

О Т З Ы В

официального оппонента, доктора технических наук, профессора
КАРПУЩЕНКО НИКОЛАЯ ИВАНОВИЧА
на диссертационную работу
«Конструктивно-технологические и организационные мероприятия повышения
стабильности геометрии рельсовой колеи на стрелочных переводах»,
представленную Егоровым Маркелом Александровичем
на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности
05.22.06 – «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование
железнодорожных дорог»

Актуальность темы диссертации вызвана необходимостью решения задачи повышения стабильности геометрии рельсовой колеи на стрелочных переводах, которые по причине конструктивных особенностей и условий взаимодействия с подвижным составом характеризуются наиболее высокой интенсивностью расстройств геометрических параметров рельсовой колеи, снижением срока его службы и, соответственно, повышенными затратами на текущее содержание.

До настоящего времени отсутствуют достоверные количественные оценки эффективности современных или инновационных технических решений, направленных на повышение стабильности характеристик геометрии рельсовой колеи в плане и профиле, увеличение срока службы стрелочных переводов. Отсутствует какая-либо база в части прогнозирования затрат на текущее содержание, расчеты экономической эффективности тех или иных решений. Стрелочные переводы с инновационными конструктивными решениями остаются в разряде опытных образцов на протяжении нескольких десятилетий и не находят своего применения. Это значительным образом снижает эффективность инфраструктуры, ограничивает возможности применения современных подходов в организации текущего содержания и планирования ремонтов.

С учетом вышеизложенного актуальность работы не вызывает сомнений.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, полученных в диссертации

Обоснованность научных положений и рекомендаций, полученных в работе, обуславливается использованием современных научных методов и постановкой задач исследования. Достоверность результатов и научных положений обосновывается большим объемом экспериментальных исследований и использованием методов статистического анализа.

С использованием методики оценки стоимости жизненного цикла автором сделана попытка получения оптимальных сроков эксплуатации стрелочных переводов с различным нормативным сроком службы и конструктивными решениями. Проведен анализ структуры расходов на текущее содержание по устранению основных групп неисправностей стрелочных переводов.

Результаты факторного анализа структуры расходов по обслуживанию стрелочных переводов, мониторинга за интенсивностью накопления остаточных деформаций в вертикальной и горизонтальной плоскости, моделирования деградиционных процессов в элементах и конструкции в целом послужили основой разработки методики стоимости жизненного цикла для стрелочных переводов.

Показано, что результаты расчетов и моделирования не противоречат физическому смыслу разработанного в настоящей работе показателя с целью принятия оптимальных решений по адресному усилению стрелочных переводов. Изложенные в диссертации материалы логично описаны и даны выводы по каждому разделу.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается большим объемом эксплуатационных исследований по мониторингу за основными параметрами геометрии рельсовой колеи на различных участках эксплуатации, анализом статистических данных. Научные выводы, заключения и рекомендации подкреплены результатами эксплуатационных наблюдений предложенных конструктивно-технологических и организационных решений на опытных стрелочных переводах. Подготовка и обработка статистических данных выполнена с использованием современных методов статистического анализа и обработки данных.

Научная новизна результатов исследования состоит в том, что:

1. Получены зависимости интенсивности расстройств геометрии рельсовой колеи и износов металлических частей в зависимости от пропущенного тоннажа, позволяющие определять эффективность различных конструктивных решений на основе прогнозирования затрат на текущее содержание в различных условиях эксплуатации.
2. Выполнен дифференцированный анализ среднеквадратических отклонений просадок на стрелочных переводах и других участках пути. Получена количественная оценка стабильности геометрии рельсовой колеи в вертикальной плоскости на этих участках.
3. В результате моделирования взаимодействия подвижного состава со стрелочным переводом определены количественные параметры влияния модуля упругости подрельсового основания, величин неровностей на поверхности катания, смазки, поперечной жесткости на напряженно-деформированное состояние стрелочных переводов.

Апробация работы и публикации

Результаты работы апробированы на научно-технических конференциях различного уровня и опубликованы в 8 работах, в том числе 3 – в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ.

Оценка содержания диссертации и ее завершенности

Диссертационная работа Егорова М.А. включает введение, 5 глав, заключение, список литературы из 161 наименования и 5 приложений. Всего она содержит 250 страниц машинописного текста, включая 70 рисунков и 56 таблиц.

Во введении излагается актуальность научного исследования, цель и его задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, степень достоверности и апробация результатов.

В первой главе диссертационного исследования автором выполнен обзор зарубежных и отечественных исследований по выбранной тематике, в том числе нормативно-технической документации. Изучены отечественные и зарубежные разработки и решения по повышению стабильности геометрии рельсовой колеи. Проведен факторный анализ влияния различных параметров стрелочных переводов на интенсивность расстройств геометрии рельсовой колеи. В результате анализа факторов и обзора существующих конструктивно-технологических решений поставлена цель и задачи исследования.

Во второй главе исследуются причины с оценкой интенсивности накопления остаточных деформаций геометрии рельсовой колеи в горизонтальной и вертикальной плоскости и других неисправностей стрелочных переводов. Для этой цели была разработана методика по оценке эксплуатационной стойкости стрелочных переводов, которая включает инструментальные измерения различных параметров на отобранных стрелочных переводах, анализ среднеквадратических отклонений просадок и их положительных приращений на стрелочных переводах с высокой грузонапряженностью на различных участках сети железных дорог. Далее результаты полученных данных обрабатывались методами корреляционного анализа. Были получены функциональные зависимости оценки интенсивности расстройств геометрии рельсовой колеи и других параметров от наработки тоннажа. Положительно следует отметить полученные количественные оценки расстройств геометрии рельсовой колеи для стрелочных переводов с различными конструктивными решениями, позволяющие оптимизировать сроки осмотров стрелочных переводов и прогнозировать объемы будущих работ и, соответственно, затраты на текущее содержание. Особо хочу отметить косвенно полученные результаты по оценке интенсивности расстройств геометрии рельсовой колеи для уравнильных пролетов, участков с переменной жесткостью, средних частей плетей, выполненных в сравнительных целях и имеющих самостоятельную практическую значимость.

В третьей главе проведено динамическое моделирование взаимодействия стрелочного перевода с подвижным составом, с оценкой количественных параметров стрелочных переводов на общий уровень динамического взаимодействия. Для выполнения поставленной задачи также разработана методика по исследованию показателей взаимодействия пути и подвижного состава в вертикальной плоскости для оценки интенсивности развития просадок на участках рельсовых и сварных стыков, влияния модуля упругости на общий уровень динамических сил и интенсивность накопления остаточных деформаций. При моделировании в горизонтальной плоско-

сти определялись углы набегания гребней колес по длине перевода, поперечные отжатия рельсовых нитей и горизонтальные поперечные силы при движении в противоположном и пошерстном направлениях на стрелочных переводах со скреплением КБ и Vossloh, имеющими отступления в плане и без них, с лубрикацией и без нее. Значения поперечной жесткости рельсовых нитей по длине стрелочных переводов со скреплением КБ и Vossloh определялись на реальных переводах экспериментально. В результате моделирования взаимодействия стрелочного перевода с подвижным составом определены количественные параметры влияния модуля упругости подрельсового основания, величин неровностей на поверхности катания, лубрикации, поперечной жесткости на напряженно-деформированное состояние стрелочных переводов. Положительно следует отметить полученные результаты по оценке поперечной жесткости стрелочного перевода со скреплением Vossloh, количественное соотношение значений поперечных сил для переводов со скреплением КБ и Vossloh.

В четвертой главе приводятся результаты эксплуатации стрелочных переводов с отдельными решениями повышения стабильности геометрии рельсовой колеи; количественные оценки интенсивности расстройств геометрии рельсовой колеи для стрелочных переводов с предложенными конструктивно-технологическими решениями в виде сварки рельсовых стыков, шлифовки рельсов, укладки упругих подпальных прокладок.

В пятой главе проводится технико-экономическое обоснование предложенных решений. Для этой цели разработана методика по оценке стоимости жизненного цикла стрелочного перевода, включающая закупочную стоимость стрелочного перевода, затраты на укладку и ремонты. Анализ затрат на текущее содержание включает прямые расходы по данным дистанций пути (ПУ-74), результатов мониторинга за основными параметрами стрелочных переводов, моделирования деградационных процессов и т.д. В конечном итоге предложена модель оценки затрат на текущее содержание в зависимости от наработки тоннажа, в том числе по ответвлению. Положительно следует отметить впервые выполненную комплексную оценку затрат на текущее содержание для стрелочных переводов, разработку рабочей методики по определению стоимости жизненного цикла, нашедшей свое применение на сети железных дорог.

В заключении изложены основные научные выводы и практические результаты исследования, согласующиеся с поставленными в диссертации задачами.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Значимость для науки работы Егорова М.А. заключается в следующем.

Выявлены обобщенные закономерности интенсивности расстройств параметров геометрии рельсовой колеи стрелочных переводов с различными конструктивными решениями от наработки тоннажа. Полученные количественные оценки позволяют наиболее точно произвести прогноз затрат на текущее содержание в течение жизненного цикла.

Дифференцированный анализ среднеквадратических отклонений просадок позволяет качественно оценить эффективность предложенных решений и общий уровень динамического взаимодействия стрелочных переводов с подвижным составом.

Полученные количественные соотношения влияния износа рельсов и элементов скреплений в уширении рельсовой колеи позволяют определить оптимальные характеристики элементов скреплений.

Результаты моделирования могут быть использованы при разработке и совершенствовании новых конструкций стрелочных переводов, как для линий высокоскоростного сообщения, так и для участков грузового движения с повышенными нагрузками на ось.

Полученные выводы также могут быть использованы при определении предельного состояния стрелочных переводов, дальнейшее обслуживание которых нецелесообразно.

Практическая значимость заключается в предложенной модели по оценке и управлению стоимостью жизненного цикла на основе прогнозирования расстройств параметров геометрии рельсовой колеи стрелочных переводов с различными конструктивно-технологическими решениями по мере наработки тоннажа. Предложенные сроки по промерам контролируемых параметров стрелочных переводов в сочетании с адресным усилением стрелочных переводов позволяет наиболее рационально организовать и планировать работы текущего содержания.

Предложенные решения позволяют определить сферу применения технических решений в соответствии с классификацией и категоричностью железнодорожных линий и условий эксплуатации.

Разработать стратегию планирования ремонтов на основе адресного усиления стрелочных переводов с высокой интенсивностью расстройств, основанная на управлении ресурсами и стоимостью жизненного цикла, выполняя задачу повышения эффективности обслуживания инфраструктуры. Результаты рекомендуется использовать линейными структурными подразделениями дирекций инфраструктуры (дистанциями пути) при планировании тактики ремонтов пути.

Замечание по диссертационной работе

1. К сожалению, в методике по оценке надежности стрелочных переводов в классификации стрелочных переводов не учтена доля поездов повышенного веса и длины, оказывающих существенное влияние на интенсивность расстройств геометрии рельсовой колеи. Не приведены значения средневзвешенных и максимальных осевых нагрузок обращающегося подвижного состава. Не приведена классификация стрелочных переводов по соотношению грузового и порожнего поездопотоков;

2. При оценке интенсивности уширения колеи не проведены инструментальные измерения в течение всего жизненного цикла элементов стрелочных переводов. Это касается, в первую очередь, ремкомплектов (остряков и рамных рельсов) и крестьевин;

3. Проведенный анализ среднеквадратических отклонений просадок на стрелочных переводах не выделяет работу отдельных его элементов, особенно в зоне крестовин и стрелок, и не позволяет сделать однозначный вывод о влиянии конструктивных узлов, в том числе рельсовых стыков, на расстройство геометрии рельсовой колеи;

4. В работе количественно не оценено влияние различных отступлений в плане как по длине, так и по амплитуде на значения горизонтальных сил, и, соответственно, позволяющее оценить экономический эффект технологии постановки стрелочных переводов в проектное положение координатными методами;

5. Полученные количественные оценки интенсивности расстройств геометрии рельсовой колеи включают ограниченный интервал жизненного цикла стрелочного перевода, поэтому, требуют своего дальнейшего уточнения;

6. Автором предложены прогнозируемые нормативные сроки службы стрелочных переводов в зависимости от конструктивно-технологических решений, однако, в диссертационной работе не приведена методика определения предложенных сроков. Также требуется обоснование предложенных нормативных сроков с позиции предельных состояний или других соображений;

7. Автор при проведении практических расчетов ориентируется на существующую статистическую отчетность, обладающую возможной недостоверностью сведений, способных внести погрешности в результаты расчетов;

8. При оценке экономической эффективности не использовано дисконтирование денежных средств по ключевой ставке, среднегодовые затраты на текущее содержание требуют корректировки на величину инфляции. Исходя из этого, следует уточнить срок окупаемости предложенных решений.

Однако отмеченные выше замечания не снижают ценности работы

Заключение

Диссертация Егорова Маркела Александровича «Конструктивно-технологические и организационные мероприятия повышения стабильности геометрии рельсовой колеи на стрелочных переводах» является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение задачи по снижению интенсивности расстройств ГРК на стрелочных переводах на основе технического и экономического обоснования предложенных конструктивно-технологических и организационных решений. Полученные автором и выдвигаемые для публичной защиты результаты можно квалифицировать как решение научной проблемы, имеющей значение для решения задач, связанных созданием малообслуживаемых конструкций стрелочных переводов с одновременным повышением сроков его службы.

Данную диссертацию можно считать законченной научной работой, выполненной самостоятельно на высоком научном уровне. Работа написана грамотно, стиль изложения логичный и доказательный.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы.

Выполненная научная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (п.9-14), предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор, Егоров Маркел Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.06 – «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железнодорожных дорог».

Официальный оппонент
профессор кафедры «Путь и путевое хозяйство»
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
университете путей сообщения»,
доктор технических наук,
профессор



Карпущенко
Николай Иванович

20.10.2017

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО СГУПС)
630049, Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, д. 191,
тел.: (383) 228-74-18
kni@stu.ru

Подпись Н.И Карпущенко заверяю.
Начальник отдела делопроизводства СГУПС

Т.М. Москвина