

лят, при необходимости, визуализировать на геоинформационных системах их состояние и оповещать, например, о невыполнении плановых работ.

Из сказанного выше можно сделать следующие выводы.

1 Предлагаемая система позволит отказаться от нанесения всех существующих видов маркировки рельсов, что дает возможность снизить затраты на приобретение краски и освободит работников, занятых на обновлении и нанесении маркировки. Также появляется возможность отказаться от нанесения выпуклой и вдавленной маркировки на рельсах, что снизит стоимость их производства.

2 Использование мобильного приложения и QR-кода позволит автоматизировать и упростить процесс внесения изменений в учетные формы путевого хозяйства, а также повысит качество ведения технической документации.

3 Использование данной системы позволит хранить историю эксплуатации рельса в течение его жизненного цикла и исключить возможность получения некорректной информации о рельсе, что в конечном итоге повысит безопасность движения поездов.

Список литературы

1 ГОСТ Р 51685–2013. Рельсы железнодорожные новые. Общие технические условия Национальный стандарт Российской Федерации. – Введ. 2014-07-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию : офиц. изд. – М. : Стандартинформ, 2014. – 101 с.

УДК 625.031.3

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПУТИ НА НАПРАВЛЕНИИ ЗЕЛЬВА – ВОЛКОВЫСК

Т. А. ДУБРОВСКАЯ, А. В. БАКУШ, Д. И. РОМАНОВСКИЙ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Главной задачей путевого хозяйства является обеспечение безопасного и бесперебойного движения поездов с установленными скоростями и нагрузками от колесной пары на рельсы, а также эффективность использования подвижного состава. Железнодорожный транспорт обладает способностью «впитывать» последние достижения научно-технического прогресса, будь то лазерная техника или спутниковая связь, компьютерные системы, принципиально новые материалы. Насущным требованием в настоящее время является сокращение продолжительности поездок пассажиров и доставки грузов, во многом определяющей качество транспортного обслуживания. Износ колес и рельсов, поверхностные и внутренние дефекты контактно-усталостного происхождения и сходы подвижного состава – всё это влияет на качество перевозок.

Рассматриваемый участок Волковиск – Зельва в пределах 112–119 км имеет проблемные места: кривые малого радиуса, составные кривые, недостаточные прямые вставки, постоянное использование руководящего уклона, на всём протяжении участка существует затяжной подъем для грузового направления. Ввиду этих особенностей участка значительно ухудшается взаимодействие подвижного состава и рельсовой колеи. Из-за наличия руководящего уклона (9 ‰) и затяжного подъема скорость грузового движения в правильном направлении снижается до 25–20 км/ч. Для решения этой проблемы предусматриваются следующие мероприятия: реконструкция продольного профиля, увеличение радиуса кривой, переустройство составной кривой в однорадиусную кривую, изменение прямой вставки между кривыми, направленными в разные стороны, замена переезда с резиновым покрытием и деревянными шпалами на переезд с бетонным основанием.

К числу недостатков трассы существующих железных дорог относятся:

- наличие крутых уклонов;
- излишнее удлинение линии;
- наличие кривых малого радиуса;
- недостаточность длин переходных кривых и прямых вставок между кривыми.

Крутые уклоны ограничивают возможность увеличения массы поездов при заданной мощности локомотива. При следовании поезда в обратном направлении на спуск в пределах участка с крутыми уклонами существенно ограничивается скорость движения, поскольку требуется обеспечить длину тормозного пути не более нормативной величины. Кроме того, осложняется эксплуатация подвижного состава и пути.

В современных условиях, когда размеры перевозок многократно превышают величины, заложенные в проекте дороги, экономически выгодно спрямлять участки избыточного развития, что улучшает экономические показатели реконструируемой линии, а также план линии.

Кривые малого радиуса ограничивают скорости движения, увеличивают износ и повреждаемость пути и подвижного состава. При наличии на реконструируемой дороге участка, на котором расположена последовательность кривых малого радиуса, потребуется переустройство трассы на значительном протяжении. При отдельно расположенной кривой малого радиуса переустройство линии ограничивается локальными работами по увеличению радиуса этой кривой.

Переходные кривые и прямые вставки недостаточной длины ограничивают скорости движения поездов. Переустройство таких участков имеет комплексный характер и включает увеличение радиусов круговых кривых, длин переходных кривых и прямых вставок до нормативных значений, соответствующих установленному уровню скоростей движения поездов.

Параметры элементов плана и профиля железнодорожной линии доводятся до величин, установленных Строительно-техническими нормами, чтобы улучшить условия эксплуатации дороги (повысить скорости движения и массу поездов, снизить эксплуатационные расходы), а также обеспечить безопасность, бесперебойность, плавность и комфортабельность движения.

УДК 625.111

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ПЕРЕУСТРОЙСТВУ ПЛАНА ЛИНИИ

Т. А. ДУБРОВСКАЯ, И. Н. КРАВЧЕНЯ, Д. С. ГУРИН
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Современное состояние теории железнодорожного транспорта характеризуется наличием развитой системы математических моделей и алгоритмов анализа различных особенностей железнодорожных магистралей. Это открывает возможности для построения подхода к задачам поиска и оптимизации проектных решений на математической основе, с сокращением до минимума дорогостоящих и длительных процедур физического моделирования. Одной из основных задач, которые ставятся перед железнодорожным транспортом на ближайшую перспективу, является увеличение скорости движения поездов и сокращение времени в пути на существующих железнодорожных линиях с применением средств вычислительной техники (автоматизированного проектирования).

Использование информационных технологий позволяет обеспечить весь процесс принятия решений на всех стадиях разработки проекта реконструкции железнодорожной линии под высокие скорости. Реализация такой поддержки происходит с помощью организации управления источниками информации, выбора наилучших характеристик информационной модели и эффективного аппарата управления процессом проектирования.

Потребность в моделировании самого процесса проектирования реконструкции дорог возникает с целью обеспечения специалиста в области системного анализа средствами описания разрабатываемой технологии проектирования.

Задача определения оптимальных скоростей движения поездов различной категории в кривых может быть сформулирована следующим образом.

Пусть имеется участок железной дороги, на котором располагается m независимых (однорядных и составных) кривых и обращаются поезда j -й ($j = \overline{1, n}$) категории.

Для каждой категории поездов известны:

Q_j – масса поездов j -й категории, т;

N_j – количество поездов j -й категории;

a_j – непогашенное ускорение, м/с².

Требуется определить скорости движения v_j , км/ч, поездов j -й ($j = \overline{1, n}$) категории по кривой определенного радиуса R , м при оптимальном возвышении наружного рельса h , мм, соблюдении условия равнонагруженности рельсовых нитей, при которых время хода поездов по кривой длиной l , м, будет минимальным:

$$T = f(v_1, v_2, \dots, v_n) = l \sum_{j=1}^n \frac{N_j}{v_j} \rightarrow \min \quad (1)$$