

обеспечивающих перевозочный процесс, начиная от плана расформирования и формирования поездов до контроля его исполнения. Использование данной технологии на сортировочных станциях подразумевает непрерывную работу ЭВМ с пакетами данных, передаваемых в локальной вычислительной сети (ЛВС) сортировочного комплекса для реализации перевозочного процесса. Для предоставления адекватного эффекта необходимо в режиме реального времени получать информацию о местонахождении и состоянии каждого вагона и локомотива. Здесь и вступают в действие технологии IoT: детерминированные данные от многочисленных датчиков о каждом конкретном вагоне и локомотиве собираются в единую базу для последующего анализа и работы с ними. Актуально применение дублирующих источников информации для повышения достоверности (использование так называемых «нейронных» сетей).

Типовой подход к организации единого обмена данными предполагает не ограничивать передачу информации между тремя ЭВМ сортировочной станции. Это должно быть сочетание предварительно обработанных результатов измерений и рекомендуемого алгоритма их использования, включающего в том числе и эксплуатацию диалоговых средств контроля при ручном вмешательстве операторов при возникновении нештатных ситуаций. В результате пользователи банка данных всегда смогут адекватно интерпретировать и корректировать полученную информацию в соответствии с особенностями будущих систем контроля, внедряемых в сортировочный процесс, не создавая при этом новых интерфейсов или специфических форматов данных. Технология IoT позволяет эффективно решать эту задачу. Разнообразие возможностей интерпретации данных расширяет перечень реализуемых услуг и будет стимулировать развитие процесса интеграции измерительных и управляющих систем сортировочного комплекса с минимизацией ручного управления.

УДК 656.212.5

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

В. Я. НЕГРЕЙ, С. А. ПОЖИДАЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время на Белорусской железной дороге эксплуатируется 27 сортировочных горок разной мощности. Из них 4 – автоматизированных, 7 – механизированных и частично механизированных и 16 – немеханизированных малой мощности. Как видно, значительная часть сортировочных горок на станциях Белорусской железной дороги является немеханизированными горками малой мощности, на каждой из которых перерабатывается в среднем в сутки порядка 400–1400 вагонов. В процессе эксплуатации этим горкам присущи ряд проблемных вопросов, основными из которых являются повреждение колесных пар вагонов, высокие эксплуатационные расходы на переработку вагонопотоков при низком уровне перерабатывающей способности и нарушения безопасности движения. Так, в 2015 году в среднем ежесуточно заменялось около 60 колесных пар вагонов, переработанных на немеханизированных сортировочных горках. Годовые расходы только на их ремонт составили около 1,5 млн BYN. В настоящее время положение продолжает ухудшаться.

Для предотвращения негативного развития ситуации с обеспечением сохранности подвижного состава и перевозимых грузов, безопасности перевозочного процесса принимаются организационные и технические меры. Так, в последнее время механизирована и автоматизирована сортировочная горка станции Калинковичи. Следует отметить, что инвестиции в усиление технического оснащения сортировочных устройств сильно зависят от уровня их переработки вагонопотоков и могут быть эффективными, как правило, при среднесуточной переработке около 1000 вагонов. Однако из перечисленных выше станций с немеханизированными горочными комплексами на 10 из них среднесуточная переработка составляет порядка 400–600 вагонов. Для обеспечения сохранности перерабатываемого на таких горках подвижного состава приказом № 117НЗ от 26.01.2017 г. утверждена Программа развития немеханизированных сортировочных горок на 14 станциях Белорусской железной дороги в течение 2017-2018 гг. Научное обоснование проектных работ обеспечивают в т. ч. специалисты БелГУТа.

Так, в ходе выполненного обследования конструкции и технического оснащения семи немеханизированных сортировочных горок станций Гродно, Волковыск, Лида, Лунинец, Кричев, Осиповичи и Слуцк установлены схожие проблемы эксплуатации и технического состояния этих устройств. На таких станциях применяется роспуск с остановкой по готовности маршрута, длинные и тяжелые отцепы, как правило, осаживаются горочными локомотивами, запрещено автоматическое сцепление вагонов в пределах закрестовинных кривых за последними стрелочными переводами горочных горловин и в S-образных кривых. Недостаточно мощности немеханизированных тормозных позиций, как правило, только парковых. Тормозные позиции на спускной части горок размещены так, что скорости входа на тормозные башмаки, укладываемые на этих позициях, превышают допустимую (4,5 м/с). Высота горки, как правило, завышена, однако на отдельных станциях высоты сортировочных горок недостаточно (Гродно, Лида, Кричев). Значительные отклонения параметров продольных профилей надвижной, перевальной и спускной частей горок, сортировочных и вытяжных путей от нормативных требований, приведение к которым иногда и не представляется возможным из-за значительных расходов на переустройство и особенностей конструкции горловин, связанных с необходимостью отправления сформированных поездов непосредственно с путей сортировочно-отправочных парков. При этом одна из главных задач, решаемых в исследовании, – приведение параметров конструкции и технического оснащения обследуемых горок к нормативным требованиям и безопасным параметрам их эксплуатации с минимальными капитальными вложениями. Эта задача решается с учетом опыта, полученного при переустройстве сортировочной горки станции Жлобин, выполненного осенью 2016 г., в ходе которого высота горки понижена на 0,7 м. Так, большинство рекомендуемых параметров устанавливается на основе моделирования режимов работы горок существующей и индивидуальной проектной конструкций с использованием сплайновых методов анализа и автоматизированного проектирования. Высота горки изменяется до величины, обеспечивающей по результатам моделирования докатывание порожнего отцепа до расчетной точки «трудного» пути, или, по крайней мере, до его парковой тормозной позиции. На горках с одной парковой тормозной позицией рекомендована укладка тормозной позиции на спускной части, при этом расположение всех тормозных позиций установлено в соответствии с результатами моделирования по условию обеспечения допустимой скорости входа на них тяжелых отцепов, выполнена проверка возможности разделения отцепов на разделительных элементах горловин и реализации установленной скорости роспуска и перерабатывающей способности. Параметры элементов профиля выбираются в соответствии с нормативными требованиями, правилами и рекомендациями ВСН-207, но обеспечивают минимум земляных работ. Переустройство затрагивает, как правило, только надвижную часть при изменении высоты горки (от стрелочного перевода примыкания горочного обходного пути), перевальную часть и спускную часть до стрелочного перевода на отправление поездов из парка.

В настоящее время проектно-сметными отделами и группами отделений ведется разработка проектно-сметной документации в соответствии с полученными в ходе исследования рекомендациями (станции Волковыск, Осиповичи и др.). Реализация этих научно обоснованных рекомендаций и решений позволит обеспечить сохранность перерабатываемого на немеханизированных горках подвижного состава, безопасность движения и значительное сокращение эксплуатационных расходов при потребном уровне перерабатывающей способности с учетом необходимого уровня ее резерва.

УДК 656.222.3

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛАНА ФОРМИРОВАНИЯ ОДНОГРУППНЫХ ПОЕЗДОВ

В. Я. НЕГРЕЙ, К. М. ШКУРИН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

На протяжении всей истории развития железнодорожного транспорта одной из важнейших задач, стоящих перед железнодорожниками, было сокращение эксплуатационных расходов путем повышения эффективности использования транспортной инфраструктуры и подвижного состава. Совершенствование плана формирования поездов является направлением решения данной задачи, способным за счет правильного распределения сортировочной работы между станциями обеспечить