

ной системы. Поэтому эффект от применения ИТС (при образовавшемся разрыве между притоком информации и возможностями современных вычислительных систем) не будет высоким. Наиболее остро это явление будет ощущаться в использовании (построении) оптимизационных моделей.

Особое внимание при развитии ИТС следует уделить формализации идей эвристического синтеза, без которого трудно создать ИТС. Авторы считают, что очень ограниченное количество исследований посвящено изучению творческого процесса специалистов по управлению, а еще уже спектр исследования творческого процесса коллективов, инженерной интуиции, практического опыта решения транспортных задач. Наиболее образно и ёмко эту тенденцию развития интеллектуальных систем сформулировал Н. Н. Моисеев: «Я убежден, что и сейчас, и через двадцать лет, так же как двадцать лет и двадцать веков назад, открытие новых законов ... будет совершаться ценой напряженной творческой деятельности, ценой невероятных затрат человеческого интеллекта и духа».

УДК 656.212.5:656.212.3/5

АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ НЕМЕХАНИЗИРОВАННЫХ СОРТИРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

В. Я. НЕГРЕЙ, С. А. ПОЖИДАЕВ, С. В. ДОРОШКО
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

А. Б. МАКРИДЕНКО
Белорусская железная дорога, г. Минск

В настоящее время на Белорусской железной дороге эксплуатируется 27 сортировочных горок различной мощности и технического оснащения, основную долю которых составляют немеханизированные и частично механизированные сортировочные горки средней и малой мощности. Несмотря относительно небольшую производительность (250–1500 ваг./сут), к ним предъявляются такие же требования, как и к другим типам горок. Сортировочные горки являются наиболее эффективным средством выполнения маневровой работы по сравнению с другими сортировочными устройствами, в т. ч. с вытяжными путями со стрелочными горловинами на площадках, уклонах и так называемыми «полугорками» (в соответствии с ранее принятой терминологией) – вытяжными путями с возвышением специального профиля. Необходимо отметить, что безопасность функционирования и эксплуатационные показатели работы, параметры конструкций и уровень технического оснащения немеханизированных сортировочных устройств сегодня не в полной мере соответствуют современным требованиям, которые претерпели значительные изменения по сравнению с тем периодом, когда осуществлялось проектирование и строительство таких устройств. Происходит это по ряду объективных причин. Так, во-первых, улучшились ходовые качества подвижного состава на подшипниках качения, внедряются новые типы подшипников кассетного типа, во-вторых, увеличилась грузоподъемность вагонов, примерно на 25 % возросла осевая нагрузка, в-третьих, изменяется структура вагонного парка с увеличением доли длиннобазных вагонов (6- и 8-осных). В-четвертых, происходят изменения в окружающей среде и другие причины. Таким образом, остро встает задача адаптации эксплуатируемых сортировочных горок, прежде всего, немеханизированных горок малой мощности, к современным условиям работы, и нерешение данной проблемы может привести к выводу их из эксплуатации. Для повышения эффективности функционирования сортировочных горок принимались различные меры, но в основном они сводились к организационно-технологическим и ревизионным мероприятиям, которые сгладили, но не решили проблему. К важным инновационным мероприятиям следует отнести ориентирование на механизацию и автоматизацию сортировочных горок с применением современных технических устройств и малолюдных технологий, обеспечивающих пропуск вагонопотоков на основных направлениях и крупных технических станциях (Минск-Сортировочный, Молодечно, Калинковичи и др.), однако массовое техническое перевооружение

сортировочных устройств требует значительных инвестиционных вложений, поэтому не может быть осуществлено в короткие сроки.

В 2017 г. принята и реализуется Программа повышения уровня сохранности вагонного парка, сокращения эксплуатационных расходов при переработке вагонов на сортировочных горках Белорусской железной дороги на период 2017–2018 гг. (далее – Программа), действие которой частично продлено на 2019 г. (приказ от 26.01.2017 № 117НЗ с дополнениями). Программа охватывает все сортировочные горки дороги, а для 14 немеханизированных горок предусматривается обследование их основных параметров и проектной документации на соответствие действующим правилам и нормам проектирования сортировочных устройств, требованиям безопасности движения и сохранности перерабатываемого подвижного состава и грузов. В качестве эталона выбрана немеханизированная сортировочная горка станции Жлобин, переустройство которой выполнено в 2016 г. При этом высота горки была обоснованно понижена на 0,7 м, размещение тормозных позиций изменено для их рационального использования, параметры продольного профиля надвижной и спускной частей горки приведены в соответствие с нормами проектирования, что позволило в совокупности значительно снизить скорости движения отцепов при ролпуске с горки, уменьшить интенсивность их торможения при увеличении количества вагонов в отцепе с шести до 10–14, сократить штат регулировщиков РСДВ и существенно снизить напряженность их труда, уменьшить расход тормозных башмаков. Удалось практически полностью исключить образование термомеханических повреждений поверхности катания колесных пар вагонов (односторонних ползунов сверх нормативной величины, выщербин и др.) при торможении на трех немеханизированных тормозных позициях с использованием тормозных башмаков. В целом реализация реконструктивных мероприятий при минимальных затратах и сохранении допустимых существующих параметров горки позволила значительно снизить эксплуатационные расходы станции Жлобин на переработку подвижного состава с использованием сортировочной горки в Южной системе станции. Разработанная ПСО Гомельского отделения проектная документация для переустройства горки в настоящее время используется специалистами для контроля ее параметров. В предпроектном обследовании сортировочной горки станции Жлобин, обосновании ее основных параметров участвовал коллектив научно-исследовательской лаборатории «Транспортные коммуникации» БелГУТа (НИЛ «ТК»). При этом активно использовались методы моделирования режимов работы горки с применением специального программного обеспечения. Исследования выполнялись в тесном взаимодействии специалистов университета, станции Жлобин и Гомельского отделения, обеспечивалось техническое сопровождение проектных и строительных работ. Для коллектива НИЛ «ТК» участие в данной работе явилось проверкой теоретических изысканий на практике, первой практической реализацией полученных в ходе многочисленных исследований сортировочных устройств предложений и наработок, а для Белорусской железной дороги – оценкой перспектив эксплуатации немеханизированных сортировочных горок в современных условиях и возможности распространения данного опыта на остальные немеханизированные сортировочные устройства железнодорожных станций, что и вылилось в принятие приведенной выше Программы. Используя наработанные подходы, коллектив НИЛ «ТК» принял участие в обследовании 11 сортировочных горок из 14, включенных в план технических мероприятий Программы, и разработке предложений по совершенствованию их параметров (НОД-1 и НОД-2 – 4 станции, НОД-5 – 3). В настоящее время согласно Программе реализованы предложения по приведению параметров сортировочных горок в соответствие с требованиями нормативных документов на станциях Волковыск, Лида и Гродно (НОД-2), Осиповичи (НОД-5) и начались аналогичные работы на станции Степянка (НОД-1). На станциях Волковыск, Осиповичи и Степянка предусматривалось понижение высоты горок, а на станциях Гродно и Лида – корректировка параметров продольного профиля и размещения тормозных позиций. В последнее время разработаны графические модели продольного профиля нормативной (индивидуальной) проектной конструкции (включая надвижную, перевальную, спускную части и начальные участки сортировочных путей) сортировочных горок станций Орша-Центральная, Орша-Западная и Шабаны Минского отделения с учетом максимально возможного сохранения части конструктивных параметров устройств для минимизации затрат на переустройство в рамках расходов только на текущее содержание путевого развития, т. е. предложенные специалистами НИЛ «ТК» конструкции обследуемых горок адаптированы к местным условиям и имеют индивидуальный характер.

Применение методов моделирования режимов работы сортировочных устройств позволило в кратчайшие сроки выявить критические несоответствия в работе горок условиям безопасности движения, сохранности подвижного состава и проектным требованиям. При этом учитываются разнообразные факторы, влияющие на работу того или иного устройства, что и определяет индивидуальный характер каждой сортировочной горки (вероятностные характеристики перерабатываемого вагонопотока, климатические условия работы, актуализированные план и профиль путей и др.). Так, в процессе работы практически у всех обследуемых горок на станциях выявлены несоответствия высоты горки расчетным значениям, превышение скоростей входа тяжелых одиночных отцепов (наиболее сложные условия проверки) на горочные и даже парковые тормозные позиции (4,5 и 3,5 м/с соответственно) из-за их не рационального размещения и дефицита мощности немеханизированных тормозных средств, сложность своевременного разделения отцепов по маршрутам движения и др. Этому способствуют деформация элементов продольного профиля всех составных частей горок, нерациональные конструкции горочных горловин, наличие кривых участков путей с малым радиусом и неблагоприятным сочетанием в S-образных кривых, в т. ч. образованных переводными кривыми стрелочных переводов и закрепленными кривыми и др.

Как показал опыт проведения данных исследований, для каждой горки возможно получить решения для приведения ее параметров в соответствие с требованиями, т. е. назначить своеобразное «лечение». И самое главное – удалось сохранить роль и значение сортировочных горок, как наиболее эффективного средства выполнения маневровой работы. В то же время не снимается вопрос технического перевооружения сортировочных горок за счет механизации и автоматизации сортировочных процессов.

УДК 656.022: 656.224

ОБ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРАХ И СФЕРАХ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ «ТРАМВАЙ – ПОЕЗД»

К. Ю. НИКОЛАЕВ

АО «Институт экономики и развития транспорта», г. Москва, Российская Федерация

Транспортная система «Трамвай – Поезд» является логичным переходом хорошо известного городского трамвая в более технологически развитую систему, которая позволяет объединить в себе преимущества легкорельсового городского транспорта с уже давно существующей, но живой своей отдельной жизнью сетью железных дорог как общего, так и необщего пользования. Эта технология позволяет:

- создавать маршруты движения транспортных средств с использованием как внутригородских (трамвайных) путей, так и путей общего пользования и путей необщего пользования (на договорной основе с владельцем ПНП);
- использовать общую деповскую и пассажирскую инфраструктуру с системами городского транспорта и/или железных дорог;
- осуществлять перевозки пассажиров как во внутригородском сообщении, так и в пригородном или межгородском.

Основные требования к пассажирским рельсовым системам заключаются в нескольких позициях:

- 1) предоставление стабильной транспортной услуги для пассажиров;
- 2) безусловное обеспечение безопасности движения поездов и других участников перевозочного процесса;
- 3) сохранение и ненарушение технологического процесса работы железной дороги и предприятий владельцев ПНП.

Классификация транспортных систем (отдельных маршрутов) «Трамвай – Поезд» возможна по признаку используемой инфраструктуры, т. к. требования к подвижному составу в каждом случае не будут одинаковы:

- 1) городская трамвайная сеть, пути общего пользования;