

Проблема, которая существует на Белорусской железной дороге, связана с зонным способом обслуживания. Она заключается в том, что усложняется процесс оперативного планирования работы локомотивного парка. Отсутствуют устойчивые схемы обращения локомотивов, из-за которых возникают непроизводительные пробеги резервом. Также уменьшается коэффициент оперативной готовности, т.к. ТО-2 может выполняться как в основном депо приписки, так и в депо, к которым они не приписаны. Поэтому организация работы локомотивов в современных условиях может быть эффективной только при условии применения специализированных программных продуктов, которые позволят учесть всё множество влияющих на работу локомотивов факторов.

Кафедрой «Управление эксплуатационной работой» совместно с научно-исследовательской лабораторией «Управление перевозочным процессом» УО «Белорусский государственный университет транспорта» разработано автоматизированное рабочее место (АРМ) для построения графиков оборота локомотивов и расчета показателей локомотивов грузового движения «Увязка локомотивов». Данное АРМ имеет общую базу данных с автоматизированной системой «Графист» для получения нормативных данных о сети дороги и категориях поездов. АРМ «Увязка локомотивов» предназначено для построения и отображения графиков оборота локомотивов грузового движения по участкам обращения локомотивов, а также для расчета показателей работы локомотивного парка Белорусской железной дороги.

Целью его создания является автоматизация основных функций локомотивного диспетчера:

– планирование работы локомотивного парка в пределах полигона обслуживания локомотивного диспетчера, своевременное принятие мер по обеспечению поездов, маневровых работ и хозяйственного движения локомотивами;

– выдача рекомендаций по увязке магистральных локомотивов к ниткам графика движения поездов;

– контроль за своевременной постановкой локомотивов на плановые техническое обслуживание и текущие ремонты в соответствии с разработанными графиками.

В автоматизированном рабочем месте решаются следующие функциональные задачи:

– возможность подвязки локомотивов к ниткам графика движения поездов;

– доступ к информации о состоянии локомотивного парка своего участка;

– формирование справки об использовании локомотивов грузового движения;

– анализ использования локомотивов грузового движения.

Программный комплекс АРМ «Увязка локомотивов» состоит из нескольких взаимосвязанных модулей: листы увязки, участки обращения увязка и др. Один из основных режимов работы – «Листы увязки». Он предоставляет пользователю возможность формировать листы для увязки локомотивов с необходимым количеством участков и станций, отображение необходимых участков и станций участков, отображение нормативного графика движения поездов, наглядное представление осуществляемой увязки локомотивов на графиках движения поездов, а также последующих необходимых изменений и удаления листов увязки. При работе с данным модулем есть возможность сохранить график увязки локомотивов в качестве изображения либо вывести его на печатающее устройство.

Данное автоматизированное рабочее место предназначено для работы локомотивных диспетчеров Центра управления перевозками и отделений дороги, а также в рамках реализации проекта создания Информационно-аналитической системы управления локомотивами и бригадами на Белорусской железной дороге [1].

#### Список литературы

1 Концепция по созданию Информационно-аналитической системы управления локомотивами и бригадами : приказ Нач. Белорусской ж. д., 18 мая 2015 г., № 168Н. – Минск : Белорусская ж. д., 2015. – 45 с.

УДК 656.225

## ОЦЕНКА ФАКТОРОВ И УСЛОВИЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАСЧЕТ НОРМ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЯХ

*М. Ю. СТРАДОМСКИЙ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В работе железнодорожного транспорта при выполнении перевозок грузов безусловным является обеспечение безопасности движения и маневровой работы. На каждом из этапов доставки гру-

зов, начиная с погрузки и заканчивая выгрузкой, обязательным условием является обеспечение безопасности жизни людей и сохранности грузов. Важной составляющей в системе обеспечения безопасности движения и маневровой работы является обеспечение закрепления подвижного состава на железнодорожных путях.

На станциях Белорусской железной дороги при расчете норм закрепления подвижного состава тормозными башмаками возможно использовать два способа расчета:

- 1) по средней величине уклона на протяжении всей полезной длины пути;
- 2) метод последовательного расчета с учетом различной величины уклонов элементов продольного профиля пути.

Как показал анализ технико-распорядительных актов станций Белорусской железной дороги, при определении необходимого количества тормозных башмаков для закрепления вагонов на станционных путях используется способ расчета норм закрепления по средней величине уклона пути. К факторам, влияющим на нормы закрепления, относятся:

- составляющая сила тяжести вагонов, стоящих на уклоне;
- сила воздействия на вагоны среды и ветра;
- сила воздействия на вагоны от сцепляемого локомотива.

Результаты анализа степени воздействия внешних (переменных) факторов показали, что нормы закрепления подвижного состава тормозными башмаками, рассчитанные согласно Правилам технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь, обеспечивают, при наихудших составляющих внешнего воздействия на закрепленные вагоны (максимальное воздействие от силы ветра и сцепляемого локомотива), удержание подвижного состава на станционных путях с резервом удерживающих усилий от 0 до 40 % (в зависимости от условий закрепления).

Для учета воздействия на закрепляемый подвижной состав внешних (переменных) факторов при возникновении дополнительной нагрузки от ветра (от 5 до 14 м/с) рассчитанную норму целесообразно увеличить укладкой дополнительно одного тормозного башмака (на каждые 200 осей закрепляемой группы), что позволит обеспечить высокий уровень резерва удерживающих усилий.

Наибольшее влияние на нормы закрепления оказывает структура (род) закрепляемого подвижного состава и размещение вагонов на элементах продольного профиля. Расчеты показали, что нормы закрепления вагонов на одном и том же пути отличаются от рассчитанных в технико-распорядительных актах (по приведенному уклону) в зависимости как от рода подвижного состава, так и от размещения вагонов (в четном и нечетном направлениях) в большую и в меньшую стороны.

На основании полученных результатов установлено:

1) для обеспечения безопасности закрепления составов (групп вагонов) на станционных путях при расчете норм закрепления вагонов можно использовать метод последовательного расчета с учетом типа профиля и различной величины уклонов элементов продольного профиля пути;

2) расчет норм закрепления подвижного состава следует производить с учетом рода подвижного состава;

3) для учета воздействия на нормы закрепления подвижного состава внешних влияющих факторов при возникновении дополнительной нагрузки от ветра (от 5 до 14 м/с), рассчитанную норму целесообразно увеличить укладкой дополнительно одного тормозного башмака (на каждые 200 осей закрепляемой группы).

Для повышения достоверности и точности процедуры расчетов количества тормозных башмаков, необходимых для закрепления подвижного состава и исключения воздействия случайных факторов необходимо:

- расчеты производить для каждого состава (группы вагонов) отдельно, с учетом фактических вагонов, входящих в закрепляемую группу и типа локомотива,
- разработать автоматизированную систему для расчета норм закрепления подвижного состава в оперативном режиме для конкретных условий (род подвижного состава, тип локомотива, путь);
- интегрировать автоматизированную систему по расчету норм закрепления в действующие дорожные автоматизированные системы;

– создать базу данных профилей станций Белорусской железной дороги и поддерживать ее в актуальном состоянии.

Более точный расчет норм закрепления подвижного состава позволит повысить безопасность движения и маневровой работы, в ряде случаев уменьшить количество укладываемых тормозных башмаков и за счет сокращения времени на их установку и снятие ускорить обработку и продвижение вагонопотока.

УДК 656.223.2

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ**

*А. А. СУХОВ*

*Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва, Российская Федерация*

Восстановительные поезда на железнодорожном транспорте относятся к специальным формированиям ОАО «РЖД», которые предназначаются для ликвидации последствий сходов с рельсов и столкновений подвижного состава, оказания помощи при стихийных бедствиях, а также в качестве аварийно-восстановительных сил и средств участвуют в составе единой Российской системы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Согласно данным информационного фонда ГВЦ ОАО «РЖД», в 2016 году было произведено 434 аварийных выезда, в процессе которых было поднято 619 единиц подвижного состава, при этом количество поднятого подвижного состава уменьшилось на 15 %, а число аварийно-восстановительных выездов увеличилось примерно на 10 % по сравнению с 2015 годом.

В настоящий момент восстановительные поезда расположены по определенной схеме, которая сложилась исторически и достаточно эффективно выполняет свою роль. На чем же основана эта схема? Какие критерии были поставлены во главу угла при ее создании?

Очевидно, при создании этой схемы ориентировались в первую очередь на быструю ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций. Восстановительные поезда должны располагаться на расстоянии не более 200 км друг от друга. Однако на деле поезда располагаются, как правило, на крупных станциях, и расстояние между ними может как превышать, так и быть меньше указанного выше значения. Расчет делается, естественно, на наличие тяговых ресурсов в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Место или шанс возникновения той или иной чрезвычайной ситуации, для устранения которой потребуются вызов восстановительного поезда, невозможно предугадать из-за обширного ряда факторов, в числе которых и человеческий фактор, и неисправности техники, инфраструктуры. Однако важно выяснить, насколько определенная линия уязвима в случае чрезвычайной ситуации, и спланировать, каким образом необходимо действовать в случае крушения или схода.

При возникновении чрезвычайных ситуаций или транспортных происшествий большое значение имеет то, в течение какого срока они будут устранены. Особенно это важно на линиях высокого класса, где необходимо обеспечить восстановление наличной пропускной способности в кратчайшие сроки. Любые перерывы в движении чреваты задержками как пассажирских дальних и пригородных, так и грузовых поездов различных категорий, что приводит к потенциальным убыткам компании. Поэтому к вопросу размещения восстановительных поездов на сети железных дорог необходимо подходить не только с технологической, но и с экономической точки зрения. Решить, что выгодно: ожидать устранения проблемы, тем самым используя для отстоя опаздывающих поездов путевое развитие прилегающих станций, если такое имеется; или рассматривать альтернативные маршруты в случае их невысокой загруженности.

Именно поэтому необходимо разработать рациональные эксплуатационные параметры размещения восстановительных поездов на сети железных дорог России и пересмотреть актуальную схему.

Математическое моделирование схемы размещения восстановительных средств на железных дорогах должно предусматривать исследование железнодорожных полигонов с линиями различ-