

и минимизацию затрат. Увеличение прибыли при этом будет осуществлено за счет повышения привлекательности и доступности услуг БЧ на конкурентном рынке перевозок. Снижение непроизводительных расходов будет обеспечено оптимизацией планирования и качества принятия управленческих решений, экономией материальных и трудовых ресурсов за счет повышения производительности труда, обеспечением безопасности движения поездов, а также снижением рисков потерь в области информационной безопасности.

Таким образом, эффективное функционирование БЧ в современных условиях во многом обуславливается использованием новейших технологий, в том числе развитием информационно-управляющих систем. Построение цифровых моделей и их последующее использование в границах созданных ИУС открывает существенные возможности и позволит реализовать резервы роста доходности отечественных железнодорожных перевозок.

Список литературы

1 Официальная статистика [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika>. – Дата доступа : 27.07.2022.

2 **Ключев, А. О.** Аппаратные средства информационно-управляющих систем : учеб. пособие / А. О. Ключев, П. В. Кустарев, А. Е. Платунов. – СПб. : Университет ИТМО, 2015. – 65 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ **Хорошевич Александр Анатольевич**, г. Минск, УП «Минское отделение Белорусской железной дороги», начальник отделения, канд. экон. наук, доцент, nod1@minsk.rw.by.

УДК 656.212.5

ОЦЕНКА ПОЛНОТЫ ИНФОРМАЦИИ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ РАСЧЕТА НОРМ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЯХ СТАНЦИЙ

С. А. ЦЫНГАЛЕВ

РУП «Брестское отделение Белорусской железной дороги»

М. Ю. СТРАДОМСКИЙ, О. А. ТЕРЕЩЕНКО

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Согласно требованиям Правил технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь (ПТЭ) [1, 2], стоящие на станционных железнодорожных путях, а также на железнодорожных путях необщего пользования

без локомотива составы поездов, вагоны и специальный железнодорожный подвижной состав должны быть надежно закреплены от ухода тормозными башмаками, стационарными устройствами для закрепления вагонов, ручными тормозами или иными предусмотренными средствами закрепления.

Методика расчета норм закрепления, установленная ПТЭ, обладает высокой степенью универсальности: при небольшом количестве исходных данных она обеспечивает надежное удержание подвижного состава на железнодорожных путях. Адаптивность методики одновременно является и ее недостатком: из-за неопределенности значений используемых параметров (например, для расчета необходимо знать только количество осей без информации о величине нагрузки на ось, роде вагона и т. п.) и их малого числа в формулу заложен резерв удерживающих усилий [3].

Для повышения достоверности и точности процедуры расчетов количества тормозных башмаков, необходимых для закрепления подвижного состава и учета воздействия случайных факторов, расчеты необходимо проводить для каждого состава (группы вагонов) отдельно, с учетом фактических вагонов, входящих в закрепляемую группу.

В результате научных исследований, проведенных научно-исследовательской лабораторией «Управление перевозочным процессом» совместно с кафедрами «Техническая физика и теоретическая механика» и «Управление эксплуатационной работой и охрана труда» Белорусского государственного университета транспорта [4], предложена методика по расчету норм закрепления подвижного состава тормозными башмаками на путях железнодорожных станций, учитывающая фактические значения сдвигающей силы, действующей на состав, стоящий на пути под уклоном, и удерживающей силы, обеспечиваемой тормозными башмаками.

Согласно методике, информация, необходимая для расчета норм закрепления подвижного состава на железнодорожных путях станций, состоит из двух взаимосвязанных массивов данных (рисунок 1):

- нормативно-справочной информации (условно-постоянных сведений об инфраструктуре, подвижном составе и постоянных условиях окружающей среды);
- динамической информации (оперативно поступающих сведений об инфраструктуре, подвижном составе и об изменяющихся условиях окружающей среды).

Взаимосвязанность отдельных массивов данных обусловлена единством источника предоставляемой информации. При этом отдельные данные (например, сведения из группы условий окружающей среды) лишь условно могут быть отнесены к первому или второму блоку (в зависимости от продолжительности действия фактора). В процессе проведенных научных исследований рассмотрен максимальный спектр входной информации для проведения расчетов по закреплению подвижного состава с целью оценки возможности проведения адекватных расчетов по разработанной методике вне зависимости от размера окончательно выбранной модели.



Рисунок 1 – Информация, необходимая для расчета норм закрепления

В состав **нормативно-справочной информации** входят следующие сведения (для максимального размера модели расчета):

1 Об объектах инфраструктуры: профиль пути (длина и уклон каждого элемента в пределах полезной длины пути); марка рельса; замасленность рельсов; постоянные условия, влияющие на расположение подвижного состава на пути:

- профиль пути: информация должна содержать привязку к масштабному плану станции с обозначением границы полезной длины пути (светофоры, предельные столбики) с указанием ординат и отметок высоты над уровнем верха головки рельсов в этих точках; информация, необходимая для расчета норм закрепления, должна содержаться в ТРА железнодорожной станции;

- марка рельса: информация должна содержать марку рельсов станционных путей; источником информации являются данные дистанции пути (технический паспорт пути), а также АС «Паспорт объектов железнодорожной инфраструктуры» (АС «Паспорт ОЖИ»);

- замасленность рельсов: информация должна содержать перечень станционных путей и путей необщего пользования, имеющих замасленность; источником информации являются результаты натурного осмотра, комиссионного осмотра.

2 Постоянные условия, влияющие на расположение подвижного состава на пути: информация должна содержать наличие подвижного состава на путях (в длительном отстое), закрытие части секционированного пути, прочие постоянно действующие ограничения, влияющие на место расположения закрепляемого подвижного состава.

В состав **динамической информации** входят следующие сведения (для максимального размера модели расчета):

1 Об объектах инфраструктуры: временные условия, влияющие на расположение подвижного состава на пути; информация должна содержать номер пути, специализацию, отметку установки крайних вагонов состава поезда или группы вагонов на пути; устанавливается по результатам натурального осмотра.

2 О закрепляемом подвижном составе: длина закрепляемого состава поезда, масса состава поезда, количество осей в составе поезда, сведения о каждом вагоне (длина по осям автосцепок, масса тары вагона, масса груза в вагоне, количество осей):

- длина закрепляемого состава поезда: информация должна содержать количество физических вагонов в составе поезда; источником информации является ИАС ПУРГП (ТГНЛ), результаты натурального списывания;

- масса закрепляемого состава поезда: информация должна содержать величину массы состава поезда; источником информации является ИАС ПУРГП (ТГНЛ), результаты натурального списывания;

- характеристика состава поезда: информация должна содержать количество осей в закрепляемом составе поезда, сведения о каждом вагоне в закрепляемом составе поезда, величину нагрузки на ось вагона; источником информации является ИАС ПУРГП (ТГНЛ), результаты натурального списывания и осмотра.

3 Об изменяющихся условиях окружающей среды:

- время года: информация должна содержать детализацию времени года с декомпозицией не только по сезонам, но и по «теплому» и «холодному» временам года (ориентируясь на срок с 15 апреля по 15 октября); источником информации является подсистема точного времени сервера ИАС ПУРГП;

- скорость ветра: информация должна содержать направление ветра (Ю, С, З, В, ЮЗ, ЮВ, СЗ, СВ), скорость в дневное, ночное время суток; источником информации является официальная метеосводка;

- наличие атмосферных осадков: информация должна содержать наличие осадков, их интенсивность, время выпадения; источником информации является официальная метеосводка;

- температура воздуха: информация должна содержать среднесуточную температуру воздуха, ночную, дневную (в градусах Цельсия); источником информации является официальная метеосводка.

Таким образом, система расчета норм закрепления на железнодорожных путях станций в полной мере может быть обеспечена необходимыми сведениями (в т. ч. динамической информацией – в режиме реального времени). Кроме того, исследованная система информационного обеспечения позволяет беспрепятственно решать задачи цифровизации процесса закрепления подвижного состава.

Уточнение расчета норм и основных правил закрепления подвижного состава позволит как уменьшить количество тормозных башмаков (например, в условиях, наименее способствующих уходу подвижного состава – в «сухую»

погоду), так и увеличить их количество (например, в тех случаях, когда фактический уклон, на котором располагается подвижной состав, больше среднего, принятого в расчете) при безусловном обеспечении безопасности движения.

Список литературы

1 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь : утв. постановлением М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь от 25.11.2015 г. № 52 [Электронный ресурс] / Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь, 23.01.2016, 8/30414.

2 Методические рекомендации по расчету норм закрепления подвижного состава тормозными башмаками на путях станций Белорусской железной дороги : утв. приказом первого заместителя Начальника Белорусской железной дороги, 3 янв. 2006 г., № 3НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2006. – 59 с.

3 О проведении на станции Орша-Центральная апробации расчета норм закрепления подвижного состава тормозными башмаками : отчет о НИР (заключ.) / Белорус. гос. ун-т трансп. ; рук. В. Г. Кузнецов. – Гомель : БелГУТ, 2018.

4 **Чаганова, О. С.** Анализ результатов испытаний по определению сил, необходимых для сдвига вагонов, закрепленных тормозными башмаками / О. С. Чаганова, Ю. И. Кулаженко, М. Ю. Страдомский // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – Гомель, 2021. – № 2 (43). – С. 51–53.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Цынгалев Сергей Анатольевич, г. Брест, РУП «Брестское отделение Белорусской железной дороги», начальник отдела перевозок, nodn@brestrw.by;
- Страдомский Михаил Юрьевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», младший научный сотрудник НИЛ «Управление перевозочным процессом», mistr@bsut.by;
- Терещенко Олег Анатольевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», старший преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», i_am_@tut.by.

УДК 658.78

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ СТАТИСТИЧЕСКОГО УЧЕТА СКЛАДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

В. Д. ЧИЖОНОК

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Одним из важнейших направлений совершенствования транспортной деятельности на современном этапе является строительство высокотехнологичных транспортно-логистических центров. Особое внимание решению данной задачи уделяется в странах Западной Европы, США, Японии и некоторых