

Для оценки влияния величины уклонов продольного профиля станционной площадки на возможность трогания с места незакрепленных вагонов были выполнены расчеты допустимой скорости лобового ветра, при которой возможен такой уход. Для примера был рассмотрен профиль конкретного станционного пути с полезной длиной 850 м и очертанием выпуклой формы и средним уклоном 0,0008 (кривые и стрелочные переводы в пределах полезной длины отсутствуют). На таком пути был зафиксирован случай самопроизвольного ухода вагонов, причем, в сторону увеличения среднего уклона, так как с этой стороны располагались груженные вагоны, тогда как с противоположной стороны – порожние. Расчет производился для следующих типов вагонов: крытые, полувагоны, платформы, цистерны, хопперы. Половина состава принималась груженой, половина – порожней. Масса груженого вагона принималась равной 86 т, порожнего, – 22 т, все вагоны – четырехосные. Удельное сопротивление движению при трогании с места определено в соответствии с Правилами тяговых расчетов. Температура воздуха принята равной 25 °С, атмосферное давление – 760 мм рт.ст. Расчеты выполнены с учетом расположения вагонов разной массы на уклонах различной крутизны (так называемый эквивалентный уклон). Вычисления показали, что критическая скорость ветра составляет: для крытых вагонов – 12,1 м/с, для полувагонов – 8,9 м/с, для платформ – 7,4 м/с, для цистерн – 8,0 м/с и для хопперов – 6,4 м/с. Низкая критическая скорость ветра для хопперов обусловлена их высоким коэффициентом воздушного сопротивления.

Для состава из хопперов (50 % – груженные, 50 % – порожние) выполнен также расчет для трехэлементного продольного профиля, рекомендуемого СНиП. Крутизна и длина противоуклонов принимались одинаковыми. Всего было рассмотрено девять вариантов профиля (с крутизной противоуклонов от 0,0015 до 0,0025 и полезной длиной пути 850 м; коэффициент, характеризующий величину углубления профиля, отнесенную к единице полезной длины приемоотправочного пути, принимался в размере 0,45 – 0,55; конечные отметки профиля в пределах полезной длины приемоотправочного пути располагаются в одном уровне). Как показали расчеты, допустимая скорость ветра в этом случае составляет 13,6 – 14,1 м/с, т.е. остается сравнительно невысокой. При самом неблагоприятном направлении ветра (около 20° – 30° по отношению к оси пути) критическая скорость ветра может еще более снизиться. Таким образом, указанный профиль станционной площадки не гарантирует достаточного запаса устойчивости подвижного состава, оставленного на пути.

Выполненные расчеты в очередной раз подтверждают значительную роль отраслевых нормативных документов в обеспечении безопасности движения поездов и маневровой работы.

УДК 656.026

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВОЗА ВАГОНОВ С МЕСТНЫМ ГРУЗОМ НА ПОЛИГОНЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

О. А. ТЕРЕЩЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта

Развитие информационных технологий постоянно открывает новые горизонты реализации управленческих задач на железнодорожном транспорте. Одной из наиболее сложных и наукоемких областей, требующих совершенствования в современных условиях, является система планирования эксплуатационной работы и, в частности, система оперативного планирования развоза вагонов с местным грузом на полигоне железной дороги. Предлагаемый способ совершенствования – создание соответствующей автоматизированной системы.

В рамках автоматизированной системы оперативного планирования развоза вагонов с местным грузом на полигоне должны решаться следующие задачи:

а) планирование прибытия вагонов на станции отделения под выгрузку: по времени, объектам отделения (станции, участки, узлы), роду подвижного состава, принадлежности подвижного состава, роду перевозимого груза;

б) текущий анализ плана прибытия вагонов под выгрузку и его реализация, включающий: возможность составления плана с началом периода планирования, лежащим в ретроспективе, возможность оперативной корректировки в базе данных нормативно-справочной информации с целью по-

лучения вариантных планов (с предположением об ускоренном или замедленном продвижении вагонопотоков).

Исходными данными для реализации поставленной задачи являются:

- а) топологическая модель полигона железной дороги;
- б) повагонная модель полигона железной дороги;
- в) нормативно-справочная информация: план формирования грузовых поездов на полигоне; таблица нормативных времен хода всех категорий грузовых поездов по участкам расчетного полигона и в районах местной работы; нормы простоев вагонов с переработкой и без переработки на технических станциях; ЕСП; коды груза согласно ЕТСНГ; коды грузополучателей на полигоне; правила нумерации подвижного состава.

Один из возможных алгоритмов реализации задачи представляется следующим образом. Расчетный полигон сети преобразуется в двухмерный граф, каждой дуге или вершине которого присваиваются динамически изменяемые данные о находящихся на них вагонах, следующих в расчетный район местной работы. Способ продвижения вагонопотока к месту выгрузки определяется планом формирования. Общее потребное для прибытия вагона под выгрузку время определяется суммированием времен хода поездов, в которые должен быть включен вагон по плану формирования, простоев с переработкой и без переработки на технических станциях в пути следования, простоев на опорных промежуточных станциях в районе местной работы. Нормативно-справочной информации и результатов расчета по предложенному алгоритму достаточно для формирования требуемых в постановке задачи результатов в виде отчетных форм.

В докладе также рассмотрены более сложные и точные способы реализации задачи.

УДК 656.225

ВЫБОР ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ПЕРЕВОЗКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ

Г. А. ЦИРКУНОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Перед приемом скоропортящегося груза к перевозке устанавливается возможность обеспечения его температурным режимом действующего холодильного оборудования при заданной температуре наружной среды. Для этого выполняется теплотехнический расчет изотермического вагона, которым определяется количество тепла, поступающего в грузовое помещение, при работе холодильных устройств.

Определим возможность перевозки бананов в вагоне-холодильнике АРВ-2 при температурах: продукта +12 °С и наружной среды +20 °С. Теплопритоки, поступающие в кузов вагона, ккал/ч:

$$Q_{\text{оп}} = Q_{\text{тп}} + Q_{\text{нп}} + Q_{\text{сп}} + Q_{\text{вв}} + Q_{\text{вт}} + Q_{\text{вц}} + Q_{\text{бт}} + Q_{\text{зв}},$$

где $Q_{\text{тп}}$ – тепловой поток через ограждающую конструкцию грузового помещения, возникший вследствие разности температур воздуха снаружи и внутри вагона; $Q_{\text{нп}}$ – теплопоступления вследствие воздухообмена между грузовым помещением и окружающей средой через неплотности; $Q_{\text{сп}}$ – теплообмен вследствие солнечной или длинноволновой радиации; $Q_{\text{вв}}$ – теплоприток, поступающий с наружным воздухом, при вентилировании вагона; $Q_{\text{вт}}$ – то же от работающих вентиляторов; $Q_{\text{вц}}$ – то же вентиляторов – циркуляторов; $Q_{\text{бт}}$ – тепло, выделяемое продукцией, в результате физиологической и биологической деятельности; $Q_{\text{зв}}$ – теплоприток через дверной проем при загрузке вагона.

Итоговая холодопроизводительность в рабочем режиме для перевозки данного груза $Q_{\text{орт}} = 3209,37$ р.ккал/ч.

Выбор приемлемого решения можно производить сравнением теплопритоков в вагон с выработкой холода. Приемлемым решением является равенство или превышение уровня выработки холода над уровнем теплопритока. Расчеты выполняются в стандартном режиме.

Переход от рабочей холодопроизводительности к стандартной для теплопритоков, ст. ккал/ч, производится по следующей формуле: