

сткам маршрутов. Традиционными методами (обследование и построение эпюр изменения пассажиропотоков) сделать это можно лишь по истечении некоторого времени, т.е. оценить завершённый процесс. Поэтому предлагается установить сложившиеся закономерности изменения пассажиропотоков.

Распределения пассажиропотока по часам суток и месяцам года имеют ярко выраженный гармонический характер и, следовательно, как любой периодический процесс могут быть представлены в виде тригонометрического ряда, в частности ряда Фурье. Коэффициенты ряда, определённые при статистическом анализе, отражают изменения объёмов перевозок пассажиров применительно к определённой транспортной системе. Изменение значений объёма перевозок по дням недели лучше аппроксимируется, по сравнению с многочленом Фурье, степенным полиномом.

Предложена зависимость определения значения объёма перевозок в единицу времени (1 час). Расчётами установлено, что изменение объёмов перевозок по дням недели удовлетворительно описывается параболической функцией второго порядка.

Параметры (коэффициенты) степенных зависимостей объёмов перевозок по дням недели производилось с применением компьютерного пакета программ Statistica V.5.0. Параметры (коэффициенты) для уравнений многочлена Фурье находились по разработанной нами компьютерной программе. При проведении расчётов номера гармоник, включаемые в уравнение, принимались адаптивно или по максимуму значения статистики критерия Фишера F , или по минимуму коэффициента средней линейной ошибки аппроксимации E . Гармоники, которые вызывают уменьшение значения F или увеличение значения E , не включались в модель связи. При этом верхнее значение номера гармоник принималось не более чем $n/2$. Получено общее уравнение связи между временем и объёмом перевозок.

Расчёты, выполненные по результатам обследований пассажиропотоков на маршрутной сети г. Гомеля, подтвердили по критерию Фишера справедливость гипотезы об описании изменения объёмов перевозок пассажиров во времени по сезонам года и часам суток в виде тригонометрического ряда Фурье и по дням недели в виде степенного ряда.

УДК 6565.2

О НОРМАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ РАЗДЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ

В. И. СМЕРНОВ

Петербургский государственный университет путей сообщения

Для обеспечения условий, предотвращающих самопроизвольный уход подвижного состава с раздельных пунктов, действующими нормативными документами рекомендуется трехэлементный вогнутый профиль пути с горизонтальной разделительной площадкой и двумя элементами, расположенными на уклонах. Однако к настоящему времени на сети железных дорог эксплуатируется большое количество раздельных пунктов, продольный профиль которых значительно отличается от нормативного. Поэтому по мере насыщения парка подвижного состава вагонами на роликовых подшипниках участились случаи самопроизвольного ухода вагонов со станционных путей. Очевидно, что в силу экономических причин, переустройство таких раздельных пунктов в короткие сроки произвести невозможно. В связи с этим при переустройстве раздельных пунктов допускается сохранять существующие уклоны и длины отдельных элементов в непереустройстваемой части. Кроме того, как показывает анализ, частыми причинами самопроизвольного ухода вагонов являются искажения продольного профиля в процессе эксплуатации, а нормы на периодичность инструментальных проверок профиля часто не выполняются. Между тем на станциях встречаются случаи продольного профиля с выпуклой формой (горб), который является весьма опасным с точки зрения ухода подвижного состава. В этих условиях повышаются требования к работникам, отвечающим за закрепление подвижного состава тормозными башмаками. Для уточнения норм закрепления, прежде всего, целесообразно проверить саму возможность ухода незакрепленного подвижного состава под действием силы тяжести и ветровой нагрузки.

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 груженной, 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-