

Для обеспечения высокого уровня безопасности движения поездов на дороге систематически осуществляется внедрение механизированного текущего содержания пути, высокопроизводительной компьютеризированной техники, а также повышение надежности работы основы железнодорожного транспорта, пути и путевого хозяйства, и в первую очередь, одного из важнейших и наиболее дорогостоящих компонентов железнодорожного пути – современных рельсов повышенной прочности и прямолинейности, позволяющих повысить нормативный срок службы рельсов с 500–600 до 1100–1500 млн т брутто. Это позволит выводить монтеров пути из оконной зоны, что повысит уровень безопасности движения поездов и снизит травматизм на путевом хозяйстве.

Основной задачей путевого хозяйства на 2013 год являлось удовлетворение потребностей в перевозках пассажиров и грузов при безусловном обеспечении безопасности движения поездов. Основным направлением, обеспечивающим решение главных задач инфраструктурного комплекса, является совершенствование нормативно-технической базы.

Путевое хозяйство является более затратным, в связи с чем ставится задача увеличения межремонтных сроков с 600 млн т брутто, что может быть достигнуто путем расширения полигона бесстыкового пути длиной до блок-участка или перегона, применением рельсов высшей категории, пружинных рельсовых скреплений, стрелочных переводов на железобетонном основании, внедрением эффективных технологий ремонтов пути в комплексе с использованием современных путевых машин.

По состоянию на 1.01.2015 г. количество дефектных рельсов и элементов стрелочных переводов на главных и приемо-отправочных путях достигло 18192 шт. В 2014 г. средствами дефектоскопии выявлено 4359 шт. острodefekтных рельсов и 9082 шт. дефектных рельсов.

За 2014 год закуплено 202,45 км пути новых рельсов термоупрочненных Т1 и дифференцированно упрочненных рельсов ДТ350.

При ежегодной потребности 400–500 комплектов стрелочных переводов и 1500 ремкомплектов к ним приобретено 264 стрелочных перевода и 1545 единиц запасных частей.

В 2014 году дорогой закуплено 331,5 тыс. железобетонных шпал и 224 комплекта железобетонного переводного бруса с последующим ростом объема их приобретения, а ОАО «Борисовский шпалоприточный завод» поставил дороге 207,5 тыс. шт. деревянных шпал и 537 комплектов деревянных переводных брусев. Дефектность деревянных шпал по дороге составила 2,9 % (на главных путях – 19,2 %, на станционных – 11,1 % и на подъездных – 12,7 %).

Путевыми машинными станциями выполнено восстановительного ремонта 167,7 км, среднего ремонта – 259,2 км и уложено 113,8 км при плане 186,4 км рельсовых плетей бесстыкового пути, при этом протяженность пути на инвентарных рельсах возросла 183,2 км, что негативно сказывается на состоянии рельсовой колеи. Ввиду работы РСР в тестовом режиме постоянно не выполняется план по сварке новых и ремонту старогонных рельсов.

Для приведения плана и профиля 9 международных транспортных коридоров общей протяженности 6509 км успешно используются два комплекта машин ВПР09-3х и скоростной планировщик ССП-110.

УДК 625.7.003

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ НАДЕЖНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МАТЕРИАЛАМИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИ СООРУЖЕНИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ**

*И. М. ЦАРЕНКОВА, Е. М. МАСЛОВСКАЯ, М. А. МАСЛОВСКАЯ  
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

При проведении ремонтных работ на автомобильной дороге можно использовать систему масового обслуживания (СМО), рассматривая количество автомобилей, занятых доставкой материалов на дорогу. Заявки (автотранспорт) в СМО поступают не регулярно, а случайно, образуя случайный поток заявок на транспортном предприятии. Обслуживание заявок также продолжается какое-то случайное время. Вследствие этого СМО загружена неравномерно: в одни периоды времени заявки не успевают обслуживаться, и в этом случае либо образуется очередь (СМО с ожиданием), либо заявки не обслуживаются и покидают систему (СМО с отказами); в другие – СМО может про-

становить. Применительно к ремонту автомобильных дорог теория массового обслуживания дает возможность построить математические модели функционирования обслуживающих систем, например транспортных компаний, снабженческих и сбытовых организаций. Процесс работы СМО представляет собой случайный процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем.

В СМО сферы материально-технического обеспечения, производства и распределения готовой продукции представляют собой каналы обслуживания, выполняющие заявки связанных с ними подсистем предприятия, такие как заявки производственной сферы на снабжение необходимыми для проведения ремонта материальными ресурсами. При этом, с одной стороны, возникает информационный поток заявок, а с другой – финансовый и материальный потоки ресурсов, соответствующие этим заявкам. В данном случае можно оценить качество работы службы снабжения и эффективность взаимодействия этих потоков. Финансовый поток предприятия состоит из платежей, имеющих начальный и конечный пункты, траекторию движения (наличие посредников). Данный поток характеризуется длительностью и своевременностью осуществления платежа, а также интенсивностью в смысле достаточности входящих финансовых потоков исходящим, т. е. необходимым, платежам предприятия. В этом случае СМО должна обеспечить положительность денежного потока предприятия, то есть предприятие должно быть платежеспособным. Заявки на поставку товарно-материальных ценностей обычно поступают нерегулярно, в случайные интервалы времени, образуя случайный поток требований, а обслуживание заявок носит случайный характер. Таким образом, СМО оказывается загруженной неравномерно: в определенные отрезки времени скапливается очень большое количество заявок, и они или становятся в очередь, или покидают систему необслуженными, а в другие моменты времени система работает с недогрузкой или простаивает.

Так как процесс протекания потока имеет случайный характер, то в качестве показателей интенсивности потока заявок используется среднее число заявок в единицу времени. Процесс моделируется как Пуассоновский:  $P_m(\tau) = (\lambda\tau)^m e^{-\lambda\tau} / m!$  ( $\lambda$  – среднее число заявок автомобилей в единицу времени). Математическое ожидание случайной величины равно ее дисперсии:  $\alpha = \sigma^2 = \lambda\tau$ , а вероятность того, что за время  $\tau$  не произойдет ни одного события ( $m = 0$ ), равна  $P_0(\tau) = e^{-\lambda\tau}$ .

Рассмотрим поток заявок на обеспечение предприятия материальными ресурсами. Данная система представляет собой СМО с приоритетами в соответствии с которой строится приоритетность выполнения заявок. Группа 1 в данном случае представляет собой заявки, необходимые для безостановочной работы предприятия, группа 2 – менее срочные заявки, группа 3 – заявки, выполнение которых можно отложить. Эта система функционирует с бесконечной очередью, поскольку заявки должны быть выполнены.

Таким образом, для описания и оптимизации материального и финансового потоков обслуживающих процесс продвижения материалов на автомобильной дороге целесообразно использовать математические модели теории массового обслуживания. Теория массового обслуживания позволяет представить сферы материально-технического обеспечения, производства и распределения готовой продукции в виде каналов обслуживания, выполняющих заявки предприятия. Это позволяет не только оценить качество работы подразделений предприятия, но и эффективность взаимодействия потоков в определенной сфере деятельности предприятия.

УДК 625.7 (476)

## НОВЫЕ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

И. М. ЦАРЕНКОВА, И. В. ТРУШКОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

А. Г. ВЕРЕС

КУП “Бобруйское архитектурно-планировочное бюро”, Республика Беларусь

Проблема зимнего содержания автомобильных дорог на территории как нашей, так и других стран является весьма актуальной, так как величина грузонапряженности дорог, интенсивности и