

ограждение) на основании поданных заявок и инженерных проработок подрядчиков, предусматривающая целевое финансирование заказчиком поставки материалов. При этом доставка материалов осуществляется подрядчикам по транспортным схемам разработанным у поставщика.

Для оптимизации данного процесса распределения как одного вида ресурсов, так и их различного количества предлагается использовать динамическое программирование. Важным условием применимости рассматриваемого метода является возможность разбиения процесса принятия решений на ряд однотипных шагов или этапов, каждый из которых планируется отдельно, но с учетом результатов, полученных на других шагах. Так, однопродуктовая задача динамического программирования может успешно применяться для оптимального распределения однородного ограниченного по количеству ресурса (щебня, цемента). При этом в качестве вариантов решения может выступать распределение щебня по объектам, схемам доставки, этапам отгрузки. Целевая функция подлежит оптимизации, как на максимум, так и на минимум, в зависимости от имеющихся ограничений.

К разработке системы транспортировки материалов от поставщиков к потребителям через систему складов или сразу на объект применимо имитационное моделирование. Имитационное моделирование основывается на генерации случайных величин и статистической обработке результатов моделирования. Параметры функционирования системы определяются при моделировании по результатам многократного обслуживания требований. При имитации работы системы случайные величины получают генерацией в зависимости от вида распределения. Число моделируемых обслуживаний определяется с учетом нормального закона распределения.

Исследуем методом моделирования многоканальную систему распределения продукции асфальтобетонного завода на объекты строительства с числом каналов n и числом источников, генерирующих требования (объектов) m . Это система с ожиданием и без приоритетов требований и каналов друг перед другом. Поток требований, генерируемых одним источником во время нахождения его вне системы обслуживания, характеризуется средней интенсивностью λ . Так, необходимое количество асфальтобетонной смеси в одной поставке зависит от принятого темпа производства работ по устройству покрытия. Обратная величина λ является средней продолжительностью времени до последующего поступления требования от обслуженного источника. Так, средний период до возврата в систему на обслуживание зависит от грузоподъемности транспортных средств и производительности асфальтоукладчика. Далее рассчитываются показатели функционирования многоканальной системы массового обслуживания, характеризующие, например, среднее число требований (объектов), простаивающих в ожидании.

Таким образом, использование методов математического моделирования в решении вопросов поставки материалов на объекты дорожного строительства позволяет обеспечить оптимальное управление материальными потоками, с учетом потребностей конкретных производителей работ и строящихся объектов (обеспечение поставки материалов нужного качества, в нужное время, в нужное место, с минимальными транспортными затратами).

УДК 625.143.48

СПЕЦИФИКА СВАРКИ НОВЫХ И СТАРОГОДНЫХ РЕЛЬСОВ НА РЕЛЬСОСВАРОЧНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

В. Н. ШАШУРО, Д. А. КОЗЛОВ, Ю. А. ШАБУНИН

Рельсосварочный поезд станции Орша Белорусской железной дороги

Н. Е. МИРОШНИКОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В последние годы бесстыковой путь на железобетонных шпалах стал основной конструкцией пути на Белорусской железной дороге. Его протяженность составляет более 60 % от протяженности главных путей. Обычная длина плетей в бесстыковом пути составляет 800 м. Одновременно на дороге увеличивается и протяженность сверхдлинных сварных рельсовых плетей, длина которых достигает длины одного или нескольких перегонов. Соответственно растет и количество сварных стыков.

Для создания длинных рельсовых плетей можно применять электроконтактную и алюминотермитную сварки. На Белорусской железной дороге подавляющее большинство сварных стыков получают контактной электросваркой. В последние годы на дороге для вваривания стрелочных переделов в путь и сваривания стыков на них началось внедрение алюминотермитной сварки. Большую часть рельсовых стыков на Белорусской железной дороге сваривают в стационарных условиях на Эксплуатационном республиканском унитарном предприятии «Рельсосварочный поезд станции Орша Белорусской железной дороги», изготавливающим новые рельсовые плети длиной 800 м и сварные рельсы длиной 25 м из отремонтированных старогодных рельсов для малодейственных и станционных путей, а также инвентарные рельсы для путевых машинных станций. Сварку рельсовых плетей в пути при укладке, а также при ремонте бесстыкового пути осуществляют передвижными рельсосварочными самоходными машинами (ПРСМ).

План сварки рельсов в 2012 году был 770 км пути, а выполнение составило 873 км, в том числе при плане сварки рельсовых плетей 198 км выполнение составило 202 км. Сварка рельсов в пути машинами ПРСМ составила 602 км при плане 500 км, ремонт и сварка рельсов на стационаре составила 69 км. В 2013 г. предприятием планируется сварить 210 км рельсовых плетей бесстыкового пути, а общий объем сварки превысит 800 км.

Контактная электросварка осуществляется с применением давления и нагрева теплом, выделяющихся при прохождении электрического тока через находящиеся в контакте соединяемые рельсы. При этом контактирующие торцы рельсов нагреваются до температуры, обеспечивающей их оплавление и локальную пластическую деформацию, в результате чего происходит сваривание.

На Оршанском рельсосварочном поезде применяют две разновидности контактной электросварки: с непрерывным и с пульсирующим оплавлением.

В процессе создания рельсовых плетей из новых рельсов контактной электросваркой неотъемлемым обстоятельством являются потери вследствие оплавления и осадки свариваемых рельсов и образования металлолома при сварке. Эти потери зависят от ряда факторов: типа сварочной машины, метода сварки, параметров (программы) процесса сварки и др. Кроме того, потери возникают при изготовлении образцов рельсов для их контрольной сварки и испытаний на поперечный трехточечный изгиб, с целью предотвращения нарушения режимов сварки и получения бракованных сварных стыков. При сварке старогодных рельсов также учитываются потери, связанные с вырезкой дефектных мест.

УДК 625.72(075.8)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОГ

А. В. ШИЛОВИЧ

Гомельский филиал Международного университета, Республика Беларусь

Важной проблемой улучшения транспортного обслуживания в Республике Беларусь является необходимость повышения качества проектирования автомобильных и железных дорог и расширения их сети. В настоящее время потери народного хозяйства республики, связанные с невысоким уровнем технического состояния автомобильных дорог, составляют более 150 млн долларов в год. Сложность проблемы усугубляется ограниченностью средств на строительство и содержание дорог, а то время как их сооружение и поддержание требует значительных ресурсов. Поэтому особую актуальность приобретает задача повышения эффективности использования инвестиций. Обеспечение этого может быть достигнуто путем установления рациональных параметров строительства и содержания дорог за весь их жизненный цикл. Последний включает: планирование, разработку, сооружение, поддержание и эксплуатацию дорог. Реализация любого конкретного выбора всегда базируется на технической возможности и экономической эффективности конкурентоспособных вариантов. Совокупные затраты по транспортировке являются взаимосвязанными и включают в себя три основные компоненты: стоимость строительства дороги, издержки по ее содержанию, расходы по эксплуатации транспортных средств на этой дороге. Например, для уменьшения строительной стоимости можно выбрать более слабое дорожное покрытие, которое будет быстрее выходить из