

эффективного использования списываемых конструкций необходимо обследование железнодорожных пролетных строений, которые могут в дальнейшем использоваться для сооружения малых автомобильных мостов или повышенных путей для приемки сыпучих грузов. Пролетные строения НЖМ-56 состоят из двух главных балок, двутаврового сечения длиной 6250 мм. Соединения на болтах позволяют компоновать из данных секций пролетных строений пролеты от 6250 до 25000 мм под 40-тонную автомобильную нагрузку или до 18500 мм – под железнодорожную нагрузку.

На кафедре «Строительство и эксплуатация транспортных коммуникаций» проводилась научно-исследовательская работа по обследованию пролетных строений НЖМ-56, предназначавшихся для строительства повышенного пути к асфальтовому заводу в г. Минске. В результате проведенного обследования были даны рекомендации по ремонту данных секций и заключение о возможности их дальнейшего использования в данных целях. Уже имеется опыт применения данных секций для строительства автомобильных дорог. Так, с применением данных конструкций построены малые автомобильные мосты в Полоцке, Лиозно, Печах.

Кроме пролетных строений из имущества НЖМ-56 могут использоваться и плавучие опоры, которые собираются из нескольких секций понтонов. Не секрет, что в настоящее время возникла необходимость как для капитального ремонта больших мостов, так и строительства новых. При забивке свай на воде использование плавсредств речного флота обходится дороже, чем плашкоуты, собираемые из понтонов НЖМ-56. В этом году такие плашкоуты применялись для работы автомобильных кранов и сваебойных агрегатов при капитальном ремонте автомобильного моста в городе Гродно.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о возможности повторного использования списываемых конструкций НЖМ-56. Их использование сократит стоимость строительства малых мостов, особенно это актуально для сельских районов. Расширение повторного использования конструкций НЖМ-56 позволит улучшить инфраструктуру сельской местности.

УДК 625.7/8

ТЕРМОКАРТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

П. И. САСКЕВИЧ, Н. А. ЖЕЛЕЗНЯКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Развитие автомобильного транспорта неразрывно связано с развитием сети автомобильных дорог, повышением требований к их эксплуатационным качествам. Особое значение в этом плане имеет их зимнее содержание (борьба с зимней скользкостью и снегоборьба), которое проводится в условиях множества неопределенностей и подчас координально изменяющегося состояния проезжей части.

Добиться снижения расхода соли позволяет использование термокартирования автомобильных дорог. Сущность метода состоит в следующем. На автомобильной дороге существуют "теплые" и "холодные" участки, зависящие от дорожной ситуации (наличие мостов, деревьев), рельефа, изменений в материале верхнего слоя дороги, влияния тепловых (городская застройка) и водных (водохранилище, река, море и т. д.) источников. Было установлено, что образование зимней скользкости на таких участках происходит при сочетании определенных метеорологических параметров, когда температура окружающего воздуха:

- находится в пределах от 0 до -3°C , при этом температура покрытия автомобильной дороги отличается от температуры окружающего воздуха на 1°C , влажность окружающего воздуха превышает 92 %;
- находится в пределах от -3°C до -5°C , разность между температурой воздуха и покрытия дороги составляет от 1 до 2°C и влажность воздуха составляет от 87 до 92 %;
- ниже -5°C , разность между температурой воздуха и покрытия дороги составляет до 3°C и влажность воздуха от 78 до 87 %.

Метод термокартирования дает детальную метеорологическую информацию об автомобильной дороге. Он выполняется с помощью инфракрасного радиометра (пирометрического датчика), установленного на специально оборудованной машине. Для определения точки сбора информации и скорости движения используется датчик пройденного пути дорожной лаборатории, что в перспективе предполагает связь с системой GPS. Показания датчиков поступают в центральную систему (устанавливается в дорожных комитетах, других органах управления), из нее – в рабочие станции ДРСУ (устанавливаются в дорожных эксплуатационных организациях) и станцию ЦГМС (устанавливается в гидрометеорологических центрах).

При проведении работ по измерению температуры покрытия автомобильной дороги в качестве критерия оценки вероятности возникновения зимней скользкости была принята величина, которая характеризуется разностью температур покрытия автомобильной дороги и окружающего воздуха. Эта величина называется термической характеристикой и является постоянной на участках со схожими дорожными условиями. Значение

ния этой величины может быть как положительные, так и отрицательные. На участках с положительной термической характеристикой зимняя скользкость практически не образуется. Особое внимание при зимнем содержании следует уделять участкам с отрицательной термической характеристикой.

В соответствии с ТКП 100-2007(02191) «Порядок организации и проведения работ по зимнему содержанию автомобильных дорог» при отсутствии данных термокартирования необходимо распределять противогололедные материалы (ПГМ) до появления ледяных образований в количестве 15 г/м^2 , после появления – 30 г/м^2 , а при использовании данных термокартирования норма распределения составляет 10 г/м^2 . А если учесть, что материалы нужно распределять не на всем участке, то мы будем иметь значительную экономию противогололедных материалов.

Благодаря методу термокартирования можно помимо решения экологических проблем (снижение расхода соли) сократить энергетические затраты.

УДК 656.21

ФОРМАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ В ЗАДАЧАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

А. А. САФРОНЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта

В настоящее время для формализации представления железнодорожных станций используется граф, соответствующий их путевому развитию: участки пути соответствуют ребрам графа, а стрелочные переводы и упоры – вершинам графа. Такое представление удобно для описания путевого развития и технического оснащения железнодорожных станций, однако при решении задач проектирования и моделирования при таком подходе проявляется ряд недостатков:

- с ростом сложности объекта происходит экспоненциальное возрастание сложности алгоритмов проектирования и моделирования, что ведет к значительным затратам машинного времени для реализации этих алгоритмов. Это ставит под сомнение эффективность автоматизации проектирования и компьютерного моделирования работы станций;

- возникают значительные затруднения при автоматизированном переходе от схемы путевого развития к схеме технологического процесса и наоборот, что увеличивает сроки выполнения проектов реконструкции и составления имитационных моделей работы станций.

Во избежание приведенных недостатков предлагается использовать двухуровневое представление железнодорожной станции. При таком подходе станция представляется в виде множества взаимосвязанных подсистем, задаваемого при помощи структурного графа, вершинами которого являются элементы выполнения отдельных технологических процессов (подсистемы), ребрами – элементы выполнения передвижений (соединительные пути). Каждой подсистеме ставится в соответствие множество путей и технических устройств, необходимых для выполнения изолированного технологического процесса согласно специализации подсистемы. Таким образом, станция представляется в виде связи: структурный граф → путевое развитие и техническое оснащение подсистемы. Очевидно, что структурный граф имеет значительно меньшую размерность, чем граф путевого развития, что сокращает трудоемкость рассматриваемых задач.

В некотором смысле структурный граф соответствует парковой схеме станции, однако при этом имеет большую информативность: отражает взаимное расположение подсистем, все потенциально «узкие» места в горловинах станции, а также закрепляет порядок прохождения поездо- и вагонопотоков по подсистемам станции в ходе выполнения технологического процесса. С его помощью можно легко описать технологический процесс работы станции с точки зрения необходимых поездных и маневровых передвижений. Указанные преимущества двухуровневого представления схемы станции позволяют автоматизировать процесс проектирования и ускорить создание имитационных моделей железнодорожных станций.

Эффективность такого подхода к формализации представления путевого развития и технического оснащения станций заключается в том, что выделяемые станционные подсистемы являются типовыми для всех типов станций. Поэтому при однократной программной реализации технологий работы этих подсистем их можно легко использовать при формировании проектной или существующей структуры станции с целью проверки ее работоспособности или оптимизации ее параметров (числа путей, платформ, столб ТО-2 и т. д.). От структурной схемы легко перейти и к схеме путевого развития станции. При таком переходе уточняется конструкция станционных горловин и расположение технических устройств на плане станции.