

УДК 625.768  
СНЕГОЗАНОСИМОСТЬ УЧАСТКОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ  
С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ПОПЕРЕЧНОГО ПРОФИЛЯ

О.В. ГЛАДЫШЕВА, Н.Ю. АЛИМОВА  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Воронеж, Россия

Наиболее сложные условия для движения транспорта на автомобильных дорогах наблюдаются в зимний период. Основной целью управления дорогами в зимний период является выбор оптимальных технологий проведения работ по содержанию с целью обеспечения работоспособности дороги в любых погодных условиях и безопасного проезда с расчетными скоростями для пользователей дорог. Отложения снега, образующиеся при прохождении метелей, снижают скорости движения транспорта вплоть до полной его остановки. Для обоснованного определения ресурсов, необходимых для проведения снегоуборочных работ, нужно знать количество снега подлежащего уборке после снегопада и метели.

При расчете объемов снега от снегопадов учитывалось равномерное его отложение на проезжей части и земляном полотне.

Заносимость дорог снегом при метелях определяется физическими процессами обтекания поперечного профиля земляного полотна снеговетровым потоком. Наиболее подвержены снежным заносам участки дорог в выемках и в насыпях с рабочими отметками ниже руководящей по условию снегонезаносимости.

Для расчета количества метелевых снегоотложений на земляном полотне нераскрытых и раскрытых выемок и низких насыпей использовались результаты теоретических исследований Б.В. Иванова, А.К. Дюнина и Н.К. Ланецкого.

Для нераскрытой выемки количество снега, откладывающегося на проезжей части, можно определить с точностью достаточной для решения практических задач на основе геометрических расчетов. Для оценки снегонезаносимости нераскрытых выемок в зависимости от соотношения между объемом снегоприноса и снегоемкостью нераскрытой выемки использовались две расчетные схемы. Первая расчетная схема используется для определения количества снега, откладывающегося на земляном полотне, при объемах снегоприноса превышающих снегоемкость выемки. Вторая расчетная схема используется в тех случаях, когда объемы снегоприноса не превышают снегоемкости выемки. Для каждой расчетной схемы разрабо-

тана математическая модель определения количества снегоотложений на земляном полотне после прохождения метели.

В раскрытых выемках отложение метелевого снега происходит за счет изменения скорости снеговетрового потока. Получены уравнения регрессии для определения доли снега, которая выпадает из потока при уменьшении его скорости в расчетных сечениях раскрытой выемки, что позволяет при известном объеме снегоприноса рассчитать объем снега, который отложится в рассматриваемом сечении выемки. Разработанная математическая модель учитывает динамику изменения геометрических параметров раскрытых выемок за счет слоя снегоотложений на откосах земляного полотна и в придорожной полосе.

Схема обтекания низкой насыпи снеговетровым потоком существенно отличается от схемы обтекания раскрытой выемки. Решена задача определения количества метелевого снега, откладывающегося на земляном полотне низкой насыпи. В математической модели учитывается изменение заложений откосов насыпи и ее высоты вследствие накопления снежных отложений в течение зимнего периода.

Математические модели реализованы в виде компьютерной программы для расчета объемов снега, откладывающихся при снегопадах и метелях на проезжей части дороги. Моделирование проводилось для различных опытных участков автомобильных дорог. Адекватность моделей проверена на опытных участках в ходе специально проведенных снегомерных съемок. Для расчета объемов снегоприноса использовались данные метеостанций за те же зимние периоды, когда проводились опытно-экспериментальные работы на дорогах.

Сходимость рассчитанных и фактических данных о количестве снегоотложений составила в среднем около 88 %. При проведении вычислительного эксперимента не учитывался объем снегоотложений, перемещенный в кюветы и на откосы насыпей при проведении снегоуборочных работ. Предварительные расчеты показали, что учет в модели объема снега от снегоуборочных работ позволит повысить точность расчетов.

Разработанные модели и программа расчета могут использоваться при планировании работ по проведению патрульной снегоочистки, для расчета количества снега, подлежащего уборке на заносимых участках автомобильных дорог, а также для расчета ресурсов на проведение работ по снегоочистке. По результатам расчета на участках дороги с наиболее интенсивным снегонакоплением могут корректироваться параметры патрульной снегоочистки.

Проводятся исследования по использованию полученных математических моделей в алгоритмах мониторинга динамических процессов заносимости отдельных участков дороги с использованием данных об осадках, получаемых с метеолокаторов и датчиков АДМС.