

область увеличения частот и амплитуд воздействия. Наиболее высоко располагаются и имеют наибольший разброс спектральные плотности дорог с грунтовым покрытием.

Значение λ_0 , входящего в уравнение /1/, есть не что иное, как значение частоты воздействия, соответствующее максимуму энергетического спектра. Оно показывает колебания какой частоты наиболее интенсивно возбуждаются микропрофили данной дороги.

Необходимо отметить, что при движении по дорогам однотипных транспортных средств происходит уменьшение интервала группирования значений λ_0 с одновременным возрастанием в этом диапазоне максимумов возмущающего воздействия.

Применение данной методики позволит произвести классификацию профилей дорожных покрытий различных типов по степени возмущающего воздействия их на транспортные системы. Это позволит производить более обоснованный подход к выбору опытных дорожных участков при проведении экспериментальных исследований.

УДК 625.711.83

А.В.ЖУКОВ, К.Б.АБРАМОВИЧ,
А.Р.ГОРОНОВСКИЙ

СТАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОПРОФИЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

С целью исследования технико-эксплуатационных показателей работы автотранспорта, а также изучения динамики транспортных систем и дороги на протяжении ряда лет производилась запись микропрофиля и накопление статистических материалов по ровности различных типов покрытий.

Запись микропрофиля опытных участков дорог с гравийным покрытием производилась измерительной тележкой. Измерение заключалось в следующем. После балансировки моста датчика измерительной тележки записывалась на ленту осциллографа нулевая отметка, а затем непрерывно на всем протяжении каждого опытного участка производилась запись микропрофиля. Тщательная подготовка к проведению записей микропрофиля, а также наибольшая равномерная скорость движения автомобиля обеспечивали высокое качество получаемых осциллограмм.

В процессе обработки осциллограмм определяли статистическое распределение неровностей дорожного покрытия и строили кривую статистической функции распределения дорожных неровностей. По функции распределения определяли математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичную высоту неровностей. Затем производили центрирование графика микропрофиля дороги через среднее значение высоты неровностей. По центрированному графику профиля неровностей определяли значения корреляционной функции и спектральной плотности. Для контроля сопоставлялось численное значение корреляционной функции при $\tau = 0$ с дисперсией каждого дорожного участка, вычисленной методом моментов. Для сравнительного анализа в теории случайных функций принято пользоваться безразмерным параметром, так называемой, нормированной корреляционной функцией.

Нормированная корреляционная функция воздействия определялась делением каждого значения корреляционной функции на ее значение при $\tau = 0$

$$\rho(\tau) = \frac{R(\tau)}{R(0)}, \quad /1/$$

где $R(\tau)$ - корреляционная функция;
 $R(0)$ - дисперсия.

Таким методом были определены нормированные корреляционные функции исследованных участков дорог.

Экспериментальные кривые нормированных корреляционных функций воздействия при единичных скоростях движения в нашем случае аппроксимировались выражением вида

$$\rho(\tau) = A_1 e^{-\alpha_1 |\tau|} + A_2 e^{-\alpha_2 |\tau|} \cos \beta \tau, \quad /2/$$

где α и β - коэффициенты корреляционной связи;

A_1 и A_2 - коэффициенты, причем $A_1 + A_2 = 1$.

В качестве частотной характеристики корреляционной функции применяется спектральная плотность. Для получения статистической характеристики воздействия в частотной области используется прямое функциональное преобразование Фурье.

Спектральная плотность является симметрично убывающей функцией. С увеличением частоты интенсивность возмущения уменьшается. При малых значениях скоростей движения характерным является

рост начальных значений спектральной плотности. С увеличением скорости движения величина спектральной плотности уменьшается.

Степень ровности оказывает влияние на увеличение затрат мощности на преодоление неровностей, снижение скорости движения и увеличение основного удельного сопротивления движению. Прямым следствием отрицательного влияния неровностей на условия работы автомобильного транспорта является и дополнительный расход топлива, снижение производительности и увеличение себестоимости перевозки грузов.

Таким образом, состояние покрытия и работа автомобильного транспорта находятся в неразрывной связи. Такая связь требует рассмотрения вопросов эксплуатации автотранспорта на основе взаимодействия автомобиля с дорогой.

УДК 625.75.004

М.В. НЕМЧИНОВ

ШЕРОХОВАТОСТЬ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ КАК ИСТОЧНИК КОЛЕБАНИЙ АВТОМОБИЛЯ

Важнейшим средством повышения сцепных качеств покрытий дорог является создание шероховатости их на поверхности. При высоких скоростях наибольшее значение приобретает макрошероховатость покрытия. В подавляющем большинстве случаев шероховатость покрытий обеспечивается строительством шероховатых слоев износа. На асфальтобетонных покрытиях шероховатость таких слоев быстро уменьшается под воздействием колес автомобиля и погодных факторов в основном из-за погружения щебня. Следствием этого является использование для строительства щебня размера до 20...25 и более мм с целью обеспечения высокой макрошероховатости покрытия и достаточного срока службы шероховатой поверхности. Однако значительная высота выступов макрошероховатости приводит к тому, что они по своим размерам переходят из разряда шероховатости в разряд неровностей, вызывающих колебания автомобиля при движении. Этому способствует и применение неоднородного по размеру щебня (например, размера 10...20 мм и т.п.). Отличие в размерах отдельных зерен щебня приводит к появлению на поверхности покрытия выступов макрошероховатости, отличающихся по высоте на 5 и более мм.