

Коэффициент сцепления дорожного покрытия с колесом автомобиля

28.04.2017

Одной из особенностей транспортных систем является высокая степень зависимости их функционирования от природных факторов. Большое влияние на характер движения транспортных средств оказывают метеорологические условия.

В процессе эксплуатации автотранспортных средств необходимо учитывать климатические условия, которые играют немаловажную роль в безопасности дорожного движения. Наиболее опасным условием, при котором чаще всего происходят дорожно-транспортные происшествия, является наличие на дорожной поверхности различных осадков.

Основным фактором влияющим на безопасность движения при взаимодействии колеса с дорожным покрытием является коэффициент сцепления, зависящий от погодных условий, качества материала покрытия и эксплуатации автомобильной дороги.

Под воздействием климатических условий дорожное покрытие может находиться в различном состоянии, что оказывает влияние на значение коэффициента сцепления дороги с транспортными средствами (табл. 1).

Таблица 1. Значения коэффициента сцепления в зависимости от состояния и вида дорожного покрытия

Вид дорожного покрытия	Состояние покрытия	Коэффициент сцепления
Асфальт, бетон	сухой	$0,7 \div 0,8$
	мокрый	$0,5 \div 0,6$
	грязный	$0,25 \div 0,45$
Бульжник, брусчатка	сухие	$0,6 \div 0,7$
	мокрые	$0,4 \div 0,5$
Грунтовая дорога	сухая	$0,5 \div 0,6$
	мокрая	$0,2 \div 0,4$
Песок	грязная	$0,15 \div 0,30$
	влажный	$0,4 \div 0,5$
Асфальт, бетон	сухой	$0,2 \div 0,3$
	обледенелые	$0,09 \div 0,10$
Укатанный снег	обледенелый	$0,12 \div 0,15$
Укатанный снег	без ледяной корки	$0,22 \div 0,25$
Укатанный снег	обледенелый, после россыпи песка	$0,17 \div 0,26$
Укатанный снег	без ледяной корки, после россыпи песка	$0,30 \div 0,38$

Из таблицы 1 следует, что на влажной и мокрой поверхности сила сцепления резко снижается, поскольку на дорожном покрытии образуется слой смазки в виде пленки водной эмульсии. К этому слою также примешиваются пыль, грязь, различные отходы и несгоревшие продукты топливно-смазочных материалов, которые скапливаются в неровностях дороги (рис. 1).

Рис. 1. Неровности шероховатости в различных климатических условиях

Как видно из вышесказанного, коэффициент сцепления напрямую зависит от шероховатости поверхности, которая представляет собой совокупность неровностей на дорожном покрытии. Шероховатость обеспечивает сцепные качества автомобильного колеса в результате взаимодействия неровностей с шинами. Чем выше показатель шероховатости, тем лучше сцепление с дорожным покрытием.

Также не маловажную роль, влияющую на безопасность дорожного движения, играет качество дорожной разметки. Основным предъявляемым требованием к качеству разметки, являются ее светоотражающие свойства поскольку разметка должна быть видна в любое время суток. Однако при выборе материалов дорожной разметки нельзя не учитывать и ее сцепные свойства поскольку нанесенная на дорогу разметка становится частью ее покрытия. Рассматривать сцепные характеристики материала Верхнего слоя покрытия и нанесенной на него разметки можно только в комплексе поскольку их резкое различие (даже если свойства обоих материалов соответствуют ГОСТу) может привести к созданию аварийной ситуации. Коэффициент сцепления разметки по норме ГОСТ Р 51256 может отличаться от коэффициента сцепления колеса автомобиля с покрытием не

более чем на 25%.

Измерение коэффициента сцепления дорожного покрытия с колесом автомобиля

Согласно ГОСТ Р 50597-93, п.5.1, ГОСТ 30413-96, п.4.1.1 и ОДН 218.0.006-2002, п.4.6.3 коэффициент сцепления следует измерять динамометрическим прибором ПКРС-2У, рекомендованным в качестве базового, а также портативным прибором ППК-Ф, измерительная шкала которого получена при его совместных испытаниях с прибором ПКРС-2У.

Отдел обследования грунтов и конструктивных слоев дорожных одежд ГБУ «ЦЭИИС» проводит оценку соответствия коэффициента сцепления дорожного покрытия с колесом автомобиля с использованием портативного прибора ППК-Ф (рис. 2)

Рис. 2. Портативный прибор ППК-Ф:

1 - кнопка механизма сброса груза; 2 - груз; 3 - штанга; 4 - привод имитатора; 5 - подставка; 6 - имитаторы; 7 - дорожное покрытие; 8 - прижимная пружина; 9 - шкала коэффициента сцепления; 10 - измерительное кольцо; 11 - муфта скольжения

Порядок проведения измерений.

Прибор устанавливается на дорожном покрытии в месте проведения измерения так, чтобы продольная ось имитаторов (6) располагалась параллельно полосе наката. С помощью винтов-лап прибора производится его окончательная установка таким образом, чтобы нижняя поверхность резиновых имитаторов (6) находилась на расстоянии (15 ± 3) мм от поверхности дорожного покрытия. После этого на опорную штангу надевается груз (2), удерживаемый механизмом сброса. Измерительное кольцо (10) перемещается в верхнее положение.

Для измерения коэффициента сцепления дорожное покрытие увлажняется в зоне непосредственно перед имитаторами и в направлении их движения. Ширина увлажняемой зоны составляет не менее 15 см, длина - не менее 30 см. Для увлажнения этой зоны выливается не менее 250 см³ воды. Не позже чем через 3 с после увлажнения покрытия необходимо нажать на кнопку сброса груза (1). Отсчет значения измеренного коэффициента сцепления получается по положению регистрирующей шайбы на шкале прибора (9) (рис. 3).

Рис. 3. Шкала прибора с измерительной шайбой

На каждом участке проводится пять измерений коэффициента сцепления с интервалами 5-10 сек. За окончательную величину коэффициента сцепления принимается среднее арифметическое результатов трех измерений с устойчивыми значениями.

Обработка данных и представление результатов измерений коэффициента сцепления выполняется согласно ГОСТ 30413-96. По результатам измерений выдается заключение с результатами оценки соответствия (или несоответствия) коэффициента сцепления дорожного покрытия с колесом автомобиля, на контролируемом участке требованиям регламентов (норм и правил) и проектной документации.

В 2016 году проведено 19 измерений коэффициента сцепления дорожного покрытия с колесом автомобиля в рамках проведения обследований объектов нового дорожного строительства в городе Москве.

Объектами проверки стали конструкции верхних слоев покрытия выполненных из мелкозернистого асфальтобетона (11 испытаний) и ЩМА-15 (8 испытаний).

Результатами проведенных обследований стали значения коэффициента сцепления для мелкозернистого асфальтобетона от 0,32 до 0,50, а для ЩМА-15 от 0,39 до 0,56.

Как видно из полученных результатов покрытия выполненные из ЩМА-15 обладают более высокими сцепными характеристиками нежели покрытия выполненные из мелкозернистого асфальтобетонного материала. Данные результаты могут являться следствием наличия на поверхности покрытий из ЩМА-15 более развитой сети макро и микро шероховатостей что увеличивает площадь соприкосновения шины автомобиля с поверхностью дороги и ускоряет отвод дождевой воды от пятна контакта.

По результатам проведенных проверок за 2016 год специалистами отдела обследования грунтов и конструктивных слоев дорожных одежд ГБУ ЦЭИИС было выдано 8 заключений с положительной оценкой соответствия значения коэффициента сцепления требованиям проектной документации а также ГОСТ 50597-93 (коэффициент сцепления должен составлять не менее 0,30)

Так же следует упомянуть о возможности прогнозирования сцепных свойств материала еще до начала работ по устройству слоев покрытий. Для этого необходимо осуществлять постоянный входной контроль материала поступающего на объект дорожного строительства. Важнейшими контролируемыми параметрами должны стать зерновой состав и содержание битумного вещества в асфальтобетонной смеси.

Отдельно хочется заострить внимание на параметре содержания битума, поскольку значения зерновых составов являются обязательными для заводов изготовителей и должны соответствовать требованиям ГОСТ 9128-2009, ГОСТ 9128-2013 (для асфальтобетонных смесей) и ГОСТ 31015-2002 (для ЩМА) а содержание битумного вещества в асфальтобетонной смеси является только рекомендованным параметрам и следовательно завод изготовитель может от него отступить что может негативно в конечном счете сказаться на сцепных качествах покрытий выполненных из подобного материала. В случае недостаточного количества битумного вяжущего в асфальтобетонной смеси резко сократятся эксплуатационные сроки дороги за счет ее более быстрого разрушения, а в случае переизбытка резко снизятся сцепные свойства поскольку в процессе уплотнения на верхней границе покрытия может возникнуть сплошная битумная пленка не имеющая достаточного для обеспечения надежных сцепных свойств шероховатостей.

Следовательно следует вести внимательный контроль за вышеизложенными свойствами асфальтобетона что бы не столкнуться с серьезными проблемами в будущем.

Инженер Отдела обследования грунтов

и конструктивных слоев дорожных одежд

А.Н. Мангушев

Адрес страницы: <http://ceiis.mos.ru/presscenter/news/detail/5767103.html>

[ГБУ ЦЭИИС](#)