

УДК 656.13.07:65.001.573

М.С.Шпагина (асп., каф. ТТС), А.А.Шестопалов, д.т.н., проф.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРЕНИЯ ПОКОЯ РЕЗИНЫ НА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОДЛОЖКЕ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОЛЕСА С ДОРОЖНЫМ ПОКРЫТИЕМ

Для оценки сцепления автомобильного колеса с дорожным покрытием используется коэффициент сцепления [1]. Максимальной величиной коэффициента сцепления является коэффициент трения покоя [2].

В классических работах, посвященных трению, ученых прошлого и наших современников, таких как Рейнольдс, М.Н.Петров, В.П.Горячкин, Е.А.Чудаков, А.Ю.Ишлинский, И.В.Крагельский и многих других имеется совершенно определенное указание на то, что следует считать коэффициентом сцепления для колесного движителя, катящегося по плоскому основанию. Исходя из чисто кинематических соображений, что точка (или площадка) контакта, принадлежащая колесу и основанию, должна совпадать с мгновенным центром скоростей колеса, предлагается в качестве коэффициента сцепления использовать коэффициент трения покоя или, что более корректно, коэффициент сцепления покоя.

При качении колеса, выполненного из упруго-эластичного материала, в зависимости от скорости движения в пятне контакта всегда будут иметь место площадки скольжения и площадка покоя. До тех пор, пока существует площадка покоя, колесо будет катиться без скольжения, т.е. сцепляться с покрытием, а отсутствие такой площадки свидетельствует о потере сцепления и переходе в режим скольжения аналогичный режиму скольжения сблокированного колеса. Сцепление в режиме покоя определяется только материалами и состоянием поверхностей взаимодействующей пары и свободно от влияния многих факторов, сопровождающих процесс скольжения.

Получена кривая зависимости между скоростью скольжения и коэффициентом сцепления, изображена на рис. 1. Эксперимент проводился на сверх малых скоростях в диапазоне от 0,5 до 20 мм/мин. Было получено значение коэффициента сцепления находящееся в пределах 0,5-0,7. Путем интерполяции кривой было получено теоретическое значение коэффициента сцепления при скорости равной нулю, т.е. коэффициент трения покоя. При этом разница между средним теоретическим значением коэффициента сцепления и экспериментальным не превышала 0,004. Объективность полученной величины была подтверждена серией экспериментов, связанных с релаксацией внутренних напряжений в материале имитатора шины, т.е. резины.

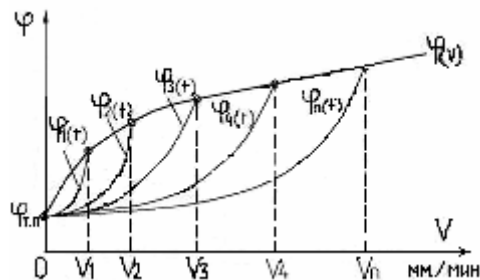


Рис. 1

Суть эксперимента сводилась к тому, что при различных скоростях скольжения, каждой из которых соответствовал свой коэффициент сцепления, имитатору шины, связанному с приводом перемещения через упругий элемент (пружину), предоставлялась возможность самостоятельно перемещаться при остановленном приводе за счет релаксации внутренних напряжений под действием упругой силы, накопленной в пружине во время движения. В результате, независимо от первоначальной скорости скольжения, равновесие (рис.2) между силой трения покоя и упругой силой пружины, которая измерялась с высокой степенью точности. При этом разброс численных значений, полученных таким образом, коэффициентов сцепления покоя не превышал 0,006, что свидетельствует о высокой степени точности измерения и стабильности результатов. На графике (рис. 1) кривые, связанные с релаксацией внутренних напряжений, обозначены функцией $\varphi(t)$.

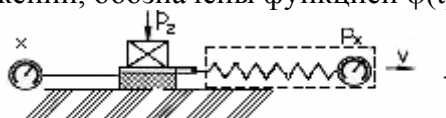


Рис. 2

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сильянов В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог.— М.: Машиностроение, 1984 г.
2. Авдеев Д.Т., Кутьков А.А., Курочка А.К. Коэффициенты трения покоя антифрикционных материалов – Росиов: Издательство Ростовского Университета, 1981 г.