

1. В пятне контакта эластичного колеса с твердой опорой, нагруженного моментом, зона с трением покоя смещается в сторону действующего момента (тормозного или крутящего);
2. В пятне контакта эластичного колеса с твердой опорой, нагруженного боковой силой колеса (приложена к центру колеса), зона с трением покоя смещается в сторону, противоположную вектору боковой силы.

«Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-08-00011».

Литература

1. Балакина, Е.В. Qualitative Research of Combined Friction in Contact of Elastic Wheel with Solid Surface [Электронный ресурс] / Е.В. Балакина, Д.С. Сарбаев // Proceedings of the 4th International Conference on Industrial Engineering (ICIE 2018) (Moscow, Russia, 15-18 May, 2018) / ed. by A. A. Radionov [et al.] ; Moscow Polytechnic University [et al.]. – Cham (Switzerland) : Springer, 2019. – P. 773-779. – URL : <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-95630-5>. – (Book ser.: Lecture Notes in Mechanical Engineering : LNME).
2. Туренко, А.Н. Методы расчета реализуемого коэффициента сцепления при качении колеса в тормозном режиме / А.Н. Туренко, С.И. Ломака, Л.А. Рыжих, Д.Н. Леонтьев // Автомобильный транспорт. – 2010. – №27 – С.7-12.
3. Ivanov V. 2010 Analysis of Tire Contact Parameters Using Visual Processing *Advances in Tribology* pp 1–11 doi:10.1155/2010/491723
4. Khaleghian S, Emami A, & Taheri S 2017 A technical survey on tire-road friction estimation. *Friction*, 5(2), pp 123-146
5. Pacejka H.B. *Tire and Vehicle Dynamics*. – Published by Elsevier Ltd, USA, 2012.

Балакина Екатерина Викторовна, д.т.н., профессор, Волгоградский государственный технический университет

Задворнов Виктор Николаевич, к.т.н., доцент Дмитровского филиала ГУ «Дубна»

Коньшин Александр Александрович, магистр, Волгоградский государственный технический университет, Alex.tiger.vd.1999@gmail.com

Юсупкина Ангелина Сергеевна, магистр, Волгоградский государственный технический университет

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА РАДИАЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ ШИН СВЕРХНИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

Множество исследований связано с изучением радиальных жесткостей автомобильных шин [1-7]. Это не случайно, так как знания о них необходимы

для расчета параметров устойчивости движения, управляемости и виброзащищенности транспортных средств. Коэффициент радиальной жесткости шины определяет ее деформацию по соответствующей координате при вертикальном нагружении. Численные значения коэффициента радиальной жесткости требуются, например, для расчета длины пятна контакта колеса с дорогой, угла увода и параметров колебаний управляемых колес.

Упругому взаимодействию шин с твердым дорожным покрытием уделяется много внимания, однако такое взаимодействие в условиях бездорожья является предметом, который еще не был достаточно изучен. Тем не менее, большому количеству техники необходимо передвигаться за пределами асфальтированных дорог, например, военной или сельскохозяйственной технике, исследовательскому транспорту, лесовозам, трелевочным машинам, транспортным средствам нефтегазодобывающих компаний, технике, работающей в горных районах.

Целью данного исследования было выявление расчетно - экспериментальных универсальных зависимостей для радиальной жесткости пневматических катков.

Для достижения цели была разработана методика обработки полученных экспериментальных данных. За основу были взяты результаты экспериментальных исследований нормальной деформации 8 пневматических катков в зависимости от нагрузки на них при различных давлениях внутри. На основании их аппроксимации и дифференцирования для каждого пневмокатка были получены уравнения коэффициентов радиальной жесткости при каждом давлении. Эти уравнения имели одинаковый вид при разных давлениях. Далее производилась аппроксимация зависимостей постоянных коэффициентов уравнений от давления. После алгебраических преобразований для каждого катка получена результирующая зависимость для определения коэффициента радиальной жесткости при заданном давлении внутри шины и её деформации.

С помощью полученных зависимостей можно определить также необходимое давление внутри пневматика, от которого зависят характеристики пятна контакта с грунтом или другой поверхностью. Этот параметр особенно важен для данного типа шин, т.к. слишком большое давление на грунт может повлечь затруднение движения техники или уплотнение почвы, которое является важным фактором в сельском хозяйстве.

Литература

1. Афанасьев, Б. А. Проектирование полноприводных колесных машин. В 2 т. Т. 2 / Б. А. Афанасьев [и др.] ; под ред. А. А. Полунгяна. – Москва : Издательство МГТУ им Н. Э. Баумана, 2000. – 632 с.
2. Воронин, В. В. Влияние особенностей конструкции шин 425/85R21 на показатели опорной проходимости полноприводного автомобиля КамАЗ35350 / В. В. Воронин, А. В. Острцов, Е. А. Сальцын // Материалы междунар. науч.-техн. конф. ААИ «Автомобиле- и тракторостроение в России:

приоритеты развития и подготовка кадров», посв. 145-летию МГТУ «МАМИ». – Москва : МГТУ «МАМИ», 2010. - С. 82 - 85.

3. ГОСТ 17697-72 Автомобили. Качение колеса. Термины и определения. – Москва :Стандартинформ, 1973. – 23 с.

4. Исследование коэффициентов жёсткости шин. Коэффициент радиальной жёсткости / Е. В. Балакина, В. Н. Задворнов, М. С. Березовский, В. Р. Блажинский, А. А. Коньшин, А. С. Юсупкина // Автомобильная промышленность. - 2020. - № 8. - С. 7-10

5. Казаченко, Г. В. Колесные движители горных машин : метод. пособие / Г. В. Казаченко, Г. А. Басалай, Э. А. Кремчеев. – Минск : БНТУ, 2012. – 37 с.

6. Kučera, M. Link between static radial tire stiffness and the size of its contact surface and contact pressure / M. Kučera, M. Helexa, J. Čedík // Agronomy Research. – 2016. – № 14. – pp. 1361-1371.

7. Kulikowski, K. Determination of directional stiffnesses of vehicles' tires under a static load operation. Eksploatacja i Niezawodnosc / K. Kulikowski, D. Szpica // Maintenance and Reliability. – 2014. – № 16 (1). – pp. 66-72.

Балакина Екатерина Викторовна, д.т.н., профессор, Волгоградский государственный технический университет

Задворнов Виктор Николаевич, к.т.н., доцент Дмитровского филиала ГУ «Дубна»

Березовский Максим Сергеевич, магистр, Волгоградский государственный технический университет, bmaks98@mail.ru

Блажинский Владислав Русланович, магистр, Волгоградский государственный технический университет, yblazhinskiy@mail.ru

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ РАДИАЛЬНОЙ И БОКОВОЙ ЖЕСТКОСТЕЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

В процессе математического моделирования свойств активной безопасности автомобиля коэффициенты радиальной и боковой жесткостей шины [1, 2] необходимы для расчета длины пятна контакта шины с дорогой с целью определения углов бокового увода колес и всего автомобиля. Экспериментальное определение коэффициента радиальной и боковой жесткостей любой шины является трудным, длительным и дорогостоящим процессом. Для упрощения данного процесса необходимо иметь теоретические расчетные зависимости. Такие зависимости получены некоторыми авторами, например, В.Л. Бидерманом, Е.В. Балакиной, З.А. Годжаевым, В.И. Кнорозом и др. Однако полученные зависимости являются узкоспециализированными и позволяют рассчитывать радиальную жесткость только некоторых шин. Поэтому поиск универсальных зависимостей для расчета коэффициентов жесткости шин является актуальным.