

Висновок

В роботі створено тривимірну модель центральної частини міста на прикладі Харкова.

Проведено дослідження з зовнішньої аеродинаміки міських районів.

Чисельне моделювання поширення забруднень в міському середовищі дозволяє краще розуміти механізми розповсюдження забруднень.

В подальшому створену тривимірну модель центральної частини міста можна використовувати для аналізу та прийняття рішень які стосуються екологічних питань.

Література

1. Liu, Sumei & Wuxuan, Pan & Zhang, Hao & Cheng, Xionglei & Long, Zhengwei & Chen, Qingyan. (2017). CFD simulations of wind distribution in an urban community with a full-scale geometrical model. Building and Environment. 117. 10.1016/j.buildenv.2017.02.021.
2. Zhang, Weijie & Qi, Jing & Li, Xin. (2009). CFD Simulation for Urban Environment Planning. 1 - 4. 10.1109/ICMSS.2009.5301625.
3. Toparlar, Y. & Blocken, B. & Vos, P. & Heijst, GJF & Janssen, WD & Hooff, Twan & Montazeri, Hamid & Timmermans, HJP. (2014). CFD simulation and validation of urban microclimate: A case study for Bergpolder Zuid, Rotterdam. Building and Environment. 83. 10.1016/j.buildenv.2014.08.004.
4. Amorim, Jorge & Rodrigues, Vera & Tavares, Richard & Valente, Joana & Borrego, Carlos. (2013). CFD modelling of the aerodynamic effect of tree on urban air pollution dispersion. The Science of the total environment. 461-462C. 541-551. 10.1016/j.scitotenv.2013.05.031.
5. Солодов В.Г., Стародубцев Ю.В. Научно-прикладный программный комплекс MTFS[®] для расчета тривимірних в'язких турбулентних течій рідин і газів в областях довільної форми. Сертифікат держ. реєстр. авт. прав, УГААСП, № 5921, 07.16.2002

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

Сарбаев Дмитрий Сергеевич, аспирант, Волгоградский государственный технический университет, sards93@gmail.com

КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТРЕНИЯ В ПЯТНЕ КОНТАКТА КОЛЕСА С ТВЕРДОЙ ОПОРНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

В пятне контакта шины с твердой опорной поверхностью есть комбинированное трение, которое оказывают существенное влияние на устойчивость движения колесной машины [1-5]. Комбинированное трение включает в себя зону трения покоя и зону трения скольжения. Расположение этих зон в передней или задней частях пятна контакта эластичного колеса

относительно направления вектора поступательной скорости его оси определяет различные явления в пятне контакта. При отсутствии бокового скольжения колеса, зона трения скольжения воспринимает продольную нагрузку и реализует часть продольной реакции опорной поверхности, а зона трения покоя воспринимает продольную и боковую нагрузки и реализует как часть продольной, так и всю боковую реакцию опорной поверхности. Это определяет параметры колебаний и увод управляемых колес.

Авторами в ВолгГТУ на созданной экспериментальной установке был проведен ряд экспериментов для качественного определения комбинированного трения в пятне контакта эластичного колеса с твердой опорой. Измерения проводились в разных сечениях колеса для повышения детальности анализа и оценки влияния неоднородности материала шины и неравномерности износа протектора.

Продольное нагружение эластичного колеса, установленного вертикально. К колесу, закрепленному вертикально, приложена нормальная нагрузка (800 Н и 950 Н) в соответствии с разрешенной и максимально допустимой паспортной нагрузкой. После нормального нагружения к шине прикладывалась поперечная нагрузка. Изменения в протекторе фиксировались на видео. На основании анализа видеоматериала были сделаны выводы о зонах трения в пятне контакта при боковом скольжении неподвижной шины. В целом, участки с трением покоя смещены в сторону, противоположную направлению приложения силы к твердой опоре (боковой реакции опорной поверхности).

Продольное нагружение эластичного колеса, установленного горизонтально. В данном эксперименте имитировался тормозной режим колеса. Само колесо оставалось неподвижным, момент задавался подвижной опорной поверхностью. Нагрузка проходила ступенчато, с фиксацией результатов. В процессе нагрузки в пятне контакта случалось проскальзывание, которое можно было заметить по колебаниям стрелки динамометра. Нагружение производилось до наступления полного проскальзывания колеса. Эксперимент показывает, что у колеса, движущегося в тормозном режиме, зона трения покоя в целом смещается в заднюю часть пятна контакта относительно направления вектора поступательной скорости колеса.

Крутильное нагружение эластичного колеса, установленного горизонтально. В данном эксперименте имитировался режим ведущего колеса. Опорная поверхность была неподвижна, прикладывался крутящий момент. Нагружение проходило ступенчато, с фиксацией результатов. В процессе нагрузки в пятне контакта случалось проскальзывание, которое можно было заметить по колебаниям стрелки динамометра. Нагружение производилось до полного проскальзывания колеса. Эксперимент показывает, что у колеса, движущегося в ведущем режиме, зона трения покоя в целом смещается в переднюю часть пятна контакта относительно направления вектора поступательной скорости колеса.

После обработки полученного в ходе экспериментов материала были сделаны некоторые общие выводы:

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.V. *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