

СТЕНД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЯТНА КОНТАКТА ШИН С ОПОРНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

**В.Г. Скрипкар, соискатель, В.В. Криволап, ст. преп., А.Г. Яценко, к.т.н., доцент,
С.В. Крахин, соискатель, ДНАСА**

***Аннотация.** Параметры пятна контакта автомобильного колеса с опорной поверхностью оказывают значительное влияние на транспортный процесс и зависят от ряда изменяющихся факто-ров. В настоящее время в Украине не проводится исследований пятна контакта колеса и нет оборудования для его определения. В статье описана конструкция и принцип работы стенда для определения пятна контакта шин с опорной поверхностью.*

***Ключевые слова:** пятно контакта, поверхность опорная, нагрузка, коэффициент сопротивления качению, нагрузка удельная, стенд, камера.*

СТЕНД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛЯМИ КОНТАКТУ ШИН З ОПОРНОЮ ПОВЕРХНЕЮ

**В.Г. Скрипкар, здобувач, В.В. Криволап, ст. викл., О.Г. Яценко, к.т.н., доцент,
С.В. Крахін, викладач, ДНАБА**

***Анотація.** Параметри плями контакту автомобільного колеса з опорною поверхнею значно впливають на транспортний процес і залежать від ряду чинників, що змінюються. На даний час в Україні не проводиться досліджень плями контакту колеса і немає обладнання для його визначення. У статті описана конструкція і принцип роботи стенду для визначення плями контакту шин з опорною поверхнею.*

***Ключові слова:** пляма контакту, поверхня опорна, навантаження, коефіцієнт опору коченню, навантаження питоме, стенд, камера.*

STAND FOR DETERMINING THE CONTACT SPOT OF AUTOMOTIVE WHEEL WITH THE BEARING SURFACE

**V. Skripkar, postgraduate, V. Krivolap, senior lecturer,
A. Yatsenko, assistant professor, cand. eng. sc., S. Krahin, postgraduate,
Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture**

***Abstract.** The parameters of the contact spot of automotive wheel with the bearing surface have a significant effect on the transport process and depend on a number of varying factors. Currently there are no studies of the contact spot of automobile wheel in Ukraine, and there is no equipment for determining it. The article describes the design and operation of the stand for determining the contact spot of automotive wheel with the bearing surface.*

***Keywords:** contact spot, bearing surfase, load, factor of rolling resistance, load specific, stand, camera.*

Введение

Пятно контакта – это зона непосредственно-го соприкосновения колеса с дорогой. Пара-

метры (форма, размер и т. п.) пятна контакта колеса с дорогой оказывают влияние на:
- угловую жесткость колеса [1, с. 66];
- коэффициент сопротивления качению коле-

- са [1, с. 69];
- равномерность и интенсивность износа шины [1, с. 150];
 - устойчивость и управляемость автомобиля [1, с. 189];
 - удельную нагрузку на дорожное полотно, а вследствие этого – на интенсивность его разрушения;
 - специфические изменения мягких опорных поверхностей и деформируемых грунтов [3, 4].

Параметры пятна контакта зависят от внутренних и внешних факторов. К внутренним относятся форма, конструкция, химический состав шины. К внешним:

- давление воздуха в шине;
- нагрузки на колесо – нормальная, продольная, поперечная;
- скорость движения;
- угол установки колеса;
- поворот колеса (управляемого);
- вид и состояние опорной поверхности: геометрическая форма, мягкость, сыпучесть и т.п.;

Очевидно, что исследование пятна контакта шины с дорогой представляет научный и практический интерес не только для представителей автомобильной промышленности и эксплуатационников автомобильного транспорта, но и для различных организаций, занимающихся исследованиями, проектированием, строительством, эксплуатацией автомобильных дорог.

Анализ публикаций

Проведя обширную поисково-аналитическую работу, авторы пришли к выводу: научных исследований и публикаций, темой которых было бы исследование пятна контакта колеса с дорогой, в данное время почти не проводится. В специальной литературе, посвященной исследованию работы автомобильного колеса (например, [1], [2]), в диссертациях [3, 4, 5, 6] используются размеры пятна контакта колеса с опорной поверхностью, но недостаточно объясняется, как получают данные о пятне контакта, как устанавливают его форму, геометрические размеры и пр. Также в Украине нет лабораторных установок, позволяющих исследовать геометрические параметры пятна контакта шины с дорогой. Поскольку практическая необходимость их определения уже возникала, авторами была

разработана конструкция стенда для определения пятна контакта шины с опорной поверхностью.

Цель и постановка задачи

Задача стенда – определение пятна контакта шины (приоритетно – пневматических шин автомобилей-тяжеловозов) с высокой точностью и наглядностью, достижение дешевизны и простоты конструкции благодаря использованию универсальных компонентов широкого применения.

Устройство и работа стенда для определения пятна контакта шин с опорной поверхностью

Стенд (рис.1) состоит из корпуса, на котором установлены устройства для закрепления колеса и привод, в состав которого входят электромоторы, кинематически связанные с ними муфты, редукторы, винты, гайки. К гайкам присоединены каретки, а к кареткам – опорный элемент со стеклом. Под стеклом на опорном элементе устанавливается прибор обработки изображений (цифровая фотокамера), данные с которого передаются на компьютер. Также на стенде устанавливаются пассивные гидроцилиндры с компенсационным бачком, датчик с цилиндром, манометр, блок управления и контроля и блок управления электромоторами.

Стенд работает следующим образом. Колесо устанавливается в соответствующем положении на стенде, в устройствах для закрепления. Включаются электромоторы, через муфты и редукторы оборачивают винты, которые перемещают гайки и жестко связанные с ними каретки. Закрепленный между каретками опорный элемент прижимается к шине той своей частью, в которой установлено стекло, достаточно крепкое, чтобы выдерживать приложенную нагрузку.

Вследствие прижима опорного устройства к шине, устройства для закрепления колеса перемещаются в направляющих на корпусе и воздействуют на пассивные гидроцилиндры. С использованием данных от установленных в гидроцилиндрах датчиков давления производится прекращение прижатия рабочей поверхности к колесу, таким образом имитируется требуемая нагрузка на колесо и становится возможным исследовать пятно контак-

та шины с опорной поверхностью (стеклом), которое получается практически идентичным пятну, возникающему при контакте с асфальтом при той же нагрузке.

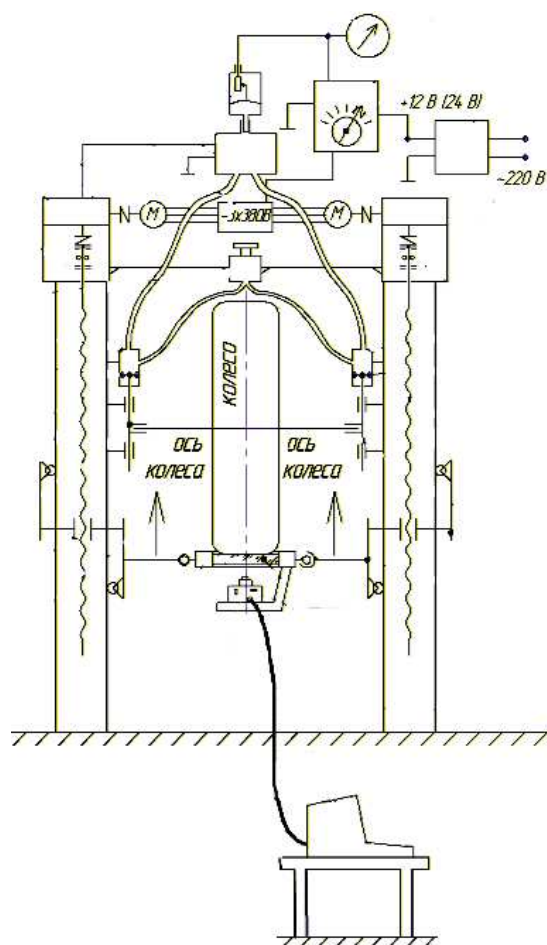


Рис. 1. Схема устройства стенда

Изображение пятна снимает закрепленная под стеклом цифровая камера и передает полученные данные на компьютер. С помощью специального программного обеспечения производятся необходимые исследования пятна контакта.

Выводы

Стенд позволяет имитировать характерные условия нагружения шины и снимать показатели, наиболее важные для исследования шин автомобилей-тяжеловозов, у которых скорости и связанные с ними изменения пятна контакта невелики, а пятно контакта шины с опорной поверхностью зависит, кроме собственных свойств шины, главным образом от нагрузки на шину и давления в ней. Снятие пятна контакта цифровой камерой и применение специального программного

обеспечения для расчета площади, позволяют с высокой точностью и наглядностью определять геометрические параметры пятна контакта шины с опорной поверхностью.

Литература

1. Работа автомобильной шины. Под. ред. В.И. Кнороза. М., «Транспорт», 1976. 238 с. Авт.: В.И. Кнороз, Е.В. Кленников, И.П. Петров, А.С. Шелухин, Ю.М. Юрьев.
2. Захаров С.П., Новопольский В.И. Распределение удельного давления шины на дорогу при высоких скоростях. Труды НИИШП. Сб. 3. М., Госхимиздат, 1957, с. 131 — 153.
3. Ревенко В.Ю. Повышение эффективности машинно-тракторных агрегатов с колесными тракторами классов 1,4, 2 и 3 на основе оптимизации параметров движителей. Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук. М.: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства, 2006.
4. Карапетян М.А. Повышение эффективности технологических процессов путём уменьшения уплотнения почв ходовыми системами сельскохозяйственных тракторов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук. М.: Московский государственный университет природообустройства, 2010
5. Загородний Н.А. Повышение эффективности эксплуатации автомобилей обеспечением рациональных значений эксплуатационных параметров их шин. Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2010.
6. Власов В.В. Фрикционное взаимодействие эластомерных композитов с твердой поверхностью в присутствии воды. Дис. на соискание уч. ст. канд. наук. Ярославль: ЯГТУ, 2013.

Рецензент: В.П. Волков, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 13 сентября 2013 г.