

УДК 629.113

Губарєв Д.Д. аспірант кафедри автомобілів

Науковий керівник: Поляков В.М., к.т.н., професор кафедри автомобілів

(Національний транспортний університет, м. Київ, Україна)

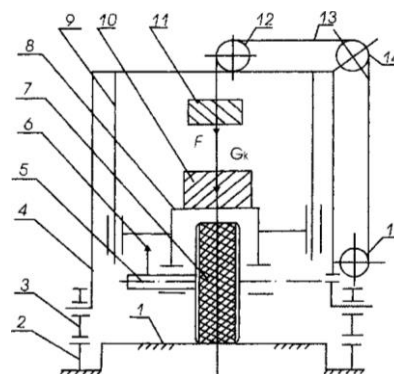
### ЛАБОРАТОРНІ ВИПРОБУВАННЯ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ АВТОМОБІЛЬНОГО КОЛЕСА ТА ЙОГО ВЗАЄМОДІЇ З ОПОРНОЮ ПОВЕРХНЕЮ

На характер руху автомобіля впливає велика кількість факторів, що характеризують умови експлуатації та робочі процеси його систем та механізмів [1]. Суттєвої уваги заслуговують параметри автомобільного колеса та його взаємодії з опорною поверхнею. Саме пневматична шина автомобільного колеса є кінцевим елементом конструкції автомобіля, яка безпосередньо взаємодіє з опорною поверхнею і передає всі сили та моменти (що діють в плямі контакту з дорогою) на його підвіску та рульове керування. Важливими параметрами автомобільного колеса та його взаємодії з опорною поверхнею є радіальна та бічна жорсткість шини, повздовжній та поперечний коефіцієнти зчеплення з дорогою, коефіцієнт опору бічному відведенню тощо.

Найбільш точно ці параметри можна визначити експериментально на стенді для конкретної шини з конкретним внутрішнім тиском в ній. Для цього в лабораторії кафедри «Автомобілі» Національного транспортного університету було переобладнано стенд для дослідження кочення коліс з бічним відведенням (далі за текстом – «Стенд») (рис. 1, а). Стенд складається з рами 4 (рис. 1, б), вантажної платформи 8, колеса 7, рухомої осі колеса 5, яка має можливість переміщуватися в поперечному напрямку, сталевих канатів 13, блоків 12, 14, 15, вантажу 11, що створюють бічну силу на колесо, і вантажу 10, що створюють вертикальне навантаження. Варто зазначити, що Стенд має можливість вертикального переміщення вантажної платформи 8 по вертикальним напрямним 9, а також переміщення вздовж опорної поверхні 1 на роликах 3 по швелерах 2. Рухома вісь 5 колеса 7 має можливість переміщення разом із колесом в поперечному напрямку по рухомих напрямних Стенду.



(а)



(б)

Рисунок 1 – Загальний вигляд Стенду (а) та його кінематична схема (б)

На стенді проведено експериментальні дослідження щодо визначення радіальної жорсткості  $c_{tz}$  шини 175/70 R 13 82 T (внутрішній тиск 0,2 МПа) та розмірів плями її контакту з опорною поверхнею (рис. 2). Вертикальне переміщення вантажної платформи для відриву автомобільного колеса від опорної поверхні (рис. 2, а) та поновлення його контакту (рис. 2, б) відбувалось з залученням електричного тельфери. Для визначення розмірів плями контакту між шиною та опорною поверхнею (рис. 2, в) на шину нанесено крейду (рис. 2, а).

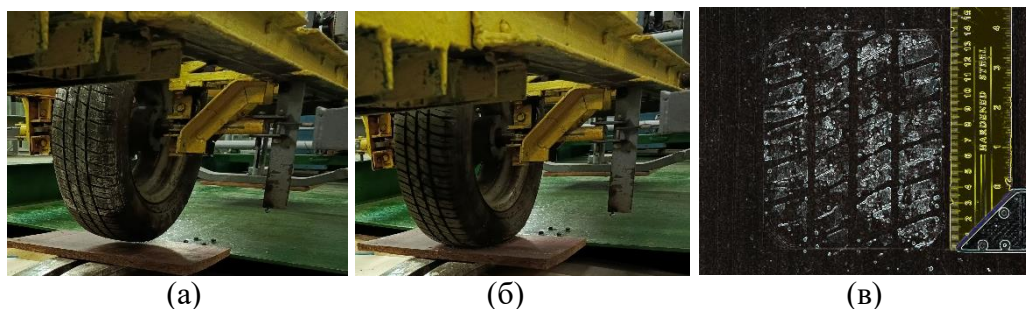


Рисунок 2 – Експериментальні дослідження щодо визначення радіальної жорсткості  $c_{tz}$  шини 175/70 R 13 82 T і розмірів плями її контакту з опорною поверхнею

За результатами експериментальних досліджень визначено, що радіальна жорсткість  $s_T$  шини 175/70 R 13 82 T становить 164 Н/мм. За результатами отриманих експериментальних даних було нанесено точки на поле графіка щодо залежності деформації шини  $s_T$  від вертикального навантаження  $F$  на неї, а потім було побудовано апроксимуючу зазначеної графічної залежності (рис. 3). Вертикальне навантаження  $F$  забезпечувалось масою самої платформи (110 кг) і вісьма зйомними вантажами по 30 кг кожний (рис. 1, а).

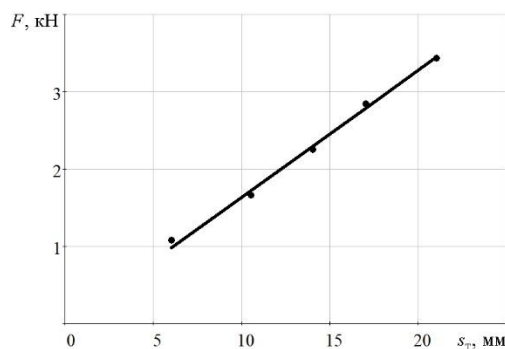


Рисунок 3 – Залежність деформації  $s_T$  шини 175/70 R 13 82 T (внутрішній тиск 0,2 МПа) від вертикального навантаження  $F$

Проведено порівняння отриманих на Стенді експериментальних даних (рис. 3) з даними, визначеними на основі відомостей наведених в роботах [1, 2]. Так, в роботі [1] для шини 175/70 R 13 80 S з внутрішнім тиском 0,21 МПа (рис. 1) її радіальна жорсткість  $s_T$  становить 167 Н/мм. Відносна розбіжність менше 2 %. За результатами розрахунку по апроксимуючій залежності для радіальної шини (табл. 2) [2] отримане значення радіальної жорсткості становить 155 Н/мм. Відносна розбіжність 5,5 %.

Висновок. Лабораторними випробуваннями на стенді доведено, що результати визначення радіальної жорсткості шини автомобільного колеса та розмірів плями її контакту з опорною поверхнею можуть бути використанні при математичному моделюванні руху автомобіля з шинами 175/70 R 13 82 T (внутрішній тиск 0,2 МПа).

#### Список використаних джерел:

1. Reimpell Jörn, Stoll Helmut, Betzler Jürgen. The automotive chassis: engineering principles : Oxford : Butterworth-Heinemann Elsevier Science, 2001. 460 p.
2. Балакина К. В. Розробка та реалізація методу визначення розрахункових залежностей для радіальної та бічної жорсткостей автомобільних шин. *Сучасні тенденції розвитку автомобільного транспорту та галузевого машинобудування* : наук. пр. міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 16-18 верес. 2020 р. Харків, 2020. С. 229-231.