

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН

Нескреба Е.Є., ст. гр. А-42-17

eeneskreba12@ukr.net

Науковий консультант: Дитятьєв О.В., доцент

Останнім часом автомобільні шини, як і автомобіль в цілому удосконалюються та потребують все меншої участі людини в їх експлуатації та обслуговуванні. Майже всі сучасні автомобілі обладнані системами контролю тиску газового наповнювача в шині. Очевидно, що тенденції вдосконалення шин не зупинятимуться і наступний крок, над яким зараз зосереджені деякі з виробників пневматичних шин це створення розумних шин. «Розумні» шини на відміну від звичайних шин обладнаних системами контролю тиску (TPMS), здатні самостійно адаптувати свої експлуатаційні характеристики до поточних умов експлуатації.

До основних експлуатаційних характеристик шин прийнято відносити [1-2]:

- внутрішній тиск газового наповнювача;
- опір коченню;
- зчеплення з дорожнім покриттям;
- ресурс шини;
- аквапланування;
- максимальна швидкість;
- вантажопідйомність;
- максимальна швидкість.

Існують різноманітні методики оцінки експлуатаційних характеристик автомобільних шин. Зрозуміло, що більша частина автомобілів не обладнана TPMS, і відповідно, водії самостійно повинні проводити огляд автомобільних шин та оцінювати їх працездатність. Історію вимірювання параметрів стану пневматичного колеса можна розділити на три етапи.

Перший етап - системи контролю тиску в шинах (рис.1). В даний час ця технологія широко представлена на автомобільному ринку.



Рисунок 1 – Датчик системи контролю тиску в шині (закріплений на клапані)

Другий етап - моніторинг декількох параметрів шини. Шини можуть бути оснащені різними датчиками контролю безпеки дорожнього руху:

- контроль тиску в шинах - надлишковий тиск шини може призвести до ДТП (особливо при поворотах і гальмуванні);
- контроль температури в шинах - занадто висока температура може привести до «вибуху» шини та посиленого її зносу;
- вимір зусиль і деформацій в шині;
- моніторинг зчеплення шини з дорогою.

Третій етап – «розумна» шина, яка має можливість зміни структури або характеристик матеріалу шини при різних дорожніх умовах, таких як: жорсткість, форма, власна частота, аж до зміни рисунку протектора при зміні дорожніх умов. В даний час, деякі "розумні матеріали" вже доступні, такі як: п'єзоелектрична кераміка, магнітострикційні матеріали, оптичне волокно і сплави з пам'яттю і т.д. [3].

Будучи однією з важливих підсистем транспортного засобу, інтелектуальна система шин підвищує безпеку руху. Взаємодія між транспортним засобом і дорогою, реакція шин на стан доріг і дії водія - важлива інформація для керування транспортним засобом. Особливо при проектуванні антиблокувальною гальмівної системи (ABS) і управлінні стійкістю автомобіля, визначенні коефіцієнту тертя на поверхні контакту шини з дорогою і стану дороги.

Розроблені різні пристрої "інтелектуальної" шини, але більшість з них ще перебувають на стадії випробувань і не отримали застосування на автомобільному ринку.

Відомо, що тиск в шинах може бути отримано прямим або непрямим виміром. Непрямий вимір здійснюється, як правило, з використанням вже існуючих датчиків, встановлених в автомобілі, наприклад, датчика частоти обертання колеса. Пряме вимірювання зазвичай здійснює датчик на ободі всередині шини або на клапані (рис.1).

Як сказано раніше, «розумні» шини здатні не тільки вимірювати внутрішній тиск, температуру шини і т.д., а й адаптувати всі ці параметри відповідно до умов експлуатації. Наприклад, в роботі [4] розроблений спосіб підвищення коефіцієнта зчеплення шини з дорогою за допомогою примусового розігріву протектора. В основі розробки лежить технічна проблема забезпечення ефективного нагріву шин до необхідної температури з підвищеною зручністю реалізації процесу безпосередньо під час руху автомобіля по мірі необхідності, з використанням автономного джерела енергії. Вирішення цієї технічної проблеми досягається за рахунок прогріву протектора кожної шини до підвищеної температури електричним нагрівальним елементом, який встановлюють на шині під протектором. Для контролю температури нагріву вказаний елемент пов'язаний з датчиком. Блок управління забезпечує подачу живлення від електричної ланцюга автомобіля. Також нагрівальний елемент підключений до регулятора установки рівня нагріву протектора шини і блоку екстреного включення нагріву протектора шини в разі необхідності. Протектор шини прогрівається в залежності від умов руху під час переміщення автомобіля. Водій може включати, прогрів за допомогою ручного управління. Він може також включатися автоматично і прогрівати шину до необхідної температури. Додатково є режим автоматичного екстреного включення нагріву для швидкого досягнення оптимальної підвищеної температури в разі екстреного гальмування.

Нагрівання шин до необхідної температури забезпечується нагрівальними елементами, що встановлені на кожній шині автомобіля під протектором шини. Нагрівальний елемент з'єднаний з електричним колом автомобіля. На рисунку 2 зображена схема реалізації способу підвищення коефіцієнта зчеплення шини колеса автомобіля з опорною поверхнею.

Запропонований спосіб дозволяє найефективніше нагріти протектор шини до температури, необхідної для руху відповідно до типу і станом опорної поверхні.

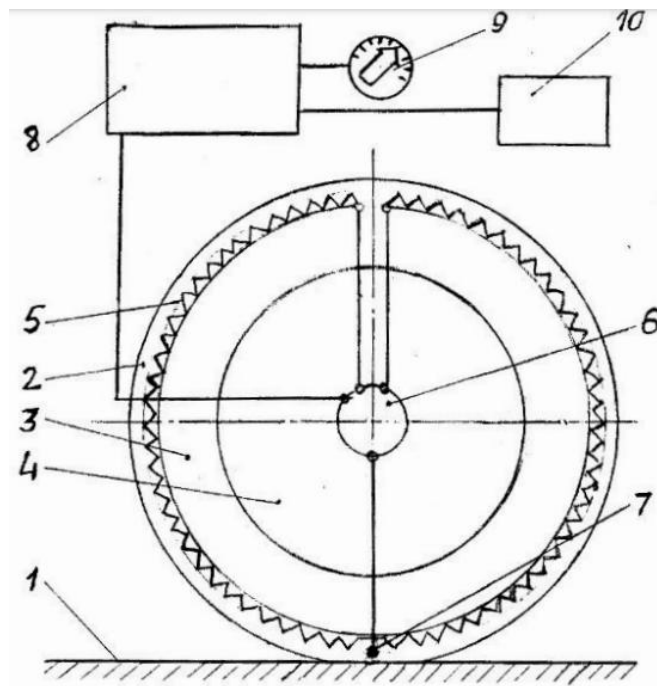


Рисунок 2 - Спосіб підвищення коефіцієнта зчеплення шин автомобіля з опорною поверхнею:

- 1 – опорна поверхня; 2 – протектор шини; 3 – шина; 4 – колесо;
 5 – електричний нагрівальний елемент; 6 – струмознімач;
 7 – датчик температури; 8 – блок управління; 9 – регулятор температури;
 10 – блок екстреного вмикання нагріву

Фірма «Continental» представила «розумні» шини (рис.3), які підлаштовуються під дорожні умови. Поки це лише концепт, але не виключено, що в майбутньому вони можуть з'явитися на автономних електричних автомобілях. Шини оснастили двома новими технологіями.

Одна з них називається «ContiSense». Це особлива струмопровідна гумова суміш з інтегрованими сенсорами, які постійно аналізують глибину протектора і температуру шини. У разі відхилення отриманих даних від норми, система повідомляє про це водія.

Друга технологія, застосована в шині називається ContiAdapt. Це вбудований в шину мікрокомпресор, який змінює тиск і площу зони контакту шини з дорожнім покриттям в залежності від умов. Система працює в трьох режимах: слизька дорога або мокра, нерівна дорога і стандартному. При русі, наприклад, по сухій дорозі, «ContiAdapt» зменшує зону контакту, поліпшуючи тим самим економічність. При русі по слизькій дорозі або снігу система збільшує зону контакту або зменшує тиск в шині.

Обидві технології «Continental» використовувала при створенні нової концептуальної шини, протектор якої розділений на три зони. Залежно від ти-

ску і ширини покритишки, зони протектора активуються і шина адаптується до дорожніх умов або перевагам водія [5].



Рисунок 3 – Концепт розумної шини «Continental»

Література

1. Евзович В.Е. Автомобильные шины, диски и ободья / В.Е. Евзович, П.Г. Райбман – М.: Автополис-плюс. – 2010. – 144 с.
2. Кнороз В. И. и др. Работа автомобильной шины // М.: Транспорт. – 1976. – 238 с.
3. Бойцев А. В. Датчики в «Интеллектуальных системах» автомобильной шины // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2015. – с. 21-25.
4. Баранова Е. В., Баранов А. С. Способы повышения коэффициента сцепления шин с дорогой // Наука и молодежь. – 2020. – с. 29-32.
5. Continental представила "умные" шины, которые могут менять свои характеристики [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: <http://autoconsulting.ua/article.php?sid=39671>