

ПРО ОСОБЛИВОСТІ СПОРТИВНИХ ШИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано важливі особливості спортивних шин.

Ключові слова: шина, Pirelli, формула 1, слік, протектор.

Abstract

Features of Pirelli sports tires are analyzed.

Key words: tire, Pirelli, formula 1, slick, tread.

Вступ

Компанія Pirelli – один з головних виробників шин. Постачає шини для формули 1. В основній частині більш детально розповідається про інноваційні спортивні шини. Метою дослідження є аналіз важливих особливостей спортивних шин Pirelli та умов їх використання.

Основна частина

Щороку Pirelli надає чотири структури еластичних рушіїв для формули 1 (рис.1), для сухої погоди на весь сезон, що відрізняються за ступенем жорсткості. З цих чотирьох структур в Pirelli вибирають по дві на кожну гонку. Крім того, вони привозять дощові і проміжні шини. Проміжні потрібні, коли траса занадто мокра для, але води недостатньо, щоб використовувати дощові шини без ризику їх перегріву і швидкого зносу.



Рис. 1. Загальна сукупність шин компанії

Під час вихідних у кожного гонщика є сім комплектів більш жорстких і шість комплектів більш м'яких шин, а також чотири комплекти проміжної і три комплекти дощової гуми. Є кілька обмежень на використання шин, головне з них - пілот, який вийшов у фінал кваліфікації, повинен стартувати на тому комплекті, на якому показав найкращий час у другій сесії.

Різниця між двома структурами - досить складна тема. Спрощено їх називають більш жорсткими і більш м'якими, але властивості залежать від безлічі характеристик, в залежності від яких необхідно застосовувати особливий підхід до їх використання.

Одна з відмінностей - діапазон робочих температур, який потрібно підтримувати, щоб гума працювала ефективно. Найскладніша ситуація - коли одна структура вимагає більш високої

температури, а інший - більш низької, ніж погода по ходу сесії. У цьому випадку доводиться шукати компроміс, адже команди зобов'язані використовувати обидва склади під час гонки на сухому асфальті.

Зазвичай використовують різні конфігурації повітропроводів, щоб гаряче повітря від гальмівних дисків або нагрівало шину, або навпаки відводилось від неї. Гонщик піднімає температуру, прогриваючи шини перед швидким кругом в кваліфікації і навантажуючи гуму під час гонки. Якщо шина перегрівається, пілот повинен скорегувати підхід до проходження швидкісних поворотів.

Для кожного складу ідеальна робоча температура змінюється від траси до траси в залежності від характеристик асфальту. Причому, по ходу виходів стан траси теж змінюється, що необхідно враховувати при роботі з шинами. Команди використовують лазерні сканери, щоб оцінити шорсткість покриття, проводиться спеціальне моделювання, що дозволяє визначити оптимальну температуру шин. Ці показники по ходу виходів контролюються за допомогою інфрачервоних датчиків усередині колеса.

Є три параметра, якими керуються шинники при виборі складів для конкретної траси. По-перше, кількість і характеристики поворотів, а також довжина прямих - для оцінки необхідного ресурсу шин. По-друге, характеристики асфальту. По-третє, статистичні дані про типову погоду, щоб зрозуміти, яких умов можна чекати по ходу змагань.

Виявилось, що матеріали, які використовуються для виробництва шини болідів Формули 1, такі ж, як і у звичайних покришок - гума, нейлон і поліестер (рис.2).



Рис. 2. Палітра сукупності еластичних рушіїв

Та й конструктивно в ній начебто немає нічого особливого - є каркас, борта, боковини, і протектор - як варіант для дощової погоди або сухої. Тобто, на перший погляд, нічого особливого.

Але, ми ж розуміємо, що шини гоночних болідів витримують динамічні екстремальні навантаження, а тому не можуть бути звичайними. Так в чому ж секрет їх міцності?

Фактично, справа тільки в характеристиках окремих елементів і використовуваних матеріалів. Відточуючи технологічність цих складових, інженери домагаються чудових результатів по ідеальному підбору структури, міцності і легкості ваги покришок. Так, в борта шини для болідів Формули 1 вставляються товсті сталеві кільця, які притискають шину до колісного диска. А в саму гуму вплавляються ребра жорсткості, що збільшують зчеплення, і допомагають автомобілю залишатися стійким в розгоні, гальмуванні і зметах.

Важливо, що тільки боковини такої гоночної шини виконані повністю з гуми і вони набагато тонше, ніж у звичайних покришок. А пляма контакту, навпаки, дуже жорстке, щоб витримувати суворі навантаження ударів. Такі особливості забезпечують шині можливість максимально притискатися до дороги, вигинаючись по площі контакту.

До нового сезону Формули 1 в 2020 році Pirelli представляє нову лінійку шин. Пропозиція скоротилася до 5 видів структур і 3 кольорів шин: білий - найжорсткіший, жовтий - середній, і червоний - м'який. Цього року кожному складу буде привласнений свій цифровий код, а не колір. Нова лінійка пронумерована від C1 до C5, де C1 - найтвердіший склад, а C5 - найм'який. Нові шини були розроблені для підвищення стійкості до перегріву і забезпечення

більшої стабільності протягом усього періоду експлуатації. Асортимент також включає в себе оновлений вибір дощових і проміжних шин. Візуалізована універсальна шина (рис.3).



Рис. 3. Бічна проекція універсального еластичного рушія

Дана шина є найбільш універсальною серед шин, призначених для мокрих покриттів. Вони можуть бути використані на треках без стоячої води так само як і на сухій трасі. Шина може відводити 30 літрів води в секунду на швидкості 300 км / год. Оновлений склад гумової суміші розроблений спеціально для розширення її робочого діапазону.

Інший варіант рушія наведено на рисунку 4.



Рис. 4. Видягд шини для дощової погоди

Дана шина найбільш ефективна під час сильного дощу. Вона може відводити 85 літрів води в секунду на швидкості 300 км / год. Вдосконалений дизайн профілю збільшує опір аква плануванню, покращуючи зчеплення під час сильного дощу. Профіль такої шини на 10 мм ширше, ніж у звичайної.

Нижче розглянута інноваційна шина з ультранизьким профілем та асиметричним рисунком протектору (рис.5). Розроблено для водіння на гоночному треку з сухим покриттям. Ця шина створена, щоб протягом трек-днів забезпечувати ще більш видатні характеристики для таких ультра продуктивних автомобілів, як Porsche, Ferrari, BMW, Lamborghini, включаючи модель MY2012. З шиною P Zero™ Trofeo R можна в повній мірі відчути міць означених суперкарів, будучи при цьому впевненими у власній безпеці, особливо на треку. В екстремальних умовах, властивих гоночному водінню, ці шини дають точні реакції на рульове керування. На сухому асфальті навіть при найвищих навантаженнях вони забезпечують високий рівень зчеплення і утримують постійну траєкторію. Не рекомендується використовувати P Zero™ Trofeo R на мокрому треку.

Розроблені спеціально для гоночних треків, ці шини можуть також застосовуватися для водіння по дорогах загального користування, дозволяючи дістатися до треку без заміни покришок. У разі водіння по мокрому асфальту для уникнення ризику аквапланування слід рухатися зі зниженою

швидкістю. При виробництві P Zero™ Trofeo R використовуються гумові суміші без синтетичних арома масел і новий рисунок протектора, який демонструє видатні результати: з одного боку помітне підвищення стабільності автомобіля і поперечного зчеплення на сухій дорозі, а з іншого боку, зниження зносу на 80%.



Рис. 5. Три зовнішні види інноваційної шини

Зовнішня зона забезпечує жорсткість, необхідну для того, щоб справлятися з навантаженнями на поворотах, типовими для спортивного водіння. Міцна плечова зона - схожа зі сліком, але більш тверда - максимізує поперечне зчеплення в поворотах на високій швидкості і при швидкій зміні траєкторії, дозволяючи при цьому зберігати абсолютний контроль над автомобілем. Спеціально підібране поєднання форми і функціональності забезпечує сталість характеристик.

Внутрішня зона і поздовжні канали допомагають знижувати ризик аквапланування при русі по мокрій поверхні. Широкі центральні ребра забезпечують точність траєкторії і зменшують навантаження на шину при розгоні і гальмуванні на треку. Поперечні канавки спеціальної форми забезпечують високі тягові характеристики і ефективне гальмування. Широкі периферичні канали сприяють відведенню води із зони контакту, забезпечуючи хорошу передачу тягового зусилля.

Нижче розглянутий ще один варіант спортивної шини, який характеризується відсутністю рисунку протектора (рис.6). Зовнішній профіль і внутрішня конструкція шини призначені для максимального збільшення площі плями контакту. Геометрія брекера і матеріали були розроблені для оптимізації поперечних сил, що впливають на шину при поворотах на гоночній трасі. Конструкції каркаса і брекера забезпечують відмінні гальмівні і зчіпні якості шини. Відрізняється широким вибором рисунків протектора з різним складом гумової суміші в залежності від температури і рівня абразивності дорожнього покриття.

Температура протектора є показником, що дозволяє правильно підібрати остаточний склад гумової суміші протектора і настроїти розвал і сходження. Рекомендується проводити виміри

температури в трьох різних точках протектора: внутрішньої (найбільш близькою до елементів підвіски), центральної і зовнішньої. Отримані середні значення температур повинні відповідати наведеним в таблиці, різниця між значеннями температур у внутрішній, центральній і зовнішній точках не повинна перевищувати 20 °, а різниця між значеннями температур протекторів шин на передній і задній осях не повинна перевищувати 25 °. У разі перевищення цих значень, рекомендується використовувати протектор з іншим складом гумової суміші.



Рис. 6. Крайній варіант структури еластичного рушія з відсутністю рисунку протектора

Висновки.

У процесі дослідження даної теми було проаналізовано спортивні шини для Формули 1 фірми Pirelli, а також спортивні шини тієї ж фірми. Передові спортивні шини це тільки нові технології а насамперед злагоджені дії інженерів, конструкторів і пілотів. З кожним роком спортивні шини стають більш складними а їх використання забезпечує більш високий результат на треку. Структури означених рушіїв та особливості їх використання визначають аспекти можливого розвитку еластичних рушіїв для загального автомобільного транспорту та обладнання СТО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Как устроена шина болидов формулы. Заголовок с экрана. Режим доступа: <https://www.autocentre.ua/ua/news/kak-ustroena-shina-bolidov-formuly-1-video-835166.html>
2. Формула 1 шины. Заголовок с экрана. Режим доступа: <https://www.pirelli.ru/tyres/ruru/avtomotosport/formula1/shiny>
3. Как это работает: шины в формуле 1. Заголовок с экрана. Режим доступа: <https://www.f1news.ru/tech/104968.shtml>

Шевчук Сергій Михайлович— студент групи ІАТ— 20м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: seriy25804@gmail.com.

Гончар Денис Олексійович - студент групи ІАТ— 19м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: makarov@vntu.edu.ua.

Науковий керівник: **Макаров Володимир Андрійович** - доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: makarov@vntu.edu.ua.

Shevchuk Serhii Mykhaylovych- student group ІАТ- 20m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: seriy25804@gmail.com.

Gonchar Denis Alekseevich - student group ІАТ- 19m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: makarov@vntu.edu.ua.

Scientific supervisor: **Makarov Vladimir Andriyovych** - Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: makarov@vntu.edu.ua.