

روش های بهبود ویژگی های عملکردی تایر

حسین مومن زاده ، امین امیری زند

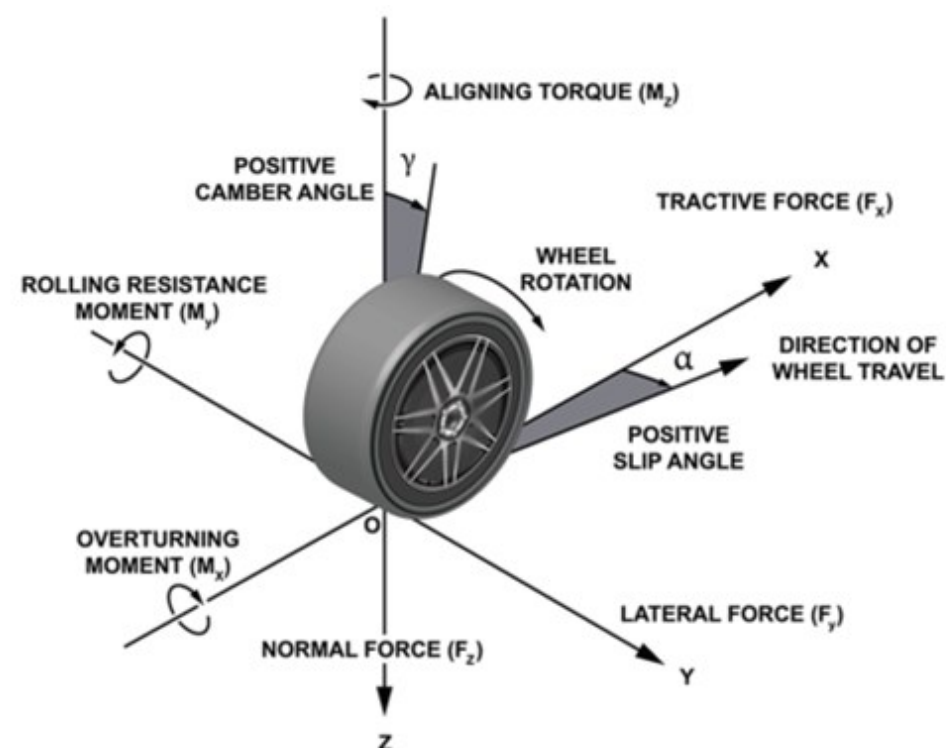
مدیر اداره پشتیبانی تعمیرات گروه صنعتی بارز ، تکنسین میدان تست گروه صنعتی بارز

(hossein10511051@gmail.com)



ویژگی‌های تایر :

دینامیک خودرو ارتباط نزدیکی با ویژگی‌های تایر دارد که به عنوان لایرو و گشتاور[] نیز شناخته می‌شود. طبق تحقیقات دانشگاه میشیگان، از اندازه‌گیری‌های نیرو و گشتاور تایر برای ارائه بینشی در مورد چگونگی تأثیر طراحی تایر بر دینامیک کلی خودرو استفاده می‌شود. تمام ویژگی‌های سواری و هندلینگ یک تایر در شش جزء خلاصه می‌شود. عکس زیر این ویژگی‌ها را نشان می‌دهد. این شش جزء می‌توانند تصویر کاملی از عملکرد تایر ارائه دهند.



چکیده:

ویژگی‌های تایر به طور قابل توجهی بر ویژگی‌های دینامیکی خودرو از جمله سواری و هندلینگ تأثیر می‌گذارند. رابطه بین ساختار و ترکیبات تایر با هندلینگ و پایداری خودرو، رابطه‌ای مهم است که می‌تواند در عملکرد خودرو بسیار مؤثر باشد. هدف از این مطالعه، بهینه‌سازی هندلینگ خودرو با در نظر گرفتن مواد تشکیل‌دهنده تایر به عنوان متغیرهای طراحی است. اهمیت این موضوع از چندین منظر مانند کاهش آلودگی زیست‌محیطی ناشی از مصرف تایر، افزایش بهره‌وری اقتصادی در زمینه تأمین مواد اولیه تایر، حفظ ایمنی سرنشینان هنگام رانندگی و تا حدودی بهبود مصرف سوخت خودرو قابل توجه است. دستیابی به چنین اهداف مهمی نیازمند مدل‌های دقیقی برای محاسبه نیروها و گشتاورهای وارد بر تایر و همچنین تعاملات است. در این تحقیق، ابتدا مدل اجزای محدود تایر در نرم‌افزار تجاری Abaqus ایجاد شد. سپس با استفاده از این مدل اجزای محدود، ضرایب مدل Fiala به عنوان مدل ریاضی تایر استخراج شد. در مرحله بعد، مدل کامل خودرو در نرم‌افزار Adams ایجاد شد و ضرایب تایر مدل Fiala که در بخش قبل به دست آمده بود، در این مدل کامل استفاده شد. برای انجام تست دینامیکی خودرو، از مانور Step Steer مطابق با استاندارد ISO 7401 استفاده شد.

مقدمه:

به طور خلاصه، سواری و هندلینگ به این معنی است که چگونه یک وسیله نقلیه در حین رانندگی عمل می‌کند، چگونه یک خودرو به ورودی فرمان پاسخ می‌دهد و چقدر برای سرنشینان داخل خودرو راحت است. اینها اولین برداشت‌هایی هستند که فرد هنگام خرید یک وسیله نقلیه خواهد داشت. بنابراین، این موضوع برای تولیدکنندگان خودرو بسیار حساس است. در این مقاله، به طور خلاصه تعریف عملکرد سواری و هندلینگ و تأثیر تایر بر این جنبه‌های عملکرد را بررسی خواهیم کرد. در نهایت، برخی از الزامات تولیدکنندگان خودرو در رابطه با سواری و هندلینگ را مورد بحث قرار خواهیم داد.

ویژگی‌های سواری و هندلینگ :

تولیدکنندگان خودرو و تایر اغلب از سواری و هندلینگ به عنوان اصطلاحات چتری استفاده می‌کنند تا دامنه بسیار وسیع‌تری از معنای واقعی کلمات را پوشش دهند. برخلاف اکثر معیارهای عملکرد تایر دیگر، سواری و هندلینگ زمانی مهم است که در مورد نصب OE یا تایی که به طور خاص برای آن وسیله نقلیه طراحی شده است صحبت می‌کنید. این یک جزء کم‌اهمیت‌تر در توسعه تایر جایگزین است، زمانی که تایر برای طیف وسیعی از وسایل نقلیه طراحی شده باشد.

هر تولیدکننده خودرو معیارهای خاص خود را برای ارزیابی عملکرد سواری و هندلینگ دارد. در نتیجه، معیارهای ارزیابی شده توسط شرکت‌های تایر می‌تواند بسته به اینکه با کدام تولیدکننده خودرو در یک پروژه خاص کار می‌کنند، متفاوت باشد.

اولین قدم در توسعه یک وسیله نقلیه، تعیین الزامات دینامیکی خودرو است. بدیهی است که هر برند/مدل بر اساس اهداف مدل خودرو، الزامات متفاوتی دارد. به عنوان مثال، تفاوت‌های اساسی بین الزامات دینامیکی خودرو برای تویوتا سوپرا، بی‌ام‌و ۱۳۴۰ یا نیسان آلتیما وجود دارد. الزامات دینامیکی خودرو به الزاماتی برای ویژگی‌های تایر تبدیل می‌شود که برای تولیدکنندگان تایر ارسال می‌شود. سپس، تولیدکنندگان تایر از این داده‌ها برای طراحی تایر، مطابق با فراتر از الزامات استفاده می‌کنند.

سختی پیچ (Ca): این به یک عدد ثابت اشاره دارد که نیروی جانبی را به عنوان تابعی از زاویه لغزش تعریف می‌کند. سختی پیچ یک تایر، توانایی آن در مقاومت در برابر تغییر شکل در شکل تایر در هنگام پیچیدن خودرو است. تایرهایی با سختی کمتر، سختی پیچیدن کمتری را نشان می‌دهند و بنابراین انعطاف‌پذیرتر هستند.

مقادیر سختی پیچیدن و نسبت سختی پیچیدن جلو/عقب خودروها، مهم‌ترین ویژگی‌های مربوط به هندلینگ هستند. مهندسان تایر زمان زیادی را صرف مرتبط کردن بازخورد ذهنی هندلینگ خودرو با سختی پیچیدن و نسبت جلو/عقب می‌کنند تا به سختی پیچیدن جدید دست یابند و هندلینگ مطلوب را ارائه دهند.

دینامیک خودرو یک درس مهندسی پیشرفته در دانشگاه‌ها است و نمی‌توان آن را در چند صفحه خلاصه کرد، با این حال، برخی از معیارهای مهم‌تر را پوشش خواهیم داد. بحث ونتیجه‌گیری :

به طور خلاصه، ما سواری را به عنوان مشخصه ویژگی‌های تایر و خودرو با توجه به راحتی راننده و سرنشینان داخل خودرو در نظر می‌گیریم. تایر ایده‌آل تمام ناهمواری‌های سطح را کاهش می‌دهد و سواری نرم و راحتی را فراهم می‌کند. تایرهای طراحی شده برای خودروهای گرند تور مانند کادیلاک، لکسوس و لینکلن به طور خاص برای ارائه سواری نهایی و راحت طراحی شده‌اند.

وقتی صحبت از طراحی و ارزیابی تایر برای سواری راحت می‌شود، ویژگی‌های عملکردی زیر به دقت مورد بررسی قرار می‌گیرند.

حافظه جهش: موتور خودرو توسط پایه‌های الاستیک پشتیبانی می‌شود تا شاسی را از ارتعاش موتور جدا کند . این پایه‌ها به همراه جرم موتور، سیستمی با چندین حالت طبیعی در محدوده فرکانسی پنج تا ۳۰ هرتز تشکیل می‌دهند. هنگامی که این حالت‌ها توسط ناهمواری‌های جاده تحریک می‌شوند، می‌توان آنها را در داخل خودرو به صورت حافظه جهش یا لرزش احساس کرد.

هنگامی که فرکانس محور به فرکانس موتور نزدیک می‌شود، تحریک شدید موتور ممکن است باعث ایجاد حافظه جهش (لرزش) قوی در داخل خودرو شود. ارزیابی‌ها نشان داده‌اند که افزایش سختی تایر (یعنی ترکیب آج بالاتر، فولاد با سختی بالاتر، نایلون یا پلی‌استر) فرکانس طبیعی را تغییر داده و با دور کردن فرکانس طبیعی از فرکانس تحریک، حافظه جهش را کاهش می‌دهد.

مراجع :

- [1]Pacejka, H. B., Tire and Vehicle Dynamics, Butterworth-Heinemann, Oxford, UK, 2012, 3rd ed.
- [2]Maurice, J., “Short Wavelength and Dynamic Tyre Behavior under Lateral and Combined Slip Conditions,” Ph.D. Dissertation, TUDelft, 2000.
- [3]Zegelaar, P., “The Dynamic Response of Tyres to Brake Torque Variations and Road Unevennesses,” Ph.D. Dissertation, TUDelft, 1998.
- [4]Schmeitz, A., “A Semi-Empirical Three Dimensional Model of the Pneumatic Tyre Rolling over Arbitrarily Uneven Road Surfaces,” Ph.D. Dissertation, Delft University of Technology, 2004.
- [5]Sivaramakrishnan, S., Siramdasu, Y., and Taheri, S., “A New Design Tool for Tire Braking Performance Evaluations,” Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control, Transactions of the ASME, Vol. 7, 2015, 7p.
- [6]Zanten, A., Erhardt, R., and Lutz, A., “Measurement and Simulation of Transients in Longitudinal and Lateral Tire Forces,” SAE Technical Paper 900210, 1990.
- [7]Ding, N., Wang, W., Yu, G., Zhang, W., Xu, X., Nenggen, D., Weida, W., Guizhen, Y., and Wei, Z., 2009. “Research and Validation of the Adaptive Control Strategy for ABS Based on Experimental Knowledge”. Automotive Engineering, Vol. 31(1), 2009, pp. 28–32.
- [8]Dixon, J. C., Tires, Suspension, and Handling, Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA, 1996, 2nd ed.