

عیوب تایر

مسعود بختیاری*

چکیده: تایر به طور اجتناب ناپذیر دچار عیب و ایراد می شود که برخی از این عیوب قابل پیشگیری است. سیستم تعلیق خودرو، کمبر، همگرایی یا واگرایی چرخ ها می تواند عیوبی در تایر ایجاد و همچنین عیب هایی نظیر سایش کناره های تایر، سایش میانی، فرسایش فنجان، انواع ترک ها و سوراخ ها بریدگی و تورم تایرها در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است.

واژه های کلیدی: تایر، سیستم تعلیق، چرخ، فرسایش، ترک و بریدگی

۱. مقدمه

تایر خودرو ممکن است به دلیل شرایط نامساعد عملکردی (اعم از عادات رانندگی یا تنظیمات نامناسب سیستم تعلیق خودرو)، شرایط جغرافیایی یا حتی کارکرد زیاد، کیفیت سطح جاده و... عیوب و ایرادهایی پیدا کند. تصمیم گیری در مورد استفاده مجدد از تایر نیازمند قضاوتی درست و آگاهانه است زیرا همیشه ایمنی سرنشینان خودرو در درجه اول اهمیت قرار دارد. فرسایش تایر به واسطه وجود نیروهای شتاب دهنده، ترمزگیری و حرکت خودرو اجتناب ناپذیر است اما مقدار، نوع و درجه این فرسایش به عوامل متعددی بستگی دارد؛ به طوری که ایراد در سیستم تعلیق، حرکت در جاده های نامناسب و... باعث سایش زود هنگام تایر می شود. با تشخیص به موقع عیوب تایر نه تنها در بعضی موارد شاهد حذف عامل فرسایش نامتعارف تایر هستیم بلکه از کاهش عمر آن نیز تا حد زیادی جلوگیری می شود بنابراین شناخت عیوب تایر و علل ایجاد آن می تواند ضامن ایمنی سرنشینان خودرو باشد و عملکرد بهتر و طول عمر بیشتری را برای تایر به همراه بیاورد. در این مقاله به بررسی انواع عیوب تایر و علل ایجاد آن ها پرداخته خواهد شد تا کاربر بتواند ضمن تحلیل ایراد، در صورت امکان به رفع آن اقدام کند.

۲. اثرات سیستم تعلیق و شاسی

بر نحوه سایش تایر

تنظیم نبودن جلوبندی و شاسی علاوه بر تأثیرات نامطلوب در کارکرد خودرو، تایرها را به شدت دچار فرسایش می کند لذا در صورت بروز

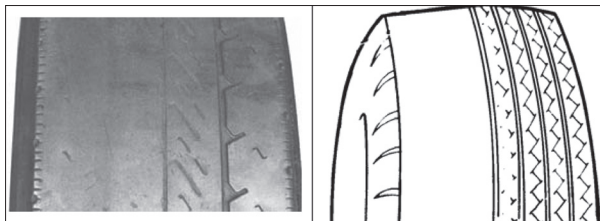
* کارشناس اداره کیفیت تعلیق، ترمز و فرمان - مدیریت کیفیت قوای محرکه و سیستم های مکانیکی شرکت خودروسازی سایپا

bakhtiari_m@saipacorp.com

سایش غیرمعمول در تایر باید پس از کنترل فشار باد، سیستم تعلیق، فرمان و جلوبندی را کنترل کرد و از صحت عملکرد آن ها مطمئن شد. در ادامه به تشریح زوایای چرخ می پردازیم و ایراد حاصل از عدم تنظیم هر زاویه را بیان می کنیم.

۱ - ۲ کمبر - CAMBER

کمبر عبارت است از انحراف قسمت بالای چرخ از بدنه خودرو به داخل (منفی) یا خارج (مثبت). کمبر درست موجب می شود آج تایر به طور کاملاً صاف روی سطح جاده قرار گیرد. در صورتی که زاویه کمبر صحیح نباشد (زیاد مثبت باشد) شاهد فرسایش نامتقارن تایر خواهیم بود؛ به طوری که سمت خارجی شانه تایر نسبت به سطح داخلی سایش بیشتری خواهد داشت و در صورتی که زاویه کمبر زیاد منفی باشد، سمت داخلی شانه تایر نسبت به سطح مقابل دارای

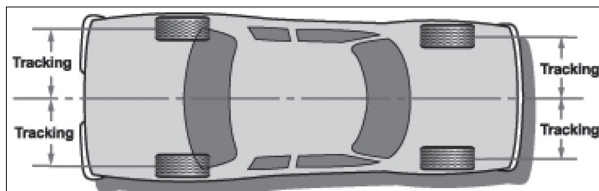


فرسایش بیشتری خواهد بود. در شکل فرسایش تایر بر اثر تنظیم نبودن زاویه کمبر نشان داده شده است.

راه حلی که برای این رفع ایراد پیشنهاد می شود، علاوه بر تنظیم زوایای چرخ (در صورتی که قابل تنظیم باشند) جابه جایی تایرهاست.

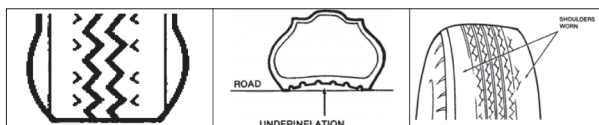
۲ - ۲ همگرایی Toe-in و واگرایی Toe-out چرخ های جلو

مطابق شکل زیر در صورتی که لبه جلویی چرخ ها به هم نزدیک تر



۳. سایس کناره‌های تایر

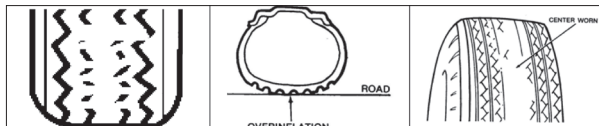
میزان باد تایر در افزایش عمر آن و ایمنی خودرو نقش تعیین کننده ای دارد. کم بودن فشار باد تایر موجب خمش زیاد آن می شود. به دلیل تغییر شکل مداوم تایر کم باد، هنگام حرکت روی جاده به واسطه حرکت تایر حرارت زیادی در بدنه تایر تولید می شود که این حرارت تخریب بدنه تایر را به دنبال دارد. نتیجه افزایش حرارت تایر در حین حرکت، جدایی نخ



منجید از تایر خواهد بود که سرانجام به بریده شدن نخ‌ها و پنچری تایر منجر می شود. از طرف دیگر کم بودن فشار باد، سایس شانه‌های تایر را افزایش می دهد و فرمان پذیری را ضعیف می کند. در این حالت طرفین ناحیه آج بیشتر از وسط آن با زمین در تماس هستند لذا در صورت مشاهده چنین عیبی باید فشار باد تایر خودرو را تا مقدار مجاز افزایش داد.

۴. سایس قسمت میانی تایر

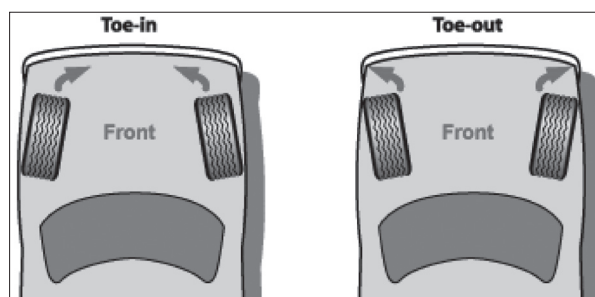
اگر باد تایر بیش از حد مجاز باشد، فرمان پذیری چرخ بهبود می یابد و امکان ترکیدگی تایر هنگام برخورد با موانع بیشتر می شود ولی به واسطه کاهش سطح تماس تایر با جاده، پایداری خودرو کاهش پیدا می کند. فشار باد زیاد، توانایی تایر را برای جذب لرزش‌های ناشی از جاده کاهش می دهد و در نتیجه راننده کوبش در خودرو احساس می کند. از طرف دیگر فشار باد بیش از حد باعث می شود مرکز تایر بیش از بقیه سطح رویه آن با جاده در تماس باشد که این موضوع باعث صدمه دیدن بدنه و سایس سریع ناحیه مرکزی سطح آج تایر می شود. در شکل میزان صحیح فشار باد تایر نشان داده شده است.



۵. عیب ناشی از فرسایش فنجان

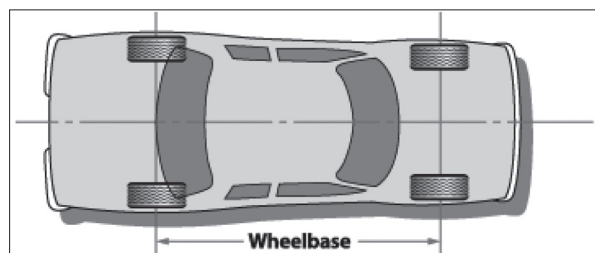
الف- ایراد مصرفی: این ایراد به علت بالاتنس نبودن چرخ‌ها، ایراد در کمک فنرها و سیستم تعلیق، نیاز خودرو به سیبک‌های جدید یا

باشد، چرخ‌ها همگرایی دارند و حالت عکس آن، واگرایی است. همگرایی بیش از حد موجب سایس زیاد (حالت Feathering) لبه بیرونی آج تایر می شود. (همگرایی تایرها، تمایل چرخ‌ها را برای ایجاد حالت واگرایی در شرایط حرکت قدرتی خودرو نظیر شتاب زیاد یا سرعت‌های بالا خنثی می کند). همچنین واگرایی زیاد باعث سایس (حالت Feathering) لبه درونی آج می شود. (واگرایی، تمایل چرخ‌ها را برای ایجاد حالت همگرایی هنگام دور زدن در سر پیچ‌ها با سرعت زیاد خنثی می کند). میزان همگرایی یا واگرایی را طراح خودرو مشخص می کند که می تواند با توجه به آیت‌های طراحی متفاوت باشد ولی معمولاً تایرهای جلو برای خودروهای دیفرانسیل جلو (FWD) واگرا و برای خودروهای دیفرانسیل عقب (RWD) همگرا هستند.



۳ - ۲ Wheel Base

اگر در خودرویی فاصله چرخ جلو تا عقب در دو طرف با هم برابر نباشد، این به مفهوم عدم توازی محورها (اکسل‌ها) است. عدم توازی محورها باعث فرسایش تایرها به فرم سایس لبه تیز (Feathering) می شود. این فرسایش به دلیل اجبار تایر به حرکت از کناره‌ها (سایس جانبی تایرها) اتفاق می افتد.



۴ - ۲ Tracking

برابر بودن فاصله هر چرخ از محور میانی خودرو با چرخ مقابل باعث حرکت خودرو در خط مستقیم می شود؛ در غیر این صورت شاهد کشیدگی خودرو به یک سمت و در نتیجه سایس غیر یکنواخت تایر خواهیم بود.

در ادامه به بررسی عیوب ناشی از شرایط استفاده از تایر و همچنین

خارج کردن جسم نوک تیز از آن، تیوب را در صورت امکان پنچرگیری کنید؛ در غیر این صورت تیوب باید تعویض شود. اگر تایر پنچر از نوع تایرهای بدون تیوب باشد، در صورت امکان با فرو کردن نوار فته‌ای داخل سوراخ یا تزریق مایع مخصوص به درون تایر و حرکت زودهنگام

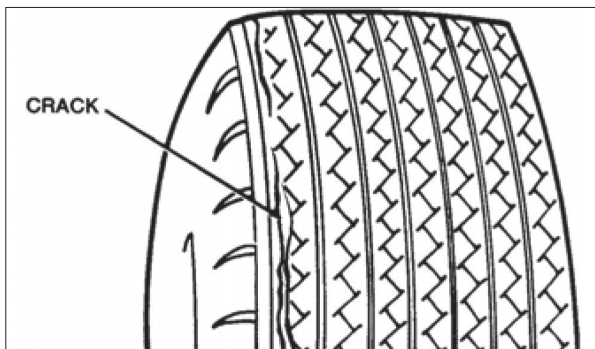


رانندگی با سرعت بالا در سر پیچ‌ها بروز می‌کند.

ب- ایراد تولیدی: ایراد مذکور ممکن است به دلیل جنس رویه تایر به وجود آید.

۶. ترک محیطی در لبه آج تایر

در صورتی که لبه تیز گلگیر به دلیل پایین بودن خودرو (خواباندن خودرو) یا عبور از موانع با سرعت‌های زیاد با تایر برخورد کند امکان پارگی دیواره تایر وجود دارد.



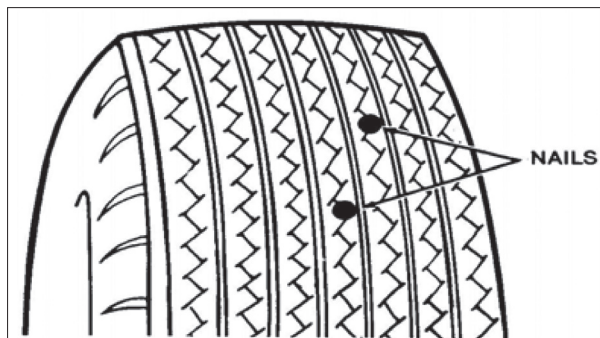
۷. ترک محیطی در دیواره تایر

ممکن است در حین تولید تایر به دلیل استفاده از کامپاند نامناسب (ترکیب مورد استفاده برای تولید تایر) یا پخت نامناسب، اتصال بین رویه و دیواره تایر جدا شود. (برای تشخیص عیب ترک محیطی در دیواره از ایراد ترک محیطی در لبه آج، به محل ایجاد شکاف در شکل ذیل توجه کنید.)



◀ سوراخ شدن تایر

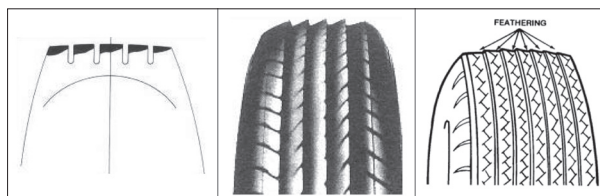
فرو رفتن میخ، شیشه، سنگ یا هر جسم تیزی در تایر می‌تواند آن را سوراخ کند. اگر تایر سوراخ شده از نوع تایرهای تیوب دار باشد، با



خودرو پس از تزریق مایع، تایر پنچرگیری می‌شود. در صورتی که نتوان سوراخ را با هر یک از دو روش فوق مهار کرد، گاه با تغییر ولو (Valve) مربوطه، یک تیوب داخل تایر قرار می‌دهند که برای حصول ضریب ایمنی بالاتر، این کار توصیه نمی‌شود. در شکل تایی را می‌بینید که با میخ سوراخ شده است.

۸. سایش تیز لبه‌ها

در نوع دیگری از سایش غیرعادی، گل‌های آج به صورت لبه دار تیز می‌شوند. در این ایراد که ابتدا خود را به صورت کشش فرمان به یک سمت نشان می‌دهد، تایر به صورت مستقیم روی سطح جاده حرکت نمی‌کند و به طور جزئی به یک طرف منحرف می‌شود. اگر لبه تیز هر دو تایر جلو به طرف داخل و مرکز خودرو باشد، پدیده همگرایی و اگر به طرف خارج باشد، پدیده واگرایی چرخ‌ها رخ داده است که در هر دو حالت باید جلوبندی تنظیم و تصحیح شود. اگر لبه تیزی یکی از تایرها به طرف داخل و لبه تیز تایر دیگر به طرف خارج باشد، ممکن است محور عقب خودرو دچار مشکل باشد. اگر فقط لبه یکی از تایرهای جلو دچار سایش لبه تیز شده باشد هم محور عقب خودرو مشکل دارد و هم محور



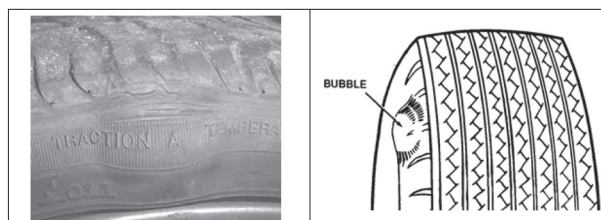
جلو دچار همگرایی یا واگرایی است. (در خودروهای سنگین اگر این نوع سایش در تایرها محورهای عقب یا میانی دیده شود، محورها با یکدیگر موازی نیستند و باید تنظیم شوند.)

ب- ایراد تولیدی: ممکن است هنگام تولید به دلیل پخت نامناسب، آلودگی بین رویه و بِلِت (صفحه زیرین آج تایر) یا عدم کیفیت مناسب کامپاند، چسبندگی مناسب ایجاد نشود که این موضوع باعث سست شدن و در نتیجه کندی آج خواهد شد.

۱۲. تورم دیواره تایر

الف - ایراد مصرفی: تورم در ناحیه شانه تایر به واسطه پارگی یا شکستگی الیاف تایر، ناشی از ضربه یا ضربه‌های وارده است. هنگام وارد آمدن ضربه، کائوچو که دارای قابلیت ارتجاعی است، تغییر فرم می‌دهد و کشیده می‌شود ولی الیاف که فاقد قابلیت ارتجاعی است، کشیده نمی‌شود و پاره می‌شود. چون لایه مقاومی در این ناحیه وجود ندارد، فشار باد تایر به شکل تورم در دیواره تایر خودنمایی می‌کند.

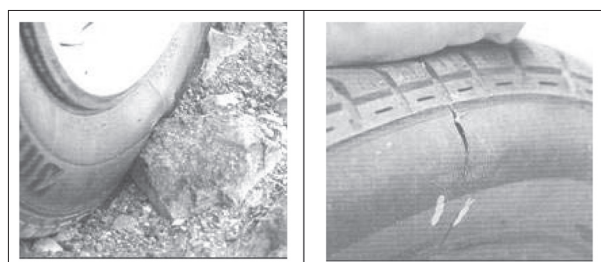
ب - ایراد تولیدی: ایراد مذکور همچنین ممکن است به دلیل به هم



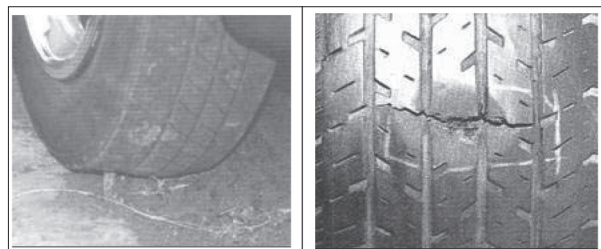
خوردن آرایش نخ‌ها در دیواره تایر هنگام تولید پدید آید.

۱۳. بریدگی دیواره تایر

بریدگی دیواره تایر ممکن است توسط موانع موجود در سطح جاده مانند سنگ‌های تیز، قطعات شیشه، قطعات فلزی یا لبه‌های برنده به وجود بیاید.



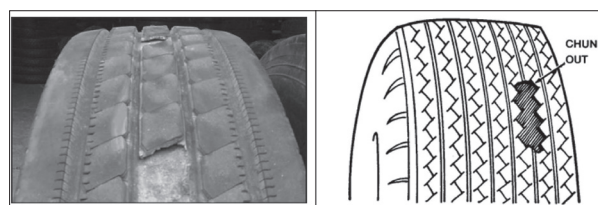
۱۴. بریدگی رویه تایر



۹. کنده شدن آج تایر

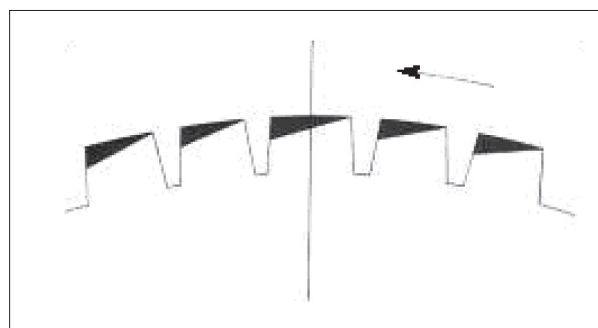
الف- ایراد مصرفی: در این عیب، بخشی از آج روی تایر کنده می‌شود. در موارد نادر، برخورد تایر با بدنه خودرو به دلیل کج بودن گلگیرها، فاصله کم تایر و گلگیر و ضعیف بودن فنرها و در سایر موارد، حرکت با سرعت اولیه زیاد روی سطوح ناهموار (Take Off) و همچنین سر خوردن روی جاده‌های خاکی و سنگلاخ سبب بروز چنین عیبی می‌شوند. برای جلوگیری از بروز آن، ضمن بررسی فاصله بین تایر و گلگیر تا حد امکان از حرکت با سرعت زیاد در جاده‌های غیر آسفالت‌ه خودداری کنید.

ب- ایراد تولیدی: ممکن است هنگام تولید به دلیل پخت نامناسب (در تایرهای جدید) یا آلودگی بین رویه و بِلِت (صفحه زیرین آج تایر) چسبندگی مطلوب ایجاد نشود که این موضوع باعث سست شدن آج و در نتیجه کندی آن خواهد شد.



۱۰. فرسایش پنجه ای شکل

در این ایراد شاهد فرسایش سریع‌تر یک سمت بلوک آج تایر در رویه نسبت به سمت مقابل آن در امتداد محیطی تایر هستیم. علت بروز آن نیز ترمزهای شدید و ناگهانی (در چرخ‌های عقب و جلو)، شروع حرکت با شتاب زیاد (برای تایرهای جلو در خودروهای دیفرانسیل جلو و برای تایرهای عقب در خودروهای دیفرانسیل عقب) و یا جابه‌جایی نامنظم



تایرهاست. برای رفع این ایراد باید تایرها را به‌منظور تغییر جهت حرکت آن‌ها، به‌طور منظم (هر ۵,۰۰۰ کیلومتر) جابه‌جا کرد.

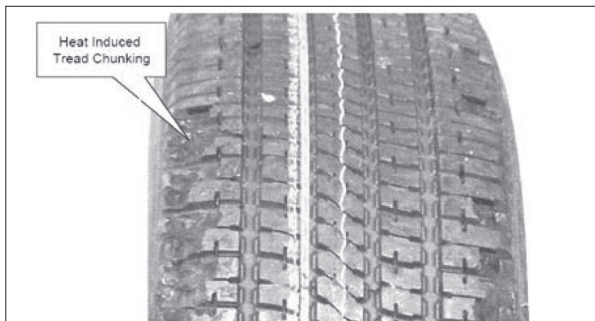
۱۱. جدایش رویه (Tread Separation)

الف- ایراد مصرفی: در صورت ایجاد حرارت به واسطه ترمزها یا Take Off شدید ممکن است رویه تایر جدا شود که در اصطلاح عام آن را دو پوست شدن می‌گویند.

این ایراد ممکن است به علت عدم چسبندگی لبه‌های ترد به واسطه نوع کامپاند و یا رزین استفاده شده، ایجاد شود.

۱۵. اثر دما بر بلوک‌های کناری تایر

اگر نواحی کناری تایر به صورت بلوک‌های جدا و گسسته از هم باشند، در شتاب‌گیری خودرو که بیشتر به واسطه درگیری بلوک‌های کناری تایر با سطح جاده است، شاهد ایجاد حرارت



بیشتری در نواحی کناری تایر خواهیم بود. اثر افزایش دما که به دلیل چنگ زنی متوالی بلوک‌های کناری آج تایر است، به صورت خوردگی و سایش بیشتر آج تایر و در برخی موارد کندگی در این نواحی ظاهر می‌شود. اگر ناحیه کناری آج تایر به صورت یک نوار ممتد باشد، (نه به صورت بلوک‌های جدا و گسسته از هم) به واسطه قدرت چنگ زنی کمتر و در نتیجه افزایش کمتر دما، شاهد خوردگی و سایشی مطابق حالت قبل نخواهیم بود. در شکل اثر گسستگی بلوک‌های ناحیه کناری رویه تایر و دمای تولیدی متأثر از آن، نشان داده شده است. در این شکل که آج تایر به صورت بلوک‌های مجزا است، اثر کندگی را روی بلوک‌ها می‌بینید.

۱۶. عیوب مربوط به تایرهای جفتی

برخی عیوب مربوط به تایرهای جفتی هستند که در محور عقب خودروهای کامیونی نصب می‌شوند. اکیدا توصیه می‌شود تایرهای جفتی کاملاً یکسان (حتی از یک نوع مارک تجاری) با فشار باد مساوی باشند. یکی از شایع‌ترین عیوبی که به دلیل یکسان نبودن تایرهای جفتی و یا تفاوت فشار باد آن‌ها با یکدیگر ایجاد می‌شود، سایش مورب و یا فنجانی در سرتاسر محیط آج تایر است. البته عوامل دیگری نظیر عدم بالانس، نصب اشتباه مجموعه رینگ و تایر و ایراد



اجزا و شاسی نیز باعث بروز چنین ایرادی می‌شود. همچنین یکسان نبودن تایرهای جفتی (از لحاظ نوع، اندازه، فشار باد و...) می‌تواند سایش‌های نامنظمی را سبب شود. رعایت فاصله دو تایر در چرخ‌های جفتی بسیار مهم است.

۱۷. سایش یکطرفه تایرهای میانی و عقب

اگر سایش یکطرفه در تایرهای میانی و عقب مشاهده شود، محورها با یکدیگر موازی نیستند و باید تنظیم شوند. در پایان از همکاری‌های صمیمانه جناب آقای مهندس محمدرضا خادمی کارشناس مسؤول اداره کیفیت تعلیق، ترمز و فرمان شرکت خودروسازی سایپا تشکر و قدردانی می‌کنم.

منابع

- ۱- دینامیک خودرو، نویسنده توماس گیلسپی، ترجمه دکتر رضا کاظمی، مهندس سید محمدمهدی انصاری، چاپ اول زمستان ۱۳۸۱، انتشارات پیام ایران خودرو.
- ۲- اصول طراحی سیستم‌های تعلیق و فرمان خودرو، تألیف دکتر رضا کاظمی، دکتر علی اصغر جعفری، مهندس سید محمدمهدی انصاری موحّد، چاپ دوم ۱۳۸۴، انتشارات نخل دانش.
- ۳- وب سایت شرکت تایرسازی MICHELIN
- ۴- وب سایت شرکت تایرسازی YOKOHAMA
- ۵- وب سایت شرکت تایرسازی BRIDGESTONE
- ۶- وب سایت شرکت تایرسازی GOOD YEAR

7. Tire Technology. RMA Presentation to CIWMB Special Waste Committee. March 9, 2005. Rubber Manufacturers as-sociation.