فصل ۵

تـایـر و چـرخ

هدف‌های رفتاری: هنرجو پس از فراگیری این فصل می‌تواند:

- **تایر و ساختمان آن را توضیح دهد.**
- **تعویض نوبتی محل چرخ‌های خودرو را شرح دهد.**
- **مشخصات تایرهای مورد استفاده در خودروها را بیان کند.**
- **نحوهٔ سرویس و نگه‌داری تایر و چرخ را توضیح دهد.**
- **نحوه بالانس چرخ‌ها را به روش استاتیکی و دینامیکی توضیح دهد.**
- **نیروهای وارد بر تایر در حال حرکت را بیان کند.**
- **انواع تایر مورد مصرف در سواری‌ها را از نظر ساختمان نام ببرد.**
- **انواع لایه‌گذاری در تایرها را شرح دهد.**
- **خصوصیّات لایه‌گذاری موّرب متقاطع و رادیال را تشریح کند.**
- **خصوصیّات ساختمان و موادّ تشکیل دهندهٔ تایرها را توضیح دهد.**
- **خصوصیّات آج راه‌راه را در تایرها بیان کند.**
- **خصوصیّات تایر با آج چهار فصل و تایر برای جادّهٔ برفی را تشریح کند.**
- **عملکرد آج تایر در جادهٔ خیس و پوشیده از آب را توضیح دهد.**
- **تأثیر بالانس نبودن چرخ‌های خودرو در وضعیّت حرکت را تشریح نماید.**
- **تأثیر بالانس نبودن استاتیکی چرخ بر نحوهٔ حرکت خودرو را تعریف کند.**
- **تأثیر بالانس نبودن دینامیکی چرخ را توضیح دهد.**

۵ـ تـایـر و چـرخ

۱ـ۵ـ تایر

نحوهٔ فرمان دادن و هدایت، شتاب‌گیری و ترمز کردن مطلوب خودرو به سطح جادّه و آج‌لاستیک بستگی دارد. وقتی سرعت خودرو کم، بار آن ناچیز و سطح جادّه عادّی باشد، کیفیّت لاستیک چندان محسوس نیست، امّا در سرعت‌های زیاد، با بار زیاد و در جادّه‌های کم اصطکاک (یخ‌زده و لغزنده) کنترل و هدایت مطمئن خودرو، به لاستیک خوب بستگی دارد.

لاستیک باید به اندازهٔ کافی پهن باشد تا نیروهای وارد شده از طرف جاده و وزن شاسی را تحمّل کند و نیز نرم و الاستیک عمل نماید تا ضربات اولیهٔ جادّه را مانند فنر، جذب کند.

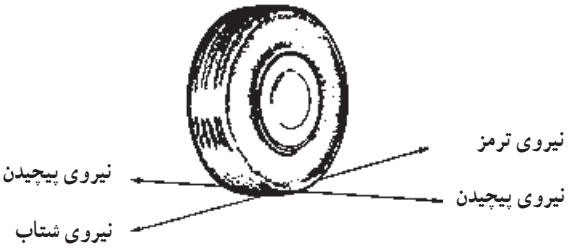
نیروهای وارد شده بر تایر عبارت‌اند از :

الف) نیروی کششی : که در هنگام شتاب‌گیری از طرف تایر بر سطح جادّه وارد می‌شود و باعث برطرف کردن نیروی اصطکاک جادّه می‌شود.

ب) نیروی فشاری : این نیرو در هنگام ترمز کردن از طرف جادّه و شاسی بر تایری که نیروی منفی دارد (نیروی مخالف حرکت بدنه) وارد شده آن را تحت فشار قرار می‌دهد.

ج) نیروی جانبی : نیرویی است که در اثر چسبندگی در موقع پیچیدن، در تایر به‌وجود می‌آید و عکس‌العمل نیروی جانب به مرکز است. نیروی جانب به مرکز تمایل دارد بدنهٔ خودرو را به‌خارج از پیچ منحرف کند. نیروهای عکس‌العمل در چرخ‌ها به صورت نیروی چسبندگی آج‌ها به کف جادّه ظاهر شده، از لغزیدن چرخ به‌طور عرضی جلوگیری می‌کند.

وقتی تایر فاقد آج باشد، در مقابل نیروهای مختلف (شتاب، ترمز و جانبی) نیروی چسبندگی کمتری دارد؛ بنابراین، در آن لغزش به‌وجود می‌آید. وقتی در تایری لغزش ایجاد شود، نیروی کششی مؤثّر آن کاهش یافته قدرت مفید و مؤثّر در چرخ‌ها، تلف می‌شود. در شکل ۱ـ۵ این نیروها نشان داده شده است.



شکل ۱ـ۵ـ نیروهای وارد بر تایر

تایر و چرخ، یک مجموعه هستند که خرابی هر یک بر چگونگی استفادهٔ صحیح از آن تأثیر می‌گذارد. بروز معایب احتمالی در تایر را، با نگهداری و پیشگیری صحیح و به‌موقع، می‌توان کاهش داد.

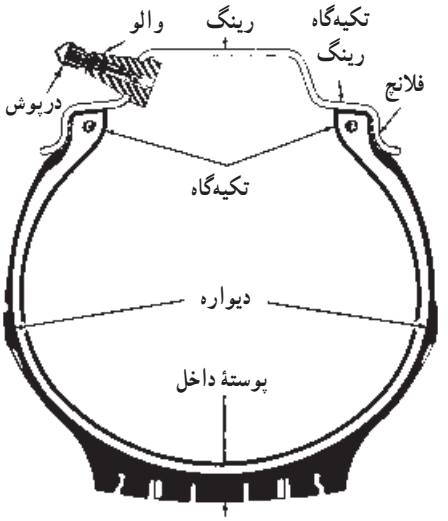
شکل ۲ــ۵ــ برش قائم تایر

۱ـ۱ـ۵ـ ساختمان تایر: تایر از روی هم‌گذاری ورقه‌های لاستیک در قالب‌های فلزی به‌وجود می‌آید. برای ساختن لاستیک، ورقه‌ها را روی قالب قرار داده، آنها را در فشار و درجهٔ حرارت بالا پرس می‌کنند. برای ایجاد استحکام زیاد، دو حلقهٔ سیمی انتخاب می‌کنند و لایه‌ها را به دور آنها می‌پیچانند. این حلقه‌ها روی تکیه‌گاه رینگ قرار گرفته، سبب استقرار لاستیک در رینگ می‌شود. لاستیک با حرارت و فشار زیاد، و افزودن مقداری گوگرد شکل می‌گیرد و سختی، استحکام و نرمش لازم را به دست می‌آورد. به این عمل «ولکانیزه» می‌گویند. برای خودروهای سواری دو نوع تایر ساخته می‌شود که عبارت‌اند از : تیوب‌دار و بدون تیوب. در تایرهای تیوب‌دار، یک لاستیک بیرونی و یک لاستیک تویی، هر دو بر روی رینگ قرار گرفته سپس داخل لاستیک تویی را با هوای فشرده پر می‌کنند (شکل ۲ــ۵).

در همهٔ خودروهای سنگین، موتورسیکلت‌ها و سواری‌ها، از نوع تیوب‌دار استفاده می‌کنند، اما اخیراً در سواری‌ها نوع بدون تیوب آن (تیوب‌لس) متداول شده است.

در تایر تیوب‌لس، تویی داخلی به کار نمی‌رود و هوای فشرده بین لاستیک رویی و رینگ چرخ نگه داشته می‌شود.

میزان باد تایر، بر حسب نوع تایر و مقدار نیرویی که بر آن وارد می‌آید، تعیین می‌شود. این فشار، در سواری‌ها به ۲۲ تا ۳۶ پوند بر اینچ مربع یا ۱/۵۵ تا ۲/۵۳ آتمسفر، در کامیون‌ها و اتوبوس‌ها تا ۱۰۰ پوند بر اینچ (۷ آتمسفر) می‌رسد.

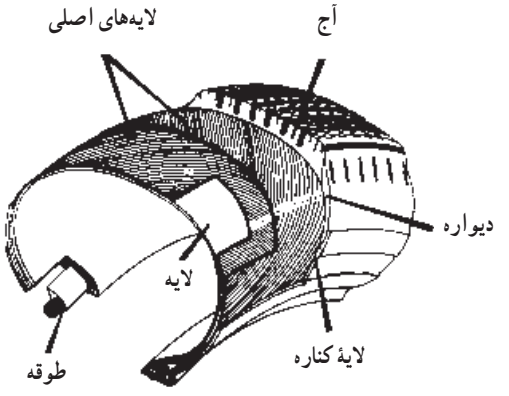


شکل ۳ــ۵ــ تایر تیوب‌لس

۲ـ۱ـ۵ـ لایه‌گذاری تایر: تعداد لایه‌های تایر، به نوع و مقدار بار روی آن بستگی دارد؛ مثلاً در خودروهای سبک بین ۲ تا ۶ لایه و در خودروهای سنگین بیش از ۱۴ لایه به کار می‌رود.

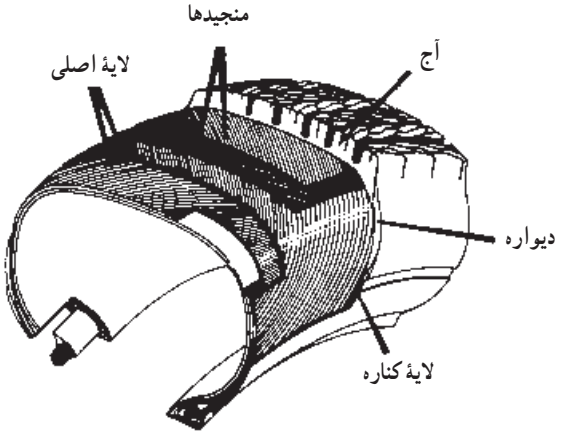
لاستیک‌های رویی در سه نوع، لایه‌گذاری می‌شود : الف) لایه‌های مورّب متقاطع، ب) لایه‌های مورّب متقاطع منجیددار ج) لایه‌گذاری رادیال.

الف) لایه‌گذاری مورّب متقاطع: در این روش، یک لایه با زاویهٔ ۲۵ تا ۴۰ درجه، نسبت به محور قرار می‌گیرد و لایهٔ دیگر با زاویهٔ مشابه و قرینه روی لایهٔ اوّل گذاشته می‌شود. به همین ترتیب، لایهٔ بعدی یکی در میان با زاویه، روی هم چیده می‌شوند (شکل ۴ــ۵).



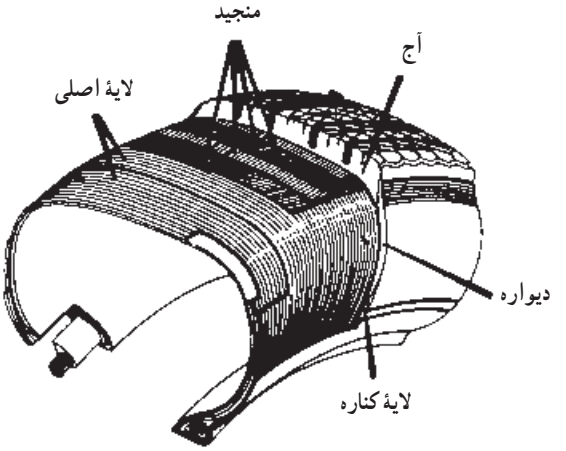
شکل ۴ــ۵ــ لایه‌گذاری مورّب متقاطع

ب) لایه‌گذاری مورّب متقاطع منجیددار: این روش لایه‌گذاری، عیناً مانند روش مورّب متقاطع است، با این تفاوت که قسمت تکیه‌گاه آن را که با سطح جادّه تماس می‌گیرد، به‌وسیله منجیدهای با زاویه ۲۰ تا ۳۵ درجه تقویت می‌کنند. این عمل، مقاومت و استحکام تایر را بالا می‌برد (شکل ۵ــ۵).



شکل ۵ــ۵ــ لایه‌گذاری مورّب متقاطع منجیددار

ج) لایه‌گذاری رادیال: این روش لایه‌گذاری، با دو نوع دیگر تفاوت دارد. در این روش، لایه‌ها از یک تکیه‌گاه به تکیه‌گاه دیگر با زاویهٔ ۹۰ درجه نسبت به محور، کشیده می‌شوند (شکل ۶ــ۵). برای ایجاد استحکام و تقویت تایر، در این روش هم منجیدگذاری می‌کنند که زاویه آن نسبت به خطّ مرکزی بین ۱۰ تا ۳۰ درجه است.



شکل ۶ــ۵ــ رادیال

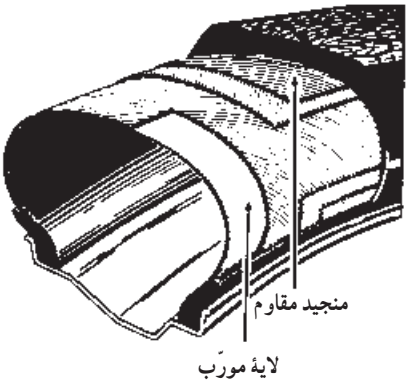
۳ـ۱ـ۵ـ خصوصیّات لایه‌گذاری‌های مختلف تایرها: در روش مورّب متقاطع به علّت زاویه نسبتاً کوچکی که بین نخ‌های لایه‌گذاری شده و محور وجود دارد، نیروی اصطکاک کمی، بین لایه‌ها و آج لاستیک ایجاد می‌شود و در نتیجه، گرمای تولید شده در لاستیک، چندان زیاد نیست؛ از این‌رو، برای خودروهای پرسرعت، مناسب است. افزون بر آن، مقاومت جانبی تایر نیز، نسبتاً زیاد است و تنها عیب آن، استهلاک نسبی زیادی است که در آج‌های لاستیک وجود دارد.

در روش رادیال به علّت زاویهٔ ۹۰ درجه‌ای که بین نخ‌های لایه‌ها نسبت به محور لاستیک وجود دارد، مقاومت و استحکام خیلی زیادی در لاستیک به‌وجود می‌آید.

در لایه‌گذاری مورّب متقاطع، دیوارهٔ جانبی لاستیک بسیار محکم‌تر از رادیال می‌شود. این استحکام را می‌توان در هنگام زیربار قرار گرفتن تایر مشاهده کرد. تایر رادیال، دارای دیواره‌ای نرم و ارتجاعی و لاستیک مورّب متقاطع، دارای دیواره‌ای سخت است. به علّت نرمش زیاد لاستیک رادیال، تمایل آن به متورم شدن در زیر بار زیاد است. این حالت، یکی از معایب لاستیک‌های رادیال محسوب می‌شود.

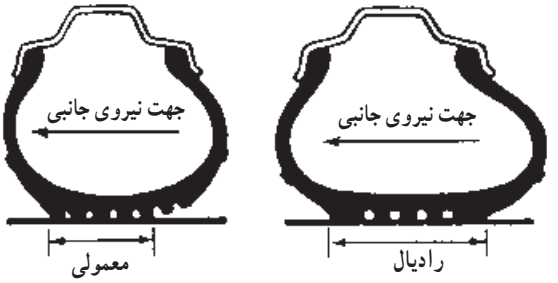
بهترین مزیّت لاستیک رادیال آن است که با غلتش چرخ در روی جادّه، نخ‌های عرضی به‌سهولت در کنار هم می‌لغزند و کوچک‌ترین مقدار ضریب اصطکاک در لایه‌ها ایجاد می‌شود و در نتیجه گرمای تولیدی آن در سرعت زیاد، کم است. باید دانست که لاستیک خنک میل به غلتش بهتری نسبت به لاستیک گرم دارد. ثانیاً، نیروی اصطکاک کمتری را در برابر نیروی موتور تولید می‌کند و نیز سوخت مصرفی موتور پس از طی یک‌صد کیلومتر کاهش پیدا می‌کند. در شکل‌های ۷ــ۵ تا ۱۲ــ۵ ساختمان سه نوع لاستیک نشان داده می‌شود.

شکل ۷ــ۵ــ لاستیک رادیال

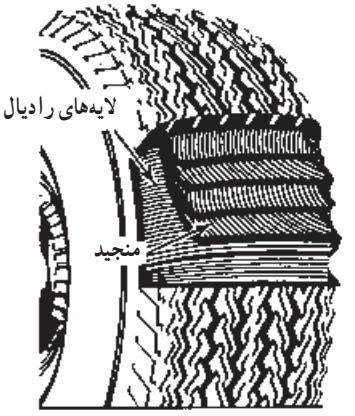


شکل ۸ــ۵ــ لاستیک متقاطع مورّب منجیددار

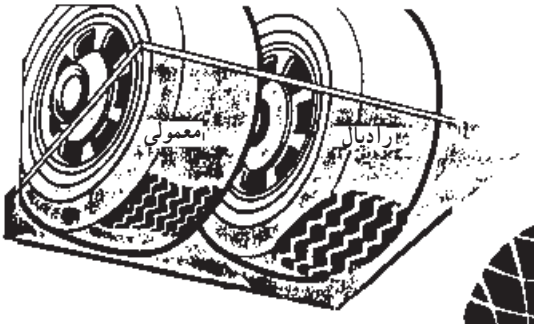
شکل ۹ــ۵ــ لاستیک متقاطع مورّب

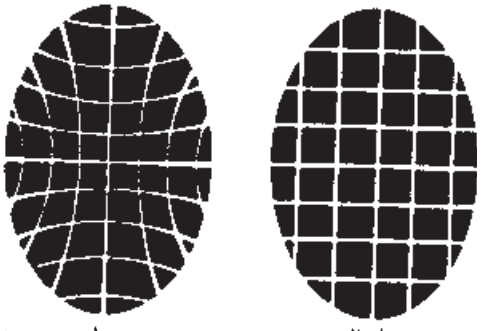


شکل ۱۰ــ۵ــ مقایسه لاستیک رادیال و معمولی در معرض نیروی جانبی



شکل ۱۱ــ۵ــ رادیال





معمولی رادیال

شکل ۱۲ــ۵ــ مقایسه اثر لاستیک رادیال و معمولی در جاده

۴ـ۱ـ۵ـ مواد ساختمانی تایر: موادّ مختلفی در ساختمان تایرها به‌کار می‌رود که عبارت است از : الیاف نخ، فایبرگلاس و فولاد با لاستیک طبیعی یا مصنوعی.

الیاف نخ ابریشمی با نام تجارتی «Dynacor یا Tyrex» و نخ‌های نایلونی با اعداد معرفی می‌شوند؛ مثلاً عدد ۶ یا ۶۶ که در روی تایر نوشته می‌شود، معرّف داشتن نخ‌های نایلونی در بین لاستیک است. الیاف پلی‌استر که رایج‌ترین مادهٔ است با نام‌های تجارتی «Dacron»، «Vitacord» و «Kodel» معرّفی می‌شوند.

نخ‌های فایبرگلاس در لایه‌های لاستیک، مقاومت زیادی نسبت به سایر نخ‌ها در آن تولید می‌کند، اما حالت ارتجاعی آن را می‌کاهد.

از الیاف فولادی در بین منجیدهای لاستیک رادیال استفاده می‌کنند، تا مقاومت لاستیک در مقابل ضربه افزایش پیدا کند.

علاوه بر الیاف گفته شده، از لاستیک که ترکیبی از الاستومر طبیعی یا مصنوعی است، استفاده می‌شود. برای به دست‌آمدن خواصّ موردنظر، موادّ شیمیایی مختلف به لاستیک اضافه می‌کنند؛ برای مثال، افزایش دوده به لاستیک، مقاومت سایش آن را بالا می‌برد.

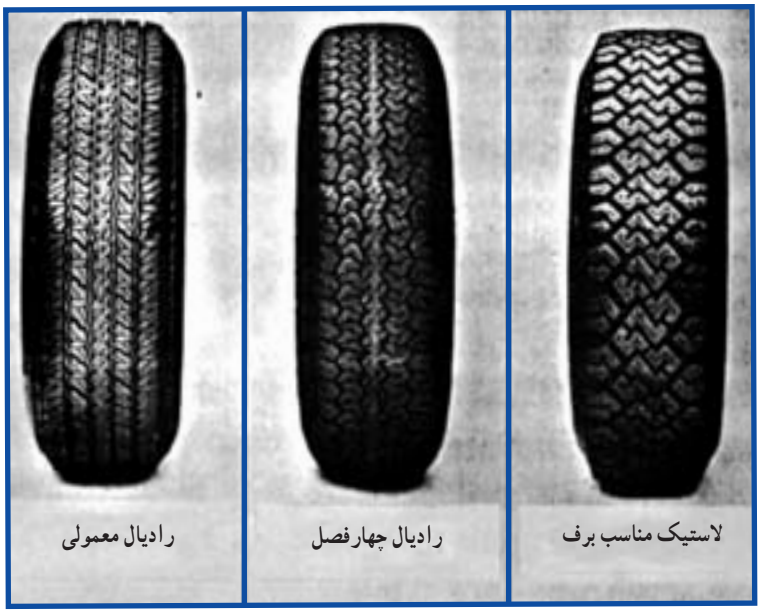
باید دانست که لاستیک سخت، دارای مقاومت سایشی نسبتاً خوبی است، اما ضریب اصطکاک زیادی دارد و لاستیک نرم، دارای ضریب اصطکاک کم و مقاومت سایشی اندکی است. بنابراین، برای هر نوع کاربرد، لاستیک مناسب تهیّه می‌شود و عمر مفیدی برای هر یک در نظر گرفته می‌شود.

دوام لاستیک‌ها نسبت به درجهٔ حرارت و سنوات کارکرد، تعیین می‌شود؛ مثلاً در یک تراکتور، دوام لاستیک در حدود ۲۰ سال و در یک کامیون ۱۳۰،۰۰۰ کیلومتر و در یک خودرو ۸۰،۰۰۰ کیلومتر و در یک خودروی مسابقه ۸۰۰ کیلومتر است.

مزیّت تایر با مواردی همچون : طرح آج، زیبایی و دقّت قالب‌گیری و موادّ به کار رفته در ساختمان آن، معیّن می‌شود.

۵ـ۱ـ۵ـ طرّاحی آج‌های تایر: آج‌تایر، در جادهٔ خشک تأثیر چندانی ندارد. نمونهٔ بسیار روشن آن، صاف بودن تایرها در خودروهای مسابقه است که برای چسبندگی بهتر تایر با سطح جادّه آن را صاف طرّاحی می‌کنند.

نقش آج تایر وقتی ظاهر می‌شود که تایر در جادّهٔ شنی، یخ‌زده، برفی یا مرطوب و خیس حرکت کند. برای چرخ‌های جلو که فرمان، بر روی آن قرار دارد آجی مناسب است که همان آج در چرخ‌های عقب کارآیی کمتری دارد، امّا وقتی چرخ کشنده، همان چرخ فرمان‌پذیر هم باشد (محرّک جلو) نوع استفاده از آن متفاوت می‌شود. آج راه‌راه برای خودروهای سواری از سال ۱۹۴۰ میلادی به کار گرفته شده و کارآیی نسبتاً خوبی داشته است.



شکل ۱۳ــ۵ــ سه نوع تایر

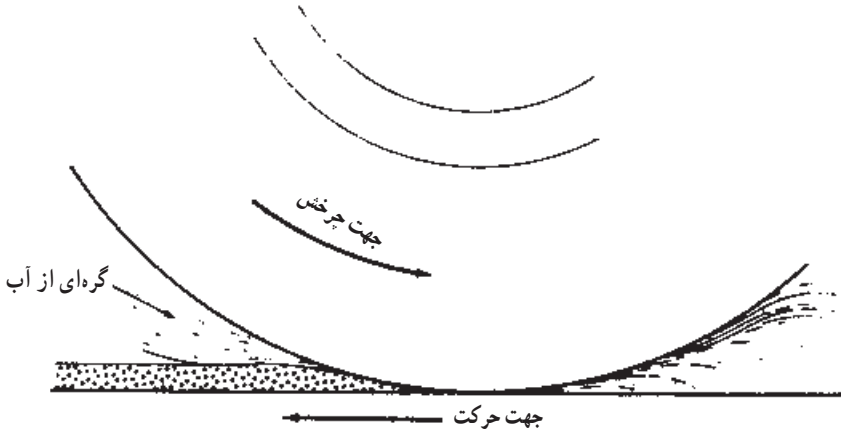
اگر به راه راه‌های آج توجّه کنید، ملاحظه خواهید کرد که آج‌ها با خطوط عرضی قطع شده‌اند و برجستگی وسط بدون بریدگی است. این برش‌ها برای دفع آب باران یا یخ از وسط تایر به اطراف و پیوستگی در خطّ میانی برای شکستن و بریدن مقدار آب به دو قسمت و پخش کردن آن به وسیلهٔ آج‌های کناری است. البته این نوع آج، برای حرکت در روی برف و گل چندان مناسب نیست و حتّی در هنگام نو بودن نیز در روی برف و گل می‌لغزد، زیرا گل و برف، بین شیار آج‌ها را پر کرده، لاستیک را به شکل لاستیک بدون آج درمی‌آورد به همین دلیل برای حرکت بر روی برف و گل ساخته شده است (شکل سمت چپ ۱۳ــ۵).

در این طرح، آج‌ها به صورت جدا از هم هستند و لبه‌های آن تیز بوده، باعث شکستن لایه‌های برف و گل و پراکندگی آن از زیر تایر می‌شود. این تایر را نباید در جادّه‌های خشک و معمولی به‌کاربرد، زیرا به‌سهولت فرسایش پیدا می‌کنند.

لاستیک نشان داده شده در وسط شکل ۱۳ــ۵ از نوع چهارفصل است. این نوع لاستیک از سال ۱۹۷۸ میلادی در خودروهای سواری به کار گرفته شد. خصوصیّات آن در حدّ دو نوع لاستیک یاد شده است. آج‌های بازکناری آن از پرشدن شیارها جلوگیری می‌کند. این نوع لاستیک، با علامت MS نشان داده می‌شوند. از سال ۱۹۸۷ میلادی به بعد اکثر سازندگان تایر، طرح چهارفصل را برگزیده‌اند.

۶ـ۱ـ۵ـ عمل آج‌های تایر در جادّهٔ بارانی: تماس چرخ با جادّهٔ پوشیده از آب، کاهش می‌یابد. کار تایر مطلوب، کنار زدن آب‌های زیر تایر و پراکندن آن به اطراف است. مقدار آبی که در زیر تایر باقی‌می‌ماند، به‌وسیلهٔ گودهای آج جذب شده، به پشت چرخ پرتاب می‌شود.

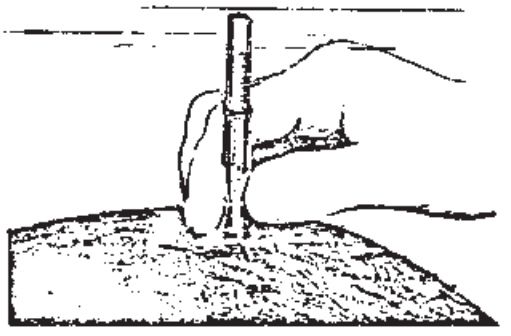
در سرعت‌های زیاد، تودهٔ آب جمع شده در زیر تایر، امکان پخش شدن پیدا نمی‌کند ، مانند گره‌ای، چرخ را از جادّه بلند می‌کند. این پدیده، در تایرهای کهنه شدیدتر ظاهر می‌شود. چنین تایری نمی‌تواند به‌خوبی شتاب بگیرد، ترمز کند و یا تحت کنترل فرمان خودرو درآید (شکل ۱۴ــ۵).



شکل ۱۴ــ۵

لاستیک‌های با شیار عرضی پهن، چسبندگی بهتری با سطح جادّه پیدا می‌کنند. برعکس، لاستیک فرسوده و لاستیک‌های صاف، در جادّهٔ مرطوب بسیار ضعیف عمل می‌کنند.

عمق متوسّط آج در تایر نو $\frac{۳}{۸}$ اینچ است و تا عمق $\frac{۱}{۱۶}$ اینچ، ایمنی تایر پذیرفتنی است. عمقِ آج را با «عمق‌سنج» اندازه می‌گیرند (شکل ۱۵ــ۵).

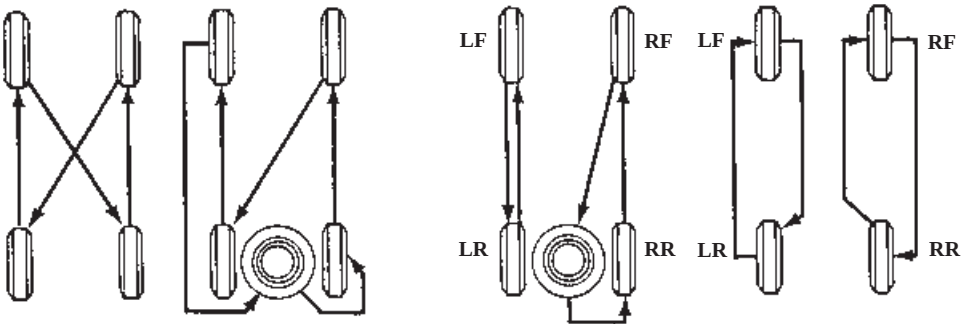


شکل ۱۵ــ۵ــ به وسیلهٔ عمق سنج، ساییدگی آج تایر اندازه‌گیری می‌شود.

شکل ۱۶ــ۵ــ چند نوع آج در تایرها

۲ـ۵ـ تعویض نوبتی محلّ چرخ‌های خودرو

برای سایبدگی متناسب تایرها، با پیمودن هر ۸ تا ۱۰ هزار کیلومتر راه، محلّ آنها را مانند الگوی شکل ۱۷ــ۵ تعویض می‌کنند.



شکل ۱۷ــ۵ــ تعویض نوبتی تایرها

۳ـ۵ـ مشخّصات تایرها

در روی تایرها اعداد یا حروفی نوشته می‌شود که مفاهیم زیادی را بیان می‌کنند. مهم‌ترین مشخصهٔ تایرها، عبارت است از : اندازهٔ تایر، ظرفیّت تحمّل بار، مقدار باد تایر و نحوهٔ کاربرد آن. در جدول ۱ـ۵ ظرفیّت تحمّل بار تعدادی از تایرها را مشاهده می‌کنید.

جدول ۱ــ ۵ ــ مشخصّات تایر

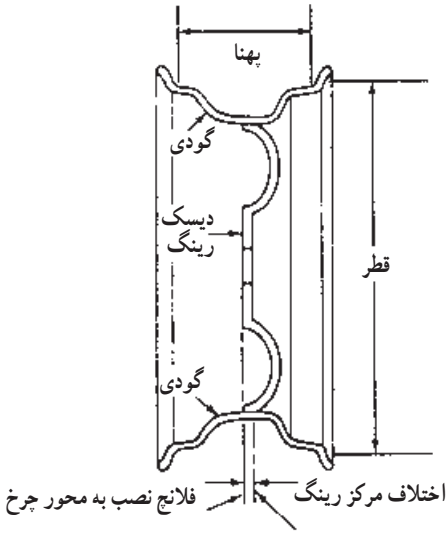
جدول ظرفیت بار روی تایر

ردیف بار D
ردیف بار C
ردیف بار B

تایرهای با لایهٔ مورّب 78	70	60	علامت‌گذاری متریک	رادیال‌ها 78	70	مقدار باد تایر در حالت سرد بر حسب psi 24	26	28	30	32	36	40
B78-13	B70-13		P175/75R13	BR78-13	BR70-13	980	1030	1070	1110	1150	1230	1390
D78-14	D70-14			DR78-14	DR70-14	1120	1170	1220	1270	1320	1410	1490
			P185/75R14			1160	1210	1260	1310	1360	1450	1540
E78-14	E70-14			ER78-14	ER70-14	1190	1240	1300	1350	1400	1490	1580
			P195/75R14			1270	1330	1390	1440	1500	1600	1690
F78-14	F70-14			FR78-14	FR70-14	1280	1340	1400	1450	1500	1610	1700
G78-14	G70-14		P205/70R14	GR78-14	GR70-14	1380	1440	1500	1560	1620	1730	1830
F78-15	F70-15	F60-15		FR78-15	FR70-15	1280	1340	1400	1450	1500	1610	1700
			P205/75R15			1370	1430	1490	1550	1610	1720	1820
G78-15	G70-15	G60-15		GR78-15	GR70-15	1380	1440	1500	1560	1620	1730	1830
			P215/75R15			1480	1550	1620	1680	1740	1860	1970
H78-15	H70-15			HR78-15	HR70-15	1510	1580	1650	1770	1770	1890	2010

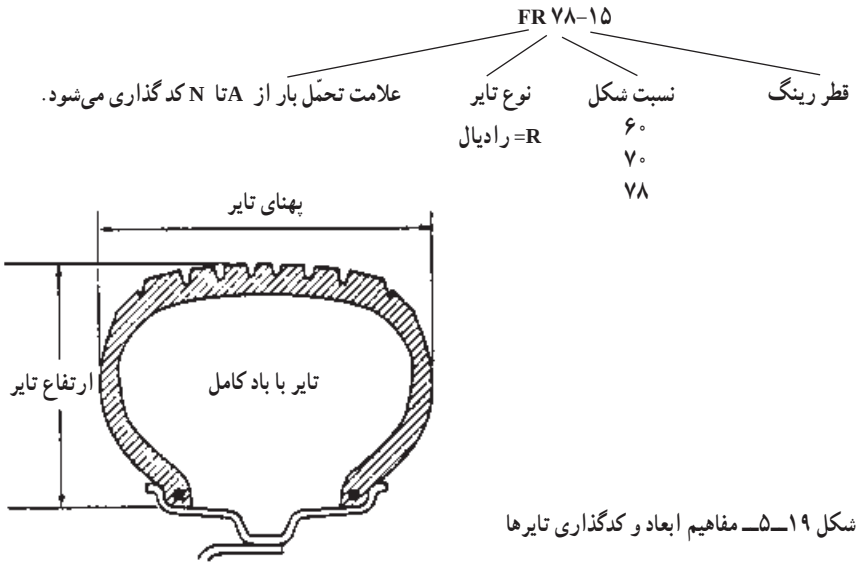
حداکثر باد تایر در حالت سرد بر حسب بار وارد بر آن

اوّلین مشخّصهٔ تایر، اندازهٔ رینگ آن است. در شکل ۱۸ــ۵ ابعاد رینگ چرخ نشان داده می‌شود. مهم‌ترین مشخّصهٔ رینگ اندازهٔ قطر آن است؛ سپس پهنای رینگ مورد توجّه است. رینگ پهن نیاز به لاستیک پهن دارد و لاستیک پهن تحمّل بیشتری در زیر بار از خود نشان می‌دهد.



شکل ۱۸ــ۵ــ ابعاد مهم رینگ هنگام تعویض آن

مقدار ظرفیّت تحمّل بار تایر را با حروف نشان می‌دهند. ظرفیّت کم با حرف A مشخّص می‌شود. برای ظرفیت‌های مختلف از حروف دیگری استفاده می‌شود. جدول ۱ــ۵ نسبت شکل تایر (نسبت شکل = $\frac{\text{ارتفاع}\ H}{\text{پهنا}\ W}$) در هنگام تعویض در نظر گرفته می‌شود (شکل ۱۹ــ۵).



شکل ۱۹ــ۵ــ مفاهیم ابعاد و کدگذاری تایرها

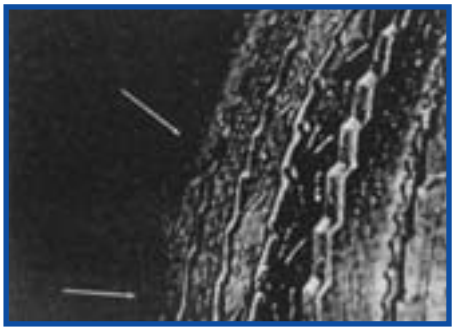
برای خودروهای سواری سری‌های ۷۸، ۷۵، ۷۰، ۶۰ و ۵۰ وجود دارد. جدول ۱ــ۵ سری A۵۰ به معنی ۵۰٪ = نسبت شکل بوده یعنی : ۵۰٪ = $\frac{H}{W}$ است. سری ۷۵ به معنی ۷۵٪ = $\frac{H}{W}$ است.

در خودروهای مسابقه، نسبت شکل به ۳۵٪ می‌رسد که انعطاف مناسبی را در هنگام پیچیدن فراهم می‌آورد.

۴ـ۵ـ سرویس و نگه‌داری تایر و چرخ

بازدید مرتّب تایر و چرخ، سبب افزایش ایمنی و عمر مفید چرخ و تایر می‌شود. با توجّه به‌وضعیّت ساییدگی تایر، می‌توان به رانندگی غلط، سرویس و نگه‌داری نادرست، معایب مکانیکی، نیاز به تنظیم فرمان خودرو، بالانس نبودن چرخ‌ها و معایب احتمالی دیگر پی‌برد و برای رفع عیب آن اقدام کرد. بازدید مرتّب از چرخ‌ها، این مزیّت را دارد که قبل از خرابی کامل یک سیستم، می‌توان نسبت به اصلاح آن اقدام کرد و در هزینهٔ نگه‌داری صرفه‌جویی نمود.

برای نمونه، چندین عیب متداول در لاستیک‌ها در شکل‌های ۲۰ـ۵ تا ۳۲ـ۵ نشان داده می‌شود. سطوح خارجی و آج‌های لاستیک را باید از نظر بریدگی و پارگی بازدید نمود و پوسته پوسته شدن سطوح داخلی و خارجی تایرها را بررسی کرد.

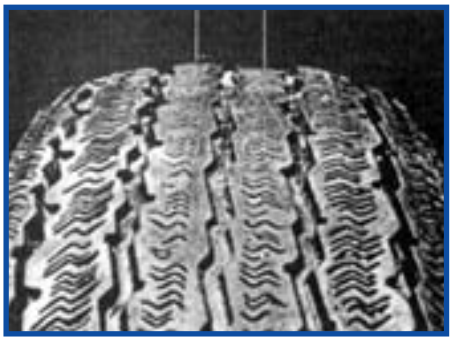


شکل ۲۰ـ۵ـ لقی داشتن تایر و سایش کناره‌ها

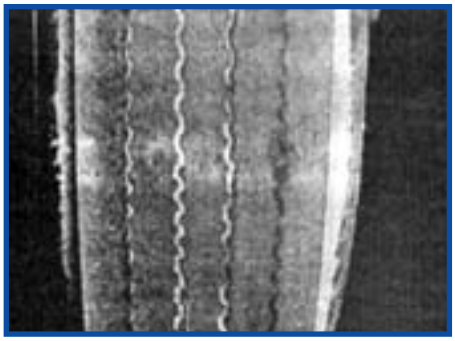
شکل ۲۱ـ۵ـ سایش دو طرف در اثر پیچیدن تند

شکل ۲۲ـ۵ـ حرکت کم‌باد

شکل ۲۳ـ۵ـ ساییدگی در اثر کمبر غلط



شکل ۲۴ـ۵ـ حرکت پرباد



شکل ۲۵ـ۵ـ تایر و رینگ هر دو اشکال دارند.

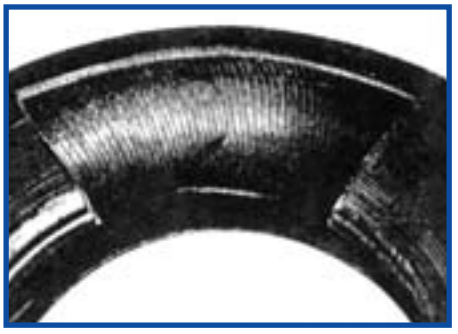
شکل ۲۶ــ۵ــ خرابی در قسمت دیوارهٔ تایر در اثر تماس نامناسب تایر با جدول و لبه‌های برجسته

شکل ۲۷ــ۵ــ حرکت از روی مانع با لاستیک ترک‌دار، باعث ترکیدگی بیشتر آن می‌گردد.

شکل ۲۸ــ۵ــ ساییدگی دیوارهٔ تایر در اثر تماس با اهرم‌بندی فرمان

شکل ۲۹ــ۵ــ ساییدگی دیوارهٔ تایر ناشی از سایش زیاد با جدول کنار خیابان

شکل ۳۰ــ۵ــ پوسیدگی در اثر نفوذ آب بین لایه‌ها

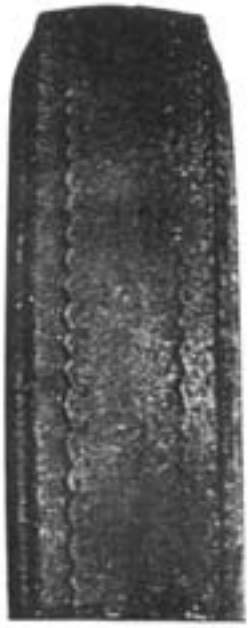


شکل ۳۱ــ۵ــ پارگی دیوارهٔ تایر در اثر اصابت به جسم لبهٔ تیز

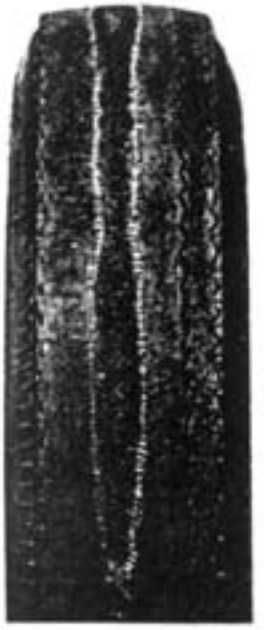
نتیجهٔ کم باد حرکت کردن

کندگی یک برجستگی آج

کمبر غلط سایش جانبی



نتیجهٔ پرباد حرکت کردن (وسط)



سایش در وسط

شکل ۳۲ــ۵ــ انواع ساییدگی لاستیک

جدا کردن سریع الزامی است

تایر صاف و ساییده

نتیجهٔ بالانس نبودن یا غلط بودن یاتاقان‌بندی

نتیجهٔ نصب غلط تایر تیوب است

نتیجهٔ تواین و تواوت غلط

شکل ۳۳ــ۵ــ معایب لاستیک

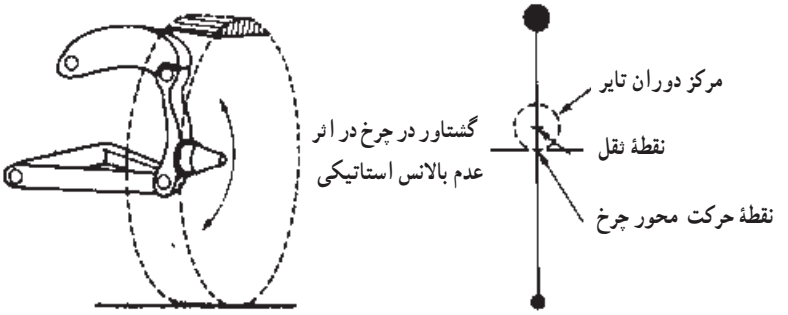
۵ـ۵ـ بالانس چرخ‌ها

هرگاه چرخی کاملاً بالانس و متعادل باشد، محور چرخ در مرکز ثقل آن قرار دارد و حرکت یک‌نواخت و موزونی از گردش چرخ حاصل می‌شود. چنان‌چه چرخی بالانس نباشد، نقطهٔ ثقل در خارج از محور چرخ قرار دارد و در نتیجه نسبت به محور، نیروهای نامتعادلی تولید می‌شود که چرخ را به‌شدت می‌لرزاند و حرکت خودرو را ناآرام می‌کند.

مقدار نیروی جانب به مرکز ناشی از بالانس نبودن، با دو برابر شدن دور چرخ، چهار برابر می‌شود؛ بنابراین، تأثیر بالانس نبودن چرخ در دورهای زیاد، بیشتر محسوس است.

۱ـ۵ـ۵ـ بالانس استاتیکی: هنگام تولید تایر، به علّت عدم پخش یک‌نواخت مواد، توده‌های سنگین در یک طرف جمع شده، ناهماهنگی در بالانس چرخ ایجاد می‌شود. اگر چنین چرخی در روی یک محور کم اصطکاک قرار گیرد و به‌طور آزاد رها گردد، نقطهٔ سنگین به طرف پایین کشیده می‌شود. این حالت را «عدم تعادل استاتیکی» گویند.

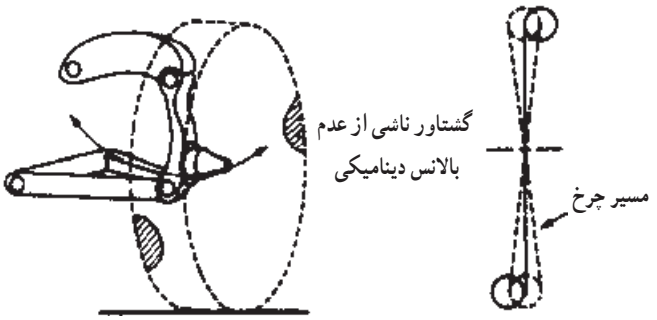
مقدار جرمی که این عیب را ایجاد می‌کند، زیاد نیست، امّا با چرخش چرخ، نیروی گریز از مرکز زیادی تولید می‌کند، زیرا نقاط سنگین، به دور مرکزیّت دیگری غیر از محور چرخ می‌چرخند و نقطهٔ ثقل را عوض می‌کنند، امّا محور چرخ، بلبرینگ و توپی چرخ با این عمل هماهنگ نیست. تأثیر نیروهای متقابل در سیستم تعلیق، تولید لرزش می‌کند. وقتی چرخ می‌چرخد، نقطهٔ سنگین مربوط به بالانس استاتیکی چرخ را از زمین بلند کرده دوباره به زمین می‌کوبد (شکل ۳۴ـ۵).



شکل ۳۴ـ۵ـ تأثیر عدم بالانس استاتیکی

برای اصلاح عدم بالانس استاتیکی چرخ، وزنه‌ای معادل با جرم ذکر شده، به قسمت سبک (درنقطهٔ مقابل قسمت سنگین) در رینگ چرخ اضافه می‌کنند؛ بنابراین، چرخی که بالانس استاتیکی نیست، در صفحهٔ قائم نوسان می‌کند.

۲ـ۵ـ۵ـ بالانس دینامیکی: در اثر عدم تعادل دینامیکی چرخ، نیروی نامتعادل، سعی در ارتعاش جانبی دارد و چرخ را به دوطرف می‌پیچاند (شکل ۳۵ــ۵). برای متعادل کردن چرخی که تعادل دینامیکی ندارد، وزنهٔ معادل آن را در همان صفحه و در فاصله ۱۸۰ درجه‌ای آن، روی رینگ قرار می‌دهند.



شکل ۳۵ــ۵ــ تأثیر عدم بالانس دینامیکی

پرسش ؟

۱ـ انواع نیروهای وارد شده بر تایر را در هنگام حرکت توضیح دهید.
۲ـ انواع تایر را در خودروهای سواری نام ببرید.
۳ـ انواع لایه‌گذاری را در ساختمان تایر توضیح دهید.
۴ـ خصوصیّات انواع لایه‌گذاری را از نظر استحکام و ضریب اصطکاک شرح دهید.
۵ـ موادّ تشکیل دهندهٔ تایرها و خصوصیّات هر یک را توضیح دهید.
۶ـ آج‌های راه‌راه در تایرها چه خصوصیّاتی دارند و چگونه کار می‌کنند؟
۷ـ تایر با آج چهارفصل و تایر برای جادّه برفی را توضیح دهید.
۸ـ عمل آج‌های تایر در جادّهٔ بارانی را تشریح کنید.
۹ـ تأثیر بالانس نبودن تایرها در وضعیّت حرکت را توضیح دهید.
۱۰ـ تأثیر بالانس نبودن استاتیکی چرخ را در حین حرکت بنویسید.
۱۱ـ تأثیر بالانس نبودن دینامیکی چرخ را در حین حرکت شرح دهید.