

## تایر و چرخ

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.
- نحوه 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.
- خصوصیات لایه‌گذاری مؤرب متقاطع و رادیال را تشریح کند.
- خصوصیات ساختمان و مواد تشکیل دهنده تایرها را توضیح دهد.
- خصوصیات آج راه‌راه را در تایرها بیان کند.
- خصوصیات تایر با آج چهار فصل و تایر برای جاده برفی را تشریح کند.
- عملکرد آج تایر در جاده خیس و پوشیده از آب را توضیح دهد.
- تأثیر بالانس نبودن چرخ‌های خودرو در وضعیت حرکت را تشریح نماید.
- تأثیر بالانس نبودن استاتیکی چرخ بر نحوه حرکت خودرو را تعریف کند.
- تأثیر بالانس نبودن دینامیکی چرخ را توضیح دهد.

## ۵- تایر و چرخ

### ۱-۵- تایر

نحوه فرمان دادن و هدایت، شتاب‌گیری و ترمز کردن مطلوب خودرو به سطح جاده و آج لاستیک بستگی دارد. وقتی سرعت خودرو کم، بار آن ناچیز و سطح جاده عادی باشد، کیفیت لاستیک چندان محسوس نیست، اما در سرعت‌های زیاد، با بار زیاد و در جاده‌های کم اصطکاک (یخ‌زده و لغزنده) کنترل و هدایت مطمئن خودرو، به لاستیک خوب بستگی دارد.

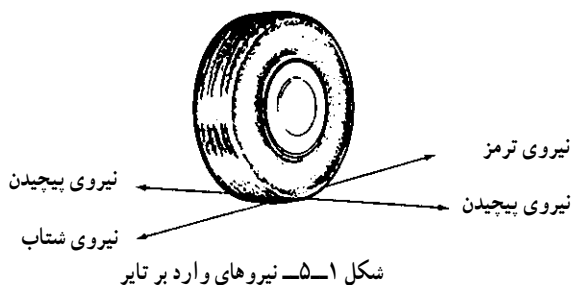
لاستیک باید به اندازه کافی پهن باشد تا نیروهای وارد شده از طرف جاده و وزن شاسی را تحمل کند و نیز نرم و الاستیک عمل نماید تا ضربات اولیه جاده را مانند فنر، جذب کند. نیروهای وارد شده بر تایر عبارت‌اند از:

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

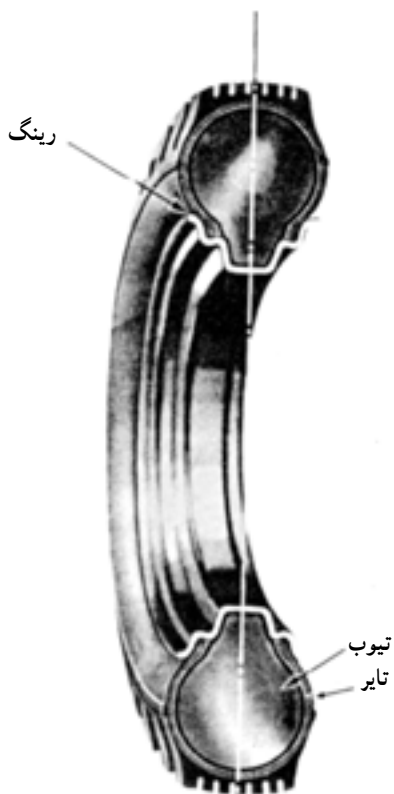
ب) نیروی فشاری: این نیرو در هنگام ترمز کردن از طرف جاده و شاسی بر تایری که نیروی منفی دارد (نیروی مخالف حرکت بدنه) وارد شده آن را تحت فشار قرار می‌دهد.

ج) نیروی جانبی: نیرویی است که در اثر چسبندگی در موقع پیچیدن، در تایر به وجود می‌آید و عکس‌العمل نیروی جانب به مرکز است. نیروی جانب به مرکز تمایل دارد بدنه خودرو را به خارج از پیچ منحرف کند. نیروهای عکس‌العمل در چرخ‌ها به صورت نیروی چسبندگی آج‌ها به کف جاده 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 به وجود می‌آید. وقتی در تایری لغزش ایجاد شود، نیروی کششی مؤثر آن کاهش یافته قدرت مفید و مؤثر در چرخ‌ها، تلف می‌شود. در شکل ۱-۵ این نیروها نشان داده شده است.



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



شکل ۲-۵- برش قائم تایر

### ۱-۱-۵- ساختمان تایر: تایر از روی

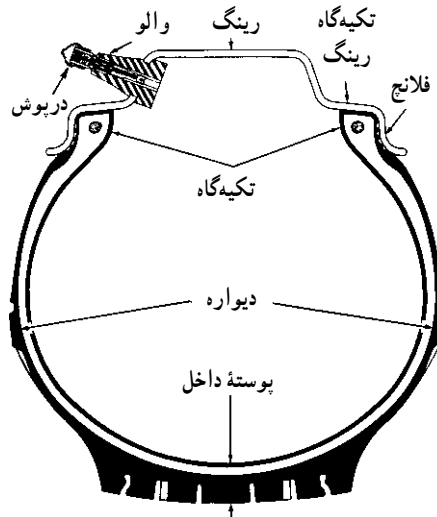
هم‌گذاری ورقه‌های لاستیک در قالب‌های فلزی به وجود می‌آید. برای ساختن لاستیک، ورقه‌ها را روی قالب قرار داده، آنها را در فشار و درجه حرارت بالا پرس می‌کنند. برای ایجاد استحکام زیاد، دو حلقه سیمی انتخاب می‌کنند و لایه‌ها را به دور آنها می‌پیچانند. این حلقه‌ها روی تکیه‌گاه رینگ قرار گرفته، سبب استقرار لاستیک 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 ۲-۵).

در همه 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 اتمسفر، در کامیون‌ها و اتوبوس‌ها تا ۱۰۰ پوند بر اینچ (۷ اتمسفر) می‌رسد.



شکل ۳-۵- تابر تیوبلس

**۲-۱-۵- لایه‌گذاری تابر:** تعداد لایه‌های تابر، 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.

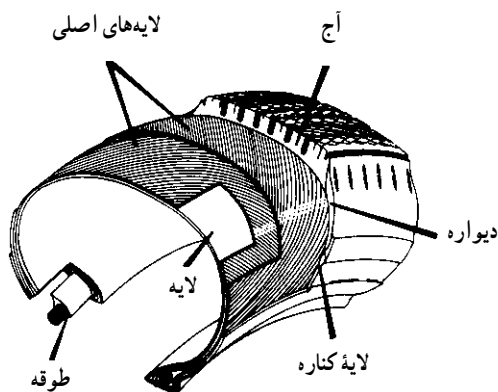
لاستیک‌های رویی در سه نوع، لایه‌گذاری می‌شود: الف) لایه‌های مورب متقاطع، ب) لایه‌های

مورب متقاطع منجیددارج) لایه‌گذاری رادیال.

**الف) لایه‌گذاری مورب متقاطع:** در این روش، یک لایه با زاویه ۲۵ تا ۴۰ درجه، نسبت به

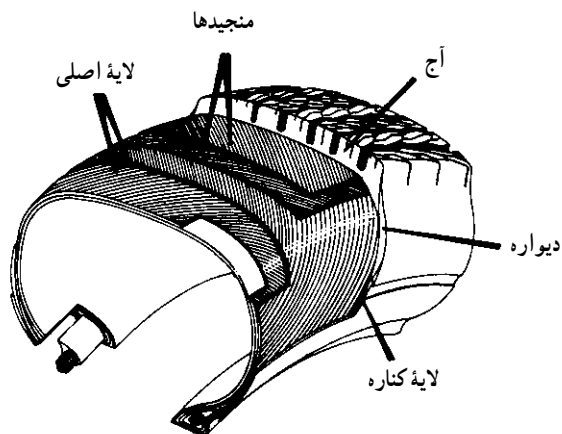
محور قرار می‌گیرد و لایه دیگر با زاویه مشابه و قرینه روی لایه اول گذاشته می‌شود. به همین ترتیب،

لایه بعدی یکی در میان با زاویه، روی هم چیده می‌شوند (شکل ۴-۵).



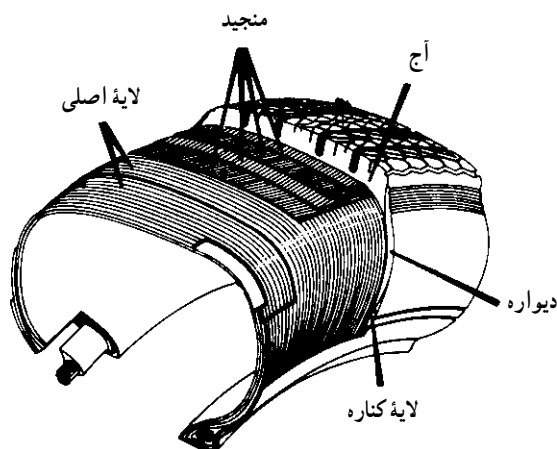
شکل ۴-۵- لایه‌گذاری مورب متقاطع

ب) لایه‌گذاری مورب متقاطع منجیددار: این روش لایه‌گذاری، عیناً مانند روش مورب متقاطع است، با این تفاوت که قسمت تکیه‌گاه آن را که با سطح جاده تماس می‌گیرد، به وسیله منجیدهای با زاویه  $20^{\circ}$  تا  $35^{\circ}$  درجه تقویت می‌کنند. این عمل، مقاومت و استحکام تایلر را بالا می‌برد (شکل ۵-۵).



شکل ۵-۵- لایه‌گذاری مورب 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 زاویه  $90^{\circ}$  درجه نسبت به محور، کشیده می‌شوند (شکل ۵-۶). برای ایجاد استحکام و تقویت تایلر، در این روش هم منجیدگذاری می‌کنند که زاویه آن نسبت به خط مرکزی بین  $10^{\circ}$  تا  $30^{\circ}$  درجه است.



شکل ۵-۶- رادیال

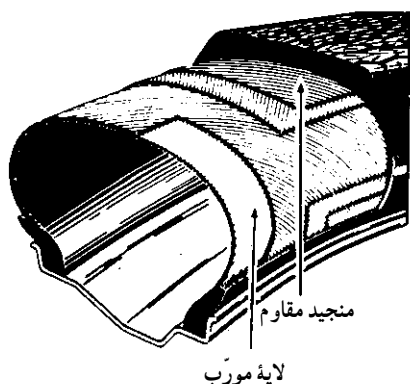
### ۳-۱-۵- خصوصیات لایه‌گذاری‌های مختلف تایرها: در روش مورب متقاطع به علت زاویه

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 این رو، 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 علت زاویه  $90^\circ$  درجه‌ای که بین نخ‌های لایه‌ها نسبت به محور لاستیک وجود دارد، مقاومت و استحکام خیلی زیادی در لاستیک به وجود می‌آید.

در لایه‌گذاری مورب متقاطع، دیواره 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 مورب متقاطع، دارای دیواره‌ای سخت است. به علت نرمش زیاد لاستیک رادیال، تمایل آن به متورم شدن در زیر بار زیاد است. این حالت، یکی از معایب لاستیک‌های رادیال محسوب می‌شود.

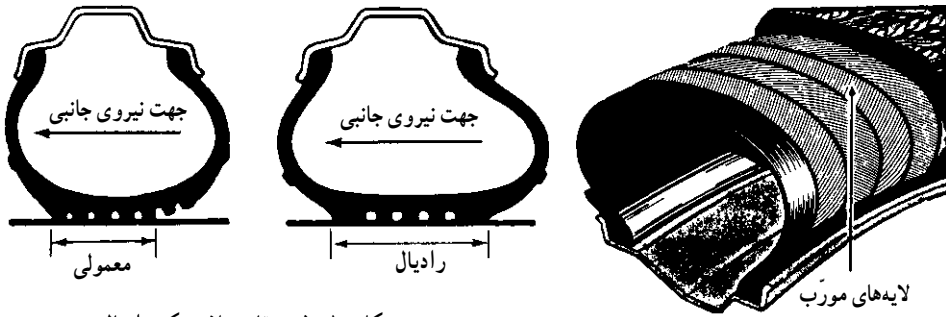
بهترین مزیت لاستیک رادیال آن است که با غلتش چرخ در روی جاده، نخ‌های عرضی به سهولت در کنار هم می‌غزند و کوچک‌ترین مقدار ضریب اصطکاک در لایه‌ها ایجاد می‌شود و در نتیجه گرمای تولیدی آن در سرعت زیاد، کم است. باید دانست که لاستیک خنک میل به غلتش بهتری نسبت به لاستیک گرم دارد. ثانیاً، نیروی اصطکاک کمتری را در برابر نیروی موتور تولید می‌کند و نیز سوخت مصرفی موتور پس از طی یک صد کیلومتر کاهش پیدا می‌کند. در شکل‌های ۷-۵ تا ۱۲-۵ ساختمان سه نوع لاستیک نشان داده می‌شود.



شکل ۸-۵- لاستیک متقاطع مورب منجیددار

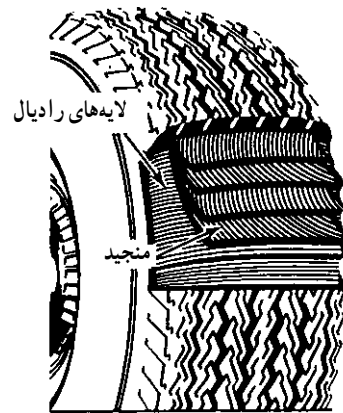


شکل ۷-۵- لاستیک رادیال

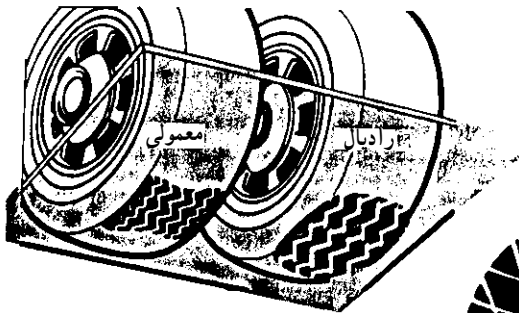


شکل ۱۰-۵- مقایسه لاستیک رادبال و معمولی در معرض نیروی جانبی

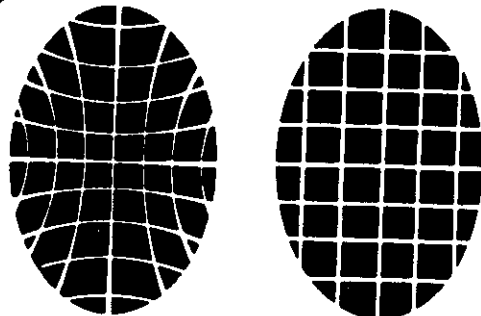
شکل ۹-۵- لاستیک متقاطع مورب



شکل ۱۱-۵- رادبال



شکل ۱۲-۵- مقایسه اثر لاستیک رادبال و معمولی در جاده



#### ۴-۱-۵- مواد ساختمانی تایر: مواد مختلفی در ساختمان تایرها به کار می‌رود که عبارت است

از: الیاف نخ، فایبرگلاس و فولاد با لاستیک طبیعی یا مصنوعی.

الیاف نخ ابریشمی با نام تجاری «Dynacor یا Tyrex» و نخ‌های نایلونی با اعداد معرفی می‌شوند؛ مثلاً عدد ۶ یا ۶۶ که در روی تایر نوشته می‌شود، معرف داشتن نخ‌های نایلونی در بین لاستیک است. الیاف پلی‌استر که رایج‌ترین ماده است با نام‌های تجاری «Dacron»، «Vitacord» و «Kodel» معرفی 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 دست آمدن خواص مورد نظر، مواد 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 تهیه می‌شود و عمر مفیدی برای هر یک در نظر گرفته می‌شود.

دوام لاستیک‌ها نسبت به درجه 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.

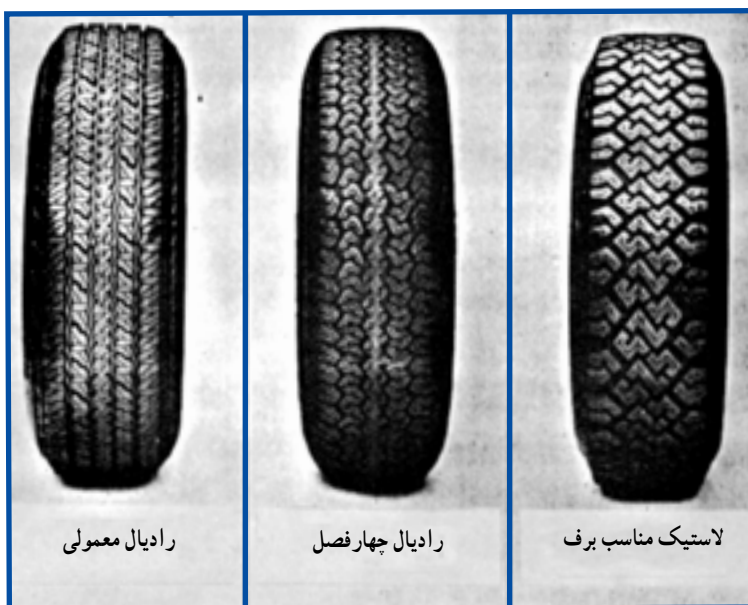
مزیت تایر با مواردی همچون: طرح آج، زیبایی و دقت قالب‌گیری و مواد به کار رفته در ساختمان آن، معین می‌شود.

#### ۵-۱-۵- طراحی آج‌های تایر: آج تایر، در جاده خشک تأثیر چندانی ندارد. نمونه بسیار روشن

آن، صاف بودن تایرها در خودروهای مسابقه است که برای چسبندگی بهتر تایر با سطح جاده آن را صاف طراحی می‌کنند.

نقش آج تایر وقتی ظاهر می‌شود که تایر در جاده 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 کارایی کمتری دارد، اما وقتی چرخ کشنده، همان چرخ فرمان‌پذیر هم باشد (محرك جلو) نوع استفاده از آن متفاوت می‌شود. آج راه‌راه برای خودروهای سواری از سال ۱۹۴۰ میلادی به کار گرفته شده و کارایی نسبتاً خوبی داشته است.





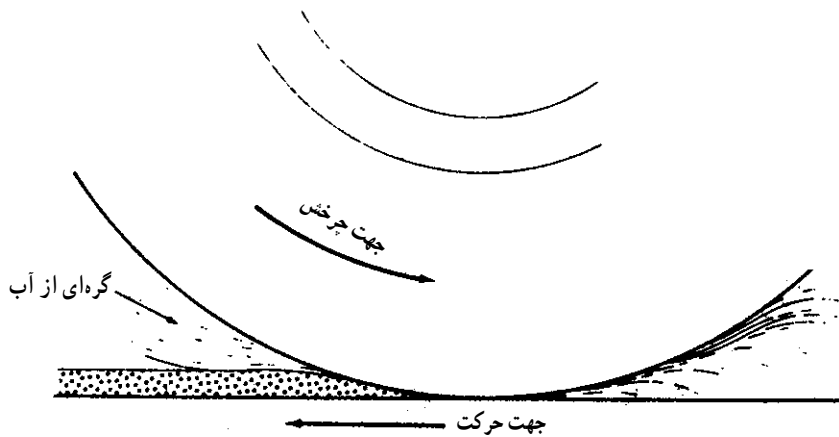
شکل ۱۳-۵- سه نوع تایر

اگر به راه‌های آج توجه 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 خط میانی برای شکستن و بریدن مقدار آب به دو قسمت و پخش کردن آن به وسیله آج‌های کناری است. البته این نوع آج، برای حرکت در روی برف و گل چندان مناسب نیست و حتی 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 ۱۳-۵).

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 جاده‌های خشک و معمولی به کار برد، زیرا به سهولت فرسایش پیدا می‌کنند.

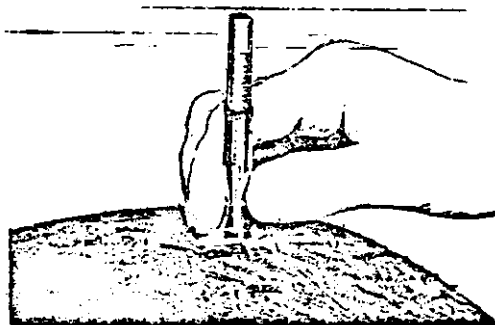
لاستیک نشان داده شده در وسط شکل ۱۳-۵ از نوع چهارفصل است. این نوع لاستیک از سال ۱۹۷۸ میلادی در خودروهای سواری به کار گرفته شد. خصوصیات آن در حد دو نوع لاستیک یاد شده است. آج‌های بازکناری آن از پرشدن شیارها جلوگیری می‌کند. این نوع لاستیک، با علامت MS نشان داده می‌شوند. از سال ۱۹۸۷ میلادی به بعد اکثر سازندگان تایر، طرح چهارفصل را برگزیده‌اند.

**۵-۱-۶- عمل آج‌های تایر در جاده بارانی:** تماس چرخ با جاده 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 باقی می‌ماند، به وسیله گودهای آج جذب شده، به پشت چرخ برتاب می‌شود. در سرعت‌های زیاد، توده آب جمع شده در زیر تایر، امکان پخش شدن پیدا نمی‌کند، مانند گره‌ای، چرخ را از جاده بلند می‌کند. این پدیده، در تایرهای کهنه شدیدتر ظاهر می‌شود. چنین تائیری نمی‌تواند به‌خوبی شتاب بگیرد، ترمز کند و یا تحت کنترل فرمان خودرو درآید (شکل ۵-۱۴).



شکل ۵-۱۴

لاستیک‌های با شیار عرضی بهن، چسبندگی بهتری با سطح جاده پیدا می‌کنند. برعکس، لاستیک فرسوده و لاستیک‌های صاف، در جاده مرطوب بسیار ضعیف عمل می‌کنند. عمق متوسط آج در تایر نو  $\frac{3}{8}$  اینچ است و تا عمق  $\frac{1}{16}$  اینچ، ایمنی تایر پذیرفتنی است. عمق آج را با «عمق‌سنج» اندازه می‌گیرند (شکل ۵-۱۵).



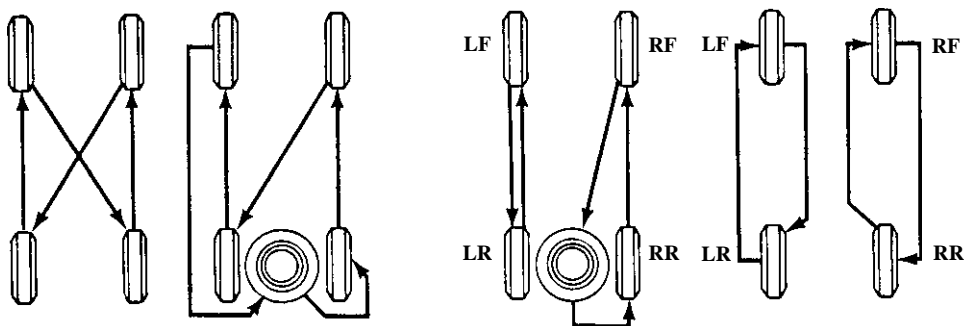
شکل ۵-۱۵ - به وسیله عمق‌سنج، ساییدگی آج تایر اندازه‌گیری می‌شود.



شکل ۱۶-۵- چند نوع آج در تایرها

## ۵-۲- تعویض نوبتی محل چرخ‌های خودرو

برای ساییدگی متناسب تایرها، با پیمودن هر ۸ تا ۱۰ هزار کیلومتر راه، محل آنها را مانند الگوی شکل ۱۷-۵ تعویض می‌کنند.



شکل ۱۷-۵- تعویض نوبتی تایرها

### ۵-۳- مشخصات تایرها

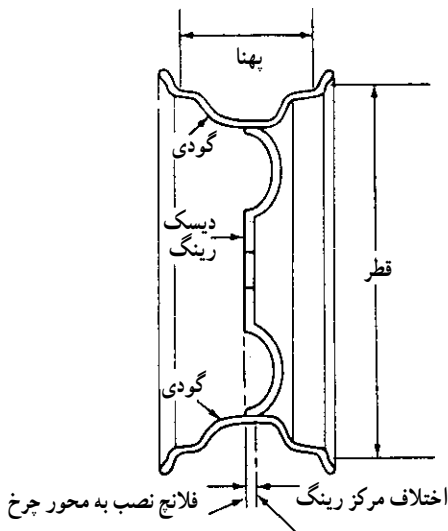
در روی تایرها اعداد یا حروفی نوشته می شود که مفاهیم زیادی را بیان می کنند. مهم ترین مشخصه تایرها، عبارت است از: اندازه تایر، ظرفیت تحمل بار، مقدار باد تایر و نحوه کاربرد آن. در جدول ۵-۱ ظرفیت تحمل بار تعدادی از تایرها را مشاهده می کنید.

جدول ۱-۵- مشخصات تایر

جدول ظرفیت بار روی تایر			مقدار باد تایر در حالت سرد بر حسب psi											
			24	26	28	30	32	36	40					
تایرهای با لایه موز	78	70	60	علامت گذاری متریک	رادبالها	78	70							
B78-13	B70-13			P175/75R13	BR 78-13	BR 70-13	980	1030	1070	1110	1150	1230	1390	
D78-14	D70-14			P185/75R14	DR 78-14	DR 70-14	1120	1170	1220	1270	1320	1410	1490	
E78-14	E70-14			P195/75R14	ER 78-14	ER 70-14	1190	1240	1300	1350	1400	1490	1580	
F78-14	F70-14			P205/70R14	FR 78-14	FR 70-14	1280	1340	1400	1450	1500	1610	1700	
G78-14	G70-14			P205/75R15	GR 78-14	GR 70-14	1380	1440	1500	1560	1620	1730	1830	
F78-15	F70-15	F60-15			P205/75R15	FR 78-15	FR 70-15	1280	1340	1400	1450	1500	1610	1700
G78-15	G70-15	G60-15			P215/75R15	GR 78-15	GR 70-15	1380	1440	1500	1560	1620	1730	1830
H78-15	H70-15				HR 78-15	HR 70-15	1510	1580	1650	1770	1770	1890	2010	

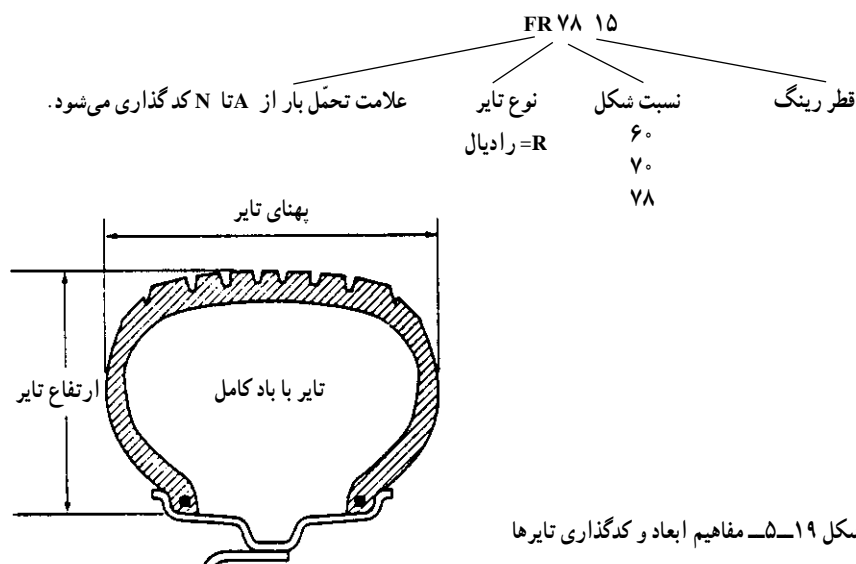
حداکثر باد تایر در حالت سرد بر حسب بار وارد بر آن

اولین مشخصه تایر، اندازه رینگ آن است. در شکل ۱۸-۵ ابعاد رینگ چرخ نشان داده می شود. مهم ترین مشخصه رینگ اندازه قطر آن است؛ سپس پهناي رینگ مورد توجه است. رینگ پهن نیاز به لاستیک پهن دارد و لاستیک پهن تحمل بیشتری در زیر بار از خود نشان می دهد.



شکل ۱۸-۵- ابعاد مهم رینگ هنگام تعویض آن

مقدار ظرفیت تحمل بار تایر را با حروف نشان می‌دهند. ظرفیت کم با حرف A مشخص می‌شود. برای ظرفیت‌های مختلف از حروف دیگری استفاده می‌شود. جدول ۵-۱ نسبت شکل تایر (ارتفاع H / پهنا W) در هنگام تعویض در نظر گرفته می‌شود (شکل ۵-۱۹).



برای خودروهای سواری سری‌های ۷۸، ۷۵، ۷۰، ۶۰ و ۵۰ وجود دارد. جدول ۵-۱ سری ۵۰ تا ۸۵ به معنی ۵۰٪ نسبت شکل بوده یعنی:  $\frac{H}{W} = ۵۰\%$  است. سری ۷۵ به معنی  $\frac{H}{W} = ۷۵\%$  است. در خودروهای مسابقه، نسبت شکل به ۳۵٪ می‌رسد که انعطاف مناسبی را در هنگام پیچیدن فراهم می‌آورد.

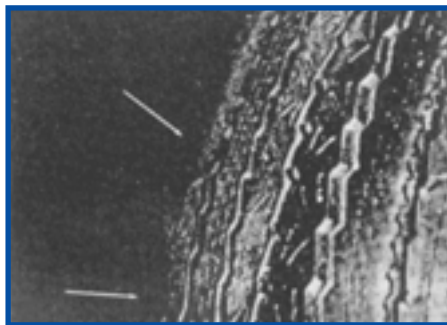
#### ۵-۴- سرویس و نگهداری تایر و چرخ

بازدید مرتب تایر و چرخ، سبب افزایش ایمنی و عمر مفید چرخ و تایر می‌شود. با توجه به وضعیت 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 مرتب از چرخ‌ها، این مزیت را دارد که قبل از خرابی کامل یک سیستم، می‌توان نسبت به اصلاح آن اقدام کرد و در هزینه نگهداری صرفه‌جویی نمود.

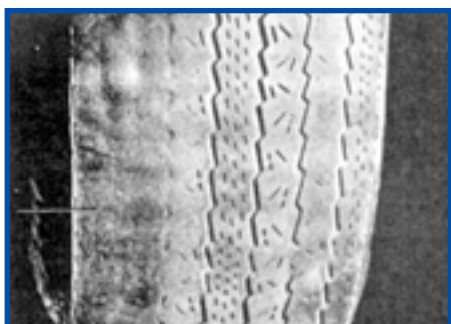
برای نمونه، چندین عیب متداول در لاستیک‌ها در شکل‌های ۵-۲۰ تا ۵-۳۲ نشان داده می‌شود. سطوح خارجی و آج‌های لاستیک را باید از نظر بریدگی و پارگی بازدید نمود و پوسته پوسته شدن سطوح داخلی و خارجی تایرها را بررسی کرد.



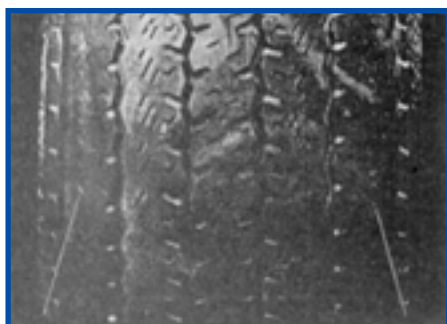
شکل ۵-۲۱- سایش دو طرف در اثر پیچیدن تند



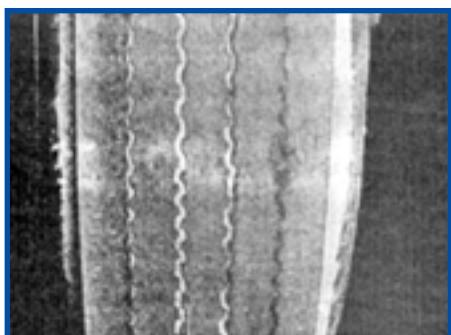
شکل ۵-۲۰- لقی داشتن تایر و سایش کناره‌ها



شکل ۵-۲۳- ساییدگی در اثر کمبر غلط



شکل ۵-۲۲- حرکت کم‌باد



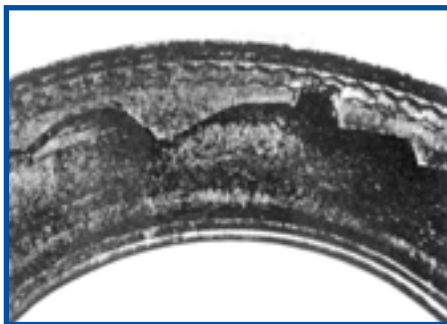
شکل ۵-۲۵- تایر و رینگ هر دو اشکال دارند.



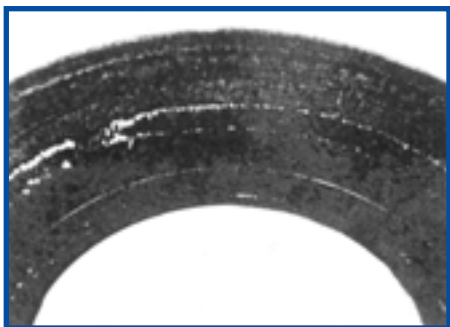
شکل ۵-۲۴- حرکت پرباد



شکل ۲۷-۵ حرکت از روی مانع با لاستیک  
ترک دار، باعث ترکیدگی بیشتر آن می‌گردد.



شکل ۲۶-۵ خرابی در قسمت دیواره تایر در اثر  
تماس نامناسب تایر با جدول و لبه‌های برجسته

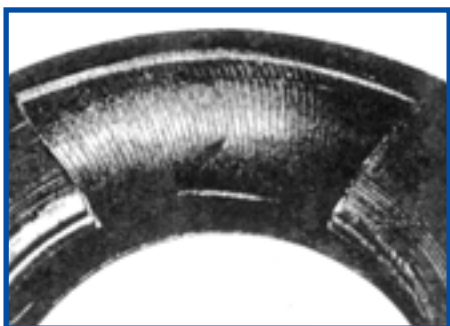


شکل ۲۹-۵ ساییدگی دیواره تایر ناشی  
از سایش زیاد با جدول کنار خیابان

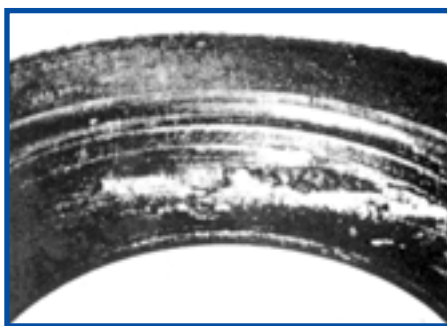


ساییدگی

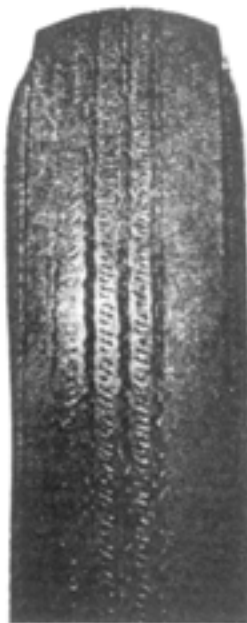
شکل ۲۸-۵ ساییدگی دیواره تایر در  
اثر تماس با اهرم‌بندی فرمان



شکل ۳۱-۵ پارگی دیواره تایر در اثر  
اصابت به جسم لبه تیز



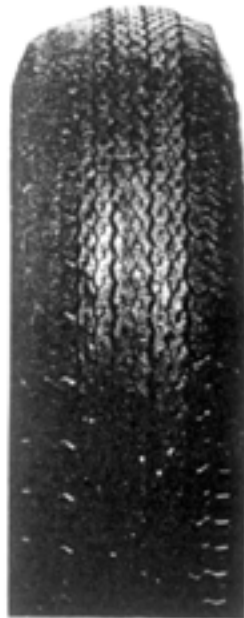
شکل ۳۰-۵ پوسیدگی در اثر نفوذ آب بین لایه‌ها



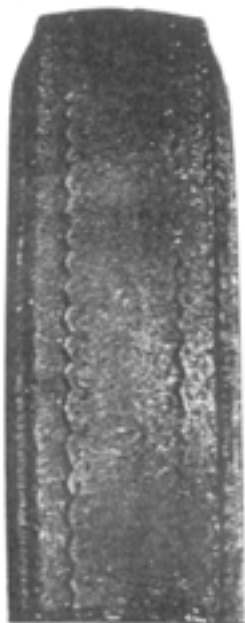
نتیجه کم باد حرکت کردن



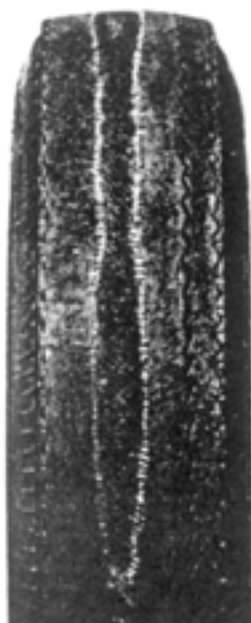
کندگی یک برجستگی آج



کمپر غلط سایش جانبی



نتیجه پرباد حرکت کردن (وسط)



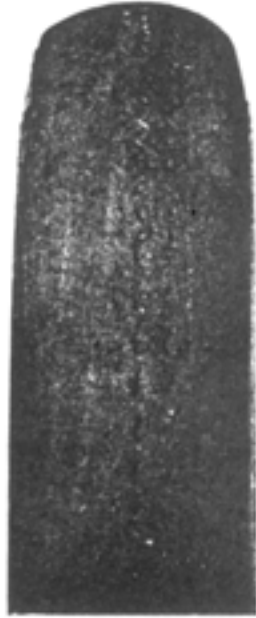
سایش در وسط

شکل ۳۲-۵- انواع ساییدگی لاستیک





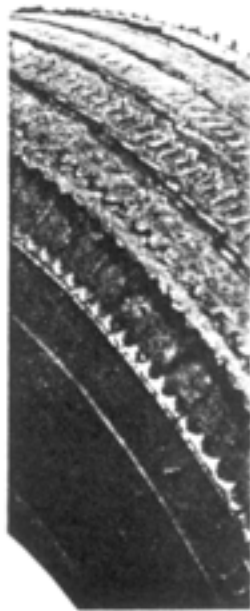
نتیجهٔ بالانس نبودن یا غلط بودن یا تاقتان بندی



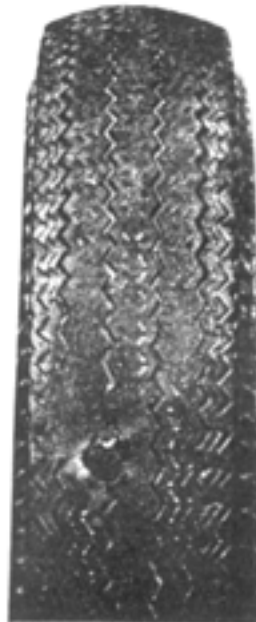
تایر صاف و ساییده



جدا کردن سریع الزامی است



نتیجهٔ تواین و توآوت غلط



نتیجهٔ نصب غلط تایر تیوب است

شکل ۳۳-۵- معایب لاستیک

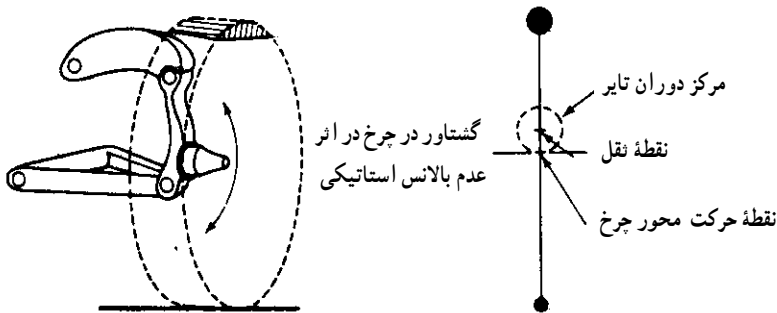
## ۵-۵-۵- بالانس چرخ‌ها

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، نقطه‌ی ثقل در خارج از محور چرخ قرار دارد و در نتیجه نسبت به محور، نیروهای نامتعادلی تولید می‌شود که چرخ را به شدت می‌لرزاند و حرکت خودرو را ناآرام می‌کند.

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

**۵-۵-۵-۱- بالانس استاتیکی:** هنگام تولید تیر، به علت 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، نقطه‌ی سنگین به طرف پایین کشیده می‌شود. این حالت را «عدم تعادل استاتیکی» گویند.

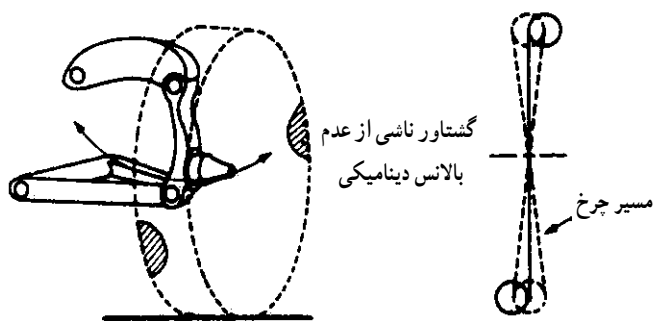
مقدار جرمی که این عیب را ایجاد می‌کند، زیاد نیست، اما با چرخش چرخ، نیروی گریز از مرکز زیادی تولید می‌کند، زیرا نقاط سنگین، به دور مرکزیت دیگری غیر از محور چرخ می‌چرخند و نقطه‌ی ثقل را عوض می‌کنند، اما محور چرخ، بلبرینگ و توبی چرخ با این عمل هماهنگ نیست. تأثیر نیروهای متقابل در سیستم تعلیق، تولید لرزش می‌کند. وقتی چرخ می‌چرخد، نقطه‌ی سنگین مربوط به بالانس استاتیکی چرخ را از زمین بلند کرده دوباره به زمین می‌کوبد (شکل ۳۴-۵).



شکل ۳۴-۵- تأثیر عدم بالانس استاتیکی

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

**۲-۵-۵-۵- بالانس دینامیکی:** در اثر عدم تعادل دینامیکی چرخ، نیروی نامتعادل، سعی در ارتعاش جانبی دارد و چرخ را به دو طرف می‌پیچاند (شکل ۳۵-۵). برای متعادل کردن چرخ که تعادل دینامیکی ندارد، وزنه معادل آن را در همان صفحه و در فاصله  $180^\circ$  درجه‌ای آن، روی رینگ قرار می‌دهند.



شکل ۳۵-۵- تأثیر عدم بالانس دینامیکی

## پرسش؟

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