

# مدیریت بهره‌برداری از تایر

تهیه و تدوین: سیدمحمد مهدی کلانتریان

## چکیده

تایر خودروها، نقش اساسی در جابجایی مطمئن بار و مسافر در حمل‌ونقل جاده‌ای دارد. بر همین اساس مطالعه نحوه خرید، حمل، انبارداری، نگهداری در حین بهره‌برداری، روکش و معدوم‌سازی تایر، دارای اهمیت ویژه‌ای برای لجستیک است. کمیته ترابری مرکز مطالعات، به درخواست نیروی زمینی سپاه، پروژه‌ای را تحت عنوان مدیریت بهره‌برداری از تایر به انجام رساند که مقاله حاضر چکیده گزارش مطالعات این طرح است.

## ۱- مقدمه

۶۰ تا ۷۰ درصد لاستیک مصرفی در جهان برای تولید تایر و ملحقات آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کشورهای عضو اتحادیه اروپا، سالانه ۲۵۰ میلیون حلقه تایر فرسوده، از کارکرد اصلی خود خارج می‌شوند. در سال ۲۰۰۰ در آمریکا بیش از ۳۳ میلیون حلقه تایر مصرف شده است. در کشور ما سالانه بیش از ۸ میلیون حلقه تایر تولید می‌شود. شناسایی نیازهای سازمان، روشهای انتخاب تایر مناسب، روش خرید تایر مورد نیاز، روشهای حمل تایر، روشهای انبارداری و نحوه استفاده از تایر، تستهای زمان بهره‌برداری از تایر، نحوه استفاده مجدد از تایر و روشهای خارج نمودن تایر از چرخه حمل‌ونقل و استفاده از آن در سایر صنایع، امروزه به فناوری تایر معروف شده است. کشورهای دنیا بر سر افزایش درصد استفاده مجدد از تایر با هم رقابت می‌کنند و این رقابت به منظور حفظ محیط زیست و افزایش صرفه اقتصادی بازیافت است.

## ۲- تاریخچه تولید تایر

لاستیک به دو صورت طبیعی و مصنوعی تولید و در اختیار مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرد. نوع طبیعی لاستیک (که به آن کائوچو می‌گویند) از شیرابه درختی به نام (*Hevea Brasiliensis*) به دست می‌آید. البته انواع کائوچو را می‌توان از ۵۰ نوع درخت و بوته طبیعی نیز تهیه کرد.

در سال ۱۷۸۱ در معادن زغال سنگ در اروپا، ماده‌ای به نام لاتکس بدست آمد که از لحاظ ترکیب به همان ماده طبیعی استخراج شده از درخت کائوچو نزدیک بود.

«کائوچو» از لحاظ لغت به معنی «اشک چوب» [ کائو (*caa*) به معنی اشک و (*ochu*) به معنی چوب ] شیرۀ درختی با همین نام است که نخستین بار در آمریکای مرکزی بدست آمده است.

در سال ۱۸۲۳، «ماکینتاش» موفق شد، از لاستیک حل شده در قطران، پارچه‌های «واترپرف» تولید نماید. او به کمک «توماس هانکوک» صنعت لاستیک را در انگلستان پایه‌گذاری کرد.

در سال ۱۸۴۰ میلادی، فردی به نام «چارلز گودیر» موفق شد، فرآیند پخت کائوچو را به نام خود ثبت کند. او این عمل را «و لکانیزاسیون» نامید.

اولین کارخانه تولید لاستیک در سال ۱۸۲۳ میلادی در آمریکا آغاز به کار کرد ولی اولین تولید کننده تایر بادی «ماکینتاش» بود که اختراع خود را در سال ۱۸۴۷ به ثبت رساند.

تایرهای اولیه مخلوطی از کائوچوی طبیعی، گوگرد و اکسید سرب بودند که در دمای ۱۴۰° سانتی‌گراد، طی زمان ۳ تا ۴ ساعت پخته می‌شدند.

در سال ۱۹۱۲ میلادی کائوچوی مصنوعی تولید شد که امروزه بیش از ۵۰۰ نوع آن در صنایع، مصارف گوناگون دارد. نخستین خودروهای ساخت بشر فاقد تایر لاستیکی و دارای چرخهای فلزی بودند. این چرخها، ارتعاشات و تکانهای شدید موتور را به سرنشینان منتقل می‌کردند. در سال ۱۸۵۱ برای نخستین بار تایر لاستیکی توپر در درشکه‌های لندن استفاده شد.

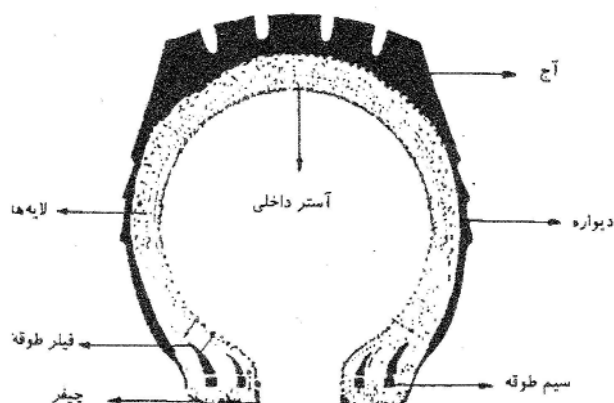
صنعت خودرو نیز که به تدریج رو به رشد بود در دهه اول قرن بیستم تایرهای توپر را بر روی چرخهای خودروها قرار داد، اما محدودیت سرعت (حداکثر ۳۰ کیلومتر بر ساعت) برای این تایرها، باعث شد که تایرهای بادی سریعاً جای خود را به تایرهای توپر بدهد.



تصویر ۱: سالن تولید یک کارخانه تایرسازی

### ۳- اجزای تایر

تایر دو قسمت اصلی «آج» و «بدنه» که هر کدام از این قسمتها براساس نوع تایر دارای چند لایه است. در شکل زیر اجزاء یک تایر نشان داده شده است.



شکل ۱: برش عرضی یک تایر بدون تیوپ

### ۴- انواع تایر

تایرها براساس نوع وسیله نقلیه‌ای که از آنها استفاده می‌کنند، به ترتیب زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

\* تایرهای دوچرخه (انگلیس)

\* تایرهای موتور سیکلت

\* تایرهای سواری

\* تایرهای وانتی

\* تایرهای باری و اتوبوسی

\* تایرهای کشاورزی

\* تایرهای راهسازی

\* تایرهای ویژه مثل تایر هواپیما و

\* تایرهای خودروهای مسابقه‌ای

اگر چه اصول مقدماتی ساخت تایر در تمامی اندازه‌های آن، مشابه می‌باشد، اما روش بکار برده شده در تولید یک تایر دوچرخه معمولی که حداکثر دارای ده جزء می‌باشد با روش تولید یک تایر سنگین راهسازی که حداقل دارای ۱۷۵ جزء، چهل لایه، آجهای ۶۰۰ کیلویی و وزن کل ۱۲۵۰ کیلو می‌باشد متفاوت است.

#### ۵- نقش تایر در حمل‌ونقل

در جهان امروزی انجام هر فعالیتی نیازمند جابجایی است. حمل‌ونقل صنعتی است که در تمام مراحل تولید، ذخیره‌سازی، توزیع، مصرف و بازیافت مواد زائد ناشی از مصرف یکی از مؤثرترین نقشها را داراست.

عمده فعالیت‌های حمل‌ونقلی در سیستم‌های زمینی، که از دو بخش اساسی ریلی و جاده‌ای تشکیل شده، متمرکز شده است. اتکای تجارت جهانی به حمل‌ونقل زمینی، وابستگی به صنعت تایر را افزایش داده است و تایر در دنیای امروز به صورت کالایی استراتژیک در آمده است. در کشور ما نیز ۹۰ درصد جابجایی بار به کمک سیستم حمل‌ونقل جاده‌ای صورت می‌گیرد. نقش تایر در وسیله نقلیه را می‌توان در سه عنوان زیر بیان نمود.

\* انتقال نیروی موتور به جاده و فراهم آوردن امکان جابجایی؛

\* تحمل بار وارده؛

\* توقف خودرو در اثر ترمزگیری.

#### ۶- ویژگی‌های مطلوب تایر

انتظارات ما از تایر را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی می‌کرد:

۶-۱- اقتصادی بودن: تایری را می‌توان از لحاظ اقتصادی دارای ارزش دانست که حداقل مشخصات زیر را داشته باشد.

\* طول عمر مفید؛

\* سایش کم و یا حداقل یکنواخت؛

\* مقاومت غلتشی کم و در نتیجه کاهش مصرف سوخت؛

\* مقاومت در برابر پنجری و در نتیجه کاهش هزینه در این بخش؛

\* قابلیت روکش‌گذاری و استفاده مجدد.

۶-۲- دوام مناسب

\* حفظ خصوصیات تایر در طول مدت مصرف؛

\* مقاومت در برابر اعمال بارهای خارجی و فشار باد داخلی؛

\* مقاومت در برابر ضربه؛

\* انعطاف‌پذیری؛

\* قابلیت خروج سنگ از رویه؛

\* مقاومت در برابر گل‌کندگی.

۶-۳- ایمنی، مناسب

\* مقاومت خوب در اثر ترمزهای شدید؛

\* مقاومت خوب در روی سطوح لغزنده؛

\* مقاومت در برابر خروج باد در صورت پنجری؛

\* قابلیت خروج آب در شرایط بارانی؛

\* مقاومت خوب در محل اتصال طوقه با رینگ.

۶-۴- راحتی مناسب

\* فرمانگیری خوب؛

نداشتن صدا در هنگام حرکت؛

\* بالانس بودن؛

\* انعطاف‌پذیر بودن در هنگام تعویض و تعمیر.

جدول ۱: کد شاخص بار برای انتخاب ظرفیت باربری تایر

میزان بار $kg$	کد شاخص بار	میزان بار $kg$	کد شاخص بار	میزان بار $kg$	کد شاخص بار	میزان بار $kg$	کد شاخص بار	میزان بار $kg$	کد شاخص بار
۶۰/۰۰۰	۲۵۰	۲۳/۰۰۰	۲۱۷	۷۵۰۰	۱۷۷	۲۵۰۰	۱۴۰	۵۰۰	۸۴
۷۱/۰۰۰	۲۵۶	۲۵/۰۰۰	۲۲۰	۸۰۰۰	۱۸۰	۳۰۰۰	۱۴۶	۸۰۰	۱۰۰
۷۵/۰۰۰	۲۵۸	۲۸/۰۰۰	۲۲۴	۹۰۰۰	۱۸۴	۳۵۵۰	۱۵۲	۱۰۰۰	۱۰۸
۸۰/۰۰۰	۲۶۰	۳۰/۰۰۰	۲۲۶	۱۰/۰۰۰	۱۸۸	۴۰۰۰	۱۵۶	۱۲۵۰	۱۱۶
۹۰/۰۰۰	۲۶۴	۳۵/۰۰۰	۲۳۰	۱۲/۵۰۰	۱۹۶	۴۵۰۰	۱۶۰	۱۵۰۰	۱۲۲
۱۰۰/۰۰۰	۲۶۸	۴۰/۰۰۰	۲۳۶	۱۵/۰۰۰	۲۰۲	۵۰۰۰	۱۶۴	۱۷۰۰	۱۲۶
۱۲۱/۰۰۰	۲۷۵	۴۵/۰۰۰	۲۴۰	۱۸/۰۰۰	۲۰۸	۶۰۰۰	۱۷۰	۲۰۰۰	۱۳۲
۱۳۶/۰۰۰	۲۷۹	۵۰/۰۰۰	۲۴۴	۲۰/۰۰۰	۲۱۲	۶۵۰۰	۱۷۳	۲۳۰۰	۱۳۷

۷- مشخصات ابعاد تایرها (اندازه‌گذاری تایرها)

مشخصات ابعاد تایرها بستگی به عوامل زیر دارد.

۱-۷- نوع خودرو

۲-۷- سرعت خودرو

۳-۷- وزن خودرو و بار آن

۴-۷- شرایط آب و هوایی

جدول ۲: کد شاخص سرعت برای انتخاب تایر

شاخص روی تایر	سرعت $Km/h$	شاخص روی تایر	سرعت $Km/h$
<i>L</i>	۱۲۰	<i>A2</i>	۱۰
<i>N</i>	۱۴۰	<i>A4</i>	۲۰
<i>P</i>	۱۵۰	<i>A6</i>	۳۰
<i>Q</i>	۱۶۰	<i>B</i>	۵۰
<i>S</i>	۱۸۰	<i>C</i>	۶۰
<i>U</i>	۲۰۰	<i>F</i>	۸۰
<i>H</i>	۲۱۰	<i>J</i>	۱۰۰

معمولاً مشخصات ابعادی تایر بر روی آن نوشته می‌شود.

در مشخصات نوشته شده بر روی تایر ارقام و علامت‌های زیر استفاده می‌شود.

\* پهناى سطح مقطع (که با میلی‌متر یا اینچ بیان می‌شود)

\* نسبت منظر (که عددی است دو رقمی و به صورت درصد بیان می‌شود)

\* نوع تایر (مثلاً برای یک تایر رادیال با *R* بیان می‌شود)

\* قطر رینگ (به میلی‌متر یا اینچ)

\* ظرفیت تحمل بار، که با یک کد حداکثر سه رقمی بیان می‌شود (جدول شماره یک).

\* حداکثر سرعت مجاز، که با حروف لاتین به صورت کد بیان می‌شود (جدول شماره دو) همچنین فشار باد تایر نیز توسط کارخانه اعلام می‌شود، مقدار مجاز فشار در صورت عدم اعلام کارخانه تولیدکننده  $bar$  ۰/۱ به ازاء هر  $km/h$  ۱۰ سرعت می‌باشد. برای مثال:

علامت ( $H$  ۱۳۸۴  $R$  ۱۸۵/۷۰)

نشان دهنده پهنای سطح مقطع ۱۸۵ میلی‌متر، نسبت منظر ۷۰ درصد، ساختمانی رادیالی، قطر رینگ ۱۳، ظرفیت تحمل بار،  $Kg$  ۵۰۰ (عدد ۸۴) و حداکثر سرعت  $km/h$  ۲۱۰ (کد  $H$ ) می‌باشد. البته برای تایرهای سنگین و نیمه سنگین در کد اعلام شده تعداد لایه‌های تایر نیز ذکر می‌شود.

## ۸- فرآیند انتخاب تایر

دقت در انتخاب تایر، براساس نیازمندی‌های سازمان، هزینه این بخش از صنعت حمل‌ونقل را به شدت کاهش خواهد داد. به عنوان نمونه عمر اسکلت تایر (منجید) معمولاً چندین برابر عمر مفید «آج» آن است، به دلیل تماس آج با سطح زمین و کاهش ضخامت آن، معمولاً تایرها پس از صاف شدن سطح رویه و قبل از اتمام عمر مفیدشان، از زیر خودروها خارج می‌شود و حجم تایرهای مستعمل در کشور به حدی رو به افزایش است که تایرها، به عنوان معضلی بزرگ برای زندگی شهری و عاملی مهم در آلودگی محیط زیست محسوب می‌شوند. این در حالی است که از تایرهای قابل روکش‌گذاری می‌توان ۲ تا ۳ برابر عمر مفید اولیه‌شان استفاده کرد.

از آنجا که هیچ تائیری را نمی‌توان یافت که برای همه شرایط، مناسب باشد، ضروری است، بهترین تایر و مناسب‌ترین طرح رویه را با توجه به کاربرد آن انتخاب نمائیم.

برای انتخاب تایر مناسب، باید به نکات زیر توجه کنیم:

\* آیا ویژگی‌های لازم در انتخاب تایر مناسب، در نظر گرفته شده است.

\* آیا اندازه انتخابی، مناسب خودروی مورد نظر است.

\* آیا شرایط رانندگی و عملکرد خودرو در نظر گرفته شده است.

\* منابع تأمین تایر مورد تأیید است.

\* چگونه می‌توان به برآورد نیاز واقعی و میزان هزینه‌های لازم دست یافت.

تایر انتخابی باید بارهای وارده ناشی از وزن خودرو و بار وارده را به خوبی تحمل نموده، در زمان مانورهای سریع قادر به تحمل بارهای ناگهانی نیز باشد.

افزایش سایز تایر خودروهای سواری و وانت، بیش از ۳٪ و خوردوهای شاسی بلند بیش از ۱۵ درصد، صحیح نمی‌باشد و مشکلاتی را برای خودرو به وجود می‌آورد. شرایط استفاده از تایر بر نوع تایر انتخابی تأثیرگذار است، مثلاً در بزرگراه‌ها شما در شرایط طی مسافت‌های طولانی و بدون توقف هستید در حالی که در داخل شهر شما با تغییرات سرعت و دست‌اندازها سر و کار دارید و در جاده‌های کوهستانی مسئله شما، لغزندگی جاده و تغییر ناگهانی دماست. در مناطق روستایی یا در پروژه‌های عمرانی شما با حرکت بر روی جاده‌های ناهموار، حمل بارهای سنگین و وجود موانع سخت و برنده سر و کار دارید و در یک کارگاه صنعتی مسئله شما دور زدنهای متعدد، مانور در فضاهای محدود، حمل بارهای سنگین و توقف و از سرگیری حرکت، به دفعات هستید، هر یک از شرایط فوق نیازمند به تائیری با سایز مخصوص به خود و گل‌های رویه متفاوت می‌باشد که بطور فشرده به برخی از این موارد اشاره می‌کنیم.

## ۹- انتخاب طرح رویه تایر

به طور کلی دو نوع طرح رویه متفاوت در بازار وجود دارد که به یک نوع آن طرح‌های دنده‌ای و به نوع دوم طرح‌های طنابی شکل گفته می‌شود (شکل ۲)

طرح‌های طنابی که دارای شیارهایی در امتداد محیط تایر بوده و شیارهای عرضی آن قابل توجه نمی‌باشند، در بزرگراه‌ها و مناطق بین شهری و شهری قابل استفاده است و معمولاً در زمینهای ناهموار هم به خوبی جواب می‌دهند. این تایرها دارای صدای کمتری در هنگام حرکت بوده، به دلیل مقاومت غلتشی پایین، مصرف سوخت ماشین را پایین می‌آورند.



الف) طرح رویه دنده‌ای      ب) طرح رویه طنابی

شکل ۲: دو نوع گل رویه تایر

وجود شیارهای عرضی در امتداد محیط تایر که معرف رویه‌های دنده‌ای است، برای ایجاد کشانش بهتر مورد استفاده قرار می‌گیرند این رویه‌ها بر روی سطوح گلی، برفی و خیس بهتر عمل کرده و در جاده‌های صعب العبور امنیت بیشتری را فراهم می‌کنند.

#### ۱۰- فرآیند خرید تایر

برای ارزیابی شرکت‌های تولیدکننده تایر در بخش خریدهای انبوه، معمولاً عامل‌های بیشتری مورد توجه قرار می‌گیرند. اصولاً شرکت‌های تولیدکننده شرایط و تسهیلات ویژه‌ای را برای خریداران بزرگ ارائه می‌نمایند. بنابراین، در صورتی که کارشناسان زبده در هنگام خرید بکارگیری شوند، در ارزیابی محصول تولیدکنندگان و حفظ منافع خریدار، بسیار سودمند است. به برخی از این عامل‌ها اشاره می‌شود.

- ۱-۸- مواد اولیه تایر تولیدی دارای چه مشخصاتی است؟
- ۲-۸- چه بازرسی‌هایی از خط تولید، در هنگام تهیه محصول، انجام می‌شود؟
- ۳-۸- کارخانه، چه سازهایی از تایر را می‌تواند تولید کند؟
- ۴-۸- کارخانه تا چه زمانی متعهد تولید محصول مورد نیاز شما است؟
- ۵-۸- بسته‌بندی تایر تولیدی چگونه است؟
- ۶-۸- تایر تولیدی در انبار چگونه نگهداری می‌شود؟
- ۷-۸- آیا تایر تولیدی امکان روکش دارد؟
- ۸-۸- فاصله زمانی از تولید تا تحویل محصول چقدر است؟
- ۹-۸- چه خدماتی پس از فروش ارائه می‌شود؟
- ۱۰-۸- چه نوع گارانتی برای تایر در نظر گرفته شده است؟
- ۱۱-۸- چه تسهیلاتی برای خرید عمده در نظر گرفته شده و چه تخفیفاتی نسبت به قیمت روز بازار داده می‌شود؟
- ۱-۱۰- شرکت‌های تولیدکننده تایر در ایران

بیش از ۸ شرکت تولیدکننده تایر در کشور وجود دارد. در جدول شماره سه، نام تعدادی از شرکت‌های فوق و نوع محصول آنها آمده است:

### جدول ۳: شرکتهای تولیدکننده تایر در ایران

ردیف	نام شرکت	نوع محصول
۱	ایران تایر	انواع تایر خودروی سواری، وانت، اتوبوس، باری، کشاورزی ۲ کویر تایر تایر خودروی سواری، وانت و باری
۳	کیان تایر	تایر خودروی سواری، وانت، اتوبوس، صنعتی، کشاورزی
۴	لاستیک پارس	تایر سواری، وانت، اتوبوس، باری
۵	لاستیک دنا	تایر سواری، وانت، باری
۶	لاستیک کرمان	انواع تایر و تیوپ و نوار (فلاپ)
۷	مجتمع صنایع لاستیک یزد	تایر سواری وانت و پودر لاستیک
۸	آرتاویل تایر (ارومیه)	تایر خودروهای سواری وانت و کامیون سنگین و اتوبوس

#### ۱۰-۲- برآورد میزان مصرف

میزان مصرف تایر در سازمان، وابسته به عوامل متعددی است، به برخی از این عوامل اشاره می‌کنیم.  
\* تعداد خودرو در سازمان. در این بخش مشخصاتی چون نوع خودرو، تعداد محور و اندازه تایر مصرفی آن بایستی مشخص شود.

\* کیلومتر کارکرد هر خودرو در یکسال بایستی محاسبه و متوسط مسیر پیموده شده برای هر نوع خودروی موجود در سازمان استخراج شود.

\* در صورتی که مأموریتی خاص برای خودروهای سازمان در نظر گرفته شده، کیفیت روسازی مسیرها نیز باید در فرمهای تهیه شده ذکر شود.

\* با مراجعه به اسناد بایگانی و بازدید از انبار، تعداد تایر خریداری شده در سالهای قبل با تعداد تایر مانده در انبار مقایسه شود.  
\* با بررسی گزارش آن دسته از حوادث رانندگی که به دلیل ترکیدگی تایر اتفاق افتاده‌اند، علل ضعف برخی تایرهای خریداری شده مشخص شود تا خرید از کارخانه‌های مربوطه مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد.

\* میزان عاج باقی مانده بر روی تایر در چند خودروی مشابه که از تایرهای متفاوتی استفاده کرده‌اند، ممکن است به دلیل کیفیت تایر مصرفی باشد. تهیه گزارش در این زمینه برای یک سازمان که خریدهای کلان انجام می‌دهد، مقرون به صرفه است.  
\* بررسی قیمت‌های بازار، قبل از ورود به آن و ارزیابی رشد قیمت‌ها، نسبت به خریدهای قبلی، در کاهش هزینه خرید مؤثر است.  
\* بررسی امکان خرید خارجی با قیمت مناسب‌تر و مقایسه پیشنهاد خریدهای داخلی و خارجی برای اخذ تصمیم از موضوعات ضروری است.

\* ارائه برنامه زمان‌بندی برای خرید تایر با توجه به مقدار مصرف، میزان سرمایه و ظرفیت انبار، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

#### ۱۱- فرآیند نگهداری و مصرف تایر

نحوه نگهداری تایر در انبار و روش صحیح استفاده از تایر، به شدت بر طول عمر آن در مدت زمانی که تایر در زیر وسیله نقلیه قرار دارد، تأثیرگذار است. در بخش نگهداری باید شرایط محیطی مناسب برای تایر فراهم شود و چیدمان تایرها در انبار، براساس مشخصات استاندارد انجام گردد تا شناسایی تایر مورد نیاز به سادگی قابل انجام باشد و تایرها با توجه به تاریخ تولید شان، مصرف شوند.

فضای انبارها باید از هر گونه آلودگی، قطعات تیز و برنده و مواد سوختی به دور بوده، از تابش آفتاب، ورود آب باران یا رطوبتهای دیگر به داخل انبار جلوگیری شود.

سیستم‌های اطفای حریق در محل‌های مناسب در داخل انبارها نصب شده و انبارها حتی‌المقدور مسقف باشند. بهتر است تایرها به صورت ایستاده در داخل پالتهای مخصوص نگهداری شوند.

روی هم قرار دادن تایرها، بیش از مقدار مشخص شده در استاندارد، باعث ایجاد تغییر شکل در تایر می‌گردد. در جدول زیر حداکثر تعداد تایرهایی که می‌تواند روی هم قرار گیرد آمده است.

جدول ۴: انبارداری تایر

ردیف	نوع تایر	پهنای عرض تایر cm	حداکثر تعداد تایی که می‌تواند افقی روی هم قرار گیرد (حلقه)
۱	تایرهای اتوبوس و باری	۱۷-۲۵	۱۰-۱۱
۲	تایرهای باری و اتوبوسی	۲۷/۵-۳۰	۷-۸
۳	تایرهای سواری	تمامی اندازه‌ها	نگهداری به صورت افقی توصیه نمی‌شود
۴	تایر ماشین‌آلات کشاورزی	۱۵-۲۲/۵	۱۰-۲۰
۵	تایر ماشین‌آلات راهسازی	* ۳۲-۳۵	نگهداری به صورت افقی توصیه نمی‌شود
۶	تایر موتورسیکلت	۷/۵-۸	۲۵-۳۰
* نگهداری تایرهای با عرض بیش از ۳۲ سانتی‌متر به صورت روی هم و افقی، توصیه نمی‌شود.			

شایان ذکر است که تایرهای بدون تیوپ حتماً بایستی به صورت قائم نگهداری شود و تیوپ تایرها نباید در انبار آویزان شده و باید در طبقات قفسه‌های انبار نگهداری شود.

#### ۱-۱۱- نگهداری تایر در هنگام مصرف

برای آماده‌سازی تایر قبل از قرار گرفتن در رینگ، نکات ظریفی را باید در نظر گرفت:

\* با بازدید از سطح رویی تایر، هرگونه ترک خوردگی، پارگی، سوراخ و یا اشیاء فرو رفته در تایر را کنترل کنید.

\* به کمک جارو برقی، داخل تایر را از گرد و خاک تمیز کنید.

\* برای تایرهای دارای تیوپ از نوار لاستیکی سالم و نو به عنوان درزگیر وسط طوقه استفاده کنید.

\* رینگ‌ها را قبل از مصرف تمیز نمائید و از رینگ‌های صدمه دیده استفاده نکنید.

\* برای تایرهای نو از تیوپهای نو استفاده کنید.

\* اندازه تیوپها باید با سایز تایر همخوانی داشته باشد.

\* از صدمه زدن به تایر در هنگام نصب بر روی رینگ خودداری کنید و از تایرهای صدمه خورده در هنگام نصب، استفاده نکنید.

\* باد تایر را مطابق استاندارد تنظیم نمائید.

\* از بالانس بودن تایر بعلاوه رینگ اطمینان حاصل کنید.

\* از تنظیم بودن سیستم جلوبندی اطمینان حاصل نمائید.

\* سعی کنید در هر یک از محورهای خودرو، از یک جفت تایر مشابه استفاده کنید.

#### ۱-۱۱-۲- تنظیم باد تایرها

هر نقطه از تایر در هر کیلومتر از مسافت طی شده، حدوداً ۳۰۰ بار با زمین تماس پیدا می‌کند. تنظیم نبودن باد تایرها باعث فرسایش نامنظم تایر می‌شود و فرسایش نامنظم، سرعت فرسودگی تایر را افزایش می‌دهد، به ازاء هر ۱۰ درصد کم بودن باد، ۱۰ درصد از عمر تایر کاسته می‌شود. براساس استانداردهای تایر، در صورتی که با چ که دارای تائیری با ۲۰ درصد کمبود باد رانندگی کرده‌اید، سریعاً تایر مذکور را از زیر خودرو خارج نموده، مورد بازدید قرار دهید و در صورت ایجاد ترک یا خرابی بر روی سطح داخلی و خارجی، از استفاده مجدد آن خودداری کنید.



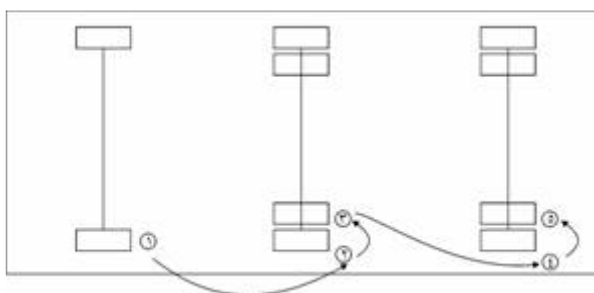
اصولاً تایرهای کم باد باعث افزایش مقاومت غلتشی (*Resistance Rolling*) و افزایش مصرف سوخت شده، ضمن افزایش دمای تایر، امکان روکش مجدد را از تایر می‌گیرند.

افزایش باد تایر نیز باعث ایجاد خوردگی در ناحیه مرکزی تایر شده، بار وارده به سطح زمین در محور تماس را بطور نامتقارن انتقال داده، شکل اولیه تایر، در طول مدت استفاده تغییر می‌کند.

در هنگام کنترل فشار باد تایر، باید از خنک بودن تایر اطمینان حاصل نمائید. بهتر است ابتدا، به کمک گیج، فشار باد را اندازه‌گیری نمائید و سپس نسبت به تخلیه باد اضافی یا افزایش فشار باد اقدام نمائید.

#### ۱۲-۳- جابجا کردن تایر در روی محورها

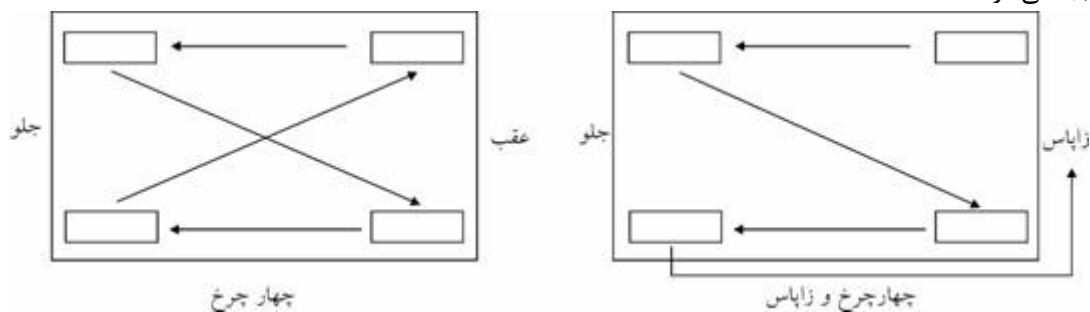
برای خودروهای دو محور و شش چرخ، وقتی ۱۳ آج مصرف شد، باید تایرهای جلو به محور عقب منتقل شود، چنانچه سائیدگی نامتقارن باشد، تایرهای جلو با هم تعویض و تایرهای عقب در هر محور نیز با یکدیگر تعویض و خودرو از نظر فنی بازرسی شود.



شکل ۳: جابجا کردن تایر در خودروی سه محور

در خودروهای دارای ۳ محور (۱۰ چرخ) هرگاه ۱۵ آج چرخ جلو مصرف شد، آن را در محور وسط قرار داده و پس از کسر هر ۱۵ آج، جای تایر عوض می‌شود، بطوری که در مرحله پنجم، تایر جلو، هر بار در یک نقطه از محورهای عقب قرار می‌گیرد.

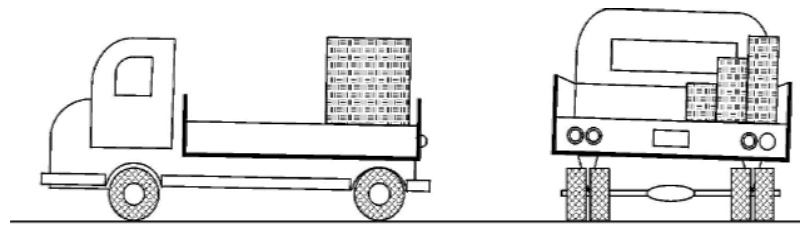
در خودروی سواری دارای ۴ چرخ پس از مصرف ۱۲ از عمق آج رویه تایرهای جلو (یا هر ۵۰۰۰ کیلومتر) تایرها مطابق شکل «۴» جابجا می‌شوند.



شکل ۴: طریقه جابجایی تایرها در خودروی سواری

#### ۱۲-۴- بار چینی روی خودرو

بار وارده بر روی هر محور باید براساس ظرفیت آن محور باشد. بارگذاری نسبت به محور عرضی و طولی خودرو باید متقارن باشد. در صورت بارگذاری نامتقارن، فرسایش سریع تایر، تغییر شکل تایر، پاره شدن بافتهای داخلی و ترک برداشتن آج تایر رخ می‌دهد.



شکل ۵: بارگذاری غلط عمر تایرها را کاهش می‌دهد

- ۱۱-۵. توصیه‌هایی برای مراقبت از تایر
- \* از روی موانع مانند جداول و گودالها عبور نکنید.
  - \* از رانندگی بر روی حاشیه آسفالت و موانع کوتاه بپرهیزید.
  - \* از ترمزهای شدید و گردشهای ناگهانی خودداری کنید.
  - \* از حمل بار و مسافر بیش از ظرفیت، خودداری کنید.
  - \* از روی اشیاء تیز و برنده یا سطوح داغ (مثل آسفالت تازه) عبور نکنید.
  - \* در جاده‌های خاکی و سنگی، آرام برانید.
  - \* باد تایرها را به موقع تنظیم و آنها را جابجا کنید.
  - \* وضعیت فنی خودرو را از لحاظ تنظیم فرمان و جلوبندی (هر ۵۰۰۰ کیلومتر) کنترل نمائید.
  - \* تایرهای نو را همیشه در محور جلو قرار دهید.

## ۱۲- بازیافت تایر

مسئله تایرهای فرسوده و مستعمل، به تدریج در حال تبدیل شدن به یک معضل زیست محیطی است. گروه مطالعات بین‌المللی تایر گزارش نموده است که در سال ۱۹۹۶، ۱۵/۶ میلیون تن لاستیک طبیعی و مصنوعی در جهان مصرف شده که با استفاده از آن ۳۱ میلیون تن لاستیک تولید شده است. براساس مصوبه پارلمان اروپا، تمامی سازندگان خودرو موظفند تا سال ۲۰۰۶، دست کم ۸۰ درصد از قطعات تشکیل دهنده وزن خودروها را بازیافت نمایند. در حال حاضر دولت آلمان صنایع خود را موظف نموده است تا، ۱۰۰ درصد تایرهای فرسوده را برای بازیابی ماده و انرژی به روش‌های گوناگون مورد استفاده قرار دهند. در ایران، در بین سالهای ۱۳۵۸ تا ۱۳۷۸ بیش از ۷۸ میلیون حلقه تایر توسط کارخانجات تایرسازی داخلی تولید شده است. در این مدت ۴۸ میلیون تایر نیز وارد ایران شده است. به طور متوسط سالانه ۱۰ میلیون حلقه تایر در کشور مصرف می‌شود که پس از مدتی به عنوان زباله وارد محیط زیست می‌گردد، این در صورتی است که ۹۷ درصد وزنی یک تایر فرسوده در تولید انرژی قابل استفاده است و در صورت استفاده صحیح از تایر امکان روکش‌گذاری در ۲ تا ۳ مرحله وجود دارد. اگر چه در طول سالهای اخیر تلاشهایی برای بهبود وضعیت بازیافت تایر، شده است اما شرکتهای روکش تایر اکثراً به ظرفیت اسمی خود نرسیده و بعضاً تعطیل شده‌اند. در جدول ذیل لیست شرکتهای روکش تایر در ایران مشاهده می‌شود.

جدول ۵: شرکتهای تولید روکش تایر در ایران

ردیف	نام شرکت	نوع محصول	نام شهر
۱	آسیا تایر	روکش تایر - گرم	اصفهان
۲	روکش تایر سمندان	روکش تایر - گرم	سمنان
۳	روکش لاستیک مشهد	روکش تایر - گرم	مشهد
۴	رادمندروکش	روکش تایر - گرم	اشتهارد
۵	ایران بندک	روکش تایر - سرد	قزوین
۶	هکمتانه	روکش تایر - گرم	همدان
۷	زرین بلوچ	روکش تایر - گرم	زاهدان
۸	صنعت روکش تهران	روکش تایر - سرد	قزوین
۹	مجتمع صنایع لاستیک سیرجان	روکش تایر - سرد	شمیران
۱۰	کن تایر	روکش تایر - سرد	تبریز
۱۱	نیک آج	روکش تایر - سرد	تهرا
۱۲	مجتمع صنایع لاستیک یزد	پودر لاستیک از تایرهای مستعمل و روکش شده	یزدن

در سال ۲۰۰۰ از ۳۳/۸ میلیون حلقه تایر کامیون، مصرفی در آمریکای شمالی، ۱۸/۱ میلیون تایر روکشی و ۱۵/۶ میلیون تایر نو، مورد استفاده قرار گرفته است. این در حالی است که در همین سال ۷۵۰ هزار تایر هواپیما، ۱/۵ میلیون تایر سواری و ۶/۳ میلیون تایر کامیون سبک در آمریکا روکش شده است.

#### ۱۲-۱- بررسی روشهای بازیافت تایر

۱۲-۱-۱- فروش تایر کهنه :سادهترین روش بازگرداندن بخشی از سرمایه اولیه صرف شده برای خرید تایر، فروش تایر کهنه، قبل از اتمام عمر مفید آن است. کشور آمریکا از ۲۵۰ میلیون تایر مصرفی سالانه خود، ۶٪ تایرهای مستعمل را صادر می کند، این رقم در کره جنوبی ۹ درصد می باشد.

۱۲-۱-۲- شیاردهی دوباره تایرها، (*Regrooving*) : این روش راهی ارزان برای بکارگیری مجدد تایرهاست. تایرهای سواری و تایرهای هواپیما و برخی تایرهای سنگین طوری طراحی شده اند که پس از اتمام آج آنها مجدداً قابل شیاردهی هستند. مثلاً تایرهای هواپیما، یک بار قابل شیاردهی و ۱۳ بار قابل روکش گذاری هستند.

۱۲-۱-۳- استفاده از منجید تایر در مصارف دیگر: از جداره تایرها برای قالب گیری بتن در سواحل، برای جلوگیری از فرسایش خاک استفاده می شود. این تایرها وسیله ای مناسب برای ضربه گیری شناورهای کوچک در اسکله های ماهی گیری است. (اصولاً فندر "*Fender*" یا ضربه گیرهای اسکله بسیار گران است).

برای تعیین مسیر و ساخت حفاظهای موقت در راهسازی و تجهیز کارگاه های ساختمانی می توان از تایرهای مستعمل استفاده نمود.

۱۲-۱-۴- تهیه پودر از لاشه لاستیک مستعمل: پودر لاستیک در تولید مجدد تایر قابل استفاده می باشد. بین ۲ تا ۱۰ درصد محصول جدید می تواند از مواد تایرهای فرسوده باشد. پودر لاستیک مصارف صنعتی دیگری نیز در تولید محصولات لاستیکی دارد که بسته به روش تولید پودر می توان از این ماده استفاده نمود.

۱۲-۱-۵- بازیافت شیمیایی تایر: در این روش، تایرهای فرسوده در کوره حرارت داده می شوند و محصولاتی چون انواع گازها، روغن آروماتیک، دوده و... تولید می شود که مهم ترین کاربرد این محصولات مصرف آنها به عنوان سوخت است.

جدول ۶: مصرف تایر به عنوان تولید انرژی

سال	تایرهای فرسوده مصرف شده برای تولید انرژی	نام کشور	ردیف
۱۹۹۵	۵۳ درصد	آمریکا	۱
۱۹۹۵	۴۲ درصد	ژاپن	۲
۲۰۰۰	۵۰ درصد	اتحادیه اروپا	۳

ارزش سوختی هر تایر سواری معادل ۲۷ لیتر نفت می‌باشد و تنها ۳ درصد مواد تایر قابل تبدیل به انرژی نیست. در جدول زیر وضعیت تایرهای فرسوده و تبدیل آنها به انرژی در چند کشور جهان، آمده است. کوره‌های سیمان، کارخانه‌های کاغذسازی، بویلرها و اکثر کارخانجاتی که مصرف سوخت زغال سنگ دارند، می‌توانند از پودر تایر به عنوان سوخت استفاده کنند. جالب است بدانیم مصرف تایر در تولید سیمان، هیچ گونه ضایعاتی نداشته و خاکستر به جا مانده نیز در تولید سیمان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

#### ۱۲-۲- روکش‌گذاری تایر

یکی از مهم‌ترین روشهای بازیافت تایر، روکش‌گذاری مجدد آن است. ۷۶ درصد تایرهای تولید شده در آمریکا حداقل یکبار و ۳۰ درصد آنها تا دو بار روکش‌گذاری می‌شود و پس از ۳ بار قرار گرفتن در زیر خودرو، راهی چرخه بازیافت می‌گردد. متأسفانه در کشور ما این رقم برای تایرهای کامیونی و اتوبوسی تنها یک درصد است. وضعیت تولید تایر نو و روکش شده در چند کشور دنیا در جدول زیر آمده است.

جدول ۷: تایرهای تولیدی و روکش شده در چند کشور دنیا در سال ۱۹۹۶

ردیف	نام کشور	تولید تایر نو (هزار حلقه)	تولید تایر روکش شده (هزار حلقه)	کل تایر تولیدی (هزار حلقه)
۱	آلمان	۱۷۵۵	۱۳۳۰	۳۰۸۵
۲	فرانسه	۱۳۰۷	۱۲۰۰	۲۴۰۷
۳	انگلیس	۱۲۵۸	۱۰۷۲	۲۳۳۱
۴	ایتالیا	۹۹۵	۹۹۰	۱۹۸۵
۵	دانمارک	۹۷	۱۱۸	۲۱۵
۶	فنلاند	۵۴	۱۵۶	۱۷۱

به ازاء هر بار روکش تایر حداقل ۶۰ درصد هزینه‌های خرید تایر نو صرفه‌جویی می‌شود. یعنی هزینه هر بار روکش تایر ۴۰ درصد هزینه خرید تایر نو است. روکش‌گذاری تایر در ایتالیا، در سال ۲۰۰۰ میلادی منجر به صرفه‌جویی ۱/۲۰۰/۰۰۰ بشکه نفت که معادل ۳۵ میلیون دلار هزینه انرژی است، شده است.

#### ۱۲-۳- روشهای روکش‌گذاری

روکش‌گذاری تایر به دو روش سرد و گرم صورت می‌گیرد. عملیات روش سرد شامل ۱۵ مرحله و عملیات روش گرم شامل ۱۲ مرحله می‌باشد.

هر یک از روشهای سرد و گرم دارای ویژگی‌های منحصر به فردی می‌باشد که در حوصله این مقاله نیست.



تصویر ۲: یک کارخانه روکش گرم

به طور خلاصه می‌توان گفت در روش سرد، به دلیل ورود نوار روکش از خارج از کشور و کنترل‌های دقیق حین تولید و عدم نیاز به فناوری پیچیده، محصول نهایی با کیفیت مطلوبی وارد بازار می‌شود ولی مواد اولیه این صنعت وابسته به خارج از کشور بوده ارزیابی قابل توجهی را به دنبال دارد.

در روش گرم که تایر مجدداً در دستگاه پخت قرار می‌گیرد، منجید فرسوده، متحمل فشار و حرارت شده و طول عمر کوتاه‌تری دارد. ولی هزینه تولید تایر در روکش گرم کمتر از روش سرد است. سرمایه‌گذاری اولیه برای تأمین دستگاه‌های پخت قابل توجه است ولی مواد اولیه محصول در کشور تولید می‌شود و بخش اندکی از آن وارداتی است. روکش‌گذاری تایرها مزایای اقتصادی و زیست محیطی قابل توجهی برای کشور دارد، متأسفانه در کشور، به دلیل نبود قوانین، استانداردها و دستورالعمل‌های لازم، کیفیت تایرهای روکش شده مطلوب نبوده، استقبال مردم و سازمان‌های دولتی از این محصول اندک است. تایرهای روکش شده نیز بایستی طی دستورالعمل‌های خاصی در انبار نگهداری شده، تست‌های لازم در حین بهره‌برداری از آنها بعمل آید. مطالعات متخصصین نشان می‌دهد، با فرض ۲ بار روکش‌گذاری، بر روی حداقل ۲۵ درصد از تایرهای ناوگان عمومی کشور، سالانه می‌توان مبلغ ۳۹۳ میلیارد ریال صرفه‌جویی اقتصادی نمود.

با توجه به اینکه در تولید یک حلقه تایر نو کامیونی حدود ۷۰ لیتر نفت خام مصرف می‌شود و یک تایر روکش شده ۱۷ لیتر نفت خام لازم دارد، صرفه‌جویی در مصرف نفت خام در کشور برای ۱۰۰/۰۰۰ تایر، در حدود ۶/۰۰۰/۰۰۰ لیتر می‌باشد.

### ۱۳- نتیجه‌گیری

انتخاب، خرید، نگهداری، مصرف و بازیافت تایر، حرفه‌ای است که در دنیای امروز، راهکارهای آن مشخص شده است. عدم توجه به این علم و متخصصینی که در این امر زحمات فراوان کشیده‌اند، سالانه میلیاردها ریال خسارت به کشور وارد می‌کند، لجستیک سپاه نیز با توجه به حجم بالای خودروهای سبک و سنگین و خرید انبوه تایرهای داخلی و خارجی، نیازمند این تخصص می‌باشد. اگر چه تلاش‌های مدیران ترابری، خصوصاً در نیروی زمینی سپاه، در این راستا در سالهای گذشته قابل تقدیر می‌باشد، اما هنوز راه طولانی در پیش است.

### ۱۴- منابع و مأخذ

- ۱- گزارش پروژه ۵۱۰۷۰ مرکز مطالعات و پژوهش‌های لجستیکی، مشاورین نفت بندک، سال ۱۳۸۱.
- ۲- راهنمای صنعت لاستیک ایران، شرکت مهندسی تحقیقات صنایع لاستیک ایران، ۱۳۷۷.
- ۳- نگرشی بر خواص و موارد استفاده از «پرکننده‌ها» در صنعت لاستیک، شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک، ۱۳۷۷.

- ۴- مواد کامپوزیت، فیروزمنش، محمدرضا، شرکت مهندسی و تحقیقات لاستیک، ۱۳۷۹.
- ۵- تکنولوژی جامع لاستیک، اثر هافمن، شرکت ایران یاساتایر و رابر، ۱۳۷۹