

# تایرهای ماشین‌های کشاورزی

محمد مهرآبادی



امروزه اهمیت تایرها در حمل و نقل و فعالیت‌های جاده‌ای و خارج جاده‌ای بر کسی پوشیده نیست بر همین اساس مطالعات متنوعی در سطح جهان بر روی عوامل مؤثر در بهبود کارایی تایرها انجام می‌شود. در این میان تایرهای خارج جاده‌ای از جمله تایر تراکتور در این نوشته مورد مطالعه قرار گرفته است.



### خلاصه‌ای از تاریخچه صنعت تایر جهان:

در سال ۱۸۸۸ اولین تایر بادی برای دوچرخه توسط جان دنلپ اختراع شد و در سال ۱۸۹۵ اولین تایر بادی برای خودرو سواری توسط آندره میشلن اختراع گردید. تایر رادیال در سال ۱۹۴۶ توسط میشلن اختراع و در سال ۱۹۶۵ اولین تایر رادیال توسط B.F. Goodrich در آمریکا عرضه شد. جمع فروش تایر در بازار جهان در سال ۲۰۰۶ معادل ۱۱۳ میلیارد دلار بوده که یک رشد ۶/۳ درصد در سال را در خلال ۲۰ سال نشان می‌دهد. در سال ۲۰۰۷ سه شرکت بزرگ (میشلن فرانسه، بریجستون ژاپن، پیرلی ایتالیا و یوکوهاما ژاپن) ۱۶/۵ درصد سهم بازار و چهار شرکت (هانکوک و کومهو، کوپر آمریکا و تویو ژاپن) ۸/۹ درصد سهم بازار، جمعاً ۱۱ شرکت ۷۵/۸ درصد سهم بازار جهانی تایر را در اختیار داشته‌اند و سه شرکت بزرگ جمعاً ۱۴۲ کارخانه در اقصی نقاط دنیا دارند و شرکت‌های چندملیتی بعدی جمعاً ۶۰ کارخانه دارند. در سال ۲۰۰۶ میلادی در حدود ۶۰ درصد سهم بازار تولید تایرهای سواری وانتی، ۲۸ درصد سهم تایرهای باری اتوبوسی و ۱۲ درصد باقیمانده سهم بازار تایرهای دیگر از قبیل راه‌سازی، کشاورزی، دوچرخه، موتور و هواپیما بوده است. در خلال هفت سال گذشته سهم کشورهای صنعتی (آمریکای شمالی، اروپا) از مجموع تجارت جهانی تدریجاً کاهش و سهم آسیا (به جز ژاپن)، خاورمیانه و آمریکای جنوبی افزایش یافته است. سهم چین، روسیه، برزیل و هند در بازار جهانی به سرعت در حال افزایش است. حدود یک میلیارد و سیصد میلیون حلقه تایر در سال ۲۰۰۷ در دنیا تولید شده است.

۱۳۴۲ با همکاری و سرمایه‌گذاری شرکت General tire آمریکا جهت تولید انواع تایر بایاس نخ‌ی تأسیس گردید. شرکت لاستیک دنا نیز در سال ۱۳۵۳ با سرمایه‌گذاری شرکت Bridgestone ژاپن تولید تایرهای سواری بایاس و رادیال نخ‌ی را آغاز نمود. همچنین شرکت لاستیک پارس در سال ۱۳۵۵ با همکاری و سرمایه‌گذاری شرکت Pirelli ایتالیا با برنامه تولید انواع تایرهای کشاورزی، سنگین، نیمه سنگین و سواری فعالیت خود را آغاز نمود. شرکت ایران یاسا تایر و رابر با بیش از ۴۰ سال تجربه در تولید انواع تایرهای دوچرخه، موتورسیکلت و قطعات لاستیکی، فعالیت تولیدی خود را از سال‌های قبل از انقلاب اسلامی، در سال ۱۳۴۷ با ظرفیت اولیه ۱۰۰۰ تن در سال آغاز نموده است. در سال‌های پس از انقلاب اسلامی ایران، پنج شرکت دیگر از جمله لاستیک بارز، آرتاویل تایر، لاستیک یزد، کوپر تایر و لاستیک خوزستان، جهت تولید انواع تایرهای بایاس و رادیال نخ‌ی و سیمی، هر یک با ظرفیت‌های اولیه ۲۵۰۰۰ تن در سال با سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی، بانک‌های دولتی و سایر شرکت‌های سرمایه‌گذاری داخلی و همکاری و انتقال تکنولوژی و فن‌آوری از سایر شرکت‌های داخلی تولیدکننده تایر، فعالیت تولیدی خود را آغاز نمودند.

در شرایط فعلی شرکت‌های گروه صنعتی بارز، کوپر، دنا، آرتاویل تایر و یزد تایر با اخذ فن‌آوری از شرکت‌های خارجی نظیر Continental آلمان، ماتادور اسلواکی، مارانگونی ایتالیا، دنلوب آفریقای جنوبی، فردشتاین هلند تایرهای سواری رادیال تولید و نیاز خودروسازان داخلی را تأمین نمایند.



### تاریخچه تایر تراکتور:

طی سال‌های ۱۹۲۰ تا ۱۹۳۰، تراکتور با چرخ‌های فولادی جایگزین تراکتور با چرخ‌های مجهز به تایرهای بادی شد. در ابتدا لاستیک‌ها طبیعی بودند تا اینکه در خلال جنگ جهانی دوم مشکل کمبود لاستیک طبیعی برای تولید تایر شایع شد. این موضوع به تحقیق و توسعه در مورد لاستیک‌های مصنوعی تولیدشده همچون استایرن و لیتکس شتاب بخشید. لاستیک‌های مصنوعی در مقایسه با لاستیک‌های طبیعی، نسبت به ساییدگی و فرسایش مقاومت بیشتری از خود نشان دادند. لاستیک‌های مصنوعی که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند

### خلاصه‌ای از تاریخچه صنعت تایر ایران: خلاصه‌ای از تاریخچه صنعت تایر ایران:

تولید تایر در ایران قدمتی ۵۰ ساله دارد. اولین کارخانه تولید تایر در ایران در سال ۱۳۳۷ با سرمایه‌گذاری شرکت آمریکایی B.F. Goodrich، تحت عنوان شرکت کیان تایر برای تولید انواع تایر بایاس نخ‌ی با ظرفیت اسمی ۸۰۰۰ تن در سال تأسیس گردید. پس از انقلاب اسلامی در سال ۱۳۸۰، نام این شرکت به نام لاستیک البرز تغییر یافت. سپس شرکت ایران تایر در سال



لاستیک‌های مصنوعی که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل پلی اورتن، نیوپرن، پولی بوتاندین و بوتایل می‌باشند. لاستیک‌های طبیعی ممکن است هنوز برای بعضی فعالیت‌های ویژه کاربرد داشته باشند.



### کار تایر:

تایرهای کشاورزی باید قادر به انجام کارهای زیر باشند:

- (۱) مقاومت در مقابل ساییدگی
- (۲) تحمل بار ماشین کشاورزی و وسایل همراه با آن
- (۳) جذب ارتعاشات و فراهم کردن حرکت نرم ماشین کشاورزی روی زمین‌های ناهموار
- (۴) امکان فرمان دهی مناسب، هدایت و حفظ تعادل وسیله نقلیه
- (۵) فراهم کردن نیروی زمین‌گرایی
- (۶) کاهش ضربه وارده از طرف جاده به کابین ماشین کشاورزی
- (۷) انتقال نیروی ترمز

کناری مستحکمی دارند تا به‌عنوان محافظی بر ضد ضربه‌های مخرب عمل کنند.

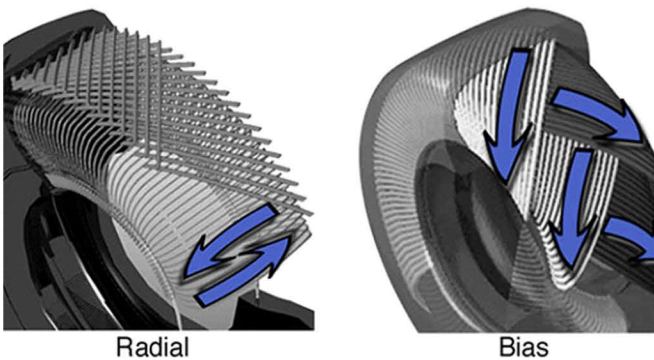
ساختار تایرهای رادیال بدین شکل است که از رشته سیم‌هایی تشکیل شده‌اند که از دو طرف کناری لاستیک گذشته و عمود بر خط وسط دور تایر می‌باشند، بنابراین زاویه تاج ۹۰ درجه است، همچنین تعدادی تسمه، شامل چندین رشته سیم روی سطح عرضی لاستیک‌ها قرار دارند که زاویه رشته سیم‌های داخل این تسمه‌ها زاویه تاج ۲۰ درجه می‌سازند. تسمه‌ها برای مهار کردن آج لاستیک و جلوگیری از خم شدن آن‌ها در جهت طولی تایرها بکار می‌روند.

### تایرهای رادیال در مقایسه با تایرهای معمولی:

- فشار یکنواخت در سطح تماس ایجاد می‌کنند  
- طول محل تماس نسبت به یک تایر معمولی هم‌اندازه زیادتر است، بنابراین خصوصیات ایستایی تایر رادیال بهتر است  
- در خاک‌های شنی و خاک‌های سبک تایرهای رادیال دارای کشش مال‌بندی بیش‌تری نسبت به تایرهای معمولی هم‌اندازه می‌باشند

- در خاک‌های مرطوب، رسی و سنگین، تایرهای معمولی ممکن است در مشخصه‌های کشش، لغزش عملکرد بهتری نسبت به تایرهای رادیال نشان دهند

تایرهای تسمه‌ای ترکیبی از طرح تایرهای معمولی با رادیال هستند. این تایرها دارای دو یا تعداد بیش‌تری لایه مورب هستند و تسمه‌های تثبیت‌کننده مستقیماً زیر رویه تایر قرار دارند همین عامل باعث نرم و روان شدن رانندگی می‌شود. این تایرها دارای بدنه‌ای از جنس پلی‌استر و تسمه‌هایی از جنس پشم‌شیشه یا فولاد هستند.



Radial

Bias

### ساختار تایر:

#### آج تایر (Tread):

آج به‌عنوان رابط بین سطح جاده و تایر، با ترکیبی از لاستیک‌های طبیعی و مصنوعی به‌عنوان لایه خارجی وظیفه محافظت از بدنه را در برابر سایش و صدمات احتمالی بر عهده دارد. آج‌ها با توجه به نوع کاربرد تایر شکل‌ها و طرح‌های مختلفی دارند تا روند تخلیه آب از زیر تایر و افزایش قابلیت تایر در برخورد با شرایط مختلف سطح جاده را بهبود بخشند. از جمله این طرح‌ها می‌توان به طرح‌های رگه‌ای (Rib)، عرضی (Lug)، ترکیبی از عرضی و رگه‌ای (Rib & Lug) و بلوکی (Block) اشاره کرد که طبیعتاً هر کدام دارای مزایا و معایبی دارند. برای مثال طرح رگه‌ای (Rib) در تایرها جهت استفاده در جاده‌های



### تقسیم‌بندی تایرها بر اساس ساختار پوشش آن‌ها:

معمولی، رادیال، تسمه‌ای

ساختار تایرهای معمولی بدین شکل است که رشته‌ها در یک زاویه تقریباً ۴۰ درجه‌ای نسبت به خط مرکزی محیطی قرار گرفته‌اند که به این زاویه، زاویه تاج می‌گویند. همان‌طور که شاید ملاحظه کرده باشید معمولاً دو یا چند تا از این رشته‌ها، هر یک به‌صورت اریب و مخالف یکدیگر قرار گرفته‌اند. مزیت این نوع ساختار برای وسایل نقلیه غیر جاده‌ای در این است که

مانند نام شرکت سازنده تایر، مدل آن و تاریخ انقضای تایر نوشته می‌شود.

### آستر داخلی تایر (Inner Liner):

آستر داخلی (Inner Liner) جایگزینی برای توپ در تایرهای بدون تیوپ (Tubeless) است که از خروج هوای داخل تایر جلوگیری می‌کند.



هموار برای حرکت سریع کاربرد دارد. مقاومت بالا در برابر لغزش و صدای کم از جمله ویژگی‌های این طرح است در حالی که از نظر کشش (Traction) عملکرد ضعیف‌تری نسبت به تایر با طرح عرضی (Lug) دارد، در عوض طرح عرضی (Lug) در برابر لغزش مقاومت کم و دارای صدای زیاد است، به‌طور کلی مناسب استفاده در مسیرهای ناهموار است. طرح بلوکی (Block) تایر نیز بیش تر در تایرهای ویژه برف کاربرد دارد، زیرا باعث کاهش لغزش در جاده‌های برفی می‌شود.



### لایه‌های سرپوش (Cap Plies):

لایه‌های سرپوش (Cap Plies) در زیر لایه خارجی تایر قرار دارند، این لایه‌ها از جنس پلی‌استر بوده و جهت نگه‌داشتن هر چه بهتر سایر اجزای داخلی تایر مخصوصاً در سرعت‌های بالا کاربرد دارند.

### تسمه محافظ (Belts):

تسمه‌های محافظ (Belts) به‌صورت لایه‌های محافظ فولادی به صورت طولی، دور تایر بین آج و بدنه قرار می‌گیرند. این فناوری علاوه بر اتصال این دو قسمت، باعث جذب ضربات ناشی از سطح جاده شده و مانعی در مقابل سوراخ شدن بدنه است.

### بدنه تایر (Car Cass):

استحکام یک تایر معمولی را با تعداد لایه‌های بدنه توصیف می‌کنند. بدنه تایر (Car Cass) از رشته‌ها و طناب‌های مقاوم و مستحکمی تشکیل شده که فشار و بار وارده از طرف وسیله و جذب نیروی تحمیلی از طرف جاده را تحمل می‌کند. این رشته‌ها می‌بایست دارای قابلیت ضد فرسایشی بالایی باشند تا در مقابل خمیدگی و کشش در هنگام رانندگی مقاومت کنند؛ از این رو در خودروهای سواری معمولاً از جنس الیاف پلی‌استر و در خودروهای سنگین از جنس فولاد هستند. زاویه نصب این لایه‌ها نسبت به محیط تایر در نوع رادیال بین ۸۸ تا ۹۰ درجه و در نوع بایاس پلائی ۳۰ تا ۴۰ درجه است.

### زهوار تایر (Bead Bundle):

زهوار، حلقه‌ای از سیم‌های فولادی با استحکام بالا است که با لاستیک پوشانده شده‌اند و به‌منظور حفظ وضعیت تایر در رینگ و جلوگیری از خروج تایر به‌کار می‌روند.

### دیواره‌های کناری (Side Walls):

پایداری جانبی تایر توسط دیواره‌های کناری (Side Walls) انجام می‌شود همچنین بر روی این قسمت مشخصاتی از تایر