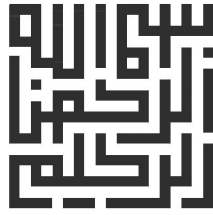


چشم انداز تایر

گزارشنامه چشم انداز تایر - شماره ششم - اسفند ۱۴۰۲
مرکز نوآوری و فناوری گروه صنعتی رازی





۲	بررسی عرضه و تقاضای تایر در ایران
۲	تولید
۳	واردات
۴	صادرات
۵	مصرف
۶	مقایسه میانگین قیمت بازار برای ۳ سایز پرمصرف
۸	روند تغییرات قیمت مواد اولیه تایر
۸	بررسی آخرین قیمت مواد اولیه
۱۱	اخبار فناوری تایر
۱۱	رونمایی از تایر هوشمند گودیر، بی صدا با ماندگاری بالا برای خودروهای الکتریکی
۱۲	ویژگی های تایر نکسن N'Blue HD Plus
۱۲	ویژگی تایر راهسازی MICHELIN XDR 3
۱۳	مزایای تایر راهسازی MICHELIN XDR 3
۱۴	بررسی مشخصات فنی تایر Wideway با طرح گل safeway
۱۴	طراحی انعطاف پذیر چرخ های میشلن برای حفظ تایرها در مناطق صعبالعبور

بررسی عرضه و تقاضای تایر در ایران

الف - تولید تایر

جدول ۱ میزان تولید ۱۱ ماهه و پیش‌بینی تا پایان سال ۱۴۰۲ بر اساس روند موجود در یازده ماهه اول سال را نشان می‌دهد:

جدول ۱- میزان تولید ۱۱ ماهه تایر و پیش‌بینی تا پایان سال ۱۴۰۲

گروه محصول	تولید سال ۱۴۰۱ (تن)	تولید در یازده ماهه ۱۴۰۲ (تن)	پیش‌بینی تولید ۱۴۰۲ (تن)	سهم در سبد تولید ۱۴۰۲ (%)	تغییر (%)	وضعیت
سواری	۱۶۲,۹۳۴	۱۵۱,۵۳۳	۱۶۵,۳۰۹	۵۵	۱	افزایش
باری و اتوبوسی	۵۲,۶۲۰	۴۷,۶۳۱	۵۱,۹۶۱	۱۷	-۱	کاهش
راهسازی و صنعتی	۴,۴۵۱	۴,۹۵۷	۵,۴۰۷	۲	۲۱	افزایش
کشاورزی	۱۸,۵۰۸	۱۸,۳۴۶	۲۰,۰۱۴	۷	۸	افزایش
تیوب	۹,۰۴۵	۸,۸۷۲	۹,۶۷۹	۳	۷	افزایش
موتوری	۱۶,۹۸۵	۱۶,۶۱۲	۱۸,۱۲۲	۶	۷	افزایش
دوچرخه	۱,۶۶۳	۱,۵۴۳	۱,۶۸۳	۱	۱	افزایش
وانتی	۲۶,۰۱۴	۲۱,۵۵۷	۲۳,۵۱۷	۸	-۱۰	کاهش
سایر محصولات	۶,۸۲۲	۶,۱۸۹	۶,۷۵۲	۲	-۱	کاهش
مجموع	۲۹۹,۰۴۲	۲۷۷,۲۳۹	۳۰۲,۴۴۳	۱۰۰	۱.۱	افزایش

بیشترین سهم در سبد تولید داخلی را تایرهای سواری به خود اختصاص داده است که نرخ قیمت فروش هر کیلوگرم آن بر اساس پنج شرکت آرتاویل تایر، یزد تایر، گروه صنعتی بارز، کویر تایر و ایران تایر بصورت تجمعی تا پایان بهمن ماه برابر با ۱,۰۹۹,۹۶۴ ریال و بر پایه‌ی فقط بهمن ماه برابر با ۱,۲۱۴,۳۶۱ می‌باشد که اگر نرخ فروش هر کیلوگرم متناظر بهمن ماه را در نظر بگیریم، مبلغ فروش در یازده ماهه ابتدائی سال ۱۴۰۲ برای تایرهای سواری معادل ۱۸,۴۰۲ میلیارد تومان است و پیش‌بینی می‌شود که تا پایان سال ۱۴۰۲، میزان فروش برای این گروه از تایرها به رقمی معادل ۲۰,۰۷۵ میلیارد تومان برسد.

بیشترین کاهش تولید در گروه تایر خودرو، به ترتیب مربوط به تایرهای وانتی و بعد از آن با اختلاف زیاد، تایرهای باری اتوبوسی می‌باشد که این کاهش در تایرهای بایاس (۱۵٪) دیده شده است و تولید تایرهای رادیال با ۱۱ درصد افزایش، تغییر محسوسی نسبت به سال گذشته نداشته است.

ب- واردات تایر

جدول ۲ میزان واردات ۱۱ ماهه و پیش‌بینی تا پایان سال ۱۴۰۲ را بر اساس روند موجود در یازده ماهه ابتدایی سال ۱۴۰۲ نشان می‌دهد.

جدول ۲- میزان واردات ۱۱ ماهه تایر و پیش‌بینی تا پایان سال ۱۴۰۲

گروه محصول	واردات سال ۱۴۰۱ (تن)	واردات در یازده ماهه ۱۴۰۲ (تن)	پیش‌بینی واردات ۱۴۰۲ (تن)	سهم در سبد واردات ۱۴۰۲ (%)	تغییر (%)	وضعیت
سواری	۳۲,۸۷۰	۳۹,۱۳۸	۴۲,۶۹۶	۲۱	۳۰	افزایش
باری و اتوبوسی	۹۷,۹۳۴	۱۲۷,۵۱۵	۱۳۹,۱۰۷	۶۹	۴۲	افزایش
راهسازی و صنعتی	۱۶,۷۷۷	۱۶,۸۱۸	۱۸,۳۴۷	۹	۹	افزایش
کشاورزی	۱,۸۲۰	۹۷۵	۱,۰۶۴	۱	-۴۲	کاهش
تیوب	۶۵	۲۵	۲۷	۰	-۵۹	کاهش
موتوری	۷۹۷	۵۷۸	۶۳۱	۰	-۲۱	کاهش
دوچرخه	۳۳۴	۲۲۷	۲۴۸	۰	-۲۶	کاهش
مجموع	۱۵۰,۵۹۸	۱۸۵,۲۷۶	۲۰۲,۱۱۹	۱۰۰	۳۴	افزایش

بیشترین سهم در سبد واردات را تایرهای باری و اتوبوسی رادیال به خود اختصاص داده است. با توجه به قیمت ۳,۱ دلاری به ازای هر کیلوگرم آن، معادل سیصد و نود و هشت میلیون و چهارصد هزار دلار تا یازده ماهه ابتدایی سال ۱۴۰۲ ارزشی داشته‌اند و پیش‌بینی می‌شود که تا پایان سال ۱۴۰۲، میزان ارزشی به رقمی معادل چهارصد و سی و چهار میلیون و ششصد هزار دلار برای تایرهای TBR برسد.

لازم به ذکر است که بیشترین کاهش واردات در گروه تایر خودرو، مربوط به تایرهای کشاورزی می‌باشد.

ج- صادرات تایر

در جدول ۳ میزان صادرات ۱۱ ماهه و پیش‌بینی تا پایان سال ۱۴۰۲ بر اساس روند موجود در یازده ماهه ابتدائی سال ۱۴۰۲ نشان داده شده است.

جدول ۳- میزان صادرات ۱۱ ماهه تایر و پیش‌بینی تا پایان سال ۱۴۰۲

گروه محصول	صادرات سال ۱۴۰۱ (تن)	صادرات در یازده ماهه ۱۴۰۲ (تن)	پیش‌بینی صادرات ۱۴۰۲ (تن)	سهم در سبد صادرات ۱۴۰۲ (%)	تغییر (%)	وضعیت
سواری	۲,۲۸۱	۲,۴۸۷	۲,۷۱۳	۲۵	۱۹	افزایش
باری و اتوبوسی	۸۳۵	۱,۰۲۰	۱,۱۱۲	۱۰	۳۳	افزایش
راهسازی و صنعتی	۸۸۰	۷۹۳	۸۶۵	۸	-۲	کاهش
کشاورزی	۷۲۱	۶۵۸	۷۱۸	۷	۰	کاهش
تیوب	۳۶۶	۲۶۸	۲۹۳	۳	-۲۰	کاهش
موتوری	۴,۶۵۴	۴,۶۴۴	۵,۰۶۶	۴۷	۹	افزایش
دوچرخه	۴۱	۲	۲	۰	-۹۵	کاهش
مجموع	۹,۷۷۸	۹,۸۷۲	۱۰,۷۶۹	۱۰۰	۱۰	افزایش

بیشترین سهم در سبد صادرات را تایرهای موتوری به خود اختصاص داده اند که با احتساب قیمت هر کیلوگرم ۲,۵ دلار، معادل یازده میلیون و چهارصد هزار دلار در یازده ماهه ابتدائی سال ۱۴۰۲ بوده است و پیش‌بینی می‌شود که تا پایان سال ۱۴۰۲، میزان ارز آوری آن به رقمی بالغ بر دوازده میلیون و چهارصد هزار دلار برسد.

لازم به ذکر است که از گروه تایر خودرو، فقط در گروه محصول راهسازی و صنعتی به میزان ۲٪ کاهش صادرات نسبت به سال قبل، احساس شده است.

مقایسه روند صادرات نشان می‌دهد تا پایان سال ۱۴۰۲، به میزان ۱۰ درصد رشد صادراتی در صنعت تایر ایران نسبت به سال ۱۴۰۱ رخ می‌دهد.

د- مصرف تایر

جدول ۴ وضعیت مصرف برای گروه محصول مختلف را برای یازده ماهه ابتدائی سال ۱۴۰۲ نشان می‌دهد لازم به ذکر است که مصرف بر اساس فرمول:

$$\text{صادرات (تن)} - \text{واردات (تن)} + \text{تولید (تن)} = \text{مصرف}$$

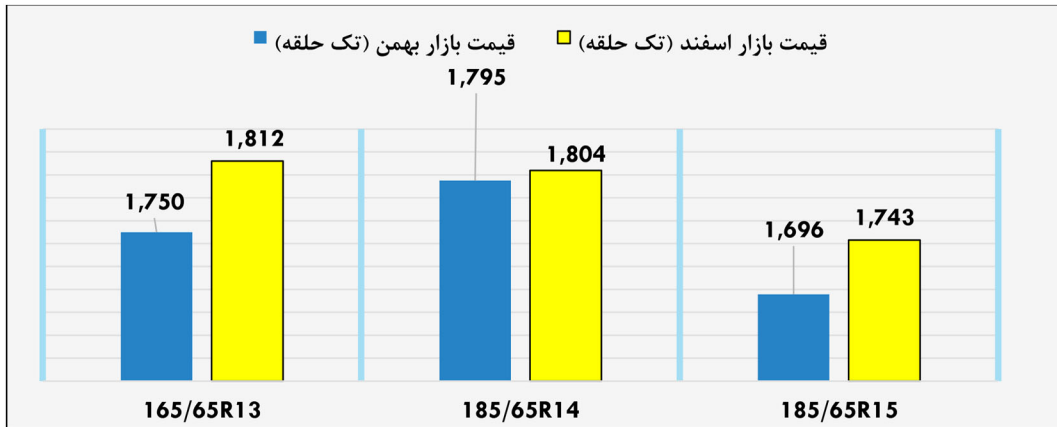
محاسبه شده‌اند.

جدول ۴- میزان مصرف ۱۱ ماهه تایر در سال ۱۴۰۲

مصرف در یازده ماهه ۱۴۰۲ (تن)	گروه محصول
۱۸۸,۱۸۵	سواری
۱۷۴,۱۲۶	باری و اتوبوسی
۲۰,۹۸۱	راهسازی و صنعتی
۱۸,۶۶۳	کشاورزی
۸,۶۲۸	تیوب
۱۲,۵۴۶	موتوری
۱,۷۶۸	دوچرخه
۴۲۴,۸۹۷	مجموع

مقایسه میانگین قیمت بازار برای ۳ سایز پرمصرف

نمودار ۱، میانگین قیمت بازار را در بهمن و اسفند ماه برای سه سایز پرمصرف تایر نشان می‌دهد.

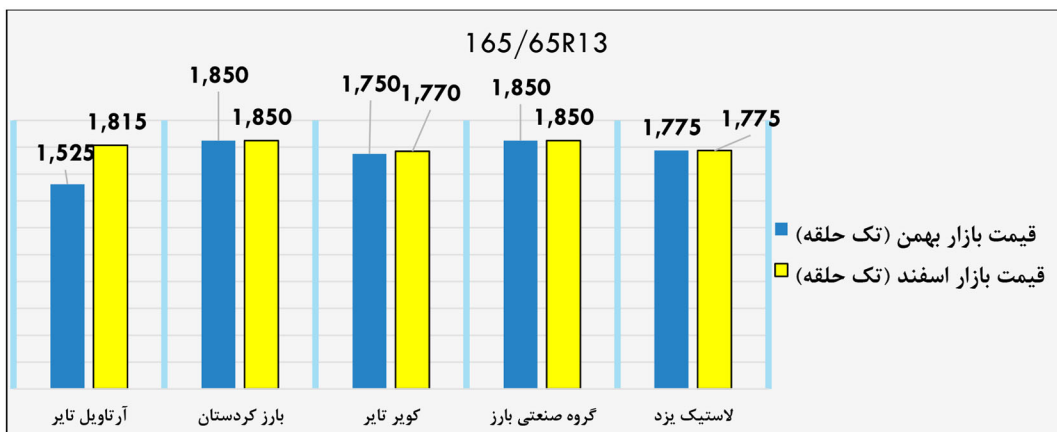


نمودار ۱- مقایسه میانگین قیمت بازار برای ۳ سایز پرمصرف بازار

*قیمت‌ها بر حسب تومان و لازم است در ۱۰۰۰ ضرب شوند.

مقایسه قیمت بازار در شرکت‌های مختلف سایز 165/65 R 13

نمودار ۲، قیمت بازار را در بهمن و اسفند ماه برای سایز 165/65 R 13 برای پنج شرکت منتخب نشان می‌دهد.



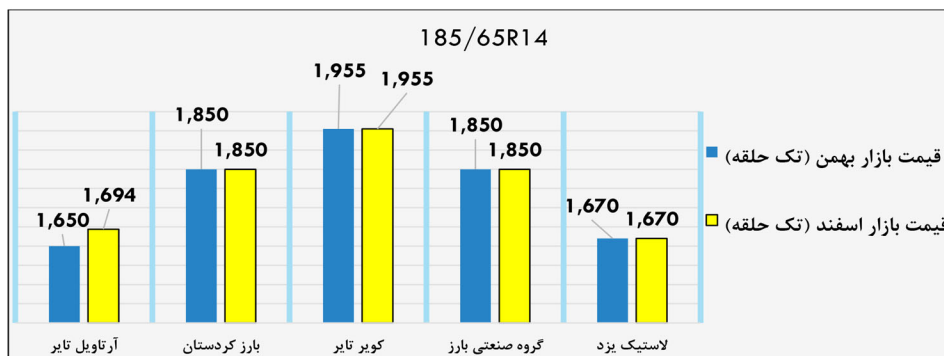
نمودار ۲- مقایسه میانگین قیمت بازار شرکت‌ها در سایز 165/65 R 13

*قیمت‌ها بر حسب تومان و لازم است در ۱۰۰۰ ضرب شوند.

در هر حلقه تایر سواری سایز 165/65 R 13، بیشترین افزایش قیمت بازار در اسفند ماه نسبت به بهمن ماه، به شرکت آرتاویل تایر اختصاص دارد با ۱۹ درصد معادل دویست و نود هزار تومان افزایش

مقایسه قیمت بازار در شرکت‌های مختلف سایز 185/65 R 14

نمودار ۳، قیمت بازار سایز 185/65 R 14 را در بهمن و اسفند ماه برای پنج شرکت منتخب نشان می‌دهد.



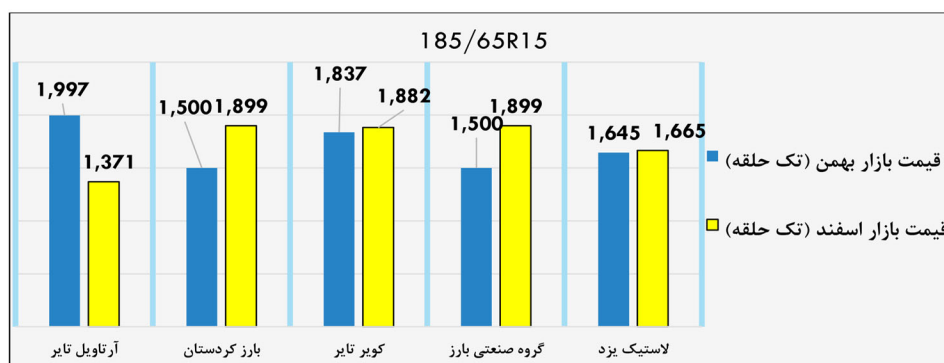
نمودار ۳- مقایسه میانگین قیمت بازار شرکت‌ها در سایز 185/65 R 14

*قیمت‌ها بر حسب تومان و لازم است در ۱۰۰۰ ضرب شوند.

در هر حلقه تایر سواری سایز 185/65 R 14، تنها مورد افزایش قیمت بازار در اسفند ماه نسبت به بهمن ماه، به شرکت آرتاویل تایر اختصاص دارد با ۲,۷ درصد معادل چهل و چهار هزار تومان افزایش

مقایسه قیمت بازار در شرکت‌های مختلف سایز 185/65 R 15

نمودار ۴، قیمت بازار سایز 185/65 R 15 را در بهمن و اسفند ماه برای پنج شرکت منتخب نشان می‌دهد.



نمودار ۴- مقایسه میانگین قیمت بازار شرکت‌ها در سایز 185/65 R 15

*قیمت‌ها بر حسب تومان و لازم است در ۱۰۰۰ ضرب شوند.

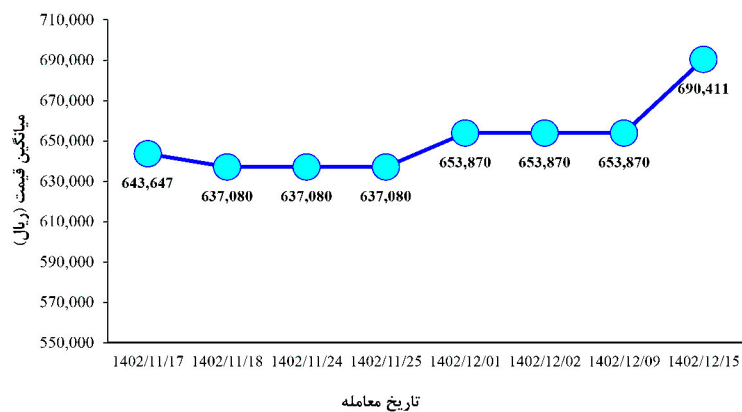
در هر حلقه تایر سواری سایز 185/65 R 15، بیشترین افزایش قیمت بازار در اسفند ماه نسبت به بهمن ماه، به شرکت گروه صنعتی بارز و بارز کردستان اختصاص دارد با ۲۶,۶ درصد معادل سیصد و نود و نه هزار تومان افزایش

روند تغییرات قیمت مواد اولیه تایلر

بررسی آخرین قیمت مواد اولیه

نمودار ۵ روند تغییر قیمت SBR-1502 را در یک ماه اخیر نشان می‌دهد.

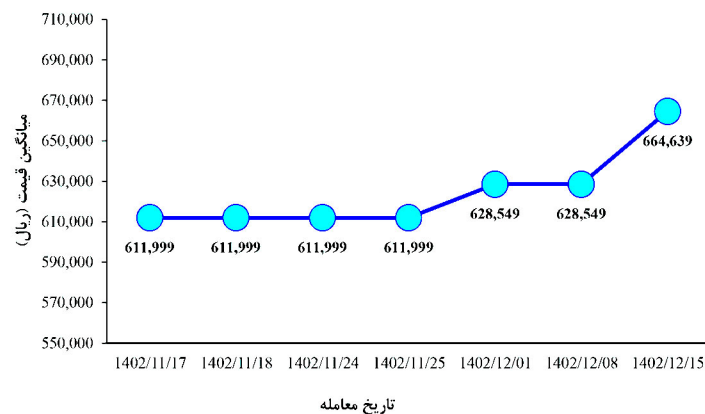
میانگین قیمت SBR-1502 در یک ماهه اخیر در محدوده قیمتی ۶۹۰۰۰-۶۴۰۰۰ تومان و با افزایش قیمت ۷,۲٪ مواجه بوده است.



نمودار ۵- میانگین قیمت استایرن بوتادین رابر ۱۵۰۲

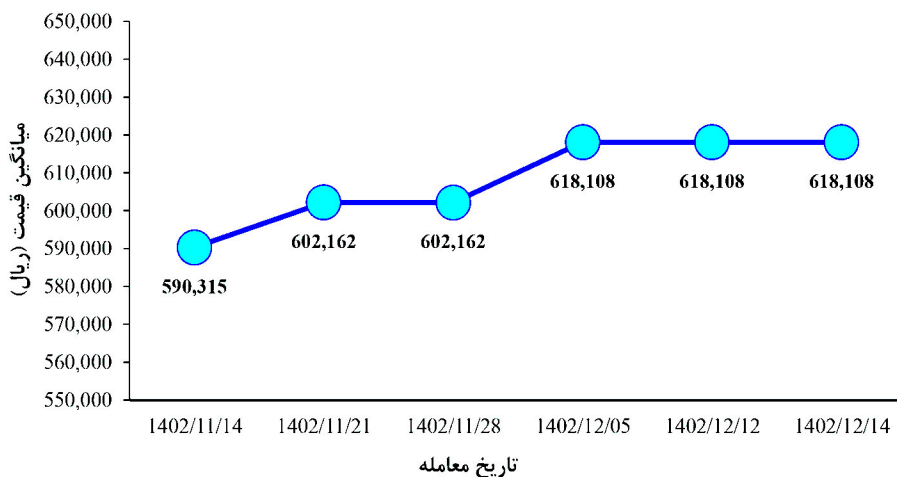
نمودار ۶ روند تغییر قیمت SBR-1712 را در یک ماه اخیر نشان می‌دهد.

همانگونه که ملاحظه می‌شود در یک ماه اخیر SBR-1712 با افزایش ۸,۶٪ قیمت مواجه بوده است.



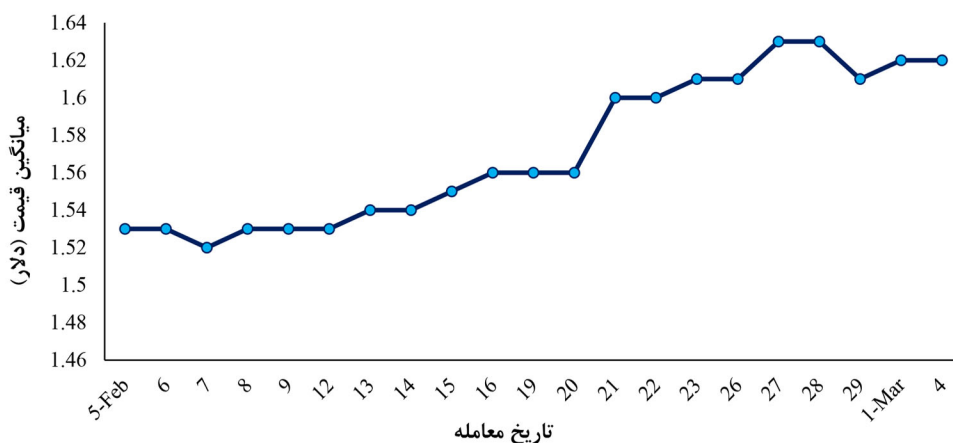
نمودار ۶- میانگین قیمت استایرن بوتادین رابر ۱۷۱۲

نمودار ۷ روند تغییر قیمت PBR را در یک ماهه اخیر در محدوده قیمتی ۶۱۸۰۰-۵۹۰۰۰ را نشان می‌دهد که با افزایش ۴,۷٪ قیمت مواجه شده است.



نمودار ۷- میانگین قیمت پلی بوتادین رابر

نمودار ۸ روند تغییر قیمت NR در دو ماهه اخیر در محدوده قیمتی ۱,۶۳-۱,۵۲ (دلار) را نشان می‌دهد که با افزایش ۷,۲٪ قیمت مواجه شده است.



نمودار ۸- میانگین قیمت لاستیک طبیعی

آخرین قیمت مواد اولیه در تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۱۵

لاستیک طبیعی	پلی بوتادین رابر	استایرن بوتادین رابر ۱۷۱۲	استایرن بوتادین رابر ۱۵۰۲
۱.۶۳ (dollar)	۶۱۸،۱۰۸ (ریال)	۶۶۴،۶۳۹ (ریال)	۶۹۰،۴۱۱ (ریال)

نوسانات مربوط به بررسی مواد اولیه را می‌توان بدین صورت پیش بینی کرد که قیمت هر بشکه نفت برنت در اسفندماه به ۸۳ دلار رسیده و نسبت به ماه گذشته ۶،۴٪ افزایش داشته است. بررسی‌ها نشان می‌دهند که افزایش نرخ ارز، کاهش عرضه و افزایش تقاضا از دلایل اصلی این افزایش قیمت در بورس کالا بوده‌اند.

با افزایش تقاضا برای محصولات پتروشیمی در بازارهای جهانی، محصولات پلیمری و شیمیایی روند صعودی به خود گرفته است. از این رو قیمت‌های پایه داخلی عرضه شده در اسفندماه نیز از این مارا تن جا نمانده و تحت تاثیر سیگنال‌های جهانی در کانال صعودی قرار گرفته‌اند. در شرایطی که افزایش قیمت پایه محصولات پتروشیمی را می‌توان تحت تاثیر رشد نرخ ارز و افزایش بهای جهانی این محصولات در بازار جهانی دانست.

اخبار فناوری تایر

رونمایی از تایر هوشمند گودیر ، بی صدا با ماندگاری بالا برای خودروهای الکتریکی

شرکت تایر سازی گودیر در نمایشگاه CES ۲۰۲۴ از تایر جدیدی رونمایی کرده که هم آلاینده‌گی کمتری دارد و هم ماندگارتر است. **ElectricDrive 2** یک تایر الکتریکی برای تمام فصول است که مقاومت غلظتی کمتری دارد و از فناوری **SoundComfort** برای کاهش صدای داخل خودرو بهره می برد. این تایر قرار است در ماه مه ۲۰۲۴ وارد بازار شود و طیف وسیعی از سایزهای مختلف و متناسب با سدان‌های برقی و شاسی‌بلندها، از جمله مدل‌های محبوبی مانند تسلا مدل ۷، مدل ۳ و مدل S، هم بخشی از آن است.

ویژگی‌های کلیدی تایر **ElectricDrive 2** شامل دیواره جانبی آیرودینامیک است که کشش آیرودینامیکی را کاهش می‌دهد. همچنین الگوهای آج نامتقارن برای چسبندگی و واکنش‌پذیری عالی در جاده‌های خیس و خشک بخشی دیگر از این ویژگی هاست. گودیر همچنین از همکاری با **ZF**، یکی از بازیگران جهانی سیستم‌های خودرو و فناوری صنعتی خبر داده است.

آنها روی فناوری **Goodyear SightLine** کار کرده اند که فناوری های هوشمند تایر را با نرم افزار کنترل حرکت خودرو ادغام می کند. این مجموعه از فناوری‌های هوشمند تایر اکنون بخشی از اکوسیستم **ZF cubiX** است. **ZF cubiX** یک نرم افزار کنترل حرکت خودرو مقیاس‌پذیر است که همه جنبه‌های دینامیک خودرو را هماهنگ می‌کند. داستان از این قرار است که داده‌های تایر و جاده به رایانه خودرو وارد شود تا تجربه رانندگی با راحتی، کنترل و کارایی بهتر بهبود یابد.

اولین شرکتی که از این مزیت بهره می‌برد **Gatik** است که از این تایرها و فناوری ویژه آن برای بهبود ایمنی و به‌روزرسانی عملیات ناوگان خود استفاده خواهد کرد. گودیر همچنین با سازمان تحقیقات علمی کاربردی هلند (**TNO**) برای تقویت عملکرد سیستم **ABS** همکاری کرده است **Goodyear** و **TNO** یک سیستم **ABS** پیشرفته مجهز به اطلاعات خاص تایر را ارائه کرده‌اند تا فاصله ترمز را تا ۱.۷۵ متر کاهش دهند.



شکل ۱- تایر الکتریکی گودیر

ویژگی های تایر نکسن N'Blue HD Plus

تایر نکسن با طرح گل N'Blue HD Plus یک تایر تابستانه است که برای خودروهای سواری در نظر گرفته شده است. این تایر نسخه بهبود یافته لاستیک N'Blue HD می باشد که بسیار مورد توجه رانندگان قرار گرفت. اما در تایر جدید پارامترهایی که برای ایمنی بسیار مهم هستند، بهبود یافت.

الگوی آج تایر نکسن N'Blue HD Plus نامتقارن انتخاب شده است. سه دنده مستقل روی آج که از کل محیط عبور می کنند، باعث حفظ پایداری در حین رانندگی شده و سفتی تایر در سرعت های بالا را سبب می شوند. شیارهای موجود روی آج آب را تخلیه کرده و در برابر هیدروپلنینگ محافظت می کنند. وجود بلوک های عظیم در بخش جانبی آج تایر، عملکرد فوق العاده روی سطوح مرطوب و چسبندگی عالی به خصوص در پیچ ها را تضمین می کند. استحکام این بلوک ها از بروز لغزش جلوگیری می کند.

در ترکیبات تایر نکسن با طرح گل N'Blue HD Plus مقدار زیادی سیلیکا به کار رفته است. علاوه بر این، در ساخت ترکیب لاستیکی، از فناوری هایی استفاده شده که ترکیب تایر را همگن تر می کند. این امر به طور قابل توجهی چسبندگی در جاده های خیس را بهبود می بخشد و مقاومت غلتشی را کاهش می دهد که به نوبه خود تأثیر مثبتی بر مصرف سوخت دارد.

مشخصات فنی طرح گل N'Blue HD Plus

- تایر تابستانه با آج نامتقارن
- حفظ پایداری در حین رانندگی و سفتی تایر در سرعت های بالا
- تخلیه آب و محافظت در برابر هیدروپلنینگ
- عملکرد فوق العاده روی سطوح مرطوب و چسبندگی عالی روی این سطوح به خصوص در پیچ ها
- جلوگیری از بروز لغزش به وسیله استحکام بلوک های آج
- کاهش مقاومت غلتشی و در نتیجه کاهش مصرف سوخت
- مسافت کوتاه ترمز روی سطوح مرطوب

ویژگی تایر راهسازی MICHELIN XDR 3

منظور از تایر XDR3 شرکت میشلن تایرهای بزرگ راهسازی و معدنی می باشد. با این تایر می توان به راحتی دما و فشار تایر خودروهای معدنی را کنترل کرد. با استفاده از فناوری های نوآورانه در این تایر بهترین عملکرد از آن دریافت می شود.

عمق آج تایر ۹۰ میلی متر می باشد و ترکیب آن باعث ماندگاری بالا و سایش کم آج می شود. همچنین ساختار زاویه دار تایر XDR 3 آن در برابر سنگ و کلوخه ها محکم می کند.

حجم و ابعاد آج XDR 3 میشلن به میزان ۳۰ درصد در مقابل با تایر میشلن XDR بیشتر بوده است. همچنین این نوع تایر به میزان بیشتری نسبت به انتقال حرارت به بیرون و خنک سازی خود اقدام می کند. طراحی آج تایر میشلن شامل بلوک های کاملا عمیق و شیارهای کاملا بهینه شده است که در برابر سایش دارای مقاومت بالایی می باشد. همچنین بدنه اصلی آن مانع افزایش حرارت داخلی تایر می شود. استفاده از لایه های تقویت شده و بهبود لایه های محافظ سبب شده که مقاومت این نوع تایر در برابر برش افزایش یابد. این محصول دارای گواهی های سلامت بین المللی از قبیل ISO ۱۴۰۰۱ بوده که نشان می دهد که میزان اثرات مخرب زیست محیطی آن نسبت به قبل کاهش یافته است.

مزایای تایر راهسازی MICHELIN XDR 3

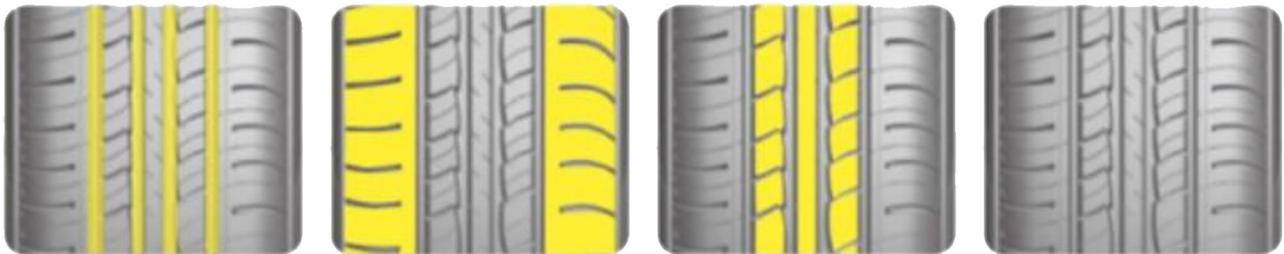
- تایر MICHELIN XDR 3 یک طرح جدید و نوآورانه است با توجه به اینکه نسبت بیشتری از تایر با زمین در تماس است میزان سایش را به مراتب کاهش می دهد. به دلیل سایش کمتر در برابر آسیب مقاومت بالاتری دارد.
- درزهای به هم پیوسته روی شانه، الگوی آج محکم تری را در هنگام پیچیدن ایجاد می کند که میزان سایش را کاهش می دهد.
- به دلیل قابلیت های دفع گرما استقامت آن بالاتر است.
- آج تایر میشلن به صورت عمیق و شیارهای کاملا بهینه شده است که در برابر سایش دارای مقاومت بالایی می باشد.
- بدنه XDR 3 مانع افزایش حرارت داخلی تایر می شود.
- استفاده از لایه های تقویت شده و بهبود لایه های محافظ، مقاومت این نوع تایر در برابر برش افزایش داده است.



شکل ۲- تایر MICHELIN XDR 3

بررسی مشخصات فنی تایر Wideway با طرح گل Safeway

تایر Wideway با طرح گل Safeway یک تایر چهارفصل با آج متقارن می‌باشد که در مقایسه با رقبای چینی خود از راحتی بالایی برخوردار است. طراحی آج تایر Wideway با طرح گل Safeway به گونه‌ای است که چهار شیار آج محیطی گسترده روی آن باعث ثبات سواری شده و عملکرد عالی را در شرایط مرطوب تضمین می‌کند. شیارهای بهبود یافته و طراحی پروفیل مهره‌ها، پایداری، استقامت و عملکرد هندلینگ بهتری را ارائه می‌دهند. همچنین بلوک‌های آج که روی هر دو شانه به صورت پیوسته هستند، پایداری خودرو را در پیچ‌ها افزایش می‌دهند. دنده‌های مرکزی و بلوک‌های آج جانبی از تغییر شکل بلوک جلوگیری کرده و اتلاف انرژی را کاهش می‌دهند. این تایر چسبندگی عالی در جاده‌های خشک و مرطوب با مسافت پیموده شده بیشتری را ارائه می‌دهد.



شکل ۳- طرح آج تایر Wideway

طراحی انعطاف‌پذیر چرخ‌های میشلن برای حفظ تایرها در مناطق صعب‌العبور

چرخ‌های انعطاف‌پذیر این کمپانی می‌توانند ضربه‌های سخت ناشی از ناهمواری‌ها را که معمولاً باعث آسیب دیواره‌ها و ترک‌خوردگی در تایرها می‌شود، جذب کنند. مهندسان میشلن در هنگام رانندگی با این چرخ بر روی یک حفره آزمایشی به عمق ۷,۵ سانتی‌متر با سرعت ۵۴ کیلومتر بر ساعت، هیچ‌گونه آسیبی بر روی تایر R ۲۱ ۲۸۵/۳۰ مشاهده نکرده‌اند. این در حالی است که همین حفره می‌تواند یک تایر مشابه را بر روی یک چرخ معمولی با نصف این سرعت، دچار مشکل کند. این نوآوری میشلن شامل یک جفت بازوی کناری انعطاف‌پذیر در دو طرف و از جنس آلومینیوم است. البته این شرکت از ارائه اطلاعات بیشتر در مورد محتویات داخل المان‌های با پوشش لاستیکی خودداری کرده و تنها گزارش در این رابطه، نسبت به استفاده از ساختار مشابه تایرها بوده است. در طول ضربه ناشی از حفره مسیر، بازوهای کناری برای محافظت از دیواره‌های تایر و همین‌طور، چرخ‌ها تغییر شکل می‌دهند. چرخ انعطاف‌پذیر نسبت به نمونه معمولی، فرم باریک‌تری دارد و پره‌ها حالت برجسته‌تری نسبت به حلقه دارند و بنابراین ارتباط نزدیکتری با دیواره تایر

خواهند داشت. همچنین یک پوشش تزئینی وظیفه حفاظت از چرخ و پنهان کردن بال خارجی و همین‌طور، پرکردن فضای بین پره‌ها و بازو را برعهده دارد و ضمناً نسبت به حرکات بازوی کناری در هنگام ضربه، تغییر شکل نشان می‌دهد. در هنگام حرکت بر روی یک حفره، بازوها نسبت به فشاری که به تایر وارد می‌شود، تغییر شکل اندکی دارند، اما همین موضوع باعث می‌شود که از فشار سخت به دیواره تایرها و پارگی بافت داخلی آنها جلوگیری گردد.

نکته مثبت دیگر در این تایرها، کاهش اثر ناهمواری‌ها و نویز به داخل کابین است. به گفته میشلن، هیچ‌گونه مشکل اضافی در زمینه مقاومت غلتشی، عمر تایر یا کیفیت عملکرد هندلینگ وجود نخواهد داشت.

تنها تایرهایی که میشلن استفاده از آنها را برای این چرخ‌ها منع کرد، تایرهای «پنچر رو» هستند. اگر هیچ‌گونه فشار بادی در تایرها وجود نداشته باشد، بازوهای چرخ‌های انعطاف‌پذیر بیشتر از ۱۶ کیلومتر دوام نخواهند آورد؛ مسیری که به مراتب کمتر از حد ۸۰ کیلومتر مجاز برای تایرهای پنچررو است.



شکل ۴- چرخ‌های انعطاف‌پذیر میشلن برای مناطق صعب العبور