

۲۲۹۹۲۱۴

منسوجات فنی

منسوجات محافظتی، خانگی، ورزشی و خودرویی

مؤلفین:

دکتر مهدی ورسه‌ای

(عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران)

مهندس ناهید خزدوز

مهندس سولماز یوسفی

دکتر جواد احمدی شعار

مهندس مهرداد آریان‌پور

(اعضای گروه پژوهشی مهندسی نساجی، جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر)

انتشارات جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر

عنوان و نام پدیدآور	منسوجات فنی: منسوجات محافظتی، خانگی، ورزشی و خودرویی/ مولفین مهدی ورسه‌ای... او دیگران.
مشخصات نشر	تهران: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر، انتشارات، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	۳۳۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	ISBN: 978-964-210-398-0 ریال: ۱۰۰۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	نساجی-Textile industry
موضوع	الیاف نساجی-Textile fibers
شناسه افزوده	ورسه‌ای، مهدی، ۱۳۵۷ -
شناسه افزوده	جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر، انتشارات
رده‌بندی کنگره	TS۱۴۴۵
رده‌بندی دیوپی	۶۷۷/۰۲۸
شماره کتابشناسی ملی	۸۷۱۶۶۱۶
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیپا

این کتاب در جلسه مورخ ۱۴۰۰/۰۸/۰۳ شورای نشر کتاب جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر پس از طی مراحل ارزیابی علمی، مجوز چاپ و انتشار، دریافت نموده است.



واحد صنعتی امیرکبیر

منسوجات فنی (منسوجات محافظتی، خانگی و ورزشی و خودرویی)

مولفین: دکتر مهدی ورسه‌ای

دکتر جواد احمدی شعار-مهندس ناهید خزدوز-مهندس مهرداد آریان‌پور-مهندس سولماز یوسفی

ناشر: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

مدیر مسؤول: دکتر مهدی ورسه‌ای

نوبت چاپ: اول

سال چاپ: ۱۴۰۰

قطع: وزیری

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۰۰۰۰۰۰ ریال

طراح: آرزو انصاری

چاپخانه: رامین



ISBN: 978-964-210-398-0

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۱۰-۳۹۸-۰

نمایشگاه و فروشگاه دائمی: تهران، خیابان حافظ، روبروی خیابان سمیه، جنب دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر تلفن: ۹۸۱ ۹۵۰ ۹۸۲۱ ۶۶ + تلفکس: ۹۸۲ ۹۵۰ ۹۸۲۱ ۶۶ +

www.idamirkabir.ac.ir

پیشگفتار ناشر

اَطْلُبُوا الْعِلْمَ مِنَ الْمَهْدِ إِلَى اللَّحْدِ

توانمندسازی پایه‌های علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشور از وظایف اصلی سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران می‌باشد. این مهم، ضمن افزایش اقتدار علمی کشور در عرصه‌های بین‌المللی؛ زمینه‌ساز استقلال اقتصادی با محوریت یافته‌های فن‌آورانه و دانش‌بنیان می‌گردد که خود از ارکان اصلی توسعه پایدار به‌شمار می‌آید. هم‌چنین واضح است که در کنار دو عنصر تعهد و تخصص، دسترسی به اطلاعات روز علمی و تکنولوژی‌های مدرن؛ نیاز اولیه برای توانمندسازی پایه‌های علمی به‌شمار می‌رود.

بر این اساس جهادگران جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر با مدیریت جهادی خود علاوه بر فعالیت‌های فرهنگی، پژوهش‌های فن‌آورانه و نیز آموزش‌های تخصصی فن‌آور و اشتغال‌محور، با چاپ کتب و مجلات علمی متخصصان و دانشگاهیان فرهیخته کشور و هم‌چنین ترجمه آثار فاخر و به‌روز دنیا توسط "انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر «پلی تکنیک تهران»" که یکی از معتبرترین انتشارات دانشگاهی در حوزه علوم پایه و مهندسی می‌باشد؛ به وظیفه انقلابی و اعتقادی خویش جامه عمل پوشانده و امیدوار است بتواند نیازهای علمی پژوهشگران، دانشجویان و پویندگان راه علم را در تحقق آرمان‌های اصیل انقلاب فراهم سازد.

این کتاب به روح پرفتوح معمار کبیر انقلاب، شهدا و ایثارگران هشت سال دفاع مقدس به‌ویژه شهدای گرانقدر جهاد دانشگاهی و دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تقدیم می‌گردد. امید است دانشگاهیان و فعالین عرصه‌های علم و فن‌آوری کشور، پویانده راه این شهیدان والا مقام همچون شهدای جهاد علمی، در محیط مقدس و انسان‌ساز دانشگاه باشند.

از همه عزیزان محقق و دانش‌پژوه تقاضا می‌شود این انتشارات را از نظرات تخصصی و پیشنهادات راهگشای خود در جهت ارتقاء سطح علمی کتب منتشره و هم‌چنین گسترش زمینه‌های علمی آن‌ها، بهره‌مند سازند.

"هماره در پرتو الطاف الهی پیروز و سربلند باشید"

انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

پیشگفتار مؤلفان

بی‌تردید امروزه کالا و محصولات صنایع نساجی علاوه بر کاربرد به عنوان منسوجات متداول، به صورت گسترده در سایر صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد و از مزیت‌های اقتصادی و ارزش افزوده بالا برخوردار می‌باشد و بر همین اساس همکاران مؤلف سعی داشته‌اند ضمن آگاهی مخاطبین، کاربرد مهندسی نساجی در حوزه‌های منتخب را به صورت کامل بیان نمایند.

کتاب حاضر در چهار فصل، به موضوع منسوجات فنی و تکنیکی مورد استفاده به عنوان محافظ، خانگی، ورزشی و خودرویی می‌پردازد.

در فصل اول به سه موضوع مهم در بحث تولید الیاف و منسوجات محافظ در برابر شعله آتش، اشعه فرا بنفش و همچنین منسوجات با خاصیت تابش امواج مادون قرمز پرداخته شده است. در ادامه در فصل دوم؛ پس از معرفی بازار جهانی منسوجات خانگی؛ الیاف، منسوجات و روش‌های تکمیلی مورد استفاده در تهیه آنها مورد بررسی قرار گرفته است و در پایان به معرفی منسوجات خانگی پیشرفته و آزمون‌های ارزیابی کیفی این محصولات پرداخته شده است و در فصل سوم پس از تعریف منسوجات ورزشی و معرفی بازار آینده این محصولات، به انواع مواد اولیه و ساختارهای نساجی مورد استفاده در تولید منسوجات ورزشی و همچنین آزمون‌های ارزیابی کیفی آنها اشاره شده است. در پایان در فصل چهارم به صورت جامع، انواع الیاف و منسوجات به کار رفته در صنایع خودرویی از جمله تایر، کیسه هوا، انواع فیلترها، تسمه‌ها، روکش‌های صندلی و کمر بند ایمنی معرفی و مورد بررسی قرار گرفته است.

در پایان ضمن تشکر از همکاری سرکار خانم‌ها مهندس ریحانه میرخانی، مهندس فائزه رضایی بقاء و آرزو انصاری و آقایان مهندس سیدعلی محمدپور، عباس کریمی، از کلیه متخصصان و صاحب نظران که این مجموعه را مطالعه می‌نمایند، تقاضا می‌شود نظرات و پیشنهادات ارزشمند خود را از طریق آدرس الکترونیکی Varsei.m@gmail.com به نویسندگان این کتاب منعکس نمایند.

با سپاس و تشکر

مهدی ورسه‌ای

فهرست

فصل ۱: منسوجات محافظ	۱۵
۱-۱- مقدمه	۱۵
۲-۱- منسوجات بازدارنده شعله (FR)	۱۶
۱-۲-۱- خطرات آتش سوزی و اصطلاحات وابسته	۱۷
۱-۲-۱- شاخص میزان اکسیژن محدود (LOI)	۱۷
۲-۱-۲- پیرولیز	۱۸
۲-۲-۱- پارامترهای اثر گذار بر اشتعال پذیری و رفتار حرارتی الیاف و پارچه‌ها	۱۹
۳-۲-۱- مکانیزم‌های ایجاد خاصیت آتش‌گریزی	۲۲
۴-۲-۱- روش‌های تولید منسوجات بازدارنده آتش	۲۵
۱-۴-۲-۱- الیاف مقاوم در برابر شعله	۲۵
۲-۴-۲-۱- الیاف بازدارنده شعله ساخته شده از مواد افزودنی به پلیمر	۳۴
۳-۴-۲-۱- افزودنی‌های مورد استفاده برای الیاف تریسی شده	۳۶
۴-۴-۲-۱- مواد دارای خاصیت آتش‌گریزی	۳۶
۵-۲-۱- مقاوم نمودن الیاف نساجی در برابر آتش	۴۳
۱-۵-۲-۱- مقاوم نمودن الیاف سلولزی در برابر آتش	۴۳
۲-۵-۲-۱- مواد ایجاد کننده خاصیت آتش‌گریزی برای ویسکوز ریون	۴۷
۳-۵-۲-۱- مواد ایجاد کننده خاصیت آتش‌گریزی مورد استفاده در پشم	۴۸

- ۴۹-۱-۵-۴- ایجاد خاصیت آتش‌گریزی در پلی‌استر.....
- ۵۰-۱-۵-۵- ایجاد خاصیت آتش‌گریزی در نایلون.....
- ۵۱-۱-۵-۶- ایجاد خاصیت آتش‌گریزی در اکریلیک.....
- ۵۱-۱-۵-۷- ایجاد خاصیت آتش‌گریزی در پلی‌پروپیلن.....
- ۵۲-۱-۶- مشکلات محیط زیستی در ارتباط با بازدارندگی شعله.....
- ۵۳-۱-۷- استانداردهای ضد آتش.....
- ۵۴-۱-۳- منسوجات محافظ در برابر فرابنفش.....
- ۵۵-۱-۳-۱- پرتو فرابنفش.....
- ۵۶-۱-۳-۲- نقش اوزون و مکانیزم جذب پرتوهای فرابنفش.....
- ۵۷-۱-۳-۳- علل اهمیت منسوجات محافظ در برابر پرتوهای فرابنفش.....
- ۵۸-۱-۳-۴- ضریب محافظت در برابر اشعه فرابنفش (UPF).....
- ۵۹-۱-۳-۵- روش‌های ارزیابی و مقایسه محافظت در برابر پرتوهای فرابنفش.....
- ۶۰-۱-۳-۶- عوامل مؤثر بر ضریب حفاظتی در برابر اشعه فرابنفش خورشید.....
- ۶۰-۱-۳-۱- نوع الیاف.....
- ۶۱-۱-۳-۲- رنگ پارچه و رنگزاهای به کار رفته در آن.....
- ۶۴-۱-۳-۳- خصوصیات ساختاری پارچه.....
- ۶۶-۱-۳-۴- جاذب‌های پرتوهای فرابنفش و مواد افزودنی.....
- ۶۹-۱-۳-۵- شرایط شستشو و نگهداری پارچه.....
- ۷۰-۱-۳-۷- سازوکار تکمیل‌های حفاظت در برابر پرتو فرابنفش (UV).....
- ۷۱-۱-۳-۷- عوامل حفاظتی پرتوهای فرابنفش.....
- ۸۲-۱-۳-۸- انواع روش‌ها و مکانیزم تکمیل‌های انجام شده.....
- ۸۲-۱-۳-۸-۱- اصلاح سطح منسوجات با روش پوشش‌دهی لایه به لایه (LBL).....
- ۸۵-۱-۳-۸-۲- اصلاح سطح منسوجات با روش سُل-ژل.....
- ۸۹-۱-۳-۹- آزمون‌ها و استانداردهای منسوجات محافظ در برابر اشعه فرابنفش.....
- ۸۹-۱-۳-۹-۱- روش آزمون تعیین فاکتور حفاظتی منسوجات در مقابل پرتوهای فرابنفش نور خورشید.....
- ۹۰-۱-۳-۹-۲- روش ارزیابی ثبات رنگ در برابر نور روز.....
- ۹۱-۱-۴- منسوجات با تابش مادون قرمز دور.....
- ۹۱-۱-۴-۱- اصول تابش الکترومغناطیسی.....

۹۳	۱-۴-۲- فرو سرخ دور (FIR).....
۹۳	۱-۲-۴-۱- استفاده از FIR در درمان (نور درمانی).....
۹۴	۲-۲-۴-۱- اثرات فرو سرخ دور بر روی سلامتی.....
۹۷	۳-۴-۱- پارچه با تابش مادون قرمز دور.....
۹۷	۱-۳-۴-۱- بررسی خصوصیات پارچه در معرض اشعه فروسرخ.....
۹۸	۲-۳-۴-۱- افزایش دمای پارچه‌ها در مواجهه با فرو سرخ.....
۱۰۰	۳-۳-۴-۱- تغییر میانگین دمای پارچه در برابر فرو سرخ.....
۱۰۳	۴-۴-۱- مواد با عملکرد فرو سرخ دور (منسوجات FIR).....
۱۰۴	۵-۴-۱- تولید منسوجات FIR و نحوه عملکرد آن‌ها.....
۱۰۵	۱-۵-۴-۱- الیاف و پارچه‌های مادون قرمز دور (FIR).....
۱۰۶	۲-۵-۴-۱- سرامیک‌های زیستی.....
۱۰۸	۶-۴-۱- کاربردها.....
۱۰۹	۱-۶-۴-۱- لباس‌های ورزشی.....
۱۰۹	۲-۶-۴-۱- درمانی.....
۱۰۹	۳-۶-۴-۱- گرما.....
۱۱۰	۷-۴-۱- مزایا و محدودیت‌ها.....
۱۱۱	منابع.....
۱۱۳	فصل ۲: منسوجات خانگی.....
۱۱۳	۱-۲- مقدمه.....
۱۱۴	۲-۲- بازار جهانی منسوجات خانگی.....
۱۱۶	۳-۲- ویژگی‌های خاص منسوجات خانگی.....
۱۱۶	۴-۲- الیاف و پارچه‌های مورد استفاده در منسوجات خانگی.....
۱۱۷	۱-۴-۲- کاربرد الیاف مرسوم در منسوجات خانگی.....
۱۱۷	۲-۴-۲- پارچه‌های مناسب برای رویه میل.....
۱۲۰	۳-۴-۲- پارچه‌های مناسب حوله‌بافی.....
۱۲۴	۴-۴-۲- الیاف و نخ‌های مناسب فرش‌ها.....

- ۱۲۹ ۵-۴-۲- بی‌بافت‌های مورد استفاده در منسوجات خانگی
- ۱۳۲ ۵-۲- تکمیل‌های مورد استفاده برای منسوجات خانگی
- ۱۳۳ ۱-۵-۲- تکمیل خارزنی
- ۱۳۵ ۲-۵-۲- تکمیل ضد پرزدهی
- ۱۳۸ ۲-۵-۲- فناوری نانو در تکمیل منسوجات خانگی
- ۱۳۹ ۱-۳-۵-۲- استفاده از فناوری نانو در مرحله تولید الیاف مصنوعی مورد استفاده در منسوجات خانگی
- ۱۳۹ ۲-۳-۵-۲- تکمیل کند سوز یا ضد آتش
- ۱۴۲ ۳-۳-۵-۲- تکمیل ضد بید
- ۱۴۴ ۴-۳-۵-۲- تکمیل ضد میکروب
- ۱۴۷ ۵-۳-۵-۲- تکمیل عطراگین و کنترل بوی نامطبوع
- ۱۴۸ ۶-۳-۵-۲- تکمیل خودتمیزشوندگی
- ۱۵۱ ۷-۳-۵-۲- تکمیل دافع آب و روغن
- ۱۵۲ ۸-۳-۵-۲- تکمیل ضد پرتو فرابنفش
- ۱۵۲ ۹-۳-۵-۲- تکمیل ضد الکتریسته ساکن
- ۱۵۳ ۴-۵-۲- روکش‌دهی منسوجات خانگی
- ۱۵۴ ۱-۴-۵-۲- روکش پلی‌وینیل کلراید (PVC)
- ۱۵۵ ۲-۴-۵-۲- پلی‌ایزوپرن
- ۱۵۵ ۶-۲- منسوجات خانگی پیشرفته
- ۱۵۶ ۱-۶-۲- تکنولوژی ساخت پرده با مکانیسم غشایی با قابلیت خنک‌کنندگی
- ۱۵۶ ۲-۶-۲- استفاده از تکنولوژی پارچه خنک‌کننده برای استفاده در منسوجات مورد مصرف در کالای خواب
- ۱۵۷ ۳-۶-۲- استفاده از مموری فوم یا فوم ویسکوالاستیک در ساختار منسوجات خانگی (تشک، مبل و صندلی)
- ۱۵۸ ۷-۲- آزمون‌های ارزیابی پارچه‌های منسوجات خانگی
- ۱۶۱ ۱-۷-۲- روش‌های ارزیابی پارچه حوله‌ای
- ۱۶۱ ۱-۱-۷-۲- ارزیابی ویژگی‌های ظاهری، فیزیکی و مکانیکی پارچه حوله‌ای
- ۱۶۲ ۲-۱-۷-۲- ارزیابی ثبات رنگ پارچه حوله‌ای
- ۱۶۴ ۳-۱-۷-۲- ارزیابی جذب رطوبت پارچه حوله‌ای

۱۶۴	۲-۷-۲- روش های ارزیابی کفپوش ها.....
۱۶۵	۱-۲-۷-۲- ارزیابی مقاومت در برابر پاخور دگی کفپوش ها.....
۱۶۶	۲-۲-۷-۲- ارزیابی رفتار آتش پذیری کفپوش های نساجی.....
۱۶۸	۳-۷-۲- روش های ارزیابی پارچه پرده ای.....
۱۶۹	۱-۳-۷-۲- ثبات رنگ در برابر نور.....
۱۶۹	۴-۷-۲- روش های ارزیابی پارچه رو مبلی.....
۱۷۰	۱-۴-۷-۲- ثبات رنگ در برابر مالش پارچه رومبلی.....
۱۷۰	۲-۴-۷-۲- ارزیابی میزان پرزدهی پارچه رومبلی.....
۱۷۱	منابع.....

فصل ۳: منسوجات ورزشی ۱۷۳

۱۷۳	۱-۳- مقدمه.....
۱۷۴	۲-۳- تعریف منسوجات ورزشی.....
۱۷۵	۳-۳- بازار مصرف و پیش بینی آن برای سال های آینده.....
۱۷۷	۴-۳- خصوصیات مورد نیاز منسوجات ورزشی.....
۱۷۷	۱-۴-۳- راحتی در پوشاک ورزشی.....
۱۸۰	۱-۴-۳- نقش تکمیل در راحتی منسوجات ورزشی.....
۱۸۱	۲-۴-۳- نقش انتقال رطوبت در راحتی پوشاک ورزشی.....
۱۸۱	۳-۴-۳- مکانیزم جذب و انتقال رطوبت.....
۱۸۲	۴-۴-۳- نقش تنفس پذیری پارچه در راحتی پوشاک ورزشی و انواع آن.....
۱۸۴	۲-۴-۳- نگاهی به ویژگی های منسوجات ورزشی.....
۱۸۵	۵-۳- الیاف و پارچه های مورد استفاده.....
۱۸۵	۱-۵-۳- الیاف رایج مناسب برای منسوجات ورزشی.....
۱۸۸	۲-۵-۳- الیاف مخصوص.....
۱۹۱	۳-۵-۳- الیاف با کارایی بالا.....
۱۹۶	۱-۳-۵-۳- پیشرفت اخیر در الیاف و نخ های الاستیک برای لباس ورزشی.....
۱۹۷	۴-۵-۳- نانوالیاف با خواص ویژه.....

- ۱۹۸ ۳-۵-۵- پارچه‌های کاربردی در منسوجات ورزشی
- ۲۰۰ ۳-۵-۶- پارچه‌های ورزشی هوشمند
- ۲۰۸ ۳-۶- ساختارهای منسوجات ورزشی
- ۲۰۸ ۳-۶-۱- منسوجات ورزشی با ساختار تار پودی
- ۲۱۰ ۳-۶-۲- منسوجات ورزشی با ساختار حلقوی
- ۲۱۲ ۳-۶-۳- پارچه‌های ورزشی با ساختار سه‌بعدی
- ۲۱۵ ۳-۷- بررسی ویژگی‌های فیزیکی، مکانیکی و عملکردی منسوجات ورزشی
- ۲۱۵ ۳-۷-۱- آزمون اندازه‌گیری تراکم نخ، ضخامت و وزن پارچه
- ۲۱۶ ۳-۷-۲- آزمون جذب رطوبت و نفوذپذیری بخار آب
- ۲۱۶ ۳-۷-۳- آزمون استحکام و قابلیت کشش
- ۲۱۸ ۳-۷-۴- آزمون نفوذپذیری هوا
- ۲۱۹ ۳-۷-۵- آزمون رفتار حرارتی
- ۲۲۰ ۳-۷-۶- آزمون تغییر ابعاد پارچه پس از شستشو (آبرفت)
- ۲۲۱ ۳-۸- نقش تکنولوژی در منسوجات ورزشی
- ۲۲۲ ۳-۸-۱- نسل جدید لباس‌های ورزشی ضد آب
- ۲۲۵ ۳-۸-۲- منسوجات ورزشی هوشمند
- ۲۳۰ ۳-۹- سایر تجهیزات و لوازم ورزشی
- ۲۳۶ منابع
- ۲۳۹ فصل ۴: منسوجات خودرویی
- ۲۳۹ ۴-۱- مقدمه
- ۲۴۳ ۴-۲- الیاف رایج مورد استفاده در صنعت خودروسازی
- ۲۴۴ ۴-۲-۱- پلی‌استر (پلی‌اتیلن ترفتالات)
- ۲۴۵ ۴-۲-۱-۱- ساختمان، مورفولوژی و خصوصیات نخ‌های پلی‌استر
- ۲۴۷ ۴-۲-۱-۲- خصوصیات و جنبه‌های عملکرد پلی‌استر با توجه به کاربرد آن در خودرو
- ۲۴۹ ۴-۲-۲- الیاف پلی‌استر صنعتی

- ۲۵۱ ۴-۲-۱- خواص انواع اصلی نخ‌های پلی‌استر صنعتی
- ۲۵۱ ۴-۲-۳- نایلون
- ۲۵۳ ۴-۲-۴- پلی‌پروپیلن
- ۲۵۴ ۴-۲-۵- دیگر الیاف مورد استفاده در اتومبیل
- ۲۵۶ ۴-۳- انواع منسوجات مورد استفاده در صنعت خودروسازی
- ۲۵۶ ۴-۳-۱- تجهیزات حفاظتی
- ۲۵۶ ۴-۳-۱-۱- کمر بند ایمنی
- ۲۶۱ ۴-۳-۱-۲- فرآیند تکمیل
- ۲۶۵ ۴-۳-۱-۳- استانداردها و آزمون‌های عملکرد
- ۲۶۹ ۴-۳-۲- کیسه هوا
- ۲۶۹ ۴-۳-۲-۱- سابقه و عملکرد
- ۲۶۹ ۴-۳-۲-۲- انواع پارچه، نحوه تولید و خصوصیات کیسه هوا
- ۲۷۳ ۴-۳-۲-۳- فرآیند تکمیل
- ۲۷۶ ۴-۳-۲-۴- استانداردها و آزمون عملکرد
- ۲۸۲ ۴-۴- لاستیک خودرو
- ۲۸۲ ۴-۴-۱- اجزای منسوج در تایر خودرو
- ۲۸۳ ۴-۴-۱-۱- محفظه تایر
- ۲۸۴ ۴-۴-۱-۲- تسمه یا نوار (تایرهای لایه-شعاعی یا رادیال)
- ۲۸۴ ۴-۴-۱-۳- پارچه میانی (تایرهای لایه مورب یا معمولی)
- ۲۸۴ ۴-۴-۱-۴- پارچه طوقه‌پیچ
- ۲۸۴ ۴-۴-۱-۵- پارچه چافر
- ۲۸۴ ۴-۴-۱-۶- پارچه پرکننده
- ۲۸۴ ۴-۴-۱-۷- پارچه نخ تایر
- ۲۸۵ ۴-۴-۱-۸- لایه
- ۲۸۵ ۴-۴-۲- تولید تایر
- ۲۸۵ ۴-۴-۱-۲- فرآیند تبدیل منسوج
- ۲۸۵ ۴-۴-۲-۲- تابندگی و بافندگی
- ۲۸۷ ۴-۴-۲-۳- غوطه‌ورسازی

۲۸۹.....	۴-۲-۴-۴- فرآیند تولید تایر.....
۲۹۰.....	۴-۲-۴-۵- تأثیر تاب بر خواص و عملکرد نخ تایر.....
۲۹۲.....	۴-۲-۴-۶- غوطه‌وری پارچه نخ تایر پلی‌استری.....
۲۹۲.....	۴-۲-۷- سیستم غوطه‌وری و مکانیزم چسبندگی.....
۲۹۵.....	۴-۲-۸- عوامل موثر در چسبندگی نخ تایر-لاستیک.....
۲۹۶.....	۴-۲-۹- تأثیر شرایط فرآیند غوطه‌ورسازی بر ساختار، خواص و عملکرد نخ تایر غوطه‌ور شده.....
۲۹۶.....	۴-۲-۱۰- تخریب نخ تایر پلی‌استر در کامپوزیت نخ تایر-لاستیک.....
۲۹۷.....	۴-۲-۱۱- تخریب شیمیایی نخ پلی‌استر.....
۲۹۷.....	۴-۲-۱۲- تخریب مکانیکی پلی‌استر در کامپوزیت‌های نخ تایر-لاستیک.....
۳۰۱.....	۴-۵- فیلترها و اجزای محفظه موتور.....
۳۰۱.....	۴-۱-۵-۱- فیلترها.....
۳۰۱.....	۴-۱-۱-۵-۱- کلیات.....
۳۰۲.....	۴-۱-۵-۲- فیلتر هوا.....
۳۱۱.....	۴-۱-۵-۳- فیلترهای سوخت و روغن.....
۳۱۶.....	۴-۱-۵-۴- دیگر فیلترها.....
۳۱۶.....	۴-۵-۲- تسمه‌ها.....
۳۱۶.....	۴-۵-۲-۱- موادها و کاربردها.....
۳۱۹.....	۴-۵-۲-۲- استانداردها و آزمون‌های عملکرد.....
۳۲۳.....	۴-۶- تودوزی (پارچه‌های صندلی خودرو).....
۳۲۳.....	۴-۱-۶- خصوصیات پارچه‌های صندلی خودرو.....
۳۲۴.....	۴-۶-۲- ساختمان منسوجات مورد استفاده برای روکش‌های صندلی.....
۳۲۵.....	۴-۶-۱-۲- منسوجات حلقوی پودی.....
۳۲۶.....	۴-۶-۲-۲- منسوجات حلقوی تاری.....
۳۲۸.....	۴-۶-۲-۳- منسوجات تاری پودی.....
۳۲۸.....	۴-۶-۲-۴- پارچه اسپیسر.....
۳۳۱.....	۴-۶-۳- روش‌های آزمون مورد استفاده برای روکش‌های صندلی خودرو.....
۳۳۲.....	۴-۷- لیست استانداردهای خودرو.....
۳۳۵.....	منابع.....