

تکنولوژی تولید

الیاف صنعتی

الیاف کاربردی در صنعت خود و تیار

تالیف:

احمد صابحی - جمال مخلصیان



انتشارات شرح

پیشگفتار:

در طول دو دهه گذشته، تولید الیاف مصنوعی در ایران پیشرفت زیادی داشته است. محدود بودن الیاف طبیعی و قیمت بالای آنها، باعث شده تا تعداد کارخانجات فعال در زمینه تولید الیاف مصنوعی، گسترش قابل توجهی داشته باشند. با وجود اینکه تولید الیاف مصنوعی از مدت‌ها قبل متداول شده، ولی تولید الیاف با استحکام بالا در ایران هنوز نوپاست و تا سال‌های قبل، اکثر نخ‌های مصرفی در این صنعت وارداتی بوده است، لذا داشتن اطلاعات لازم برای افرادی که در این زمینه فعالیت می‌کنند، مهم است.

در این کتاب سعی شده تا پیش‌نیازها و مراحل تولید الیاف با استحکام بالا در صنعت خودرو به‌ویژه نخ تایر از مرحله پلیمریزاسیون تا مراحل تکمیل نهایی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین سعی شده است تا با ارائه مطالب تجربی، اطلاعات خوبی برای صنعتگران و دانشجویان علاقمند به مبحث پلیمریزاسیون و ذوب‌ریسی فراهم گردد.

این کتاب در دوازده فصل تهیه شده است که برای استفاده مفیدتر، مطالعه آن به ترتیب فصول پیشنهاد می‌گردد.

در فصل اول کاربرد الیاف در قسمت‌های مختلف خودرو مورد بررسی قرار گرفته است. در فصل دوم بر روی الیاف مورد استفاده در تقویت تایر، تسمه نقاله‌ها و انواع مختلف منسوجات کاربردی در این زمینه تمرکز شده است. در فصل سوم به طور خاص، ماهیت و خواص پلی‌آمیدها به عنوان پلیمری که در نخ تایر، تسمه نقاله‌ها و کیسه‌های هوا مصرف می‌شود، بررسی شده است. از فصل چهارم به بعد، به مراحل مختلف تولید الیاف با استحکام بالای پلی‌آمیدی پرداخته شده و سعی شده تا در هر بخش مطالب و تحقیقات صورت

گرفته، تشریح گردد. به این منظور در فصل چهارم، پلیمریزاسیون تراکمی غیرپیوسته نایلون ۶۶ ارائه شده است. فصل پنجم، مربوط به پلیمریزاسیون در فاز جامد می‌باشد که لازمه افزایش وزن مولکولی مورد نیاز الیاف با استحکام بالاست. موضوعات از فصل پنجم به بعد، حالت عمومی‌تری دارد. فصول ششم و هفتم، تجهیزات و مراحل جانبی قبل از ریسندگی، نظیر پایدارکننده‌های حرارتی و خشک‌کن‌ها را توضیح داده است. در فصل هشتم و نهم، به ترتیب بحث تجهیزات و خواص بخش ذوب‌ریسی مورد بررسی قرار گرفته است. بخش دهم و یازدهم مربوط به عملیات تابندگی و بافتندگی نخ تایر بوده و فصل دوازدهم، عملیات دیپ با آغشته‌سازی، جهت افزایش چسبندگی نخ به لاستیک در تایرها و تسمه نقاله‌ها را مورد بررسی قرار داده است. در این کتاب سعی شده تا علاوه بر مسائل علمی، تا حد امکان مسائل عملی و تجربی نیز عنوان گردد تا خوانندگان محترم بتوانند استفاده لازم را ببرند.

در اینجا لازم می‌دانیم از جناب آقای مهندس حسین صنعان، مدیریت عامل شرکت سرمایه‌گذاری و توسعه صنایع لاستیک (نخ تایر صبا) که با حمایت‌های خود، ما را در جهت انتشار این کتاب یاری نمودند، تشکر و قدردانی نماییم.

از آنجایی که هیچ نوشتاری خالی از اشتباه نیست، از خوانندگان محترم تقاضا می‌شود تا در صورت مشاهده اشکالاتی در متن کتاب، پیشنهادات و انتقادات خود را به اطلاع مولفان یا به آدرس الکترونیکی انتشارات sharh7763226@gmail.com برسانند تا در چاپ بعدی مدنظر قرار گرفته و مجموعه‌ای کامل‌تر و مفیدتر عرضه گردد.

زستان ۱۳۹۳

احمد صامی جمال مخلصیان

فهرست مطالب

۱	فصل اول: کاربرد الیاف در خودرو
۱-۱	مقدمه
۲-۱	کاربرد الیاف پلی استر و پلی آمید در خودرو
۳-۱	قسمتهای کامپوزیتی
۱-۳-۱	تایرها
۲-۳-۱	تسمه های ماشین
۴-۱	سیستم ایمنی داخلی
۱-۴-۱	کمر بند ایمنی
۲-۴-۱	کیسه هوا
۵-۱	منسوجات داخلی خودرو
۱-۵-۱	صندلی و تودوزی درها
۲-۵-۱	پوشش سقف
۳-۵-۱	منسوجات کف خودرو
۶-۱	پوشش خارجی خودرو
۷-۱	مواد کنترل کننده صدا
۱۹	فصل دوم: منسوجات تقویت کننده تایر
۱-۲	تاریخچه استفاده از منسوجات در صنعت لاستیک
۲-۲	تقویت کننده های تایر

۲۱	۱-۲-۲) الیاف ریون
۲۱	۲-۲-۲) الیاف شیشه
۲۲	۳-۲-۲) الیاف آرامیدی (کولار)
۲۵	۴-۲-۲) سیم‌های فولادی
۲۵	۵-۲-۲) پلی اتیلن ترفتالات
۲۶	۶-۲-۲) پلی اتیلن نفتالات
۲۷	۷-۲-۲) پلی آمیدها
۲۹	فصل سوم: پلی آمیدها

۲۹	۱-۳) مقدمه
۳۰	۲-۳) پلی آمیدها
۳۳	۱-۲-۳) نقطه ذوب
۳۴	۲-۲-۳) دمای تبدیل شیشه‌ای
۳۶	۳-۲-۳) قطبیت فضایی
۳۷	۴-۲-۳) خواص مکانیکی الیاف نایلون

فصل چهارم: پلیمریزاسیون نایلون ۶۶

۳۹	۱-۴) مواد اولیه
۳۹	۱-۱-۴) ادیپیک اسید
۴۰	۲-۱-۴) هگزامتیلن دی آمین
۴۲	۳-۱-۴) نمک نایلون
۴۴	۲-۴) پلیمریزاسیون تراکمی
۴۵	۳-۴) استفاده از کاتالیزور
۴۶	۴-۴) فرآیند تولید نایلون ۶۶ بصورت غیر پیوسته

فصل پنجم: پلیمریزاسیون در فاز جامد (SSP)

۵۱	۱-۵) مقدمه
۵۲	۲-۵) پلیمریزاسیون در فاز جامد برای پلیمرهای تراکمی
۵۴	۳-۵) مکانیزم و شرایط SSP
۵۶	۴-۵) پارامترهای موثر در فرآیند SSP
۵۶	۱-۴-۵) دمای واکنش
۵۷	۲-۴-۵) تعداد گروههای انتهایی

۵۷	.....	۳-۴-۵ هندسه پلیمر و فلوی گاز
۵۹	.....	۴-۴-۵ درصد بلورینگی
۶۰	.....	۵-۴-۵ کاتالیزور
۶۰	.....	۵-۵ تجهیزات مورد نیاز برای SSP
۶۲	.....	۶-۵ کاربرد SSP در صنعت پلیمر
۶۴	.....	۷-۵ خواص ویژه پلیمریزاسیون در فاز جامد
۶۵	.....	۸-۵ تاثیر کاتالیزور در فرآیند SSP
۶۶	.....	۹-۵ کاتالیزورهای کاربردی در SSP پلی آمیدها
۶۹	.....	۱۰-۵ مواد افزودنی فعال در فرآیند SSP
۶۹	.....	۱۱-۵ مواد افزودنی خنثی در فرآیند SSP
۷۰	.....	۱۲-۵ تکنولوژی فرآیند SSP
۷۳	.....	فصل ششم: پایدارکننده ها
۷۳	.....	۱-۶ تخریب پلیمرها
۷۴	.....	۲-۶ تغییرات حاصل از تخریب
۷۵	.....	۳-۶ انواع تخریب
۷۶	.....	۴-۶ واکنش های تخریب حرارتی
۷۷	.....	۵-۶ پایدار کردن پلی آمیدها در مقابل حرارت
۷۸	.....	۱-۵-۶ پایدارکننده مس / نمک ید
۷۸	.....	۲-۵-۶ پایدارکننده های فنلی استتار شده
۸۱	.....	فصل هفتم: خشک کن ها
۸۱	.....	۱-۷ مقدمه
۸۲	.....	۲-۷ تاثیر رطوبت روی فرآیند تولید پلی آمیدها
۸۴	.....	۳-۷ تاثیر رطوبت روی فرآیند تولید پلی استرها
۸۶	.....	۴-۷ تقسیم بندی خشک کن ها
۸۸	.....	۵-۷ انتخاب خشک کن
۸۹	.....	۶-۷ خشک کن های متداول
۸۹	.....	۱-۶-۷ خشک کن های دوار
۹۰	.....	۲-۶-۷ خشک کن های بسترسیال
۹۲	.....	۳-۶-۷ خشک کن صفحه ای
۹۳	.....	۴-۶-۷ خشک کن های ستونی

۹۶..... ۵-۶-۷ خشک کن های مادون قرمز

۹۷..... فصل هشتم: ریسندگی (تجهیزات)

۹۷..... ۱-۸ روش های تولید الیاف مصنوعی

۹۹..... ۲-۸ اکستروژن

۹۹..... ۱-۲-۸ اکسترودر

۱۰۱..... ۲-۲-۸ ماریچ، سیلندر و هیترا

۱۰۳..... ۲-۲-۸ اساس اکسترودر تک ماریچ

۱۱۰..... ۵-۲-۸ پرو فایل دمایی اکسترودر

۱۱۴..... ۳-۸ یک ریسندگی

۱۱۴..... ۱-۳-۸ فیلتراسیون در یک

۱۲۰..... ۲-۳-۸ تعویض یک

۱۲۱..... ۳-۳-۸ روش های تمیز کاری تجهیزات آلوده به پلیمر

۱۲۴..... ۴-۳-۸ تمیز کاری رشته ساز با امواج ماوراء صوت

۱۲۵..... ۴-۸ منی فولد

۱۲۶..... ۵-۸ فیلتر شمعی

۱۲۷..... ۶-۸ روغن انتقال حرارت

۱۲۸..... ۷-۸ هوای کوئچ

۱۳۱..... ۸-۸ خواص روغن ریسندگی

۱۳۴..... ۹-۸ گادت ها

۱۳۵..... ۱-۹-۸ خصوصیات منطقه کشش و گادت ها

۱۳۶..... ۱۰-۸ وایندها

۱۳۷..... فصل نهم: ریسندگی (فرآیندها و خواص)

۱۳۷..... ۱-۹ تاریخچه ذوب ریزی

۱۳۸..... ۲-۹ استحکام الیاف صنعتی

۱۳۹..... ۳-۹ روش های تولید نخ تایر

۱۳۹..... ۱-۳-۹ ریسندگی و کشش در دو مرحله

۱۴۰..... ۲-۳-۹ ریسندگی و کشش همزمان

۱۴۱..... ۳-۳-۹ ریسندگی کشش با سرعت بالا با گادت های داغ

۱۴۲..... ۴-۳-۹ روش استفاده از تیوب داغ

۱۴۳..... ۵-۳-۹ کشش و تثبیت همزمان در یک لوله حرارت داده شده

۱۴۳	۶-۳-۹) ریسندگی با سرعت بالا و کشش با گادت‌های سرد
۱۴۳	۴-۹) روش‌های مختلف کشش برای تولید الیاف با استحکام بالا
۱۴۵	۵-۹) متغیرهای ریسندگی
۱۴۶	۱-۵-۹) مواد اولیه
۱۴۸	۲-۵-۹) متغیرهای اکسترودر
۱۵۲	۳-۵-۹) اثر روش تولید بر خواص مکانیکی نخ با استحکام بالا
۱۵۵	۴-۵-۹) تغییرات ساختار در سرعت ریسندگی پایین
۱۵۷	۵-۵-۹) تغییرات ساختار در سرعت ریسندگی بالا
۱۶۱	۶-۵-۹) ساختار الیاف نایلون ۶
۱۶۴	۶-۹) کشش و تثبیت حرارتی
۱۶۴	۱-۶-۹) کشش سرد
۱۶۶	۲-۶-۹) پارامترهای موثر بر رفتار کششی الیاف
۱۶۸	۳-۶-۹) اثر کشش روی خواص مکانیکی الیاف نایلون
۱۶۹	۷-۹) جمع‌شدگی حرارتی و استرس جمع‌شدگی
۱۷۱	فصل دهم: تاب

۱۷۱	۱-۱۰) شرح کار ماشین
۱۷۳	۲-۱۰) متغیرهای تاب
۱۷۳	۱-۲-۱۰) اثر میزان تاب روی خواص مکانیکی نخ نایل
۱۷۵	۲-۲-۱۰) اثر میزان تاب بر روی چسبندگی نخ به لاستیک
۱۷۵	۳-۲-۱۰) اثر تاب روی جمع‌شدگی حرارتی و نیروی جمع‌شدگی
۱۷۷	۴-۲-۱۰) مقاومت خستگی

۱۸۱	فصل یازدهم: عملیات بافندگی
۱۸۱	۱-۱۱) مقدمه
۱۸۷	۲-۱۱) روش‌های بودگذاری ماشین‌های بافندگی
۱۸۷	۱-۲-۱۱) ماشین‌های بافندگی با ماکو
۱۸۷	۲-۲-۱۱) ماشین بافندگی بی ماکو
۱۸۹	۳-۱۱) ماشین‌های بافندگی جت هوا
۱۹۲	۴-۱۱) بافندگی نخ نایل
۱۹۴	۵-۱۱) کرپل ماشین‌های بافت

فصل دوازدهم: آغشته سازی ۱۹۵

۱۹۵	۱-۱۲ تایرها
۱۹۶	۱-۱-۱۲ تایرهای بایاس
۱۹۶	۲-۱-۱۲ تایرهای رادیال
۱۹۶	۲-۱۲ نکات ایمنی در مورد تایرها
۱۹۷	۳-۱۲ چسبندگی بین منسوج و لاستیک
۲۰۰	۴-۱۲ روش استاندارد آغشته سازی برای افزایش چسبندگی
۲۰۱	۱۰-۴-۱۲ ساخت RFL
۲۰۴	۲-۴-۱۲ خط تولید دیپ
۲۰۶	۵-۱۲ پارامترهای دیپ
۲۰۶	۱-۵-۱۲ روش تهیه RFL
۲۰۸	۱-۵-۱۲ نسبت فرمالدئید به رزورسینول
۲۱۱	۲-۵-۱۲ نسبت رزین به لاتکس
۲۱۳	۳-۵-۱۲ اثر نوع لاتکس
۲۱۴	۴-۵-۱۲ برداشت در دیپ
۲۱۵	۵-۵-۱۲ PH اولیه دیپ
۲۱۶	۶-۵-۱۲ زمان و دمای پخت دیپ RFL
۲۱۸	۶-۱۲ مرحله قبل از دیپ
۲۱۹	۷-۱۲ روش های جایگزین دیپ استاندارد
۲۱۹	۱-۷-۱۲ سخت کردن سطح
۲۲۰	۲-۷-۱۲ مواد افزودنی کامپاند لاستیک جهت افزایش چسبندگی
۲۲۱	۳-۷-۱۲ آغشته سازی (Impregnated) الیاف
۲۲۳	۴-۷-۱۲ عمل با پلاسما
۲۲۵	فهرست منابع و مآخذ