



تولید الیاف پلی استر با قابلیت رنگرزی بالا

گردآوری: فرایند نوآوری نفیس نخ

چکیده:

یکی از ویژگی‌هایی که در تصمیم و نظر تولید کنندگان پارچه حائز اهمیت است براقیت و عمق رنگ در پارچه می باشد. در حالیکه نخهای پلی استر بدلیل نقص ذاتی که در ساختار آن وجود دارد نمی تواند پس از رنگرزی عمق رنگ دلخواه و مورد نظر را ایجاد کند. در پلی استر بدلیل ساختار کریستالی بالا، خاصیت آبگریزی و کمبود گروههای فعال شیمیایی در ساختار آن باعث شده تا رنگرزی آن به سختی انجام شود. ایجاد CD-PET جهت غلبه بر این موضوع و ماتی رنگ در PET می باشد. در این مقاله سعی شد تا تاثیر استخلاف SO3 که در زنجیره پلیمری اضافه می شود بر جذب گروههای مثبت رنگ، افزایش جذب رنگ دیسپرس، کاهش استحکام و خواص کریمپ در مقایسه با PET معمولی بررسی شود.

مقدمه:

پلی استر بدلیل ساختار کریستالی بالا، خاصیت آبگریزی و کمبود گروههای فعال شیمیایی در ساختار آن، علی رغم مزایای بسیار زیادی که دارد رنگرزی آن به سختی و با هزینه نسبتاً بالا انجام می شود. برای کاهش مشکلات رنگرزی پلی استر و همچنین ایجاد افکت‌های خاص بخصوص در پارچه با استفاده سیستم‌های رنگرزی، پلی استر با قابلیت رنگرزی با رنگزای کاتیونیک (CATIONIC DYEABLE POLYESTER) یا CD-PET تولید گردید. از دیگر مزایای استفاده از CD-PET کاهش انرژی مصرفی در رنگرزی این محصولات بعلت کاهش دمای رنگرزی می باشد.

نخهای تولیدی POY بوسیله دستگاه DTY تحت عملیات تکسچرایزینگ قرار گرفت. عملیات تکسچرایزینگ با سرعت ۶۵۰ متر بر دقیقه و دمای تثبیت ۲۰۰ درجه سانتی گراد انجام گرفت. میزان D/Y نیز بر روی عدد ۱/۸ تنظیم شد. جهت مشاهده بهتر خواص کریمپ نخ، از مینگل بسیار ضعیف برای تولید نخ استفاده شد. همانطور که پیش بینی می شد وجود نمک DMS باعث کاهش استحکام و خواص کریمپ نخ گردید. خصوصیات فیزیکی نخ تکسچره CD و مقایسه آن با نخ تکسچره PET نرمال در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱: خواص فیزیکی نخهای نیمه آرایش یافته PET و CD

ازدیاد طول (%)	استحکام (G/DEN)	نمره نخ (DEN)	PET معمولی	CD-PET
۱۴۱،۴	۲،۴۵	۲۵۱		
۱۳۸،۲	۲،۲	۲۵۳		

جدول ۲: خصوصیات فیزیکی نخ تکسچره PET و CD

Sh %	CS %	CCM %	CC %	ازدیاد طول %	استحکام (g/den)	نمره (Den)
۶،۹	۷۸،۹	۱۱،۲	۱۸،۷	۲۲،۶	۴،۲۸	۱۵۴،۴
۶،۱	۶۷،۵	۷،۷۸	۱۲،۷۴	۲۱،۱۹	۳،۳۲	۱۵۷

نتیجه:

همانطور که در تحقیقات دانشگاهی و تئوری ادعا شده بود، بر اساس نتایج فوق در تولید صنعتی نیز می توان تاثیر مواد افزوده شده در مراحل پلیمریزاسیون جهت تولید چپیس CD-PET بر روی خواص نخ مشاهده نمود. در پارامتر استحکام بیش از ۲۲ درصد کاهش مشاهده می گردد و در پارامتر CC% این کاهش به بیش از ۳۳ درصد می رسد. جهت بررسی میزان رنگپذیری دو نمونه PET نرمال و CD-PET در شرایط یکسان با رنگزای دیسپرس و تحت فشار رنگرزی شد که نتایج تست رنگ نمونه ها بوسیله دستگاه دیتا کالر در جدول شماره ۳ آمده است. نتایج نشان دهنده عمق بیشتر رنگ در نخ CD-PET می باشد.

جدول شماره ۳: نتایج تست رنگ PET نرمال و CD-PET

L	a	b	C	H
۴۹،۴	-۵،۵۸	-۳۷،۲۶	۳۷،۶۸	۲۶۱،۴۸
۴۵،۳۸	-۴،۷۵	-۳۷،۲۲	۳۷،۵۲	۲۶۲،۳۳

CD-PET از طریق مخلوطی از چپیس CD-PET که شامل ۲ مول از نمک DMS (دی متیل استر) و چپیس پلی استر معمولی تهیه می شود. با توجه به اینکه این مواد با چه نسبتی در چپیسها با یکدیگر مخلوط می شوند تفاوت در خواص وجود دارد. با اضافه کردن دی متیل سولفو ایزو فتالیک مونومر و سولفو ایزو فتالیک اسید گلایکولات به واکنش پلیمریزاسیون PET، چپیس کاتیونیک تولید که بعلت دارا بودن یون کاتیونیک باعث ایجاد خاصیت رنگپذیری کاتیونیک در چپیس پلی استر می شود.

آزمایشات:

از دونوع چپیس پلی استر معمولی و CD برای آزمایشات استفاده گردید. چپیس CD دارای ۲،۵ مول درصد نمک DMS بود. از هر دو چپیس تحت شرایط یکسان از طریق پروسه ذوب ریسی نخ POY تولید گردید. در ابتدا چپیسها در مجاورت هوای گرم و کاملاً خشک به چپیس کریستالی کاملاً خشک تبدیل شده و در مدت زمان بالاتر از ۵ ساعت که زمان ماند چپیس در قسمت درایر و کریستالایزر است چپیس با دمای بالاتر از ۱۵۰ درجه سانتی گراد و رطوبت کمتر از ۴۰ PPM به اکسترودر تغذیه می گردد. پس از تغذیه به اکسترودر در مجاورت دمای بالاتر از ۲۷۵ درجه سانتی گراد و در حین حرکت به جلو و دوران به مذاب تبدیل و در بیم ریسندهی از طریق پمپ ریسندهی با فشار به داخل اسپین پک هدایت می گردد. پس از خروج پلیمر از اسپینرت، فیلامنتها در مجاورت هوای خنک و مرطوب منعقد شده و بر اساس نوع اسپینرت مورد استفاده، فیلامنتها شکل نهائی را به خود می گیرند. در مرحله بعد نخ فیلامنتی از منطقه روغن زنی و جت interlace عبور کرده و بر روی بوبین های مخصوص توسط دستگاه وایندر پیچیده می شوند.

در این مرحله از چپیس سوپربرایت و اسپینرت با سطح مقطع دایره ای برای تولید نخ ۲۵۰/۴۸ استفاده شد. سرعت برداشت نخ نیز ۲۸۰۰ متر بر دقیقه قرار داده شد. وجود نمک DMS در چپیس CD علی رغم اینکه شرایط ذوب ریسی مشابه چپیس PET معمولی بوده در پارامتر استحکام تاثیر خود را گذاشته و نتایج در جدول ۱ نشان داده شده است.