مجله علوم و فناوری نساجی
سال دوم، شماره ۱، شماره پیاپی ۲
صفحه ۳۱-۲۷، ۱۳۹۱
ISSN: ۲۱۵۱-۷۱۶۲

بررسی تاثیر تثبیت حرارتی بر میزان تاب زندگی و خصوصیات کششی نخ‌های مغزی دار با رویه پنبه و مغزی پلی استر

Investigation on the Effect of Heat Setting on Twist Liveliness and Tensile Properties of Cotton-Covered Polyester Core Spun Yarns

محسن شنبه*، مرتضی رنجبر امان محمد، بهرنگ عادلی، آرش عطاییان

اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده مهندسی نساجی، صندوق پستی ۸۳۱۱۱- ۸۴۱۵۶

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۲/۱۳

چکیده

نخ‌های مغزی دار را می توان با استفاده از سیستم ریسندگی رینگ، چرخانه ای، اصطکاکی و جت هوا تولید نمود؛ در این میان ریسندگی رینگ قدیمی ترین روش تولید به شمار می آید. هدف از این تحقیق، بررسی فرآیند تثبیت حرارتی خشک و بخار اشباع نخ‌های مغزی دار با رویه پنبه و مغزی نخ فیلامنت پلی استر ۷۰ دنیر کشیده شده بر روی میزان تاب زندگی و خصوصیات کششی است. در فرآیند تولید نخ‌های مغزی دار، کشیدگی اولیه اعمالی به جزء مغزی، در دو سطح ۰ و ۴۵ گرم و فاکتور تاب انگلیسی، در دو سطح ۳/۵ و ۴/۰ تغییر داده شد. دمای تثبیت خشک نیز در سه سطح ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ درجه سانتیگراد بود. در مجموع ۱۶ نمونه متفاوت حاصل شد. آزمایش‌های تاب زندگی و خصوصیات کششی قبل و پس از فرآیند تثبیت بر روی نمونه ها انجام گرفت و درنهایت با استفاده از آزمون‌های آنالیز واریانس یک طرفه، توکی[1] و دانکن[2]، اختلاف بین نتایج از نظر آماری مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصله نشان دهنده‌ی کاهش محسوس میزان تاب زندگی نخ‌ها پس از فرآیند تثبیت بود. نمونه های تثبیت شده با استفاده از بخار اشباع کمترین میزان تاب زندگی را در مقایسه با روش خشک در دماهای مختلف نشان دادند.

کلمات کلیدی
نخ های مغزی دار،
خصوصیات کششی،
تاب زندگی،
تثبیت خشک،
تثبیت بخار اشباع

۱- مقدمه

ریســـندگی نخ های مغزی دار، دارای سابقه ای بسیار طولانی می‌باشد. این نخ ها از دو نوع لیف تشکیل شده اند، به طوری‌که یک نـــوع در مرکز نخ قرار گرفته و مغزی نخ را تشـــکیل داده و نـــوع دیگر رویه نـــخ را شـــکل می‌دهد. در واقـــع این جزء، پوشاننده جزء مغزی محســـوب می‌گردد. به طور کلی نخ های مغزی دار به دو دســـته نرم، یعنی نـــخ های با مغزی فیلامنت کشسان، و سخت، یعنی نخ‌های با مغزی فیلامنت غیر کشسان تقســـیم می‌شـــوند[۱،۲]. در نخ‌های مغزی‌دار سخت، معمولاً از فیلامنت‌های نایلون و پلی اســـتر به عنـــوان جزء مغزی و از الیاف استیپل به عنوان جزء رویه استفاده می شود. به طور کلی نخ‌های مغزی‌دار جهت بهبود خواص فیزیکی مانند اســـتحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی، مقاومت سایشـــی، افزایش قابلیت تکمیل‌های شیمیایی و خصوصیات زیبایی و راحتی منسوجات استفاده می‌شـــوند. در حقیقت در نخ‌های مغزی‌دار، جزء رویه باعث زیبایی، راحتی و تکمیل مناسب منسوج و جزء مغزی نیز خصوصیات فیزیکی مناسب منسوج را تأمین می نماید. نخ‌های مغزی دار می‌توانند توســـط ماشین های ریسندگی اصطکاکی، جت هوا و رینگ اصلاح شـــده تولید شوند؛ البته معمول ترین روش تولید این نخ ها بر روی ماشـــین های رینگ اصلاح شده می باشد[۳].

نخ های مغزی دار کـــه دارای جزء مغزی فیلامنت و جزء رویه اســـتیپل هستند، کاربردهای بســـیار زیادی دارند. ویژگی‌های خاص این نوع نخ‌ها باعث استفاده از آنها در منسوجات صنعتی، پارچه‌های پوشاکی سبک، منسوجات ضد آب، نخ‌های دوزندگی و غیره شده اســـت[۳،۴]. تحقیقات متفاوت و وسیعی بر روی خصوصیات نخ‌های مغزی‌دار صورت‌گرفته است[۹ -۳]. جدی و همکارانش تاثیر پارامترهای تولید، فاکتور تاب و کشیدگی اولیه

*مسئول مکاتبات،پیام نگار: mshanbeh@cc.iut.ac.ir

1- Tukey
2-Duncan

جزء مغزی را برروی خصوصیات فیزیکی و مکانیکی نخ‌های مغزی دار حاوی جزء مغزی نایلون و جزء رویه پنبه مورد بررسی قرار دادند[۵]. خصوصیات پارچه های بافته شده از نخ‌های مخلوط پنبه - پلی استر متداول و مغزی دار توسط راپنیکر و همکارانش مورد بررسی قرار گرفت[۶]. خصوصیات نخ‌های مغزی دار تولید شده با استفاده از سیستم سایرو نیز توسط پوراحمد و همکارانش مطالعه گردید[۷].

خصوصیت پا ملخی یا تاب زندگی نخ در واقع ناشی از گشتاور نخ بوده که حین کمانش پیچشی آن اتفاق می‌افتد، به گونه‌ای که در اثر آن نخ در خود جمع شده و در خلاف جهت تاب، در هم می‌تابد. هرگاه دو سر نخی که دارای تاب می باشد به صورت آزاد یا تحت کشش اولیه کم به یکدیگر نزدیک گردد، قسمت میانی نخ که در حال دولا شدن است، به صورت U شکل درآمده و به یکباره تعادل خود را از دست می دهد. در نتیجه این عمل، دو ساق نخ دور هم پیچیده و حلقه هایی را به وجود می آورند. این حلقه‌ها اصطلاحاً "پا ملخی" نامیده شده و نخی را که دارای این خاصیت باشد، " نخ تاب زنده" می نامند. به این پدیده نیز "پدیده تاب زندگی" اطلاق می گردد. محل ایجاد حلقه، تعداد حلقه ها و جهت چرخش نخ نیز از عوامل تعیین کننده میزان تاب زندگی نخ می‌باشند[۱۰،۱۱].

واژه تثبیت برای توصیف ثبات یک ساختار در یک شکل خاص به کار رفته و به شکل تعادلی که یک ماده نساجی می‌تواند به خود بگیرد مربوط بوده و اصطلاح "درجه تثبیت" نیز مشخص‌کننده میزان دستیابی به این قابلیت می باشد.

تثبیت به سه نوع با نام های موقت، نیمه پایدار و دائم طبقه بندی می‌شود که تفاوت آنها در میزان انرژی لازم برای برگشت به حالت اولیه مربوط می باشد. تثبیتی که پایداری آن برای مصارف عادی کم باشد (مانند قرار گرفتن در معرض نور، گرما، عملیات مکانیکی متوسط، خیس شدن و تغییرات رطوبت تثبیت) تثبیت موقت نامیده می شود. تثبیت نیمه پایدار در مصارف عادی مقاوم می باشد، اما با عملیات های شدیدتر می تواند به حالت اولیه برگردد. تثبیت دائم نیز شامل تغییرات ساختاری بوده و به طور کلی بدون آسیب رسانی به ساختار لیف نمی‌تواند به حالت اولیه برگردد.

اتفاقاتی که در فرآیند تثبیت گرمایی رخ می دهد، به شرح زیر می‌باشد[۱۲]:

۱. ضعیف شدن پیوندهای بین مولکولی و افزایش تحرک جزء جزء المان‌های ساختاری در دمای بالاتر.

۲. افت تنش در اثر حرارت.

۳. تثبیت ساختار و تشکیل دوباره پیوندها در مکان جدید به هنگام سرد نمودن نخ.

پژوهش های صورت گرفته توسط مولفین این مقاله حاکی از آن بود که تاکنون تحقیقی در زمینه بررسی شرایط تثبیت نخ‌های مغزی‌دار صورت نگرفته است؛ لذا در این تحقیق تاثیر فرآیند تثبیت حرارتی در دو حالت خشک و بخار اشباع بر روی خصوصیات کششی نخ‌های مغزی دار حاوی جزء مغزی پلی استر کشیده شده با نمره ۷۰ دنیر و جزء رویه پنبه مورد بررسی قرار گرفت. بر این اساس در فرآیند تولید نخ‌های مغزی دار، کشیدگی اولیه به جزء مغزی اعمال شده و فاکتور تاب انگلیسی تغییر داده شد. تثبیت نمونه ها نیز با استفاده از دو روش خشک و مرطوب (بخار اشباع) انجام گرفت. در نهایت نیز بررسی آماری نتایج با استفاده از آزمون های توکی و دانکن صورت گرفت.

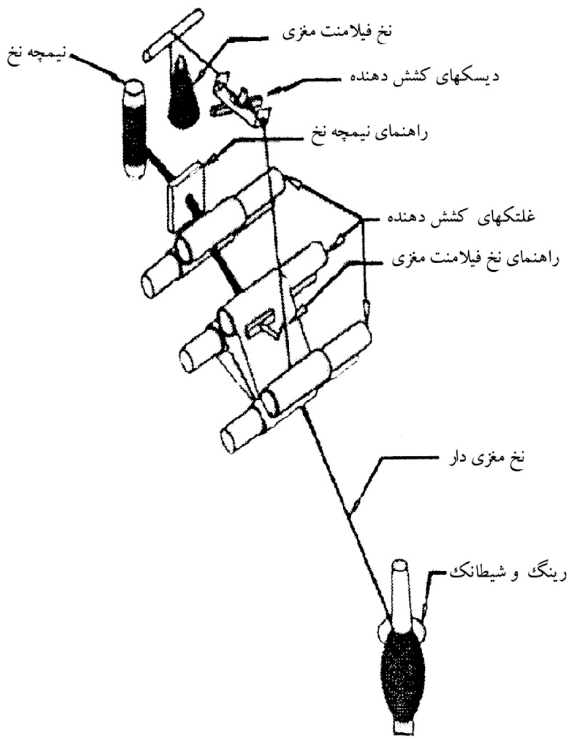
۲- تجربیات

پارامترهای متغیر جهت تولید نخ های مغزی دار در این پژوهش عبارت از کشیدگی اولیه اعمالی به فیلامنت مغزی و تاب نخ مغزی دار بودند. در این تحقیق از نخ‌های مغزی دار با رویه پنبه با نمره نیمچه نخ ۱/۰۳ هنک و مغزی پلی استر کشیده شده[1] با نمره ۷۰ دنیر استفاده شد. نمونه‌ها با کشیدگی اولیه صفر و ۴۵ گرم و فاکتور تاب انگلیسی ۳/۵ و ۴ تولید شدند. نمره اسمی جزء رویه در این نمونه‌ها نیز ۱۶ انگلیسی انتخاب شد. بنابراین ۴ نمونه نخ تولید گشت که در کشیدگی اولیه و فاکتور تاب تفاوت داشتند. به هریک از نمونه ها نیز مطابق جدول ۱، یک کد اختصاص داده شد.

جدول۱- کد اختصاص داده شده به نمونه ها براساس پارامترهای تولید

کد نمونه	۱	۲	۳	۴
کشیدگی اولیه (گرم)	۰	۴۵	۰	۴۵
فاکتور تاب (انگلیسی)	۳/۵	۳/۵	۴	۴
نمره نخ (انگلیسی)	۱۳/۲۸	۱۳/۵۶	۱۲/۸۸	۱۳/۲۰

ماشین ریسندگی رینگ جهت تولید نخ های مغزی دار مطابق شکل۱ اصلاح شد [۳]. بدین منظور بر روی ماشین ریسندگی رینگ راهنمای سرامیکی (۱) و کشش‌دهنده دیسکی فیلامنت جزء مغزی (۲) نصب گردید. راهنمای سرامیکی در نزدیکی غلتک کششی جلو به گونه‌ای تنظیم شد که جزء مغزی درمرکز رشته کشش دیده، الیاف تغذیه شود. راهنمای سرامیکی با استفاده از یک تسمه فلزی به میله سرتاسری (۴) بر روی ماشین ریسندگی رینگ نصب شد. برای اعمال کشیدگی به فیلامنت تغذیه‌شونده نیز از واشرهای ۱۵ گرمی استفاده گردید.



شکل۱- نمای شماتیکی از روش مورد استفاده برای تولید نخ‌های مغزی‌دار[۳]

1- Fully Drawn Yarn (FDY)

تثبیت خشک در سه دمای ۱۲۰ و ۱۵۰ و ۱۸۰ درجه سانتیگراد و به مدت ۵ دقیقه انجام شد. جهت انجام تثبیت نیز از دستگاه خشک کن آزمایشگاهی استفاده گردید. برای تثبیت نخ، آن را با کشش ثابت به دور سینی فلزی مشبک دستگاه پیچیده و سینی درون دستگاه قرارداده شد، سپس درجه دستگاه بر روی دمای مورد نظر و زمان ۵ دقیقه تنظیم گشته و نخ تحت حرارت خشک تثبیت شد. به منظور انجام تثبیت مرطوب، ابتدا نمونه ها بر روی بوبین های فلزی مشبک، به صورت شل پیچی، پیچیده گشته و سپس بوبین های تهیه شده در درون مخزن دستگاه تثبیت اتوکلاو (E-Lagarde،France) قرار گرفت. پس از آن نمونه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در معرض بخار اشباع، تثبیت شدند.

برای اندازه گیری تاب زندگی نیز از دستگاهی به نام «دستگاه سنجش تاب زندگی» استفاده شد که در آن طول مشخصی از نخ بین دو فک دستگاه (یکی ثابت و دیگری متحرک) قرار می گیرد. عموماً دو روش برای انجام این آزمایش پیشنهاد شده است که به شرح زیر می باشد:

روش اول: در این روش فک متحرک به سمت فک ثابت حرکت کرده تا هر دو فک با هم تماس پیدا کنند. همچنین در میانه نخ یک وزنه سبک به صورت معلق قرار می گیرد؛ حال به نخ اجازه داده می شود تا به هر میزان به دور خود بتابد. سپس با باز نمودن و شمردن حلقه ها عدد تاب زندگی به دست می آید[۱۳]. از معایب این روش می توان به وابستگی محل تشکیل حلقه در محل خاص از نمونه نخ با توجه به وزنه آویزان شده، عدم مشخص بودن دقیق مقدار وزنه آویزان شده، طول نمونه مورد آزمایش و در نهایت عدم تعیین مقدار دقیق کشیدگی نخ، اشاره نمود[۱۴].

روش دوم: در این روش فک متحرک به سمت فک ثابت حرکت می‌کند، به محض اینکه نخ به دور خود تابیده و اولین حلقه تشکیل شد، فک متحرک متوقف شده و فاصله بین دو فک به عنوان عدد تاب زندگی بیان می گردد. از محاسن این روش در مقایسه با روش اول می توان به دقیق بودن مقدار کشیدگی نخ (tex/۲+ ۱۰٪ g) و تشکیل آزدانه حلقه های نخ با توجه به عدم استفاده از وزنه آویزان شده، اشاره نمود[۱۴].

با توجه به موارد مطرح شده، در این تحقیق از روش دوم سنجش تاب زندگی استفاده شد. همچنین این آزمایش برای هر نمونه ۵ بار تکرار شد.

جهت تعیین خصوصیات کششی نمونه ها از دستگاه اندازه گیری خصوصیات کششی زوییک استفاده گردید. نحوه کار این دستگاه بر اساس روش نرخ ثابت ازدیاد طول است. آزمایش نمونه های تولید شده نیز بر اساس استاندارد ASTM D2256 [۱۵] صورت گرفت؛ بر اساس این استاندارد فاصله بین دو فک ۳۰ سانتیمتر بوده و سرعت فک متحرک باید به گونه ای تنظیم شود که زمان پارگی هر نمونه بین ۱۷ تا ۲۳ ثانیه باشد. برای تعیین خصوصیات کششی نخ های مغزی دار، هر نمونه ۱۵ بار مورد آزمایش قرار گرفت.

درنهایت جهت تجزیه و تحلیل آماری نتایج از نرم افزار SPSS استفاده شده و آزمون‌های آنالیز واریانس یک طرفه، توکی و دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام شدند.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- آزمایش تاب زندگی

در جدول ۲ نتایج آزمایش میزان تاب زندگی نمونه‌ها در شرایط مختلف تثبیت ارائه شده است. بررسی نتایج حاصله نشان می دهد که فرآیند تثبیت تأثیر محسوسی بر کاهش پاملخی نخ‌های مغزی دار دارد؛ به گونه‌ای که در شرایط تثبیت مرطوب (بخار اشباع) بیشترین کاهش میزان تاب زندگی (پاملخی) مشاهده می شود. در شرایط تثبیت خشک نیز مشاهده شد که افزایش دمای تثبیت تأثیر محسوسی در کاهش میزان تاب زندگی ندارد. درصد کاهش تاب زندگی نخ‌های مغزی دار پس از فرآیند تثبیت مرطوب (بخار اشباع) بین ۷۰/۵۸ تا ۷۶/۸۴ درصد بود. ازسوی دیگر درصد کاهش تاب زندگی نخ‌های مغزی دار پس از تثبیت خشک بین ۳۵/۲۷ تا ۶۶/۵۱ درصد به ثبت رسید. بیشترین میزان کاهش تاب زندگی در نمونه تولید شده با فاکتور تاب انگلیسی ۴ و کشیدگی اولیه ۴۵ گرم (نمونه۴) مشاهده می‌شود. نتایج حاصله نشان می‌دهد که تأثیر فرآیند تثبیت بر روی نمونه های تولید شده با فاکتور تاب و کشیدگی اولیه بالاتر، بیشتر است. تاثیر بیشتر فرآیند تثبیت برروی نمونه های تولید شده با کشیدگی اولیه بیشتر بر روی جزء مغزی را می توان به افزایش تنش وارده بر جزء مغزی در زمان تغذیه و لذا تمایل بیشتر به رهاسازی تنش وارده نسبت داد. در جدول ۳ نتیجه بررسی آماری تاب زندگی نمونه های تولید شده با فاکتور تاب انگلیسی ۳/۵ و کشیدگی اولیه جزء مغزی صفر با استفاده از آنالیز واریانس در سطح اطمینان ۹۵ درصد، ارائه شده است.

در مجموع نتایج حاصله حکایت از تأثیر معنی دار فرآیند تثبیت حرارتی بر روی میزان تاب زندگی نخ‌های مغزی دار دارد (مقدار پارامتر Sig. کمتر از ۰/۰۵ است). از سوی دیگر آزمون دانکن نشان داد که در اکثر موارد، نمونه تثبیت شده با استفاده از بخار اشباع در یک دسته مجزا نسبت به نمونه خام و همچنین نمونه های تثبیت شده با استفاده از دمای خشک قرار می‌گیرد. در جدول ۴ نتایج آزمون دانکن نمونه‌های تولید شده با فاکتور تاب انگلیسی ۳/۵ و کشیدگی اولیه ۴۵ گرم نشان داده شده است. از سوی دیگر همانطور که در جدول ۴ نشان داده شده است، در اکثر موارد نمونه های تثبیت شده در دماهای مختلف در یک دسته قرار می‌گیرند. بنابراین به نظر می‌رسد که افزایش دمای تثبیت، تأثیری برروی کاهش تاب زندگی نخ‌های مغزی دار با رویه پنبه و مغزی پلی استر نداشته است. همچنین آزمون توکی نشان داد که از عوامل اصلی وجود تفاوت معنی دار، وجود اختلاف معنی دار نمونه خام با نمونه های تثبیت شده و نمونه نخ‌های مغزی دار تثبیت شده با استفاده از بخار اشباع با دیگر نمونه های تثبیت شده توسط دمای خشک می‌باشد.

جدول۲- نتایج آزمایش تاب زندگی نمونه های مختلف بر حسب سانتیمتر

دمای تثبیت (°C) / کدنمونه	خام	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰	بخار اشباع
۱	۱۴/۸۸(۵/۲۵)	۶/۷۲(۸/۹۰)	۷/۳۶(۱۵/۳۴)	۶/۸۸(۷/۲۳)	۴/۳۰(۳/۹۱)
۲	۱۵/۰۵(۷/۸۹)	۶/۵۶(۳/۴۴)	۴/۶۶(۴/۱۹)	۵/۹۰(۹/۰۰)	۴/۳۷(۱۱/۶۵)
۳	۱۷/۶۶(۱۲/۱۰)	۷/۹۶(۱۰/۴۰)	۱۰/۴۳(۵/۴۴)	۱۰/۸۲(۶/۳۳)	۵/۲۰(۶/۷۸)
۴	۱۷/۶۸(۹/۴۵)	۵/۹۲(۹/۱۱)	۱۰/۳۷(۸/۲۳)	۷/۹۸(۸/۱۷)	۴/۰۹(۱۰/۲۵)

*اعداد داخل پرانتز ضریب تغییرات تاب زندگی هستند.

جدول۳- نتایج آنالیز واریانس تاب زندگی نخ‌های مغزی دار تولید شده با فاکتور تاب انگلیسی ۳/۵ و کشیدگی اولیه ۴۵ گرم

	Sig.	F	میانگین‌مربعات	df	جمع مربعات
بین گروه‌ها	.۰۰۰	۵۴/۵۸۸	۸۰/۸۱۳	۴	۲۵۰/۲۳۲
در داخل گروه‌ها			۱/۴۸۰	۲۰	۲۹/۶۰۸
کل				۲۴	۳۵۲/۸۵۸

جدول ۴- نتایج آزمون دانکن تاب زندگی نخ‌های مغزی دار تولید شده با فاکتور تاب انگلیسی ۳/۵ و کشیدگی اولیه ۴۵ گرم

تاب زندگی	سطح اطمینان ۹۵٪			N
	۳	۲	۱	
Duncan*۵/۰۰			۴/۲۲۰۰	۵
۲/۰۰		۶/۷۲۰۰		۵
۴/۰۰		۶/۸۸۰۰		۵
۳/۰۰		۷/۳۶۰۰		۵
۲/۰۰	۱۴/۸۶۰۰			۵
Sig.	۱/۰۰۰	۴۴۲.	۱/۰۰۰	

۳-۲- خصوصیات کششی نخ‌های مغزی دار

نتایج آزمایش استحکام تا حد پارگی و ازدیادطول تاحدپارگی نمونه‌های خام و تثبیت شده در شرایط مختلف، در جداول ۵ و ۶ ارائه شده است. نتایج ارائه شده در جدول ۵ گویای تأثیر مثبت فرآیند تثبیت خشک در دماهای مختلف بر استحکام تا حدپارگی نمونه‌های مختلف است. فرآیند تثبیت در بخار اشباع روند مشخصی را بر روی استحکام تا حد پارگی نخ‌های مغزی دار نشان نداد. همچنین مطابق جدول۶، ازدیاد طول تا حد پارگی نخ‌های تثبیت شده به روش خشک نسبت به نمونه خام به مقدار اندک کمتر بوده و از سوی دیگر تثبیت به روش بخار اشباع منجر به افزایش ازدیاد طول تا حد پارگی شد. بررسی آماری نتایج با استفاده از آنالیز واریانس نشان می‌دهد که اختلاف استحکام تا حد پارگی نمونه‌های مختلف پس از فرآیند تثبیت با نمونه های خام، همواره معنی‌دار است. ازسوی دیگر، ازدیاد طول تاحد پارگی نمونه‌ها پس از فرآیند تثبیت در اکثر موارد به جز نمونه تولید شده با فاکتور تاب ۳/۵ و کشیدگی اولیه ۴۵گرم، اختلاف معنی داری با نمونه های خام داشت. در جدول‌های ۷ و ۸ نتیجه آزمون آنالیز واریانس نمونه های تولید شده با فاکتور تاب انگلیسی۴ و کشیدگی اولیه ۴۵ گرم نشان داده شده است. افزایش استحکام نخ‌های مغزی دار در فرآیند تثبیت خشک را می توان به استراحت ساختمان مولکولی و تشکیل مجدد پیوندها در اثر فرآیند تثبیت، نسبت داد[۱۲].

نتایج حاصل از آزمون توکی جهت بررسی دقیق‌تر دلایل اختلاف حاکی از آن است که فرآیند تثبیت خشک تأثیر معنا داری برروی استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی نمونه ها داشته است. از سوی دیگر دمای تثبیت خشک یعنی ۱۲۰، ۱۵۰و ۱۸۰ درجه سانتیگراد نیز روند معنی داری بر روی استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی نمونه‌های تثبیت شده به روش خشک نشان نداد. در نهایت، نتایج آزمون دانکن نشان داد که ازدیاد طول تا حد پارگی نخ‌های مغزی‌دار تثبیت شده به روش بخار اشباع، همواره در یک دسته مجزا قرار گرفته است. از سوی دیگر استحکام تا حد پارگی نخ‌های مغزی دار تثبیت شده به روش بخار اشباع، روند مشخصی در آزمون دانکن نشان نداد.

جدول۵- نتایج آزمایش استحکام تاحدپارگی(gf/den) نمونه های تثبیت شده و نمونه خام

تاب زندگی	سطح اطمینان ۹۵٪			N
	۳	۲	۱	
Duncan*۵.۰۰			۴/۲۲۰۰	۵
۲/۰۰		۶/۷۲۰۰		۵
۴/۰۰		۶/۸۸۰۰		۵
۳/۰۰		۷/۳۶۰۰		۵
۱/۰۰	۱۴/۸۶۰۰			۵
Sig.	۱/۰۰۰	۰/۴۴۲	۱/۰۰۰	

*اعداد داخل پرانتز ضریب تغییرات استحکام تا حد پارگی هستند.

جدول۶- نتایج آزمایش ازدیادطول تاحدپارگی(٪) نمونه های تثبیت شده و نمونه‌های خام

کد نمونه	خام	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰	بخاراشباع
۱	۱/۲۳(۸/۸۵)	۱/۴۶(۹/۶۷)	۱/۳۶(۱۰/۱۵)	۱/۳۵(۶/۲۶)	۱/۱۲(۷/۸۸)
۲	۱/۰۸(۱۵/۷۱)	۱/۳۵(۵/۴۹)	۱/۴۵(۶/۹۵)	۱/۳۳(۶/۶۴)	۱/۴۵(۷/۵۵)
۳	۱/۲۱(۱۵/۱۴)	۱/۶۱(۹/۵۰)	۱/۳۵(۸/۳۴)	۱/۳۶(۱۱/۸۲) ۳	۱/۱۵(۷/۳۸)
۴	۱/۱۱(۱۰/۶۱)	۱/۴۰(۸/۷۸)	۱/۲۳(۶/۸۳)	۱/۳۸(۱۲/۴۰)	۱/۱۴(۸/۲۴)

*اعداد داخل پرانتز ضریب تغییرات ازدیاد طول تا حد پارگی هستند.

جدول۷- نتایج آنالیز واریانس یک طرفه استحکام تاحدپارگی نمونه تثبیت شده در شرایط متفاوت (فاکتور تاب انگلیسی ۴ و کشیدگی اولیه ۴۵گرم)

	Sig.	F	میانگین‌مربعات	df	جمع مربعات
بین گروه‌ها	۰/۰۰۰	۱۶/۱۲۴	۰/۲۵۱	۴	۱/۰۰۲
در داخل گروه‌ها			۰/۰۱۶	۷۰	۱/۰۸۸
کل				۷۴	۲/۰۹۰

جدول۸- نتایج آنالیز واریانس یک طرفه ازدیادطول تاحدپارگی نمونه تثبیت شده در شرایط متفاوت (فاکتور تاب انگلیسی ۴ و کشیدگی اولیه ۴۵گرم)

	Sig.	F	میانگین‌مربعات	df	جمع مربعات
بین گروه‌ها	۰/۰۰۰	۱۰/۱۱۳	۱/۴۷۹	۴	۵/۹۱۵
در داخل گروه‌ها			۰/۱۴۶	۷۰	۱۰/۲۳۵
کل				۷۴	۱۶/۱۵۰

۴- نتیجه گیری

در این پژوهش تأثیر نوع فرآیند تثبیت (خشک و بخار اشباع) و همچنین دمای تثبیت خشک بر روی خصوصیات کششی و تاب زندگی نخ‌های مغزی دار حاوی جزء مغزی پلی استر و جزء رویه پنبه مورد بررسی قرار گرفت. از سوی دیگر تأثیر پارامترهای تولید نخ‌های مغزی دار (فاکتور تاب و کشیدگی اولیه جزء مغزی) نیز در این تحقیق بررسی شد. بررسی آماری نتایج صورت گرفته حکایت از تأثیر معنی دار فرآیند تثبیت بر میزان تاب زندگی نخ‌های مغزی‌دار دارد که در این بین تأثیر فرآیند تثبیت به روش بخار اشباع، بیشتر است. در نمونه های تثبیت شده به روش خشک، استحکام تا حد پارگی نمونه ها در مقایسه با نمونه خام، روند صعودی داشته و اختلاف نتایج در سطح اطمینان ۹۵ درصد از نظر آماری معنی‌دار بود؛ اما افزایش دما تا ۱۸۰ درجه سانتیگراد تأثیر معنی داری بر روی خصوصیات کششی (استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی) دارد. نتایج حاصله نشان داد که تثبیت به روش بخار اشباع منجر به افزایش ازدیاد طول تا حد پارگی نخ‌های مغزی دار شده است و ازسوی دیگر روند تغییرات استحکام تا حد پارگی نیز مشخص نبود. البته تغییرات استحکام تا حد پارگی از نظر آماری روند مشخصی نشان ندارد. در پژوهش های آینده بهینه سازی شرایط تثبیت نخ‌های مغزی دار با استفاده از روش آماری تاگوچی مورد تحلیل و بررسی قرار خواهد گرفت.

۵- مراجع

[1] Henl, R., Core – Spun Yarns – Market of the Future, *Melliand International*, 7, 238-284, 2001.

[2] Sawhney, A.P.S., Ruppenicker, G.F., special purpose fabrics made with core – spun yarns, *Indian Journal of Fiber & Textile Research*, 22, 246-245, 1997.

[3] Sawhney, A.P.S., Ruppenicker, G.F., Robert, K.Q., Cotton Covered Nylon-Core and Greige Fabrics, *Text. Res. J.*, 185-190, 1989.

[4] Balasubramanian, N., Bhatnagar, V.K., The Effect of Spinning Conditions on the Tensile Properties of Core – spun Yarns , *J. Text. Ins.*, 61(11), 534- 554, 1970.

[5] Jeddi, A.A.A., Johari, M.S., Merati, A.A., A Study of the Structural and Physical Properties of Cotton-covered Nylon Filament Core-spun Yarns", *J. Text. Ins.*, 88(1), 12-20, 1997.

[6] Ruppenicker, G.F., Harper, R.J., Sawhney, A.P., Robert, K.Q., Comparision of Cotton / Polyester Core and staple blend yarns and fabrics , *Text. Res. J.*, 59(1), 1989, 12 – 17.

[7] Pourahmad, A., Jouhari, M.S., Production of Core-spun Yarns by the Three-Strand Modified method, *J. Text. Ins.*, 100(3), 275-281, 2009.

[8] Ruppenicker, G.F., Harper, R.J., Sawhney, A.P., Robert, K.Q., Comparison of Cotton/Polyester Core and Staple Blend Yarns and Fabrics, *Text. Res. J.*, 59(1), 12-17, 1989.

[9] Sawhney, A.P.S., Ruppenicker, G.F., Kimmel, L.B., Robert, K.Q., Comparison of Filament-core Spun Yarns Produced by New and Conventional Methods, *Text. Res. J.*, 62(2), 67-73, 1992.

[10] Textile Institute, Textile Terms and Definition, 8th edition , Manchester, 1986.

[11] Perimentas, A., Contribution to the determination of the yarn snarliness, M.Sc. Dissertation, Leeds, 1991.

[12] Gubta, V.B., Kothari, V.K., Manufactured Fiber Technology,188,1997.

[13] M.D. Araujo, G.W. Smith, Spirality of Knitted Fabrics: Part I: The Nature of Spirality, *Text. Res. J.*, 59(5), 247-256, 1989.

[14] A. Primentas, Direct Determinaton of Yarn Snarliness", *Indian Journal of Fiber & Textile Research*, 28, 23-28, 2003.

[15] American Society for Testing Materials, Standard Test Method for Tensile properties of yarns by the Single-strand Method, ASTM-D2256.

Journal of Textile Science and Technology

Journal of Textile Science and Technology
Vol.2, No.1, Spring 2012
ISSN: 2151-7162

Investigation on the Effect of Heat setting on Twist Liveliness and Tensile Properties of Cotton-Covered Polyester Core Spun Yarns

M. Shanbeh*, M. Ranjbar Aman, B.Adeli, A. Ataeian

Isfahan University of Technology, Textile Engineering Department, Tehran, Iran, P.O.Box: 84156-83111

Received: 3 March 2011; Accepted: 3 May 2011

Abstract

Core-spun yarns can be produced by ring, rotor, friction, and air-jet spinning systems. Production of core-spun yarns on ring spinning system is known as the oldest one. The aim of this study is to investigate the effect of dry and saturated steam heat setting on twist liveliness and tensile properties of core-spun yarns containing cotton fiber as sheath and 70 denier fully drawn multifilament polyester yarn as core part. Pre-tension of core part was changed in two levels i.e. 0 and 45g and English twist factor was also varied in 3.5 and 4.0. On the other hand, 120, 150, and 180°C were selected as dry heat setting temperature. Totally, 16 different samples were tested. The twist liveliness and tensile tests were carried out on samples before and after heat setting process and then obtained results were evaluated statistically using one-way analysis of variance, Tukey and Duncan tests. The dominant reduction of twist liveliness after heat setting was observed and the samples treated with saturated steam heat setting have the lowest values of twist liveliness.

Keywords

core-spun yarns,
tensile properties,
twist liveliness,
dry heat setting,
saturated heat setting

(*) Address Correspondence to M.shanbeh, Email: mshanbeh@cc.iut.ac.ir