اثر پخش عرضی جریان الیاف مولتی فیلامنت بر خواص نخ‌های مغزی‌دار رینگ

الهام نقاش زرگر[1و*]، علی‌اکبر قره‌آغاجی[2]، محمد قانع[3]

چکیده:

در این مطالعه یک روش جدید جهت تولید نخ کامپوزیت با استفاده از ماشین رینگ تغییر یافته ارائه و اثر پخش عرضی مولتی فیلامنت پلی‌استر بر خواص نخ مغزی‌دار رینگ بررسی شده است. پخش عرضی مولتی فیلامنت پلی‌استر و اختلاط آن با الیاف استیپل پنبه منجر به تولید نخ کامپوزیتی جدید با خواص مکانیکی و ساختاری بهتر خواهد شد. جهت مقایسه، دو نوع نخ مغزی‌دار با پخش عرضی مولتی فیلامنت‌ها و بدون پخش عرضی در ۵ تاب مختلف تولید گردید. براساس نتایج حاصل از آزمایشات استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی، مشخص گردید که با پخش عرضی فیلامنت‌ها در مقطع عرضی نخ مغزی‌دار خواص مکانیکی تحت تأثیر مکانیک ساختاری جدید بهبود خواهد یافت. اختلاف بین خواص نخ مغزی‌دار با پخش عرضی فیلامنت‌ها در مقایسه با نخ مغزی‌دار معمولی نیز از نظر آماری معنادار می‌باشد.

مقدمه

هدف مهم در تولید نخ‌های مغزی‌دار دادن خواص بهتر به نخ می‌باشد که تحت اثر دو جزء سازنده آن کیفیت نخ بهبود می‌یابد. فیلامنت مغزی منجر به افزایش استحکام شده و الیاف استیپل رویه خواص فیزیکی سطحی و ظاهری نخ را تعیین می‌نماید. تولید نخ‌های مغزی‌دار بر روی ماشین رینگ اصلاح شده با موفقیت همراه بوده است [۱ و ۲]. با وجود تمام مزایای گفته شده برای نخ‌های مغزی‌دار، این نوع نخ‌ها دارای معایبی نیز هستند. مشکل رایج و معمول در تولید نخ‌های مغزی‌دار سرش الیاف رویه در طول فیلامنت مغزی است که الیاف رویه را به صورت دسته‌ای بر روی فیلامنت جمع می‌کند. این اثر Strip–back و یا barberpole نامیده می‌شود [۳ و ۴]. کوشش‌های انجام شده در سال‌های اخیر در جهت حل مشکل Strip–back در تاب‌های کم بوده است [۴]. در تولید نخ‌های مغزی‌دار، پخش عرضی فیلامنت‌ها، بهترین راه برای حل مشکل سرش الیاف کوتاه در طول فیلامنت است. از بین روش‌های گفته شده، بهترین متد، سیستم الکترواستاتیکی جهت پخش عرضی فیلامنت‌ها است [۴].

در این مطالعه روش جدیدی جهت پخش عرضی فیلامنت‌ها در تولید نخ‌های مغزی‌دار رینگ ارائه شده است که با استفاده از یک غلتک شیاردار پخش عرضی مولتی‌فیلامنت پلی‌استر در بین الیاف استیپل پنبه را به دنبال خواهد داشت. ایده اصلی این روش در جهت پخش عرضی فیلامنت‌ها در مقطع نخ‌های مغزی‌دار، برگرفته از غلتک شیاردار سیستم ریسندگی سولو که وظیفه پخش الیاف کشش دیده به صورت چند زیررشته را برعهده دارد، می‌باشد [۵].

روش تحقیق

تولید نخ

در شکل ۱ نمای شماتیک دستگاه ریسندگی رینگ تغییر یافته با استفاده از یک غلتک شیاردار در جهت تولید نخ مغزی‌دار با پخش عرضی فیلامنت‌ها آمده است. مولتی فیلامنت‌ها قبل از پخش عرضی و اختلاط با الیاف استیپل از یک ابزار کشش دهنده قابل تنظیم عبور می‌کنند. یک راهنما نیز در بالای واحد کشش دهنده قبل از غلتک شیاردار در مسیر حرکت فیلامنت‌ها قرار گرفته است.

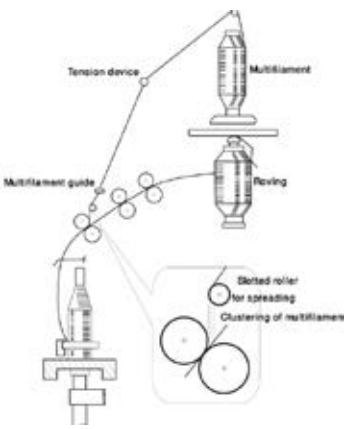
مواد و متد

در تولید نخ مغزی‌دار نیمچه پنبه‌ای با نمره ۱ هنک و مولتی فیلامنت پلی‌استر ۱۰۰ دنیر با ۳۴ مونوفیلامنت به دستگاه تغذیه گردید. نخ نهایی با نمره ۱۹٫۱ تکس در ۵ فاکتور تاب مختلف ۳٫۵، ۳٫۹، ۴٫۳، ۴٫۷ و ۵٫۲ تولید شد. جهت بررسی اثر پخش عرضی فیلامنت‌ها با کمک غلتک شیاردار نخ معمولی مغزی‌دار نیز بدون استفاده از غلتک شیاردار تولید گردید. ساختار نخ مغزی‌دار جدید با میکروسکوپ الکترونی و روش پردازش تصویر و خواص مکانیکی آن با دستگاه زوئیک مورد ارزیابی قرار گرفت. نمونه‌های نخ قبل از انجام آزمایشات برای ۲۴ ساعت در شرایط استاندارد دما ۲±۳۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۲%±۶۵% قرار گرفتند.

نتایج و بحث

استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی

با توجه به نتایج به دست آمده ماکزیمم استحکام پارگی در فاکتور تاب ۳٫۹ ایجاد شده است. با استفاده از آنالیز واریانس دوطرفه می‌توان گفت که بین استحکام و ازدیاد طول دو نخ مغزی‌دار با پخش عرضی و بدون پخش عرضی فیلامنت‌ها از نظر آماری اختلاف معناداری وجود دارد که بیانگر اثر پخش عرضی فیلامنت‌ها در تولید نخ مغزی‌دار است. با پخش عرضی فیلامنت‌ها در نخ مغزی‌دار درگیری



شکل ۱. نمای شماتیک تولید نخ‌های مغزی‌دار با پخش عرضی فیلامنت‌ها [۶]

مکانیکی نخ تولید شده با پخش عرضی فیلامنت‌ها کمک خواهد نمود. در شکل ۲ و ۳ نتایج مربوط به خواص مکانیکی شامل استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی در تاب‌های مختلف آمده است.

مطالعه سطح مقطع و پردازش تصویر

در شکل ۴ سطح مقطع نخ مغزی‌دار با پخش عرضی فیلامنت‌ها و بدون پخش عرضی فیلامنت‌ها آمده است. با استفاده از روش میکروتوم و پردازش تصویر مشخص گردید که در نخ تولید شده با پخش عرضی فیلامنت‌های پلی‌استر، مونوفیلامنت‌ها به دو، سه یا چهار زیررشته تقسیم شده است [۶].

نتیجه‌گیری

در این مطالعه روش جدیدی در جهت تولید نخ‌های مغزی‌دار رینگ با پخش عرضی فیلامنت‌ها ارائه شده است. در مقایسه‌ی انجام شده بین نخ مغزی‌دار معمولی رینگ و نخ مغزی‌دار با پخش عرضی فیلامنت‌ها از نظر آماری اختلاف معناداری مشاهده شده است و از نظر خواص مکانیکی مانند استحکام و ازدیاد طول و خواص فیزیکی مانند یکنواختی بهبود قابل ملاحظه‌ای دیده شده است.

پانوشت

۱. دانشکده نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان
۲. دانشکده نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران
۳. دانشکده نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان

مراجع

[۱] Sawhney A. P. S., Kimmel, L. B., Robert, K. Q., Ruppenicker, G. F., Comparison of Filament-Core Spun Yarns Produced by New and Conventional Methods, Textile Res.j., Vol.62, No.2, pp.67-73, 1992.

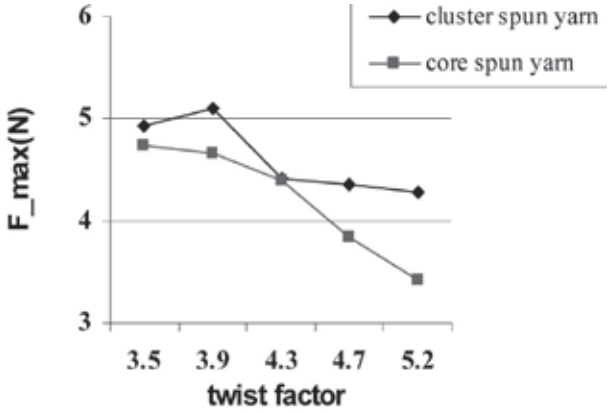
[2] Sawhney, A. P. S., Ruppenicker, G. F., Special purpose Fabrics Made with Core-Spun Yarns, Indian Journal of Fiber and Textile Research., Vol.22, December, pp.246-254, 1997.

[3] Miao, M., How, Y. L., Ho, S. Y., Influence of Spinning Parameters on Core Yarn Sheath Slippage and Other Properties, Textile.Res.J., Vol.66, No.11, pp.676-684, 1996.

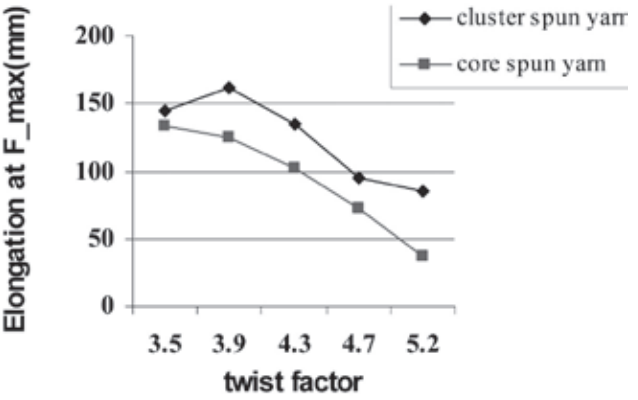
[4] Jou, G. T., East, G. C., Lawrence, C. A., Oxenham, W., "The Physical Properties of Composite Yarns Production by an Electrostatic Filament-Charging Method", J.textile.Inst., Vol.87, No.1, pp.78-96, 1996.

[5] Shaikhzadeh Najar, S., Khan, Z. A., Wang,X. G., The New Solo-Siro Spun Process for Worsted Yarns, J.Textile. Inst., Vol.97, No.3, pp.205-210, 2006.

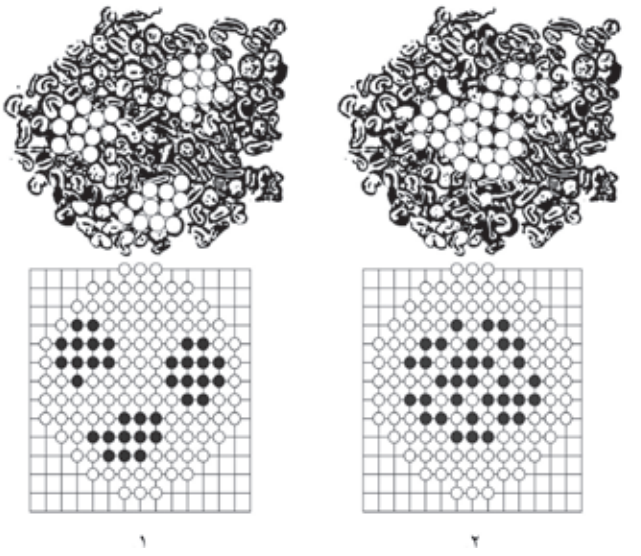
[6] Gharehaghaji, A. A., Naghashzargar, E., Ghane ,M., Hoseini, S. A., Cluster Spun Yarn - A New Concept in Composite Yarn Spinning, Textile Res.j., Vol.80, No.1, pp.19-24, 2010.



شکل ۲- اثر تاب و پخش عرضی فیلامنت‌ها بر روی استحکام نخ کامپوزیت فیلامنت و الیاف استیپل



شکل ۳- اثر تاب و پخش عرضی فیلامنت‌ها بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی نخ کامپوزیت فیلامنت و الیاف استیپل



شکل ٤- سطح مقطع نخ مغزی‌دار ۱) با پخش عرضی ۲) بدون پخش عرضی فیلامنت‌ها

و نیروی اصطحکاکی بین فیلامنت‌های پلی‌استر و الیاف پنبه رویه بیشتر می‌شود و به دنبال آن سرش الیاف بر روی هم و در ارتباط با فیلامنت‌ها کمتر و خواص مکانیکی بهبود خواهد یافت. افزایش احتمال مهاجرت الیاف نیز به بهبود خواص