مطالعه تاثیر نحوه تغذیه الیاف بر خصوصیات نخ اصطکاکی

مجید صفر جوهری
دانشیار

محمد علی روان بد
کارشناسی ارشد

دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

چکیده

در ریسندگی اصطکاکی، نحوه استقرار فتیله‌ها هنگام تغذیه آنها به دستگاه ریسندگی، در کیفیت نخ تولیدی تاثیرگذار می‌باشد. براساس تحقیقات انجام شده، الیاف هر فتیله‌ای که به غلطک تولید نزدیک‌تر باشد، لایه رویی نخ را تشکیل می‌دهد و متقابلاً مغزی نخ نیز از الیاف دورترین فتیله از غلطک تولید تشکیل می‌گردد. در تحقیق حاضر به منظور بررسی بیشتر این پدیده، فتیله‌های پنبه و پلی‌استر با نمرات یکسان تهیه و با تغییر وضعیت استقرار آنها در هنگام تغذیه به دستگاه ریسندگی اصطکاکی Dref II نخ‌های چند جزئی با نسبت ۳۳٪ پنبه و ۶۷٪ پلی استر تولید شد. برای امکان مقایسه، نخ‌های مشابهی نیز از طریق تغذیه فتیله‌های متشکل از مخلوط پنبه، پلی‌استر با همان نسبت و در همان شرایط تولید شد. همزمان با تولید نمونه‌ها، تاثیر تغییرات سرعت تولید و نمره نخ بر کیفیت نخ‌های تولیدی با اندازه‌گیری خواصی چون استحکام تا حد پارگی، درصد ازدیاد طول تا حد پارگی، میزان نایکنواختی و مقاومت سایشی نیز مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد که نخ تولید شده از فتیله مخلوط شده و نیز نخ تولید شده از ترکیبی که در آن فتیله پنبه بین دو فتیله پلی‌استر قرار می‌گیرد از کیفیت بهتری برخوردار است. در مقابل، نخ‌هایی که دارای مغزی پنبه با لایه رویی پلی‌استر هست، کمترین کیفیت را نشان دادند. روند خاصی در کیفیت نخ‌ها در اثر تغییر وزن خطی و سرعت تولید آنها مشاهده نگردید.

کلمات کلیدی

ریسندگی، ریسندگی اصطکاکی، نخ، نخ مغزی، خواص نخ

Study of Fiber Feeding Arrangement on the Properties of Friction Spun Yarn

M.S.Johari
Associate Professor

M.A.Ravanbod
M.Sc Graduated Student

Textile Engineering Department
Amirkabir University of Technology

Abstract

The arrangement of slivers at the back of friction spinning frame can effect on the final properties of friction spun yarn. It has been reported that the fibers of sliver which is near to outlet roller, form the sheath of yarn and the core of the yarn is also formed from the fibers of the farthest sliver from outlet roller. In the present work, for testing these points, polyester and cotton slivers with the same counts were produced and with changing their arrangements at the time of feeding to Dref II, the multi component yarns with 33% cotton and 67% polyester were produced. Slivers with the same ratio were produced in draw frame and fed to Dref II for comparison. Also the effects of spinning speed and yarn count variations on the quality of produced yarns were studied by considering of tenacity, elongation at break, mass irregularity and abrasion resistance. The results show that the yarns produced from the blended sliver in draw frame, and also the yarns that are produced from those configuration in which the cotton sliver was located between the two polyester slivers, have the best quality. The yarns that have

cotton in the core have presented lowest quality. Special trend was not found between the quality of the yarns and the liner densities and the production speed.

Keyword
Spinning, friction spinning, yarn, core yarn, yarn properties

مقدمه

تاکنون، محقّقان تحقیقات گسترده‌ای در خصوص ریسندگی اصطکاکی انجام داده اند؛ [1-2]اما در خصوص نحوه تغذیه الیاف و تاثیرات آن بر کیفیت نخ تولیدی، مطالعات زیادی صورت نگرفته است [1]. در ریسندگی اصطکاکی، الیاف بعد از باز و مجزا شدن، با استفاده از مکش هوا به انتهای آزاد نخ درگیر می‌شود. چرخش نخ، با حرکت دورانی دو درام و تماس اصطکاکی نخ با سطوح درام صورت می پذیرد. نخ در ناحیه الحاق دو درام به علت انباشته شدن الیاف شکل می‌گیرد و بر روی بسته پیچیده می‌شود. الیاف به کار رفته در ساختمان این نخ چون نمی‌تواند به موازات محور نخ قرار گیرد و به دور محور نخ پیچیده می‌شود. بر پایه همین گزارشهای اندک، اظهار شده که نحوه تغذیه فتیله‌ها به سیستم ریسندگی اصطکاکی، بر ساختمان و کیفیت نخ‌های تولیدی تاثیر گذار است. به این صورت که نزدیک ترین فتیله به غلطک تولید، لایه رویین و آخرین فتیله نسبت به آن مغزی نخ را تشکیل می‌دهد. آقایان لانن شلوس و بروکمنز [1] در تحقیقات خود با تغییر موقعیت تغذیه دو فتیله پنبه و پلی استر به ماشین ریسندگی اصطکاکی در دو حالت وجود و عدم وجود مکش هوا، نخ‌هایی تولید نموده و ملاحظه کردند که چنانچه تغذیه به صورتی انجام پذیرد که پلی‌استر، مغزی نخ را تشکیل بدهد و الیاف نیز توسط مکش هوا به منطقه شکل‌گیری نخ برسد، نخ تولیدی از استحکام بالایی برخوردار خواهد شد.

در تحقیق حاضر با تغییر موقعیت سه فتیله از نوع پلی استر و پنبه در بخش تغذیه ماشین ریسندگی اصطکاکی Dref I، تاثیرات حاصل بر کیفیت نخ تولیدی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. برای غنی‌تر کردن تحقیقات تاثیر تغییرات سرعت تولید و نمره نخ نیز در ضمن تغییر موقعیت فتیله‌ها بررسی می شود.

۱ـ مواد اولیه و آزمایش‌ها

مواد اولیه مورد استفاده در تحقیق حاضر، الیاف پنبه و پلی استر است. الیاف پنبه مصرفی دارای ظرافت ۱/۴۱ دنیر و طول متوسط ۲۶ میلی متر و الیاف پلی استر دارای ظرافت/۱ دنیر و طول ۳۸ میلی متر است. همهٔ فتیله‌های پنبه و پلی‌استر مصرفی برای تغذیه به دستگاه ریسندگی اصطکاکی با وزن خطی یکسان و معادل ۳/۹۴ گرم بر متر تولید شد. دستگاه ریسندگی اصطکاکی از نوع Dref II و ساخت شرکت Fehrer AG می‌باشد. از آنجایی که این دستگاه قابلیت تغییر سرعت زننده در ۲۸۵۰، ۳۴۰۰، ۳۸۰۰ و ۴۲۰۰ دور بر دقیقه و تغییر دور درام ریسندگی تا ۲۳۰۰ دور بر دقیقه را دارد، تعیین دور ثابتی جهت زننده و درام در طی یک سری آزمایش اولیه، نخ هایی در شرایط گوناگون تهیه و استحکام، یکنواختی و تعداد عیوب آنها بررسی شد. در نهایت، با توجه به بالاترین استحکام و یکنواختی و کمترین عیوب به دست آمده، سرعت زننده ۳۴۰۰ RPM و سرعت درام ۲۲۳۴ RPM برای آزمایش ها بعدی در نظر گرفته شد [۱۳].

در ادامه، از طریق تغذیه یک فتیله پنبه‌ای و دو فتیله پلی استر با اوزان خطی ثابت۳/۹۴ گرم بر متر، ۲۰ نمونه نخ چند جزئی با نسبت ۳۳٪ پنبه و ۶۷٪ پلی استر در شرایط گوناگون تغذیه فتیله به شرح جدول تولید گردید. همزمان این تولید، از فتیله مخلوط پنبه، پلی استر با همان نسبت؛ که در مرحله چند لاکنی تهیه شده بود و در همان شرایط نخ‌هایی برای مقایسه تولید شد. این سری نخ‌ها با کد های شماره ۴ ، ۸ ، ۱۲ ، ۱۶ و ۲۰ در جدول ۱ نشان داده شده است.

برای سهولت توضیح، الیاف پنبه با علامت C، الیاف پلی‌استر با علامت P، نشان داده شده است. نخ‌هایی که مغزی آنها را پنبه تشکیل می دهد با علامت CPP و نخ هایی که لایه رویین آنها را پنبه تشکیل می‌دهد با علامت PPC نشان داده شده است. بنابراین، نخ‌هایی نشان داده شده که با علامت PCP نخ‌هایی هستند که الیاف پنبه، لایه میانی آنها را تشکیل داده است. نخ های حاصل از تغذیه فتیله مخلوط پنبه، پلی استر نیز با علامت اختصاری mix نشان داده شده‌اند.

۲ـ تجهیزات آزمایشگاهی

آزمایش استحکام نخ‌ها با دستگاه استحکام سنج اوستر دینامات (به طریق C.R.L) انجام شد. در ابتدا با روش «سعی و خطا» سرعت باز شدن فک های دستگاه به گونه‌ای انتخاب گردید که زمان پارگی نخ در فاصله زمان ۳±۲۰ ثانیه باشد. این وضعیت در حالی است که وزن وزنه اعمال کننده نیرو به نخ بر روی دستگاه ۱۰۰۰ گرم انتخاب شده بود. به کمک این دستگاه علاوه بر استحکام نخ‌ها، درصد ازدیاد طول نخ‌ها نیز اندازه‌گیری شد. آزمایش ها میزان نایکنواختی و تعیین عیوب نخ نیز با دستگاه اوستر ۳ انجام شد. به کمک دستگاه اوستر CV% نخ، تعداد نقاط نازک (50%-) نقاط ضخیم (50%+) و نپ (200%+) نخ‌ها اندازه‌گیری شد. برای آزمایش مقاومت سایشی نخ از دستگاه سنجش مقاومت سایشی نخ ساخت شرکت Shirley استفاده گردید. برای این منظور ۱۰ نمونه از هر نوع نخ تولیدی را در دستگاه اندازه‌گیری مقاومت سایشی نخ قرار داده و با روشن کردن دستگاه، سمباده متصل به محور چرخان دستگاه، بر روی نخ‌ها کشیده شده و با پاره شدن هر نخ، تعداد دور تا پارگی آن نخ در دستگاه ثبت می‌گردد. هر چه میانگین تعداد دور محور دستگاه برای پاره کردن نخ بیشتر باشد مقاومت نخ در برابر سایش بیشتر خواهد بود.

جدول (۱) موقعیت فتیله‌ها در هنگام تغذیه و کد گذاری نمونه نخ‌ها

شماره نخ	نمره نخ(tex)	سرعت تولید(m/min)	نحوه تغذیه		
			لایه روئی نخ	لایه میانی نخ	لایه مغزی
۱	۱۰۰	۱۲۰	پنبه	پلی استر	پلی استر
۲	۱۰۰	۱۲۰	پلی استر	پنبه	پلی استر
۳	۱۰۰	۱۲۰	پلی استر	پلی استر	پنبه
۴	۱۰۰	۱۲۰	مخلوط		
۵	۱۰۰	۱۵۰	پنبه	پلی استر	پلی استر
۶	۱۰۰	۱۵۰	پلی استر	پنبه	پلی استر
۷	۱۰۰	۱۵۰	پلی استر	پلی استر	پنبه
۸	۱۰۰	۱۵۰	مخلوط		
۹	۱۰۰	۱۷۵	پنبه	پلی استر	پلی استر
۱۰	۱۰۰	۱۷۵	پلی استر	پنبه	پلی استر
۱۱	۱۰۰	۱۷۵	پلی استر	پلی استر	پنبه
۱۲	۱۰۰	۱۷۵	مخلوط		
۱۳	۱۲۰	۱۷۵	پنبه	پلی استر	پلی استر
۱۴	۱۲۰	۱۷۵	پلی استر	پنبه	پلی استر
۱۵	۱۲۰	۱۷۵	پلی استر	پلی استر	پنبه
۱۶	۱۲۰	۱۷۵	مخلوط		
۱۷	۱۴۰	۱۷۵	پنبه	پلی استر	پلی استر
۱۸	۱۴۰	۱۷۵	پلی استر	پنبه	پلی استر
۱۹	۱۴۰	۱۷۵	پلی استر	پلی استر	پنبه
۲۰	۱۴۰	۱۷۵	مخلوط		

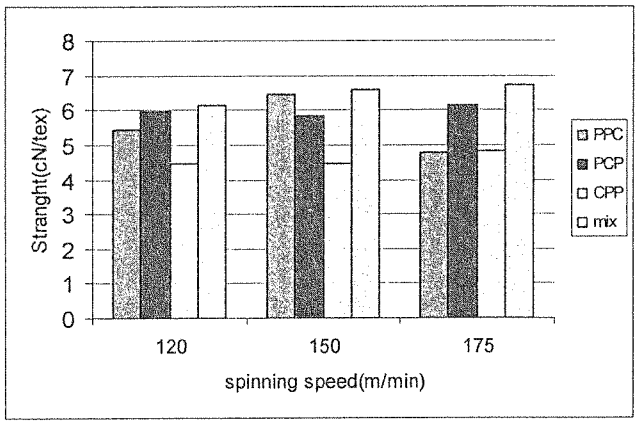
۳ـ بررسی نتایج آزمایش های انجام شده

۱-۲ـ تاثیر نحوه تغذیه فتیله بر کیفیت نخ تولیدی در سرعت تولیدهای متفاوت

شکل ۱ نشانگر تاثیر نحوه تغذیه الیاف به دستگاه ریسندگی اصطکاکی بر استحکام نخ تولیدی در سرعت تولیدهای متفاوت است. با مراجعه به جداول ANOVA تشکیل شده[۱۳] برای استحکام نخ‌های تولیدی در سرعت تولیدهای یکسان،

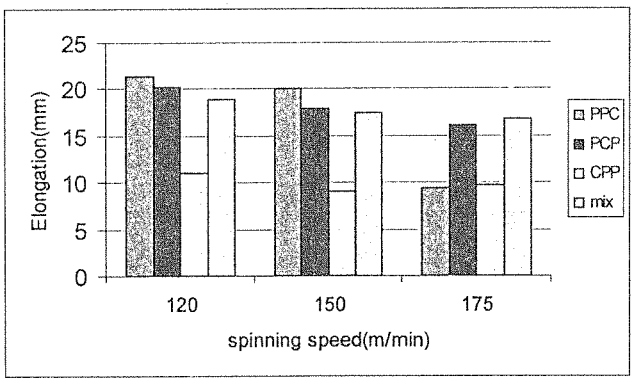
معلوم می‌شود که بین استحکام نخ‌های تولیدی با نحوه تغذیه متفاوت اختلاف معنی‌داری وجود دارد و همان گونه که ملاحظه می‌شود استحکام نخ‌های mix از بقیه نمونه‌ها بالاتر است و کمترین استحکام به نخ‌های CPP مربوط می‌باشد.

همچنین با تشکیل جداول ANOVA برای داده‌های استحکام نخ‌های CPP، PCP، PPC و mix که با سرعت‌های متفاوت تولید شده‌اند[۱۳] معلوم گردید که بین این داده‌ها نیز با افزایش سرعت تولید اختلاف معنی‌داری وجود دارد و به استثنای نخ‌های PPC در بقیه موارد با افزایش سرعت تولید، استحکام نخ بیشتر می‌شود؛ اما شیب این افزایش بسیار کم است.



شکل (۱) تاثیر نحوه تغذیه و سرعت تولید بر استحکام (cN/tex) نخ تولیدیDref II

در شکل ۲ نشانگر تاثیر نحوه تغذیه الیاف به دستگاه ریسندگی اصطکاکی بر ازدیاد طول نخ تا نقطه پارگی در سرعت تولیدهای متفاوت است. با مراجعه به جداول ANOVA تشکیل شده[۱۳]برای ازدیاد طول نخ‌های تولیدی در سرعت تولیدهای یکسان، معلوم می‌شود که بین ازدیاد طول نخ‌ها و نحوه تغذیه متفاوت نیز اختلاف معنی‌داری وجود دارد و کمترین ازدیاد طول به نخ‌های CPP مربوط می‌باشد. همچنین با تشکیل جداول ANOVA [۱۳]برای داده‌های ازدیاد طول نخ‌های CPP، PCP ، PPC و mix که با سرعت‌های متفاوت تولید شده‌اند معلوم می‌شود که بین این داده‌ها نیز با افزایش سرعت تولید، اختلاف معنی‌دار وجود دارد؛ بدین معنی که افزایش سرعت تولید بر روی درصد ازدیاد طول تا حد پارگی نخ موثر است به گونه‌ای که هر چه سرعت تولید افزایش یابد ازدیاد طول نخ تا حد پارگی کاهش می‌یابد.



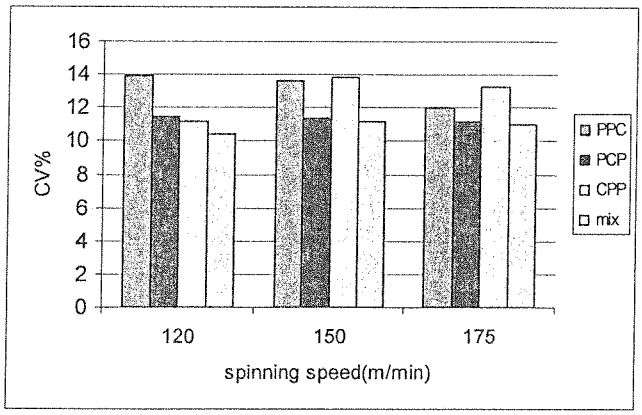
شکل (۲) تاثیر نحوه تغذیه و سرعت تولید بر درصد ازدیاد طول نخ تا حد پارگی تولیدی Dref II

شکل ۳ نشانگر تاثیر نحوه تغذیه الیاف به دستگاه ریسندگی اصطکاکی بر میزان نایکنواختی نخ تولیدی در سرعت تولیدهای متفاوت است. با تشکیل جداول ANOVA [۱۳]برای میزان نایکنواختی نخ‌های تولیدی با سرعت تولیدهای یکسان، معلوم گردید که بین میزان نایکنواختی جرمی نخ های تولیدی با سرعت تولید یکسان و نحوه تغذیه متفاوت،

اختلاف معنی‌داری وجود دارد و همان گونه که ملاحظه می‌شود نایکنواختی جرمی نخ‌های mix و PCP از بقیه کمتر است.

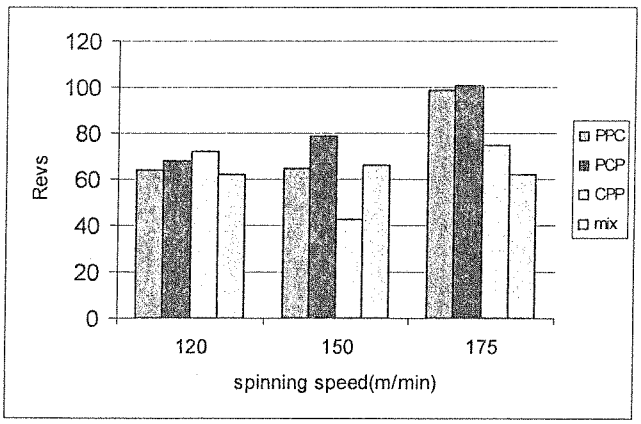
همچنین با تشکیل جداول ANOVA [۱۳]برای داده‌های میزان یکنواختی نخ‌های CPP ، PCP، PPC و mix که با سرعت‌های متفاوت تولید شده است معلوم شد که بین داده‌های PCP و mix با افزایش سرعت تولید، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد؛ یعنی در این دو گروه با افزایش سرعت تولید، نایکنواختی نخ تولیدی تغییری نمی‌کند ولی در نخ های CPP و PPC با افزایش سرعت تولید اختلاف معنی‌داری وجود دارد و با افزایش سرعت تولید، میزان نایکنواختی نخ تولیدی کاهش می‌یابد.

شکل ۴ بیانگر تاثیر نحوه تغذیه الیاف به دستگاه ریسندگی اصطکاکی برمقاومت سایشی نخ در سرعت تولیدهای متفاوت است. در کل، مقاومت سایشی نخ‌های PCP و PPC از حالات دیگر بیشتر است و این مقاومت در نخ‌های CPP به پایین‌ترین حد خود می‌رسد.



شکل (۳) تاثیر نحوه تغذیه و سرعت تولید برمیزان نایکنواختی (CV%) نخ تولیدی Dref II

با تشکیل جداول ANOVA [۱۳]برای داده‌های مقاومت سایشی نخ‌هایCPP، PCP، PPC و mix با سرعت تولیدهای متفاوت معلوم گردید که به استثنای نخ‌های CPP با افزایش سرعت تولید، مقاومت سایشی نخ تولیدی تغییر قابل ملاحظه‌ای نمی‌کند.



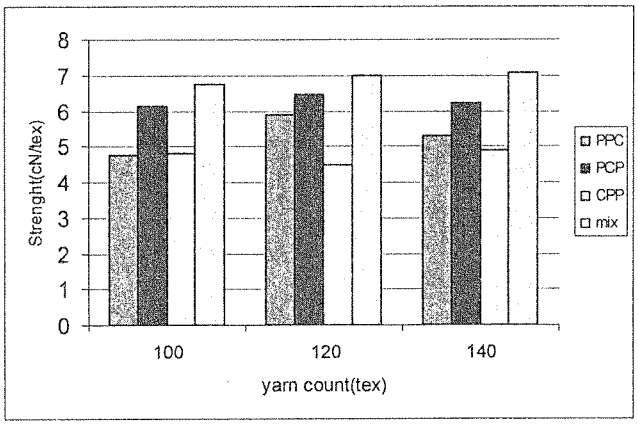
شکل (٤) تاثیر نحوه تغذیه و سرعت تولید بر مقاومت سایشی نخ تولیدی Dref II

۲-۲ـ تاثیر نحوه تغذیه فتیله بر کیفیت نخ تولیدی با وزن خطی‌های متفاوت

شکل ۵ نشانگر تاثیر نحوه تغذیه الیاف به دستگاه ریسندگی اصطکاکی بر استحکام آن(cN/tex) با وزن خطی‌های متفاوت است. جداول ANOVA [۱۳]برای استحکام نخ‌های تولیدی با وزن خطی‌های یکسان ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ تکس

نشان می‌دهد که بین استحکام نحوه تغذیه اختلاف معنی‌داری وجود دارد؛ بنابراین با نگاه به شکل ۵ ملاحظه می‌شود که استحکام نخ‌های mix از بقیه بالاتر است و کمترین استحکام مربوط به نخهای CPP مربوط است.

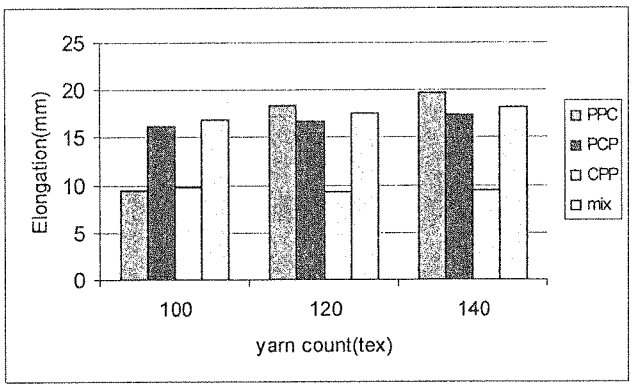
جداول ANOVA [۱۳]برای داده‌های استحکام نخ‌های CPP، PCP، PPC و mix در شرایطی که با وزن خطی‌های تولید شده نشان می‌دهد که بین این داده‌ها به استثنای نخ‌های PCP اختلاف معنی‌داری وجود دارد. با برازش این اعداد روندی صعودی را در مجموع مشاهده می‌کنیم.



شکل (۵) تاثیر نحوه تغذیه و وزن خطی بر استحکام (cN/tex) نخ تولیدی Dref II

شکل ۶ تأثیر نحوه تغذیه الیاف به دستگاه ریسندگی اصطکاکی بر ازدیاد طول تا حد پارگی نخها را در وزن خطی‌های مختلف است. جداول ANOVA [۱۳] برای دادهای به دست آمده مشخص نمود که بین ازدیاد طول نمونه های با وزن خطی یکسان و نحوه تغذیه نخ های mix و PCP اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. ازدیاد طول نخهای PPC در سرعت‌های بالا از بقیه بالاتر است. کمترین ازدیاد طول به نخهای CPP مربوط می‌باشد.

همچنین جداول ANOVA [۱۳]برای داده‌های ازدیاد طول نخ‌های CPP، PCP، PPC و mix که با وزن خطی‌های متفاوت تولید شده است معلوم می‌کند که بین این داده‌ها با افزایش وزن خطی نخ اختلاف معنی‌داری وجود دارد؛ یعنی وزن خطی نخ بر روی ازدیاد طول نخ اثر می‌گذارد و با افزایش وزن خطی نخ درصد ازدیاد طول آن افزایش می‌یابد.

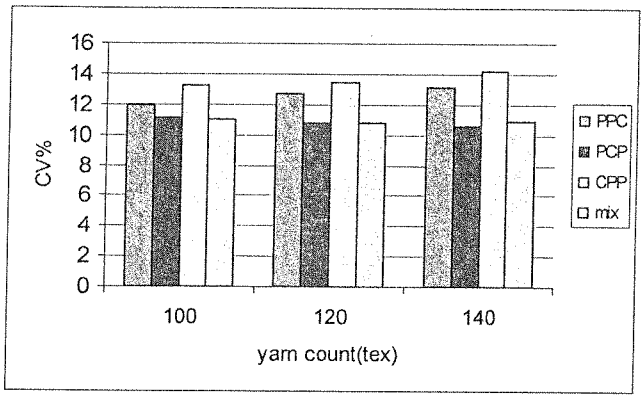


شکل (۶) تاثیر نحوه تغذیه و وزن خطی بر درصد ازدیاد طول نخ تا حد پارگی تولیدی Dref II

شکل ۷ بیانگر تاثیر نحوه تغذیه الیاف به دستگاه ریسندگی اصطکاکی بر میزان نایکنواختی جرمی آن(CV%) است که با وزن خطی‌های متفاوت تولید شده است. جداول ANOVA [۱۳] برای میزان نایکنواختی جرمی نخ‌های تولیدی با وزن خطی‌های یکسان ۱۰۰ ، ۱۲۰ و ۱۴۰ تکس نشان می‌دهد که بین میزان نایکنواختی جرمی نخ‌های با وزن خطی یکسان و

نحوه تغذیه متفاوت اختلاف معنی‌داری وجود دارد؛ ولی بین میزان نایکنواختی جرمی نخ‌های mix و PCP با وزن خطی یکسان اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. بنابراین شکل ۷ نشان می دهد که میزان نایکنواختی جرمی نخ‌های mix و PCP از بقیه بالاتر است و بعد ازآن به ترتیب نخ های PPC و نخ‌های CPP قرار دارد.

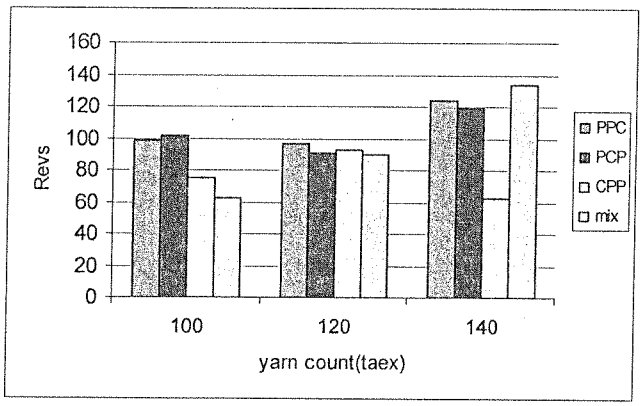
همچنین جداول ANOVA [۱۳]برای داده‌های میزان نایکنواختی جرمی نخ‌های CPP، PCP، PPC و mix که با وزن خطی‌های متفاوت تولید شده است معلوم می‌کند که بین این داده‌ها به استثنای نخ های PPC با افزایش وزن خطی نخ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. در مورد نخ‌های PPC مشاهده می‌شود که با افزایش وزن خطی نخ، نایکنواختی جرمی نخ افزایش می‌یابد.



شکل (۷) تاثیر نحوه تغذیه و وزن خطی بر میزان نایکنواختی (CV%) نخ تولیدی Dref II

شکل ۸ نشانگر تاثیر نحوه تغذیه الیاف به دستگاه ریسندگی اصطکاکی بر مقاومت سایشی آنها است که با وزن خطی‌های متفاوت تولید است. جداول ANOVA [۱۳]برای میزان مقاومت سایشی نخ‌های تولیدی با وزن خطی‌های یکسان ۱۰۰ ، ۱۲۰ و ۱۴۰ تکس مشخص می‌کند که بین میزان مقاومت سایشی نخ‌های با وزن خطی ۱۲۰ tex و نحوه تغذیه متفاوت، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. میزان مقاومت سایشی نخ‌های PCP با وزن خطی ۱۰۰tex از بقیه بالاتر است و با وزن خطی ۱۴۰tex مقاومت سایشی نخ های CPP از بقیه کمتر است.

همچنین جداول ANOVA [۱۳] برای داده‌های مقاومت سایشی نخ‌های CPP، PCP، PPC و mix که با وزن خطی‌های متفاوت تولید شده است معلوم می‌کند که بین این داده‌ها به استثنای نخ‌های PCP با افزایش وزن خطی نخ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و افزایش وزن خطی نخ، بر افزایش یا کاهش مقاومت سایشی نخ تأثیر ندارد.



شکل (۸) تاثیر نحوه تغذیه و وزن خطی بر مقاومت سایشی نخ تولیدی Dref II

پس از انجام این آزمایش ها، یک دسته از نخ‌های CPP، PCP، PPC و mix که دارای یک وزن خطی بوده و با سرعت تولید ثابت تولید شده بود به کمک رنگ مستقیم رنگرزی شدند تا تنها پنبه آنها رنگ شود. سپس از این نخ‌ها سطح مقطع‌هایی به کمک رزین پلی‌استر تهیه شد و با مشاهده آنها در زیر میکروسکوپ معلوم شد که در مغزی نخ‌های CPP

پنبه در لایه‌های میانی و رویی نخ، پلی استر قرار گرفته است. در نخ‌های PCP لایه میانی را الیاف پنبه بودند و لایه رویی و مغزی آنها را الیاف پلی استر تشکیل داده بود. همچنین در نخ‌های PPC لایه رویی نخ را الیاف پنبه تشکیل داده بود و مغزی و لایه میانی را الیاف پلی استر تشکیل داده بود. بالاخره، الیاف پلی‌استر و پنبه به طور پراکنده در سطح مقطع نخ‌های mix قرار داشت [۱۳].

٤ـ بحث و بررسی نتایج

کیفیت نخ‌های تولیدی با کمک اندازه‌گیری استحکام تا حد پارگی، ازدیاد طول تا حد پارگی، میزان نایکنواختی و مقاومت سایشی بررسی شد و نتایج زیر حاصل شد:

۱ـ در تمامی موارد، نخ‌های mix و PCP از کیفیت بالاتری برخوردار است.

۲ـ به طور کلی، نخ های CPP کم ترین کیفیت را دارد.

۳ـ می توان در مجموع روندی افزایشی برای استحکام نخ Dref II با افزایش وزن خطی نخ و سرعت ریسندگی پیش‌بینی کرد

۴ـ ازدیاد طول تا حد پارگی نخ Dref II با افزایش وزن خطی نخ افزایش و با افزایش سرعت ریسندگی کاهش می‌یابد.

۵ـ نمی‌توان روندی را برای افزایش و یا کاهش میزان نایکنواختی(CV%) نخ Dref II با افزایش سرعت ریسندگی پیش‌بینی نمود.

۶ـ افزایش وزن خطی و سرعت ریسندگی تاثیر چندانی برمقاومت سایشی نخ Dref II ندارد.

۷ـ سرعت تولید نخ تاثیری چندانی بر کیفیت نخ ندارد.

۸ـ وزن خطی نخ تاثیری زیتدی در کیفیت نخ ندارد.

این موضوع که با افزایش سرعت تولید استحکام نخ تولیدی افزایش یافته ظاهرا عکس نتیجه‌ای است که بروکمنز به دست آورده است [4]. از آنجائی که وزن خطی نخ‌های تولیدی بالا می‌باشد شاید بتوان علت افزایش استحکام نخ با افزایش سرعت تولید را بیشتر نشدن تاب نخ‌ها از حد مجاز تاب دانست و همین امر باعث می‌شود ازدیاد طول نخ با افزایش مقاومت نخ کمتر گردد.

برای پی بردن به علت تغییر نکردن مقاومت سایشی نخ‌ها با تغییر وزن خطی و سرعت تولید نمی‌توان توجیح علمی دقیقی ارائه داد و احتیاج به بررسی و آزمایشات بیشتری می‌باشد.

بالاتر بودن کیفیت نخ‌های mix و PCP نسبت به دو نوع نخ دیگر در مرحله اول بعلت تفاوت نحوه قرارگیری الیاف در سطح مقطع این نخ‌ها می‌باشد. می‌توان ریشه این اختلافات را به اصطکاک بین الیاف نسبت داد.

به طور کلی اصطکاک سطحی الیاف پلی‌استر کمتر از الیاف پنبه است. علت این امر در لیز و صیقلی بودن سطح الیاف پلی‌استر می‌باشد. سطح مقطع الیاف پلی استر گرد می‌باشد در حالی که الیاف پنبه دارای سطح مقطعی کنگره‌دار است. در نخ‌های mix مشاهده می‌شود که الیاف پلی‌استر و پنبه در تمام نقاط سطح مقطع نخ در کنار هم قرار گرفته‌اند. میزان درگیری سطحی الیاف و امکان لیز خوردن کمتر الیاف پلی‌استر و پنبه بر روی هم نسبت به پلی‌استر بر روی پلی‌استر باعث مستحکم‌تر شدن نخ mix نسبت به نخ‌های PPC و CPP می‌شود. درگیری سطحی الیاف به هم باعث بالاتر رفتن مقاومت سایشی نخ شده، الیاف در حین ریسندگی بیشتر در هم قفل شده و با جا به جایی کمتر در طول نخ، نخی با یکنواختی بیشتر تولید می‌شود. این امر در مورد نخ‌های PCP نیز صادق است. الیاف پنبه در لایه میانی نخ از تماس مستقیم دو لایه الیاف پلی استر جلوگیری کرده و امکان لغزش الیاف را به حداقل می‌رساند؛ به شرط این که از نظر اقتصادی، کیفیت سطحی نخ مهم نباشد. به عبارت دیگر، مهم نباشد که لایه رویی نخ از چه جنسی است، در این صورت تولید نخ PCP بسیار کم هزینه‌تر خواهد بود. در تولید این نخ، به دستگاه چندلاکنی و دو بار عمل چندلاکنی به منظور ترکیب فتیله الیاف پلی‌استر و پنبه نیازی نیست. اگر در مواردی هم دیده می‌شود که کیفیت نخ‌های mix از نخ‌های PCP بهتر است، این امر می‌تواند ناشی از یکنواخت تر بودن فتیله‌های تغذیه شده برای تولید این نخ ها ناشی شده باشد. فتیله‌های ترکیبی از الیاف پلی‌استر و پنبه از دو مرحله چندلاکنی گذشته و یکنواخت تر است. البته این موضوع، بهتر بودن نخ‌های

PCP را تأکید می‌کند.

در نخ‌های اصطکاکی، الیاف موجود در مغز نخ دارای کمترین گشتاور است و نسبت به محور نخ، مستقیم‌تر از لایه‌های دیگر قرار دارد [12]. و در کل، سهم عمده استحکام نخ را الیاف مغزی نخ تشکیل می‌دهد. در نخ‌های CPP الیاف مغزی الیاف پنبه می‌باشد. الیاف پنبه و الیاف پلی استر هر دو دارای مقاومت کششی بین ۶-۳ gr/den است؛ اما مدول الاستیسیته آنها با هم اختلاف زیادی دارد. الیاف پلی استر دارای مدولی به اندازه ۹۰gr/den است در حالی که مدول الیاف پنبه بین ۹۰-۴۰gr/den می‌باشد و همین امر باعث اختلاف مقاومت کششی نخ‌های CPP و PPC شده است. الیاف پلی‌استر به دلیل قرارگیری در مرکز نخ بار اصلی مقاومت در نخ‌های PPC را بر عهده دارد؛ بنابراین برای گسستن چنین نخی نسبت به نخی که مرکز آن الیاف پنبه باشد، مطابق نخ CPP، نیروی بیشتری نیاز است.

بالاتر بودن عیوب و نایکنواختی نخ‌های CPP نسبت به نخ‌های PPC را باز در قرارگیری الیاف پلی استر و پنبه در مغزی این نخ‌ها می‌توان جستجو کرد. الیاف پلی استر، به خاطر بالا بودن مدول الاستیسیته آنها، نسبت به الیاف پنبه کمتر توسط زننده کوتاه می‌شود و یکنواخت تر در مرکز نخ قرار می‌گیرد. زمانی که مغزی نخ، نا یکنواخت باشد و الیاف لایه‌های بعدی به طور کاملا یکنواخت نیز توزیع شود باز نخ نهایی از میزان یکنواختی و نایکنواختی مغزی متأثر است. نخ‌های mix نیز به علت این که فتیله آنها قبلا از مرحله چندلاکنی عبور کرده و یکنواخت تر شده است از یکنواختی بیشتری برخوردار می‌باشد.

مراجع

[1] J.Lunenschloss and K.J.Brockmanns. "Friction Spinning Analyzed "., I.T.B.,1984,3,15-32,Part 2

[2] J.Lunenschloss and K.J.Brockmanns. "Friction Spinning Analyzed "., I.T.B.,1984,2,5-23,Part 1

[3] J.Lunenschloss and K.J.Brockmanns. " Mechanisms of OE-friction spinning". , I.T.B., 1985, 3, 29-59

[4] K.J.Brockmanns, "Possibilities of OE-friction Spinning "., Tomorrow's Yarns ., 1983

[5] K.J.Brockmanns, N.Johnson,"The Influence of Fiber Feeding Arrangement on the Properties of Friction Spun Yarn "., I.T.B.,1986, 27-34,Part 3

[6] F.Konda, M.Okamura, A.A.Merati.,"Effect of Suction Air Pressure in Friction Spinning on Yarn Properties"., T.R.J.,1996,66(7),446-452.

[7] A.A.Merati, M.Okamura,"Fiber Feeding onto the Yarn Tail in Friction Spinning"., T.R.J., 2000,70(11), Part I, 974-980

[8] F.Konda, M.Okamura, A.A.Merati, T.Yokoi,"Fiber Speed and Yarn Tension in Friction Spinning"., T.R.J., 1996,66(5),343-348.

[9] A.A.Merati, F.Konda, M.Okamura, E.Marui,"Filament Pre-tension in Core Yarn Friction Spinning"., T.R.J.,1998,68(4),254-264.

[10] A.A.Merati, M.Okamura,"Hollow Yarn in Friction Spinning, Part I:Tensile Properties of Hollow Yarn"., T.R.J., 2000,70(12, 1070-1076

[11] A.A.Merati, M.Okamura,"Hollow Yarn in Friction Spinning, Part II:Yarn Structure and Deformation Under Axial Tension and Lateral Forces"., T.R.J., 2001, 71(5), 454-458

[12] P.R.Lord.,"The Surface of the Tail in Open-end Friction Spinning"., J.T.I,. 1990, 81 No.1, 100-103

[۱۳] م.ع.روان بد، "مطالعه تاثیر نحوه تغذیه الیاف بر خصوصیات نخ اصطکاکی"، پروژه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده نساجی، ۱۳۸۲