مقایسهٔ خواص فیزیکی ومکانیکی نخهای چرخانهٔ شانه شده وکارد شدهٔ پنبه ای

احسان اخوان سیگاری یزد [i]؛ علی اکبرقره‌آغاجی [ii]؛ هاله خلیلی [iii]

چکیده

دراین تحقیق، تأثیرفرآیند شانه‌زنی وتأثیرقطروزاویهٔ شیارچرخانه برخواص فیزیکی و مکانیکی نخهای چرخانهٔ پنبه‌ای و پارچه‌های تاری – پودی با شرایط تاری کاملاً مشابه بررسی شده که از این نخها به عنوان پود درساختار آنها استفاده شده است. برای این منظور نخهای چرخانه با نمرهٔ $30N_e$ ازمخلوط چهارنوع پنبه تولید وسپس به عنوان پود در پارچه‌های تاری – پودی باطرح تافته استفاده شد.

نتایج حاصله نشان می‌دهد که نخهای تولیدی ازالیاف شانه‌شده نسبت به نخهای کاردشده یکنواخت‌ترهستند واستحکام بیشتری دارند. نسبت انتقال تاب ومووینگی این نخها کمتربوده وجذب رنگ بهتری نسبت به نخهای کاردشده از خود نشان می‌دهند. پارچه‌هایی که درساختار آنها از نخهای شانه‌شده استفاده شده است، درمقایسه باپارچه‌هایی که نخهای کاردشده به عنوان پود در آنها به کاربرده شده‌اند، استحکام و مقاومت سایشی بیشتری دارند. همچنین مشاهده شد قابلیت گذردهی هوا دراین پارچه‌ها نسبت به پارچه‌های حاصله از نخهای کاردشده، بیشتراست. به‌منظور مقایسه آماری نتایج حاصل از آزمایشها، آزمون‌های آماری t-student دوطرفه در سطح تشخیص ۹۵٪ ، با استفاده از نرم افزار SPSS 9.0 انجام گرفت . بررسی‌های صورت‌گرفته نشان داد که نخهای چرخانه ای شانه شده و همچنین نمونه پارچه های تولیدشده بااستفاده از آنها، اختلاف معنی داری با نخهای چرخانه‌ای کاردشده و پارچه های تولید شده از آنها دارد.

کلمات کلیدی

ریسندگی چرخانه‌ای، چرخانه، شانه‌زنی

Evaluating the Physical and Mechanical Properties of Rotor Carded and Rotor Combed Cotton Yarns

E.Akhavan Sigari Yazd;A.A. Gharehaghaji ;H.Khalili

ABSTRACT

In this research the effect of combing process on physical and mechanical properties of cotton rotor yarns and the fabrics woven from these yarns is studied. Also, the effect of rotor diameter and combination of rotor diameter and rotor groove angle on the yarn properties are studied. For this purpose, combed and carded rotor yarns were produced with the count of $30N_e$ from a blend of 4 types of cotton and then were used in woven fabrics construction as weft yarn.

---

[i] کارشناس ارشد:e_akhavanyazd@yahoo.com

[ii] استادیاردانشگاه صنعتی اصفهان:aghaji@cc.iut.ac.ir

[iii] مربی دانشگاه صنعتی اصفهان:khalili@cc.iut.ac.ir

The results show that combing process reduces the CV% of yarns and improves the strength. It also decreases the twist insertion ratio and hairiness of yarns. The dye absorbtion of combed yarns is better than the carded one.

It was also seen that the strength, bending and abrasion resistance of fabrics woven from combed yarns is more than carded yarns, but the drape is less. Furthermore, It was considered that the air permeability of fabrics woven from combed yarns is higher than carded ones. The statistical t-student tests were carried out in 95% confidence interval by using SPSS 9.0 software to evaluate the combed and carded yarn properties. The obtained results confirm the statistical difference between the produced yarn and fabric samples of combed and carded rotor yarns.

KEY WORDS

Rotor Spinning, Rotor, Combing.

مقدمه

ریسندگی چرخانه‌ای معمولاً برای تولید نخهایی بانمرات متوسط تاضخیم بکار می‌رود. اخیراًبا توجه به بهبودهای تکنیکی سیستم ریسندگی چرخانه‌ای وافزایش سرعت چرخانه، ازتولید نخهای ظریف نیز در این سیستم استقبال شده است [۱]، [۲]، به‌گونه‌ای‌که میزان تقاضا برای نخهای چرخانه با نمرات $30-50N_e\,(12-20tex)$ به‌طورمداوم درحال افزایش است [۳].باید به این نکته توجه کرد که تولید نخهای ظریف باسرعت بالا،درسیستم ریسندگی چرخانه‌ای، نیازمند توجه دقیق به مواد اولیه وفرآیندهای آماده‌سازی فتیله می‌باشد. واضح است که وجود ضایعات وناخالصی درالیاف، ریسندگی الیاف ظریف را با مشکل مواجه کرده ونخ‌پارگی‌های زیادی را درپی خواهد داشت [٤]، [٥].

از آنجا که کیفیت نخهای ظریف، ازکیفیت نخهای ضخیم مهم‌تراست، بنابراین بهینه کردن مواد اولیه وفرآیندهای مقدماتی، امری ضروری است. به‌منظور بهینه‌سازی فرآیند ریسندگی وبه‌دست آوردن نخی با خصوصیات بهتر، امروزه به بررسی تأثیرفرآیند شانه‌زنی پنبه برریسندگی چرخانه‌ای توجه زیادی شده است [۳]. جاکوسکی و همکارانش تاثیر عملیات شانه زنی بر یکنواختی وزن خطی نخ های پنبه‌ای از الیاف مصری در دو سیستم رینگ و چرخانه‌ای را بررسی کردند. این تحقیق نشان داد که تاثیر شانه زنی بر یکنواختی نخ های رینگ بیشتر از چرخانه‌ای است[٦].

با توجه به مزیت بزرگ فرآیند شانه‌زنی درحذف ضایعات والیاف کوتاه و همچنین تأثیرآن برافزایش توازی الیاف از یک‌طرف وازطرف دیگر، افزایش یکنواختی فتیلهٔ تولیدی ماشین چندلاکنی؛ که الیاف آن قبلاً شانه شده‌اند[۷]، بررسی‌های صورت گرفته نشان داده است که نخ های شانه شده چرخانه ای همچنین می تواند خواص کیفی پارچه های تریکو را افزایش دهد[۸] . از سوی دیگر، ساونی و همکارانش نشان دادند که نخ های تار شانه شده چرخانه ای رابدون استفاده از آهار می‌توان در بافندگی تاری و پودی مصرف کرد[۹]. پس از مروری مختصر بر تحقیقاتی که قبلاً انجام شده‌اند تأثیر فرآیند شانه‌زنی برخصوصیات فیزیکی ومکانیکی نخهای چرخانه پنبه‌ای وپارچه‌های بافته شده توسط آنهابررسی و تشریح می‌شود.

۱- تجربیات

۱-۱- شرایط تولید نمونه‌ها

نخهای استفاده شده دراین تحقیق با نمرهٔ $30N_e$ ودرشرایط کاملاً مشابه، درکارخانهٔ ریسندگی یزدتاب تولید شدند. برای تولید نخهای نمونه، فتیله‌های کاردشده وشانه‌شدهٔ تولیدی با نمرهٔ $0.131N_e$ به دستگاه ریسندگی چرخانه‌ای مدل RU14 شرکت اینگلشتات (Ingolstadt)، تغذیه شدند.

دراین تحقیق، الیاف مصرفی، پنبه یک سفید فسا(۱۸/۱۸٪) ، پنبه یک پست فسا (۱۸/۱۸٪) ، پنبه یک پست بشرویه(۱۸/۱۸٪) وپنبه یک پست اتفاق(۴۵/۴۵٪) با ویژگی‌های ارایه شده در جدول (۲-۱) می‌باشد. همچنین، در این تحقیق میزان نویل جداشده در مرحله شانه زنی ۱۸٪ بود.

نمودار شماتیک عملیات استفاده شده برای تولید نمونه های موردنظر در شکل (۲-۱) ارایه شده‌است ..شرایط تولید نمونه نخها به شرح ذیل است:

- سرعت زننده: ۹۰۰۰ دوردردقیقه
- سرعت چرخانه: ٦٥٠٠٠ دوردر درقیقه
- میزان تاب تئوری نخها: ۱۱۷۰/٤

تولید نمونه‌ها دررطوبت نسبی ٦٥٪ ودمای ۲٦ درجهٔ سانتیگراد صورت گرفت.

به‌منظورتولید نمونه‌ها از سه نوع چرخانه باقطرها وزاویه شیارهای متفاوت؛ که همگی ساخت شرکت ریتر بودند؛ استفاده شد که مشخصات این چرخانه‌ها به شرح زیر است:

- قطرچرخانه ۳۵ میلیمتر با زاویهٔ شیار ۳۲ درجه
- قطرچرخانه ٤٠ میلیمتر با زاویهٔ شیار ۳۲ درجه
- قطرچرخانه ٤٨ میلیمتر بازاویهٔ شیار ٤۷ درجه

هدف از انتخاب چرخانه‌های اول ودوم؛ که قطرمتفاوت ولی زاویهٔ شیار یکسان دارند، بررسی تأثیر قطر چرخانه بر خواص نخهای تولیدی و هدف از انتخاب چرخانه با قطر ٤٨ میلیمتر؛ که زاویهٔ شیار آن نیز با دو چرخانهٔ دیگر متفاوت است، بررسی تأثیر ترکیب قطرو شیار چرخانه بر خواص نخهای تولیدی بود.

درادامهٔ این تحقیق برای معرفی هربوبین از نخهای نمونه، کدگذاری انجام گرفته است:

A: نخ کارد تولید شده با چرخانه به قطر ٣٥ میلیمتر و زاویهٔ شیار ٣٢ درجه

B: نخ شانهٔ تولید شده با چرخانه به قطر ٣٥ میلیمتر و زاویهٔ شیار ٣٢ درجه

C: نخ کارد تولید شده با چرخانه به قطر ٤٠ میلیمتر و زاویهٔ شیار٣٢ درجه

D: نخ شانهٔ تولید شده با چرخانه به قطر ٤٠ میلیمتر و زاویهٔ شیار٣٢ درجه

E: نخ کارد تولید شده با چرخانه به قطر ٤٨ میلیمتر و زاویهٔ شیار٤٧ درجه

F: نخ شانهٔ تولید شده با چرخانه به قطر ٤٨ میلیمتر و زاویهٔ شیار٤٧ درجه

ذکراین نکته لازم است که از این کدگذاری برای پارچه‌هایی که این نخها به‌عنوان پود درساختار آنها قرارگرفته بود نیزاستفاده شده است.

نمونه پارچه‌های استفاده شده دراین تحقیق، برروی ماشین‌های بافندگی راپیری سولزر (Sulzer) مدل G6100، تولید شد. دربافت این پارچه‌ها از نمونه نخهای تولیدی به‌عنوان نخ پود استفاده شد و شرایط تاری برای کلیهٔ پارچه‌ها، کاملاً مشابه بود. پارچه‌ها بافت تافته وتراکم تاری ٣٣ تاردر سانتی‌متر و تراکم پودی ٢٥ پود در سانتیمتر دارند.

١-٢- آزمایش تعیین میکرونر الیاف موجود درفتیله‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر فرآیند شانه‌زنی الیاف بر میکرونر فتیله‌های تغذیه شده به دستگاه ریسندگی چرخانه‌ای، آزمایش تعیین میکرونر الیاف فتیله‌های کارد شده وشانه شده براساس روش هوای عبوری از تودهٔ الیاف، انجام شد[١٠]. میانگین نتایج حاصله از انجام این آزمایش در جدول(٢-٢)آمده است.

١-٣- آزمایش تعیین طول الیاف موجود درفتیله‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر فرآیند شانه‌زنی، طول مؤثر الیاف مصرفی، با استفاده از دستگاه HVI مدل Spinlab، تعیین شد. میانگین نتایج حاصله از انجام این آزمایش در جدول (٢-٣)آمده است.

١-٤- آزمایش تعیین ضریب تغییرات فتیله‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر عملیات شانه‌زنی بر یکنواختی فتیله‌های تغذیه شده به دستگاه ریسندگی چرخانه‌ای، از هریک از فتیله‌های موجود ٨ نمونه به‌مدت یک دقیقه وبا سرعت ٢٥ متردردقیقه با استفاده از دستگاه اوستر٣ ، مورد آزمون سنجش یکنواختی قرارگرفت[١٠]. میانگین نتایج حاصل از انجام این آزمایش در جدول (٢-٤) نشان داده شده است.

١-٥- آزمایش تعیین میزان تاب نخها

در این مرحله، میزان تاب نخها با استفاده از دستگاه زوییگل(Zweigle) مدل D314 تعیین شد. برای این منظور از هربوبین ٥ نمونه با طول ٥٠ سانتیمتر و با کشش اولیهٔ ٠/٥ گرم برتکس، آزمایش شد [١٠]. پس از اندازه‌گیری میزان تاب نمونه‌ها، نسبت انتقال تاب هریک از آنها؛ که طبق تعریف بانسبت تاب حقیقی به تاب تئوری برابراست، [٢]، محاسبه شد که میانگین نتایج حاصل از انجام این محاسبه در جدول(٢-٥) آمده است.

١-٦- آزمایش تعیین یکنواختی نخها

پس از تولید نمونه نخها، آزمایش تعیین میزان یکنواختی آنها با استفاده از دستگاه اوستر٣ انجام شد. بدین منظور از هر بوبین ٥ نمونه با سرعت ٤٠٠ متردردقیقه به‌مدت ٢/٥ دقیقه آزمایش شد که میانگین نتایج به‌دست آمده درجدول(٢-٦) نشان داده شده‌است[١٠].

١-٧- آزمایش تعیین استحکام وازدیادطول تاحد پارگی نخها

آزمایش تعیین استحکام وازدیادطول تا حدپارگی نمونه‌ها با استفاده از دستگاه زوییک(Zwick)، که براساس روش نرخ ثابت ازدیاد طول[4] (CRE) کار می‌کند، انجام شد. به‌منظور انجام این آزمون ٥٥ نمونهٔ ٢٥ سانتیمتری از هربوبین باسرعت ٤٠ سانتیمتردردقیقه آزمایش شد[١٠]. میانگین نتایج حاصل از انجام این آزمایش برروی نخها در جدول(٢-٧)نشان داده شده است.

١-٨- آزمایش تعیین مویینگی نخها

آزمایش تعیین میزان مویینگی نمونه نخها بااستفاده ازدستگاه زوییگل (Zweigle) مدل G565، انجام شد. به‌منظور انجام این آزمایش از هربوبین ٥ نمونهٔ ١٠٠ متری باسرعت ٥٠

متردر دقیقه آزمایش شد[۱۰]. میانگین نتایج این آزمایش‌ها که نشانگر تعداد موهای با طول بزرگ‌تر و مساوی ۳ میلیمتر است، درجدول (۲-۸) آمده است.

۱-۹- روش انجام آزمایش رنگرزی

دراین مرحله، میزان رمق‌کشی نمونه نخها در عملیات رنگرزی آزمایش شد. برای این منظور، کلاف‌های ۲/۵ گرمی از هربوبین انتخاب وبه‌وسیلهٔ رنگزای Direct Scarlet 4BS ،که از دسته رنگزاهای مستقیم کلاس C است، مطابق منحنی رنگرزی نشان داده شده درنمودار(۲-۲)رنگرزی شد.

شرایط رنگرزی عبارت بودند از:

۱٪ رنگ

۳۰٪ کلرورسدیم

۴۵:۱ نسبت مایع به کالا

پس از رنگرزی به‌منظور محاسبه میزان رمق‌کشی حمام‌ها از روش پساب‌سنجی استفاده شد. ابتدا با استفاده از اسپکتروفتومتر انتقالی Cary 3، λ_{max} رنگ موردنظر تعیین و پس از رسم منحنی کالیبراسیون، میزان جذب پساب حمامها با دستگاه اندازه‌گیری و میزان رمق‌کشی حمام‌ها محاسبه شد.

چنانچه عدد جذب پساب‌ها، با A_f و عدد جذب محلول اولیه با A_O نشان داده شود، درصد رمق‌کشی نمونه‌ها از محلول را می‌توان با استفاده از رابطهٔ زیر به‌دست آورد[۱۱]:

$$\%E = \left(\frac{A_0 - A_f}{A_0}\right) * 100 \qquad (۱)$$

دررابطهٔ (۱)، $\%E$ نشانگر میزان رمق‌کشی نمونه از محلول اولیه است وبرحسب درصد بیان می‌شود.

با توجه به مقادیر A_O و A_f برای نمونه‌های مورد آزمایش؛ که قبلاً اندازه‌گیری شده بودند؛ بااستفاده از رابطهٔ (۱) میزان رمق‌کشی هریک ازنمونه‌ها محاسبه شدکه نتایج بدست آمده در جدول (۲-۹)گزارش شده‌است.

۱-۱۰- آزمایش تعیین استحکام وازدیاد طول تاحد پارگی پارچه‌ها

پس از تولید پارچه‌ها، استحکام وازدیاد طول تا حدپارگی آنها با دستگاه زوییک (Zwick) انجام شد. برای انجام آزمایش، از هرپارچه، نمونه‌هایی با ابعاد ۲/۵× ۱۵ سانتیمتر انتخاب و آزمایش شد[۱۰]. میانگین نتایج حاصل از انجام این آزمایش برای نمونه‌های مختلف درجدول(۲-۱۰) آمده است.

۱-۱۱- آزمایش تعیین قابلیت گذردهی هوای پارچه‌ها

آزمایش نفوذپذیری هوا بااستفاده از دستگاه شرلی، برروی ۲۰ نمونه از هرپارچه با مساحت ۵۰۸ میلیمترمربع، انجام شد. برای این منظور، متوسط جریان هوای عبوری از هر نمونه برحسب میلی‌لیتر در ثانیه مطالعه شد [۱۰].

پس از انجام آزمایش فوق، درجهٔ عبور هوا ازهر نمونه با توجه به رابطهٔ (۲) برحسب $ml(\frac{Cm^2}{Sec})$ محاسبه شد.

$$R = \frac{q_v}{A} * 100 \qquad (۲)$$

دررابطهٔ فوق، R درجهٔ عبورهوا برحسب $ml(\frac{Cm^2}{Sec})$ ؛می‌باشد. همچنین q_v و A به‌ترتیب متوسط جریان هوای اندازه‌گیری شده برحسب ml/Sec و سطح پارچهٔ مورد آزمایش شده است که دراین آزمون برابر با ۵۰۸ میلیمترمربع می‌باشد.

نتایج به‌دست آمده از محاسبهٔ فوق درجدول (۲-۱۱)نشان داده شده است.

۱-۱۲- آزمایش تعیین مقاومت سایشی پارچه‌ها

به‌منظور تعیین مقاومت سایشی نمونه پارچه‌ها، از هر پارچه، چهار نمونه با استفاده از دستگاه مارتیندل (Martindale) آزمایش شد. بدین منظور نمونه‌ها تا جایی‌که اولین پارگی درآنها ایجاد شود، ساییده شدند[۱۰]. جدول (۲-۱۲) میانگین تعداد دورهای دستگاه تا پارگی نمونه‌ها را نشان می‌دهد.

۲- بحث پیرامون نتایج

پیش از آغاز بحث پیرامون نتایج این تحقیق، ذکر این نکته ضروری است که کلیه نتایج حاصله با استناد به آزمون‌های آماری t دوطرفه صورت گرفته با سطح اطمینان ۹۵٪ بررسی و بحث شده‌است.

۲-۱- تأثیرشانه‌زنی برخواص فتیله‌ها، نخها وپارچه‌ها

نتایج مطالعات حاضر(جدول ۲-۲) نشان می‌دهدکه عملیات شانه‌زنی به کاهش ظرافت(افزایش میکرونر) الیاف موجود درفتیله منجر می‌شود. به‌نظر می‌رسد علت این امر، حذف درصدی از الیاف ظریف کوتاه ونارس؛ که میانگین ظرافتی کمتراز میانگین ظرافت تودهٔ الیاف دارند، توسط ماشین شانه باشد.

همچنین نتایج حاصله نشانگر این امر هستند که عملیات شانه‌زنی میانگین ضریب یکنواختی فتیله را بهبود می‌دهد. علت این امر را می‌توان به حذف الیاف کوتاه ؛ که نقش الیاف شناور رادرمنطقهٔکشش ایفا می‌کنند، افزایش آرایش یافتگی و حذف ناخالصی‌های موجود درفتیله به وسیلهٔ ماشین شانه نسبت داد

(جدول ۲-٤).

ازاین تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که شانه‌زنی نسبت انتقال تاب راکاهش می‌دهد (جدول ۲-٥). ب، نظر می‌رسد ازآنجا که عملیات شانه‌زنی، به افزایش طول الیاف منجر می‌شود و به‌دنبال آن افزایش تعداد الیاف کمربندی را به‌دنبال خواهدداشت، این الیاف با واردکردن یک گشتاور اضافی به محورنخ، مانع نفوذتاب شده ونسبت انتقال تاب راکاهش می‌دهند.

یکی دیگر از نتایج این تحقیق آن است‌که عملیات شانه‌زنی، تعداد نپهای نخ را کاهش می‌دهد (جدول ۲-٦). در توجیه علت این رفتار می‌توان گفت که عملیات شانه‌زنی با تمیزکردن الیاف و حذف نپهای موجود در تودهٔ الیاف، کاهش تعداد نپهای نخ را در پی خواهد داشت. از طرف دیگر، توازی الیاف درنتیجهٔ شانه‌زنی آنها جدا شدن نپها را درقسمت زنندهٔ ماشین چرخانه ای راحت‌تر می‌کند.

همچنین می‌توان مشاهده کرد که شانه‌زنی میزان یکنواختی نخهای تولیدی را افزایش می‌دهد. این پدیده رامی‌توان با توجه به یکنواخت‌تر بودن فتیلهٔ شانه شده توجیه کرد(جدول ۲-٦).

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، شانه‌زنی الیاف، افزایش استحکام نخ حاصله را به‌دنبال خواهد داشت (جدول ۲-۷). درتوجیه علت این پدیده می‌توان گفت فرآیند شانه‌زنی الیاف با افزایش طول آنها، افزایش طولی از لیف را که در ساختار نخ مشارکت می‌کند، درپی خواهد داشت ودرنهایت به افزایش استحکام نخ حاصله منجر خواهد شد. همچنین ازآنجا که الیاف شانه‌شده نسبت به الیاف کاردشده توازی وآرایش یافتگی بیشتری دارند، علاوه برآنکه ساختمان نخ رابهبود می‌دهند، دربرابر ضربات زننده آسیب پذیری کمتری خواهند داشت.

داده‌های جدول (۲-۷) نشانگراین واقعیت هستند که شانه‌زنی الیاف بر ازدیاد طول تا حد پارگی آنها تأثیر چندانی ندارد، علت این امر احتمالاً به هم خوردن آرایش یافتگی حاصل از شانه‌زنی الیاف به وسیلهء زننده در واحد ریسندگی چرخانه ای است.

نکتهٔ دیگری که ازاین تحقیق می‌توان نتیجه گرفت این است‌که، شانه‌زنی الیاف، مووینگی نخ حاصل از آنها را کاهش می‌دهد (جدول ۲-۸). علت این امررا می‌توان به افزایش طول الیاف دراثر عملیات شانه‌زنی نسبت داد که افزایش تعداد الیاف کمربندی را به‌دنبال خواهدداشت. الیاف کمربندی، موهای سطحی نخ را مهارکرده واین امر کاهش مووینگی نخ رادرپی دارد. همچنین حذف بخشی از الیاف کوتاه درفرآیند شانه‌زنی، درحقیقت، عاملی دیگر درراستای کاهش مووینگی نخهای حاصله است.

از یکی دیگر از آزمایش‌های انجام شده دراین تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که شانه‌زنی الیاف، میزان رمق‌کشی نخ تولیدی از محلول رنگ را افزایش می‌دهد (جدول ۲-۹). به‌نظر می‌رسد شانه‌زنی با حذف درصدی ازالیاف نارس پنبه ؛ که جذب رنگ کمتری دارند وهمچنین افزایش طول الیاف و میزان تمیزی آنها، فرصت بهتری به‌منظور برقراری پیوند مناسب بین لیف ورنگ ایجاد کرده است وبه‌همین علت، شانه‌زنی میزان رمق‌کشی نخ حاصله از الیاف شانه‌شده را نسبت به نخهای کارد شده افزایش می‌دهد. ازطرف دیگر، افزایش سطح مخصوص الیاف درنتیجهٔ عملیات شانه‌زنی عامل مهمی درافزایش میزان رمق‌کشی نمونه‌ها ست.

ازاین تحقیق، می‌توان نتیجه گرفت که استحکام پارچهٔ بافته شده از نخ شانه‌شده از استحکام پارچهٔ بافته شده از نخ کاردشده بیشتر است. علت این امر به‌دلیل بیشتربودن استحکام نخهای شانه‌شده نسبت به نخهای کاردشده می‌باشد که درهمین بخش بحث شده است (جدول ۲-۱۰).

درمورد تأثیر شانه‌زنی برازدیاد طول تا حد پارگی نخ ؛ که طبیعتاً خود را برروی پارچه نشان می‌دهد، نیز در همین قسمت بحث شده است. جدول(۲-۱۰) نیز این مطلب را نشان می‌دهد.

همان‌گونه که درجدول (۲- ۱۱)نشان داده شده است، قابلیت گذردهی هوا از پارچهٔ تولیدی به‌وسیلهء نخ شانه شده نسبت به پارچه‌های تولیدی ازنخهای کاردشده بیشتراست. علت این امررا می‌توان ناشی از افزایش فضای خالی درسطح پارچه درنتیجهٔ کاهش حجم نخ تولیدی دراثر فرآیند شانه‌زنی نسبت به نخ کارد شده دانست.

ازدیگر نتایج این تحقیق می‌توان به این نکته اشاره کرد که پارچهٔ تولید شده از نخهای شانه‌شده نسبت به پارچهٔ تولیدی با نخهای کاردشده، مقاومت سایشی بهتری دارد. احتمالاًعلت این امر، بیشتربودن تعداد الیاف کمربندی نخهای شانه‌شده نسبت به نخهای کارد شده است که این الیاف به‌عنوان محافظ از لایه‌های داخلی نخ محافظت کرده و لذا مقاومت سایشی پارچه را تا حدودی افزایش می‌دهند (جدول ۲-۱۲).

۲-۲- تأثیرقطروزاویهٔ شیارچرخانه برخواص نخها

باتوجه به جدول (۲-٥)می‌توان دریافت که افزایش قطرچرخانه از ۳٥ میلیمتر به ٤۰ میلیمتر نسبت انتقال تاب را افزایش می‌دهد؛ ولی افزایش قطرچرخانه از ٤۰ میلیمتربه ٤۸ میلیمتر؛ که با افزایش همزمان زاویهٔ شیار چرخانه توام است، نسبت انتقال تاب راکاهش می‌دهد. افزایش قطرچرخانه از ۳٥ میلیمتر به ٤۰ میلیمتراحتمالاً به‌دلیل کاهش الیاف کمربندی، افزایش نسبت انتقال تاب رابه‌دنبال خواهد داشت و افزایش زاویهٔ شیار چرخانه از ۳۲ درجه به ٤۷ درجه، افزایش شعاع

چرخانه از ٤٠ میلیمتر به ٤٨ میلیمتر را تحت تأثیرقرارمی‌دهد وبه‌نظرمی‌رسد به‌دلیل افزایش تعدادالیاف کمربندی، کاهش نسبت انتقال تاب را بدنبال خواهد داشت.

جدول (٢-٦) نشانگراین مطلب است که افزایش قطرچرخانه از ٣٥ میلیمتربه ٤٠ میلیمتر تعداد نپهای موجود درنخ را کاهش می‌دهد ولی افزایش قطر چرخانه از ٤٠ میلیمتر به ٤٨ میلیمتر که باافزایش همزمان زاویهٔ شیار چرخانه همراه است، تعداد نپهای نخ را بشدت افزایش می‌دهد. علت این امر آن‌است‌که هرچه شعاع چرخانه کمترباشد، تعدادالیاف کمربندی موجود درنخ بیشتر خواهد بود وبه‌نظر می‌رسد، تعدادی از الیاف کمربندی که نخ رااحاطه کرده‌اند،با دستگاه اوستربه‌عنوان نپ درنظرگرفته می‌شوند وبه‌همین دلیل تعداد نپها در نخ تولیدی با چرخانه با قطر ٣٥ میلیمتر نسبت به چرخانه با قطر ٤٠ میلیمتر بیشتر است. افزایش تعداد نپها در نخ تولیدی با چرخانه با قطر ٤٨ که زاویهٔ شیار وبه‌دنبال آن تعداد الیاف کمربندی بیشتری دارد، نیز علت مشابهی خواهد داشت.

از دیگر نتایج این تحقیق آن است که افزایش قطرچرخانه از ٣٥ میلیمتر به ٤٠ میلیمتر، ضریب نایکنواختی نخ حاصله راکاهش می‌دهد؛ ولی افزایش قطر چرخانه از ٤٠ میلیمتر به ٤٨ میلیمتر؛ که با افزایش زاویهٔ شیار چرخانه همراه است، نایکنواختی نخ را بشدت افزایش می‌دهد (جدول٢-٦).

بادقت درجدول(٢ -٧) مشاهده می‌شود که افزایش قطرچرخانه از ٣٥ میلیمتربه ٤٠ میلیمتر افزایش استحکام نخ را به‌دنبال دارد؛ ولی افزایش قطر چرخانه از ٤٠ میلیمتربه ٤٨ میلیمتر؛ که باافزایش زاویهٔ شیار چرخانه همراه است، استحکام نخ تولیدی را بشدت کاهش می‌دهد. به‌نظر می‌رسد، افزایش قطر چرخانه از ٣٥ میلیمتر به ٤٠ میلیمتر، افزایش نیروی گریز از مرکز وارده به الیاف را درپی دارد واین امر، به افزایش فشردگی الیاف درمنطقهٔ تجمع آنها درشیار چرخانه منجر خواهد شد و به‌همین دلیل، استحکام نخ تولیدی افزایش خواهد یافت.

همچنین می‌توان مشاهده کرد که افزایش قطر چرخانه از ٣٥ میلیمتر به ٤٠ میلیمتر افزایش ازدیاد طول تا حد پارگی نخ را به‌دنبال خواهد داشت؛ ولی افزایش همزمان قطر وزاویهٔ شیار چرخانه، درصد ازدیاد طول تا حد پارگی نخ را بشدت کاهش می‌دهد.

همان‌گونه که در جدول (٢-٨)نشان داده است، افزایش قطر چرخانه از ٣٥ میلیمتر به ٤٠ میلیمتر، افزایش مویینگی نخ را به‌دنبال خواهد داشت . با افزایش قطر چرخانه از ٤٠ میلیمتر به ٤٨ میلیمتر، که افزایش همزمان زاویهٔ شیار چرخانه را نیز به‌همراه دارد، مویینگی نخ مجدداً کاهش می‌یابد. درتوجیه علت این پدیده می‌توان گفت که افزایش قطر چرخانه از ٣٥ میلیمتر به ٤٠ میلیمتر به‌دلیل کاهش تعدادالیاف کمربندی، به افزایش مویینگی نخ منجر می‌شود. همچنین افزایش زاویهٔ شیار چرخانه نه تنها افزایش قطرآن از ٤٠ میلیمتر به ٤٨ میلیمتر راجبران می‌کند؛ بلکه آن‌راتحت تأثیرقرار می‌دهد وبا افزایش تعدادالیاف کمربندی کاهش مویینگی نخ رادرپی داشته است.

٣- نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق که آزمون‌های آماری انجام شده نیز آنها را تأیید می کند، نشانگر آن است که عملیات شانه‌زنی ظرافت الیاف راکاهش وضریب یکنواختی فتیلهٔ تولیدی راافزایش می‌دهد. همچنین می‌توان مشاهده کرد که شانه‌زنی، نسبت انتقال تاب، تعداد نپها، ضریب نایکنواختی ومویینگی نخهارا کاهش واستحکام ومیزان رمق‌کشی نخها ازمحلول رنگزا را افزایش می‌دهد. پارچه‌هایی که درساختارآنها ازنخهای شانه-شده استفاده شده است، نسبت به نمونه‌هایی که نخهای کاردشده درساختارآنها استفاده شده است، استحکام ومقاومت سایشی بیشتری دارند. همچنین این گروه ازپارچه‌ها هوا راراحت‌تر ازساختار خود عبور می‌دهند.

درزمینهٔ تأثیر پارامترهای چرخانه برخواص نخهای تولیدی، ملاحظه می‌شود که افزایش قطرچرخانه با ثابت ماندن زاویهٔ شیارآن، نسبت انتقال تاب، ضریب یکنواختی، استحکام وازدیادطول تاحدپارگی ومویینگی نخ راافزایش می‌دهد؛ ولی کاهش تعدادنپهای نخ را درپی دارد. ازطرف دیگر، افزایش همزمان قطروزاویهٔ شیارچرخانه نسبت انتقال تاب، ضریب یکنواختی، استحکام وازدیادطول تاحدپارگی ومویینگی نخ را بشدت کاهش و تعداد نپهای نخ راافزایش می‌دهد.

جدول(۲-۱): مشخصات پنبه های استفاده شده

مشخصات / نوع پنبه	میانگین طول متوسط(mm)	میانگین طول موثر(mm)	میانگین یکنواختی طولی(%)	میانگین استحکام (g/tex)	میانگین ازدیاد طول تاحدپارگی(%)
یک پست بشرویه	۲۱/۷۵	۲۸/۸۰	٤۸/۲٤	۲۷/۱۷	٤/۰٤
یک پست فسا	۲۰/۳۰	۲۷/۲۷	٤۷/٦۰	۳۰/۰۳	٤/٤۰
یک سفید فسا	۱۹/٦۷	۲٦/۷٥	٤۷/۱۰	۲۸/۹۲	٤/۳۰
یک پست اتفاق	۲۰/۳۱	۲۸/۱۹	٤٦/۱۰	۲۱/٦۰	۳/٥۰

جدول(۲-۲): میکرونر الیاف موجود در نمونه فتیله‌ها

نوع نمونه	میکرونرالیاف فتیلهٔ کاردشده	میکرونرالیاف فتیلهٔ شانه شده
میانگین	٤/۳۳	٤/۷۰
CV%	٪۱/٤٦	٪۱/٥۸

جدول(۲-۳): طول مؤثر الیاف موجود در نمونه فتیله‌ها

الیاف	پشت کاردیگ	جلو کاردینگ	پس از شانه زنی
طول مؤثر (mm)	۲۸/۹۳	۲۷/۳۹	۳۰/٤۸

جدول (۲-۴): ضریب تغییرات یکنواختی نمونه فتیله‌ها

نوع نمونه	CV% فتیلهٔ کاردشده	CV% فتیلهٔ شانه شده
میانگین	۳/۱۳	۲/۸۲
CV%	۲/۸۰	٤/۳۰

جدول(۲-۵): میزان تاب درمتر نمونه نخها

نمونه	۱	۲	۳	٤	٥	میانگین	CV%	نسبت انتقال تاب
A	۱۱۲۱	۱۱۱۹	۱۱۰٥	۱۱۱۰	۱۰۸٦	۱۱۰۸/۲	۱/۲۷	۹٤/٦۹
B	۱۱۰۲	۱۱۰٥	۱۰۹٥	۱۱۰٤	۱۰۹٦	۱۱۰۰/٤	۰/٤۲	۹٤/۰۲
C	۱۱۳۷	۱۱۱۷	۱۱۳۹	۱۱٤۰	۱۱۳۸	۱۱۳٤/۲	۰/۸٥	۹٦/۹۱
D	۱۱۱۹	۱۰۹۸	۱۱۰۹	۱۰۸۹	۱۰۹۷	۱۱۰۲/٤	۱/۰٦	۹٤/۲۰
E	۱۱۲٦	۱۱۰٥	۱۱۱۱	۱۱۲۳	۱۱۱۷	۱۱۱٦/٤	۰/۷۷	۹٥/۳۹
F	۱۱۰۰	۱۰۹۳	۱۰۹۰	۱۰۹۰	۱۰٥۹	۱۰۸٦/٤	۱/٤٦	۹۲/۸۲

جدول(۲-۶): نتایج آزمایش یکنواختی برروی نمونه نخها

نمونه	U_m (%)	CV_m (%)	*Index* (-)	نقاط نازک (٪-٥۰)	نقاط ضخیم (٪+٥۰)	نپها (٪+۲۸۰)
A	۱۳/۲۰	۱٦/٦٤	۱/٦۸	۲۳	٥۰	۳۲
B	۱۲/۱۹	۱٥/۳٦	۱/٦۷	۳۷	٥٦	۱۸
C	۱۲/٥٤	۱٥/۷۷	۱/٦٦	۲۰	۳۹	۲۰
D	۱۲/۰۱	۱٥/۱۰	۱/٦٦	۲۱	٥٤	۱۳
E	۱٥/۳٥	۱۹/۳٤	۱/۸۸	۱۲۳	۱۸٤	۱۳٥
F	۱۳/۷٥	۱۷/۳۲	۱/۸۸	۱۳۲	۱۲٦	۱۰٦

جدول(۲-۷): استحکام وازدیاد طول تاحدپارگی نخها

نمونه	نیروتا حدپارگی(g)	ازدیادطول تا حدپارگی(mm)	استحکام(cN/tex)	ازدیادطول تا حدپارگی(٪)
A	۱۷۱/۳	۱۲/۳٤	۸/٥	٤/۹٤
B	۱۸۹/۷	۱۲/٤۳	۹/٥	٤/۹۷
C	۱۸۱/٥	۱۲/۸۸	۹	٥/۱٥
D	۲۰۸/٤	۱۳/۱۳	۱۰/٤	٥/۲٥
E	۱٦۷/۳	۱۱/٤٦	۸/۳	٤/٥۹
F	۱۷۸/۹	۱۱/٤۹	۸/۹	٤/٦۰

جدول (۲-۸): مووینگی نمونه نخها

نمونه	A	B	C	D	E	F
تعداد موها	۱۰۳/٦	۹۰/۲	۱۷٤/۲	۱۲۹/٤	۱٤۸/۰	۱۰۳/۰

جدول(۲-۹) :میزان رمق‌کشی نمونه نخها

نمونه	A	B	C	D	E	F
$\%E$	٤۳/۹۹٤۱	٥۲/٤۱۲۸	٥۱/۳۳۰٤	٥۷/۲۳۰۹	٤٦/٦۳٦٥	٥٦/۳۱۰۲

جدول (۲-۱۰): استحکام وازدیاد طول تاحدپارگی نمونه پارچه‌ها

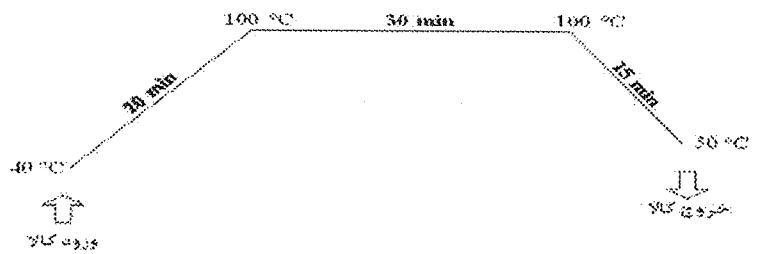
نمونه	A	B	C	D	E	F
نیرو تاحد پارگی(N)	۸۰/۸۸	۹۸/۰	۸۷/۷	۱۰۳/۱	۷۸/۲	۸۷/۷
ازدیاد طول تا حدپارگی(mm)	۸/۷۳	۹/۳۱	۹/۳۹	۹/٤۹	۸/۲۹	۸/۳۳

جدول(۲-۱۱): درجهٔ عبور هواز نمونه پارچه‌ها برحسب $ml(\frac{Cm^2}{Sec})$

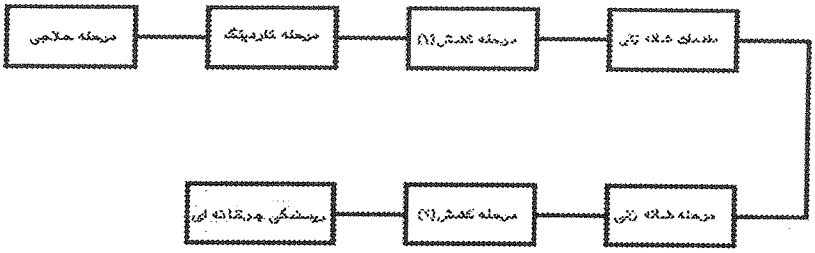
نمونه	A	B	C	D	E	F
میانگین	۰/۳۰٥٦	۰/۳۲۹۲	۰/۳۰۷۲	۰/۳٥۱۸	۰/۲٤۳۸	۰/۳۰۷۹

جدول (۲-۱۲): تعداد دورهای سایش تا ایجاد پارگی درنمونه پارچه‌ها

نمونه	A	B	C	D	E	F
میانگین	۷۸۹۸/۷۲٥	۸۱۷۸/۲٥	٥۸٥۸/٥۰	٦۲۸٤/۲٥	٦۷۸٥/۷٥	۷۱٤٦/۲٥



شکل (۲-۲): منحنی رنگرزی نمونه‌ها



شکل (۲-۱): نمودار شماتیک عملیات تولید نخهای چرخانه ای شانه شده

زیرنویس ها

1. Constant Rate of Elongation

مراجع

[۱] H. Landwehrkamp, New findings with OE-rotor yarns from combed cotton, *ITB: Yarn and Fabric Forming,* Vol.90, No.3, 27-35(1990).

[۲] شکوری‌راد، رضا؛" بررسی فنی واقتصادی نخهای شانه شدهٔ چرخانه"، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد ، دانشکدهٔ مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)، ۱۳۷۱.

[۳] H.Landwehrkamp, Rotor yarns from combed cotton, *Melliand textilbrichte,* Vol.70, No.11, pp. 633-635(1989).

[٤] C.A. Lawrence, K.Z. Chen, Textile progress: Rotor Spinning, *The Textile Institute,* Vol.13, No.4,(1984).

[٥] S.G. Vinzanekar, C.R. Prayag, Influence of fibre properties on characteristics of rotor spun yarns, *Textile Science 91,* Vol.1, pp.121-126(2001).

[٦] T. Jackowski, B. Chylewska and D. Cyniak, Influence of the Combing Process on the Parameters of Cotton Yarns, *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, Vol. 28, No. 1, 2000.

[۷] W. Klein, *Short staple spinning series:New Spinning Systems,* The Textile Institute, UK, (1993).

[۸] www.btraindia.com/pub-cat.htm, Research Project Reports, Upgrading the quality of knitted goods through the use of combed rotor yarns, *BTRA publications*, December,(2000).

[۹] A.P.S. Sawhney, J. B. Price and T.A. Calamari, A Successful Weaving trial with a size-free cotton warp, *Indian Journal of Fibre and Textile Research*, Vol. 29, June, pp. 122-128(2004).

[۱۰] B.P. Savile, *Physical Testing of Textiles,* WoodHead , Cambridge, (1999).

[۱۱] خلیلی، هاله؛" ارائهٔ الگوریتمی برای رنگ همانندی منسوجات با لغو محدودیت درتعداد رنگهای اولیه"، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد دانشکدهٔ مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۷۵.