تکنولوژی نساجی

بهینه‌سازی درصد نویل شانه برای کیفیت نخ یک‌لا و چندلا اسپان کامپکت(متراکم، فشرده)

مترجم: مهدی آهنگریان ابهری

چکیده

بدون شک ریسندگی رینگ در آینده نیز همچنان مهم‌ترین روش ریسندگی الیاف کوتاه باقی خواهد ماند. نوآوری در زمینه معرفی ریسندگی فشرده ظهور کرده است، که این روش کیفیت بهتر و استفاده بهتر از الیاف را به ارمغان آورده است. با استفاده از این تکنولوژی، مشکلات ناشی از ریسندگی مثلثی کمینه می‌گردد، در نتیجه در ساختار نخ ایده‌آل به صورت درجه پایین پرزینگی و نیروی بالاتر کشش پدیدار می‌گردد.

این مطالعه بر روی اثر تغییر خواص الیاف از طریق کنترل نمودن پارامترهای ساختار نخ‌های چند لا و یک لا بر میزان نویل تمرکز دارد. از تجزیه و تحلیل این نتایج، مقدار بهینه درصد نویل شانه برای تولید از نخ‌های ظریف فشرده در ۵ درصد سطح اوستر برای نخ‌های یک لا و چند لا به دست آمده است.

مقدمه

تغییرات خواص نخ‌های ریسندگی فشرده در مقایسه با نخ‌های رینگ در قالب ساختار نخ توسط محققین زیادی مورد مطالعه قرار گرفته است [۱-۸]. در ریسندگی فشرده، زاویه مثلث ریسندگی بسیار کوچک‌تر می‌باشد، در نتیجه تک تک الیاف تحت کنترل بهتری هستند و این نخ‌ها از کیفیت بالاتری برخوردار هستند. علاوه بر این، الگوی مهاجرتی الیاف در نخ همچنین می‌تواند در مقایسه با نخ‌های رینگ و فشرده تحت تاثیر قرار بگیرد، همچنین تفاوت آنها در توزیع تاب شعاعی دلیل چرایی کیفیت بالاتر استحکام دسته جمعی الیاف در نخ فشرده را توضیح می‌دهد. نخ‌های فشرده پرزینگی کمتر و سطح یکنواخت‌تری را نسبت به نخ‌های رینگ دارا هستند. بنابراین، الیاف پیرامونی در ساختار نخ فشرده نسبت به نخ رینگ فشرده‌تر می‌باشند؛ توزیع تاب شعاعی نخ فشرده از نخ رینگ متفاوت‌تر می‌باشد، اگرچه آنها نظام یافتگی مشابهی دارند و تاب در لایه داخلی بسیار بیشتر از لایه‌های خارجی می‌باشد. اگرچه، باید در نظر داشت که نمودار توزیع تاب در نخ ریسندگی فشرده بسیار یکنواخت‌تر و همگن‌تر از نخ‌های رینگ می‌باشد. در نتیجه، مهاجریت الیاف در نخ‌های فشرده بسیار کمتر از نخ‌های رینگ می‌باشد [۹-۱۱]. از موارد بالا مشاهده می‌گردد که پارامترهای ساختاری نخ‌های رینگ و فشرده کاملا از یکدیگر متفاوت می‌باشد که این موضوع از در هم فرو رفتگی بین الیاف از دو سیستم ریسندگی منتج می‌گردد. هدف نهایی این پژوهش تولید نخ فشرده با سطح کیفیت ۵ درصد آماری اوستر با کمینه‌سازی خزینه تولید در نتیجه استفاده درست از ریسندگی فشرده می‌باشد که باعث می‌گردد تا از الیاف استفاده بهتری گردد.

مواد و روش‌ها

نخ‌ها از نمره ۵۰/۱ تا ۹۰/۱ انگلیسی با استفاده از پنبه مصری گیزا ۸۶ بر روی دستگاه ریسندگی فشرده K44 از فتیله‌ها با درصدهای متفاوت نویل که بین ۱۳ تا ۲۰ درصد متغیر می‌باشد تهیه شده‌اند. بنابراین، این خواص متفاوتی را برای نخ به وجود می‌آورد، به خصوص در مقادیر UHML،SFC، نیروی کشش، ظرافت و متغیرهایش. شکل ۱ نشان‌دهنده‌ی برنامه‌ی آزمایش می‌باشد.

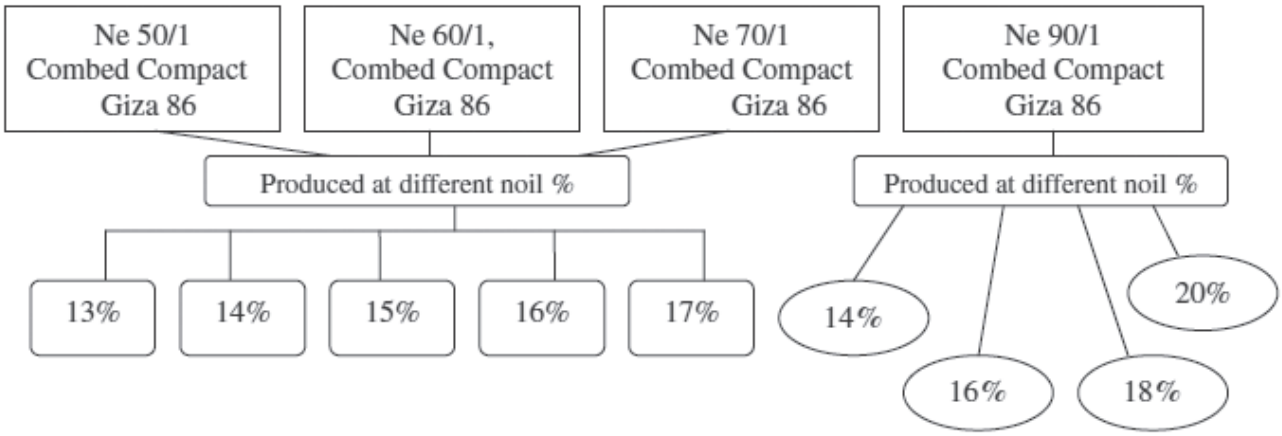

Figure 1 Experimental design.

نتایج و نتیجه‌گیری

در فرآیند شانه‌زنی، یک مقدار معینی از الیاف خارج می‌گردد، که شامل نپ‌ها و زوائد گیاهی می‌گردد. بنابراین، مقدار درصد نویل توزیع طولی الیاف، نیروی کشش تا حد پارگی و ظرافت را تعیین می‌کند. پارامترهای ساختاری نخ توسط شکل‌دهی نخ تعیین می‌شوند، که این به طول الیاف، ظرافت، نیروی پارگی، ازدیاد طول و همچنین خواص سطحی الیاف اثر گذار است. مهم‌ترین خواصی از نخ که می‌توان تغییرات آنها را به عنوان پارامترهای ساختاری نخ اندازه گرفت عبارتند از CVm، نیروی پارگی، ازدیاد طول تا حد پارگی و پرزینگی.

خواصی از الیاف که با افزایش درصد نویل تحت تاثیر قرار می‌گیرند در جدول ۱ نشان داده شده‌اند. بنابراین، فرآیند شانه‌زنی به طور قابل ملاحظه‌ای به مقدار نپ، SFC،UQL و ازدیاد طول تا حد پارگی الیاف بستگی دارد.

افزایش مقدار نویل از ۱۳ به ۲۰ درصد در کاهش تغییر ضریب طول الیاف خود را نشان می‌دهد به صورتی که طول میانگین لیف(Lw)، ظرافت و نیروی پارگی در نتیجه حذف الیاف کوتاه به آرامی افزایش می‌یابد.

تاثیر پارامتر فرایند شانه

Table 1 Effect of noil percentage on fiber properties.

Fiber prop.	Noil%						
	13%	14%	15%	16%	17%	18%	20%
Nep (CN/g)	7	5	3	4	2	1	1
Sfc(*n*)	7.5	6.8	6.1	5.7	5.4	4.9	4.6
Sfc(*w*)	2.3	2.2	2	1.9	1.8	1.6	1.5
L(*w*) (mm)	28.1	28.7	28.1	28.9	28.9	29.4	29.6
L(*n*) (mm)	24.8	25.3	25	25.7	25.6	26.2	26.5
UQL(*w*)	33.1	34.9	34.3	34.5	34.9	35.1	35.18
Length C.V%	37	36.8	35.3	35.7	35.1	36.5	35.9
Fineness (mtex)	162	165	166	165	172	170	171
IFC (%)	4.7	4.6	4.2	4.3	3.8	3.3	3.2
Tenacity (g/tex)	44.5	45.3	45.9	46.1	47.5	48	48.9
E (%)	4.7	4.6	4.9	5.3	5.5	5.8	6.1

خواص نخ تولید شده با مقادری متفاوت درصد نویل در شکل‌های ۲ تا۵ برای نخ با نمره‌های ۵۰/۱، ۶۰/۱، ۷۰/۱، ۹۰/۱ انگلیسی آورده شده است.

از این تجزیه و تحلیل می‌توان این نتیجه را گرفت که خواص نخ فشرده با افزایش مقدار درصد نویل بهبود می‌یابند و به دو ودلیل این موضوع اتفاق می‌افتد اول اینکه بهبود در طول فرایند شانه نه تنها از حذف درصد مشخصی از الیاف کوتاه نشات می‌گیرد بلکه در نتیجه حذف نپ‌ها و بهبود موازی بودن الیاف نیز می‌باشد.

علاوه بر این، مقدار بهینه درصد نویل برای نخ فشرده با آمارهای اوستر به نمره نخ بستگی داردۀ به عنوان مثال برای نخ با نمره ۵۰/۱ انگلیسی ۱۳/۵ درصد، برای نمره ۶۰/۱ انگلیسی ۱۵٪، برای نمره ۷۰/۱ انگلیسی ۱۶٪، برای نمره ۹۰/۱ انگلیسی ۲۰٪ تعیین شده است.

این موارد نشان می‌دهد که ما می‌توانیم نخ شانه شده فشرده با مقدار ضایعات کمتر نسبت به نخ مرسوم تولید شده در ریسندگی رینگ را به دست آوریم. این مورد احتمال دارد در نتیجه طراحی سیستم ریسندگی فشرده باشد که این امکان را می‌دهد که الیاف بیشتر به هم نزدیک شوند و در یک خط قرار بگیرند و در محدوده‌ی فشردگی شکل‌گیری نخ موازی‌تر قرار بگیرند، بنابراین نزدیکی همه الیاف به همدیگر این خاصیت را به وجود می‌آورد که همه‌ی الیاف نقشی یکسان و همانند و برابر در ساختار استحکام نخ داشته باشند. به دلیل اینکه تاب داده شده بسیار نزدیک به خط گیر انتهای غلتک‌ها می‌باشد، الیاف کوتاه تحت یک تنشن کنترل شده‌ای در این ناحیه حساس از ساختار نخ شرکت دارند. ریسندگی فشرده این امکان را به وجود می‌آورد که تقریبا به تمام الیاف تاب وارد شود، بنابراین بهبود ویژگی‌های درگیری الیاف با یکدیگر در ساختار نخ که این اجازه را می‌دهد بهره‌برداری از مواد اولیه برای بهبود خواص نخ بهینه گردد. علاوه براین، نخ فشرده در مقایسه با نخ مرسوم ریسندگی رینگ قطر کوچک‌تر و چگالی بالاتری را دارد. چگالی بالاتر درگیری بالاتر الیاف را به همراه دارد و همچنین استحکام بالاتری را ایجاد می‌کند. بنابراین توصیه شده است به منظور تولید نخ با سطح کیفیت مورد نیاز درصد نویل تنظیم گردد.

شکل ۶ رابطه‌ی بین نمره‌ی نخ و درصد نویل را نشان می‌دهد. به وضوح

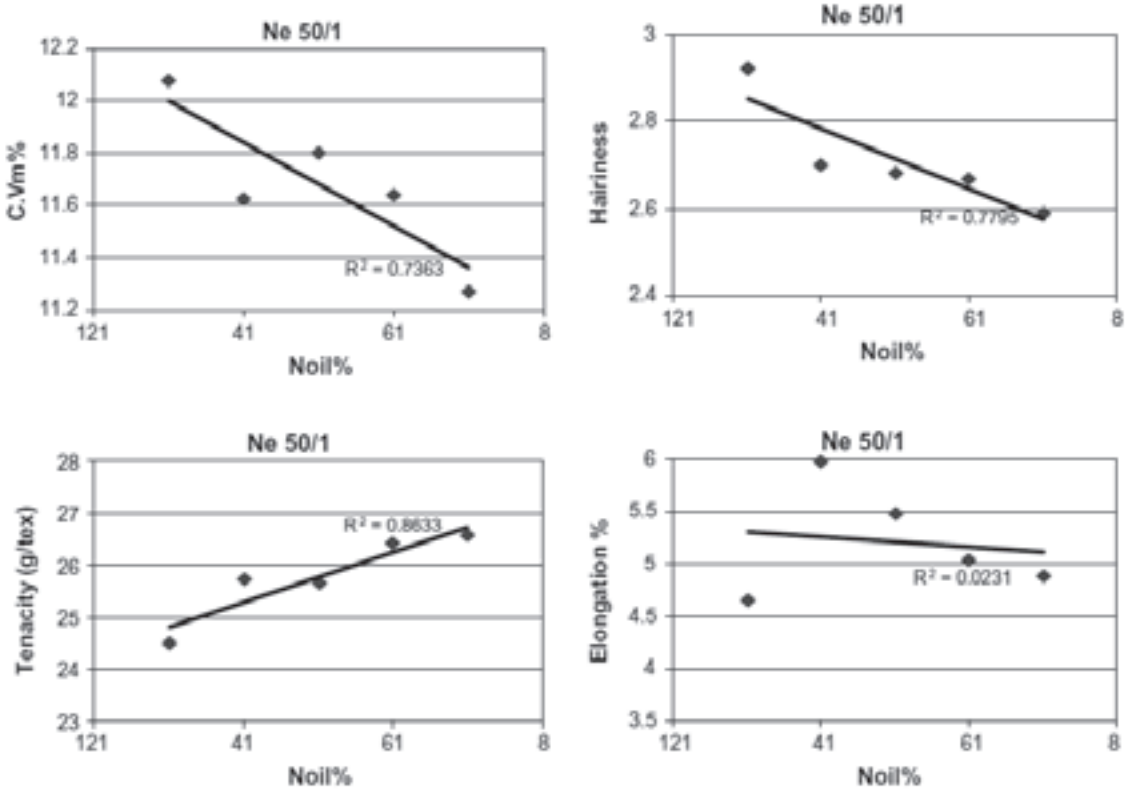

Figure 2 Effect of the increase of noil percentage on the structural parameters of the compact spun yarn of count 50 Ne.

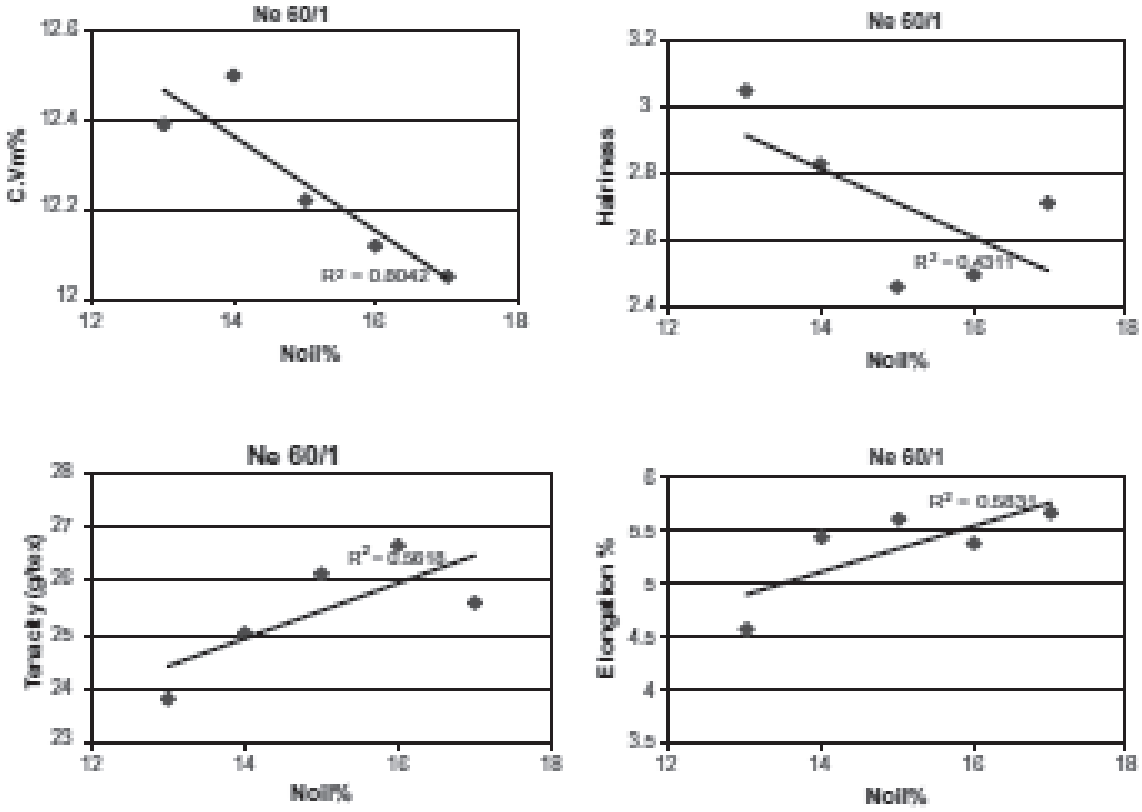

Figure 3 Effect of the increase of noil percentage on the structural parameters of the compact spun yarn of count 60 Ne.

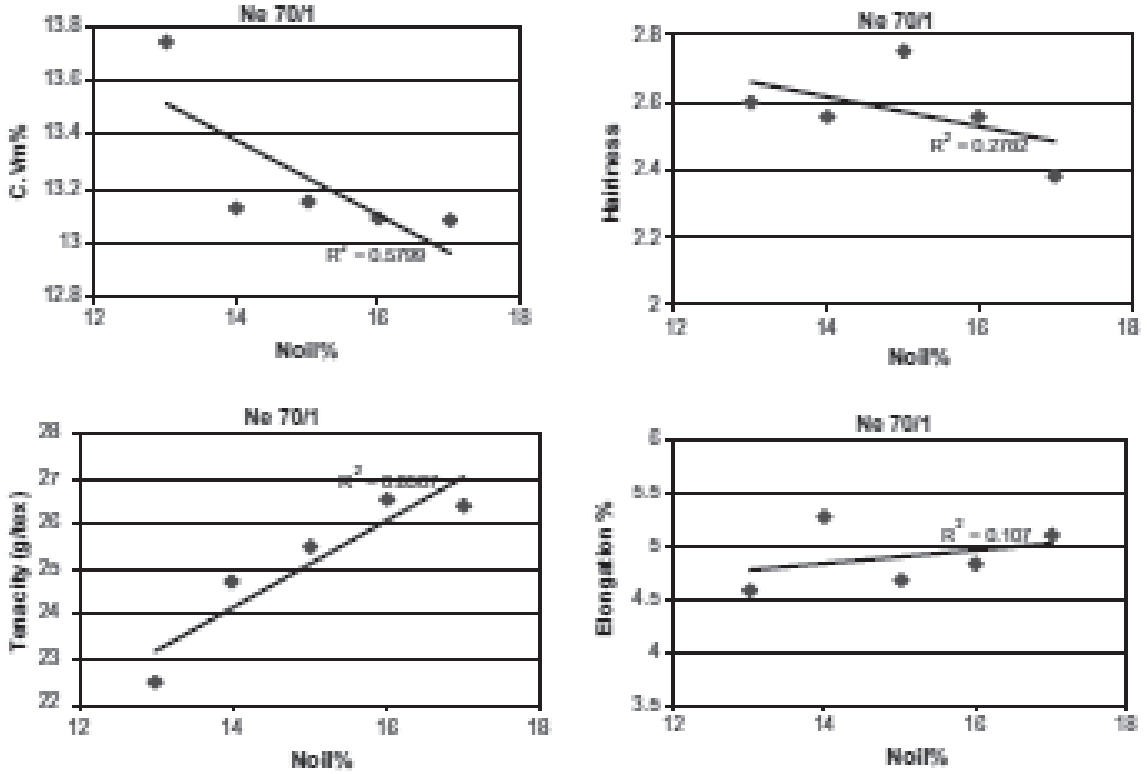

Figure 4 Effect of the increase of noil percentage on the structural parameters of the compact spun yarn of count 70 Ne.

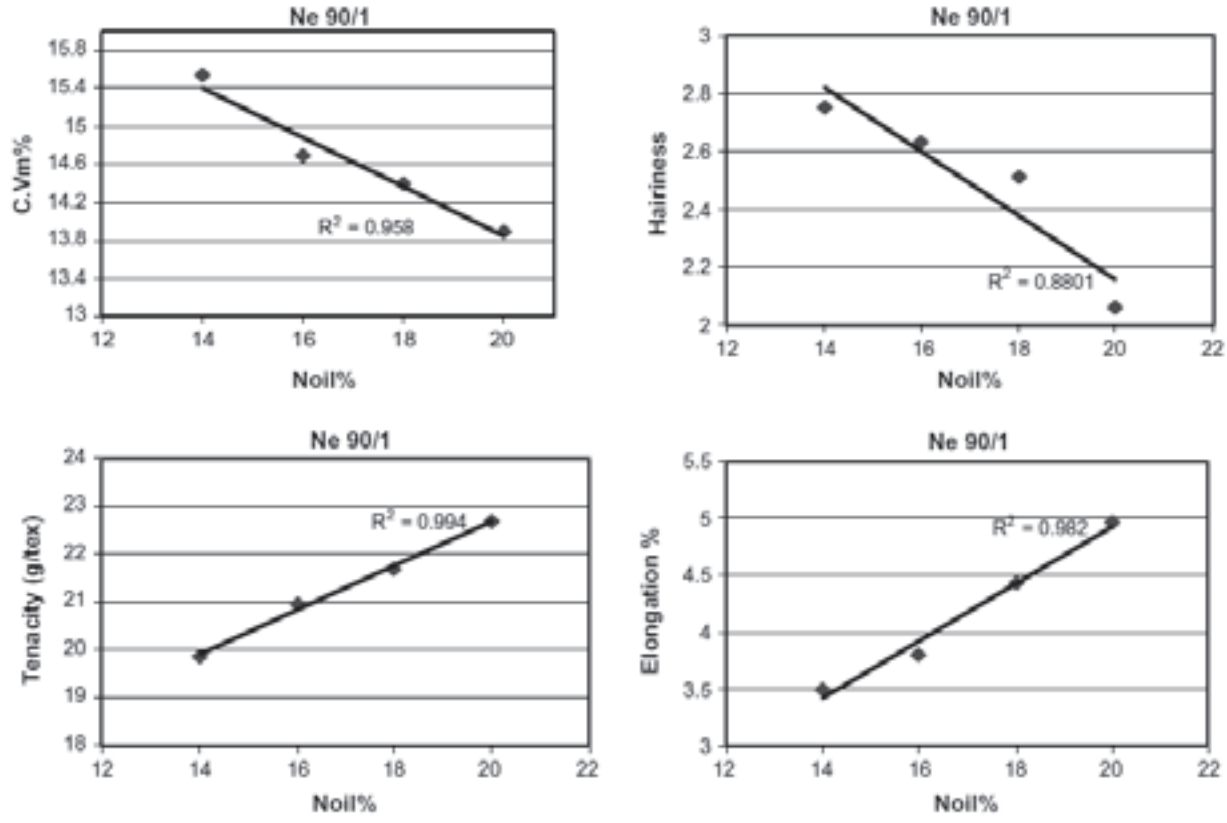

Figure 5 Effect of the increase of noil percentage on the structural parameters of the compact spun yarn of count 90 Ne.

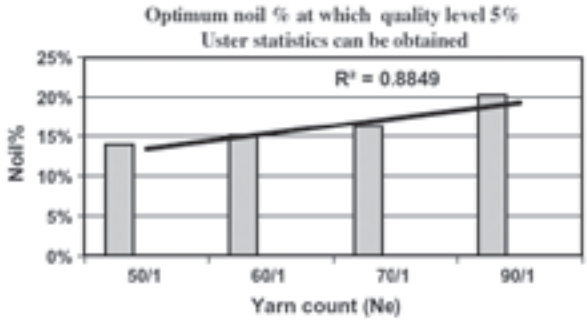

Figure 6 Relation between yarn count and noil percentage.

قابل مشاهده است که هرچه نخ ظریف‌تر گردد، درصد نویلی که نیاز است تا گرفته شود و کیفیت نخ بالاتر رود افزایش می‌یابد.

نخ چند لایه شانه شده فشرده

به علت اینکه اغلب نخ‌هایی که استفاده می‌شوند تنها نیستند و اغلب به صورت دو یا چند لا مورد استفاده قرار می‌گیرند، بررسی اثرا درصد نویل بر خواص نخ چند لا انجام شده است.

برای مثال، هنگامی که نخ ۹۰/۱ انگلیسی شانه شده فشرده چند لا می‌گردد، این نکته دریافت می‌گردد که ما می‌توانیم نخ با کیفیت بهتر با نویل ۱۶٪ را به دست آوریم، با در نظر گرفتن این موضوع که تابیدن دو لا نخ به همدیگر استحکام کششی و ازدیاد طول تا حد پارگی و یکنواختی را افزایش می‌دهد. شکل ۷ اثر افزایش درصد نویل را بر روی پارامترهای ساختاری نخ فشرده نمره ۹۰/۲ انگلیسی نشان می‌دهد که کمتر از نخ یک لا می‌باشد. تجزیه و تحلیل نتایج این را نشان می‌دهد که فقط یکنواختی، عیوب و نیروی پارگی با افزایش درصد نویل تحت تاثیر قرار می‌گیرد، به همین دلیل برای نخ ۹۰/۲ انگلیسی به نظر می‌رسد که نویل ۱۶٪ برای رسیدن به سطح ۵٪ اوستر کفایت کند و کاهش درصد نویل می‌تواند برای رسیدن به نخ چند لا ضخیم‌تر مورد استفاده قرار گیرد.

نتیجه گیری

۱. ریسندگی فشرده احتمال دارد که ریسندگان را برای ریسیدن نخ‌های ظریف‌تر توانمند سازد.

۲. خصوصیات الیاف خواص نخ را مطابق نمره آن تحت تاثر قرار می‌دهد، به جز پرزینگی نخ که مستقل از خصوصیات نخ می‌باشد.

۳. درصد نویل بیشتر خواص نخ یک لا تحت تاثیر قرار می‌دهد، درصد نویل برای نخ فشرده تولید شده با سطح آماری ۵٪ می‌تواند در مقادیری که در ادامه می‌آید کمینه گردد:

برای نخ نمره ۵۰/۱ انگلیسی n=۱۳/۵٪، برای نخ نمره ۶۰/۱ انگلیسی n=۱۵٪، برای نخ نمره ۷۰/۱ انگلیسی n=۱۶٪، برای نخ نمره ۹۰/۱ انگلیسی n=۲۰٪.

برای نخ چند لا این مقادیر می‌تواند مطابق نمره‌ی نخ ۳ تا ۴ درصد کاهش یابد.

منابع در دفتر مجله موجود است.

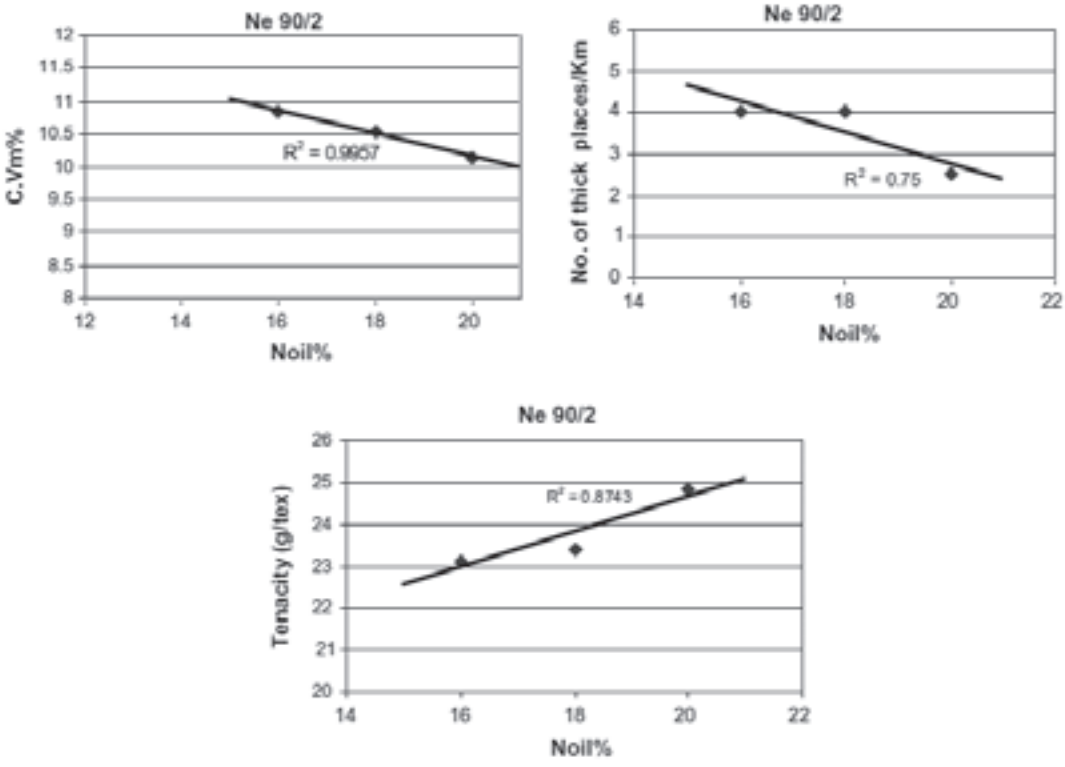

Figure 7 Effect of the increase of noil percentage on the structural parameters of the compact yarn of count 90 Ne.