

تأثیر متغیرهای دستگاه و تاب نخ پلی استر بر خواص نخهای حجیم شده در جت هوا

دکتر محمد حقیقت کیش

دانشیار دانشکده نساجی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

محمدرضا محدث مجتهدی

دانشجوی دکتری دانشگاه لیدز

چکیده:

دمیدن هوا بر نخهای فیلامنتی که از مجرای مناسبی (جت هوا) عبور می کنند باعث بوجود آمدن ساختار بیخ خورده، حلقه دار و خم شده رشته های (فیلامنتهای) نخ می گردد. سرعت و ازدیاد تغذیه نخ به جت، فشار هوا و تاب نخ اولیه بر خواص نخ تولید شده که دارای حجم بیشتری است مؤثر است. این عوامل در دستگاه آزمایشگاهی ساخته شده تغییر داده شد و خواص نخ حجیم شده اندازه گیری گردید. نتایج بدست آمده با مراجعه به تئوریهای موجود در رابطه با مکانیزم حجیم شدن مورد بحث قرار گرفته است.

Effects of Machine Parameters And Yarn Twist on The Properties of Air Textured Yarn

M. Haghighat Kish

Associate Prof. Textile Eng. Dept. Amirkabir University

M. Mohades Mojtahedi

Graduate Student Leeds University

Abstract:

Bulk in continuous filament yarn can be produced by blowing a stream of air in to a filament yarn while it is being fed in to the jet at higher rate than it is being delivered. Yarn speed, yarn over feed, air pressure and parent yarn twist affect the properties of bulked yarn.

In an air jet texturing machine, constructed in our laboratories, the yarn was textured with varying processing parameters, such as yarn speed, overfeed, air pressure, and yarn twist. The strength, breaking elongation, stability and increase of linear density of the yarn samples were determined. The results are discussed with reference to the current theories on bulk formation in air jet texturing.

نخهای مصنوعی فیلامنتی از رشته‌هایی صاف و بدون موج و جعد و پیچ و حلقه ساخته شده‌اند. این نخها دارای حجم و فضای خالی مناسب جهت استفاده در تولید پارچه قابل قبول برای بیشتر مصارف نمی‌باشند. یکی از روشهای تغییر شکل این نخها که امروزه مورد توجه بسیاری است تغییر شکل مکانیکی رشته‌های نخ توسط جت هوا می‌باشد. اندازه‌گیریها (۱) نشان داده است که وقتی رشته‌های نخ در جت در معرض جریان اغتشاشی، چرخشی با سرعت فراصوت قرار می‌گیرند از هم جدا شده به صورت خم شده، حلقه‌ای موج و چین دار در می‌آیند. در مقاله‌ای که قبلاً ارائه گردید (۲) همراه با ارائه اصول روش حجیم کردن نخ و روش ارزیابی، مقالات قابل دسترس تا نیمه سال ۱۹۸۶ مرور گردید. نتایج برخی از آزمایشهای انجام شده نیز مورد توجه قرار گرفت.

در دستگاه جدیدی که در کارگاههای جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر ساخته شد به منظور بهینه سازی شکل و ساختار هندسی جت، جت‌های مختلفی ساخته و مورد آزمایش قرار گرفت نتایج درجای دیگری مورد بحث قرار گرفته است (۳ و ۴).

در مقاله حاضر ابتدا مقالاتی که بعد از سال ۱۹۸۵ منتشر و در دسترس قرار گرفته است مرور خواهد شد. سپس نتایج تجربیات در باره تأثیر سرعت نخ، فشار هوا، افزایش تغذیه، تاب و ظرافت نخ مورد بحث قرار خواهد گرفت.

۲) مروری بر مقالات

رای Wray و همکاران همچنان تحقیقات خود را در زمینه‌های مختلف حجیم کردن نخ به وسیله جت هوا ادامه و نتایج راطی مقالاتی منتشر نمودند (۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱). در این سری از مقالات ابتدا تاریخچه بوجود آمدن جت هوا برای حجیم کردن نخهای فیلامنتی مورد بحث قرار گرفته است (۶) و سپس نیروهای وارد بر نخ حین تولید و عوامل مؤثر بر نیروهای حاصل از حرکت سیال مورد بحث قرار گرفته است (۷). ویژگیهای جریان هوا موضوعی است که خواص نخ حجیم شده را تعیین می‌کند و مورد توجه باک و لوننشلاسه Buck and Lunenschloss (۱) بوده و این موضوع توسط آکار Acar و دیگران نیز پی‌گیری شده است (۸). بالاخره چگونگی تشکیل حلقه‌ها و کوتاه شدن نخ بیان شده است. در اثر نیروی حاصل از سیال بعضی از فیلامنتهای نخ با سرعت بیشتری حرکت می‌کنند (۹). ازدیاد تغذیه نخ طول اضافی

رشته‌ها را تأمین می‌نماید. هنگامیکه نخ با زاویه قائم نسبت به محور مجرای هوا خارج می‌گردد رشته‌هایی که سریعتر خارج شده‌اند تشکیل حلقه می‌دهند. اگر نخ قبل از ورود به جت هوا تر شود حلقه‌های بیشتر تشکیل می‌گردد و نخ حجیم تری تولید می‌شود. برای بهترین حجم نخ مقدار حداقل مشخصی آب باید مورد استفاده قرار گیرد. اگر چه تأثیر آب بر خواص نخ به طور مشخص مورد توجه قرار گرفته است (۱۰ و ۱۲)، لیکن مکانیزم عمل آن تاکنون مشخص نشده است. کوتاری Kothari (۱۲) و همکاران معتقدند که علل دیگری غیر از تغییر اصطکاک بین فیلامنتها بر بیشتر شدن نخ در اثر حضور آب نیز وجود دارد.

تأثیر عوامل تولید (فشار هوا، ازدیاد تغذیه، سرعت نخ، شکل سطح مقطع فیلامنتها، اصطکاک بین فیلامنتها) مورد توجه گروهی دیگر قرار گرفته است (۱۱، ۱۳، ۱۴). با افزایش ازدیاد تغذیه و یا فشار هوا "ناپایداری"، "افزایش جرم مخصوص خطی" و "کاهش استحکام" افزایش می‌یابد. افزایش هر سه این عوامل نشانه بهتر حجیم شدن نخ است. با افزایش سرعت نخ ناپایداری تغییر چندانی نمی‌نماید لیکن "افزایش جرم مخصوص خطی" و "کاهش استحکام" کاهش می‌یابد. تأثیر دو نوع طرح جت و افزایش آب، نیز مورد بررسی قرار گرفته است. نخ پلی استر در مقابل نخ پلی آمید مورد آزمایش قرار گرفته و مشاهده شده است که نخ پلی استر قابلیت حجیم شدن بیشتری را دارد. با افزایش جرم مخصوص خطی فیلامنتهای پلی استر "افزایش جرم مخصوص خطی نخ" و "کاهش استحکام" کاهش می‌یابد و ناپایداری پس از افزایش ابتدائی کاهش می‌یابد. با افزایش جرم مخصوص خطی کل نخ ناپایداری، "کاهش استحکام" و "افزایش جرم مخصوص خطی" کاهش می‌یابد (۱۱). کوتاری Kothari و دیگران نیز نشان دادند که اصطکاک دینامیکی بین رشته‌های درون نخ بر خواص نخ حجیم شده مؤثر است (۱۳).

موضوع بیان کیفیت نخ حجیم شده توسط دمیر Demir (۱۴) مورد توجه قرار گرفته که دو دستگاه ساده را برای اندازه‌گیری ناپایداری بیان می‌نماید. Sengupta و همکاران (۱۵) روش دیگری بر مبنای اعمال نیروهای متوالی را ارائه نمودند. حجیم کردن نخ‌هایی که از الیاف کوتاه ساخته شده‌اند نیز مورد توجه برخی از محققین قرار گرفته است (۱۶، ۱۹).

۳) تجربیات

۱-۳ مواد

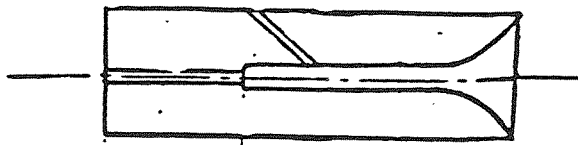
نخ فیلامنتی پلی استر بادنییر (دنییر/ تعداد رشته ها) ۳۰۰/۶۷ تهیه شده توسط کارخانجات پلی اکریل اصفهان مورد استفاده قرار گرفت. دورشته از نخ فوق به نخهایی با تابهای ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ تاب در متر و نیز سه رشته از نخ فوق به نخ‌های ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ تاب در متر تبدیل گردید. و در آزمایشهای مربوطه به شرحی که خواهد آمد مورد استفاده قرار گرفت.

اصلی دستگاه را نشان می دهد.

نخ خام از بسته ۱ باز شده پس از عبور از روی راهنمای (۲) و تنظیم کشش چنگالی ۳ وارد غلتکهای تغذیه کننده (۴) می شود. نخ پس از عبور از ظرفی که همواره سطح آب در آن ثابت نگه داشته می شد ۵ وارد جت هوا ۶ و از آنجا توسط غلتک تولید ۷ گرفته و روی بسته نخ ۸ پیچیده می شد. جت از جنس پرسپکس Prespex ساخته شده که مقطع آن در شکل ۲ نشان داده شده است.

۲-۳ تولید نخ حجیم

نخهای فوق با استفاده از دستگاه حجیم کننده نخ آزمایشگاهی به نخ حجیم تبدیل گردید. شکل ۱ قسمتهای



شکل ۲- طرح جت

دو دسته تجربیات صورت گرفته است در دسته اول سرعت، ازدیاد تغذیه و فشار هوا متغیر و از نخ نمره ۳۰۰/۶۷ × ۲ استفاده گردید. در دسته دوم تجربیات سرعت نخ ۱۵۰ متر بر دقیقه، فشار هوا ۵ بار و ازدیاد تغذیه ۲۵٪ انتخاب گردید و نمره و تاب نخ به عنوان متغیر مورد ارزیابی قرار گرفت.

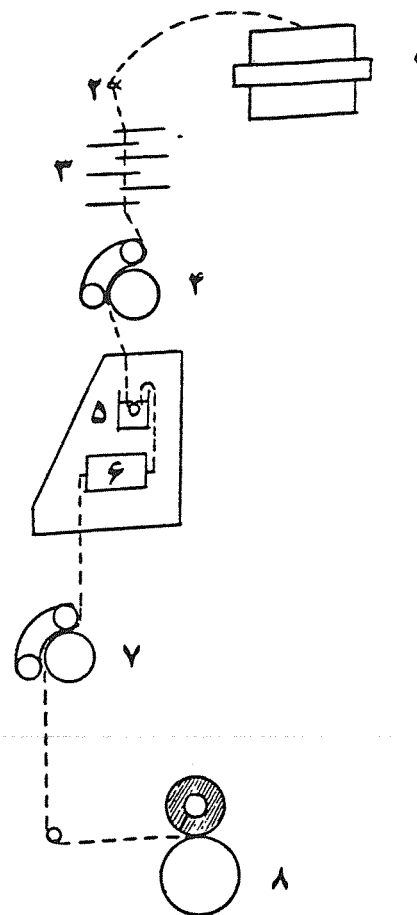
۳-۳ روشهای اندازه گیری

نمره نخ باتورین کلاف ۱۱۰ متری محاسبه گردید. خواص مکانیکی نخ در جهت طول توسط دستگاه اینسترون In-stron با فاصله فکهای ۳۰ سانتیمتر و سرعت ۲۰ سانتیمتر بر دقیقه اندازه گیری شد. از منحنیهای حاصل از دستگاه اینسترون تنش در موقع پارگی ازدیاد طول تا حد پارگی محاسبه گردید. برای اندازه گیری درصد ناپایداری از روش ابداعی دمیر Demir و دیگران (۱۵) استفاده شد. ابتدا منحنی نیرو ازدیاد طول توسط دستگاه اینسترون تهیه و اختلاف ازدیاد طول نسبی وقتی تنش برابر ۰/۱ CN/dtex و ۰/۵ CN/dtex بود تعیین گردید و به عنوان درصد ناپایداری بیان شد.

۴-۳ نتایج و بحث

۱-۳-۴ مشاهدات عمومی و تأثیر آب

از همان ابتدا مشخص گردید که جرم مخصوص خطی نخ در اثر حجیم شدن افزایش می یابد. ظاهر نخ عوض شده و نخها به صورت نخهایی که از الیاف کوتاه ساخته شده اند ظاهر



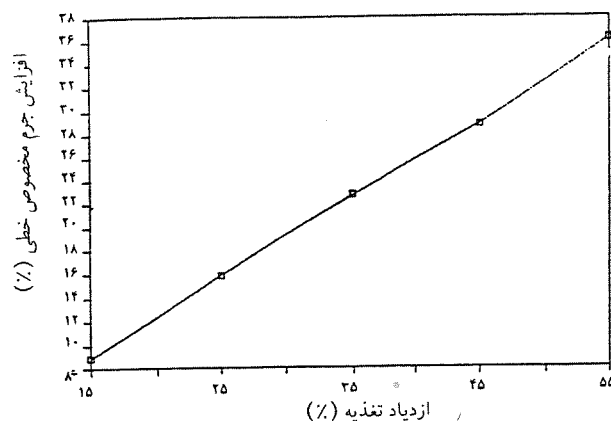
۱- نخ خام ۲- راهنما ۳- وسیله ایجاد کشیدگی ۴- غلتک تغذیه ۵- وسیله خیس کننده ۶- جت هوا ۷- غلتک تولید ۸- غلتک برداشت
شکل ۱- مسیر عبور نخ در دستگاه آزمایشگاهی تکسچره کردن توسط جت هوا

می گردند. چنانچه نخ قبل از ورود به جت از حمام آبی عبور نماید تولید پایدارتر و قدرت حجیم کنندگی جت افزایش می یابد.

۲-۴-۳) ازدیاد تغذیه

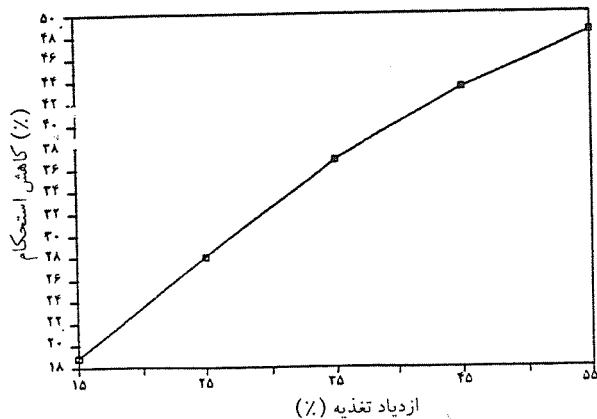
شکل ۳ تأثیر ازدیاد تغذیه بر افزایش جرم مخصوص خطی را نشان می دهد. ملاحظه می شود که با افزایش ازدیاد تغذیه، در صد افزایش جرم مخصوص خطی افزوده می گردد و این افزایش به صورت خطی است. افزایش جرم مخصوص خطی برابر با افزایش ازدیاد تغذیه نمی باشد که نشان می دهد تمام حلقه ها وخم شدنهای رشته ها در نخ پایدار نیستند و حداکثر ازدیاد تغذیه ای که بتوان نخ را در شرایط پایدار تکسچره کرد بستگی به نوع جت دارد و در حقیقت قدرت تکسچره کردن جت را نشان می دهد.

همان طور که قبلاً اشاره شد آکار (۱۱) با استفاده از یک جت تجارتي تجربیات خود را انجام داد. مقایسه شکل ۳ با نتایج آکار در رابطه با تأثیر ازدیاد تغذیه بر افزایش جرم مخصوص خطی نشان می دهد که جت ساخته شده در این پروژه موفق و دارای کارآیی کافی می باشد.



شکل ۳- تأثیر ازدیاد تغذیه بر افزایش جرم مخصوص خطی نخ تکسچره توسط جت هوا.

هنگامی که ازدیاد تغذیه افزوده شود، به دلیل تشکیل حلقه بیشتر و ساختمان بازتر نخ، در صد کاهش استحکام چنانکه در شکل ۴ ملاحظه می شود، افزایش می یابد. با افزایش ازدیاد تغذیه، ابتدا کاهش مختصری در ازدیاد طول تا حد پارگی ملاحظه می شود و سپس سریعاً افزایش می یابد. در



شکل ۴- تأثیر ازدیاد تغذیه بر کاهش استحکام نخ تکسچره توسط جت هوا

جت مشخص بکار رفته، حداقل ازدیاد طول تا حد پارگی در ازدیاد تغذیه ۳۵٪ اتفاق افتاده است (شکل ۵). ممکن است چنین توجیه شود که تا ازدیاد تغذیه ۳۵٪ تشکیل حلقه مؤثر اتفاق افتاده و در نتیجه درگیری زیاد بین حلقه ها باعث کاهش ازدیاد طول تا حد پارگی گشته و پس از آن به علت ایجاد حلقه های بزرگ و ناپایدار ازدیاد طول تا حد پارگی افزایش یافته است.

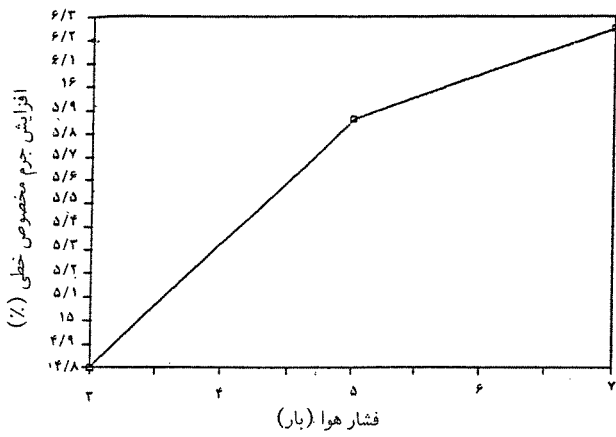
در شکل ۶ دیده می شود که افزایش ازدیاد تغذیه باعث افزایش ناپایداری شده است که می تواند به علت زیادتر شدن تعداد حلقه ها و امکان کشیده شدن آنها تحت تأثیر نیرو باشد.

به طور کلی در منحنیهای به دست آمده، افزایش دانسیته خطی و ناپایداری و کاهش استحکام تقریباً به صورت خطی است. در حالی که در منحنیهای ارائه شده توسط آکار (۱۱) شکل منحنی تا ازدیاد تغذیه ۲۰٪ خطی است. این اختلاف شاید در اثر اختلاف در طرح جتهای مورد استفاده باشد.

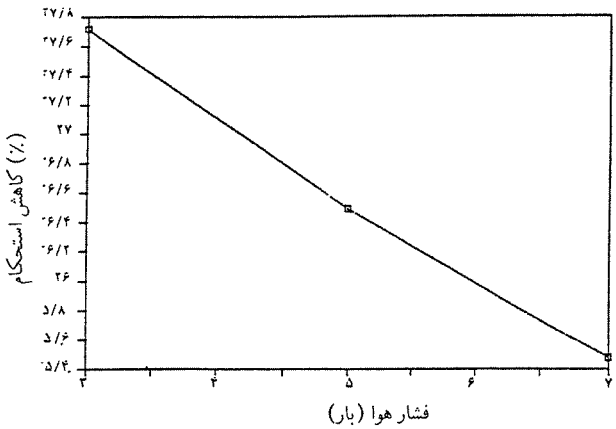
۲-۴-۳) فشار هوا

با افزایش فشار هوا، تشکیل حلقه مؤثرتری اتفاق می افتد و چنانکه در شکل ۷ دیده می شود، باعث افزایش کمی در جرم مخصوص خطی خواهد شد. در شکل ۸ ملاحظه می شود که با افزایش فشار هوا، درصد کاهش استحکام کاهش پیدا می کند که شاید به علت درگیری بهتر حلقه ها و افزایش اصطکاک داخلی بین فیلامنتها و توزیع یکنواخت تر تنش روی رشته ها باشد.

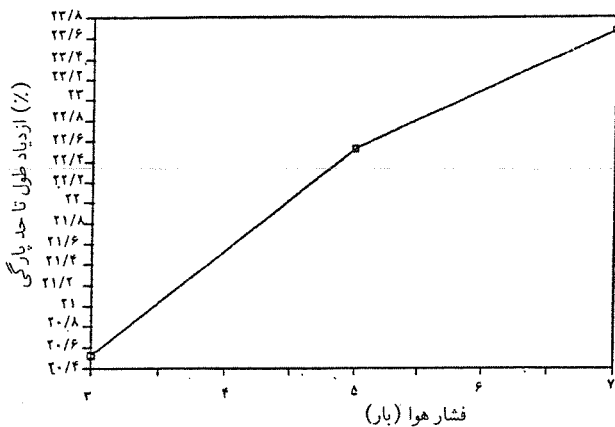
افزایش فشار هوا باعث افزایش سرعت نسبی نخ می گردد. با



شکل ۷- تأثیر فشار هوا در افزایش جرم مخصوص خطی نخ تکسچره توسط جت هوا



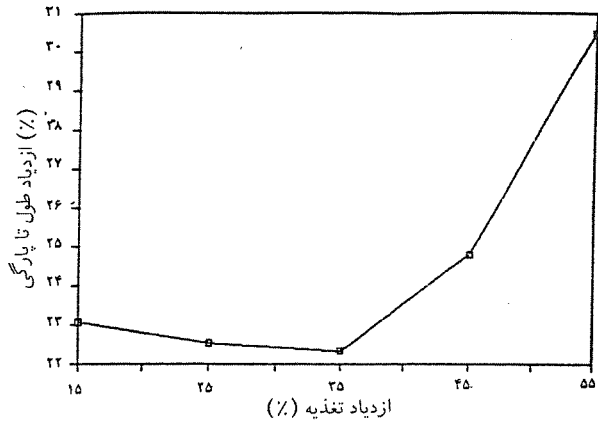
شکل ۸- تأثیر فشار هوا بر کاهش استحکام نخ تکسچره توسط جت هوا



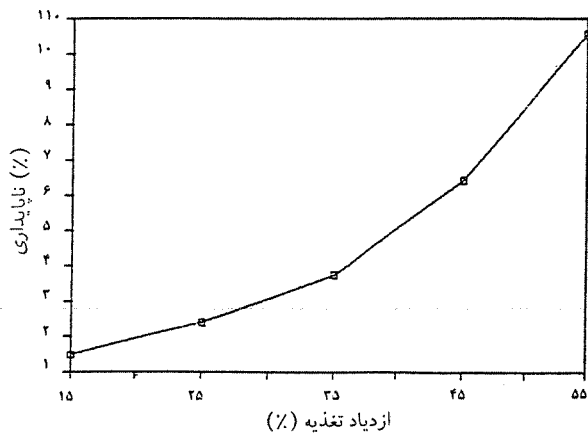
شکل ۹- تأثیر فشار هوا بر افزایش استحکام خطی نخ تکسچره توسط جت هوا

افزایش فشار هوا، به علت بیشتر شدن تعداد حلقه ها و امکان کشیده شدن آنها، ازدیاد طول تا حد پارگی و ناپایداری به مقدار کمی افزایش می یابد. شکل های ۹ و ۱۰ به ترتیب تأثیر فشار هوا را بر ازدیاد طول تا حد پارگی و درصد ناپایداری را نشان می دهد.

منحنی های تغییرات جرم مخصوص خطی، ناپایداری و ازدیاد طول تا حد پارگی به دست آمده با منحنی های ارائه شده توسط آکار (۱۱) مطابقت دارد.

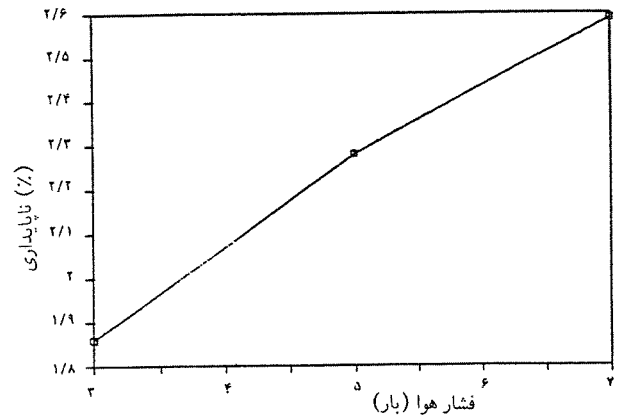


شکل ۵- تأثیر افزایش تغذیه بر کاهش ازدیاد طول تا حد پارگی نخ تکسچره توسط جت هوا

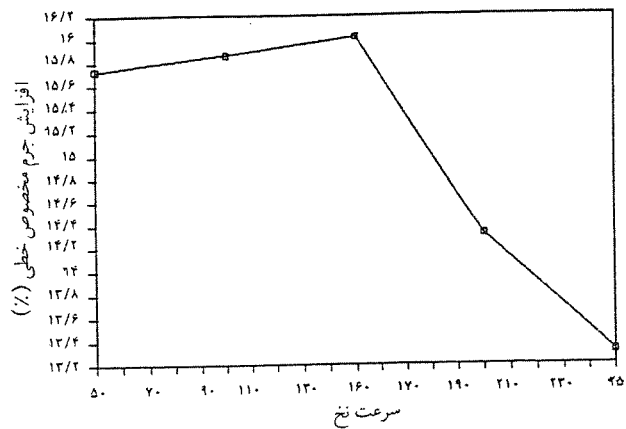


شکل ۶- تأثیر افزایش تغذیه بر ناپایداری نخ تکسچره توسط جت هوا

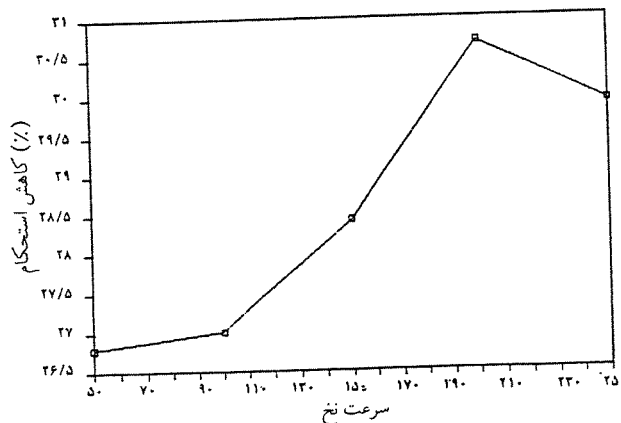
رفتار ازدیاد طول تا حد پارگی نیز مانند رفتار استحکام است. یعنی تا سرعت حدود $200-150$ m/min به علت تشکیل حلقه مؤثرتر و درگیری بهتر حلقه ها، ازدیاد طول تا حد پارگی کاهش می یابد ولی در سرعت های بیشتر به دلیل تنزل کیفیت تشکیل حلقه و ایجاد حلقه های بزرگتر و ساختمان باز نخ، ازدیاد طول تا حد پارگی افزایش می یابد. شکل ۱۳ تأثیر سرعت نخ را بر ازدیاد طول تا حد پارگی نشان می دهد. ناپایداری نخ نیز تا سرعت 150 متر بر دقیقه کاهش یافته و سپس به تدریج افزایش می یابد که نشان دهنده تنزل خواص نخ است. تأثیر سرعت نخ بر درصد ناپایداری در شکل ۱۴ نشان داده شده است.



شکل ۱۰ - تأثیر فشار هوا بر ناپایداری نخ تکسچره توسط جت هوا



شکل ۱۱ - تأثیر سرعت تکسچره کردن بر افزایش جرم مخصوص خطی نخ تکسچره توسط جت هوا



شکل ۱۲ - تأثیر سرعت تکسچره کردن بر کاهش استحکام نخ تکسچره توسط جت هوا

۴-۴-۳ سرعت تکسچره کردن

چنانکه در شکل ۱۱ مشاهده می شود، با افزایش سرعت تکسچره کردن ابتدا افزایش کمی در جرم مخصوص خطی ملاحظه می شود و پس از سرعت 150 m/min از درصد افزایش جرم مخصوص خطی کاسته می گردد. زیرا با افزوده شدن سرعت، زمانی که فیلامنتها تحت تأثیر جریان هوا قرار می گیرند کاسته می گردد.

چنانکه در شکل ۱۴ نیز ملاحظه خواهد شد، در سرعت های کمتر از 150 m/min ساختمان نخ خیلی باز و حلقه های بزرگ تشکیل می شود لذا در سرعت های کمتر از 150 m/min با افزایش سرعت، افزایش جرم مخصوص خطی و کاهش ناپایداری ملاحظه می شود. با توجه به نکات فوق به نظر می رسد با جت مشخص به کار رفته، سرعت 150 m/min مطلوب باشد.

موضوع کاسته شدن افزایش جرم مخصوص در سرعت های بیشتر از 150 m/min یکی از معایب جت ساخته شده می باشد که باید علت آن را جستجو نموده و برای تولید در سرعت بالا آن را برطرف نمود. در صد کاهش استحکام تا سرعت 200 m/min سیر صعودی دارد ولی پس از آن کاهش می یابد، علت کاهش استحکام تا سرعت 200 m/min به علت تشکیل حلقه بهتر می باشد ولی پس از آن از کیفیت تشکیل حلقه کاسته شده و لذا استحکام افزوده می گردد. شکل ۱۲ این موضوع را نشان می دهد که شکل ساختاری نخ که در سرعت های بالا تولید می گردد با آنچه که در سرعت کم تولید می شود متفاوت است. بین سرعت 150 و 200 متر بر دقیقه توزیع تنش نایکناخت تر می شود.

فیلامنتها از یکدیگر در جت هوا و سپس جابجایی طولی آنها نسبت به یکدیگر کاهش می یابد و از طرف دیگر افزایش تاب تا حد مشخصی باعث پایداری حلقه های تشکیل یافته و به هم فشرده تر شدن ساختمان نخ حجیم شده می گردد.

چنانکه در شکل ۱۵ ملاحظه می شود، در مورد نخ 2×300 den افزایش تاب تا مقدار 250 tpm باعث افزایش جرم مخصوص خطی می گردد ولی پس از آن منجر به کاهش جرم مخصوص خطی می شود. در صد کاهش استحکام نیز تا محدوده تاب 250 tpm کاهش می یابد و پس از آن افزوده می گردد. شکل ۱۶ تأثیر تاب نخ تغذیه بر کاهش استحکام را نشان می دهد.

کاهش ازدیاد طول تا حد پارگی نسبت به نخ خام نیز مانند جرم مخصوص خطی با افزایش تاب، زیاد می شود ولی پس از 250 tpm افزایش کمی از خود نشان می دهد. شکل ۱۷ این تأثیر را نشان می دهد.

در شکل ۱۸ ملاحظه می شود که ناپایداری نخ در محدوده $150-200$ tpm کم بوده و در مقادیر بیشتر و کمتر از این محدوده تاب، باعث افزایش ناپایداری گشته است.

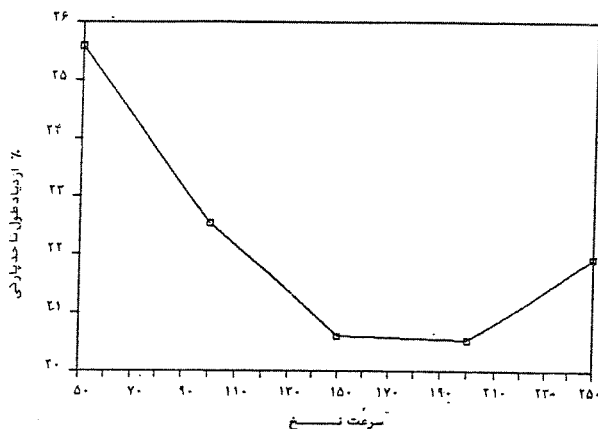
منحنی های مربوط به نخ 3×300 den تا حد زیادی مشابه نخ 2×300 den می باشد، فقط در مورد استحکام تفاوت وجود دارد به این صورت که در نقطه 150 tpm کاهش استحکام ماکزیمم شده و در 200 tpm می نیمم می گردد (شکلهای ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲). با مقایسه شکلهای ۱۵ و ۱۹ ملاحظه می گردد که افزایش نمره نخ از 2×300 به 3×300 دنیبر، تغییری در حداکثر افزایش جرم مخصوص خطی ($17/6\%$) ایجاد نمی نماید.

در این صورت افزایش تولید با افزایش نمره نخ به سهولت قابل دسترسی است. اما به طور کلی هر جت مشخص در محدوده نمره نخ معینی می تواند عمل تکسچره کردن را به طور مطلوب انجام دهد.

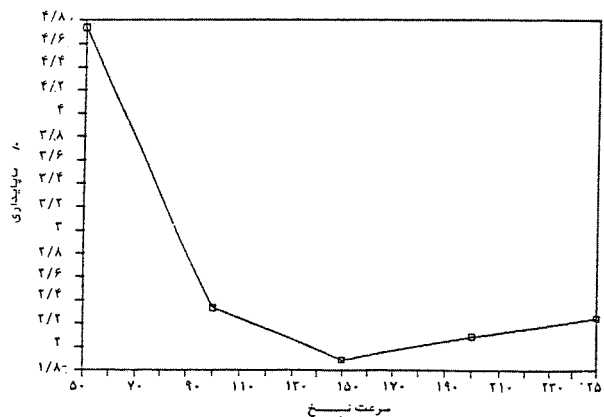
(۴) نتیجه گیری

یک دستگاه حجیم کننده نخ ساخته و مجهز به جت هوا گردید. دستگاه برای تولید نخ حجیم مورد استفاده قرار گرفت. عوامل متغیر در ماشین یعنی فشار هوا، سرعت نخ، ازدیاد تغذیه برای یک نخ بخصوص در حدود ممکن تغییر داده شد. خواص نخ حجیم (افزایش جرم مخصوص خطی، ناپایداری، استحکام

منحنیهای تأثیر سرعت که فوقاً به آنها اشاره شد با رفتاری که توسط رای (۱۱) ارائه شده مطابقت ندارد، شاید این اختلاف در اثر اختلاف در طرح جت مورد استفاده باشد.



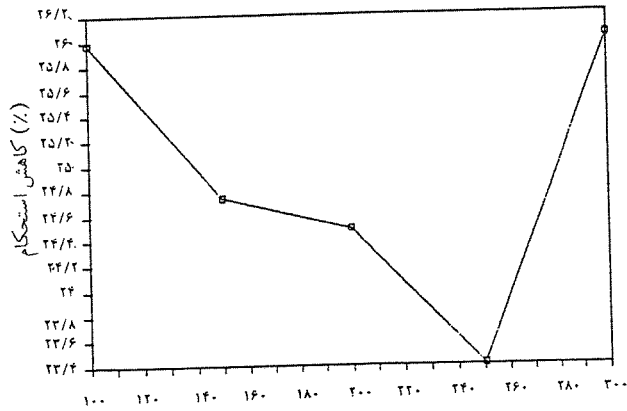
شکل ۱۳ - تأثیر سرعت تکسچره کردن بر ازدیاد طول تا حد پارگی تکسچره توسط جت هوا



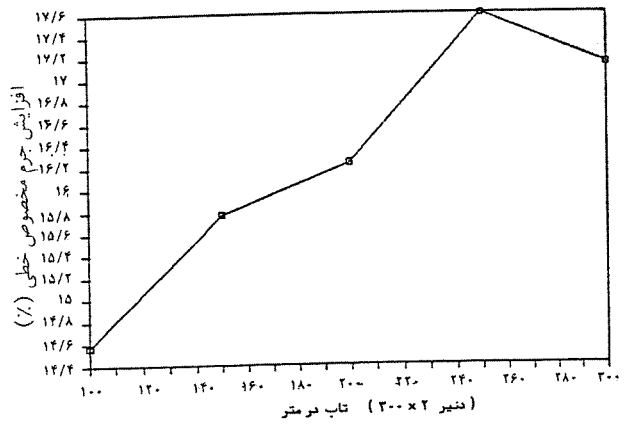
شکل ۱۴ - تأثیر سرعت تکسچره کردن بر ناپایداری نخ تکسچره کردن توسط جت هوا

۵-۴-۳) تأثیر پارامترهای نخ تغذیه روی خواص نخ تکسچره توسط جت هوا
 با ثابت نگهداشتن پارامترهای فرآیند (ازدیاد تغذیه 25% ، سرعت 150 متر بر دقیقه، فشار 5 بار) نمره نخ و تاب در متر نخ تغییر داده شد. برای این منظور نخ نمرات 2×300 den و 3×300 den انتخاب شد و تابهای مختلف روی هر کدام از آنها اعمال گردید.

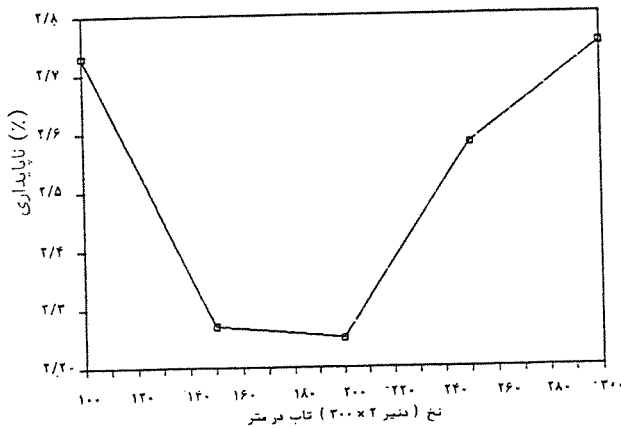
به طور کلی افزایش تاب در نخهای فیلامنتی باعث افزایش تراکم و به هم فشرده شدن فیلامنتها و کاهش استحکام می گردد. از یک طرف با افزوده شدن تاب، امکان جدا شدن



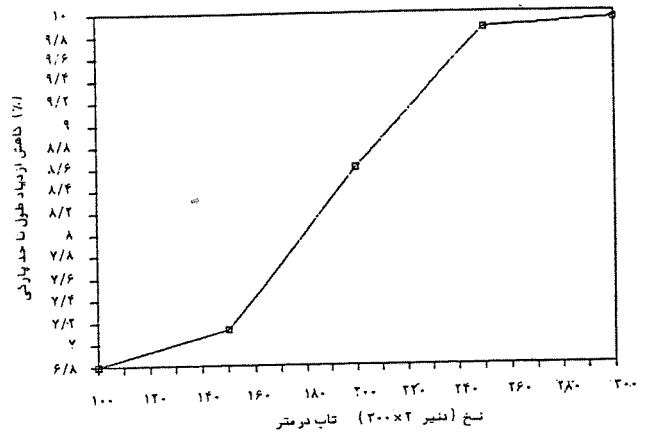
شکل ۱۶ - تأثیر تاب بر کاهش استحکام نخ تکسچره توسط جت هوا



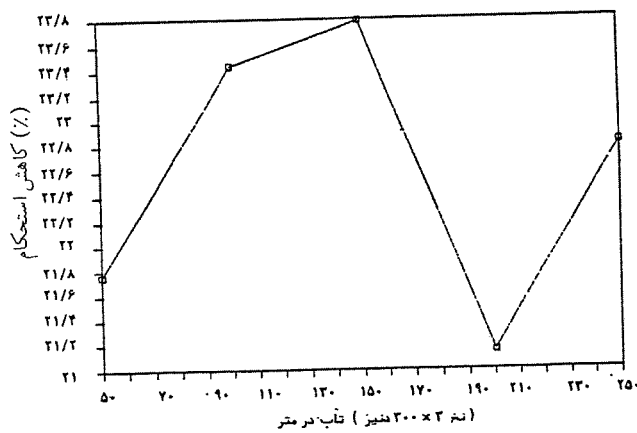
شکل ۱۵ - تأثیر تاب بر افزایش جرم مخصوص خطی نخ تکسچره توسط جت هوا



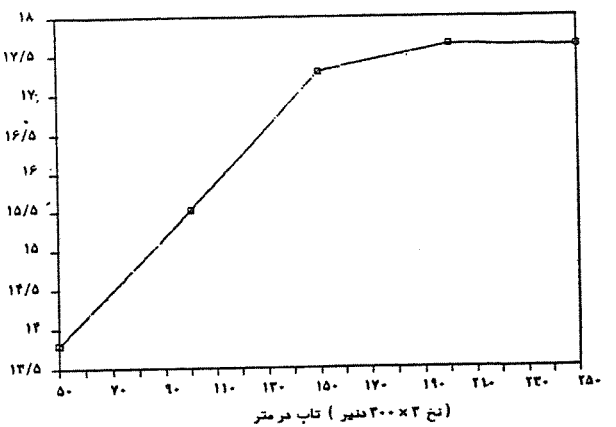
شکل ۱۸ - تأثیر تاب بر ناپایداری نخ تکسچره توسط جت هوا



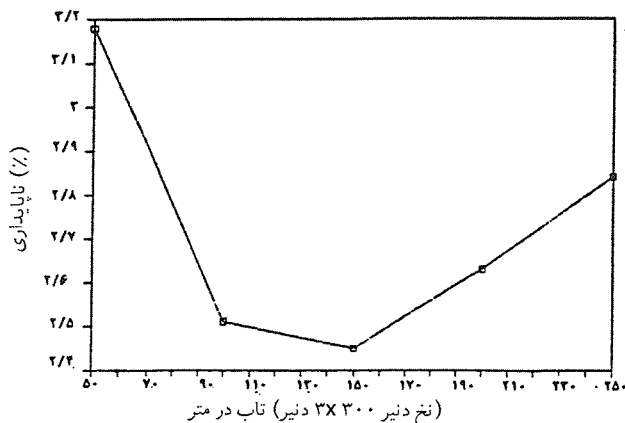
شکل ۱۷ - تأثیر تاب در ازدیاد طول تا حد پارگی نخ تکسچره توسط جت هوا



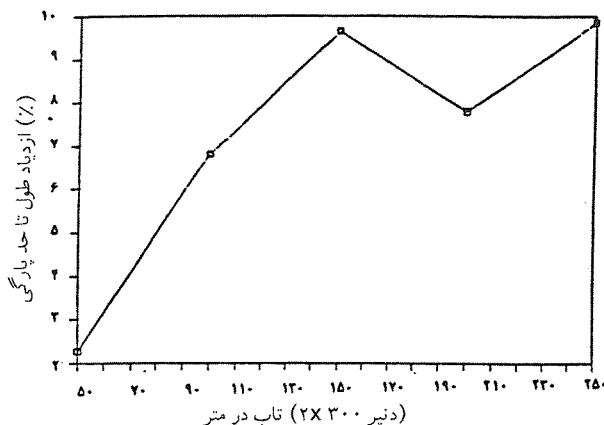
شکل ۲۰ - تأثیر تاب در کاهش استحکام نخ تکسچره توسط جت هوا



شکل ۱۹ - تأثیر تاب در افزایش جرم مخصوص خطی نخ تکسچره توسط جت هوا



شکل ۲۲ - تأثیر تاب بر درصد ناپایداری



شکل ۲۱ - تأثیر تاب در کاهش ازدیاد طول تا حد پارگی نخ تکسچره توسط جت هوا

و ثانیاً چه ارتباطی بین خواص نخ و عوامل متغیر دستگاه وجود دارد؟ در حال حاضر به علت پیچیدگی جریانهای اغتشاشی پاسخ به سؤال اول ناقص باقی می ماند. در گروه دوم آزمایشات عوامل متغیر در دستگاه ثابت نگهداشته شد و برای جت با طرح مخصوص تأثیر تاب برای دو نمره نخ مورد ارزیابی قرار گرفت. در هر دو نخ افزایش تاب باعث درگیری بیشتر حلقه ها می شود. نتایج آزمایش ناپایداری را نمی توان تنها به استناد فرضیه مکانیزم حجیم شدن در اثر اغتشاشی بودن هوا توضیح داد. تقلیل استحکام نخ در اثر نایکنواخت شدن توزیع تنش روی هر یک از فیلامنتها است که این تغییر اتفاقی است. کمیت درصد ناپایداری یک مقدار فیزیکی فرضی از پیش تعریف شده است. نمی توان آن را به عنوان یک ویژگی مشخص مورد استفاده قرار داد.

جهت روشن تر شدن مکانیزم فرآیند حجیم کردن نخها تعیین تأثیر مقدار آب و هوای مصرفی، تأثیر مقدار کشیدگی در ناحیه برداشت، ظرافت فیلامنتها و جنس فیلامنتها این تحقیق باید ادامه یابد.

و ازدیاد طول تا حد پارگی) اندازه گیری شد. نتایج نشان می دهد که افزایش ازدیاد تغذیه نخ به دستگاه برای جت بکار برده شده باعث افزایش ناپایداری و جرم مخصوص خطی و کاهش استحکام و ازدیاد تغذیه طول تا حد پارگی می گردد. افزایش فشار هوا باعث افزایش جرم مخصوص خطی، ازدیاد طول تا حد پارگی و ناپایداری نخ می گردد و لیکن کاهش استحکام نخ کمتر می شود. سرعت نخ بر خواص نخ تأثیر پیچیده تری داشت.

در دستگاه حجیم کننده سرعت غلتکهای تغذیه بیشتر از غلتکهای گیرنده (تولید) می باشد. وقتی نخ در مجرای جت هوا قرار می گیرد به علت جریان اغتشاشی و سرعت زیاد هوا هر یک از فیلامنتهای نخ با سرعت متفاوتی حرکت می کنند. فیلامنتهایی که در جایی درگیری ندارند با سرعت بیشتری از جت خارج می شوند و چون امتداد مسیر آنها در خروج از جت ۹۰ درجه تغییر می کند فیلامنتهای آزاد حلقه دار شده و نخ حجیم می گردد.

سوالاتی که در مورد این فرآیند مطرح می باشد به دو صورت است. اولاً شکل هر فیلامنت در نخ به چه عواملی بستگی دارد؟

قدردانی و تشکر:

کارگاههای ریسندگی بافندگی و آزمایشگاه فیزیک دانشکده نساجی و خانم وجیهه قبادی به جهت تایپ اولیه این مقاله تشکر و قدردانی می گردد.

انجام این پروژه بدون همکاری بسیاری از اعضاء جهاد دانشگاهی، استادان و کارکنان دانشکده نساجی ممکن نبود لذا نویسندگان این مقاله تشکرات قلبی خود را به آنان ابراز می دارند. به خصوص از زحمات آقای محمدی و کارکنان

- 1- G. Buck and J. Lunenschlosse in "Textile Machinery Investing for the Future" An Analysis of Air Jet Texturing, The Textile Institute Manchester, 1982
- ۲- حقیقت کیش و م. م. مجتهدی «تجزیه و تحلیل فرآیند تولید نخهای حجیم به وسیله جت هوا» امیرکبیر سال دوم شماره ۸، ۱۳۶۶- صفحه ۲۵۹-۲۵۲
- ۳- م. م. مجتهدی «بهینه سازی جت هوا در فرآیند حجیم کردن نخهای فیلامنتی» پروژه کارشناسی ارشد، دانشکده نساجی-دانشگاه صنعتی امیرکبیر- ۱۳۶۹
- 4- A. Rastgou, M. H. Kish and M. R.M. Mojtahedi, Design Parameters of Air Jet Nozzles In Air Texturing ,Submitted For Book of Papers of the VI. International Conference on The Theory of Machines And Mechanisms, Liberec Czechoslovakia, 1992
- 5- M. Acar and G. R.Wray, An Analysis of The Air-Jet Yarn Texturing Process, Part I: A Brief History of Developments In The Process, J.Text. Inst. No. 1, Vol. 77 pp. 19-27, 1986.
- 6- M. Acar, R. K. Turton and G. R. Wray , An Analysis of The Air-Jet Yarn-Texturing Process, Part II: Experimental Investigation of The air flow, J. Text. Inst. No. 1, Vol. 77, pp. 28-43, 1986.
- 7- M. Acar, R. K. Turton and G. R. Wray, An Analysis of The Air-Jet Yarn-Texturing Process, Part III: Filament Behavior During Texturing, J. Text. Inst. No. 4., Vol. 77, pp. 235-246, 1986.
- 8- M. Acar, R. K. Truton and G.R. Wray, An Analysis of The Air-Jet Yarn-Texturing Process, Part IV: Fluid Forces Acting On The Filament And The Effects of Filament Cross Sectional Area and Shape, J. Text. Inst. No. 4 ., Vol. 77, pp. 247-254, 1986.
- 9- M. Acar, R. K. Turton and G. R. Wray, An Analysis of The Air-Jet Yarn-Texturing Process, Part V: The Effects of Wetting The Yarn, J. Text. Inst. No. 6, Vol. 77, pp . 359-370, 1986.
- 10- M. Acar, R. K. Turton and G. R. Wray, An Analysis of The Air-Jet Yarn-Texturing Process, Part VI: The Mechanism of Loop Formation, J. Text. Inst.No. 6, Vol. 77, pp. 371-376. 1986.
- 11- M. Acar, R. K. Turton and G. R. Wray, An Analysis of The Air-Jet Yarn-Texturing Process, Part VII: The Effect of Processing on Yarn Properties, J. Text. Inst. No. 6, Vol. 77, pp. 377-385, 1986.
- 12- V. K. Kothari, A. K. Sengupta and R. S. Rengasamy, Role of Water in Air-Jet Texturing, Part I: Polyester Filament Feeder Yarn With Different Frictional Characteristics, Textile Res. J. No. 9, Vol. 69, pp. 495,1991.
- 13- V. K. Kothari, A. K. Sengupta, R. S. Rengasamy and B.C. Goswami, Influence of Interfilament Friction on Structure and Properties of Air Textured Yarn,Textile Res. J. No. 6, Vol. 67, pp . 317-323, 1989.
- 14- A. Demir, M. Acar and G. R.Wray, Air Jet Textured Yarn: The Effect of Process and Supply Yarn Parameters on Properties of Textured Yarns, Textile Res. J. No. 6, Vol. 58. pp . 318-328, 1988.
- 15- A. Demir, Simplified Instability Measurement Devices For Air Jet Textured Yarn, Textile Res . J. No . 8, Vol. 58 , pp 492-494, 1989.
- 16- A. K. Sengupta, V. K. Kothari and R. S. Alagirusamy, Characterization of The Structural Integrity of Air Jet Textured Yarns, Textile Res. J. No. 12, Vol. 67, pp. 758-5762, 1989.
- 17- A. K. Sengupta, V. K. Kothari and R. S. Alagirusamy Characterization of The Structural Integrity of Air Jet Textured Yarns, Textile Res. J. No. 12, Vol. 67, pp. 758-762, 1989.
- 18- V. K. Kothari, A. K. Sengupta, V. K, J. Srinivasan, And B. C. Goswami, Air-Jet Texturing of Cotton Filament Composite Yarns for Better Apparel Comfort, Textile Res. J . No. 5, Vol. 67, pp. 292-299, 1989.
- 19- A. K. Sengupta, V. K. Kothari and J Srinivasan, Effect of Process Variables in Air Jet Texturing on the Properties of Spun Yarn with Different Structure, Textile Res. J. No. 12, Vol. 67, pp. 729 7736, 1991.