

# کاربرد نخ جت هوا در بافندگی حلقوی پودی

علی اصغر اصغریان جدی  
استاد

مجید جوهری  
دانشیار

علی ارباب زاده  
کارشناسی ارشد

دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

## چکیده

هدف از انجام این تحقیق، بررسی خواص پارچه های تولیدی از نخ های ریسیده شده توسط سیستم ریسندگی جت هوا و مقایسه آن با پارچه های مشابه تولیدی از سیستم ریسندگی رینگ می باشد. برای این منظور نخ مخلوط پنبه / پلی استر (۵۰ / ۵۰) با نمره ۳۴ تکس توسط دو سیستم ریسندگی مذکور تولید و بر روی یک دستگاه ماشین بافندگی یکرو سیلندر با سه طول حلقه مختلف نمونه های پارچه تهیه گردید. ثبات ابعادی، کجی، ضخامت و میزان لوله شدن لبه پارچه در جهت ردیف در حالت های مختلف استراحت مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصله نشان داده است که پارچه های تولیدی از نخ های جت هوا از ثبات ابعادی و کجی کمتر و خاصیت لوله شدن بیشتری نسبت به پارچه های مشابه از نخ های رینگ برخوردار می باشد. همچنین ملاحظه می شود که عملیات استراحتی بر خواص بررسی شده مؤثر بوده و ثبات ابعادی، ضخامت و کجی پارچه را افزایش داده اند، اما لوله شدن لبه پارچه را کاهش می دهند. ضخامت و کجی پارچه با افزایش طول حلقه افزوده شده ولی لوله شدن کاهش می یابد.

## Application of Air Jet Spun Yarn in Weft Knitting

M. Johari  
Associate Professor

A. A. A. Jeddi  
Professor

A. Arbabzadeh  
Instructor

Textile Engineering Department,  
Amirkabir University Of Technology

### Abstract

The aim of this work is to study the properties of fabrics produced from air-jet spinning system and comparing with the same fabrics produced from ring spinning system. For this purpose, 34 Tex (50/50) cotton/polyester blended yarns are produced with these spinning systems and provided fabric samples with three stitch length on a single jersey knitting machine. Fabric dimensional stabilities, thickness, spirality and selvedge curling in wale direction are evaluated in different relaxation states. The results showed that the fabrics produced from air-jet spun yarns have lower dimensional stabilities and spirality and higher thickness and curling the same fabrics produced from ring spun yarns. It was also found that the relaxation treatments increases dimensional stabilities, thickness and spirality but decrease fabric selvedge curling. Fabric thickness and spirality are increased with the increase of stitch length but selvedge curling is decreased.

## مقدمه

Doyle [۹] در بررسی تجربی بر روی پارچه های ساده (Plain) دریافت که خواص ابعادی پارچه ها مستقل از نوع، جنس، خواص نخ و همچنین نوع ماشین می باشد و تنها به طول حلقه ( $l$ ) بستگی دارد که در مورد آن رابطه ذیل صادق است:

$$S. D = \frac{19.3}{l^2}$$

که در این رابطه S.D تراکم حلقه در واحد سطح می باشد.

Munden [۱۰] در مطالعات خود به طور تجربی یک ارتباط خطی بین فضای رج و ردیف در پارچه های پشمی با بافت ساده (Plain) در حالت های استراحت خشک و تر به دست آورد.

### ۱-۲- کجی حلقه پارچه های حلقوی پودی ساده

در پارچه های حلقوی اگر ردیف ها بر رج ها عمود نباشد، انحراف حلقه به سمت راست یا چپ مشاهده می شود که این پدیده به کجی حلقه (Spirality) معروف است [۱۱]. این مسأله باعث برخی از مشکلات عملی در تولید پوشاک از پارچه های حلقوی از قبیل عدم مطابقت طرح، مشکلات دوزندگی و ... می شود [۱۲]. اندازه کجی حلقه به فاکتورهای مخلوط الیاف، نخ و عملیات بافندگی بستگی دارد [۱۲].

نتیجه تحقیق محققین [۱۲] نشان می دهد که با افزایش فاکتور تاب نخ کجی افزایش می یابد. همچنین با افزایش فاکتور سفتی  $\sqrt{\text{Tex}}$  از میزان کجی پارچه کاسته می گردد. ایشان همچنین عملیات استراحت را عامل مؤثر در تغییر کجی دانسته اند.

### ۱-۳- ضخامت پارچه های حلقوی پودی ساده

ضخامت پارچه پارامتری است که مربوط به خصوصیات سه بعدی پارچه می شود و جهت بررسی خواص سه بعدی پارچه مطالعه این عامل ضروری به نظر می رسد.

Postle [۱۳] در بررسی تأثیر سفتی پارچه بر ضخامت آن مشاهده کرد که برای یک مجموعه پارچه های بافته شده از یک نوع نخ و در یک فشار مشخص نسبت ضخامت پارچه به طول حلقه با افزایش سفتی زیاد می شود. وی همچنین دریافت که با افزایش ضخامت نخ

سیستم ریسندگی جت هوا یک سیستم ریسندگی جدید است که نخ هایی باخواص و ساختمان متفاوت با نخ های ریسندگی های رینگ و چرخانه تولید می کند. از اینرو پارچه های بافته شده از نخ های این سیستم ریسندگی نیز نسبت به پارچه های بافته شده از نخ های رینگ و چرخانه دارای خواص متفاوتی می باشند. در این مقاله سعی شده است که برخی از خواص پارچه های حلقوی پودی یکرو سیلندر بافته شده از نخ های جت هوا بررسی شده و با خواص پارچه های بافته شده از نخ های رینگ مقایسه گردد.

## ۱- ساختمان و خواص عمومی نخ های جت هوا

نخ جت هوا دارای ساختاری شامل دو بخش اصلی مجزا از هم است. یک بخش مغزی نخ که تقریباً بدون تاب بوده و الیاف آن به صورت موازی در امتداد محور نخ قرار گرفته اند و بخش دیگر به صورت دسته ای از الیاف هستند که به دور الیاف مغزی پیچیده شده اند. محققین بسیاری درباره جزئیات ساختمان نخ جت هوا مطالعاتی انجام داده اند [۱ الی ۷]. بررسی این محققین نشان می دهد که تفاوت هایی در شکل پیچیدن الیاف سطحی به دور الیاف مغزی وجود دارد.

در مورد خواص نخ های جت هوا نیز محققین زیادی مطالعاتی انجام داده اند. از جمله Basu [۵] ملاحظه نموده است که نخ جت هوا به مراتب ضعیف تر از نخ رینگ است ولی در مقابل این نخ دارای ازدیاد طول بالا و سختی خمشی و پیچشی زیادی است. وی همچنین ابراز داشته است که موئینگی نخ جت هوا به مراتب پایین تر از نخ رینگ است. یافته های Tyagi [۲] نیز مؤید این است که نخ جت هوا دارای ازدیاد طول خوب، پفکی بودن مطلوب، موئینگی کم و توانایی رنگ پذیری خوبی است، اما دارای زبردستی خشن به دلیل وجود الیاف کمربندی در آن می باشد.

Artzt [۸] نایکناختی را بین نخ جت و نخ حاصل از دیگر روش های ریسندگی مقایسه کرده است و نتایج بررسی های وی نشان می دهد که از لحاظ یکنواختی نخ جت بهتر از نخ رینگ و چرخانه است.

## ۱-۱- خواص ابعادی پارچه های حلقوی پودی ساده

فشار جت اول: ۲۲Psi  
 فشار جت دوم: ۲۵Psi  
 فاصله جت اول و نقطه گیرایی غلتک دوم: ۱۵mm  
 فاصله جت اول و جت دوم: ۱۲mm  
 نسبت تغذیه: ۰/۹۸

برای تهیه نخ رینگ از فتیله های مذکور بر روی ماشین فلایر Saco-Lowell نیمچه نخ ۴۹۲ تکس (۱/۲ هنک) تولید گردید و سپس توسط ماشین رینگ آزمایشگاهی با شرایط ذیل نخ ۲۴tex تولید گردید.  
 سرعت دوک: ۱۴۰۰ rev/min  
 تاب اعمالی: ۶۶۰ T/m

پس از این مرحله نخ های رینگ بر روی ماشین بوبین پیچی Lesona و با سرعت ۳۴۰ m/min و بدون استفاده از واکس بوبین پیچی شدند.

جهت بافتن پارچه از ماشین بافندگی جوراب بافی یکروسیلندر با مشخصات ذیل استفاده شد.  
 قطر ماشین: ۳/۵inch  
 تعداد سوزن: ۱۲۰  
 نوع تغذیه: منفی  
 سرعت ماشین: ۲۲۰ rev/min  
 تعداد ابزار: یک

با هر نوع از دو نخ رینگ و جت هوا پارچه های با بافت ساده (Plain) با سه طول حلقه متفاوت تهیه گردید.

## ۲-۲- آزمایشات انجام شده

آزمایشات انجام شده بر روی نخ عبارتند از: سنجش استحکام، درصد ازدیاد طول نسبی تا حد پارگی، یکنواختی و عیوب نخ که نتایج حاصله در جدول (۱) آمده است.

بعد از بافت پارچه های اولیه، آزمایش انجام شده بر روی آنها، اندازه گیری طول حلقه (S.L) بود که در دستگاه (Course Length Tester) بر پایه اندازه گیری طول یک رج انجام شد که نتایج آن در جدول (۲) درج گردیده است.

برای انجام آزمایشهای دیگر بر روی پارچه ابتدا از هر نوع پارچه ۵ نمونه با عرض بافت و طول ۱۶ سانتی متر بریده و دوردوزی گردیدند. سپس این نمونه ها برای سنجش خواص ابعادی، کجی حلقه و ضخامت به کار رفتند و برای سنجش میزان لوله شدن پارچه ها، پارچه هایی با عرض بافت و طول ۳۵ سانتیمتر و بدون دوردوزی استفاده گردید.

ضخامت پارچه نیز افزایش می یابد. در بررسی های او این نتیجه حاصل شد که ضخامت پارچه های با جنس های متفاوت تمایل متفاوتی را در اثر افزایش و یا کاهش طول حلقه نشان می دهند و لذا نتیجه گرفت که رابطه پیچیده تری بین طول حلقه و ضخامت پارچه وجود دارد و چگالی نخ، فاکتور مهمتری در تعیین ضخامت پارچه بوده و طول حلقه دارای نقش کمتری می باشد.  
 Leaf [۱۴] در برابر نظرات Postle ابراز می دارد که چگالی نخ نقش مهمی در ضخامت پارچه دارد، ولیکن با این نظر که طول حلقه نقش کمی در ضخامت دارد، موافق نیست.

## ۱-۴- لوله شدن پارچه های حلقوی پودی ساده

پارچه های یکروسیلندر حلقوی تمایل زیادی به لوله شدن دارند. در حالت خام پارچه به طور کلی لوله می شود، این لوله شدن پس از عملیات برش آغاز شده و در مراحل تکمیل موجب مشکلات زیادی گشته و متضمن صرف هزینه بالایی است. این عیب بخصوص در مرحله طاقه پیچی خود را نشان می دهد و در ضمن باعث تنزل کیفیت پوشاک نیز می گردد [۱۵].

تجزیه و تحلیل انجام شده [۱۵] نشان می دهد که مشکل لوله شدن لوله پارچه توسط ساختمان حلقه ایجاد می گردد. این ساختمان خود تحت تأثیر خواص الیاف، ساختمان نخ، تراکم پارچه و روش تکمیل است. ایشان خواص خمشی نخ و پارچه را مهمترین عامل برای پیشگویی میزان لوله شدن می دانند. همچنین عواملی چون فاکتور سفتی، رطوبت بازیافتی و زمان از فاکتورهای مؤثر در لوله شدن پارچه به حساب می آیند.

## ۲- تهیه نمونه ها و کارهای آزمایشگاهی

### ۲-۱- تهیه نمونه ها

ماده اولیه مورد استفاده فتیله ۲Ktex (۵۰/۵۰) مخلوط پنبه - پلی استر است که پنبه و پلی استر در مرحله حلاجی با هم مخلوط شده و توسط سیستم شوت فید به مرحله کاردینگ انتقال می یابند و سپس فتیله های حاصل از کارد از دو مرحله چند لاکنی می گذرد. سپس برای تولید نخ جت هوا از ماشین جت هوای آزمایشگاهی با شرایط ذیل استفاده گردید و نخ ۲۴tex تولید شد.

سرعت تولید: ۲۵m/min  
 زاویه جت های مورد استفاده: ۵۰°

جدول (۱) نتایج آزمایش های انجام گرفته بر روی نخ های تولیدی.

نخ ریگ	نخ جت هوا	کمیت اندازه گیری شده
۱۶/۰۹	۱۲/۷۶	استحکام (CN/Tex)
۱۵/۸۳	۱۷/۳۴	(%) ازدیاد طول نسبی
		تا حد پارگی
۱۹	۵۳۳	تعداد نقاط نازک
		Thin Place (-50%)
۳۴۱	۳۹۳	تعداد نقاط ضخیم
		Thick Place (+50%)
۲۸۰	۲۰۳	تعداد نپها
		Neps (+200%)
۱۸/۲۲	۱۸/۸۷	CV%

جدول (۲) مقادیر طول حلقه اندازه گیری شده.

مقدار عددی (cm)	طول حلقه (S. L)
۰/۵۱	Low (L)
۰/۵۵	Medium (M)
۰/۵۸	High (H)

۰/۵ درصد دترجنت محلول در آب شسته شدند و سپس به طور اتوماتیک آبکشی و آبگیری گشته و به مدت ۵ دقیقه با حرکت چرخشی ماشین خشک شدند و پس از اتمام کار بر روی سطح صافی قرار گرفتند تا رطوبت آنها به طور کامل گرفته شود.

۴ - استراحت شیمیایی با سود سوزآور (C.R.S): در این عملیات پارچه ها به مدت ۶۰ دقیقه در محلول ۳ گرم در لیتر سود و در دمای جوش قرار گرفتند و سپس از داخل محلول خارج گشته و به آرامی شستشو و آبگیری شدند پارچه ها بعد از آبگیری در جای صافی پهن گشته تا خشک شدند.

در اندازه گیری خواص ابعادی با استفاده از یک صفحه ۱۰ × ۱۰ cm تراکم رج و ردیف در این ابعاد شمرده شده و خواص ابعادی مطابق ذیل محاسبه گردیدند. (e طول حلقه است).

$$K_c = C. P. C \times 1$$

$$K_w = W. P. C \times 1$$

$$K_s = C. P. C \times W. P. C \times l^2$$

(تعداد ردیف در سانتیمتر = W.P.C ، تعداد رج در سانتیمتر = C.P.C ، طول حلقه = l)

برای اندازه گیری کجی حلقه پارچه مطابق شکل (۱) امتداد رج و ردیف، و خط عمود بر ردیف مشخص شده و مطابق شکل زاویه کجی چنین محاسبه گردید:

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{d}{L} \right)$$

در اندازه گیری ضخامت پارچه با استفاده از دستگاه اندازه گیری ضخامت با فشار ثابت، ده آزمایش بر روی هر نمونه انجام شد و میانگین این مقادیر به عنوان ضخامت نمونه منظور گردید.

برای اندازه گیری میزان لوله شدن پارچه در جهت ردیف، بر روی هر نمونه ۵ شکاف مطابق شکل (۲) ایجاد شد. بدین ترتیب که طول هر شکاف ۵cm، فاصله شکاف ها از همدیگر ۵cm، فاصله شکاف ها از لبه عرضی حداقل ۱ cm و از لبه طولی پارچه حداقل ۳cm بود.

روش کار بدین صورت است که پارچه به طور صاف بر روی یک صفحه شیشه ای قرار می گیرد و برای جلوگیری از لوله شدن لبه های آن چهار تکه شیشه در اطراف آن قرار داده می شوند. سپس توسط تیغ شکاف هایی ایجاد شده که به سبب خاصیت لوله شدن پارچه یک شکل بیضوی حاصل می شود. قطر کوچک

در سنجش خواص مختلف پارچه ۴ مرحله استراحت به قرار ذیل برای پارچه ها در نظر گرفته شد.

۱ - استراحت خشک (D.R.S): در این عملیات پارچه ها به طور صاف و بدون چین خوردگی بر روی یک میز صاف و در دمای آزمایشگاه (۲۲°C) به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند.

۲ - استراحت تر (W.R.S): در این مرحله نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت به صورت غوطه ور در آب قرار داده شدند و سپس از آب خارج گشته و به آرامی آبگیری شده و پس از آن به صورت صاف و بدون چین خوردگی روی یک میز صاف به مدت ۲۴ ساعت در شرایط آزمایشگاه قرار گرفتند تا خشک شدند.

۳ - عملیات شستشو و خشک کردن همراه با تکاندن (W&T.S): در این عملیات پارچه ها در داخل ماشین لباسشویی به مدت ۶۰ دقیقه و توسط آب ۶۰ درجه و

بیضی حاصل اندازه گیری شده و به عنوان طول لوله شدن معرفی می گردد.

میانگین نتایج آزمایش های انجام گرفته بر روی پارچه ها در جدول های (۲) تا (۶) آمده اند.

### ۳- تجزیه و تحلیل نتایج

#### ۳-۱- بررسی عوامل مؤثر بر $K_s$ (ثابت ابعادی سطحی پارچه)

همانطور که از نمودار شکل (۲) بر می آید، به تدریج در اثر پیشرفت مراحل استراحت،  $K_s$  در پارچه های بافته شده از دو نوع نخ رینگ و جت هوا در طول حلقه های متفاوت افزایش می یابد.

بررسی نتایج بیانگر آن است که مقدار  $K_s$  در پارچه های بافته شده از نخ جت هوا کمتر از مقدار  $K_s$  در پارچه های بافته شده از نخ رینگ می باشد. این پدیده احتمالاً به این علت است که نخ جت هوا نسبت به نخ رینگ مشابه آن پفکی تر بوده و دارای قطر بیشتری است (نخ رینگ دارای Packing Density بیشتری نسبت به نخ جت می باشد). [۲]. پس حلقه های حاصل از نخ هوا در ساختمان پارچه فضای بیشتری را اشغال می کنند و به عبارت دیگر فضای کمتری برای جمع شدگی در اختیار دارند. بنابراین  $K_s$  پارچه های حاصل از نخ رینگ بیشتر از  $K_s$  پارچه های حاصل از نخ جت هوا می باشد.

#### ۳-۲- بررسی عوامل مؤثر بر کجی پارچه ها

نمودار شکل (۴) رابطه میان زاویه کجی پارچه و مراحل استراحت را نشان می دهد. چنانچه از این نمودار ملاحظه می شود، کجی پارچه ها پس از دو مرحله استراحت تر و عملیات شستشو افزایش یافته، در صورتی که پس از استراحت شیمیایی کجی پارچه ها تقریباً ثابت مانده یا شاید مقداری کاهش یافته باشد. این تغییرات در تمامی پارچه های بافته شده از دو نوع نخ رینگ و جت هوا صادق است. برای توجیه این تغییرات از دو فرضیه ذیل استفاده می شود:

- ۱- عملیات استراحت پارچه می تواند تنش باقیمانده در نخ را که در خلال عملیات بافندگی بوجود آمده است از بین ببرد. عملیات استراحت به علت تغییر در ساختار مولکولی الیاف، کوپل باقیمانده در نخ را از بین می برد. لذا قابلیت تحرک نخ را افزایش می دهد. این پدیده باعث افزایش کجی حلقه می شود.
- ۲- استراحت تر باعث تورم نخ می شود. بنابراین

حرکت چرخشی حلقه در درون ساختمان بافت محدود شده و باعث کاهش کجی حلقه می گردد.

اگر کجی حلقه به عنوان نتیجه ای از عملیات استراحت تر افزایش و یا کاهش یابد، الزاماً حاصل توقف یکی از عوامل فوق بر دیگری است [۱۲].

پس با توجه به مطالب عنوان شده در فوق می توان احتمال داد که در دو مرحله استراحت تر و عملیات شستشو عامل اول بر عامل دوم برتری یافته و در مرحله استراحت شیمیایی برآیند دو عامل صفر یا کمی در جهت عامل دوم بوده است. نتیجه به دست آمده در مرحله استراحت شیمیایی که مخالف دو مرحله استراحت ماقبل است به این دلیل بوده است که الیاف پنبه در اثر تماس با سود متورم شده و باعث تورم نخ می گردند و در نتیجه حرکت چرخشی حلقه را در ساختار بافت محدود می سازند. پس کجی تغییری نکرده یا کمی کاهش یافته است.

نتیجه حاصل دیگر چنین است که کجی پارچه های بافته شده از نخ رینگ در تمامی طول حلقه ها افزایش فاحشی نسبت به کجی پارچه های بافته شده با نخ جت هوا دارد. زیرا تاب زندگی نخ های رینگ به مراتب از نخ های جت هوای مشابه بیشتر بوده و این خود به دلیل تفاوت ساختار تاب در دو نوع نخ است. دلیل دیگر اینکه حلقه های حاصل از نخ های جت هوا به دلیل قطر بیشتر این نخ ها از آزادی حرکت کمتری در پارچه برخوردارند.

نمودارهای شکل های (۵) و (۶) رابطه میان  $(l/l)$  و زاویه کجی پارچه را نشان می دهند. در تحقیقات معمولاً رابطه میان فاکتور سفتی  $(\sqrt{\text{Tex}})$  و زاویه کجی بررسی می گردد. در این تحقیق چون نمره نخ ها یکسان می باشد از فاکتور  $(l/l)$  استفاده شده است. مشاهده می شود که با افزایش  $(l/l)$  فاکتور سفتی کجی حلقه در پارچه های بافته شده از دو نوع نخ رینگ و جت در تمامی مراحل استراحت کاهش می یابد. این پدیده بدهی به نظر می رسد زیرا فاکتور سفتی عاملی است که آزادی حلقه را تعیین می کند و هر چه این فاکتور افزایش می یابد، کجی پارچه کاهش می یابد.

#### ۳-۳- بررسی عوامل مؤثر بر ضخامت پارچه ها

در نمودار شکل (۷) رابطه میان ضخامت پارچه و مراحل استراحت مشاهده می شود. با توجه به نمودار مشخص می گردد که ضخامت پارچه های بافته شده از نخ های رینگ و جت هوا در مراحل مختلف استراحت افزایش می یابد، که این خود نتیجه جمع شدگی پارچه در

مراحل استراحت و تورم نخ‌ها می‌باشد. نکته جالب دیگر بالاتر بودن ضخامت پارچه‌های بافته شده از نخ جت هوا نسبت به پارچه‌های بافته شده از نخ رینگ است که این پدیده خود مؤید پفکی تر بودن نخ جت هوا نسبت به نخ رینگ مشابه آن است. این پدیده در تمامی پارچه‌های با طول حلقه‌های متفاوت، مشاهده می‌شود.

در نمودارهای (۸) و (۹) رابطه میان ضخامت پارچه و طول حلقه نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود با افزایش طول حلقه ضخامت پارچه‌های بافته شده از دو نوع نخ رینگ و جت هوا در تمامی مراحل استراحت به‌کندی افزایش می‌یابد. این پدیده به طور قطعی قابل توجیه نیست، زیرا این تغییرات در محدوده کوچکی از طول حلقه بررسی شده است و همچنین طبق نظریه Postle [۱۳] ضخامت رابطه پیچیده‌تری با طول حلقه دارد و به عوامل دیگری چون چگالی نخ و پارچه نیز وابسته است.

#### ۴-۳- بررسی عوامل مؤثر بر لوله شدن پارچه‌ها.

نمودار شکل (۱۰) رابطه میان طول لوله شدن و مراحل استراحت پارچه را نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود در تمامی پارچه‌های بافته شده از نخ‌های رینگ و جت هوا پس از مرحله استراحت تر طول لوله شدن کاهش جزئی پیدا می‌کند و در مراحل عملیات شستشو و استراحت شیمیایی، تغییرات طول لوله شدن نسبت به حالت استراحت ماقبل اختلاف فاحش‌تری را نشان می‌دهد. این پدیده به این دلیل است که استراحت تر به تنهایی دارای اثر جزئی و موقتی بوده و مراحل استراحت مکانیکی و شیمیایی به تنهایی دارای اثر جامع‌تری می‌باشند.

نکته حائز اهمیت دیگر این است که طول لوله شدن در پارچه‌های بافته شده از نخ جت هوا در تمامی طول حلقه‌ها، از پارچه‌های بافته شده از نخ رینگ بالاتر بوده که این امر را می‌توان به سختی خمشی بالاتر نخ‌ها و پارچه‌های جت هوا در مقابل نخ‌ها و پارچه‌های مشابه رینگ نسبت داد.

در نمودارهای شکل‌های (۱۱) و (۱۲) رابطه میان طول لوله شدن و مقدار  $(I/I)$  بررسی شده است. در این مرحله نیز  $(I/I)$  به جای فاکتور سفتی مورد استفاده قرار گرفته است. ملاحظه می‌شود که با افزایش  $(I/I)$  طول لوله شدن تقریباً در تمامی مراحل استراحت به صورت نسبتاً خطی افزوده شده است که این امر را می‌توان

احتمالاً به افزایش تراکم پارچه در اثر افزایش  $(I/I)$  و نیروهای اعمالی بیشتر از طرف حلقه‌ها به لبه پارچه نسبت داد.

#### ۴- نتیجه‌گیری

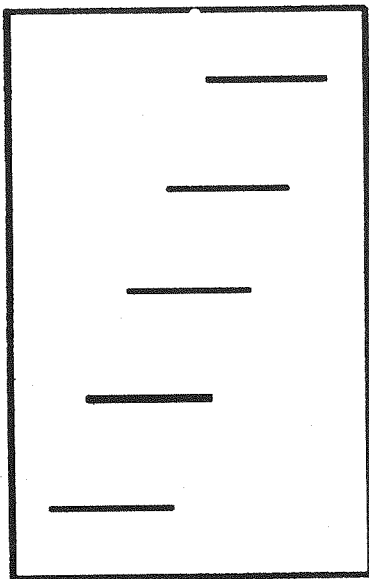
از بررسی‌های انجام گرفته در این تحقیق می‌توان به نتایج ذیل دست یافت:

۱- در اثر تمامی مراحل استراحت در پارچه‌های بافته شده از هر دو نوع نخ رینگ و جت هوا مقدار  $Ks$  در تمامی طول حلقه‌ها به تدریج افزایش می‌یابد. همچنین در تمامی مراحل استراحت، در هر طول حلقه مقدار  $Ks$  در پارچه‌های بافته شده از نخ جت هوا پایین‌تر از پارچه‌های بافته شده از نخ رینگ است.

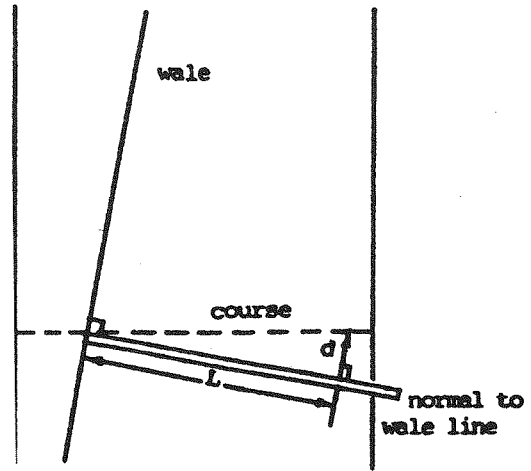
۲- در مراحل استراحت تر و عملیات شستشو، کجی پارچه‌های بافته شده از دو نوع نخ در تمامی طول حلقه‌ها افزایش می‌یابد و در مرحله استراحت شیمیایی، کجی تقریباً ثابت مانده یا کاهش ناچیزی نشان می‌دهد. همچنین در طول حلقه‌های متفاوت، کجی پارچه‌های بافته شده از نخ جت هوا به مراتب کمتر از کجی پارچه‌های بافته شده از نخ رینگ است و دیگر اینکه با کاهش طول حلقه در کلیه مراحل استراحت کجی حلقه کاهش می‌یابد.

۳- در تمامی مراحل استراحت به تدریج ضخامت پارچه‌ها (بافته شده از نخ‌های رینگ و جت هوا) افزایش می‌یابد و ضخامت پارچه‌های بافته شده از نخ جت هوا همواره بیشتر از پارچه‌های بافته شده از نخ رینگ است. در مراحل استراحت مختلف با افزایش طول حلقه، ضخامت پارچه‌ها افزایش می‌یابد.

۴- در کلیه مراحل استراحت پارچه طول لوله شدن کاهش می‌یابد که این کاهش در مرحله استراحت تر ناچیز و در مراحل عملیات شستشو و استراحت شیمیایی چشمگیرتر است. به علاوه با کاهش طول حلقه در تمامی مراحل استراحت طول لوله شدن با رابطه نسبتاً خطی افزایش می‌یابد و همچنین مقدار طول لوله شدن در تمامی مراحل استراحت و در طول حلقه‌های متفاوت در پارچه‌های بافته شده از نخ جت هوا نسبت به پارچه‌های بافته شده از نخ رینگ بیشتر می‌باشد.

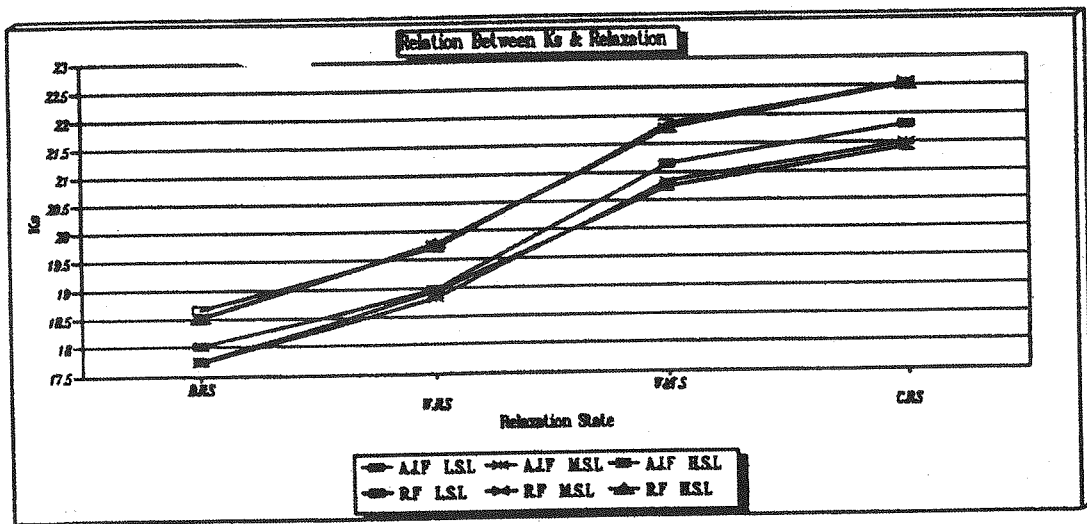


Fabric Width

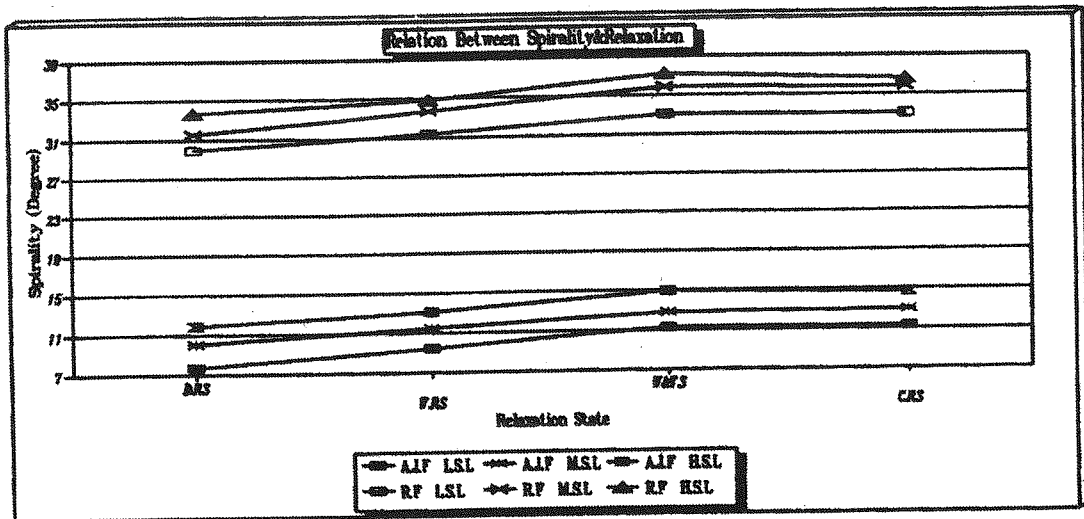


شکل (۲) روش اندازه گیری میزان طول نوله شدن پارچه [۱۵].

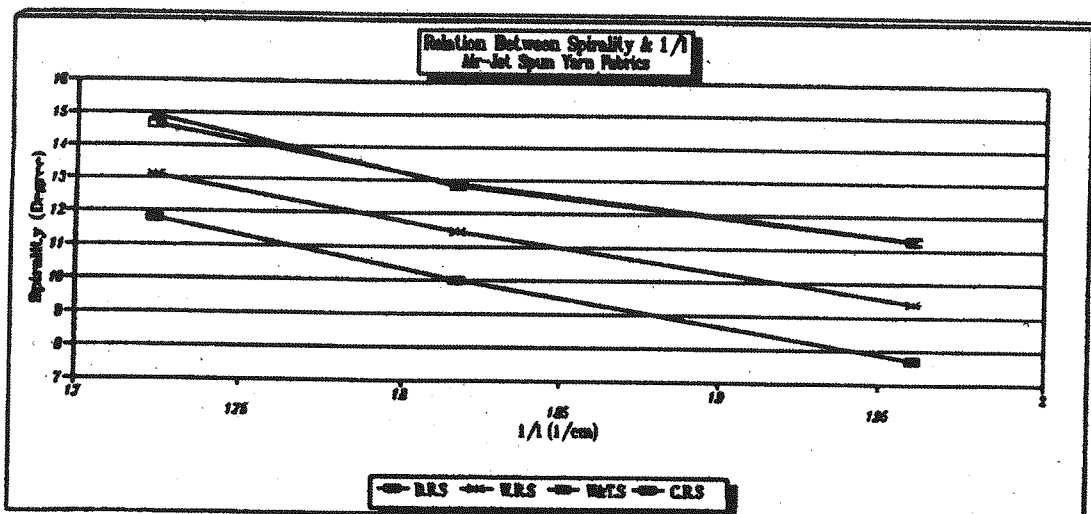
شکل (۱) روش اندازه گیری میزان زاویه کجی پارچه [۱۲].



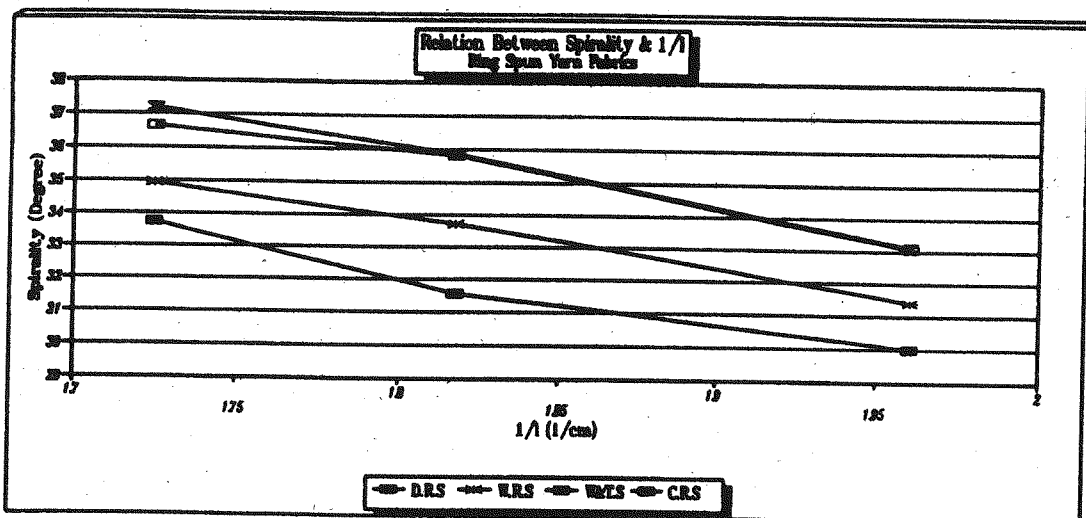
شکل (۳) نمودار تغییرات  $K_s$  در مراحل مختلف استراحت.



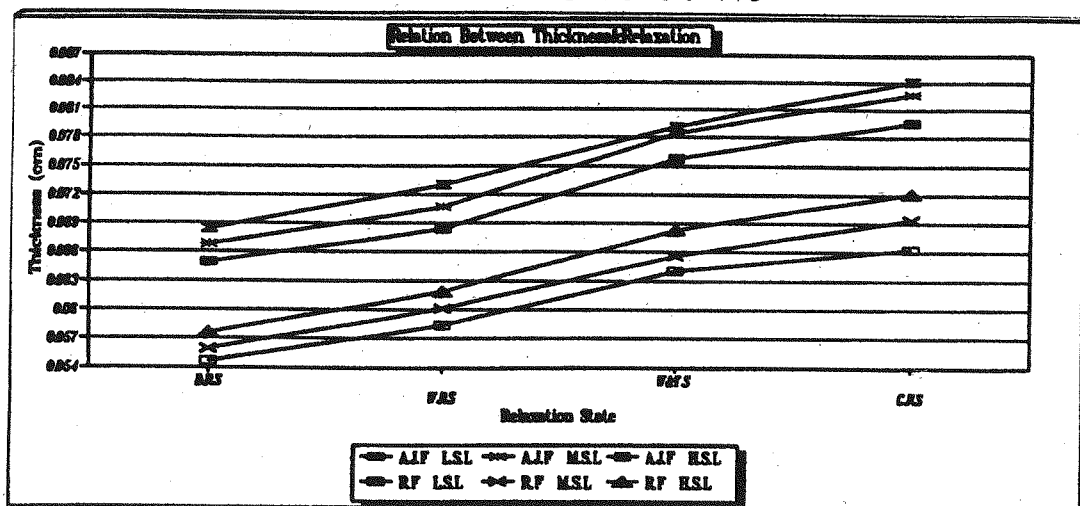
شکل (۴) نمودار تغییرات کجی پارچه ها در مراحل مختلف استراحت.



شکل (۵) نمودار تغییرات کجی پارچه های جت هوا با طول حلقه.

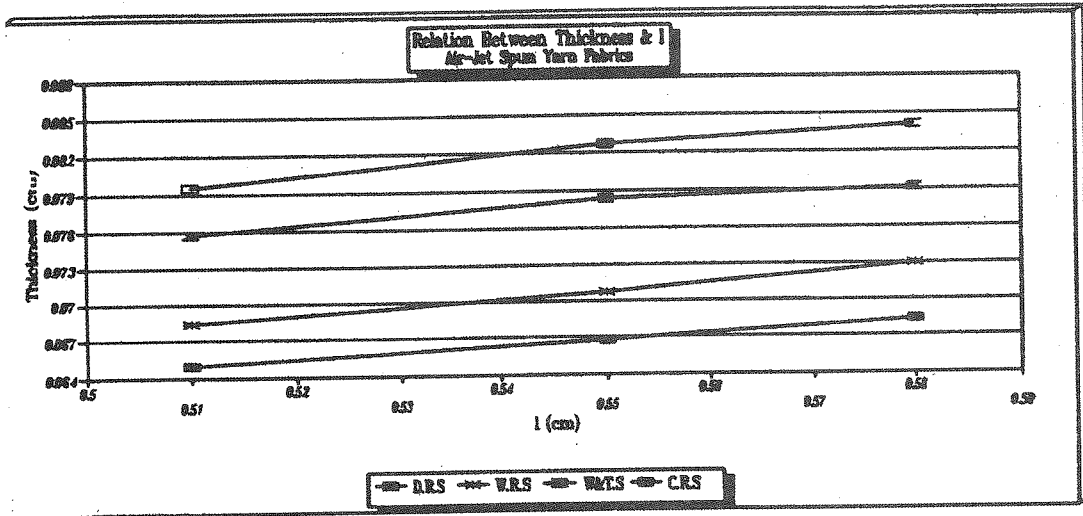


شکل (۶) نمودار تغییرات کجی پارچه های رینگ با طول حلقه.

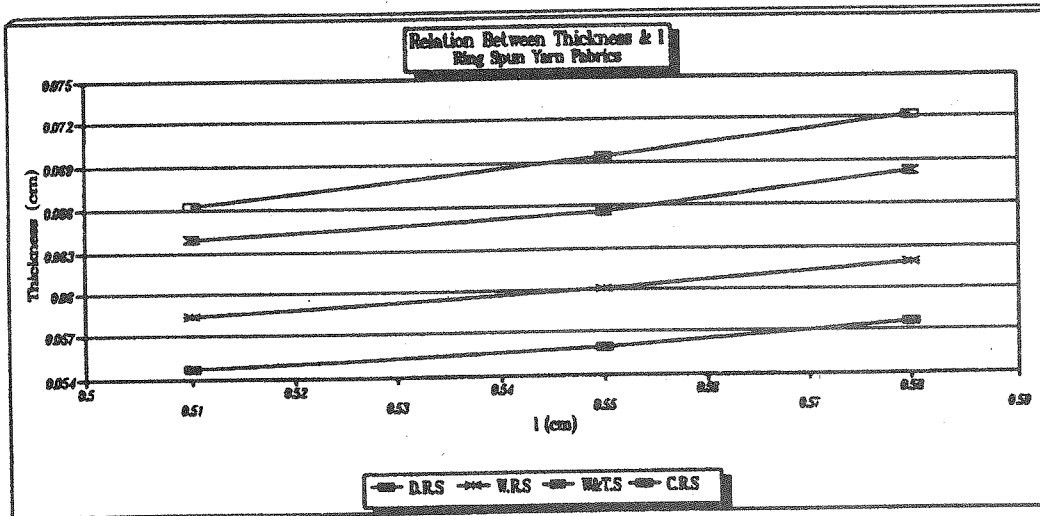


شکل (۷) نمودار تغییرات ضخامت پارچه ها در مراحل مختلف استراحت.

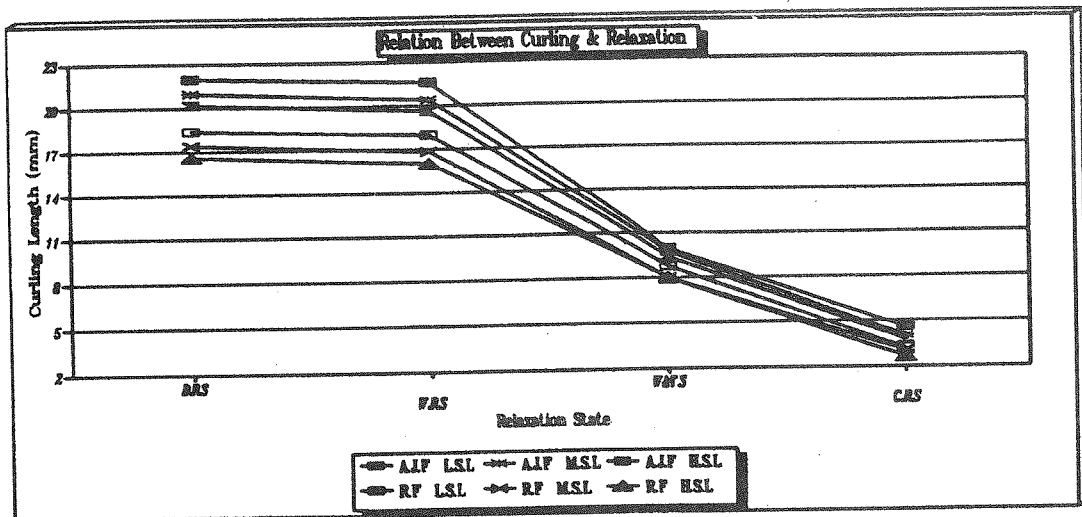




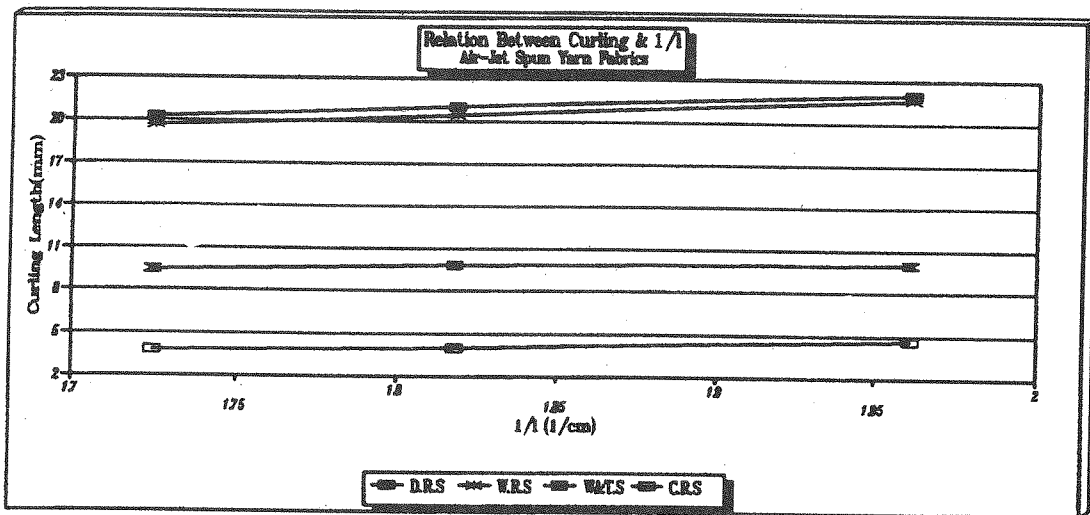
شکل (۸) نمودار تغییرات ضخامت پارچه های جت هوا با طول حلقه.



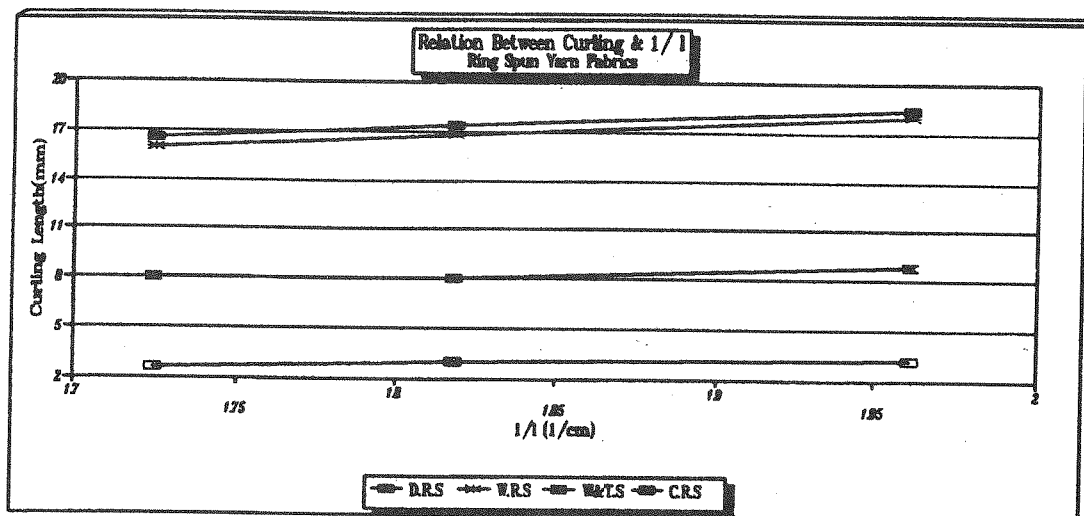
شکل (۹) نمودار تغییرات ضخامت پارچه های رینگ با طول حلقه.



شکل (۱۰) نمودار تغییرات طول لوله شدن پارچه ها در مراحل مختلف استراحت.



شکل (۱۱) نمودار تغییرات طول لوله شدن پارچه های جت هوا با طول حلقه.



شکل (۱۲) نمودار تغییرات طول لوله شدن پارچه های رینگ با طول حلقه.

جدول (۳ - الف) میزان Ks به دست آمده برای پارچه ها.

	AJ.FL.S.L	AJ.FM.S.L	AJ.FH.S.L	R.FL.S.L	R.FM.S.L	R.FH.S.L
D.R.S	۱۸/۰۱۸	۱۷/۷۳۴	۱۷/۷۴۲	۱۸/۶۶۸	۱۸/۵۳۶	۱۸/۵۱
W.R.S	۱۸/۹۸	۱۸/۸۲	۱۸/۹۴۸	۱۹/۷۱۶	۱۹/۷۴۶	۱۹/۷۸۶
W&T.S	۲۱/۱۵۴	۲۰/۸۴۲	۲۰/۷۵۴	۲۱/۸۷	۲۱/۷۸۲	۲۱/۷۸۹
C.R.S	۲۱/۸۱۴	۲۱/۴۹۶	۲۱/۴۱۴	۲۲/۵۱۴	۲۲/۵۴۶	۲۲/۵۰۴

جدول (۳-ب) میزان کجی حلقه به دست آمده برای پارچه‌ها (°).

	AJ.FL.S.L	AJ.FM.S.L	AJ.FH.S.L	R.FL.S.L	R.FM.S.L	R.FH.S.L
D.R.S	۷/۶۸	۹/۹۸	۱۱/۷۸	۲۹/۹۸	۲۱/۵۴	۲۲/۷۲
W.R.S	۹/۴	۱۱/۴۴	۱۳/۱	۳۱/۴	۲۲/۷	۲۴/۹۲
W&T.S	۱۱/۲۶	۱۲/۸	۱۴/۹	۲۳/۱۲	۲۳/۸۶	۲۷/۱۸
C.R.S	۱۱/۲۸	۱۲/۸۸	۱۴/۶۴	۲۳/۰.۸	۲۳/۸	۲۶/۶۴

جدول (۳-ج) میزان ضخامت به دست آمده برای پارچه‌ها (cm).

	AJ.FL.S.L	AJ.FM.S.L	AJ.FH.S.L	R.FL.S.L	R.FM.S.L	R.FH.S.L
D.R.S	۰/۰۶۲۹۴	۰/۰۶۶۸۲	۰/۰۶۸۴۰	۰/۰۵۴۷	۰/۰۵۵۹۴	۰/۰۵۷۶
W.R.S	۰/۰۶۸۴۲	۰/۰۷۰۷	۰/۰۷۳۰	۰/۰۵۸۴	۰/۰۶۰۱۴	۰/۰۶۱۸۲
W&T.S	۰/۰۷۵۸	۰/۰۷۸۴۲	۰/۰۷۹۱۴	۰/۰۶۳۹۸	۰/۰۶۵۶۰	۰/۰۶۸۲۸
C.R.S	۰/۰۷۹۵۶	۰/۰۸۲۷۲	۰/۰۸۴۰۸	۰/۰۶۶۲	۰/۰۶۹۴۴	۰/۰۷۲۱۶

جدول (۳-د) میزان طول لوله شدن برای پارچه‌ها (mm).

	AJ.FL.S.L	AJ.FM.S.L	AJ.FH.S.L	R.FL.S.L	R.FM.S.L	R.FH.S.L
D.R.S	۲۲	۲۱	۲۰/۲	۱۸/۴	۱۷/۴	۱۶/۶
W.R.S	۲۱/۶	۲۰/۴	۱۹/۶	۱۸	۱۶/۸	۱۶
W&T.S	۱۰	۹/۸	۹/۴	۸/۸	۸	۸
C.R.S	۴/۶	۴	۳/۸	۳/۲	۳	۲/۶

## مراجع

- [1] H. Stalder, International Textile Bulletin (Yarn Forming), 1988, 1, 27.
- [2] G. K. Tyagi, The Indian Textile Journal, 1992, 12, 58.
- [3] W. Oxenham, Indian Journal of Fiber & Textile Reserch, 1992, 17, 194.
- [4] P. Gbrg, W. Oxenham, M, Miao, J. Text. Inst. 1987, 80, 189.
- [5] A. Basu, The Indian Textile Journal, 1992, 3, 38.
- [6] C. A. Lawrence, M. A. Baque, Textile. J. Res. J., 1991, 61, 123.
- [7] K. R. Atkinson, D. E. Henshaw, J. Text. Inst., 1977, 68, 25.
- [8] P. Artzt, M. Conzelman, Melliand English, 1989, 70, E352.
- [9] P. J. Doyle, J. Text. Inst., 1953, 44, P561.
- [10] D. L. Munden, J. Text. Inst., 1959, 50, T448.
- [11] M. D. De Araujo, G. W. Smith, Textile. Res. J., 1989, 59, 147.
- [12] Jian Tao, R. C. Dhingra, C. K. chan, M. S. Abbas, Textile. Res. J., 1997, 67, 57.
- [13] R. Postle, J. Text. Inst., 1971, 62, 219.
- [14] G. W. A. Leaf, J. Text. Inst., 1971, 62, 585.
- [15] G. Buhler, O. Wiedmaier, Knitting Technology, 1995, 17, 384.