مجله علمی پژوهشی علوم و تکنولوژی نساجی
سال چهارم ، شماره اول ، پاییز و زمستان ۸۷
رسید : بهار ۸۹ ، پذیرش :پاییز ۸۹

بررسی اثر پارامترهای نخ و پارچه برخواص مکانیکی پارچه های حلقوی پودی

حسین حسنی[۱] ، علی اکبر شرافتی نژاد[۲*]

چکیده

در این مقاله تاثیر پارامترهای نخ و پارچه نظیر تاب نخ، ساختار پارچه و تراکم حلقه بر خواص مکانیکی پارچه های حلقوی یکروسیلندر بررسی شده است. از سیستم کاواباتا برای اندازه گیری خواص مکانیکی پارچه های حلقوی پودی یکرو سیلندر نظیر خواص خمشی، برشی، خواص کششی و فشاری استفاده گردید. نتایج نشان دهنده تاثیر معنی دار پارامترهای مذکور بر خواص مکانیکی پارچه ها است.

کلمات کلیدی: پارچه های حلقوی پودی- خواص مکانیکی پارچه ها-سیستم ارزیابی کاواباتا

Abstract

This paper focuses on the effect of yarn and fabric parameters such as, yarn twist, fabric structure and knit density on the mechanical properties of single jersey fabrics. Using Kawabata method, the mechanical properties of knitted fabrics such as bending, shear, compressional and tensile properties were measured. The results shows the significant effect of mentioned parameters on the fabric properties.

Key words: Knitted fabric, mechanical properties, Kawabata evaluation system

Archive of SID

۱.دانشکده نساجی ،دانشگاه صنعتی اصفهان ،اصفهان ،ایران.
*۲.گروه مهندسی نساجی ،دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک ،اراک ،ایران. مسئول مکاتبات: Aliakbarsherafatinegad@yahoo.com

www.SID.ir

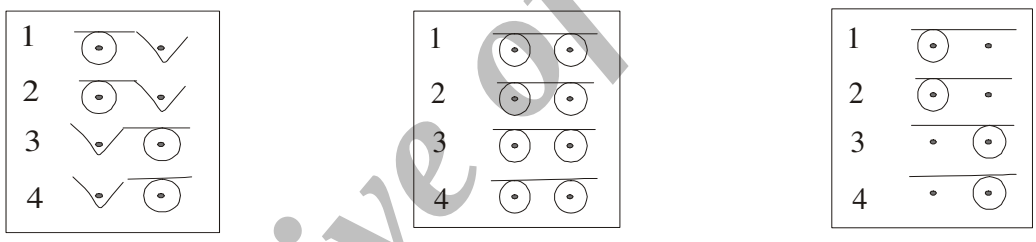
۱.مقدمه

کیفیت رخت و طراحی پوشاک به صورت چشمگیری متاثر از خواص مکانیکی و فیزیکی پارچه ها نظیر خواص خمشی، برشی،فشاری،کششی ، وزن و ضخامت پارچه ها است. اندازه گیری خواص مذکور منجر به انتخاب صحیح پارچه ها به منظور کمینه کردن مشکلات در حین فرایند تولید پوشاک است. سیستم ارزیابی کاواباتا که از مهمترین مدلهای توسعه یافته جهت اندازه گیری کمی خواص پارچه است، برای بررسی خواص مکانیکی و سطحی پارچه به طور عمومی مورد پذیرش قرار گرفته است[۱،۲].

در صنعت نساجی، پارامترهای ساختاری نخ و پارچه نظیر نوع بافت، تراکم بافت ونوع نخ مصرفی بر کارایی پارچه در حین تولید پوشاک و نیز زیردست آن تاثیر معنی داری دارد [۳].تحقیقات کمی در خصوص اثر ساختار بافت و نیز پارامترهای نخ بر روی خواص مکانیکی پارچه های حلقوی پودی صورت گرفته است. در این تحقیق پارچه های یکرو سیلندر با چندین ساختار و تراکم مختلف از نخ های با تاب مختلف بافته شد و اثر هر کدام از پارامترهای مذکور بر خواص مکانیکی پارچه ها بررسی می گردد.

۲.آزمایشات

نخ های پنبه ای صد درصد (۵۰Nm) با سه تاب مختلف (۶۵۰،۷۵۰،۸۵۰ تاب در متر) توسط دستگاه رینگ معمولی تولید گردید. با استفاده از یک ماشین گرد باف یکرو سیلندر (Mayer & Cie ,E28,30)پارچه های یکرو سیلندر با سه ساختار مختلف تولید گردید. بافت یکرو سیلندر معمولی، بافت دابل کراس تاک که ترکیبی از حلقه های بافت ونیمبافت است و بافت دابل کراس میس که ترکیبی از حلقه های بافت و نبافت است شکل(۱) شمای سوزنی بافتهای مذکور را نشان می دهد.



الف) دابل کراس میس ب) یکرو سیلندر ساده ج) بافت دابل کراس تاک

شکل ۱.شمای سوزنی بافت های مذکور

پارچه با بافت یکرو سیلندر و معمولی در سه فاکتور پوشش مختلف (۱۷،۱۳،۱۵/۵) تهیه گردید. پارچه های حلقوی پودی تولید شده برای رسیدن به استراحت، سفید گری شده و سپس خشک گردیدند. تعدا رج و ردیف هادر سانتی متر و طول حلقهٔ پارچه ها اندازه گیری شد. جزئیات پارچه تولید شده در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱.ویژگی های پارچه های حلقوی پودی یکرو سیلندر تولیدی

کد پارچه	فاکتور پوشش ($\sqrt{Tex}$ / cm)	تراکم حلقه (حلقه ها/cm^2)	ساختار پارچه	تاب نخ (T.P.M)
C1	17,3	192	دابل کراس تاک	850
C2	17,5	341	یکرو سیلندر ساده	850
C3	17,5	168	دابل کراس میس	850
C4	17,3	186	دابل کراس تاک	650
C5	17,5	338	یکرو سیلندر ساده	650

Archive of SID

www.SID.ir

C6	17,5	161	دابل کراس میس	650
C7	17,3	208	دابل کراس تاک	750
C8	13	195	یکرو سیلندر ساده	750
C9	17,5	145	دابل کراس میس	750
C10	15	285	یکرو سیلندر ساده	750
C11	17,5	352	یکرو سیلندر ساده	750

خواص پارچه های بافته شده نظیر خواص کشش،برش،خمشی و فشاری و نیز وزن و ضخامت پارچه ها توسط دستگاه های ارائه شده در سیستم کاواباتا اندازه گیری گردید. نمونه ها در شرایط استاندارد دما و رطوبت به مدت بیست و چهار ساعت نگهداری شده و خواص ذکر شده برای پنج نمونه پارچه اندازه گیری و متوسط مقادیر محاسبه شده مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت[۲]. طبق روش کاواباتا، پارامتر های متعددی تعیین کننده خواص خمشی، فشاری، کششی و برشی پارچه هاست [۴] که این پارامتر ها در جدول شماره ۲ ذکر شده اند.

جدول ۲.پارامتر های متعددی تعیین کننده خواص خمشی، فشاری، کششی و برشی پارچه ها طبق روش کاواباتا

دستگاه	خواص	پارامتر	تعریف پارامتر	واحد
KES-FBI	کششی	LT	خطی بودن منحنی نیرو-ازدیاد طول	-
		WT	انرژی کششی	gf cm/cm²
		RT	جهندگی کششی	%
KES-FBI	برشی	G	سختی برشی	gf/cm degree
		2HG	هیسترزیس برشی در ۰/۷ درجه	gf/cm
		2HG5	هیسترزیس برشی در ۷/۸ درجه	gf/cm
KES-	خمشی	B	سختی خمشی	gf cm²/cm
		2HB	هیسترزیس خمشی	gf cm²/cm
KES-FB3	فشاری	LC	خطی بودن منحنی فشار-ضخامت	-
		WC	انرژی فشاری	gf cm/cm²
		RC	جهندگی فشاری	%
		T	ضخامت	Mm
ترازو	وزن	W	وزن واحد جرم	mg/cm²

Archive of SID

www.SID.ir

۳.تجزیه و تحلیل نتایج

۳،۱.اثر پارامترهای نخ و پارچه بر خواص خمشی پارچه های حلقوی

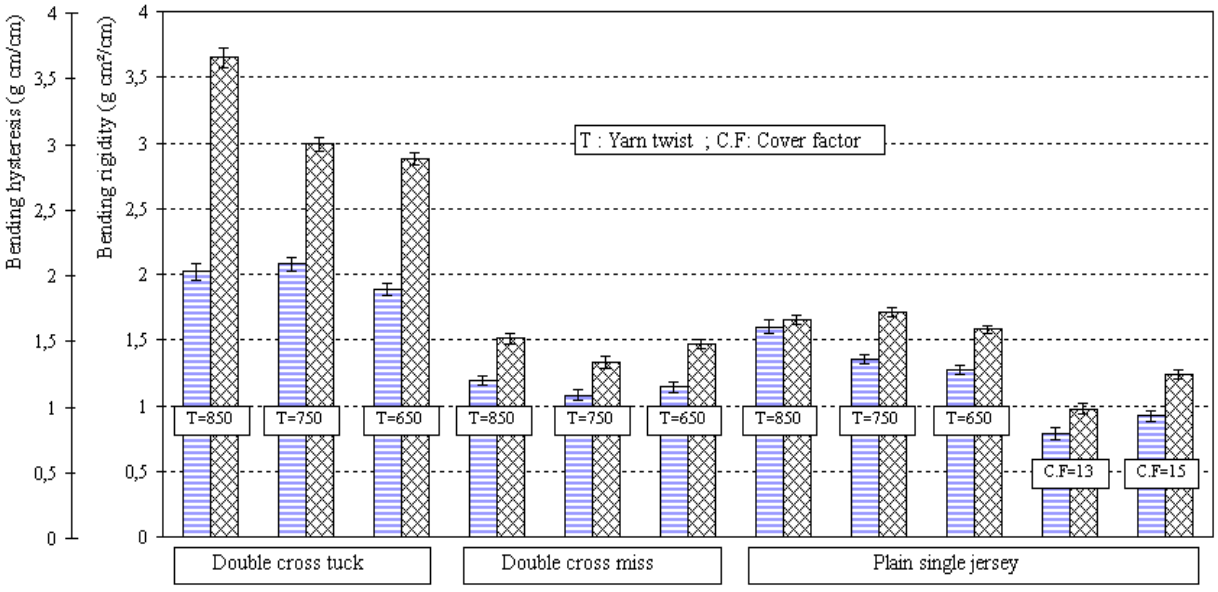
تغییرات خواص خمشی پارچه های حلقوی در شکل (۲) نشان داده شده است. سختی خمشی پارچه ارتباط مستقیم با پارامترهای نخ نظیر تاب نخ ، نوع لیف و نوع سیستم ریسندگی دارد. در سیستم ریسندگی و مواد اولیه مشابه، افزایش تاب نخ منجربه افزایش اصطکاک داخلی الیاف، و در نتیجه افزایش مقاومت نخ در برابر خمش می گردد. افزایش ضخامت پارچه منجر به افزایش سختی خمش پارچه می شود و برعکس[۳]. خواص خمشی پارچه حلقوی به وزن، طول حلقه وضریب پوشش پارچه بستگی دارد[۴].

مقادیر خمش بیشتر، نتیجه دانسیته حلقه با بیشتر پارچه است. فاصله مابین نخهای موجود در بافت و میزان حرکت نخها با افزایش دانسیته حلقه بافت کاهش می یابد. دانسیته حلقه بیشتر، میزان حرکت حلقه ها را کمتر نموده و در نتیجه پارچه سخت تر خمیده می شود. مقادیر 2HB,B در مورد ساختارهای مختلف پارچه به ترتیب نزولی زیر تغییر می نماید:

دابل کراس میس< یکرو سیلندر ساده < دابل کراس تاک

استفاده از حلقه های نیمبافت در پارچه های یکرو سیلندر منجر به افزایش ضخامت پارچه و نتیجتاً سختی خمشی پارچه می گردد. در مقابل حلقه های نبافت پارچه شلی را ایجاد می کند که منجر به کاهش سفتی خمشی می شود. حلقه های نبافت بصورت یک نخ مستقیم در پشت فنی پارچه خود را نشان می دهند.

مقادیر سختی خمشی هسیترزیس خمشی در جهت ردیف بصورت قابل ملاحظه ای نسبت به جهت رج بزرگتر است. این مسئله بدلیل اتصال حلقه ها در جهت رج در پارچه های حلقوی پودی است. بر اساس نظریه شوپی-اسکلتون[۵] ساختارهای حلقوی پودی دارای انعطاف بیشتری در برابر خمش نسبت به محور موازی با جهت ردیف هستند.



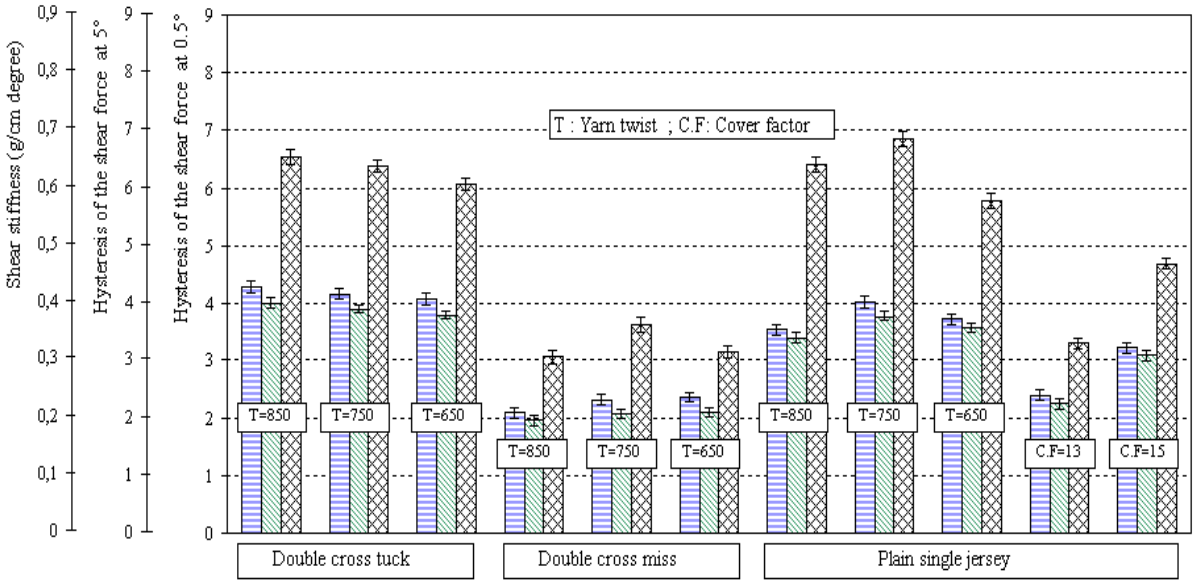
شکل ۲.تاثیر پارامتر های نخ و پارچه بر خواص خمشی پارچه های تولید شده

۳،۲.اثر پارامترهای نخ و پارچه بر خواص برشی پارچه های حلقوی پودی

تغییرات ایجاد شده در خواص برشی پارچه های حلقوی در شکل (۳) آمده است. سختی برشی متاثر از لغزش حلقه ها در محل تلاقی آنها، تغییر شکل الاستیک و تغییر شکل خمشی نخها است. در صورتیکه هیسترزیس برشی تحت تاثیر عواملی نظیر ضریب اصطکاک، دانسیته بافت و طول تماس حلقه ها قرار دارد[۵و۶].

www.SID.ir

همانگونه که در شکل (۳) نشان داده شده است مقادیر متوسط خواص برشی همراه با افزایش دانسیته حلقه زیاد می شود.



شکل ۳.تاثیر پارامتر های نخ و پارچه بر خواص برشی پارچه های تولید شده

دانسیته بافت بیشتر منجر به افزایش مقاومت در برابر لغزش نخها یا الیاف و میزان تماس حلقه ها در نقطه تماس می گردند. سختی برش ساختار پارچه ها به ترتیب زیر کاهش می یابد:

بافت دابل کراس میس< بافت دابل کراس تاک < بافت یکرو سیلندر ساده

دانسیته بیشتر حلقه ها در بافت یکرو سیلندر ساده لغزش نخها را در نقطه تماس حلقه ها، کاهش می دهد. اما ترتیب کاهش هیستر زیس برشی بصورت زیر است:

بافت دابل کراس میس< بافت یکرو سیلندر ساده < بافت دابل کراس تاک

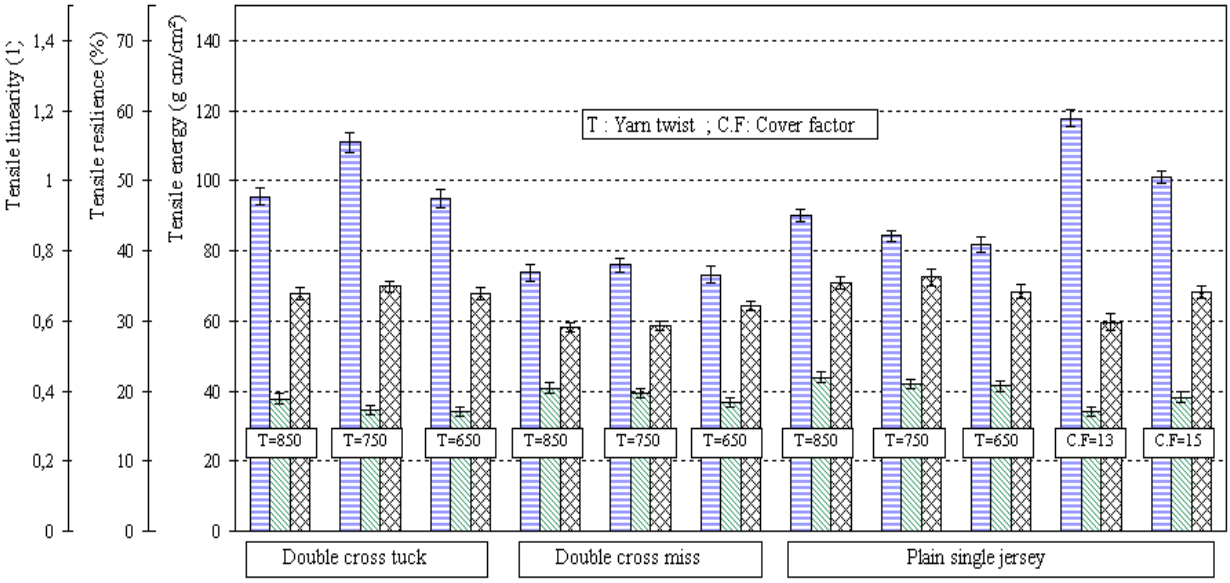
برای تمامی پارچه ها سختی برشی در جهت ردیف بیشتر از جهت رج است. تاب نخ ضریب اصطکاک در جهت تلاقی حلقه ها را تغییر می دهد. بنابراین افزایش تاب نخ به طور ملایمی خواص برشی را افزایش می دهد.

۳،۳.تاثیر پارامترهای نخ و پارچه بر خواص کششی پارچه ها

رفتار کششی پارچه حلقوی پودی به واسطه عواملی نظیر مواد اولیه، دانسیته ، بافت،خواص نخ و ساختاری محدود شده است. به مقدار متوسط خطی بودن منحنی بارکشی ـ ازدیاد طول (LT) و جهندگی کششی (RT) هنگامیکه دانسیته بافت افزایش می یابد، افزوده می شود و برعکس. اما مقدار متوسط انرژی کششی (WT) با افزایش دانسیته بافت، کاهش می یابد. این مسئله بدلیل قابلیت ازدیاد طول بیشتر حلقه ها در هنگامی است که دانسیته بافت پارچه کمتر است، زیرا طول حلقه ها در این حالت بزرگتر است. مقدار متوسط جهندگی کششی بافت یکرو سیلندر ساده (RT) از سایر پارچه ها بزرگتر است. بنابراین، این بافت در هنگام کشش تمایل کمتری به فنریت دارد. این ویژگی به دلیل تراکم بالای بافت است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۴.تاثیر پارامتر های نخ و پارچه بر خواص کششی پارچه های تولید شده

در مقایسه با بافت یکرو سیلندر ساده با مقادیر متوسط انرژی کششی در بافت دابل کراس تاک بیشتر و در بافت دابل کراس میس کمتر است. انرژی کششی پارچه های حلقوی پودی در جهت رج با حضور حلقه های نیمبافت افزایش و با حضور حلقه های نبافت کاهش می یابد. ازدیاد طول پارچه های حلقوی عموماً در جهت رج از جهت ردیف بیشتر است. بنظر می رسد که تاب نخ تاثیر معنی داری بر روی خواص کششی پارچه ندارد.

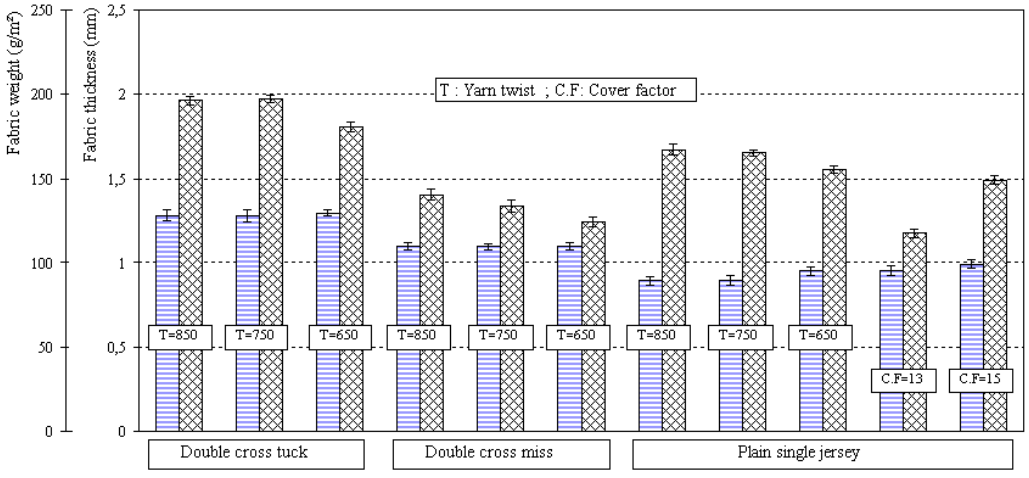
۴،۳.تاثیر پارامترهای نخ و پارچه بر وزن و ضخامت پارچه

وزن و ضخامت پارچه به طور چشمگیری تحت تاثیر ساختار بافت و تراکم حلقه ها است. دانسیته های بالاتر بافت ، تعداد حلقه ها در واحد سطح افزایش یافته و در نتیجه وزن پارچه افزایش می یابد (شکل ۵). عموما حضور حلقه های نیمبافت منجر به افزایش وزن پارچه و حضور حلقه های نبافت منجر به کاهش وزن پارچه خواهد شد.

لذا ترتیب کاهش وزن ساختارهای مختلف پارچه به صورت زیر است:

دابل کراس میس< یکرو سیلندر ساده < دابل کراس تاک

تاب نخ تاثیر منفی داری بر تغییر وزن و ضخامت پارچه ندارد.

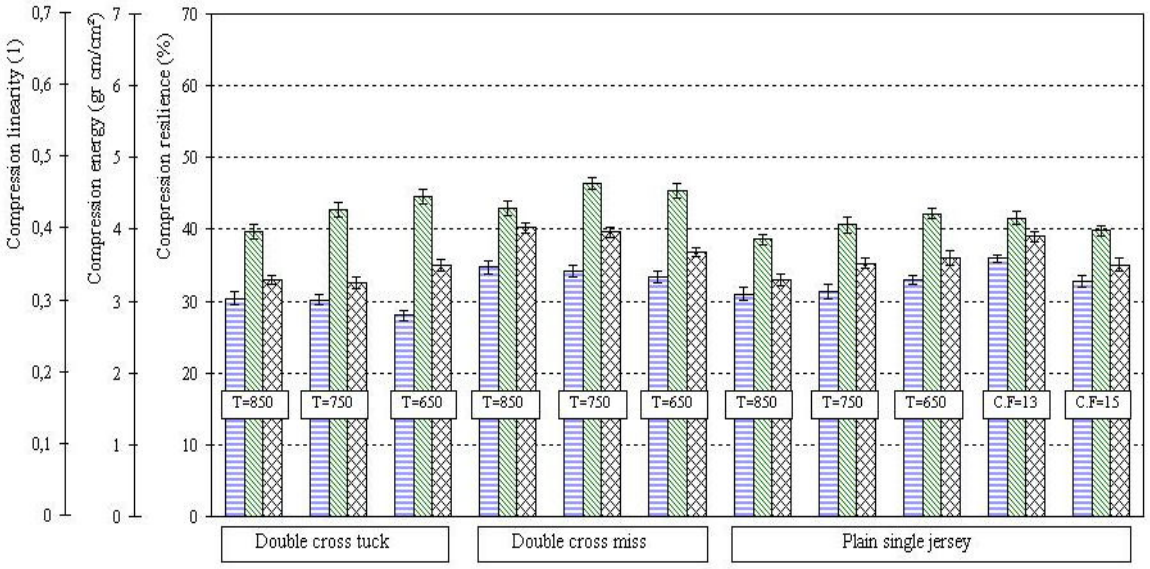


شکل ۵.تاثیر پارامتر های نخ و پارچه بر وزن و ضخامت پارچه های تولید شده

www.SID.ir

۵،۳.تاثیر پارامترهای نخ و پارچه بر خواص فشاری پارچه ها:

تغییرات خواص فشاری پارچه های حلقوی پودی در شکل (۶) نشان داده شده است. قسمتی از ساختار بافت، کاهش در تاب نخ، دانسیته فشردگی نخ را کاهش داده و نخ نرمتر خواهد شد. در این صورت نخ مقاومت کمتری در برابر فشار از خود نشان می دهد. ترتیب تغییرات پارامتر WC در ساختارهای مختلف عبارتند از : دابل کراس میس، دابل کراس تاک و یکرو سیلندر ساده. زیرا قابلیت فشردگی پارچه بطور واضحی تحت تاثیر حجیم بودن پارچه است. علاوه بر این پارچه حجیم به نظرمی رسد و مقاومت بیشتری را نسبت به یک پارچه نرم در برابر فشار از خود نشان می دهیم.



شکل ۶.تاثیر پارامتر های نخ و پارچه بر خواص فشاری پارچه های تولید شده

کاهش دانسیته بافت منجر به افزایش WC,RC می گردد اما هیچگونه ارتباط آشکاری برای خطی بودن منحنی فشار تغییر ضخامت وجود ندارد. کاهش مقادیر WC,RC ممکن است به دلیل ساختار حلقه پارچه حلقوی پودی باشد. زیرا دانسیته بالاتر حلقه ها فضای کمتری را در بین حلقه ها ایجاد می کند و در نتیجه جهندگی کمتر و انرژی فشار کمتری را حاصل می کند.

۴.نتیجه گیری

نتایج آزمایشات نشان دهنده تاثیر معنی دار پارامترهای ساختاری پارچه نظیر ساختمان بافت و تراکم حلقه ها بر خواص مکانیکی پارچه های حلقوی پودی است. با افزایش تراکم حلقه ها در پارچه های یکروسیلندرحلقوی پودی، از میزان حرکت حلقه ها در ساختار پارچه کاسته شده که این امر منجر به افزایش مقادیر خواص خمشی و برشی پارچه ها می گردد. همچنین با افزایش تراکم بافت مقادیر RT,LT بافتها افزایش و از مقدار WT یا انرژی کششی کاسته می شود. علاوه بر این قابلیت فشردگی پارچه ها با افزایش تراکم حلقه ها کاهش می یابد.

حضور حلقه بافت ، نبافت و نیمبافت تاثیر معنی داری بر خواص مکانیکی پارچه ها دارد. بطور کلی حضور حلقه ها نیمبافت باعث افزایش ضخامت ، وزن پارچه و خصوصیات خمشی و برشی پارچه می گردد. برعکس حضور حلقه نبافت، مقادیر خصوصیات خمشی و برشی و کششی پارچه را کاهش می دهد.

تاثیرات تاب نخ بر برخی از خواص مکانیکی پارچه نظیر خواص خمشی، برشی و نیز فشاری معنی دار است.

Archive

www.SID.ir

۵.منابع

[1] S.Kawabata,M.Niwa., J.Text.inst.,Vol. **80.**, No 1.,1989.

[2] Kawabata .,Evaluation System for Fabrics Manual, Kato Tech. Co. Ltd, Kyoto, Japan.

[3] D.P. Bishop.,Fabrics Sensory and mechanical properties., Textile Progress., Vol**. 29**, No.3, 1996.

[4] R.S.Hallos , M.S.Burnip ,A. Weir ., J.T.I., Vol. **81**., No .1., 1990.

[5] J. Skelton , Schoppee.,T. R. J., Vol.**46(9)**.,pp. 661-667**.**, 1976.

[6] Pau-Lin Chen, Roger L. Barker., T. R. J., pp. 200-211.,1992.

[7] Dahlia, T. Mastsuo., T. R. J., Vol. **70(9)**., pp. 783-794 .,2000.

Archive of SID

www.SID.ir