تکنولوژی نساجی

تأثیر پارامتر تراکم بافت بر میزان لول شدن پارچه‌های حلقوی تاری

شهره میناپور[1]، سعید آجلی*[2]

چکیده:

یکی از مشکلات مهم پارچه‌های حلقوی بافت، لول شدن لبه‌های آن است. مطالعه و اندازه‌گیری میزان لول شدن بافت‌های حلقوی مختلف و شناخت عوامل مؤثر بر آن از این نظر اهمیت دارد که بتوان از بروز مشکلات ناشی از آن در حین عملیات مختلف بافت، تکمیل و دوخت و دوز پارچه و همچنین تولید ضایعات به هنگام آماده‌سازی پوشاک جلوگیری کرد. این تحقیق، به بررسی رابطه‌ی بین میزان لول شدن و تراکم پارچه‌های حلقوی تاری دو شانه می‌پردازد. نمونه‌ها در ۵ طرح بافت مختلف (تریکو، لاکنیت، لاکنیت معکوس، ساتین و شارک اسکین) با ۳ تراکم (۱۰/۵، ۱۸/۲ و ۲۵/۲) تولید گردیده است. طول مشخصی از نمونه‌های پارچه در جهت رج و ردیف برش داده شده و با استفاده از پردازش تصویر، معیاری برای بیان میزان لول شدن پارچه تعریف گردیده است. با افزایش تراکم، هرچند که فاصله‌ی لول شدن کاهش می‌یابد، تعداد حلقه‌ی شرکت کننده در لول شدن پارچه افزایش یافته و تمایل به لول شدن افزایش می‌یابد.

مقدمه

یکی از مهمترین ویژگی‌های پارچه‌های حلقوی، تمایل به لول شدن در لبه‌های آنها به سمت رو یا پشت فنی می‌باشد. تمایل به لول شدن در لبه‌ها، ناشی از آزاد شدن حلقه‌ها از انرژی انباشته شده در آنها توسط نیروها و گشتاورهایی است که در هنگام بافت پارچه جهت خم کردن و پیچاندن نخ و تبدیل به حلقه از طرف سوزن اعمال می‌شود. زمانی که نخ برای تشکیل حلقه خم می‌شود، به واسطه‌ی خاصیت الاستیسیته‌ی خود، تمایل به مستقیم شدن و برگشتن به حالت اولیه دارد و اگر لبه‌ی پارچه آزاد باشد، این نیروها سبب بلندشدن لبه به سمت خارج از صفحه‌ی پارچه و تغییر شکل آن می‌شوند [۳، ۲، ۱].

انرژی موجود در حلقه ناشی از این نیروها، مشکلات زیادی مانند جمع‌شدگی و لول شدن پارچه را سبب می‌شود. این پدیده، در عملیات دوخت و دوز، تکمیل و حتی مصرف کالای نهایی تولید شده باعث ایجاد مشکل می‌شود، بنابراین مطالعه و اندازه‌گیری مقدار لول‌شدن در پارچه‌های حلقوی و راهکارهای کاهش آن از اهمیت زیادی برخوردار است.

در مطالعات انجام شده تاکنون، سعی بر اندازه‌گیری فاصله‌ی لول شدن پارچه، با محاسبه‌ی گشتاورهای حلقه که به پارچه جهت لول شدن، نیرو وارد می‌کنند، شده است. این گشتاورها تابع خصوصیاتی از نخ و پارچه مانند نمره و سختی خمش نخ، طول حلقه، تراکم رج و ردیف و طرح بافت بوده که تمامی این پارامترها قبل از تولید پارچه معلوم می‌باشند. با پیش‌بینی لول شدن پارچه قبل از تولید، امکان محاسبه ضایعات پارچه ناشی از لول شدن، به هنگام آماده‌سازی پوشاک وجود خواهد داشت [۶، ۵، ۴].

روش تحقیق

در این تحقیق، جهت بررسی رابطه‌ی بین میزان لول شدن و تراکم پارچه‌های حلقوی تاری دوشانه، از ماشین کتن کمپانی Liba با گیج ۲۸ و سیستم تغذیه مثبت استفاده شد. نمونه‌ها در ۵ طرح بافت مختلف (تریکو، لاکنیت، لاکنیت معکوس، ساتین و شارک‌اسکین) با ۳ تراکم (۱۰/۵، ۱۸/۲ و ۲۵/۲) با استفاده از نخ پلی‌استر صاف، ۷۵ دنیر تولید گردید. نمونه‌های بافته شده به مدت ۲۴ ساعت بر روی یک سطح صاف به صورت آزاد قرار داده شد. خصوصیات ساختاری نمونه‌ها در جدول ۱ آمده است.

سپس نمونه‌ها در ابعاد ۳۰cm×۳۰cm بریده شده و وسط نمونه و به فاصله ۱۰cm از هر طرف خطی به طول ۱۰cm و به موازات محور ردیف‌ها کشیده شد. به منظور جلوگیری از وجود هرگونه چین و چروک و نایکنواختی بر روی سطح پارچه و کاهش خطا در آزمایش، نمونه روی سطح صاف، در قالبی قرار می‌گیرد به طوری که بالا و پایین آن گرفته شود و دو طرف قالب با نیروی کمی کشیده می‌شود. سپس خط کشیده شده با تیغ برش داده شده و از نمونه عکس گرفته شد. جهت حذف خطای دوربین از یک جسم شاخص در عکسبرداری استفاده شد. با انجام آزمایش بر روی یک نمونه مشاهده شد که تغییرات (CV) بعد از ۳ آزمایش

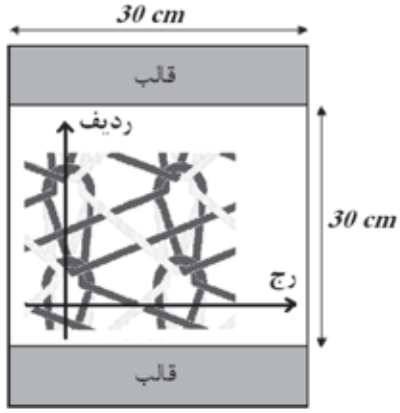
جدول ۱. خصوصیات نمونه‌ها

ساختار پارچه	تراکم	کد نمونه	تعداد underlap		Run-in (cm/rack*)		وزن (g/m^2)	WPC	CPC
			شانه جلو	شانه عقب	شانه جلو	شانه عقب			
تریکو	۱۰/۵	Tl	۱	۱	۱۳۲	۱۳۸	۹۰	۱۴	۱۴
	۱۸/۲	Tm	۱	۱	۱۲۰	۱۳۵	۱۲۰	۱۵	۲۲
	۲۵/۲	Tt	۱	۱	۱۱۷	۱۳۲	۱۴۰	۱۴/۶	۲۹/۵
لاکنیت	۱۰/۵	Ll	۲	۱	۲۱۷/۵	۱۸۴/۵	۱۱۰	۱۸	۱۴/۶
	۱۸/۲	Lm	۲	۱	۲۰۲/۵	۱۶۵	۱۵۰	۱۷	۲۰/۶
	۲۵/۲	Lt	۲	۱	۱۹۵	۱۵۳	۱۶۰	۱۶/۶	۲۴
ساتین سه‌سوزنه	۱۰/۵	Sl	۳	۱	۲۲۵	۱۸۰	۱۳۰	۱۷	۱۴
	۱۸/۲	Sm	۳	۱	۲۱۰	۱۲۷/۵	۱۶۰	۱۷	۲۱
	۲۵/۲	St	۳	۱	۱۸۰	۷۲	۱۶۰	۱۷	۲۴
لاکنیت معکوس	۱۰/۵	RLl	۱	۲	۱۵۷/۵	۲۲۵	۱۱۰	۱۴	۱۲
	۱۸/۲	RLm	۱	۲	۱۴۸/۵	۲۱۱/۵	۱۴۰	۱۵	۲۰/۵
	۲۵/۲	RLt	۱	۲	۱۳۹/۵	۲۰۲/۵	۱۴۰	۱۵/۶	۲۱
شارک‌اسکین سه‌سوزنه	۱۰/۵	SHl	۱	۳	۱۵۷/۵	۲۵۲	۱۲۰	۱۴	۱۴
	۱۸/۲	SHm	۱	۳	۱۴۲	۲۱۳	۱۶۰	۱۴	۲۰/۳
	۲۵/۲	SHt	۱	۳	۱۲۷/۵	۲۱۰	۱۷۰	۱۴	۲۶/۶

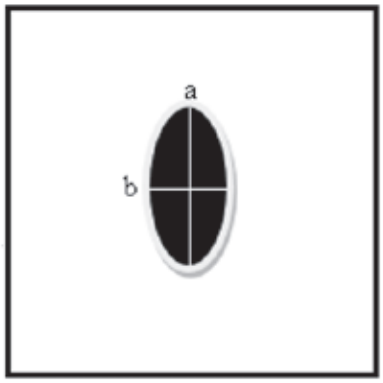
*یک rack معادل ۴۸۰ رج می‌باشد.

جدول ۲. مقادیر اندازه‌گیری شده در نمونه‌ها

کد نمونه	مقدار متوسط (b)		مقدار متوسط (*b)	
	برش در جهت ردیف (cm)	برش در جهت رج (cm)	برش در جهت ردیف	برش در جهت رج
Tl	۱/۲۷	۴/۱۳	۰/۱۲۳	۰/۴۲۶
Tm	۱/۱۳	۳/۰۴	۰/۱۱۴	۰/۳۱۵
Tt	۱/۱۷	۲/۴۵	۰/۱۱۸	۰/۲۶۱
Ll	۱/۴۴	۴/۰۵	۰/۱۳۸	۰/۴۲۶
Lm	۱/۶۷	۲/۹۹	۰/۱۶۰	۰/۳۱۶
Lt	۱/۶۵	۳/۰۸	۰/۱۵۹	۰/۳۲۹
Sl	۱/۲۸	۴/۱۵	۰/۱۲۳	۰/۴۱۷
Sm	۱/۴۵	۳/۳۵	۰/۱۴۱	۰/۳۵۶
St	۱/۳۱	۳/۰۶	۰/۱۲۵	۰/۳۲۹
RLl	۱/۴۲	۴/۶۷	۰/۱۳۴	۰/۴۸۵
RLm	۰/۵۵	۳/۰۸	۰/۰۵۴	۰/۳۱۳
RLt	۰/۸۵	۲/۹۱	۰/۰۸۵	۰/۳۲۱
SHl	۰/۵۷	۳/۲۵	۰/۰۵۶	۰/۳۳۹
SHm	۰/۵۶	۲/۲۵	۰/۰۵۳	۰/۲۳۸
SHt	۰/۲۴	۱/۸۵	۰/۰۲۳	۰/۱۹۴



شکل ۱. نمایش جهت برش پارچه‌ها



شکل ۲. نمایش متغیرهای اندازه‌گیری شده (a طول برش و b فاصله لول شدن)

تقریباً ثابت می‌ماند، بنابراین برای هر طرح بافت در هر تراکم، آزمایش ۳ بار تکرار شد. آزمایش بر روی ۴۵ نمونه دیگر با برش موازی محور رج‌ها نیز تکرار شده است، در شکل ۱ جهت برش نمونه‌ها نشان داده شده است. در عکس‌های دیجیتالی گرفته شده، طول (a) و فاصله‌ی لول شدن (b) با استفاده از شمارش تعداد پیکسل اندازه‌گیری شده (شکل ۲) و فاصله لول شدن (b) با استفاده از طول (a) نرمال شده و اصلاح شده‌ی آن (*b) در تحلیل‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج و بحث

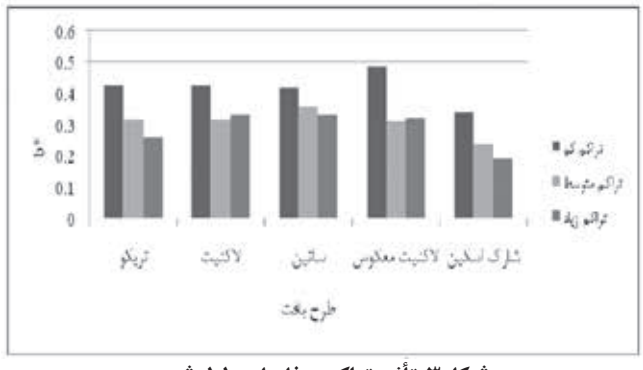
مقادیر فاصله‌ی لول شدن (b) و مقدار نرمال شده‌ی آن (*b) برای تمامی نمونه‌ها در جدول ۲ آمده است.

همانگونه که در شکل ۳ مشاهده می‌شود با افزایش تراکم، فاصله‌ی لول شدن کاهش می‌یابد اما تعداد حلقه‌ی لول شده در لبه‌ی برش داده شده افزایش می‌یابد. به عبارتی با کوچکتر شدن حلقه، تمایل به لول شدن افزایش می‌یابد.

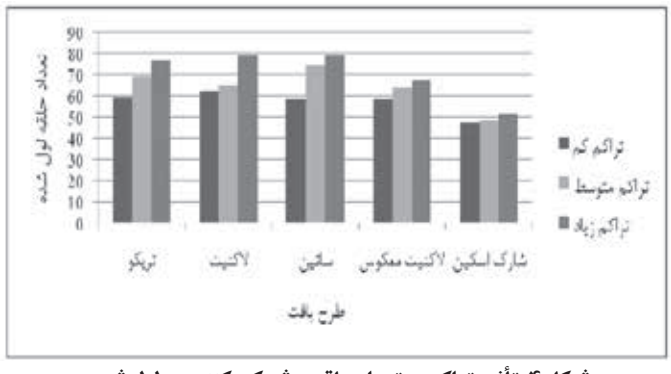
بنابراین می‌توان علاوه بر فاصله‌ی لول شدن، تعداد حلقه‌های لول شده را نیز مورد بررسی قرار داد. مطابق شکل ۴، با افزایش تراکم، تعداد حلقه‌ی شرکت کننده در لول شدن لبه افزایش پیدا کرده و می‌توان گفت تمایل به لول شدن در پارچه‌های با تراکم بالاتر، بیشتر است. با افزایش تراکم و کاهش طول حلقه، نیروی لازم برای خمش و پیچش نخ طی فرآیند بافندگی افزایش یافته و در نتیجه‌ی آن نیروی پسماند بیشتری در ساختار وجود دارد. این انرژی انباشته شده، پس از برش پارچه با لول شدن لبه‌ها آزاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، تأثیر تراکم بافت بر لول شدن پارچه‌های حلقوی تاری بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد، با افزایش تراکم، فاصله‌ی لول شدن با توجه به کاهش فضای لغزندگی نخ‌ها در ساختار پارچه کاهش می‌یابد، از طرف دیگر تعداد حلقه‌ی شرکت کننده در این فاصله لول شدن پارچه افزایش یافته و نیروی پسماند در یک حلقه با توجه به کاهش طول ساق‌ها که تمایل به بازگشت از خم شدن نخ را دارد افزایش می‌یابد.



شکل ۳. تأثیر تراکم بر فاصله‌ی لول شدن



شکل ۴. تأثیر تراکم بر تعداد حلقه‌ی شرکت‌کننده در لول شدن

پی‌نوشت

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. استادیار دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی اصفهان

* sajeli@cc.iut.ac.ir

مراجع

[1] Munden, D.L., The geometry and dimensional properties of plain-knit fabrics, The Journal of The Textile Institute, Vol. 50, T448-471,1959.

[2] Postle, R., and Munden, D.L., Analysis of the dry-relaxed knitted-loop configuration, part1: Two-dimensional analysis, Journal of the Textile Institute, Vol. 58,No.5, 329-351, 1967.

[3] Postle, R., and Munden, D.L., Analysis of the dry-relaxed knitted-loop configuration, part2: Three-dimensional analysis. Journal of the Textile Institute, Vol. 58, No.8, 352-365, 1967.

[4] Phukan, A.R., and Subramaniam, V., Degree and stability of the flat set of plain weft knitted fabrics, Part: Effect of finishing treatments, Textile Research Journal, Vol.65, No.8, 471-477,1995.

[5] Phukan, A.R., and Subramaniam, V., Degree and stability of the flat set of plain weft knitted fabrics, Part2: Effect of various relaxation treatments. Textile Research Journal, Vol.67, No.10, 707-711,1997.

[6] Ucar, N., Prediction of curling distance of dry-relaxed cotton plain knitted fabrics, Part1: Theoretical analysis of moments on the loop that force the fabric to curl. Journal of the Textile Machinery Society of Japan, Vol.46, No.4, 109-117, 2000.