

تعیین شاخص سختی خمشی پارچه به روش حلقه‌ای و مقایسه آن با روش طول خمشی

طاهره سلیمانی*، زینب کیوان‌آرا، مسعود لطیفی و پدram پیوندی

دانشکده مهندسی نساجی، قطب علمی و پژوهشکده نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران ۱۵۹۱۶۳۴۳۱۱،

ایران

*- somi2008@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق با توجه به وجود محدودیت لول شدن پارچه‌های حلقوی در دستگاه اندازه‌گیری طول خمشی شرلی، دستگاهی بر اساس روش حلقه پیرس [۱] طراحی و ساخته شد تا بتوان شاخصی جهت نمایش سختی خمشی [۳] پارچه‌ها با انواع جنس‌ها و بافت‌ها ارائه نمود. شاخص خمش بدست آمده از دستگاه طراحی شده با نتایج بدست‌آمده از دستگاه طول خمشی شرلی مقایسه گردید و تطابق خوبی بین آن‌ها مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: شاخص سختی خمشی، طول خمشی، روش حلقه‌ای

۱- مقدمه

زیردست یکی از مهم‌ترین ملاک‌های مورد نظر مصرف‌کنندگان پارچه برای انتخاب پارچه در مصارف گوناگون است. وقتی مصرف‌کننده پارچه‌ای را لمس می‌کند، در تماس پوستش با پارچه، حسی را دریافت می‌کند که با آن حس درباره کیفیت پارچه نظر می‌دهد. بدون شک ویژگی‌های خمشی پارچه از عوامل اصلی و مؤثر در تعیین کمی مشخصه زیردست است. با تبدیل مشخصه کیفی زیردست به یک مشخصه کمی، برای تهیه پارچه‌ای با زیردست مورد نظر لازم است یکایک عوامل مکانیکی مؤثر در زیردست پارچه کاملاً تحت کنترل بوده و بتوان قبل از بافته شدن پارچه، آن عامل را تعیین کرد. عامل سختی خمشی پارچه نقش بسیار مهمی را در آویزش، زیردست و راحتی پوشش پارچه و البسه ایفا می‌کند. به این منظور، به طور خاص در مورد خمش پارچه‌ها تاکنون مطالعات بسیاری بر روی رفتار خمشی پارچه‌های تار-پودی و حلقوی صورت گرفته است.

رفتار خمشی پارچه ابتدا توسط pierce در سال ۱۹۳۰ مورد توجه قرار گرفت [۱]. وی توانست سختی خمشی [۴] پارچه را با اندازه‌گیری طول خمش نمونه تحت وزن خودش بدست آورد. همچنین او چندین روش دیگر جهت اندازه‌گیری طول خمش پارچه‌های خاص مانند پارچه‌های لخت ابداع نمود که به روش‌های حلقه معروف هستند.

۲- تجربیات

هدف از انجام این تحقیق، ساخت دستگاهی برای اندازه‌گیری خمش پارچه بوده است. در این زمینه تلاش‌های زیادی انجام شده و دستگاه‌های متعددی ساخته شده‌است. مانند دستگاه اندازه‌گیری طول (زاویه) خمش که در آزمایشگاه‌های کنترل کیفیت هم موجود می‌باشد. دستگاه دارای کاربرد آسانی است اما با آن نمی‌توان خمش پارچه‌های حلقوی [۲] را اندازه‌گیری نمود، چون در این نوع پارچه‌ها لبه‌های پارچه لوله می‌شوند و نمی‌توان به صورت صاف آن‌ها را روی دستگاه قرار داد. در این

تحقیق سعی بر ساخت دستگاهی است که بتواند خمش انواع پارچه‌ها را اندازه‌گیری کند، به این منظور روش‌ها و دستگاه‌هایی که در این زمینه ارائه و ساخته شده بود، مورد مطالعه قرار گرفت و روش حلقه Pierce انتخاب گردید [۶]. بر طبق این نظریه باریکه‌ای از پارچه به عنوان نمونه تهیه می‌شود و به دور یک جسم استوانه‌ای بسته می‌گردد تا به شکل یک حلقه در بیاید. سپس باریکه به آرامی از سطح استوانه خارج می‌شود تا تغییر شکل ندهد. مدتی اجازه داده می‌شود تا باریکه تحت وزن خود از حالت دایره تقریباً به فرم بیضی درآید. در این هنگام جابه‌جایی به وجود آمده از حالت دایره به بیضی (اختلاف قطر دایره و بیضی) بدست می‌آید. این جابه‌جایی را می‌توان به عنوان شاخصی از سختی خمشی در نظر گرفت. اجزاء دستگاهی که بر همین اساس طراحی شد به این شرح می‌باشد:

- یک استوانه پلاستیکی با روکش ورق آلومینیومی (برای ایجاد حداقل اصطکاک بین استوانه و باریکه پارچه)،
 - دو تیغه آلومینیومی در بالای استوانه برای بستن نمونه روی سطح استوانه،
 - یک کولیس دیجیتالی برای اندازه‌گیری دقیق مقدار جابه‌جایی،
 - یک مکعب مستطیل آلومینیومی برای قرار گرفتن اجزای دستگاه در کنار هم
- برای انجام آزمایشات، نمونه‌هایی به عرض ۲ cm و طول ۳۰ cm تهیه گردید. در مجموع ۱۴ نوع پارچه برای انجام آزمایشات انتخاب شدند. از این پارچه‌ها ۱۰ نمونه تار و ۱۰ نمونه پودی تهیه گردید.
- نمونه دور استوانه قرار می‌گیرد، سپس تیغه‌ها جلو آورده می‌شوند تا دو سر نمونه را محکم نگه دارند به طوری که نمونه تحت کشش باشد. سپس استوانه بر روی محور از میان پارچه بیرون آورده می‌شود. در این هنگام نمونه تحت وزنش آویزان می‌شود. بعد از زمان مشخصی میزان جابه‌جایی پایین‌ترین قسمت باریکه پارچه توسط کولیس خوانده می‌شود. این عمل برای تمام نمونه‌ها انجام گرفت و مقادیر جابه‌جایی گزارش شد. برای تحقیق صحت عملکرد دستگاه ساخته شده، نتایج بدست آمده با نتایج بدست آمده توسط دستگاه اندازه‌گیری طول خمش شرلی مقایسه گردید. شکل ۱ دستگاه ساخته شده و شکل ۲ نحوه استقرار نمونه بر روی آن را نشان می‌دهند.



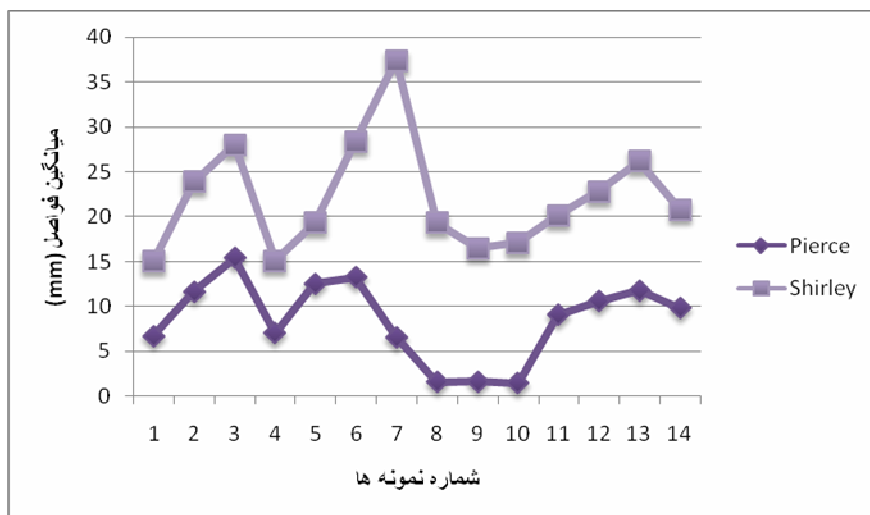
شکل ۱- نمای روبروی دستگاه



شکل ۲- نحوه استقرار نمونه روی دستگاه

۳- نتایج و نتیجه‌گیری

نتایج دو دستگاه به صورت نموداری (شکل ۳) و آماری (جدول ۱) با هم مقایسه گردید. روش آماری مورد استفاده روش t-test می‌باشد که نتیجه بدست آمده از آن حاکی از آن است که این دو دستگاه عملکردی مشابه دارند.



شکل ۳- نمودار مقایسه نتایج دو دستگاه (نمونه‌های تاری)

جدول ۱- نتایج آماری مربوط به روش t-test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 VAR00001	9.3397	124	4.16491	.37402
VAR00002	23.0194	124	6.18831	.55573

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 VAR00001 & VAR00002	124	.339	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	VAR00001 - VAR00002	-1.367E1	6.17933	.55492	-14.77811	-12.58125	-24.652	123	.000

با توجه به موضوع این تحقیق که ساخت دستگاه اندازه‌گیری سختی خمشی پارچه موردنظر بود، مقایسه نتایج بدست آمده از دستگاه ساخته شده با نتایج حاصله از دستگاه اندازه‌گیری سختی خمشی شرلی نشان می‌دهد که می‌توان نتایج حاصل از دستگاه ساخته شده را به صورت شاخصی برای مقایسه سختی خمشی پارچه‌هایی که با دستگاه شرلی قابل آزمایش نیستند، استفاده نمود.

این دستگاه با توجه به روش به کار گرفته شده، میزان خمش پارچه را بر اساس آویزش حلقه‌ای از پارچه در اثر وزنش ارائه می‌نماید. انتخاب نمونه‌های متفاوت از لحاظ جنس، نوع بافت و غیره مؤید تطابق قابل قبول نتایج هر دو دستگاه در شرایط مختلف می‌باشد.

با توجه به اینکه دستگاه شرلی، زاویه خمش را بر اساس موازی شدن پارچه با سطحی که در دستگاه وجود دارد به دست می‌آورد، خمش پارچه‌هایی که خاصیت جمع‌شدگی و لول شدن را دارند را نمی‌توان با این طریق به دست آورد. بنابراین، با توجه به روندهای مشابه که در نتایج نمونه‌های مختلف دیده شد، می‌توان از این دستگاه برای اندازه‌گیری سختی خمشی پارچه‌هایی که در حین آزمایش غیرصاف قرار می‌گیرند و خاصیت جمع‌شدگی و لول شدن دارند (به خصوص بافت‌های حلقوی)، استفاده نمود.

۴- مراجع

1. Peirce, F.T., "The Handle of Cloth as a Measurable Quantity", J. Text. Inst., 21, 377-416, 1930.
2. Jang, S.de & Postle, R., "An Energy Analysis of Woven Fabrics by Means of Optimal-Control Theory, part II: Pure Bending properties", J. Textile Inst., 68(11), 362-369, 1977.
3. Leaf, G.A.V., Chen, Y. & Chen, X., "The Initial Bending Behavior of Plain-Woven Fabrics", J. Textile Inst., 84(4), 419-428, 1993.
4. Wei, M., "The Theory of the Cantilever Stiffness Test", J. Text. Inst., 80(1), 98-106, 1989.
5. آجلی، س.، "بررسی تاثیر ساختمان پارچه های حلقوی تار بر رفتار خمشی آن به کمک یک مدل ریاضی"، پایان‌نامه دکترا، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۶.
6. سلیمانی، ط. و کیوان‌آرا، ز.، "اندازه‌گیری خودکار سختی خمشی پارچه به روش استوانه‌ای و مقایسه آن با روش طول خمشی"، پایان‌نامه کارشناسی، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۷.