

## بررسی پارامترهای مؤثر بر میزان بازشدگی درز در پارچه های

### تاری و پودی

عاطفه سادات حسن زاده طباطبایی<sup>1</sup>، فاطمه حقیقت<sup>1</sup>، پدram پیوندی<sup>2</sup>  
1-دانشجوی کارشناسی مهندسی تکنولوژی نساجی، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه یزد، یزد، ایران  
\*2- استادیار، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه یزد، یزد، ایران p\_peivandi@yazduni.ac.ir

#### چکیده

درصنعت پوشاک عملکرد درز از اهمیت بالایی برخوردار است. عملکرد درز شامل خصوصیات همچون استحکام، کشش پذیری، دوام، امنیت و راحتی درز می‌باشد. بیشتر درزها در لباس، رومبلی و منسوجات صنعتی در معرض نیروهای کششی در حین استفاده روزانه مثل قدم زدن، نشستن و... هستند. تجربیات روزانه و تحقیقات نشان می‌دهد که این نیروها سبب بروز عیوبی در درز می‌شوند؛ در مورد پارچه های تاری پودی این عیب به صورت لغزش نخ ها در اطراف درز و در نهایت موجب بازشدگی درز می‌گردد. در این تحقیق رفتار بازشدگی درز روی بخیه های لاک استیج (بخیه ISO301) در پارچه های تاری پودی تحت تأثیر نیروی ثابت بررسی شد و تأثیر عواملی مثل پارامترهای پارچه (طرح بافت، تراکم پود، جنس پارچه)، نخ دوخت و ویژگی های بخیه (تراکم و نوع بخیه) بر میزان بازشدگی آزمایش شدند. بررسی ها نشان داد که با افزایش تراکم بخیه و کشش پذیری پارچه و همچنین کاهش ازدیادطول- پذیری نخ دوخت میزان بزشدگی درز کاهش می یابد.

#### واژه‌های کلیدی: بازشدگی درز، پارچه های تاری پودی، نخ دوخت

#### ۱-مقدمه

بازشدگی درز به صورت دورشدن از خط واصل بین دو پارچه توصیف می شود و از مهم ترین عیوب درز است که ظاهر، زیبایی و عملکرد لباس را تحت تأثیرقرار می‌دهد؛ این اثر در پارچه های تاری پودی به مراتب بیشتر از پارچه های حلقوی است؛ چرا که ساختار پارچه های حلقوی به گونه ای است که سختی کمتری نسبت به پارچه های تاری پودی داشته و همچنین پدیده لغزش درز به صورت جابجایی نخ های تار و پود در آن ها وجود ندارد. قبلا مطالعاتی مرتبط با عیوب درز ناشی از لغزش درز در پارچه های تاری پودی انجام شده است. [1،2،3،4] در این تحقیقات مکانیسم لغزش درز و پارامترهای مؤثر بر آن بررسی شد و مطالعات آنها نشان داد که فاکتورهایی همچون اصطکاک نخ های پارچه، اصطکاک نخ دوخت با نخ های پارچه، سختی نخ و هندسه بخیه در مقاومت پارچه در برابر لغزش درز مؤثر است. [1] همچنین با بررسی لزدیادطول و برگشت پذیری از آن طی سیکل های متوالی روی خواص فیزیکی بخیه مشخص شد که نوع پارچه و نوع نخ دوخت مهمترین متغیرهای مؤثر در نیروی پارگی و ازدیادطول تا حد پارگی درز طی سیکل های متوالی هستند. [3،4] شیمازاکی و لیود رفتار بازشدگی درز دوخته شده با بخیه لاک استیج را روی پارچه های تاری پودی تحت تأثیر نیروهای سیکلی بررسی کردند. [5] آن ها در تحقیق خود یک مدل تئوری برای پیش بینی اثرات پارامترهای نخ دوخت، تراکم بخیه، نیرو و تعداد سیکل های آن روی مقدار بازشدگی درز طراحی کردند. مطالعات آن ها نشان داد که تأثیر تعداد سیکل نیرو روی بازشدگی درز خیلی کم است و پارامترهایی چون خصوصیات نخ دوخت و تراکم بخیه تأثیر قابل ملاحظه ای روی بازشدگی درز دارد. همچنین

در تحقیقی دیگر در دانشگاه استامبول رفتار بازشدگی درز با بخیه ی سردوز (ISO514) در پارچه های حلقوی تحت تأثیر ازدیاد طول طی سیکل های متوالی بررسی شد. [6] مطالعات آنها نشان داد که بازشدگی درز با کاهش تراکم بخیه، افزایش پارامترهای برشی نخ دوخت و سخت شدن پارچه در برابر تغییر شکل افزایش می‌یابد. در این تحقیق رابطه‌ی رفتار بازشدگی درز روی پارچه های تارپودی با خصوصیات مختلف (تراکم، طرح بافت و جنس پارچه) تحت تأثیر نخ دوخت، تراکم و نوع بخیه ی متفاوت بررسی شد.

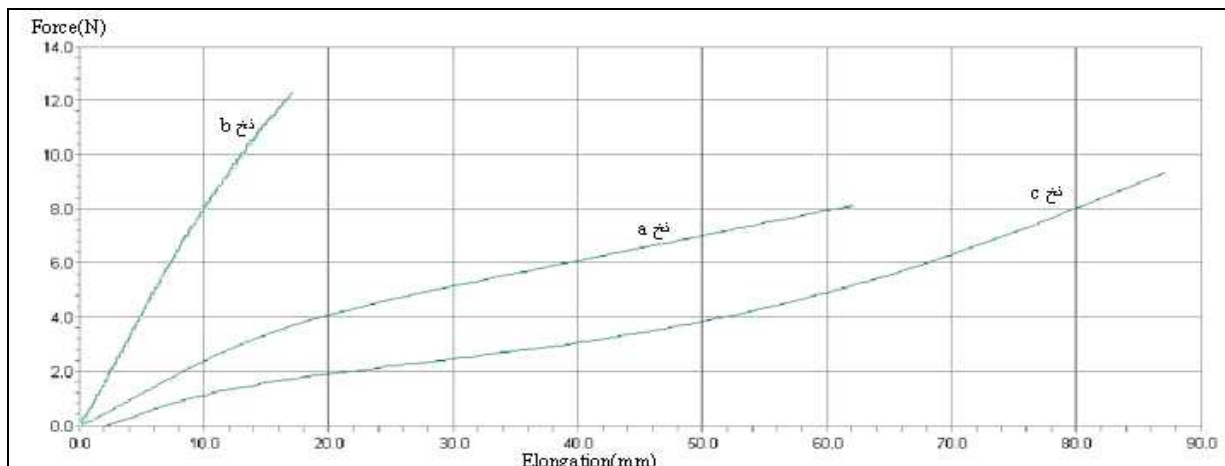
## ۲- روش تحقیق

برای بررسی پارامترهای مختلف پارچه روی بازشدگی درز نمونه‌های با مشخصات جدول ۱ تحت آزمایش قرار گرفت. در همه-ی پارچه‌ها جنس نخ تار پلی استر/ ویسکوز و تراکم 25/cm و جنس نخ پود پلی استر/ پنبه با نمره ی 20Ne می‌باشد.

جدول شماره ۱. خصوصیات پارچه های مورد آزمایش

وزن متر مربع پارچه (gr)	تراکم پود در سانتیمتر	طرح بافت	نوع پارچه
206	21	تافته	A1
186	18	تافته	A2
170	14	تافته	A3
201	21	کرب	B1
181	18	کرب	B2
159	14	کرب	B3
175	21	سرژه	C1

علاوه بر پارامترهای پارچه، ازدیاد طول پذیری نخ دوخت، تراکم بخیه و نوع بخیه در میزان بازشدگی درز حائز اهمیت است. بنابراین سه نوع نخ دوخت متفاوت a، b و c استفاده شد. ازدیاد طول تا حد پارگی این سه نخ متفاوت است، بنابراین اثر ازدیاد طول پذیری نخ دوخت روی بازشدگی درز با مقایسه‌ی بین آنها مشخص می‌شود. شکل ۱ نمودار نیرو - ازدیاد طول این سه نخ را که توسط نرم افزار دستگاد استحکام سنج رسم شده است، نشان می‌دهد.



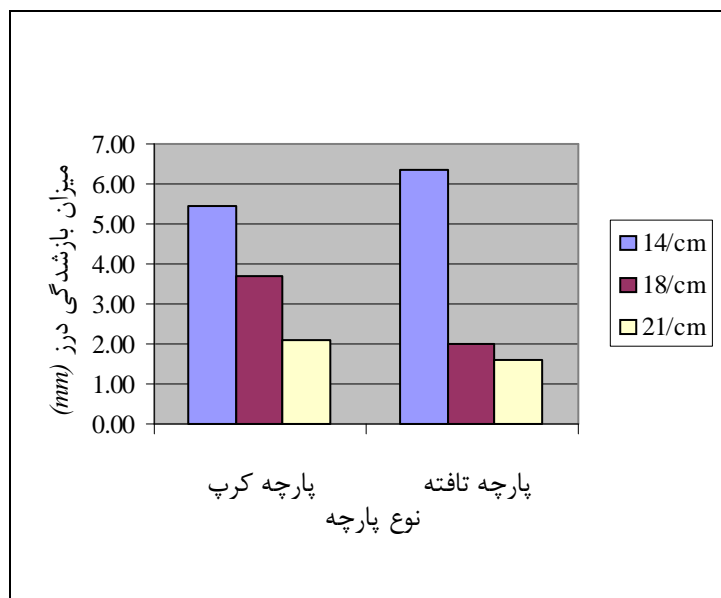
شکل ۱. نمودار نیرو - ازدیاد طول سه نخ دوخت

در بررسی تراکم دوخت از سه تراکم بخیه ی 3، 5 و 8 (cm/بخیه) در آزمایشات استفاده شد و سه نوع بخیه ی ISO301 (لاک استیج مستقیم)، ISO406 (زنجیره ای چند نخ) و ISO304 (زیگزاگ) برای بررسی تأثیر نوع بخیه انتخاب شدند. آماده سازی نمونه ها و آزمایشات بعدی تحت شرایط جوی استاندارد ( $20 \pm 2^{\circ}C$  و  $65 \pm 2\%RH$ ) انجام شد.

تست بازشدگی درز مطابق با استاندارد ISO13936-2 (تعیین مقاومت لغزش نخ های درز در پارچه های تاری و پودی) انجام شد، در این استاندارد نمونه تا یک نیروی ثابتی کشیده شده و سپس کاهش می یابد و بلافاصله برای جلوگیری از پدیده ی خزش در پارچه طول بازشدگی درز اندازه گیری می شود. اکثر درزهای لباس در جهت پود است به همین دلیل تمام آزمایشات روی این چند نوع پارچه در جهت پود انجام شد و آزمایشاتی جداگانه برای مقایسه ی بازشدگی درز پارچه های مختلف (فاستونی، تترون، حریر) در جهت تار و پود طراحی شد. طبق استاندارد نمونه ها با ابعاد  $200 \times 100 \text{ mm}^2$  (ضلع بلندتر موازی با جهت پود) بریده شدند و درز در وسط بلندترین ضلع دوخته شد. در همه ی نمونه ها فاصله از لبه ی درز 0.8mm است. نمونه ها با نخ 100% پلی استر و نمره 40/2Ne با تراکم 5 بخیه در سانتیمتر و درز نوع Ssa-1 با سوزن نمره 14/90 دوخته شدند.

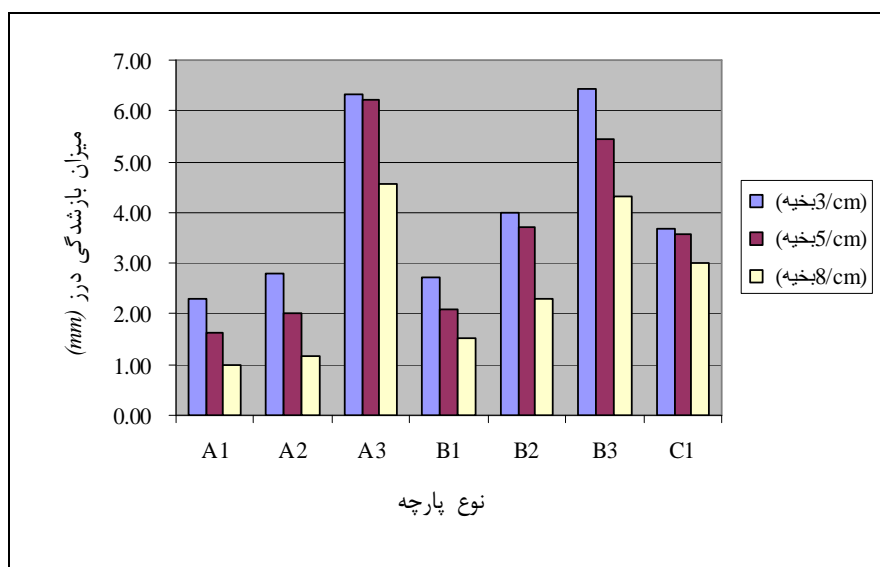
در آزمایشاتی که روی نمونه پارچه های جدول ۱ انجام شد مشاهدات به صورت زیر است:

شکل ۲ نمودار میزان بازشدگی درز تحت تأثیر سه تراکم پودی مختلف از دو طرح بافت پارچه را نشان می دهد. همان طور که در نمودار دیده می شود پارچه با تراکم پود بیشتر دارای بازشدگی درز کمتری است. این اثر در مورد بافت تافته بیشتر است. این بدین معنی است که بافت تافته بازشدگی کمتری نسبت به بافت کرپ دارد. هر چه تراکم پود بیشتر باشد، نقاط درگیری تار و پود در پارچه بیشتر می شود و در نتیجه غلبه بر نیروی اصطکاک بین نخ ها و لغزش آن ها در اطراف درز نیاز به نیروی بیشتری دارد. بنابراین میزان بازشدگی درز در یک نیروی ثابت در پارچه با تراکم بالاتر کمتر است.



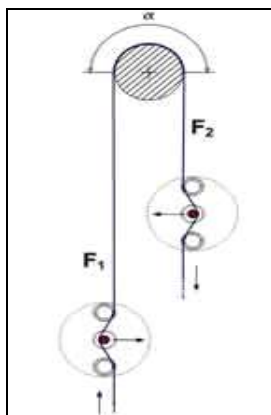
شکل ۲. اثر تراکم بود بر میزان بازشدگی درز

شکل ۳ اثر تراکم بخیه بر میزان بازشدگی درز را نشان می‌دهد. مطابق با نمودار نمونه‌های با تراکم بخیه ی کمتر، میزان بازشدگی بیشتری دارند و این اثر در طرح بافت سرژه بیشتر از بقیه ی بافت هاست. تراکم بخیه ی بیشتر، نقاط درگیری بیشتری بین دو سطح پارچه در خط واصل درز ایجاد می‌کند. اگر نقاط درگیری به صورت گره در نظر گرفته شود اثر مشاهده شده به راحتی قابل تحلیل است. هنگامی که به درز در راستای عمود نیرو وارد شود، این نیرو در خط درز بین گره ها تقسیم می‌شود و هر چه تعداد این نقاط گره بیشتر باشد، درز برای بازشدن نیاز به نیروی بیشتری دارد. بنابراین در تراکم دوخت بالاتر میزان بازشدگی درز کمتر است.



شکل ۳. اثر تراکم بخیه روی میزان بازشدگی درز

در طرح بافت سرژه فلوت‌های تاری و پودی نسبت به بافت تافته بلندتر است. این باعث می‌شود اصطکاک بین نخ‌های تار و پود در بافت سرژه کمتر باشد. با استفاده از مدل‌های دینامیکی قرقره و ریسمان می‌توان رابطه‌ی بین اصطکاک و نیروی کششی لازم برای لغزش نخ‌های پود روی تار را به دست آورد. شکل ۴ این مدل دینامیکی را نشان می‌دهد، که در آن ریسمان به جای پود و قرقره به جای تار در نظر گرفته می‌شود.

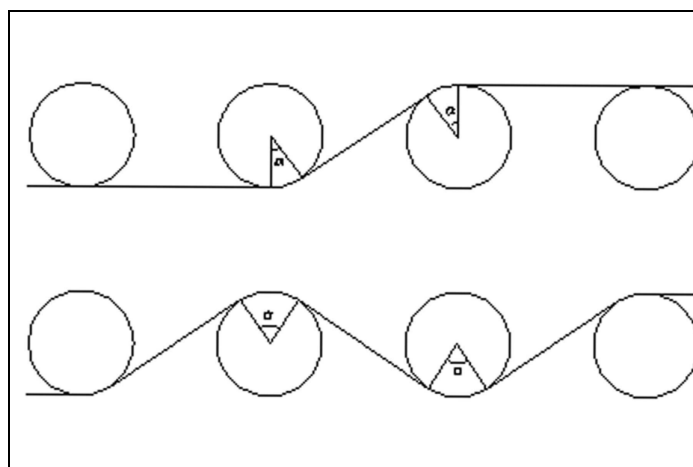


شکل ۴. مدل دینامیکی تار و پود [7]

در این مدل رابطه‌ی زیر برقرار است:

$$F_2 = F_1 e^{\mu\alpha}$$

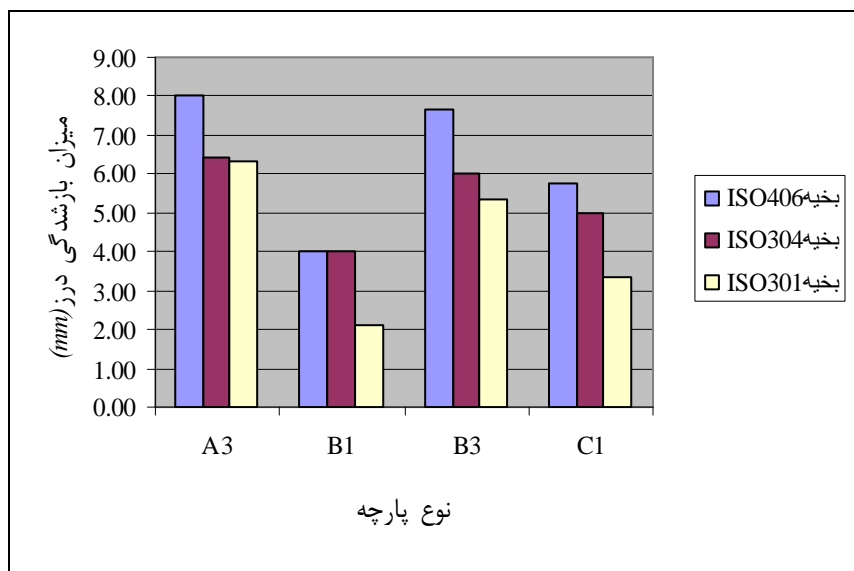
که در آن  $F_1$  و  $F_2$  نیروهای کششی،  $\mu$  ضریب اصطکاک و  $\alpha$  زاویه‌ی سطح تماس بین تار و پود است. همانطور که در شکل ۵ دیده می‌شود، این زاویه در بافت سرژه کمتر از بافت تافته است. این سبب می‌شود مقدار نیروی کششی لازم برای لغزش نخ‌های پود روی تار در این بافت کمتر شود.



شکل ۵. سطح مقطع بافت سرژه و تافته

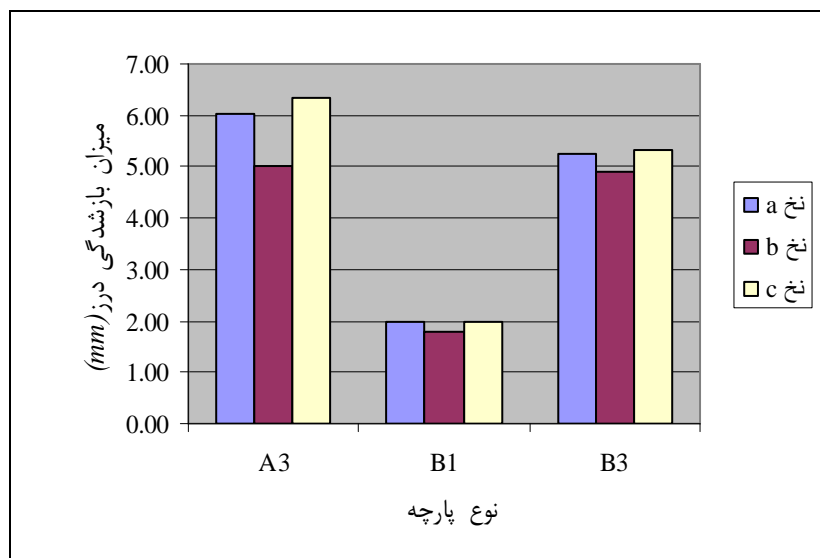
شکل ۶ نمودار میزان بازشدگی درز تحت تأثیر سه نوع بخیه‌ی ISO301 (لاک استیج مستقیم)، ISO406 (زنجیره ای چند

نخ و ISO304 (زیگزاگ) را نشان می‌دهد. همانطور که از نمودار مشخص است، بازشدگی درز با بخیه‌ی ISO406 بیشتر است و پس از آن بخیه‌ی ISO304 بازشدگی بیشتری دارد. کشش پذیری بخیه‌ی ISO406 به دلیل ساختار آن سبب شده که این بخیه در دوخت پارچه‌های حلقوی کاربرد داشته باشد. از آن جایی که پارچه‌های حلقوی دارای کشسانی زیادی هستند؛ نیاز به بخیه‌ای دارند که در راستای کشش پارچه، کشش پذیر باشد. ولی این بخیه برای پارچه‌های تار پودی مناسب نیست و همانطور که از نمودار مشاهده می‌شود، درز در این حالت دارای بازشدگی بیشتری است.



شکل ۶. اثر نوع بخیه روی میزان بازشدگی درز

شکل ۷ نمودار تأثیر نوع نخ دوخت بر میزان بازشدگی درز را نشان می‌دهد. مطابق نمودار در نمونه‌های دوخته شده با نخ b کمترین میزان بازشدگی درز مشاهده می‌شود. همانطور که در نمودار نیرو- ازدیاد طول در شکل ۱ نشان داده شد، ازدیاد طول واحد پارگی نخ b کمتر از دو نخ دیگر است. با وارد شدن نیرویی کمتر از نیروی پارگی درز نخ دوختی که دارای مدول الاستیسیته‌ی (شیب نمودار نیرو- ازدیاد طول) کمتر است در راستای درز ازدیاد طول بیشتری می‌دهد و باعث ایجاد فاصله بین دو سطح پارچه و در نتیجه بازشدگی بیشتر درز می‌شود. (نخ a) ولی نخ دوخت با ازدیاد طول پذیری کمتر این نیرو را تحمل کرده و بازشدگی کمتری در درز مشاهده می‌شود (نخ b).



شکل ۷. اثر نوع نخ دوخت بر میزان بازشدگی درز

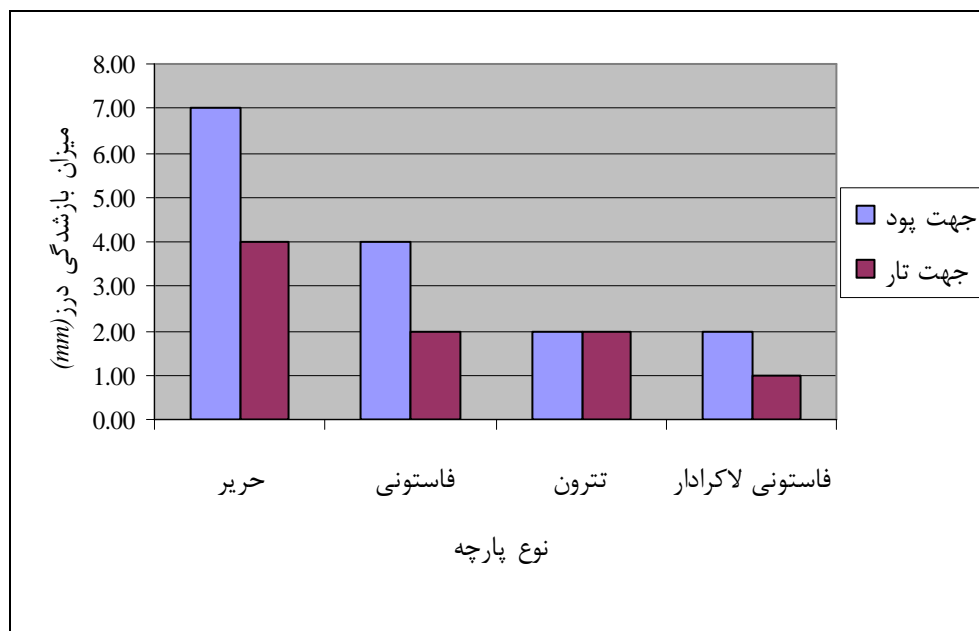
جهت بررسی پارامتر جنس پارچه روی میزان بازشدگی درز ۴ نوع پارچه فاستونی (۷۰٪ پشم، ۳۰٪ پلی استر)، فاستونی لاکرادار (۷۰٪ پشم، ۱۶٪ پلی استر، ۱۴٪ لاکرا)، تترون و حریر انتخاب شد. مشخصات این پارچه ها در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. مشخصات پارچه های مورد آزمایش

نوع پارچه	تراکم تار در سانتیمتر	تراکم پود در سانتیمتر	نمره تار Nm	نمره پود Nm	وزن متر مربع پارچه (gr)
حریر	36	28	106	115	65
تترون	45	28	85	70	94
فاستونی	30	28	44	44	160
فاستونی لاکرادار	30	27	40	35	185

نمونه ها مطابق استاندارد ISO13936-2 (تعیین مقاومت لغزش نخ های درز در پارچه های تار و پودی) تهیه شد. نمونه ها با بخیه لاک استیج ISO301 با تراکم ۵ بخیه در سانتیمتر و درز Ssa-1 دوخته شدند. نخ بخیه مورد استفاده از جنس پلی استر با نمره 40/2Ne است. از هر پارچه ۵ نمونه در جهت تار و ۵ نمونه در جهت پود تهیه شد و با دستگاه استحکام سنج (با نرخ ثابت ازدیاد طول) تأثیر تغییر جهت دوخت در پارچه های با جنس های مختلف بر روی میزان لغزش درز و بازشدگی آن مورد بررسی قرار گرفت.

در شکل ۸ نمودار تأثیر تغییر جهت دوخت بر میزان بازشدگی درز در چهار نمونه مختلف پارچه نشان داده شده است.



شکل ۸- تأثیر تغییر جهت دوخت روی میزان باز شدگی درز در ۴ نمونه مختلف پارچه

با توجه به نمودار میزان باز شدگی درز در نمونه فاستونی لاکرا دار از همه نمونه ها کمتر است و بیشترین میزان باز شدگی درز مربوط به پارچه حریر است. اگر پدیده لغزش درز از نظر ساختاری مورد بررسی قرار گیرد، نتایج نمودار به راحتی قابل تحلیل می‌باشد.

هنگامی که نیرو در جهت عمود بر راستای درز اعمال شود، نخ های موازی با راستای درز بر روی یکدیگر می لغزند و جابجا می شوند. با توجه به ثابت بودن پارامترهای نخ دوخت و تراکم بخیه در نمونه های تحت آزمایش خصوصیات پارچه مصرفی تأثیر زیادی در ضعف و شدت این پدیده دارد. بنابراین پارامترهایی نظیر تعداد درگیری نخ های پارچه، خصوصیت اصطکاکی نخ های پارچه، تراکم نخ های پارچه و ازدیاد طول پذیری پارچه باید مورد بررسی قرار گیرد. در پارچه فاستونی لاکرا دار، وجود نخ لاکرا در بافت پارچه باعث کشش پذیری بالای پارچه در برابر نیرو می شود. بنابراین در هنگام اعمال نیرو مقدار زیادی از نیرو صرف ازدیاد طول پارچه شده و تمرکز تنش در اطراف درز کم می شود. همچنین وجود تراکم بالای تار و پود درگیری های بیشتر تار و پود و امکان لغزش کمتر آن را فراهم می کند. در پارچه حریر به دلیل اصطکاک کم نخ های تار و پود با هم، کم بودن تراکم و کشش پذیری پارچه لغزش درز به میزان زیادی پیشرفت کرده و منجر به باز شدگی زیاد درز می شود. در مورد پارچه فاستونی (۷۰٪ پشم، ۳۰٪ پلی استر) کم بودن اصطکاک نخ های پارچه با هم موجب لغزش درز نسبتاً زیاد نمونه می شود.

در بررسی اثر تغییر جهت دوخت روی میزان باز شدگی نمودار شکل نشان می دهد که نمونه ها در جهت پود مقاومت کمتری نسبت به لغزش درز از خود نشان می دهند. این بدین معنی است که لغزش نخ های پود روی نخ های تار بیشتر است. این پدیده با مقایسه تراکم نخ تار و پود کاملاً توجیه پذیر است، چون تراکم کمتر نخ های پود نسبت به تار باعث جابجایی راحت تر نخ پود روی نخ تار شده و لغزش در این جهت بیشتر اتفاق می افتد. علاوه بر این جمع شدگی نخ پود در پارچه بیشتر از نخ تار است؛ بنابراین با وارد شدن نیرو، نخ پود میزان باز شدگی بیشتری در اطراف درز از خود نشان می دهد.



### ۲- نتیجه‌گیری

آزمایشات نشان داد، افزایش تراکم بخیه و میزان کشش پذیری پارچه موجب کاهش لغزش و در نتیجه کاهش بازشدگی درز می‌شود. استفاده از نخ دوخت با ازدیاد طول بیشتر موجب افزایش باز شدگی درز می‌شود. همچنین با افزایش تراکم پارچه به دلیل افزایش نقاط درگیری تار و پود میزان باز شدگی درز کاهش می‌یابد. اثر طرح بافت بر میزان بازشدگی درز در تراکم‌های بالا مشخص‌تر است، در بافت تافته به دلیل کوتاه بودن فلوت‌های تار و پودی اصطکاک بین نخ‌های تار و پود بیشتر شده و به همین دلیل باز شدگی درز در این بافت کمتر است.

### مراجع

1. Morris, P. A., and Brain, D. H., "Seam Slippage, Clothing", Textile Research Journal. 3, 135-144 (1975)
2. Galuszynski, S., "Some Aspects of the Mechanism of Seam Slippage in woven fabrics", Journal of the Textile Institute, 76, 425-433(1985)
3. Webster, j., Laing, R. M., and Enlow, R. L., "Effect of Repeated Extension and Recovery on Selected Physical Properties of ISO-301 Stitched Seams, part I: Load at Maximum Extension and at Break", Textile Research Journal, 68, 854-864 (1998)
4. Webster, j., Laing, R. M., and Enlow, R. L., "Effect of Repeated Extension and Recovery on Selected Physical Properties of ISO-301 Stitched Seams, part II: Theoretical Model", Textile Research Journal, 68, 881-888 (1998)
5. Shimazaki, K., and Lloyd, D. W., "Opening Behavior of Lockstitch Seams in Woven Fabric Under Cyclic Loading Conditions", Textile Research Journal, 60, 654-662(1990)
6. N. Uçar , "Grinning of ISO 514 Stitched Seams on Knitted Fabrics Under the Effects of Repeated Extension and Recovery", Textile Research Journal , Vol. 72, No. 11, 944-948 (2002)
7. [www.honigmann.com/bilder/content](http://www.honigmann.com/bilder/content)