

ارزیابی رفتار درز در برابر نیروهای کششی

Investigation of Seam Behavior against Tensile Loads

ندا نعیمی، فاطمه موسی زادگان* و مسعود لطیفی

تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی نساجی، صندوق پستی ۴۴۱۳ - ۱۵۸۷۵

چکیده

در این مطالعه، نحوه گسستگی درزها در برابر نیروهای کششی مورد بررسی قرار گرفته است تا به عنوان راهنمایی برای طراحی دوخت با هدف بهبود کارایی درز مورد استفاده قرار بگیرد. برای این منظور، استحکام درز پارچه‌های متداول برای مصارف پوشاک مورد ارزیابی قرار گرفته است. پارچه‌ها از لحاظ تراکم، وزن و نمره نخ‌های تار و پود متفاوت هستند. نمونه‌های آزمایش براساس متغیرهای مختلف دوخت مانند نوع دوخت، تراکم دوخت و جای درز آماده‌سازی شدند. استحکام درز توسط دستگاه سنجش رفتار کششی پارچه اندازه‌گیری شد. پس از پاره شدن درز، از نمونه‌ها عکس گرفته شد تا نحوه پارگی و علت آن مورد بررسی قرار بگیرد. نتایج بدست آمده بیانگر آن است که براساس سفتی ساختمان پارچه و متغیرهای دوخت، برهمکنش بین پارچه و نخ دوخت متفاوت است و در نتیجه سه حالت پارگی درز بدست می‌آید. براساس نتایج بدست آمده از این تحقیق، بررسی ساختمان پارچه قبل از طراحی دوخت برای انتخاب متغیرهای مناسب دوخت و بهبود کارایی درز سودمند است.

مقدمه

هر پوشاک معمولاً از قطعات مختلف پارچه تشکیل شده است که با اتصال آنها به یکدیگر، پوشاک به شکل سه‌بعدی و برای پوشاندن بدن بدست می‌آید. اگرچه بخش اصلی پوشاک از پارچه تشکیل شده است، درزها نقش حیاتی در تعیین عمر مصرف پوشاک دارند، به طوری که با پاره شدن درزها، پوشاک غیرقابل استفاده می‌شود و نیازمند تعمیر خواهد بود. درزها ترکیب پیچیده‌ای از پارچه، نخ دوخت و متغیرهای دوخت مانند نوع دوخت، تراکم دوخت و نوع اتصال می‌باشند. به علاوه عوامل ساختمانی

کلمات کلیدی

پارگی درز،
سرش درز،
نخ دوخت،
تراکم دوخت،
نوع دوخت

پارچه و تاثیر متقابل آنها با درز، مساله دیگری است که باید مورد توجه قرار بگیرد.

در سال ۱۹۸۵، Galuszynski نحوه سرش دوخت را به طور نظری مورد بررسی قرار داد و دریافت که مقاومت پارچه در برابر سرش دوخت به اصطکاک بین نخ‌های پارچه، اصطکاک بین نخ‌های پارچه و نخ دوخت، سختی خمشی نخ و هندسه دوخت بستگی دارد [۱].

در سال ۱۹۹۳، Amirbayat به بررسی رفتار کششی پارچه‌های دوخته شده در جهت‌های مختلف پرداخت. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که اگر جهت دو باریکه

*مستول مکاتبات، پیام‌نگار: F_mousazadegan@aut.ac.ir

پارچه دوخته شده بهم یکسان نباشد، کاهش استحکام درز را به دنبال دارد [۲].

در سال ۱۹۹۷، Behera و همکارانش بازده درز پارچه‌های جین با وزن‌های مختلف را اندازه‌گیری نمودند. نتایج این محققین نشان می‌دهد که انتخاب نخ دوخت با چگالی خطی متناسب با وزن پارچه تاثیر بسزایی در استحکام درز و بازده آن داشته است [۳].

در سال ۲۰۰۴، Mukhopadhyay و همکارانش تاثیر عملیات شستشو بر استحکام کششی درز را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج بدست آمده موید تاثیر منفی عملیات شستشو بر استحکام درز بوده است [۴].

در سال ۲۰۰۵، Miguel و همکارانش به بررسی بهبود کارایی درز پارچه‌های مخلوط پشم، با اصلاح طراحی پارچه به منظور کاهش سرش دوخت پرداختند. مطابق مطالعات آنها تغییر درصد الیاف مورد استفاده، نوع عملیات تکمیل و ضریب پوشاندگی پارچه در بهبود کارایی درز تاثیر گذار بوده است [۵].

در سال ۲۰۰۵، Jonaitiene و همکارش تاثیر متغیرهای تکسچرایزینگ به روش جت هوا بر خواص کششی نخ دوخت و استحکام درز حاصل از آن را مورد مطالعه قرار دادند. با توجه به نتایج بدست آمده، استحکام نخ‌های دوخت تکسچره شده تاثیر مستقیم بر استحکام درز دارد [۶].

در تحقیقی که در سال ۲۰۰۶ توسط Gribaa و همکارانش صورت گرفته است، رفتار پارچه دوخته شده در برابر نیروهای کششی بر حسب اندازه سوزن، نمره نخ دوخت و تراکم دوخت مورد ارزیابی قرار گرفته است. آنها نتیجه گرفتند که نقش نخ دوخت در تعیین استحکام درز بسیار حائز اهمیت است [۷].

در سال ۲۰۰۸، Krasteva و همکارش کیفیت درز را براساس استحکام کششی و ظاهر آن ارزیابی نمودند و با توجه به متغیرهای موثر، یک مدل ریاضی برای پیش‌بینی استحکام درز و همواری سطح آن ارائه نمودند [۸]. در سال ۲۰۱۲، Bharani و همکارش تاثیر ساختمان پارچه را بر کارایی درز مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که در پارچه‌های با تراکم بالا و بافت‌رفتگی بیشتر نخ‌های تار و پود، استحکام درز بیشتری بدست می‌آید [۹].

در سال ۲۰۱۶، Frydrych و همکارش استحکام درز و بازده درز پارچه‌های دوخته شده با دوخت لاکاستیج را مورد ارزیابی قرار دادند و دریافتند که از میان متغیرهای مختلف، تراکم دوخت تاثیر قابل توجهی بر جدول ۱- مشخصات پارچه‌های مورد آزمایش.

استحکام درز داشته است [۱۰].

با توجه به جمع‌بندی صورت گرفته از مطالعه تحقیقات پیشین، نه تنها درز و مشخصات پارچه، بلکه نحوه تعامل آنها با هم در برابر نیروهای کششی نیز در نحوه گسیختگی درز و استحکام آن تاثیر گذار است. از این رو، هدف از این مطالعه ارزیابی استحکام درز در پارچه‌های مختلف مورد استفاده برای کاربردهای پوشاک است. به علاوه با توجه به اثر متقابل بین پارچه و متغیرهای دوخت، نحوه گسیختگی درز نیز مورد توجه قرار خواهد گرفت.

آزمایشات

مواد مورد استفاده

به منظور بررسی تاثیر برهمکنش بین پارچه و متغیرهای دوخت بر استحکام درز و نحوه گسیختگی آن، ۶ پارچه پیراهنی و پیراهنی زنانه برای آماده‌سازی نمونه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. مشخصات پارچه‌های مورد آزمایش در جدول ۱ آورده شده است.

آماده‌سازی نمونه‌ها

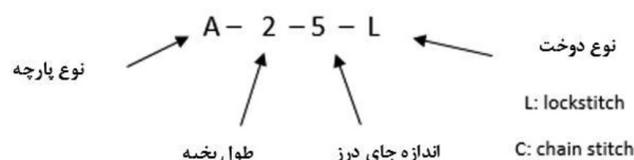
برای ارزیابی تاثیر متغیرهای دوخت بر رفتار درز در برابر نیروی کششی و نحوه گسیختگی آن، از دو دوخت لاکاستیج و زنجیره‌ای دونخ، به عنوان دوخت‌های متداول برای اتصال پارچه‌ها استفاده شده است. به علاوه از طول بخیه‌های ۲، ۳ و ۴ میلی‌متر برای تهیه نمونه‌ها استفاده شده است. در ابتدا باریکه‌های پارچه به طول ۳۰۰ و عرض ۱۰۰ میلی‌متر در جهت تار پارچه‌ها بریده شد. سپس باریکه پارچه به فاصله ۱۰۰ میلی‌متر از یک لبه تا شده و با فاصله ۲۰ میلی‌متر از لبه تا شده، دوخته می‌شود. سپس لبه تا شده به نحوی بریده می‌شود که جای درزهای ۵، ۱۰ و ۱۵ میلی‌متر بدست آید. در نهایت هر نمونه از وسط تا شده و بریده می‌شود به طوری که یک بخش دارای درز و بخش دیگر فاقد درز خواهد بود. برای هر یک از حالت‌های مورد مطالعه ۵ نمونه تهیه شده است. به منظور سهولت شناسایی، نمونه‌ها براساس نوع پارچه، طول بخیه، اندازه جای درز و نوع بخیه کدگذاری شده‌اند (شکل ۱).

از ماشین راسته‌دوز آدلر مدل ۲۷۲ و ماشین میانه‌دوز جوکی مدل ۷۷۲۳، به ترتیب برای ایجاد دوخت‌های لاکاستیج و زنجیره‌ای دونخ استفاده شده است. برای دوخت نمونه‌ها از نخ ۱۰۰٪ پلی‌استری ریسیده

کد پارچه	طرح بافت	کاربرد	وزن (g/m ²)	تراکم تار (cm ⁻¹)	تراکم پودی (cm ⁻¹)	نمره نخ تار (Tex)	نمره نخ پود (Tex)
A	تافته	پیراهنی	۹۶	۲۲	۱۲	۲۶	۲۹
B	تافته	پیراهنی	۱۵۵	۲۸	۲۰	۲۰	۴۰
C	ساتن	پیراهنی زنانه	۸۱	۵۴	۳۶	۵	۱۱
D	تافته	پیراهنی زنانه	۹۴	۳۳	۲۷	۱۵	۱۵
E	تافته	پیراهنی زنانه	۱۳۸/۵	۳۷	۳۲	۸	۱۴
F	تافته	پیراهنی	۱۷۶	۱۶	۱۲	۲۶	۳۶



گسیختگی ناشی از پارگی نخ دوخت



شکل ۱- نحوه کدگذاری نمونه‌ها

شده با نمره ۴۰/۲ متریک استفاده شده است. آماده‌سازی نمونه‌ها و انجام آزمایش مطابق با روش استاندارد ASTM D۴۳۴ انجام شده است. ۲-۳- نحوه انجام آزمایشات

برای اندازه‌گیری استحکام درز و ارزیابی نحوه گسیختگی نمونه‌های دوخته شده، از دستگاه سنجش استحکام کششی پارچه، اینسترون مدل ۵۵۶۶، استفاده شده است. فاصله بین فک‌ها ۷۵ میلی‌متر و سرعت اعمال ازدیاد طول ۵۰ میلی‌متر بر دقیقه بوده است. برای همه نمونه‌ها از کشش اولیه ۲۰ گرمی استفاده شده است. نمونه‌های دوخته شده به نحوی در داخل دستگاه قرار می‌گیرند که محل درز در وسط فاصله بین دو فک قرار بگیرد. برای بررسی نحوه گسیختگی درز، پس از پاره شدن نمونه از آن عکس گرفته شده است.

نتایج و بحث

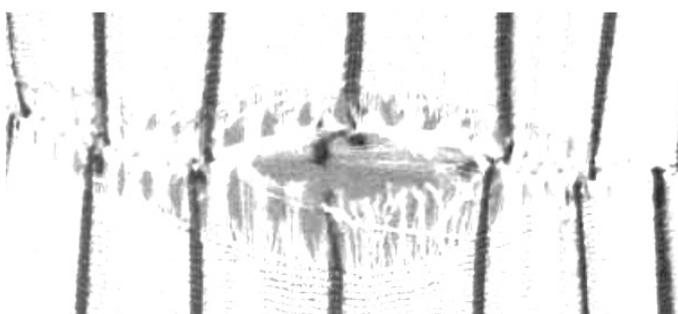
انواع حالت‌های گسیختگی درز

وقتی بر یک پارچه فاقد درز نیروی کششی اعمال می‌شود، نیروی کششی به طور همزمان بر همه نخ‌های قرار گرفته در داخل فک‌ها اعمال می‌شود. در حالی که در پارچه دارای درز، نیروی کششی به دلیل ناپوستگی ایجاد شده در پارچه به بخش ضعیف‌تر آن، یعنی همان خط درز منتقل می‌شود. بنابراین در پارچه‌های دارای درز، استحکام خط درز، برای تعیین استحکام نمونه دوخته شده مورد توجه قرار می‌گیرد. استحکام درز و نحوه پاره شدن آن به عوامل مختلفی مانند تراکم پارچه، طرح بافت و ضریب اصطکاک بین نخ‌های تار و پود بستگی دارد. به علاوه نوع دوخت، طول بخیه، استحکام نخ دوخت، اندازه جای درز و برهمکنش بین پارچه و متغیرهای دوخت عوامل مهم دیگری هستند که استحکام درز را تحت تاثیر قرار می‌دهند. به عبارت دیگر با انتخاب نخ دوخت و متغیرهای دوخت متناسب با پارچه، می‌توان گسیختگی درز را به تاخیر انداخت که در بهبود طول عمر مفید پوشاک موثر است. در شکل ۲ انواع حالت‌های گسیختگی درز مشاهده شده، آورده شده است.

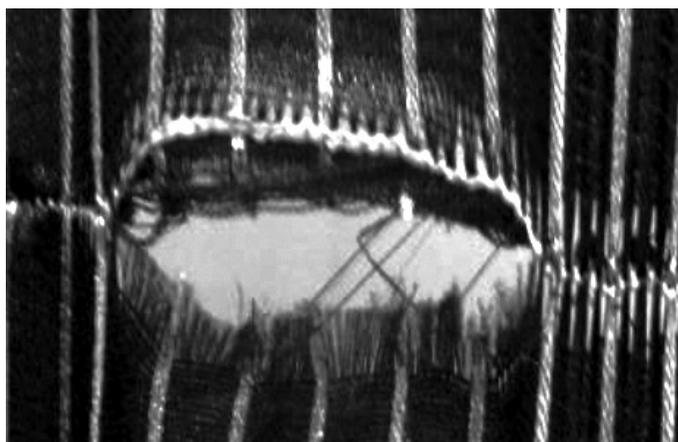
در ادامه هر یک از شکل‌های پارگی پارچه دوخته شده، مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

گسیختگی ناشی از پارگی نخ دوخت

همان‌گونه که قبلاً نیز اشاره گردید، وقتی پارچه دوخته شده تحت نیروی کششی قرار می‌گیرد، به واسطه ناپوستگی ایجاد شده در نمونه، نیرو به محل درز اعمال می‌شود. از آنجایی که نخ دوخت دو پارچه را به هم



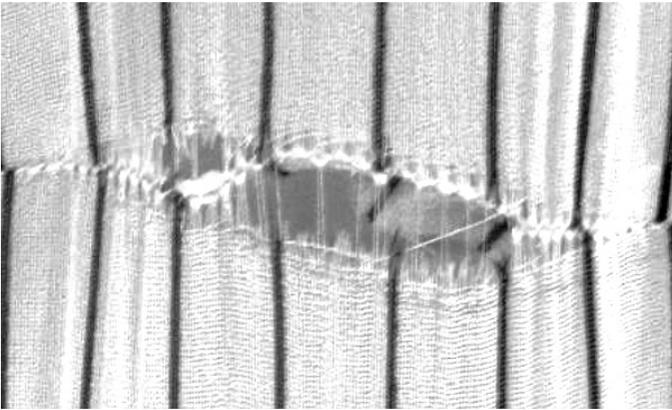
گسیختگی ناشی از سرش دوخت



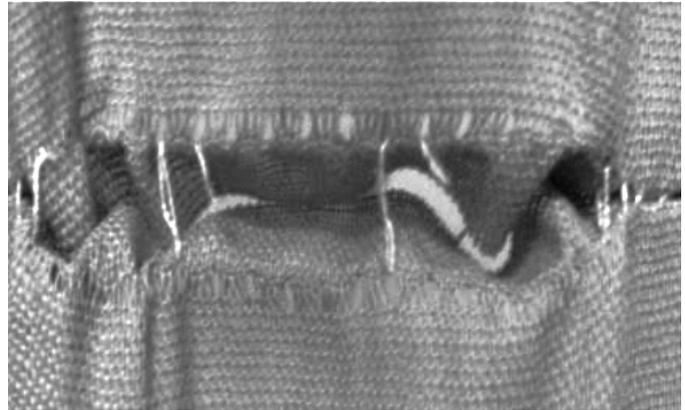
گسیختگی ناشی از پارگی پارچه در کنار خط دوخت

شکل ۲- انواع شکل‌های گسیختگی پارچه دوخته شده

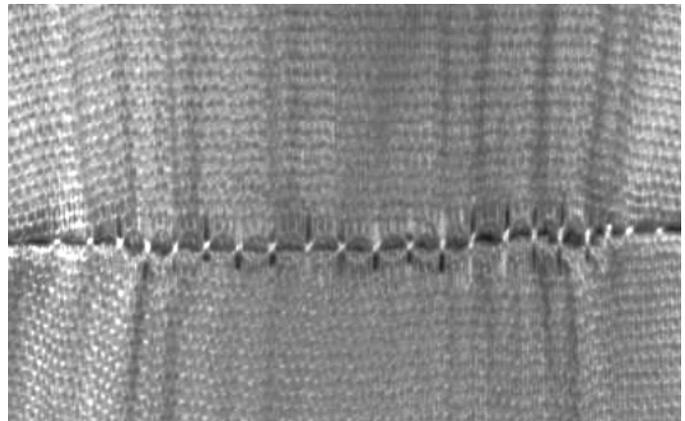
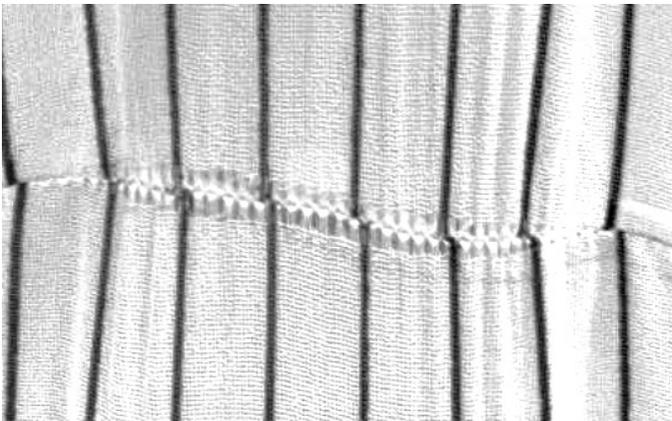
متصل می‌کند، نیرو بر نخ‌های دوخت و سوراخ‌های ایجاد شده در پارچه بواسطه نفوذ سوزن وارد می‌شود. با افزایش مقدار نیروی اعمالی، پارچه در راستای درز جمع می‌شود و همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده است، پدیده باز شدن درز روی می‌دهد که در آن نخ‌های دوخت کشیده می‌شوند و به صورت خطوط عمود بر راستای درز قابل ملاحظه هستند. با افزایش نیروی اعمالی، نخ‌های دوخت کشیده می‌شوند و در نهایت پاره می‌شوند. این حالت از گسیختگی در پارچه‌های با تراکم زیاد و طرح بافت‌هایی که در آنها درهم‌رفتگی نخ‌های تار و پود زیاد است، روی می‌دهد که به دلیل ساختار مستحکم پارچه، جابجایی نخ‌های تار و پود محدود است. بنابراین نخ‌های دوخت نسبت به نیروی کششی اعمالی واکنش نشان می‌دهند تا پاره شوند. در این حالت استحکام نخ دوخت، تراکم



شکل ۴- سرش دوخت در خط درز و پارگی پارچه



شکل ۳- باز شدن درز و پاره شدن پارچه



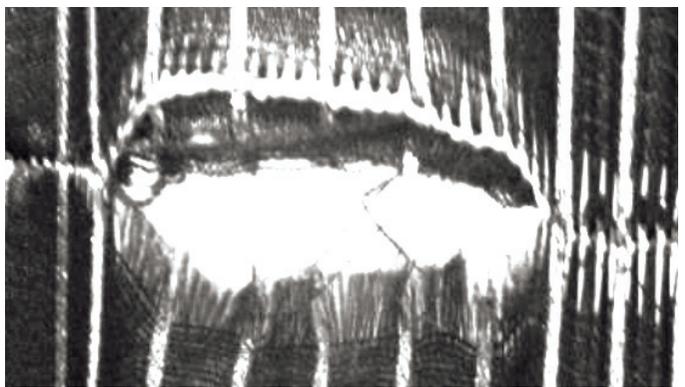
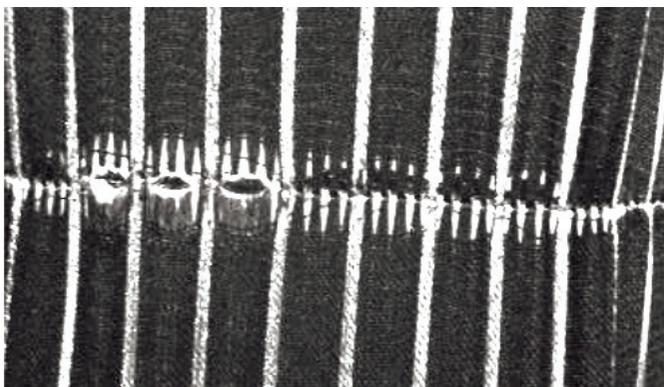
درز پارچه می‌شود که سرش دوخت و باز شدن پارچه در کنار درز را به دنبال دارد. با افزایش نیروی کششی، پارچه ضعیف شده در محل درز به آسانی پاره می‌شود. در شکل ۴ سرش درز و پاره شدن پارچه نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود در این حالت پارچه پاره شده است و خط دوخت بدون تغییر باقی مانده است. این حالت از گسیختگی درز در پارچه‌های D، A و F که تراکم کمتر و ساختار باز دارند، مشاهده شده است.

گسیختگی ناشی از پارگی پارچه در کنار خط دوخت
همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، در پارچه‌های دارای تراکم بافت بالا و

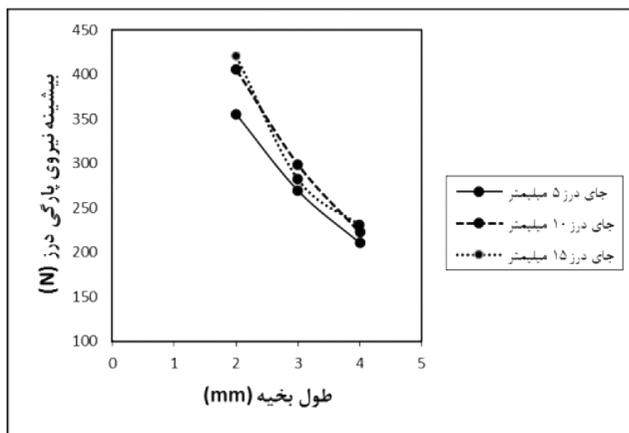
دوخت و نوع بخیه در تعیین مقدار استحکام درز موثرند. در نمونه‌های مورد آزمایش این حالت از گسیختگی دوخت در درزهای با طول بخیه ۴ میلیمتر که بیشترین طول بخیه بوده است در همه انواع پارچه‌های مورد آزمایش روی داده است.

گسیختگی ناشی از سرش دوخت

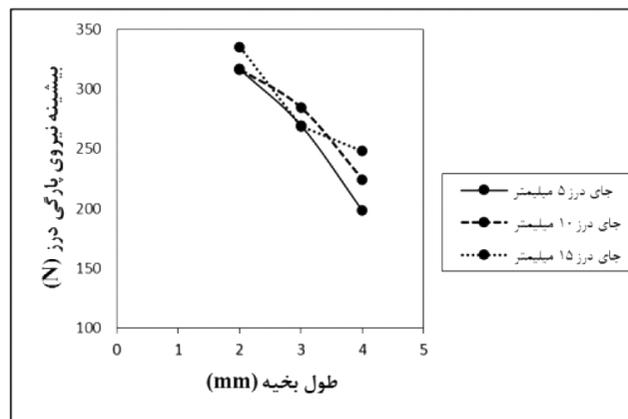
در پارچه‌های با ساختار باز که در آنها نخ‌های تار و پود به سهولت در داخل پارچه جابجا می‌شوند، اگر نیروی مورد نیاز برای جابجایی نخ‌ها در پارچه کمتر از نیروی مورد نیاز برای ازدیاد طول نخ دوخت می‌باشد، اعمال نیروی کششی بر پارچه دوخته شده موجب سرش نخ‌های پارچه در محل



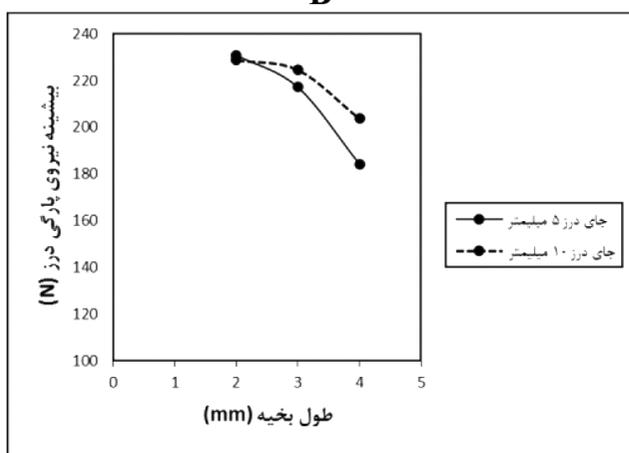
شکل ۵- گسترش سوراخ‌ها در خط دوخت و پارگی پارچه در کنار خط درز



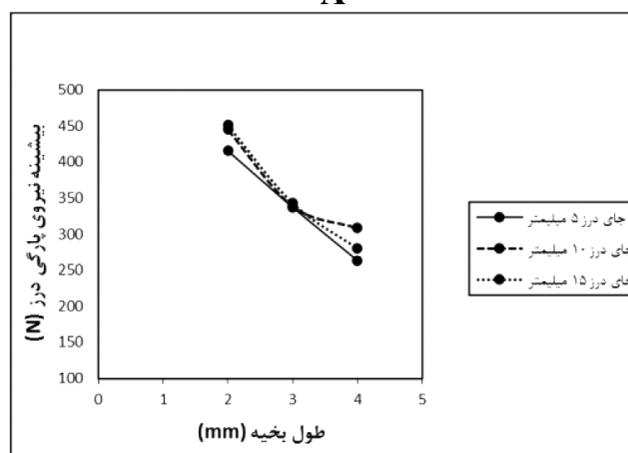
B



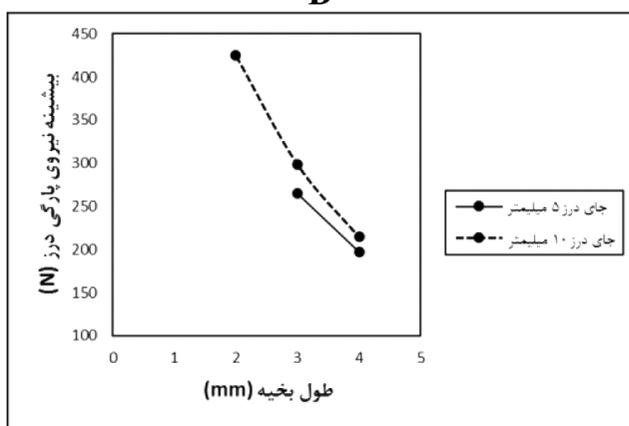
A



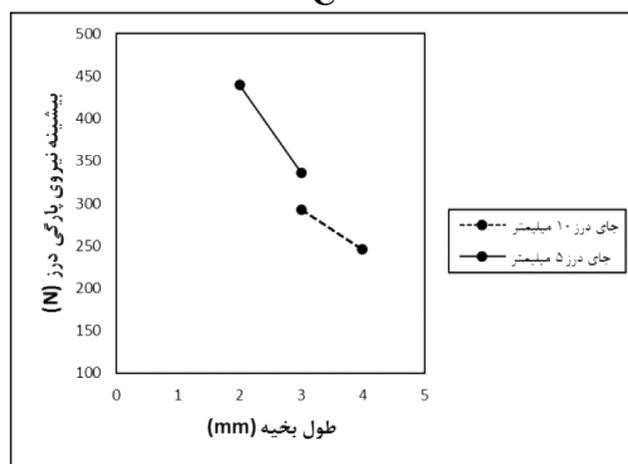
D



C



F



E

شکل ۶- تاثیر طول بخیه بر استحکام درزهای دوخته شده با دوخت لاکاستیج

با ادامه فرآیند آزمایش، گسترش سوراخ‌ها موجب پارگی پارچه در کنار خط درز می‌شود. همان‌طور که در شکل ۵ نشان داده شده است، در این حالت پارچه پاره می‌شود و خط دوخت بدون تغییر باقی می‌ماند. معمولاً نیروی موردنیاز برای پارگی درز در این حالت بیشتر است. این حالت از گسیختگی درز در همه نمونه‌ها بجز پارچه‌های A، D و F بویژه در طول بخیه ۲ میلی‌متر مشاهده شده است.

ساختمان سفت و محکم، نیروی کششی اعمالی بر پارچه دوخته شده به خط درز منتقل می‌شود. در صورت استفاده از نخ دوخت با استحکام بالا و تراکم زیاد، مقدار استحکام درز افزایش می‌یابد. به طوری که اگر نخ‌های دوخت در برابر نیروی کششی مقاومت نمایند، این نیرو موجب گسترش سوراخ‌های ایجاد شده در پارچه بواسطه نفوذ سوزن می‌شود.

تأثیر طول بخیه و اندازه جای درز بر استحکام درز

طول بخیه یکی از عوامل بسیار تأثیرگذار در استحکام درز است. همان طور که در شکل ۶ ملاحظه می شود، در نمونه پارچه های مختلف، با افزایش طول بخیه (کاهش تراکم دوخت) استحکام درز کاهش یافته است. واضح است که در فاصله بین دو نقطه متوالی نفوذ سوزن در پارچه یک بخیه تشکیل می شود. در هر نقطه نفوذ سوزن در پارچه نیز نخ های سوزن و ماسوره در دوخت لاک استیج و نخ های سوزن و قلاب در دوخت زنجیره ای دونخ باهم درگیر می شوند و در نهایت یک نقطه اتصال با سطح پارچه ایجاد می کنند. با

کاهش طول بخیه، تعداد نقاط درگیری نخ های دوخت با یکدیگر و اتصال آنها با پارچه در یک طول مشخص از نمونه افزایش می یابد. اگر مقدار نیروی کششی اعمالی بر عرض نمونه باشد، در این صورت مقدار نیروی وارده بر هر نقطه اتصال نخ های دوخت با پارچه از رابطه (۱) محاسبه می شود:

$$F_i = \frac{F}{\frac{100}{l} + 1} \quad (1)$$

از این رو با کاهش طول بخیه، نیروی اعمالی بین تعداد نقاط بیشتری

جدول ۲- نتایج تحلیل آماری ANOVA، بررسی تأثیر طول بخیه بر استحکام درز برای جای درز ۵ میلیمتر.

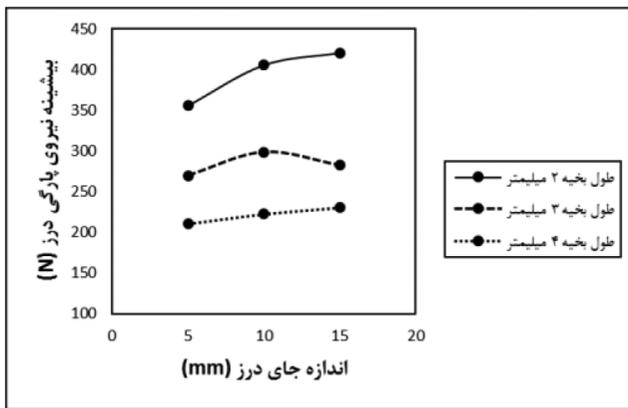
پارچه A					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۱۴۱/۱۶۳	۲۲۵۹۴/۱۹۳	۲	۴۵۱۸۸/۳۸۵	Between Groups
		۱۶۰/۰۵۷	۱۲	۱۹۲۰/۶۸۷	Within Groups
			۱۴	۴۷۱۰۹/۰۷۳	Total
پارچه B					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۳۰/۴۶۲	۳۷۰۰۳/۱۵۷	۲	۷۴۰۰۶/۳۱۴	Between Groups
		۱۲۱۴/۷۴۴	۱۲	۱۴۵۷۶/۹۲۷	Within Groups
			۱۴	۸۸۵۸۳/۲۴۲	Total
پارچه C					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۱۷۸	۳۲۷۱۴/۴۵۲	۲	۶۵۴۲۸/۹۰۵	Between Groups
		۱۸۳/۷۸۹	۱۲	۲۲۰۵/۴۶۳	Within Groups
			۱۴	۶۷۶۳۴/۳۶۸	Total
پارچه D					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۱۳۲/۱۵۰	۴۷۰۷/۲۷۵	۲	۹۴۱۴/۵۵۰	Between Groups
		۳۵/۶۲۱	۱۲	۴۲۷/۴۴۹	Within Groups
			۱۴	۹۸۴۱/۹۹۹	Total
پارچه E					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۲۷۳/۶۲۵	۵۰۲۶۰/۶۶۴	۲	۱۰۰۵۲۱/۳۲۸	Between Groups
		۱۸۳/۶۸۴	۱۲	۲۲۰۴/۲۱۲	Within Groups
			۱۴	۱۰۲۷۲۵/۵۴۰	Total
پارچه F					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۵۴۰/۵۰۶	۷۷۸۶۳/۷۰۷	۲	۱۵۵۷۲۷/۴۱۴	Between Groups
		۱۴۴/۰۵۷	۱۲	۱۷۲۸/۶۸۴	Within Groups
			۱۴	۱۵۷۴۵۶/۰۹۷	Total

E حالت پارگی از پاره شدن نخ دوخت به پاره شدن پارچه از کنار خط دوخت تبدیل شده است که افزایش نیروی مورد نیاز برای پارگی درز را نیز به دنبال داشته است. همچنین در طول بخیه ۴ میلیمتر که کمترین تراکم بخیه می باشد، حتی در پارچه های با ساختار باز نیز پارگی درز با نیروی کم به دلیل گسیختگی نخ دوخت روی داده است. از این رو روشن است که با انتخاب طول بخیه مناسب حالت پارگی درز و به تبع آن مقدار نیروی گسیختگی درز تغییر می کند. همان گونه که در جدول ۲ ملاحظه می شود، نتایج تحلیل آماری ANOVA بیانگر آن است که تاثیر طول

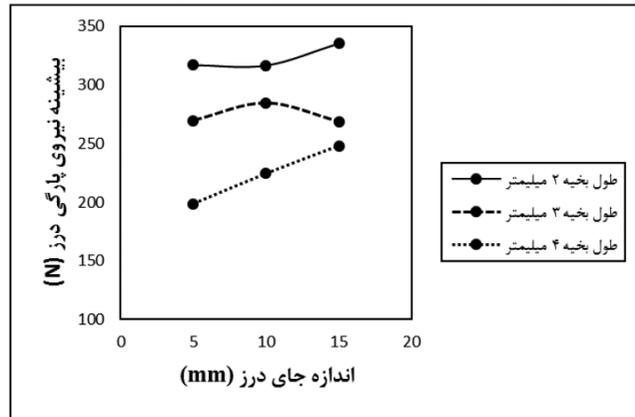
تقسیم می شود و نیروی وارده بر هر نقطه اتصال نخ های دوخت با پارچه کمتر می شود. در نتیجه درز های دوخته شده با تراکم دوخت بالاتر در مقایسه با درز های دوخته شده با تراکم دوخت کمتر، در برابر نیروی کششی مقاومت بهتری دارند و پارگی درز به تاخیر می افتد. حتی در پارچه های با ساختار باز و مستعد سرش دوخت نیز افزایش تراکم دوخت، به دلیل نگهداشتن نخ های پارچه و افزایش نقاط اتصال بین نخ های دوخت و پارچه، سرش دوخت و پارگی ناشی از آن را به تاخیر می اندازد. به طوری که با کاهش طول بخیه از ۳ به ۲ میلیمتر در نمونه های B, C و

جدول ۳- نتایج تحلیل آماری ANOVA، بررسی تاثیر اندازه جای درز بر استحکام درز برای طول بخیه ۳ میلیمتر.

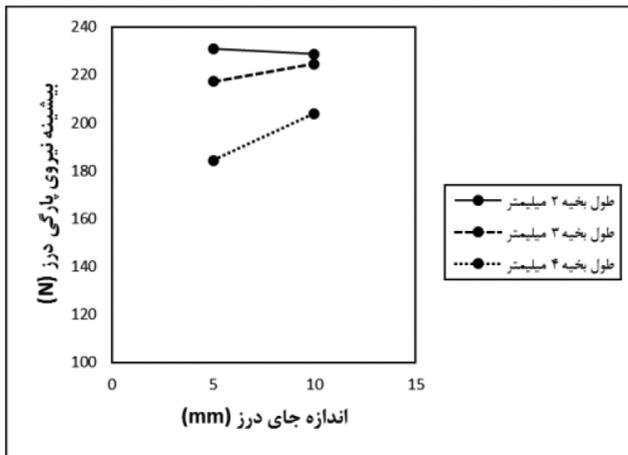
پارچه A					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۱۴۱/۱۶۳	۲۲۵۹۴/۱۹۳	۲	۴۵۱۸۸/۳۸۵	Between Groups
		۱۶۰/۰۵۷	۱۲	۱۹۲۰/۶۸۷	Within Groups
			۱۴	۴۷۱۰۹/۰۷۳	Total
پارچه B					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۳۰/۴۶۲	۳۷۰۰۳/۱۵۷	۲	۷۴۰۰۶/۳۱۴	Between Groups
		۱۲۱۴/۷۴۴	۱۲	۱۴۵۷۶/۹۲۷	Within Groups
			۱۴	۸۸۵۸۳/۲۴۲	Total
پارچه C					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۱۷۸	۳۲۷۱۴/۴۵۲	۲	۶۵۴۲۸/۹۰۵	Between Groups
		۱۸۳/۷۸۹	۱۲	۲۲۰۵/۴۶۳	Within Groups
			۱۴	۶۷۶۳۴/۳۶۸	Total
پارچه D					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۱۳۲/۱۵۰	۴۷۰۷/۲۷۵	۲	۹۴۱۴/۵۵۰	Between Groups
		۳۵/۶۲۱	۱۲	۴۲۷/۴۴۹	Within Groups
			۱۴	۹۸۴۱/۹۹۹	Total
پارچه E					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۲۷۳/۶۲۵	۵۰۲۶۰/۶۶۴	۲	۱۰۰۵۲۱/۳۲۸	Between Groups
		۱۸۳/۶۸۴	۱۲	۲۲۰۴/۲۱۲	Within Groups
			۱۴	۱۰۲۷۲۵/۵۴۰	Total
پارچه F					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.	۵۴۰/۵۰۶	۷۷۸۶۳/۷۰۷	۲	۱۵۵۷۲۷/۴۱۴	Between Groups
		۱۴۴/۰۵۷	۱۲	۱۷۲۸/۶۸۴	Within Groups
			۱۴	۱۵۷۴۵۶/۰۹۷	Total



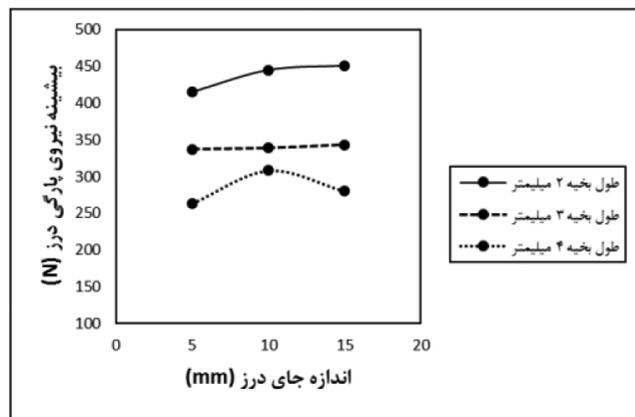
B



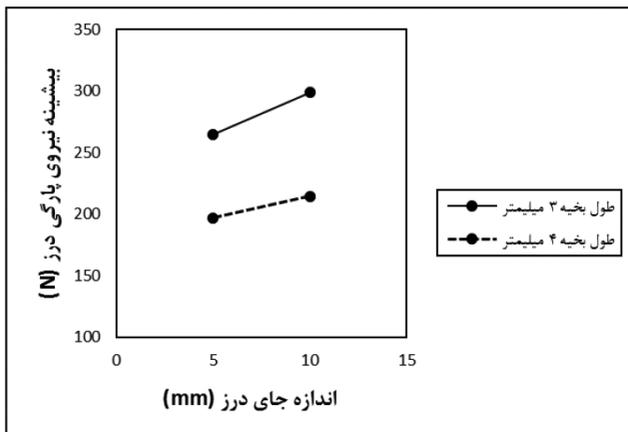
A



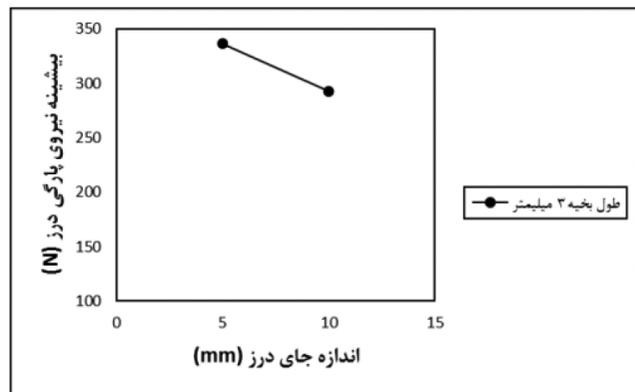
D



C



F



E

۹

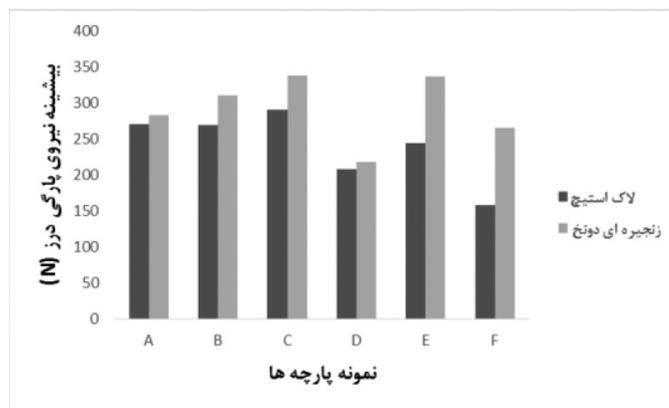
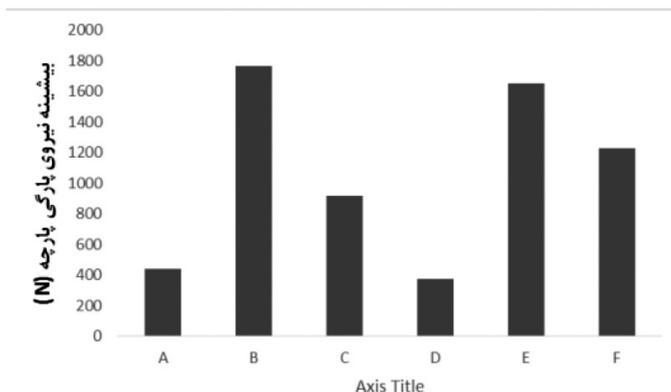
شکل ۷- تاثیر اندازه جای درز بر استحکام درزهای دوخته شده با دوخت لاکاستیج

اندازه جای درز بر استحکام درز به ازای طول بخیه ۳ میلیمتر، در جدول ۳ آورده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، در سطح اطمینان ۹۵٪ تاثیر اندازه جای درز بر استحکام درز معنادار نمی باشد.

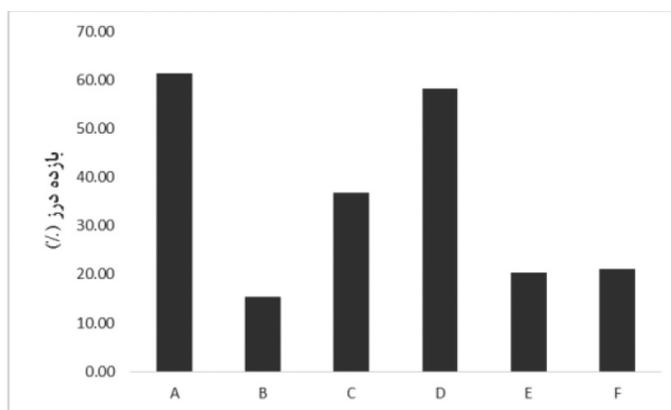
تاثیر نوع دوخت بر استحکام درز

دو بخیه لاکاستیج و زنجیره ای دونه معمولاً به منظور ایجاد اتصال بین

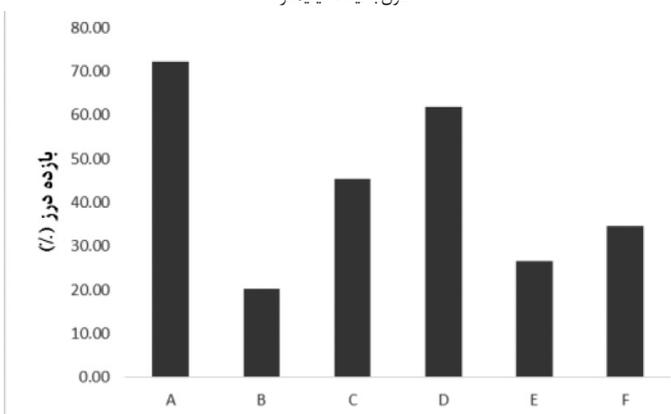
بخیه بر استحکام درز در سطح اطمینان ۹۵٪ برای پارچه های مختلف مورد آزمایش معنادار است. در حالی که همان طور که در شکل ۷ نشان داده شده است، اندازه جای درز تاثیر قابل توجهی بر مقدار استحکام درز نداشته است. البته در پارچه های مستعد سرش دوخت استفاده از مقدار بیشتر جای درز، با وجود ایجاد سرش دوخت معمولاً گسیختگی پارچه را به تاخیر می اندازد. نتایج تحلیل آماری ANOVA به منظور بررسی تاثیر



شکل ۸- تاثیر نوع بخیه بر استحکام درز نمونه‌های دوخته شده با طول بخیه ۳ میلیمتر.



طول بخیه ۳ میلیمتر



طول بخیه ۲ میلیمتر

شکل ۹- مقایسه نیروی پارگی پارچه‌ها و بازده درز آنها.

ملاحظه می‌شود که کاهش بازده درز در پارچه‌های با استحکام بالا، بیشتر است. به عنوان مثال پارچه B در مقایسه با پارچه A، به نیروی پارگی بیشتری نیاز دارد، در حالی که پس از انجام دوخت بازده درز کمتری دارد. البته با انتخاب متغیرهای دوخت مناسب تا حدودی می‌توان بازده درز را بهبود داد. به طوری که با کاهش طول بخیه از ۳ به ۲ میلیمتر در همه نمونه‌ها، بازده درز افزایش یافته است. ارزیابی استحکام درز نمونه‌های مختلف و حالت گسیختگی آنها نشان

قطعات لباس مورد استفاده می‌گیرند که در شکل ۸ تاثیر نوع بخیه بر استحکام درز نمونه پارچه‌های مختلف با طول بخیه ۳ میلیمتر مقایسه شده است. با توجه به شکل ملاحظه می‌شود که دوخت زنجیره‌ای دو نخ در مقایسه با دوخت لاکاستیج استحکام بیشتری دارد. این دو نوع دوخت، از دو نخ مشابه تشکیل شده‌اند و علت تفاوت استحکام آنها ناشی از نحوه شکل‌گیری دوخت می‌باشد.

به طوری که در دوخت لاکاستیج، نخ سوزن و ماسوره گره دوخت را تشکیل می‌دهند که بر روی پارچه قرار می‌گیرد و در حد فاصله بین دو نقطه متوالی نفوذ سوزن در پارچه، نخ دوخت به صورت مستقیم بر روی پارچه قرار می‌گیرد، در حالی که در بخیه زنجیره‌ای دونخ، نخ به صورت حلقه در سطح پارچه قرار می‌گیرد. از این رو با اعمال نیروی کششی، بخشی از نیرو صرف باز شدن حلقه می‌شود و پس از آن نخ در برابر نیروی کششی مقاومت می‌کند. از این رو نیروی بیشتری برای گسیختگی آن مورد نیاز است. در نمونه‌های دوخته شده با دوخت زنجیره‌ای دونخ، معمولاً علت پارگی درز، پاره شدن پارچه از کنار خط دوخت بوده است.

بازده درز

با اضافه شدن دوخت به پارچه، با توجه به ناپیوستگی ایجاد شده در آن، استحکام دوخت کاهش می‌یابد و لذا همواره استحکام پارچه دوخته نشده از پارچه دوخته شده بیشتر است. هدف از محاسبه بازده درز نیز ارزیابی تاثیر درز در مقدار افت استحکام پارچه است و به صورت رابطه ۲ محاسبه می‌شود:

$$SeamEfficiency = \frac{F_{SeamedFabric}}{F_{Fabric}} \times 100 \quad (2)$$

که در آن نیروی پارگی پارچه دوخته شده و نیروی پارگی پارچه دوخته نشده است که با توجه به اینکه استحکام پارچه دوخته شده کمتر است، مقدار بازده دوخت همواره کمتر از ۱۰۰ می‌باشد. در شکل ۹ بیشینه نیروی پارگی پارچه‌های مورد استفاده و بازده درز آنها برای دوخت لاکاستیج با طول بخیه‌های ۲ و ۳ میلیمتر آورده شده است.

۴- نتیجه گیری

اگرچه درز حجم بسیار کمی از پوشاک را تشکیل می‌دهد، اما در کارایی پوشاک و رضایت مشتری بسیار موثر است. نظر به اینکه برهمکنش بین ساختار پارچه و متغیرهای دوخت در تعیین استحکام درز نقش دارد، انتخاب متغیرهای دوخت متناسب با رفتار پارچه در تعامل با درز به منظور افزایش راندمان درز ضروری است. برای این منظور، بررسی ساختمان پارچه و پیش‌بینی حالت پارگی برای انتخاب متغیرهای مناسب دوخت لازم است. برای پارچه‌های با ساختار محکم، انتخاب نخ دوخت با استحکام بالا، تراکم دوخت بهینه و نوع دوخت مناسب می‌تواند به بهبود بازده درز کمک کند. در پارچه‌های با ساختار باز، تقویت محل دوخت با استفاده از تراکم دوخت بالا و استفاده از اتصالات با شکل‌های پیچیده مفید است.

می‌دهد که در پارگی درز ناشی از سرش دوخت، استحکام درز کمترین مقدار را به خود اختصاص می‌دهد. در حالی که در پارگی درز ناشی از پاره شدن پارچه در کنار درز، بیشترین استحکام درز را دارد. با توجه به حالت پارگی درز، می‌توان متغیرهای دوخت را به نحوی تغییر داد که کارایی درز را در حین مصرف ارتقا داد. به عنوان مثال در پارچه‌های با ساختار باز که مستعد سرش دوخت هستند، استفاده از تراکم دوخت بالاتر در بهبود استحکام درز موثر است. در پارچه‌های متراکم و دارای ساختار سفت و محکم، استفاده از نخ‌های دوخت با استحکام بالا و تراکم دوخت مناسب سودمند است.

بنابراین برای ارتقا کارایی درز در حین مصرف، بررسی ساختار پارچه پیش از تعیین متغیرهای دوخت، در انتخاب متغیرهای مناسب و بهبود بازده درز مفید است.

۵- مراجع

- Galuszynski S., Some aspects of the mechanism of seam slippage in woven fabrics, *J. Text. Ins.*, 76, 425-433, 1985
- Amirbayat J., Seams of different ply properties. Part II: seam strength, *J. Text. Ins.*, 84, 31-38, 1993
- Behera B.K., Chand S., Singh T.G. and P.Rathee, Sewability of denim, *Int.J. Cloth. Sc. Tech.*, 9, 128-140, 1997
- Mukhopadhyay A., Sikka M. and Karmakar A.K., Impact of laundering on the seam tensile properties of suiting fabric, *Int.J. Cloth. Sc. Tech.*, 16, 394-403, 2004
- Miguel R.A.L., Lucas J.M., Carvalho M.D.L. and Manich A.M., Fabric design considering the optimization of seam slippage, *Int.J. Cloth. Sc. Tech.*, 17, 225-231, 2005
- Jonaitiene V. and Stanys S., The analysis of the seam strength characteristics of the PES-PTFE air-jet-textured sewing threads, *Int.J. Cloth. Sc. Tech.*, 17, 264-271, 2005
- Gribaa S., Amar S.B. and Dogui A., Influence of sewing parameters upon the tensile behavior of textile assembly, *Int.J. Cloth. Sc. Tech.*, 18, 235-246, 2006
- Krasteva G.D. and Petrov H. Investigation on the seam's quality by sewing of light fabrics, *Int.J. Cloth. Sc. Tech.*, 20, 57-64, 2008
- Bharani M. and Mahendra Gowda R.V., Characterization of seam strength and seam slippage of PC blend fabric with plain woven structure and finish, *Res.J.Rec.Sci.*, 1, 7-14, 2012
- Frydrych I. and Greszta A., Analysis of lockstitch seam strength and its efficiency, *Int.J. Cloth. Sc. Tech.*, 28, 480-491, 2016