



اثر پارامترهای ساختاری بافت‌های حلقوی کشسان بر میزان خستگی کشش

زهرا رنجکش^۱ | سعید آجلی^۱

چکیده

در این پژوهش تأثیر ساختار بافت‌های حلقوی کشسان بر میزان خستگی کششی آنها بعد از اعمال نیروی سیکنی چرخه ای بررسی شد. هدف تعیین بهترین بافت به منظور بهبود خواص بعد از بارگذاری بود. پارامترهای درصد کاسه‌انداختن و تراکم رج و ردیف چهارنمونه بافت مختلف قبل و بعد از بارگذاری اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد خواص دو بافت ساده و فول کاردیگن به دلیل افزایش تراکم و کاهش ابعاد نمونه بعد از بارگذاری بهبود پیدا می‌کند.

۱- مقدمه

در مورد پدیده کاسه‌انداختن به صورت تجربی و نظری تحقیقات زیادی انجام شده است.

در یک مطالعه در سال ۲۰۱۰ تأثیر طراحی پارچه و تراکم پودی روی رفتار کاسه‌انداختن پارچه‌های تار و پودی بررسی شد و نتایج نشان می‌داد با افزایش تراکم، سختی برشی و فرم‌پذیری افزایش می‌یابد و پارامترهای کاسه‌انداختن کاهش معناداری پیدا می‌کنند.

همچنین دریافته‌اند طرح بافت روی شکل‌پذیری خمشی و سختی برشی تأثیر دارد و این دو ویژگی پارامترهای مهمی هستند که روی رفتار کاسه‌انداختن پارچه تأثیر گذار است.

در مطالعه دیگر در سال ۲۰۱۲ رفتار خستگی نخ‌های پوسته مغزی زیر بار کششی چرخه‌ای بررسی شد و نتایج نشان می‌دهند اعمال سیکل خستگی کششی باعث تغییر در ساختار الیاف می‌شود بنابراین خواص کششی و استحکام تا پارگی آنها به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابد.

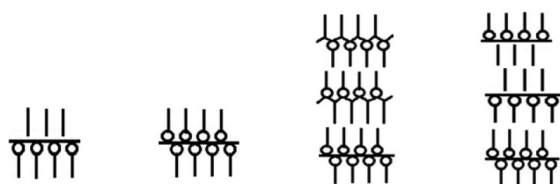
در مطالعه‌ای دیگر در سال ۲۰۱۰ تأثیر بارگذاری سیکنی خستگی کششی بر روی تغییر شکل کاسه‌انداختن در پارچه‌های الاستیک بررسی شد و نتایج نشان داد مقدار نیرو تا ۱۰۰۰ سیکل تأثیر گذار است اما بعد از ۲۰۰۰ سیکل نشانه خاصی از خستگی کاسه‌انداختن مشاهده نمی‌شود.

اطلاعات کافی در مورد تأثیر طرح بافت‌های حلقوی کشسان بر خاصیت کاسه‌انداختن بعد از اعمال بارهای سیکنی کششی در دست نیست، هدف در این مقاله تهیه پارچه‌ای مناسب با استفاده از نخ الاستان و بافت حلقوی مناسب به منظور بهبود خواص کششی و به حداقل رساندن تغییر شکل (کاسه‌انداختن) آنها بعد از اعمال بارهای سیکنی کششی مداوم است.

۲- مواد و روش‌ها

چهار نوع بافت پایه‌ای حلقوی (شکل ۱) مختلف شامل: ساده، ریب ۲*۲، فول کاردیگن و فول میلانو با استفاده از نخ اکریلیک با شماره ۱۲ متریک و نخ لایکرا با شماره ۵۰۰ دنیر به‌وسیله دستگاه تخت بافت کشویی دستی با طول حلقه ۲،۵-۵ بافته شد.

شماتیک دستگاهی که به‌وسیله آن بارگذاری سیکنی کششی نمونه‌ها



ساده

ریب ۲*۲

فول کاردیگن

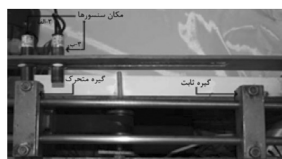
فول میلانو

شکل ۱- شماتیک بافت‌های حلقوی

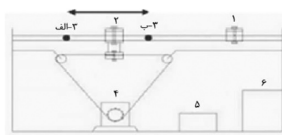
انجام شد در شکل ۲ (الف) نشان داده شده است.

دو سنسور ۳ - ب و ۳ - الف مکان اول و آخر گیره متحرک ۲ را کنترل می‌کنند، مکان اولیه گیره متحرک طول اولیه بافت است و مکان آخر به ازای ۹۰ درصد طول اولیه بافت افزایش یافته است.

دستگاهی که برای بارگذاری سیکنی کششی استفاده شد در شکل ۲ (ب) نشان داده شده است. نمونه‌های پارچه بر طبق متد هرل آزمایش شده است. ۱۵۰۰ سیکل بارگذاری با فرکانس ۹،۸ Hz انجام شده است. تراکم رج و ردیف نمونه‌ها قبل و بعد از بارگذاری اندازه‌گیری شد و در جدول ۱ نشان داده شده است.



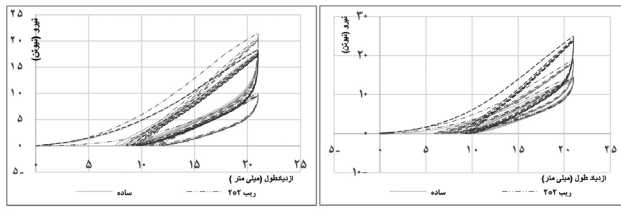
شکل ۲ (ب) - نمای کلی دستگاه



شکل ۲ (الف) - شماتیک دستگاه اعمال بار کششی سیکنی

جدول ۱- تراکم رج و ردیف نمونه‌ها قبل و بعد از بارگذاری

ساختار بافت	تراکم ردیف قبل از بارگذاری در سانتیمتر	تراکم ردیف بعد از بارگذاری در سانتیمتر	تراکم رج قبل از بارگذاری در سانتیمتر	تراکم رج بعد از بارگذاری در سانتیمتر
ساده	۵،۱۲	۵،۹۰	۱۶،۵۳	۱۶،۵۳
ریب ۲*۲	۳،۵۴	۳،۵۴	۱۲،۵۹	۱۵،۷۴
فول کاردیگن	۳،۱۵	۳،۹۴	۱۴،۹۶	۱۳،۳۸
فول میلانو	۴،۷۲	۴،۷۲	۱۳،۳۸	۱۳،۳۸



شکل ۴- نمودارهای به دست آمده از آزمون کاسه انداختن، تحت ۵ سیکل
شکل ۵- نمودارهای به دست آمده از آزمون کاسه انداختن، تحت ۵ سیکل

با مقایسه نمودارهای شکل ۴ و ۵، در بافت ساده قبل و بعد از بارگذاری مشاهده میشود که استحکام در برابر کاسه انداختن این بافت بعد از بارگذاری بهبود یافته است همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود تراکم رج این بافت بعد از بارگذاری افزایش یافته است.

باتوجه به جدول ۲ درصد خستگی بافت بعد از بارگذاری کاهش پیدا کرده است در حقیقت تغییر شکل پلاستیک کاهش می یابد و تغییر شکل ایجاد شده تحت آزمون کاسه انداختن داخل پارچه کمتر باقی می ماند.

با مقایسه نمودارهای شکل ۴ و ۵ در بافت فول میلانو قبل و بعد از بارگذاری مشاهده می شود که به دلیل ازدیاد طولی که درون پارچه باقی می ماند پارچه بعد از بارگذاری در این طول میزان نیروی کمتری را متحمل می شود و با توجه به جدول ۲ درصد خستگی بافت بعد از بارگذاری افزایش پیدا کرده است. همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود تراکم رج و ردیف این بافت بعد از بارگذاری ثابت باقیمانده است زیرا این بافت به دلیل داشتن نفاذهایی در جهت پود باثبات ترین بافت در بین سایر بافتها است.

با مقایسه نمودارهای شکل ۴ و ۵ در بافت ریب ۲ * ۲ قبل و بعد از بارگذاری مشاهده می شود که به دلیل ازدیاد طولی که درون پارچه باقی می ماند پارچه در این طول میزان نیروی کمتری را متحمل می شود و با توجه به جدول ۲ درصد خستگی بافت بعد از بارگذاری افزایش پیدا کرده است.

در این تحقیق تأثیر ساختار بافت حلقوی بر میزان خستگی کشش در آزمایش کاسه انداختن بررسی و مشاهده شد استحکام در برابر کاسه انداختن در دو بافت ساده و فول کاردیگن بعد از بارگذاری افزایش پیدا کرده است. در این دو بافت به دلیل وجود حلقه های آزاد در ساختار بافت در هنگام بارگذاری حلقه ها آزادی عمل بیشتری دارند به همین دلیل بعد از اعمال تنش کششی بیشتر درگیر می شوند و باعث کاهش ابعاد بافت و افزایش استحکام در آزمایش کاسه انداختن و کاهش درصد خستگی می شود.

۴- نتیجه گیری

میزان استحکام در برابر کاسه انداختن در دو بافت ساده و فول کاردیگن بعد از بارگذاری افزایش پیدا کرده است و درصد خستگی کاسه انداختن در تمامی نمونه ها به غیر از بافت ساده افزایش یافته است بنابراین بهینه ترین بافت بعد از اعمال بارگذاری بافت ساده است.

پی نوشت

۱- دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی اصفهان

متد ژانگ به وسیله دستگاه زوئیک انجام شد (شکل ۳ (الف)). نمونه ها در زیر یک حلقه نگهدارنده با قطر داخلی ۵۵ میلی متر و قطر خارجی ۱۱۰ میلی متر با یک نیروی پیش تعیین شده برای صاف بودن سطح شان قرارداده شد (شکل ۳ (ب)). بازوی دستگاه تا ارتفاع ۲۱ میلی متر داخل شده و دوباره به ارتفاع اولیه بازمی گردد و هنگامی که نیرو به ۵ سانتی نیوتن رسید سیکل بعدی شروع می شود. سرعت رفت ۲۰ میلی متر بر دقیقه و سرعت بازگشت ۵۰ میلی متر بر دقیقه است. این پروسه پنج مرتبه تکرار می شود و زمان ریکاوری بعد از هر سیکل ۲ دقیقه است. بر طبق متد ژانگ می توان درصد خستگی پارچه یا میزان کار تلف شده بعد از سیکل مشخصی از بارگذاری کششی را طبق معادله زیر به دست آورد.

$$100 * \frac{\text{کار نیروی اعمال شده در آخرین سیکل} - \text{کار نیروی اعمال شده در اولین سیکل}}{\text{کار نیروی اعمال شده در اولین سیکل}} = \text{درصد خستگی کاسه انداختن}$$

بارگذاری	قبل از بارگذاری	بعد از بارگذاری
ساده	۴۳.۰۴	۴۱.۶۵
ریب ۲*۲	۳۷.۹۳	۴۸.۰۹
فول کاردیگن	۳۵.۹۵	۴۸.۶۹
فول میلانو	۴۴.۹۶	۴۵.۸۲

شکل ۳ (الف) - دستگاه اندازه گیری کاسه انداختن، شکل ۳ (ب) - حلقه نگهدارنده

۳- نتایج و بحث

همانطور که در نمودار شکل ۴ نشان داده شده است، با مقایسه نمودارهای به دست آمده از آزمون کاسه انداختن بر روی نمونه پارچه هایی که تحت پنج سیکل کشش قرار داده شده بودند، مشاهده می شود که میزان استحکام نمونه در برابر کاسه انداختن در چهار نوع بافت قبل از بارگذاری به ترتیب در فول میلانو، فول کاردیگن، ریب ۲ * ۲ و ساده کاهش می یابد و بالاترین میزان استحکام نمونه ها در برابر کاسه انداختن مربوط به بافت فول میلانو است، این بافت به دلیل دارا بودن نفاذهایی در جهت رج دارای بالاترین میزان استحکام در برابر کاسه انداختن و ثبات ابعادی در بین بافت های دیگر است. بافت ساده، یک رو سیلندر است و سایر بافتها دو رو سیلندر هستند بنابراین دارای کمترین میزان استحکام در برابر کاسه انداختن است.

در شکل ۵ با مقایسه نمودارهای به دست آمده از آزمون کاسه انداختن بر روی نمونه پارچه هایی که بعد از بارگذاری تحت پنج سیکل کشش قرار داده شده بودند، مشاهده می شود که میزان استحکام در برابر کاسه انداختن بافتها تغییر کرده است و به ترتیب در فول کاردیگن، ساده، فول میلانو و ریب ۲ * ۲ میزان استحکام در برابر کاسه انداختن کاهش می یابد. با مقایسه نمودارهای شکل ۴ و ۵ در بافت فول کاردیگن قبل و بعد از بارگذاری مشاهده میشود که استحکام در برابر کاسه انداختن در این بافت بعد از بارگذاری بهبود یافته است.

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود تراکم ردیف افزایش پیدا کرده است و با توجه به نتایج پژوهش های داستر با افزایش تراکم ردیف سختی برشی و فرم پذیری افزایش پیدا می کند چون نقاط تقاطع بالاتری دارد و چون این دو عوامل مهمی هستند که روی استحکام در برابر کاسه انداختن تأثیر گذار هستند بنابراین استحکام در برابر کاسه انداختن افزایش می یابد.