



ارزیابی اثر پارامترهای دوخت بر میزان کیس خوردگی ناحیه دوخت به کمک دوربین حرارتی مادون قرمز

سمیه رمضانی^۱ | سعید آجلی^۱ | محمد قانع^۱

چکیده

کیس خوردگی تعدادی از چین و چروک‌های کوچک در سراسر دوخت است که از جمله مشکلات جدی در تولیدات پوشاک بوده و زیبایی و کیفیت نهایی محصول را کاهش می‌دهد. در این پژوهش روش جدیدی جهت ارزیابی کیس خوردگی سطح نمونه‌ها با دوربین حرارتی مادون قرمز و پردازش تصاویر معرفی می‌شود. تأثیر پارامترهای مختلف ماشین دوزندگی از جمله طول بخیه، کشش نخ دوخت، کشش نخ ماسوره و فشار پایه فشاردهنده بررسی شد. نتایج حاصل نشان می‌دهد که تأثیر طول بخیه و کشش نخ دوخت در ایجاد کیس خوردگی بیشتر از عوامل دیگر بوده است. در اکثر موارد این چهار پارامتر به تنهایی در کاهش یا افزایش کیس خوردگی مؤثر نبوده و در کنار پارامترهای دیگر اثر متفاوت از خود نشان داده است. همچنین می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از دوربین حرارتی مادون قرمز می‌تواند به عنوان روشی جدید در ارزیابی کیس خوردگی به کار رود.

۱- مقدمه

نمونه با لیزر جهت ارزیابی کیس خوردگی و از نرم‌افزار SPSS جهت تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج این روش نشان داد که طول بخیه بیشترین تأثیر را در کیس خوردگی داشته و با افزایش طول بخیه درجه کیس خوردگی کم می‌شود. در تحقیق دیگری، بخیه‌هایی با طول و زاویه دوخت متفاوت نسبت به پود، در نظر گرفته شد و بررسی روی نمونه‌هایی از جنس پارچه پنبه- پلی‌استر انجام شد. روش ارزیابی کیس خوردگی اندازه‌گیری ضخامت ناحیه درز بود که نتایج نشان داد کیس خوردگی برای دوخت در راستای فقط تار یا فقط پود در همه نمونه‌ها بیشتر بوده به طوری که کمترین میزان کیس خوردگی در زاویه ۴۵ درجه نسبت تار یا پود بوده است.

در تحقیقی دیگر، میزان کیس خوردگی ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از دوخت و بعد از شست‌وشو بررسی شد. نتایج نشان داد که پس از دوخت، بازگشت تغییر شکل نخ از عوامل مؤثر در ایجاد کیس خوردگی بوده و همچنین شست‌وشو تأثیر زیادی در

کیس خوردگی به جمع شدن درز هنگام دوخت یا بعد از شست‌وشو و اتوکشی اشاره می‌کند که در پارچه‌های تاری پودی بیشتر از پارچه‌های حلقوی دیده می‌شود و به صورت برجسته روی سطح نمایان است.

در یک مطالعه در سال ۲۰۰۸ از پارچه‌های سبک وزن جهت بررسی اثر سرعت ماشین دوزندگی و نیروی فشاری پایه سوزن استفاده شد. ارزیابی کیس خوردگی با استفاده از دوربین دیجیتالی و بررسی پارامترهای شکل (طول موج و ارتفاع موج) نشان داد که با افزایش سرعت ماشین دوزندگی و کاهش نیروی فشاری پایه سوزن شدت کیس خوردگی افزایش می‌یابد.

در مطالعه‌ای دیگر در سال ۲۰۱۷ به بررسی تأثیر پارامترهای کشش نخ، فشار پایه فشاردهنده و طول بخیه در کیس خوردگی پرداخته شد.

از ماشین دوزندگی تمام اتوماتیک جهت تهیه نمونه‌ها، از روش اسکن سه‌بعدی

جدول ۱- مشخصات منسوج مورد استفاده

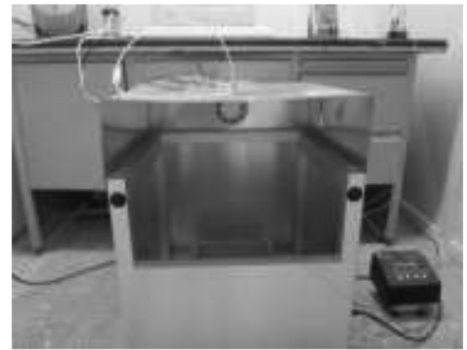
| تعداد نمونه‌ها | جنس پارچه | تراکم تار در سانتی‌متر | تراکم پود در سانتی‌متر | وزن مترمربع پارچه (g/m ²) | ضخامت (mm) | طرح بافت |
|----------------|-----------|------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------|----------|
| ۴۹ | پلی‌استر | ۳۳/۳ | ۲۰/۷ | ۶۹/۸ | ۰/۱۷ | تافته |



شکل ۳- تصویر گرفته شده از نمونه



شکل ۲- دوربین حرارتی مادون قرمز



شکل ۱- نمایی از دستگاه با صفحه داغ

کشش نخ سوزن (۳ و ۸ نیوتون / ۵)، کشش نخ ماسوره (۳/۷ و ۳۳/۶ سانتی نیوتون)، فشار پایه (۴۰/۸ و ۶۳/۳ نیوتون) و نمره سوزن مورد استفاده ۹۰/۱۴ × DB بوده است. از دوربین دیجیتالی معمولی و دوربین حرارتی مادون قرمز (FLIR) جهت اندازه‌گیری میزان کیس خوردگی استفاده شد. نمونه‌ها پس از دوخت روی صفحه داغ حرارتی که در دمای ۳۵ درجه ثابت شده قرار گرفت، سپس عکسبرداری با دوربین حرارتی و دوربین دیجیتالی انجام گردید و پردازش تصاویر به‌وسیله نرم‌افزار متلب انجام شد. محفظه آلومینیومی حاوی صفحه داغ و دوربین حرارتی مادون قرمز در شکل‌های ۱ و ۲ مشاهده می‌شود.

پردازش تصاویر

تصاویر گرفته شده با دوربین دیجیتالی و دوربین حرارتی مادون قرمز توسط نرم‌افزار

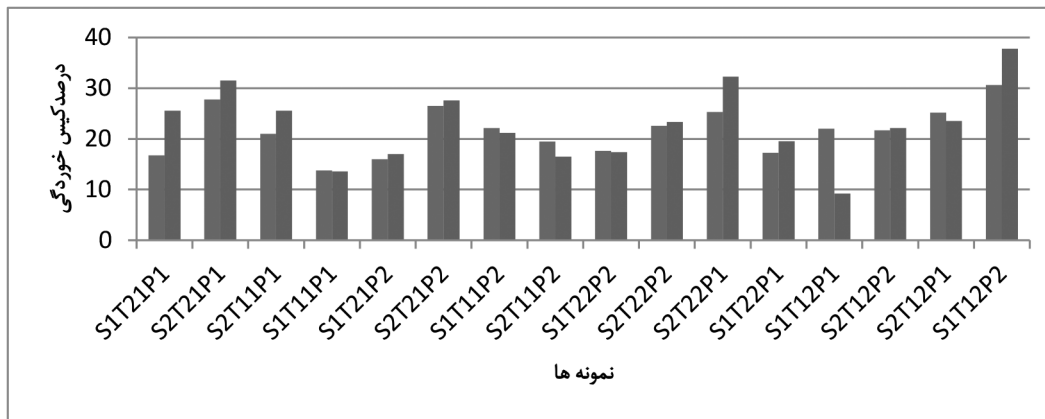
پدید آمدن کیس خوردگی پس از گذشت زمان داشته است. تاکنون روش استفاده از دوربین حرارتی جهت ارزیابی کیس خوردگی مورد استفاده قرار نگرفته است. در این پژوهش استفاده از روش جدید جهت ارزیابی کیس خوردگی به‌وسیله عکسبرداری با دوربین حرارتی مورد نظر می‌باشد.

اصول تجربی

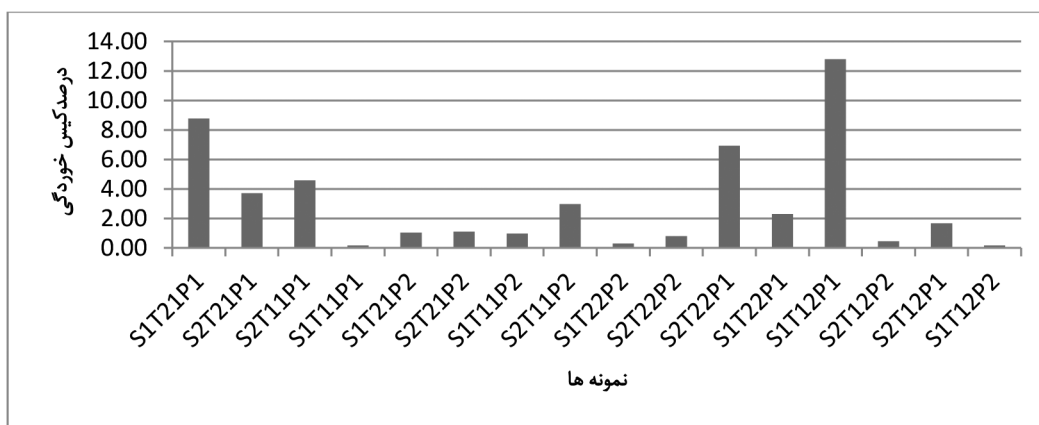
در این پژوهش از یک نوع پارچه تارپودی کم تراکم استفاده شده، که مشخصات آن به شرح زیر است. از چرخ راسته‌دوز Jack مدل k-9100B جهت ایجاد بخیه لاک استیج در نمونه پارچه‌های پلی استری استفاده شد. در نمونه‌ها ۲۰۰ میلی‌متر طول مؤثر دوخته شد. پارامترهای متغیر شامل طول بخیه (۱ و ۴ میلی‌متر)،

جدول ۲- مشخصات دوزندگی و درصد کیس خوردگی نمونه‌های مورد آزمایش

| نمونه | کد نمونه | طول بخیه (mm) | کشش نخ دوخت (N) | کشش نخ ماسوره (CN) | فشار دهنده (N) | میانگین درصد کیس خوردگی دسته نمونه با دوربین دیجیتالی | میانگین درصد کیس خوردگی دسته نمونه با دوربین حرارتی | اختلاف درصدها |
|-------|----------|---------------|-----------------|--------------------|----------------|---|---|---------------|
| ۱ | S1T21P1 | ۱ | ۵/۸ | ۳/۷ | ۴۰/۸ | ۱۶/۷۶ | ۲۵/۵۳ | ۸/۷۷ |
| ۲ | S2T21P1 | ۴ | ۵/۸ | ۳/۷ | ۴۰/۸ | ۲۷/۱۸ | ۳۱/۵ | ۳/۷ |
| ۳ | S2T11P1 | ۴ | ۳ | ۳/۷ | ۴۰/۸ | ۲۰/۹۶ | ۲۵/۵۳ | ۴/۵۷ |
| ۴ | S1T11P1 | ۱ | ۳ | ۳/۷ | ۴۰/۸ | ۱۳/۷۶ | ۱۳/۶ | ۰/۱۶ |
| ۵ | S1T21P2 | ۱ | ۵/۸ | ۳/۷ | ۶۲/۳ | ۱۵/۹۶ | ۱۷ | ۱/۰۴ |
| ۶ | S2T21P2 | ۴ | ۵/۸ | ۳/۷ | ۶۲/۳ | ۲۶/۵ | ۲۷/۶ | ۱/۱ |
| ۷ | S1T11P2 | ۱ | ۳ | ۳/۷ | ۶۲/۳ | ۲۲/۱۶ | ۲۱/۲ | ۰/۹۶ |
| ۸ | S2T11P2 | ۴ | ۳ | ۳/۷ | ۶۲/۳ | ۱۹/۴۶ | ۱۶/۵ | ۲/۹۶ |
| ۹ | S1T22P2 | ۱ | ۵/۸ | ۳۳/۶ | ۶۲/۳ | ۱۷/۶۶ | ۱۷/۳۶ | ۰/۳ |
| ۱۰ | S2T22P2 | ۴ | ۵/۸ | ۳۳/۶ | ۶۲/۳ | ۲۲/۵۶ | ۲۳/۳۶ | ۰/۸ |
| ۱۱ | S2T22P1 | ۴ | ۵/۸ | ۳۳/۶ | ۴۰/۸ | ۲۵/۳۳ | ۳۲/۲۶ | ۶/۹۳ |
| ۱۲ | S1T22P1 | ۱ | ۵/۸ | ۳۳/۶ | ۴۰/۸ | ۱۷/۲۳ | ۱۹/۵۳ | ۲/۳ |
| ۱۳ | S1T12P1 | ۱ | ۳ | ۳۳/۶ | ۴۰/۸ | ۲۲ | ۹/۲ | ۱۲/۸ |
| ۱۴ | S2T12P2 | ۴ | ۳ | ۳۳/۶ | ۶۲/۳ | ۲۱/۶۶ | ۲۲/۱ | ۰/۴۴ |
| ۱۵ | S2T12P1 | ۴ | ۳ | ۳۳/۶ | ۴۰/۸ | ۲۵/۲ | ۲۳/۵۳ | ۱/۶۷ |
| ۱۶ | S1T12P2 | ۱ | ۳ | ۳۳/۶ | ۶۲/۳ | ۳۰/۶۳ | ۳۷/۸ | ۰/۱۷ |
| خام | - | - | - | - | - | ۰/۹ | ۲/۵ | ۱/۶ |



نمودار ۱- مقایسه درصد کیس خوردگی در دو روش ارزیابی (ستون چپ درصد کیس خوردگی با دوربین دیجیتال و ستون راست درصد کیس خوردگی با دوربین حرارتی)



نمودار ۲- اختلاف درصد کیس خوردگی در روش

متلب پردازش شدند. نمونه‌ای از این تصاویر در شکل ۳ مشاهده می‌شود.

$$100 \times \frac{\text{تعداد پیکسل های سیاه}}{\text{تعداد کل پیکسل ها}} = \text{درصد کیس خوردگی به دست آمده از تصاویر دوربین دیجیتال}$$

$$100 \times \frac{\text{تعداد پیکسل های سفید}}{\text{تعداد کل پیکسل ها}} = \text{درصد کیس خوردگی به دست آمده از تصاویر دوربین حرارتی مادون قرمز}$$

نتایج و بحث

مشخصات دوخت نمونه‌ها و درصد کیس خوردگی‌های به دست آمده در جدول ۲ ذکر شده است. نتایج به دست آمده از مقایسه نمونه‌ها نشان می‌دهد که افزایش کشش نخ دوخت، افزایش کیس خوردگی را به همراه داشته است. همچنین اثرگذاری تراکم دوخت به کشش نخ دوخت وابسته بوده و بالا بودن مقدار کشش نخ دوخت و تراکم دوخت کمتر موجب کیس خوردگی بیشتر شده است.

باید به این نکته اشاره کرد که میزان کشش نخ ماسوره در این پژوهش در شرایط مختلف تراکم دوخت و کشش نخ دوخت، اثرگذاری متفاوت داشته است و به تنهایی نمی‌توان به عنوان پارامتری جهت مقایسه به کار برد.

در بررسی اثر فشار پایه فشاردهنده با ثابت بودن سه پارامتر دیگر کاهش فشار پایه فشاردهنده، افزایش کیس خوردگی نتیجه شده است. اما در حالت کلی می‌توان ادعا کرد که فشار پایه فشاردهنده تأثیر زیادی در کیس خوردگی نداشته

و تحت شرایط مختلف اثر متفاوت داشته است.

مقایسه دو روش ارزیابی کیس خوردگی در نمودار ۱ مشاهده می‌شود. با توجه به این نمودار می‌توان دریافت که نتایج حاصل از ارزیابی کیس خوردگی به روش دوربین حرارتی مادون قرمز بسیار به روش معمول نزدیک بوده است. نمودار ۲ اختلاف درصد کیس خوردگی دو روش نشان داده شده که این اختلاف در اکثر موارد کمتر از ۴ درصد بوده است.

نتیجه گیری

از این پژوهش نتیجه می‌شود که تأثیر تراکم دوخت و کشش نخ دوخت در ایجاد کیس خوردگی بیشتر از دو عامل دیگر بوده است. در اکثر موارد این چهار پارامتر به تنهایی در کاهش یا افزایش کیس خوردگی مؤثر نیستند و در کنار پارامترهای دیگر اثر متفاوت از خود نشان می‌دهند. با توجه به نتایج به دست آمده، استفاده از دوربین حرارتی مادون قرمز می‌تواند به عنوان روشی جدید در ارزیابی کیس خوردگی به کار رود.

پی‌نوشت:

دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی اصفهان