



ارزیابی پزردهی پارچه‌های بافته شده با استفاده از پردازش تصویر

زهرا اسدی^{۱*}، ریحانه مسائلی، محسن هادی زاده و پدram پیوندی

^۱ دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه یزد، یزد
zasadi23@yahoo.com*

چکیده

کیفیت پارچه‌های بافته شده بر اساس خواص پزردهی در طی مراحل استفاده از آنها بسیار مهم است. تعداد پرزها به اجزای پارچه‌ها، ساختارشان و خواص و عملکرد آنها بستگی دارد. در این تحقیق، تاثیر ساختار بافت، نخ پود تک‌لا و دو‌لا و تراکم تار بر تمایل پزردهی پارچه‌های تار پودی مورد مطالعه قرار گرفته است. تصاویری از سطح این پارچه‌ها تهیه شده و تجزیه و تحلیل بر روی آنها صورت گرفت. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش تراکم تار و تعداد لای نخ پود، میزان پزردهی کاهش می‌یابد. تمایل به پزردهی پارچه‌های بافته شده با طرح سرژ، در مقایسه با طرح تافته و مشتقات آن بیشتر است.

کلمات کلیدی: پردازش تصویر، پزردهی، پارچه‌های تار پودی.

Evaluation of Pilling of Woven Fabrics using Image Processing

Zahra Asadi^{1*}, Rihaneh Masaeli, Mohsen Hadizadeh, Pedram Pyvandy

¹Textile Engineering Department, Yazd University, Yazd

* zasadi23@yahoo.com

ABSTRACT:

The quality of woven fabrics based on pilling properties during their usage is very important. The number of pills depends on the components of the fabrics, their construction, and their properties and performance. In this research, the influence of weave structure, single and two- fold yarn, and density of warp yarn on the pilling tendency of woven fabrics were studied. Images of the surface of fabrics were prepared and analyzed. The results show that the amount of pilling decrease with the increase in density of warp yarn and the number of folded yarn. Twill woven fabrics have more pilling propensity as compared to plain-woven and its derivatives fabrics.

Keywords: Image Processing, Pilling, Woven Fabric.



۱- مقدمه

پرزدهی، تغییر در ظاهر پارچه است که در آن گلوله های کوچک در هم پیچیده شده الیاف روی سطح کالا ظاهر می شود. با پیدایش الیاف مصنوعی و مخلوط آنها با الیاف طبیعی، تمایل به پرزدهی پارچه های حاصل از این مخلوط افزایش یافته است. اثرات پرزینگی بر ظاهر پارچه و مشکلات ایجاد شده توسط این اثر در کلیه مراحل تولید در بافندگی و دوخت و مراحل مصرف بسیار مهم و قابل بررسی است [۱]. اولین مطالعات در مورد پرز در سال ۱۹۵۳ انجام گردید. با افزایش تولید منسوجات کشف فیلامنتی مطالعات انجام شده در مورد پرزدهی بیشتر گردید. همچنین ابداع الیاف مصنوعی و رشد مصرف آنها در طی سی سال گذشته به افزایش اهمیت بررسی این مسئله افزوده است [۲].

Mead و Ginitis در سال ۱۹۵۹ گسترده ترین تحقیقات اولیه بر روی میزان پرزدهی پارچه ها را در آزمایشگاه داکرون شرکت دوپونت در کارولینای شمالی انجام دادند و تمایل پارچه ها را برای تشکیل پرز با برس زدن سطح پارچه ها سنجیدند این کار شامل برس زنی و تراش یکنواخت و توزیع پرزها در سطح مشخص پارچه است. در مراحل اولیه شدت تشکیل پرز بصورت تابعی از زمان افزایش می یابد ولی در مراحل بعدی پرزهای کمتری تشکیل می گردد [۳].

عوامل مؤثر بر پرزدهی شامل :

عوامل مرتبط با الیاف شامل ظرافت و طول الیاف، فرو موج دار بودن، سختی لیف و استحکام پارگی و...

عوامل مرتبط با نخ شامل درصد مخلوط الیاف مختلف، میزان تاب، پرزدار بودن نخ و مهاجرت الیاف و...

عوامل مرتبط با پارچه شامل ساختار پارچه، کشباف یا تاری و پودی بودن، وزن و... [۴].

نحوه در هم روی نخ های تار و پود، طرح بافت را تعیین می کند. روش های در هم روی مختلفی وجود دارد که انواع نا محدود طرح های بافت را ارائه می دهند. نحوه در هم روی نخ های تار و پود که در پارچه ها به کار می روند دو نوع است: یکی عبور نخ های تار از روی نخ های پود و دیگری عبور نخ های پود از روی نخ های تار. از ترکیب انواع گوناگون این دو نوع در هم روی میتوان فلوت های بلند و کوتاه تاری و پودی را به وجود آورد و ترکیب همین دو نوع در هم روی است که انواع طرح های بافت را به وجود می آورد.

از میان انواع پارامترهای پارچه، طرح بافت یکی از مهمترین آنهاست. با ثابت بودن تمام پارامترها به جز طرح بافت می توان تأثیر طرح بافت را بر روی پارچه مشخص کرد. طرح بافت با فلوت های بلند باعث ضعیف شدن ساختمان پارچه می شود و بالعکس فلوت های کوتاه باعث استحکام پارچه می شود. به همین خاطر خواص پارچه ها بر اساس نوع طرح بافت تغییر می کند [۵].

اخیرا مقالات متعددی در زمینه پرزدهی پارچه ارائه شده و هر سال تکنیک های جدیدی برای نحوه پردازش تصویر از سطوح پارچه های حاصل از روش های مختلف پرزدهی مطرح می شود. دکتر لطیفی و همکاران در سال ۲۰۰۱ یک سیستم نورافکنی استوانه ای را توصیف کرده و آن را در جهت تشخیص پرز پارچه بکار برده است [۶]. مطالعه ای که توسط Jasinska در سال ۲۰۰۹ انجام شده یک روش از تشخیص پرزدهی بر سطح پارچه های حلقوی را نشان می دهد و اساس آن بر آنالیز سطح پارچه حلقوی بعد از فرآیند پرزدهی با استفاده از تصاویر دیجیتال رنگی (مدل RGB) است [۷].

ارزیابی تشخیص پرزدهی پارچه تاکنون بصورت دیداری و بصری و تجزیه شخص مشاهده کننده بوده است. روش تجزیه و تحلیل تصاویر توسط کامپیوتر اجازه می دهد تا دقت تشخیص تصاویر گرافیکی و محاسبه تغییرات افزایش یابد. در این مطالعه تأثیر عوامل طرح بافت، تعداد لای نخ پود و تراکم تار بر میزان پرزدهی پارچه های تاری و پودی با استفاده از آنالیز تصویر مورد بررسی قرار گرفته است.

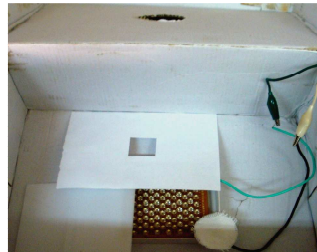
۲- روش تحقیق

۱-۲ مواد اولیه مصرفی

- مواد اولیه مورد استفاده جهت تهیه نمونه پارچه ها عبارتست از:
 - نخ تار از جنس پلی استر-ویسکوز نمره ۳۰/۲ انگلیسی.
 - نخ پود از جنس پلی استر-ویسکوز نمره ۱۵ یک لا انگلیسی و نمره ۳۰ دولا انگلیسی.
- پرزینگی این نخ ها به وسیله دستگاه اوستر اندازه گیری گردیده است و به ترتیب برابر ۶/۵ ، ۸/۳۶ و ۸/۵ می باشد.

۲-۲ مراحل تولید و مشخصات نمونه ها

ابتدا شش طرح شامل تافته، سرژه ۲-۲، سرژه ۳-۱، پاناما، ساتین و سرژه ۴-۴ با کاربرد نخ Ne ۱۵/۱ به عنوان پود بر روی ماشین ریبری سولزر بافته شد. سپس نخ Ne ۳۰/۲ در پود قرار گرفته و دو تراکم تار ۲۴ و ۳۶ از طرح های فوق تهیه شدند. جهت ایجاد پرز بر روی نمونه های بدست آمده از دستگاه مارتیندل استفاده گردید. به منظور افزایش کیفیت تصاویر مورد نظر تکنیکی ارائه شده است که با تابش نور یکنواخت از زیر نمونه، به دلیل تفاوت در ضخامت نقاط گلوله ای پیل با ضخامت پارچه در نور عبوری از این نقاط اختلاف ایجاد شده و در تصویر حاصل این نقاط به وضوح نشان داده می شوند. تجهیزات نورپردازی و عکسبرداری استفاده شده در شکل ۱ مشاهده می گردد. جهت عکس برداری از یک دوربین ۱۰ مگا پیکسل استفاده گردید.



شکل ۱ مجموعه جعبه تاریک و سیستم نورپردازی

هم چنین جهت آنالیز این تصاویر از نرم افزار MATLAB استفاده شده که نقاط گلوله ای را مشخص و شمارش کرده و تعداد آنها را به عنوان خروجی نشان می دهد. روند کار به این صورت است که ابتدا با تبدیل تصویر، به تصویر خاکستری و بهینه سازی و افزایش شدت نور جهت ایجاد تفاوت میان روشنایی نقاط گلوله ای پیل (به عنوان معیاری از میزان پرزدهی) و سطح پارچه، تصویر جهت اجرای مراحل بعدی برنامه آماده گردید. پس از آن با تبدیل تصویر به تصویر سیاه و سفید (black & white) و نویزگیری و حذف کناره ها جهت جلوگیری از خطا در شمارش تعداد پیل ها، نقاط گلوله ای را مشخص و شمارش کرده و تعداد آنها را به عنوان خروجی نشان می دهد. در ادامه این تعداد به عنوان معیار میزان پرزدهی پارچه قرار گرفته است.

۳- بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر طرح بافت، تعداد لای نخ پود و تراکم تار بر میزان پرزدهی پارچه های تار پودی است. با انجام مقایسه دیداری نمونه های حاصل با تصاویر مرجع دستگاه مارتیندل، علاوه بر مقایسه کمی تعداد پیل خروجی توسط برنامه، مقایسه کیفی دیداری نیز انجام شده و صحت اجرای برنامه به این وسیله بررسی و تایید گردید. نتایج حاصل از مقایسه دیداری تصاویر مرجع دستگاه مارتیندل با تصاویر گرفته شده از نمونه های با طرح بافت سرژه ۳-۱ در شکل ۲ نشان داده شده است.

درجه	تصاویر مرجع	تصاویر نمونه ها	توضیحات
۴			در سطح آزمون کمی پرز و یا گلوله تشکیل می شود.
۲			در سطح آزمون به وضوح پرز و یا گلوله تشکیل می شود. گلوله ها با اندازه های مختلف، سطح نسبتاً زیادی از آزمون را می پوشاند.
۱			در سطح آزمون بطوری متراکم پرز و یا گلوله تشکیل می شود. گلوله ها با اندازه های مختلف تمام سطح آزمون را می پوشاند.

شکل ۲- مقایسه بصری نمونه های مرجع دستگاه مارتیندل با تصاویر گرفته شده از طرح بافت سرژ به جهت ارزیابی اثرات بیان شده عکس هایی از سطح پارچه ها تهیه گردید که روند اجرای برنامه و تغییرات ایجاد شده بر روی یک نمونه از آنها در شکل ۳ نشان داده شده است.

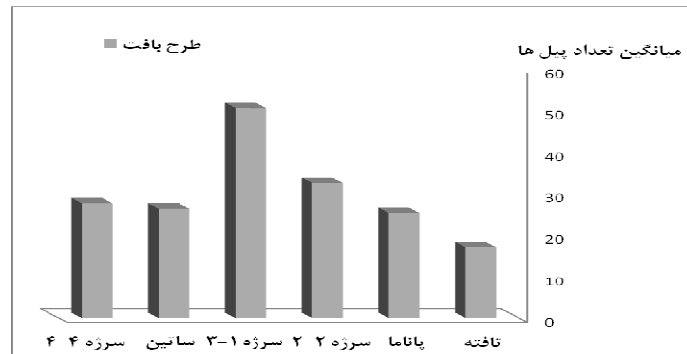
negative image	binarized image	contrast adjusted image	original sample
ت- تصویر منفی شده با حذف نویز	پ- تصویر باینری	ب- تصویر با افزایش شدت نور	الف- تصویر اصلی

شکل ۳- تصاویر حاصل از روند اجرای برنامه بر روی سطح پارچه

سپس با انجام تجزیه و تحلیل بر روی داده های بدست آمده حاصل از اجرای برنامه بر روی تصاویر ارزیابی های زیر صورت گرفت:

۳-۱ اثر طرح بافت

در این قسمت با ثابت نگه داشتن تراکم نخ تار، اثر عامل تغییر طرح بافت بر میزان پرزدهی پارچه مورد بررسی قرار می گیرد. نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری داده ها، نشان می دهد که اختلاف بین میانگین تعداد پرزها در طرح بافت های مختلف تأثیر معنی داری دارد که نتایج در شکل ۴ نشان داده شده اند.

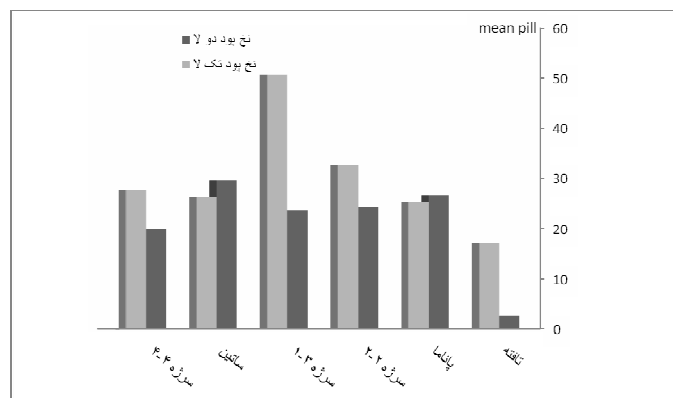


شکل ۴ اثر طرح بافت بر میزان پرزدهی

همانطور که از نمودار مشاهده می شود طرح بافت بر میزان پرزدهی پارچه مؤثر است. در نمونه پارچه های با طرح تافته کمترین و با طرح سرژه ۳-۱ بیشترین میزان پرزدهی مشاهده می گردد که در اثر تفاوت طول نخ شناور (فلوت) بافت در آنها می باشد.

۲-۳ اثر تعداد لای نخ پود

جهت بررسی تاثیر عامل تعداد لای نخ پود بر میزان پرزدهی بافت های مختلف، با ثابت نگه داشتن عامل تراکم نخ تار و با استفاده از تحلیل واریانس، نتایج نشان داده شده در شکل ۵ بدست آمد.

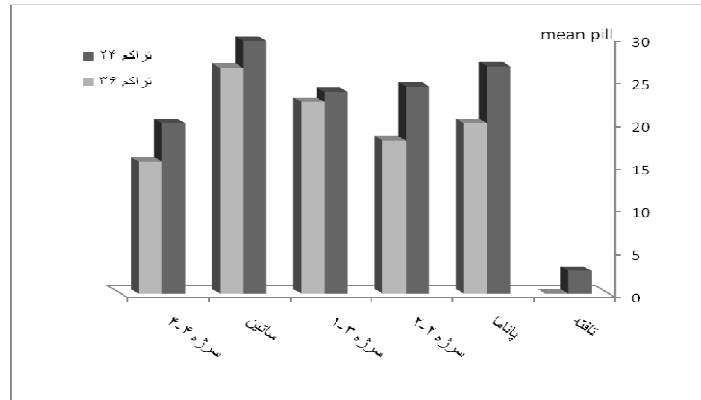


شکل ۵ اثر تعداد لای نخ پود و طرح بافت بر میزان پرزدهی

نتایج در این قسمت حاکی از تاثیر عامل تعداد لای نخ پود بر میزان پرزدهی می باشد، با افزایش تعداد لای نخ پود، پرزدهی پارچه کاهش می یابد، که به دلیل یکنواخت شدن نخ در اثر دو لای تابی است. بافت های تافته کمترین میانگین تعداد پیل را در بین بافت های با نخ پود تک لای و دو لای دارا هستند و بیشترین میانگین تعداد پیل در بافت سرژه ۳-۱ با نخ پود تک لای و در بافت ساتین با نخ پود دو لای مشاهده می گردد. با انجام تحلیل واریانس دو عاملی (Two-Way ANOVA) اثر متقابل میان دو عامل طرح بافت و تعداد لای نخ پود مشاهده نگردید.

۳-۳ اثر تراکم تار

جهت بررسی تأثیر تراکم تار، با ثابت نگه داشتن تعداد لای نخ پود و به کمک تجزیه و تحلیل واریانس و با در نظر گرفتن عوامل تراکم تار به عنوان پارامتر متغیر و تعداد پیل به عنوان پارامتر وابسته تأثیر معنی داری مشاهده گردید که نتایج در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶ اثر طرح بافت و تراکم بر میزان پرزدهی

ص در تمامی نمونه های حاصل از افزایش تراکم تار، کاهش میزان پرزدهی مشاهده می شود. با افزایش تراکم تار، به دلیل نزدیک شدن نخ ها داخل بافت، درگیری بافت افزایش یافته و مقاومت بافت در برابر پرزدهی افزایش می یابد. در این حالت بافت تافته کمترین میانگین میزان پرزدهی را در هر دو تراکم انتخابی داراست.

۴- نتیجه گیری کلی

در این تحقیق اثرات طرح بافت، تعداد لای نخ پود و تراکم تار بر میزان پرزدهی پارچه های تار پودی با کاربرد پردازش تصویر و با ارائه تکنیکی جدید جهت نورپردازی و عکس برداری مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل های انجام گرفته بر روی نتایج، نشان می دهد که اثر طرح بافت، در نمونه هایی که سایر شرایط، شامل نوع و نمره نخ تار و پود یکسان انتخاب شده اند، طرح بافت سرزده ۳-۲ بیشترین و بافت تافته کمترین میزان پرزدهی را به خود اختصاص می دهند. با تغییر تعداد لای نخ پود در بافت های مورد آزمایش، مشاهده گردید که دو لا شدن نخ پود نیز کاهش پرزدهی را در پی دارد. در مقایسه نمونه هایی که طرح بافت های یکسان با تراکم های تار متفاوت دارند افزایش تراکم تار به کاهش میزان پرزدهی منجر شده است.

مراجع

- [1] Chatterje, S., M., Pilling in blends-Its causes Effects and remedies, journal of Textile Inst., 9-19.1995.
- [2] Karrholm, E., M., and schoroder, B., Bending Modulus of Fibers Measured with the Resonance Frequency Method, Textile Research journal, 207-224.1953.
- [3] Ginits, D., and Mead, E., J., The Mechanism of Pilling, Textile Research Journal.,vol. 29, 578-585, 1959.
- [4] Gulrajani, M., L., Naik, A. and Lopez, F., the 38th India Textile conference international Textile conference, Bombay, India, 1981.
- [5] طاهری اطاقسرا، میررضا، اصول طراحی و محاسبه بافت پارچه، ترجمه، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، واحد صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۰.
- [7] Latifi, M., kim, h., s., Characterizing Fabric Pilling Due to Fabric-to-Fabric Abrasion, Textile Research Journal, vol. 71, 640-644, 2001.
- [8] Jasinska J., Assessment of a fabric surface after the pilling process based On Image Analysis, Textile Research Institute, 92-103, 2009.