



تأثیر عملیات تکمیل و طرح بافت پارچه بر میزان سایش سوزن دوخت

تهیه و تنظیم: الهه خدارحمی بروجنی^۱، بهنام نمیرانیان^۲

چکیده

در این تحقیق، تأثیر عملیات تکمیل و طرح بافت پارچه بر میزان سایش سوزن دوخت بررسی شده است. یک نمونه پارچه پلی استر با سه نوع طرح بافت تافته، سررژه و سررژه مرکب انتخاب شد و با نرم کن سیلیکونی با سه درصد مختلف ۲، ۵ و ۷ درصد مورد تکمیل قرار گرفت. با سوزنهای ۸۰ متریک به طول ۵۰ متر بر روی هر سه پارچه با سه درصد نرم کن دوخت زده شد. با استفاده از میکروسکوپ استریو (مدل ZSM-1001) از نوک سوزن تا چشم سوزن عکس گرفته شد. سپس با استفاده از روش پردازش تصاویر دیجیتالی، کیفیت تصاویر بهبود یافت و برای اندازه گیری مقدار کمی محل سایش سوزن ها، مساحت محل سایش محاسبه گردید. از تجزیه و تحلیل آماری دریافتیم که تغییرات پارچه و نرم کن با سطح اطمینان ۹۵٪ ($P\text{-value} \leq 0.05$) روی سایش سوزن تأثیرگذار است. تأثیر بافت سررژه و سررژه مرکب بر سایش سوزن یکسان است ولی تأثیر بافت تافته با سررژه و سررژه مرکب بر سایش سوزن متفاوت است.

مقدمه

مدل المان محدود ارائه شده است. این مدل به فاکتورهای مختلف مانند علم هندسه سوزن (شامل گوشه و طول سوزن)، اصطکاک بین سوزن و پارچه، اصطکاک بین چشم سوزن و نخ، خصوصیات پارچه و موقعیت‌های دوخت توجه می کند و می تواند حرارت سوزن را به درستی و صحت بالا پیش گوئی کند. همچنین برای کاهش حرارت سوزن به این نتیجه رسیدند که باید از سوزن ها و پارچه هایی که مناسب هم هستند استفاده کرد چون حرارت ناشی از اصطکاک را کاهش می دهد و حرارت بین سوزن و پارچه پخش می شود در نتیجه حرارت سوزن کاهش می یابد [۳]. محمد عبدالکریم (Mohamed Abdelkarim)

سوزن به عنوان مهم ترین المان ماشین دوخت می باشد که از اصطکاک با پارچه و نخ دوخت در معرض سایش قرار دارد. [۱]
کارل گوت (Karl Gotih) در سال ۱۹۹۷ بر روی نیروی نفوذ سوزن دوخت مطالعه کرد. در این تحقیق یک مدل ریاضی برای تعیین نیروی نفوذ سوزن دوخت ارائه شد. این مدل ریاضی می تواند نیروی نفوذ سوزن دوخت را اندازه گیری کند [۲]. لی و همکارانش در سال ۲۰۰۱ مطالعه‌ای بر حرارت سوزن در صنعت دوخت انجام دادند. در این تحقیق



داخل استنتر در دمای ۱۱۰ تا ۱۳۰ درجه سانتی گراد، به مدت ۳ تا ۵ دقیقه قرار گرفت تا خشک شود.

دوخت

در این تحقیق برای بررسی میزان سایش سوزن دوخت، با ماشین دوخت لاک استیج (JUKI DDL) N-۵۵۰۰ و سوزنهای ۸۰ متریک با تراکم ۷ بخیه در سانتی متر (SPC) به طول ۲۰، ۳۰ و ۴۰ متر دوخت زده شد. با قرار دادن نمونه ها زیر میکروسکوپ مشاهده شد که سایش سوزن رخ نداده است. به همین دلیل مجدداً به طول ۵۰ متر روی پارچه ها دوخت زده شد. با بررسی زیر میکروسکوپ، سایش سوزن مشاهده شد. لازم به ذکر است که به ازای هر پارچه تکمیل شده با درصدهای مختلف نرم کن یک سوزن دوخت استفاده شد.

عملیات پردازش تصاویر دیجیتالی

۱. عکس برداری از سوزن دوخت با میکروسکوپ

بعد از دوخت، سوزن ها را زیر میکروسکوپ متصل به دوربین قرار داده شد، به دلیل اینکه بیشترین حرارت ایجاد شده در اثر دوخت در قسمت چشم سوزن می باشد و همچنین سر سوزن در اثر فرآیند دوخت آسیب دیده و تغییر شکل می دهد، برای دستیابی به نتیجه صحیح از سر سوزن تا چشم سوزن عکس گرفته شد. لازم به ذکر است که با استفاده از میکروسکوپ استریو (مدل ZSM-۱۰۰۱) عکس ها را ۴ برابر کرده که دقت کار بالا برود و خطا کمتر شود.

۲. عملیات پردازش تصاویر

برای مقایسه مقدار کمی سایش سوزن ها با یکدیگر مراحل زیر انجام گردید:
 ۱. ابتدا با استفاده از نرم افزار متلب (VERY) تصاویر خوانده شد. به دلیل داشتن نویز و انعکاس نور زیاد، کیفیت تصویر مطلوب نبود و ایجاد خطا شد. به همین دلیل کیفیت تصاویر بهبود داده شد. در شکل ۱ تصویر سوزن دوخت قبل از انجام پردازش تصویری مشاهده می شود.
 ۲. برای شمارش تعداد پیکسل های سوزن و محاسبه مساحت محل سایش سوزن، نویزهای باقیمانده را از بین برده و تصاویر باینری گردید. در شکل ۲ با استفاده از پردازش تصویر، از قسمت سر تا چشم سوزن باینری شده است که مشاهده می شود.



شکل ۱- الف) تصویر سوزن قبل از بهبود کیفیت زیر میکروسکوپ

تأثیر زمان استفاده از سوزن دوخت بر کیفیت دوخت را مطالعه کرد. او دریافت استفاده از سوزن در زمان طولانی در فرآیند دوخت، استحکام درز را کاهش و ازدیاد طول را افزایش می دهد [۴].

آماده سازی نمونه ها

در این تحقیق نخ ۱۰۰ درصد پلی استر، سه پارچه پلی استر، نرم کن سیلیکونی با سه درصد مختلف ۵، ۲ و ۷ استفاده شده است. جنس سوزن استفاده شده استیل و نمره آن ۸۰ متریک است. در جدول ۱ مشخصات نمونه نخ های استفاده شده در این تحقیق آورده شده است. جزئیات پارچه ها در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱- مشخصات نمونه نخ ها

نمونه ها	تعداد فیلامنت	ساختمان نخ	نمره نخ		نمره نخ یک فیلامنت		جنس نخ
			تار	پود	تار	پود	
۱	۴۶	رینگ	۱۶۳/۸	۱۵۷/۵	۳/۵۶	۳/۴۲	پلی استر
۲	۴۸	رینگ	۱۶۳/۸	۱۵۷/۵	۳/۴۱	۳/۲۸	پلی استر
۳	۴۹	رینگ	۱۶۳/۸	۱۵۷/۵	۳/۳۴	۳/۲۱	پلی استر

جدول ۲- مشخصات پارچه

کد نمونه ها	وزن (مترمربع/گرم)	ضخامت (میلیمتر)	طرح بافت	تراکم پارچه (سانتیمتر/۱)	جنس پارچه
A	۹۹	۳۲/۰	تافته	۳۴	۲۵
B	۹۹	۰/۴۵	سرژه	۳۴	۲۵
C	۹۹	۰/۴۹	سرژه مرکب	۳۴	۲۵

روش انجام آزمایش

شستشو و تکمیل پارچه خام

پارچه ها در ظرفی به همراه دترجنت (صابون مایع)، کربنات سدیم و آب قرار داده شدند. عمل شستشو با شرایط ذکر شده در جدول ۳ انجام گردید.

جدول ۳- مشخصات مواد استفاده شده جهت آزمایش

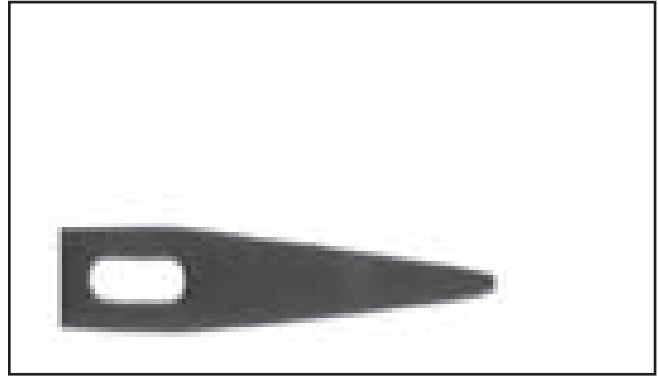
شستشو

غلظت	مواد مورد نیاز
٪۳	دترجنت (صابون مایع)
٪۱۰	کربنات سدیم
-	دما
-	زمان
-	L/R

برای تکمیل پارچه ها، ابتدا نمونه ها کاملاً با نرم کن سیلیکونی به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۱۰ تا ۵۰ درجه سانتی گراد آغشته شد. سپس در



$b = \text{imz} \text{ bw} (j)$
 $k = b - 1$
 $w = -k$
 figure ; imshow (w)
 $h = \text{bwarea} (w)$



شکل ۲- تصویر سوزن دوخت باینری شده

نتایج تجربی

نتایج به روش آنالیز واریانس یکطرفه (One Way ANOVA) و LSD با استفاده از نرم افزار SPSS (ver ۱۶) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاکی از آن است که تغییرات پارچه و نرم کن با سطح اطمینان $(P\text{-value} \leq 0.05)$ بر سایش سوزن تأثیرگذار است.

روش محاسبه مساحت محل سایش سوزن ها و باینری کردن تصاویر

برنامه استفاده شده برای محاسبه مساحت محل سایش سوزن و باینری کردن تصاویر نشان داده شده است.

$[x, \text{map}] = \text{imread} ('X \text{ \&rdar} \text{darsad.jpg}')$

$j = \text{imadjust} (x, \text{map})$

بررسی نتایج آزمایشات در جدول ۳ مشاهده می شود که بین بافت های سرژه و سرژه مرکب اختلاف معنی دار نیست، یعنی تأثیر بافت سرژه و سرژه مرکب بر سایش سوزن یکسان است. ولی بین بافت تافته و سرژه ، تافته و سرژه مرکب اختلاف معنی دار است که حاکی از آن است که تأثیر این دو بافت بر سایش سوزن متفاوت است.

جدول ۳- مقایسه تأثیر بافت پارچه بر سایش سوزن

	(I) woven fabric	(J) woven fabric	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	Taf	Serj	۱۳۲۶.۰۷۰۰(x)	۱۷۸.۵۸۳۳۷	.۰۰۰	۹۶۵.۶۷۴۲	۱۶۸۶/۴۶۵۸
		serj morakab	۱۵۵۴.۷۳۳۳(x)	۱۷۸.۵۸۳۳۷	.۰۰۰	۱۱۹۴.۳۳۷۵	۱۹۱۵/۱۲۹۲
	Serj	Taf	۱۳۲۶.۰۷۰۰(x)	۱۷۸.۵۸۳۳۷	.۰۰۰	-۱۶۸۶.۴۶۵۸	-۹۶۵/۶۷۴۲
		serj morakab	۲۲۸.۶۶۳۳	۱۷۸.۵۸۳۳۷	.۲۰۷	-۱۳۱.۷۳۲۵	۵۸۹/۰۵۹۲
	serj morakab	Taf	۱۵۵۴.۷۳۳۳(x)	۱۷۸.۵۸۳۳۷	.۰۰۰	-۱۹۱۵.۱۲۹۲	-۱۱۹۴/۳۳۷۵
		Serj	-۲۲۸.۶۶۳۳	۱۷۸.۵۸۳۳۷	.۲۰۷	-۵۸۹.۰۵۹۲	۱۳۱/۷۳۲۵

در جدول ۴، نتیجه آنالیز واریانس یکطرفه تأثیر انواع نرم کن بر سایش سوزن ارائه شده است. مشاهده می شود که تغییرات نرم کن با سطح اطمینان $(P\text{-value} \leq 0.05)$ ۹۵٪ بر سایش سوزن تأثیرگذار است.

جدول ۴- تحلیل واریانس یکطرفه تأثیر نرم کن بر سایش سوزن

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	۵۴۵۲۷۱۳.۰۲۲(a)	۲	۲۷۲۶۳۵۶/۵۱۲	۴/۴۵۰	.۰۱۸
Intercept	۳۲۶۶۲۹۱۵۴۸۲.۶۵۳	۱	۳۲۶۶۲۹۱۵۴۸۲۶	۵۳۳۱۰/۶۴۱	.۰۰۰
SOFTENER	۵۴۵۲۷۱۳.۰۲۳	۲	۲۷۲۶۳۵۶/۵۱۲	۴/۴۵۰	.۰۱۸



نتایج

• تغییرات پارچه و نرم کن با سطح اطمینان $(P\text{-value} \leq 0,05)/95\%$ بر سایش سوزن تأثیر گذار است. همچنین بین بافت های سرژه و سرژه مرکب اختلاف معنی دار نیست. تأثیر بافت سرژه و سرژه مرکب بر سایش سوزن یکسان است ولی تأثیر بافت تافته با سرژه و سرژه مرکب بر سایش سوزن متفاوت است.

• در پارچه تافته نرم کن ۷ درصد بیشترین و نرم کن ۲ درصد کمترین تأثیر را بر سایش سوزن دارد. در پارچه سرژه، نرم کن ۵ درصد بیشترین و نرم کن ۷ درصد کمترین تأثیر را بر سایش سوزن دارد. در پارچه سرژه مرکب، نرم کن ۵ درصد بیشترین و نرم کن ۲ درصد کمترین تأثیر را بر سایش سوزن دارد.

• در پارچه تافته استفاده از نرم کن ۷ درصد باعث سایش زیاد سوزن می شود ولی اگر از نرم کن ۲ درصد استفاده شود، سایش سوزن کمتر می شود. در پارچه سرژه استفاده از نرم کن ۵ درصد باعث سایش زیاد سوزن می شود ولی اگر از نرم کن ۷ درصد استفاده شود، سایش سوزن کمتر می شود. در پارچه سرژه مرکب استفاده از نرم کن ۵ درصد باعث سایش زیاد سوزن می شود ولی اگر از نرم کن ۲ درصد استفاده شود، سایش سوزن کمتر می شود.

پی نوشت:

* دانشجوی کارشناسی ارشد تکنولوژی نساجی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد - دانشکده مهندسی نساجی
* عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی نساجی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد

منابع

۱. میرانیان، بهنام، "تکنولوژی تولید پوشاک"، جلد اول، دانشگاه آزاد اسلامی یزد، ۱۳۸۵.

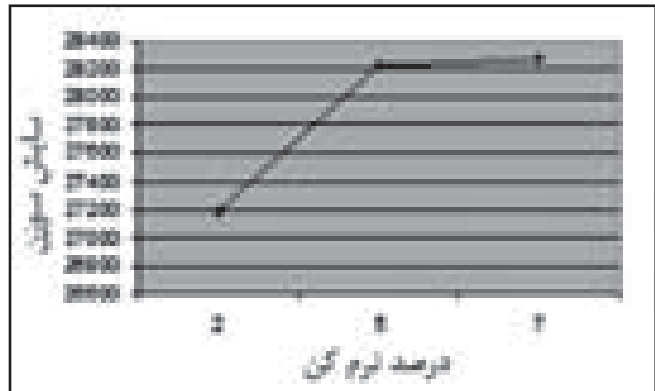
2. K. Gotlih, sewing needle penetration force study, International Journal of clothing Science and Technology, Vol. 9 NO.3, Pages(241-248),1997.

3. Q. Li and E. Liasi and D. Simon and R. Du, A study on the needle heating in heavy industrial sewing, Part 2: finite element analysis and experiment verification, International Journal of clothing Science and Technology, Vol.13 NO.5, Pages (351-367), 2001.

4. M.El-badry Abdelkarim, Influence of sewing needle usage time on seam quality, Melliland International, 2009.

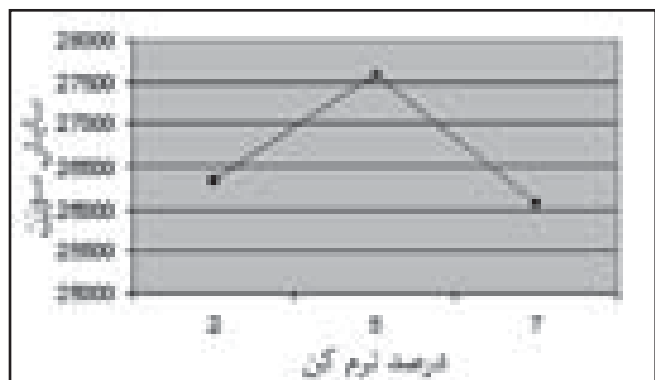
در نمودار ۱ تأثیر سایش سوزن روی پارچه تافته نشان داده شده است. مشاهده می شود که در پارچه تافته نرم کن ۷ درصد بیشترین و نرم کن ۲ درصد کمترین تأثیر را بر سایش سوزن دارد.

نمودار ۱- سایش سوزن با نرم کن ۲، ۵ و ۷ درصد روی پارچه تافته



در نمودار ۲ تأثیر سایش سوزن روی پارچه سرژه نشان داده شده است. مشاهده می شود که در پارچه سرژه نرم کن ۵ درصد بیشترین و نرم کن ۷ درصد کمترین تأثیر را بر سایش سوزن دارد.

نمودار ۲- سایش سوزن با نرم کن ۲، ۵ و ۷ درصد روی پارچه سرژه



در نمودار ۳ تأثیر سایش سوزن روی پارچه سرژه مرکب نشان داده شده است. مشاهده می شود که در پارچه سرژه مرکب، نرم کن ۵ درصد بیشترین و نرم کن ۷ درصد کمترین تأثیر را بر سایش سوزن دارد.

نمودار ۳- سایش سوزن با نرم کن ۲، ۵ و ۷ درصد روی پارچه سرژه مرکب

