مجله علوم و فناوری نساجی
سال دوم، شماره ۱، شماره پیاپی ۲
صفحه ۳۷-۳۳، ۱۳۹۱
ISSN: ۲۱۵۱-۷۱۶۲

مطالعه نقش رطوبت نسبی بر نیروی چسبندگی سطوح پارچه‌های حلقوی پودی ساده پنبه ای در محیط های گرم

A Research on the Role of Relative Humidity on Adhesion Force of Plain Knitted Cotton Fabrics in Warm Environments

علی عرشی*

مازندران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر، دانشکده فنی مهندسی، گروه مهندسی نساجی، صندوق پستی ۱۶۳

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۲/۲۶

چکیده

بروز رفتارهای هموازی، نرمی و زبری از سطوح بافت، شدیداً تحت تاثیر عوامل ساختمانی و همچنین ماهیت فیزیکی الیاف بافت می باشد. هدف از این پژوهش، مطالعه تاثیر رطوبت نسبی محیط بر میزان چسبندگی و خواص اصطکاکی پارچه های حلقوی پودی ساده پنبه ای است. از آن جا که این نوع پارچه ها، معمولاً در تماس مستقیم با پوست بدن قرار می گیرند، لذا تأثیر تغییرات رطوبت نسبی محیط بر روی مطبوعیت و نیز چسبندگی سطوح پارچه (ها) مقایسه و مورد ارزیابی قرار گرفت. به منظور دستیابی به این هدف، پارچه های حلقوی پودی ساده پنبه ای تحت تاثیر رطوبت نسبی های متنوع (٪۲۵ ، ٪۵۰، ٪۷۵ و ٪۱۰۰)، در شرایط یکسان دمایی گرم ($50\ ^{\circ}C$) قرار داده شدند. سپس پارامترهای اصطکاکی آنها به روش اندازه گیری اصطکاک به دست آمدند. نتایج نشان داد که رطوبت نسبی محیط به طور معنی داری بر رفتار اصطکاکی این پارچه ها تاثیر دارد، به گونه ای که با افزایش میزان رطوبت نسبی محیطی مقدار مقاومت اصطکاکی این بافت ها کاهش می یابد. همچنین نتایج دیگر حاکی از آن بودند که بیشترین خواص ناهمواری و میزان چسبندگی سطحی پارچه های پنبه‌ای در شرایط رطوبتی خشک ٪۲۵ و کمترین آن، در رطوبت نسبی ٪۱۰۰ رخ می دهد.

کلمات کلیدی
پارچه حلقوی ساده پنبه ای،
رطوبت نسبی،
درجه حرارت،
چسبندگی،
ناهمواری،
مقاومت اصطکاکی

۱- مقدمه

با اندازه گیری خواص فیزیکی و مکانیکی پارچه می‌توان ماهیت نرمی، زبری و صافی بافت را تعیین نمود. معمولاً پارچه های با قابلیت فشردگی بالا به عنوان پارچه نرم و پارچه های با مقاومت اصطکاکی کم، به پارچه صاف تعبیر می شوند. اصطکاک به عنوان یک مشخصه تعیین سطح، به میزان مقاومت هر پارچه در برابر حرکت مکانیکی در خلاف جهت مسیر اتلاق می‌شود[۴-۱].

قوانین اصطکاک بر دو نظریه ناهمواری سطحی و چسبندگی بین سطوح استوار می باشند. طبق نظریه آمانتون[1]، اصطکاک در نتیجه نیرویی است که برای حرکت یک سطح بر روی نایکنواختی های سطح دیگر مورد نیاز است، اما نظریه کولمب[2]، این پدیده را به واسطه نیروهای جاذبه بین اتمهای دو سطح یا نیروهای الکترواستاتیکی می داند[۵].

تحقیقات بیشتر پیرامون اصطکاک نشان داد که مقاومت اصطکاکی میان دو سطح در حال تماس، ناشی از هر دو عمل تداخل مکانیکی بین دو سطح و تمایل به چسبندگی بین برجستگی های درگیر شده می باشد. به طور کلی، لغزش هر جسم روی جسم دیگر تحت بار عمودی یکنواخت توسط پدیده ایست - رو[3] تعیین می گردد. پارامترهای اصطکاکی را می توان از نمودارهای ایست - رو استخراج نمود. بدین وسیله رفتار اصطکاکی پارچه ها مورد بررسی و مطالعه قرار می گیرند[۳،۶].

در زمینه بررسی اثر طرح و ساختمان بافت بر پارامترهای اصطکاکی، جدی و همکارانش با به دست

*مسئول مکاتبات،پیام نگار: ali.arshi@qaemshahriau.ac.ir

1- Amonton
2- Coulomb
3- Stick-Slip

آوردن رابطه شاخص ناهمواری ساختمانی پارچه[1] توانستند ارتباط میان ساختمان بافت و پارامترهای اصطکاکی را در پارچه های تاری-پودی، حلقوی پودی و حلقوی تاری به دست آوردند. آنها نشان دادند که با افزایش شاخص ناهمواری، میزان مقاومت اصطکاکی بافت ها بیشتر می شود[۹-۷]. ایشان با بررسی تأثیر مسیر حرکت و جنس بافت بر روی خواص اصطکاکی پارچه‌های حلقوی پودی دریافتند که نیروهای اصطکاک استاتیکی و دینامیکی پارچه‌های حلقوی پودی پنبه ای نسبت به پلی استری، در جهت حرکتی ردیف بر ردیف افزایش می‌یابد که دلیل آن ناشی از ضریب اصطکاک بالای نخ پنبه‌ای با خودش می باشد. تحقیقات آپوربا[2] و همکارانش پیرامون ضریب اصطکاک پارچه با پارچه نشان داد که با افزایش جزء پنبه ای مقدار پرز آلودگی و ناهمواری سطحی پارچه ها بیشتر شده و این افزایش ارتفاع فر و موج ها سبب درگیری مکانیکی[3] و چسبندگی بیشتر بین پارچه ها می‌شود[۱۰]. همچنین برهم کنش شیمیایی[4] میان سطوح (ناشی از جذب رطوبت) نیز به افزایش نیروی چسبندگی میان سطوح الیاف پنبه کمک می‌کنند[۱۱].

در تحقیق اخیر، تلاش گردید تا تاثیرات مستقل رطوبت نسبی محیط بر مقاومت اصطکاکی و میزان چسبندگی سطوح حرکتی پارچه های حلقوی پودی پنبه ای مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد. برای نیل به این هدف، چهار رطوبت نسبی با بازه های برابر انتخاب شدند. با قرار دادن نمونه ها در معرض رطوبت های مذکور، پارامترهای اصطکاکی بدست آمده بررسی شدند.

۲-تجربیات

۲-۱- مواد

در این پژوهش، پارچه های مورد آزمایش از نخ ۱۰۰٪ پنبه ای نمره ۳۰ تکس با استفاده از ماشین گردباف یکروسیلندر تولید شدند. شستشوی پارچه ها با آب ۹۰ درجه سانتی گراد به مدت نیم ساعت و با نسبت حجم پارچه به حجم حمام ۱ به ۴۰ و با مقدار ٪ ۲ صابون در هر لیتر انجام شد و طبق محاسبات انجام شده، هر نمونه پارچه به ۳۰ گرم صابون نیاز بود. همچنین مراحل شستشو به ترتیب شامل شستشوی اولیه (۳۰ دقیقه) و آبکشی و ضد چروک کردن (۱۵ دقیقه) بودند. لازم به ذکر است که به منظور مطالعه رفتار حقیقی سطوح بافته شده از استعمال مواد نرم کننده و مواد جاذب الرطوبه در عملیات شستشو ممانعت گردید تا بتوان تحلیل صحیحی از اصطکاک حاصل از سطوح پارچه به دست آورد. همچنین به لحاظ جلوگیری از آسیب دیدگی الیاف پنبه و پلی استر موجود در پارچه‌ها، حین عملیات خشک شدن و تثبیت، میزان درجه حرارت خشک کن در حدود ۱۲۰ درجه سانتی گراد تنظیم گردید. در مرحله نهایی استراحت، پارچه ها به صورت کاملاً صاف روی یک سطح صاف به مدت ۷۲ ساعت در دمای اتاق پهن شدند و سپس مجدداً مشخصات ساختمانی این بافت ها مورد ارزیابی قرار گرفت. مشخصات ماشین و پارامترهای ساختمانی بافت در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است.

جدول ۱ - مشخصات ماشین گرد باف حلقوی پودی

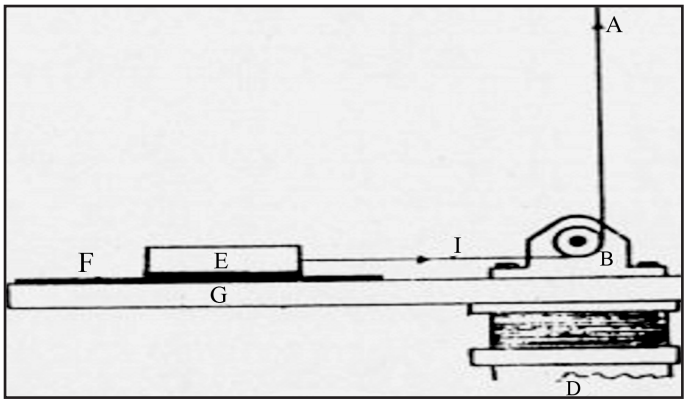
نوع ماشین	تعداد ابزار (عدد)	قطرسیلندر (اینچ)	گیج ماشین (G)	دور بر دقیقه (R.P.M)	مکانیزم باز کننده نخ
یکروسیلندر	۶	۳/۵	۱۱	۲۳۰	مثبت

جدول ۲- برخی مشخصات ساختمانی پارچه های حلقوی پودی پنبه ای در حالت استراحت کامل

طول حلقه (Cm)	تراکم عرضی (WPC)	تراکم طولی (CPC)	تراکم سطحی (SD)	عرض بافت (Cm)	K_C	K_W	K_S
۰/۴۵	۱۳	۱۱	۱۴۳	۸/۸۸	۴/۹۴	۵/۸۴	۲۸/۸۵

۲-۲- روش ها

جهت انجام آزمایش اصطکاک پارچه، یک دستگاه استحکام سنج با مجموعه‌ای از تجهیزات اضافی استفاده گردید (شکل ۱)، بدین ترتیب که هر نمونه پارچه به صورت کاملاً صاف، تحت تنش جزئی بر روی صفحه افقی از جنس پرسپکس[5] (به ابعاد ۱۰×۳۰ سانتیمتر مربع) قرار گرفت. بر روی صفحه افقی نیز یک لغزنده به ابعاد ۵ × ۶ سانتیمتر مربع با جنس مشابه صفحه افقی قرار داشت. روی سطح پایینی لغزنده نیز از نمونه های مشابه پارچه پنبه استفاده شد. جهت احساس تماس دقیق تر سطوح پارچه بر روی یکدیگر، فشار عمودی سطح حدود ۲/۷۷ سانتی نیوتن بر سانتیمترمربع و برابر با فشار عمودی سطح در آثار محققین پیشین، در نظر گرفته شد[۱۲]. اساس کار نیز بر حرکت خطی لغزنده با سرعت ۶۰ میلیمتر بر دقیقه بر روی صفحه افقی استوار بود.

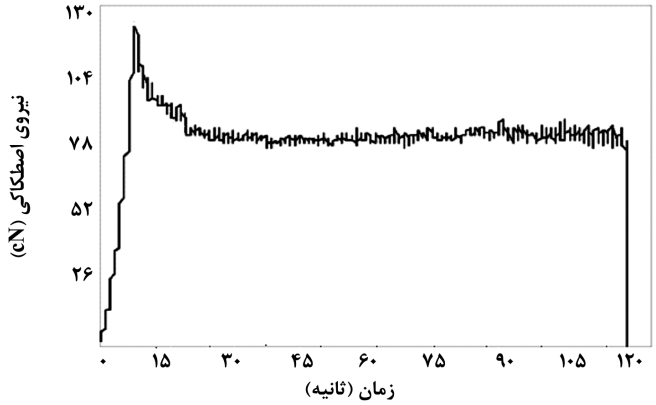


شکل ۱- نمای عرضی از دستگاه مورد استفاده در آزمایش اصطکاک پارچه[۱۲]
فک متحرک=A، قرقره متصل به فک ثابت=B، لغزنده=E، پارچه=F، صفحه عرضی=G، ریسمان=I

1- Fabric Structure Asperity Index(FSAI)
2- Apurba
3- Mechanical interlocking
4- Chemical interaction
5- Perspex

یک کامپیوتر متصل به خروجی استحکام سنج، تغییرات نیرو- زمان را بر حسب گرم نیرو بر ثانیه نمایش می داد. منحنی های بدست آمده به نمودارهای ایست- رو معروف می باشند. جهت بررسی اثر رطوبت نسبی محیط بر خواص اصطکاکی بافت حلقوی پودی پنبه‌ای، نمونه‌های آزمایش در داخل یک کابین عایق شده قرار گرفتند، با این توضیح که در این کابین امکان تنظیم دقیق میزان درجه حرارت و رطوبت نسبی محیط آزمایش به صورت کاملاً مستقل از هم وجود داشت. نحوه کار بدین گونه بود که پس از بستن نمونه ها به لغزنده و صفحه عرضی از سمت روی فنی پارچه و قراردادن آنها درون محفظه کابین، امکان انتقال حرکت از فک متحرک دستگاه اینسترون به لغزنده با استفاده از یک ریسمان کشش ناپذیر فراهم گردید. در این تحقیق در بازه رطوبت نسبی ۱۰۰-۲۵ درصد، تعداد ۴ نقطه رطوبتی با طول گام ۲۵ انتخاب شدند. البته میزان دمای محیط آزمایش با درجه حرارت ثابت ($T=50\,^{\circ}C$) تنظیم گردید. با ایجاد شرایط دلخواه محیطی، نمونه های آزمایش به مدت ۳۰ دقیقه تحت عملیات آماده سازی قرار گرفتند و سپس پارامترهای اصطکاکی از نمودارهای ایست - رو استخراج شدند (شکل ۲). برخی پارامترهای اصطکاکی مهم عبارتند از :

الف) نیروی اصطکاک استاتیکی (F_S) که شامل بلندترین پیک منحنی است که در ابتدای حرکت لغزنده ظاهر می شود[۶].
ب) نیروی اصطکاکی دینامیکی (F_K) که برابر با میانگین کلیه مقادیر نقاط ماکزیمم و مینیمم (به جزء نقطه F_S) می باشد[۶].
ج) اختلاف مقادیر اصطکاک استاتیکی و دینامیکی (F_S-F_K) که معرف شاخص ناهمواری پارچه نیز می باشد. با کاهش میزان اختلاف پارامتر مذکور، سطح پارچه هموارتر و همچنین از میزان چسبندگی سطوح نیز کاسته می شود [۹-۶].



شکل۲- اثر اصطکاکی برای پارچه پنبه ای در شرایط رطوبتی RH=۵۰٪

۳- نتایج و بحث

نتایج تجربی به دست آمده از پارامترهای اصطکاکی برای کلیه نقاط رطوبتی مذکور، در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- نتایج خواص اصطکاکی پارچه های حلقوی پودی ساده پنبه ای

	درجه حرارت	۵۰°C		
رطوبت نسبی	پارامترهای‌اصطکاکی	F_S (cN)	F_K (cN)	F_S-F_K (cN)
RH_1=۲۵٪	A_1	۱۵۶/۵	۱۱۴/۸	۴۱/۷
	B_1	۱۵۷/۱	۱۱۳/۷	۴۳/۴
	C_1	۱۵۸	۱۱۵/۴	۴۲/۶
	$\overline{X}_1$	۱۵۷/۲	۱۱۴/۶	۴۲/۶
RH_2=۵۰٪	A_2	۱۲۷/۱	۸۷/۳	۳۹/۸
	B_2	۱۲۷/۱	۸۸/۴	۳۸/۷
	C_2	۱۲۵/۳	۸۶/۱	۳۹/۲
	$\overline{X}_2$	۱۲۵/۷	۸۶/۵	۳۹/۲
RH_3=۷۵٪	A_3	۱۱۹/۱	۸۸/۹	۳۰/۲
	B_3	۱۱۷/۱	۸۷/۹	۲۹/۲
	C_3	۱۱۷/۶	۸۹/۵	۲۸/۱
	$\overline{X}_3$	۱۱۸/۰	۸۸/۸	۲۹/۲
RH_4=۱۰۰٪	A_4	۱۱۹/۲	۹۶/۳	۲۲/۹
	B_4	۱۱۷/۱	۹۲/۲	۲۴/۹
	C_4	۱۱۷/۰	۹۲	۲۵
	$\overline{X}_4$	۱۱۷/۸	۹۳/۵	۲۴/۳

به منظور بررسی دقیق و کاهش اثرات خطا بر نتایج، آزمایشات در جهت حرکت ردیف بر ردیف پارچه و با سه تکرار انجام شدند. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ انجام گرفت و کلیه مقایسه ها با انجام آزمون آنوا[1] و سپس توکی در سطح اطمینان ٪ ۹۵ آزمایش شدند. نتایج آزمون های آنوا و توکی ناشی از تأثیر میزان رطوبت محیط بر پارامترهای اصطکاکی در جداول ۴ و ۵ ارائه شده است.

جدول ۴- نتایج آزمون آنوا بر اثر تغییرات رطوبت نسبی بر پارامترهای اصطکاکی پارچه‌ها در دمای $50\,^{\circ}C$ (- :بدون معنی، × :معنی دار)

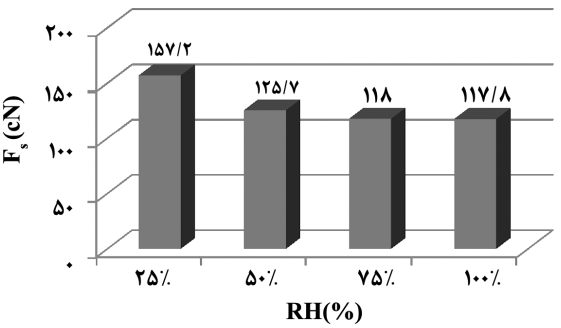
کد(رطوبت نسبی)	F_S (cN)	F_k (cN)	F_S-F_k (cN)
RH_1	*	*	*
RH_2	*	*	*
RH_3	*	*	*
RH_4	*	*	

1- Anova

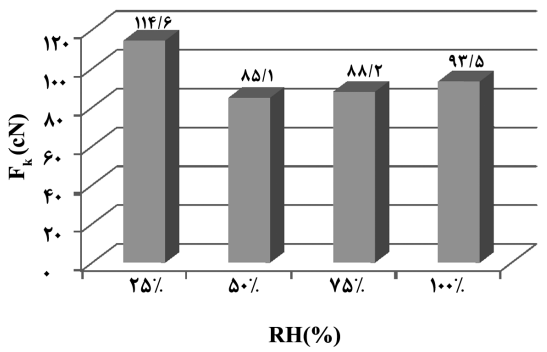
جدول ۵- نتایج آزمون توکی بر اثر تغییرات رطوبت نسبی بر پارامترهای اصطکاکی پارچه ها در دمای $50^{\circ}C$

کد	F_S(cN)				F_K(cN)				F_S-F_K(cN)			
رطوبت	RH_1	RH_2	RH_3	RH_4	RH_1	RH_2	RH_3	RH_4	RH_1	RH_2	RH_3	RH_4
نسبی	۲۵٪	۵۰٪	۷۵٪	۱۰۰٪	۲۵٪	۵۰٪	۷۵٪	۱۰۰٪	۲۵٪	۵۰٪	۷۵٪	۱۰۰٪
گروه۱			۱۱۸/۰	۱۱۷/۸				۱۱۴/۶				۲۴/۳
گروه۲		۱۲۵/۷				۸۵/۱					۲۹/۲	
گروه۳	۱۵۷/۲				۸۸/۸					۳۹/۲		
گروه۴	–	–	–	–	۹۳/۵				۴۲/۶			

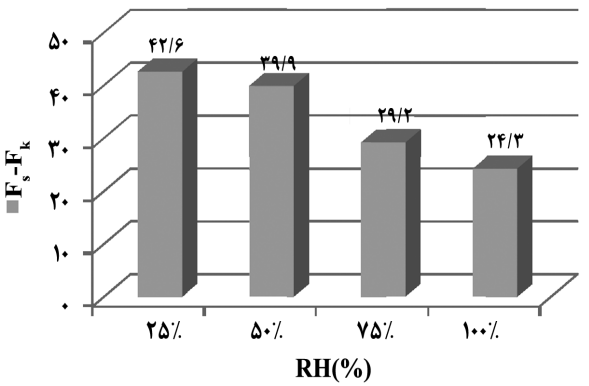
همچنین تأثیر تغییرات رطوبت بر روی پارامترهای اصطکاکی پارچه‌های پنبه ای، در اشکال۳ الی ۵ ارائه شده است. نتایج نشان می دهد که با بالارفتن میزان درصد رطوبت نسبی محیط آزمایش، پارامترهای F_s و F_s-F_k کاهش می یابد. نتایج آزمون توکی نشان می‌دهد که مقادیر اصطکاک استاتیکی در رطوبت نسبی های ۷۵٪ و ۱۰۰٪ در گروه (اول) قرار گرفته‌اند و در حقیقت، میان مقادیر اصطکاک استاتیکی این دو رطوبت نسبی، اختلاف معنی دار وجود ندارد.



شکل ۳- تأثیر رطوبت نسبی بر نیروی اصطکاک استاتیکی (F_S) تحت شرایط‌دمایی گرم (دما=۵۰ درجه سانتیگراد)



شکل ۴- تأثیر رطوبت نسبی محیط بر نیروی اصطکاک دینامیکی (F_k) تحت شرایط دمایی گرم (دما=۵۰ درجه سانتیگراد)



شکل ۵- تأثیر رطوبت نسبی محیط بر پارامتر F_s-F_k تحت شرایط دمایی گرم (دما=۵۰ درجه سانتیگراد)

۳-۱- بررسی تأثیر رطوبت نسبی ۲۵ درصد بر پارامترهای اصطکاکی

از خصوصیات بارز الیاف پنبه ای، وجود گروه های آب دوست در زنجیره‌های سلولزی آن می باشدکه به شدت نسبت به مولکول های آب واکنش نشان می دهند.

این امر سبب تغییر سطح مقطع الیاف شده که در نتیجه بر سطوح بافت پارچه پنبه ای نیز اثر می گذارد. در رطوبت نسبی ۲۵ درصد، با توجه به دمای ۵۰ درجه سانتیگراد، میزان رطوبت بازیافتی درون الیاف به حداقل مقدار خود می رسد. این امر سبب بیرون زدگی الیاف از سطح پارچه و افزایش میزان فر و موج آنها می شود. لذا افزایش درگیری مکانیکی بین سطوح پارچه، می تواند مقاومت استاتیکی آن را افزایش دهد.

از سوی دیگر، با کاهش میزان رطوبت بازیافتی، از میزان تورم قطری الیاف پنبه کاسته شده و سطح پارچه دچار ناهمواری و ناصافی می‌شود. این نتیجه با نظر محققین پیشین مطابقت دارد [۱۰].

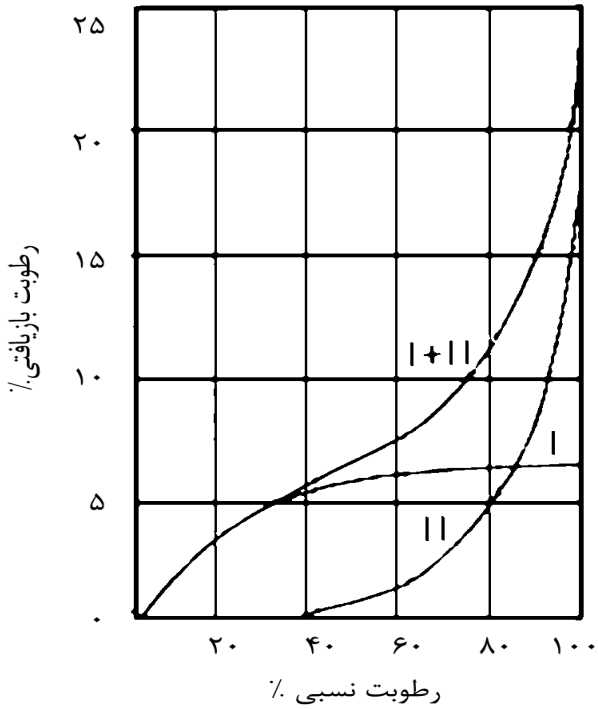
۳-۲- بررسی تأثیر رطوبت نسبی۵۰ درصد بر پارامترهای اصطکاکی

با افزایش درصد رطوبت محیط، میزان رطوبت بازیافتی الیاف پنبه‌ای نیز افزایش می یابد. این افزایش جذب تا حدودی بیرون زدگی الیاف و درگیری های مکانیکی آنها را کاهش می‌دهد.

بدین ترتیب نسبت به شرایط قبل، از ناهمواری سطحی پارچه ها کاسته می شود. البته جذب مولکول های آب در الیاف پنبه ای، به دو صورت شیمیایی و فیزیکی صورت می گیرد.

همان گونه که منحنی های جذب شکل (۶) نشان می‌دهد، در رطوبت نسبی ۵۰ درصد، توانایی جذب رطوبت شیمیایی حدوداً برابر ۵/۶٪ و جذب فیزیکی ۱/۱٪ می باشد[۱۱].

بنابراین با توجه به افزایش قدرت اتصال پیوندهای شیمیایی نسبت به نوع فیزیکی، تمایل نیروی چسبندگی سطوح بیشتر شده و برهم کنش های شیمیایی مجدداً از حرکت راحت سطوح پارچه بر روی یکدیگر جلوگیری می نمایند.



شکل ۶- تغییرات مقادیر رطوبت بازیافتی و رطوبت نسبی روی جذب آب شیمیایی(I) و فیزیکی(II) [۱۱]

۳-۳- بررسی تأثیر رطوبت نسبی ۷۵ درصد بر پارامترهای اصطکاکی

با توجه به افزایش رطوبت نسبی به میزان ۷۵ درصد، جذب رطوبت شیمیایی تقریباً ثابت مانده (۶/۲٪)، در حالی که جذب رطوبت فیزیکی نزدیک به ۵ برابر شرایط پیشین افزایش می یابد (شکل ۶). واضح است که پیوندهای هیدروژنی بین مولکول های آب با آب ضعیف ترند و از طرفی افزایش دما نیز منجر به شکستن بیشتر این نوع باندها می شود. بنابراین نیروی اصطکاک استاتیکی و همچنین نیروی چسبندگی سطوح نسبت به حالت قبل کاهش می یابد[۱۱].

۳-۴- بررسی تأثیر رطوبت نسبی۱۰۰ درصد بر پارامترهای اصطکاکی

در شرایط رطوبت اشباع (۱۰۰درصد)، میزان رطوبت بازیافتی الیاف پنبه‌ای به حدود ۲۴/۷۵٪ می رسد (شکل ۶). مشابه با حالت پیشین (۷۵درصد)، مقدار جذب شیمیایی برابر ۶/۲۵٪ می باشد. مولکول های آب در محیط اشباع تدریجاً بر روی سطوح پارچه انباشته شده که منجر به ازدیاد میزان جذب فیزیکی تا حدود ۱۸/۵٪ می شود[۱۱]. در این حالت به نظر می‌رسد که لایه های آب تحت شرایط دمایی ۵۰°C، بر روی سطح یک حالت روان‌کنندگی ایجاد کرده و بدین ترتیب، میزان چسبندگی سطوح تقلیل زیادی می یابد. از این رو نسبت به شرایط رطوبتی قبل، سطوح پارچه های پنبه‌ای از مقدار نیروی $F_s - F_k$ کمتری برخوردار است.

۴- نتیجه گیری

رفتار اصطکاکی پارچه های حلقوی پودی پنبه ای، به شدت متأثر از رطوبت محیط می باشد. در شرایط رطوبتی نسبتاً خشک ۲۰ درصد، درگیری مکانیکی بین سطوح می تواند میزان نیروی اصطکاک آستانه حرکت و همچنین ناهمواری سطحی پارچه های پنبه ای را افزایش دهد. معمولاً افزایش میزان رطوبت محیط منجر به تمایل و اتصال گروه های آب دوست سلولزی پنبه با مولکول های آب می شود. اما در شرایط رطوبتی اشباع، با ازدیاد میزان جذب فیزیکی در سطوح پارچه پنبه ای، لایه های آب در نقش یک روان کننده عمل می کنند. همچنین وجود شرایط دمایی ۵۰°C نیز سبب تضعیف نیروی جاذبه میان باندهای هیدروژنی می شود که در مجموع نیروی چسبندگی سطوح پارچه حلقوی پنبه ای کاهش می‌یابد. در نهایت می توان این گونه بیان نمود که در معرض دماهای ۵۰°C محیط، بیشترین میزان بروز رفتارهای ناهمواری سطحی پارچه های پنبه‌ای در شرایط رطوبتی خشک ۲۵٪ و همچنین کمترین مقدار چسبندگی میان سطوح آنها، در رطوبت نسبی های ۱۰۰٪ ظاهر می شود.

۵- مراجع

[1] Ajayi , J. O., Fabric Smoothness, Friction and Handle, *Text. Res. J.*, 62(1), 52, 1992.

[2] American Society Testing and Materials. Standard Test Method for Frictional Fabrics. A.S.T.M D., Section 7., 1986.

[3] Ajayi, J. O., Some Studies of Frictional Properties of Fabrics, Ph.D, Tehsis, University of Strathclyde, 1988.

[4] Carr, W.W., Posey. J.E., Ticher, W.C., Frictional Characteristics of Apparel Fabrics,*Text. Res. J.*, 58, 129-133, 1988.

[5] Coulomb, C.A., Memoires de Mathematique et de Physique Royale des Science, Vol.1, De l'lmprimerie, France, 1750.

[6] Hearle, J.W.S., Husain, A.K.M., Studies in Needled Fabrics. Part VIII the Effect of Friction on the Processing and Properties of Needle-Bonded Fabrics, *J. Text. Ins*., 62(68), 107-112, 1971.

[7] Jeddi, A.A.A., Shams, S., Nosraty, H., Sarsharzadeh, A., Relation between Fabric Structure and Friction part I: Woven Fabric, *J. Text. Ins*., 94, 225-236, 2003.

[8] Jeddi, A.A.A., Khorram-toussi, Z ., Maleki Yazdanifar, V., Relations between Fabric Structure and Friction part II: Weft Knitted Fabrics, *J. Text. Ins*., 95, 1-9, 2004.

[9] Jeddi, A.A.A, Arshi, A., Maleki, V., Fakhr, V., Relations between Fabric Structure and Friction part III: Warp Knitted Fabrics, *J. Text. Ins*., 97, 103-109, 2006.

[10] Apurba, D., Kohtahri, V., Nagara, J., Vandana, U., A Study on Frictional characteristics on woven fabrics. *Autex. Research. Journal.*, 5(3), 133-140, 2005.

[11] Morton, W. E., Hearle, J.W.S., Physical properties of textile fibers, The Textile Institute, Manchester, 1975.

[12] Ajayi, J.O., Elder, H.M., Fabric Friction, Handle, and Compression, *J. Text. Ins*., 88, 232-241, 1997.

Journal of Textile Science and Technology

Journal of Textile Science and Technology
Vol.2, No.1, Spring 2012
ISSN: 2151-7162

A Research on the Role of Relative Humidity on Adhesion Force of Plain Knitted Cotton Fabrics in Warm Environments

Ali Arshi*

Department of Textile Engineering, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran, P.O.Box: 163

Received: 18 March 2011; Accepted: 16 May 2011

Abstract

The behaviors such as smoothness, softness and roughness of fabrics, effectively, are related to fabric structure and physical properties of the material's fiber. The purpose of this research is the study of influence of relative humidity on adhesion force and frictional properties of plain knitted cotton fabrics. Because of these fabrics directly contact to body skin, therefore it is necessary to determine the role of relative humidity on the fabric pleasantness. In order to this purpose, cotton plain knitted fabrics as subjected to different relative humidity (25%, 50%, 75% and 100%) in the same warm environments (T=50°C). Then the frictional parameters were obtained by using of methods friction. The results showed that relative humidity has statistically significant difference on frictional parameters, thus with rising relative humidity values (in 50°C), decrease resistance friction. Also other results determined the highest roughness values and adhesion force belonged to 25% RH, while the least adhesion force of surfaces happened in 100% RH.

Keywords

plain knitted cotton fabrics,
relative humidity,
temperature,
adhesion,
roughness,
frictional resistance

(*) Address Correspondence to A.Arshi, Email: ali.arshi@qaemshahriau.ac.ir