تکنولوژی نساجی

مقایسه رفتار سایشی پارچه‌های حلقوی پودی تهیه شده از نخ‌های پنبه‌ای رینگ و (Compact)تراکمی

حسام علی ئی[1] | سعید شیخ زاده نجار*[2] | محمد اسماعیل یزدان شناس[3]

چکیده

در این پژوهش، نخ پنبه‌ای در دو سیستم ریسندگی رینگ و تراکمی با نمره نخ (۳۰Ne) تولید گردید. ۱۲ نمونه پارچه حلقوی پودی با بافت ساده و با سه طول حلقه متفاوت (شل بافت، بافت متوسط و سفت بافت) و دو گیج مختلف (۲۴و۲۰) با استفاده از این نخ‌ها تولید شد. تاثیر عملیات استراحت کامل بر روی بعضی از نمونه‌ها انجام پذیرفت.

رفتار سایشی سطح نمونه پارچه‌ها در تعداد سیکل سایش (۵۰۰۰،۲۵۰۰،۱۰۰۰،۷۵۰،۵۰۰) دور در دو حالت خام و استراحت کامل مطالعه و میزان کاهش وزن آنها اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که پارچه‌های تهیه شده از نخ‌های تراکمی مقاومت سایشی بالاتری نسبت به پارچه‌های تهیه شده از نخ‌های رینگ دارند.

۱. مقدمه

یکی از مشکلات پارچه‌های حلقوی پودی یکرو سیلندر حالت پرزدار شدن این پارچه‌ها و کاهش وزن بر اثر ساییده شدن می‌باشد. عوامل زیادی در میزان کاهش وزن یا مقاومت سایشی تاثیر دارند که می‌توان به نوع لیف، خصوصیات لیف، تاب نخ و ساختار پارچه اشاره کرد [۱].

سیستم ریسندگی تراکمی (تراکمی، فشرده) به عنوان انقلابی در سیستم ریسندگی رینگ محسوب می‌شود. این سیستم به عنوان یکی از بهترین سیستم‌های ریسندگی در قرن اخیر به‌حساب می‌آید، این تکنولوژی با ایجاد تغییراتی در سیستم رینگ سنتی مدعی تولید نخ با کیفیت بالاتر خصوصاً به‌واسطه افزایش استحکام و کاهش پرزینگی نخ می‌باشد. مزایای نخ‌های تهیه شده در سیستم تراکمی شامل ریسندگی با کاهش ابعادمثلث ریسندگی، استحکام و ازدیاد طول بالاتر، بهبود کیفیت محصول، افزایش مقاومت سایشی، بهبود استحکام طولی نخ، کاهش پرزدهی و صرفه‌جویی اقتصادی می‌باشد [۲].

Nikolie و همکارانش ریسندگی تراکمی را به عنوان روشی جهت بهبود نخ‌های ریسیده شده در سیستم رینگ قرار دادند. این تحقیق دو نوع روش ریسندگی sussen و zinser برای تولید نخ‌های رینگ فشرده مورداستفاده قرار داده است. با استفاده ازدستگاه Uster میزان پرز نخ تراکمی و رینگ اندازه‌گیری گردید. موفقیت‌های حاصل شده در نخ تراکمی در مقایسه با نخ رینگ شامل کاهش میزان پرزدهی اولیه و ثانویه، سطح نرم‌تر، درخشندگی بیشتر، بهبود خصوصیات فیزیکی و مکانیکی به استثنای نخ مخلوط تراکمی تولید شده از ۵۰٪ پنبه و ۵۰٪ پلی استر، زیر دست بهتر، ثبات سایشی بهتر و همچنین پرزدهی کمتر در پارچه‌های بافته شده و حلقوی حاصل از این نوع نخ‌ها می‌باشد [۳].

Beceren و Nergis تاثیر فرایندهای جدید تولید نخ‌های پنبه‌ای را در پارچه‌های حلقوی موردمطالعه قرار دادند. در واقع اثر عملکرد سیستم‌های ریسندگی معمولی و اصلاح شده روی نخ در عملکرد پارچه‌های حلقوی هدف اصلی بررسی آنها بود. آنها از نخ‌های تولید شده با نمره‌های ۲۰Ne و ۳۰Ne در دو سیستم رینگ و تراکمی استفاده کردند. برای نخ های ۲۰Ne و ۳۰Ne آنالیزهای استحکام، یکنواختی، پرزینگی را موردمطالعه قرار دادند و برای پارچه‌های حلقوی تهیه شده از هر کدام از این نخ‌ها آنالیزهای مقاومت در برابر ترکیدگی، پرز دار شدن و مقاومت سایشی انجام پذیرفت،که نتایج حاصله در پارچه‌های تولیدی از نخ تراکمی در هر دو نمره نخ مبنی بر ویژگی‌های خوب سیستم تراکمی نسبت به رینگ است [۴].

Ozguney و همکارانش خصوصیات پارچه‌های حلقوی پنبه‌ای تهیه شده از نخ رینگ و تراکمی را قبل و بعد از رنگرزی مورد بررسی قرار دادند. خصوصیات فیزیکی این پارچه‌ها را قبل و بعد از رنگرزی با رنگزای راکتیو با یکدیگر مورد بررسی قرارگرفت. با توجه به این بررسی‌ها، پرزدهی نخ تراکمی کمتر و استحکام و درصد ازدیاد طول آن بیشتر و از خصوصیات پارچه‌های تولید شده ازاین نوع نخ تمایل به pilling کمتر می‌باشد. اختلافات آماری چندانی بین میزان کجی حلقه، وزن، مقاومت سایشی و راندمان رنگی بین نخ‌های رینگی و تراکمی وجود نداشت [۵]. با توجه به توسعه رو به افزون سیستم ریسندگی متراکم در کشور جهت تولید کالای پنبه‌ای، لازم به‌نظر می‌رسید تا پارچه‌های تولید شده نخ‌های تراکمی با نخ رینگ مشابه مقایسه گردد. در تحقیق حاضر مقاومت سایشی پارچه‌های حلقوی پودی تولید شده از این نخ‌ها مورمطالعی و مقایسه قرار می‌گیرد.

۲. مواد اولیه

مشخصات الیاف مورداستفاده جهت تهیه نخ‌های پنبه‌ای در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. جهت انجام این تحقیق نخ صد درصد پنبه‌ای با نمره ۳۰Ne استفاده شد. مشخصات نخ مورداستفاده در جدول شماره۲ نشان داده شده است.

۱،۲. مشخصات و چگونگی تولید نمونه پارچه

برای تولید نمونه پارچه‌ها از دو دستگاه بافندگی حلقوی ساخت شرکت TER-ROT آلمان با تغذیه مثبت آیرو و دارای سیستم طراحی ژاکارد با دو گیج ۲۰،۲۴ با مشخصات ذکر شده در جدول ۳ استفاده گردید. برای اینکه روغن‌های ناشی از عملیات بافت از روی پارچه از بین برود و پارچه ظاهر آراسته‌تری به خود بگیرد

جدول ۱- مشخصات الیاف مورد استفاده

لیف ظرافت	(µg/inc)	طول (mm)
پنبه	۴	۳۰-۲۹

جدول ۲. مشخصات سیستم ریسندگی رینگ و تراکمی

نوع سیستم	نمره نیمچه نخ (Ne)	سرعت تولید (rpm)	نمره فتیله (ktex)	نمره شیطانک (mg)
رینگ	۰/۷۵	۱۶۰۰۰	۵	۰/۷۵
تراکمی	۰/۷۵	۱۶۰۰۰	۵	۰/۹۲

نمونه پارچه‌ها تحت عملیات شستشو قرار گرفت تا استراحت کامل نمایند. در این نوع استراحت پارچه با ماشین سشستشو سامسونگ WFJ123/N و دترجنت به میزان ۳۰۰ گرم پودر صابون برای ۶۰ لیتر آب و با برنامه شستشوی مخصوص پارچه‌های پنبه‌ای شسته شد و پس از عملیات شستشو نمونه‌ها ۲۴ ساعت بر روی یک سطح صاف قرار داده شده تا خشک شود و استراحت کامل نمایند.

۳. آزمایشات انجام شده ۳،۱. آزمایشات انجام شده بر روی نخ های تولید شده
برای نخ‌های رینگ و تراکمی آزمایشات اندازه‌گیری نمره نخ (Ne)، تاب نخ (TPM)، استحکام (cN\tex)، میانگین پرز دهی، نایکنواختی و میزان سایش انجام گرفت، میانگین نتایج در جدول ۴ نشان داده شده است. همچنین دستگاه‌های مورداستفاده در این آزمایشات در جدول ۵ آمده است.

۳،۲. آزمایشات انجام شده بر روی پارچه‌های تولید شده ۱،۲،۳ اطلاعات ساختاری پارچه‌های تولید شده
جهت بدست آوردن اطلاعاتی از بافت و ساختار پارچه تولید شده، تراکم طولی یا تعداد رج‌ها در یک سانتی‌متر، تراکم عرضی یا تعداد ردیف‌ها در یک سانتی‌متر، طول حلقه و وزن در واحد سطح پارچه‌ها مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج حاصله در جدول ۶ نشان داده شده است.

۳،۳. اندازه‌گیری میزان کاهش وزن پارچه
مقاومت سایشی نمونه پارچه‌ها در دورهای سایش۵۰۰ و ۷۵۰ و ۱۰۰۰ و ۲۵۰۰ و ۵۰۰۰ دور اندازه‌گیری و موردمطالعه قرار گرفت. همچنین میزان کاهش وزن نمونه‌ها اندازه‌گیری گردید. نتایج در شکل‌های ۱ الی ۳ نشان داده شده است.

٤. مباحث و نتایج ١،٤. عوامل ساختاری پارچه و اجزای آن
در این تحقیق، دو عامل نخ و پارچه در چهار سطح مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. در عامل نخ متغیرهای نوع ماشین رینگ و متراکم، مقاومت سایشی، پرز دهی، استحکام هر دو نوع و در پارچه‌ها تعداد سیکل، شماره گیج، طول حلقه و نوع استراحت در آزمون آنالیز واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. پس ازسطح معنی‌داری شدن، برای مقایسه و سطح‌بندی سطوح مختلف و بررسی و تحلیل عمیق‌تر از آزمون‌های پس از تجربه (Tests Post Hoc) استفاده شد. همچنین از آزمون‌های دانکن Duncan و توکی Tukey جهت دسته‌بندی داده‌ها استفاده

جدول ۳- مشخصات دستگاه بافندگی حلقوی

شماره دهنه	تعداد ابزار	چرخش سیلندر	سرعت (دور/دقیقه)
۳۰	۴۸	ساعت گرد	۱۴

جدول ٤- نتایج آزمایشات نخ

نوع نخ	رینگ	تراکمی
نمره نخ (Ne)	۲۹/۱۳ (۰/۳۹)	۶۸/۲۹ (۰/۳۱)
تاب نخ (TPM)	۹۳۸/۹۸ (۲۲/۸۳)	۹۰۰/۴۷ (۲۰/۰۷)
استحکام نخ (CN\Tex)	۱۱/۵۸ (۰/۹۶)	۱۳/۳۳ (۰/۸۵)
میانگین پرز دهی	۱۸/۷ (۰/۹۶)	۷/۲ (۰/۵۶)
نایکنواختی (CV٪)	۱۱/۳۷ (۸/۹۵)	۱۱/۰۹ (۸/۷۶)
میزان سایش	۵/۸ (۳/۰۱)	۷/۳ (۴/۴۷)

* اعداد داخل پرانتز انحراف معیار می باشند

گردید. جدول ۷ نتایج حاصل از آزمون رتبه‌بندی دانکن و توکی را نشان می‌دهد، این آزمون تاثیر طول حلقه بر کاهش وزن پارچه‌ها را در سه سطح گروه‌بندی کرده است، به طوری که طول حلقه در حالت بلند (شل بافت) دارای کمترین میزای کاهش وزن و طول حلقه در حالت کوتاه (سفت بافت) دارای بیشترین میزان کاهش وزن پارچه می‌باشد. جدول‌های ۸ و ۹ نتایج حاصل از آزمون دانکن و توکی را نشان می‌دهد. این آزمون تاثیر تعداد سیکل سایش را روی کاهش وزن پارچه‌ها در سه سطح بررسی کرده است. سیکل‌های ۱۰۰۰،۷۵۰،۵۰۰،۰ در یک گروه آماری مشترک قرار گرفته ولی میزان کاهش وزن در نمونه‌های هر کدام متفاوت است و سیکل‌های ۵۰۰۰،۲۵۰۰ در دو تیمار آماری متفاوت قرار گرفته‌اند و دارای تفاوت آماری متفاوتی با یکدیگر می‌باشند. تعداد سیکل ۵۰۰۰ دارای کمترین میانگین وزن و تعداد سیکل‌های ۱۰۰۰،۷۵۰،۵۰۰،۰ دارای بیشترین میانگین وزن هستند

٤،٢. نتایج آزمون (ANOVA) پارامترهای مربوط به نخ و پارچه
با توجه به نتایج آزمون مشخص شد که عامل نوع نخ (سیستم‌های رینگ،تراکمی) بر روی میزان کاهش وزن در عملیات سایش پارچه تاثیرگذار بوده است. همچنین پارامترهای استحکام، پرزدهی و مقاومت سایشی نخ متاثر از نوع نخ می‌باشد. با توجه به جدول شماره ۱۰ پارامترهای نوع استراحت پارچه، طول حلقه و تعداد

جدول ٥- دستگاه‌های آزمایشگاهی مورد استفاده

نام آزمایش	نام دستگاه	مدل و سال ساخت	کشور سازنده
نمره نخ	کلاف پیچ	2006, SDL Wrap Reel	انگلستان
تاب نخ	تاب سنج	2007, SDL 220 B	انگلستان
استحکام نخ	استحکام‌سنج	2005, SDL micro 250	انگلستان
پرزدهی نخ	پرز سنج	2009, SDL	انگلستان
نایکنواختی‌نخ	اوستر	2005, KEISOKKI	ژاپن
سایش نخ	سایش	2009, SDL	انگلستان

جدول ٦- نتایج اطلاعات ساختاری نمونه پارچه‌ها

کد نمونه	حالت بافت	طول حلقه قبل از استراحت (mm)	طول حلقه بعد از استراحت (mm)	رج در سانتی‌متر (CPC)	ردیف در سانتی‌متر (WPC)	تراکم حلقه در سانتی‌متر مربع (SD)	وزن واحد سطح قبل استراحت g/m۲	وزن واحد سطح بعد استراحت g/m۲
۱	رینگ، شل‌بافت، دهنه ۳۰، گیج ۲۰	۳۶/۵	۲۰	۱۶	۱۶	۲۵۶	۸۹/۷۵	۱۲۱/۱۹۳
۲	رینگ، متوسط، دهنه ۳۰، گیج ۲۰	۳۰	۴۱/۱	۱۷	۱۹	۳۲۳	۹۸/۷۳	۱۳۳/۲۹
۳	رینگ، سفت‌باف، دهنه ۳۰، گیج ۲۰	۳۱/۶	۴۰/۵	۱۹	۲۶	۴۹۴	۱۱۲/۰۵	۱۴۸/۶۸
۴	رینگ، شل‌بافت، دهنه ۳۰، گیج ۲۴	۳۲/۱	۳۷/۸	۱۷	۱۷	۲۸۹	۹۷/۰۴	۱۱۶/۳۱
۵	رینگ، متوسط دهنه ۳۰، گیج ۲۴	۳۰/۹	۳۵/۶	۱۷	۱۷	۲۸۹	۱۰۲/۴	۱۲۹/۷۵
۶	رینگ،سفت‌بافت، دهنه ۳۰، گیج ۲۴	۳۶/۴	۳۶/۸	۱۸	۲۱	۳۷۸	۱۰۷/۶۵	۱۳۶/۴۴
۷	تراکمی، شل‌بافت، دهنه ۳۰، گیج ۲۰	۳۴/۶	۳۴/۱	۱۵	۱۷	۲۵۵	۱۱۱/۶۵	۱۳۷/۱۶
۸	۳۰تراکمی، متوسط، دهنه ۳۰، گیج ۲۰	۳۳/۲	۴۰/۵	۱۸	۲۳	۴۱۴	۱۰۳/۰۳	۱۴۳/۹۳
۹	تراکمی، سفت‌بافت، دهنه ۳۰، گیج ۲۰	۳۰	۴۳	۱۷	۲۶	۴۴۲	۱۲۹/۱۸	۱۶۳/۲۶
۱۰	تراکمی، شل‌بافت، دهنه ۳۰، گیج ۲۴	۳۴/۶	۴۲	۱۳	۱۸	۲۳۴	۱۰۰/۰۵	۱۴۵/۷۹
۱۱	بافت، دهنه ۳۰، گیج ۲۴	۳۲	۴۱/۱۴	۱۶	۱۸	۲۸۸	۱۰۴/۱۲	۱۴۰/۵۱
۱۲	تراکمی سفت بافت، دهنه ۳۰، گیج ۲۴	۳۴	۳۸/۷	۱۷	۲۱	۳۵۷	۱۱۶/۰۳	۱۳۵/۲

سیکل، بر میزان کاهش وزن تاثیرگذار بوده و عامل گیج ماشین به دلیل معنی‌دار نبودن بر میزان کاهش وزن تاثیرگذار نبوده است.

٤،٣. بررسی میزان در صد کاهش وزن

یکی از بهترین راه‌ها برای مقایسه تاثیر عوامل، مقایسه درصد میزان کاهش وزن بین نمونه‌ها می‌باشد. در شکل‌های ۱ الی ۳درصد کاهش وزن در سه حالت بافت مختلف، با گیج ۲۴ بعد از استراحت نشان داده شده است. با مشاهده شکل‌های ۱ الی ۳ میزان درصد کاهش وزن پارچه‌های رینگ به مراتب بالاتر از پارچه‌های تهیه شده از نخ‌های تراکمی است. در شکل۱ مشخص است که میزان اختلاف کاهش وزن پارچه‌های تهیه شده از از نخ‌های رینگ و تراکمی در حالت شل‌بافت نسبت به شکل‌های ۳،۲ در حالت بافت متوسط و سفت بافت بیشتر است. بنابراین تاثیر نوع نخ رینگ و تراکمی با طول حلقه بیشتر در کم شدن میزان در صد کاهش وزن بیشتر است.

جدول ۷. نتایج آزمون آماری توکی و دانکن جهت معرفی تاثیر طول حلقه بر میزان کاهش وزن پارچه

طول حلقه	تعداد نمونه ها	۱	۲	۳
شل بافت	۱۶۰	۰/۱۸۰۲۵۲		
بافت متوسط	۱۶۴		۰/۱۹۰۰۰۰	
سفت متوسط	۱۸۸			۰/۲۱۱۹۸۷
Sig		۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰

جدول ۸. نتایج آزمون آماری توکی جهت معرفی تاثیر تعداد سیکل بر میزان کاهش وزن پارچه

تعداد سیکل	تعداد نمونه ها	۱	۲	۳
۵۰۰۰	۴۷	۰/۱۸۲۳۴۴		
۲۵۰۰	۸۰		۰/۱۹۰۲۰۳	
۱۰۰۰	۹۶			۰/۱۹۶۲۰۳
۷۵۰	۹۶			۰/۱۹۷۷۱۴
۵۰۰	۹۶			۰/۱۹۸۲۶۴
۰	۹۶			۰/۱۹۸۲۹۰
Sig		۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰

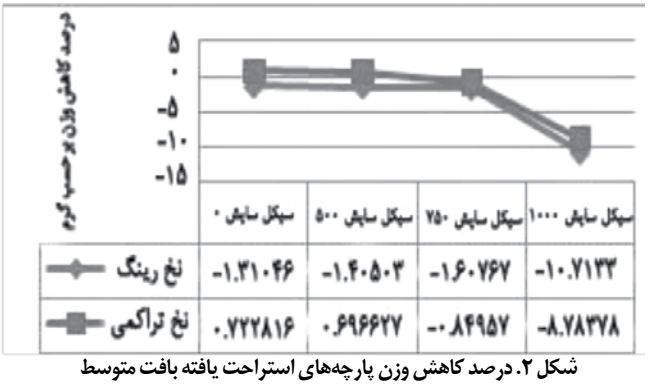
جدول ۹. نتایج آزمون آماری دانکن جهت معرفی تاثیر تعداد سیکل بر میزان کاهش وزن پارچه

تعداد سیکل	تعداد نمونه ها	۱	۲	۳
۵۰۰۰	۴۷	۰/۱۸۲۳۴۴		
۲۵۰۰	۸۰		۰/۱۹۰۲۰۳	
۱۰۰۰	۹۶			۰/۱۹۶۲۰۳
۷۵۰	۹۶			۰/۱۹۷۷۱۴
۵۰۰	۹۶			۰/۱۹۸۲۶۴
۰	۹۶			۰/۱۹۸۲۹۰
Sig		۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰

۵. نتیجه گیری

هدف ار این تحقیق بررسی نوع سیستم ریسندگی در مقاومت سایشی و دیگر خواص پارچه های حلقوی پودی است. نتایج نشان داد که نخ تراکمی پرزینگی کمتر، مقاومت سایشی، ازدیاد طول و استحکام کششی بیشتری نسبت به نخ رینگ دارد. در این سه نوع پارچه مشخص گردید که پارچه سفت بافت (طول حلقه کوتاه) دارای کاهش وزن کمتری در عملیات سایش بوده زیرا که تراکم حلقه ها (SD) زیاد شده و بنابراین عوامل مربوط به حلقه از جمله گشتاورهای ایجاد شده آزادی کمتر حرکت نخ و الیاف را در ساختمان بافت پارچه موجب میگردد. پارچه تولیدی با گیج ۲۴ به دلیل تراکم بیشتر و افزایش ثبات ابعادی در عملیات سایش، کاهش وزن کمتری را نشان داده است. در سیکل‌های پایین ماشین (۵۰۰ و ۷۵۰ و ۱۰۰۰) دور میزان کاهش وزن نسبت به سیکل‌های بالا (۲۵۰۰ و ۵۰۰۰) دور

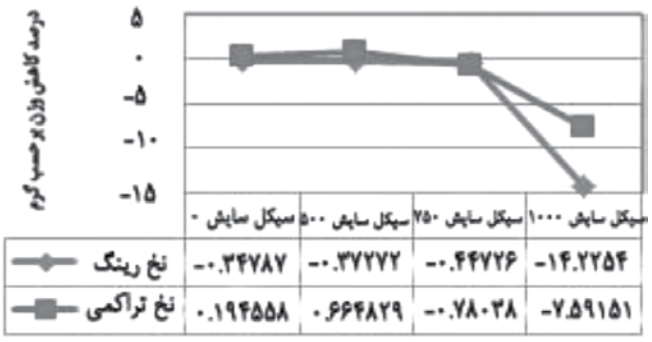
شکل ۱. درصد کاهش وزن پارچه‌های استراحت یافته شل بافت گیج ۲۴ با دو نخ رینگ و تراکمی



شکل ۲. درصد کاهش وزن پارچه‌های استراحت یافته بافت متوسط گیج ۲۴ با دو نخ رینگ و تراکمی

جدول ۹. نتایج آزمون آماری دانکن جهت معرفی تاثیر تعداد سیکل بر میزان کاهش وزن پارچه

نوع عامل	مقدار Sig
نوع نخ	۰
استحکام نخ	۰
پرز دهی نخ	۰
مقاومت سایشی نخ	۰
گیج ماشین	۰/۴۹۶
نوع استراحت	۰
طول حلقه	۰
تعداد سیکل	۰



شکل ۳. درصد کاهش وزن پارچه‌های استراحت‌یافته سفت بافت گیج ۲۴ با دو نخ رینگ و تراکمی

قابل توجه نمی‌باشد. مقایسه بین پارچه‌های خام و استراحت داده شده این نتیجه را نشان می‌دهد که بدون استثنا بهبود خواص سایشی (کاهش وزن کمتر در هنگام فرآیند سایش) در پارچه‌های استراحت داده شده کاملاً مشهود است. میزان درصد کاهش وزن پارچه‌های تهیه شده از نخ رینگ به مراتب بیشتر از پارچه‌های تهیه شده از نخ‌های تراکمی بوده، علاوه بر این میزان درصد کاهش وزن در پارچه‌های تهیه شده در گیج ماشین ۲۰ بیشتر از پارچه‌های تهیه شده در گیج ۲۴ می باشد. به‌طور کلی نتایج بدست آمده از این تحقیق پیشنهاد میکند که پارچه‌های حلقوی پودی با بافت ساده تهیه شده از نخ‌های تراکمی مقاومت سایشی بیشتری را نسبت به نخ‌های رینگ از خود نشان می‌دهند.

۶. پی‌نوشت

۱.دانش آموخته و کارشناس ارشد مهندسی نساجی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

۲*.دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، تهران، ایران .

مسئول مکاتبات :Saeed@ aut.ac.ir

۳.دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، یزد، ایران.

حسام علی‌ئی: دانش آموخته و دکترای مهندسی نساجی، دانشگاه پلی‌تکنیک بارسلونا (UPC)، اسپانیا
.hesam.aliei@upc.edu

سعید شیخ زاده نجار: دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، تهران، ایران . مسئول مکاتبات
Saeed@ aut.ac.ir

محمد اسماعیل یزدان شناس : دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، یزد، ایران.

۶. منابع در دفتر مجله موجود است.