علوم و فناوری نساجی و پوشاک
دوره جدید، شماره ۴، شماره پیاپی ۲۰
صفحه ۶۳-۵۷، ۱۳۹۶
ISSN: ۲۱۵۱-۷۱۶۲

# اثر موقعیت پل تار بر خواص فیزیکی و مکانیکی پارچه تولیدی

## Influence of the Backrest Roller Position on the Physical and Mechanical Properties of the Produced Fabric

محمدحسن برومند، سیدعباس میرجلیلی*، علی اصغر علمدار یزدی

یزد، دانشگاه یزد، مجتمع فنی و مهندسی، دانشکده مهندسی نساجی، صندوق پستی ۷۴۱-۸۹۱۹۵

## چکیده

درک شکل هندسی سطح مقطع نخ و پارچه برای تولید پارچه‌هایی با عملکرد مناسب ضروری است. تغییرات موقعیت پل تار (در جهت عمودی و افقی) روی خواص فیزیکی و مکانیکی پارچه اثر می‌گذارد و سطح مقطع پارچه را تحت تأثیر قرار می دهد. در این پژوهش، ۹ نمونه پارچه تافته پلی‌استر- ویسکوز در موقعیت‌های مختلف پل تار تولید شد و شکل سطح مقطع نخ‌ها و خواص فیزیکی و مکانیکی آن‌ها از قبیل استحکام کششی، استحکام برشی، استحکام خمشی، استحکام چروک‌پذیری و نیز مقدار نفوذپذیری آب و نفوذپذیری هوا در آن‌ها بررسی شد. مشاهدات نشان داد، با بالارفتن پل تار نسبت به موقعیت صفر (موقعیت نرمال پل تار در ماشین بافندگی)، پارچه سفت‌تر و محکم‌تر می‌شود. همچنین، در تراکم پودی زیاد، شکل سطح مقطع نخ‌های تار فشرده‌تر می‌شود. استحکام‌های کششی، برشی و خمشی در جهت تار افزایش می‌یابد و از طرفی شفافیت و نفوذپذیری آب و نفوذپذیری هوا کاهش می‌یابد. با عقب‌رفتن پل تار پارچه سفت‌تر می‌شود. شکل سطح مقطع نخ‌های تار از حالت دایره‌ای به بیضی، بیضی پهن و بیضی لاغر تغییر می‌کند. شکل سطح مقطع نخ‌های پود نیز از حالت دایره‌ای به بیضی تغییر می‌کند.

**کلمات کلیدی**

موقعیت پل تار،
خواص فیزیکی پارچه،
سطح مقطع نخ،
خواص مکانیکی پارچه،
تغییرات ساختار نخ

### مقدمه

یکی از پارامترهای مهم در خواص پارچه، قطر نخ است. تغییرات قطر نخ بر کلفتی، وزن و زیردست پارچه اثر بسزایی دارد، به‌گونه‌ای که ملموس‌ترین نمونه از اثر قطر نخ بر خواص پارچه به‌شمار می‌آید [۱].

شکل‌پذیری و تغییرشکل پارچه یکی از پارامترهای اصلی تعیین خصوصیات پارچه است، به حداکثر تراکم قابل تحمل پارچه پیش از پیچش مربوط می‌شود [۲].

همچنین شکل سطح مقطع نخ ریسیده شده با توجه به اینکه نخ آزاد است یا نه، فرق می‌کند. به‌عنوان مثال، شکل سطح مقطع نخ درون پارچه تاری-پودی (بر اثر فشردگی در سطح به دلیل تراکم یا فشردگی از سطح عمود بر پارچه به علت تنش‌های وارد شده بر نخ)، نسبت به آن پیش از بافت، متفاوت است. شاید بتوان گفت، سطح مقطع نخ معمولی پیش از بافت، دایره‌ای شکل است. در حالی که همان نخ پس از بافت، در اثر اعمال نیروهای وارد شده به سطح مقطع بیضی‌شکل تغییر می‌یابد. بدین ترتیب باید به کلفتی یا شکل سطح مقطع نخ از بعد اشغال فضا و سطح مقطع توجه شود [۳].

نتایج پژوهشگران مختلفی در این زمینه بررسی شد. بر

* مسئول مکاتبات، پیام‌نگار: amirjalili@yazd.ac.ir

همین اساس همیلتون هندسه بافت پارچه‌های تافته را بررسی کرد و ضخامت پارچه، فاکتور پوشانندگی پارچه و فروموج نخ را محاسبه کرد [۴].

آثار تاب نخ روی پارامترهای هندسی نخ در پارچه تافته بررسی شد که نشان داد، تغییرات شکل سطح مقطع نخ در پارچه و شکل سطح مقطع نخ در پارچه با درجه تاب تغییر می‌کند [۵].

سپس Stoilova و Lomov خواص برشی پارچه‌های پلی‌پروپیلن-شیشه با بافت‌های سرژه و تافته را بررسی کردند [۶]. اثر هندسه دهانه نخ تار و زمان‌بندی دهنه روی فاکتور پوشانندگی و ضخامت در پارچه تافته روی دستگاه بافندگی با ماکو نشان داد، دهنه تار نامتعادل باعث بهبود فاکتور پوشانندگی پارچه می‌شود [۷]. Gong و سلیمانی از الگوریتم جدید برای تصاویر پارچه‌های تافته با نخ پنبه و پلی‌استر استفاده کردند که مدل‌ها و شکل‌های سطح مقطع نخ در پارچه‌های تافته را نشان می‌دهد [۸].

در همین راستا علمدار یزدی و Heppler نیز هندسه سطح مقطع نخ پنبه‌ای را در پارچه بافته شده بررسی کردند. در این مقاله، هندسه سطح مقطع نخ در مراحل بافندگی و استراحت پارچه با استفاده از میکروسکوپ و روش پردازش تصویر بررسی شد. اندازه‌گیری نمونه‌ها نشان داد، شکل سطح مقطع نخ‌ها در پارچه می‌تواند به پنج شکل مختلف دایروی، بیضوی، به شکل بادام متقارن تیز، بادام نامتقارن و بادام نامتقارن تیز دسته‌بندی شود [۹].

از طرفی Rangtong و همکاران مطالعه‌ای روی شکل سطح مقطع نخ انجام دادند و شکل سطح مقطع مختلط نخ در پارچه را پیشنهاد کردند [۱۰].

در همان سال، Behara و همکاران از محاسبات برای حل مدل‌های هندسی پارچه و ارتباط بین پارامترهای اصلی مانند فاصله بین نخ‌ها، فروموج، پوشانندگی پارچه استفاده کردند [۱۱].

کمی بعد پارچه‌های بافته شده با الیاف طبیعی توسط Hani و همکاران با دستگاه بافندگی دستی بررسی شد. خواص پارچه‌های بافته شده با این الیاف بررسی و آزمون نفوذپذیری انجام شد. نتایج نشان داد، پارچه‌های با مقدار هوای محبوس کمتر (درصد هوای محبوس نسبت به حجم کل) استحکام بهتر و ضریب خمشی کمتری دارند [۱۲]. برای بافت سرژه نیز مدل هندسی سه‌بعدی توسط جمشیدی و اصغریان جدی معرفی و رفتار مکانیکی پارچه سرژه بررسی شد [۱۳].

هندسه پارچه با توجه به ساختار مواد تشکیل‌دهنده، فرایند تولید و نیز طراحی بسیار پیچیده است. در پارچه‌های بافته شده، فشردگی نخ و تغییر شکل سطح مقطع نخ به دلیل نیروهای بین نخ‌ها طی بافندگی رخ می‌دهد. این موضوع نیازمند توجه گسترده در درک هندسی ساختار نخ است. زیرا ابعاد سطح مقطع نخ و تغییرات در ساختار نخ تا حد زیادی بر خواص پارچه مانند فاکتور پوشاندگی، انعطاف‌پذیری، ضخامت، نفوذپذیری هوا، نفوذپذیری آب، زیردست پارچه و استحکام چروک‌پذیری اثر می‌گذارد. با توجه به مطالعات انجام شده به‌نظر می‌رسد، امکان مطالعه بیشتر در زمینه تأثیر موقعیت پل تار روی پارچه خواص فیزیکی و مکانیکی نظیر شکل سطح مقطع نخ تار و پود (چهار نوع شکل سطح مقطع)، استحکام‌های کششی، برشی، خمشی و چروک‌پذیری و نفوذپذیری آب و هوا وجود دارد.

## تجربی

### مواد

برای بررسی اثر موقعیت پل تار بر خواص فیزیکی مکانیکی پارچه تولیدی، نمونه پارچه‌ها با دستگاه بافندگی رپیر Sulzer-Ruti G6100 تولید شدند. سازوکار تشکیل دهنه این ماشین از نوع دابی است. از هر دندانه شانه دو نخ تار رد شده است. نمره شانه این ماشین ۱۰ و تعداد وردهای آن ۱۸ بوده که وردهای ۱۷ و ۱۸ برای حاشیه و ورد ۱۶ برای بافت است. عرض پارچه تولیدی ۱/۶۰ cm و سرعت پودگذاری این ماشین ۳۵۰ Pick/s است. نخ تار و پود پارچه‌های تولید شده از جنس پلی استر-ویسکوز (۶۵٪-۳۵٪) با نمره نخ ۳۰/۲ انگلیسی و تراکم پودی پارچه ۱۵ $\frac{\text{پود}}{\text{cm}}$ بود.

تغییرات شکل سطح مقطع نمونه‌ها با میکروسکوپ پروژکتینا و استحکام برشی و کششی نمونه‌ها با استحکام‌سنج در حالت اعمال نیروی CRE بررسی شد.

برای تعیین استحکام خمشی از دستگاه Shirley Stiffness Tester و برای تعیین نفوذپذیری نمونه‌ها در برابر آب، از دستگاه Bundesmann Water Repellency Tester و برای اندازه‌گیری مقدار چروک‌پذیری پارچه از دستگاه Shirley Crease Recovery Tester استفاده شد.

برای این آزمون استحکام خمشی نمونه‌ها از بخش‌هایی از پارچه که صاف و بدون چروک بودند انتخاب شدند. استحکام خمشی ۱۰۸ نمونه پارچه (۵۴ نمونه در جهت تار و ۴۵ نمونه در جهت پود) اندازه‌گیری شد (دقت تمام محاسبات تا دو رقم پس از اعشار است).

برای اندازه‌گیری استحکام کششی پارچه از روش اندازه‌گیری استحکام با باریکه‌ای از پارچه استفاده شد. در این روش طبق استاندارد بریتانیا BS ۲۵۷۶ برای تعیین استحکام کششی پارچه سه نمونه در جهت موازی با نخ تار و سه نمونه در جهت نخ پود به اندازه ۶ cm×۳۰ تهیه شد. برای این آزمون ۵۴ نمونه پارچه تهیه شد سپس، نمونه‌ها در عرض و از دو طرف به‌طور مساوی نخ‌کش شدند.

به‌طوری که عرض نمونه‌ها دقیقاً به ۵ cm رسید. سرعت ازدیاد طول روی ۵۰ mm/min و فاصله بین فک‌ها ۲۰۰ mm تنظیم شد. سپس، نمونه‌ها تحت کشش قرار گرفتند. میانگین نیرو تا حد پارگی و میانگین ازدیاد طول نسبی تا حد پارگی به صورت درصدی از طول اولیه گزارش شد. برای آزمون استحکام برشی از هر پارچه ۳ نمونه ۵ cm×۲۰ آماده شد (در کل ۲۷ نمونه تهیه شد).

در این آزمون سرعت ازدیاد طول روی ۱۰ mm/min و فاصله بین فک‌ها ۱۰۰ mm تنظیم شد (طول نمونه‌ها ۲۰ cm گرفته شد تا آسان‌تر بتوان آن‌ها را بین دو فک دستگاه ثابت کرد).

برای اندازه‌گیری استحکام چروک‌پذیری نمونه‌های مورد آزمون، تمام نمونه‌ها ۲۴ h پیش از انجام آزمون در شرایط محیط جوی استاندارد (۶۵٪ رطوبت و دمای ۲۰°C) قرار داده شدند. ابتدا برای هر پارچه ۱۲ نمونه ۵ cm×۲/۵ (شش نمونه در جهت تار و شش نمونه در جهت پود) آماده شد (نمونه‌ها از بخش‌های کناره پارچه و تا خورده و چروک شده انتخاب نشدند). سپس، هر نمونه از وسط تا زده و در دستگاه چروک‌پذیری زیر وزنه ۲ kg به‌مدت ۵ min قرار داده شد.

برای بررسی شکل سطح مقطع نخ‌های تار و پود و اثر موقعیت پل تار روی شکل آن‌ها از میکروسکوپ پرورکتینا استفاده شد. برای این کار از لنز با بزرگ‌نمایی 10x ماکرو استفاده شد و تصاویر ۱۲۰۰ برابر شد که بهترین حالت بود. میکروسکوپ پروژکتینا دارای دو حالت EPI (نور بازتابی) و DIA (نور عبوری) بود، برای تصویربرداری از سطح مقطع نخ‌ها میکروسکوپ در حالت نور بازتابی قرار گرفت.

نمونه‌های مورد بررسی شامل ۹ پارچه تافته با موقعیت‌های پل تار متفاوت بود. از هر نمونه ۳۴ تصویر از سطح مقطع تار و پود گرفته شد (۹ نمونه تولیدی که برای تصویربرداری از سطح مقطع تار و پود هر یک از آن‌ها چند نمونه در جهت تار و پود برش زده و از سطح مقطع آن‌ها تصویربرداری شد). در مجموع ۶۰۰ تصویر از ۱۸ نمونه (۹ نمونه برای تار و پود) گرفته شد.

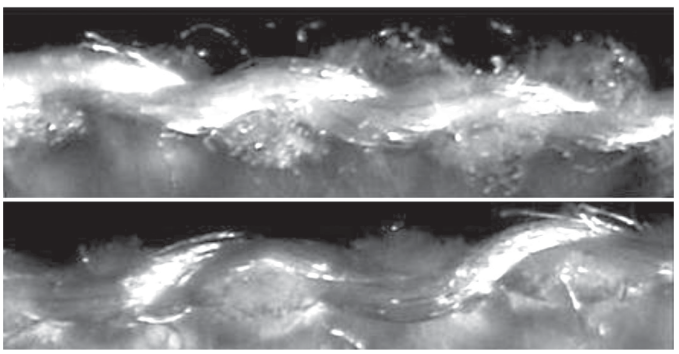
طول و عرض ۱۸ نمونه انتخاب شده از وسط پارچه ۲۰ cm بود و برای عکس‌برداری از سطح مقطع نخ در جهت تار یا پود از این نمونه پارچه‌ها، نمونه کوچکی به طول ۲۰ cm و عرض ۵ cm انتخاب شد و زیر لنز میکروسکوپ قرار داده می‌شد.

تمام نمونه‌ها از وسط پارچه انتخاب شدند تا ویژگی‌های پارچه تحت تأثیر موقعیت آن در حاشیه ها قرار نگیرند. برای تصویربرداری از سطح مقطع تار و پود نمونه‌ها، دو طرف آن‌ها با دو گیره فلزی ثابت شدند. نهایت دقت به‌کار گرفته شد تا نمونه‌ها به‌وسیله گیره‌ها کشیده نشوند. زیرا، این موضوع می‌توانست باعث تغییرشکل سطح مقطع نمونه‌ها شود.

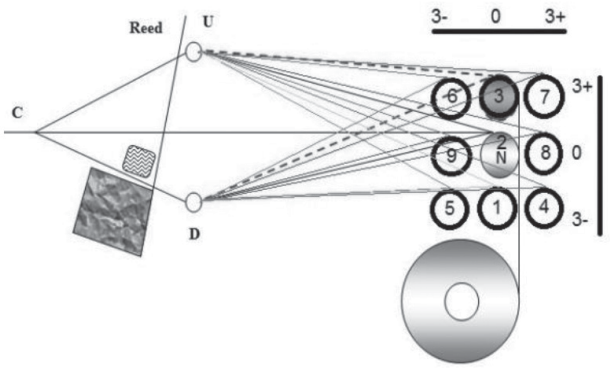
شایان ذکر است، در ابتدای تصویربرداری از سطح مقطع نخ‌های تار و پود نمونه‌ها به لبه پارچه چسب زده شد و چون مشاهده شد، تصاویر به‌دست آمده واضح نیستند و تصاویر بدون چسب واضح هستند، از استفاده از چسب صرف‌نظر شد.

هدف از چسب‌زدن، ثابت‌کردن نمونه‌ها بود که این کار با ثابت‌کردن دو طرف نمونه با گیره بدون هرگونه کششی انجام شد. در شکل ۱ یک نمونه تصویر سطح مقطع از نخ تار و یک نمونه تصویرسطح مقطع از نخ پود نشان داده شده است.

در مخلوط پلی‌استر-ویسکوز با اضافه‌شدن پلی‌استر استحکام در برابر رطوبت افزایش می‌یابد که باعث مقاوم‌شدن پارچه هنگام شست‌وشو می‌شود. این مخلوط باعث افزایش استحکام پارچه می‌شود.



شکل ۱- نمونه تصویر سطح مقطع از نخ تار و نمونه تصویر سطح مقطع از نخ پود.




شکل ۲- موقعیت‌های پل تار روی دستگاه بافندگی (حالت ۲، موقعیت اصلی پل تار است).

## نتایج و بحث

برای تولید نمونه‌های پارچه، پل تار روی ۹ حالت (حداکثر حالت‌های موقعیت پل تار) قرار گرفت. پل تار در دو جهت عمودی و افقی قابل تنظیم است. صفحه مدرج شده عمودی و افقی برای تنظیم پل تار دستگاه از ۵ cm- تا ۵ cm+ درجه‌بندی شده بود.

اما، در این دستگاه حداکثر و حداقل فاصله قابل تنظیم برای موقعیت پل تار از ۳ cm- تا ۳ cm+ بود، زیرا دستگاه بافندگی مدنظر خارج از محدوده قابلیت بافت پارچه را نداشت. ۹ موقعیتی که پل تار در آن قرار گرفت تا پارچه تولید شود، در شکل ۲ نشان داده شده است.

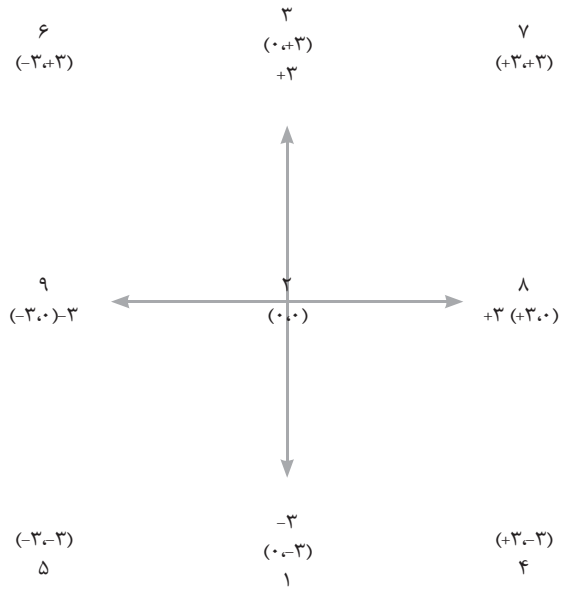
۹ موقعیتی که پل تار برای تولید نمونه پارچه‌ها تنظیم شدند به صورت زیر هستند:

حالت ۱: موقعیت (۳-،۰)
حالت ۲: پل تار در حالت نرمال در موقعیت (۰،۰)
حالت ۳: موقعیت (۳+،۰)
حالت ۴: موقعیت (۳-،۳+)
حالت ۵: موقعیت (۳-،۳-)
حالت ۶: موقعیت (۳+،۳-)
حالت ۷: موقعیت (۳+،۳+)
حالت ۸: موقعیت (۳،۰+) و
حالت ۹: موقعیت (۳،۰-)

براساس بررسی‌های آماری انجام شده مشخص شد، تغییرات ایجاد شده از نظر آماری معنی‌دار هستند با بالارفتن پل تار، دهنه بافت نامتقارن شده، که این موضوع باعث افزایش طول نخ در دهنه پایین شده و در نتیجه کشش نخ‌ها در این دهنه زیاد شده و کشش در دهنه بالایی کم می‌شود. همچنین با بالارفتن پل تار، وزن پارچه افزایش می‌یابد که علت این موضوع نزدیک‌ترشدن نخ‌های تار به یکدیگر (افزایش تراکم پودی) است [۱۴].

با بررسی نمونه‌ها در شکل ۴ نوع شکل سطح مقطع (دایره، بیضی، بیضی پهن، بیضی لاغر) مشاهده شد.

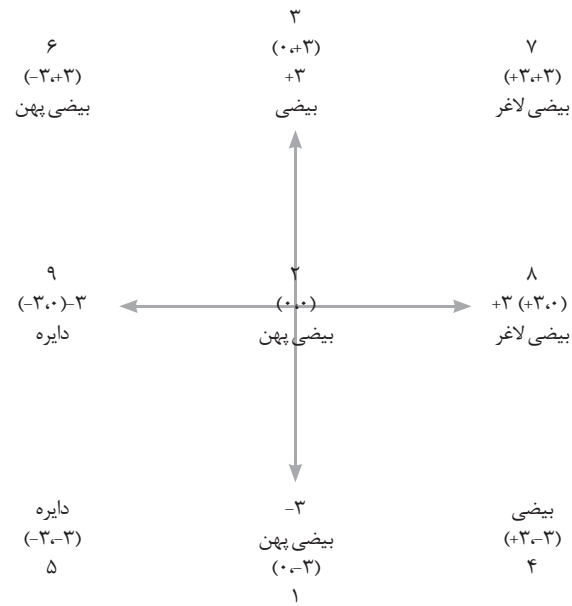
با توجه به شکل‌های۴ و ۵ با عقب‌رفتن پل تار، شکل سطح مقطع



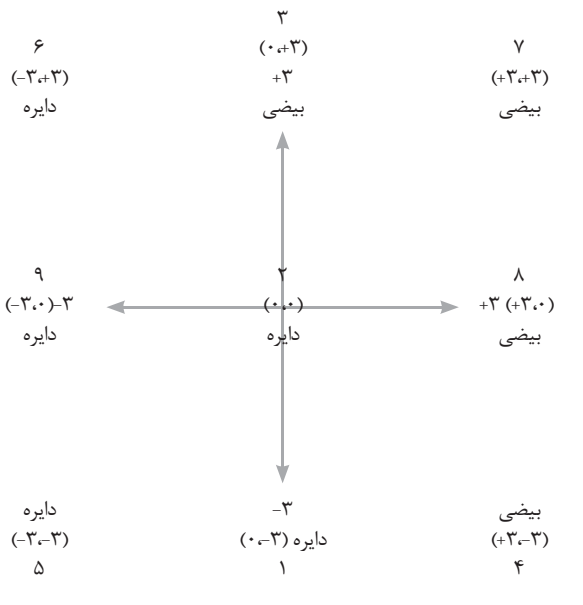

شکل ۳- موقعیت‌های مختلف پل تار به صورت مختصات.

نخ‌های تار از حالت دایره‌ای (نمونه‌های ۵ و ۹) به بیضی پهن (نمونه‌های ۲، ۱و ۶)، بیضی (نمونه‌های ۳ و ۴) در نهایت به بیضی لاغر (نمونه‌های ۷ و ۸) و شکل سطح مقطع نخ‌های پود از حالت دایره‌ای (نمونه‌های ۱، ۶، ۹ و ۵) به بیضی (نمونه‌های ۷، ۸، ۳ و ۴) تغییر یافتند.

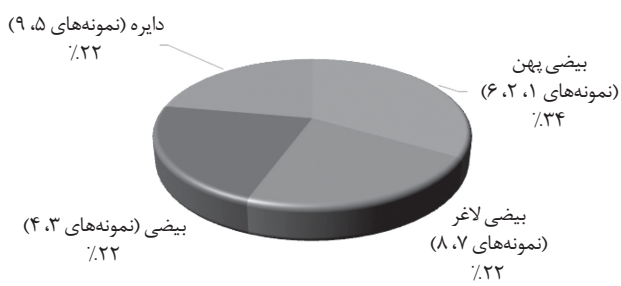
با بالارفتن پل تار در جلوترین موقعیت نسبت به موقعیت نرمال پل تار (موقعیت ۳- پل تار)، شکل سطح مقطع نخ‌های تار از دایره به بیضی (نمونه‌های ۵، ۹ و ۶)، در موقعیت وسط (موقعیت وسط و نرمال)، شکل سطح مقطع نخ‌های تار از بیضی پهن به (نمونه‌های ۱، ۲ و ۳) و در عقب‌ترین موقعیت نسبت به موقعیت نرمال پل تار (موقعیت ۳+ پل




شکل ۴- موقعیت پل تار و شکل سطح مقطع نخ‌های تار نمونه‌های تولیدی.




شکل ۶- موقعیت پل تار و شکل سطح مقطع نخ‌های پود نمونه‌های تولیدی.



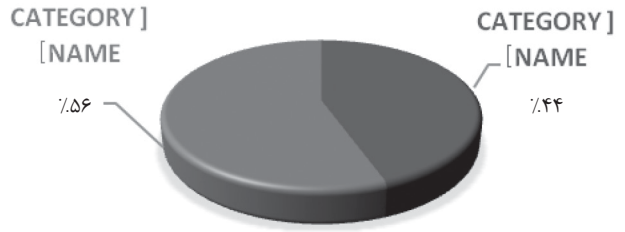

شکل ۵- نسبت سطح مقطع نخ‌های تار در نمونه‌های تولیدی.

تار)، شکل سطح مقطع نخ‌های تار از بیضی به بیضی لاغر تغییر می‌کند (نمونه‌های ۴، ۷ و ۸).

با بالارفتن پل تار در جلوترین موقعیت نسبت به موقعیت نرمال پل تار (موقعیت ۳- پل تار)، شکل سطح مقطع نخ‌های پود نسبت به هم تغییری نمی‌کند و هر سه به شکل دایره هستند (نمونه‌های ۵، ۶ و ۹)، در موقعیت وسط (موقعیت صفر و نرمال)، شکل سطح مقطع نخ‌های پود با بالارفتن پل تار از حالت دایره به بیضی تغییر می‌کند (نمونه‌های ۱، ۲ و ۳). در عقب‌ترین موقعیت نسبت به موقعیت نرمال پل تار (موقعیت ۳+ پل تار)، شکل سطح مقطع نخ‌های پود نسبت به‌هم تغییری نمی‌کند و هر سه به شکل بیضی هستند (نمونه‌های ۴، ۷ و ۸).

بیشترین شکل سطح مقطع نخ تار و پود در بین نمونه‌های تولیدی به ترتیب بیضی پهن و دایره است. شایان ذکر است، مقدار تراکم نمونه‌ها در موقعیت‌های مختلف نیز اندازه‌گیری شد.

با توجه به تراکم تار (۲۱) و نمره نخ تار و پود یکسان برای همه نمونه‌های تولیدی (۱۵)، فقط تراکم پودی نمونه‌های ۴، ۷ و ۸ از بقیه بیشتر شد (۱۶) و تراکم سایر نمونه‌ها تغییر نکرد. هرچه پارچه سفت‌تر




شکل ۷- شکل سطح مقطع نخ های پود در نمونه‌های تولیدی.

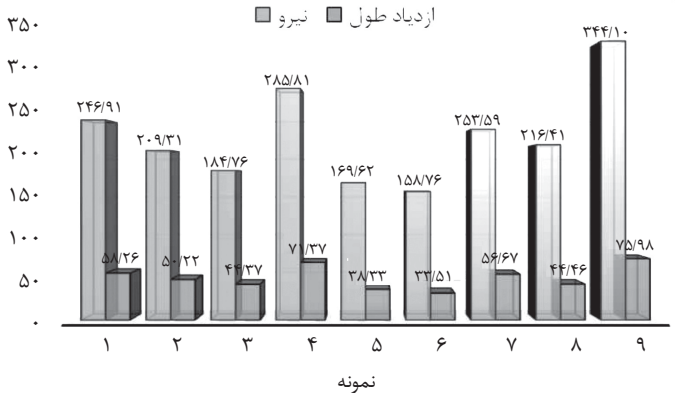
شود، تراکم پودی افزایش می‌یابد (تراکم پودی پارچه در حالت نرمال آن ۱۵ بود)، هر چند این اثر روی نمونه‌های تولیدی ما خیلی کم و ناچیز بـــود (نمونه‌های ۴، ۷ و ۸ تراکم پـــودی ۱۶ دارند، بقیه نمونه‌ها با تراکم پودی ۱۵) همچنین هرچه پل تار جلوتر بیاید پارچه شل‌تر (نمونه‌های ۹، ۶ و ۵) و هرچه پل تار عقب‌تر بیاید پارچه سفت‌تر و متراکم‌تر می‌شود (نمونه‌های ۴، ۷ و ۸ ).

با بالارفتن پل تار تغییرشکل سطح مقطع نخ‌های تار، بسیار بیشتر از تغییرشکل سطح مقطع نخ‌های پود است و جابه‌جایی موقعیت پل تار اثر بیشتری بر نخ‌های تار نسبت به نخ‌های پود می‌گذارد.

با توجه به شکل ۸ اثر جابه‌جایی موقعیت پل تار بر استحکام کششی نخ‌های تار زیاد اســـت. این استحکام کششـــی با عقب‌رفتن پل تار در جهت تار کاهش پیدا می‌کند و با بالارفتن پل تار در جلوترین موقعیت نسبت به موقعیت نرمال پل تار (موقعیت ۳- پل تار) و موقعیت وسط (موقعیت صفـــر و نرمال)، در جهت تار افزایش پیدا می‌کند. همچنین با عقب‌رفتن پل تار در جلوترین موقعیت نسبت به موقعیت نرمال پل تار (موقعیت ۳- پل تار) و عقب‌ترین موقعیت نسبت به موقعیت نرمال پل تار (موقعیت۳+ پل تار)، اســـتحکام کششی در جهت پود افزایش پیدا می‌کند.

همانگونه که از شکل ۹ مشخص است، با عقب رفتن پل تار (نسبت به موقعیت صفر و نرمال پل تار در ماشـــین بافندگی) پارچه ســـفت‌تر و متراکم‌تر شده که این حالت باعث تغییرشکل سطح مقطع نخ‌های تار و

شـــکل ۸- اثر جابه‌جایی موقعیت پل تار بر ازدیاد طول نسبی (٪) و استحکام کششی نخ‌های تار در ۹ نمونه تولید شده (N).




شـــکل ۹- اثر جابه‌جایی موقعیت پل تار بر ازدیاد طول نسبی (٪) و استحکام کششی نخ‌های پود در ۹ نمونه تولید شده (N).

فشرده‌ترشـــدن آن‌ها و تغییرشکل سطح مقطع نخ‌های پود می‌شود. همچنین، در اثر این تغییر اســـتحکام کششی در جهت تار کم و در جهت پود زیاد می‌شود.

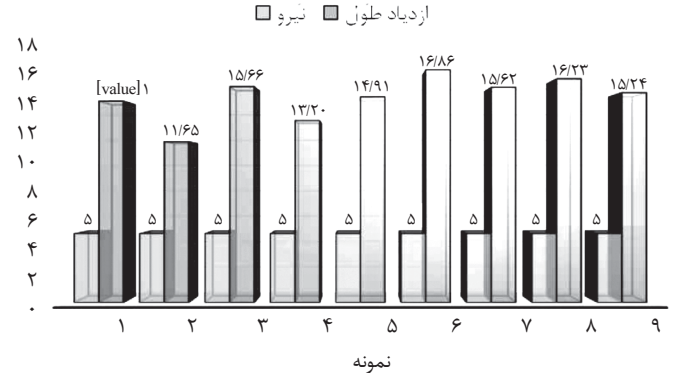
اســـتحکام برشـــی با بالا رفتن پل تار در جلوترین موقعیت نسبت به موقعیت نرمال پل تار (موقعیت ۳- پل تار) و عقب‌ترین موقعیت در ماشین بافندگی (موقعیت۳+ پل تار)، افزایش پیدا می‌کند.

طبق شـــکل ۱۰ با عقب‌رفتن پل تار، پارچه کشیده‌تر شده و به دلیل تغییر سطح مقطع نخ‌ها و افزایش فاکتور پوششی پارچه باعث می‌شود. نفوذپذیری هوای نمونه‌ها کاهش یابد. همچنین به دلیل مشابه با بالارفتن پل تار نفوذپذیری هوای نمونه‌ها کاهش پیدا می‌کند.

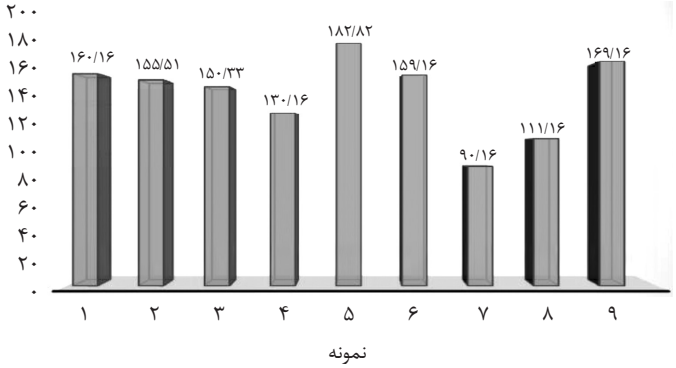
طبق شـــکل ۱۱ عقب‌رفتن و بالا رفتن پل تار نفوذپذیری آب نمونه‌ها را کاهش می‌دهد که می‌تواند به واسطه افزایش فاکتور پوششی پارچه‌ها باشد.

باتوجه به شـــکل ۱۲ بالارفتن پل تار در جلوترین موقعیت نسبت به موقعیت نرمال پل تار (موقعیت ۳- پل تار) و عقب‌ترین موقعیت نسبت به موقعیت نرمال پل تار (موقعیت۳+ پل تار)، استحکام خمشی نمونه‌ها را افزایش می‌دهد.

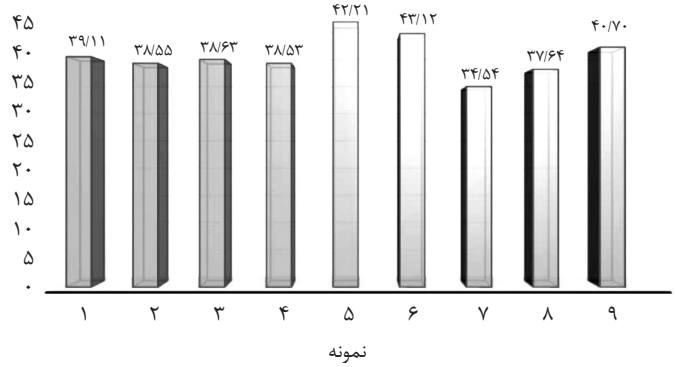
نمونه ۷ ســـفت‌ترین حالت (به دلیل عقب رفتن پل تار) بافته شـــده،



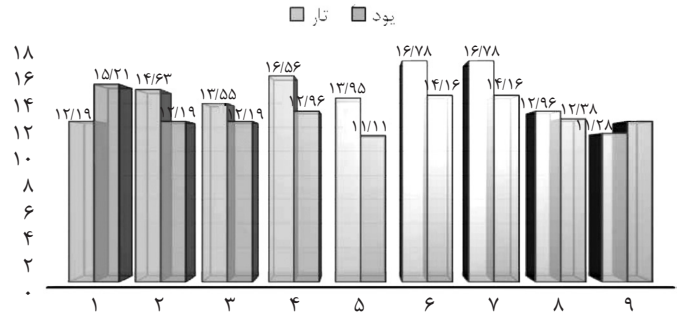

شکل ۱۰- اثر جا به‌جایی موقعیت پل تار بر استحکام برشی ۹ نمونه تولید شده (N).



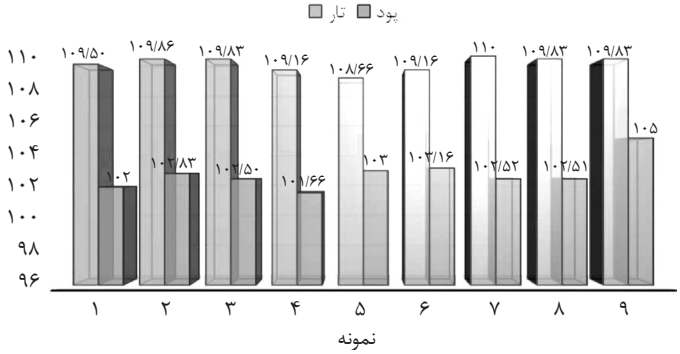

شکل ۱۱- اثر جابه‌جایی موقعیت پل تار بر نفوذپذیری هوا در ۹ نمونه تولید شده (cc/s).




شکل ۱۲- اثر جابه‌جایی موقعیت پل تار بر نفوذپذیری آب در ۹ نمونه تولید شده (./).




شکل ۱۳- اثر جابه‌جایی موقعیت پل تار بر استحکام خمشی ۹ نمونه تولید شده (mg.cm).




شکل ۱۴- اثر جابه‌جایی موقعیت پل تار بر استحکام چروک‌پذیری ۹ نمونه تولید شده بر حسب درجه (°).

بیشترین سختی خمشی نخ تار را دارد و از لحاظ سختی خمشی نخ پود پس از نمونه ۱ بیشترین سختی خمشی را دارد. نمونه ۵ شل‌ترین حالت (به دلیل جلو رفتن پل تار) بافته شده، کمترین سختی خمشی پود را دارد و از لحاظ سختی خمشی نخ تار دقیقاً در وسط قرار دارد.

همان‌طور در شکل ۱۳مشاهده می‌شود، هنگامی که پل تار بالا می‌رود، دهنه نامتقارن شده و اختلاف کشش نخ‌های تار در دهنه رو بیشتر از دهنه زیر می‌شود.

در نتیجه نخ‌ها در دهنه زیر موازی‌تر و کشیده‌تر قرار می‌گیرند که این موضوع موجب جمع‌شدگی پارچه در جهت عرض شده و در نتیجه تعداد نخ‌هایی که نیروی وارده تحمل می‌کنند، افزایش یافته و استحکام زیاد می‌شود.

با توجه به شکل ۱۴ مقدار زاویه بازگشت از چروک نمونه‌ها در جهت تار بیشتر از نمونه‌های در جهت پود بود. زاویه بازگشت از چروک نمونه‌ها در جهت تار از ۱۰۸- ۱۱۰ و زاویه بازگشت از چروک نمونه‌ها در جهت پود از ۱۰۵- ۱۰۱ بود. بیشترین زاویه بازگشت از چروک در جهت تار مربوط به نمونه ۷ با زاویه ۱۱۰ و کمترین زاویه بازگشت از چروک در جهت تار مربوط به نمونه ۵ با زاویه ۱۰۸/۶۶ بود.

همچنین، بیشترین زاویه بازگشت از چروک در جهت پود مربوط به نمونه ۹ با زاویه ۱۰۵ و کمترین زاویه بازگشت از چروک در جهت پود مربوط به نمونه ۴ با زاویه ۱۰۱/۶۶ بود.

## نتیجه‌گیری

با توجه مطالعه انجام شده در این مقاله و تغییرات موقعیت پل تار در ماشین بافندگی (۹ موقعیت) می‌توان چنین نتیجه گیری کرد، جابه‌جایی پل تار روی شکل سطح مقطع نخ تار و پود پارچه‌های تولیدی پلی‌استر-ویسکوز اثر قابل ملاحظه‌ای داشته و خواص فیزیکی و مکانیکی پارچه تولیدی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با بالاآمدن پل تار (نسبت به موقعیت صفر و نرمال پل تار در ماشین بافندگی)، پارچه متراکم تر می‌شود که دلیل آن افزایش تراکم پودی است و این تغییر تراکم پودی باعث تغییرشکل سطح مقطع نخ‌های تار و فشرده‌شدن آن‌ها و کاهش نفوذپذیری آب و هوا می‌شود (شکل سطح مقطع نخ‌های پود تغییر زیادی نمی‌کند).

همچنین استحکام کششی و خمشی در جهت تار زیاد می‌شود (در جهت پود اثر معنی‌داری مشاهده نشد). استحکام برشی زیاد می‌شود. با عقب رفتن پل تار (نسبت به موقعیت صفر و نرمال پل تار در ماشین بافندگی) پارچه متراکم‌تر و استحکام کششی در جهت تار کم و در جهت پود زیاد می‌شود و نفوذ پذیری آب و نفوذپذیری هوا کاهش می‌یابد.

عقب رفتن پل تار باعث تغییرشکل سطح مقطع نخ‌های تار (فشرده‌تر) و تغییرشکل سطح مقطع نخ‌های پود می‌شود. شایان ذکر است، موقعیت پل تار روی مقدار چروک‌پذیری (در جهت تار و پود) اثر محسوسی نداشت.

## مراجع


۱. یزدانشناس م.ا.، عقبری ر.، *خواص فیزیکی الیاف*، دانشگاه آزاد یزد، ۱۳۸۱.

2. Kakad G. and Kolhatkar A., Investigation of basic yarn parameters influencing formability behavior of cotton shirting fabrics, International Conference on Textiles and Fashion, 2012.

۳. علمدار یزدی ع.ا.، *خواص الیاف، نخ و پارچه*، انتشارات دانشگاه یزد، ۱۳۹۳.

4. Hamilton J., A general system of woven fabric geometry, *J. Text. Inst.*, 7, 66-82, 1964.

5. Afrashteh S., Merati A., and Asgharianjeddi A., Geometrical parameters of yarn cross-section in plain woven fabric, *Ind. J. Fiber. Text. Res.*, 38, 126-131, 2008.

6. Stoilova T. and Lomov S., Characterisation of glass/polypropylene fabrics, leuven, 1-23, 2004.

7. Dauda B. and Bandara M., Effect of loom settings on fabric cover and beat-up force, *Ind. J. Fiber. Text. Res.*, 29, 339-342, 2004.

8. Gong R., Ozgen B., Soleimani M., Modeling of Yarn Cross-Section in Plain Woven Fabric, *Text. Res. J.*, 79, 1014-1020, 2009.

9. Alamdar Yazdi A., Heppler G., Cross-sectional shapes of the yarn in cotton gray woven fabric, *J. Text. Inst.*, 102, 248-262, 2011.

10. Rangtong L., Liang L., Jijiang R., and Meng Q., Research on yarn cross-section shape and integration morphological model of woven fabric, *Chi. Text. Sci.*, 3, 15-18, 2012.

11. .Behara B., Militky J., Mishra R., and Kremenakova D., *Modeling of Woven Fabrics Geometry and Properties*, In-Tech, 1-33, 2012.

12. Azrin Hani A., Shaari M., MohdRadzuan N., Hashim M., Ahmad R., and Mariatti M., Analysis of woven natural fiber fabrics prepared using selfdesigned handloom, International Conference on Mechanical Engineering Research, 2012.

13. JamshidiAvanaki M. and Asgharian Jeddi A., Mechanical behavior of regular twill weave structures, *J. Eng. Fiber.*, 10, 115-127, 2015.

14. Tashakori Shad H., Haghighat E., and Nosraty H., Influence of the backrest roller position on the properties of denim fabrics, *Fiber Text. East. Eur.*, 21, 60-66, 2013.

Journal of
Apparel and Textile Science
and Technology

Renewed Period of Publication,
No. 4, Winter 2017,
Issue No. 20, 57-63
ISSN: 2151-7162

# Influence of the Backrest Roller Position on the Physical and Mechanical Properties of the Produced Fabric

Mohammad Hasan Boroomand, Seyed Abbas Mirjalili*, and Ali AsgharAlamdarYazdi

Department of Textile Engineering, Faculty of Engineering, Yazd University, P.O. Box: 89195-741, Yazd, Iran

## Abstract

The cross sectional area and geometry of yarns affect the thickness, hand, packing, breathability, and performance of final fabrics. The shed closing angle and backrest roller position have also influence on the physical-mechanical properties of the produced fabrics. In this paper, 9 polyester-viscose fabrics with different backrest roller positions were produced. and their physical and mechanical properties such as tensile strength, shear strength, flexural strength, shrinkage resistance flexibility, air permeability and water permeability were investigated. The compactness of woven fabrics was affected by the backrest roller position. The cross sectional area of the warp yarns was also affected by the weft yarns packing density in weaving process. By increasing the packing density of the fabrics, they showed: (a) higher tensile, shear, and flexural strengths, (b) higher covering factor (less transparency), and (c) lower water and air permeability.

## Keywords

backrest position,
yarn cross section,
physical properties,
mechanical properties,
yarn structure changes

(*) Address Correspondence to A. Mirjalili, Email: amirjalili@yazd.ac.ir