

# اثر جنس نخ بر خواص فیزیکی و مکانیکی نخ‌های فانتزی بوکله و پارچه‌های حلقوی پودی

## Effect of Raw Material on Physical and Mechanical Properties of Boucle Fancy Yarns and Weft Knitted Fabrics

محسن شنبه\*، فهیمه بیاتلو

اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده مهندسی نساجی، کدپستی ۸۴۱۵۶-۸۳۱۱۱

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۵/۰۱ تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۹/۰۸

### چکیده

در این پژوهش، اثر جنس نخ‌های افکت و احاطه‌کننده بر خواص فیزیکی نخ‌های فانتزی بوکله شامل ارتفاع افکت، تعداد افکت و مقدار جمع‌شدگی و خواص مکانیکی پارچه‌های حلقوی پودی بافته‌شده از آنها شامل ضریب اصطکاک پویا و ایستا و مقاومت سایشی بررسی شده است. براین اساس از سه نوع نخ ۱۰۰٪ ویسکوز، ۱۰۰٪ آکرلیک و ۱۰۰٪ پنبه به عنوان جزء افکت و احاطه‌کننده استفاده و ۵ نمونه نخ تولید شد. از نخ‌های تولید شده برای بافت پارچه حلقوی پودی تخت باف با گیج ۶ و طرح ریب ۱×۱ استفاده شد. نتایج حاصل نشان می‌دهد، کمترین ضریب اصطکاک پویا و ایستا، مربوط به پارچه‌های بافته‌شده از نخ‌های فانتزی حاوی جزء افکت پنبه و جزء احاطه‌کننده ویسکوز است. بیشترین مقاومت سایشی نمونه‌ها در سه دور ۵۰۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰، مربوط به نمونه بافته‌شده از نخ بوکله حاوی جزء افکت و احاطه‌کننده آکرلیک و کمترین مقاومت سایشی نمونه‌های بافته‌شده مربوط به نخ فانتزی بوکله تشکیل‌شده از نخ‌های ویسکوز است. بیشترین ارتفاع افکت نخ‌های فانتزی مربوط به نخ‌های ۱۰۰٪ ویسکوز و کمترین طول افکت مربوط به نمونه حاوی جزء افکت و احاطه‌کننده آکرلیک است. اختلاف بین نتایج با استفاده از تحلیل واریانس در سطح اطمینان ۹۵٪ بررسی شده است.

### مقدمه

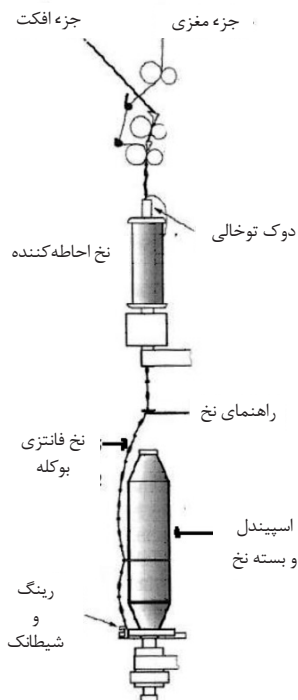
البته امکان استفاده از نیمچه نخ نیز به عنوان جزء افکت وجود دارد. در این نخ‌ها افکت از راه تغذیه متفاوت جزء افکت نسبت به جزء مغزی حاصل می‌شود. براساس سرعت تغذیه و مقدار تاب اعمال شده، این جزء به حالت شل یا سفت به دور جزء مغزی پیچیده می‌شود. برای تولید نخ‌های بوکله سه روش مختلف ریسندگی رینگ، ریسندگی دوک توخالی و سامانه ترکیبی استفاده می‌شود [۳]. در سامانه ترکیبی، دو سامانه دوک توخالی و رینگ (شیطانک و عینکی) به شکل متوالی قرار می‌گیرند. در این روش، ابتدا با استفاده از دوک توخالی جزء مغزی و افکت به وسیله نخ احاطه‌کننده دورپیچ شده و سپس به نخ حاصل با استفاده از سامانه رینگ تاب حقیقی اعمال می‌شود. در شکل ۲ نمای

نخ‌های فانتزی نوعی از نخ‌ها هستند که به علت وجود نایکنواختی‌هایی از قبیل رنگ، نمره و تاب که حین تولید به‌طور عمدی در ظاهر آنها ایجاد می‌شود، از نخ‌های ساده یک‌لا و چندلا متمایز می‌شوند. این نخ‌ها به نام‌های افکت، تزیینی و پیچیده نیز شناخته می‌شوند [۱، ۲]. امروزه نخ‌های فانتزی کاربردهای بسیار زیاد و متنوعی در منسوجات مختلف پوشاک تا منسوجات خانگی پیدا کرده‌اند. نخ‌های فانتزی بوکله جزء نخ‌های بسیار پرکاربرد و متنوع به‌شمار می‌آیند. این نخ‌ها مطابق شکل [۱] معمولاً از سه جزء نخ مغزی، نخ افکت و نخ احاطه‌کننده تشکیل می‌شوند.

### کلمات کلیدی

نخ‌های فانتزی بوکله، پارچه حلقوی پودی ریب، ضریب اصطکاک، ارتفاع افکت

\*مستول مکاتبات، پیام نگار: mshaneh@cc.iut.ac.ir



شکل ۲- طرح کلی دستگاه استفاده شده برای تولید نخ‌های فانتزی بوکله.

### تجربی

#### مواد و دستگاه‌ها

برای بررسی اثر جنس نخ‌های افکت و احاطه‌کننده روی خواص فیزیکی نخ‌های فانتزی بوکله و پارچه‌های حلقوی پودی بافته‌شده، از سه نوع نخ ۱۰۰٪ پنبه، ویسکوز و آکرلیک رینگ با نمره ۲۰ انگلیسی استفاده شد. در جدول ۱ خواص فیزیکی و مکانیکی نخ‌های استفاده شده آمده است. بر این اساس پنج نمونه نخ فانتزی بوکله طبق جدول ۲ تولید شد. نمره نهایی نخ‌های فانتزی بوکله تولید شده بین ۵/۳ - ۴/۱ انگلیسی متغیر بود. برای تولید نخ‌های فانتزی بوکله از ماشین MISPAFN64 تولیدکننده نخ‌های فانتزی استفاده شد که بر مبنای سامانه ترکیبی عمل می‌کند. برای تولید نمونه‌ها دور اسپیندل ۱۳۰۰ rpm و دور دوک توخالی نیز ۹۴۱۳ rpm تنظیم شد. همچنین، مقدار تغذیه اضافی نیز برابر ۲۴۰٪ انتخاب شد. جهت تاب نخ‌های تولید شده  $Z$  و مقدار تاب جزء احاطه‌کننده

کلی این روش نشان داده شده است. با توجه به ویژگی‌های ساختاری و سطحی نخ‌های بوکله به دلیل وجود نخ‌های افکت آزاد در سطح و همچنین کاربرد متداول پارچه‌های بافته‌شده از آنها در البسه، مقاومت سایشی که معیاری از ظاهر و مدت زمان استفاده از پارچه است و همچنین رفتار اصطکاکی پارچه که معیاری از خواص زیردست منسوج استفاده شده است، اهمیت بسیار زیادی پیدا می‌کند.

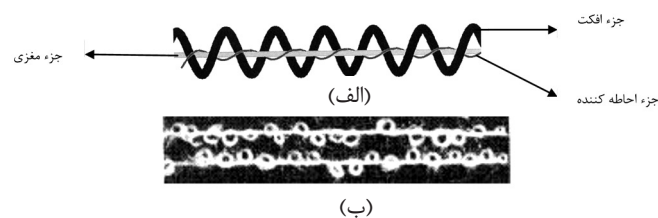
پژوهش‌های مختلفی روی خواص ساختاری نخ‌های بوکله و پارچه‌های حلقوی بافته‌شده از آنها انجام شده است [۳-۶]. اثر پارامترهای ساختاری نخ‌های بوکله را در سال ۲۰۰۶ Nergis و Candan [۳] بررسی کرده‌اند. در این پژوهش، اثر سرعت تغذیه اضافی جزء افکت، جهت تاب و مقدار تاب جزء احاطه‌کننده و همچنین نمره نخ بر خواص نخ‌های بوکله و نیز پارچه‌های یکرو سیلندر و ریب (۱×۱) مطالعه شده است. یافته‌ها نشان داد، جهت تاب و سرعت تغذیه اضافی دو پارامتر اثرگذار روی ارتفاع افکت نخ‌های بوکله به‌شمار می‌آیند. Baoyu و Oxenham [۴] دریافته‌اند، با افزایش سرعت تولید ضمن کاهش ارتفاع افکت‌ها ضریب تغییرات ارتفاع نیز افزایش می‌یابد. در پژوهشی دیگر، اثر پارامترهای تولید از قبیل سرعت تغذیه اضافی جزء افکت، جهت تاب و مقدار تاب جزء احاطه‌کننده بر خواص پارچه‌های حلقوی ریب ۲×۲ و ۲×۱ ارزیابی شده است. نتایج حاصل نشان داد، تراکم حلقه، ضخامت و رفتار سایشی پارچه تحت تأثیر پارامترهای بررسی شده قرار می‌گیرد [۵].

برخی خواص ابعادی و فیزیکی پارچه‌های حلقوی ساده بافته‌شده از نخ‌های بوکله نیز بررسی شده است. نخ‌های پلی‌استر بافته‌شده، پلی‌استر براق، نایلون رنگی بافته‌شده و نایلون رنگی تخت به عنوان جزء افکت استفاده شدند. نخ‌های رنگی در دو حالت لیف رنگی و بوبین رنگی بودند. بررسی‌ها نشان داد، نوع فرایند رنگ‌رزی اثر محسوسی بر خواص نخ‌های بوکله و پارچه‌های بافته‌شده، داشته است [۶].

هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر نوع مواد استفاده شده در جزء افکت و احاطه‌کننده روی خواص فیزیکی نخ‌های فانتزی بوکله شامل تعداد افکت‌های به‌وجود آمده، ارتفاع افکت‌ها و جمع‌شدگی نخ‌های فانتزی بوکله بوده است. خواص مکانیکی پارچه حلقوی پودی ریب ۱×۱ شامل ضریب اصطکاک پویا و ایستا و مقاومت سایشی نیز بررسی شده است. در نهایت، نتایج حاصل با استفاده از تحلیل واریانس در سطح اطمینان ۹۵٪ ارزیابی شده است.

جدول ۱- خواص فیزیکی و مکانیکی نخ‌های استفاده شده.

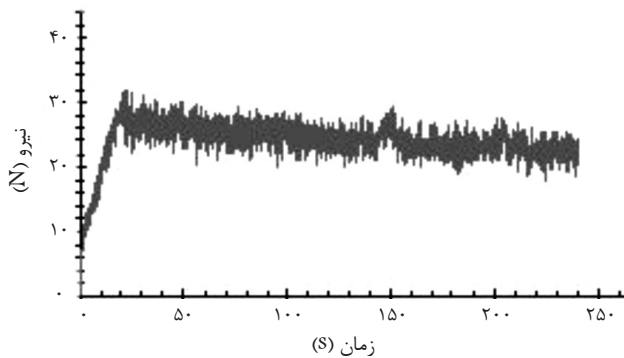
نوع نخ-کد نمونه	نمره نخ (انگلیسی)	استحکام تا پارگی (cN/tex)	از دیاد طول تا پارگی (%)
C - پنبه	۱۹/۲	۱۰/۳	۷/۴
V - ویسکوز	۱۹/۶	۱۱/۷	۹/۵
A - آکرلیک	۲۰/۱	۱۲/۹	۱۱/۸



شکل ۱- (الف) نمای کلی نخ بوکله و اجزای ساختاری آن و (ب) تصویری از نخ بوکله [۱].

جدول ۲- پارامترهای ساختاری نخ‌های فانتزی بوکله.

شماره نمونه	کد نمونه	جنس نخ		
		افکت	احاطه کننده	مغزی
۱	V-V-V	ویسکوز	ویسکوز	ویسکوز
۲	V-V-A	آکرلیک	ویسکوز	ویسکوز
۳	V-A-A	آکرلیک	آکرلیک	ویسکوز
۴	V-V-C	پنبه	ویسکوز	ویسکوز
۵	V-C-C	پنبه	پنبه	ویسکوز



شکل ۴- منحنی نیرو- زمان در آزمون تعیین ضریب اصطکاک ایستا و پویا.

دور سایش ارزیابی شد.

ضریب اصطکاک به روش ارائه شده توسط Pan [۹] و دستگاه اندازه‌گیری خواص کششی Zwick که براساس سرعت ثابت ازدیاد طول عمل می‌کند، اندازه‌گیری شد. برای انجام آزمون یک پایه آلومینیومی به ابعاد  $15 \times 25 \text{ cm}^2$  روی فک پایین (فک متحرک) قرار می‌گیرد و نمونه‌ای به ابعاد  $30 \times 10 \text{ cm}$  روی این سطح قرار داده می‌شود. یک ساینده استاندارد و وسیله‌ای برای اعمال نیروی عمودی (از یک وزنه ۵۰ گرمی استفاده شد) روی نمونه قرار داده می‌شود. مطابق شکل ۳ یک نخ از یک سمت از روی قرقره بدون اصطکاک به فک ثابت دستگاه وصل است و از سوی دیگر به سطح ساینده که وزنه روی آن قرار داده می‌شود، متصل است. فک ثابت با سرعت  $10 \text{ mm/min}$  به پایین حرکت می‌کند و بر اثر حرکت فک ثابت، سطح ساینده و وزنه قرار گرفته روی آن روی سطح پارچه به سمت جلو حرکت داده می‌شوند. با شروع آزمون سطح ساینده روی  $4 \text{ cm}$  از سطح پارچه، حرکت داده می‌شود. نیروی لازم برای جابه‌جایی سطح ساینده در واحد زمان به شکل منحنی زمان-نیرو رسم می‌شود. در شکل ۴ طرح کلی منحنی به‌دست آمده، ارائه شده است. با استفاده از مقدار نیروی حداکثر، ضریب اصطکاک ایستا و نیروی متوسط، ضریب اصطکاک پویا محاسبه می‌شود. نیروی عمودی متناسب با جرم وزنه و ساینده استاندارد استفاده شده است. تعداد ۵ آزمون برای بررسی ضریب اصطکاک نمونه‌ها انجام شد.

## نتایج و بحث

### تعداد و ارتفاع افکت نخ‌های فانتزی بوکله

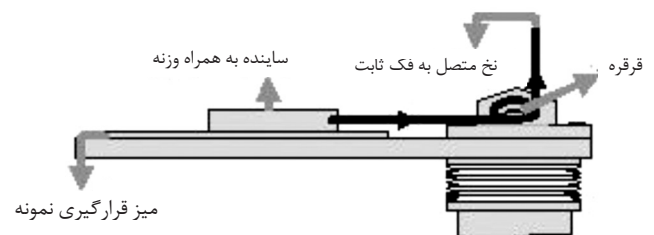
بررسی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد (شکل ۵)، بیشترین ارتفاع افکت مربوط به نخ‌های فانتزی تولید شده از نخ‌های ویسکوز در سه جزء و سپس نخ‌های فانتزی تولید شده از دو جزء آکرلیک و ویسکوز با  $4/5$  و  $4/4 \text{ mm}$  است. از سوی دیگر، بیشترین تعداد افکت‌ها در  $10 \text{ cm}$  مربوط به نمونه نخ بوکله با ساختار ویسکوز-ویسکوز-پنبه (V-C-C) است. کمترین تعداد افکت‌ها در نمونه تولید شده با نخ‌های ویسکوز-

برابر  $550$  تاب در متر بود. پارچه‌های حلقوی با طرح ریب  $1 \times 1$  نیز با استفاده از ماشین تخت‌باف دستی با گیج ۶ بافته شدند.

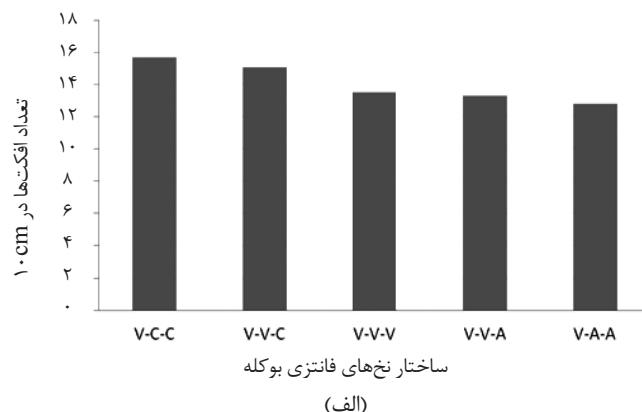
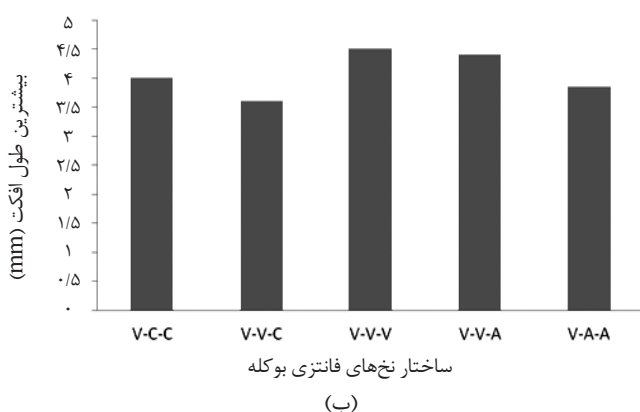
### روش‌ها

برای اندازه‌گیری تعداد افکت‌ها و ارتفاع آنها به دلیل نبود روشی استاندارد از روش ارائه شده توسط Candan [۳] و Nergis استفاده شد. بر اساس این روش تعداد افکت‌ها (تعداد حلقه‌های جزء افکت) در  $2/5 \text{ m}$  هر نمونه نخ شمارش شد، سپس تعداد متوسط آنها در  $10 \text{ cm}$  محاسبه شد. برای تعیین ارتفاع افکت‌ها نیز  $2/5 \text{ m}$  از هر نمونه در نظر گرفته شد. سپس، طول‌های  $10 \text{ cm}$  نمونه مدنظر روی صفحه مشکی رنگ قرار گرفته و دو خط مرزی حداکثر ارتفاع در بالا و پایین ساختار نخ کشیده شده و پس از تعیین حداکثر ارتفاع در هر بخش، میانگین نواحی مختلف برای تعیین حداکثر ارتفاع افکت‌ها محاسبه شد.

در آزمون جمع‌شدگی نخ‌ها نیز از روش ارائه شده توسط Ozdemir و Ceven [۷] استفاده شد. در این روش نمونه‌های  $50$  سانتی‌متری نخ با استفاده از قراردادن تحت تأثیر یک وزنه  $5$  گرمی جدا شده و سپس به مدت  $15 \text{ min}$  در آب جوش قرار داده شد و پس از  $5 \text{ min}$  استراحت، تغییر طول نمونه‌ها تحت تأثیر همان وزنه اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری مقاومت سایشی پارچه‌های حلقوی با استفاده از دستگاه Martindale طبق استاندارد ASTM D4966 [۸] انجام شد. در این آزمون کاهش وزن نمونه‌ها برحسب گرم پس از  $500$ ،  $1500$  و  $3000$



شکل ۳- روش استفاده شده برای اندازه‌گیری ضریب اصطکاک پارچه‌های حلقوی.



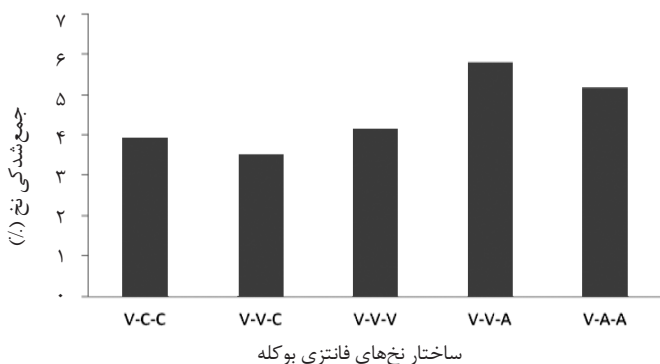
شکل ۵- اثر نوع نخ‌های سه جزء بر تعداد و بیشترین طول افکت: (الف) تعداد افکت و (ب) ارتفاع افکت.

می‌دهد، اختلاف معنی‌داری بین درصد جمع‌شدگی نمونه‌های مختلف وجود دارد. البته اختلاف درصد جمع‌شدگی نخ‌های تولید شده با جزء افکت ویسکوز و پنبه از نظر آماری معنی‌دار نیست.

#### ضریب اصطکاک پویا و ایستا

در جدول ۳ نتایج آزمون اندازه‌گیری ضریب اصطکاک پویا و ایستای نمونه‌ها آمده است. نتایج حاصل نشان می‌دهد، بیشترین ضریب اصطکاک پویا ۰/۴۶۱ و مربوط به پارچه بافته‌شده با نخ فانتزی بوکله با ساختار V-V-A (ویسکوز - ویسکوز - آکرلیک) و سپس به ترتیب نمونه‌های بافته‌شده با نخ‌های فانتزی V-V-V، V-A-A، V-C-C و V-V-C است.

نتایج حاکی از این موضوع است که ضریب اصطکاک پویا متأثر از جنس نخ افکت و پارمترهای ساختاری نخ‌های فانتزی بوکله است. بیشترین مقدار ضریب اصطکاک ایستا، ۰/۷۷۳ و مربوط به نمونه بافته‌شده با نخ فانتزی بوکله با کد ساختاری V-V-V (ویسکوز - ویسکوز و ویسکوز) است. در توجیه این روند می‌توان به بلندبودن ارتفاع افکت‌های این نخ در مقایسه با سایر نمونه‌ها و در نتیجه نیروی زیاد مورد نیاز برای غلبه بر اینرسی سکون اشاره کرد. به نظر می‌رسد، در



شکل ۶- جمع‌شدگی نخ‌های فانتزی بوکله تولید شده با ساختارهای مختلف.

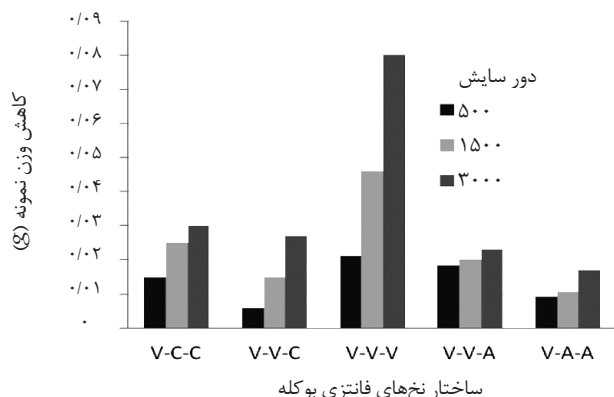
آکرلیک- آکرلیک (V-A-A) مشاهده شد. بررسی آماری نتایج با استفاده از آزمون تحلیل واریانس در سطح اطمینان ۹۵٪ نشان داد، اختلاف معنی‌داری بین تعداد افکت‌ها وجود دارد، ولی اختلاف ارتفاع افکت نمونه‌های تولید شده از نظر آماری معنی‌دار نیست. تعداد بیشتر افکت‌های نخ‌های فانتزی با کد V-C-C و V-V-C را به سختی خمشی کمتر نخ پنبه در مقایسه با نخ‌های آکرلیک و ویسکوز به دلیل پارمترهای ساختاری نخ و الیاف استفاده شده، می‌توان نسبت داد. از سوی دیگر مشاهده می‌شود، در نخ‌های مزبور ارتفاع افکت‌ها کمتر است. به عبارت دیگر، تشکیل حلقه با استفاده از تغذیه اضافی جزء افکت در حالت استفاده از نخ افکت پنبه به نیروی کمتری در مقایسه با نخ افکت آکرلیک نیاز دارد. ویژگی گفته شده منجر به تشکیل افکت‌های با ارتفاع بیشتر در نخ‌های با جزء افکت آکرلیک و ویسکوز در مقایسه با پنبه شده است [۱۰].

#### جمع‌شدگی نخ‌های فانتزی بوکله

همان‌طور که در شکل ۶ نشان داده شده است، نخ‌های فانتزی تولید شده با کد ساختاری V-V-A و V-A-A جمع‌شدگی بیشتری در مقایسه با سایر نخ‌ها نشان دادند. به‌طور کلی، علت این روند را می‌توان به وجود نواحی بی‌نظم بیشتر در ریزساختار الیاف آکرلیک نسبت به الیاف پنبه و ویسکوز نسبت داد.

در واقع در زمان غوطه‌ورشدن این الیاف در آب جوش - گرم برای مدت مشخصی این نواحی منجر به جمع‌شدن الیاف می‌شوند. اما، نواحی بلوری بیشتر موجود در ساختار الیاف پنبه و ویسکوز مانع از جمع‌شدن الیاف در نواحی بی‌نظم می‌شوند [۷، ۱۱].

در بررسی نمودار جمع‌شدگی این دو نمونه مشاهده می‌شود، جمع‌شدگی نمونه‌های تولید شده با ساختار V-A-A بیشتر از V-V-A است. این موضوع را می‌توان به تعداد افکت‌های بیشتر این نمونه نسبت داد. نخ فانتزی تولید شده از نخ‌های ویسکوز با ۴/۱۵ درصد جمع‌شدگی در درجه سوم قرار دارد. جمع‌شدگی نخ‌های فانتزی بوکله تولید شده از نخ پنبه کمترین مقدار را دارد. بررسی آماری نتایج با استفاده از تحلیل واریانس در سطح اطمینان ۹۵٪ نشان



شکل ۷- تغيير وزن نمونه‌هاي مختلف در فرايند سايش در دوره‌هاي متفاوت.

بيشترين مقاومت سايشي را نشان مي‌دهد و اين موضوع را مي‌توان به جنس جزء افکت و همچنين احاطه‌کننده و خواص سايشي آن نسبت داد [۱۲]. در مجموع مي‌توان عوامل مؤثر بر مقدار سايش را علاوه بر جنس جزء افکت، به تعداد و ارتفاع نواحی افکت نسبت داد. بررسی آماری نتایج با استفاده از آزمون تحليل واريانس نشان داد، اختلاف بين مقاومت سايشي نمونه‌هاي توليد شده پس از ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ دور سايش در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار است.

### نتيجه‌گيري

در اين پژوهش، اثر نوع نخ‌هاي استفاده شده در دو جزء نخ‌هاي فانتري بوکله يعني جزء احاطه‌کننده و افکت بر مقاومت سايشي و ضريب اصطکاک ایستا و پويای پارچه‌هاي حلقوی پودی با طرح ريب ۱×۱ و همچنين مقدار جمع‌شدگی، تعداد افکت‌ها و ارتفاع افکت نخ‌هاي فانتري بوکله بررسی شده است. جزء احاطه‌کننده تمام نمونه‌ها ويسکوز بود و از نخ‌هاي ۱۰۰ درصد رينگ ويسکوز، آکریلیک و پنبه برای توليد نخ‌هاي فانتري بوکله استفاده شد.

با بررسی آماری نتایج در سطح اطمینان ۹۵٪ مشخص شد، اثر نوع نخ‌هاي استفاده شده در دو جزء افکت و احاطه‌کننده بر ضريب اصطکاک ایستا، ضريب اصطکاک پویا و مقاومت سايشي نمونه‌هاي بافته‌شده پس از ۱۵۰۰ و ۳۰۰ دور سايش معنی‌دار است. اما، اختلاف بين تعداد افکت‌ها و ارتفاع افکت‌ها در سطح اطمینان ۹۵٪ از نظر آماری معنی‌دار نیست.

### مراجع

- Gong R.H. and Wright R.M., *Fancy Yarns*, Woodhead, Cambridge, England, 2002.
- Petrulyte S., Analysis of structural effects formation in

جدول ۳- ضريب اصطکاک پویا و ایستای پارچه‌هاي حلقوی.

میانگین ضريب اصطکاک		نخ استفاده شده در بافت پارچه
پویا	ایستا	
۰/۷۱۴ (۷/۰۰)	۰/۴۴۹ (۱۲/۲۵) <sup>*</sup>	V-A-A
۰/۷۰۷ (۹/۹۰)	۰/۴۶۱ (۱۰/۸۴)	V-V-A
۰/۷۷۳ (۹/۵۷)	۰/۳۹۶ (۴/۵۵)	V-V-V
۰/۵۰۱ (۱۹/۹۶)	۰/۳۰۵ (۱۳/۱۱)	V-V-C
۰/۶۳۶ (۴/۷۲)	۰/۳۲۹ (۱۰/۹۴)	V-C-C

\* اعداد داخل پرانتز درصد ضريب تغييرات مقادير را نشان می‌دهد.

این شرایط ارتفاع افکت‌هاي نخ فانتري نسبت به ضريب اصطکاک الیاف اثر بیشتری داشته است. هر چند تعداد افکت‌ها در واحد طول از عوامل مؤثر بر ضريب اصطکاک است. اما، اختلاف بين نمونه‌ها تفاوت خاصی را در ضريب اصطکاک منجر نشد. کمترین ضريب اصطکاک ایستا مربوط به نمونه بافته‌شده با نمونه نخ بوکله با کد ساختاری V-V-C است. آزمون تحليل واريانس در سطح اطمینان ۹۵٪ نشان می‌دهد، اختلاف ضريب اصطکاک پویا و ایستای پارچه‌هاي حلقوی بافته‌شده از نظر آماری معنی‌دار است.

### مقاومت سايشي

در شکل ۷ نتایج آزمون مقاومت سايشي پارچه‌هاي حلقوی ريب بافته‌شده با نخ‌هاي مختلف نشان داده شده است. با توجه به روند به‌دست آمده در این شکل، کمترین مقاومت سايشي مربوط به نمونه‌هاي بافته‌شده با نخ فانتري بوکله با کد ساختاری V-V-V در هر سه دور سايش ۵۰۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰ است. این روند را مي‌توان از یک سو به خواص سايشي الیاف ويسکوز و مقاومت سايشي کم آن در مقایسه با الیاف پنبه و آکریلیک و از سوی دیگر به ارتفاع حداکثر جزء افکت این نخ نسبت داد. در ۵۰۰ دور سايش نمونه بافته‌شده با نخ V-V-A مقاومت سايشي کمتری نسبت به V-V-C دارد. علت این افزایش، با وجود مقاومت سايشي بیشتر الیاف آکریلیک در مقایسه با الیاف پنبه را مي‌توان به ارتفاع بیشتر افکت‌هاي نخ V-V-A نسبت به V-V-C مربوط دانست.

با بررسی آماری نتایج در سطح اطمینان ۹۵٪ مشخص شد، اختلاف معنی‌داری بين تغيير وزن نمونه‌ها پس از ۵۰۰ دور سايش وجود ندارد. پس از ۱۵۰۰ و ۳۰۰ دور سايش نمونه بافته‌شده با نخ V-A-A

- fancy yarn, *Ind. J. Fiber Text. Res.*, 32, 21-26, 2007.
- Nergis B.U. and Candan C., Performance of boucle yarn in various knitted fabric structures, *Text. Res. J.*, 76, 49-

- 56, 2006.
4. Baoyu Z. and Oxenham W., Influence of production speed on the characteristics of hollow spindle fancy yarns, *Text. Res.*, 64, 1994,
  5. Nergis B.U. and Candan C., Performance of Rib structures from boucle yarn, *Fiber Text. East. Eur.*, 15, 50-53, 2007.
  6. Nergis B.U., Iridag Y., and Candan C., A Study on properties of knitted fabrics from boucle yarns, *Proceeding of 2nd International Textile, Clothing and Design Conference*, Dubrovnik, Croatia, 2004.
  7. Ozdemir O. and Ceven E.K., Effect chenille parameters on shrinkage behavior, *Text. Res. J.*, 75, 219-222, 2005.
  8. American Society for Testing Materials, Standard Test Method for Abrasion Resistance of Textile Fabrics, Martindale Abrasion Tester Method, ASTM-D4966.
  9. Pan N., Haig Zeronian S., and Hyo-Seon Ryu H.S., An alternative approach to the objective measurement of fabrics, *Text. Res. J.*, 63, 33-43, 1993.
  10. Morton W.E. and Hearle J.W.S., *Physical Properties of Textile Fibers*, Textile Institute and Woodhead, England, 1993.
  11. Eichhorn S.J., Hearle J.W.S., Jaffe M., and Kikutani T., *Handbook of Textile Fiber Structure*, Woodhead, Cambridge, England, 2009.
  12. Saville B.P., *Physical Testing of Textiles*, Woodhead, Cambridge, England, 1999.