پارامترهای موثر ماشین آلات خط تکمیل بر روی درصد جمع شدگی پارچه های پنبه ای ریب

سیاوش افراشته*
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم شهرگروه مهندسی نساجی، قائم شهر،ایران
حمیدرضا کریمی
استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک،گروه مهندسی نساجی، اراک، ایران
رسید:۱۳۹۱/۱۱/۲۱، پذیرش:۱۳۹۲/۰۳/۰۸

چکیده

پارچه‌های تولید شده حلقوی پودی دستخوش تغییرات ابعادی هستند و با تکرار شستشو حالت طبیعی خود را از دست می-دهند. فاکتورهای زیادی هستند که باعث این تاثیرات نامطلوب در ساختمان پارچه های حلقوی پودی می‌شوند که همگی به جنس نخ، ساختمان بافت و تکمیل پارچه‌ها مربوط می‌شوند. درخواست مصرف کنندگان این است که پارچه‌های حلقوی پودی پس از تکمیل وقتی مورد مصرف قرار می‌گیرند تحت شستشوهای پی‌درپی کمترین تغییرات ابعادی را از خود نشان دهند که این خود حالت ایده‌آل می‌باشد. بنابراین در این تحقیق اثر برخی تنظیمات ماشین آلات تکمیل(استرچ- شرینک و اسپرد) بر روی پارچه‌های حلقوی پودی دو روسیلندر با بافت ۱×۱ Rib۱۰۰٪ پنبه‌ای بر روی ثبات ابعادی و مقدار جمع‌شدگی آنها بررسی می‌شود. تغییرات ابعادی و درصد جمع‌شدگی طولی و عرضی پارچه‌های دو روسیلندر بستگی به تغییر تنظیمات ماشین(سرعت ،کشش و تغذیه اضافی) دارد. اثر مراحل مختلف تکمیل تر(شستشو، پخت و سفیدگری) بیشترین تغییرات ابعادی را روی پارچه‌های بافته شده گذاشته و در خاتمه این مراحل، پارچه به ثبات ابعادی بهتری می‌رسد. تغییر سرعت و کشش بیشترین تاثیر خود را بر روی جمع‌شدگی عرضی دارند

کلمات کلیدی: حلقوی پودی، جمع شدگی، ریب ۱×۱، کشش، تغذیه اضافی

* مسئول مکاتبات: *Emali*: afrashteh57@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

۱.مقدمه

تنش هایی که درطول عملیات بافندگی بروی نخ و پارچه اعمال می شود دارای درجه متفاوتی از نیروی کشش درونی پارچه هستند که شکل پارچه را تغییر می‌دهند و به محض خروج از ماشین بعد از مدتی پارچه را تحت تاثیر قرارمی‌دهند، بنابراین پارچه‌های حلقوی پودی می توانند ازچنین کششی بوسیله فرآیند استراحت تا حدود زیادی رهایی یابند و به همین دلیل لازم است قبل از انجام آزمایشات تجربی، جهت تعیین روابطی مجزا از فاکتورهای ماشین های رنگرزی و تکمیل(سرعت، کشش وتغذیه اضافی)، پارچه را درشرایط استراحت های مختلف مورد مطالعه و بررسی قرار داد. بطورکلی درساختار ابعادی پارچه‌های حلقوی پودی به جهت رسیدن به یک حالت ثبات ابعادی تمایل به رسیدن حداقل انرژی دارند. بدین منظور تغییرات ابعادی پارچه های حلقوی پودی پس از تولید، باعث ایجاد مشکلات زیادی در دوزندگی پارچه می‌شود که البته این مشکل درنخ های آبدوست مثل پشم و پنبه بیشتراست. اما تولیدات بافته شده حلقوی پودی ازالیاف مصنوعی ترموپلاستیک مثل نایلون و پلی استر را می‌توان با تثبیت حرارتی به شکل و ابعاد معینی درآورد. مگرآنکه دراثراستفاده وشستشو، شرایط تثبیت تغییر یابد[۱].

Yuk & Knapton [۲] اولین محققینی بودند که ثبات ابعادی پارچه های پنبه ای را به روش های استراحت مکانیکی و شیمیایی مورد بررسی قرار دادند. با توجه به اهمیت بیشتر روی میزان جمع شدگی و خصوصیات ابعادی پارچه های حلقوی پودی پنبه ای، طی تحقیقات تجربی اثرات تغییرات نمره نخ را روی مقادیر K_S بررسی نمودند که در شرایط استراحت خشک بین ۱۷/۷ تا ۱۸/۱ و در شرایط استراحت تر بین ۲۱/۵ تا ۲۱/۸ و مقدار فاکتور شکل حلقه را حدوداً یک سوم گزارش کرده اند[۲].

در ادامه تحقیقات Knapton در مورد ساختار پارچه های ریب ۱×۱ و ریب۲×۲ و هالف گاردین نیز به این نتیجه رسید که بهترین و مطلوبترین ساختار را در حالت استراحت کامل با شرایط غوطه وری در آب و آبگیری ملایم و تکان دادن برای یک ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد می توان دست یافت و Kr (فاکتور شکل حلقه) برای پارچه ها را به مقدار عددی ثابت ، ۰/۱۵ $\pm$ ۱/۷۶ بدست آورد. سپس با افزایش مراحل شستشو و تکان دادن برای پارچه‌ای که به استراحت کامل رسیده است، به این نتیجه رسیدند که جمع‌شدگی سطحی پارچه بستگی به طول حلقه و نمره نخ ندارد و تنها متاثر از مراحل مختلف استراحت شستشو و تکان دادن می باشد[۳].

Heap و دیگران مهم‌ترین خاصیت پارچه‌های حلقوی پودی پنبه‌ای را رفتار جمع‌شدگی آنها دانستند. آنها با استفاده از روش علمی ارائه شده توسط موسسه استارفیش[1] جهت پیش گویی جمع‌شدگی و خواص ابعادی پارچه های حلقوی پودی پنبه‌ای بعد از فرایند تکمیل دریافتند که یک چنین روش شدید تنش زدایی ضمن تورم و جمع شدگی نخ، الزاماً تمام جمع شدگی پارچه های حلقوی پنبه‌ای مورد نظر را ایجاد می کند[۴].

بطورکلی فاکتورهای که ابعاد پارچه را تحت تاثیر قرار می گیرند متغییرهای بافت (طول متوسط حلقه و نمره نخ مصرفی) و شرایط تکمیل یا مراحل مختلف استراحت هستند. با افزایش طول حلقه، تعداد رج در سانت و ردیف در سانت کاهش پیدا می کند و برعکس. بنابراین برای یک نمره نخ یکسان، کاهش طول حلقه باعث تولید پارچه کوتاه تر و کم عرض‌تر و با تراکم سطحی (حلقه در واحد سطح) بیشتر و در نتیجه سنگین‌تری خواهیم داشت و با افزایش طول حلقه پارچه‌ای بلندتر و عریض‌تر و با حلقه در واحد سطح بیشتر در نتیجه پارچه ای سبکتر خواهیم داشت لذا اگر پارچه هایی با طول حلقه های متفاوت و عرض و وزن یکسان که از یک نوع نخ تولید شده باشند تحت عملیات تکمیل و استراحت قرار گیرند پارچه ها رفتار متفاوتی در مقابل جمع‌شدگی خواهند داشت بنابراین کنترل درست طول حلقه در یک ماشین بافندگی یک اصل اساسی و

[1] - Star Fish

Archive of SID

www.SID.ir

مهم است وتجربیات بعدی این مطلب را ثابت کرد که بیشترین تاثیر را روی ابعاد این پارچه‌ها در طی مراحل مختلف استراحت شکل حلقه ایجاد می‌کند[۵].

Anand و همکاران [۶] تحقیق دیگری در مورد اثرات تعداد دفعات شستشو وخشک کردن تحت شرایط خاص انجام داده‌اند که مطابق این تحقیق سه پارچه معمول حلقوی ساده صددرصد پنبه ای(ساده،ریب۱×۱،اینترلاک)مورد بررسی قرار گرفتند به این شکل که در مرحله اول این پارچه‌ها ۵ بار تحت عملیات شستشو در ۴حالت مختلف(شستشو با آب وخشک کردن بصورت آنلاین، شستشو با دترجنت وخشک کردن بصورت آنلاین ، شستشو با آب وخشک کردن همراه تکان دادن، شستشو با دترجنت وخشک کردن همراه تکان دادن) قرار گرفتند. مهم‌ترین هدف این تحقیق بررسی اثرات تعداد دفعات شستشو وخشک‌کردن بر روی ثبات ابعادی و تغییر شکل پارچه حلقوی مد نظر بود که نتایج بدست آمده از آزمایشات نشان داد تغییرات ایجاد شده بعد از مراحل شستشو که روی ابعاد هندسی پارچه رخ داد و شامل جمع‌شدگی طولی و عرضی و کجی حلقه‌ها بیشتر تحت تاثیر شکل حلقه‌هاست تا جمع شدگی طول نخ و ۵ مرحله شستشو تاثیرمعنی‌داری روی طول حلقه و دانسیته خطی ایجاد نکرده است. در مرحله دوم آزمایشات این سه نوع پارچه تحت۵ مرحله عملیات شستشو و خشک کردن در۴ رفتار مختلف (آبکشی ملایم،چرخاندن در حین شستشو، هم زدن در حین خشک کردن و حرارت دادن به هنگام خشک کردن) قرار گرفتند و نتیجه بحث و بررسی روی آزمایشات نشان داد که بیشترین تغییرات ثبات ابعادی پارچه ها مربوط به مرحله هم زدن در حین شستشو می باشد که ٪۳۴ تغییرات را شامل می شود و به همین ترتیب چرخاندن در حین شستشو ٪۲۴ تاثیر بر روی خواص ابعادی را شامل می‌شود[۶].

۲ . روش تحقیق

۲-۱- دستگاه‌های تکمیل

۲-۱-۱- دستگاه استرچ

در ابتدا توسط راهنما وکنترل‌کننده پارچه از طول کشیده شده و وارد دستگاه می‌شود سپس بین ناحیه آخرین غلطک کشش و قبل از حمام اول بعلت تغذیه اضافی که در طول پارچه وجود دارد سبب می شود پارچه متراکم شده و به حالت استراحت داده شده درآید سپس پارچه وارد حمام اول می‌گردد و بعد از آن توسط یک جفت غلطک، فشرده و آبگیری می‌گردد و بین حمام اول و دوم دوباره از جهت طولی به پارچه کشش داده می‌شود. شکل ۱شماتیکی از دستگاه استرچ را نشان می‌دهد[۷].

شکل۱: شماتیک کلی از اصول کار دستگاه استرچ[۷]

در حمام دوم پارچه به نرم کننده آغشته شده و پس از آن توسط یک جفت غلطک، آب و نرم کن اضافی از پارچه گرفته می‌شود و در نهایت توسط دو جفت رینگ که در دو طرف عرض پارچه با فاصله طولی نسبت به هم قرار گرفته اند که عرض پارچه را تنظیم می‌کنند و کشش در جهت عرض پارچه نیز ایجاد می‌کنند. در این قسمت سرعت رینگ تولید کمتر از رینگ

Archive of SID

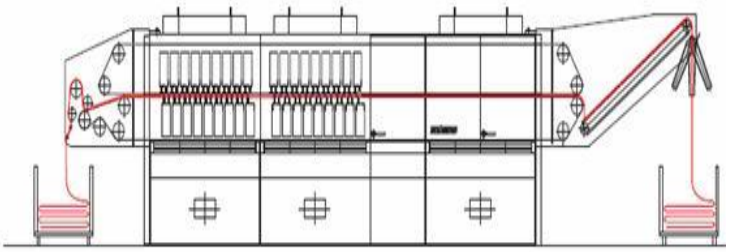
www.SID.ir

تغذیه می‌باشد و به همین دلیل پارچه در بین فاصله رینگ تولید و رینگ تغذیه از طول تغذیه اضافی داده می‌شود و پارچه در جهت طول یک حالت موجی پیدا کرده و متراکم می‌گردد.

از طرفی در عرض توسط رینگها کشش به پارچه داده می‌شود و در نهایت پارچه از جهت عرض کشیده شده و به حالت آزاد روی نوار نقاله قرارمی‌گیرد و بر روی گاری روی هم تا خورده می‌شود که در کل پارچه یک آمادگی تغییرات ابعادی اولیه را پیدا کرده و زیردست آن بهبود می‌یابد و نکته قابل توجه اینکه هنگامی که به پارچه از جهت عرض کشش وارد می‌گردد، برای رسیدن به یک حالت پایداری ابعادی درپارچه باید برای جبران این کشش، از جهت طولی تغذیه اضافی به پارچه داده شود. سرانجام پارچه وارد مرحله بعدی، دستگاه شرینک می‌شود[۷].

۲-۱-۲- دستگاه شرینک

در این دستگاه پارچه تحت عملیات استراحت کامل شامل خشک شدن و تکاندن پارچه توسط نازل های فشار هوای گرم بدون هیچ گونه کشش در عرض و طول (پارچه در حالت کاملاً آزاد) قرار گرفته و حداکثر تغییرات ابعادی را از خود نشان می‌دهد. در نتیجه پارچه با تغییرات ابعادی بالا از این دستگاه خارج می‌گردد. تکاندن پارچه توسط نازلهای فشار هوای گرم خود باعث کمک به کامل‌تر شدن تغییرات ابعادی از جمله جمع‌شدگی که در اثر جابجایی حلقه ها و آزاد شدن انرژی نهفته در پارچه می‌شود. در این دستگاه پارچه وارد محفظه های حرارتی می‌شود که در این محفظه ها عمل تثبیت و نیز خشک کردن با دمای حدود ۱۴۰ درجه سانتی‌گراد صورت می‌گیرد که در این محفظه ها هوای گرم هم از پایین و هم از بالا توسط نازل های فشار هوای داغ به پارچه دمیده می‌شود. البته در داخل محفظه ها سنسورهای حرارتی وجود دارد که عمل تنظیم دمای مورد نیاز را به طور خودکار انجام می‌دهد. در این دستگاه به دلیل وجود اختلاف در بین فواصل نازل های فشار هوای گرم ابتدا میزان موجها زیاد بوده و در ادامه میزان این موجها کاهش می‌یابد بعبارتی موج ها حالت میرائی دارند. شکل ۲ شماتیکی از دستگاه استرچ را نشان می‌دهد[۷].



شکل ۲: شماتیکی از مکانیزم عملکرد دستگاه شرینک[۷]

۲-۱-۳- دستگاه اسپرد

این دستگاه عملیات یکنواخت کنندگی و تثبیت عرض پارچه حلقوی پودی با عرض باز و بسته (لوله ای) را توسط بخار و ماشین اتوی غلتکی انجام می‌دهد. به طور کلی این مرحله آخرین مرحله تکمیل یک پارچه حلقوی پودی می باشد و عرض نهایی را در تکمیل که با خواست مشتری می باشد، از این ماشین گرفته می شود[۷].

به عنوان مثال عرض تکمیل قبل از دستگاه Compact بین ۱۰۰ تا ۱۰۱ سانتی متر می باشد که باید به ۹۷ سانتی متر تقلیل پیدا کند. این ماشین دارای یک سری رینگ های عرضی می باشد که این رینگ ها قابل تنظیم است. برای رسیدن به عرض تکمیل به اندازه ۹۷ سانتی متر باید این رینگ ها را با فاصله ۹۵-۹۴ سانتی متری نسبت به هم یعنی روبروی هم تنظیم

www.SID.ir

گرداند تا زمانی که پارچه با عرض تکمیل ۱۰۰ سانتی متر از بین این رینگ ها عبور کندو پس ازعبور از بین تسمه و غلطکهای بخارداغ و باز شدن چروک آن وتثبیت عرض پارچه پس از خروج از دستگاه به عرض تکمیل نهایی ۹۷ سانتی متر می رسد که این تنظیمات رینگ‌ها نسبت به هم، جهت رسیدن به عرض پارچه تکمیل شده نهایی مطابق درخواست مشتری، بصورت تجربی می باشد.

دستگاه Compact حالت بخاردهی و اتو دارد که هوای ۱۴۰ درجه سانتی‌گراد به پارچه دمیده می‌شود بدین صورت که پارچه از بین غلطکها و تسمه هایی که جنسشان از الیاف کولارمی‌باشد عبور کرده و توسط آن بخاردهی و اتو می‌شوند و بعد از این قسمت پارچه به صورت رل درآمده و به قسمت بسته‌بندی هدایت می‌شود. سرعت این ماشین معمولا بین ۲۰-۱۵متر بر دقیقه می‌باشد. الیاف کولار الیافی هستند دارای مقاومت حرارتی خیلی بالا می‌باشند[۷].

۲-۲- مواد و روش ها

با استفاده از نخ‌های ریسیده شده در سیستم چرخانه‌ی(۲۶Ne) و بوسیله ماشین‌های حلقوی دو رو سیلندر شرکت مایر (مدل MLPX 3PL تعداد ابزار ۱۰۲ و گیج ماشین ۲۴) نمونه پارچه با طرح ریب ۱×۱ تولید شد. پارچه خام(ریب۱×۱ صد درصد پنبه ای) تولید شده، از مراحل پخت و سفیدگری، رنگرزی عبور کرده و سه نوع تنظیم سرعت غلتک های تولید و کشش با کدهای A,B,C برای بررسی تاثیر تغییرات کشش و سرعت غلتک ها بر روی درصد جمع‌شدگی نمونه پارچه اعمال شد. این تنظیمات در دستگاههای استرچ، شرینک و اسپرد بر روی نمونه پارچه اعمال شد. در تمامی این مراحل آزمایش های اندازه گیری تراکم های طولی، عرضی و سطحی پارچه (C.P.C,W.P.C, S.D) و پارامترهای ابعادی پارچه (K_C,K_W,K_S) انجام شد.

آزمایش های اندازه گیری درصد جمع شدگی طولی و عرضی بر روی پارچه های تولید شده با تنظیمات انجام گرفته در ماشین ها تکمیل (تغییر کشش، تغذیه اضافی و سرعت ماشین ها) انجام گرفت. در این آزمایش برای اندازه گیری میزان جمع شدگی پارچه پس از هر مرحله تکمیل صنعتی (پارچه خام، پخت وسفیدگری،رنگرزی، استرچ، شرینک و اسپرد) از پارچه نمونه ای به ابعاد $1m\times1m$ را جدا نموده و عرض آنرا اندازه گیری و ثبت می شود. سپس در مراحل پخت و سفیدگری، رنگرزی و استرچ عرض پارچه را در حالت خیس و عرض پس از خشک شدن اندازه گیری و ثبت می گردد تا میزان جمع شدگی و تاثیر هر مرحله از فرآیند روی پارچه مشخص گردد. سپس قبل از مراحل شرینک و اسپرد عرض پارچه در حالت خیس را اندازه گیری نموده و با استفاده ازخط کش شاخص جمع شدگی، روی پارچه در دو جهت طولی و عرضی با یک ماژیک رنگ مشخص علامت گذاری کرده تا درصد جمع شدگی بعد از این مرحله مشخص گردد سپس پارچه از مرحله شرینک عبور کرده و پس از آن عرض پارچه را اندازه گیری می شود و توسط خط کش شاخص جمع شدگی درصد جمع شدگی طولی و عرضی در پارچه مشخص و ثبت می گردد. همچنین همین پارچه از مرحله اسپرد عبور کرده و دوباره عرض پارچه و همینطور درصد جمع شدگی طولی و عرضی را اندازه گیری کرده و ثبت می شود.

در نهایت برای اینکه درصد تغییرات ابعادی بعد از مصرف مشخص گردد، همان پارچه را در ماشین لباسشویی به مدت دو ساعت بدون استفاده از مواد شوینده، در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد شستشو داده می شود. پس از خارج نمودن نمونه پارچه ها از ماشین لباسشوئی، آنها را در حالت کاملاً استراحت داده شده روی یک سطح صاف پهن نموده تا خشک شوند. سپس دو مرحله دیگر این عمل تکرار می شود و در نهایت با همان خط کش درصد جمع شدگی طولی و عرضی وعرض پارچه بعد از سه مرحله شستشو مشخص شده و ثبت می گردد. هدف از این آزمایش این است که درصد جمع‌شدگی پارچه در حالت صنعتی اندازه‌گیری شود. بعلاوه درصد جمع شدگی در حین مصرف توسط مصرف کننده را پیش بینی نمود تا با استفاده از این نتایج بتوان کیفیت مطلوب برای پارچه را بدست آورد. مشخصات تنظیمات اعمال شده بر روی دستگاه‌های تکمیل در مراحل مختلف تکمیل در جدول ۱ ارائه شده است.

Archive of SID

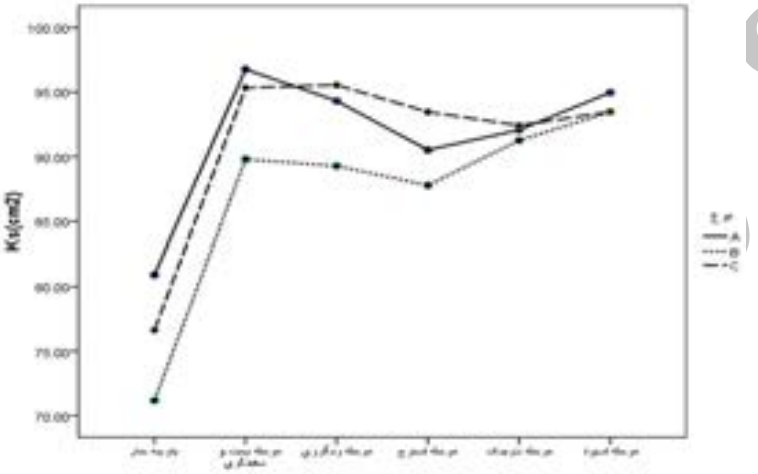
www.SID.ir

جدول ۱: مشخصات تنظیمات اعمال شده بر روی دستگاههای تکمیل در مراحل مختلف (سرعت برحسب متر بر دقیقه)

کد	سرعت تولید در ماشین استرچ	سرعت تولید در ماشین شرینک	سرعت تولید در ماشین اسپرد	مقدار کشش در ماشین استرچ	مقدار کشش در ماشین اسپرد	عرض نهایی (cm)
A	۱۵	۱۵	۱۵	-۲	-۳	۹۵
B	۲۰	۲۰	۲۰	-۵	-۵	۹۵
C	۲۵	۲۵	۲۵	-۸	-۸	۹۵

۳. نتایج و بحث

نوع تنظیمات ماشین‌ها(تغییر سرعت، کشش و تغذیه اضافی در ماشین های استرچ، شرینک و اسپرد(کامپکت)) و مراحل مختلف تکمیل بر روی خواص ابعادی و درصد جمع شدگی پارچه های حلقوی پودی٪۱۰۰پنبه ای ریب ۱×۱ تاثیر بسزائی دارد. در شکل ۳ میانگین های تعداد حلقه در واحد سطح(K_S) سه نوع تنظیم در مراحل مختلف تکمیل ارائه شده است.



شکل ۳: نمودار نقطه ای مقایسه میانگین های K_S سه نوع تنظیم در مراحل مختلف تکمیل

آزمون تحلیل واریانس(ANOVA)[۲] با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۶ بر روی میانگین داده ها انجام شد نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس روی داده های ks نشان می دهد که عامل های نوع تنظیم ماشین و مراحل مختلف تکمیل بر روی متغییر پاسخ ks تاثیر داشته است. یعنی میانگین سطوح تیماری تفاوت معنی داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد باهم دارند. چون سطح اطمینان یا مقدار سطح معنی داری برابر با صفر می باشد که کمتر از ۰/۰۵ می باشد. همچنین اثرات متقابل دو عامل باهم معنی دار می باشد. چون مقدار معنی داری برابر با صفر می باشد. نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس روی داده های ks در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول۲ : تحلیل واریانس داده های حاصل از پارامتر ثبات ابعادی k_s

منبع تغییرپذیری	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آزمون پذیری	سطح معنی داری
مدل جاری	۹۷۸۸	۱۷	۵۷۶	۳۵	۰
عرض از مبدا	۱۷۴۷۸۰۴	۱	۱۷۴۷۸۰۴	۱۰۵۳۰۰	۰
نوع پارچه	۸۷۲	۲	۴۳۶	۲۶	۰
مراحل تکمیل	۸۷۰۷	۵	۱۶۸۱	۱۰۱	۰
نوع پارچه * مراحل تکمیل	۵۱۰	۱۰	۵۱	۳	۰
خطاء	۳۲۸۶	۱۹۸	۱۶/۶		
کل		۲۱۶			

[2] - Analysis of Variance

www.SID.ir

همچنین آزمون دانکن با استفاده از میانگین های سطوح عاملی، سطوح را به گروه های همگن تقسیم می کند(رتبه بندی می کند). نتایج این آزمون ها بر روی سطوح عاملی در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است.

جدول۳ : نتایج آزمون دانکن برای رتبه بندی میانگین سطوح همگن بر روی Ks (عامل نوع پارچه)

نوع پارچه	رتبه	
	۱	۲
B	۸۷/۱۲	
C		۹۱/۱۴
A		۹۱/۵۹

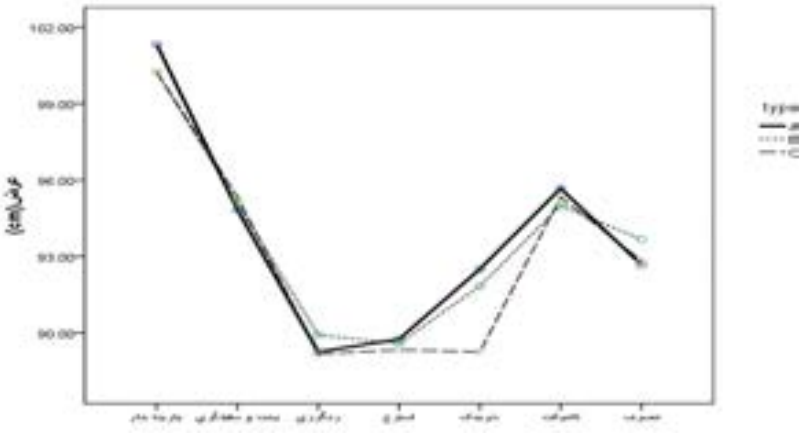
نتایج حاصل از آزمون رتبه بندی دانکن، تاثیر نوع پارچه بر روی ks را در دو سطح همگن رتبه بندی کرده است. بطوری که پارچه B دارای کمترین k_s و پارچه A بیشترین k_s را دارد.

جدول۴: نتایج آزمون دانکن برای رتبه بندی میانگین سطوح همگن بر روی Ks(عامل مراحل مختلف تکمیل)

مراحل تکمیل	رتبه		
	۱	۲	۳
پارچه خام	۷۶/۲۵		
استرچ		۹۰/۵۸	
شیرینک		۹۱/۹۱	۹۱/۹۱
رنگرزی			۹۳/۰۵
کامپکت			۹۳/۹۶
سفیدگری و پخت			۹۳/۹۷

آزمون رتبه بندی دانکن تاثیر مراحل مختلف تکمیل بر روی ks را در سه سطح همگن رتبه بندی کرده است. بطوری که پارچه خام دارای کمترین ks و مرحله پخت و سفیدگری دارای بیشترین ks می باشند. Ks مرحله استرچ، شرینگ در گروه دو می با شد که با هم تفا وت معنی داری زیادی ندارند. Ks مرحله شرینک و رنگرزی و اسپرد و پخت و سفیدگری در گروه سه قرار دارند که با هم تفاوت معنی داری زیادی ندارند. ks مرحله شرینگ فصل مشترک گروه دو و سه می باشد که با هم تفا وت معنی داری ندارند.

بطورکلی، با توجه به نمودار شکل ۳ و تجزیه تحلیل آماری نتایج[۸] نشان داد که تعداد حلقه در سانتی‌متر مربع پارچه در مرحله پخت و سفیدگری که مرحله تکمیل تر می باشد بیشترین بوده و در مراحل رنگرزی و استرچ روند نزولی داشته و سپس در مرحله شرینک و اسپرد افزایش پیدا می‌کند. همچنین عرض پارچه بعد از هر مرحله، تا مرحله رنگرزی کاهش داشته سپس افزایش پیدا می‌کند.در نمودارهای شکل ۴ میانگین عرضی پارچه ها در مراحل مختلف صنعتی ارائه شده است.



شکل ۴: نمودار مقایسه ای میانگین عرض پارچه ها در مراحل مختلف صنعتی

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس روی داده های حاصل از اندازه گیری عرض پارچه ها در ماشین های مختلف خط تکمیل نشان می دهد که عامل های نوع تنظیم ماشین و مراحل مختلف تکمیل بر روی متغییر پاسخ (عرض پارچه پس از گذر از هر مرحله تکمیل صنعتی) تاثیر داشته است. یعنی میانگین سطوح تیماری تفاوت معنی داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد باهم دارند. چون سطح اطمینان یا مقدار سطح معنی داری برابر با صفر می باشد که کمتر از ۰/۰۵ می باشد. همچنین اثرات متقابل دو عامل باهم معنی دار می باشد. چون مقدار معنی داری برابر با صفر می باشد. نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس روی داده های عرض پارچه در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول۵ : تحلیل واریانس داده های حاصل ازآزمون اندازه گیری عرض پارچه ها پس از هر مرحله تکمیل صنعتی

منبع تغییرپذیری	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آزمون پذیری	سطح معنی داری
مدل جاری	۱۷۳۹	۲۰	۸۷	۱۲۶	۰
عرض از مبدا	۱۱۰۰۷۷۵	۱	۱۱۰۰۷۷۵	۱۵۹۱۰۰۰	۰
مراحل تکمیل	۱۶۹۱	۶	۲۸۲	۴۰۷	۰
نوع پارچه	۱۰	۲	۵	۷/۳	۰
نوع پارچه * مراحل تکمیل	۳۸	۱۲	۳	۴/۵	۰
خطاء	۷۲	۱۰۵	۰/۶۹۲		
کل	۱۱۰۲۵۸۷	۱۲۶			

نتایج آزمون رتبه بندی سطوح همگن دانکن بر روی سطوح عاملی در جداول ۶ و ۷ ارائه شده است.

جدول۶: نتایج آزمون دانکن برای رتبه بندی میانگین سطوح همگن بر روی عرض پارچه (تنظیم ماشین)

نوع پارچه	رتبه	
	۱	۲
C	۹۳/۰۷	
B		۹۳/۶۱
A		۹۳/۷۱

نتایج حاصل از آزمون رتبه بندی دانکن، تاثیر نوع تنظیم ماشین بر روی عرض پارچه ها را در دو سطح همگن رتبه بندی کرده است. بطوری که پارچه C دارای کمترین عرض و پارچه A و B بیشترین عرض را دارد. بعبارتی تنظیمات سرعت و کشش بر روی عرض پارچه پس از هر مرحله تکمیل در سطح اطمینان ٪۹۵ تاثیر دارد.

جدول ۷: نتایج آزمون دانکن برای رتبه بندی میانگین سطوح همگن بر روی عرض پارچه ها (عامل مراحل مختلف تکمیل)

مراحل تکمیل					
	۱	۲	۳	۴	۵
رنگرزی	۸۹/۴۴				
استرچ	۸۹/۵۵				
شیرینک		۹۱/۱۹			
مصرف			۹۳/۰۵		
سفیدگری و پخت				۹۵/۰۸	
کامپکت				۹۵/۳۳	
پارچه خام					۱۰۰/۶۱

آزمون رتبه بندی دانکن تاثیر مراحل مختلف تکمیل بر روی عرض پارچه ها را در پنج سطح همگن رتبه بندی کرده است. بطوری که پارچه در مرحله رنگرزی و استرچ دارای کمترین عرض و پارچه خام دارای بیشترین عرض می باشند. عرض پارچه-

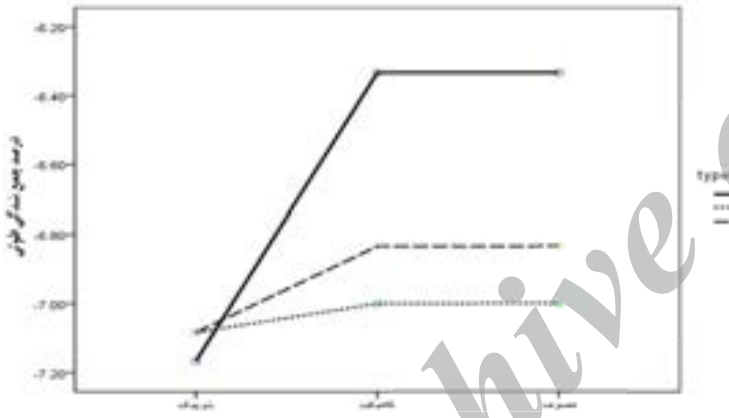
Archive of SID

www.SID.ir

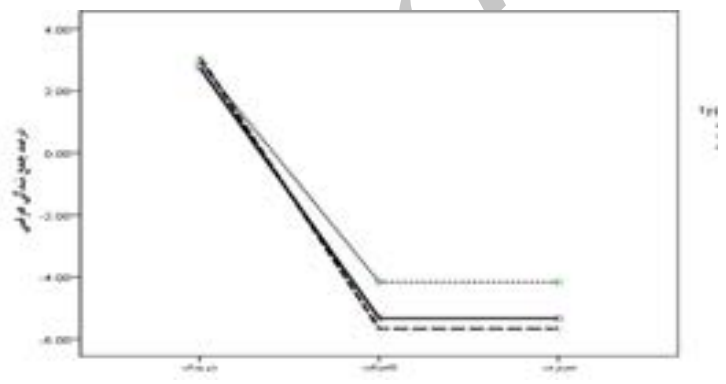
ها در مرحله شرینک، در گروه دو می با شد که با هم تفا وت معنی داری زیادی دارند. عرض پارچه ها مرحله مصرف در رتبه سوم و پخت و سفیدگری و کامپکت در گروه چهار قرار دارند که با هم تفاوت معنی داری زیادی ندارند.

با توجه به نمودار شکل ۴ و تجزیه تحلیل آماری نتایج نشان داد که تغییرات سرعت ، کشش و تغذیه اضافی که در حالت های A,B,C اعمال شده است، روی خواص سطحی و عرض پارچه تاثیر دارد. نتایج بدست آمده از آزمون اندازه گیری عرض پارچه ها در ماشین های مختلف خط تکمیل نشان می‌دهد که پارچه حالت C دارای کمترین عرض و پارچه حالت A و B بیشترین عرض را دارد. بعبارتی تنظیمات سرعت و کشش بر روی عرض پارچه پس از هر مرحله تکمیل در سطح اطمینان ٪۹۵ تاثیر دارد. همچنین پارچه در مرحله رنگرزی و استرچ دارای کمترین عرض و پارچه خام دارای بیشترین عرض می‌باشند.

آزمایش های اندازه گیری درصد جمع شدگی طولی و عرضی بر روی پارچه های تولید شده با تنظیمات انجام گرفته در ماشین ها تکمیل (تغییر کشش، تغذیه اضافی و سرعت ماشین ها) انجام گرفت که خلاصه نتایج حاصل از آزمایش اندازه‌گیری درصد جمع شدگی در حالت صنعتی برای سه نوع پارچه های حلقوی پودی پنبه ای Rib1×1 در شکل های ۵ و ۶ ارائه شده است.



شکل ۵: نمودار مقایسه ای میانگین درصد جمع شدگی طولی پارچه هادر مراحل مختلف صنعتی



شکل ۶ : نمودار مقایسه ای میانگین درصد جمع شدگی عرضی پارچه هادر مراحل مختلف صنعتی

نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس روی داده های حاصل از اندازه‌گیری درصد جمع‌شدگی طولی پارچه‌ها در حالت صنعتی نشان می‌دهد که عامل های نوع تنظیم ماشین بر روی درصد جمع‌شدگی طولی و مراحل مختلف تکمیل بر روی متغییر پاسخ (درصد جمع شدگی طولی) تاثیر نداشته است. همچنین اثرات متقابل دو عامل باهم معنی دار نمی باشد. چون مقدار معنی داری بیشتر از ۰/۰۵می باشد. نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس روی داده های درصد جمع شدگی طولی در جدول ۸ ارائه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸ : تحلیل واریانس داده های حاصل از آزمایش اندازه‌گیری درصد جمع شدگی طولی

منبع تغییرپذیری	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آزمون پذیری	سطح معنی داری
مدل جاری	۴/۷۳	۸	۰/۵۹۱	۰/۵۹۷	۰/۷۷۵
عرض از مبدا	۲۵۳۵	۱	۲۵۳۵	۲۵۵۹	۰
مراحل تکمیل	۱/۸	۲	۰/۹۰۷	۰/۹۱۶	۰/۴۰۷
نوع پارچه	۱/۶	۲	۰/۸۳۸	۰/۸۴۶	۰/۴۳۶
نوع پارچه * مراحل تکمیل	۱/۲	۴	۰/۳۱	۰/۳۱۳	۰/۸۶۸
خطاء	۴۴	۴۵	۰/۹۹۱		
کل	۲۵۸۴	۵۴			

نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس روی داده های حاصل از اندازه گیری درصد جمع شدگی عرضی پارچه ها در حالت صنعتی نشان می دهد که عامل های نوع تنظیم ماشین بر روی درصد جمع شدگی عرضی تاثیر داشته چون سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ است و مراحل مختلف تکمیل(شرینک، کامپکت و مصرف) بر روی متغییر پاسخ (درصد جمع‌شدگی عرضی) تاثیر داشته است همچنین اثرات متقابل دو عامل باهم معنی دار نمی باشد. چون مقدار معنی داری برابر با ۰/۲۳۴ می باشد. نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس روی داده های درصد جمع شدگی عرضی در جدول ۹ ارائه شده است.

جدول۹: تحلیل واریانس داده های حاصل از آزمایش اندازه گیری درصد جمع شدگی عرضی

منبع تغییرپذیری	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آزمون پذیری	سطح معنی داری
مدل جاری	۷۷۸	۸	۹۷	۹۹/۹۲	۰
عرض از مبدا	۳۱۰	۱	۳۱۰	۳۱۹	۰
مراحل تکمیل	۷۶۲	۲	۳۸۱	۳۹۱	۰
نوع پارچه	۹/۵	۲	۴/۷۹۶	۵	۰/۰۱۲
نوع پارچه * مراحل تکمیل	۵/۶	۴	۱/۴۷	۱/۴۴۶	۰/۲۳۴
خطاء	۴۴	۴۵	۰/۹۷۳		
کل	۱۱۳۲	۵۴			

نتایج آزمون دانکن بر روی سطوح عاملی در جداول ۱۰ و ۱۱ ارائه شده است.

جدول۱۰: نتایج آزمون دانکن برای رتبه بندی میانگین سطوح همگن بر روی (عامل نوع تنظیم ماشین ها)

نوع پارچه	رتبه	
	۱	۲
C	-۲/۷۵	
A	-۲/۶۴	
B		-۱/۸۰

نتایج حاصل از آزمون رتبه بندی دانکن، تاثیر نوع تنظیم ماشین بر روی درصد جمع شدگی عرضی را در دو سطح همگن رتبه بندی کرده است که این نتایج مشخص می کند که تغییر تنظیمات ماشین بر روی درصد جمع شدگی عرضی تاثیر داشته است.بطوریکه حالت C,A دارای کمترین میزان درصد جمع‌شدگی عرضی و حالت B دارای بیشترین میزان درصد جمع شدگی عرضی می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱۱:نتایج آزمون دانکن بر روی درصد جمع شدگی عرضی (عامل مراحل مختلف تکمیل)

مراحل تکمیل	رتبه	
	۱	۲
کامپکت	-۵/۰۱	
مصرف	-۵/۰۵	
شرینک		-۱/۸۰

آزمون رتبه بندی دانکن تاثیر مراحل مختلف شستشو بر روی درصد جمع شدگی عرضی را در دو سطح همگن رتبه بندی کرده است. بطوری که مرحله شرینک دارای بیشترین درصد جمع شدگی عرضی و مرحله کامپکت و مصرف دارای کمترین درصد جمع شدگی طولی می باشند.

۴. نتیجه گیری

بطورکلی با توجه به نتایج بدست آمده و تجزیه و تحلیل آنها مشخص شد تغییرات ابعادی و درصد جمع شدگی طولی و عرضی پارچه های دو روسیلندر بستگی به تغییر تنظیمات ماشین(سرعت ،کشش و تغذیه اضافی) دارد. اثر مراحل مختلف تکمیل تر(شستشو، پخت و سفیدگری) بیشترین تغییرات ابعادی را روی پارچه های بافته شده گذاشته و در خاتمه این مراحل، پارچه به ثبات ابعادی بهتری می رسد. تغییر سرعت و کشش بیشترین تاثیر خود را بر روی جمع شدگی عرضی دارند اما در مراحل بعدی تکمیلی (خشک) استرچ، شرینک و نهایتاً اسپرد، تغییرات ابعادی مطلوب بدست آمده مراحل قبلی، بدلیل تقاضای مشتری مبنی بر متر بر کیلوی ثابت، خود را از دست داده و نهایتاً پارچه با تغییرات ابعادی نامطلوب بدست مصرف کننده نهایی می رسد.

تشکر و قدردانی

از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر که تصویب و حمایت مالی این تحقیق را برعهده داشتند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

[1] Spencer D.J., 2004, Knitting Technology, *Oxford Pergamon Press.*
[2] Knapton J.J.F., Yuk F.K.C., 1976, The Geometry dimensional properties and stabilization of the cotton punto di roma structure, *Journal of Textile Institute* **67**(3): 94-100.
[3] Knapton J.J.F., Ahrens F.I., Ingenthron W.W., Fong W., 1968, The dimensional properties of knitted wool fabrics, *Textile Research Journal* **38** : 999.
[4] Dhingra R.C., Chan C.K., Abbas M.S.,1997, Effects of yarn and fabric construction on spirality of cotton single jersey fabric*, Textile Research Journal* **67** : 57-68.
[5] Stevens J.C.,1986 , Knitting international the starfish project *, An Integrated Approach to Shrinkage Control in Cotton Knits* **29**: 81-88.
[6] Anand S.C., Brown K.S.M., Higgins L.G., Holmes D.A., Hall M.E., Corad D.,2002, Effect of laundering on the dimensional stability and distortion of knitted Fabric, *Autex Research Journal* **2**: 85-98.
[7] The Catalog of Santex Co, 2007.

Archive of SID

www.SID.ir

[8] Hines W.W., Montgomery D.C.,1990, Probability and Statistics in Engineering and Management Science, Third Edition, Wiley, New York.

Archive of SID

www.SID.ir