تحقيق مستويات متعددة للأداء الوظيفي لأقمشة ملاءات الأسِرَّة باستخدام تقنيات الغزل الحديثة والتراكيب النسجية المختلفة

Achieving Multiple Levels of Functional Performance for Bed Sheet Fabrics Using Modern Spinning Techniques and Different Weaving Structures

د/ عمرو حمدي أحمد الليثي

أستاذ مساعد بقسم الفنون الصناعية (شعبة الغزل والنسيج)- كلية التربية- جامعة حلوان، amrohamdy221@hotmail.com

ملخص البحث: Abstract

تم استخدام قطن جيزة (86) وهو من القطن المصري طويل التيلة Long Staple Category في إنتاج (5) أنواع من الخيوط من نمرة 1/30 قطن إنجليزي، بعدد برمات T.P.I 21 برمة/ البوصة، واتجاه برمات (Z) باستخدام تقنيات الغزل الحديثة وهي: الغزل الحلقي المسرح، الغزل الحلقي الممشط، الغزل المدمج المسرح (باستخدام سلندر أمامي مجوف)، الغزل المدمج الممشط (باستخدام سلندر أمامي مجوف)، غزل الطرف المفتوح (الغزل الدوار أو التوربيني)، ثم إجراء عمليتي التطبيق والزوي المدمج (S) من خيطين لتصبح الخيوط الناتجة 2/30 قطن إنجليزي (Z/S) بعدد برمات T.P.I 15 برمة/ البوصة، واستخدامها كخيوط لحمة في إنتاج (5) عينات من أقمشة ملاءات الأسِرَّة بتركيب نسجي سادة 1/1، و(5) عينات بتركيب نسجي مبرد 2/2، و(5) عينات أخرى بتركيب نسجي أطلس 4 لحمة على نول نسيج رابير ذو الحربة المرنة من الجانبين، مع استخدام خيط 2/30 قطن إنجليزي المُنتج بتقنية الغزل الحلقي الممشط لخيوط السداء. ثم تم إجراء مجموعة من الاختبارات المعملية على كلا من الأقمشة المنتجة (خام دون أي تجهيز) في اتجاه اللحمة وفقاً للمواصفات القياسية الأمريكية وهي: قوة شد الأقمشة (كجم/5سم)، نسبة استطالة الأقمشة (%)، صلابة الأقمشة (مليجرام/سم)، درجة مقاومة الأقمشة للتجعد (°)، سُمك الأقمشة (ملم)، نفاذية الهواء (مم3/مم2/ث)، نسبة امتصاص الماء (%)، وزن المتر المربع (جم/م2)، ومن ثم مقارنة نتائج الاختبارات طبقاً لتقنيات الغزل الحديثة، وكذا التراكيب النسجية المختلفة في شكل أعمدة بيانية، ودراسة مدى تأثيرها على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية والتي تنعكس بدورها على الأداء الوظيفي لأقمشة ملاءات الأسِرَّة، وقد توصل البحث بالتحليل والتقييم والمقارنة إلى: وجود اختلافات معنوية واضحة تماماً في كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للأقمشة المنتجة تحقق مستويات وظيفية متعددة لأقمشة ملاءات الأسِرَّة بالإضافة إلى مستويات جمالية مختلفة ارتباطاً بتقنيات الغزل الحديثة ترضي جميع أذواق المستهلكين، وتناسب القوى الشرائية لجميع طبقات المجتمع، وتحقق عائد اقتصادي كبير للمؤسسة الصناعية.

كلمات دالة: Keywords

الغزل الحلقي المسرح Carded Ring Spinning، الغزل الحلقي الممشط Combed Ring Spinning، الغزل المدمج المسرح Carded Compact Spinning، الغزل المدمج الممشط Combed Compact Spinning، غزل الطرف المفتوح (الغزل الدوار- التوربيني) Open-End Spinning (Rotor Spinning)، أقمشة ملاءات الأسِرَّة Bed Sheet Fabrics

Paper received October 29, 2023, Accepted January 7, 2024, Published on line March 1, 2024

المقدمة: Introduction

أصبح الاتجاه السائد في صناعة الغزول هو استخدام أحدث التقنيات لإنتاج الخيوط بما يحقق الأداء الوظيفي والجمالي والاقتصادي الأمثل للمنتج النهائي. لذا تشهد صناعة الغزول عمليات تطوير مستمرة في تقنيات تشغيل الخامات المختلفة ورفع درجة الاستفادة منها مع تحسين أساليب التحكم في طرق التشغيل المختلفة بغرض مسايرة التطورات التقنية الحديثة، وزيادة جودة المنتج النهائي مع تخفيض التكلفة لتحقيق المنافسة العالمية. فتقنية الغزل عموماً أحد أهم العوامل المؤثرة على خواص الخيوط، وبالتالي فإن تغييرها يؤثر بشكل مباشر في جودة وخواص الخيوط المنتجة، فالخيط هو الوحدة الأساسية لبناء الأقمشة عموماً، ولذا فإن خواص الخيوط طبقاً لخامتها وتقنية تكوينها تعتبر أكبر مؤثر علي الخواص الوظيفية والجمالية للأقمشة، وتتم مراحل غزل الخيوط القطنية في سلسلة متصلة بدءاً بالتفتيح والتنظيف والخلط حتى تقنية الغزل المستخدمة، وفيها يتم الترتيب النهائي للشعيرات داخل الخيط (تركيب الخيط Yarn Structure)، وتختلف هذه المراحل طبقاً لتقنية الغزل، ومواصفات الخيط المراد إنتاجه بما يتلاءم مع طبيعة المنتج النهائي، كما ترتبط كفاءة تقنية الغزل وجودة الخيوط المنتجة ارتباطاً وثيقاً بجودة تحضيرات الغزل Pre-Spinning، وتتنوع تقنيات الغزل الحديثة وتشمل: الغزل الحلقي المسرح Carded Ring Spinning، الغزل الحلقي الممشط Combed Ring Spinning، الغزل المدمج المسرح بأساليبه المختلفة Carded Compact Spinning، الغزل المدمج الممشط بأساليبه المختلفة Combed Compact Spinning، غزل الطرف المفتوح Open-End Spinning (Rotor Spinning)، الغزل الاحتكاكي Friction Spinning، الغزل بدفع الهواء Air-Jet Spinning ، "الغزل بدون برمات Twist-less Spinning، الغزل ذو البرمات الذاتية Self-Twist Spinning "[1].

فمنتجي ومصممي الأقمشة عموماً يحرصون على إرضاء كافة أذواق المستهلكين بين جميع طبقات المجتمع من خلال اختيار أفضل وأنسب الخامات، وكذا أفضل وأنسب التقنيات وفقاً لطبيعة الاستخدام النهائي والمستوى الاقتصادي للوصول إلى أرقى مستويات الإنتاج مع العمل على خفض تكاليف الإنتاج المختلفة. فاختيار رتبة القطن، وتقنية الغزل، والتركيب النسجي، وكذا التجهيزات المناسبة للأداء الوظيفي والجمالي للأقمشة يؤدي للحصول على مواصفات فائقة تناسب أسواق المنتجات الراقية مما يعود بالنفع على المستهلك والمؤسسة الصناعية، وقد لعبت التقنيات الغزل الحديثة دوراً هاماً من حيث: أثرها على جودة وطبيعة تركيب الخيوط، وكذلك خفض أسعارها نظرا لاختلاف مراحل إنتاجها. لذلك كان من الضروري محاولة الوصول إلى مفهوم علمي وتجريبي لاستغلال هذا التفاوت في الخواص الفيزيقية والميكانيكية والاقتصادية للخيوط القطنية للحصول على منتج نهائي فائق في المواصفات والسعر ليناسب جميع طبقات المجتمع، ويضمن تحقيق مستويات متعددة للأداء الوظيفي والجمالي للمستخدم النهائي مما يجعلها تتفوق على الأقمشة الصناعية في الخواص الوظيفية، والجمالية، والصحية، والاقتصادية.

مشكلة البحث: Statement of the Problem

1- اختيار تقنية غزل خيوط السداء أو اللحمة، وكذا التراكيب النسجية لأقمشة ملاءات الأسِرَّة تستند بدورها على الاجتهاد الشخصي (مما يَضر بالمنتج النهائي وظيفياً وجمالياً واقتصادياً) دون الرجوع إلى معايير علمية وتجريبية دقيقة تساهم في تفعيل تقنيات الغزل الحديثة، هذا بالإضافة إلى

Citation: Amr Al-Laithy (2024), Achieving Multiple Levels of Functional Performance for Bed Sheet Fabrics Using Modern Spinning Techniques and Different Weaving Structures, International Design Journal, Vol. 14 No. 2, (March 2024) pp 283-296

عدم القدرة على التنبؤ بتأثير هذه التقنيات على الخواص المختلفة للأقمشة المنتجة.

2- تعددت تقنيات الغزل الحديثة لإنتاج الخيوط القطنية بمواصفات وخواص فيزيقية وميكانيكية مختلفة، لذا لابد من تصنيف هذه الخيوط طبقاً لطبيعة استخدام أقمشة ملاءات الأسِرَّة ذات التراكيب النسجية المختلفة. الأمر الذي يحقق مستويات متعددة للأداء الوظيفي والجمالي والاقتصادي للمنتج النهائي.

3- ندرة الدراسات التجريبية والتحليلية المقومة لأقمشة ملاءات الأسِرَّة، وما يتصل بها من خواص فيزيقية وميكانيكية وجمالية متعلقة بتقنيات الغزل الحديثة لخيوط السداء أو اللحمة، وكذا التراكيب النسجية المختلفة لتحقيق مستويات متعددة للأداء الوظيفي والجمالي والاقتصادي للمنتج النهائي.

أهداف البحث: Research Objectives

1- تحقيق مستويات متعددة للأداء الوظيفي والجمالي والاقتصادي لأقمشة ملاءات الأسِرَّة باستخدام تقنيات الغزل الحديثة، والتراكيب النسجية المختلفة، والتي تنعكس بدورها على الأشكال المختلفة لخواص الراحة الفسيولوجية للمستخدم دون التأثير على الخواص الفيزيقية والميكانيكية للأقمشة المنتجة.

2- تحديد أفضل تقنيات الغزل الحديثة لخيوط اللحمة، وأفضل التراكيب النسجية لأقمشة ملاءات الأسِرَّة بما يحقق التميز والتفرد في جودة وتكلفة المنتج النهائي، ويساهم بصورة كبيرة في العملية التسويقية محلياً ودولياً.

3- دراسة مدى تأثير التغير في عوامل التركيب البنائي لخيوط اللحمة طبقاً لتقنيات الغزل الحديثة، وكذا التراكيب النسجية على الأداء الوظيفي والجمالي لأقمشة ملاءات الأسِرَّة. مما يساعد على إيجاد معايير علمية ثابتة ودقيقة للتحكم في هذه العوامل، والوصول إلى قياس محدد لها يرضى جميع أذواق المستهلكين، وكذا الإمكانات الشرائية لهم، ويحقق عائد اقتصادي كبير للمؤسسة الصناعية.

أهمية البحث: Research Significance

1- تقديم بحث علمي ومرجعي لأفضل تقنيات الغزل الحديثة، وكذا أفضل التراكيب النسجية بما يتناسب مع طبيعة أقمشة ملاءات الأسِرَّة، بما يساهم في الحصول على مستويات متعددة للأداء الوظيفي والجمالي والاقتصادي للمستخدم النهائي.

2- التحليل والتقييم والمقارنة بين الخواص الفيزيقية والميكانيكية لأقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنيات الغزل الحديثة وبتراكيب نسجية مختلفة. مما يساهم في زيادة الإنتاج، وتحسين كفاءة التشغيل، وزيادة جودة المنتج النهائي، وتخفيض التكلفة.

3- مسايرة التقدم العلمي والتقني لتحقيق أفضل المعايير العملية لاستخدام تقنيات الغزل الحديثة، ومدى ملاءمتها للقطن المصري، ومدى تأثيرها على الخواص المختلفة لأقمشة ملاءات الأسِرَّة ذات التراكيب النسجية المختلفة لإكساب الأقمشة المنتجة خواص فيزيقية وميكانيكية وجمالية واقتصادية تفوق الأقمشة الصناعية.

فروض البحث: Research Hypothesis

يفترض البحث أن: اختلاف تقنيات غزل خيط اللحمة، والمراحل التحضرية Pre-Spinning لكلا منها يؤثر على الخواص الفيزيقية والميكانيكية للأقمشة المنتجة، وبالتالي يحقق مستويات متعددة للأداء الوظيفي والجمالي والاقتصادي لأقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة بتراكيب نسجية مختلفة. الأمر الذي يجعلها تتفوق على الأقمشة المنتجة من الخيوط الصناعية.

حدود البحث: Research Delimitations

إنتاج (5) عينات من أقمشة ملاءات الأسِرَّة بتركيب نسجي سادة 1/1، و (5) عينات بتركيب نسجي مبرد 2/2، و (5) عينات أخرى بتركيب نسجي أطلس 4 لحمة باستخدام (5) خيوط لحمة مختلفة منتجة بتقنيات الغزل الحديثة لتحقيق مستويات متعددة للأداء الوظيفي والجمالي والاقتصادي لأقمشة ملاءات الأسِرَّة.

منهجة البحث: Research Methodology:

يتبع البحث المنهج التجريبي التحليلي.

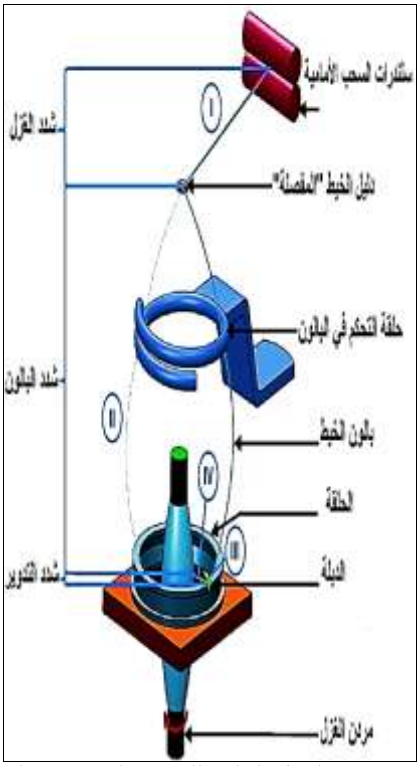
1ـ الإطار النظري: Theoretical Framework

1-1 تقنيات الغزل الحديثة Modern Spinning Techniques:

تقنية الغزل هي: العملية التي يتم فيها تحويل الشعيرات سواء أكانت طبيعية، أو صناعية، أو مخلوطة إلى خيط من خلال إحداث تماسك للشعيرات المسحوبة مع بعضها البعض عن طريق إعطاءها مجموعة من البرمات سواء في اتجاه اليمين (Z) أو في اتجاه الشمال (S)بحيث يتحقق ثلاثة شروط أساسية في الخيوط المنتجة هي: قوة الشد، الانتظامية، الاستمرارية، وترتبط جودة الخيوط عموماً ارتباطاً وثيقاً بتقنية الغزل (أسلوب تركيب الخيط) كما يلي:

تقنية الغزل الحلقي Ring Spinning Technique:

تقنية الغزل الحلقي هي: المرحلة النهائية بخط الغزل، والأقدم والأكثر انتشاراً لغزل جميع أنواع الخيوط خاصة القطنية بنوعيها المسرحة Carded Yarns: التي لم تمر بمرحلة التمشيط قبل مرحلة السحب، والممشطة Combed Yarns: التي تم تمشيطها قبل مرحلة السحب [2]، وتتلخص تقنية الغزل الحلقي شكل (1) في: تحويل المبروم المُغذى للماكينة إلى خيط من خلال ثلاث عمليات متتالية وهي: إنقاص وزن وحدة الطول للمبروم المُغذى بواسطة مجموعة سلندرات السحب العالي وصولا إلى نمرة الخيط المطلوبة، ثم اكساب الشعيرات المسحوبة بعض البرمات بواسطة الدبلة المركبة على الحلق بما يتناسب مع مواصفات الخيط المطلوبة، وأخيرا تدوير الخيط الناتج على ماسورة الغزل بواسطة الدبلة أيضا[3].



شكل (1) تقنية الغزل الحلقي للخيوط المسرحة والممشطة

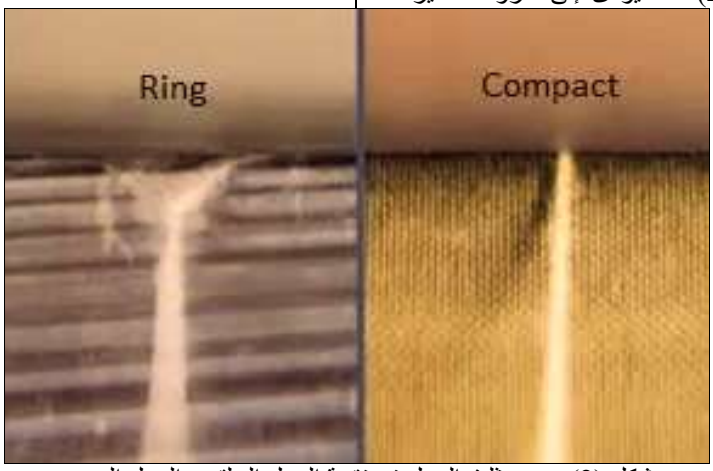
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

وتتمثل مميزات تقنية الغزل الحلقي للخيوط المسرحة والممشطة في:

- من أفضل تقنيات الغزل المستخدمة حالياً، وتمثل القسم الأكبر لإنتاج جميع أنواع الخيوط القطنية المسرحة والممشطة ذات قوة الشد العالية من الشعيرات القصيرة، والخيوط القطنية المخلوطة مع الخامات الطبيعية أو الصناعية، كذا الخيوط الصناعية المغزولة بجميع أنواعها.
- إنتاج خيوط من نمرة 6,5 ~ 46 قطن إنجليزي للخيوط القطنية المسرحة عملياً، ومن نمرة 6,5 ~ 160 قطن إنجليزي للخيوط القطنية الممشطة عملياً، وبعدد برمات T.P.I من 4,1 ~ 50,1 برمة/ البوصة ارتباطاً بالاستخدام النهائي للخيط، هذا بالإضافة إلى الخامات الصناعية والمخلوطة من نمرة 10 ~ 160 قطن إنجليزي.
- تعمل تقنية الغزل الحلقي الحديثة بماكينات Rieter M/C G 37, G 38 بصورة أوتوماتيكية كاملة Fully Automated من حيث: تغذية بكر المبروم، ولضم الخيوط Piecing لضمان الجودة وتفادي عيوب اللحام، وتقليع المواسير الممتلئة Doffing، وتركيب مواسير فارغة بما يضمن الإنتاجية العالية باستخدام Robot ROBO Spin لكل وجه من أوجه الماكينة، وتتم في زمن توقف لا يتعدى الدقيقتين[16].

إلا أن هناك بعض أوجه القصور لتقنية الغزل الحلقي بنوعيه تتمثل في:

- وجود مثلث الغزل بشكله التقليدي يُعد المنطقة الحرجة في تقنية الغزل الحلقي، ويظهر ذلك بوضوح نتيجة لزيادة قوة السحب مما يزيد من عرض خصلة الشعيرات بمنطقة السحب الأمامية. الأمر الذي يزيد من عرض مثلث الغزل أمام السلندر الأمامي، وبالتالي زيادة الاختلافات البينية في شدد الشعيرات شكل (2) مما يؤدى إلى شرود الشعيرات بعيداً عن محور الخيط على هيئة تشعير Hairiness على سطح الخيط نتيجة لعدم السيطرة على جميع الشعيرات الخارجة من جهاز السحب، وفقد بعضها مما يزيد من نسبة الزغبار في صالات الغزل الحلقي، كما تتعرض الشعيرات أيضا نتيجة لمثلث الغزل لشد غير متساوي مما يؤدي إلى زيادة العيوب في الخيط Imperfection (IPI) والتي تتمثل في مجموع (المناطق السميكة، والمناطق الرفيعة، العُقد Neps/ 1000متر) مما يقلل من جودة ومظهرية الخيوط المنتجة [19].
- زيادة الطاقة المستنفذة للتغلب على مقاومة احتكاك الهواء مع ماسورة الخيط وبالون الغزل نتيجة لزيادة عدد البرمات/ البوصة T.P.I في الخيوط الرفيعة. الأمر الذي يتطلب دوران المردن بالماسورة عدد أكبر من اللفات مما يكون له تأثير كبير على اقتصاديات تشغيل تقنية الغزل الحلقي (سرعة المردن بالماسورة لا تتجاوز 16000لفة/ د).
- سرعة تآكل الدبلة والحلقة المسئولان عن إعطاء البرمات في الخيط ورص الخيط على ماسورة الغزل، واحتراق الدبلة عند السرعات العالية لزيادة قوة الاحتكاك بين الدبلة والحلقة، والتي لا يمكن تجاوزها رغم ما وصلت إليه الصناعة من تقدم في تكنولوجيا المعادن والتصميم (سرعة الدبلة لا تزيد عن 40 متر/ ث) مما يقلل من إنتاجية تقنية الغزل الحلقي لانخفاض سرعة الماكينة.
- حجم عبوة الخيط (ماسورة الغزل) مازال محدوداً رغم زيادته، وهذا حتماً يؤثر على اقتصاديات تشغيل تقنية الغزل الحلقي والمراحل التكميلية التي تليها Post-Spinning، كذا زيادة معدل القطوع لـ 1000 مردن/ ساعة مما يؤثر على جودة الخيوط المنتجة [3].



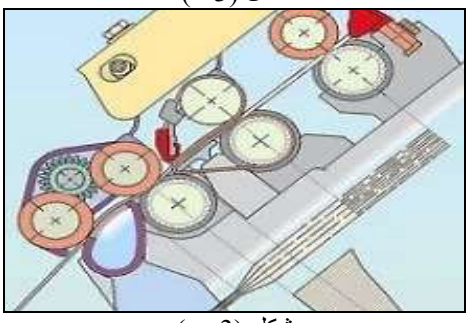
شكل (2) حجم مثلث الغزل في تقنية الغزل الحلقي والغزل المدمج

2- تقنية الغزل المدمج Compact Spinning Technique:

ظهرت تقنية الغزل المدمج للخيوط القطنية بنوعيها (المسرحة، الممشطة) حديثاً خلال العقد الأخير من القرن الحالي بصورة مطردة وغير مسبوقة لأي تقنية غزل أخرى كجيل متقدم لتقنية الغزل الحلقي، ولكن بجودة فائقة. فالاختلاف الأساسي يكمن فقط في تصميم مجموعة السحب العالي، والتي تختلف تبعا للشركة المُصنعة للماكينة. الأمر الذي ينعكس على ترتيب الشعيرات بالخيط الناتج ويؤثر بصورة مباشرة على الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط المنتجة، وقد سُميَّ بهذا الاسم: لدمج الشعيرات في الخيط عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air Suction، " وتتلخص تقنية الغزل المدمج في: إحكام السيطرة على الشعيرات الخارجة من جهاز السحب وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها ودمجها بضم الشعيرات مع بعضها البعض عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء باستخدام أربع طرق مختلفة " (3) شكل (3) هي: الغزل المدمج باستخدام سلندر أمامي مجوف شكل (3- أ)، الغزل المدمج باستخدام سير علوي بثقوب في المنتصف شكل (3- ب)، الغزل المدمج باستخدام سير سفلي بثقوب في المنتصف شكل (3- ج)، الغزل المدمج باستخدام ماسورة مجوفة ذات مقطع بيضاوي عليها سير سفلي من نسيج شبكي شكل (3- د).

شكل (3- أ)

شكل (3- ب)



شكل (3- ج)

شكل (3- د)

شكل (3) الأساليب المختلفة لتقنية الغزل المدمج للخيوط المدمجة المسرحة والممشطة

وتتمثل مميزات تقنية الغزل المدمج للخيوط المسرحة والممشطة في:

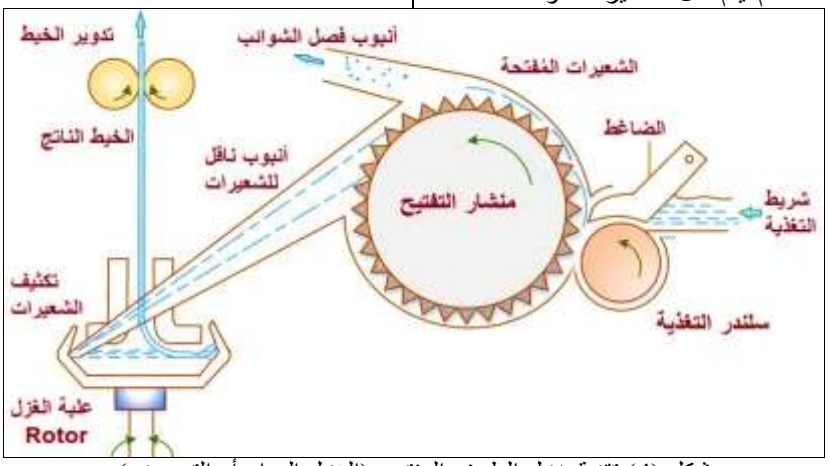
- أفضل تقنيات الغزل الحديثة لإنتاج جميع أنواع الخيوط القطنية المسرحة والممشطة ذات الخواص الفيزيقية والميكانيكية الفائقة، وكذا الخيوط القطنية المخلوطة مع الخامات الطبيعية أو الصناعية، والخيوط الصناعية المغزولة بجميع أنواعها.
- إنتاج خيوط قطنية مدمجة مسرحة من نمرة 4,5 ~ 60 قطن إنجليزي عملياً، وخيوط قطنية مدمجة ممشطة من نمرة 4,5 ~ 250 قطن إنجليزي عملياً، وبعدد برمات T.P.I من 5,1 ~ 76,1 برمة/ البوصة ارتباطاً بالاستخدام النهائي للخيط، هذا بالإضافة إلى الخامات الصناعية والمخلوطة من نمرة 20 ~ 160 قطن إنجليزي [15].
- توفير أكثر من 80% من الطاقة المستنفذة لدوران المرادن نتيجة لزيادة قوة السحب دون التأثير على حجم مثلث الغزل مما ينعكس على زيادة سرعة المرادن والتي وصلت إلى 28000 لفة/ د [15]، وبالتالي يمكن استخدام مبروم أكثر سمكاً مما يؤدي إلى زيادة إنتاج تحضيرات الغزل، وتقليل التكلفة النهائية [18].
- زيادة قوة شد الخيوط المدمجة بنوعيها نظرا لتحسن تركيب الخيط من حيث التوازي ومشاركة جميع الشعيرات في تحمل الاجهاد مما قلل معدل القطوع لـ 1000 مردن/ ساعة بنسبة تتراوح من 30 ~ 60%، وبالتالي زيادة الإنتاجية وتحسن نسبة انتفاع المراحل التكميلية التي تليها، وكذا انخفاض معدل القطوع على أنوال النسيج الحديثة بنسبة تصل إلى 50% لخيوط السداء، 30% لخيوط اللحمة مما يقلل من تكلفة المنتج النهائي، ويزيد من جودة الأقمشة المنتجة [5].
- انخفاض درجة تشعير الخيوط القطنية المدمجة بنوعيها بنسبة تتجاوز 85% واختفاء شرود الشعيرات بعيداً عن محور الخيط. مما يُحسن من مظهرية الخيط الناتج بدرجة كبيرة جداً، وينعكس على نعومة وملمس الخيط، وبالتالي التخلص من إجراء عملية حرق الوبرة باللهب المباشر Gassing Process في العديد من المواصفات والتي تزيد من تكلفة المنتج النهائي، كذا انخفاض مجموع العيوب في الخيط IPI بصورة كبيرة جداً لإنتاجه تحت تأثير شدد غزل متساوي، وبالتالي زيادة انتظامية الخيوط المدمجة [18].
- مساهمة جميع أطوال الشعيرات في تركيب الخيط مما أدى إلى تقليل نسب عوادم كلا من مرحلة التسريح والتمشيط Noil بنسبة لا تقل عن 25% وبالتالي تقليل التكلفة النهائية، كذا تقليل الزغبار بصالات الغزل مما أدى إلى الحصول على جو تشغيل مثالي [5].
- إمكانية استبدال الخيوط المزوية البسيطة والمنتجة بتقنية الغزل الحلقي بخيوط مفردة منتجة بتقنية الغزل المدمج في بعض المواصفات لتقليل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً، ومساهمة جميع الشعيرات في تركيب الخيط مما قلل عدد البرمات المطلوبة في وحدة الطول بنسبة حوالي 20% مع تحسين مواصفات الخيط الناتج.
- توفير نسب المواد المستخدمة في عملية التنشية في تحضيرات النسيج إلى 50% نتيجة لزيادة قوة شد الخيوط المدمجة بنوعيها [3].
- زيادة مقاومة الخيوط المدمجة بنوعيها للتآكل بالاحتكاك، وكذا زيادة مقاومة الأقمشة للتوبير بشكل واضح لانخفاض دجة تشعير الخيوط مما يزيد المظهرية والعمر الافتراضي للأقمشة، كذلك أمكن استبدال الخيوط الممشطة المنتجة بتقنية الغزل الحلقي بخيوط مسرحة مدمجة في بعض المواصفات دون التأثير على خواص المنتج النهائي مما قلل من التكلفة النهائية وزاد من معدلات الإنتاج [18].
- تعمل تقنية الغزل المدمج الحديثة بماكينات Rieter M/C K 48 أيضا بصورة أوتوماتيكية كاملة Fully Automated من حيث: تغذية بكر المبروم، ولضم الخيوط Piecing لضمان الجودة وتفادي عيوب اللحام، وتقليع المواسير الممتلئة Doffing، وتركيب مواسير فارغة بما يضمن الإنتاجية العالية باستخدام Robot ROBO Spin لكل وجه من أوجه الماكينة، وتتم في زمن توقف لا يتعدى الدقيقتين[15].

3- تقنية غزل الطرف المفتوح (الغزل الدوار) Open-End Spinning Technique (Rotor Spinning):

تُعد تقنية غزل الطرف المفتوح (الغزل الدوار أو التوربيني) أحد تقنيات الغزل الحديثة لإنتاج الخيوط القطنية والمخلوطة، وقد سُميتَّ بهذا الاسم: لوجود فجوة بين الشعيرات المُغذية للماكينة والخيط

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

الناتج، فلا يوجد استمرار للطرف المُغذى كما هو الحال في تقنية الغزل الحلقي بنوعيه أو الغزل المدمج بنوعيه. فهي بذلك تتبع تقنية الغزل غير المستمر Dis-Continuous، وبذلك يتكون الخيط من طرف واحد فقط، " وتتلخص تقنية غزل الطرف المفتوح شكل (4) في: إجراء عملية تفتيح للشرائط المغذاة للماكينة سواء (شريط كرد أو سحب) بواسطة منشار التفتيح حتى تصل الى درجة الشعرة الواحدة أو الخصلة الواحدة، ثم يتم نقل الشعيرات أو الخصلات بواسطة الهواء إلى علبة الغزل الدوار Rotor التي تقوم بتكثيف الشعيرات على سطحها حتى النمرة المطلوبة والتي تدور بسرعة عالية جداً تصل إلى200000 لفة/ د يتحدد من خلالها عدد البرمات/ البوصة في الخيط، ثم يتم تدوير الخيط الناتج على بكر مخروطي أو أسطواني مباشرة، ومن ثم يتم الاستغناء عن مرحلة التدوير نهائياً " [3]، [17].



شكل (4) تقنية غزل الطرف المفتوح (الغزل الدوار أو التوربيني)

وتتمثل مميزات تقنية غزل الطرف المفتوح (الغزل الدوار أو التوربيني) في:

- زيادة الإنتاجية (أضعاف تقنية الغزل الحلقي والغزل المدمج من 6 ~ 9 مرات) مع جودة عالية في خواص الانتظام والمظهرية، والأقل في مجموع العيوب IPI في الخيط بنسبة من 10 ~ 15%، وهي بذلك تفوق الخيوط المسرحة المنتجة بتقنية الغزل الحلقي [3].
- إنتاج خيوط قطنية من نمرة 3 ~ 60 قطن إنجليزي عملياً، وبعدد برمات T.P.I من 5 ~ 38 برمة/ البوصة لجميع الخامات الطبيعية والصناعية والمخلوطة ارتباطاً بالاستخدام النهائي للخيط مع قلة العوادم الناتجة [17].
- انخفاض درجة تشعير الخيوط بنسبة من 30 ~ 50%، وبالتالي زيادة مقاومة الخيط للتآكل بالاحتكاك بنسبة من 30 ~ 40%، كما تتمتع الخيوط بخاصية العزل الحراري بنسبة من 10 ~ 15%، كما أنها الأكثر تضخماً بنسبة من 10 ~ 15% مقارنة بتقنيات الغزل الأخرى.
- زيادة استطالة الخيوط بنسبة تزيد عن 20%، وأقل في قوة الشد بنسبة تتراوح من 15 ~ 25% مقارنة بتقنيات الغزل الأخرى، مع تقليل الاجهادات الواقعة على الشعيرات لاختصار مراحل الإنتاج، كما تحتاج تقنية غزل الطرف المفتوح لزيادة عدد البرمات/ البوصة في الخيط بنسبة من 10 ~ 15% فالخيط يتكون من طرف واحد فقط.
- خيوط تقنية غزل الطرف المفتوح الأفضل في امتصاص الصبغات ومحاليل التجهيز، لذا يمكن صباغتها بألوان زاهية وأكثر وضوحاً، كما أنها متجانسة في قوة الشد أي أن معامل الاختلاف قليل جداً [14].
- انخفاض تكاليف إنتاج الخيوط بتقنية غزل الطرف المفتوح بصورة كبيرة بسبب الاستغناء عن بعض مراحل تحضيرات الغزل (كالسحب، التمشيط، البرم)، ومرحلة التدوير لإنتاج الخيوط مباشرة على هيئة كون أو بكر أسطواني مما يوفر حوالي 40% من رؤوس الأموال، وكذا توفير استهلاك الطاقة، وتقليل ثلثي عدد العمال مما ينعكس على التكلفة النهائية مقارنة بتقنيات الغزل الأخرى.
- تقنية غزل الطرف المفتوح تعطي جواً نظيفاً خالياً من الزغبار لصالات الغزل، كما أنها المنافس لكلا من تقنية الغزل الحلقي المسرح والغزل المدمج المسرح في إنتاج النمر المسرحة السميكة والمتوسطة، ولذلك فهي لن تحل محل تقنية الغزل الحلقي المسرح أو المدمج المسرح حتى على المدى البعيد لاختلاف أسلوب تركيب الخيط وبالتالي الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط، وإنما تشكل تقنية غزل جديدة إضافة إلى تقنية الغزل الحلقي المسرح، والغزل المدمج المسرح [3].
- تقنية غزل الطرف المفتوح الحديثة بماكينة Rieter M/C R 70 التقنية الوحيدة التي تعمل بصورة أوتوماتيكية كاملة Fully Automated من حيث: لضم الخيط Piecing لضمان الجودة وتفادي عيوب اللحام، وتقليع الكون الناتج Doffing، وتركيب كون جديد مع التغليف الآلي باستخدام من 2 ~ 8 Robot ROBO Spin بالماكينة دون توقف لمدة تتراوح من 8 ~ 65 ساعة.
- عدم التقيد بحجم كونة الخيط في تقنية غزل الطرف المفتوح مقارنة بتقنيات الغزل الأخرى، والتحكم في حجمها ووزنها حتى 6 كجم، وقطر حتى 350 ملم ليتم تغذيتها مباشرة لتحضيرات النسيج أو ماكينات التريكو نظرا لإمكانية تشميع الخيوط بإدارة مستقلة أثناء عملية التدوير، كذا سهولة التحكم في كثافة الخيوط على البكر أو الكون أثناء عملية التدوير لأغراض التحضيرات الأولية والصباغة، كذا تزويد الماكينة بجهاز لقياس نسبة عدم الانتظام لإعطاء معلومات فورية عن جودة الخيط الناتج [17].
- استخدام جميع العوادم الناتجة من المراحل المختلفة لتحضيرات الغزل مما يزيد من القيمة المضافة لنسبة كبيرة من المادة الخام، كما أن جميع رتب القطن يمكن أن تُغزل بتقنية غزل الطرف المفتوح مقارنة بتقنيات الغزل الأخرى. فكل ما سبق يساهم بصورة كبيرة في تحسين اقتصاديات التشغيل، وتقليل تكلفة المنتج النهائي، مما يزيد من العملية التسويقية في السوق المحلي والتصدير [3].

2-1 ملاءات الأسِرَّة Bed Sheet Fabrics:

ملاءة السرير هي: الملاءة السفلية التي تستخدم لتغطية مراتب الأسِرَّة، وهي طبقة وسطى ما بين مرتبة السرير ومفارش الأسِرَّة، وبذلك فهي أحد أهم عناصر المفروشات الداخلية لغرف النوم وأكثرها استخداماً والتي يتطلب فيها تحقيق مستوى عالي من

الخواص الوظيفية مما جعل الحاجة إليها متجددة ومستمرة، وقد أدي ذلك إلى ظهور أشكال متنوعة منها مصنعة بأساليب إبداعية مبتكرة، وبذلك لا يكتفى بالخواص الجمالية المميزة لها فقط فالخواص الوظيفية لها نفس أهمية الخواص الجمالية. حيث إنها من أكثر أنواع الأقمشة اقتراباً من جسم الإنسان لفترة طويلة نسبياً أثناء النوم وبصفة يومية [13].

فالخامات الصناعية قد تستخدم لمظهرها الفائق، ثبات ألوانها، قابلية وسهولة الغسيل، عدم تأثرها بالغسيل والتآكل بالاحتكاك لفترات طويلة، ولسرعة جفافها، مقاومتها العالية للتجعد وعدم حاجتها للكي، وكثافتها المنخفضة لكنها لا تناسب طبيعة أقمشة ملاءات الأسِرَّة لأسباب صحية تتعلق بعدم تحقيق الراحة الفسيولوجية، وتُعد الخامات القطنية 100% أو الكتانية 100% أو المخلوطة مع الخامات التركيبية والمنسوجة بتركيب نسجي سادة 1/1 أكثر الأنواع شيوعاً في أقمشة ملاءات الأسِرَّة فهو أكثر التراكيب النسجية متانة واندماج وثبات، ويعطي لمسة نهائية غير لامعة، كما أن الساتان أيضا من أكثر التركيب النسجية شيوعاً في ملاءات الأسِرَّة مما يُشعر المستخدم بالنعومة والراحة وله بريق ومظهر ناعم ولامع، **ومن أهم الخواص الفيزيقية والميكانيكية الواجب توافرها في أقمشة ملاءات الأسِرَّة:**

- **قوة الشد:** تمثل هذه الخاصية دلالة قوية على مدى متانة وقوة تحمل أقمشة ملاءات الأسِرَّة لما تتعرض له نتيجة الاستخدام اليومي ولفترات طويلة نسبياً ولعمليات غسيل متكررة ومستمرة، وبالتالي فهي من أهم العوامل التي تحدد العمر الافتراضي للأقمشة [4].
- **نفاذية بخار الماء:** وهي قدرة الأقمشة على السماح لبخار الماء بالانتقال إلى البيئة الخارجية، وذلك لأن جسم الإنسان يخرج بصفة مستمرة كمية من العرق أثناء النوم خصوصا في فصل الصيف، فالراحة الفسيولوجية لجسم الإنسان بأشكالها المختلفة تعتمد بشكل أساسي على الخواص الفيزيقية للشعيرات، وأسلوب تركيب الخيوط، التراكيب النسجية للأقمشة حتى ينتقل بخار الماء للبيئة الخارجية بفاعلية أكبر والحفاظ على التوازن الحراري لجسم الإنسان، وتتم نفاذية بخار الماء عن طريق ثلاث خطوات وهي: انتشار الرطوبة على سطح الأقمشة، حدوث ادمصاص ثم امتصاص للسائل داخل الشعيرات وبين الخيوط، ثم تبخير السائل للبيئة الخارجية [20].
- **مقاومة التجعد:** هذه الخاصية تؤثر على مظهر أقمشة ملاءات الأسِرَّة أثناء استعمالها، وتساعد الأقمشة على سهولة استعادة سطحها المستوي بعد تعرضها للكرمشة أثناء النوم، وتعتبر مرونة الشعيرات، وأسلوب تركيب الخيوط، والتركيب النسجي للأقمشة العامل المؤثر على مقدرة الأقمشة على استعادة وضعها بعد تعرضها للثني، كذلك تؤثر العوامل السابقة أيضا على انسدال الأقمشة ومقاومتها للتآكل بالاحتكاك، هذا بالإضافة إلى أنه كلما كانت الأقمشة كثيفة الخيوط زادت صلابتها وقل انسدالها وزادت مقاومتها للتآكل بالاحتكاك، وبذلك يمكن التحكم في الخواص السابقة من خلال: نوع الشعيرات، وأسلوب تركيب الخيوط، والتركيب النسجي للأقمشة [20].
- **مقاومة الانساخ:** تتأثر استجابة الأقمشة للانساخ، وقابليتها للتنظيف بنوع الشعيرات المستخدمة وبأسلوب تركيب الخيوط (تقنية الغزل) وبالتركيب النسجي للأقمشة فكلما كانت الشعيرات سميكة وقطاعها دائرياً وسطحها أملس كلما قل احتفاظها بالأتربة والشوائب، بالإضافة إلى ذلك كلما زادت المسافات البينية في تركيب الخيط كغزل الطرف المفتوح، وكذا مسامية التركيب النسجي كلما نفذت الأوساخ خلال الأقمشة مما يعوق سهولة تنظيفها.

2- التجارب العملية والاختبارات المعملية Experimental Work and Testing:

2-1 التجارب العملية Experimental Work:

تم استخدام قطن جيزة (86) وهو من القطن المصري طويل التيلة Long Staple Category(من أكثر الأصناف طلباً في الأسواق العالمية حالياً لتقارب خواصه مع الأصناف فائقة الطول) في إنتاج (5) أنواع من الخيوط من نمرة 1/30 قطن إنجليزي، بعدد برمات 21 T.P.I برمة/ البوصة، واتجاه برمات (Z) باستخدام تقنيات الغزل الحديثة وهي: الغزل الحلقي المسرح، الغزل الحلقي الممشط، الغزل المدمج المسرح (باستخدام سلندر أمامي مجوف)، الغزل المدمج الممشط (باستخدام سلندر أمامي مجوف)، غزل الطرف المفتوح، ثم إجراء عمليتي التطبيق والزوي المدمج (S) من خيطين لتصبح الخيوط الناتجة 2/30 قطن إنجليزي (Z/S) بعدد برمات 15 T.P.I برمة/ البوصة، واستخدامها كخيوط لحمة في إنتاج (5) عينات من أقمشة ملاءات الأسِرَّة بتركيب نسجي سادة 1/1، و(5) عينات بتركيب نسجي مبرد 2/2، و(5) عينات أخرى بتركيب نسجي أطلس 4 لحمة على نول نسيج رابير ذو الحربة المرنة من الجانبين، مع استخدام الخيط المُنتج بتقنية الغزل الحلقي الممشط لخيوط السداء، وكانت المواصفات الفنية كالآتي:

1- المواصفة الفنية لنول النسيج Weaving Loom Specifications:

جدول (1) المواصفات الفنية لنول النسيج

ماركة وموديل نول النسيج	Rapier Weaving Loom ITEMA S.P.A TYPE R9500
بلد المنشأ	إيطاليا
سنة الصنع	2012م
وسيلة إمرار خيط اللحمة	رابير ذو الحربة المرنة المزدوجة
سرعة النول	500 ~ 600 لحمة/ د
عرض النول	210 سم
جهاز اختيار الألوان	4 ألون حد أقصى
نوع جهاز الدوبي	Electronic STAUBLI Type 2670 B/2
عدد الدرأ	4 درآت
عدة المشط	12 باب/ سم
اتجاه ونوع النفس	علوي مقفول
نوع جهاز الرخو	Electronic Let-off System
نوع جهاز الطي	Take Up Electronically
التوافق الحركي لجهازي الرخو والطي	كامل الإيجابية

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

2- مواصفات خيوط السداء واللحمة في الأقمشة المنتجة Warp and Weft Yarns Specifications:

جدول (2) مواصفات خيوط السداء واللحمة في الأقمشة المنتجة

مواصفات الأقمشة المنتجة	مواصفات خيوط السداء	مواصفات خيوط اللحمة
نوع الخامة	قطن 100% جيزة (86)	قطن 100% جيزة (86)
تقنية الغزل	غزل حلقي ممشط	غزل حلقي بنوعيه، غزل مدمج بنوعيه، غزل طرف مفتوح
نمر الخيوط	2/30 إنجليزي	2/30 إنجليزي
عدد البرمات/ البوصة	15 برمة/ البوصة	15 برمة/ البوصة
اتجاه البرم/ الزوي	(Z/S)	(Z/S)
التطريح	2 خيط/ الباب	
عرض السداء في المشط	170 سم بالبراسل بعرض 1سم من كل اتجاه	
عدد الخيوط/ سم	20 خيط/ سم للسادة 1/1، المبرد 2/2، الأطلس 4	
عدد خيوط اللحمة/ سم	22 لحمة/ سم للسادة 1/1، للمبرد 2/2، الأطلس 4	
إجمالي فتل السداء بدون البراسل	3360 خيط	
إجمالي فتل السداء بالبراسل	3440 خيط	

2-2 نتائج الاختبارات المعملية للأقمشة المنتجة Fabrics Testing Results:

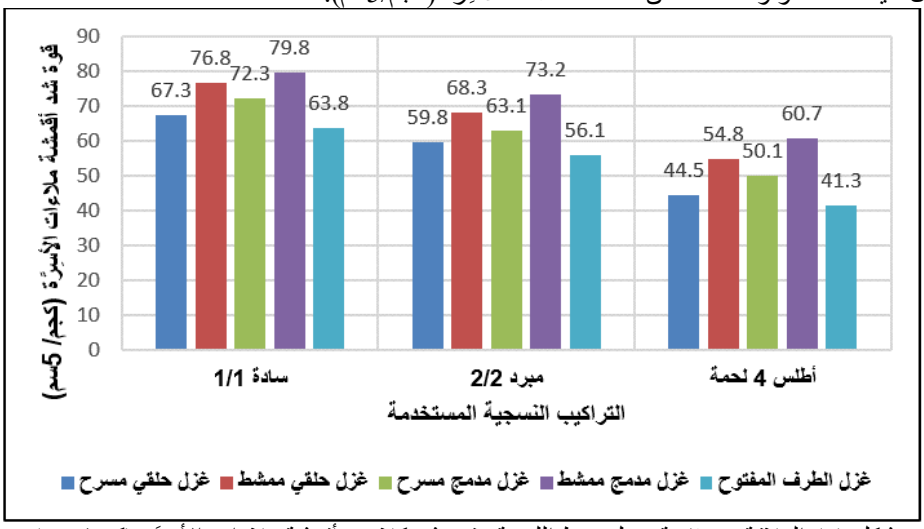
تم إجراء جميع الاختبارات المعملية على كلا من الأقمشة المنتجة (خام دون أي تجهيز) في اتجاه اللحمة في الجو القياسي للمعمل في (درجة حرارة 20°م ±2، ورطوبة نسبية 65% ±2) طبقاً للمواصفات القياسية الأمريكية وهي: قوة شد الأقمشة (كجم/5سم) ASTM-D5035-06 [7]، نسبة استطالة الأقمشة (%) ASTM-D5035-06[7]، صلابة الأقمشة (مليجرام/سم) ASTM-D1388-08[8]، درجة مقاومة الأقمشة للتجعد(°) ASTM-D1295[9]، سُمك الأقمشة (ملم) ASTM-D1777[11]، نفاذية الأقمشة للهواء (مم^3/مم^2/ث) ASTM-D737-04[12]، نسبة امتصاص الأقمشة للماء (%) AATCC Test Method 79[6]، وزن المتر المربع للأقمشة (جم/م^2) ASTM-D3776 [10]، **وكانت نتائج اختبارات كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من تقنيات الغزل الحديثة كالآتي:**

جدول (3) نتائج اختبارات أقمشة ملاءات الأسِرَّة بتراكيبها النسجية المختلفة طبقا لتقنية غزل خيط اللحمة

رقم العينة	تقنية الغزل	التركيب النسجي	قوة شد الأقمشة (كجم/5 سم)	استطالة الأقمشة (%)	صلابة الأقمشة (مليجرام / سم)	مقاومة الأقمشة للتجعد(°)	سُمك الأقمشة (ملم)	نفاذية الأقمشة للهواء مم^3/مم^2/ث	امتصاص الأقمشة للماء (%)	وزن المتر المربع (جم/م2)
1	حلقي مسرح	سادة 1/1	67.3	4.9	80.8	117.1	0.45	97.7	6.2	143.9
2	حلقي ممشط		76.8	4.5	75.8	134.1	0.39	119.6	4.1	134.5
3	مدمج مسرح		72.3	3.4	83.1	126.5	0.56	110.2	4.9	140.1
4	مدمج ممشط		79.8	4.1	71.2	141.8	0.32	123.3	3.1	129.6
5	طرف مفتوح		63.8	5.9	66.2	123.3	0.48	115.5	5.3	149.1
6	حلقي مسرح	مبرد 2/2	59.8	4.6	78.9	120.8	0.50	101.2	6.7	154.7
7	حلقي ممشط		68.3	4.2	73.5	136.7	0.44	123.8	4.5	144.1
8	مدمج مسرح		63.1	3.1	81.9	128.9	0.60	114.3	5.2	149.3
9	مدمج ممشط		73.2	3.7	69.7	143.5	0.34	128.6	3.5	137.7
10	طرف مفتوح		56.1	5.6	63.1	125.7	0.55	120.1	5.8	158.6
11	حلقي مسرح	أطلس 4 لحمة	44.5	4.1	75.9	123.7	0.59	106.9	7.6	169.1
12	حلقي ممشط		54.8	3.7	69.9	139.6	0.53	130.9	5.2	157.6
13	مدمج مسرح		50.1	2.6	78.1	132.5	0.69	121.3	5.9	163.3
14	مدمج ممشط		60.7	3.1	66.1	146.8	0.39	136.2	4.3	150.3
15	طرف مفتوح		41.3	5.1	58.4	128.5	0.65	126.6	6.9	173.9

النتائج والمناقشة: Results& Discussion

العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة وقوة شد كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (كجم/5سم):



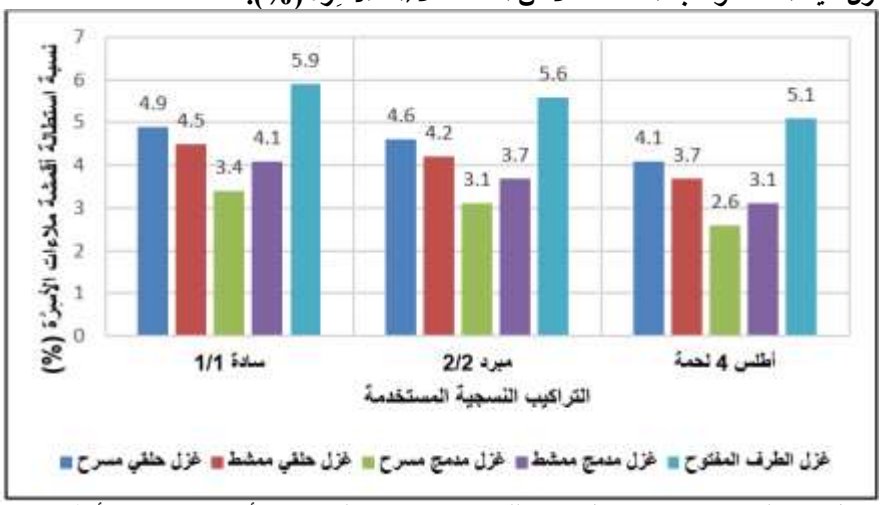
شكل (5) العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة وقوة شد كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (كجم/5سم)

يتضح من شكل (5) أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج الممشط بتراكيبها النسجية المختلفة (السادة 1/1، المبرد 2/2، والأطلس 4 لحمة) حققت أعلى قوة شد للأقمشة في اتجاه اللحمة (كجم/5سم)، **ويرجع ذلك إلى أن**: عملية التمشيط أزالت نسبة أعلى من 25% من الشعيرات القصيرة والميتة والعائمة والعُقد Neps وبعض الشوائب العالقة بالشعيرات في شكل عوادم التمشيط Noil (تمشيط عالي)، كما عملت على فرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، وتنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط، وبالتالي الاستفادة بأطراف الشعيرات في المقطع العرضي للخيط، هذا بالإضافة إلى أن تقنية الغزل المدمج الممشط عملت على إحكام السيطرة على الشعيرات الخارجة من جهاز السحب وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها ودمجها بضم الشعيرات مع بعضها البعض عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام السلندر الأمامي المجوف مما قلل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً حتى تلاشى تماماً، وكذا مساهمة جميع الشعيرات في تركيب الخيط مما أدى إلى انخفاض مجموع العيوب IPI (الأماكن السميكة، والأماكن الرفيعة، والعُقد Neps/ 1000 متر)، وبالتالي زيادة انتظامية الخيوط المدمجة الممشطة. الأمر الذي أدى إلى زيادة قوة شد الأقمشة المنتجة منها في اتجاه اللحمة (كجم/5سم).

بينما حققت أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية غزل الطرف المفتوح بتراكيبها النسجية المختلفة أقل قوة شد في اتجاه اللحمة (كجم/5سم)، **ويرجع ذلك إلى أن**: الشعيرات عند تكثيفها في علبة الغزل الدوار Rotor تتجعد وتفقد استقامتها، ويقل الطول الفعال للشعيرات كثيراً مقارنة بتقنيات الغزل الأخرى، هذا بالإضافة إلى أن تغذية ماكينة غزل الطرف المفتوح بشريط من مرحلة التسريح (الكرد) دون المرور بمراحل (التمشيط، والسحب، والبرم). الأمر الذي قلل من قوة شد خيوط تقنية غزل الطرف المفتوح بدرجة كبيرة جداً، وبالتالي الأقمشة المنتجة منها في اتجاه اللحمة (كجم/5سم).

كما أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة باستخدام التركيب النسجي سادة 1/1 حققت أعلى قوة شد في اتجاه اللحمة (كجم/5سم) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة، **ويرجع ذلك إلى:** زيادة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي مما يعطي ترابط أقوى وضغوطاً متبادلة بين خيوط السداء واللحمة في مواضع التقاطع، ويعمل على زيادة اندماج الخيوط وترابطها، وبالتالي يقل انزلاقها أثناء الشد الواقع عليها في اتجاه اللحمة (كجم/5سم)، مقارنة بالتركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة والذي يتميز بقلة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي، وبالتالي زيادة طول التشيفة مما يقلل من ترابط الخيوط، وبالتالي يزداد انزلاقها أثناء الشد الواقع عليها في اتجاه اللحمة (كجم/5سم).

2- العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة ونسبة استطالة كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (%):



شكل (6) العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة ونسبة استطالة كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (%)

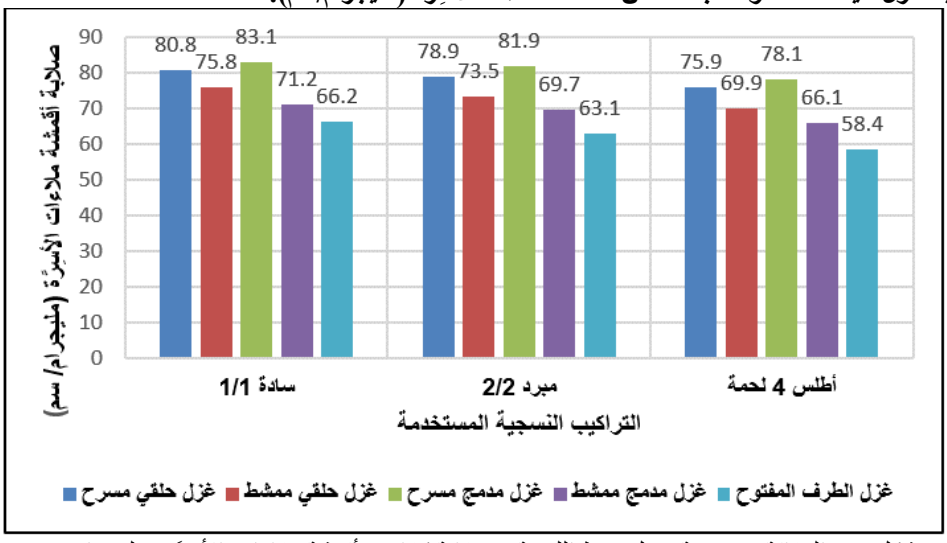
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

يتضح من شكل (6) أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية غزل الطرف المفتوح بتراكيبها النسجية المختلفة (السادة 1/1، المبرد 2/2، والأطلس 4 لحمة) حققت أعلى استطالة للأقمشة في اتجاه اللحمة (%)، **ويرجع ذلك إلى أن**: الشعيرات عند تكثيفها في علبة الغزل الدوار Rotor تتجعد وتفقد استقامتها ويقل الطول الفعال للشعيرات كثيراً مقارنة بتقنيات الغزل الأخرى مما يزيد نسبة استطالة خيوط تقنية غزل الطرف المفتوح، وبالتالي الأقمشة المنتجة منها في اتجاه اللحمة (%) عند الشد.

بينما حققت أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج الممشط بتراكيبها النسجية المختلفة أقل نسبة استطالة للأقمشة في اتجاه اللحمة (%)، **ويرجع ذلك إلى أن**: عملية التمشيط عملت على فرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، وتنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط، هذا بالإضافة إلى أن تقنية الغزل المدمج الممشط عملت على إحكام السيطرة على الشعيرات الخارجة من جهاز السحب وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها ودمجها بضم الشعيرات مع بعضها البعض عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام السلندر الأمامي المجوف، وكذا مساهمة جميع الشعيرات في تركيب الخيط. الأمر الذي قلل نسبة استطالة الخيوط المدمجة الممشطة، وبالتالي نسبة استطالة الأقمشة المنتجة منها في اتجاه اللحمة (%).

كما أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة باستخدام التركيب النسجي سادة 1/1 حققت أعلى نسبة استطالة في اتجاه اللحمة (%) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة، **ويرجع ذلك إلى**: زيادة نسبة تشريب خيوط السداء واللحمة المكونة للأقمشة نتيجة لزيادة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي، بعكس الأقمشة المنتجة باستخدام التركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة والتي تكون نسبة استطالتها أقل عند الشد لانخفاض نسبة تشريب خيوط السداء واللحمة نتيجة لقلة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي، والتي تعمل على تقليل قدرة الخيوط على الانزلاق عند الشد مما يقلل نسبة استطالة الأقمشة في اتجاه اللحمة (%).

3- العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة وصلابة كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (مليجرام/سم):



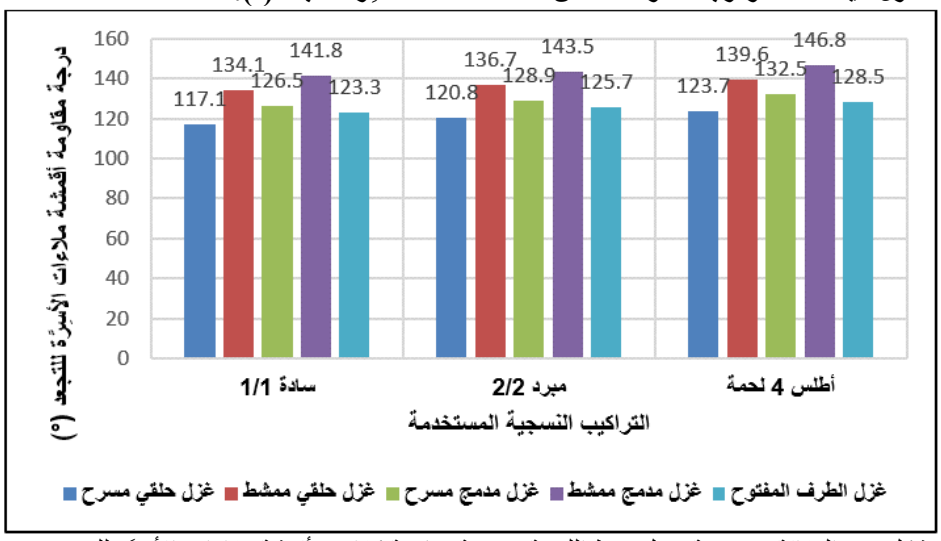
شكل (7) العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة وصلابة كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (مليجرام/سم)

يتضح من شكل (7) أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج المسرح بتراكيبها النسجية المختلفة (السادة 1/1، المبرد 2/2، والأطلس 4 لحمة) حققت أعلى صلابة للأقمشة في اتجاه اللحمة (مليجرام/سم)، **ويرجع ذلك إلى أن**: خيوط الغزل المدمج المسرح لم تمر بمرحلة التمشيط بمعنى أنها تحتوي على نسبة كبيرة من الشعيرات القصيرة والمينة والعائمة والعُقد Neps، وكذا بعض الشوائب العالقة بالشعيرات، كما أن الشعيرات المكونة للشريط المسرح ليست على استقامة واحدة، وتحتوي على الكثير من الانثناءات، وليست موازية لبعضها البعض وللمحور الطولي للشريط، هذا بالإضافة إلى أن تقنية الغزل المدمج المسرح عملت على إحكام السيطرة على الشعيرات الخارجة من جهاز السحب وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها ودمجها بضم الشعيرات مع بعضها البعض عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام السلندر الأمامي المجوف. الأمر الذي يزيد صلابة خيوط تقنية الغزل المدمج المسرح، وبالتالي صلابة الأقمشة المنتجة منها في اتجاه اللحمة (مليجرام/سم).

بينما حققت أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية غزل الطرف المفتوح بتراكيبها النسجية المختلفة أقل صلابة للأقمشة في اتجاه اللحمة (مليجرام/سم)، **ويرجع ذلك إلى أن**: خيوط تقنية غزل الطرف المفتوح تتميز بكثافة أقل وحجم نوعي أكبر مما يجعلها الأكثر تضخماً Bulk مقارنة بباقي تقنيات الغزل الأخرى نتيجة لعملية تكثيف الشعيرات في علبة الغزل الدوار Rotor مما يجعلها تتجعد وتفقد استقامتها ويقل الطول الفعال للشعيرات كثيراً. الأمر الذي يقلل صلابة خيوط تقنية غزل الطرف المفتوح بدرجة كبيرة جداً، وبالتالي الأقمشة المنتجة منها في اتجاه اللحمة (مليجرام/سم).

كما أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة باستخدام التركيب النسجي سادة 1/1 حققت أعلى صلابة في اتجاه اللحمة (مليجرام/سم) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة، **ويرجع ذلك إلى**: كثرة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي مما يجعل الخيوط داخل التركيب النسجي شبه ساكنه (السادة 1/1 من التراكيب النسجية المحكمة) مما يؤدي إلى زيادة صلابة الأقمشة في اتجاه اللحمة (مليجرام/سم)، مقارنة بالتركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة (من التراكيب النسجية المفتوحة) ذو عدد التقاطعات النسجية الأقل في وحدة القياس داخل التكرار النسجي مما يزيد من حرية الحركة للخيوط واللحمات لامتداد التشيفة فوق عدد من الخيوط واللحمات مما يقلل صلابة الأقمشة في اتجاه اللحمة (مليجرام/سم).

4- العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة ودرجة مقاومة كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة للتجعد (°):



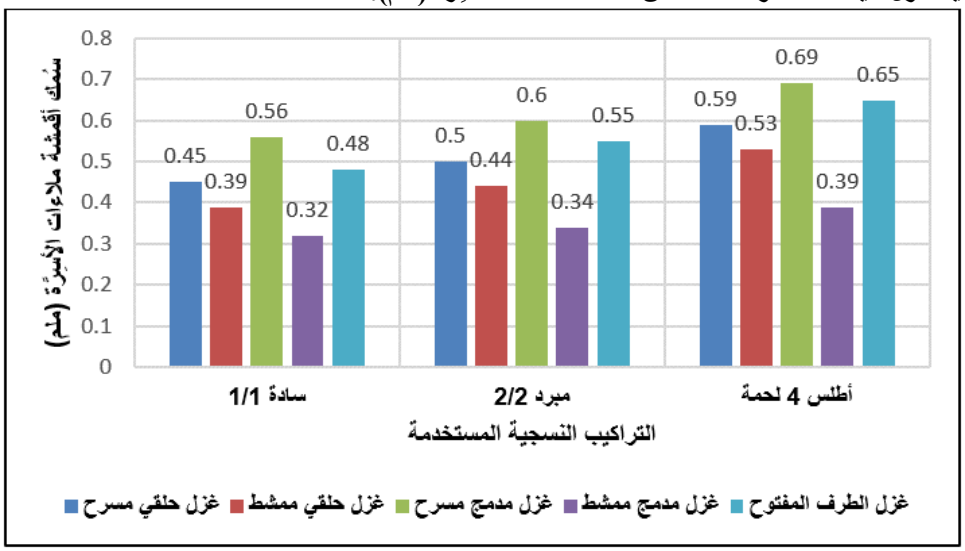
شكل (8) العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة ودرجة مقاومة كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة للتجعد (°)

يتضح من شكل (8) أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج الممشط بتراكيبها النسجية المختلفة (السادة 1/1، المبرد 2/2، والأطلس 4 لحمة) حققت أعلى درجة لمقاومة الأقمشة للتجعد في اتجاه اللحمة (°)، **ويرجع ذلك إلى أن:** عملية التمشيط أزالت نسبة أعلى من 25% من الشعيرات القصيرة والميتة والعائمة والعُقد Neps، وبعض الشوائب العالقة بالشعيرات في شكل عوادم التمشيط Noil (تمشيط عالي)، كما عملت على فرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، وتنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط، هذا بالإضافة إلى أن تقنية الغزل المدمج الممشط عملت على إحكام السيطرة على الشعيرات الخارجة من جهاز السحب وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها ودمجها بضم الشعيرات مع بعضها البعض عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام السلندر الأمامي المجوف، مما أدى إلى انخفاض مجموع العيوب IPI وزيادة انتظامية الخيوط المدمجة الممشطة. الأمر الذي أدى إلى زيادة درجة مقاومة الأقمشة المنتجة منها للتجعد في اتجاه اللحمة (°).

بينما حققت أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل الحلقي المسرح بتراكيبها النسجية المختلفة أقل درجة لمقاومة الأقمشة للتجعد في اتجاه اللحمة (°)، **ويرجع ذلك إلى أن:** خيوط تقنية الغزل الحلقي المسرح لم تمر بمرحلة التمشيط بمعنى أنها تحتوي على نسبة كبيرة من الشعيرات القصيرة والميتة والعائمة والعُقد Neps، وكذا بعض الشوائب العالقة بالشعيرات، كما أن الشعيرات المكونة للشريط المسرح ليست على استقامة واحدة، وليست موازية لبعضها البعض وللمحور الطولي للشريط، هذا بالإضافة إلى ووجود مثلث الغزل بشكله التقليدي يعتبر السبب الرئيسي في عدم السيطرة على جميع الشعيرات الخارجة من جهاز السحب مما ينتج عنه خيط يظهر به التشعير على سطح الخيط، والعيوب IPI بدرجة كبيرة جداً. الأمر الذي قلل درجة مقاومة الأقمشة المنتجة منها للتجعد في اتجاه اللحمة (°).

كما أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة باستخدام التركيب النسجي سادة 1/1 حققت أقل درجة مقاومة للتجعد في اتجاه اللحمة (°) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة، **ويرجع ذلك إلى:** زيادة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي مما يقلل من رجوعية الأقمشة عند تعرضها للإجهاد ويجعلها غير مقاومة للتجعد، مقارنة بالتركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة والذي يتميز بعدد أقل من التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي مما يزيد من طول التشيفة. الأمر الذي يزيد من رجوعية الأقمشة، ويجعل الأقمشة عند تعرضها للإجهاد مقاومة للتجعد.

5- العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة وسُمك كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (ملم):



شكل (9) العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة وسُمك كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (ملم)

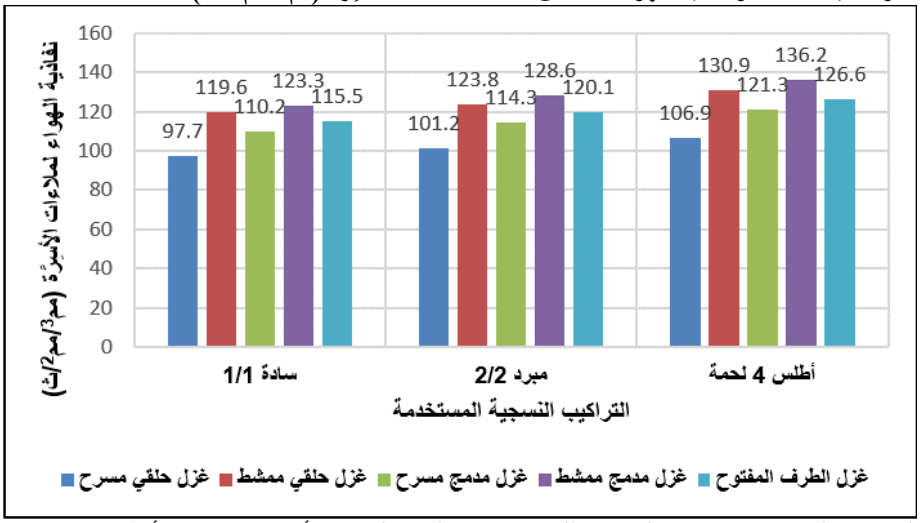
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

يتضح من شكل (9) أن كلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج المسرح بتراكيبها النسجية المختلفة (السادة 1/1، المبرد 2/2، والأطلس 4 لحمة) حققت أعلى سُمك للأقمشة (ملم)، **ويرجع ذلك إلى أن:** خيوط تقنية الغزل المدمج المسرح لم تمر بمرحلة التمشيط بمعنى أنها تحتوي على نسبة كبيرة الشعيرات القصيرة والميتة والعائمة والعُقد Neps، وكذا بعض الشوائب العالقة بالشعيرات، كما أن الشعيرات المكونة للشريط المسرح ليست على استقامة واحدة، وليست موازية لبعضها البعض وللمحور الطولي للشريط، هذا بالإضافة إلى أن تقنية الغزل المدمج المسرح عملت على إحكام السيطرة على الشعيرات الخارجة من جهاز السحب وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها ودمجها بضم الشعيرات مع بعضها البعض عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام السلندر الأمامي المجوف، وكذا مساهمة جميع الشعيرات في تركيب الخيط. الأمر الذي يزيد من سُمك خيوط تقنية الغزل المدمج المسرح، وبالتالي الأقمشة المنتجة منها (ملم).

بينما حققت أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج الممشط بتراكيبها النسجية المختلفة أقل سُمك (ملم)، **ويرجع ذلك إلى أن:** عملية التمشيط أزالت نسبة أعلى من 25% من الشعيرات القصيرة والميتة والعائمة والعُقد Neps، وبعض الشوائب العالقة بالشعيرات في شكل عوادم التمشيط Noil (تمشيط عالي)، كما عملت على فرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، وتنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط، هذا بالإضافة إلى أن تقنية الغزل المدمج الممشط عملت على إحكام السيطرة على الشعيرات وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها ودمجها بضم الشعيرات مع بعضها البعض عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام السلندر الأمامي المجوف. الأمر الذي أدى إلى اختفاء التشعير نهائياً وقلل سُمك خيوط الغزل المدمج الممشط، وبالتالي الأقمشة المنتجة منها (ملم).

كما أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة باستخدام التركيب النسجي سادة 1/1 حققت أقل سُمك (ملم) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة، **ويرجع ذلك إلى:** كثرة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي إذ أن تغيير قطر الخيط داخل التكرار النسجي الناتج عن التشييف يؤثر على المسافة بين سطحي القماش والمعبر عنه بخاصية السُمك، وبالتالي كلما زاد طول التشيفة كلما زاد سُمك الأقمشة كما في التركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة.

6- العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة ونفاذية الهواء لكلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (مم3/مم2/ث):



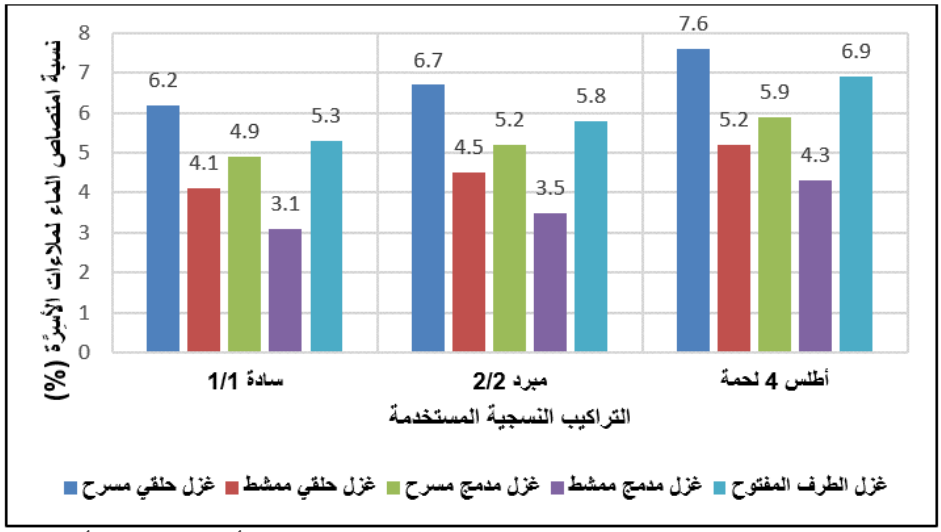
شكل (10) العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة ونفاذية الهواء لكلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (مم3/مم2/ث)

يتضح من شكل (10) أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج الممشط بتراكيبها النسجية المختلفة (السادة 1/1، المبرد 2/2، والأطلس 4 لحمة) حققت أعلى نفاذية للهواء (مم^3/مم^2/ث)، **ويرجع ذلك إلى أن:** عملية التمشيط أزالت نسبة أعلى من 25% من الشعيرات القصيرة والميتة والعائمة والعُقد Neps، وبعض الشوائب العالقة بالشعيرات في شكل عوادم التمشيط Noil (تمشيط عالي)، كما عملت على فرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، وتنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط، هذا بالإضافة إلى أن تقنية الغزل المدمج الممشط عملت على إحكام السيطرة على الشعيرات وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها ودمجها بضم الشعيرات مع بعضها البعض عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام السلندر الأمامي المجوف. الأمر الذي أدى إلى اختفاء التشعير نهائياً على سطح الخيوط، مما أدى إلى انخفاض مجموع العيوب IPI، وزيادة انتظامية الخيوط بدرجة كبيرة جداً نتيجة لتقليل حجم مثلث الغزل حتى تلاشى تماماً. الأمر الذي يزيد نفاذية الهواء للأقمشة المنتجة منها (مم^3/مم^2/ث).

بينما حققت أقمشة ملاءات الأسِرَّة بتراكيبها النسجية المختلفة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل الحلقي المسرح أقل نفاذية للهواء (مم3/مم2/ث)، **ويرجع ذلك إلى أن:** خيوط تقنية الغزل الحلقي المسرح لم تمر بمرحلة التمشيط بمعنى أنها يحتوي على نسبة كبيرة من الشعيرات القصيرة والميتة والعائمة والعُقد Neps، وكذا بعض الشوائب العالقة بالشعيرات، كما أن الشعيرات المكونة للشريط المسرح ليست على استقامة واحدة، وليست موازية لبعضها البعض وللمحور الطولي للشريط، ووجود مثلث الغزل بشكله التقليدي يعتبر السبب الرئيسي في عدم السيطرة على جميع الشعيرات الخارجة من جهاز السحب مما ينتج عنه خيط يظهر به التشعير والعيوب IPI على سطح الخيوط بدرجة واضحة جداً. الأمر الذي يعوق نفاذية الهواء للأقمشة المنتجة منها (مم^3/مم^2/ث) مقارنة بتقنيات الغزل الأخرى.

كما أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة باستخدام التركيب النسجي سادة 1/1 حققت أقل نفاذية للهواء (مم^3/مم^2/ث) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة، **ويرجع ذلك إلى:** زيادة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي، والذي يعطي ترابط أقوى وضغوط متبادلة بين خيوط السداء واللحمة في مواضع التقاطع مما يعمل على زيادة ترابط الخيوط مما قلل نفاذية الأقمشة للهواء (مم^3/مم^2/ث)، مقارنة بالتركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة والذي يتميز بقلة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي، وبالتالي زيادة طول التشيفة مما يزيد نفاذية الأقمشة للهواء (مم^3/مم^2/ث).

7- العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة ونسبة امتصاص الماء لكلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (%):



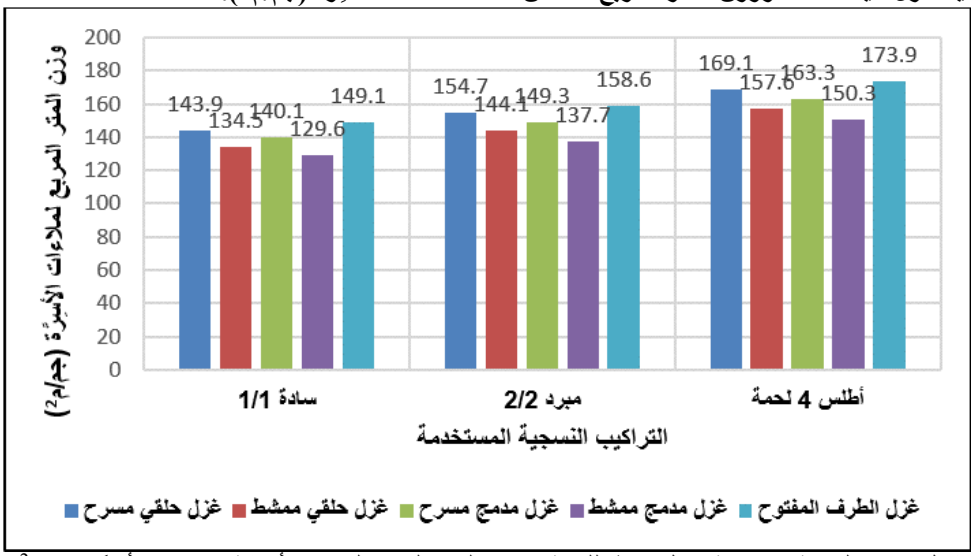
شكل (11) العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة ونسبة امتصاص الماء لكلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (%)

يتضح من شكل (11) أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل الحلقي المسرح بتراكيبها النسجية المختلفة (السادة 1/1، المبرد 2/2، والأطلس 4 لحمة) حققت أعلى نسبة لامتصاص الأقمشة للماء (%)، **ويرجع ذلك إلى أن**: خيوط تقنية الغزل الحلقي المسرح لم تمر بمرحلة التمشيط بمعنى أنها تحتوي على نسبة كبيرة من الشعيرات القصيرة والميتة والعائمة والعُقد Neps، وكذا بعض الشوائب العالقة بالشعيرات، كما أن الشعيرات المكونة للشريط المسرح ليست على استقامة واحدة، وليست موازية لبعضها البعض وللمحور الطولي للشريط، هذا بالإضافة إلى وجود مثلث الغزل بشكله التقليدي يعتبر السبب في عدم السيطرة على جميع الشعيرات الخارجة من جهاز السحب مما ينتج عنه خيط مسرح يظهر به التشعير والعيوب IPI على سطح الخيط بدرجة واضحة جداً. الأمر الذي يزيد نسبة امتصاص الأقمشة المنتجة منها للماء (%).

بينما حققت أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج الممشط بتراكيبها النسجية المختلفة أقل نسبة لامتصاص الأقمشة للماء (%)، **ويرجع ذلك إلى أن**: عملية التمشيط أزالت نسبة أعلى من 25% من الشعيرات القصيرة والميتة والعائمة والعقد Neps، وبعض الشوائب العالقة بالشعيرات في شكل عوادم التمشيط Noil (تمشيط عالي)، كما عملت على فرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، وتنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط، هذا بالإضافة إلى أن تقنية الغزل المدمج الممشط عملت على إحكام السيطرة على الشعيرات وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها ودمجها بضم الشعيرات مع بعضها البعض عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام السلندر الأمامي المجوف. الأمر الذي أدى إلى اختفاء التشعير نهائياً على سطح الخيوط، وزاد من انتظامية الخيوط بدرجة كبيرة جداً نتيجة لتقليل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً حتى تلاشى تماماً، وبالتالي تقل نسبة امتصاص الأقمشة المنتجة منها للماء (%).

كما أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة باستخدام التركيب النسجي سادة 1/1 حققت أقل نسبة امتصاص للماء (%) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة، **ويرجع ذلك إلى**: زيادة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي والذي يعطي ترابط أقوى وضغوطاً متبادلة بين خيوط السداء واللحمة في مواضع التقاطع مما يعمل على زيادة اندماج الخيوط وترابطها مما قلل نسبة امتصاص الأقمشة للماء (%)، مقارنة بالتركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة والذي يتميز بقلة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي، وبالتالي زيادة طول التشيفة، مما يؤدي إلى زيادة مساحة سطح الامتصاص مما يزيد نسبة امتصاص الأقمشة للماء (%).

8- العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة ووزن المتر المربع لكلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (جم/م2):



شكل (12) العلاقة بين تقنية غزل خيط اللحمة ووزن المتر المربع لكلا من أقمشة ملاءات الأسِرَّة (جم/م^2)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

يتضح من شكل (12) أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية غزل الطرف المفتوح بتراكيبها النسجية المختلفة (السادة 1/1، المبرد 2/2، والأطلس 4 لحمة) حققت أعلى وزن للأقمشة (جم/م^2)، **ويرجع ذلك إلى**: عملية نقل وتكثيف الشعيرات المُفتحة بواسطة الهواء في علبة الغزل الدوار Rotor يزيد وزن الوحدة الطولية للخيوط لنفس النمرة المنتجة مقارنة بتقنيات الغزل الأخرى لعدم مرور الشعيرات بمراحل (التمشيط، والسحب، والبرم). الأمر الذي ينعكس بصورة مباشرة على زيادة وزن الأقمشة المنتجة منها (جم/م^2).

بينما حققت أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج الممشط بتراكيبها النسجية المختلفة أقل وزن للأقمشة (جم/م^2)، **ويرجع ذلك إلى أن**: عملية التمشيط أزالت نسبة أعلى من 25% من الشعيرات القصيرة والميتة والعائمة والعُقد Neps، وبعض الشوائب العالقة بالشعيرات في شكل عوادم التمشيط Noil (تمشيط عالي)، كما عملت على فرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، وتنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط، هذا بالإضافة إلى أن تقنية الغزل المدمج الممشط عملت على إحكام السيطرة على الشعيرات وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها ودمجها بضم الشعيرات مع بعضها البعض عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام السلندر الأمامي المجوف. الأمر الذي أدى إلى اختفاء التشعير نهائياً على سطح الخيوط، وزاد من انتظامية الخيوط بدرجة كبيرة جداً نتيجة تقليل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً حتى تلاشى تماماً. الأمر الذي قلل وزن الأقمشة المنتجة منها (جم/م^2).

كما أن أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة باستخدام التركيب النسجي سادة 1/1 حققت أقل وزن للمتر المربع (جم/م^2) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة، **ويرجع ذلك إلى**: زيادة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي مما يقلل من قابلية الأقمشة لعدد أكبر من اللحمات في وحدة القياس، وبالتالي يقل وزن المتر المربع للأقمشة (جم/م^2)، مقارنة بالتركيب النسجي مبرد 2/2، وأطلس 4 لحمة والذي يتميز بقلة عدد التقاطعات النسجية في وحدة القياس داخل التكرار النسجي مما يزيد من قابلية الأقمشة للحمات في وحدة القياس وزيادة وزن المتر المربع للأقمشة (جم/م^2) خاصة بعد النزول من على النول.

النتائج: Results

مما سبق فقد كان لتقنيات الغزل الحديثة لخيط اللحمة والعمليات التحضيرية الخاصة بها Pre-Spinning تأثير إيجابي واضح تماماً على ترتيب وتركيب وسلوك الشعيرات داخل الخيط، والتي تختلف من تقنية لأخرى لنفس نمرة الخيط المنتجة، والتي تؤثر بدورها على الخواص الفيزيقية والميكانيكية المختلفة للأقمشة. مما حقق مستويات متعددة من الأداء الوظيفي والجمالي والاقتصادي لأقمشة ملاءات الأسِرَّة بتراكيبها النسجية المختلفة (السادة 1/1، المبرد 2/2، والأطلس 4 لحمة) كالآتي:

1- أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل الحلقي المسرح بتراكيبها النسجية المختلفة حققت أقل نفاذية للهواء (مم3/مم2/ث)، وأعلى نسبة لامتصاص للماء (%)، أقل درجة لمقاومة التجعد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°).
2- أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج المسرح بتراكيبها النسجية المختلفة حققت أقل نسبة للاستطالة في اتجاه اللحمة (%)، وأعلى صلابة في اتجاه اللحمة (مليجرام/سم)، أعلى سُمك (ملم).
3- أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج الممشط بتراكيبها النسجية المختلفة حققت أعلى قوة شد في اتجاه اللحمة (كجم/5سم)، وأقل سُمك (ملم)، وأعلى درجة لمقاومة التجعد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°)، أعلى نفاذية للهواء (مم3/مم2/ث)، وأقل نسبة لامتصاص للماء (%)، وأقل وزن (جم/م2).
4- أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية غزل الطرف المفتوح بتراكيبها النسجية المختلفة حققت أقل قوة شد في اتجاه اللحمة (كجم/5سم)، أعلى نسبة استطالة في اتجاه اللحمة (%)، وأقل صلابة في اتجاه اللحمة (مليجرام/سم)، أعلى وزن (جم/م2).
5- أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل المدمج الممشط باستخدام التركيب النسجي السادة 1/1 الأعلى في تحقيق الخواص الوظيفية، فهي الأعلى في قوة الشد في اتجاه اللحمة (كجم/ 5سم) مما يزيد من عمرها الافتراضي، والأعلى مقاومة للتجعد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°) مما يجعلها تستعيد شكلها ومظهرها بسهولة، والأقل في السُمك (ملم)، والأقل نسبة لامتصاص الماء (%)، والأخف وزناً (جم/ م2) مما يزيد معدل نفاذية بخار الماء وانتقال الرطوبة إلى الخارج، وكذا الأعلى مقاومة للانتساخ نتيجة لدمج الشعيرات وضغطها بفعل شفط الهواء إلى داخل الخيط، يليها الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل الحلقي الممشط.
6- أقمشة ملاءات الأسِرَّة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية غزل ذو الطرف المفتوح باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمة الأقل في تحقيق الخواص الوظيفية المطلوبة، فهي الأقل في قوة الشد في اتجاه اللحمة (كجم/5سم)، وأعلى نسبة لامتصاص للماء (%)، والأثقل وزن (جم/م2) وبالتالي الأعلى في مستوى العزل الحراري مما يقلل معدل انتقال الرطوبة إلى الخارج، وكذا الأقل مقاومة للانتساخ لكونها الأكثر تضخماً والأقل كثافة نوعية نتيجة لزيادة المسافات البينية بين الشعيرات في تركيب الخيط، وكذا زيادة طول تشيفة التركيب النسجي مما يزيد من مسامية الأقمشة ويعمل على زيادة نفاذية الأوساخ مما يعوق سهولة تنظيفها، يليها الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة بتقنية الغزل الحلقي المسرح.
7- تم إجراء الاختبارات المعملية على أقمشة ملاءات الأسِرَّة بتراكيبها النسجية المختلفة خام دون إجراء أي تجهيز كـ (الحريق باللهب المباشر أو الغليان في القلوي أو التبيض أو المرسرة) لبيان مدى الاختلافات الفيزيقية والميكانيكية في الأقمشة المنتجة ارتباطاً بأساليب تركيب الخيط (تقنيات الغزل الحديثة)، فعمليات التجهيز النهائي تقلل من الفروق في الخواص المختلفة، ويرجع ذلك إلى: تقوية المناطق الضعيفة في الشعيرات مما يؤدي إلى اختفاء العيوب وزيادة انتظام الخيط على طول مساره وبالتالي الأقمشة.
8- لعبت عملية التمشيط Combing Process دور كبير جداً في تحسين الخواص الفيزيقية والميكانيكية لكلا من الخيوط القطنية المنتجة بتقنية الغزل الحلقي والغزل المدمج. الأمر الذي يزيد من معدلات تحقيق الراحة الفسيولوجية بأشكالها المختلفة في أقمشة ملاءات الأسِرَّة بتراكيبها النسجية

المختلفة، ويكسب الأقمشة المنتجة مستويات متعددة من الخواص الوظيفية والجمالية.

9- كما لعبت عملية الزوي المدمج Compact Twisting Process لخيوط السداء واللحمة المنتجة بتقنيات الغزل الحديثة دور كبير جداً في تحسين الخواص الوظيفية والجمالية والاقتصادية للأقمشة المنتجة من حيث: زيادة قوة شد ونسبة استطالة الأقمشة، زيادة مقاومة الأقمشة للتآكل بالاحتكاك، زيادة انتظامية الخيوط وبالتالي الأقمشة فالخيط المزوي أكثر انتظاماً من مفرداته، يعطي تغطية أفضل للأقمشة لكونه ذات حجم نوعي أكبر من الخيط المفرد، يقلل درجة التشعير في الأقمشة لكونه أقل تشعيراً من الخيط المفرد. نظرا لما تتعرض له ملاءات الأسِرَّة نتيجة الاستخدام اليومي ولفترات طويلة نسبياً لعمليات غسيل متكررة ومستمرة، وبالتالي فهي من العوامل التي تزيد العمر الافتراضي للأقمشة، كذا تقليل معدلات القطوع على أنول النسيج الحديثة خاصة مع السرعات العالية.

10- عدم توافر تقنية الغزل الاحتكاكي Friction Spinningداخل حيز الإنتاج بالمصانع المصرية لأنها تنتمي في أسلوب تكوين الخيط لتقنية غزل الطرف المفتوح إلا أن الاختلاف يكمن في تكوين الخيط بالاحتكاك بين أسطوانتي التكثيف المجوفتين، وبالتالي تتشابه الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط المنتجة في كلا منهما بصورة كبيرة جداً، وكذلك الأمر بالنسبة لتقنية الغزل بدفع الهواء Air Jet Spinningحيث تم استبدال علبة الغزل Rotor في تقنية غزل الطرف المفتوح بمسار هوائي حلزوني مماسي يقوم بتجميع الشعيرات داخل وحدة الغزل وبفعل الدوامة الهوائية يتم إعطاء البرمات للشعيرات لتكوين الخيط الناتج، كذلك فإن الأمر ينطبق أيضا على تقنية الغزل بدون برمات Twist-less Spinning، تقنية الغزل ذو البرمات الذاتية Self-Twist Spinning.

11- القطن المصري يتميز بمميزات جعلته أفضل الخامات الطبيعية ملائمة لجميع تقنيات الغزل الحديثة، وأرخصها ثمناً فيما يتعلق بتحقيق أفضل الخواص الوظيفية والجمالية في أقمشة المفروشات المنزلية عموماً، وأقمشة الملابس الداخلية والخارجية من الشعبي منها إلى أفخر الأنواع، والكثير من المنتجات النسجية الأخرى.

12- ملاءات الأسِرَّة من المنتجات النسجية شديدة الخصوصية للإنسان فهي لصيقة الصلة به لفترات طويلة نسبياً وبصفة يومية، ولتحقيق الأداء الوظيفي والجمالي الأمثل لها يجب بناؤها على أسس ومواصفات تحقق التأثير الإيجابي على الخواص الوظيفية والجمالية وكذا الجانب الاقتصادي.

المراجع: References

1- إيهاب حيدر شيرازي، (2002)، تحليل المنسوجات، ط2، مكتبة نانسي، دمياط.

2- سمير أحمد الطنطاوي، (2011م)، تكنولوجيا الغزل، الجزء الثاني، مطبعة الشنهابي، الإسكندرية.

3- سمير أحمد الطنطاوي، (2016م)، نظم إنتاج الخيوط، ط2، مطبعة الشنهابي، الإسكندرية.

4- غادة محمد الصياد، (2010م)، تأثير اختلاف بعض التراكيب النسجية (بسيطة- مركبة) على كفاءة الأداء الوظيفي لأقمشة ملاءات أسرة المستشفيات، المؤتمر الدولي الثاني، كلية الفنون التطبيقية، جامعة المنصورة.

5- Altas S., Kadoglu H., (2012), Comparison of Conventional Ring, Mechanical Compact and Pneumatic Compact Yarn Spinning Systems, Journal of Engineered Fibers and Fabrics, Vol. 7, No. 1.

6- American Association of Textile Chemists and Colorists, AATCC Test 79, Absorbency of Textiles.

7- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 5035-06.

8- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 1388-08.

9- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 1295.

10- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 3776.

11- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 1777.

12- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 737-04.

13- Babu V. R., Sundaresan S., (2018), Home Furnishing, Woodhead Publishing India in Textiles-Hard Cover, New Delhi.

14- Ghunmi H., Ghith A., and Benameur T., (March 2017), Open End Yarn Properties Prediction Using HVI Fiber Properties and Process Parameters, Autex Research Journal, Vol 17, No.1.

15- https://www.rieter.com/products/systems/compact-spinning/compact-spinning-machine k-48, Search Date: 25/7/2023.

16- https://www.rieter.com/products/systems/ring-spinning/ring-spinning-machine-g-38, Search Date: 25/7/2023.

17- https://www.rieter.com/products/systems/rotor-spinning/rotor-spinning-machine-r-70, Search Date: 25/7/2023.

18- Messiry M. E., Mohamed N., Esmatt G., (Nov. 2016), Compact Spinning for Fine Count Egyptian Cotton Yarns, Advance Research in Textile Engineering.

19- Shaikh T. N., Bhattacharya S., (2016), Engineering Techniques of Ring Spinning, Woodhead publishing India textile Pvt. Ltd.

20- Sundaresan S., Ramesh V., Sabitha V., and Ramesh M., (2016), A Detailed Analysis on Physical and Comfort Properties of Bed Linen Woven Fabrics, International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education, Vol. 2, No. 2.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License