جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

تطوير واختبار آلة غزل حلقي بدمج مرحلتي البرم والغزل النهائي

Development and Testing of Ring Spinning Machine for Combination of Roving and Spinning Operations

م. وائل النواقيل
أ.د.م. حسين علي تينة
د.م. نضال عبد الفتاح

الملخص

تعتبر الصناعات النسيجية أحد أهم القطاعات التي تدعم الاقتصاد الوطني لذلك لابد من العمل على زيادة الطاقة الإنتاجية لهذا القطاع بأقل التكاليف وبأعلى جودة ممكنة.
يناقش البحث دراسة تفصيلية لمراحل الغزل الحلقي، كما تم إجراء درسة تفصيلية لآلة الغزل الحلقي وأجزاؤها الميكانيكية والقوى المؤثرة على الخيط في آلة الغزل الحلقي، كما يناقش البحث دراسة لأهم التطورات التي طرآت على آلة الغزل الحلقي.
ثم تم الانتقال إلى القسم العملي حيث تم إجراء دراسة مخططات الآلة وإجراء الحسابات العملية اللازمة لتركيب جهاز السحب الإضافي. ثم تم التطبيق العملي من خلال تركيب المسننات والمحاور وتركيب جهاز السحب الجديد حيث تم الانتقال إلى مرحلة التشغيل وانتاج الخيوط وإجراء التجارب والاختبارات عليها.
حيث تم إجراء مقارنة بالمواصفات التالية للخيوط (عدد البرمات، المتانة، الاستطالة، الانتظامية، الأماكن السميكة، الأماكن الرفيعة، النبس وعد القطوعات) وذلك قبل وبعد اجراء التعديل على آلة الغزل الحلقي حيث أثبتت التجارب أنه تم المحافظة على المواصفات الفيزيائية والميكانيكية للخيوط.
للتأكد من النتائج تم اجراء اختبارات احصائية (ستودينت، فيشر) والتي أكدت أن نتائج الاختبار صحيحة.
وأخيراً تم إجراء دراسة للجدوى الفنية والاقتصادية من استخدام نظام الغزل الحلقي بعد اجراء التعديلات المطلوبة على آلة الغزل الحلقي حيث تم التأكد من المردود والربحية الذي حققه التعديل المطلوب.

القسم النظري

تعتبر مرحلة الغزل الحلقي من أهم المراحل في منشأة تشغيل الخيوط، فهي التي تحدد عدد كبير من بارامترات الخيوط المصنعة مثل: النمرة أو ما يعرف بالكثافة الخطية، قوة شد الخيوط، عدد البرمات في واحدة الطول من الخيط ... الخ.
بحيث تستخدم الخيوط الناتجة عن هذه المرحلة كخيوط سداء على آلات النسيج بعد أن يتم إخضاعها لمجموعة عمليات ومراحل تحضيرية في قسم تحضيرات النسيج.
لذلك يجب دراسة آلة الغزل الحلقي بالإضافة إلى دراسة خواص الخيوط الناتجة عنها، بالإضافة إلى دراسة بعض النواحي المخبرية المتعلقة بفحص الخيوط في مخبر مراقبة الجودة، والجانب الأهم في هذا البحث هو العمل على دراسة العوامل المؤثرة على الخيط أثناء تشكيله والتي سوف تأخذ حيزاً واسعاً من هذا المشروع .
من الناحية التكنولوجية، تعد عملية الغزل الحلقي غير قادرة على تحسين انتظامية الخيوط الناتجة والسبب يعود لعدم وجود عمليات الدمج ضمن أجهزة السحب وإنما يمكن أن تحافظ عليها أو أن تسيء لها بأغلب.
يناقش البحث دراسة تفصيلية لمراحل الغزل الحلقي، كما تم إجراء درسة تفصيلية لآلة الغزل الحلقي وأجزاؤها الميكانيكية والقوى المؤثرة على الخيط في آلة الغزل الحلقي، كما يناقش البحث دراسة لأهم التطورات التي طرآت على آلة الغزل الحلقي.

في الوقت الراهن، أثبتت الشركات العالمية المصنعة لأجهزة السحب قدرتها في تصميم وتصنيع أجهزة سحب ذات سرعة عالية بالتالي قدرتها على التنوع الكبير في النمر المشغلة، ومن أهم الشركات المصنعة لآلات الغزل الحلقي:

النتائج والمناقشة

• يمكن باستخدام نظام الغزل الحلقي المعدل الحصول على خيوط وأقمشة لا تختلف بمواصفاتها الفيزيائية كثيرا من الخيوط والأقمشة المنتجة من الخيوط الحلقية.
• الفائدة الاقتصادية العالية التي يمكن الحصول عليها في حال استخدام نظام الغزل الحلقي المعدل والذي يظهر بشكل واضح من خلال ما يلي:
• توفير الوقت حيث تستخدم آلات الغزل الحلقي المعدل شريط السحب من البراميل الناتجة عن آلات السحب مباشرة ما يؤدي لاختصار الزمن اللازم لإتمام مرحلة البرم بالكامل.
• تخفيض التكاليف والجهد اللازمين وذلك من خلال تخفيض عدد العمال اللازم لتشغيل ومتابعة وصيانة الآلات نتيجة اختصار مرحلة البرم.
• تقليص مساحة توضع الآلات ما يؤدي لتخفيض المساحات المراد تكييفها لذا نحصل على توفير في نظام تكييف الصالات الإنتاجية من ناحية الوقود والكهرباء.
• خفض التكاليف اللازمة لشراء آلات البرم ومستلزمات الإنتاج والصيانة.
• تخفيض استهلاك الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل وإنارة وتخديم قسم البرم.
•التشغيل السهل والبسيط للآلة حيث تتوضع براميل أشرطة السحب وجهاز السحب ووحدة الغزل على نفس الجانب من الآلة وبالتالي يستطيع العامل مشاهدة جميع هذه الأجزاء بنفس الوقت عند فحص وحدة الغزل أو تغذية الآلة بشريط جديد أو عند تبديل البرميل وبالتالي تكون العملية التشغيلية واضحة جدا وبفعالية عالية.

المراجع

[1] Buharali, G. and Omeroglu, S. (2019) **"Comparative Study on Carded Cotton Yarn Properties Produced by the Conventional Ring and New Modified Ring Spinning System**. Fibers & Textiles in Eastern Europe, 45-51.
[2] Regar, M.L., Sinha, S.K. and Chattopadhyay, R. (2019) **"Comparative Assessment of Eli-Twist and Siro Yarn Made from Polyester and Its Blend with Cotton. Indian Journal of Fibre & Textile Research**, 299-305
[3 Singh, C., Gordon, S. and Wang, X.G. (2018) "**The Mechanism of Hairiness Reduction in Offset Ring Spinning with a Diagonal Yarn Path**. Textile Research Journal, 89, 1546-1556
[4] Buharali, G. and Omeroglu, S. (2019) "**Comparative Study on Carded Cotton Yarn Properties Produced by the Conventional Ring and New Modified Ring Spinning System. Fibers & Textiles in Eastern Europe**, 2, 45-51.
[5] Regar, M.L., Sinha, S.K. and Chattopadhyay, R. (2019) **"Comparative Assessment of Eli-Twist and Siro Yarn Made from Polyester and Its Blend with Cotton. Indian Journal of Fibre & Textile Research**, 44, 299-305.