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

النمذجة الحاسوبية لبارمترات تشغيل الأقمشة المنسوجة

Computer Modeling of Woven Fabric Operating Parameters

م. شيماء خالد يغمور

الأستاذ الدكتور طاهر رجب قدار

الملخص

تم في هذا البحث بناء برنامج حاسوبي يناسب البيئة المعملية يسهل على النساج الحصول على النتائج والمواصفات الفنية للقماش بسرعة وبدقة معتمدا على المعادلات وبارامترات القماش الجاهز، بالإضافة الى دعم البرنامج بخاصية تنبؤية من خلال تدريب شبكة عصبونية على التنبؤ بنمر أو كثافات خيوط السداء والحدف للحصول على وزن المتر المربع للقماش الجاهز، أظهر البحث من خلال الدراسة الإحصائية وبناء نماذج رياضية تنبؤية ومقارنتها بنتائج خرج الشبكة العصبونية إلى مدى تشابه دقة تنبؤ الشبكة مع القيم الفعلية وقيم النماذج الرياضية بالنسبة للتنبؤ بكثافة خيوط الحدف ونمر خيوط الحدف والسداء بينما أظهر الشبكة اختلاف بدقة النتائج عن القيم الفعلية والنماذج الرياضية، وبينت النماذج الرياضية للتنبؤ بنمر وكثافة خبط الحدف دقة جيدة، بينما النماذج الرياضية للتنبؤ بنمر وكثافة السداء أظهرت دقة ضعيفة، تم ذكر العوامل المحتملة التي تؤثر في هذا الاختلاف مثل (ملائمة البيانات وحجمها. وغيرها...)، لذا يوصي البحث بضرورة اعتماد البرمجة والذكاء الصنعي لحل مشاكل التي تواجه القطاع النسيجي وتحسين جودة الإنتاج وتخفيض التكاليف.

القسم النظري

يرتبط تصميم الأقمشة المنسوجة بعدة حالات محتملة للإنتاج وهي:

•تصميم قماش جديد.

•إعادة انتاج تصميم قماشي تم تحليله.

•تحسين جودة القماش المستخدم بالفعل في الإنتاج.

حيث تتطلب كل حالة من هذه الحالات حساب أو اختيار أنسب البارامترات للبنية المنسوجة وفقًا لمجال استخدامه ومظهره وخصائصه التشغيلية المرغوبة، والانتهاء من تصميم القماش المنسوج بمجموعة من النتائج المعبر عنها ضمن صيغ مكتوبة، والتي تشكل مشروع النسيج

تم اختيار المعادلات الرياضية الخاصة بالحسابات النسيجية، وتحديد العمليات التكنولوجية، وتحديد بارامترات تشغيل الآلات الضرورية، وتحديد أوضاع التشغيل، وتصنيع العينة، وإجراء الاختبارات المعملية للنسيج الخام والنسيج النهائي، وتأتي أهمية البحث من خلال تقليل الوقت وخسائر الانتاج الناتجة عن اجراء التجارب لعملية تحضير النسيج اللازمة لإنتاج الاقمشة الجديدة، ومن خلال تسهيل إجراء العمليات الحسابية للشركات النسيجية وبالتالي اختصار الوقت اللازم لاختيار أنسب البارامترات للقيام بخطط التشغيل ورفع الطاقة الانتاجية، ولتسهيل الفهم والحساب لمراحل الانتاج

القسم العملي

بناءً على المعادلات التي تم اعتمادها وباستخدام برنامج Processingكتابة الأكواد البرمجية الخاصة بالعمليات الحسابية النسيجية ، وبناء الكود البرمجي للتنبؤ بقيم نمر وكثافات خيوط السداء والحدف ومن ثم تصميم واجهات البرنامج الرسومية (واجهة تسجيل الدخول، واجهة الإدخال، واجهة المخرجات، واجهة التنبؤ بالقيم)، تم اختيار أصناف قماشية من الشركة العربية المتحدة للصناعة (الدبس)- ريف دمشق، التي يتم إنتاجها في الشركة بما يغطي مجال واسع من الأوزان المتوسطة للأقمشة القطنية وذلك بنمر وكثافات تتراوح ضمن مجال معين لتحقيق الأوزان المتوسطة للقماش، خصصت ٤٢ من البيانات العشوائية للتدريب و٩ للتحقق، كررت عملية التدريب ١٠٠٠٠ مرة بمعدل تعلم LearnRate= 0.01، تم تدريب الشبكة باعتماد مدخلات الشبكة العصبونية على النحو التالي (وزن المتر المربع للقماش الجاهز، نمرة خيط السداء) و(وزن المتر المربع للقماش الجاهز، نمرة خيط الحدف) أو (وزن المتر المربع للقماش الجاهز، كثافة خيوط السداء) و(وزن المتر المربع للقماش الجاهز، كثافة خيوط الحدف)، وتم باستخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSSبناء نماذج الانحدار الخطي للتنبؤ بقيم نمر وكثافات خيوط السداء والحدف دقة النتائج مع القيم الفعلية وقيم نتائج الشبكة التنبؤية.

النتائج والمناقشة

تم اجراء مقارنة بين خرج الشبكة (الذي يمثل قيم كثافات خيوط السداء والحدف أو نمر خيوط السداء والحدف) وبين القيم نموذج الانحدار الخطي بالمقارنة مع القيم الفعلية للأصناف النسيجية، وتم إجراء تحليل التباين (ANOVAللبيانات من أجل مقارنة بين ثلاث متوسطات لثلاث مجموعات مختلفة القيم الفعلية ((Actual، وقيم تنبؤات الشبكة العصبونية ((ANN، وقيم تنبؤات نموذج الانحدار الخطي (.(SLRتبين أن النموذج الرياضي التنبؤي الخاص بكثافات خيوط السداء والمبني على الدراسة الإحصائية أنه ضعيف حيث كان معامل الارتباط (٠,٥٥٤) وهذا يشير الى أهمية المعاملات التي اعتمادها، وبالتالي كان لابد من الأخذ بعين الاعتبار المعاملات الأخرى المتعلقة بالقماش من تغير في نسب التشريب والانكماش باتجاه خيوط السداء ونسبة التغير بالأبعاد بعد عملية التجهيز، تبين من النموذج الرياضي التنبؤي الخاص بكثافات خيط الحدف والمبني على الدراسة الإحصائية أنه جيد يتميز بدقة حيث كان معامل الارتباط (٠,٧٩) وهذا يدل على أهمية المعاملات التي تم اعتمادها، النموذج الرياضي التنبؤي الخاص بنمر خيوط السداء والمبني على الدراسة الإحصائية أنه ضعيف للتنبؤ وكان معامل الارتباط (٠,٥٢) وهو يشير إلى وجود تأثير احصائي وأهمية إعادة النظر بمعاملات الدخل التي تم اعتمادها والأخذ بالنظر المعاملات الأخرى التي تؤثر على تحديد نمر خيوط السداء تبعا للوزن المطلوب، يبين النموذج الرياضي التنبؤي لنمر خيوط الحدف ذو دقة جيدة للتنبؤ ومعامل الارتباط له كان (٠,٩٢٩) وهو ذو دلالة إحصائية على أهمية معاملات الدخل المختارة، أظهرت نتائج اختبار الشبكة العصبونية التي بناؤها ضعف الشبكة بالتنبؤ بكثافة خيوط السداء مقارنة بالقيم الفعلية وقيم نموذج الانحدار الخطي، بينما تبين دقة الشبكة للتنبؤ بكثافة خيوط الحدف أو التنبؤ بنمر خيوط السداء والحدف وتشابه النتائج مع القيم الفعلية وقيم النماذج الرياضية التنبؤية.

المراجع

1.Nawab. Y. (2017). Fabric Manufacturing Calculation Precess and Product. 1st Ed Islamabad: Pakistan. Higher Education Commission. P: 122.

2.Singha .k, Maity .S , Mrinal .S , Subhashish. Pa,)2012(, Computer Simulations of Textile Non-Woven Structure, Frontiers in Science, 11-17.

3.J. N. Cawse, , (2003). Experimental Design for Combinatorial and High Throughput materials Development. John Wiley and sons, Inc, USA.

4.بركات- نافذ. (٢٠١٣).التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS، مصر. كلية التجارة الإسلامية.