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

تعزيز كفاءة اختبار الشد للأقمشة المنسوجة باستخدام النمذجة الحاسوبية

Reinforcement the Tensile Test Efficiency of Woven Fabrics by Using the Computerized Modeling

اعداد: المهندس محمد أغيد الارناؤوط

إشراف:
الدكتور المهندس خليل الحلبي

الملخص

تعتبر خاصية الشد من أهم الخصائص الميكانيكية للأقمشة المنسوجة، وبالتالي فإن ذلك يتطلب جهوداً حثيثة لقياس هذه الخاصية بالدقة المطلوبة. تم في هذا البحث تسليط الضوء على أهم الحلول المقترحة للتغلب على مشكلة التقلصات الجانبية الحاصلة خلال عملية اختبار شد الأقمشة والتحقق من جدوى هذه الحلول وحساب نسب تغير القيم المقاسة بعد تطبيقها، كما تم التعرف أماكن توزع الاجهادات الحاصلة في عينة القماش خلال هذا الاختبار باستخدام النمذجة الحاسوبية.

القسم النظري

تم في هذا الجزء التطرق إلى:

- ❖ الدراسات المرجعية ومراحلها وعرض نتائجها
- ❖ اختبار الشد الميكانيكي أحادي المحور ومفاهيمه الميكانيكية.
- ❖ اختبار الشد احادي المحور للأقمشة المنسوجة والعوامل المؤثرة فيه.
- ❖ النمذجة الحاسوبية وأهميتها وفوائدها.
- ❖ النمذجة الحاسوبية للأقمشة المنسوجة ومراحلها.
- ❖ النمذجة الحاسوبية لاختبار الشد الميكانيكي احادي المحور للأقمشة المنسوجة.
- ❖ المقارنة بين نتائج الدراسات المرجعية مع توضيح نقاط الاتفاق والاختلاف بينها.
- ❖ الجزء العملي للدراسة.

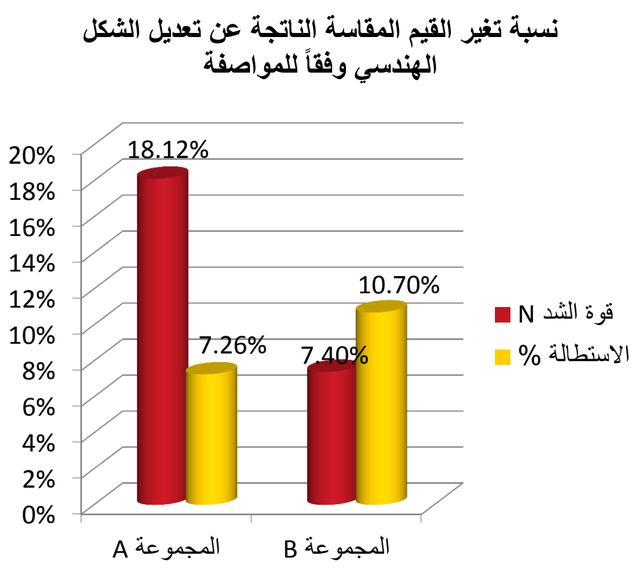
القسم العملي

يتضمن المراحل التالية:

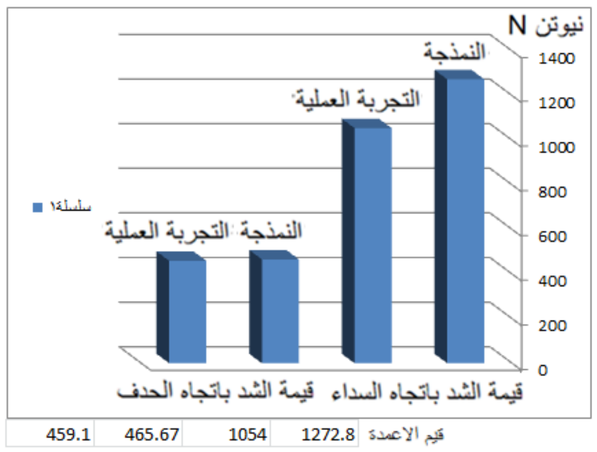
.1دراسة اختبار الشد من حيث المواصفات الحالية المستخدمة والحلول المقترحة من قبل المنظمات المعنية بوضع المواصفة للتغلب على مشكلة التقلصات الجانبية والحصول على نتائج أكثر دقة و المقارنة بينها من خلال طرح منهجية علمية تحقق الغرض من البحث. يوضح الشكل1-1 نسب اختلاف القيم المقاسة قبل وبعد تعديل أبعاد العينة المختبرة حيث تمثل المجموعة Aنسبة تغير القيم المقاسة لكل من قوة الشد والاستطالة بين كل من المواصفة القياسية السورية و مواصفة (ASTM D5035-11 2019)التي اعتمدت تغيير أبعاد عينة الاختبار طولاً وعرضاً، في حين تمثل المجموعة Bنسبة تغير القيم المقاسة بين كل من المواصفة ASTM D5035-06التي تعتمد ذات مقاسات المواصفة السورية والمواصفة -ASTM D5034 08التي اعتمدت تغيير أبعاد العينة باتجاه العرض.

.2 مرحلة النمذجة الحاسوبية لاختبار الشد والتعرف على أماكن توزع الاجهادات في العينة المختبرة أثناء الاختبار، والمقارنة بين قيم الاختبار الفعلية والقيم الناتجة عن مصفوفة العناصر المنتهية كما في الشكل 2-1.

القسم العملي



الشكل 1-1



الشكل 2-1

النتائج والمناقشة

- إن حل مشكلة التضيق الجانبي لاختبار الشد لا يكمن في اقتراح الحلول العلمية على الصعيد التكنولوجي أو الميكانيكي فقط، بل يكمن في التحقق من الجدوى العملية لهذه الحلول.
- بناء ترتيب رياضي من خلال استخدام النسبية الرياضية لتهيئة البيانات بشكل صحيح من أجل عملية التحليل الاحصائي، كما تم التحقق فيما اذا كان هناك تغير حقيقي لقيم الاختبار بعد التعديل أم لا، وتم حساب نسبته.
- تم وضع هيئة المواصفات القياسية السورية المعنية بوضع المواصفة المحددة لآلية اجراء الاختبارات المخبرية بالصورة كاملةً، سواء فيما يتعلق بتعديل المواصفة المعمول بها، أو باتجاه اعتماد مواصفة جديدة كلياً، أو حتا مواصفة دولية حديثة.
- إن نسب التغير في القيم المقاسة التي تم استنتاجها يمكن أن تكون عوامل تصحيح تساعد بتقييم قوة الشد للأقمشة المنسوجة التي من الممكن استيرادها خلال عملية إعادة الاعمار القادمة من دول لربما تعتمد إحدى المواصفات الحديثة التي تم تسليط الضوء عليها ضمن الإجراء التجريبي.
- أهمية دور عملية النمذجة الحاسوبية في فهم طبيعة الاجهادات الحاصلة للقماش المنسوج خلال عملية الشد، حيث تبين أن الاجهادات الأعظمية ضمن القماش لحظة الانهيار تتركز عند مناطق تقاطع خيوط السداء والحدف.

المراجع

- Yang Shena, A.J. Meirb, Yanzhao Caob and Sabit Adanura**, Finite element analysis of monofilament woven fabrics under uniaxial tension,** Auburn University,The Journal of The Textile Institute **(2015),** 106:1, 90-100, DOI: 10.1080/00405000.2014.906098, downloaded by: [The University of Manchester Library], link of article, Munshi Mahbubul Basit & Shen-Yi Luo, **A simplified model of plain weave fabric reinforcements for the pure shear loading,** Int J Mater Form, Received: 5 January 2017 /Accepted: 30 March **(2017),** Springer-Verlag France 2017,
- R. Befru Büyükbayraktar, **MODELLING THE CROSS-SECTIONAL PROPERTIES OF YARN ALONG THE FABRIC,** Dokuz Eylül University, The 22nd International Conference, Fibres and Textiles (1) **(2019),**
- Majid Tehrani-Dehkordi and Hooshang Nosraty, **Tensile Behavior Simulation of Woven Fabric with Different Weave Pattern Based on Finite Element Method,** Shahrekord University, JOURNAL OF TEXTILES AND POLYMERS, VOL. 3, NO. 1, JANUARY 2015, email:
- Yang Shen, **Modeling of Tensile Properties of Woven Fabrics and Auxetic Braided Structures by Multi-Scale Finite Element Method,** A thesis submitted to the Graduate Faculty of Auburn University **(2013).**