مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا (بحوث علمية وتطبيقية)
Journal of Specific Education and Technology (Scientific and Applied Research)

تأثير الضغط المتكرر على السلوك الأدائي لسجاد الهاند تافت

The Effect of Repeated Pressure on Performance Behavior of Hand-Tufted Carpet

ا.د / اماني محمد شاكر محمد
أستاذ النسيج - قسم التربية الفنية
كلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ

أ.م. د / سماح عبد الله محمد الرفاعي
أستاذ الاشغال الفنية المساعد - قسم التربية الفنية
كلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ

أ.م. د / كامل رزق الشحات عبد الحميد شعير
مدرس علوم النانو - معهد علوم وتكنولوجيا النانو
جامعة كفر الشيخ

ا/ وائل محمد عفيفي محمد
باحث دكتوراة - قسم التربية الفنية
كلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ
waelafify74@yahoo.com

ملخص البحث

من أجل زيادة ثقة العملاء لشراء السجاد، يلعب ضمان الحد الأدنى للثقة من عاملين، مقدار راحة الاستخدام والحفاظ على المظهر السطحي الأولي للسجاد دورًا حاسمًا. لذلك تمت دراسة تأثر ارتفاع الوبر بناء النسيج الأساسي وكثافة الوبر على سلوك الضغط (السمك الأولي، الضغط واسترداد الضغط) تم التحقق من أهمية نموذج الانحدار وكل قيمة باستخدام اختبار **F** والقيمة **p** المرتبطة به. تم العثور على ارتفاع الوبر ذو دلالة إحصائية بالنسبة للسمك الأولي وخصائص الضغط للسجاد الهاند تافت. تم تحديد تأثير حمل الضغط الدوري على خصائص الضغط للسجاد الهاند تافت من الصوف والاكريليك. حيث يُظهر السجاد الصوف ضغطًا واستردادًا أعلى من السجاد الأكريليك ذي البناء المماثل. بتغير الكثافة حيث يتناقص الضغط مع زيادة كثافة الوبر. وجد أن نسبة استرداد السجاد تزداد مع زيادة عدد دورات الضغط. تظهر النتائج درجة تأثير عالية لمؤشر نسبة الانعكاس (الارتداد) للشعيرات المتعلقة بالأداء الانضغاطي لطبقة الوبرة.

الكلمات المفتاحية:
الضغط المتكرر، السلوك الادائي للسجاد، السجاد الهاند تافت

مقدمة:

السجاد عبارة عن منتج نسيجي ثلاثي الأبعاد يستخدم في الغالب كغطاء للأرضيات ويستخدم أحيانًا للتعليق على الحائط. ويتم تصنيعها إما يدويا أو بآلات مختلفة. يتم تصنيع السجاد اليدوي في الغالب من خلال العقد والخصل أو النسيج المسطح. [1] تتزايد شعبية السجاد الهاند تافت في جميع أنحاء العالم بسبب سهولة الإنتاج. حيث يتم إنتاج السجاد الهاند تافت على قماش داعم يُعرف بالهيكل العظمي للسجادة. هذا القماش مصنوع من القطن، الجوت، البوليستر والبولي بروبلين.

يتم تصنيع السجاد الهاند تافت الصوف إما يدويًا أو بالآلة، ولكن العملية اليدوية هي عملية بطيئة مقارنة بالخياطة الآلية. يتم تشكيل الوبر في الجزء الخلفي من القماش الأساسي ويتم إجراء عملية الخصل على الجانب الآخر. للحصول على ارتفاع الوبر المطلوب، يحتوي المسدس على نقاط قابلة للتعديل.

السجاد هو فئة محددة من المنسوجات، تعمل عليه قوى متفاوتة الحجم وطبيعة متكررة أو ثابتة أثناء استخدامه، وإلى جانب طبيعة القوة فإن مدتها تختلف أيضا.

يتم تحديد العمر الإنتاجي للسجاد من خلال قدرته على الاحتفاظ بالسمك وبالتالي خصائصه المرنة. إلى جانب نوع ومدة الحمل المطبق، فإن خصائص الوبر (الألياف المكونة، ونوع خيوط الوبر، وكثافة الوبر وارتفاع الوبر وطبيعة النسيج الداعم) تؤثر على أدائها على المدى الطويل.

ان ثبات أداء طبقة الوبر ضد أحمال الضغط والمتانة من خلال الحفاظ على مظهر السجاد ومتانة الطبقة السفلية المتعلقة بثبات أداء طبقة الخصل ضد الأحمال الضاغطة للسجاد أثناء الاستخدام تتعرض لنوعين من الأحمال الضاغطة، (الساكنة مثل قاعدة الطاولة والكرسي والديناميكية مثل المشي) حيث إن للسلوك الانضغاطي ورد الفعل الديناميكي للخصل بعد إزالة الحمل دور مهم في الأداء الانضغاطي لطبقة الوبرة. [2] وبالتالي يتأثر الأداء والجمالية وبالتالي العمر الإنتاجي للسجاد بقدرته على الاحتفاظ بالبعد تحت الحمل الضاغط المتكرر. ومما سبق يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي؟

مشكلة البحث

كيف يمكن أن يؤثر الضغط المتكرر على السلوك الأدائي والجمالي لسجاد الهاند تافت؟

هدف البحث

دراسة تأثير الضغط المتكرر على السلوك الأدائي والجمالي لسجاد الهاند تافت من حيث :(نوع الألياف في خيوط الوبر وارتفاع الوبر وكثافة الوبر وعدد الدورات الضغط على السجاد واسترداده. وأيضًا تأثير التباطؤ أثناء دورة ضغط السجاد.)

أهمية البحث

1. أن مادة الوبر لها تأثير قوي على فقدان مظهر السجاد. فلقد كان الصوف دائمًا خيارًا جيدا نظرًا لطبيعته المرنة؛ ومع ذلك أدى ظهور الألياف الصناعية إلى زيادة تنوع الألياف المتاحة لإنتاج السجاد. وبالتالي أصبح من المناسب للباحثين فهم سلوك الألياف في ظل ظروف مختلفة من التحميل والتفريغ، ان زيادة ارتفاع الوبرة تسبب المزيد من امتصاص الطاقة بواسطة خيوط الوبر مقارنة بالمواد الداعمة، وبالتالي التأثير على أداء السجادة. [3]
2. أن مرونة الضغط، كما تم تقييمها من خلال سلوك استعادة خصل الوبرة، مهمة لتحسين السجاد. ومع ذلك يمكن أيضًا الإشارة إلى المرونة على أنها مقدار العمل الذي تكون الوبرة تحت الحمل مع القدرة على القيام به عند العودة إلى مكانها، في بعض الحالات تعرف باسم الطاقة المحتملة. قد تتعافى الوبرة من التشوه إذا كانت الطاقة المخزنة في التشوه أعلى من طاقة التبديد. في السجاد ذو كثافة الوبر المنخفضة، تتشوه الوبرة بسرعة، ويمتص الجزء الداعم معظم القوة المطبقة. حيث تؤدي زيادة الكثافة إلى تبديد القوة بواسطة مقاومة الوبرة للانحناء. يمكن زيادة انتعاش الوبرة مع الزيادة في دورة الضغط، حيث يتم تقييم أداء السجاد بشكل رئيسي من خلال سلوك الضغط وقوة سحب خصل الوبرة. [4]
3. تم دراسة تأثير قطر ألياف الصوف على حجم السجاد وقابليته للانضغاط ومرونته. يزداد الحجم والمرونة بشكل ملحوظ بينما يتناقص فقدان السُمك بعد التحميل الديناميكي مع زيادة قطر الألياف.[5]
4. أن الخصائص الوظيفية للسجاد المرونة والانضغاط والاحتفاظ بالمظهر وعامل المتانة تتأثر بشكل كبير بارتفاع الوبر ووزن الوبر وكثافة الوبر.[6] ان تأثير كثافة العقدة وارتفاع الوبرة يزداد مع زيادة كثافة العقدة

وارتفاع الوبر. ويتناقص استرداد الضغط مع انخفاض كثافة العقدة بالإضافة إلى زياد ارتفاع الوبر. [7] [8] شوبيسا وآخرون. أبلغ عن تأثير مادة الوبر وارتفاع الوبر وكثافة الوبر على سلوك الضغط للسجاد المعقود يدويًا. ووجدوا أن السجاد الصوفي يتمتع بسلوك ضغط أفضل من حيث فقدان سمك أقل وخصائص ضغط واسترداد أعلى من السجاد الأكريليك. يزداد فقدان سمك السجاد وضغطه مع زيادة ارتفاع الوبر.

5. إن فقدان السمك وضغط السجاد يتناقص مع زيادة كثافة الوبر. [9] [10] وبشكل عام فإن السلوك الميكانيكي لطبقة الوبرة الناتج عن التحميل الانضغاطي ركز على ثلاثة جوانب تتعلق بقابلية عكس الأداء المرن غير القابل للتمدد بسبب الانزلاق الاحتكاكي بين الألياف وبين الخيوط أثناء الثني والربط، والتآكل على التوالي يؤدي إلى عكس الخيوط وتقليل سمكها بشكل دائم. [3]

فروض البحث

افترض البحث. ان يتأثر أداء السجاد وعمره الإنتاجي بسلوكه تحت التحميل المتكرر

مصطلحات البحث

1. الضغط المتكرر: هو القوة المؤثرة عموديا على المساحة ويعبر عنة نيوتن / م^2 او الباسكال.

2. السلوك الادائي للسجاد: هو قدرة السجاد على امتصاص أحمال الصدمات مما يعني راحة المشي على السجاد. [4]

3. السجاد الهاند تافت: هو سجاد يدوي مصنوع بطريقة زرع الوبرة على ارضية منسوجة، لا حدود تصميمية او لونية له مما يتيح الابداع ويمكن استخدام جميع الخيوط الطبيعية والصناعية كما يمكن تجسيم الزخارف عن طريق الحفر.

الجانب التطبيقي للبحث

- الخامات وطرق الاختبار

لقد تم تحليل ثلاثة نماذج مختلفة الكثافة وطول الوبرة لشرح الضغط وفك الضغط والاسترداد للسجاد الهاند تافت تحت معدل ضغط ثابت من خلال زيادة في الضغط وتقليل المرونة.

- الخامات

تم إعداد ثمانية عشر عينات، تتنوع في مواد الوبر وارتفاع الوبر وكثافة الوبر. تم استخدام الأقمشة القطنية المنسوجة مسبقًا للدعم. تم إنتاج عينات السجاد عن طريق غرز خيوط الوبر في النسيج الداعم بواسطة مسدس الخصل. تم بعد ذلك ربط النسيج الداعم باللاتكس والغراء أثناء التشطيب. ويوضح جدول (1) مواصفات عينات السجاد، حيث تم استخدام خيوط ألياف أساسية ذات كثافة ثابتة كوبرة.

الجدول (1) مواصفات السجاد

العينة	نوع الوبرة	سمك السجاد مم عند ضغط 2ك بسكال	ارتفاع الوبرة مم	كثافة الوبرة خصلة/دسم^2	وزن الوبرة جم/ م^2
1	صوف	12.76	7	374	242.6
2	صوف	12.66	7	452	287.0
3	صوف	13.58	7	566	341.3
4	صوف	14.73	8.5	374	302.53
5	صوف	14.32	8.5	452	352.43

العينة	نوع الوبرة	سمك السجاد مم عند ضغط 2ك بسكال	ارتفاع الوبرة مم	كثافة الوبرة خصلة/دسم^2	وزن الوبرة جم/ م^2
6	صوف	14.91	8.5	566	4.18.8
7	صوف	15.81	10	374	343.9
8	صوف	15.02	10	452	420.1
9	صوف	16.01	10	566	511.9
10	أكريليك	11.85	7	374	242.6
11	أكريليك	12.25	7	452	287.0
12	أكريليك	11.69	7	566	341.3
13	أكريليك	11.92	8.5	374	302.53
14	أكريليك	11.77	8.5	452	352.43
15	أكريليك	11.88	8.5	566	4.18.8
16	أكريليك	13.74	10	374	343.9
17	أكريليك	13.68	10	452	420.1
18	أكريليك	13.42	10	566	511.9

- **طرق الاختبار**

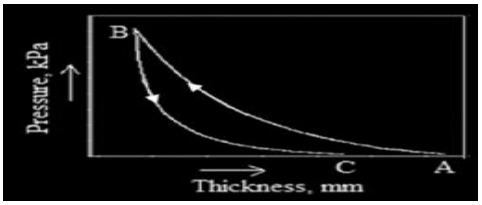
1. تم قياس السمك الأولي والضغط وخصائص استعادة الضغط للسجاد وفقا للمعيار BS 4098: 1975. تم استخدام أداة قياس سمك رقمية لقياس هذه الخصائص تم وضع العينة على لوحة القاعدة بحيث لا يكون أي جزء من الدواسة ضمن مسافة 20 مم من حافة العينة أو في حدود 75 مم بأي قياس سابق تم إنزال القدم المكبس بلطف على العينة لتطبيق ضغط قدره 2 كيلو باسكال وبعد 30 ثانية لاحظ قراءة المقياس.

2. تمت إضافة كتل إضافية باسكال واحدًا تلو الآخر حتى 83 كيلو باسكال مع فاصل زمني قدره 30 ثانية، وسجلت القراءات دون رفع القدم الضاغطة.

3. ثم تم تخفيف الضغط واحدًا تلو الآخر بفاصل 30 ثانية وسجل القراءة. تم إجراء خمس اختبارات لكل عينة سجاد وتم حساب المتوسط.

4. تم تكييف عينات السجاد في جو استوائي قدره 27 ± 2 درجة مئوية و65 ± 5٪ رطوبة نسبية لمدة 24 ساعة. لدراسة خصائص الضغط للسجاد،

5. تم إجراء اختبار الضغط الدوري. ودراسة سلوك الإجهاد والانفعال للسجاد أثناء الضغط الدوري على آلة اختبار Zwick Universal. تم تدوير حمل الضغط بين 2 كيلو باسكال و83 كيلو باسكال لمدة خمس دورات دون أي وقت تأخير أثناء الدورات فيما بينها. تم الحفاظ على سرعة الرأس المتقاطعة عند 5 مم / دقيقة. تم إجراء خمس اختبارات لكل عينة. يظهر الشكل (1) منحنى استرداد الضغط النموذجي، بينما يمثل الشكل (2) تمثيلًا تخطيطيًا للتغيرات التي حدثت أثناء دورة الضغط.



الشكل. (1): المنحنى النموذجي لاسترداد الضغط

تمثل النقطتان A. B. C على منحنى السُمك عند أحمال الضغط2، 83 كيلو بسكال ثم 2 كيلو بسكال (بعد

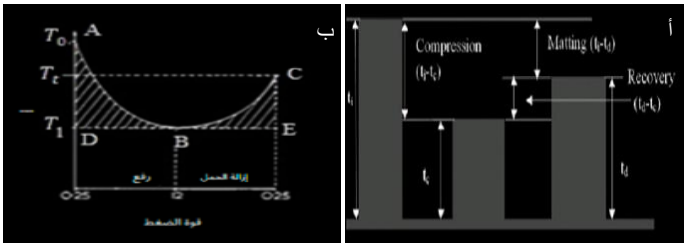
تخفيف الضغط) ويتم تمثيلهما (t_i ,t_c ,t_d) على التوالي، باستخدام قيم السمك المقابلة، تم حساب العلاقات التالية:

$$\text{نسبة الضغط } (\%) = \frac{ti - tc}{ti} \times 100$$

$$\text{نسبة الاسترداد } (\%) = \frac{td - tc}{ti - tc} \times 100$$

عندما يكون سمك السجادة t_i عند 2 كيلو باسكال؛ وسمك السجادة t_c عند 83 كيلو باسكال؛ وسمك السجادة t_d بعد تخفيف الضغط عند 2 كيلو باسكال. التغير في السُمك عند انخفاض الضغط من 83 إلى 2 كيلو باسكال، يعبرًا عنه كنسبة مئوية من الضغط. تم الحصول على معادلة الانحدار للسمك الأولي (y1)، والضغط (y2)، واسترداد الضغط (y3) من العلاقة: معادلة الانحدار للسمك الاولي والضغط والاسترداد =

$$\frac{|Yactual - Ypredicted|}{Yactual}$$



الشكل. (2): رسم تخطيطي للحمل الضاغط للتغيرات أثناء دورة الضغط (أ) وانعكاس وبرة السجاد(ب)

يتم التعبير عن السمك الدائم للسجاد بمصطلح تسطيح أكوام السجاد، وذلك بسبب تقليل سمك طبقة الوبر، مع تغيير الخصائص الانعكاسية والبصرية للسجاد، وخصائص المظهر السطحي لطبقة الوبر، بما في ذلك الترتيب والترتيب المكاني لهيكل الملمس السطحي للأكوام (الملمس) والخصائص الهندسية للوبرة، تتغير الأكوام وتقلل من مظهر السجاد. عادة، يتم استخدام مخطط التغيرات في تقليل سمك السجاد بعد فترات زمنية محددة لإزالة الحمل في تحليل ومقارنة العينات. [11]

تسمى قيمة انعكاس الوبر بالقيمة المرتجعة لأكوام السجاد إلى الحجم الأصلي بعد فترات زمنية محددة لإزالة الحمل بقابلية عكس الأكوام أو استردادها.

يتمتع معظم السجاد بارتداد مرن أو خطي في اللحظات الأولى لإزالة الحمل ثم ارتداد لزج مرن وغير خطي. وفقا للشكل2(أ)، إذا كان ارتفاع الكومة بعد وقت إزالة الحمل، يتم تحديد نسبة عكس أكوام السجاد (RC) من المعادلة التالية. [11]

$$Rc\% = [(h-h_1)/(ho-h_1)] \times 100$$

في بعض المصادر العلمية مؤشر الانعكاس (المرونة) تستخدم هذه الأكوام كنقطة معاكسة لتقليل سمك السجادة، بتقسيم طاقة الاسترداد إلى (إجمالي الطاقة) ويتم حساب ضغط الخصل حسب الشكل2(ب) والمساحة

الواقعة تحت منحنى الانعكاس (S) هي الشغل (طاقة عودة الوبرة) وتكون في أي لحظة من الزمن بعد إزالة الحمل عن السجاد ويستند أيضا على حساب العائد من المعادلة التالية. [3]

$$R_S\% = [\ (S_{BCT})\ /(S_{ARD})] \times 100$$

النتائج والمناقشة:

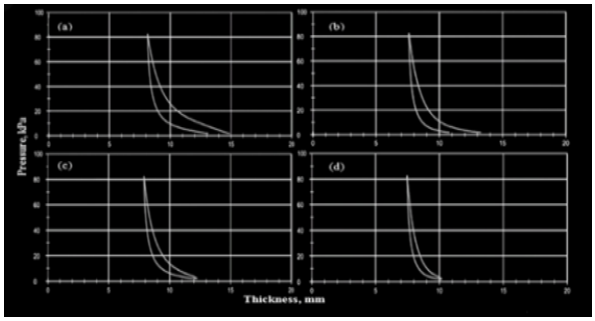
من خلال الدراسة والتحليل للتجارب العملية تم الحصول على النتائج الآتية:

يتأثر أداء السجاد وعمره الإنتاجي بسلوكه تحت التحميل المتكرر. لذلك تم حساب نسبة الضغط ونسبة الاسترداد والنسبة المئوية للدورة الأولى والخامسة لتقييم الأداء.

- قوة الضغط – منحنى السمك

يظهر الشكل (3) منحنيات الضغط النموذجية لتشوه واستعادة السجاد الصوف والأكريليك مع زيادة الضغط، يقل السمك وترتفع القوة المسجلة. حيث أن صعود القوة غير خطي بطبيعته، بعد الوصول إلى مستوى الحمل المحدد مسبقًا (83 كيلو باسكال)، يتم عكس حركة الفك للسماح للوبرة بالتعافي والعودة للموضع الاصلي. خلال مرحلة الاسترداد يمكن رؤية انخفاض القوة مع انخفاض التشوه.

فمنحنيات التشوه والاسترداد ليست متماثلة ويمكن رؤية التباطؤ في السجاد، من خلال تشكيل حلقة التباطؤ مما يؤدي إلى خسارة طاقة الانضغاط إما بسبب التشوه الدائم للألياف أو الاحتكاك وانزلاق الألياف داخل جسم السجادة. [12]



الشكل. (3): منحني العلاقة بين السمك - الضغط للسجاد (**a**) سجادة الصوف دورة واحدة، (**b**) سجادة الأكريليك دورة واحدة. (**c**) الدورة الخامسة للسجاد الصوف و (**d**) الدورة الخامسة للسجاد الأكريليك

تقل مساحة التباطؤ مع زيادة دورات الضغط لكل عينات السجاد. أن خسارة التباطؤ في السجاد الصوف كبير، من المحتمل أن القشور الموجودة في ألياف الصوف تؤدي إلى فقدان المزيد من الطاقة الاحتكاكية مع زيادة دورات الضغط، يصبح السجاد أكثر تماسكًا من الناحية الهيكلية بسبب الضغط التدريجي وبالتالي مقاومة المزيد من التشوه. بعد خمس دورات يكون فقدان السُمك في السجاد الصوف اقل، حيث تتماسك السجادة الأكريليك بسرعة وتفقد قدرتها على امتصاص الطاقة.

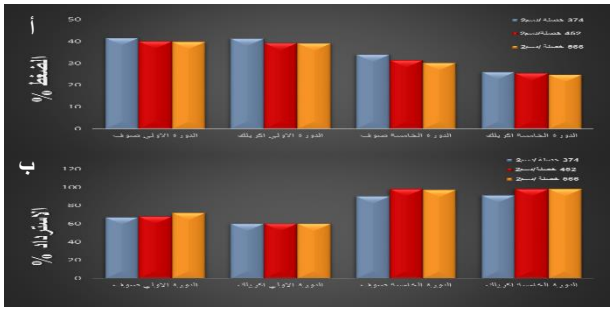
من خلال التجربة اتضح تأثير (مادة الوبر، كثافة الوبر، ارتفاع الوبر ورقم الدورة) على ضغط واستعادة وبرة السجاد للوضع الأصلي. من خلال اختبار الضغط الدوري باستخدام تحليل التباين، تم الحصول على النتائج بمستوى أهمية 95٪ كما هو موضح في الجدول (2). يلاحظ من الجدول أن تأثير المتغيرات على الضغط يكون معنويا. ومع ذلك فإن تأثير ارتفاع الخصلات على العودة ليس كبيرًا.

الجدول (2): نتائج الاختبارات

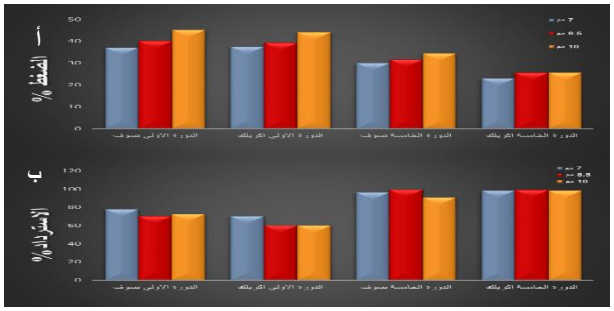
المتغيرات	الضغط %		الاسترداد %	
	قيمة ف	التأثير	قيمة ف	التأثير
رقم الدورة	0.00	S	0.00	S
مادة الوبرة	0.00	S	0.00	S
ارتفاع الوبرة	0.00	S	0.19	NS
كثافة الوبرة	0.00	S	0.00	S
علاقة رقم الدورة بالنسبة لمادة الوبرة	0.00	S	0.00	S
علاقة رقم الدورة بالنسبة لارتفاع الوبرة	0.00	S	0.27	NS
علاقة نوع المادة بالنسبة لارتفاع الوبرة	0.00	S	0.32	NS
علاقة رقم الدورة بالنسبة لكثافة الوبرة	0.41	NS	0.29	NS
علاقة نوع المادة بالنسبة لكثافة الوبرة	0.23	NS	0.68	NS
علاقة ارتفاع الوبرة بالنسبة لكثافة الوبرة	0.21	NS	0.32	NS
تعني غير ذات دلالة إحصائية)NS تعني ذات دلالة إحصائية - (S				

- الضغط ـ الاسترداد

يوضح الشكل (4) تأثير عدد الدورات وتكوين خيوط الوبر على خصائص ضغط السجاد تحت الضغط المتكرر لكل من السجاد الصوف والاكريليك. يبين الشكل خصائص سجاد الهاند تافت للكثافات المختلفة عند ثبات الوبرة بارتفاع 8.5 ملم. تتضح الملاحظات التالية من الشكل (4) أ:



الشكل. (4): تأثير دورة الضغط وكثافة الوبر على النسبة المئوية
شكل (أ) للضغط، شكل (ب) الاسترداد في وبر السجاد ارتفاع 8.5 مم



الشكل. (5): تأثير دورة الضغط وارتفاع الوبر على النسبة المئوية (أ) للضغط،

(ب) الاسترداد الصوف والسجاد الأكريليك لكثافة الوبر 452 خصلة / ديسيمتر مربع

1. لم يلاحظ فروق ملموسة في نسب الضغط خلال الدورة الأولى للسجاد.
2. قيم الضغط للسجاد الأكريليك أقل من تلك الخاصة بالسجاد الصوف في الدورة الخامسة.
3. تؤدي الزيادة في كثافة الوبر لانخفاض نسبة الضغط لجميع انواع السجاد خلال الدورة الأولى والخامسة.
4. بالنسبة لكل من نوعي السجاد، تكون نسبة الضغط في الدورة الاولي أعلى من الدورة الخامسة.
5. يظهر تأثير ارتفاع الوبرة على الضغط في الشكل 5 (أ). تؤدي الزيادة في ارتفاع الوبر إلى زيادة نسبة الضغط لنوعي السجاد في الدورة الأولى.
6. وجد أن نسبة الضغط تزداد مع ارتفاع الوبر للسجاد في الدورة الخامسة، و
7. أن الزيادة في الضغط أقل وضوحًا بالنسبة للسجاد الأكريليك.
8. عند تطبيق قوة الضغط المتكررة. فإن للسُمك تأثير على ثني خيوط الوبر
9. تغير السُمك في المقام الأول يعتبر ذو تأثير على ثني خيوط الوبر عند تطبيق قوة الضغط المتكررة.

تحديد القوة الحرجة للالتواء من صيغة أويلر:[13]

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L^2}$$

- حيث E هو معامل الانحناء؛ I لحظة القصور الذاتي؛ و L ارتفاع العمود.

1. بالنسبة لخيط معين، يظل كل من E و I ثابتين. تؤدي الزيادة في ارتفاع الوبر L إلى تقليل الحمل الحرج المطلوب لثني خيوط الوبر. وبناء على ذلك، من المرجح أن تنحني الأطوال الطويلة من خيوط الوبر وتنضغط بسهولة. ومن ثم فإن نسبة الضغط للخصل الأطول تكون عالية.
2. بالنسبة للسجاد غير المستخدم، يكون التباعد بين الخصل أكبر من الموجود
3. في السجاد المستعمل، ويتضح ذلك من ارتفاع قيمة المسامية. حيث تواجه خيوط الوبر خلال الدورة الأولى مقاومة أقل من الخيوط المجاورة أثناء الثني ومن المتوقع أن يكون انحرافها عن الوضع الأصلي هو الحد الأقصى. حيث تكون النسبة المئوية للضغط في الدورة الاولي أعلى من دورة الضغط التالية.
4. يساعد توحيد وتسطيح الخيوط في مقاومة الانحناء. ومن الممكن أن تعمل الخيوط المنحنية بالفعل بمثابة وسادة، مما يساعد على التعافي عند رفع الحمل، علاوة على ذلك يؤدي الضغط المتكرر إلى تكييف ميكانيكي لخيوط الوبر، وبالتالي يتم التخلص من حجم التشوه الدائم ويترك التشوه القابل للاسترداد، مما يؤدي إلى انخفاض الضغط خلال الدورة الخامسة، ويعزز الضغط المتكرر لسجادة الأكريليك بسرعة وتصبح أكثر مرونة.
5. يعد استعادة ارتفاع الوبر أحد العوامل الرئيسية التي تتحكم في عمر السجاد. يمثل الشكل 4 (ب) والشكل 5 (ب) تأثير رقم الدورة ونوع الألياف على استعادة السجاد أثناء الضغط المتكرر. يمثل الشكل 4 (ب) استعادة السجاد الذي يحتوي على ثلاث كثافات مختلفة للوبر بارتفاع 8.5 ملم.
6. نلاحظ من الشكل 5 (ب) ما يلي: نسبة استرداد السجاد الصوف أكبر من نسبة سجاد الأكريليك للدورة الأولى. تؤدي زيادة كثافة الوبر إلى زيادة نسبة الاسترداد. تكون نسبة الاسترداد في الدورة الخامسة أكبر منها في الدورة الاولي، لكلا نوعي السجاد. تتراوح نسبة الاسترداد من 90%: 98% في كل من السجاد الصوف والأكريليك للدورة الخامسة. يمثل الشكل 5 (ب) استعادة السجاد بكثافة وبر تبلغ 452 خصلة / ديسم2 لثلاثة ارتفاعات مختلفة للوبرة.
7. ويلاحظ أن ارتفاع الوبرة ليس له أي تأثير كبير على الانتعاش. ويظهر الصوف خصائص مرونة أعلى.

8. الانتعاش العالي في الدورة الخامسة هو نتيجة ميكانيكية لتكييف خيوط الوبر بسبب التحميل المتكرر. وقد لوحظ بالفعل أن ارتفاع كثافة الوبر يقلل من الضغط أثناء التحميل. حيث ان وجود عدد إضافي من خيوط الوبر يعمل كوسادة تساعد في التعافي من الضغط.

9. يمكن رؤية أرضية السجاد كنتيجة للتشوه الدائم والانزلاق الاحتكاكي للألياف داخل الخيوط بسبب التحميل المتكرر. ويرجع التعافي من التشوه إلى طبيعة الألياف المرنة. هذا الانتعاش مقيد بقوى الاحتكاك بين الألياف المشوهة والمجاورة التي تعارض الانتعاش. كما أن التشابك بين الخيوط المجاورة أثناء ربطها يزيد من حجم السجادة.

10. مع زيادة ارتفاع الوبر، يصبح التشوه سهلاً. يزداد أيضًا الاتصال بين الألياف والخيوط في حالة التشوه. وبالتالي، ترتفع قوى الاحتكاك التي تعارض عملية الاسترداد، مما يؤدي إلى التشابك. في الدورة الأولي للتشوه، تكون احتمالية تشابك الوبر أقل بسبب توفر المزيد من مساحات التشابك، حيث أن حجم السجاد أكبر. في المرحلة التالية من دورات الضغط، يؤدي الانخفاض التدريجي في السُمك

11. إلى زيادة ضغط سطح الوبر، مما يجعل الخيوط أقرب إلى بعضها البعض، مما

12. يعزز إمكانية التشابك مما يؤدي إلى تقليل الاسترداد.

13. عند الكثافات الأعلى للوبر، يتم توزيع الضغط المطبق مما يقلل الضغط لكل خيوط الوبر. وبالتالي تنخفض الانضغاطية مما يساعد عملية الاسترداد، بالنسبة لحمل معين، تكون إمكانية تشابك خيوط الوبر أقل بسبب انخفاض الحمل لكل خيط، لذلك فإن كثافة الوبر العالية تقلل من التشابك.

ملخص النتائج

يتأثر الأداء والجمالية وبالتالي عمر السجاد بقدرته على الاحتفاظ بالسمك تحت الضغط المتكرر. في هذه الدراسة، تم استخدام الضغط المتكرر كاختبار لتقييم أداء السجاد من حيث الضغط والاسترداد عند تطبيق حمل متكرر. وجد أن تركيبة خيوط الوبر ومعايير بناء السجاد لها تأثير كبير على خصائص الأداء المذكورة. وتتلخص النتائج التي توصلت إليها الدراسة فيما يلي:

1. يُظهر السجاد الهاند تافت الصوف خصائص ضغط واستعادة أعلى من السجاد الأكريليك.

2. تؤدي الزيادة في ارتفاع الوبرة الي زيادة في نسبة الضغط مما يؤدي لزيادة في التشوه. يزداد أيضًا الاتصال بين الوبرة والخصل. مما يؤدي لارتفاع قوى الاحتكاك التي تعارض عملية الاسترداد.

3. تؤدي زيادة كثافة الوبر إلى ضغط أقل واسترداد أعلى.

4. تقل النسبة المئوية للضغط مع زيادة كثافة الوبر.

5. تقل نسبة الضغط مع زيادة عدد الدورات، في حين تزيد نسبة الاسترداد مع زيادة عدد الدورات أثناء اختبار الضغط الدوري.

6. يؤثر ارتفاع الوبر وكثافته على خصائص الضغط للسجاد حيث تتناقص طاقة ضغط السجاد مع زيادة كثافة الوبر بينما تزداد مع زيادة ارتفاع الوبر.

7. تكون طاقة تخفيف الضغط أعلى بالنسبة للسجاد الهاند تافت الذي يتميز بارتفاع وبرة أقل وكثافة أعلى.

8. مرونة الضغط أكثر بالنسبة للسجاد الأكثر كثافة وله وبرة أقل ارتفاعاً، في حين أن عامل الانضغاط أعلى بالنسبة للسجاد الأقل كثافة مع ارتفاع وبرة أعلى.

مراجع البحث

1. **S. K. Gupta, K. K. Goswami and A. Majumdar**., 2015. *Durability of hand- made wool carpets: a review*, J. Nat. Fibers, vol. (5)12, p. 399**.**
2. **G. Grover, S. Zho and I. C. Twilly**., 1993. *Dynamic mechanical properties of carpet yarns and carpet performance*, Indian J. Fibre Text. Res, vol. J. 63, pp. 257- 266**.**
3. **E. Onder and O. B. Berkalp**., 2001, *Effects of different structure parameters on carpet physical properties*, Indian J. Text. Res, vol. 71, pp. 549-5551**.**
4. **G. A. Carnaby and. E. J. Wood**., 1989, *The physics of carpets*, J. Textile Inst, Vols. 80,71 **.**
5. **P. Gupta, D. B. Shakyawar and R. D. Sinha**., 1998, *Influence of fibre diameter and medullation on woollen spun yarns and their products*, Indian J. Fibre Text. Res, Vols. 23,32 **.**
6. **P. C. Patni, R. K. Arora, R. S. Dhillon and D. L. Bapn**., 1996, *Influence of fibre and constructional parameters on functional properties of hand-woven carpets*, Indian J. Fibre Text. Res, vol. 21, p. 189**.**
7. **S. K. Gupta, K. K. Goswami and A. Majumdar**.,2016, *Modeling of abrasion resistance of persian handmade wool carpets using response surface methodology*, Fibers Polym, vol. 17(4), p. 637**.**
8. **S. K. Gupta, A. Majumdar and K. K. Goswami**.,2017, *Compressional behavior of persian hand knotted wool carpets using response surface methodology*, Indian J. Fibre Text. Res, vol. 42, p. 399**.**
9. **Daulta and R. Varshney**., 2019, *Elastic characteristics of hand-tufted carpets under compressive load*, Indian J. Fibre Text. Res, vol. 44, p. 51**.**
10. **Choubisa and S. K. Sinha**.,2020, *Chattopadhayay, Compression behaviour of hand-tufted carpets: part I-Effect of short-term static and dynamic loading*, Indian J. Fibre Text. Res, vol. 45, pp. 139-P.305**.**
11. **Y. Korkmaz and K. S. Dalci**.,2010, *Resilience behaviour of woven acrylic carpets under short and long-term static loading*, J. Text. I, vol. 101, pp. 236-241**.**
12. **W. E. Morton and J. W. S. Hearle**.,1986, *Physical Properties of Textile Fibers*, The Textile Institute, Manchester, Student, edn. Ed, p. 322**.**
13. **D. K. Roylance**.,1996, *Mechanics of Materials*, vol. 7, New York: John Wiley, & Sons Ltd.

مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا (بحوث علمية وتطبيقية)
Journal of Specific Education and Technology (Scientific and Applied Research)

The Effect of Repeated Pressure on Performance Behavior of Hand-Tufted Carpet

Amany Mohammed Shaker

Prof. of Textile Department of Art Education Faculty of Specific Education Kafr El - Sheikh University

Samah Abdullah Muhammad Al-Rifai

Associate Professor of Artistic Works, Department of Art Education Faculty of Specific Education Kafr El - Sheikh University

Kamel Rizk Al-shahat Shoueir

Nanoscience Associate Professor Institute of Nanoscience & Nanotechnology Kafr El - Sheikh University

Wael Mohamed Afify Mohamed

Department of Art Education Faculty of Specific Education Kafr El - Sheikh Universit

waelafify74@yahoo.com

Abstract

In order to Increase customers' confidence and enthusiasm to buy carpets, a minimum trust guarantee of two factors comes into play. The amount of comfort of use and maintaining the initial surface appearance of the carpet, play a decisive role. Therefore, the effect of pile height, base fabric construction and pile density on the compression behavior (initial thickness, compression and compression recovery) and tuft pulling force of hand-tufted carpets was studied. The significance of the regression model and each value was checked using the F-test and its associated p-value. Pile height was found to be statistically significant in relation to the initial thickness and compression properties of hand-tufted carpets. The effect of cyclic compressive load on the compressive properties of wool and acrylic hand-tufted carpets was determined. Wool carpets show higher compression and recovery than acrylic carpets of similar construction. The pressure decreases as the pile density increases. It was found that the carpet recovery rate increases with the increase in the number of pressing cycles. The results of the analysis show a high degree of influence of the reflection (reflection) ratio index of the bristles on the compressive performance of the pile layer.

Keywords: *Repeated Pressure, Performative behavior of Carpet, Hand-Tuft Carpets*.