مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

دراسة وحل مشكلة تنشية الخيط القطني نمرة 12 انكليزي في شركة نسيج اللاذقية

مها محمد سليمان*

(تاريخ الإيداع 7 / 12 / 2015. قُبِل للنشر في 19/ 6 / 2016)

□ ملخّص □

خضعت الأقمشة المنسوجة في العقود الأربعة الماضية إلى منافسة هائلة من قبل أقمشة الموضة، الأقمشة المحاكة، واللامنسوج. وقد قابل صناع النسيج ضغط المنافسة بالتركيز على تصميم أنوال توفر سرعات عالية نسبياً. ولتلبية متطلبات الإنتاجية العالية على آلات النسيج يجب تحسين خصائص المادة الأولية، وجودة وفعالية تحضيرات النسيج. ويتم هذا التحسين بتغطية الغزل بطبقة من النشاء قبل النسيج وذلك في عملية التنشية التي تعتبر قلب عملية النسيج.

يهدف هذا البحث إلى دراسة العوامل المؤثرة أثناء عملية التنشية على نوعية الخيط القطني وتحديد القيم المثلى لهذه العوامل حيث تبين خلاله تأثير سرعة آلة التنشية على زمن بقاء الغزل داخل محلول التنشية و بالتالي على تحميله بالنشاء، ومن جهة أخرى تبين تأثير ضغط اسطوانات العصر في آلة التنشية وكذلك لزوجة محلول التنشية في نسبة تحميل الخيط بالنشاء مما يؤثر لاحقاً على احتماله للقوى المؤثرة عليه أثناء النسيج ثم الاستعمال كخيط ضمن قماش لاحقاً لأن نجاح عملية التنشية هو نجاح للعمليات اللاحقة وهي النسيج والتجهيز النهائي، وغيرها.

الكلمات المفتاحية: التنشية، الخيط القطني، ضغط العصر، سرعة الآلة، لزوجة محلول التنشية، السداء.

*قائم بالأعمال، قسم العلوم الأساسية، كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

Studying and solving 12Ne cotton yarn sizing proplem of Lattakia weaving company.

Maha mohammad suliman *

(Received 7 / 12 / 2015. Accepted 19 / 6 / 2016)

□ ABSTRACT □

In the past four decades, the woven fabrics has been subject to inordinate competition which has primarily come from the fashion (short runs),

knitting, and nonwoven segments. The weaving machinery manufacturers answered the pressure of competition by concentrating on the design of looms that offered relatively very high speeds. Obviously, to meet the demands of the higher productivity on the loom, the material characteristics and the quality and efficiency of the preceding processes also needed to be improved. And this improvement is doing by encapsulate the yarn with size film before weaving, by the sizing process which considered as the heart of weaving.

this research is aimed to studying the affective factors of sizing, and define the ideal values of it. This research reffered to the effect of sizing machine speed on yarn size witting time and then on its coating percent, other side the rollers squeezing pressure of sizing machine and sizing solution viscosity affect on yarn size coating percent too which affecting on its resistance toward weaving operation and usage later, because , the success of sizing process leads to success the following stages like, weaving, finishing, and then, success in fabric usage.

Keywords: sizing, cotton yarn, squeezing pressure, machine speed, sizing solution viscosity, warp.

*Academic Assistant, Basic science department, Faculty of mechanical and electrical engineering, Lattakia, Syria.

مقدمة:

خضعت الأقمشة المنسوجة في العقود الأربعة الماضية إلى منافسة هائلة من قبل أقمشة الموضة، الأقمشة المحاكة، واللامنسوج. وقد قابل صناع النسيج ضغط المنافسة بالتركيز على تصميم أنوال توفر سرعات عالية جداً نسبياً ولتلبية متطلبات الإنتاجية العالية على آلات النسيج يجب تحسين، خصائص المادة الأولية، وجودة وفعالية العمليات السابقة للنسيج. ونعني بذلك تركيب الغزل وخواصه، تحضير الغزل، كيمياء مكونات التنشية، وتحليل أداء الغزل المنشى الخاضع لبارامترات مشابهة وعلاقتها مع الأداء العملي على النول. تعد جودة ونوعية القماش من أهم المسائل الصعبة لمصنعي القماش والذي سينعكس لاحقاً على استثمار القماش وتقييمه.

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث :

1-هندسة المعالجة :

تركز على التحقق من الأدوات الممكنة الاستخدام والإجراءات المستخدمة في كل أماكن الصناعة. بتطوير ملخص " أفضل الممارسات " لتخفيض كمية العوادم في مختلف مراحل التنشية. وهذا الفصل يغطي كافة وجوه عمليات التسدية والتنشية التي تخلق العوادم واقتراح طرق لتخفيضها وتقليل النفقات الكبيرة[1].

2-أدوات الضبط المبتكرة :

تركز على استكشاف البرامج الممكنة وملحقاتها لإنقاص كمية العوادم، وفي النهاية تحقيق تقنيات مباشرة لمسوقي آلات التنشية والتسدية للتركيز على آفاق المنتجات التي تؤمن تخفيض العوادم في مراحل التنشية[1].

أهداف البحث :

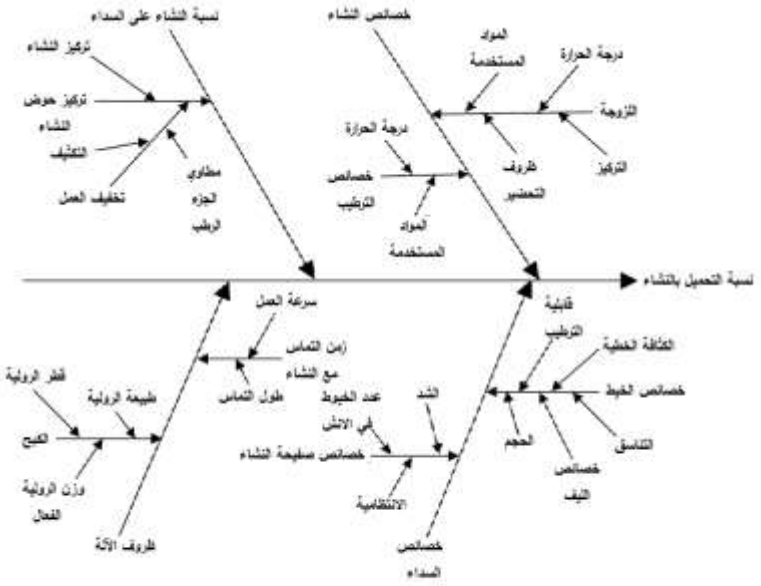
دراسة العوامل المؤثرة على عملية التنشية ككل في واقع الشركة نظراً لوجود مشكلة في نوعية خيوط النمرة الانكليزية 12 القطنية الناتجة عن عملية التنشية وتمت ملاحظة إمكانية التغيير في عوامل ضغط العصر Squeesing pressure، سرعة الآلة Machine speed، ولزوجة محلول التنشية Sizing solution viscosity والتوصل إلى علاقة تربطها مع التقطعات على النول والتي تتأثر إلى حد كبير بنسبة تحميل الغزل بالمادة النشوية Size coating percent.

وذلك من خلال تغيير أحد هذه العوامل وتثبيت العوامل الأخرى.

يجب أن يتغلغل النشاء ضمن الخيط المستمر ويعمل كلحام لحماية الشعيرات من الانفصال أما بالنسبة للخيط المغزول فبالعكس يحتاج إلى التغليف الكامل بالنشاء لضم هذه الشعيرات،والشعيرات السائبة على جسم الخيط (التشعر) وذلك بهدف الحصول على خيط منشى متين يحتمل الاجهادات المختلفة أثناء النسيج[4].

تؤثر آلة التنشية على النشاء المحمل على الخيط بطرق متعددة. فهذه الكمية تتأثر بالشد المطبق على الخيط خلال عملية التنشية ومدة بقاء الخيوط في حوض التنشية.

يتأثر زمن التعريض بطول الخيط المغمور في حوض التنشية بالإضافة إلى سرعة العملية، ضغط العصر، درجة الحرارة في حوض النشاء، تركيز النشاء له كل التأثير المباشر على نسبة التحميل بالنشاء، توضع منطقة التجفيف ودرجة حرارتها تؤثر في درجة تغليف الخيط بالنشاء ومدى تغلغله ضمنه. الشكل(1) يبين العوامل المؤثرة:



الشكل (1) : العوامل المؤثرة على نسبة التحميل بالنشاء [1]

وكما يبدو من الشكل (1)، هناك عوامل متعددة تؤثر في نسبة التحميل بالنشاء، وإن أي تركيب مختلف من هذه العوامل سيعطي نتائج مختلفة. من المهم ملاحظة أنه على الرغم من أنه لا توجد تركيبة محددة من هذه العوامل تكون هي المثلى، إلا أنه توجد بارامترات معينة تسبب زيادتها أونقصانها تأثيراً عكسياً على جودة الخيط، وإن إيجاد تركيب العوامل المثلى لكل نوع مستقل يتم تحقيقه باجراء التجارب المعملية والمخبرية، ويتطلب وقتاً طويلاً، لأن عملية التنشية فن وعلم معاً. وتشكل الركيزة الأساسية في مصانع النسيج.

طرائق البحث و موادها:

يتعلق محور بحثنا بعملية التنشية Sizing operation في إحدى الشركات الوطنية وهي شركة نسيج اللاذقية وفي قسم التنشية تحديداً، أما بالنسبة لمواد البحث فقد تم إجراء التجارب على الخيوط منخفضة الكثافة الخطية (النمرة Ne 12) و تم استخدام محلول النشاء المطبوخ في مطبخ آلة التنشية و أجريت التجارب على الانتاج نفسه للشركة أي الخيوط القطنية الخاضعة لعملية التنشية و التي ستستخدم لاحقاً في نسيج الأقمشة المطلوبة من قبل قسم التسويق أو من قبل التجار العملاء.

المواصفات الفنية لآلة التنشية نوع Karl Mayer ألمانية الصنع:

1. عربة حاملة المطاوي : طراز RN – 16 – 1800 – 1000 عدد 2 :

حيث أن 16 عدد المطاوي الممكن (سعة) ، 1800 عرض التشغيل (mm) ، 1000 قطر المطواة (mm) .

2. حوض التنشية : طراز MPD – 800 عدد 2 ، و يتألف من :

أ. اسطوانات عاصرة عدد 2 بعرض 1800 mm .

ب. اسطوانات غامرة عدد 2 .

حوض التنشية مصمم من اطارات جانبية معينة من الفولاذ المطلي و حوض النشاء من الستانلس مع حوض او خزان احتياطي بجدران مضاعفة من أجل تسخين محلول النشاء .

3. اسطوانات التجفيف (طنابير) : طراز G – 10 – 1800 :

عددها 10 مركبة على حامل الفولاذ مع بابين من الجانبين للمعاينة تستند الاسطوانات على محامل قاعدة قوية و جميعها مصنوعة من الستانلس و مصممة لأجل ضغط تشغيل أعظمي قدره 4 بار ، كل اسطوانة مجهزة بصمام مانع تفريغ و وصلة دورانية لأجل ادخال البخار و تصريف المياه المكثفة و مصيدة بخار و صمام اختبار .

4. المنطقة الجافة ULN – 1600 – 1800 :

و يوجد فيها رأس شفط أبخرة طراز SH – 10 – 12 فوق اسطوانة التجفيف و صندوق التنشية مع مروحتين لسحب الأبخرة استطاعة الواحدة 11000 متر مكعب بالثانية تعمل بواسطة محرك AC . توجد ستة اسطوانات مغلفة بالتفلون بعرض تشغيل 1800mm لمنع ترسب محلول النشاء و منع الحاق الضرر بالألياف .

5. رأس آلة التنشية : طراز ED – 3700 – 1000 .

التعريف بعملية التنشية :

إن الحقيقة المعروفة منذ القدم أن التنشية هي قلب النسيج مأخوذ بها بشكل جيد حتى تاريخه. وتظهر أهميتها خصوصاً مع الزيادة المتسارعة لسرعة آلات النسيج الحديثة التي تتفوق في إنتاجيتها على الآلات المكوكية الكلاسيكية[1].

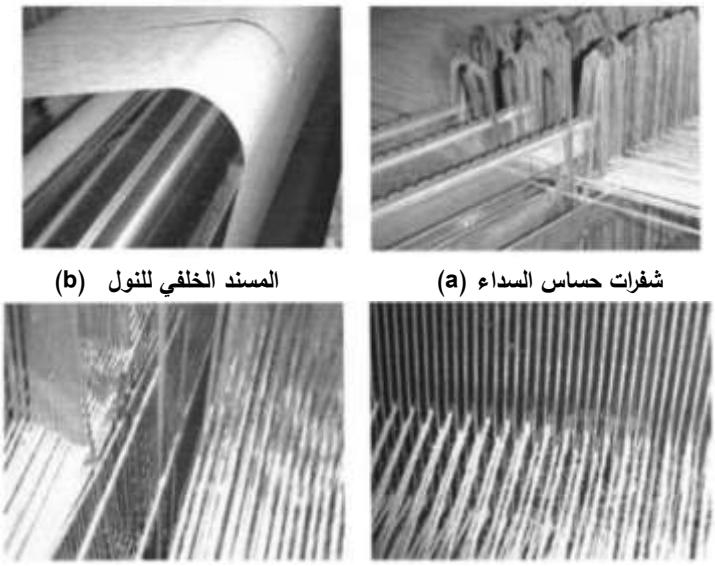
الغرض الأساسي من عملية التنشية هو معالجة خيوط سداء Warp yarns بحيث يمكن نسجها على نحو مرضٍ

دون المعاناة من أي تخريب ناتج عن الاحتكاك مع الأجزاء المتحركة في آلة النسيج حيث تتعرض خيوط السداء خلال عملية النسيج إلى شد كبير مصحوب بفعل احتكاك[1] .

والهدف الآخر الأقل شيوعاً في الدراسات الحديثة والمهم جداً هو إكساب القماش صفات خاصة مثل الوزن weight، الملمسTouch، والنعومة Smooth [1].

يتعرض خيط السداء، وخلال عبوره من مطواة السداء وحتى فم القماش لاحتكاك مكثف مع المسند الخلفي، شفرات حساس السداء، عيون النير، النير المجاورة، أبواب المشط، وعناصر الحدف . كما يظهر في الشكل(2)، فان الفعل الاحتكاكي يؤثر أكثر على الأقمشة الثقيلة، وتكون تقطعات خيوط السداء بسبب خضوعها للأفعال الميكانيكية المركبة والتي تتضمن الاستطالة الدورية، الاحتكاك، والانحناء. ولمنع تقطع خيوط السداء خلال عملية النسج تحت هذه الظروف تنشى هذه الخيوط لإكسابها مقاومة احتكاك جيدة وزيادة قوة الخيط ومتانته بتغليف الخيط بطبقة ناعمة ومتماسكة وصلبة من النشاء.

وتجدر هنا الاشارة الى أن المادة الأولية لعملية التنشية هي مطواة قادمة من مرحلة التسدية وهي عملية نقل الخيوط من العبوات صغيرة الحجم (كونات) الى مطاوي كبيرة يتناسب عرضها مع عرض آلة التنشية.



شفرات حساس السداء (a) المسند الخلفي للنول (b)

أبواب المشط (c) عيون النير (d)

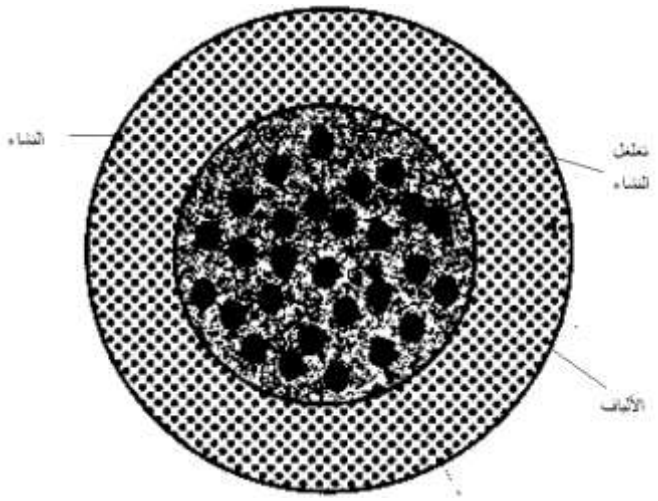
الشكل (2) : نقاط الاحتكاك الرئيسة على نول النسيج. [2]

وإن إحاطة طبقة النشاء بالخيط تحسن مقاومته للاحتكاك وتحمي الأماكن الضعيفة فيه من التأثيرات الصارمة والدقيقة للأجزاء المتحركة في النول. كما تؤدي عملية التنشية إلى :

1. ضم الشعيرات السائبة في جسم الخيط والإقلال من التشعر ما أمكن وتغطية المناطق الضعيفة من خلال تغليف الخيط بطبقة حماية من فلم النشاء، ويجب الانتباه إلى سماكة طبقة النشاء. الغطاء النشوي ذوالسماكة الزائدة سيكون عرضةً للتساقط بسهولة أثناء التشغيل على النول (نسبة التحميل بالمادة النشوية)

2. زيادة قوة الغزل مع الحد الأدنى من التناقص لمرونته، ويتم تحقيق ذلك بالسماح بتغلغل المادة النشوية. سيؤدي النشاء إلى ضم جميع الألياف معاً إلى جسم الغزل.

يبين الشكل (3)ارتباط النشاء بالألياف في الخيط حيث أن الزيادة في قوة شد الخيط المنشى تصل إلى حدود 20% بالمقارنة مع الخيط غير المنشى. ولكن التغلغل الزائد لـلمادة النشوية إلى قلب الخيط غير مرغوب به لأنه يؤثر سلباً على مرونة الخيط.[6]



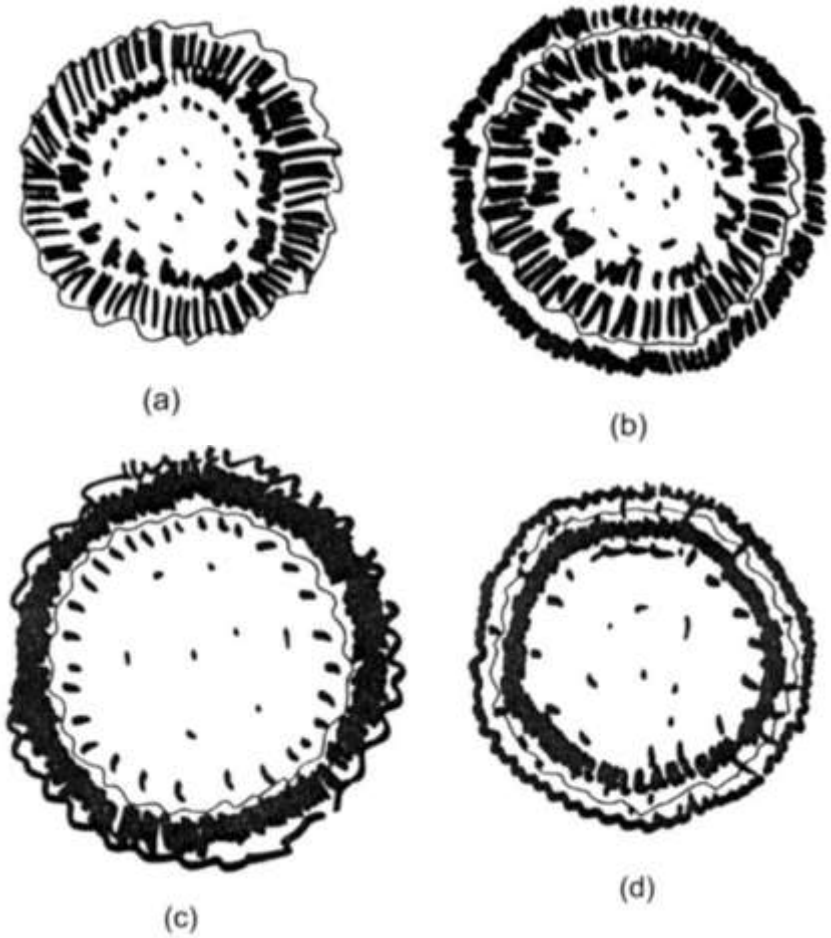
الشكل (3) : ارتباط النشاء بالألياف في الخيط (وليس بالقشرة فقط)

3. الحصول على مطواة نسيج بالعدد المطلوب والمضبوط من خيوط السداء.

يبين الشكل (4) الاحتمالات المتنوعة الممكنة لطبقة النشاء المتشكلة. وهذا يؤكد على أهمية التوازن الأمثل بين تغلغل النشاء في الغزل والتزويد بطبقة حماية فعالة محيطة به [6].

كما يبدوفي الشكل (d – 4) فان خصائص التدفق لمحلول التنشية ودرجات الحرارة المطبقة تملك تأثيرات هامة على توزع النشاء في بنية الغزل.

سيترك التغلغل الزائد، كما في الشكل (a– 4)، طبقة رقيقة من النشاء على محيط الغزل وغير كافية لحمايته تجاه الفعل الاحتكاكي. ولتلافي ذلك، من المطلوب زيادة إضافة النشاء للحصول على طبقة الحماية المطلوبة [6].



الشكل (4) : رسوم تخطيطية توضح توزع النشاء على الغزل [3]

a) تغلغل كبير، لا تغطية سطحية

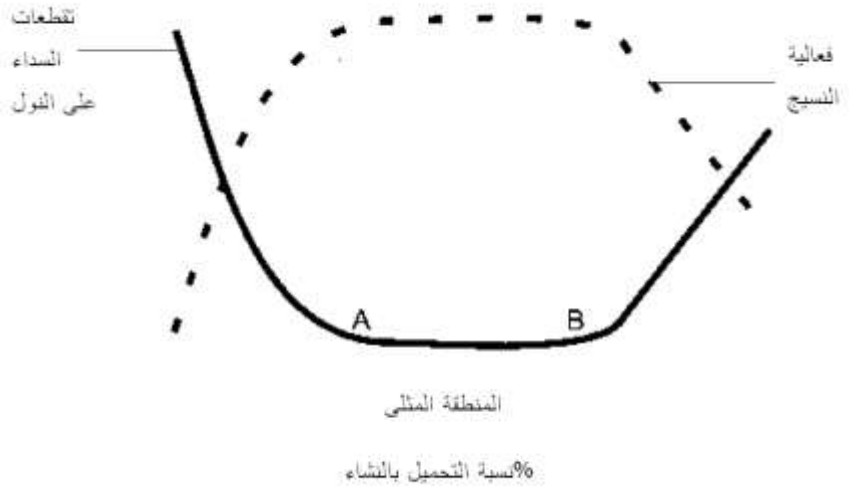
b) تغلغل كبير، تمت إضافة نشاء زائد لتأمين الحماية السطحية.

c) تغلغل قليل جداً،لا تثبيت للنشاء في بنية الغزل.

d) التوزع الأمثل .

منحني التنشية – النسيج :

يظهر الشكل (5) المنحني النموذجي للتنشية – النسيج حيث يمكن القول أن تقطعات السداء تنخفض بزيادة نسبة التحميل بالنشاء. وذلك بسبب الزيادة المرافقة في قوة شد الخيط وانخفاض التشعر. وامتلاك الطبقة النشوية المحيطة بالخيط مقاومة محسنة للاحتكاك مما يؤمن حماية كافية للأماكن الضعيفة في الخيط.



الشكل (5) : منحني التنشية – النسيج النموذجي [3].

يبلغ تناقص تقطعات خيوط السداء بزيادة نسبة التحميل نقطة حرجة بحيث أن أية زيادة في التحميل بعدها لن يظهر تحسن ملحوظ في أداء الخيط على آلة النسيج. تصل فعالية النسيج، المتناسبة عكساً مع معدل تقطعات خيوط السداء، تلك القمة عندما يكون معدل التقطعات بالحد الأدنى يكون المجال الأمثل لنسبة التحميل بالنشاء عادةً بين النقطتين A وB الظاهرتين على المنحني النموذجي كما في الشكل (5)[3] .

القسم العملي :

الشروط الفنية (الأولية) الواجب توفرها عند البدء في التجربة:

نشاء ذرة محلي ، قرينة الانكسار 6.5 % ، مدة الطبخ 45 دقيقة ، سرعة آلة التنشية 57 m/min ، مكونات الطبخة : 650 ليتر ماء + 70 كغ نشاء + 2 كغ مادة مساعدة غليسوفيل اكسترا سوفت ، رطوبة الخيط النهائية 8 % ، درجة حرارة صالة التنشية $30-27°C$ ، رطوبة صالة التنشية 65- 70 % درجة حرارة الجو الخارجي $37°C$ ، الرطوبة الجوية 60-90 % ، درجة حرارة حوض النشاء ثابتة وفق القيمة المعيارية للآلة $80°C-70$، درجة حرارة سلندرات التجفيف 110-90 درجة مئوية.

عدد الخيوط الكلي 2778 ، التركيب $\frac{12*12}{14*13}$ ، سادة 1 / 1.

العرض بالمشط 193 سم (قطعتان) ، سرعة النول 425 rpm ، وسطي المردود 73% .

قوة الضغط على المطواة 2000 نيوتن .قيم الشد على الآلة : – 400 – 300 – 275 – 220 – 680 – 1980 – 1550(نيوتن) . من اليسار إلى اليمين من أول الآلة إلى نهايتها.

1.تجربة الضغط :

ضغط العصر : هو عبارة عن قيمة قوة الضغط المطبقة على الخيوط القطنية أثناء مرورها بين اسطوانات العصر على آلة التنشية و ذلك لعصرها بعد الخروج من حوض التنشية.

خلال هذه المرحلة يتم تثبيت عوامل السرعة ولزوجة محلول التنشية التي تم التعبير عنها بقرينة انكسار المحلول والتي تم قياسها باستخدام جهاز الريفراكتومتر والموجود في قسم التحضيرات في الشركة وذلك وفق القيم المتاحة في الشركة والمذكورة في الجداول.

كما تم أخذ ثلاث قيم لقوة الضغط المطبقة وهيN(14000، 16000، 18000) وكانت النتائج كما يلي :

الجدول (1) : نتائج تجارب ضغط العصر للغزل القطني نمرة 12انكليزي.

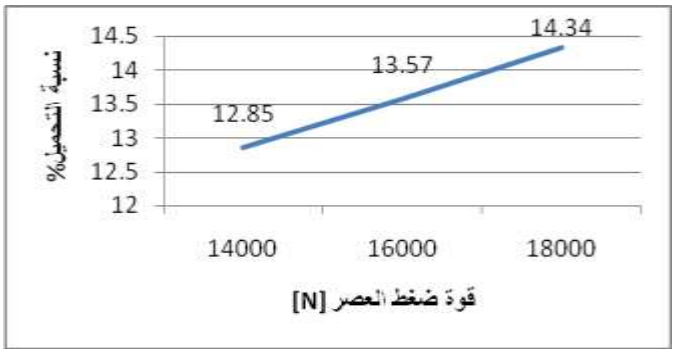
قوة ضغط العصريين الاسطوانات(N) نيوتن	14000	16000	18000
نسبة تحميل النشاء%	12.85	13.57	14.34
نسبة تقطعات الخيط بالمتر على النول %	33.15	32.47	43.5

تعبر نسبة التحميل عن كمية النشاء المغلف للخيط.

نسبة تقطعات الخيط بالمتر على النول تؤخذ من كمبيوتر آلة النسيج و تعبر عن عدد مرات انقطاع الخيط بالنسبة إلى طول الخيوط الملفوفة على المطواة.

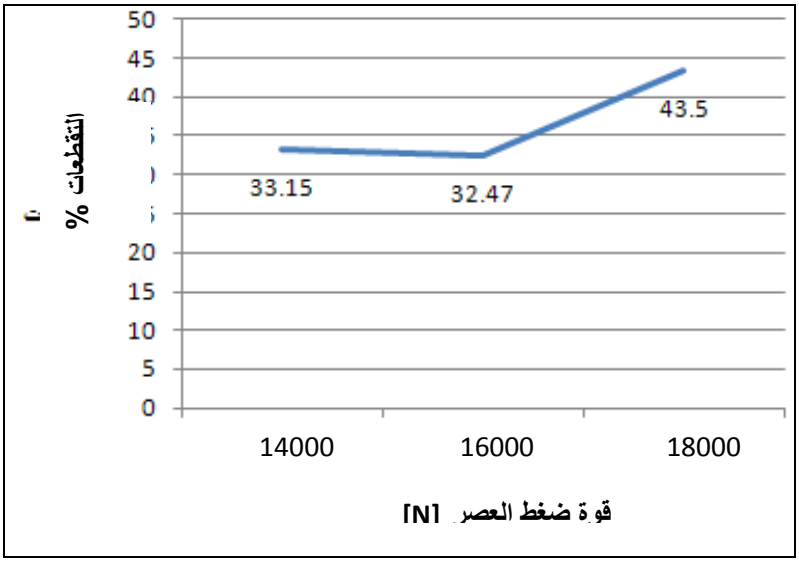
إن تأثير ضغط العصر على التقطعات بالنسبة إلى النمر الغليظة من نوع Ne12 طفيف و ذلك لأنها قوية بالأصل و لا حاجة لها إلى التنشية و خصوصاً أنها تستخدم في صناعة الأكياس و الأقمشة الصناعية[6].

يوضح الشكل (6) المنحني البياني للنتائج للعلاقة بين قوة الضغط ونسبة تحميل النشاء



الشكل (6) : مخطط نسبة تحميل الخيط بالنشاء كتابع لضغط العصر.

يتبين من المخطط أن العلاقة بين قوة الضغط ونسبة التحميل خطية و هذا طبيعي بالنسبة للنمر الغليظة ويتوافق مع التجارب السابقة في نفس المجال [6]. بينما يبين الشكل (7) العلاقة بين قوة ضغط العصر و نسبة التقطعات أثناء العمل على النول خلال عملية النسيج .



الشكل (7) : العلاقة بين ضغط العصر و نسبة التقطعات للنمرة Ne 12 .

و يبين الجدول (2) النتائج الاحصائية لتأثير قوة الضغط على تقطعات الغزل على النول للنمرة الغليظة Ne12.

الجدول (2) : النتائج الاحصائية لتأثير قوة الضغط.

ضغط العصر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
14000 N	0.3315	0.0036	0.000013
16000 N	0.3274	0.114	0.0131
18000 N	0.435	0.0040	0.000016

المتوسط الحسابي Average :يعطى بالعلاقة : $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} xi}{n}$.

الانحراف المعياري Standard Deviation:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{I=1}^{N}(X_I - \overline{X})^2}{\sum_{I=1}^{N} N_I}}$$

معامل الاختلاف Coefficient of Variation:

CV % = S / X * 100 [5].

حيث: x_i القيمة الناتجة كل تجربة، n مجموع القيم، $\bar{x}$ المتوسط الحسابي للقيم.

تعتبر النمرة Ne 12 من النمر الغليظة ذات البنية المتماسكة[4].

يبين الجدول(3) الخواص الميكانيكية للخيط من النمرة Ne 12 قبل وبعد التنشية حيث توضح قيم قوة الشد أن حاجة مثل هذه الخيوط للتنشية أقل من غيرها، كما أن زيادة الضغط تساهم في تغلغل النشاء إلى داخل الخيط الأمر الذي يصعب تحقيقه بالنسبة لنمرة ذات المقطع الكبير مثل النمرة Ne 12 و خصوصاً مع استخدام نشاء الذرة صعب التغلغل.

لذلك ينصح بتشغيل مثل هذه النمر على ضغوط منخفضة (14000N) لتلافي إجهاد آلة التنشية .

الجدول (3) : الخواص الميكانيكية للنمرة Ne 12 قبل و بعد عملية التنشية وفقاً للنتائج المخبرية.

قبل التنشية				بعد التنشية ضغط 14000 نيوتن			
قوة الشد CN سنتي نيوتن	الاستطالة %	المتانة CN/tex سنتي نيوتن/تكس	العمل CNCm سنتي نيوتن.سم	قوة الشد CN	الاستطالة %	المتانة CN/tex	العمل CNCm
588.8	7.12	11.98	1200	837.8	5.21	17.04	1338

. حيث نلاحظ من الجدول (3) أن قوة الشد ازدادت بعد التنشية بنسبة 29.72 % ، بينما انخفضت الاستطالة بنسبة 26.82 % ، و ازدادت المتانة بنسبة 29.69 % ، و كذلك فقد ازداد العمل بنسبة 10.31 % .

و فيما يلي توضيح للمقاسات السابقة:

قوة الشد Tensile Strength: هي القوة التي يحتملها الخيط حتى القطع مقاسة بالسنتي نيوتن[5].

الاستطالة Elongation: هي المقدار الذي يزداد في طول الخيط نتيجة تعرضه للشد و تحسب كنسبة مئوية من طول الخيط[5].

المتانة Tenacity: تعبر عن قوة شد الخيط منسوبةً إلى كثافته الخطية حيث أن تعبر وحدة tex عن واحدة الكثافة الخطية للخيط بالإضافة إلى النمرة[5] .

العمل Work: هو قوة الشد المحمولة الموزعة على طول الخيط [5].

2. **تجربة السرعة:**

المقصود بالسرعة هنا : سرعة سحب خيوط التنشية بين مطواة السداء و مطواة النسيج على الآلة أثناء عملية التنشية.

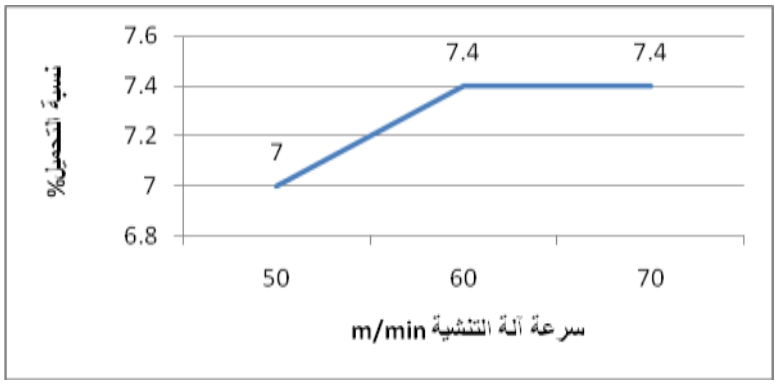
عند إجراء اختبارات السرعة يتم تثبيت قوة ضغط العصر على القيمة N 14000 (والتي تبين أنها القيمة المثلى من اختبارات الضغط السابقة) وكذلك قيمة قرينة الانكسار في حين تبدل السرعة بين القيم 50 ، 60 ، 70 m/min .

بينت النتائج أن الفرق في التقطعات منخفض عند السرع الثلاث لكل من آلة النسيج و التنشية لكن تعتبر السرعة m/min 60 الأفضل. يبين الجدول (4) قيم تقطعات الخيوط على آلة التنشية و آلة النسيج ، نسبة التحميل و نسبة الرطوبة الموافقة لكل سرعة مختبرة (من الضروري المحافظة على رطوبة الغزل القطني بنسبة 8%).

الجدول (4) : نتائج اختبارات السرعة للخيط نمرة 12 انكليزي

السرعة m/min	التقطعات على آلة النسيج %	التقطعات على آلة التنشية %	نسبة التحميل %	الرطوبة النهائية للخيط %
50	2.4	1.3	7.0	7.0
60	2.1	1.1	7.4	8.1
70	2.8	2.0	7.4	8.6

يبين الشكل(8) المنحني البياني لنتائج تجارب السرعة



الشكل (8) : المنحني البياني لنتائج اختبارات السرعة للخيط نمرة 12 انكليزي.

الجدول (5) : الخواص الميكانيكية للخيط نمرة Ne12 قبل وبعد عملية التنشية وفق نتائج الاختبار.

السرعة(متر في الدقيقة) m/min	قوة الشد cN	الاستطالة %	المتانة cN / tex	العمل cN.cm
قبل التنشية	547.9	7.14	11.14	1101
50	807.2	5.13	15.5	1336
60	808.8	5.84	16.45	1367
70	805.5	4.92	15.03	1334.2

يتبين من الجدول أن الخواص الميكانيكية للخيط نمرة Ne12 تزداد بزيادة السرعة وتنخفض بانخفاضها.

ولكن على الرغم من أنه ينصح بتخفيض سرعة معالجة الخيوط الا أنه يمكن اعتبار السرعة 60 m/min هي الأفضل للمحافظة على خواص ميكانيكية جيدة عند قيمة رطوبة نهائية والتي يجب ان تساوي 8% وذلك عند تشغيل الخيط نمرة Ne12.

من مصلحة إنتاج الشركة العمل بأعلى سرعة ممكنة لذلك يمكن اعتبار السرعة 60 m/min أفضل بالنسبة للنمر المنخفضة (الكثافات الخطية المرتفعة Tex 50). و الجدول (6) يبين النتائج الإحصائية للتجارب.

الجدول (6) : إحصاء نتائج تجارب السرعة للنمرة Ne 12.

السرعة m/min	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
50	2.4	0.12	2.3
60	2.1	0.2	3.3
70	2.8	0.3	5.0

3. اختبارات اللزوجة :

عند إجراء هذا الاختبار تم تثبيت قوة الضغط على القيمة 14000 N و السرعة على القيمة 60 m/min و تغيير قرينة انكسار المحلول بتغيير المقادير المضافة من الماء بين القيم (5.5 ، 6.5 ، 7 ، 8)%، حيث تعتبر النمرة Ne 12 من الخيوط المتينة المستخدمة لصناعة الأكياس و الأقمشة الصناعية[5].

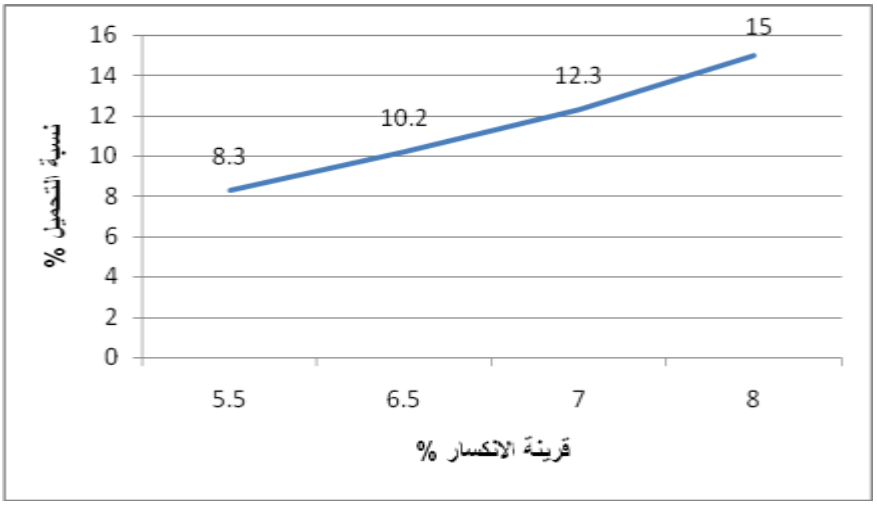
تبين نتائج الاختبارات أن زيادة قرينة انكسار المحلول إلى درجات مرتفعة نسبياً(8% مثلاً)تسبب قساوة مرتفعة للخيط انخفاض حاد في مرونته و تقطعات مرتفعة جداً[3].

في حين إن انخفاض قرينة الانكسار عن قيمة محددة (6.5%) تسبب نسب تحميل منخفضة جداً و غير ملائمة لقابلية النسيج. يبين الجدول (7) تأثير التغيرات في لزوجة المحلول على كل من نسبة التحميل و نسبة التقطعات بالمتر .

الجدول (7) : تأثير تغيرات قرينة انكسار محلول التنشية على نسبة التحميل و التقطعات .

قرينة انكسار المحلول %	التقطعات بالمتر %	نسبة التحميل %
5.5	20.5	8.3
6.5	10.3	10.2
7.0	15.2	12.3
8.0	25.0	15

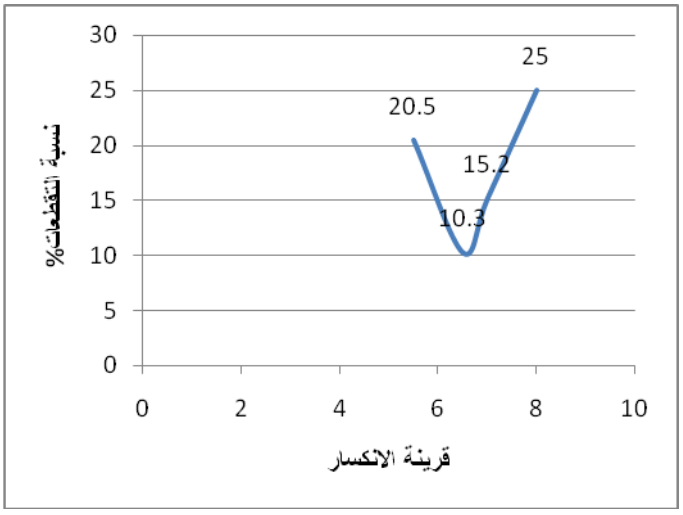
والشكل التالي يبين المنحني البياني للعلاقة بين قرينة الانكسار و نسبة التحميل .



الشكل (9) : العلاقة بين قرينة انكسار محلول التنشية و نسبة تحميل الغزل بالنشاء .

يتبين من الشكل أن قرينة الانكسار الحدية للخيط نمرة Ne12 هي 6.5% حيث تحقق نسبة تقطعات أقل من 10.3% ونسبة تحميل 10.2% و هي تتطابق مع نشرة أوستر.

أما الشكل (10) يبين العلاقة بين قرينة الانكسار و نسبة التقطعات على النول .



الشكل (10) : العلاقة بين قرينة انكسار محلول التنشية و نسبة تقطعات الغزل على النول.

النتائج والمناقشة:

بعد الدراسة النظرية والتطبيق يمكن استنتاج العلاقة التالية بين المتحولات الثلاث (ضغط اسطوانات العصر في آلة التنشية، سرعة آلة التنشية، لزوجة محلول التنشية) من جهة والنسبة المئوية لتقطعات الخيط على نول النسيج من جهةٍ أخرى (النتائج التي تم عرضها منتخبة من مجموعة كبيرة من التجارب تم إجراؤها بهدف التوصل إلى هذه العلاقة) حيث أنه في ظل التطور الحالي أصبحت هذه العوامل تعاير بشكل مؤتمت :

$$C = k * P^{0.3} * V^{0.9} * \mu^{1.3}$$

حيث أن :

C : النسبة المئوية لتقطعات خيوط السداء.

K : ثابت يتعلق بالعوامل التي لم تدرس من قبلنا كدرجة حرارة الطبخ و التجفيف وكفاءة الآلة وسير العمل.

P : ضغط اسطوانات العصر في حوض التنشية (نيوتن).

V : سرعة آلة التنشية (متر في الدقيقة).

μ : قرينة انكسار محلول التنشية (نسبة مئوية).

هذه العلاقة خاصة بالعمل على آلة التنشية Karl Mayer الموجودة في شركة نسيج اللاذقية وقد تم التوصل اليها من المخططات البيانية بطريقة برمنغهام لإيجاد المعادلات والتي تعتمد على تعويض قيم نتائج الاختبار في الشكل العام للعلاقة (لكل عامل على حدة مع استبعاد بقية العوامل بتثبيتها) ثم أخذ لوغاريتم الطرفين للحصول على قيمة الأس.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1.تؤدي نسبة التحميل الزائدة بالمادة النشوية إلى تساقط النشاء خلال التشغيل على النول تحت القوى المطبقة وذلك بسبب التثبيت المنخفض للنشاء على الألياف.

2.إن تشغيل آلة التنشية على قيم ضغط منخفضة (14000N)أثناء تنشية الغزل القطني نمرة12Ne يؤدي إلى الحصول على غزل قطني جيد التنشية وقليل التقطع أثناء النسيج و يقلل من إجهاد آلة التنشية مما يطيل عمرها.

3.يؤدي تشغيل آلة التنشية على قيمة مرتفعة من السرعة إلى الحصول على خيط ضعيف البنية ،في حين يؤدي تشغيلها على قيمة سرعة منخفضة إلى التقليل من كفاءة الخيط أثناء النسيج والاستخدام النهائي للقماش.

4.إن استخدام محلول التنشية ذوقرينة الانكسار المتوسطة بحدود 7% يحسن من المواصفات الميكانيكية للغزل.

التوصيات:

1.تعتبر مطاوي السداء قلب عملية التسدية لذلك فان النوعية الفيزيائية للمطواة يجب أن تكون جيدة، الحواف يجب أن تكون ملساء وخالية من التخديش، ويمكن أن تسبب تقطع أوتخرب في خيوط السداء بسبب الاحتكاك. كما يجب أن يضمن المعمل تنظيف وتوضيب مطاوي السداء بانتظام. وأيضاً فان المسافة بين الفلنجات يجب أن تكون ثابتة طبقاً لعرض القماش على النول والفلنجات سليمة وعمودية.

2.المحافظة على درجة حرارة ثابتة للنشاء في حوض النشاء لضمان ثبات لزوجة المحلول النشوي وبالتالي ثبات نسب تحميل الغزل بالنشاء.

3.المحافظة الدائمة على مستوى واحد لمحلول النشاء في حوض التنشية بما يقارب ثلثي ارتفاع الحوض.

4.يجب زيادة درجة حرارة التجفيف تدريجياً بعد السلندر الأول لضمان التجفيف الشامل والسليم والمحافظة على رطوبة محددة للغزل وتكون بين 90 و110 درجات وذلك حسب عدد السلندرات المستخدم وفي النمرة المدروسة 12Ne يجب استخدام ثلاثة أزواج من سلندرات التجفيف وترتفع درجة الحرارة بمقدار 10 درجات بين الزوج و الذي يليه.

5.ضبط الشد ما أمكن على آلة التنشية بالقيمة المعيارية لكل منطقة والموضحة سابقاً.

6.يتم تجنب درجة الحرارة المرتفعة جداً (أكثر من 130 درجة مئوية) في سلندرات التجفيف لأنها قد تسبب هجرة النشاء عن الغزل بسبب التحول المفاجئ للماء إلى بخار. ينتفخ النشاء بعيداً عن الخيط عند تلامسه مع سلندر ساخن جداً، مسبباً عامل تغطية غير كاف له ناتج عن نقص التغليف أويسبب نشاء زائد على بعض الغزول. وإن قلة التحميل ستؤدي إلى تقطعات عالية على نول النسيج وستسبب تساقط النشاء أثناء هذه العملية.

7.ضبط استطالة الخيط بين اسطوانات العصر لحوض التنشية وسلندر التجفيف الأول بشكل حاسم، حيث إن الخيوط الرطبة المعرضة للحرارة المرتفعة تتمدد إلى حد الخضوع حتى مع أقل شد. وهذا يجب التحكم به من خلال الاختيار المناسب لنظام القيادة، كالنظام الرقمي أوجهاز نقل الحركة متغير السرعة، بين حوض النشاء ووحدة التجفيف.

8.يجب أن تفصل خيوط السداء المجففة جيداً والقادمة من منطقة التجفيف جيداً بأدوات فصل مستقلة وتلف على مطواة النسيج تحت شد منتظم.

المراجع :

1. GOSWAMI, B. C; ANANDJIWALA, R. D; HALL, D. M. *Textile sizing*. Marcel Dekker, New York, 2004, 408.

2. MOHAMED, M. H. *Slashing for high speed weaving*. North Carolina, 1991, 196.

3. ESCEW, D. D. *increasing the cost competitiveness of the US textile manufacturer through the attenuation of slasher and sized yarn waste*. Raleigh, 2006, 173.

4.MAATOG, S; LADHARI, N; SAKLI, F. *Evaluation of the weaviebility of sized cotton warps*, 2007, 150.

5. حمود, محي الدين، *مقرر تحضيرات النسيج*, جامعة البعث،2007, 250.

6.LIPPONEN, J. *starch derivatives for textile warp sizing*. 2010, 10 sept. 2011. <http://www.avebe.com/textile-warp-sizing./.html>