A Study for Determine the Optimum Values of Sizing Factors Affecting on Cotton Yarn Ne22 and Productivity of the Weaving Machine

Maha Suliman*

(Received 31 / 3 / 2026. Accepted 5 / 5 / 2026)

□ ABSTRACT □

During the last cade and till the recent years, woven fabrics laid under a big competition with nonwovens(which can be made by several techniques such as nanotechnology applications), and knitting fabrics.
So, weaving fabrics industry must be developed, and this will improve quality of woven fabric , against another types of fabrics in markets.
The primary material affects too much on woven fabric`s quality, The Cotton yarn that give its mechanical properties and using resistance to it`s own woven Fabrics.
According to the rule: (Weaving as good as sizing), Sizing absolutely affects on cotton yarn mechanical properties and using resistance which it will give to woven fabric.
In this search, I had studied the most three parameters effects on cotton yarn Ne22 quality, and it`s mechanical properties , and the quality of weaving fabric , that are: speed of Sizing machine, pressure of squeezing rolls, and viscosity of sizing solution.

Keywords: Woven Fabrics, Textile Sizing Operation, Speed of Sizing Machine, Pressure of Squeezing Rolls, Viscosity of Sizing Solution.

Copyright **:** Latakia University journal (formerly Tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*** Work Supervisor- Department of Basic Sciences -Faculty of Mechanical &Electrical Engineering- Latakia University (formerly Tishreen) - Latakia – Syria.**
Email:maha.suliman@Lattakiauniversity.edu.sy

دراسة لتحديد القيم المثلى للعوامل المؤثرة على تنشية الخيط القطني نمرة Ne22 و تأثيرها على إنتاجية آلة النسيج

مها سليمان*

(تاريخ الإيداع 31 / 3 / 2026. قُبِل للنشر في 5/ 5 / 2026)

□ملخّص□

يتعرض القماش المنسوج (Woven Fabric) منذ العقد الماضي وحتى السنوات الحالية الى منافسة قوية من قبل القماش المحاك المعروف بالتريكو(Knitting Fabric – Trico) وكذلك القماش غير المنسوج (Nonwoven Fabric) والذي يتم تصنيعه اعتماداً على طرق مختلفة من أحدثها تقنيات النانو (Nanotechnology).

وبالتالي لابد من تطوير قطاع النسيج بهدف تحسين نتاجه من القماش المنسوج ورفع مستوى جودته لدخول السوق بقوة تنافسية عالية مع أنواع الأقمشة الأخرى.

وتتوقف عملية النسيج الجيدة على نوعية المادة الأولية (الخيط المغزول) بشكل أساسي مما يؤثر بشكل كبير على جودة عملية النسيج ذاتها وكذلك جودة القماش المنسوج الناتج من حيث شكله ومقاومته للاستهلاك وكذلك تحقيقه للمتطلبات.

ووفقاً للقاعدة التي تقول (كما ننشي ننسج) تعتبر عملية التنشية من أهم العمليات وأكثرها تأثيراً على نوعية الخيط القطني المستخدم في عملية النسيج ومواصفاته الميكانيكية المختلفة وبالتالي نوعية وجودة القماش المنسوج الناتج.

قمت في هذا البحث بدراسة أهم ثلاثة متغيرات (Parameters) تأثيراً على نوعية الغزل القطني نمرة 22 انكليزي (Cotton Yarn Ne22)وعلى المواصفات الميكانيكية له والتي تؤثر قيمها الجيدة بشكل كبير في تحسين جودة المنسوج الناتج وهي سرعة آلة التنشية، ضغط اسطوانات التجفيف، ولزوجة محلول التنشية.

الكلمات المفتاحية: الأقمشة المنسوجة، عملية التنشية، ضغط العصر، سرعة آلة التنشية، لزوجة محلول التنشية.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* مشرف على الأعمال–قسم العلوم الأساسية–كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية–جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)–اللاذقية– سورية.
E mail: maha.suliman@Lattakiauniversity.edu.sy.

1- مقدمة:

تعتبر عملية التنشية أساس تحضيرات الحصول على الأقمشة القطنية، وتتضمن هذه التحضيرات ثلاث مراحل:

- التدويرات (winding): أي نقل الخيط المراد نسجه من العبوة الناتجة عن آلة الغزل الى العبوات المخروطية (الكونات)(Conic package).
- التسدية (Warping): أي نقل الخيط من الكونات الى المطواة التي ستغذي آلة النسيج.
- التنشية (Sizing): وهي تغليف خيط (السداء) بفلم رقيق من محلول التنشية بتغطيسه فترة معينة في محلول النشاء ثم عصره وتجفيفه وذلك لتحسين مواصفاته والميكانيكية و بالتالي ضمان جودة القماش المنسوج.

تعريف عملية التنشية:

هي عملية غمر خيوط السداء الملفوفة على مطواة السداء الواردة من آلة التسدية بمحلول محضر مسبقاً من مواد متنوعة أهمها النشاء لمدة زمنية معينة تتحدد من خلال سرعة سحب الخيوط على آلة التنشية ثم ضغطها بين مجموعة من أزواج اسطوانات تسمى (اسطوانات العصر) لتغليف خيط السداء بطبقة رقيقة من هذه المادة الحاوية على النشاء بشكل أساسي، مع الانتباه الى عدم دخول المحلول الى قلب خيط السداء مما يؤدي الى اكسابه قساوة قد تتسبب في كسره أثناء تشغيله على آلة النسيج لاحقاً.[1]

جوهر عملية التنشية يكمن في تعريض خيوط السداء Warp yarns الى معالجة تكسبها متانة وقوة شد تساعد في نسجها على نحو جيد وبدون أي نتائج سلبية من تقطع وتشعر ونبس نتيجة الاحتكاك مع أجزاء آلة النسيج المتحركة أثناء ضم الخيط الى اللحمة.

والهدف الآخر في أدبيات النسيج الحديثة هو اضفاء صفات خاصة على القماش مثل الثقل weight، والنعومة Smooth [2,1] .

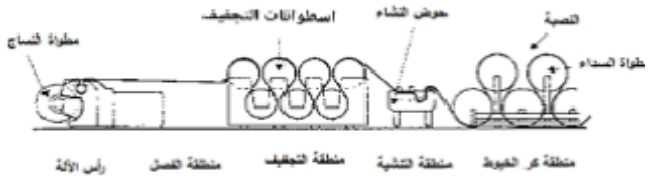
ولتقليل انقطاعات الخيوط الطولية (السداء) أثناء عملية النسيج ضمن الظروف القاسية المتعددة كالاحتكاك و الشد و الضغط، نقوم بتنشية هذه الخيوط أثناء تحضيرها للنسج لإعطائها مقاومة احتكاكية مناسبة وزيادة كافية في قوة الشد ومتانة الخيط.

مراحل التنشية:

تكر خيوط السداء الواردة من مطواة السداء المتوضعة على النصبة و تغذى إلى حوض التنشية عن طريق اسطوانة التغذية . حيث تنقع الخيوط في محلول التنشية المسخن مسبقاً إلى درجة حرارة مناسبة (85 درجة مئوية). و بعدها تعبر الخيوط خلال زوجين من اسطوانات العصر للتخلص من النشاء الزائد قبل مرحلة التجفيف. و هذا ضروري لتقليل الطاقة اللازمة لتجفيف خيوط السداء . و بعدها تعبر الخيوط المحملة بالنشاء تحت اسطوانات التجفيف المسخنة إلى درجة حرارة معينة (110 درجة مئوية) لتجفيف صفيحة السداء إلى المستوى المطلوب، و تعبر بعدها صفيحة السداء المجففة إلى منطقة قضبان الفصل لفصل الخيوط ومنع التصاقها. و في المرحلة الأخيرة تعبر خيوط السداء المفصولة خلال المشط الموجه لتلف على مطواة النسيج، ويوضح الشكل (1) مقطعاً طولياً في آلة التنشية.

في حالة الخيوط القطنية المغزولة حيث يتطلب نسب تحميل بالنشاء مرتفعة لا بد من وجود زوجين من الاسطوانات، يتم العصر النهائي عن طريق زوجين من الاسطوانات السفلية مصنوعة من الفولاذ غير القابل للصدأ أما الاسطوانة العليا فمصنوعة من الفولاذ المقسى و الملبس بالمطاط لتحسين جودة التصاق محلول التنشية بالخيوط وضمان تجانس

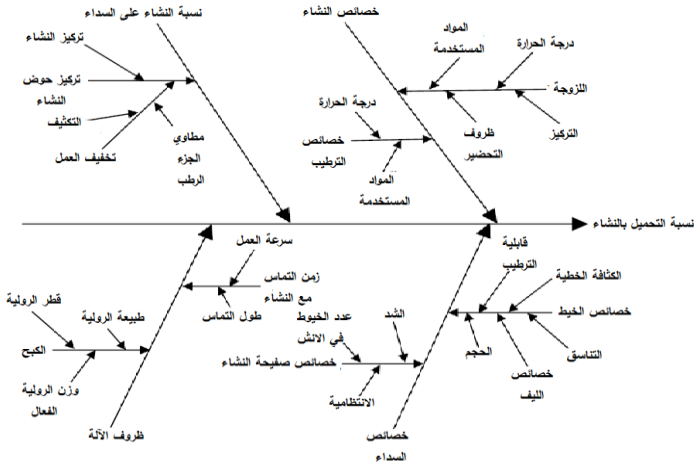
توزيع المادة على طول الخيط (بسبب زيادة الاحتكاك) وإطالة عمر الأسطوانات وإضافة بعض المرونة للاسطوانة كون الفولاذ المقسى يعطي الأسطوانة القوة والصلابة.[1,3]



الشكل (1) : مقطع طولي في آلة التنشية[3].

تؤثر عوامل متعددة في نجاح عملية التنشية (Textile Sizing)، كما وتؤثر عملية التنشية بدورها على الخصائص الميكانيكية للخيط القطني المشغل على آلات النسيج في المراحل التالية، و بالتالي على القماش المنسوج من هذا الخيط وقابليته لتحقيق الأهداف المطلوبة منه.

وبعض هذه العوامل غير قابلة للتعديل و ذلك حسب تصميم الالة، لذلك يصبح من المحتم والضروري على مشغل الآلة معرفة القيم الأمثل للعوامل القابلة للتعديل والتي تتغير وفقاً لخامة الخيط المستخدم و المواصفات المطلوبة منه ويعبر الشكل (2) التالي عن علاقة هذه العوامل بعضها[4] .



الشكل (2) : العوامل المؤثرة على نسبة التحميل بالنشاء [1,4]

ليس هناك تركيبة مثلى من هذه المتغيرات المختلفة تستخدم كوصفة جاهزة، فكل آلة وكل نوع من أنواع الخامات وكل نمرة معينة للخيط الخام تحتاج الى تعامل معين للحصول على كفاءة عالية خلال عملية النسيج وفي الاستخدام لاحقاً، حيث تؤثر بعض العوامل أكثر من غيرها على المنتج وقد بينت هذا بالتفصيل في بحث سابق قمت به لحل مشكلة تنشية الخيط القطني من نمرة مختلفة وبظروف عمل ونوع آلة مختلف. [5].

أهم أهداف عملية التنشية:

1. ضم الشعيرات الخارجة عن جسم الخيط بهدف تقليل تشعره قدر الامكان.
2. تقوية الأماكن الضعيفة على طول الخيط والحفاظ على سماكة واحدة على كامل الطول.
3. أفضل زيادة لقوة الخيط المنشى مع أقل تناقص في مرونته من خلال ضبط نسبة تحميل الخيط بالنشاء.
4. الحصول على مادة أولية متكاملة لمرحلة النسيج وهي عبارة عن مطواة ذات عدد خيوط مضبوط وتوزع معين للخيوط يضمن قطر واحد متجانس على طول المطواة.
5. تطوير أفضل الممارسات لتقليل عوادم عملية التنشية وهذا يتم بجهود من العاملين أثناء سير الانتاج اليومي بالملاحظة الدقيقة.

2. أهمية البحث وأهدافه:

1.2: أهمية البحث:

تنشأ أهمية هذا البحث من ضرورة معرفة القيم الأمثل لعوامل آلة التنشية من سرعة سحب الخيوط و ضغط اسطوانات العصر أثناء تجفيف الخيط و لزوجة محلول التنشية التي سيتم تغطيس الخيوط فيها والمناسبة لتشغيل الخيط القطني Ne22 نظراً لأن هذه النمرة من أكثر النمر المستخدمة في النسيج لكونها متوسطة الكثافة وتستخدم في أغراض متنوعة للقماش الناتج مثل أقمشة الملبوسات القطنية الداخلية والخارجية وأقمشة البشاكير والأغطية وأقمشة المفروشات بأنواعها، وإمكانية إخضاع هذه النمرة الى مواد تقسية أو مواد مطرية أو حتى مضادة للماء Waterproof بما يخدم إكساب القماش الناتج مواصفات معينة وفقاً لطلبات الزبائن أو لتلبية مطالب السوق.

2.2: أهداف البحث:

أولاً: تحديد السرعة المثلى لسحب الخيوط Ne22 على آلة التنشية أثناء مرورها في المحلول لإكسابها الطبقة الرقيقة المرجوة بحيث لا تتغلغل الى داخل بنية الخيط ليتم اعتمادها أثناء تنشية هذه النمرة.

ثانياً: تحديد الضغط الأمثل لاسطوانات عصر الخيط القطني Ne22 أثناء تخليصه من المحلول الزائد عن الحاجة لضبط الآلة على هذه القيمة.

ثالثاً: ضبط لزوجة المحلول الذي سيتم غمر الخيط القطني Ne22 فيه بما يتكامل مع العاملين السابقين لإنجاح عملية التنشية.

رابعاً: اختبار المواصفات الميكانيكية للخيط القطني Ne22 الناتج على أجهزة الاختبار المختلفة التي سيتم عرضها في مواد البحث بالتفصيل.

خامساً: متابعة مطواة النسيج الناتجة عن آلة التنشية و مراقبة تشغيلها على آلة النسيج من حيث عدد التقطعات في كل وردية من ورديات العمل.

3. طرائق البحث ومواده:

1.3: طرائق البحث:

1. بالنسبة للخيط القطني:

قمت بأخذ عينات من الخيط القطني Ne22 وفحص المواصفات الميكانيكية لها قبل عملية التنشية وبعد عملية التنشية وذلك لكل تجربة من التجارب على حدة (السرعة، ضغط العصر، واللزوجة).

ثم تابعت أداء هذا الخيط أثناء تشغيله على آلة النسيج من ناحية عدد التقطعات بالمتر.

تستخدم معايير متنوعة في توصيف أداء خيط السداء ، الذي يتضمن التقييم الفعلي لخيوط السداء قبل و بعد عملية التنشية . تصنف هذه المعايير بشكل رئيسي في الفئات التالية :

1. قوة الشد و الاستطالة .
2. تماسك و التصاق فلم النشاء .
3. مقاومة الاحتكاك للخيوط المنشاة .
4. الاحتكاك و التعب للخيوط المنشاة (تحت الحمل الدوري من الشد ، الانحناء ، و القص)[7].

2. بالنسبة لتجارب آلة التنشية:

عند دراستي لكل عامل من العوامل على حدة قمت بتثبيت قيمة العاملين الآخرين لكي تظهر نتيجة تغيير العامل المدروس فقط مع ثبات ظروف صالة التنشية ككل والنسج لاحقاً على نفس آلة النسيج في صالة النسيج.

3. قمت باستخدام طريقة برمنغهام لاستقراء علاقة رياضية تربط بين هذه العوامل الثلاثة (وهي ليست قانوناً وانما تتعلق بالقيم الناتجة معي تحديداً أثناء الاختبارات وبالآلات المستخدمة وظروف العمل ككل).

2.3: مواد البحث:

1. تم اجراء التجارب في شركة نسيج اللاذقية باستخدام المواد والآلات المتوفرة فيها وأثناء أوقات الدوام الرسمي.
2. المادة الأولية للخيط هي الخيط القطني Ne22 غزل توربيني من شركة غزل الساحل.
3. آلات التنشية Karl Mayer مستوردة من ألمانيا وكامل خط التحضيرات كذلك.
4. محلول التنشية: نشاء بطاطا شمعي أجنبي Colitex قرينة انكساره بعد الطبخ 8 % ومدة الطبخ 40 دقيقة.

يضاف الى النشاء مجموعة من المواد ذات وظائف مختلفة مثل الماء بنسبة 15% نشاء الى الماء، ومواد مساعدة عبارة عن شموع نباتية من مركب الاستيرات نوع Glissoveel Extra Soft ومادة مطرية للمحلول من نوع Avitex SBR .

5. آلات النسيج من الصالة الجديدة نوع Solzer سويسري المنشأ.
6. أجهزة المخبر المستخدمة:

جهاز يقيس قوة الشد، الاستطالة، المتانة، وجهاز قياس العمل، وجهاز قياس قرينة انكسار المحلول من شركة Zweigle ألمانيا.

أقسام آلة التنشية:

1. النصبة : منطقة رخو الخيوط .
2. أحواض التنشية (منطقة التنشية) .
3. اسطوانات التجفيف (منطقة التجفيف) .
4. قضبان الفصل (المنطقة الحادة) .
5. رأس الآلة (منطقة تحضير مطواة النسيج) .
6. أدوات الضبط و التحكم .[6]

القسم العملي من البحث:

1. تجارب سرعة آلة التنشية Sizing Speed:

تم تثبيت ضغط العصر على القيمة 16000 N، رطوبة صالة التنشية 65 % درجة حرارة الجو الخارجي 37°C ، الرطوبة الجوية 75 %.

عدد الخيوط 6380 ، رقم المطواة 42 أحمر (يتم في الشركة تلوين أرقام المطاوي باللونين الأزرق والأحمر لتمييز المواد الأولية القادمة من شركات غزل مختلفة في نفس الوقت)، الطول الكلي 736 متر .

يتم تسجيل قيمة رطوبة الخيط المشغل على شاشة حاسب آلة النسيج.

يوضح الجدول التالي(1) قيم السرعة المختبرة وفقاً لرطوبة الخيط على كامل المطواة:

الجدول رقم (1): سرعة تشغيل الخيط أثناء التجربة على كامل طول المطواة:

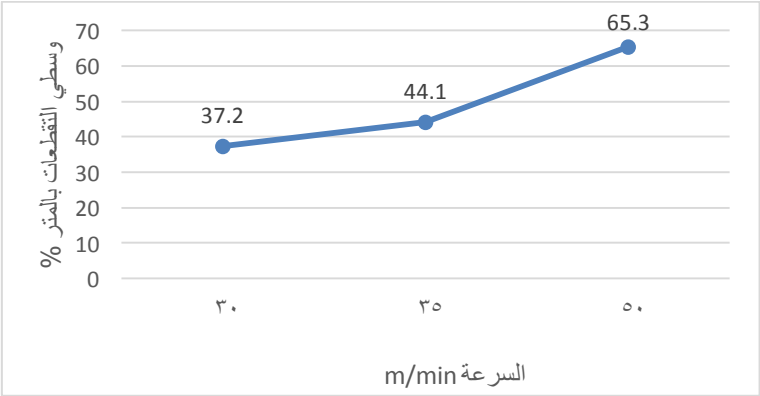
الأمتار m	السرعة m / min	رطوبة الخيط %
170 -80	50	8 .9
226 – 170	46	7.8
450 – 325	50 – 48	8 – 7.9
560 – 450	30 – 25	2.8
700 – 560	35 – 32	3.7 – 3.1

كما يبين الجدول التالي (2) نتائج تقطعات الخيط الناتج من التنشية على آلة النسيج (رقم النول 22 السرعة 425 rpm) (وهي سرعة دوران المحور الرئيسي لآلة النسيج).

الجدول رقم (2): نتائج التقطعات على النول

السرعة m / min	وسطي التقطعات بالمتر %
35	44.1
30	37.2
50	65.3

في الشكل التالي(3) مخطط علاقة السرعة بالتقطعات على آلة النسيج:



الشكل(3): تقطعات الخيط على آلة النسيج بالنسبة الى السرعة

ويبين الجدول التالي (3) التقرير المخبري لتحليل المواصفات الميكانيكية والفيزيائية لعينة الخيوط قبل وبعد عملية التنشية:

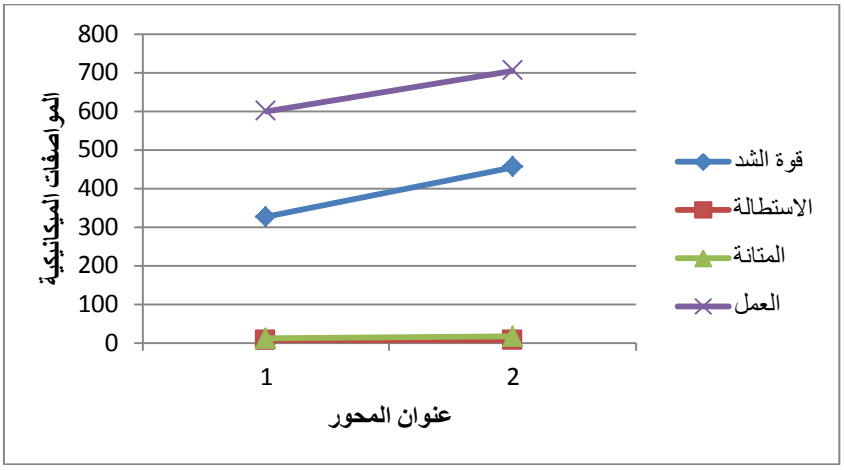
الجدول(3):التقرير المخبري لتحليل المواصفات الميكانيكية لعينة الخيوط قبل وبعد عملية التنشية:

	قوة الشد cN	الاستطالة %	المتانة cN / tex	العمل cN/cm	نسبة التحميل
قبل التنشية	326.4	6.41	11.06	599.7	–
بعد التنشية	454.7	5.33	15.41	705	8.89

الملاحظات:

1. ازدادت قوة الشد بنسبة 39.3% .
2. انخفضت الاستطالة بنسبة 16.84% .
3. ازدادت المتانة بنسبة 28.22 % .
4. ازداد العمل بمقدار 14.93 % .

نرسم في الشكل التالي (4) مخططاً بيانياً لهذه العلاقة:



الشكل(4): تغير المواصفات الميكانيكية للخيط بعد التنشية.

نلاحظ من التجربة السابقة أنه رغم سرعة النول المنخفضة لكن التقطعات كبيرة عند السرعات العالية لآلة التنشية بشكل واضح على الرغم من تقارب مواصفات الخيوط ، و بالتالي يمكن القول أن السرعة المثلى لآلة التنشية هي بحدود 30 متر في الدقيقة .

2. تجارب ضغط اسطوانات العصر: Squeezing Pressure:

ظروف التجربة:

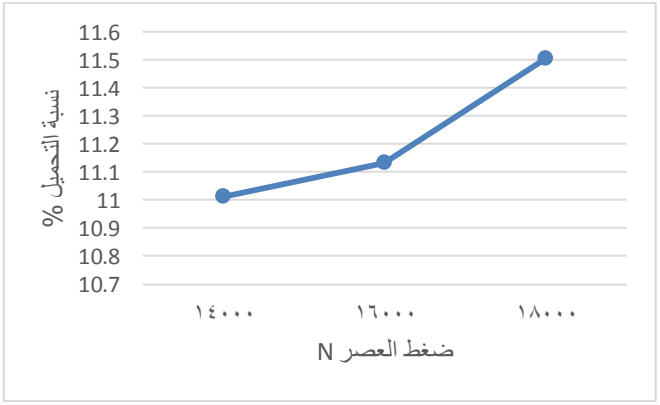
رطوبة الخيط النهائية 8 % ، سرعة آلة التنشية 30 م / د وهي السرعة التي تم اعتمادها بناءً على التجربة السابقة، درجة حرارة صالة التنشية 27°C – 30 ، رطوبة صالة التنشية 65- 70 % درجة حرارة الجو الخارجي 39°C ، الرطوبة الجوية 80% .

ويبين الجدول التالي (4) نتائج تغيير الضغط على نسبة التحميل والتقطعات:

الجدول(4): نتائج تغيير الضغط على نسبة التحميل والتقطعات:

الضغط المتغير (N)	14000	16000	18000
نسبة التحميل %	11.013	11.133	11.506
وسطي التقطعات بالمتر %	24.0	26.5	34.0
عدد التقطعات بالمتر	0.265	0.34	0.24

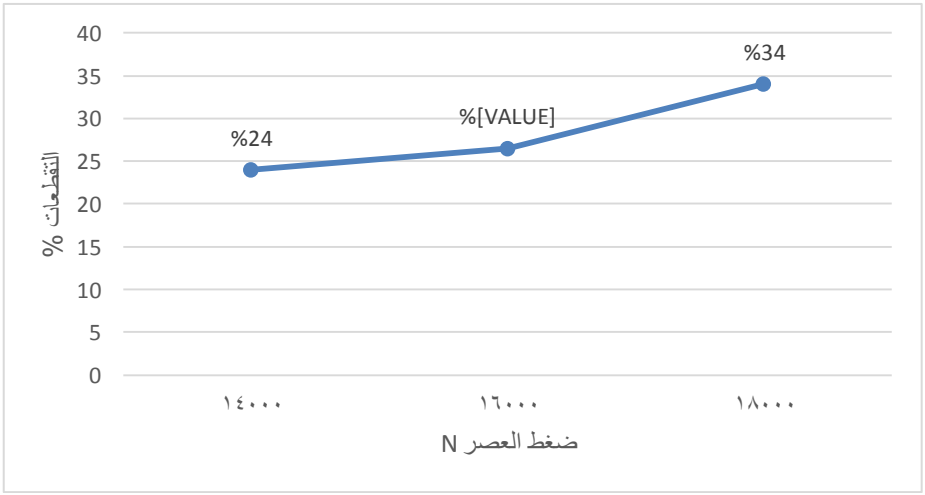
والشكل التالي (5) يبين العلاقة بين ضغط العصر ونسبة تحميل الخيط بالنشاء:



الشكل(5): العلاقة بين ضغط العصر ونسبة تحميل الخيط بالنشاء.

الملاحظة: ازدادت نسبة التحميل بزيادة ضغط العصر، لأن زيادة ضغط العصر إلى حد معين تساهم في زيادة تغلغل المادة النشوية وتشكيل طبقة رقيقة مغلفة للخيط مما يزيد من حمايته ومقاومته لقوى الشد المؤثرة عليه.

كما يبين الشكل (6) العلاقة بين ضغط العصر وتقطعات الخيط على آلة النسيج:



الشكل (6) العلاقة بين ضغط العصر وتقطعات الخيط على آلة النسيج

تحليل التقطعات بدلالة ضغط العصر :

1 – عند الضغط 14000 N كانت التقطعات أقل ما يمكن.

2 – ازدادت التقطعات بنسبة 22% عند الضغط 16000 N .

3 – ازدادت التقطعات عند الضغط 18000 N مرة أخرى .

ملاحظة : النول المستخدم في النسيج سليم تماماً من الناحية الميكانيكية .

تقرير العمل في صالة التنشية :

رقم المطواة 39 أزرق (يتم ترقيم المطاوي في الشركة لأسباب تتعلق بحساب الإنتاجية اليومية ويتم تلوين الأرقام لتمييز دفعات الغزول المختلفة الواردة في نفس الوقت) _ عدد الأمتار المشغلة 1350 متر _ التجربة كما يلي :

1 - 500 متر ضغط العصر 16000 نيوتن .

500 - 750 متر ضغط العصر 14000 نيوتن .

750 – 1000 متر ضغط العصر 18000 نيوتن .

باقي الأمتار 350 متر خارج التجربة .

تقرير العمل في صالة النسيج : رقم النول 13 .

سرعة آلة النسيج 475 rpm، رطوبة الخيط النهائية 8 % ، الصنف $\frac{20*20}{39*18.5}$ سادة 1/1 ،

6 درأ+ 2 للحاشية العرض بالمشط 163.5 cm ، العدد 6380 خيط .

يبين الجدول التالي (5) نتائج مأخوذة من كمبيوتر آلة النسيج لتقطعات الخيط في كل وردية:

الجدول(5): نتائج مأخوذة من كمبيوتر آلة النسيج لتقطعات الخيط في كل وردية:

اليوم الأول	
وردية مسائية	وردية ليلية
32 m	80m
2:21	5:53
%29.7	%73.6
6	24

اليوم الثاني		
صباحية	مسائية	ليلية
65m	63m	65 m
4:51	4:19	4:55
%60.7	%54.1	%61.6
25	25	18

اليوم الثالث		
صباحية	مسائية	ليلية
58 m	83 m	76 m
4:19	6:15	5:06
%54	%78.1	%64
20	19	23

اليوم الرابع		
صباحية	مسائية	ليلية
45 m	73 m	75 m
3:50	5:29	5:38
%56	%68.7	%70.5
7	14	16

اليوم الخامس		
صباحية	مسائية	ليلية
63	83	73
4:44	6:11	5:28
%59.3	%77.3	%68.5
18	22	23

اليوم السادس		
صباحية	مسائية	ليلية
30	88	57
3:05	6:34	4:17
%57	%82.2	%53.6
8	24	24

اليوم السابع		
صباحية	مسائية	ليلية
9	1	78
0:41	0:60	6:24
%10	%1.4	%80.2
10	0	8

اليوم الثامن		
صباحية	مسائية	ليلية
49	19	85
3:51	1:27	6:13
%48.7	%19	%78
10	2	5

و بالتالي تكون نسب التقطعات إلى الطول المشغل في كل وردية كما في الجدول(6) التالي:

الجدول(6): نسب التقطعات إلى الطول المشغل في كل وردية

8 / 4		
0.34	0.22	0.30
8/7		
0.2	0.27	0.42

8/5		
0.15	0.19	0.21
8/8		
1.11	0	0.1

8/6		
0.28	0.26	0.31
8/9		
0.2	0.1	0.058

تكون أيام العمل4 / 8 و ورديتان من 8/5 بالضغط 18000 N ، و أيام العمل 8/5و 8/6 بالضغط 14000 N و باقي الأيام بالضغط 16000 N .

المفهوم الإحصائي للنتائج :

في الجدول (7) التالي تم حساب بعض المقاييس الاحصائية التي تساهم في فهم أوضح للنتائج:

الجدول(7): المقاييس الاحصائية للنتائج

ضغط العصر N	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
14000	0.265	0.042	0.0017
16000	0.34	0.35	0.12
18000	0.24	0.078	0.0061

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

الانحراف المعياري :

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

معامل الاختلاف : CV % = S / X * 100 .[8]

يبين الجدول (8) التالي نتائج تحليل المواصفات الفيزيائية والميكانيكية للخيط قبل وبعد التنشية:

الجدول (8): نتائج تحليل المواصفات الميكانيكية للخيط قبل وبعد التنشية:

	قوة الشد CN	الاستطالة %	المتانة CN/tex	العمل CN/cm
قبل التنشية	350.3	5.62	13.10	545.3
بعد التنشية ضغط 18000 نيوتن	447.5	4.49	15.17	612.9
بعد التنشية ضغط 16000 نيوتن	449.9	4.049	15.25	562.5
بعد التنشية ضغط 14000 نيوتن	481.5	4.54	16.32	658.9

التقييم :

بعد التنشية بالضغط 14000 نيوتن نلاحظ النتائج التالية :

1. ازدادت قوة الشد بنسبة 27.24 % .
2. انخفضت الاستطالة بنسبة 19.39 % .
3. ازدادت المتانة بنسبة 19.73 % .
4. ازداد العمل بنسبة 17.24% .

بعد التنشية بالضغط 16000 نيوتن :

1. ازدادت قوة الشد بنسبة 22.13 % .
2. انخفضت الاستطالة بنسبة 27.95 % .
3. ازدادت المتانة بنسبة 14 % .
4. ازداد العمل بنسبة 3.05 % .

بعد التنشية بالضغط 18000 نيوتن :

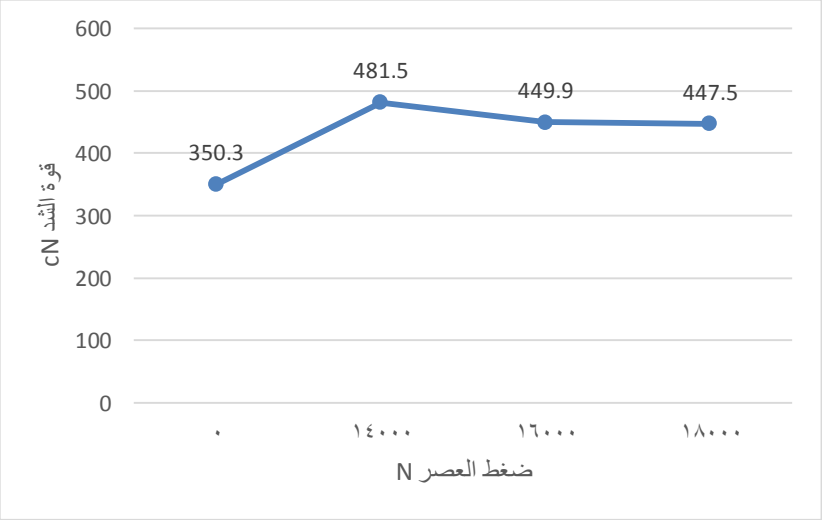
1. ازدادت قوة الشد بنسبة 21.72% .
2. انخفضت الاستطالة بنسبة 20.1% .

3. ازدادت المتانة بنسبة 13.64 % .
4. ازداد العمل بنسبة 11.02 % .

نتيجة : إن الضغط 14000 نيوتن يعتبر الأفضل من حيث النتائج المخبرية و النتائج الواقعية على آلة النسيج .

التفسير العلمي : تعتبر النمرة Ne22 من النمر المتوسطة و التي تملك قوة شد و متانة جيدة لذلك يكون الخيط بحاجة إلى التغليف فقط بالمادة النشوية لتقليل أثر الاحتكاك الذي يخضع له على النول . و الضغط المنخفض يحقق تغليف الخيط بالنشاء دون التغلغل الى الداخل خصوصاً باستخدام نشاء البطاطا صعب التغلغل [2].

ويبين الشكل التالي (7) علاقة قوة شد الخيط المنشى بقيم ضغط العصر المختلفة أثناء تنشيته:



الشكل(7): علاقة قوة شد الخيط المنشى بقيم ضغط العصر المختلفة أثناء تنشيته:

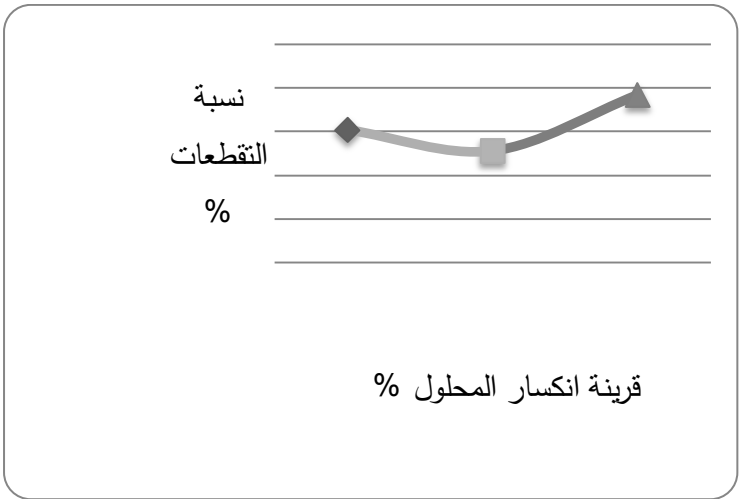
3. تجارب اللزوجة:

في المرحلة الثالثة تم إجراء تجارب على لزوجة (قرينة انكسار المحلول) بتثبيت السرعة و الضغط على القيم المثلى التي تم التوصل إليها و الظروف السابقة نفسها، والجدول التالي (9) يبين النتائج:

الجدول(9): العلاقة بين قرينة انكسار محلول التنشية وتقطعات الخيط المنشى المشغل على آلة النسيج:

قرينة الانكسار %	7.5	8.1	9.1
التقطعات على النول %	16.2	12.5	19.1

تعبر قرينة انكسار المحلول عن المحتوى الصلب المتضمن في محلول التنشية. و إن ارتفاع قيمتها تؤدي إلى زيادة صلابة الخيط على حساب مرونته و لذلك كان من المهم التعامل معها بما يناسب نمرة الغزل فالنمرة المتوسطة لا تحتمل قرينة انكسار مرتفعة لأنها تزيد من صلابته و تقلل مرونته إلى حد تزداد فيه التقطعات كما يظهر من المنحني في الشكل (8) عند قرينة الانكسار 9% .



الشكل (8) : علاقة تقطعات الخيوط بتغير قرينة انكسار محلول التنشية .

و كذلك فان المحلول ذو قرينة الانكسار المنخفضة لا يكسب الخيط القوة الكافية و هذا يبدو من التقطعات و من التقرير المخبري الموضح في الجدول (10) .

الجدول (10) : نتائج الفحص المخبري للخيط Ne 22 قبل و بعد عملية التنشية

قرينة الانكسار %	قوة الشد CN	المتانة CN/tex	الاستطالة ٪	العمل CN/cm
قبل التنشية	322.4	6.50	11.62	588.7
تحميل7.5%	466.1	4.18	16.5	645.3
تحميل8.1%	472.3	5.1	17.88	648.5
تحميل9.1%	443.1	3.61	13.9	638.2

- تزداد نسبة التحميل بازدياد قرينة انكسار المحلول أو المحتوى الصلب له ، و إن قرينة الانكسار 8% هي الأفضل بالنسبة للنمرة Ne22 لأن مرونة الخيط عملياً تتناقص بازدياد المحتوى الصلب لكن تناقصها أكثر من حد معين تسبب قساوة عالية للخيط تسبب تقطعه بشكل كبير على نول النسيج و حتى عدم التشغيل ، و التقرير المخبري يوضح ذلك و الذي يعرض نتائج الاختبارات التي أجريناها على الغزل قبل و بعد عملية التنشية.
- نلاحظ أن جميع الخصائص الميكانيكية المعتبرة للغزل كانت أفضل بالنسبة للخيط المنشى بمحلول تنشية قرينة انكساره 8.1% أي بحدود 8%، و هذا منطقي لأن المحلول ذو قرينة الانكسار 8% متوسط اللزوجة و يؤدي إلى تغطية جيدة للخيط بالنشاء دون التأثير السلبي الزائد على مرونته.
-

4. النتائج والمناقشة:

بعد دراسة النتائج و استخدام طريقة برمنغهام اللوغاريتمية في استنتاج الصيغ الرياضية من النتائج الرقمية والمخططات البيانية، يمكن استنتاج العلاقة التالية بين المتغيرات المدروسة محور بحثي هذا (ضغط اسطوانات عصر الخيط، سرعة سحب الخيط، لزوجة المحلول) من جهة و النسبة 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) :

$$Q = h * P^{0.4} * V^{0.8} * \mu^{1.2}$$

حيث أن :

Q : النسبة المئوية لتقطعات خيوط السداء .

h : ثابت يتعلق بالعوامل التي لم تدرس من قبلنا والتي لا يمكن تغييرها مثل ضغط أسطوانات التغطيس في محلول النشاء، سرعة دوران محور آلة النسيج.

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 وبتشغيل الخيط القطني Ne22 توربيني.

5. الاستنتاجات والتوصيات

1.5: الاستنتاجات:

1. تعد عملية التنشية جزءاً أساسياً من عمليات تحضير الخيط القطني لتشغيله على آلة النسيج، والحديث هنا عن البارامترات القابلة للتحكم مثل سرعة سحب الخيط، ضغط روليات العصر، و لزوجة محلول التنشية.
2. السرعة المتوسطة لسحب الخيوط على آلة التنشية هي الأفضل بالنسبة للخيوط القطنية متوسطة الكثافة الخطية (النمرة).
3. ضغط اسطوانات العصر المنخفض نسبياً هو الأفضل لتشغيل الخيط القطني متوسط النمرة على آلة التنشية أثناء العصر.
4. لزوجة محلول التنشية الموافقة لقرينة انكسار متوسطة للمحلول تحقق أفضل تغطية للخيوط القطنية متوسطة النمرة.

2.5: التوصيات:

1. ضبط سرعة آلة التنشية على السرعة 30 متر في الدقيقة عند تنشية الخيط القطني Ne22.
2. ضبط ضغط اسطوانات العصر على القيمة 14000 نيوتن.
3. طبخ محلول تنشية ذو قرينة انكسار قريبة من القيمة 8% على مقياس الريفراكتومتر.
4. استخدام المواد المطرية المناسبة لمحلول النشاء والتي تساهم في الحصول على قرينة الانكسار المطلوبة بالاستعانة بالتعليمات الخاصة المواد الأولية المستوردة.
5. لا بد من الحفاظ على نظافة خط التنشية وضبط درجة حرارة الصالة ورطوبة الجو فيها قدر الامكان.

References:

[1]. A. shikder, R. Saha, "Sizing Efficiency and cost reduction strategies in woven fabric manufacturing: A case study", *Aspur Publishing*, vol. 03, no. 01, pp. 21-28, 2025.

[2]. N.BHUVENESH, C. GOSWAMI.* Textile sizing*, New York: Marcel Dekker. Inc, 2004.

[3]. M. MANSOUR, *Slashing for high speed weaving*, North Carolina: sponsored by committee RA 73 of the American Association of textile chemists and colorist, 1991.

[4]. *AEE INTECH* , " Sizing in textile industry ", July. 15, 2023. [online].Available:http://wiki.zero-emissions.at/index.php?title=Sizing_in_textile_industry.

[5]. M. Suliman, " A Study of the optimum Values of Sizing Factors for 36Ne cotton yarn ",* Latakia University Journal for Research and Scientific Studies*, in Arabic, vol. 43, no. 04, pp. 142-160, 2023.

[6]. D. Escew, * increasing the cost competitiveness of the US textile manufacturer through the attenuation of slasher and sized yarn waste*, Raleigh: 2006 .

[7]. M. Jaamour, C. Maqdessi, *Textile tests*, Damascus: Damascus university publishing, 2003.

[8]. S. Mabkhot, *Mathematical Statistics and Probability*, Yemen: Abbadi publisher, 2018.