

# International Design Journal

---

Volume 12  
Issue 3 /Issue 3

Article 13

2022

## Achieving optimum scientific and technical parameters of different compact twister m/c for compact carded cotton yarns.

Amr Hamdy Ahmed Al-Laithy

*Assistant Professor at Technical and Industrial Education Dep. (Textile Division), College of Education, Helwan University,, amrohamdy221@hotmail.com*

Follow this and additional works at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/faa-design>



Part of the Art and Design Commons

---

### Recommended Citation

Al-Laithy, Amr Hamdy Ahmed (2022) "Achieving optimum scientific and technical parameters of different compact twister m/c for compact carded cotton yarns.", *International Design Journal*: Vol. 12: Iss. 3, Article 13.

Available at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/faa-design/vol12/iss3/13>

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in International Design Journal by an authorized editor. The journal is hosted on [Digital Commons](#), an Elsevier platform. For more information, please contact [rakan@aaru.edu.jo](mailto:rakan@aaru.edu.jo), [marah@aaru.edu.jo](mailto:marah@aaru.edu.jo), [u.murad@aaru.edu.jo](mailto:u.murad@aaru.edu.jo).

## المتغيرات المتعددة بماكينات الرزوي × ٢ لخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح.

### Multiple variants of Two-For-One-Twister machines for compact carded cotton yarns.

**د/ عمرو حمدي أحمد الليثي.**

أستاذ مساعد، قسم التعليم الفني والصناعي (شعبة الصناعات النسيجية)، كلية التربية، جامعة حلوان، amrohamdy221@hotmail.com

#### **كلمات دالة:**

الرزوي ١×٢  
Two-For-One-Twister M/C  
الخيوط القطنية المدمجة المسرحة  
Compact Carded Cotton Yarns  
ماكينات الرزوي  
١×٢ Two-For-One-Twister M/C  
عملية الرزوي  
Ply- Twisting  
الخيط المزوّي  
Ply- Yarn, Folded Yarn  
Twisted- Yarn.

**Abstract:** تم إنتاج (٤) خيط من قطن جيزة (٧٠) وهو من القطن المصري فائق الطول Extra Long Staple Category (E.L.S) من نمرة (٨١/١٦ ~ ٨١/٥٦) قطن إنجليزي بأسلوب الغزل المدمج المسرح (Z) باستخدام سلندر ألماني مجوف Compact Spinning with Air-Guide Element. ثم إجراء عملية التطبيق من (خيطين، ثلاثة خيوط، أربعة خيوط)، ثم عملية الرزوي ١×٢ على ثلاثة ماكينات رزوي مختلقة هي الأشهر في مجال رزوي الخيوط الممزوجة عموماً وهي : Lee Wha 541 SA, Murata NO. 363, Volkmann VTS-07 في اتجاه رزوي (S) باستخدام معاملات برم مختلفة، وإدراج المتغيرات المتعددة بم moden الرزوي ١×٢ في جدول يصلاح كقاعدة بيانات لخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح تضم كلا من : ١ - وحدة ضبط الشدد (الفانوس) The Tensor Device بمكوناتها الأربع وهي : (السوستة Spring Type) بأقطارها المختلفة، القرص الضاغط (قرص الشدد) Tension Dial (الثقل Washer Tensor) قرص فرملة الخط Dixk Yarn Break Disk ورَد الشدد (الثقل) Balloon Guide Rod وله ثمانية مستويات مختلفة لأعلى وأسفل. ٣ - وحدة التغذية الرائدة (عمود الشدد) Over Feed Roller بدرجاتها المختلفة. ٤ - بلي الشدد على عبة المنتج النهائي (Guide Roller) Tension Ball Bearing بدرجاته المختلفة. ٥ - سرعة دوران المرادن Spindles Speed المناسبة لنمرة ونوع وعدد الخيوط الفردية من جانب، وعدد البرمات المطلوب وضعها في الخيط الناتج من جانب آخر. ٦ - تروس زاوية تدوير الخيط الناتج Yarn Lease Angle المناسبة لمواصفات عبة المنتج النهائي. ٧ - ترس تحديد اتجاه البرمات Yarn Twist Direction في الخيط الناتج. ثم تم اختيار ثلاثة خيوط مزوية على ماكينات الرزوي الثلاث هي : قوة شد الخيط، استطالة الخيط، التشعير في الخيط، العيوب في إجراء الاختبارات المعملية عليها وهي : قوة شد الخيط، استطالة الخيط، التشعير في الخيط، العيوب في الخيط IPI وهي مجموع كلا من (الأماكن الرفيعة، والأماكن السميكة، والعقد Neps / متر)، عدد البرمات الفعلية في الخيط/اليوصة T.P.I. ثم تم استخراج كلا من معامل الارتباط Correlation Coefficient (Liner Regression) للعلاقات المختلفة بين نمرة الخيط المزوّي وقوّة شد الخيط، استطالة الخيط، التشعير في الخيط، العيوب في الخيط، عدد البرمات الفعلية/اليوصة على ماكينات الرزوي الثلاث. وقد توصل البحث بالتحليل والتقييم والمقارنة إلى : وجود اختلافات معنوية واضحة تماماً بين كلا من الخواص الفيزيائية والميكانيكية لنفس الخيوط الممزوجة على ماكينات الرزوي الثلاث تشير إلى أن : استخدام ماكينات الرزوي VTS-07 M/C Volkmann الألمانية هي الأفضل على الإطلاق في حالة رزوي الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح للعديد من الأسباب، ثم تليها ماكينات Murata NO.363 M/C اليابانية، ثم ماكينات Lee Wha 541 SA M/C الكورية الجنوبية.

Paper received 7<sup>th</sup> January 2021, Accepted 1<sup>st</sup> March 2022, Published 1<sup>st</sup> of May 2022

التسرير (الكرد) لا يمر بمرحلة التمشيط نهائياً لذلك فتشيراته غير مفرودة وبها انتقاءات، كما أنها تأخذ اتجاهات عشوائية وغير متوازية في اتجاه المحور الطولي للشريط، ويحتوي على كمية كبيرة من العقد Neps والشعيرات القصيرة، كما أنه غير منتظم في وزن الوحدة الطولية "(٣)"، وبالتالي فإن أسلوب الغزل المدمج المسرح يعمل على تحسين كلا من الخواص الفيزيائية والميكانيكية لخيوط القطنية المسرحة مقارنة بأسلوب الغزل الحلقى المسرح. الأمر الذي جعل الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح تصاهي في جودتها الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل الحلقى المسرح، حيث التوازي ومساهمة جميع الشعيرات في تكوين الخيط الغزل المدمج أعطى تحسن واضح في تركيب الخيط من نتيجة لإحكام السيطرة على الشعيرات الخارجية من جهاز السحب وتوجيهها جهة محور الخلصلة وضغطها بضم الشعيرات مع بعضها من خلال تعريضها لعملية شفط هواء بأربعة أساليب تقنية مختلفة "(٤)(٥)" تختلف تبعاً للشركة المصنعة للماكينة، وقد أدى ذلك إلى تقليل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً حتى تلاشى نهائياً في بعض التصميمات، وأختفاء ظاهرة شرود الشعيرات بعيداً عن محور الخيط بدرجة كبيرة جداً خاصة في حالة إنتاج الخيوط القطنية بأسلوب الغزل المدمج المسرح. فالشريط الناتج من مرحلة

#### **مقدمة :**

من الواضح جلياً أن هناك زيادة هائلة ومطردة بصورة كبيرة جداً في إنتاج الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج بنوعيها (السرح، المشط) كجيبل جديد ومبتكر من أساليب غزل الخيوط القطنية خلال العقد الأخير من القرن الحالي "فالغرزل المدمج أعطى تحسن واضح في تركيب الخيط من حيث التوازي ومساهمة جميع الشعيرات في تكوين الخيط نتيجة لإحكام السيطرة على الشعيرات الخارجية من جهاز السحب وتوجيهها جهة محور الخلصلة وضغطها بضم الشعيرات مع بعضها من خلال تعريضها لعملية شفط هواء بأربعة أساليب تقنية مختلفة "(٤)(٥)" تختلف تبعاً للشركة المصنعة للماكينة، وقد أدى ذلك إلى تقليل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً حتى تلاشى نهائياً في بعض التصميمات، وأختفاء ظاهرة شرود الشعيرات بعيداً عن محور الخيط بدرجة كبيرة جداً خاصة في حالة إنتاج الخيوط القطنية بأسلوب الغزل المدمج المسرح. فالشريط الناتج من مرحلة



المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح، وما يتصل بها من خواص فيزيقية وmekanikie للخيوط المنتجة.

### أهمية البحث : Significance

- ١- تقديم بحث علمي ومرجعي لأفضل المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي  $1 \times 2$  الثلاث لغالية الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح والمزوية من (خيطين، ثلاثة خيوط، أربعة خيوط).
- ٢- التحليل والتقييم والمقارنة بين كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح والمزوية على ثلاث ماكينات زوي  $1 \times 2$  مختلفة، وكذا اقتصاديات التشغيل ومعدلات الإنتاج لنفس نمر الخيوط، وعدد البرمات/ وحدة القياس.

### أهداف البحث : Objectives

- ١- تسجيل المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي  $1 \times 2$  الثلاث للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح، والمزوية من (خيطين، ثلاثة خيوط، أربعة خيوط) في جدول يصلح كقاعدة بيانات لماكينات الزوي الثلاث دون التأثير على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط المنتجة، وبالتالي تحسين مستوى الأداء نظراً لتنوع المتغيرات وتباينها بين ماكينات الزوي الثلاث.
- ٢- معرفة أفضل ماكينات الزوي  $1 \times 2$  الثلاث ملائمة للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح من خلال تأثيرها على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط المنتجة مما يزيد من جودة المنتج النهائي ويحقق الأداء الوظيفي ويسهم بصورة كبيرة في العملية التسويقية من جانب، ويتحقق اقتصاديات التشغيل المثلثى ويزيد من معدلات الإنتاج من جانب آخر.

### فرضيات البحث : Hypothesis

يفترض البحث أن : استخدام ثلاث ماكينات زوي  $1 \times 2$  مختلفة للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح له تأثير مباشر على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية لنفس نمر الخيوط المنتجة وعدد البرمات/ وحدة القياس، وكذا اقتصاديات التشغيل ومعدلات الإنتاج من جانب، كما أن تسجيل المتغيرات المتعددة والمتباعدة بين ماكينات الزوي الثلاث يؤدي إلى تحسين مستوى الأداء مع تقليل أخطاء الإنتاج والتي لا يمكن معالجتها في المراحل التالية من جانب آخر.

### حدود البحث : Delimitations

اختيار ثلاث خيوط قطنية منتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح (Z) باستخدام سلندر أمامي محفوف Compact Spinning with Air-Guide Element عمليتي التطبيق والزوي  $1 \times 2$  (S) من (خيطين على ثلاث ماكينات زوي مختلفة لنفس نمر الخيوط وعدد البرمات/) ووحدة القياس لتصبح :  $S_2/24$ ,  $S_2/30$ ,  $S_2/36$  قطن إنجلزي للوقوف على مدى الاختلاف الحادث في كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية لنفس الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح على ماكينات الزوي الثلاث.

### منهجية البحث : Methodology

يتبع البحث المنهج التجاري التحليلي.

الإنتاج، وتحسن اقتصاديات التشغيل مقارنة بأسلوب الغزل الحلقى المسرح مما يعود بالربح على المؤسسة الصناعية بصورة كبيرة.

ولقد أتسع بالتبعية زوي الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح من (خيطين، ثلاثة خيوط، أربعة خيوط) بصورة هائلة، ونظرًا لاختلاف كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح عن كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل الحلقى المسرح لنفس نمرة الخيط وعدد البرمات/ وحدة القياس فبديهي أن تختلف المتغيرات المتعددة بمعدن الزوي  $1 \times 2$  للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح عن سابقتها. الأمر الذي دعا إلى تحديد متغيرات مردن الزوي  $1 \times 2$  للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح على ثلاث ماكينات زوي مختلفة هي الأشهر عموماً في مجال زوي Lee Wha 541 SA M/C الكورية الجنوبية- Murata NO. 363 M/C اليابانية- Volkmann VTS-07 M/C جدول يصلح كقاعدة بيانات، ولا يتم ذلك إلا من خلال إجراء العديد من التجارب العملية على ماكينات الزوي الثلاث لتحديد لها بدقة متناهية طبقاً لمواصفات كل خيط مزوي على حد للحصول على خيط مزوي منتظم في عدد البرمات/ وحدة القياس وخالي تماماً من أي عيوب بما يتاسب مع الخواص الجديدة للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح.

ولقد أصبح الزوي  $1 \times 2$  أو الزوي  $1/2$  أو الزوي  $1/2$  الأسلال التقنية للزوي الحديث استخداماً خلال العقد الأخير على مستوى العالم لكلا من الخيوط المغزولة والمستمرة على حد سواء لـما له من العديد من المميزات التي تتلخص في : زيادة معدلات الإنتاج للضعف بمستوى الجودة بصورة واضحة جداً من جانب، وخفض تكاليف وزمن الإنتاج للنصف من جانب آخر مقارنة بأساليب الزوي الأخرى.

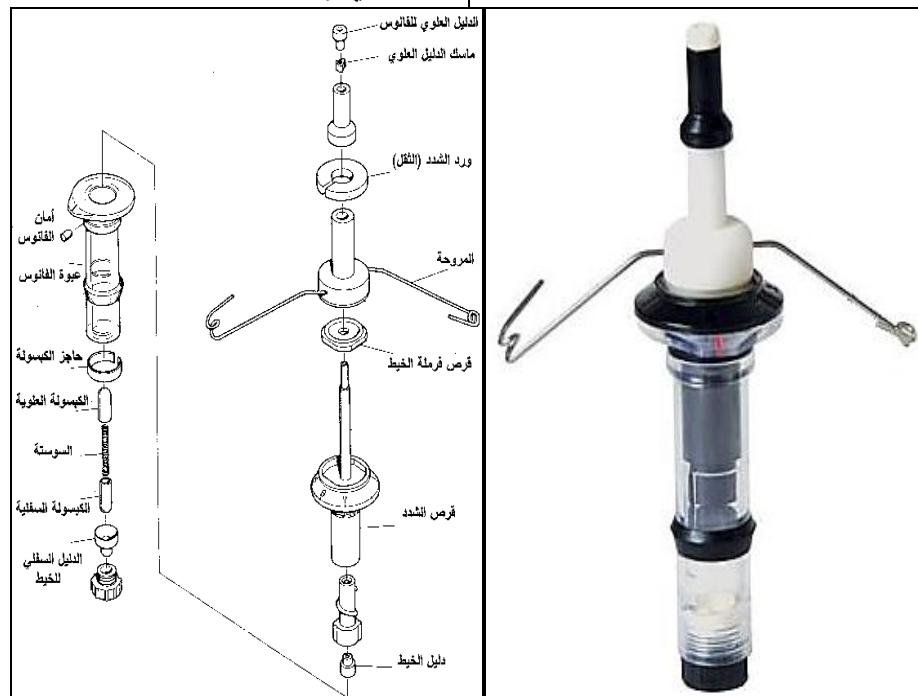
### مشكلة البحث : Statement of the Problem

١- مصممي الماكينات والشركات المنتجة لها لا يقدموا سوى المميزات العامة لها دون الإشارة إلى المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي  $1 \times 2$  ، والتي لها تأثير كبير على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط المزوية بصفة عامة، والتي لا بد من إجراء تجرب عمليه متعددة لتحديد لها بدقة متناهية لضبط عدد البرمات الفعلية في الخيط/ وحدة القياس من جانب، كما أنها متعددة ومتباعدة تبعاً للشركة المصنعة للماكينة من جانب آخر.

٢- المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي  $1 \times 2$  الثلاث تستند بدورها على الاجتهاد الشخصي (مما يضر بالمنتج النهائي) دون الرجوع إلى معايير علمية وتجريبية دقيقة تساهم في تفعيل تكنولوجيا الزوي  $1 \times 2$  للخيوط المغزولة بصفة عامة بصورة صحيحة.

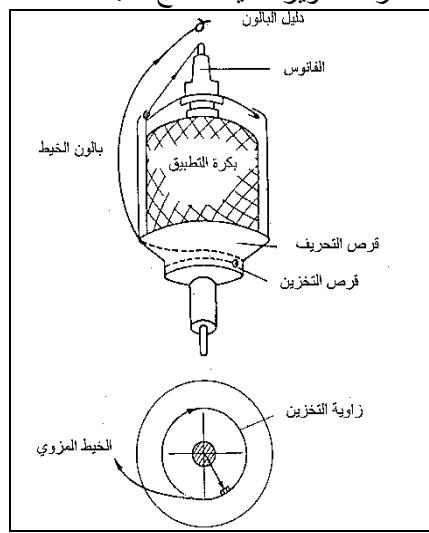
٣- ندرة الدراسات التجريبية والتحليلية المقومة للمتغيرات المتعددة بماكينات الزوي  $1 \times 2$  الثلاث للخيوط القطنية

**The Tensor Device (الفانوس)** : وهي أول منطقة يتعرض فيها الخيط لضبط الشدد (أهم شدد) شكل (١)، وفي هذه المنطقة يتم تكوين البرمة الأولى (Turn 1) في الخيط <sup>(١)</sup>، وتكون من الأجزاء الآتية :



شكل (١) وحدة ضبط الشدد (الفانوس) <sup>(٢)</sup> The Tensor Device

سوف يزيد زاوية التخزين سوف تقل. لذا فإن زاوية التخزين يجب أن تضبط بواسطة قرص الشدد (٧ ~ ٧٥٤٠ أي  $\frac{4}{3}$  لفة للخيط حول قرص التخزين أو الاحتياط) في بداية التدوير، وتنصل إلى  $٠٢٧٠$  أي ( $\frac{٣}{٤}$ ) لفة للخيط حول قرص التخزين أو الاحتياط) في نهاية التدوير، وهي المنطقة الثانية التي يتعرض فيها الخيط في مساره لضبط الشدد شكل (٢)، لذلك فإن الضغط على الكبسولات التلسكوبية يجب أن يكون بشكل ملائم مع كلا من : نمرة الخيط، عدد لفات المردن/ د، عدد البرمات/ وحدة القياس، عدد الخيط الفردية، سرعة تدوير الخيط الناتج <sup>(١)</sup>.



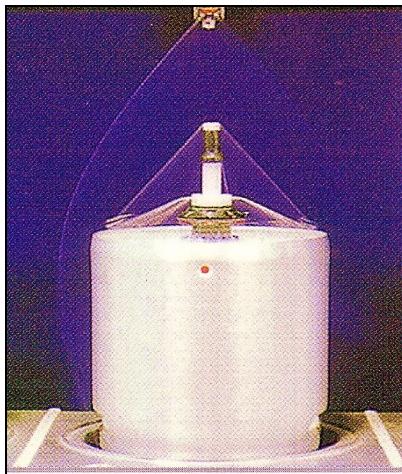
شكل (٢) زاوية تخزين الخيط حول قرص التخزين أو الاحتياط Reserve or Storage Disk <sup>(٢)</sup>.

**1- الاطار النظري Theoretical Frame Work** :  
1-1 المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي  $1 \times 2$   
**Multiple variants of Two-For-One- : Twister M/C**

**السوستة Spring Type** : توضع السوستة داخل الكبسولات التلسكوبية Telescopic Capsule وهي أكثر الأنواع شيوعاً لزوي الخيوط المغزولة، والتي تكون في تماس تام مع الخيط وتعتبر الكبسولات التلسكوبية بما تحويه من سوستة أول نقطة استشعار في منطقة الزوي وأول نقطة لإمساك الخيط، وبالتالي تعمل كعنصر تحكم في المحافظة على كمية الخيط الصحيحة والمطلوب تخزينها حول قرص التخزين أو الاحتياط Reserve or Storage Disk بقوة السوستة كلما زاد الشدد على الخيط Spring- Loaded Spring <sup>(١)</sup>. فكلما زاد قطر السوستة كلما زاد الشدد على الخيط، وبالتالي فإن هناك أربعة أنواع مختلفة من أقطار السوست هي : (٤٠، ٣٥، ٢٩، ٢٦) مليمتر، مليمتر، مليمتر، مليمتر <sup>(١)، (٢)</sup>.

**القرص الصاغط (قرص الشدد) Tension Dial** : شدد الخيط يتحقق بواسطة ضغط الكبسولات التلسكوبية داخل عبوة الفانوس في نفس الوقت فإن دوران المروحة أيضاً يضبط بواسطة قرص الشدد ولتحت ظروف فك الخيط فإن الشدد يطبق على الخيط باستخدام المؤشر من (١ ~ ٧) في قرص الشدد. فالرقم الأكبر (٧) يزيد من الشدد على الخيوط بواسطة السوستة الموجودة داخل الكبسولات التلسكوبية. حيث أن زاوية التخزين Storage Angle حول قرص التخزين أو الاحتياط يمكن ضبطها بالضغط على الكبسولات التلسكوبية بواسطة قرص الشدد (١ ~ ٧)، فالقورة التي تدير مروحة الفانوس تقل تدريجياً مع صغر قطر عبوة التغذية (بكرة التطبيق). في نفس الوقت، شدد فك الخيط

القياس، المركزية والتي تؤثر على ثبات بالون الخيط عن طريق تجنب التذبذب في الترددات العالية أثناء حركة الخيط والذي ينتج عنه تأكيل غير منتظم وسريع للخيط، والخطأ في تحديد ارتفاع دليل البالون يؤدي إلى انقطاع الخيط<sup>(٤)، (٥)</sup>.



شكل (٣) بالون الخيط Yarn Balloon<sup>(٦)</sup>.

### ٣- وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) Over Feed

**Roller :** هي المنطقة الثالثة التي يتعرض فيها الخيط للشد في مساره علي درفيل التغذية الزائدة (عمود الشد)، الغرض منها هو : خفض الشد العالي للخيط القادم من البالون إلى حوالي خمسة مرات من شد بالون الخيط إلى المستوى الذي يساعد على تكوين عبوة المنتج النهائي بالمواصفات المطلوبة عندما يأخذ في الاعتبار زاوية تماش الخيط. عملياً فإن الشد يتغير بتغيير زاوية تماش الخيط حول درفيل التغذية الزائدة (عمود الشد) فهي بمثابة منطقة تخزين أو احتياط آخر للخيط، لذلك يتم تقليل الشد العالي للبالون إلى شد أقل، ويمكن ضبط شد الخيط عن طريق تغيير ترس درفيل وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) داخل صندوق التروس. أيضاً فإن زاوية تدوير الخيط حول درفيل وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) متغيرة بواسطة تغيير موضع بلي الشد Tension Roller، فشتد تدوير الخيط يقاس بين درفيل وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) والاتجاه الملامس لرأس التدوير Drum، والانحراف في نقطة القیاس ربما تتغير معه زاوية تدوير الخيط حول درفيل وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) مسبباً خطأ في شد تدوير الخيط يؤدي إلى انقطاع الخيط<sup>(٦)، (٧)</sup>.

### ٤- بلي الشد Tension Ball Bearing (Guide)

**Roller :** يتم التحكم في مقدار شد عبوة المنتج النهائي من خلال تغيير زاوية مرور الخيط حول درفيل وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) من خلال تغيير موضع بلي الشد خلال مجموعة من الدرجات من (٠ ~ ٥٠)<sup>(٨)</sup> والتي يتم ضبطها من خلال تحريك موضع بلي الشد لأعلى ولأسفل باليد من جانب، كما أن بلي الشد يستخدم أيضاً في تغيير زاوية تماش الخيط حول درفيل وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) من جانب آخر<sup>(٩)</sup>.

**قرص فرملة الخيط Yarn Break Disk :** يستخدم أساساً للتحكم في سرعة حركة مروحة وحدة ضبط الشد (الفانوس) فمروحة الفانوس تدور بسهولة عند استخدام السطح الأصغر Small من قرص الفرملة أسفل المروحة فهو سطح ناعم وأملس، وتدور مروحة الفانوس ببطء وثقل عند استخدام السطح الأكبر Large من قرص الفرملة أسفل مروحة الفانوس لأنه سطح خشن يحتوي على نتوءات وبروز<sup>(١٠)</sup>.

**ورد الشد (الثقل) Washer Tensor :** لو أن دوران مروحة وحدة ضبط الشد (الفانوس) ببطء وثقل مطلوب يمكن وضع ثقل (صغير ١٠ جم- متوسط ٢٠ جم- كبير ٣٠ جم- كبير جداً ٤٠ جم) أعلى مروحة الفانوس، وترتبط أوزان ورد الشد (الثقل) بعدة عوامل هي : سرعة تدوير الخيط المزوي (يُخفض وزن ورد الشد بزيادة سرعة تدوير الخيط المزوي)، نمرة ناتج زوي الخيوط (زيادة وزن ورد الشد بزيادة سُمك الخيط)، عدد البرمات/ وحدة القياس في الخيط المزوي (زيادة وزن ورد الشد بزيادة عدد البرمات/ وحدة القياس)، عدد لفات المردن/ د (زيادة وزن ورد الشد بزيادة عدد لفات المردن/ د)<sup>(١١)</sup>.

وبالتالي يمكن تلخيص أهمية وحدة ضبط الشد (الفانوس) بأجزائها المختلفة في : معادلة شد الخيط المتولد نتيجة مقاومة الهواء Air-Drag على خيط البالون مما يحافظ على ثبات واستقرار بالون الخيط حول عبوة التغذية (بكرة التطبيق)، كما أنها تحد من الانشار التصاعدي للبرمات Upstream Propagation داخل وحدة ضبط الشد (الفانوس) بواسطة الكبسولات التنسكوبية بما تحتويه من سوستة والمحصور بين فتحتين من السيراميك، ويكون شد إضافي للخيوط عند كل منطقة تلامس بين الكبسولة وفتحتي السيراميك، وعند حدوث أي تذبذب في سرعة فك الخيط يتم فرملة الخيط داخل وحدة ضبط الشد (الفانوس) للحصول على شد ثابت ومنتظم للخيط، وبالتالي فإن وحدة ضبط الشد (الفانوس) تعمل في مجموعها كعنصر للتحكم في المحافظة على كمية الخيط المطلوب تخزينها حول قرص التخزين أو الاحتياط نتيجة لتكرار نقطة إمساك الخيط بداخلها<sup>(١٢)</sup>.

**دليل البالون Balloon Guide Rod :** البالون المكون في عملية الزوي  $1 \times 2$  ما هو إلا حالة تعادل بين قوة الطرد المركزي وقوة مقاومة الهواء، وهو ظاهرة طبيعية نتيجة لدوران جسم إحدى الأطراف فيه يدور بينما الطرف الآخر ثابت شكل (٣)، ويتحدد شكل بالون الخيط من خلال عدة عوامل هي : قطر قرص التخزين أو الاحتياط، قطر قرص التحريف Rotary Disk، ارتفاع دليل البالون عن قاعدة عبوة التغذية، نمرة الخيط، عدد الخيوط الفردية، سرعة تدوير الخيط/ د. فارتفاع دليل البالون عن قاعدة عبوة التغذية له ثمانية مستويات مختلفة لأعلى وأسفل وهو مسار البرمة الثانية (Turn 2) في الخيط، وهذا الجزء يجب أن يتم ضبطه بدقة شديدة بالنسبة لارتفاع والمركبة حيث أن الارتفاع يحدد ثبات البالون والشد الواقع على الخيط وبالتالي انتظام البرمات/ وحدة

أو ٣٦/٣٢ أو ٣٩/٢٩ على الترتيب تختلف تبعاً لنوع ماكينة الزوي ١×٢ لتعطي زاويتاً تدوير مختلفة لرصن الخيط الناتج. فنظرياً وميكانيكيًّا فإن زاوية تدوير الخيط الناتج يمكن معرفتها من خلال سرعة عمود رصاص الخيط Yarn Guide Traverse على عبة المنتج النهائي بحيث تكون ضيقه ودقيقة في فترات منتظمة تكرر دورياً وتتسع فجأة لتكون الكون الرخو أو منتظم ودقيقة دائماً لتكون الكون القياسي<sup>(١٢)</sup>.

## ٢- التجارب العملية والاختبارات العملية : Work and Testing

### ١- التجارب العملية : Experimental Work

تم انتاج (٢٤) خيط من قطن جيزة (٧٠) وهو من القطن المصري فائق الطول Extra Long Staple Category (E.L.S) من نمرة (٨١/٥٦ ~ ٨١/١٦) قطن إنجلزي بأسلوب الغزل المدمج المسرح (Z) باستخدام سلندر أمامي مجوف Compact Spinning with Air-Guide Element، ثم اجراء عملية التطبيق من (خيطين، ثلاثة خيوط، أربعة خيوط) على ماكينة Murata High Speed Doubler Winder Lee Wha 541 SA M/C، ثم عملية الزوي ١×٢ على ثلات ماكينات زوي مختلفة هي : Lee Wha 541 SA M/C, Murata NO. 363 M/C, Volkmann VTS-07 M/C في اتجاه زوي (S) باستخدام معاملات برم مختلفة، وكانت مواصفات ماكينات الزوي ١×٢ الآتية :

الثلاث لخيوط المغزولة<sup>(١٣)، (١٤)، (١٥)</sup>.

٥- سرعة مردن الزوي ١×٢ : Spindle Speed مردن الزوي ١×٢ لها تأثير مزدوج في تكوين البرمات في الخيط (كل دورة من دورات مردن الزوي ١×٢ تعطي برمتين في الخيط الناتج)، وتنراوح سرعة المردن ما بين ٤٠٠٠ : ٢٢٠٠ لفة/د، ويعتمد تحديد السرعة الفعلية للمردن على (نوع الخام، نمرة ناتج زوي، عدد البرمات/وحدة القياس)، فسرعة دوران المردن / د محددة بمدى مرتبط بكل من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيط والإنتاجية، وكذا النواحي الاقتصادية للطاقة<sup>(٤)</sup><sup>(١٦)</sup>.

٦- زاوية تدوير الخيط الناتج Lease Angle : تختلف زاوية تدوير الخيط المزوّي إلى المستوى الذي يساعد على تكوين عبة المنتج النهائي بالمواصفات والجودة المطلوبة ما بين (قياسي Soft Cone، Standard Cone، رخو ٠١٨٠٨ أو ٠١٤٣٢ أو ٠١٢١٤ أو ٠١٢٤ أو ٠١٨٠٨ أو ٠٢١٢٤ أو ٠٢١٢٤ للتدوير القياسي بحيث يكون الرص على الكونة تحت شدد لتحمل تداولها ويضفي عليها الشكل والمظهرية المطلوبة، وتستخدم كلاً من زاوية تدوير الخيط ٠١٢١٤ أو ٠١٤٣٢ أو ٠١٤٣٢ تحت شدد منخفض لتصبح عبة المنتج النهائي ذات كثافة منخفضة لأغراض العمليات التحضرية الأولية للخيوط كأعمال التبييض والمرسدة والصبااغة... إلخ، ويتم ذلك من خلال تغيير ترسos (E/F) في صندوق الترسos ما بين ٣٢/٣٦ أو ٢٩/٢٩ أو ٣٢/٣٦ أربعه مجموعات من الترسos هي جدول (١) مواصفات ماكينات الزوي ١×٢.

نوع الماكينة	Lee Wha 541 SA M/C	Murata NO. 363 M/C	Volkmann VTS-07 M/C
بلد التصنيع	كوريا الجنوبية	اليابان	ألمانيا
سنة الصنع	٢٠٠٣	١٩٩٩	٢٠١٣
وسيلة إدارة المردان	سير جماعي للوجهين	سير جماعي للوجهين	إدارة منفصلة لكل وجه
عدد المردان	١٠٠	١٢٠	٢٠٠
سرعة المردان القصوى	١٠٠٠٠ لفة/د	١٢٥٠٠ لفة/د	١١٠٠٠ ~ ٢٢٠٠٠ لفة/د
نوع الخيوط المزوية	مغزولة (طبيعية، تحويلية، تركيبية، مخلوطة)	مغزولة (طبيعية، تحويلية، تركيبية، مخلوطة)	مغزولة (طبيعية، تحويلية، تركيبية، مخلوطة)
مدى النمر المنتجة	٢/١٢٠ ~ ٢/١٠	٢/١٦٠ ~ ٢/٦	٢/١٠٠ ~ ٢/٥
مدى عدد البرمات/البوصة	٥١,٩١ ~ ١,٦٧	٥٠,٣٤ ~ ٣,٨٣	٥٩,٦٩ ~ ٢,٢١
اتجاه الزوي	S & Z	S & Z	S & Z
ارتفاع دليل البالون	٧ ~ ٠	٧ ~ ٠	٤٢ ~ ٣٠
القرص الضاغط (قرص الشدد)	٧ ~ ١	٧ ~ ١	٦ ~ ١
أسلوب ضبط الشد	الكسولات التاسكوبية (السوستة)	الكسولات التاسكوبية (السوستة)	الكسولات التاسكوبية (السوستة)
زاوية تدوير الخيط الناتج	٥٢٢١٨ ~ ٥١٤٢٠	٥٢١٤٢ ~ ٥١٢١٤	٧٠٢٤ ~ ٧٠١٢٤
أسلوب تثبيت عبة التغذية	طوق مغناطيسي	طوق مغناطيسي	طوق مغناطيسي
حلقات التحكم في البالون	لا يوجد	لا يوجد	يوجد
أسلوب فرملة المردن	فرملة قدم	فرملة قدم	فرملة قدم
أسلوب لضم الخيط	لضامة بلاستيك Yarn	Nylon	Jet Air





في الجو القياسي للمعمل في (درجة حرارة  $20 \pm 2^\circ$ ، ورطوبة نسبية  $65 \pm 2\%$ ) طبقاً للمواصفات القياسية الأمريكية وهي: قوة شد واستطالة الخيط ASTM, D-2256 (٣)، التشعير في الخيط، والعيوب في الخيط IPI وتشمل مجموع كلا من (الأماكن الرفيعة، الأماكن السميكة، العقد Neps /متر) Uster Evenness (١) باستخدام جهاز ASTM, D-1425

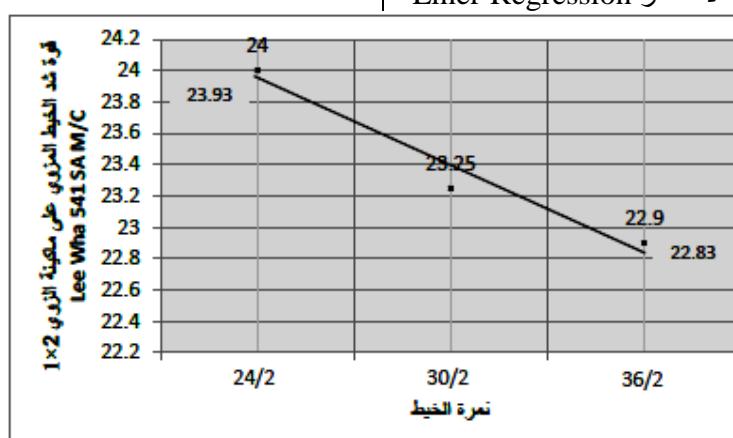
Tester-5، البرمات الفعلية في الخيط/البوصة I T.P.I (٥) باستخدام جهاز تحديد عدد البرمات في الخيط/البوصة Uster ZWEIGLE TWIST T.P.I (٦) كالآتي:

جدول (٣) نتائج اختبارات الخيوط المنتجة على ماكينات الزوي  $1 \times 2$ .

Volkmann VTS-07 M/C			Murata NO. 363 M/C			Lee Wha 541 SA M/C			الختبارات المعملية	الخيوط المنتجة
S <sub>2/36</sub>	S <sub>2/30</sub>	٢/٤٤ S.T.P. I ١٢	S <sub>2/36</sub>	S <sub>2/30</sub>	٢/٤٤ S.T.P. I ١٢	S <sub>2/36</sub>	S <sub>2/30</sub>	٢/٤٤ S.T.P. I ١٢		
٢٤,٥٥	٢٤,٩٥	٢٥,٣٥	٢٣,٤٥	٢٤,١٠	٢٤,٧٥	٢٢,٩٠	٢٣,٢٥	٢٤,٠٠	CN/TEX	قدرة الشد
٤,٦٥	٤,٧٥	٤,٩٠	٤,٥٠	٤,٦٠	٤,٧٥	٤,٢٠	٤,٥٠	٤,٦٠	% الاستطالة	نسبة الاستطالة %
٢,٧٠	٣,٢٠	٣,٩٠	٦,٠٠	٧,١٠	٩,٠٠	٩,٠٠	١٠,٣٠	١٢,٠٠	قيم التشعير	قيم التشعير
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٥٠% -	الأماكن الرفيعة - %٥٠
١,٦٠	١,٢٥	١,٠٠	١,٩٥	١,٦٥	١,٥٥	٣,٩٥	٣,٨٠	٣,٠٠	٥٠% +	الأماكن السميكة %٥٠ +
٢,٨٠	٢,٤٠	٢,١٥	٦,٠٥	٤,٩٠	٣,٨٥	٦,٥٥	٥,٦٠	٤,٣٥	٢٠% +	العقد +
٤,٤٠	٣,٦٥	٣,١٥	٨,٠٠	٦,٥٥	٥,٤٠	١٠,٥٠	٩,٤٠	٧,٣٥	IPI	العيوب
١٨,٠٠	١٥,٠٣	١٢,٠٥	١٨,١٥	١٥,٢٠	١٢,٣٠	١٨,٣٠	١٥,٣٥	١٢,٤٠	T.P.I	عدد البرمات الفعلية / البوصة

للعلاقة بين نمرة الخيط وقوية شد الخيط المزوّي على ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C  $1 \times 2$  كما في الشكل (٤)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = -0.979$ )، وهذا الارتباط سالب (عكسى) بمعنى أنه: كلما كانت نمرة الخيط المزوّي رفيعة كلما قلت قوية شد الخيط، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوّي سميكة كلما زادت قوية شد الخيط، وهذا الارتباط (قوى)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت:

$$Y = 26.133 - 0.1833 X$$



شكل (٤) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقوية شد الخيط المزوّي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  M/C.

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوّي على

## ٢- نتائج اختبارات الخيوط

### : Results

تم اختيار ثلاثة خيوط قطنية منتجة بأسلوب الغزل المدمج Compact m/C باستخدام سلندر أمامي مجوف (Z)، وإجراء كلًا من Spinning with Air-Guide Element، وقيم التشعير في الخيوط وعدد البرمات/وحدة القياس تصريح:  $4,60, 363$  M/C، Volkmann VTS-07 M/C، Lee Wha 541 SA M/C، Murata NO. 363 M/C، فقط انجلزي، ثم إجراء الاختبارات المعملية

### ٣- النتائج والمناقشة : Results & Discussion

١- ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Lee Wha 541 SA M/C

١- العلاقة بين نمرة الخيط وقوية شد الخيط المزوّي

على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Lee Wha 541 SA M/C

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression

٢- العلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط

المزوّي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Lee Wha 541 SA M/C (%)

كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكة كلما زادت نسبة استطالة الخيط، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 5.4333 - 0.0667 X$$

ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C ١×٢ كما في الشكل (٥)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = -0.961$ )، وهذا الارتباط سالب (عكسى) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما قلت نسبة استطالة الخيط، والعكس



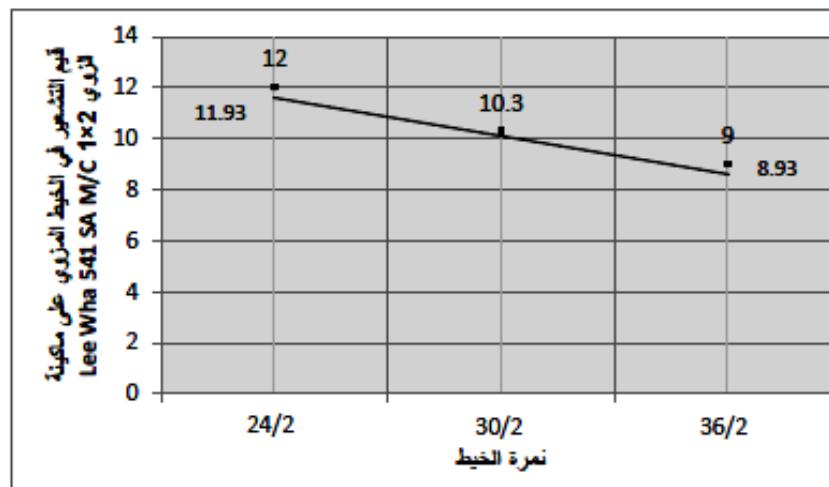
شكل (٥) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C ١×٢.

الشكل (٦)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = -0.997$ )، وهذا الارتباط سالب (عكسى) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما قلت قيمة التشوير في الخيط، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكة كلما زادت قيمة التشوير في الخيط، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 17.933 - 0.5 X$$

٣- العلاقة بين نمرة الخيط وقيم التشوير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha ١×٢ : 541 SA M/C

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Coefficient Liner Regression ثم معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقيم التشوير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C ١×٢ كما في



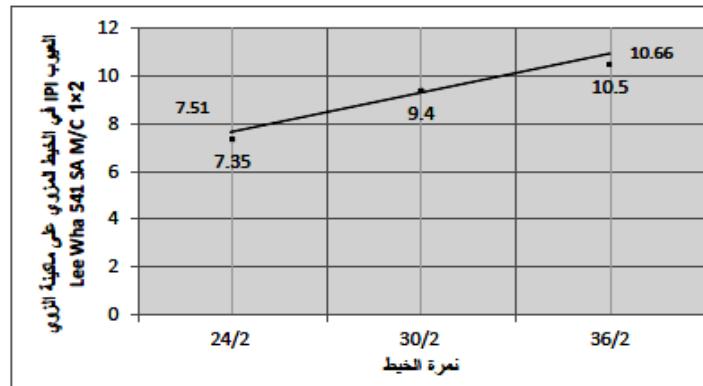
شكل (٦) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقيم التشوير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C ١×٢.

الشكل (٧)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = 0.985$ )، وهذا الارتباط موجب (طردي) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما زادت نسبة العيوب في الخيط IPI، والعكس كلما قلت العيوب في الخيط IPI، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 1.2083 + 0.525 X$$

٤- العلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI في الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha ١×٢ : 541 SA M/C

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Coefficient Liner Regression ثم معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI وهي مجموع كلا من (الأماكن الرفيعة، والأماكن السميكة، والعدد Neps / 1000 متر) في الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha ١×٢



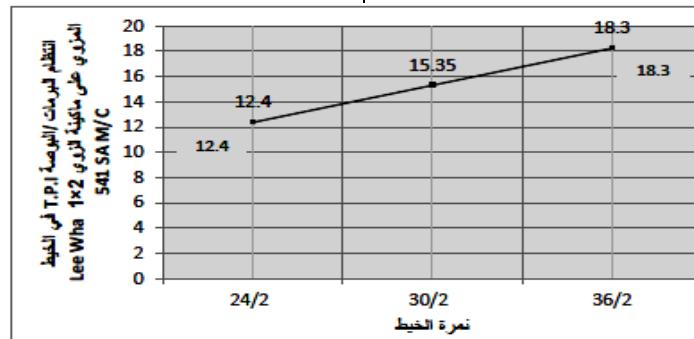
شكل (٧) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  .SA M/C

( $R=+1$ )، وهذا الارتباط موجب (طريدي) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما زاد انتظام البرمات في الخيط/البوصة T.P.I ، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكه كلما قل انتظام البرمات في الخيط/البوصة T.P.I ، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 0.6 + 0.9833 X$$

٥- العلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  : Lee Wha 541 SA M/C

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Coefficient Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Lee Wha 541 SA M/C كما في الشكل (٨)، وقد وجد أن معامل الارتباط



شكل (٨) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي .Lee Wha 541 SA M/C  $1 \times 2$

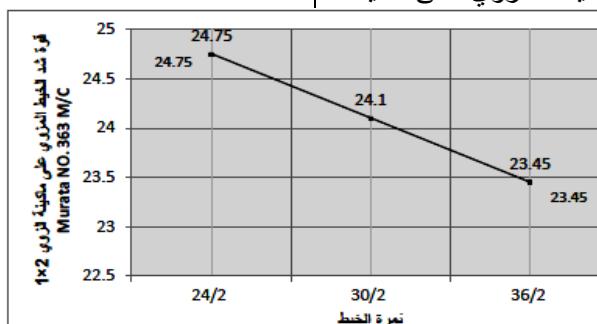
الزوبي  $1 \times 2$  Murata NO. 363 M/C كما في الشكل (٩)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $-1=R$ )، وهذا الارتباط سالب (عكسى) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما قلت قوّة شد الخيط، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكه كلما زادت قوّة شد الخيط، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 27.35 - 0.2167 X$$

٦- ماكينة الزوي  $1 \times 2$  : Murata NO. 363 M/C

١- العلاقة بين نمرة الخيط وقوّة شد الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  : Murata NO. 363 M/C

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Coefficient Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط وقوّة شد الخيط المزوي على ماكينة



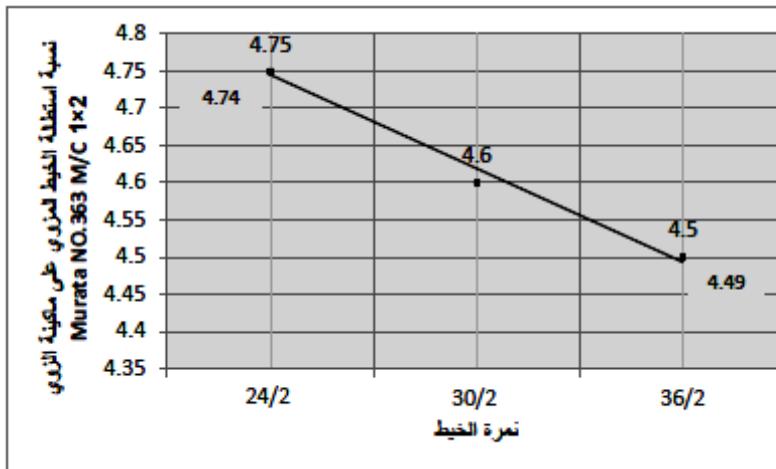
شكل (٩) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقوّة شد الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  .M/C

الشكل (١٠)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = -0.993$ )، وهذا الارتباط سالب (عكسى) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما قلت نسبة استطالة الخيط، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكه كلما زادت نسبة استطالة الخيط، وهذا الارتباط (قوى)، وقد استنجدت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 5.2417 - 0.0417 X$$

٢- العلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Murata NO. 363 M/C (%) :

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient Liner Regression ثم معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Murata NO. 363 M/C كما في



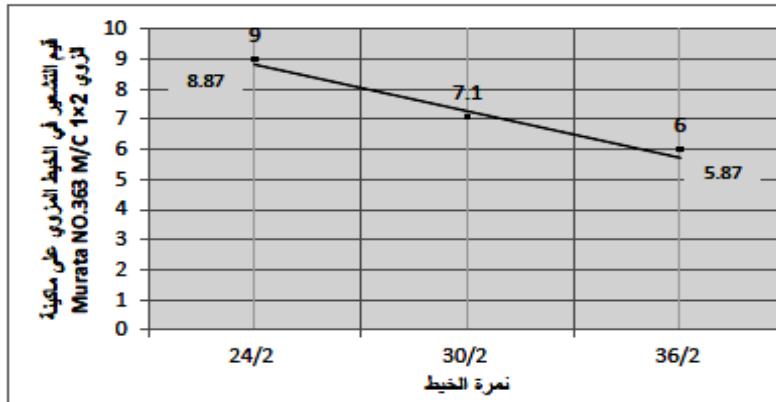
شكل (١٠) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Murata NO. 363 M/C

الشكل (١١)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = -0.988$ )، وهذا الارتباط سالب (عكسى) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما قلت قيمة التشعير في الخيط، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكه كلما زادت قيمة التشعير في الخيط، وهذا الارتباط (قوى)، وقد استنجدت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 14.867 - 0.5 X$$

٣- العلاقة بين نمرة الخيط وقيمة التشعير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Murata NO. 363 M/C (%) :

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient Liner Regression ثم معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقيمة التشعير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Murata NO. 363 M/C كما في



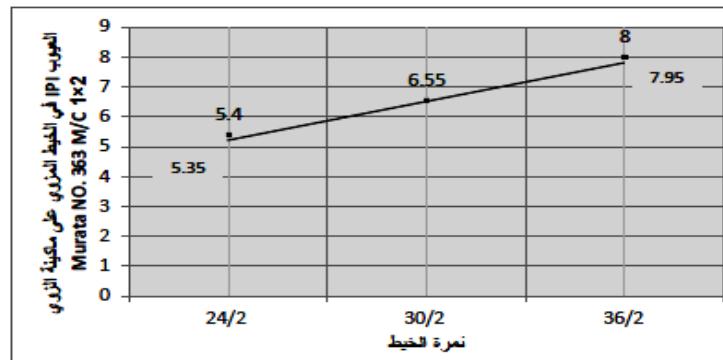
شكل (١١) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Murata NO. 363 M/C

كما في الشكل (١٢)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = 0.998$ )، وهذا الارتباط موجب (طردي) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما زادت العيوب في الخيط IPI، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكه كلما قلت العيوب في الخيط IPI، وهذا الارتباط (قوى)، وقد استنجدت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 0.15 + 0.4333 X$$

٤- العلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Murata NO. 363 M/C (%) :

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient Liner Regression ثم معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI وهي مجموع كل من (الأماكن الرفيعة والأماكن السميكه والعقد Neps / 1000 متر) في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Murata



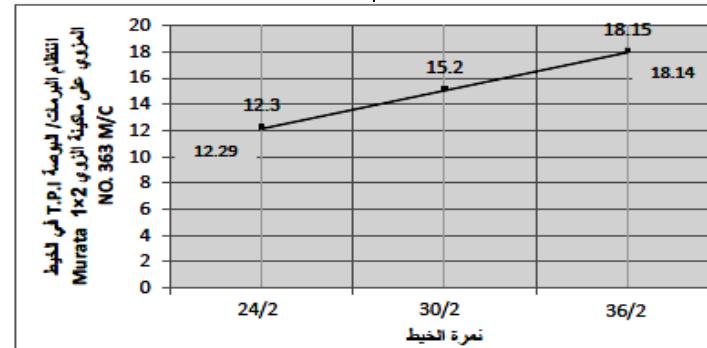
شكل (١٢) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$ . Murata NO. 363 M/C

$R = 0.999$ ، وهذا الارتباط موجب (طريدي) بمعنى أنه كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما زاد انتظام البرمات/البوصة في الخيط  $T.P.I$ ، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكه كلما قل انتظام البرمات/البوصة في الخيط  $T.P.I$ ، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 0.5917 + 0.975 X$$

٥- العلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة  $T.P.I$  في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  : Murata NO. 363

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Coefficient Liner Regression ثم معادلة خط الانحدار Correlation للعلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/البوصة  $T.P.I$  في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Murata NO. 363 M/C كما في الشكل (١٣)، وقد وجد أن معامل الارتباط



شكل (١٣) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة  $T.P.I$  في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  .Murata NO. 363 M/C

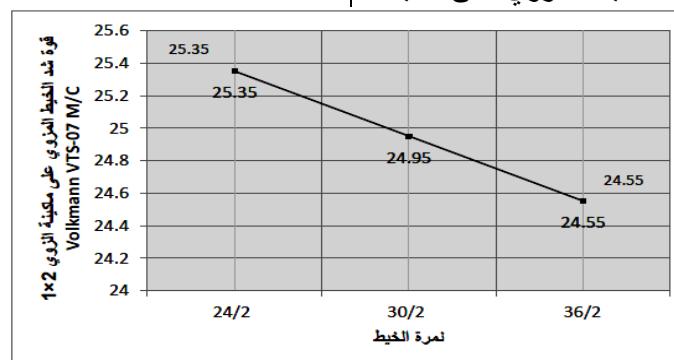
الزوبي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C (١٤)، وقد وجد أن معامل الارتباط  $R = -1$ ، وهذا الارتباط سالب (عكسى) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما قلت قوة شد الخيط، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكه كلما زادت قوة شد الخيط، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 26.95 - 0.1333 X$$

٣-٣ ماكينة الزوي  $1 \times 2$  : M/C

١- العلاقة بين نمرة الخيط وقوة شد الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Coefficient Liner Regression ثم معادلة خط الانحدار Correlation للعلاقة بين نمرة الخيط وقوة شد الخيط المزوي على ماكينة

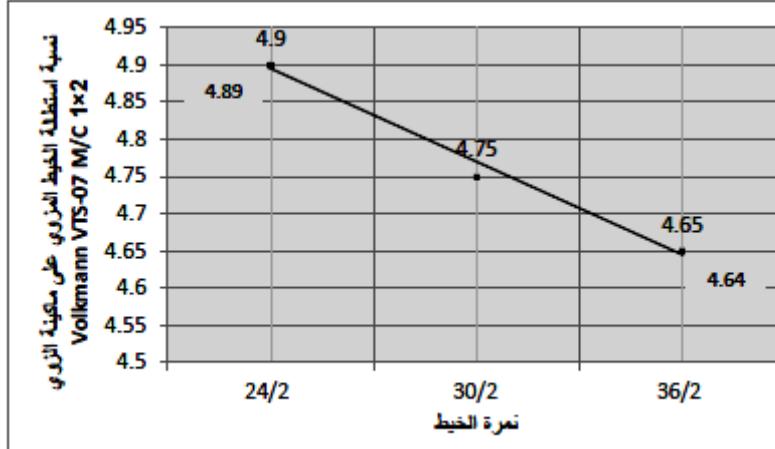


شكل (١٤) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقوة شد الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  .M/C

الشكل (١٥)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = -0.993$ )، وهذا الارتباط سالب (عكسى) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما قلت نسبة استطالة الخيط، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكه كلما زادت نسبة استطالة الخيط، وهذا الارتباط (قوى)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 5.3917 - 0.0417 X$$

٢- العلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C (%) : من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C كما في

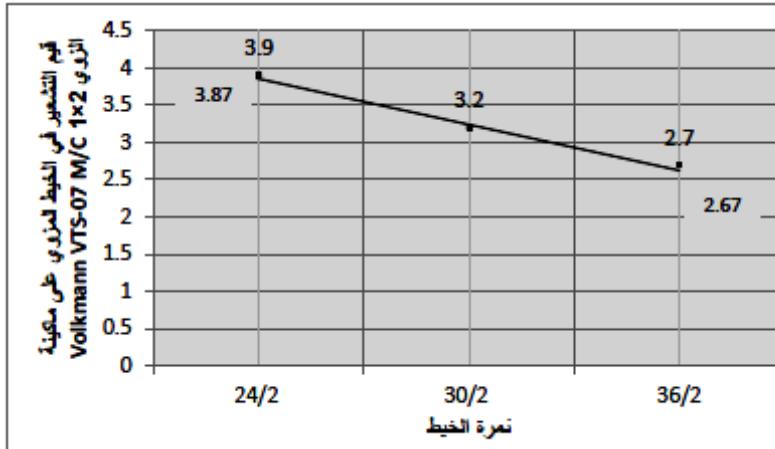


شكل (١٥) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C.

الشكل (١٦)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = -0.995$ )، وهذا الارتباط سالب (عكسى) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما قلت قيم التشعير في الخيط، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكه كلما زادت قيم التشعير في الخيط، وهذا الارتباط (قوى)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 6.2667 - 0.2 X$$

٣- العلاقة بين نمرة الخيط وقيم التشعير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C : من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط وقيم التشعير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C كما في

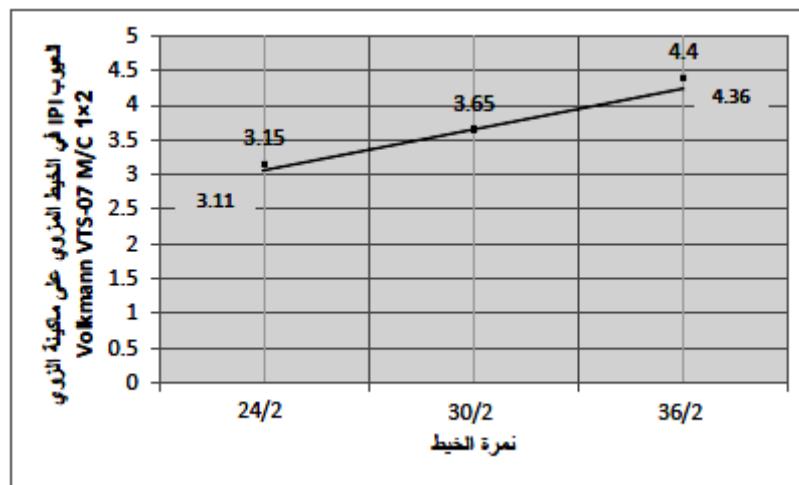


شكل (١٦) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C.

٤- العلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C : كما في الشكل (١٧)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = 0.993$ )، وهذا الارتباط موجب (طريدي) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما زادت العيوب في الخيط، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكه كلما قلت العيوب في الخيط، وهذا الارتباط (قوى)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 0.6083 + 0.2083 X$$

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI وهي مجموع كلا من (الأماكن الرفيعة والأماكن السميكه والعقد ١٠٠٠ Neps / متر) في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$



شكل (١٧) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط والمزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C

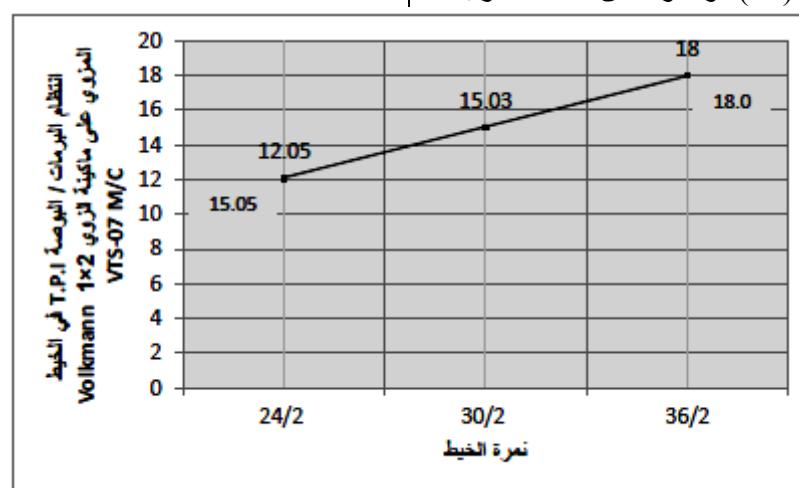
٥- العلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات / البوصة  $T.P.I$  في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C

كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما زاد انتظام البرمات في الخيط/ البوصة  $T.P.I$ ، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكه كلما قل انتظام البرمات في الخيط/ البوصة  $T.P.I$ ، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 0.1517 + 0.9917 X$$

Correlation Coefficient من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Liner Regression Coefficient في العلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة  $T.P.I$  في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C

تم معادلة خط الانحدار Correlation Coefficient في العلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة  $T.P.I$  في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C كما في الشكل (١٨)، وقد وجد أن معامل الارتباط



شكل (١٨) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة  $T.P.I$  في الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Volkmann VTS-07 M/C

٤- بينما أقل قوة شد لليخوط المزوية على ماكينات  $M/C$ , Lee Wha 541 SA M/C، ويرجع ذلك إلى أن : قطر قرص التحريف Rotary Disk في ماكينات Lee Wha 541 SA M/C أكبر من قطر قرص التحريف في النوعين الآخرين. مما يزيد من حجم بالون الخيط (يزداد شدد باللون) وبالتالي تزيد قوى الاحتراك على الخيط أثناء عملية الزوي على ماكينات Lee Wha 541 SA M/C مما يقلل من قوة شد الخيط المزوي من جانب، مع عدم استخدام حلقات التحكم في البالون Limiter كما في ماكينات Volkmann VTS-07 M/C من جانب آخر، والتي تعمل على تقليص حجم بالون الخيط (يقل شدد باللون) وبالتالي تقل قوى الاحتراك على الخيط أثناء عملية الزوي مما يزيد من قوة شد الخيط المزوي على ماكينات Volkmann VTS-07 M/C

**٤- نتائج البحث : Research Results**  
ما سبق فقد كان لعملية الزوي  $1 \times 2$  على ثلاث ماكينات زوي مختلفة هي : Lee Wha 541 SA M/C, Murata NO. 363 M/C, Volkmann VTS-07 M/C تأثير معنوي واضح على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية لليخوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح مما يزيد من جودة المنتج النهائي ويسمح بصورة كبيرة في العملية التسويفية من جانب، وكذا اقتصاديات التشغيل وزمن ومعدلات الإنتاج من جانب آخر كالتالي :

١- قوة شد The Tensile Strength الخيوط المزوية على ماكينات Volkmann VTS-07 M/C أعلى من قوة شد الخيوط المزوية على ماكينات Murata NO. 363

تدرجياً حتى يصل إلى الإزالة الكلية مما يزيد من درجة انتظامية الخيط المزوي، ويقلل من مجموع العيوب بدرجة كبيرة جداً من جانب آخر مقارنة بالنوعين الآخرين.

٥- انتظام البرمات في الخيط/ البوصة T.P.I في الخيوط المزوية على ماكينات Volkmann VTS-07 M/C أعلى من انتظام البرمات/ البوصة في الخيوط المزوية على ماكينات Murata NO. 363 M/C بينما أقل انتظام للبرمات في الخيط/ البوصة على ماكينات Lee Wha 541 SA M/C، ويرجع ذلك إلى : ثبات واستقرار شكل وحجم باللون الخيط (انتظام شد البالون) في ماكينات Volkmann VTS-07 M/C نتيجة لاستخدام حلقات التحكم في البالون مما يؤدي إلى زيادة انتظام الشدد على الخيط أثناء عملية الزوي وبالتالي انتظام عدد البرمات في الخيط/ البوصة، بالإضافة إلى صغر حجم باللون الخيط نتيجة لصغر قطر قرص التحريف مقارنة بالنوعين الآخرين مما يقلل من قوى الاحتراك على الخيط أثناء عملية الزوي وبالتالي يزيد من انتظام البرمات/ البوصة.

٦- ماكينات الزوي ١×٢ Volkmann VTS-07 M/C أفضل من ماكينات Murata NO. 363 M/C في حالة زوي الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح من خلال تأثيرها على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط المنتجة، ويرجع ذلك إلى : صغر قطر قرص التحريف واستخدام حلقات التحكم في البالون، مع إمكانية زيادة سرعات المرادن إلى ٢٢٠٠٠ لفة/ د الأمر الذي يزيد من اقتصadiات التشغيل وساعد على زيادة معدلات الإنتاج بصورة كبيرة وتقليل زمن التشغيل مقارنة بالنوعين الآخرين. بينما يأتي ترتيب ماكينات Lee Wha 541 SA M/C في المؤخرة نتيجة لكبر قطر قرص التحريف، وعدم استخدام حلقات التحكم في البالون مع عدم إمكانية زيادة سرعات المرادن عن ١٠٠٠ لفة/ د كحد أقصى وبالتالي نقل معدلات الإنتاج ويزيد زمن التشغيل مما يزيد من تكلفة المنتج النهائي.

٧- تضبط المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي ١×٢ عموماً لزوي أي خيط مغزول من خلال :

أ- ضبط عدد لفات الخيط حول قرص التخزين أو الاحتياط Reserve or Storage Disk البرمة الأولى (1) Turn في الخيط، والتي يتم ضبطها من خلال ضبط وحدة ضبط الشدد (الفانوس) The Tensor Device الأربعة : (السوستة Spring Type بأقطارها المختلفة، الفرس الضاغط (قرص الشدد) Tension Dial بدرجاته السبع المختلفة، قرص فرملة الخيط Yarn Break Disk Washer Tensor بسطحه، ورد الشدد (الثفل) Washer Tensor Type بأوزانها المختلفة)، والتي يجب أن تكون لفة ونصف للخيط حول قرص التخزين أو الاحتياط أي حوالي ٤٠° عندما تكون بكرة التطبيق كاملة، وتقل تدريجياً حتى تصل إلى ٤/٣ لفة للخيط حول قرص التخزين أو الاحتياط أي حوالي ٢٧٠° قرب نهاية بكرة التطبيق والتي تؤدي إلى استقرار وثبات شكل

كما أنها تزيد من إمكانية زوي الخيوط السميكة لأنها تقل قطر باللون الخيط بجانب تقليل الشدد العالي على الخيوط مقارنة بالنوعين الآخرين.

٢- نسبة استطاله Breaking Elongation Ratio المزوية على ماكينات Volkmann VTS-07 M/C أعلى من نسبة استطاله الخيوط المزوية على ماكينات Murata NO.363 M/C، بينما أقل نسبة استطاله Lee Wha 541 SA M/C، ويرجع ذلك إلى : تعرض الخيط لقوى احتراك عالية أثناء عملية الزوي على ماكينات Lee Wha 541 SA M/C نتيجة لكبر قطر قرص التحريف مما يزيد من حجم باللون الخيط (يزداد شد البالون) وعدم ثباته واستقراره مقارنة بالنوعين الآخرين، وبالتالي تزداد قوى الاحتراك على الخيط أثناء عملية الزوي مما يقلل من نسبة استطاله الخيوط المزوية على ماكينات Lee Wha 541 SA M/C.

٣- قيم تشعيير Hairiness الخيوط المزوية على ماكينات Lee Wha 541 SA M/C أعلى من قيم تشعيير الخيوط المزوية على ماكينات Murata NO. 363 M/C، بينما أقل قيم تشعيير للخيوط المزوية على ماكينات Volkmann VTS-07 M/C، ويرجع ذلك إلى : استخدام حلقات التحكم في البالون في ماكينات Volkmann VTS-07 M/C دون غيرها، فسطح حلقات التحكم في البالون يلامس خيط البالون جزئياً فيعمل على تقليل قيم التشعيير في الخيط المزوي بكفاءة. الأمر الذي يزيد من درجة مظهرية ولمعان الخيوط بصورة واضحة مقارنة بالنوعين الآخرين من جانب، كما أن عدم استخدام حلقات التحكم في البالون كما في ماكينات Lee Wha 541 SA M/C يؤدي إلى عدم ثبات شكل وحجم باللون NO. 363 M/C، الخيط (يزداد شد البالون) وبالتالي تزداد قوى الاحتراك على الخيط أثناء عملية الزوي الأمر الذي يتسبب في زيادة قيم تشعيير الخيط المزوي بصورة واضحة من جانب آخر.

٤- العيوب (IPI) Imperfection وهي مجموع كلا من (المناطق الرفيعة، السميكة، العقد Neps / ١٠٠٠ متر) في الخيوط المزوية على ماكينات Lee Wha 541 SA M/C أعلى من العيوب IPI في الخيوط المزوية على ماكينات Murata NO. 363 M/C، بينما أقل العيوب Volkmann IPI في الخيوط المزوية على ماكينات Lee Wha 541 SA M/C، ويرجع ذلك إلى : صغر حجم باللون الخيط نتيجة لصغر قطر قرص التحريف واستخدام حلقات التحكم في البالون في ماكينات Volkmann VTS-07 M/C دون غيرها مما يؤدي إلى صغر حجم باللون الخيط (يقل شد البالون)، وبالتالي نقل قوى الاحتراك على الخيط أثناء عملية الزوي فتقل العيوب من جانب، كما أن سطح حلقات التحكم في البالون تعمل على إزالة كل ما هو عالق بسطح الخيط بكفاءة أثناء عملية الزوي فالتشعيير يتكون ويزول تلقائياً. فعند السرعات العالية للمرادن تتم إزالة التشعيير بصورة عالية، سواء التشعيير المتكون عند البالون أو حتى الموجود على الخيط في بكرة التطبيق. فالتشعيير يصل إلى أقصى مدى ثم يقل

- لليخوت الفردية لنفس نمرة الخيط وعدد البرمات/ البوصة.
- ١٢- الخواص الفيزيقية والميكانيكية لليخوت القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح ساعدت على زيادة سرعات كلا من مرادن التطبيق والزوي  $1 \times 2$  بصورة كبيرة جداً مقارنة بليخوت القطنية المنتجة بأسلوب الغزل الحلقى المسرح مما يؤدي إلى زيادة معدلات الإنتاج بصورة كبيرة وزيادة اقتصاديات التشغيل من جانب، مع زيادة الجودة والتي تتمثل في انخفاض عدد القطع في تشغيل كلا من مرادن التطبيق والزوي  $1 \times 2$ ، والحصول على جو تشغيل مثالى من خلال تقليل التلوث (الزغار) بجو صالة التطبيق والزوي  $1 \times 2$  من جانب آخر.
- ١٣- تسجيل المتغيرات المتعددة والمترتبة بين ماكينات الزوي  $1 \times 2$  الثلاث أدى إلى تحسين مستوى الأداء من خلال الحصول عليها بالدقة والسرعة المطلوبة مع توفير الحماية الكافية لها وامكانيات التعديل والتغيير والحدف والإضافة بكل سهولة من جانب، وتقليل أخطاء الإنتاج والتي لا يمكن معالجتها في المراحل التالية من جانب آخر.

### المراجع : References

- أحمد فؤاد النجعاوى (٢٠٠١م)، التكنولوجيا الحديثة للزوي، منشأة المعارف، الإسكندرية.
- أيمن السيد إبراهيم رمضان، (٢٠٠٨م)، إنتاج خيوط بخواص مختلفة تحت تأثير عوامل متعددة باستخدام الغزل المدمج، رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
- سمير أحمد الطنطاوى (٢٠١١م)، تكنولوجيا الغزل، الجزء الثاني، مطبعة الشهابي، الإسكندرية.
- عمرو حمدي أحمد الليثى (٢٠١٢م)، معايير مبتكرة باستخدام الزوي المضاعف لتطوير الأداء الوظيفي والجمالي لبعض أقمشة المفروشات، رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
- ASTM (American Standards on Textile Materials, Designations: D, 1423).
- ASTM (American Standards on Textile Materials, Designations: D, 1425).
- ASTM (American Standards on Textile Materials, Designations: D, 2256).
- Basal, G., Oxenham, W., (2006), Comparison of properties and structure of compact and conventional spun yarns, Textile Research Journal, Vol.76, No.7.
- Compact Twister (For Spun Yarn), (2013), Instruction Manual for Maintenance, Volkmann Saurer Textile Machinery Co., LTd, Germany.
- <http://volkmann.saurer.com/en/products/staple-fibre-twisting/compacttwister>, Search Date : (Jan. 2021).
- Kulkarni, H.S., (1992), TWO-FOR-ONE Technology & Techniques for spun yarn, Murthy Tecoya Publication, India.

باللون الخيط المذكور، ويتم اختبار عدد لفات الخيط حول قرص التخزين أو الاحتياط بدقة بواسطة جهاز قياس السرعة (الأستروبوسکوب).

بـ- **وتضبط البرمة الثانية (Turn 2) في الخيط في منطقة البالون من خلال ضبط دليل البالون خلال ثمانية مستويات لأعلى وأسفل وهي من نقطة خروج الخيط من قاعدة المردن حتى دليل البالون، فانخفاض دليل البالون أكثر من اللازم يتسبب في قطع الخيط نتيجة لاحتكاكه بالحافة العليا لحلة عبة التغذية Cheese Cover، وعلى العكس فكلما ازداد ارتفاع دليل البالون أكثر من اللازم يزداد شدد باللون الخيط وينهار الجزء السفلي من البالون نتيجة لاحتكاك الخيط بالحافة السفلية لحلة عبة التغذية فثبت واستقرار شكل باللون الخيط المذكور ينعكس في المقام الأول على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية لليخوت المنتجة آيا كان نوعها.**

٨- ظروف أي ماكينة زوي  $1 \times 2$  يمكن الحكم عليها بصورة عامة عند زوي أي خيط مغزول من خلال اختبار عدد لفات الخيط حول قرص التخزين أو الاحتياط، والتي يتم ضبطها بواسطة وحدة ضبط الشدد (الفانوس)، وكذا مقدار ارتفاع دليل البالون يجب أن يكون الأمثل لعدم التأثير على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية لليخوت فزيادة شدد باللون الخيط بصورة كبيرة يقلل من قوة شد الخيط ونسبة استطالته بصورة كبيرة لزيادة قوى الاحتكاك على الخيط، ويزيد من قيم التشير والعيوب IPI في الخيط.

٩- تضبط سرعة مرادن الزوي  $1 \times 2$  من خلال (نمرة ناتج زوي الخيط، وعدد البرمات/ البوصة) فكلما قلت عدد البرمات في الخيط المزوي كما في حالة الخيوط السميكة يجب أن نضع في الاعتبار اقتصاديات التشغيل المثلث فلا بد من تقليل سرعة مرادن الزوي  $1 \times 2$  واستعمال وحدة التحكم في البالون Balloon Limiter نظراً لزيادة سرعة فك الخيط المطبق وتدوير الخيط الناتج. فالخيط المزوي يتعرض نتيجة الاحتكاك إلى فقد الشعيرات الموجودة على السطح، وبالتالي فإن قوة شد الخيط سوف تقل أما بالنسبة لليخوت متوسطة النمرة نجد أن شدد البالون يكون أقل منه في حالة الخيوط السميكة، وبالتالي فإن سرعة التشغيل تكون أعلى وتزيد بالتدريج كلما كانت الخيوط رفيعة.

١٠- المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي  $1 \times 2$  الثلاث لليخوت القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح والممزوجة (Z/S) هي نفس المتغيرات المتعددة لليخوت القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح والممزوجة (S/Z) لنفس عدد الخيوط الفردية وعدد البرمات/ البوصة مع تغير اتجاه دوران المرادن من لوحة التحكم، وترس تحديد اتجاه البرمات في الخيط.

١١- اختلفت المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي  $1 \times 2$  الثلاث لليخوت القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح عن المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي  $1 \times 2$  لليخوت القطنية المنتجة بأسلوب الغزل الحلقى المسرح، نظراً لاختلاف كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية



- 13-** Two-For-One-Twister (For Spun Yarn), (2003), Instruction Manual for Maintenance, LEEWHA Industrial Co. Ltd., Republic of Korea.
- 12-** Two-For-One-Twister (For Spun Yarn) NO.363, (1999), Instruction Manual for Maintenance, Murata Machinery Ltd., Tokyo, Japan.