

## المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي 1×2 للخيوط 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

### ملخص البحث Abstract:

### كلمات دالة Keywords:

الزوي 1×2  
Two-For-One-Twister M/C  
الخيوط القطنية المدمجة المسرحة  
Compact Carded Cotton  
Yarns  
ماكينات الزوي  
1×2 Two-For-One-Twister  
M/C  
عملية الزوي  
Ply- Twisting  
الخيوط المزوي  
Ply- Yarn, Folded Yarn  
Twisted- Yarn.

تم إنتاج (٢٤) خيط من قطن جيزة (٧٠) وهو من القطن المصري فاتق الطول Extra Long Staple Category (E.L.S) من نمرة (١٦/٥١ ~ ١٦/٥١) قطن إنجليزي بأسلوب الغزل المدمج المسرح (Z) باستخدام سلندر أمامي مجوف Compact Spinning with Air-Guide Element. تم إجراء عملية التطبيق من (خيطين، ثلاثة خيوط، أربعة خيوط)، ثم عملية الزوي 1×2 على ثلاث ماكينات زوي مختلفة هي الأشهر في مجال زوي الخيوط المغزولة عموماً وهي: Lee Wha 541 SA, Murata NO. 363, Volkmann VTS-07 في اتجاه زوي (S) باستخدام معاملات برم مختلفة، وإدراج المتغيرات المتعددة بمرदन الزوي 1×2 في جدول يصلح كقاعدة بيانات للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح تضم كلا من: ١- وحدة ضبط الشد (الفانوس) The Tensor Device بمكوناتها الأربعة وهي: (السوستة Spring Type بأقطارها المختلفة، القرص الضاغط (قرص الشد) Tension Dial بدرجاته السبعة المختلفة، قرص فرملة الخيط Yarn Break Disk بسطحيه، وزد الشد (الثقل) Washer Tensor بأوزانها المختلفة). ٢- دليل البالون Balloon Guide Rod وله ثمانية مستويات مختلفة لأعلى وأسفل. ٣- وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) Over Feed Roller بدرجاتها المختلفة. ٤- بلي الشد على عبوة المنتج النهائي (Tension Ball Bearing (Guide Roller) بدرجاتها 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 عبوة المنتج النهائي. ٧- ترس تحديد اتجاه البرمات Yarn Twist Direction في الخيط الناتج. ثم تم اختيار ثلاثة خيوط مزوية على ماكينات الزوي الثلاث هي: ٤٤/٥٢، ٣٠/٥٢، ٣٦/٥٢ قطن إنجليزي لإجراء 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/1000 متر)، عدد البرمات الفعلية في الخيط/البوصة T.P.I. ثم تم استخراج كلا من معامل الارتباط Correlation Coefficient، ومعادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقات المختلفة بين نمرة الخيط المزوي (قوة شد الخيط، استطالة الخيط، التشعير في الخيط، العيوب في الخيط، عدد البرمات الفعلية/البوصة) على ماكينات الزوي الثلاث. وقد توصل البحث بالتحليل والتقييم والمقارنة إلى: وجود اختلافات معنوية واضحة تماماً بين كلا من الخواص الفيزيائية والميكانيكية لنفس الخيوط المزوية على ماكينات الزوي الثلاث تشير إلى أن: استخدام ماكينات الزوي Volkmann VTS-07 M/C الألمانية هي الأفضل على الإطلاق في حالة زوي 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

### مقدمة Introduction:

من الواضح جلياً أن هناك زيادة هائلة ومطرودة بصورة كبيرة جداً في إنتاج الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج بنوعها (المسرح، الممشط) كجيل جديد ومبتكر من أساليب غزل الخيوط القطنية خلال العقد الأخير من القرن الحالي " فالغزل المدمج أعطى تحسن واضح في تركيب الخيط من حيث التوازي ومساهمة جميع الشعيرات في تكوين الخيط نتيجة لإحكام السيطرة على الشعيرات الخارجة من جهاز السحب وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها بضم الشعيرات مع بعضها من خلال تعريضها لعملية شطف هواء بأربعة أساليب تقنية مختلفة " (٢) (١) تختلف تبعاً للشركة المصنعة للماكينة، وقد أدى ذلك إلى تقليل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً حتى تلاشى نهائياً في بعض التصميمات، واختفاء ظاهرة شرود الشعيرات بعيداً عن محور الخيط بدرجة كبيرة جداً خاصة في حالة إنتاج الخيوط القطنية بأسلوب الغزل المدمج المسرح. " فالشريط الناتج من مرحلة

التسريح (الكرد) لا يمر بمرحلة التمشيط نهائياً لذلك فشعيراته غير مفرودة وبها انثناءات، 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 للخيوط القطنية المسرحة مقارنة بأسلوب الغزل الحلقي المسرح. الأمر الذي جعل الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح تضاهي في جودتها الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل الحلقي الممشط، وبالتالي فهي ليست متميزة فقط في خواصها الفيزيائية والميكانيكية ك (قوة الشد، انخفاض درجة التشعير وزيادة نعومة ومظهرية الخيط، الانتظامية العالية وانخفاض العيوب في الخيط، زيادة مقاومة الخيط للاحتكاك، ... إلخ) والتي تنعكس بدورها على جودة المنتج النهائي، وتعمل على زيادة نسبة مشاركته في أسواق المنتجات الراقية فقط، لكن أيضاً على أداء مراحل التشغيل التالية من حيث زيادة معدلات

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

### أهمية البحث Significance :

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

### أهداف البحث Objectives :

- 1- تسجيل المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي 1×2 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 نظرا لتعدد المتغيرات وتباينها بين ماكينات الزوي الثلاث.
- 2- معرفة أفضل ماكينات الزوي 1×2 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، ويحقق اقتصاديات التشغيل المثلى ويزيد من معدلات الإنتاج من جانب آخر.

### فروض البحث Hypothesis :

يفترض البحث أن : استخدام ثلاث ماكينات زوي 1×2 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 والمتباينة 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 مجوف Compact Spinning with Air-Guide Element، وإجراء كلا من عمليتي التطبيق والزوي 1×2 (S) من خيطين على ثلاث ماكينات زوي مختلفة لنفس نمر الخيوط وعدد البرمات/ وحدة القياس لتصبح : 52/24، 52/30، 52/36 قطن إنجليزي 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 التجريبي التحليلي.

الإنتاج، وتحسن اقتصاديات التشغيل مقارنة بأسلوب الغزل الحلقي 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، ونظرا لاختلاف كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح عن كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل الحلقي المسرح لنفس نمرة الخيط وعدد البرمات/ وحدة القياس فبديهى أن تختلف المتغيرات المتعددة بمرن الزوي 1×2 للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح عن سابقتها. الأمر الذي دعا إلى تحديد متغيرات مرن الزوي 1×2 للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح على ثلاث ماكينات زوي مختلفة هي الأشهر عموماً في مجال زوي الخيوط المغزولة وهي : Lee Wha 541 SA M/C الكورية الجنوبية- Murata NO. 363 M/C اليابانية- Volkman VTS-07 M/C الألمانية، وإدراجها في جدول يصلح كقاعدة بيانات، ولا يتم ذلك إلا من خلال إجراء العديد من التجارب العملية على ماكينات الزوي الثلاث لتحديد بدقة متناهية طبقاً لمواصفات كل خيط مزوي على حدى للحصول على خيط مزوي منتظم في عدد البرمات/ وحدة القياس وخالي تماماً من أي عيوب بما يتناسب مع الخواص الجديدة للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح.

ولقد أصبح الزوي 1×2 أو الزوي 2-1 أو الزوي 1/2 أكثر الأساليب التقنية للزوي الحديث استخداماً خلال العقد الأخير على مستوى العالم لكلا من الخيوط المغزولة والمستمرة على حد سواء لما له من العديد من المميزات التي تتلخص في : زيادة معدلات الإنتاج للضعف مع الارتقاء 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

1- مصممي الماكينات والشركات المنتجة لها لا يقدموا سوى المميزات العامة لها دون الإشارة إلى المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي 1×2، والتي لها تأثير كبير على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية للخيوط المزوية بصفة عامة، والتي لا بد من إجراء تجارب عملية متعددة لتحديد بدقة متناهية لضبط عدد البرمات الفعلي في الخيط/ وحدة القياس من جانب، كما أنها متعددة ومتباينة تبعاً للشركة المُصنعة للماكينة من جانب آخر.

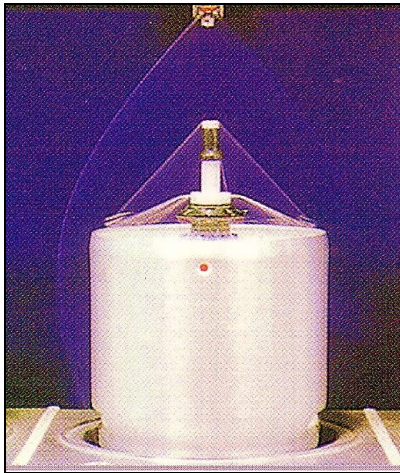
2- المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي 1×2 الثلاث تستند بدورها على الاجتهاد الشخصي (مما يضر بالمنتج النهائي) دون الرجوع إلى معايير علمية وتجريبية دقيقة تساهم في تفعيل تكنولوجيا الزوي 1×2 للخيوط المغزولة بصفة عامة بصورة صحيحة.

3- ندرة الدراسات التجريبية والتحليلية المقومة للمتغيرات المتعددة بماكينات الزوي 1×2 الثلاث للخيوط القطنية





القياس، المركزية والتي تؤثر علي ثبات بالون الخيط عن طريق تجنب التذبذب في الترددات العالية أثناء حركة الخيط والذي ينتج عنه تآكل غير منتظم وسريع للخيط، والخطأ في تحديد ارتفاع دليل البالون يؤدي إلى انقطاع الخيط (٤)، (١٢).



شكل (٣) بالون الخيط Yarn Balloon (١٣).

### 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 إلي المستوى الذي يساعد علي تكوين عبوة المنتج النهائي بالموصفات المطلوبة عندما يأخذ في الاعتبار زاوية تماس الخيط. عملياً فإن الشد يتغير بتغير زاوية تماس الخيط حول درفيل التغذية الزائدة (عمود الشد) فهي بمثابة منطقة تخزين أو احتياط أخرى للخيط، لذلك يتم تقليل الشد العالي للبالون إلي شد أقل، ويمكن ضبط شد الخيط عن طريق تغيير ترس درفيل وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) داخل صندوق التروس. أيضا فإن زاوية تدوير الخيط حول درفيل وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) متغيرة بواسطة تغيير موضع بلي الشد Tension Ball Bearing (Guide Roller)، فشد تدوير الخيط يقاس بين درفيل وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) والاتجاه الملامس لرأس التدوير Drum، والانحراف في نقطة القياس ربما تتغير معه زاوية تدوير الخيط حول درفيل وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) مسبباً خطأ في شد تدوير الخيط يؤدي إلى انقطاع الخيط (١)، (١١).

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

**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 (٠,٠ ~ ٥,٠) والتي يتم ضبطها من خلال تحريك موضع بلي الشد لأعلي ولأسفل باليد من جانب، كما أن بلي الشد يستخدم أيضا في تغيير زاوية تماس الخيط حول درفيل وحدة التغذية الزائدة (عمود الشد) من جانب آخر (١٢).

■ **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 ببطيء وثقل عند استخدام السطح الأكبر Large من قرص الفرملة أسفل مروحة الفانوس لأنه سطح خشن يحتوي على نتوءات وبروز (١٢).

■ **ورد الشد (الثقل) Washer Tensor** : لو أن دوران مروحة وحدة ضبط الشد (الفانوس) ببطيء وثقل مطلوب يمكن وضع ثقل (صغير ١٠ جم- متوسط ٢٠ جم- كبير ٣٠ جم- كبير جداً ٤٠ جم) أعلي مروحة الفانوس، وترتبط أوزان ورد الشد (الثقل) بعدة عوامل هي : سرعة تدوير الخيط المزوي (يخفض وزن ورد الشد بزيادة سرعة تدوير الخيط المزوي)، نمره ناتج زوي الخيوط (زيادة وزن ورد الشد بزيادة سمك 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) (١١).

وبالتالي يمكن تلخيص أهمية وحدة ضبط الشد (الفانوس) بأجزائها المختلفة في : معادلة شد الخيط المتولد نتيجة مقاومة الهواء Air- Drag علي خيط البالون مما يحافظ علي ثبات واستقرار بالون الخيط حول عبوة التغذية (بكرة التطبيق)، كما أنها تحد من الانتشار التصاعدي للبرمات Upstream Propagation من خلال ضبط شد الخيوط داخل وحدة ضبط الشد (الفانوس) بواسطة الكبسولات التلسكوبية بما تحتويه من سوستة والمحصورة بين فتحتين من السيراميك، ويتكون 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 علي شد ثابت ومنتظم للخيط، وبالتالي فإن وحدة ضبط الشد (الفانوس) تعمل في مجموعها كعنصر للتحكم في المحافظة علي كمية الخيط المطلوب تخزينها حول قرص تخزين أو الاحتياط نتيجة لتكرار نقطة إمساك الخيط بداخلها (١)، (١١).

### ٢- دليل البالون Balloon Guide Rod

دليل البالون Balloon Guide Rod : البالون المتكون في عملية الزوي ١×٢ 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، نمره الخيط، عدد الخيوط الفردية، سرعة تدوير الخيط/ د. فارتفاع دليل البالون عن قاعدة عبوة التغذية له ثمانية مستويات مختلفة لأعلي وأسفل وهو مسار البرمة الثانية (Turn 2) في الخيط، وهذا الجزء يجب أن يتم ضبطه بدقة شديدة بالنسبة للارتفاع والمركزية 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 زوايا تدوير مختلفة لخص الخيط الناتج. فنظرياً وميكانيكياً فإن زاوية تدوير الخيط الناتج يمكن معرفتها من خلال سرعة عمود رصاص الخيط Yarn Guide Traverse على عبوة المنتج النهائي بحيث تكون ضيقة ودقيقة في فترات منتظمة تتكرر دورياً وتتسع فجأة لتكون الكون الرخو أو منتظمة ودقيقة دائماً لتكون الكون القياسي<sup>(١٢)</sup>.

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

### ٢-١ 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 (S1/16 ~ S1/56) قطن إنجليزي 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، ثم عملية الزوي ١×٢ على ثلاث ماكينات زوي مختلفة هي : Lee Wha 541 SA M/C، Murata NO. 363 M/C، Volkman VTS-07 M/C في اتجاه زوي (S) باستخدام معاملات برم مختلفة، وكانت مواصفات ماكينات الزوي ١×٢ الثلاث كالآتي :

جدول (١) مواصفات ماكينات الزوي ١×٢ الثلاث للخيوط المغزولة<sup>(٩)</sup>،<sup>(١٢)</sup>،<sup>(١٣)</sup>.

نوع الماكينة	Lee Wha 541 SA M/C	Murata NO. 363 M/C	Volkman VTS-07 M/C
بلد التصنيع	كوريا الجنوبية	اليابان	ألمانيا
سنة الصنع	٢٠٠٣م	١٩٩٩م	٢٠١٣م
وسيلة إدارة المرادن	سير جماعي للوجهين	سير جماعي للوجهين	إدارة منفصلة لكل وجه
عدد المرادن	١٠٠	١٢٠	٢٠٠
سرعة المرادن القصوى	١٠٠٠٠ لفة/د	١٢٥٠٠ لفة/د	١١٠٠٠ ~ ٢٢٠٠٠ لفة/د
نوع الخيوط المزوية	مغزولة (طبيعية، تحويلية، تركيبيية، مخلوطة)	مغزولة (طبيعية، تحويلية، تركيبيية، مخلوطة)	مغزولة (طبيعية، تحويلية، تركيبيية، مخلوطة)
مدى النمر المنتجة	٢/١٠ ~ ٢/١٢٠	٢/٦ ~ ٢/١٦٠	٢/٥ ~ ٢/١٠٠
مدى عدد البرمات/البوصة	١,٦٧ ~ ٥١,٩١	٣,٨٣ ~ ٥٠,٣٤	٢,٢١ ~ ٥٩,٦٩
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	الكبسولات التلسكوبية (السوستة)	الكبسولات التلسكوبية (السوستة)	الكبسولات التلسكوبية (السوستة)
زاوية تدوير الخيط الناتج	٥٢٢١٨ ~ ٥١٤٢٠	٥٢١٢٤ ~ ٥١٢١٤	ثابتة
أسلوب تثبيت عبوة التغذية	طوق مغناطيسي	طوق مغناطيسي	طوق مغناطيسي
حلقات التحكم في البالون	لا يوجد	لا يوجد	يوجد
أسلوب فرملة المرदन	فرملة قدم	فرملة ركبة	فرملة قدم
أسلوب لضم الخيط	لضامة بلاستيك Nylon Yarn	لضامة بلاستيك Nylon Yarn	الهواء المضغوط Jet Air

٥- سرعة مرदन الزوي ١×٢ Spindle Speed : سرعة مرदन الزوي ١×٢ لها تأثير مزدوج في تكوين البرمات في الخيط (كل دورة من دورات مرदन الزوي ١×٢ تعطي برميتين في الخيط الناتج)، وتتراوح سرعة المرदन ما بين ٤٠٠٠ : ٢٢٠٠٠ لفة/د، ويعتمد تحديد السرعة الفعلية للمرदन علي (نوع الخامة، نمرة ناتج زوي، عدد البرمات/وحدة القياس)، فسرعة دوران المرदन/د محددة بمدى مرتبط بكلا من الخواص الفيزيائية والميكانيكية للخيط والإنتاجية، وكذا النواحي الاقتصادية للطاقة<sup>(٤)</sup>.

٦- زاوية تدوير الخيط الناتج Lease Angle : تختلف

زاوية تدوير الخيط المزوي إلي المستوى الذي يساعد علي تكوين عبوة المنتج النهائي بالمواصفات والجودة المطلوبة ما بين (قياسي Standard Cone، رخو Soft Cone) بحيث تكون ٥١٢١٤ ~ ٥١٤٣٢ أو ٥١٨٠٨ ~ ٥٢١٢٤. حيث تستخدم كلا من زاوية تدوير الخيط ٥١٨٠٨ ~ ٥٢١٢٤ للتدوير القياسي بحيث يكون الرص على الكونة تحت شدد لتتحمل تداولها ويضفي عليها الشكل والمظهرية المطلوبة، وتستخدم كلا من زاوية تدوير الخيط ٥١٢١٤ ~ ٥١٤٣٢ للتدوير الرخو أي تحت شدد منخفض لتصبح عبوة المنتج النهائي ذات كثافة منخفضة لأغراض العمليات التحضيرية الأولية للخيوط كأعمال التبييض والمرسرة والصبغة... إلخ، ويتم ذلك من خلال تغيير تروس (E/F) في صندوق التروس ما بين أربعة مجموعات من التروس هي : ٢٩/٢٩ أو ٣٢/٣٦



في الجو القياسي للمعمل في (درجة حرارة  $20 \pm 2$ ، ورطوبة نسبية  $65 \pm 2$ ) طبقاً للمواصفات القياسية الأمريكية وهي : قوة شد واستطالة الخيط ASTM, D-2256<sup>(٧)</sup>، التشعير في الخيط، والعيوب في الخيط IPI وتشمل مجموع كلا من (الأماكن الرفيعة، الأماكن السمكية، العُقد Neps/1000 متر) ASTM, D-1425<sup>(٨)</sup> باستخدام جهاز Uster Evenness Tester-5، البرمات الفعلية في الخيط/البوصة T.P.I ASTM, D-1423<sup>(٩)</sup> باستخدام جهاز تحديد عدد البرمات في الخيط/البوصة T.P.I Uster ZWEIGLE TWIST TESTER كالاتي :

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

Volkmann VTS-07 M/C			Murata NO. 363 M/C			Lee Wha 541 SA M/C			الخيوط المنتجة	الاختبارات المعملية
S٢/٣٦ T.P.I ١٨	S٢/٣٠ T.P.I ١٥	٢/٢٤ S.T.P. I ١٢	S٢/٣٦ T.P.I ١٨	S٢/٣٠ T.P.I ١٥	٢/٢٤ S.T.P. I ١٢	S٢/٣٦ T.P.I ١٨	S٢/٣٠ T.P.I ١٥	٢/٢٤ S.T.P. I ١٢		
٢٤,٥٥	٢٤,٩٥	٢٥,٣٥	٢٣,٤٥	٢٤,١٠	٢٤,٧٥	٢٢,٩٠	٢٣,٢٥	٢٤,٠٠	قوة الشد CN/TEX	
٤,٦٥	٤,٧٥	٤,٩٠	٤,٥٠	٤,٦٠	٤,٧٥	٤,٢٠	٤,٥٠	٤,٦٠	نسبة الاستطالة %	
٢,٧٠	٣,٢٠	٣,٩٠	٦,٠٠	٧,١٠	٩,٠٠	٩,٠٠	١٠,٣٠	١٢,٠٠	قيم التشعير	
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	الأماكن الرفيعة - %٥٠	
١,٦٠	١,٢٥	١,٠٠	١,٩٥	١,٦٥	١,٥٥	٣,٩٥	٣,٨٠	٣,٠٠	الأماكن السمكية + %٥٠	
٢,٨٠	٢,٤٠	٢,١٥	٦,٠٥	٤,٩٠	٣,٨٥	٦,٥٥	٥,٦٠	٤,٣٥	العقد + %٢٠	
٤,٤٠	٣,٦٥	٣,١٥	٨,٠٠	٦,٥٥	٥,٤٠	١٠,٥٠	٩,٤٠	٧,٣٥	العيوب IPI	
١٨,٠٠	١٥,٠٣	١٢,٠٥	١٨,١٥	١٥,٢٠	١٢,٣٠	١٨,٣٠	١٥,٣٥	١٢,٤٠	عدد البرمات الفعلية/ البوصة T.P.I	

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

$$Y = 26.133 - 0.1833 X$$

## ٢-٢ نتائج اختبارات الخيوط Yarn Testing

### : Results

تم اختيار ثلاث خيوط قطنية منتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح باستخدام سلندر أمامي مجوف Compact (Z) Spinning with Air-Guide Element، وإجراء كلا من عمليتي التطبيق والزوي  $1 \times 2$  (S) من خيطين على ماكينات الزوي الثلاث Lee Wha 541 SA M/C, Murata NO. 363 M/C, Volkmann VTS-07 M/C الخيوط وعدد البرمات/ وحدة القياس لتصبح :  $52/24$ ،  $52/30$ ،  $52/36$  قطن انجليزي، ثم إجراء الاختبارات المعملية

## ٣- النتائج والمناقشة Results & Discussion

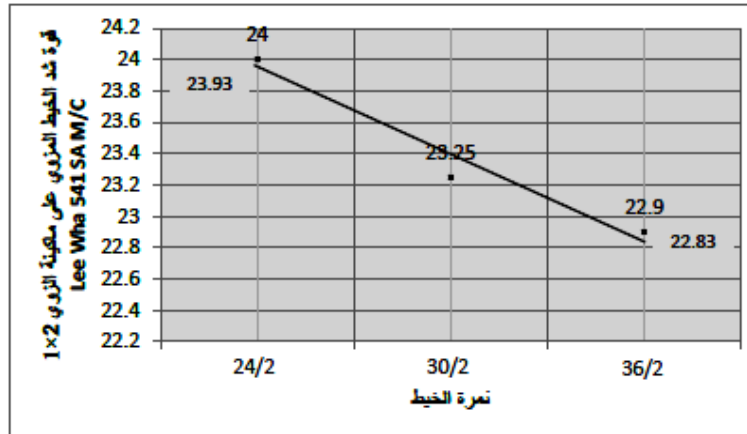
١-٣ ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Lee Wha 541 SA M/C

١- العلاقة بين نمرة الخيط وقوة شد الخيط المزوي

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

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation

ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression Coefficient



شكل (٤) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقوة شد الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Lee Wha 541 SA M/C.

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Liner Regression Coefficient ثم معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Lee Wha 541 SA M/C

٢- العلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط

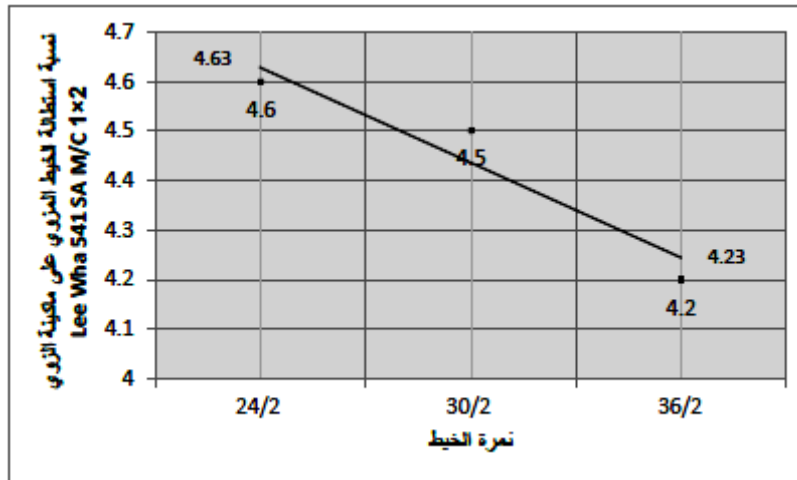
المزوي على ماكينة الزوي  $1 \times 2$  Lee Wha 541 SA M/C

: (%)541 SA M/C



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

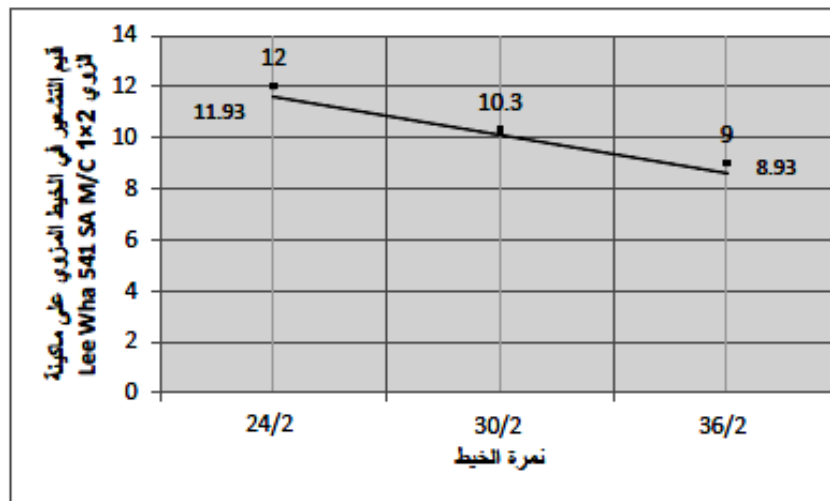
$$Y = 5.4333 - 0.0667 X$$



شكل (٥) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C 1x2.

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

$$Y = 17.933 - 0.5 X$$



شكل (٦) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقيم التشعير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C 1x2.

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

$$Y = 1.2083 + 0.525 X$$

ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C 1x2 كما في الشكل (٥)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = -0.961$ )، وهذا الارتباط سالب (عكسي) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما قلت نسبة استطالة الخيط، والعكس

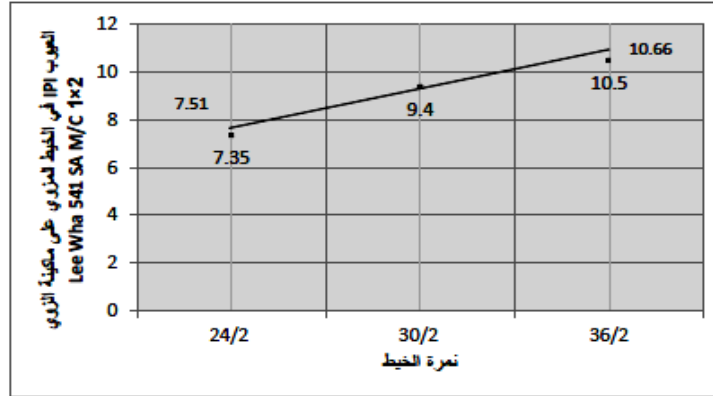
٣- العلاقة بين نمرة الخيط وقيم التشعير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C 1x2

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 Lee Wha 541 SA M/C 1x2 كما في

٤- العلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI في الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C 1x2

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 السميكة، والعقد Neps/1000 متر) في الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C 1x2

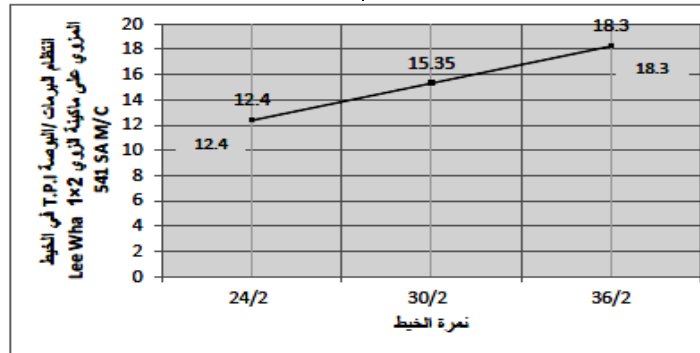




شكل (٧) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI في الخيط المزوي على ماكينة الزوي Lee Wha 541 SA M/C 1x2.

٥- العلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2 Lee Wha 541 SA M/C : من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2 Lee Wha 541 SA M/C كما في الشكل (٨)، وقد وجد أن معامل الارتباط

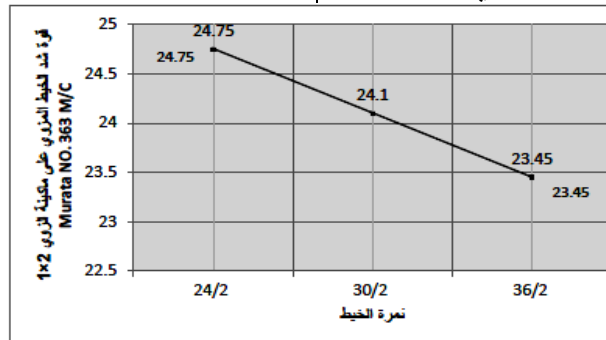
$$Y = 0.6 + 0.9833 X$$



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 1x2.

٢-٣ ماكينة الزوي 1x2 Murata NO. 363 M/C : العلاقة بين نمرة الخيط وقوة شد الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2 Murata NO. 363 M/C : من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط وقوة شد الخيط المزوي على ماكينة

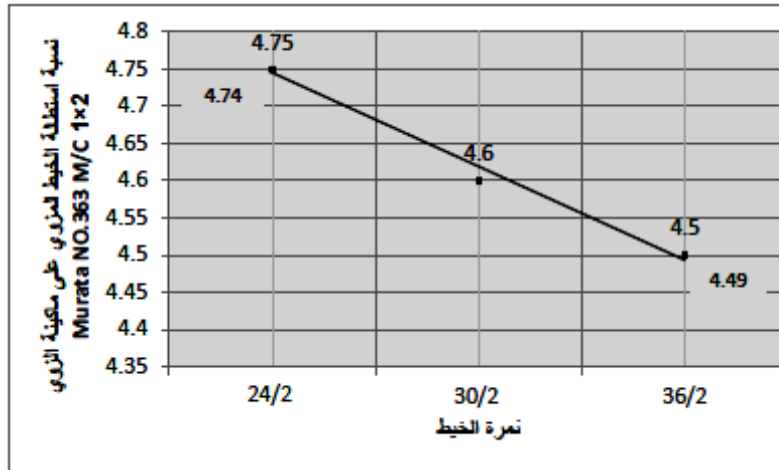
$$Y = 27.35 - 0.2167 X$$



شكل (٩) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقوة شد الخيط المزوي على ماكينة الزوي Murata NO. 363 M/C 1x2.

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

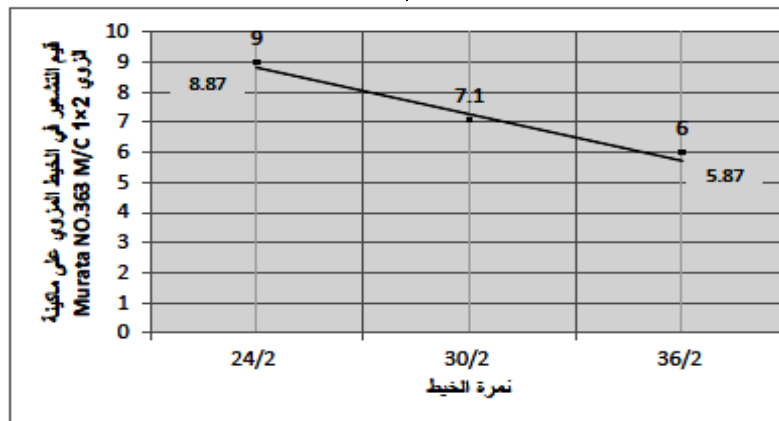
$$Y = 5.2417 - 0.0417 X$$



شكل (١٠) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Murata NO. 363 M/C

الشكل (١١)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = -0.988$ )، وهذا الارتباط سالب (عكسي) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما قلت قيم التشعير في الخيط، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكة كلما زادت قيم التشعير في الخيط، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 14.867 - 0.5 X$$



شكل (١١) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقيم التشعير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Murata NO. 363 M/C

الشكل (١٢) 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 سميكة كلما قلت العيوب في الخيط IPI، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 0.15 + 0.4333 X$$

٢- العلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Murata NO. 363 M/C (%) :

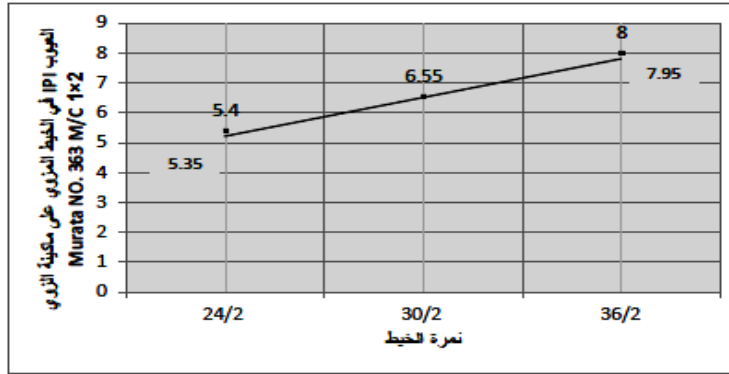
من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Murata NO. 363 M/C كما في

٣- العلاقة بين نمرة الخيط وقيم التشعير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Murata NO. 363 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 ١×٢ Murata NO. 363 M/C كما في

٤- العلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI في الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Murata NO. 363 M/C :

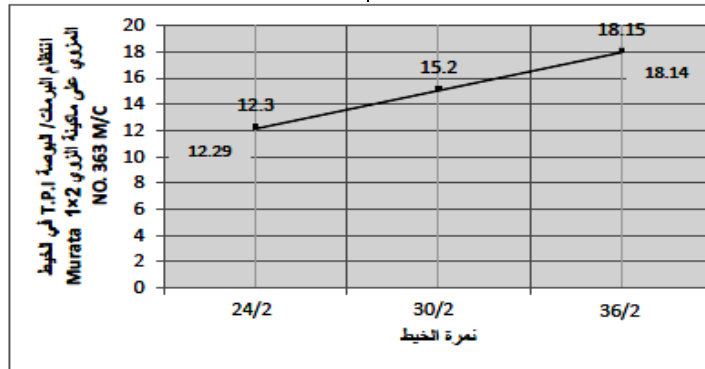
من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI وهي مجموع كلا من (الأماكن الرفيعة والأماكن السميكة والغقد /Neps ١٠٠٠ متر) في الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Murata



شكل (١٢) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI في الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Murata NO. 363 M/C

٥- العلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Murata NO. 363 :  
 من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Murata NO. 363 M/C كما في الشكل (١٣)، وقد وجد أن معامل الارتباط

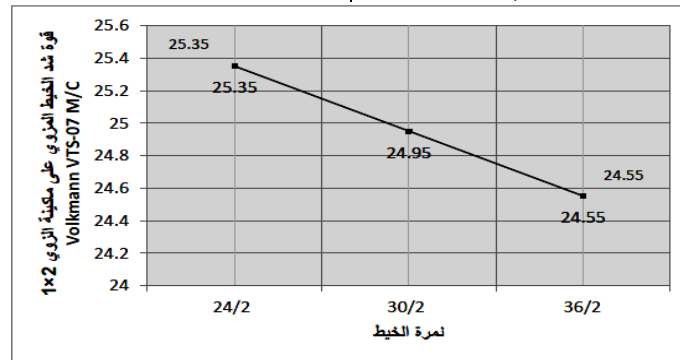
$$Y = 0.5917 + 0.975 X$$



شكل (١٣) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Murata NO. 363 M/C

٣-٣ ماكينة الزوي ١×٢ Volkmann VTS-07 M/C :  
 ١- العلاقة بين نمرة الخيط وقوة شد الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Volkmann VTS-07 M/C :  
 من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط وقوة شد الخيط المزوي على ماكينة

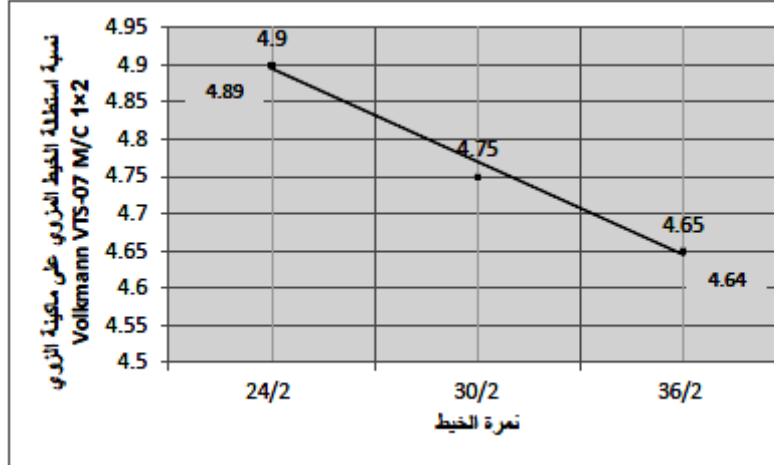
$$Y = 26.95 - 0.1333 X$$



شكل (١٤) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقوة شد الخيط المزوي على ماكينة الزوي ١×٢ Volkmann VTS-07 M/C

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

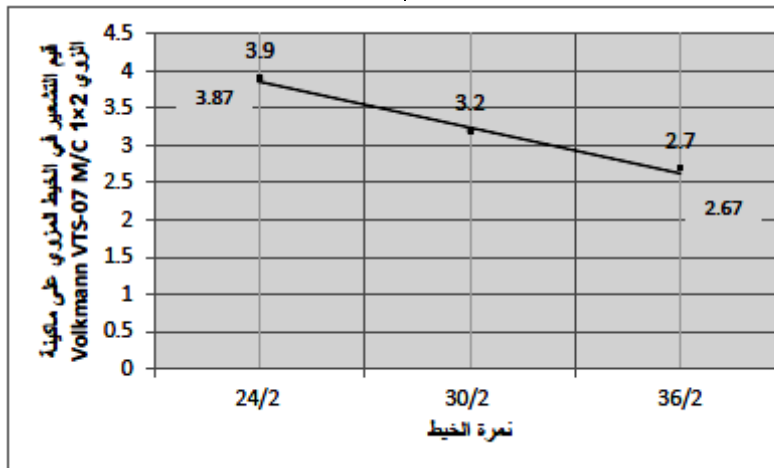
$$Y = 5.3917 - 0.0417 X$$



شكل (١٥) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2 Volkmann VTS-07 M/C.

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

$$Y = 6.2667 - 0.2 X$$



شكل (١٦) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط وقيم التشعير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2 Volkmann VTS-07 M/C.

كما في الشكل (١٧)، وقد وجد أن معامل الارتباط ( $R = 0.993$ )، وهذا الارتباط موجب (طردني) بمعنى أنه : كلما كانت نمرة الخيط المزوي رفيعة كلما زادت العيوب في الخيط، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكة كلما قلت العيوب في الخيط، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

$$Y = 0.6083 + 0.2083 X$$

٢- العلاقة بين نمرة الخيط ونسبة استطالة الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2 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 1x2 Volkmann VTS-07 M/C كما في

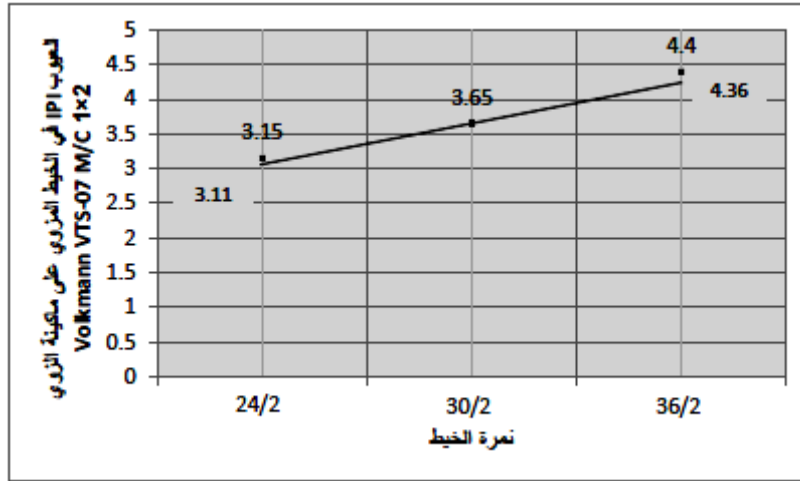
٣- العلاقة بين نمرة الخيط وقيم التشعير في الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2 Volkmann VTS-07 M/C :

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 1x2 Volkmann VTS-07 M/C كما في

٤- العلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI في الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2 Volkmann VTS-07 M/C :

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 السميكة والغدد /Neps 1000 متر) في الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2





شكل (١٧) معادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط والعيوب IPI في الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2 Volkmann VTS-07 M/C.

٥- العلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2 Volkmann VTS-07 M/C : من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2- Volkmann VTS-07 M/C كما في الشكل (١٨)، وقد وجد أن معامل الارتباط (R= 0.999)، وهذا الارتباط موجب (طردي) بمعنى أنه كلما كانت نمرة الخيط المزوي رقيقة كلما زاد انتظام البرمات في الخيط/ البوصة T.P.I، والعكس كلما كانت نمرة الخيط المزوي سميكة كلما قل انتظام البرمات في الخيط/ البوصة T.P.I، وهذا الارتباط (قوي)، وقد استنتجت معادلة خط الانحدار وكانت :

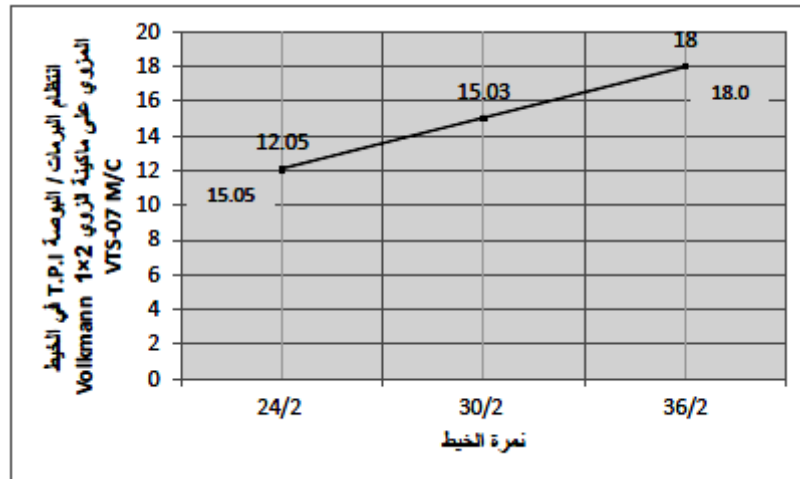
$$Y = 0.1517 + 0.9917 X$$

٥- العلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة

T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2

: Volkmann VTS-07 M/C

من الجدول (٣) تم استخراج معامل الارتباط Correlation Coefficient ثم معادلة خط الانحدار Liner Regression للعلاقة بين نمرة الخيط وانتظام البرمات/ البوصة T.P.I في الخيط المزوي على ماكينة الزوي 1x2- 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 1x2 Volkmann VTS-07 M/C.

M/C، بينما أقل قوة شد للخيوط المزوية على ماكينات 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 البالون) وبالتالي تزيد قوى الاحتكاك 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 Balloon Limiter كما في ماكينات Volkmann VTS-07 M/C من جانب آخر، والتي تعمل على تقليل حجم بالون الخيط (يقل شدد البالون) وبالتالي تقل قوى الاحتكاك على الخيط أثناء عملية الزوي مما يزيد من قوة شد الخيط المزوي على ماكينات Volkmann VTS-07 M/C

#### ٤- نتائج البحث Research Results

مما سبق فقد كان لعملية الزوي 1x2 Two-For-One Twister 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 الفيزيائية والميكانيكية للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح مما يزيد من جودة المنتج النهائي ويسهم بصورة كبيرة في العملية التسويقية من جانب، وكذا اقتصاديات التشغيل وزمن ومعدلات الإنتاج من جانب آخر كالآتي :

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

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

٥- انتظام البرمات في الخيط/ البوصة T.P.I في الخيوط المزوية على ماكينات Volkman 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 M/C Wha 541 SA، ويرجع ذلك إلى: ثبات واستقرار شكل وحجم بالون الخيط (انتظام شدد البالون) في ماكينات Volkman 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 بالون الخيط نتيجة لصغر قطر قرص التحريف مقارنة بالنعوين الآخرين مما يقلل من قوى الاحتكاك على الخيط أثناء عملية الزوي وبالتالي يزيد من انتظام البرمات/ البوصة.

٦- ماكينات الزوي 1x2 Volkman 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 الفيزيائية والميكانيكية للخيوط المنتجة، ويرجع ذلك إلى: صغر قطر قرص التحريف واستخدام حلقات التحكم في البالون، مع إمكانية زيادة سرعات المراد إلى 22000 لفة/د الأمر الذي يزيد من اقتصاديات التشغيل وساعد على زيادة معدلات الإنتاج بصورة كبيرة وتقليل زمن التشغيل مقارنة بالنعوين الآخرين. بينما يأتي ترتيب ماكينات Lee M/C Wha 541 SA في المؤخرة نتيجة لكبر قطر قرص التحريف، وعدم استخدام حلقات التحكم في البالون مع عدم إمكانية زيادة سرعات المراد عن 10000 لفة/د كحد أقصى وبالتالي تقل معدلات الإنتاج ويزيد زمن التشغيل مما يزيد من تكلفة المنتج النهائي.

٧- تضبط المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي 1x2 عموماً لزوي أي خيط مغزول من خلال:

أ- ضبط عدد لفات الخيط حول قرص التخزين أو الاحتياط Reserve or Storage Disk لتكوين البرمة الأولى (Turn 1) في الخيط، والتي يتم ضبطها من خلال ضبط وحدة ضبط الشدد (الفانوس) The Tensor Device بمكوناتها الأربعة: (السوستة Spring Type بأقطارها المختلفة، القرص الضاغط (قرص الشدد) Tension Dial بدرجاته السبع المختلفة، قرص فرملة الخيط Yarn Break Disk بسطحيه، وزد الشدد (الثقل) Washer Tensor Type بأوزانها المختلفة)، والتي يجب أن تكون لفة ونصف للخيوط حول قرص التخزين أو الاحتياط أي حوالي ٥٤٠° عندما تكون بكرة التطبيق كاملة، وتقل تدريجياً حتى تصل إلى ٤/٣ لفة للخيوط 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 السمكة لأنها تقلل قطر بالون الخيط بجانب تقليل الشدد العالي على الخيوط مقارنة بالنعوين الآخرين.

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

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

٤- العيوب (Imperfection (IPI وهي مجموع كلا من (المناطق الرفيعة، السمكة، العقد Neps / 1000 متر) في الخيوط المزوية على ماكينات Lee M/C Wha 541 SA أعلى من العيوب IPI في الخيوط المزوية على ماكينات Murata NO. 363 M/C، بينما أقل العيوب IPI في الخيوط المزوية على ماكينات Volkman VTS-07 M/C، ويرجع ذلك إلى: صغر حجم بالون الخيط نتيجة لصغر قطر قرص التحريف واستخدام حلقات التحكم في البالون في ماكينات Volkman VTS-07 M/C دون غيرها مما يؤدي إلى صغر حجم بالون الخيط (يقل شدد البالون)، وبالتالي تقل قوى الاحتكاك 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 فالتشعير يتكون ويزول تلقائياً. فعند السرعات العالية للمردن تتم إزالة التشعير بصورة عالية، سواء التشعير المتكون عند البالون أو حتى الموجود على الخيط في بكرة التطبيق. فالتشعير يصل إلى أقصى مدى ثم يقل

للخيوط الفردية لنفس نمرة الخيط وعدد البرمات/البوصة.

١٢- الخواص الفيزيائية والميكانيكية للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح ساعدت على زيادة سرعات كلا من مرادن التطبيق والزوي  $1 \times 2$  بصورة كبيرة جداً مقارنة بالخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل الحلقي المسرح مما يؤدي إلى زيادة معدلات الإنتاج بصورة كبيرة وزيادة اقتصاديات التشغيل من جانب، مع زيادة الجودة والتي تتمثل في انخفاض عدد القطوع في تشغيل كلا من مرادن التطبيق والزوي  $1 \times 2$ ، والحصول على جو تشغيل مثالي من خلال تقليل التلوث (الزغبان) بجو صالة التطبيق والزوي  $1 \times 2$  من جانب آخر.

١٣- تسجيل المتغيرات المتعددة والمتباينة بين ماكينات الزوي  $1 \times 2$  الثلاث أدى إلى تحسين مستوى الأداء من خلال الحصول عليها بالدقة والسرعة المطلوبة مع توفير الحماية الكافية لها وإمكانات التعديل والتغيير والحذف والإضافة بكل سهولة من جانب، وتقليل أخطاء الإنتاج والتي لا يمكن معالجتها في المراحل التالية من جانب آخر.

### المراجع References :

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

بالون الخيط المُتكون، ويتم اختبار عدد لفات الخيط حول قرص التخزين أو الاحتياط بدقة بواسطة جهاز قياس السرعة (الأستروبوسكوب).

ب- **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 لحة عبوة التغذية Cheese Cover، وعلى العكس فكلما ازداد ارتفاع دليل البالون أكثر من اللازم يزداد شدة بالون الخيط وينهار الجزء السفلي من البالون نتيجة لاحتكاك الخيط بالحافة السفلى لحة عبوة التغذية فثبات واستقرار شكل بالون الخيط المُتكون ينعكس في المقام الأول على كلا من الخواص الفيزيائية والميكانيكية للخيوط المنتجة أيا 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 الشد (الفانوس)، وكذا مقدار ارتفاع دليل البالون يجب أن يكون الأمثل لعدم التأثير على كلا من الخواص الفيزيائية والميكانيكية للخيوط فزيادة شدة بالون الخيط بصورة كبيرة يقلل من قوة شد الخيط ونسبة استطالته بصورة كبيرة نتيجة لزيادة قوى الاحتكاك على الخيط، ويزيد من قيم التشعير 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 المثلى 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 للخيوط متوسطة النمرة نجد أن شدة البالون يكون أقل منه في حالة الخيوط السميكة، وبالتالي فإن سرعة التشغيل تكون أعلى وتزيد بالتدرج كلما كانت الخيوط رقيقة.

١٠- المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي  $1 \times 2$  الثلاث للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح والمزوية (Z/S) هي نفس المتغيرات المتعددة للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح والمزوية (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 للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح عن المتغيرات المتعددة بماكينات الزوي  $1 \times 2$  للخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل الحلقي المسرح، نظراً لاختلاف كلا من الخواص الفيزيائية 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.