

8-17-2021

## Study of Variation of Weft Tension Behaviour during Unwinding from Shuttle.

A. Morsy

*Assistant Professor., Textile Engineering Department., Faculty of Engineering., El-Mansoura University., Mansoura., Egypt.*

Follow this and additional works at: <https://mej.researchcommons.org/home>

---

### Recommended Citation

Morsy, A. (2021) "Study of Variation of Weft Tension Behaviour during Unwinding from Shuttle.," *Mansoura Engineering Journal*: Vol. 13 : Iss. 2 , Article 29.

Available at: <https://doi.org/10.21608/bfemu.2021.189773>

This Original Study is brought to you for free and open access by Mansoura Engineering Journal. It has been accepted for inclusion in Mansoura Engineering Journal by an authorized editor of Mansoura Engineering Journal. For more information, please contact [mej@mans.edu.eg](mailto:mej@mans.edu.eg).

دراسة تغير سلوكيات شد خيط اللحمة أثناء سحبه من المكوك

STUDY OF VARIATION OF WEFT TENSION BEHAVIOUR  
DURING UNWINDING FROM SHUTTLE.

By

Dr. MORSY, A.E. (Dr. Sc.)

Textile Engineering Dept., Faculty of Eng., Mansoura Uni.

**ABSTRACT:** In the present work, the behaviour of dynamical weft tension during unwinding from shuttle have been studied. The phenomenon has been investigated considering the effect of yarn parameters, such as yarn count and hairness, traverse length of weft bobbin, unwinding speed from the shuttle and shuttle tension. The experiments were carried out by varying all factors at two different levels using  $2^5$  factorial design technique.

The unwinding tension corresponding to the tip and base of weft bobbin as well as the differences between the two position tension curves (A-Q), is recorded and statistically evaluated.

The results indicated that the weft tension variation was found to be affected significantly by : weft yarn count, unwinding speed and shuttle tension. In terms of two and three factor interactions, the results show : weft count with shuttle tension ( $x_3 x_5$ ), as well as count with unwinding speed, and shuttle tension ( $x_3 x_4 x_5$ ) affect significantly on the weft tension variation

الخلاصة - نظرا لأهمية تغير الشد في خيط اللحمة أثناء عملية النسيج وتأثير ذلك على القطر أو مظهرية المنتج النهائي فقد شغل هذا البحث بدراسة تأثير أهم العوامل التي من شأنها أحداث تغيرا في سلوك قوة شد خيط اللحمة أثناء سحبه من بوبينته داخل المكوك. لهذا الغرض اختيرت العوامل الآتية : نمرة خيط اللحمة ، درجة تشعييره ، مشوار رض الخيط سرعة سحب الخيط من المكوك والشد الذاتي للمكوك ( تجهيز سطح المكوك بفرشة ) ، وكسل عامل من هذه العوامل تتغير قيمته على مستويين ( أي أن عدد التجارب = 2 ) . وباستخدام نظرية مزج العوامل نظرا لأن التفاعلات الثلاثية والرابعة غالبا ما تكون منعدمة التأثير فبذلك يصح عدد التجارب = 2<sup>5</sup> = 32 . وللتقييم الاحصائي تم اختيار بدايات ونهايات قوة شد الخيط لتجارب الشد الستة عشر ( A - Q ) والتي تناظر حالتى البوبينة مملوءة وفارغة . كما أنه أخذ الفرق بين البدايات والنهايات المناظرة لها كدالة شالسة للتقييم .

أظهر التحليل الاحصائي أن لكل من نمرة خيط اللحمة  $X_3$  والشد الذاتي للمكوك  $X_5$  وسرعة سحب الخيط  $X_4$  تأثيرا فرديا ذو معنوية عالية عند سحب الخيط من بداية ونهاية البوبينة ، بينما بالنسبة للتفاعلات بينهما أعطت كل من نمرة الخيط  $X_3$  والشد الذاتي للمكوك  $X_5$  تأثيرا فرديا قويا . كما أن تفاعلات العوامل السابقة أحدثت تأثيرا ذو معنوية عالية مطلقا هو واضح من تفاعل نمرة الخيط مع الشد الذاتي للمكوك  $X_3 X_5$  ، ومن تفاعل نمرة الخيط مع سرعة السحب وتجهيز المكوك بفرشة  $X_3 X_4 X_5$  .

١ - مقدمة

من المعروف أن خيوط اللحمة والسدا\* تخضع لاجهادات مختلفة نوعا وبمتغيرة زمنيا . هذه الاجهادات : اجهاد الشد ، اجهاد الاستطالة ، اجهاد الاحتكاك بين الخيط وبعضها من جهة وبين الخيوط والأجزاء المعدنية التي يمر عليها أو خلالها أثناء عملية النسيج من جهة أخرى ، واجهاد الشنى .

تحت ظروف تشغيل معينة وخاصة مع الزيادة المستمرة في سرعات تشغيل ماكينات النسج الحديثة قد تزداد هذه الاجهادات ككل أو جزئياً الى حد يسمح بتخطي قوة قطع الخيط مما يستتبع ذلك حدوث قطع في خيوط السداً أو اللحمة .  
 لدراسة تغير سلوكيات الشد في خيط اللحمة أثناء سحبه من المكوك أعدت خطة عمل تعتمد أساساً على ايجاد العوامل المؤثرة الى مصادر ثلاثة رئيسية بيانها كالتالي :  
 - عوامل تؤثر تأثيرها الى الخواص الطبيعية للخيط مثل نعومة الخيط ودرجة تشعبه .  
 - عوامل تؤثر تأثيرها الى ماكينة تدوير يمينه اللحمة مثل : طول مشوار رمي خيط اللحمة .  
 - عوامل يرجع تأثيرها الى خيوط ماكينة النسج نفسها ، مثل : سرعة ماكينة النسج أو الشد الذاتي للمكوك ( تزويد المكوك بوسيلة تحكم في الشد ، مثل فرشته ) .

## ٢ - المستوى البحثي :

وفيما يلي نوجز النتائج التي انتهى اليها بعض من الباحثين في هذا المجال :  
 ١ - MORSY, A.E : قام الباحث بدراسة العلاقة بين نوع الاجهاد الواقع على خوط السداً ومقدار الاحتمالية لحدوث قطع فيها ، فكانت النتائج تشير الى أن اجهاد الشغل المبدول من خوط السداً أثناء عملية النسج له الاحتمالية الأعلى في حدوث قطع .

٢ - SHAHIN, A.A : قام الباحث بدراسة تأثير درجة تشعب الخيط وزاوية رمي الخيط على العيوب التي تستخدم لماكينات نسج سولزر ، كذلك سرعة سحب خيط اللحمة وعوامل أخرى . وموعدى النتائج أن انخفاض درجة التشعب تؤدي الى نقصان قوة الشد بينما زيادة طول مشوار الرمي وزيادته سرعة سحب الخيط يؤديان الى ارتفاع في قوة الشد .

٣ - KRAUSE, H.W : قام بدراسة تأثير طول مشوار رمي وسرعة سحب خيط اللحمة على تغير سلوك الشد أثناء السحب من المكوك ، فوجد أن زيادة سرعة السحب يصحها زيادة في الشد ، وزيادة مشوار الرمي يصحبه زيادة في الشد .

٤ - LORD, P.R. AND MOHAMED, M. : أظهرت الدراسات التي قام بها الباحثان (٥ ، ٦) اللذان ذكرهما المؤلفان الشكل الهندسي لجسم البوبينة تأثيراً على التغير في سلوك الشد ، فوجد أن الشد عموماً يزداد عند استخدام بوبينة اسطوانية عنه عند استخدام أخرى مخروطية ، وهذا لأن في الحالة الأولى يحتك الخيط مع جسم البوبينة الخشبي مما يزيد من قيمة الشد كما أن الشد في حد ذاته يتغير بالزيادة من أول البوبينة حتى نهايتها .

## ٣ - التجارب :

١.٣ الخامات : خيطي لحمة ( عطن جزء ٧٥ ) ذوي نوعين مختلفين (٦٠،١٠ انجلىزى) ولكلاهما درجتين مختلفتين من التشعب .

٢.٣ أجهزة القياس : يوضح شكل ( ١ ) وحدات القياس المستخدمة لقياس قوة شد خيط اللحمة أثناء سحبه من المكوك ، وتتألف من ثلاث وحدات رئيسية بيانها كالتالي :

١ - وحدة سحب الخيط : وهي مكونة من موتور مروود سيطرة مثبتة على محوره تتلامس مع طارة أخرى علوية لكي يمكن سحب الخيط والحصول على سرعاتين مختلفتين لسحب الخيط يوجد طارتين ذوي قطرین مختلفين مزود بهما الموتور .

٢ - وحدة قياس الشد : وهي تتكون من مجس يعمل بنظرة تغير السعة الكهربائية MEASURING HEAD ماركة ROTHSCHLD متصل مع مكبر إشارة AMPLIFIER لكي يعمل على تكبير الإشارة المرسله من المجس والتي

تتوقف قيمتها على التغير في الشد .

٢ - وحدة تسجيل الإشارة : عن طريق هذه الوحدة يتم تسجيل الإشارة على شريط ورقي في SIGNAL RECORDER. بالنحج المرغوب عن طريق تغيير مدى استقبال الجهاز.

٢.٢ القياسات : أجريت قياسات التغير في قوة شد خيط اللحمة تحت تأثير العوامل الخمس الموضح بيانها بالجدول ( ١ ) ، والذي يتغير كل منها على مستويين مختلفين مستخدماً في ذلك نظرية تميم التجارب متعددة العوامل  $2^{5.0}$  . ونظراً لأن التفاعلات الثلاثية والرداعية وما علا ذلك إذا ما قورنت بالتأثيرات الفردية فيمكن إهمالها في معظم الأحيان الأمر الذي يحدو بنا أن نستخدم نظرية مزج أو خلط التفاعلات مع بعضها (CONFOUNDING) مما يخفف عدد التجارب إلى النصف فتصبح ١٦ تجربة  $(2^4 = 16)$  .

الجدول ( ٢ ، ٣ ، ٤ ) توضح ترتيب التجارب ( A - 0 ) لحالات تقييم الشد عند بداية ونهاية سحب الخيط من المكوك ، ثم الفرق بين البداية والنهاية .

منخفضات تغير قوة شد خيط اللحمة أثناء سحبه من المكوك توضحها الأشكال ( ٣ - ١٠ ) والشكل ( ٢ ) يوضح سلوك الشد على طول سويته اللحمة في ذاتي عدم اسخدام واستخدام فرشة داخل المكوك ( الشد الذاتي للمكوك )

جدول ١ - يبين منفيرات القياس ومستوياتها

الرمز	المتغير	المستوى الأول ( - )	المستوى الثاني ( + )
X <sub>1</sub>	مشوار رمي خيط اللحمة	قصير : ٤٢ مم	طويل : ٦٢ مم
X <sub>2</sub>	درجة شعير خيط اللحمة	غير محزق الوبرة	محزق الوبرة
X <sub>3</sub>	نمرة خيط اللحمة	سميك ١٠ انجلىزى	رفيع : ١٠ انجلىزى
X <sub>4</sub>	سرعة سحب الخيط من المكوك	منخفض ( ١٠ تكس ) / ث	عالية ( ١٠ تكس ) / ث
X <sub>5</sub>	شد المكوك الذاتي	بدون فرشة	ممرود بفرشة

٤ - تحليل النتائج ومناقشتها :

لهولة مقارنة ومناقشة النتائج ، نظمت سلسلة التجارب بيانياً ( أشكال ٢ - ١٠ ) بطريقة تمكنا من التنسج الاحصائي مسبقاً لتأثير كل عامل بذاته أو تفاعلات العوامل فيما بينها . فلقد قسمت التجارب الستة عشر ( A - 0 ) إلى أربع مجموعات ، كل مجموعة تشتمل على أربع تجارب ، كل تجربتين متجاورتين أفقياً - مثلاً ( F , G - شكل ٣ ، ٤ ) - شت لهما عوامل ثلاثة وتغير العاملين الباقين . ويسرى نفس النظام على كل تجربتين تعلقوا احدهما الأخرى مع استبدال أحد العاملين المتغيرين بنعومة الخيط ( تكس ) كما هو مبين في ( A , F - شكل ٢ ) . ويمكن أن نوجز من خلال التحليل البياني لتجارب تأثير كل عامل على النحو التالي :

١ - تأثير سرعة سحب الخيط :

تعتبر هذه المقارنة من أسهل المقارنات ، لأن السرعة هي العامل الوحيد الذي يتغير بين المجموعات ( كل مجموعة أربع تجارب ) مع ثبات باقي العوامل لكل تجربتين مختلفتين كما هو واضح من التجارب ( G , P ) ، ( F , O ) ، ( A , I ) ، ( D , M ) في حالة أدنى شد للمكوك ، والتجارب ( B , K ) ، ( H , Q ) ، ( E , N ) ، ( C , L ) في حالة أعلى شد للمكوك ( مع فرشة ) .

يتضح من زوحيات التجارب المذكورة أعلى أن لسرعة السحب تأثير على تغير الشد عند بداية ونهاية السويته . فزيادة سرعة السحب تزداد قيمة الشد في الخيط نتيجة :

أ - لزيادة مقاومة الهواء التي تتناسب قيمتها مع مربع سرعة السحب ( $T \sim V^2$ ) ( $\gamma$ ) .  
 ب - زيادة سرعة دوران الخيط حول محور اليبوسة مما يسبب زيادة في القوة الطاردة المركزية المؤثرة على الخيط والتي تتناسب قيمتها مع مربع السرعة الدورانية .

٢ - تأثير نعومة الخيط ( تكس ) : ستخ طليا من مدارية المنحنيات العلوية الخاصة بالنمرة الرفيعة في الأشكال البيانية ( ٣ - ١٠ ) أن الشد يزداد بزيادة النمرة وهذا يرجع إلى تأثير كتلة الخيط على زيادة مقاومة الهواء أثناء سحب الخيط لأن قطر الخيط يصبح أكبر، ومعلوماً أن الزيادة في مقاومة الهواء تتناسب مع قطر الخيط ( $\sigma$ ) أي أن ( $T \sim D$ ) كما أن القوة الطاردة المركزية المؤثرة على الخيط تتناسب مع كتلة وحده الأطوال للخيط أي أن ( $F \sim \text{TEX}$ ) .

٣ - تأثير الشد الذاتي للمكوك : يوضح شكل ( ٢١ ) تأثير وجود فرشاة من عدمه داخل المكوك على سلوكيات الشد في خيط اللحمة. فيوجه عام يزداد الشد عند بداية السحب حيث التفت بين شعيرات الفرشة واليبوسة يولد قوة شد إضافية نتيجة للاحتكاك بين الفرشة والخيط ، وتقل هذه القوة مع استمرار سحب الخيط حتى تصل أقل قيمة لها عندما تلامس الفرشة الحسم الخشبي لليبوسة .

بمقارنة النحاريات في شكل ( ٣ - ٦ ) مع النحاريات في شكل ( ٧ - ١٠ ) نجد أن هناك تأثيراً معنوياً لوجود شد ذاتي للمكوك ، يزداد هذا التأثير أو ينقص تبعاً لمرونة شعيرات الفرشة المستخدمة .

٤ - تأثير درجة تشعير ومشوار رص الخيط : معلوماً لدينا أن زيادة درجة تشعير الخيط تزيد من مقاومة الهواء منا. سحب الخيط بسرعة وهذا يمكن استنباطه من النحاريات المتجاورة في كل مجموعة كما هو الحال في (A,D), (E,G) وهكذا . كذلك طول مشوار رص الخيط يزيد من كمية الخيط المسحوبة في دورة واحدة للخيط حول محوره مما يقلل سرعة الدوران ( $\omega$ ) وهذا يعكس على القوة الطاردة المركزية بالنقصان ، في نفس الوقت يزداد طول وقطر الاستفاح الباليون للخيط مما يساعداً على زيادة في قوة شد الخيط تتقلب على الشفمان الحادث من طول مشوار الرص .

لاختبار مستوى معنوية تأثير كل عامل بدائه (Main effect) أو تفاعلاتهم (Interaction effect) استخدمت نظرية تقييم العوامل المنعددة لتحليل النتائج المأخوذة من النحاريات المنة عشر للحالات الثلاث : عند نداسة السحب جدول ( ٢ ) ، وعند نهاية السحب جدول ( ٣ ) ، وللفرق بين قيم البدائة والنهاية جدول ( ٤ ) . حسب قيم المؤثر b (b = Value) لكل حالة من الحالات الثلاث المذكورة حيث أن

$$b = \frac{Y_i}{16} \quad \text{قيم الشد المناظرة للتجربة } i \quad \text{في أي حالة من الحالات الثلاث}$$

ويمكن تحديد مستوى معنوية تأثير كل عامل بمعرفه أو تفاعله مع آخر أو آخرين بطريقتين كما يأتي :

الطريقة الأولى : بواسطة استخدام حيز المدقة ( فترة الثقة ) عند أمان احصائي ٩٥% لمجموعة قيم b التي ننص للتوزيع المعتدل ( $\sigma_b = 0$ ) . وفيم b الترتيبات حدود حيز المدقة ( أي أن القيم التي لا تنص للتوزيع المعتدل ) تعتبر القيم ذات المعنوية ، ويتطبق هذا على الحالات الثلاث الموضحة في أشكال ( ١١ ، ١٢ ، ١٣ ) نجد أن حيز المدقة المناظر لكل منها كما يلي :

عند بداية السحب شكل ( ١١ )

$$E \quad (n = 11, 95\%) = \sigma_b (n = 11) \cdot \lambda_{95\%} = 0,8041 \cdot 1,96 = 1,576 < b_4 (= 2,1375)$$

$$E \quad (n = 12, 95\%) = \sigma_b (n = 12) \cdot \lambda_{95\%} = 1,963 < b_4 (= 2,1375)$$

حيث E نصف عرض فترة حيز المدقة عند أمان احصائي ٩٥%،  $\lambda$  هو متغير توزيع جوس

- عند نهاية السحب : شكل ( ١٢ )

$$E(n = 11, 95\%) = \sigma_b(n = 11) \cdot \lambda_{95\%} = 0,747 \cdot 1,96 = 1,4642 < b_4 (= 1,925)$$

$$E(n = 12, 95\%) = 0,9188 \cdot 1,96 = 1,8009 < b_4 (= 1,925)$$

من ذلك يتضح أن  $b_4$  هي أول العوامل ذات المعنوية العالية في الجدولين لنجاوزها حدود حيز المدعة عند ٩٥ / .

- عند الفرق بين البداية والنهاية شكل ( ١٣ )

$$E(n = 11, 95\%) = 0,832 \cdot 1,96 = 1,6311 < b_3 (= 3,0563)$$

$$E(n = 12, 95\%) = 1,216 \cdot 1,96 = 2,3834 < b_3 (= 3,0563)$$

ومن ذلك يتضح أن  $b_3$  هي أول العوامل ذات المعنوية العالية شكل ( ١٣ ) .

الطريقة الشاسية : استخدام اسلوب التطويل التباينى وذلك بحساب متوسطات مربعيات الانحرافات للعوامل وبتداعلاها المختلفة . ثم تستخدم المعادلات الآتية لتحديد مستويات المعنوية، وحيث أن العينة عشوائية فيمكن استخدام التوزيع الاختبارى F على الصور الآتية ( ٩ ، ٨ )

$$F_{exp} = \frac{\sum_i s_i^2}{S_{inter.}^2} \quad \text{لاختبار التأثيرات الفردية ( } b_1, b_2, b_3 \dots \text{)}$$

$$F_{exp} = \frac{\sum_{ij} s_{ij}^2}{S_{err.}^2} \quad \text{لاختبار التأثيرات التداخلية ( } b_{12}, b_{13}, b_{ij} \text{)}$$

ثم مقارنة قيم  $F_{exp}$  بالقيم المأخوذة من الجداول عند أمان احصائى ٩٥ % كحد لحيز المدعة ( Chance Interval )

وجد أن هناك تأثيرات معنوية فردية وغير فردية موضحة على النحو التالي :

جائز أولى : بداية سحب الخيط

أ - التأثير الرئيسى أو الفردى Main effect : كما توصلت نتائج جدول ( ٢ ) التالى

وقعت بدائنا أسفل في خريطة التوزيع المعتدل النصفى شكل ( ١١ ) يلاحظ أن نوعية الخيط  $X_3$  والشد الذاتى للمكوك  $X_5$  وسرعة السحب  $X_4$  ذات تأثيرات معنوية قوية تتجلى في قيم المؤثرات ( أو مقادير الارتباط ) المناظرة لكل منها على الترتيب  $b_3, b_4, b_5$  . ويتأكد تأثير ذلك من خلال التغير المرحلى ( - ← + ) شكل ( ١٤ - ٣ ) الذى يوضح أن زيادة سرعة الخيط (Ne) تتناقص قوة الشد بمقدار  $2b_4$  وكذلك تزداد قوة شد الخيط مع اضافة فرشاة بمقدار  $2b_5$  للتغير المرحلى ( - ← + ) .

ب - التأثير التداخلى Interaction effect : يلاحظ من شكل ( ١١ ) أن التفاعل بين نوعية الخيط والشد الذاتى للمكوك أنتجت تأثيرا تداخليا قويا متمثل في قيمه المؤثر  $b_{35}$  . وهذا يتأكد جليا من خلال التغير المرحلى ( - ← + ) شكل ( ١٤ - ب ) الذى يظهر تأثيرا تداخليا قويا للعامل  $X_3$  مع العامل  $X_4$  . حيث أن الزاوية المحصورة بين الخطين ( - )  $X_3$  و ( + )  $X_3$  تتواحد مقاييسا لحدّة التأثير التداخلى كما أن ميل الخط المتقطع المار بالمتوسط العام  $b_0$  يظهر درجة تأثير العامل  $X_3$  على قوة شد الخيط Y .

## دالة ثانية : نهاية سحب الخيط

أ - التأثير الرئيسي أو الفردي Main effect : من قيم b في جدول ( ٣ ) والممكنة بيانها على خريطة التوزيع المعتدل النمى شكل ( ١٢ ) نستنتج أن لكل من نوعية الخيط  $X_3$  والشد الذاتي للمكوك  $X_5$  ودرجة السحب  $X_4$  تأثيرا رئيسيا قويا يتمثل في قيم مقاييس الارتباط المناظرة  $b_3, b_4, b_5$  على الترتيب . وقيم التغير في الشد y المناظرة لتأثير كل من  $X_3, X_4, X_5$  يوضحها الاستعراض البياني للتغير المرحلي ( - ← + ) شكل ( ١٥ - ١ ) .

ب - التأثير التداخلي Interaction effect : تختلف الحالة هذا عن بداية سداد الخيط حيث أن التأثير التداخلي ظهر في تفاعل العوامل الثلاثة  $X_3, X_4, X_5$  مع بعضهم على الصورة  $X_3 X_4 X_5$  شكل ( ١٥ - ب ) يوضح تأثير التغير المرحلي في قوة شد خيط اللحمة  $X_3 X_4 X_5$  مقابل الحالتين ( - )  $X_3$  و ( + )  $X_3$  على التغير في

## دالة ثالثة : الفرق بين البدايات والنهايات

أ - التأثير الفردي Main effect : من قيم b الموصفة بالجدول ( ٤ ) والموقوفة بيانها على خريطة التوزيع المعتدل النمى شكل ( ١٣ ) يتضح أن للعوامل الثلاثة  $X_3, X_4, X_5$  تأثيرين رئيسيين في قسمي مقياس ارتباطهما  $b_3, b_4, b_5$  مع ملاحظة أن  $b_5$  أعلا من  $b_3$  ، على عكس الدالتيين الداقتين . ولذا يوزن إلى التأثير الواضح والمؤكد للشد الذاتي للمكوك ( مزود بفرشة ) مع الخيوط الرفيعة .

ب - التأثير التداخلي Interaction effect : شكلي ( ١٦ - ب ) و ( ١٦ - ج )

يوجدان أن لكل من الساعليين الشدائي  $X_3 X_5$  والثلاثي  $X_3 X_4 X_5$  تأثيرا معويا . ويظهر ذلك من قيمتي مقياسي الارتباط  $b_{35}$  و  $b_{345}$  الجدول ( ٤ ) .

ويلاحظ أن فرق الشد بين البدايات والنهايات تزداد بنصفان مرة الخيط الانجليزية (Ne) وبتزايد وحدة الأكوال (tex) ، ويتناقض مع زيادة النمرة الانجليزية (Ne).

٤ - ٢ تقسيم التجربة ٢ - ٤ ( من داخل التجربة ٢ - ٥ ) :

معلوما لدينا أن التجربة متعددة العوامل  $2^5 - 1$  ( = ١٦ تجربة ) تتألف من مجموعتين من التجارب كل منها  $2^4 - 1$  ( = ١٥ تجارب ) ، وهناك بعض من التداخلات التي لا تظهر بانعدام قيمها في التجربة ٢ - ٥ ، ولكن ظهر مع التجربة ٢ - ٤ . لذلك وجد أن التفاعل  $X_3 X_4 X_5$  صفة عامة ظهر مع تقسيم التجربة ٢ - ٤ للحالات الثلاث السابقة ، علما بأنه قد اختلف تماما من التجربة ٢ - ٥ نظرا لتأثير العامل  $X_5$  ، أما بالنسبة للتأثير الرئيسي فقد ظهر للعامل  $X_3$  تأثيرا معويا للحالات الثلاث لتقسيم الشد ، وظهر للعامل  $X_4$  تأثيرا معويا في حالة الشد عند نهاية السحب فقط .

## ٥ - الخاتمة

نستخلص من نتائج هذا البحث الى ما يأتي :

١ - زيادة سرعة سحب خيط اللحمة التي تحول على زيادة سرعة ماكينة الشجج نفسها ، تؤدي الى زيادة في قوة شد الخيط أثناء سحبه من عبوته ، بالإضافة الى أن الشد يتزايد من أول المويينة حتى نهايتها .

٢ - بزيادة نمرة الخيط الانجليزية (Ne) من ١٠ الى ٦٠ تتناقص قوة الشد في الخيط أثناء

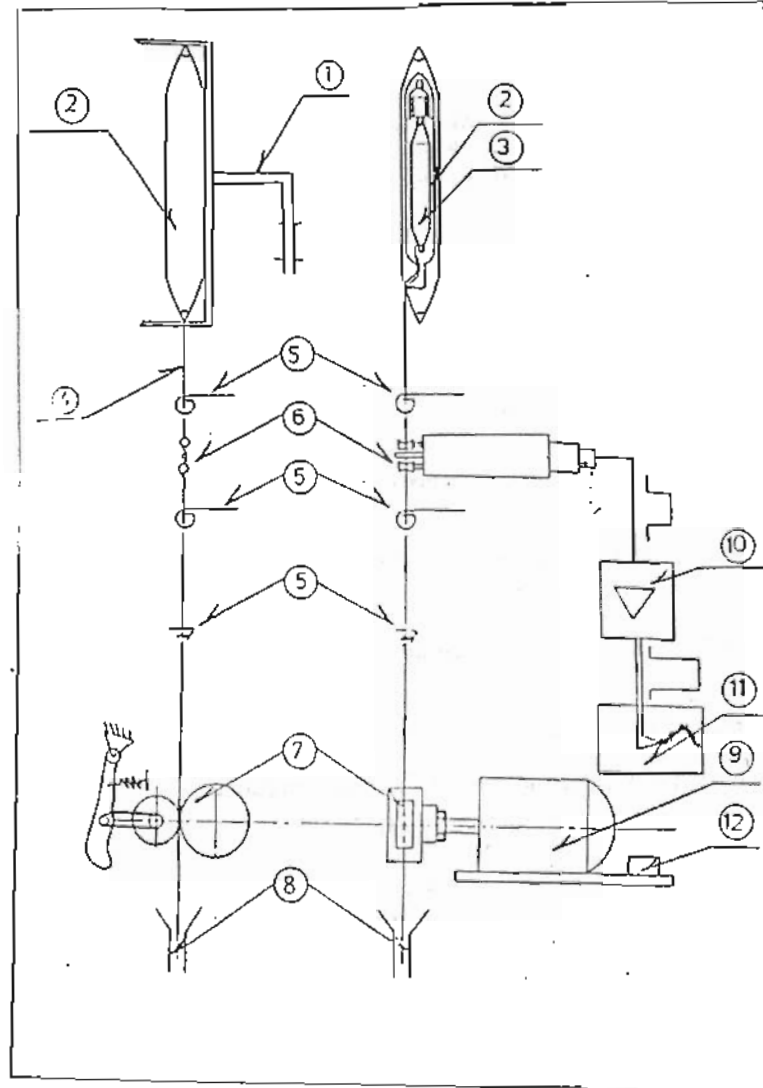
سحب من المكوك بمقدار ٢٢-٢٥ سنت نيوتن عند نهاية السحب .

- ٣ - تزويد المكوك داخليا بأي وسيلة من وسائل التحكم في شد الخيط ( مثل فرشاة ) بغية التغلب على التشابك الذاتي للخيط بسبب زيادة كبيرة في قوة شد الخيط عند بداية السحب وخاصة مع الخيوط الرفيعة . أما في حالة الخيوط السمكة فلا تكون الزيادة كبيرة .
- ٤ - حرق ربرة الخيط تؤدي عموما الى شقان من قوة شد الخيط أثناء السحب ولكن بدرجة دون المعنوية بالمقارنة مع العوامل الأخرى .
- ٥ - زيادة طول مشوار الرمي تؤدي الى زيادة غير معنوية في قوة شد الحيط أثناء سحبه من المكوك .

#### Literatures

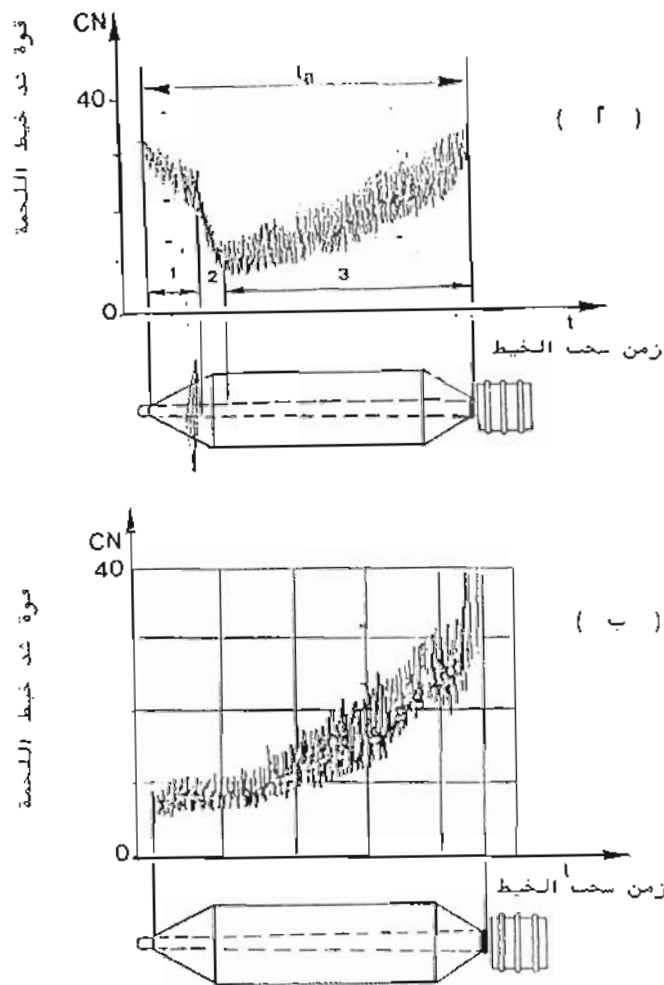
- 1- Morsy, A.E. : Untersuchung der Kettfadenbeanspruchung bei Webmaschinen  
Diss. ETH Zuerich 1984.
- 2- Shahin, A.A. : Die Fadenkraftverhaeltnisse beim Abzug ab Spulen mit hoher Beschleunigung  
Diss. ETH Zuerich 1983
- 3- Krause, H.W. : Ueber die Wahrscheinlichkeit von Fadenbruechen  
Melliand Textilbrichte 1979, Heft 7, S.551  
-Werden als Folge der hoeheren Tourenzahlen bei webmaschinen bessere Garne benoetigt?  
Textil praxis 1977, Heft 3, S.263
- 4- Lord, P.R. and Conversion of yarn to fabric  
Mohamed, M.H. : Merrow Technical Library, 1973
- 5 - Padfield, D.G. : Note on the fluctuations of tension during unwinding  
JTI, 1956, T 301
- 6 - Thomas, I.H. : Behaviour of weft during unwinding from a shuttle  
Tex. Manf. 1957, 163.
- 7- Thomann, H.H. : Stroemungslehre I und II Diplom-Vorlesungsstoff an der  
ETH Zuerich
- 8- Graf, U., Henning, H.J. Statistische Methoden bei Textilten Untersuchungen (Auf1.2)  
und Stange, k. : Springer-Verlag-Berlin 1974
- 9- Davies, O.L. : The design and analysis of industrial experiments,  
Oliver and Boyd, London 1960 (2 ed.).



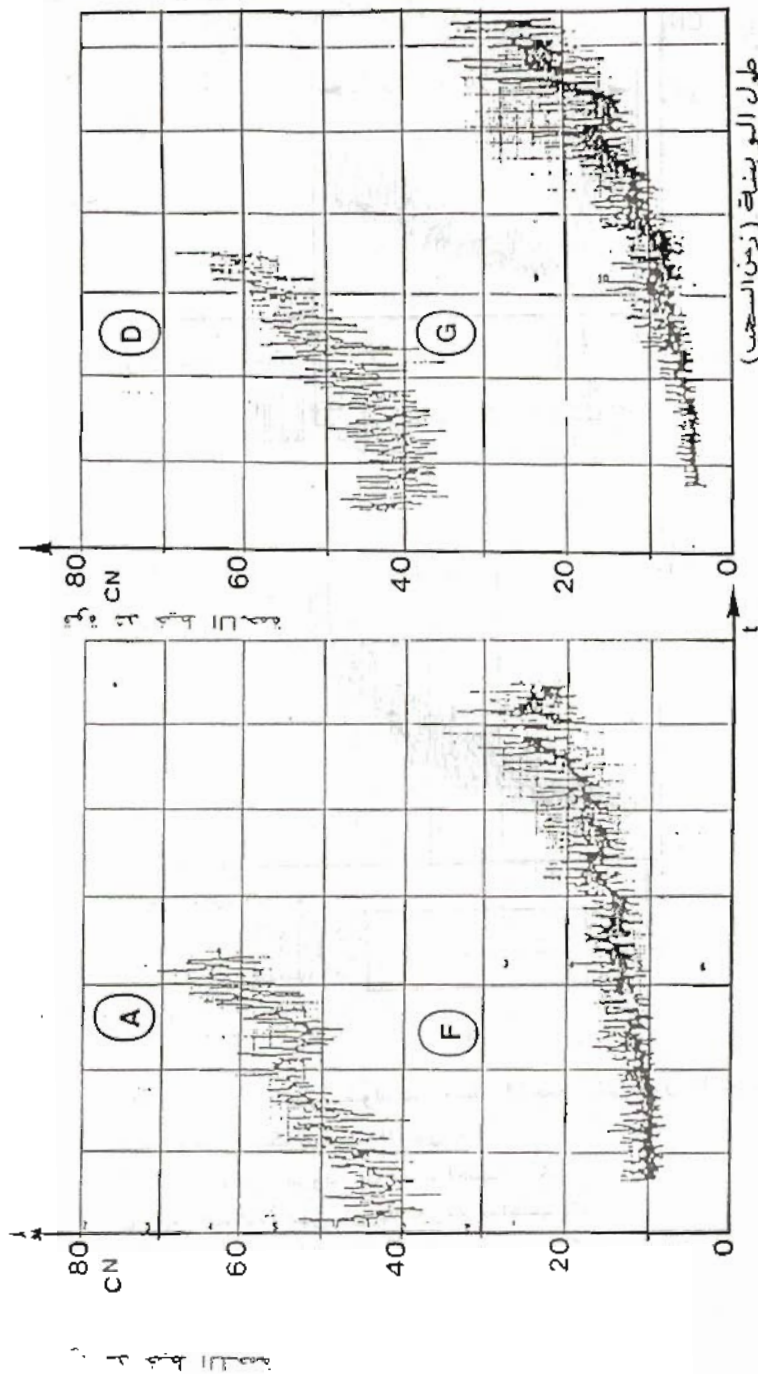


شكل ( ١ ) دائرة القياس

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| ٢ - المكوك                  | ١ - حامل المكوك         |
| ٤ - خيط اللحمة              | ٣ - بويضة اللحمة        |
| ٦ - مجس الشد ( رأس القياس ) | ٥ - دليل الخيط          |
| ٨ - شعط هـ - و ا            | ٧ - طارتي سحب الخيط     |
| ١٠ - مكبر الاشارة           | ٩ - مور                 |
|                             | ١١ - جهاز تسجيل الاشارة |



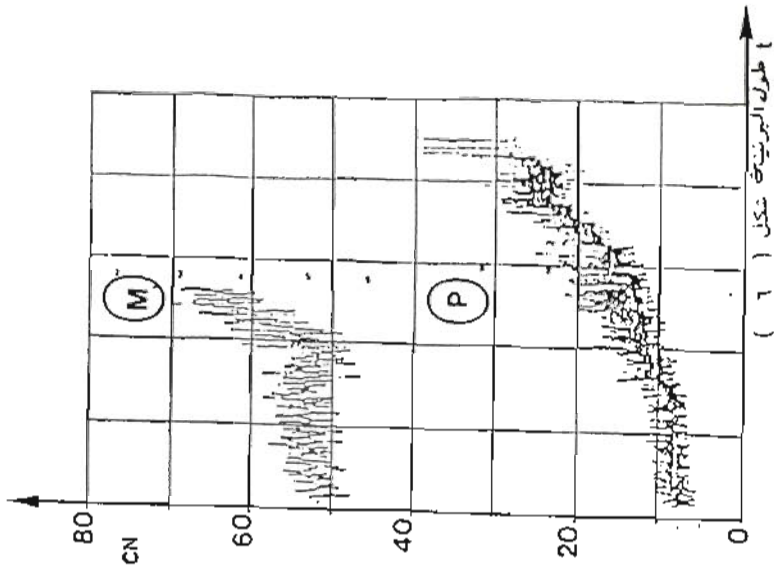
شكل ( ٢ ) تغير سلوك شد خيط النخمة على طول البويضة أثناء السح من المكوك في حالتين :  
 أ - المكوك مزود بفرشة داخلية .  
 ب - المكوك غير مزود بفرشة داخلية .



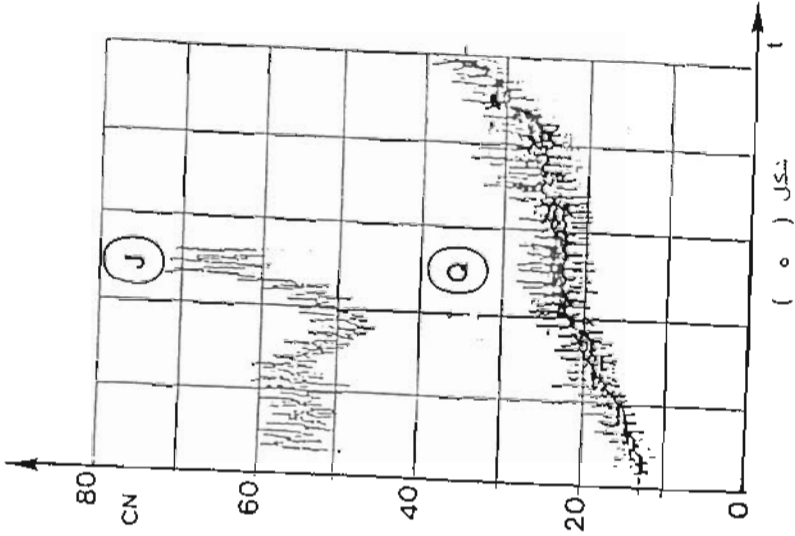
شكل ( ٣ ) شكل ( ٤ )  
 علاقة تغير سلوك قوة شد خيط اللحمة أثناء سخبه من المكوك - مع طول البويضة

حالة العامل	D	A	G	F
متغير	مشوار طويل - محروق	مشوار قصير - غير محروق	مشوار قصير - محروق	مشوار طويل - غير محروق
ثابت	خيط سميك - بدون فرشاة	سرعة منخفضة	خيط رفيع - بدون فرشاة	سرعة منخفضة

شكل ( ٦ )



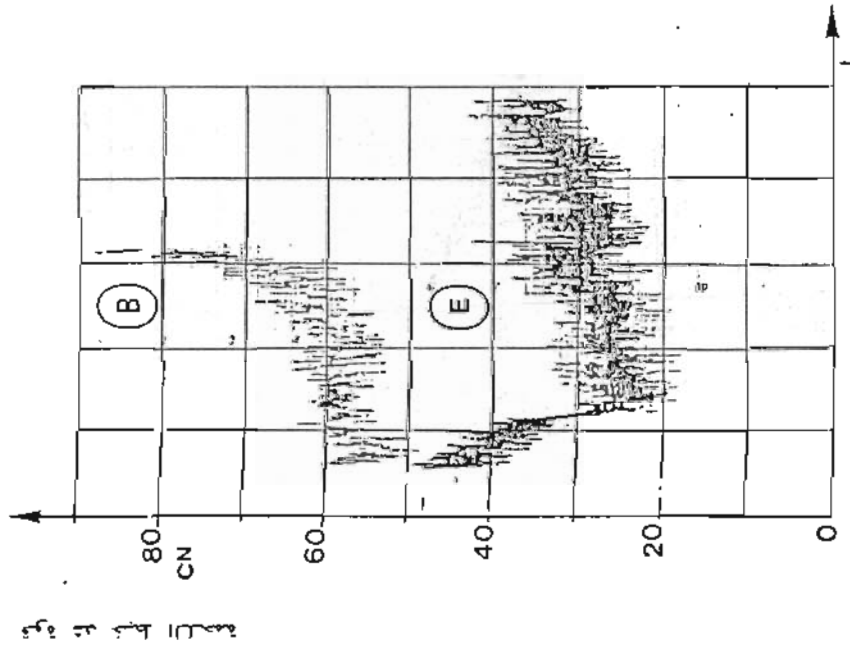
شكل ( ٥ )



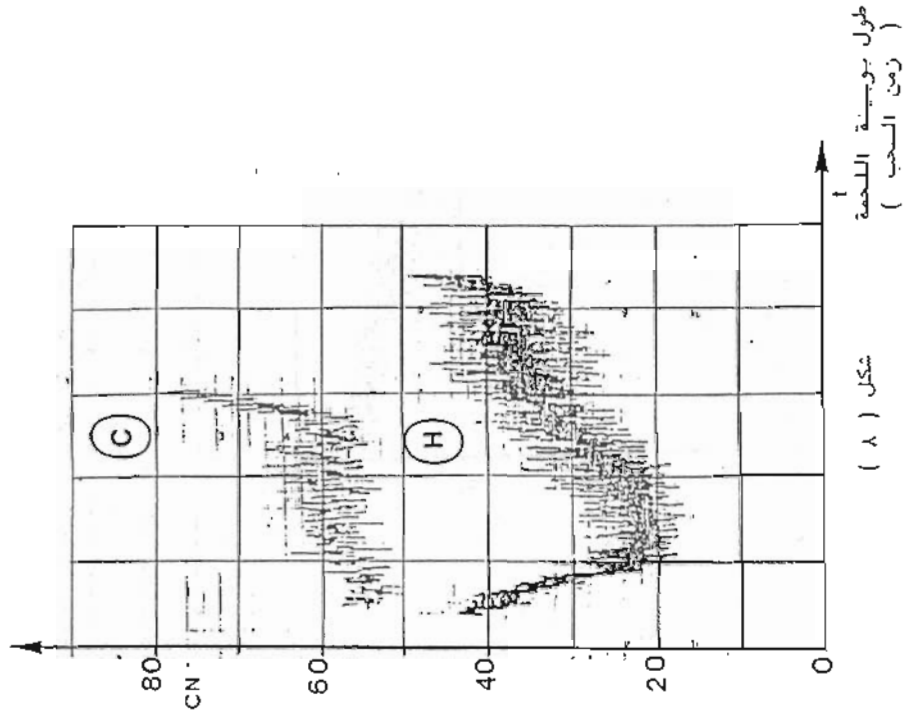
شكل ( ٥ ) شكل ( ٦ ) علاقة تفسر سلوك قوة شد خيط اللحمة أثناء سكبها من المكوك مع طول السويينة

حالة العامل	M	J	P	Q
مقطع	مستواي طويل - مخروطي	مستواي قصير - مخروطي	مستواي قصير - مخروطي	مستواي طويل - مخروطي
شامس	خط سميكة - بدون فرشة	سرعة عالية	خط رقيق - بدون فرشة	سرعة عالية

شكل ( ٧ )



شكل ( ٧ )

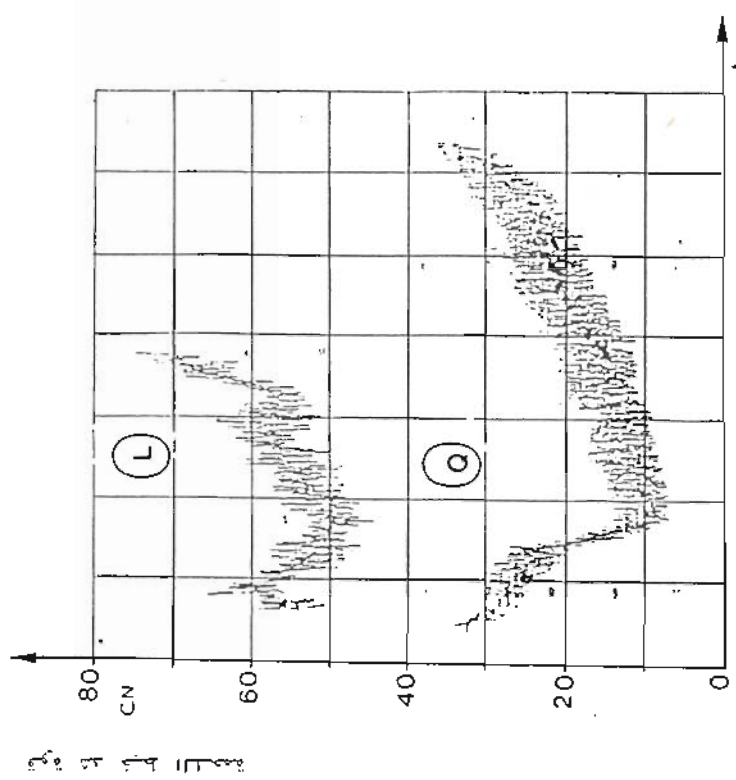


شكل ( ٨ )

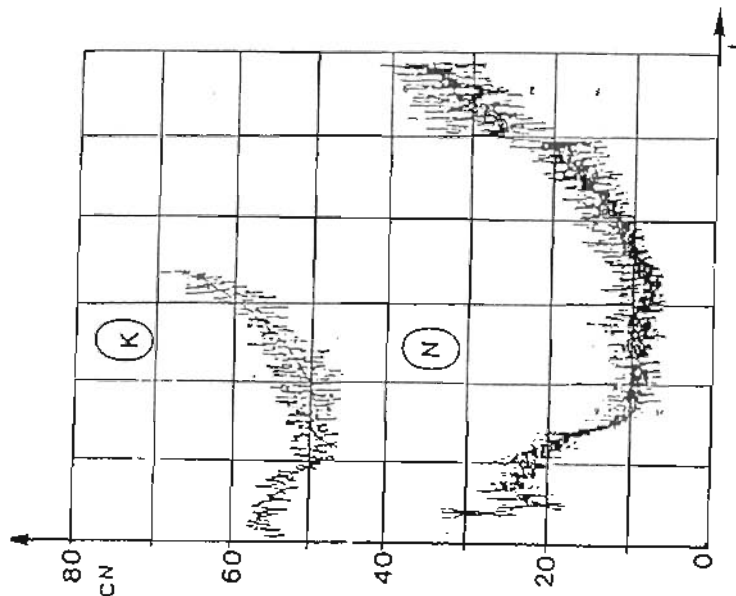
طول يوتيرة اللحمة  
( زمن السحب )

شكل ( ٨ ، ٧ ) علاقة تغير طول قوة شد خيط اللحمة أثناء سحبه من المكرك - مع طول السويدي

E	H	C	حالة العامل
مشوار متغير - قيس محروق	مشوار طويل - محروق	مشوار متغير - محروق	متغير
خيط رفيع - مع فرشاة - سرعة عالية	خيط رفيع - مع فرشاة - سرعة عالية	خيط سميك - مع فرشاة - سرعة عالية	شابت



شكل ( ٩ )



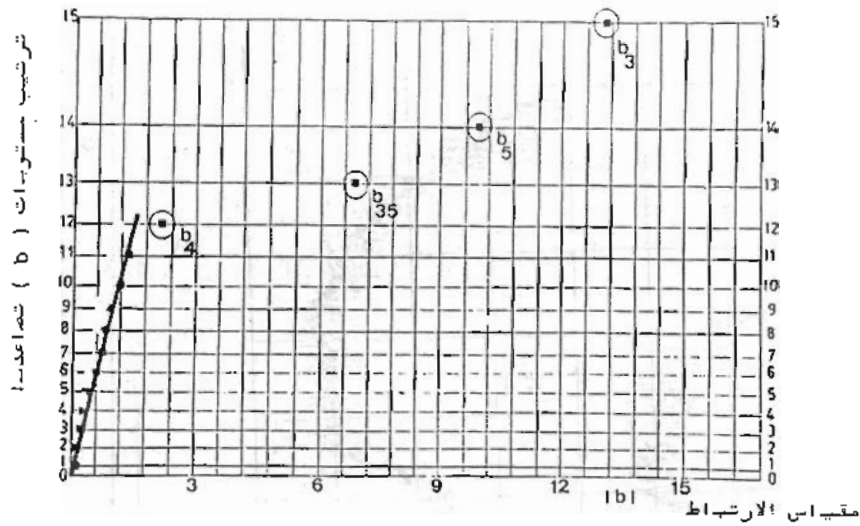
شكل ( ١٠ )

شكل ( ٩ ) مع طول اليبوسنة - شكل ( ١٠ ) طول اليبوسنة اللحمة

N	0	K	L	حالة العاقل
مسر مخروطي	مشوار طويل - مخروطي	مشوار طويل - غير مخروطي	مشوار قصير - مخروطي	مغير
خط رفيع - مع قرشة - سرعة منخفضة	خط رفيع - مع قرشة - سرعة منخفضة	خط رفيع - مع قرشة - سرعة منخفضة	خط سميك - مع قرشة - سرعة منخفضة	ثابت

تجربة	تفاعلات العوامل															
	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>4</sub>	X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub> X <sub>4</sub>	X <sub>3</sub> X <sub>4</sub>	المتوسط	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>4</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub>	X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub>
A	44.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
B	56.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C	54.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D	42.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E	44.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
F	40.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G	7.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H	44.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
I	59.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
J	56.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
K	53.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L	54.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
M	39.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N	12.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
O	7.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P	42.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	38.625	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>12</sub>	b <sub>13</sub>	b <sub>14</sub>	b <sub>23</sub>	b <sub>24</sub>	b <sub>34</sub>	b <sub>1234</sub>	b <sub>123</sub>	b <sub>134</sub>	b <sub>234</sub>	b <sub>1234</sub>
	0.920	238	136	128	123.4	35	2345	2345	15	1346	1245	123	346	246	146	46

جدول ( ٢ )



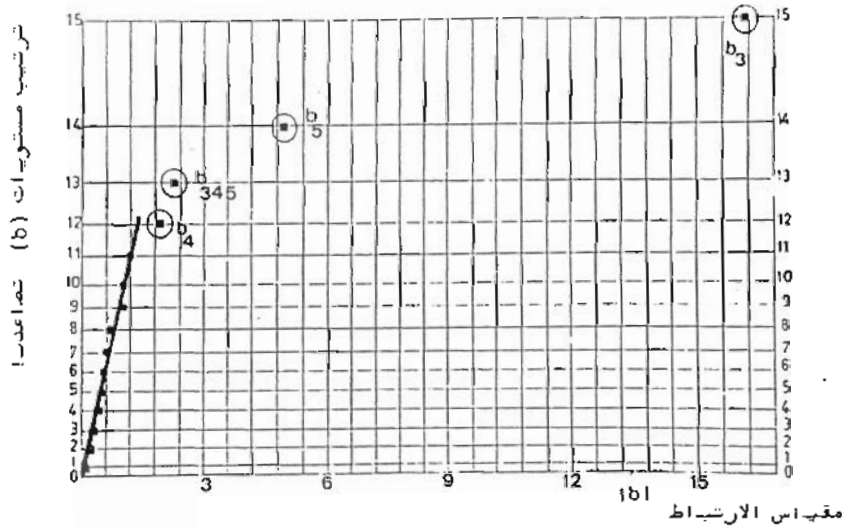
شكل ( ١١ )

جدول تقسيم التجربة متعددة العوامل ٢ - ٥ - ١ لحساب قيم مقاييس الارتباط  $b_i$  عند بداية السحب .

شكل ( ١١ ) توزيع معدل نمفي لمقاييس الارتباط ( $b_i$ ) للتجربة متعددة العوامل شكل ٢ - ٥ - ١ ( عند بداية السحب ) .

الترتيب	الارتفاع	تفاعلات العوامل															
		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_1X_2$	$X_1X_3$	$X_1X_4$	$X_2X_3$	$X_2X_4$	$X_3X_4$	$X_1X_2X_3$	$X_1X_2X_4$	$X_1X_3X_4$	$X_2X_3X_4$	$X_1X_2X_3X_4$	
A	62.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
B	77.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
C	76.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
D	64.7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
E	36.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
F	26.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
G	26.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
H	44.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
I	65.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
J	65.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
K	69.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
L	66.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
M	44.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
N	35.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
O	31.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
P	43.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Q	43.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_{12}$	$b_{13}$	$b_{14}$	$b_{23}$	$b_{24}$	$b_{34}$	$b_{123}$	$b_{124}$	$b_{134}$	$b_{234}$	$b_{1234}$
		52.125	0.675	0.55	-16.175	1.925	1.200	0.575	1.075	-0.10	-0.25	-0.55	4.95	-2.20	0.475	0.60	-0.15

جدول ( ٢ )



شكل ( ١٢ )

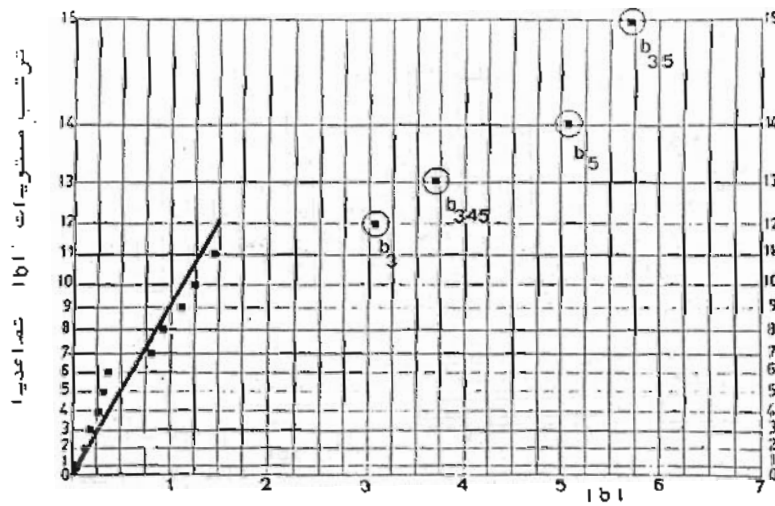
جدول ( ٢ ) جدول تقييم التجربة متعددة العوامل ٢ - ٥ - ١ لحساب قيم مقاييس الارتباط عند نهاية السحب .

شكل ( ١٢ ) توزيع معتدل نصفى لمقاييس الارتباط (bi) للتجربة متعددة العوامل ٢ - ٥ - ١ ( عند نهاية السحب ) .



حرف	تفاعلات العوامل															
	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>4</sub>	X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub> X <sub>4</sub>	X <sub>3</sub> X <sub>4</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>4</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub>	X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub>
A	18.9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
B	21.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C	22.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D	22.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E	-7.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
F	15.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G	22.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H	0.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
I	10.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
J	9.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
K	15.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L	12.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
M	5.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N	22.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
O	23.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P	1.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Q		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	b <sub>0</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>12</sub>	b <sub>13</sub>	b <sub>14</sub>	b <sub>23</sub>	b <sub>24</sub>	b <sub>34</sub>	b <sub>123</sub>	b <sub>124</sub>	b <sub>134</sub>	b <sub>234</sub>	b <sub>1234</sub>
	43.4813	-0.3738	1.4313	-3.0563	0.2313	-5.6738	-0.150	1.325	-0.025	-0.200	-0.3625	-5.0313	-3.6563	0.6313	-1.0736	0.9313

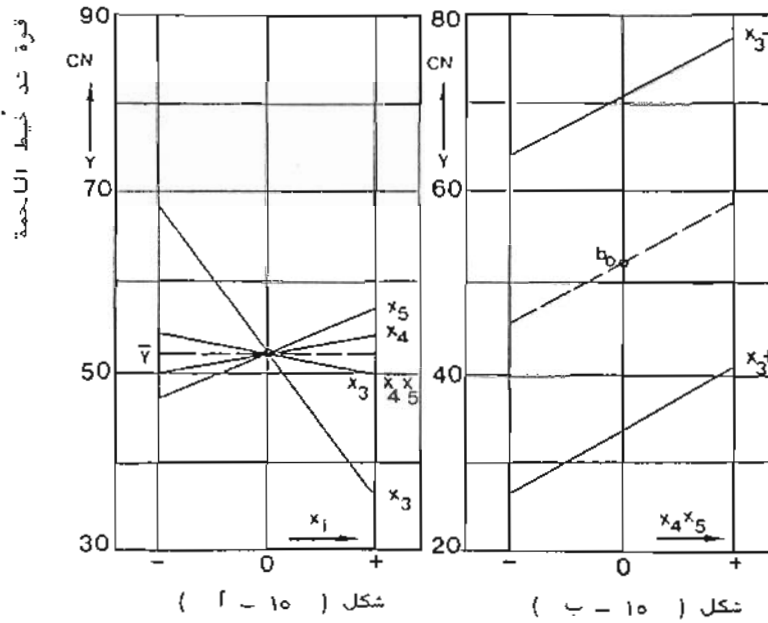
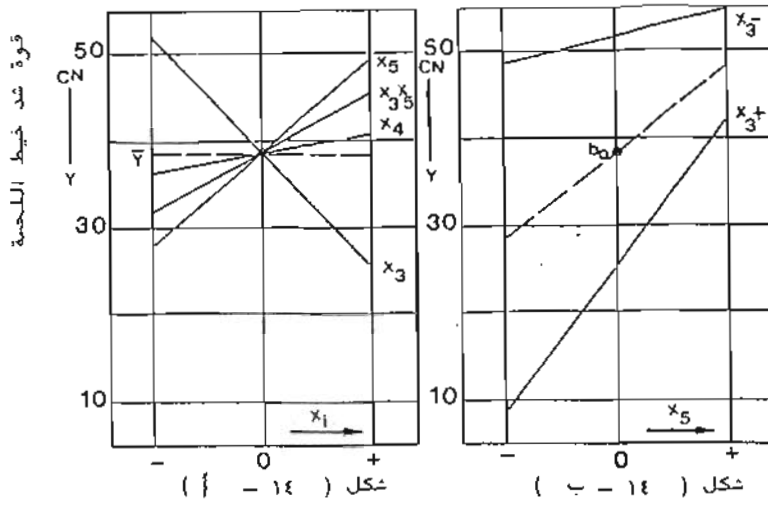
جدول ( ٤ )



شكل ( ١٣ )

جدول ( ٤ ) جدول تقسيم التجربة متعددة العوامل  $2^4 - 1$  لحساب قيم مقاييس الارتباط  $b_1$  للفرق بين البداية والنهاية .

شكل ( ١٣ ) توزيع معتدل نصفى لمقاييس الارتباط ( $b_1$ ) للتجربة متعددة العوامل على  $T=0$  ( للفرق بين البداية والنهاية ) .



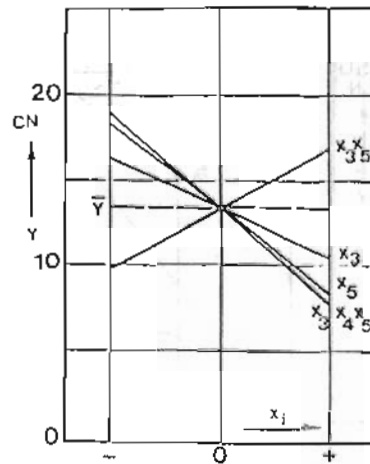
شکل ( أ - ١٤ ) قيم التأثير الرئيسى والتداخلى للتجربة متعددة العوامل  $2^5 - 1$  عند بداية السحب .

شکل ( ب - ١٤ ) التأثير التداخلى للتجربة متعددة العوامل  $2^5 - 1$  عند بداية السحب التأثير التداخلى  $(x_3, x_5)$  ذو معوية قوية .

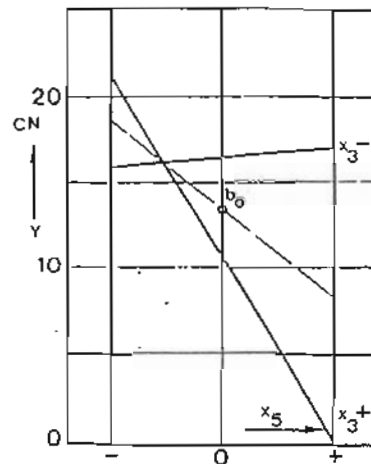
شکل ( أ - ١٥ ) قيم التأثير الرئيسى والتداخلى للتجربة متعددة العوامل  $2^5 - 1$  عند نهاية السحب .

شکل ( ب - ١٥ ) التأثير التداخلى للتجربة متعددة العوامل  $2^5 - 1$  عند نهاية السحب لها تأثير تداخل معنوى  $x_3, x_4, x_5$  .

فرق قوة شد خيط اللصمة

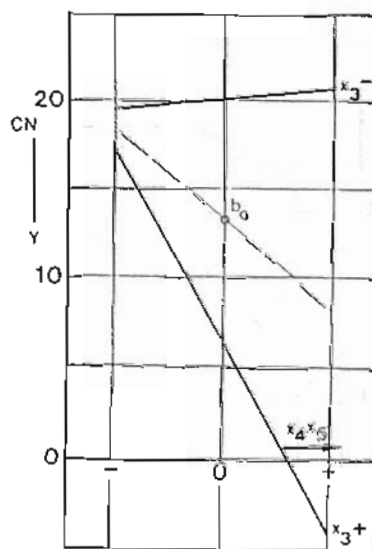


شكل ( 16 - أ )



شكل ( 16 - ب )

فرق قوة شد خيط اللصمة



شكل ( 16 - ج )

شكل ( 16 - أ ) قيم التأثير الرئيسي والنداخل للتحربة متعددة العوامل  $2^3 - 1$  للفرق بين البداية والنهاية .

شكل ( 16 - ب ) التأثير التداخل للفاعل  $x_3 x_5$  للتحربة متعددة العوامل  $2^3 - 1$  (  $x_3 x_5$  ) ذو معنوية قوية ( للفرق بين البداية والنهاية ) .

شكل ( 16 - ج ) التأثير التداخل للفاعل  $x_3 x_4 x_5$  للتحربة متعددة العوامل  $2^3 - 1$  (  $x_3 x_4 x_5$  ) ذو معنوية قوية .