

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 = 2⁵ = 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 وبمقدرة زمنية . 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 الشد .

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 سوز تأثيرها الى الخواص الطبيعية للخيط مثل نعومة الخيط ودرجة تشعبه .
 - عوامل يوز تأثيرها الى ماكينة تدوير يمينه اللحمة مثل : طول مشوار رم 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 رم الخيط على العيوب التي تستخدم لماكينات نسج سولزر ، كذلك سرعة سحب خيط اللحمة وعوامل أخرى . ومضى النتائج أن انخفاض درجة التشعب تؤدي الى نقصان قوة الشد بينما زيادة طول مشوار الرم وزيادته سرعة سحب الخيط يؤديان الى ارتفاع في قوة الشد .

٣ - KRAUSE, H.W : قام بدراسة تأثير طول مشوار رم وسرعة سحب خيط اللحمة على تغير سلوك الشد أثناء السحب من المكوك ، فوجد أن زيادة سرعة السحب يصحها زيادة في الشد ، وزيادة مشوار الرم 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 البويينة تأثيراً على التغير في سلوك الشد ، فوجد أن الشد عموماً يزداد عند استخدام بويينة اسطوانية عنه عند استخدام أخرى مخروطية ، وهذا لأن في الحالة الأولى يحتك الخيط مع جسم البويينة الخشبي مما يزيد من قيمة الشد كما أن الشد في حد ذاته يتغير بالزيادة من أول البويينة حتى نهايتها .

٣ - التجارب :

١.٣ الخامات : خيطي لحمه (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 . 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 يخفض عدد التجارب إلى النصف فتصبح ١٦ تجربة $(2^5 - 1 = 16)$.

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 ₁	مشوار رم خيط اللحمة	قصير : ٤٢ مم	طويل : ٦٢ مم
X ₂	درجة شعير خيط اللحمة	غير محزق الوبرة	محزق الوبرة
X ₃	نمرة خيط اللحمة	سميك ١٠ انجلىزى	رفيع : ١٠ انجلىزى
X ₄	سرعة سحب الخيط من المكوك	منخفض (١٠ تكس) / ث	عالية (١٠ تكس) / ث
X ₅	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 . ويرى 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 ل سرعة 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 ($T \sim V^2$) (γ) .
 ب - زيادة سرعة دوران الخيط حول محور اليبينية 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 بالنعمة الرفيعة في الأشكال البيانية (٣ - ١٠) أن الشد يزداد بزيادة النعرة 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 (σ) 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 واليبينية 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 لليبينية .

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 رض 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 رض الخيط يزيد من كمية الخيط المسحوبة في دورة واحدة للخيط حول محوره مما يقلل سرعة الدوران (ω) وهذا يعكس على القوة الطاردة المركزية بالنقصان ، في نفس الوقت يزداد طول وقطر الانسحاق البالوني للخيط مما يساعداً على زيادة في قوة شد الخيط تتقلب على الشقان الحادث من طول مشوار الرض .

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 بداية السحب جدول (٢) ، وعند نهاية السحب جدول (٣) ، وللفرق بين قيم البداية 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 ، ويتطبيق 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%، λ 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 الثانية : استخدام انبوب التطيل 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)

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

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

ثم مقارنة قيم F_{exp} بالقيم المأخوذة من الجداول عند أمان احصائى ٩٥ % كحد لحيز المدنة (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 نعومة الخيط X_3 والشد الذاتى للمكوك X_5 وسرعة السحب X_4 ذات تأثيرات معنوية قوية تتجلى في قيم المؤثرات (أو مقاييس الارتباط) المناظرة لكل منها على الترتيب b_3, b_4, b_5 . ويتأكد تأثير ذلك من خلال التغيير المرحلى (- ← +) شكل (١٤ - ٣) الذى يوضح أن زيادة عمرة الخيط (Ne) تتناقص قوة الشد بمقدار $2b_4$ وكذلك تزداد قوة شد الخيط مع اضافة قرشة بمقدار $2b_5$ للتغيير المرحلى (- ← +) .

ب - التأثير التداخلى Interaction effect : يلاحظ من شكل (١١) أن التفاعل بين نعومة الخيط والشد الذاتى للمكوك أنتجت تأثيرا تداخليا قويا متمثل في قيمه المؤثر b_{35} . وهذا يتأكد جليا من خلال التغيير 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 مقاييس الخدة 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

بيانيا على خريطة التوزيع المعتدل النمى شكل (١٢) نستنتج أن لكل من نوعية الخيط X_3 والشد الذاتي للمكوك X_5 ورمعة السحب X_4 تأثيرا رئيسيا قويا يتمثل في قيم مقاييس الارتباط المناظرة b_3, b_4, b_5 على الترتيب . وقيم التغيير في الشد y المناظرة لتأثير كل من X_3, X_4, X_5 يوضحها الاستعراض البياني للتغير المرحلي (- ← +) شكل (١٥ -) .

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) والموقعة

بيانيا على خريطة التوزيع المعتدل النمى شكل (١٣) يتضح أن للعاملين X_3 و X_5 تأثيرين رئيسيين في قسمة مقياس ارتباطهما b_3, b_5 مع ملاحظة أن b_5 أعلا من b_3 ، على عكس الدالتيين الداقتين . ولذا يوزن التأثير الواضح والمؤكد للشد الذاتي للمكوك (مزود بقرشة) 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 مقياس الارتباط b_{35} و b_{345} الجدول (٤) .

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

٤ - ٢ تقييم 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 تقييم 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 لتقييم 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 .

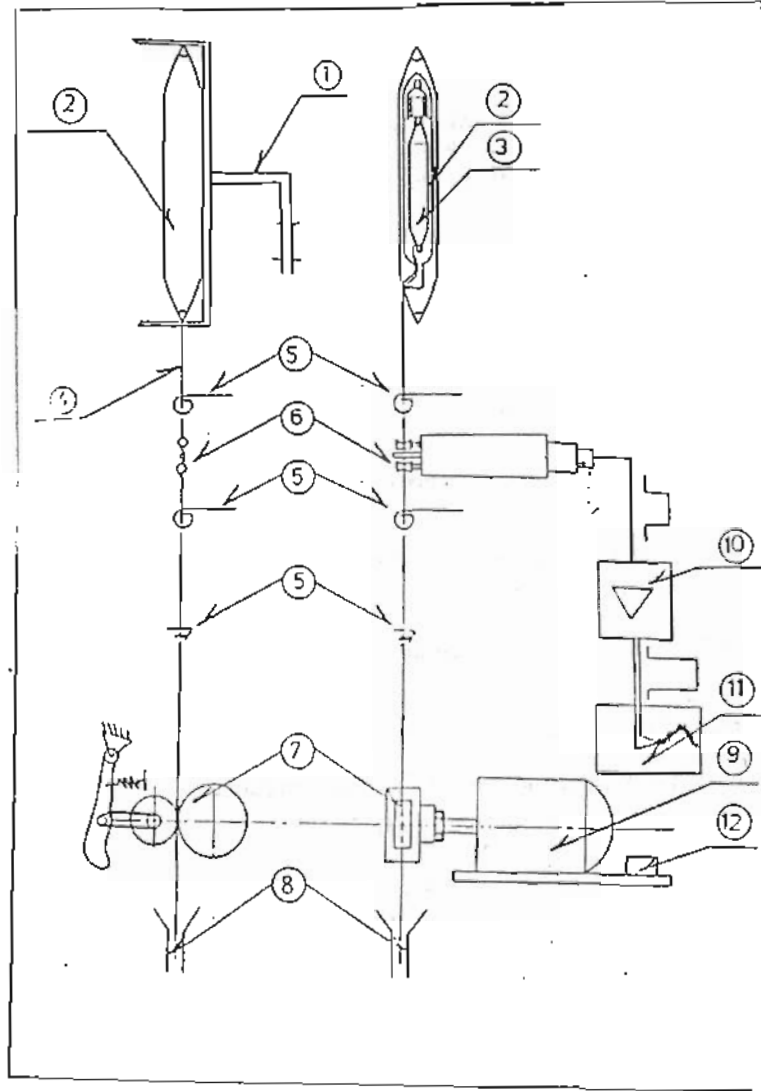
٢ - بزيادة نمرة الخيط الانجليزية (Ne) من ١٠ الى ٦٠ تتناقص قوة الشد في الخيط أثناء

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 الخيط أثناء سحبه من المكوك .

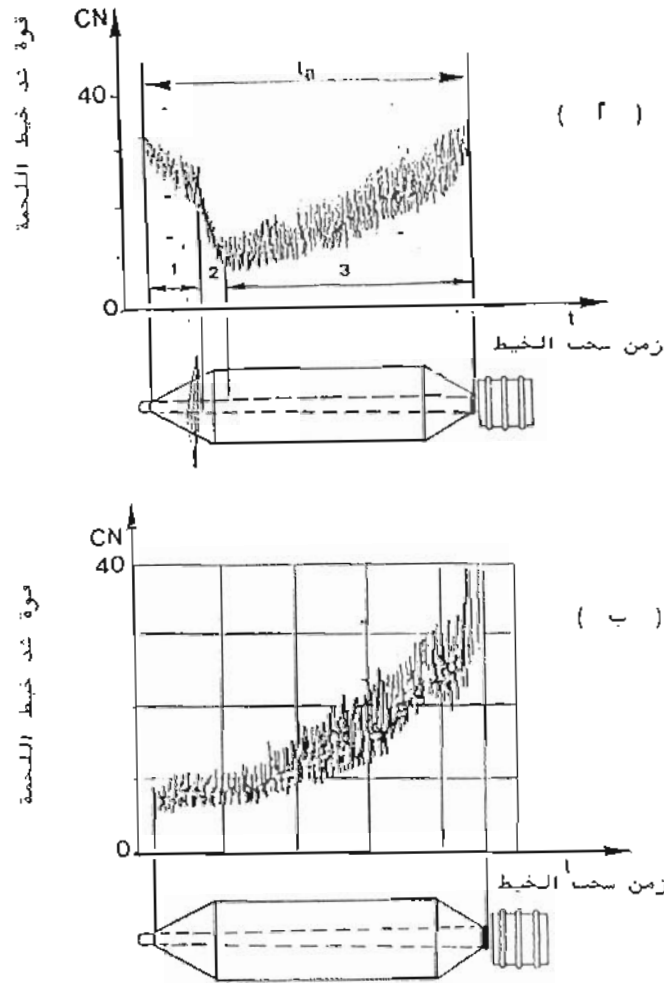
Literatures

- 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.).

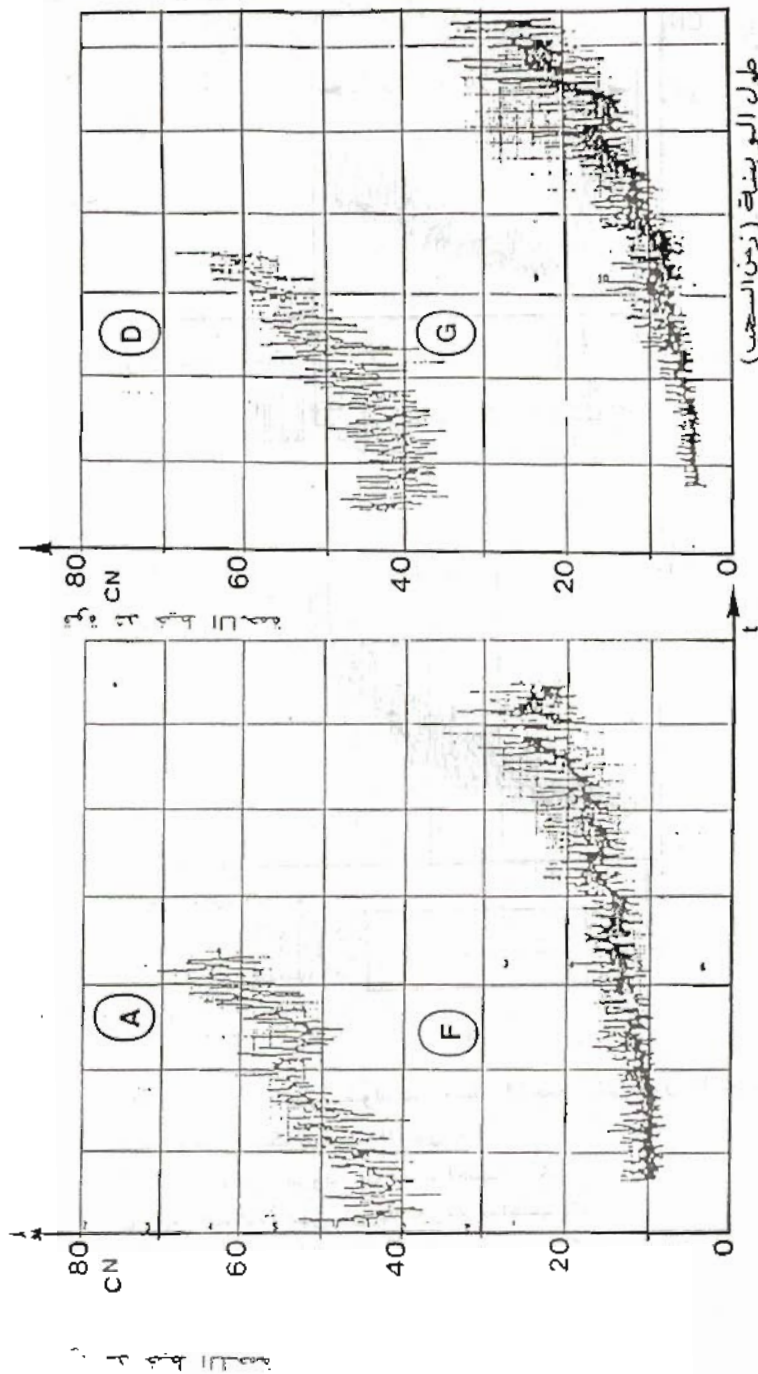


شكل (١) دائرة القياس

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



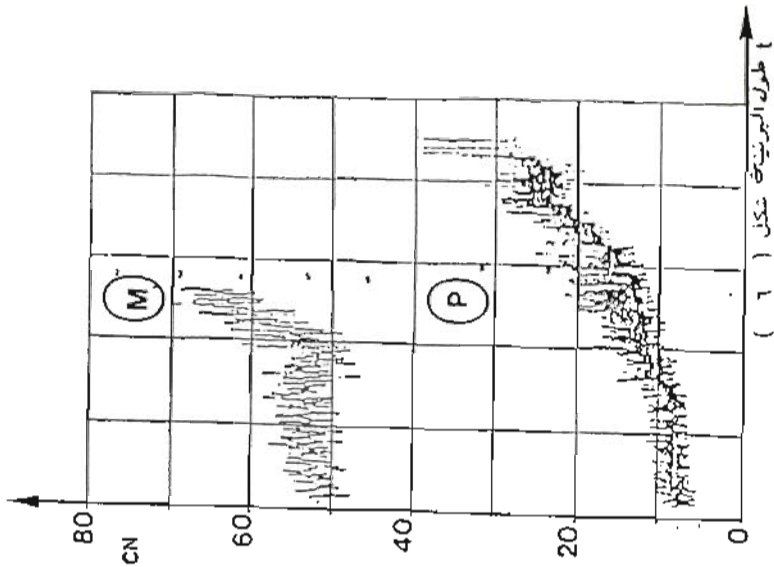
شكل (٢) تغير سلوك شد خيوط اللحمة على طول البويبينة أثناء السحب من المكوك في حالتين :
 أ - المكوك مزود بفرشة داخلية .
 ب - المكوك غير مزود بفرشة داخلية .



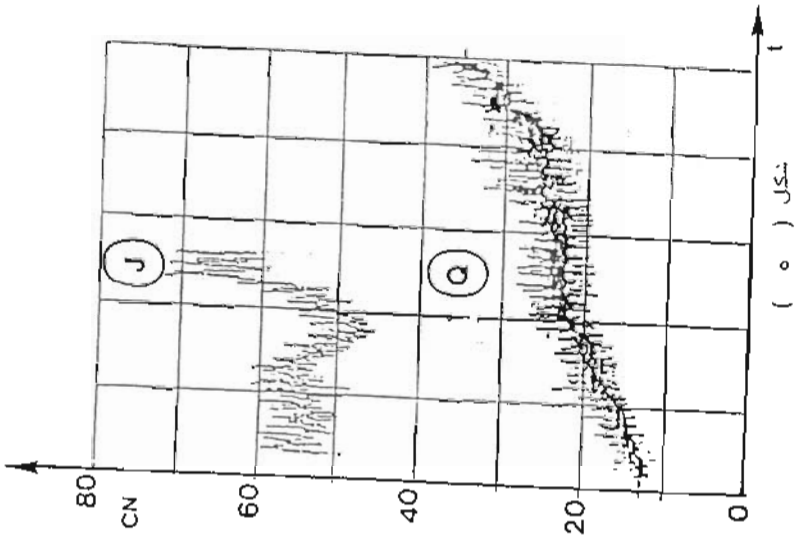
شكل (٣) شكل (٤)
 علاقة تغير سلوك قوة شد خيط اللحمة أثناء سخبه من المكرك - مع طول البويضة

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 منخففة	خيط رفيع - بدون فرشاة	سرعة منخففة

شكل (٦)



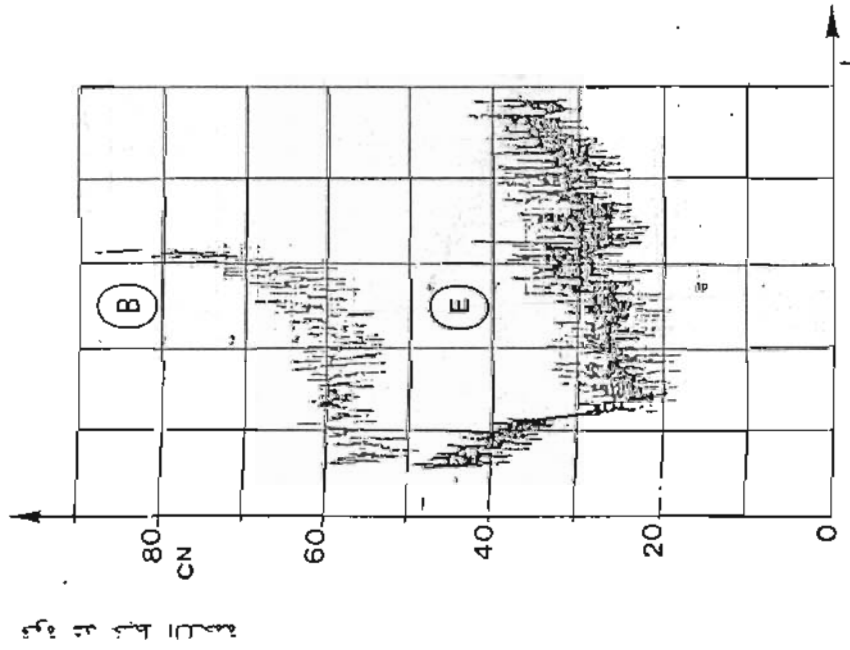
شكل (٥)



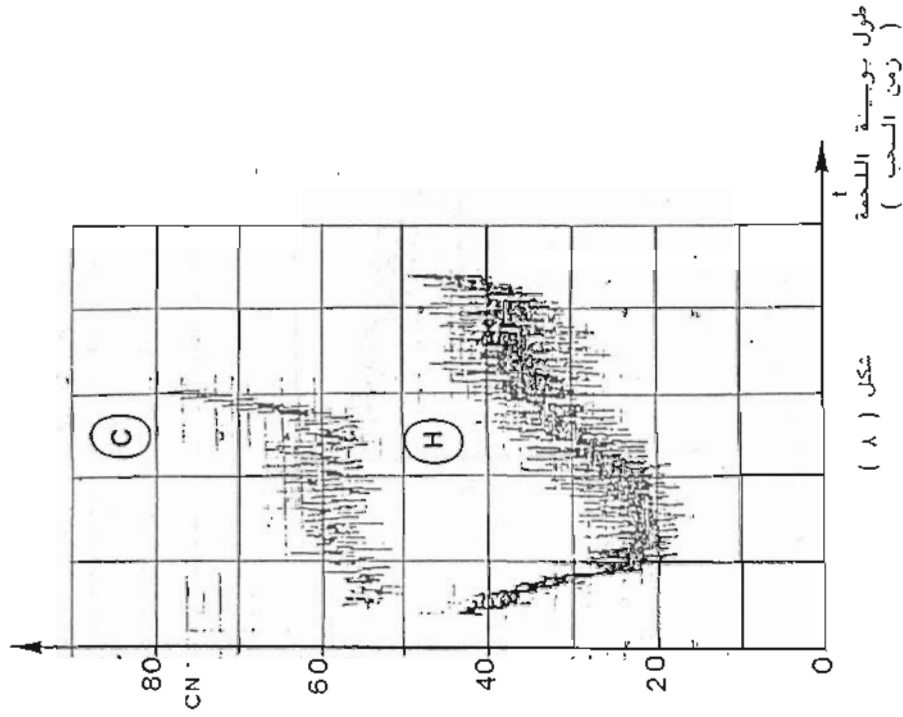
شكل (٥) علاقة تفسر سلوك قوة شد خيط اللحمة أثناء سكبها من المكون مع طول السويينة

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)

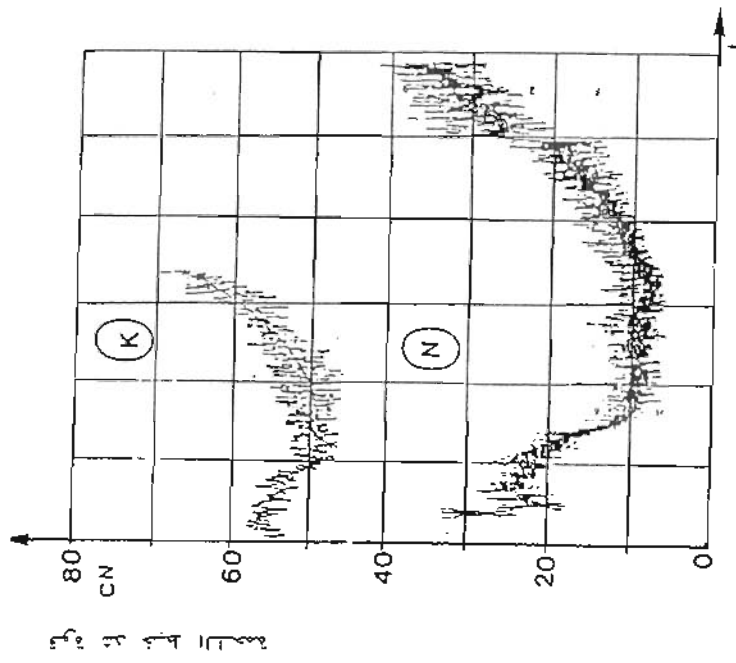
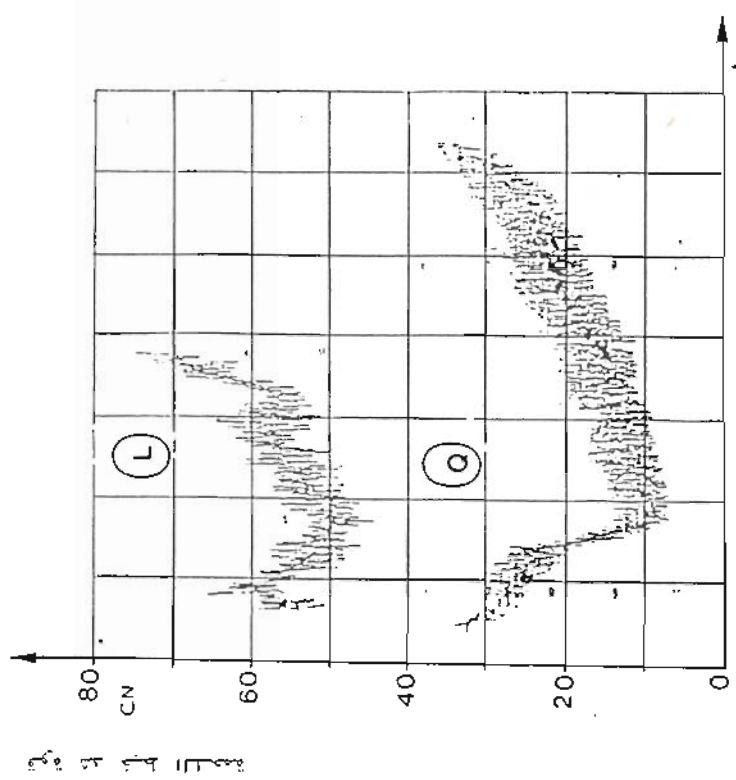


شكل (٨)

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

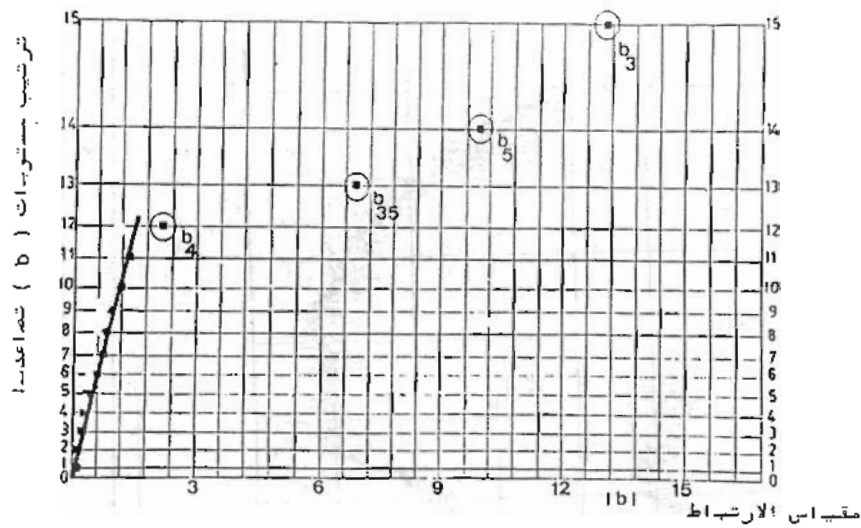


شكل (٩) مع طول اليبوسنة - شكل (١٠) طول اليبوسنة اللحمة

N	O	K	L	حالة العادمل
مسر مسروق	مشوار طريل - مسروق	مشوار طويل - غير مسروق	مشوار قصر - مسروق	مغير
خيط رفيع - مع قرشة - سرعة منخفف	خيط رفيع - مع قرشة - سرعة منخفف	خيط سميك - مع قرشة - سرعة منخفف	خيط سميك - مع قرشة - سرعة منخفف	شامبنت

تجربة	تفاعلات العوامل			
	Y	X ₁	X ₂	X ₃
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	238	136	1234
	0.920	-0.8625	-0.1375	2.1375
		6.8625	2345	0.7375
		-0.2375	-0.0625	15
		-0.6375	1346	24
		-0.6625	1245	34
		9.9625	123	6
		1.4375	124	346
		-0.3375	134	246
		-0.2375	146	234
		-0.2625	46	1234

جدول (٢)



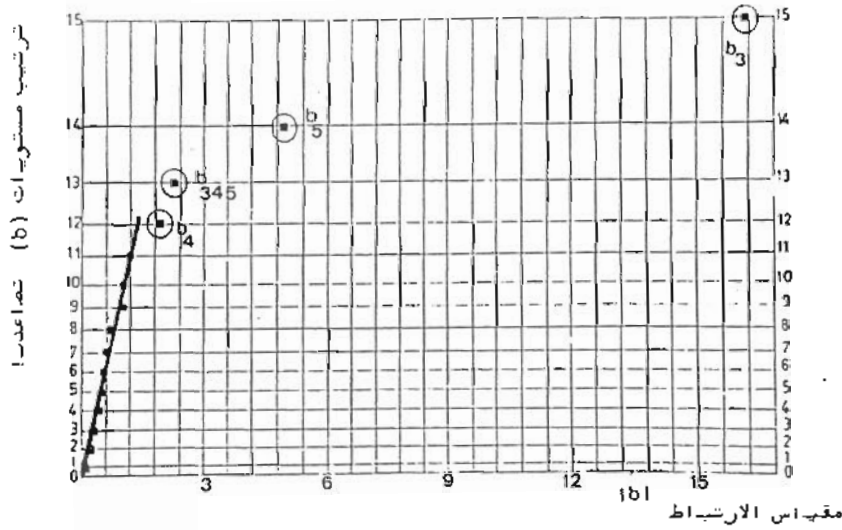
شكل (١١)

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)



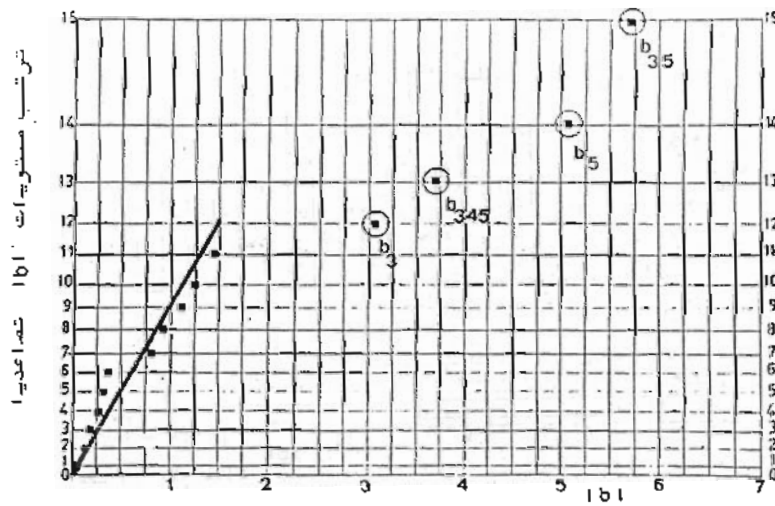
شكل (١٢)

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

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

حرف	تفاعلات العوامل															
	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₁ X ₄	X ₂ X ₃	X ₂ X ₄	X ₃ X ₄	X ₁ X ₂ X ₃	X ₁ X ₂ X ₄	X ₁ X ₃ X ₄	X ₂ X ₃ X ₄	X ₁ X ₂ X ₃ X ₄
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	1.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	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
	43.4813	-0.3438	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

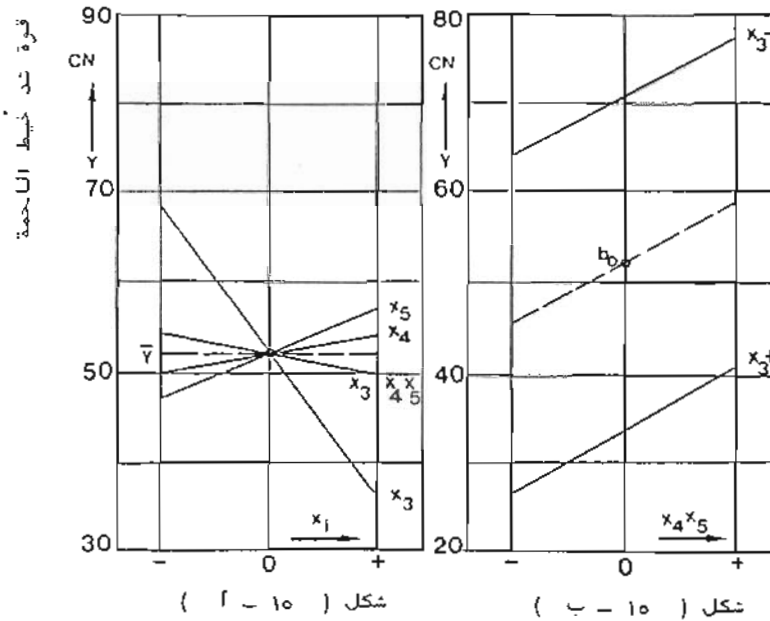
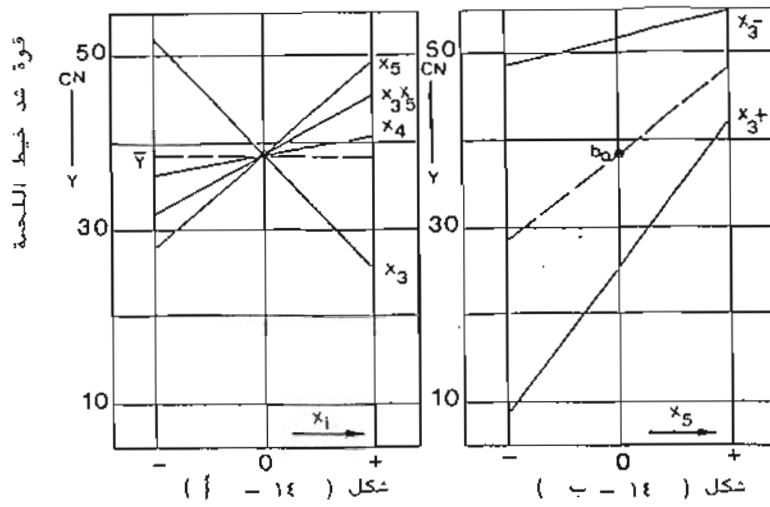
جدول (٤)



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 $(2^4 - 1)$ للفرق بين البداية والنهاية ()



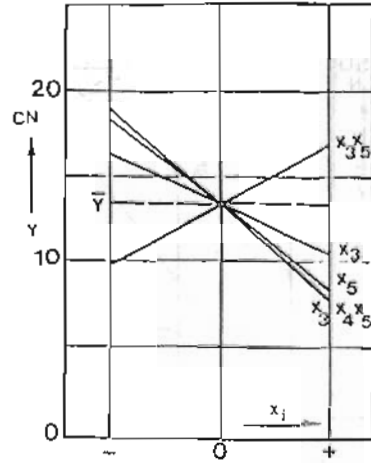
شكل (١٤ - أ) قيم التأثير الرئيسي والتداخلي للتجربة متعددة العوامل $2^0 - 1^1$ عند بداية السحب .

شكل (١٤ - ب) التأثير التداخلي للتجربة متعددة العوامل $2^0 - 1^1$ عند بداية السحب .
التأثير التداخلي ($X_3 X_5$) ذو معوية قوية .

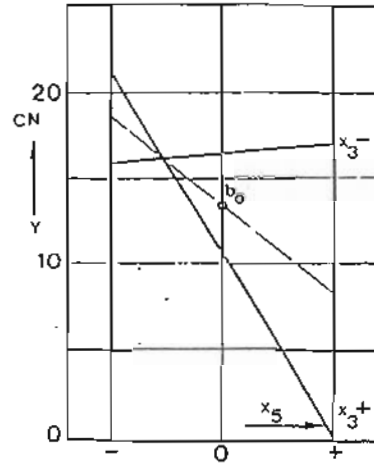
شكل (١٥ - أ) قيم التأثير الرئيسي والتداخلي للتجربة متعددة العوامل، $2^0 - 1^1$ عند نهاية السحب .

شكل (١٥ - ب) التأثير التداخلي للتجربة متعددة العوامل $2^0 - 1^1$ عند نهاية السحب .
لها تأثير تداخل معنوي ، $X_3 X_4 X_5$

فرق قوة شد خيط اللصمة

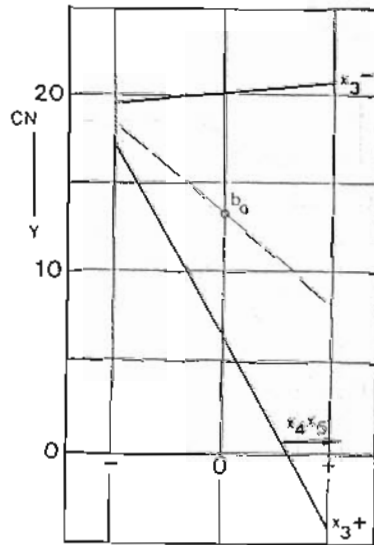


شكل (١٦ - أ)



شكل (١٦ - ب)

فرق قوة شد خيط اللصمة



شكل (١٦ - ج)

شكل (١٦ - أ) قيم التأثير الرئيسي والتداخلي للتحربة متعددة العوامل $2^0 - 1^0$ للفرق بين البداية والنهاية .

شكل (١٦ - ب) التأثير التداخلي للتفاعل $x_3 x_5$ للتحربة متعددة العوامل $2^0 - 1^0$ ($x_3 x_5$) ذو معنوية قوية (للفرق بين البداية والنهاية) .

شكل (١٦ - ج) التأثير التداخلي للتفاعل $x_3 x_4 x_5$ للتحربة متعددة العوامل $2^0 - 1^0$ ($x_3 x_4 x_5$) ذو معنوية قوية .