دراسة تأثير متغيرات ظروف الحياكة على السلوك الديناميكى لخيط الحياكة

STUDY THE EFFECT OF VARIABLS OF SEWING CONDITIONS ON THE DYNAMICAL BEHAVIOUR OF SEWING THREAD.

By Dr. MORSY, A.E. (B.Sc._Dipl. Mech. Eng._Dr. Sc.-ETHZ)
Textile Engineering Dept., Faculty of Eng., Mansoura Univ.

Abstract: The aim of this study is to investigate the effect of the following parameters: sewing machine speed, sewing thread count, stitch length and number of sewed layers on the tension of sewing thread, consumed length of sewing thread, seam strength and sewing thread strength after sewing. The experiments were carried out by varying all factors at two different levels using 2^4 factorial design technique.

The results indicated that the sewing thread tension was found to be affected significantly by: speed, count, stitch length and interaction of speed with count, whereas the consumed length of sewing thread was affected significantly by: count, stitch length, number of sewed layers, interaction of count with stitch length and stitch length with sewed layers. Also the seam strength was affected by count and stitch length, and the breaking load and breaking extension of sewing thread after sewing was affected by sewing process.

خلاصة: شغل هذا البحث بتقصى تأثير كل من العوامل الآتية: سرعة ماكينة الحياكة، نمرة خيط الحياكة، طول غرزة الحياكة، وعدد طبقات القماش المحاك على كل من شد خيط الحياكة، وطول الخيط المستهلك فى الحياكة، ومتانة غرزة الحياكة، ومتانة الخيط بعد الحياكة. كل عامل من العوامل الاربعة تغير على مستويين باستخدام نظرية تصميم العوامل المتعددة (2^4 = 16 تجربة).

أوضحت النتائج أن شد خيط الحياكة يتأثر معنويا بكل من السرعة، ونمرة الخيط وطول الغرزة، وتفاعل السرعة، والنمرة، بينما يتأثر طول الخيط المستهلك معنويا بكل من النمرة، وطول الغرزة، وعدد طبقات القماش المحاك وكذلك بتفاعل كل من النمرة مع طول الغرزة، وطول الغرزة مع عدد الطبقات المحاكة. كما أن متانة غرزة الحياكة تأثرت معنويا بنمرة خيط الحياكة، وطول الغرزة، ووجد أن قوة واستطالة القطع لخيط الحياكة تناقصت تناقصا معنويا بعد الحياكة.

1- مقدمة:

أثناء عملية الحياكة يخضع خيط الحياكة المستخدم لاجهادات كثيرة متغيرة زمنيا ومختلفة فى النوع، وهذه الاجهادات: اجهاد الشد، اجهاد الثنى، اجهاد الاحتكاك بين الخيط والابرة من جهة، وبين الخيط والقماش المراد حياكته من جهة أخرى، ونظرا لان بعض أو كل هذه الاجهادات تتغير بتغير ظروف التشغيل مما يؤثر فى احيانا كثيرة على مظهرية الملبس وكذلك على متانة غرز الحياكة وخاصة اذا كان الملبس من خامة ذو جودة عالية.

وقد تؤدى هذه الاجهادات أحيانا الى قطع فجائى فى خيط الحياكة ربما لا نستطيع تحديد أسبابة بالضبط.

لهذا الغرض تم اختيار بعض العوامل التى يمكن أن يكون لها تأثيرا مباشرا على هـــذه الخواص لدراستها ·

2 · المستوى البحثي :

- أوضحت التجارب التى أجراها الباحث (مرجع 1) أن بزيادة سرعة الخيط لنوعيـــات مختلفة من الخيوط يزداد معها معامل الاحتكاك الديناميكى بين الخيط والدليل الـــار عليه كما أن زيادة قطر الدليل يستتبعة زيادة فى معامل الاحتكاك·
- قام الباحث (مرجع 2) بدراسة تأثير شكل وسمك الابرة على القوة اللازمة لاختراقهـــا القماش، فوجـد أن سمك الابرة وشكلها لهما تأثيرا كبير على القوة اللازمة لاختـــراق القماش·
- أظهرت النتائج التى حصـل عليها الباحث (مرجع 3) أن متانة غرزة الحياكة للقماش المنسوج مع استخدام غرزة سلسلة أعلى منها مع استخدام غرزة مزدوجة الخيـــــط· بينما يحدث العكس بالنسبة لاختبار الاستطالة، كذلك وجد أن لكل من المسافة بيـن خيط الحياكة ونهاية القماش، وزاوية القص بالنسبة للسداء واللحمة، كذلك نوع الغـــرزة تأثيرا على ظروف الحياكة·

3 · التجـــارب:

3.1 · الخامات: خيطى حياكة ذوى نمرتين مختلفتين 40/3 ,60/3 ترقيم انجليزى، وقماش للحياكة بالمواصفات $\frac{8 \times 20}{43 \times 48}$ ، وزن المتر المربع منه 208 جـم·

ماكينة التشغيل : ماكينة حياكة صناعية طراز JUKi 555 مجهزة بطارتين مختلفتى القطـــر للحصول على سرعتين : 3500 غرزة/دقيقة، 2500 غرزة/دقيقة·

3.2 · متغيرات القياس:

صممت متغيرات القياس طبقا لنظرية التجارب متعددة العوامل 2^4 ، أى باستخدام 4 عوامل كل منها يتغير على مستويين كما هو مبين بالجدول التالى :

الرمز	المتغيـــــــــير	المستوى الاول (+)	المستوى الثانـى (ـ)
X_1	سرعة ماكينة الحياكة	3500 غرزة/دقيقـــة	2500 غرزة/دقيقـــة
X_2	نمرة خيـط الحياكة	40/3 ترقيم انجليزى	60/3 ترقيم انجليزى
X_3	طـــول الغـــرزة	4 مـم	2 مـم
X_4	عـــدد طبقـات القماش (سـمك القمـاش)	4 طبقـة	2 طبقـة

3.3. القيـــاســـات:

3.3.1. قياس الشد الديناميكى لخيط الحياكة:

تم قياس الشد الديناميكى لخيط الحياكة أثناء عملية الحياكة طبقا للتجربة متعددة العوامل ($2^4 = 16$) ، وعينت الدراسة بتقييم اكبر قوة شد واقعة على الخيط (لحظة تـــام الغرزة Take-up) وتم تسجيل القراءات بالجدول (1) وعولجت احصائيا لبيان معنوية التأثير للعوامل المختلفة.

3.3.2. قياس متانة غـرز الحياكـة:

لقياس متانة غرزة الحياكة أخذت شرائح من القماش بعرض 5 سم تم حياكتها من المنتصف تحت شروط التجربة المختلفة، وقيست متانه تحمل الغرزة على جهاز شد القماش وسـجلت القراءات بالجدول (2) لمعالجتها احصائيا وتحديد مستوى معنوية العوامل المختلفة.

3.3.3. قياس طول خيط الحياكة المستخدم:

بعد تمام عملية الحياكة أخذ طول ثابت على القماش يبلغ 40 سم وتم استخلاص خيوط الحياكة المستخدمة فى حياكة هذا الطول وقيست تحت ظروف التجربة متعددة العوامل وسـجلت بالجدول (2) وتم معالجتها احصائيا كما هو موضح.

3.3.4. قـياس متانة خيوط الحياكة قبل وبعد الحياكة:

ولدراسة تأثير عملية الحياكة ذاتها على متانة خيوط الحياكة ولاسيما الخيط المغذى مـن البكرة العلوية (يسمى بخيط الابرة)، تم قياس متانة خيوط الحياكة قبل وبعد الحياكـة لطـول مقدارة 30 سم على جهاز (Uster Tensorapid) بسرعة قطع 200 سم/دقيقة، ووضحـت بيانيا متانة واستطالة خيوط الحياكة.

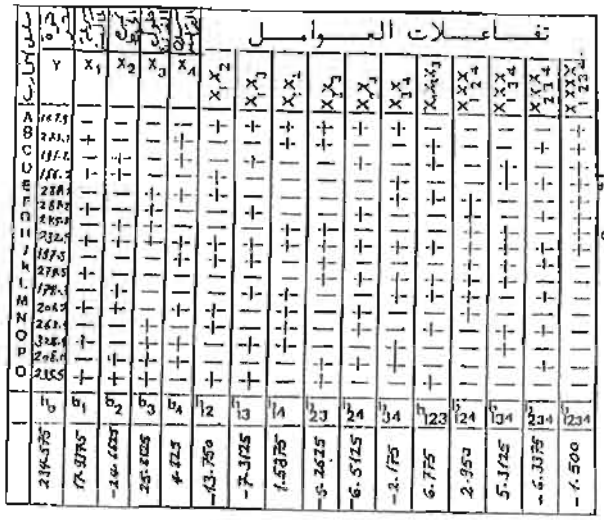
4. تحليل النتائج ومناقشتها:

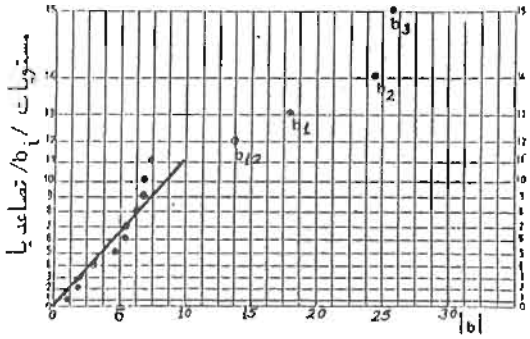
من الاستعراض الحسابى والبيانى لنتائج القياس على خيوط الحياكة يمكننا أن نستخلـص تأثير كل عامل على حدة كما يمكن أن نفسر اسباب حدوث بعض الظواهر وذلك على النحو التالى :ـ

4.1. تأثير متغيرات القياس على قوة شد خيط الحياكة:

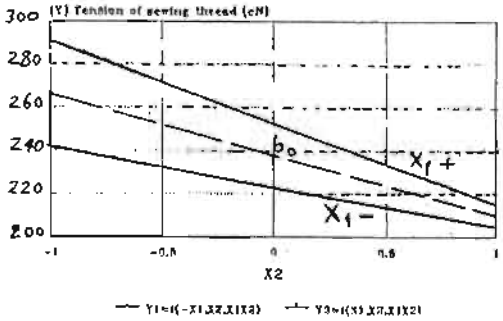
توضح نتائج الجدول (1) التى وقعت بيانيا أسفل فى خريطة التوزيع المعتدل النصفى شكل (1) أن زيادة سرعة ماكينة الحياكة (مقياس ارتباطها b_1) تؤدى الى زيـادة قـوة شد خيط الحياكة لان بزيادة سرعة ماكينة الحياكة تزداد سرعة استهلاك خيط الحياكـة مما يؤدى الى زيادة معامل الاحتكاك الديناميكى بين الخيط والقماش من جهة وبيـن الخيط وجهاز الشد المزود به الماكينة من جهة ثانية، وبين ثقب ابرة الحياكة والخيط من جهة ثالثة. كما أن زيادة سمك خيط الحياكة (أى انخفاض نمرة الخيط) (مقيـاس ارتباطها b_2) تسبب انخفاض فى قوة شد خيط الحياكة، وهـذا يرجع الى أن الخيـط السميك يحدث ثقب كبير نسبيا بالقماش مما يسبب سحب خيط المكوك (البوبينة السفلية)

جدول (1) تقييم التجربةمتعددة العوامل 2^4 لحساب مقاييس الارتباط b_i لقوة شد خيط الحياكة.

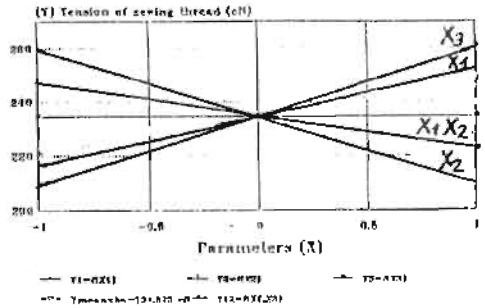




شكل (1) توزيع معتدل نصفي لمقاييس الارتباط b_i للتجربة متعددة العوامل 2^4 لقوة شد خيط الحياكة.



شكل (3) التأثير التداخلي للتجربة متعددة العوامل 2^4 لقوة شد خيط الحياكة (X_1 X_2 ذو معنوية قوية).



شكل (2) قيم التأثير الرئيسي والتداخلي للتجربة متعددة العوامل 2^4 لقوة شد خيط الحياكة.

معه الى أعلى وبالتالى تكون مقاومة القماش أقل للخيط، ومن جهة أخرى فان الخيط السميك يحتوى على اختلافية فى القطر أكبر من الخيط الرفيع مما يسبب اهتزاز جهاز الشد المزود بياى مما يجعل الخيط يسحب بسهولة. ويلاحظ كذلك أن زيادة طول غرزة الحياكة (مقياس ارتباطها b_3) تؤدى الى زيادة فى قوة شد خيط الحياكة وتأثيرها يماثل تماما تأثير زيادة السرعة لان زيادة طول الغرزة يؤدى الى زيادة كمية الخيط المستهلك فى وحدة الزمن، كما نرى أن تفاعل طول الغرزة ونمرة الخيط (مقياس ارتباطها b_{12}) تؤدى الى نقصان قوة شد خيط الحياكة.

من التحليل الاحصائى لنتائج تأثير متغيرات القياس تنتهى الى معادلة الارتباط العامة الاتية التى تشتمل على العوامل ذات المعنوية فقط:

$$y(X_1)=234,575 + 17,9375\,X_1 + (-24,6625)\,X_2 + 25,8125\,X_3 + 13,750\,X_1\,X_2 \quad (CN)$$

ومن هذه المعادلة يمكن حساب التأثير الرئيسى (main effect) للمتغيرات X_1, X_2, X_3، وكذلك التأثير التداخلى للمتغيرين $X_1 X_2$، وشكلى (2, 3) يوضحان قيم التأثير الرئيسى والتداخلى لهذه المتغيرات.

فمن شكل(2) نلاحظ أن زيادة سرعة الماكينة (X_1) من 2500 غرزة/دقيقة الى 3500 غرزة/دقيقة يستتبعه زيادة فى شد خيط الحياكة مقدارها 35,875 سنت نيوتن، بينما بزيادة سمك خيط الحياكة (X_2) من Ne 60/3 الى Ne 40/3 تتناقص قوة الشد لخيط الحياكة بمقدار 49,325 سنت نيوتن، فى نفس الوقت تؤدى زيادة طول الغرزة (X_3) من 2 مم الى 4 مم الى زيادة فى قوة الشد مقدارها 51,625 سنت نيوتن. كما يلاحظ أن تفاعل المتغيرين $X_1 X_2$ مع التغير المرحلى (1− ⟵ 1+) يؤدى الى نقصان فى قوة الشد تصل 27,50 سنت نيوتن.

وشكل (3) يوضح العلاقة بين المتغيرين X_1, X_2 (كمتغيرات مستقلة) والمتغير y (قوة الشد فى خيط الحياكة كمتغير تابع)، ويلاحظ فيها أن قوة شد الخيط تتناقص بصفة عامة مع زيادة سمك خيط الحياكة (X_2) فى حالتى الحياكة مع سرعتين مختلفتين، ولكن يلاحظ أن التناقص فى قوة الشد مع السرعة المنخفضة أكبر منه للسرعة العالية.

4.2. تأثير متغيرات القياس على طول خيط الحياكة المستخدم:

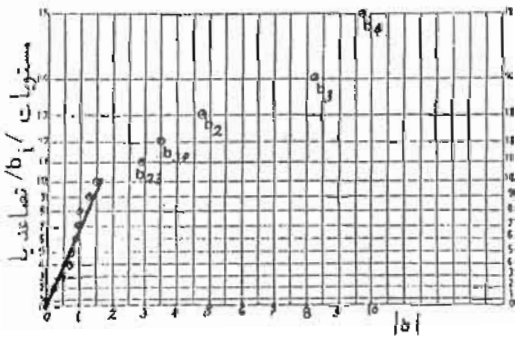
من النتائج المبينة بالجدول (2) والتى مكنت بيانيا على خريطة التوزيع المعتدل النصفى شكل (4) يلاحظ أن زيادة سمك خيط الحياكة (تقليل نمرة الخيط) (مقياس ارتباطها b_2) تؤدى الى زيادة طول الخيط المستهلك فى الحياكة وذلك نظرا لان الخيط السميك يأخذ مسارا أطول وخاصة عند نقطة الالتفاف بين خيطى الابرة والمكوك (البوبينة السفلية).

وأما زيادة طول غرزة الحياكة (مقياس ارتباطها b_3) تؤدى الى نقصان طول خيط الحياكة المستهلك وهذا شئ متوقع، ويلاحظ أن تأثيرها أكبر من تأثير تغير نمرة خيط الحياكة.

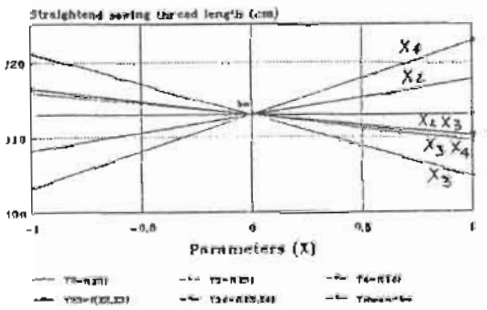
وأما زيادة سمك القماش المحاك (مقياس ارتباطة b_4) يؤدى كما هو متوقع الى زيادة طول خيط الحياكة المستهلك فى الحياكة، وذلك لان مسار خيط الحياكة مع زيادة سمك القماش يكون أطول من نظيره المستخدم مع سمك أقل.

جدول (2) تقييم التجربة متعددة العوامل 2^4 لحساب مقاييس الارتباط b_i لطول خيط الحياكة المستهلك.

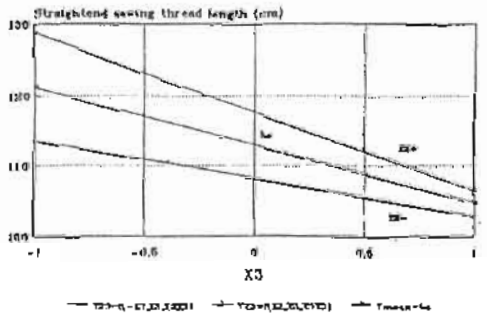
رقم التجربة	النتائج	تفاعلات العوامل														
	Y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_1x_2	x_1x_3	x_1x_4	x_2x_3	x_2x_4	x_3x_4	$x_1x_2x_3$	$x_1x_2x_4$	$x_1x_3x_4$	$x_2x_3x_4$	$x_1x_2x_3x_4$
A	102	−	−	−	+	+	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−
B	121	+	−	−	−	−	−	+	+	−	−	+	−	+	+	−
C	192	−	+	−	−	−	+	+	−	+	−	+	+	−	+	−
D	111	+	+	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	−	+	−
E	106	−	−	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	−
F	96	+	−	+	−	−	+	−	−	+	−	+	−	+	+	−
G	93	−	+	+	−	−	−	+	−	+	+	+	+	−	+	−
H	133	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
I	101	−	−	−	+	+	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−
J	115	+	−	−	−	−	−	+	+	−	−	+	−	+	+	−
K	192	−	+	−	−	−	+	+	−	+	−	+	+	−	+	−
L	97	+	+	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	−	+	−
M	107	−	−	+	+	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	−
N	116	+	−	+	−	−	+	−	−	+	−	+	−	+	+	−
O	102	−	+	+	−	−	−	+	−	+	+	+	+	−	+	−
P	153	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	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}
	113.00	-4.75	4.75	-8.25	9.75	0.50	1.00	-0.875	-3.875	1.25	-3.50	-0.25	0.75	0.875	0.00	-1.50



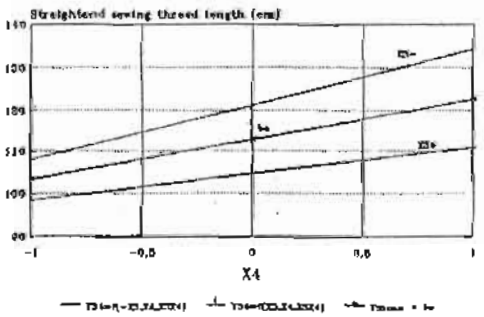
شكل (4) توزيع معتدل نصفي لمقاييس الارتباط للتجربة متعددة العوامل 2^4 لطول خيط الحياكة المستهلك.



شكل (5) قيم التأثير الرئيسي والتداخلي للتجربة متعددة العوامل 2^4 لطول خيط الحياكة المستهلك.



شكل (6) التأثير التداخلي للتجربة متعددة العوامل 2^4 لطول خيط الحياكة المستخدم (x_2 x_3 ذو معنوية).



شكل (7) التأثير التداخلي للتجربة متعددة العوامل 2^4 لطول خيط الحياكة المستخدم (x_3 x_4 ذو معنوية).

كما نلاحظ أيضا أن لكل من تفاعل المتغيرين X_2 ، X_3 ($=X_2X_3$) والمتغيرين X_3 ، X_4 ($=X_3X_4$) تأثيرا بالسالب على طول خيط الحياكة المستهلك، أى أنهما يؤديان الى تناقص طول خيط الحياكة المستخدم، وهذا يبين لنا بوضوح أن تأثير المتغير (مقياس ارتباطه b_3 سالب) قد نافى على تأثير كل من المتغيرين X_2 ، X_4 (مقياس ارتباطهما b_4 ، b_2 موجبان).

ومن التحليل الاحصائى لنتائج القياس يمكن أن نصيغ معادلة الارتباط الاتية والتى تربط بين طول الخيط المستهلك $y(X_1)$ ، ونمرة الخيط X_2 وطول الغرزة X_3 ، وسمك القماش X_4 وتفاعلاتهم X_2X_3 ، X_3X_4:

$$y(X_1) = 113 + 4,75\,X_2 + (-8,25)\,X_3 + 9,75\,X_4 + (-2,875)\,X_2X_3 + (-3,5)\,X_3X_4 \quad (cm)$$

من معادلة الارتباط السابقة يمكن حساب تأثير كل متغير على حدة (مايسمى بالتأثير الرئيسى Main effect)، كما أنه يمكن حساب تأثير تفاعلات المتغيرات (مايسمى بالتأثير التداخلى Interaction effect).

فمن شكل(5) يتبين لنا أن زيادة سمك خيط الحياكة من Ne 60/3 الى Ne 40/3 تسبب زيادة فى طول الخيط المستخدم قدرها 9,5 سم، بينما زيادة طول الغرزة من 2 مم الى 4 مم تسبب نقصان فى طول الخيط قدرها 16,5 سم، وأما تغير سمك القماش من طبقتين الى أربع طبقات تسبب زيادة فى طول الخيط قدرها 19.5 سم (كل هذه القيم منسوبة الى طول قماش قدره 40 سم).

وشكل (6) يوضح العلاقة بين طول خيط الحياكة وكل من نمرة الخيط X_2 وطول الغرزة X_3 فيلاحظ أن طول خيط الحياكة ينقص بمقدار 10,75 سم مع زيادة طول الغرزة من 2 مم الى 4 مم وباستخدام خيط 60/3 (X_2-)، بينما يبلغ هذا النقص مع استخدام خيط 40/3 (X_2+) 22,25 سم.

وشكل(7) يوضح العلاقة بين طول خيط الحياكة وكل من طول الغرزة X_3 وسمك القماش (عدد طبقات القماش) X_4، فيلاحظ أن طول خيط الحياكة المستهلك يزداد بمقدار 26,5 سم بتغير عدد الطبقات من 2 الى 4 وباستخدام طول غرزة=2 مم (X_3-) بينما تبلغ هذة الزيادة باستخدام طول غرزة 4 مم (X_3+) 12,5 سم.

4.3. تأثير متغيرات القياس على متانة غرزة الحياكة:

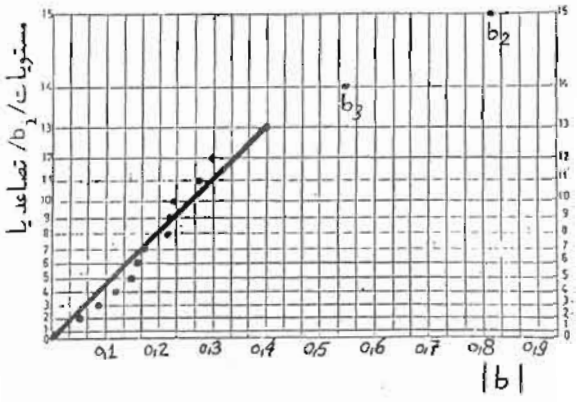
توضح نتائج القياس المبينة بجدول (3) والتى وقعت بيانيا على خريطة التوزيع المعتدل النصفى شكل (8). أنه لايوجد تأثير ذو معنوية على متانة غرزة الحياكة الا لنمرة خيط الحياكة X_2 وطول غرزة الحياكة X_3. وتعليل ذلك كما هو متوقع أن متانة خيط نمرة Ne 40/3 بالطبع أعلا من متانة خيط نمرة Ne 60/3، وأما بالنسبة لطول الغرزة فنجد أن متانة الغرزة 4 مم أعلا من متانة الغرزة 2 مم، وتعليل ذلك يرجع الى أنه كلما قل طول الغرزة كلما تعرض خيط الحياكة العلوى (= خيط الابرة) لمقاومة احتكاك متكررة أكثر عكسيا مع طول الغرزة ويمكن حساب عدد مرات الاحتكاك الحادثة بين الخيط والقماش من جهة وبين الخيط والابرة من جهة أخرى بواسطة الصيغة الاتية:

عدد دورات الاحتكاك لكل نقطة على خيط الحياكة (n_R) = طول خيط العروه (Loop length) / طول غرزة الحياكة (Stitch length)

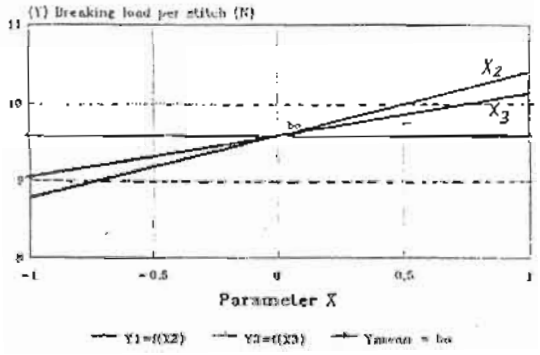
جدول (3) تقييم التجربة متعددة العوامل 2^4 لحساب مقاييس الارتباط b_1 لمتانة غرزة الحياكة ·

						تفاعلات العوامل										
						X_1X_2	X_1X_3	X_1X_4	X_2X_3	X_2X_4	X_3X_4	$X_1X_2X_3$	X_{124}	X_{134}	X_{234}	X_{1234}
	Y	X_1	X_2	X_3	X_4											
A	9,0	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	−	+	−	−	+
B	7,7	+	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	−
C	10,6	−	+	−	−	−	+	+	−	−	+	+	+	+	+	−
D	9,3	+	+	−	−	+	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+
E	9,6	−	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	−
F	9,5	+	−	+	−	−	+	−	−	+	−	−	−	+	−	+
G	9,4	−	+	+	−	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−
H	10,7	+	+	+	−	+	+	−	+	−	−	+	+	−	−	+
I	8,4	−	−	−	+	+	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−
K	7,6	+	−	−	+	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+
L	8,3	−	+	−	+	−	+	−	−	+	−	+	+	−	+	−
M	14,5	+	+	−	+	+	−	+	−	+	−	−	−	+	−	+
N	10,9	−	−	+	+	+	−	−	−	−	+	+	+	−	−	+
O	8,0	+	−	+	+	−	+	+	−	−	+	−	−	+	+	−
P	12,4	−	+	+	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−
Q	11,1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	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}
	9,53125	−0,16875	0,81875	0,54375	0,26875	0,40625	−0,14375	−0,21875	−0,05625	0,15625	−0,23125	−0,09375	−0,21875	−0,09375	−0,06625	−0,11875

شكل (8) توزيع معتدل نصفي لمقاييس الارتباط b_1 للتجربة متعددة العوامل 2^4 لمتانة غرزة الحياكة ·



شكل (9) قيم التأثير الرئيسي للتجربة متعددة العوامل 2^4 لمتانة غرزة الحياكة (X_2, X_3 ذوى معنوية قوية) ·



وحيث أن طول خيط العروة (Loop length) ثابت لكل غرزة ولأى طول من الغرز، نجد أن الخيط الذى يستخدم مع غرزة ضيقة يكون أكثر تعرضا لاجهادات الاحتكاك مما يؤدى الى نقص ملحوظ فى متانته وهذا ما أوضحته التجربة. كما يلاحظ أن خيط الابرة أكثر تعرضا لاجهادات الاحتكاك من خيط البوبينة السفلية (خيط المكوك).

ومن التحليل الاحصائى للنتائج يمكن صياغة معادلة الارتباط الاتية التى ترتبط بين متانة غرزة الحياكة $y(X_1)$ وكل نمرة الخيط X_2 وطول الغرزة X_3.

$$y(X_i) = 9,59375 + 0,81875\ X_2 + 0,546875\ X_3 \quad (N/St)$$

من هذة المعادلة يمكن حساب التأثير الرئيسى (main effect) لكل من المتغيرين X_2, X_3 كل على حده.

فشكل (9) يوضح أن تغير نمرة الخيط (زيادة سمكة) من 60/3 Ne الى 40/3 Ne تزداد متانة غرزة الحياكة بمقدار 1,6375 نيوتن/غرزة، بينما بزيادة طول الغرزة من 2 مم الى 4 مم يؤدى الى زيادة قدرها 1,09375 نيوتن/غرزة.

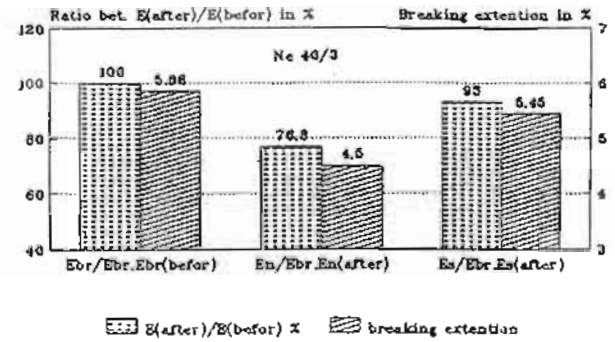
4.4. تأثير عملية الحياكة على متانه واستطالة خيوط الحياكة قبل وبعد الحياكة:

من قياسات متانة واستطالة خيط الحياكة ـ قبل وبعد الحياكة أظهرت النتائج بالنسبة لخيط 40/3 Ne الموضحة بشكلى (10, 11) أن قوة قطع خيط الحياكة (خيط الابرة F_n) تنخفض بمقدار 25,4% من قوة قطع الخيط قبل الحياكة. بينما تنخفض قوة قطع خيط الحياكة السفلى (خيط المكوك F_s) بنسبة أقل تصل الى 10,9% من قوة القطع قبل الحياكة (F_{br}).

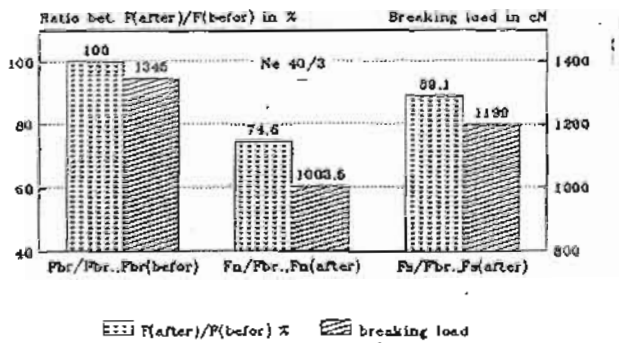
وأما بالنسبة لاستطالة القطع الموضحة بيانيا فى شكل (11) نلاحظ أن هناك أرتباط وثيق بين الانخفاض فى قوة القطع والانخفاض المناظر فى الاستطالة، فنجد أن خيط الابرة يظهر انخفاضا فى استطالة بعد الحياكة (E_n) مقدارها 23,2% من استطالته قبل الحياكة (E_{br})، بينما يظهر خيط المكوك انخفاضا فى استطالته قدرة 7% فقط وهذا يوضح مدى توافق النتائج السابقة، وكذلك يوضح مدى تعرض خيط الحياكة العلوى (خيط الابرة) الى اجهادات احتكاك تنقص من متانته واستطالته.

وبالنسبة لخيط الحياكة 60/3 Ne نلاحظ من شكل (12) أن الانخفاض فى قوة القطع لخيط الابرة (F_n) يصل الى 25% من قوته قبل الحياكة (F_{br})، ويقل الانخفاض بالنسبة لخيط المكوك (F_s) فيصل 15,7% من قوته قبل الحياكة.

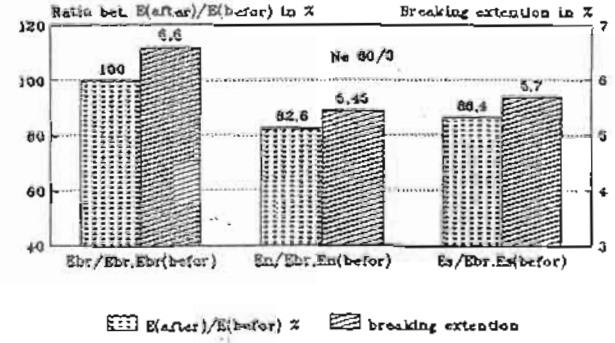
وأما بالنسبة لاستطالته بعد الحياكة فنجد أن هناك انخفاضا فى استطالة خيط الابرة تصل 17,4% من استطالته قبل الحياكة، بينما يظهر خيط المكوك انخفاضا أقل وقدرة 13,6% من استطالته قبل الحياكة.



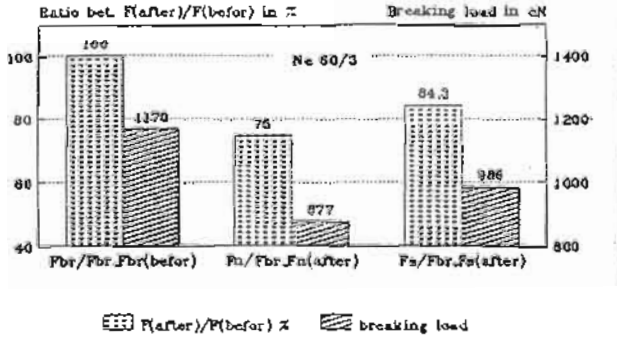
شكل (11) استطالة قطع خيط الحياكة (خيط الابرة، خيط المكوك) قبل وبعد الحياكة (Ne 40/3).



شكل (10) قوة قطع خيط الحياكة (خيط الابرة، خيط المكوك) قبل وبعد الحياكة (Ne 40/3).



شكل (13) استطالة قطع خيط الحياكة (خيط الابرة، خيط المكوك) قبل وبعد الحياكة (Ne 60/3).



شكل (12) قوة قطع خيط الحياكة (خيط الابرة، خيط المكوك) قبل وبعد الحياكة (Ne 60/3).

الخاتمـــــة :

من نتائج الدراسة التي بين أيدينا الان نستطيع أن نستخلص ما يأتي :

١ ـ زيادة سرعة ماكينات الحياكة تسبب زيادة في قوة شد خيط الحياكة الامر الذى يحدث قطوعا كثيرة أثناء عملية الحياكة ، ومن ثم كان لزاما على منتجي خيوط الحياكة مواصلة البحث والدراسة للحصول على خيوط ذات جودة عالية تناسب الاجهادات الناتجة عن ارتفاع السرعة ، كما أن زيادة السرعة تسبب زيادة قـــــوة الاحتكاك بين الخيط والاجزاء المعدنية المار عليها (١) مما يستوجب من صنعيها اعطائها درجـــــة عالية من النعومة السطحية .

٢ ـ بزيادة سمك خيط الحياكة يزداد معدل استهلاكه مما يزيد من التكلفة ، كذلك زيادة عدد الغرز على وحـــدة الطول (= تقليل طول الغرزة) يؤدي الى زيادة معدل استهلاك الخط ايضا .

٣ ـ بزيادة طول الغرزة تزداد قوة تحملها للقطع نظرا لان الخيط في هذه الحالة يكون أقل تعرضا لاجهـــادات الاحتكاك التي من شأنها تعمل على انخفاض قوة قطعه .

٤ ـ خيط الحياكة المغذى عن طريق الابرة أكثر تعرضا للاجهادات التي من شأنها تعمل على انخفاض قوة تحملـــه عن الخيط المغذى من البوبينه السفلية (= المكوك) ، لذلك تحدث قطوع خيوط الحياكة دائما فـــــي الخيط المغذى عن طريق الابرة ، وبالتحديد في الوضع بين الابرة وسطح القماش حيث يصل شد الخيـــــط أقصى قيمة له .

LITERATURES

1- E. Honegger: Einfluss der Geschwindigkeit auf die Reibung Zwischen Fäden und festen Körpern; Textile-Rundschau; Heft 10, S.551-560, 1957.

2- K. Poppenwimmer: Sewing damage and its prevention; International Textile Bulletin-Fabric Forming 1/1987, S.35-39.

3- H. Abo-Taleb: An approach to the optimization of sewing conditions; MEJ Vol. 13, No. 2, Dec. 1988.