Mansoura Engineering Journal

Volume 14 | Issue 1 Article 29

6-16-2021

Influence of Fineness and Density of Weft Threads on the Warp Tension.

A. Morsy
Assistant Professor of Textile Engineering Department, Faculty of Engineering, Mansoura University, Mansoura, Egypt.

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

Recommended Citation
Morsy, A. (2021) "Influence of Fineness and Density of Weft Threads on the Warp Tension.," *Mansoura Engineering Journal*: Vol. 14 : Iss. 1 , Article 29.
Available at: https://doi.org/10.21608/bfemu.2021.177757

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.

Mansoura Engineering Journal(MEJ) Vol. 14,No. 1, Juni 1989 T. 68

تأثير نعومة وكثافة خيط اللحمة على اجهاد شد خيوط السداء

INFLUENCE OF FINENESS AND DENSITY OF WEFT THREADS ON THE WARP TENSION

By

Dr. MORSY, A.E. (B.Sc., Dipl. Mech.-Eng., Dr. Sc.)

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

ABSTRACT: The aim of this work is to study the effect of the following parameters: weft fineness (count) and weft density on the warp tension. A wide range of weft densities, 4 levels, from 25 to 52 picks/inch for weft count 24 tex and 42 tex were used. The warp tension was measured at three positions across the weaving machine, and the amplitude at beat-up and open-shed was recorded and evaluated for all experiments (2x4x3 expenimental trial).

Variance analysis technique was used to find the main and interaction effects of the parameters on warp tension. The main effects (A,B and C) and the interaction effects (AB , AC , BC and ABC) give highly significant values of F_{exp} compared with F_{tab} at S = 95% and 99%.

خلاصة :- تنحصر مهمة هذا البحث فى دراسة تأثير نعومة (نمرة) وكثافة خيط اللحمة على اجهاد الشد فى خيوط السداء أثناء عملية النسيج . وباستخدام خيطى لحمة نعومتيهما (٢٤، ٤٢ تكس) مع تنفيذ كثافات ٢٥، ٣٦، ٤٢، ٥٢ (خدفة/بوصة) تم قياس اجهاد الشد الديناميكى فى خيوط السداء عند ثلاثة مواضع مستعرضا على ماكينة النسيج :فى حيز حاكم عرض القماش الايمن، فى منتصف السداء ، ثم فى حيز حاكم عرض القماش الايسر . اختيرت نقطتين على منحنى سلوك شد خيوط السداء مع الزمن هما : الشد فى خيوط السداء لحظة ضم خيط اللحمة، والشد فى خيوط السداء عند تمام فتح النفس.

وباستخدام اسلوب التحليل التباينى أمكن تحديد معنوية التأثير الفردى والتداخلى للعوامل الثلاثة . فوجد أن لكل من نعومة الخيط (A) وكثافة اللحمة (B) وموضع القياس(C) تأثيرا فرديا ذو معنوية قوية، كما أن تفاعلاتهم : نعومة الخيط مع الكثافة (AB) ، نعومة الخيط مع موضع القياس (AC) كثافة اللحمة مع موضع القياس(BC) وكذلك التداخل الثلاثى (ABC)تأثيرا معنويا قويا عند أيا احصائى (٩٥٪، ٩٩٪).

١- مقدمة واستعراض الشكلة :

تقع خيوط السداء الموجودة على أى ماكينه نسيج أثناء عملية النسيج تحت تأثيرات ميكانيكية مختلفة (أهمها اجهادى الشد والاستطالة) ، واجهادات الشد هذه تختلف من خيط الى آخر فى مجال عرض السداء على الماكينه ، نظرا لأن ظروف اعداد كل منها تختلف عن ظروف الآخر فى عمليات التحضير المختلفة التى تسبق عملية النسيج نفسها ، وذلك للاسباب الاتية :-

١- اختلاف الشد من خيط لآخر أثناء عملية التدوير.

ب ـ اختلاف الشد من خيط لآخر أثناء عملية التسدية وارجاع ذلك الى كل من :ـ
أولا : كل خيط يؤخذ من عبوة تختلف فى ظروف تشغيلها عن الاخرى.
ثانيا : اختلاف شد الخيوط المسحوبة من البكر الامامى عن نظيرتها المسحوبة من البكر الخلفى الموضوعة على الحامل نظرا لاختلاف بعديهما عن مطواة السداء (٦).

جـ ـ اختلاف شد الخيوط بين مطواة سداء وأخرى ، لأن احداهما تؤخذ من النصف الاول من محتويات عبوة التدوير (حيث الشد فى الخيط يكون منخفضا)والجزء الآخر من النصف الثانى للعبوة (حيث الشد المرتفع).

د ـ اختلاف الشد بين خيط وآخر على ماكينة النسيج نفسها نظرا لاختلاف طول النفس المناظر لكل دراة . هذا بالاضافة الى تأثير وجود حاكمين لعرض القماش (أحدهما فى أقصى اليسار والآخر فى أقصى اليمين).

ولدراسة هذه الظاهرة أعدت خطة بحثية تبعا للمسببات الاختلافية فى قوة شد خيوط السداء على النحو التالى :ـ
ـ اختيار خيطى لحمة ذوى نمرتين مختلفتين (٢٤، ٤٢ تكس).
ـ اختيار أربع كثافات نسجية لخيط اللحمة ٢٥، ٣٦، ٤٢، ٥٢ (حدقة/بوصة).
ـ اختيار ثلاث مواضع لقياس الشد مستعرضا على ماكينة النسيج.
(أولهم فى حيز حاكم عرض القماش الايمن، ثانيهم فى منتصف السداء، ثالثهم فى حيز حاكم عرض القماش الايسر).

٢ـ المستوى البحثى :

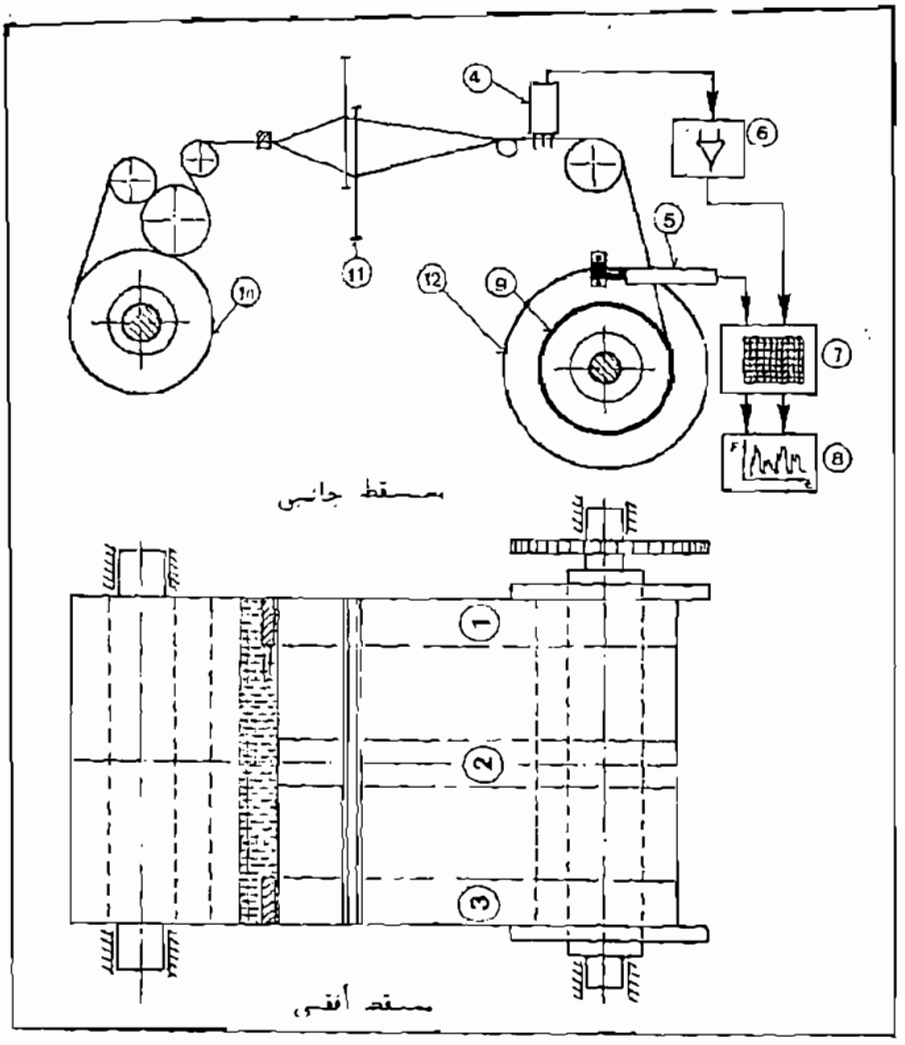
تعتبر مشكلة تغير الشد فى خيوط السداء أثناء عملية النسج من أهم المشاكل التى شغلت أذهان كثير من الباحثين منذ عشرات السنين لما لها من تأثيرات على كفاءة التشغيل (أى كثرة عدد قطوع السداء) وعلى جودة القماش المنتج.
وفيما يلى نسرد نتائج بعض من الابحاث التى أجريت فى هذا المجال :

١ـ (Keller, H.[1]) قام الباحث بدراسة تأثير كثافة خيوط اللحمة على تغير الشد فى خيوط السداء وعلاقة ذلك بتكرار حدوث قطوع فى خيوط السداء .

٢ـ (Broekel, G.[2]) انتهى الباحث الى أن قوة الشد فى خيوط السداء تزداد فى الاتجاه الطولى لماكينة النسيج مبتدئا بمطواة السداء ومنتهيا بالنفس الامامى. كما أن زيادة سرعة ماكينة النسيج يستتبعها زيادة فى معدل التحميل على خيوط السداء (أى القوة لكل وحدة زمن CN/sec.).

٣ـ (Schneider, A.[3]) قام الباحث بدراسة العلاقة بين قطوع خيوط السداء ومقدار الاجهادات الديناميكية المؤثرة عليها أثناء عملية النسج فوجد أن هناك علاقة بينهما بخاصة مع زيادة معدل التحميل.

٤ـ (Hintsch, O.F.[4]) قام الباحث بقياس سلوكيات شد خيوط السداء على ماكينة نسيج (سولزر)، فوجد أن قوة الشد فى خيوط السداء عند المنتصف تختلف عنه عند الجوانب



شكل (١) دائرة قياس اجهاد الشد وحركة مطوة السداء.

١ـ وضع القياس جهة القيادة
٢ـ وضع القياس فى منتصف خيوط السداء.
٣ـ وضع القياس جهة الطرف الحر.
٤ـ رأس القياس(قياس الشد).
٥ـ قياس حركة المطواة (مقاومة متغيرة)
٦ـ مكبر اشارة.
٧ـ مستقبل ومختزن اشارة (مرئى)
٨ـ مسجل اشارة ورقى.
٩ـ مطواة السداء.
١٠ـ مطواة القماش.
١١ـ درأ.
١٢ـ شفة مطواة السداء.

مسقط أفقى
مسقط جانبى

(قريب من البراسل) .

٥ـ (Morsy, A. E.)[5] قام الباحث بدراسة علاقة تغير قوة شد خيوط السداء مع زيادة كثافة خيوط اللحمة، فوجد أن لكثافة خيوط اللحمة تأثيرا قويا على زيادة قوة الشد عند لحظة الضم، كما أنه لوحظ أن هناك قيمة عملية للكثافة بحيث أن لا نتجاوزها حتى لاتزداد القطوع فى خيوط السداء، مما يؤثر على خفض جودة المنتج وكفاءة الانتاج .

٣ـ التجـــارب:

١٠٣ـ مواصفات التشغيل : خيوط السداء قطن مصرى نمرة ٢/٣٠ (انجليزى) مزود بهاماكينة نسيج مكوكية (Northrop) سرعتها (١٨٠ حدفة/دقيقة) وعرض السداء فى الشـــط ١٢٠ سم.

٢٠٣ـ أجهزة القياس: يستخدم لقياس قوة شد خيوط السداء مجس كهربى (R - 1192 Measuring head-Rothschild) يعمل بنظرية تغير السعة الكهربية، ذو ثلاث اطراف يتخللها الخيط وهذا المجس متصل مع مستقبل ومكبر اشارة (Amplifier) الذى بدورة يتصل بمختزن اشراة مرئى (Digital Memory Oscillascope) يقوم باختزان اشارة قوة الشد (تردد = ٣ ذبذبة/ثانية) بسرعة عالية ثم يخرجها بسرعة منخفضة لكى يمكننا تسجيلها ببطء على سجل شريط ورقى (شكل ١) . وسجلت حركة مطواة السداء عند جانب القيادة والجانب الحر بوساطة مقياس مسافة يعمل بنظرية تغير المقاومة (Potentiometer) أيضا شكل (١) .

٣٠٣ـ القياســات : لاجراء قياس قوة شد خيوط السداء أثناء عملية النسيج أعدت خطة عمل على نحو ماهو مبين فى جدول (١)، حيث أنه اختير خيطى لحمة ذوى نمرتيـــن مختلفتين (٢٤ تكس، ٤٢ تكس)، وكل لحمة تستخدم لانتاج قماش ذو كثافات أربـــع (٢٥، ٣٦، ٤٢، ٥٢ حدفة/بوصه) ومن ثم يصبح عدد التجارب للنمرتين معا ثمانية، وبتكرار القياس فى ثلاثة مواضع (أولهم حيز حاكم القماش الايمن وثانيهم وســط الســداء وثالثهم حيز حاكم القماش الايسر) يصل عدد التجارب الى ٢٤ تجربة (= ٢ × ٤ × ٣) .

ولقد عنيت الدراسة بتقييم شد خيوط السداء عند نقطتين على منحنى الشد هما : عند لحظة ضـم خيوط اللحمة الى حافة القماش، وعند فتح النفس، وقد أختير اجهـــاد الشد المناظر للنفس السفلى حيث أنه أعلى من أجهاد الشد للنفس العلوى لعدم تساوى النفسين فى الارتفاع ، كما أنه تم تسجيل وتقييم قيمتين للشد عند كل نقطة من نقطتى القياس وهما : الشد الكلى (مقاس من الصفر الى أقصى قيمة) ، والشد الديناميكـــى النســـبى (مقاس بين أقل قيمة وأقصى قيمة للشد) .

٤ـ تحليل النتائج ومناقشتها :

من الاستعراض البيانى لنتائج قياس قوة الشد فى خيوط السداء (أشكال ٣، ٤، ٥، ٦) يمكن أن نستخلص تأثير كل عامل على حدة، كما أنه يمكن تفسير أسباب بعض الظواهر التى نجمت عن القياس، وذلك على النحو التالى :

نمرة العينة	وضع القياس	كثافة اللحمة (حدفة/بوصة) 25 (1)	36 (2)	42 (3)	52 (4)
24 تكس (1)	يمين (1)	111	112	113	114
	وسط (2)	121	122	123	124
	يسار (3)	131	132	133	134
42 تكس (2)	يمين (1)	211	212	213	214
	وسط (2)	221	222	223	224
	يسار (3)	231	232	233	234

جدول (١) : يوضح خطة تجارب قياس شد خيوط السداء أثناء عملية النسيج.

نمرة العينة بالمتر	وضع القياس	كثافة اللحمة (حدفة/بوصة) 25	36	42	52
24 تكس	يمين 1	33,30 0,80	27,20 1,10	29,0 1,60	37,30 1,20
	وسط 2	41,70 1,60	41,70 1,40	43,7 3,10	48,0 0,90
	يسار 3	45,70 0,80	52,50 1,50	58,80 1,40	58,80 1,90
42 تكس	يمين 1	21,60 1,40	24,50 2,10	53,20 2,70	59,30 2,30
	وسط 2	59,30 1,80	37,70 1,40	54,20 1,30	65,50 1,80
	يسار 3	63,50 2,10	67,0 2,0	75,40 2,90	79,50 2,60

جدول (٢) : القيم المتوسطة والانحرافات المعيارية للشد الكلى لخيط السداء عند ضم اللحمة.

نمرة العينة بالمتر	وضع القياس	كثافة اللحمة (حدفة/بوصة) 25	36	42	52
24 تكس	يمين 1	46,20 1,31	41,20 0,80	36,90 1,10	31,0 1,60
	وسط 2	64,10 2,54	50,90 0,80	48,30 1,03	42,30 1,36
	يسار 3	38,30 1,03	39,70 1,32	41,0 1,26	34,0 1,40
42 تكس	يمين 1	44,46 0,80	38,80 1,60	41,80 1,20	34,80 1,20
	وسط 2	79,90 1,70	54,60 0,50	43,90 1,60	38,30 1,10
	يسار 3	46,50 1,80	47,30 2,20	47,40 2,40	29,60 1,50

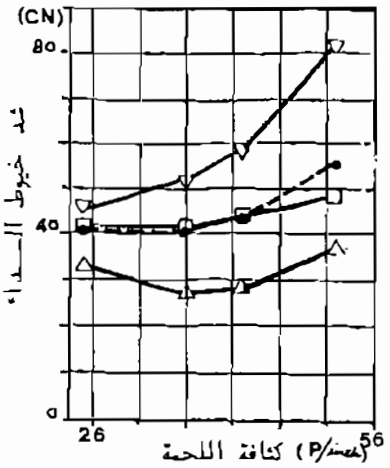
جدول (٣) : القيم المتوسطة والانحرافات المعيارية للشد الكلى لخيط السداء عند تمام فتح النفس.

نمرة العينة بالمتر	وضع القياس	كثافة اللحمة (حدفة/بوصة) 25	36	42	52
24 تكس	يمين 1	24,20 1,20	23,20 1,20	24,10 0,90	34,80 1,30
	وسط 2	26,60 1,60	36,80 1,90	40,80 3,30	45,30 1,20
	يسار 3	37,70 1,20	44,20 1,20	51,70 2,40	74,50 3,20
42 تكس	يمين 1	16,70 2,0	21,60 1,50	45,50 5,40	55,0 3,60
	وسط 2	30,60 2,80	32,80 1,80	44,90 2,20	57,5 2,60
	يسار 3	57,50 2,10	56,20 1,30	68,80 2,30	77,0 3,35

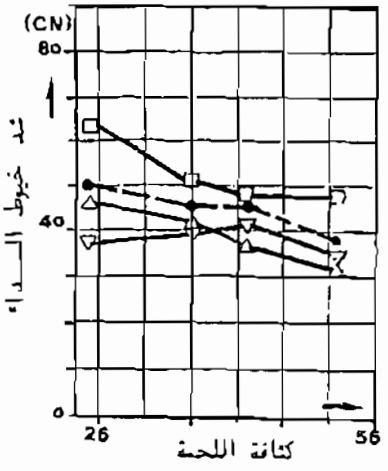
جدول (٤) : القيم المتوسطة والانحرافات المعيارية للشد الديناميكى (النسبى) لخيط السداء عند ضم اللحمة.

نمرة العينة بالمتر	وضع القياس	كثافة اللحمة (حدفة/بوصة) 25	36	42	52
24 تكس	يمين 1	35,3 1,0	33,30 1,60	34,5 1,40	28,80 1,50
	وسط 2	49,20 2,90	45,10 1,30	47,70 1,50	44,80 1,40
	يسار 3	31,20 1,93	34,80 1,87	34,20 1,20	30,10 0,90
42 تكس	يمين 1	36,10 0,70	34,10 1,80	39,10 1,60	30,60 1,20
	وسط 2	58,90 1,0	47,80 0,90	44,50 1,90	33,0 1,90
	يسار 3	43,80 0,80	36,10 2,0	41,0 1,70	27,10 1,70

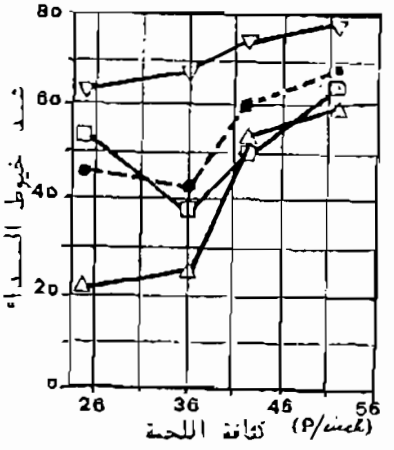
جدول (٥) : القيم المتوسطة والانحرافات المعيارية للشد الديناميكى (النسبى) لخيط السداء عند تمام فتح النفس.



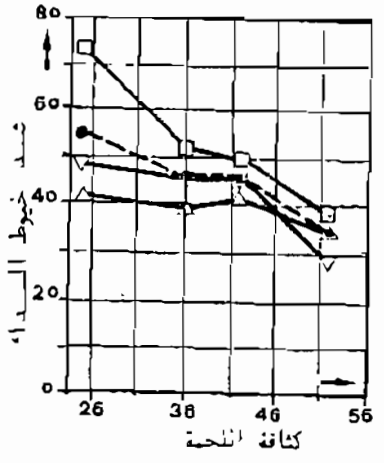
شكل (٢ـأ) سلوك شد خيوط السداء (الكلى) عند الضم مقابل تغير كثافة اللحمة (٢٤ تكس) لاوضاع القياس الثلاثة.



شكل (٢ـب) سلوك شد خيوط السداء (الكلى) عند فتح النفس مقابل تغير كثافة اللحمة (٢٤ تكس) لاوضاع القياس الثلاثة.



شكل (٣ـأ) سلوك شد خيوط السداء (الكلى) عند الضم مقابل تغير كثافة اللحمة (٤٢ تكس) لاوضاع القياس الثلاثة.



شكل (٣ـب) سلوك شد خيوط السداء (الكلى) عند فتح النفس مقابل تغير كثافة اللحمة (٤٢ تكس) لاوضاع القياس الثلاثة.

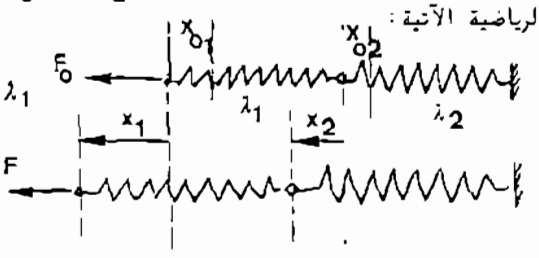
△ وضع قياس (١) □ وضع قياس (٢) ▽ وضع قياس (٣)

● الشد المتوسط

١٠١ـ تأثير كثافة خيوط اللحمة على قوة الشد فى خيوط السداء :

١٠١٠٤ـ حالة قياس الشد الديناميكى الكلى :

أ) عند تمام فتح النفس (Open shed) يلاحظ بوجه عام عند أوضاع القياس الثلاثة مع استخدام خيطى اللحمة (٢٤ تكس و ٤٢ تكس)، أن زيادة كثافة خيوط اللحمة فى القماش يصحبها نقصان فى شد خيط السداء كما يوضحا شكلى (٢ـأ، ٣ـأ)، وذلك لأن زيادة كثافة اللحمة تؤدى الى زيادة مرونة القماش التى بدورها تساعد على انخفاض اجهادى الشد والاستطالة معا فى خيوط السداء أثناء فتح النفس. ولتفسير هذه الظاهرة نتصور النموذج الآتى الذى يحاكى نظام اتصال خيوط السداء مع القماش وهو أنه يمكن تمثيلهما بزنبركين أحدهما ذو مرونة متغيرة (المثل للقماش). وبدارسة الاتزان الديناميكى للقوى المؤثرة عند وضع عام لفتح النفس نحصل على العلاقات الرياضية الآتية :



$$F_{01} = (x_{01} - x_{02}) \cdot \lambda_1$$

$$F_{02} = x_{02} \cdot \lambda_2$$

حيث F_0 قوة الشد الاستاتيكى فى الخيوط والقماش

x_{01} الاستطالة الاستاتيكية فى خيوط السداء

x_{02} الاستطالة الاستاتيكية فى القماش

λ_1 ثابت الزمبرك المثل للخيوط

λ_2 ثابت الزمبرك المثل للقماش

x_2 ، x_1 الاستطالتان الديناميكيتان فى الخيوط والقماش على الترتيب.

$$F = F_0 + F \qquad (1)$$

$$F_1 = \lambda_1 \cdot (x_1 - x_2) \qquad (2)$$

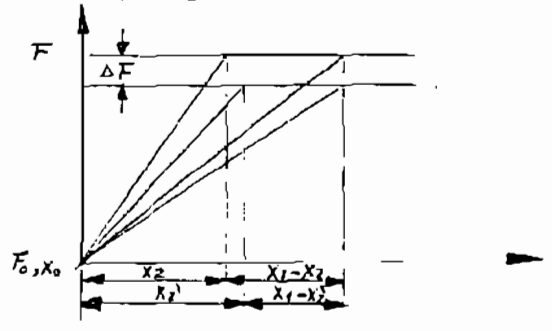
$$F_2 = \lambda_2 \cdot x_2 \qquad (3)$$

$$F_1 = \lambda_1 \left(x_1 - \frac{F_2}{\lambda_2}\right) \qquad (4)$$

$$\frac{F_1}{\lambda_1} + \frac{F_2}{\lambda_2} = x_1 \qquad (5)$$

وحيث أن $F_1 = F_2$

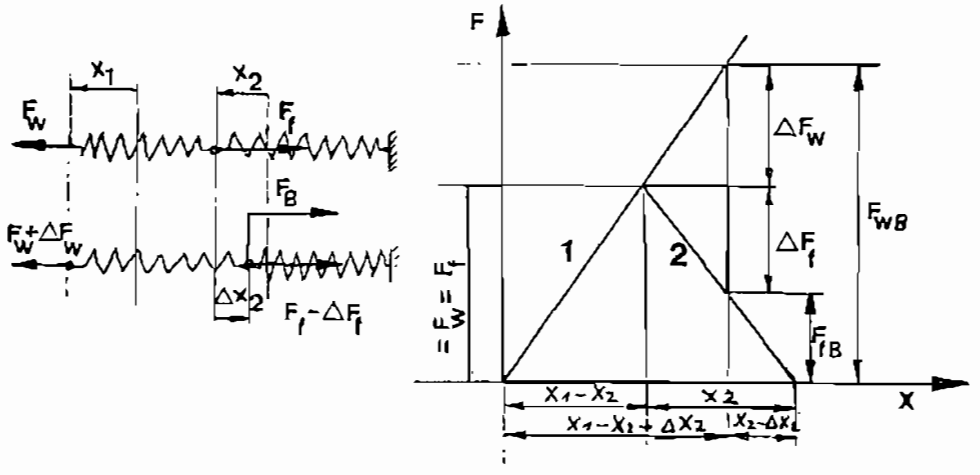
$$\therefore \quad F = x_1 \cdot \frac{1}{\frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}} = x_1 \cdot \lambda_{eq}^* \qquad \lambda_{eq}^* = \frac{1}{\frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}} \qquad (6)$$



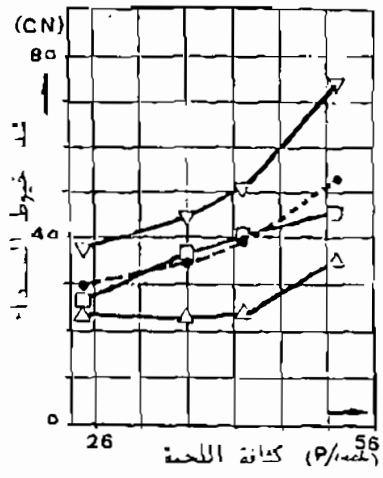
شكل (٤ـب)

توضح المعادلة (6) أن نقصان ثابت الزمبرك λ_2 (= زيادة مرونة القماش نتيجة لزيادة كثافة اللحمة) يستتبعه نقصان فى قوة الشد بمقدار (ΔF) وذلك مع فرض أن ثابت الزمبرك λ_1 ثابت القيمة. ومما سبق شرحة يتضح لنا أن زيادة مرونة القماش الناتجة عن زيادة كثافة اللحمة تسبب انخفاضا فى قوة شد خيوط السداء أثناء فتح النفس لان زيادة استطالة القماش x_2 تؤدى الى نقصان الاستطالة الحادثة فى الخيوط ($x_1 - x_2$) وذلك لان الاستطالة الكلية x_1 ثابتة القيمة، والشكل البيانى (٤ ــ ب) يوضح هذه العلاقة.

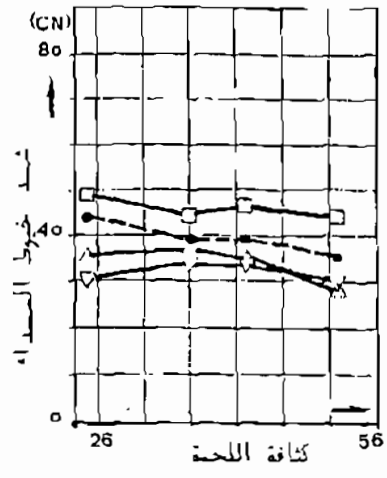
ب) عند ضم خيط اللحمة (Beat-up): من شكلى (٢ــ ب، ٣ــ ب) يتضح أن زيادة كثافة اللحمة تؤدى الى زيادة فى قوة شد خيوط السداء أثناء عملية ضم اللحمة الى حافة القماش ، ويفسر ذلك ماسبق شرحه فى (أ) من أن حافة القماش تزداد حركتها نتيجة لزيادة مرونة القماش بما يجعلها تتقابل مبكرا مع المشط أثناء تقدمة الى الامام بسرعة عالية نسبيا مما يسبب اجهادات عالية (شد واستطالة) على خيوط السداء وخاصة على الخيوط الجانبية ، فى نفس الوقت تنخفض الاجهادات الواقعة على القماش. وعلاقة حركة حافة القماش مع زيادة كثافة اللحمة قياسا وتمثيلا بالنموذج الرياضى $y(X) = y_0 e^{-y_1/X}$ حيث ($y_0 = 142,05$, $y_1 = 67,252$) توضح بالشكل (٧) حيث أن القياس تم استاتيكيا بواسطة قدمة مثبت الجزء المدرج منها مع القماش والجزء الانزلاقى يأخذ حركة المشط بدءا من تلامسة مع حافة القماش حتى نهاية مشواره. ويمكن تمثيل مايحدث أثناء عملية ضم اللحمة سواء بالنسبة لزيادة الاجهادات على خيوط السداء أو نقصانها على القماش بالعلاقة البيانية شكل (٤ــ جـ) التى توضح تغير سلوك اجهاد الخيوط والقماش مع الاستطالة الحادثة فى كل منهما، فيلاحظ أن اجهاد الشد فى خيوط السداء زيد بمقدار ΔF_w واجهاد الشد فى القماش انخفض بمقدار ΔF_f .



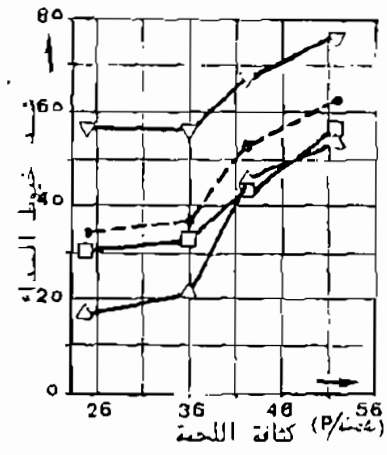
شكل (٤ ــ جـ)



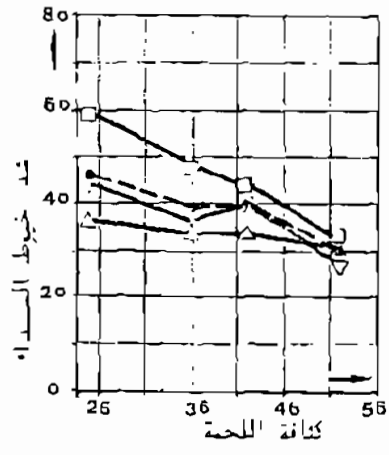
شكل (٥ـأ) سلوك شد خيوط السداء (الديناميكى) عند الضم مقابل تغير كثافة اللحمة (٢٤ تكس) لاوضاع القياس الثلاثة.



شكل (٥ـب) سلوك شد خيوط السداء (الديناميكى) عند فتح النفس مقابل تغير كثافة اللحمة (٢٤ تكس) لاوضاع القياس الثلاثة.



شكل (٦ـأ) سلوك شد خيوط السداء (الديناميكى) عند الضم مقابل تغير كثافة اللحمة (٤٢ تكس) لاوضاع لقياس الثلاثة.



شكل (٦ـب) سلوك شد خيوط السداء (الديناميكى) عند فتح النفس مقابل تغير كثافة اللحمة (٤٢ تكس) لاوضاع القياس الثلاثة.

(1) يمثل سلوك اجهادات فى خيوط السداء مع الاستطالة (X_1-X_2)
(2) يمثل سلوك اجهادات فى القماش مع الاستطالة X_2
ΔF_w الزيادة فى اجهاد شد خيوط السداء نتيجة لعملية الضم.
ΔF_f النقصان فى اجهاد القماش نتيجة لعملية الضم.
ΔX_2 الزيادة والنقصان فى استطالة كل من خيوط السداء والقماش على التوالى.
$F_{w.B}$ الشد الكلى فى خيوط السداء أثناء عملية الضم.
$F_{f.B}$ الشد الكلى فى القماش أثناء عملية الضم.

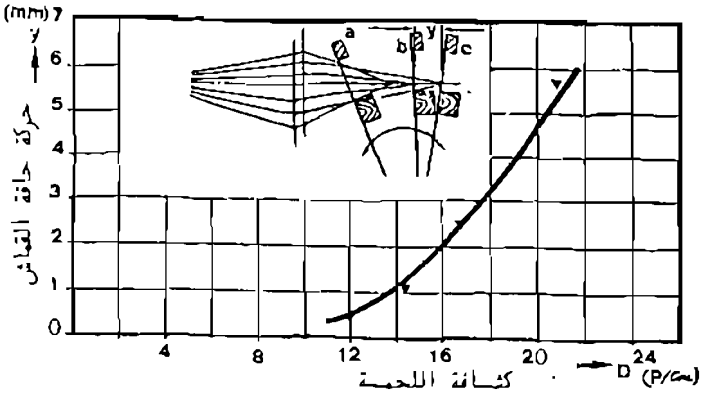
وشكل (٨ ب،د) يعطى صورة واضحة لتأثير الزيادة فى كثافة اللحمة على قوة شد خيوط السداء أثناء عملية الضم (F_{fB} ، F_{wB}) قوتى الشد الكلية والنسبية عند الضم).
وشكل (٨ أ، جـ) يبين سلوك الشد فى خيوط السداء أثناء الضم وعند تمام فتح النفس مع الكثافات المنخفضة لخيوط اللحمة.

٢٠١٠٤ـ حالة قياس الشد الديناميكى النسبى :

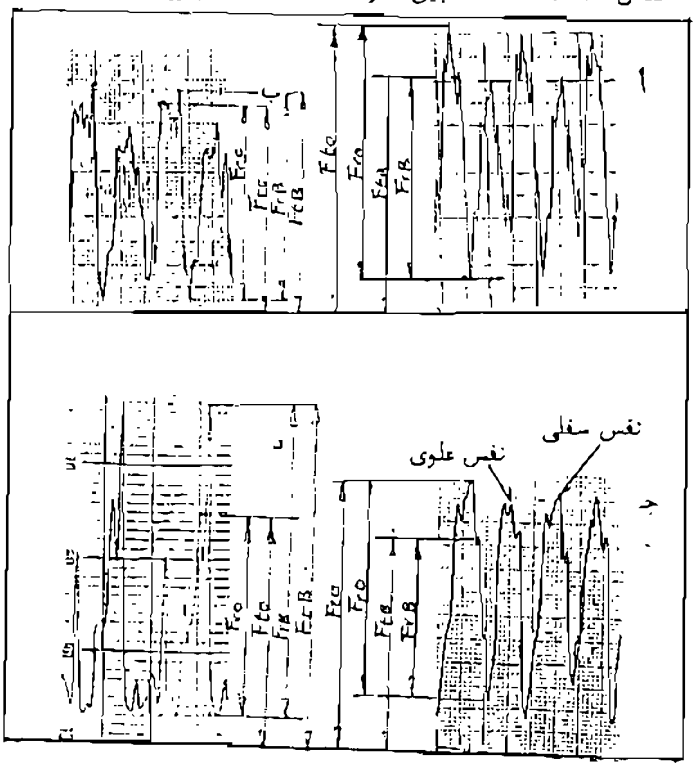
الشد الديناميكى يعرف بأنه الفرق بين أقصى قيمة وأدنى قيمة للشد أثناء التحميل الديناميكى على خيوط السداء سواء عند لحظة الضم أو عند تمام فتح النفس. وبمقارنة سلوك الشد الكلى (شكل ٢، ٣) مع نظيره الشد الديناميكى (شكل ٥، ٦) نلاحظ أنه لايوجد فرق بينهما فى سلوكهما الا أن هناك فرق بينهما فى قيمتيهما نظرا لان الشد الكلى يقاس من مستوى تحميل صفرى الى أقصى مستوى للتحميل (أى أنه يدخل فى القياس عنصر الشد الاستاتيكى). والشكل (٨) يعطى صورة واضحة لكيفية تقييم الشد الكلى والديناميكى اللذان يرمز لهما عند الضم (F_{1B} ، F_{2B}) وعند تمام فتح النفس (F_{10} ، F_{20}) على التوالى. والشد الديناميكى هو عنصر المقارنة بين حالات التحميل المختلفة وخاصة اذا كان التحميل تحت سرعات عالية أو فجائيه مثلما يحدث أثناء عملية ضم اللحمة أو أثناء قذف خيط اللحمة داخل النفس.

٢٠٤ـ تأثير نعومة خيط اللحمة على قوة الشد فى خيوط السداء:

بدراسة حالتى قياس الشد الكلى والشد الديناميكى فى خيوط السداء عند لحظة ضم اللحمة وتمام فتح النفس لكل من خيطى اللحمة المستخدمين (٢٤ تكس، ٤٢ تكس) نلاحظ أن قيم الشد مع استخدام لحمة ذو نعومة أعلا (٤٢ تكس) تزيد عن نظائرها التى يستخدم معها لحمة ذو نعومة أقل (٢٤ تكس). وأشكال (٢ـأ ، ٣ـأ) و(٢ـ ب، ٣ـ ب) التى تبين قيم الشد الكلى عند الضم وعند تمام فتح النفس توضح هذه الزيادة التى ترجع الى أن نقصان نعومة الخيط (زيادة التكس) تعنى زيادة قطره، وزيادة قطر خيط اللحمة مع ثبوت كثافتها يزيد من نسبة التشريب فى كل من خيطى اللحمة والسداء مما يتطلب مزيدا من التغذية عن طريق منظم الرخو وزيادة فى شد خيوط السداء. ولتفسير هذه الظاهرة تم تسجيل الشد فى خيوط السداء على مدار مدة زمنية تساوى زمن نسيج بوبينة لحمة كاملة من كلتا النعومتين (٢٤ تكس، ٤٢ تكس) (الكثافة ٣٦ حدفة/بوصة) وشكل (٩ـأ) يوضح الفرق بين الشد فى خيوط السداء مع استخدام خيط لحمة (٢٤ تكس) وأخرى (٤٢ تكس) فيلاحظ أن سلوك الشدين متماثلا س بداية البوبينة وحتى نهايتها لكلتا النعومتين بالاضافة الى أن الشد فى بداية القذف من بوبينة



شكل (٧) العلاقة بين حركة حافة القماش وزيادة كثافة اللحمة.



شكل (٨) بعض من اشارات شد خيوط السداء تبين قياس قوة الشد عند الضم وعند فتح النفس(الشد الكلى F_{t0} ، F_{tB} ، الشد النسبى F_{r0} ، F_{rB})

اللحمة أعلا منه عند نهاية البوبنية وهذا يرجع الى أن الشد فى خيوط اللحمة نقصها عند بداية البوبنية عاليا نظـرا لتأثير فرشة المكوك شكل (٩ ــ ب) .

٣٠٤ــ تأثير وضـع القياس على قوة شـد خيوط السداء :

نظرا لتشابه سلوكى قوتى شد خيوط السداء الديناميكية الكلية (شكـل ٢ــأ ،ب ــ ٣ــأ ،ب) والديناميكية النسـبية (شكلى ٥ــأ ، ب ــ ٦ــأ ، ب) فاننا نكتفى بأحدهما لعقد المقارنة بين تأثير مواضـع القياس الثلاثة عليها (ولتكن قوة الشد الكلية) ، كما أننا يجب أن نقارن بين تأثير مواضع القياس لحالتى التقييم التاليتين :

ــ الحالة الاولى :

عند تمام فتح النفس (Open shed) من الاستعراض البيانى لسلوك قوة شد خيـوط السداء مقابل الزيادة فى كثافة خيط اللحمة لكلتا اللحمتين ذواتى النعومتين ٢٤ تكس، ٤٢ تكس شكلى (٢ــ ب ، ٣ــ ب) ، نلاحظ أن خيوط السداء الوسيطة تخضع لاجهادات شـد أعلا من الاجهادات الواقعة على خيوط السداء الجانبية (أى التى تقع فى حيز حاكمى عرض القمـــاش) . وذلك لأن حافة القماش فى منطقتى حاكمى عرض القماش تكون متقدمة الى الامام عن باقى الحافـة مما يجعل القماش أكثر اجهادا والخيوط المقابلة له فى هذه المنطقة أكثر ارتخاءا عن باقـــى الخيوط ، كما يلاحظ أن أجهاد الشد للخيوط الواقعة فى جانب القيادة أقل منه عند خيـوط الجانب الحر لمطواة السداء، وهذا يرجع الى أسباب عدة نحصرها فيما يلى :

١ــ لأن الطرف الحر للمطواه يتذبذب تحت تأثير عزم الالتواء الناتج من قوة شد خيوط السداء تذبذبا أكثر سعة من طرف القيادة، وشكل (١٠ــأ ، ب، جـ) توضح هذه الظاهرة حيـث يبلغ الفارق بين سعتى التذبذب للطرفين الحر والقيادة $\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 0,327$ mm (شكل ١٠ ــ جـ) .

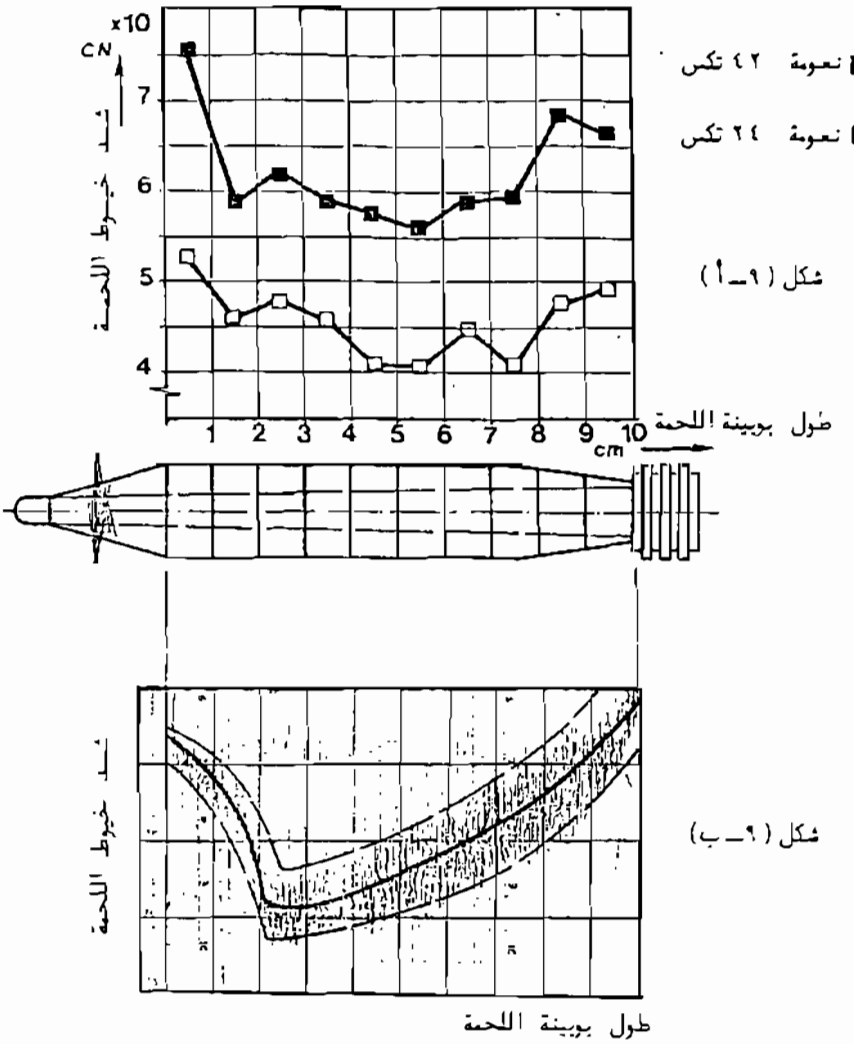
٢ــ حاكم عرض القماش الموجود بالجانب الحر يكون فى وضع غير صحيح أى أنه يكون متأخر عن الحاكم الموجود فى جانب القيادة أو أعلا منه فى المستوى .

٣ــ زنبرك ترجيع الدرأه (فى الدوبى سالب الحركة) الموجود فى الجانب الحر أقوى من الزنبـرك الموجود فى جانب القيادة مما يسبب عدم استوائية الدرأ وبالتالى تكـوين فتحة نفس غـــــير منتظم ويترتب على ذلك من اجهادات غير متساوية .

٤ــ ربما يكون حامل حساسات خيوط السداء أو مطواه التفريد فى وضـع غير أفقى ، أى أن احدهما يكون مرتفع فى الجانب الحر عنه عند جانب القيادة .

ــ الحالة الثانية :

عند ضم خيط اللحمة (Beat - up) كما يوضحا شكلى (٢ــأ ، ٣ــأ) نلاحظ أن اجهاد الشد الواقع على خيوط الوسط أقل من اجهاد خيوط الطرف الحـر وأعلا من اجهاد خيـــوط السداء الموجودة فى جانب القيادة مع استثناء نقطة قياس واحدة لنعومة اللحمة ٤٢ تكس عنـد كثافة (٤٢ حدفة/بوصة) . ويمكن تعليل التباين الكبير بين اجهاد الشد على خيوط الطرف الحر واجهاد الشد على خيوط الوسط بأن حركة حافة القماش عند الطرف الحر تجاة المشط أكبر منها



شكل (٩ـ أ) يوضح العلاقة بين التغير فى قوة شد خيوط السداء ووضع فك خيط اللحمة من البوبينة لخيط نعومة كل منهما (٤٢ ، ٢٤ تكس)

شكل (٩ـ ب) يوضح العلاقة بين التغير فى قوة شد خيوط اللحمة ووضع فك خيط اللحمة من البوبينة.

فى خيوط الوسط كما أنها أكبر من حركة حافة القماش تجاة الشط عند خيوط جانب القيادة، والتباين بين اجهادى الشد لخيوط الوسط وخيوط جانب القيادة يرجع الى أن خيوط الوسط تقع تحت اجهاد شد استاتيكى أعلا من نظيرة لخيوط جانب القيادة (أى أن خيوط جانب القيادة أكثر ارتخاءا عن خيوط الوسط).

٤٠٤ـ التحليل الاحصائى : (Statistical Analysis)

وللوقوف على مستوى معنوية تأثير كل عامل من العوامل الثلاثة (النعومة،الكثافة، وضع القياس) كل على حده وتفاعلاتهم الثنائية والثلاثية استخدم بدأ التحليل التباينى للتجربة متعددة العوامل ، وتم تقييمها على الحاسب الآلى باستخدام برنامج (ANOVA 3).
ولكى نقوم بعملية التقييم الاحصائى وتحديد مستويات المعنوية لتأثير كل عامل أو عاملين معا أو ثلاثة يجب أولا أن تحدد قيم (F) الجدولية عند أمان أحصائى (٩٥٪، ٩٩٪) وباستخدام درجات الحرية الناظرة لكل حالة من الحالات الآتية :

$F_{tab}(1,120 - 95\%) = 3.92$ $F_{tab}(1,120 - 99\%) = 4.786$

$F_{tab}(2,120 - 95\%) = 3.072$ $F_{tab}(2,120 - 99\%) = 3.949$

$F_{tab}(3,120 - 95\%) = 2.680$ $F_{tab}(3,120 - 99\%) = 3.470$

$F_{tab}(6,120 - 95\%) = 2.175$ $F_{tab}(6,120 - 99\%) = 2.956$

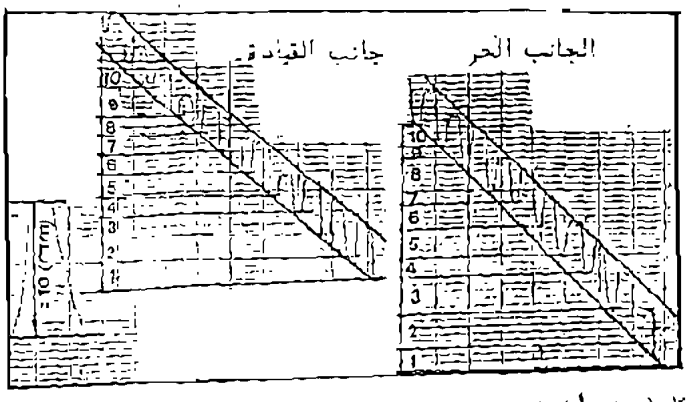
من مناظرة قيم $F_{exp.}$ التجريبية أو المحسوبة الموضحة بالجداول (٦، ٧، ٨، ٩) بنظائرها الجدولية $F_{tab.}$ والموضحة أعلا ننتهى الى مايأتى :

١٠٤٠٤ـ بالنسبة للشد الديناميكى الكلى :

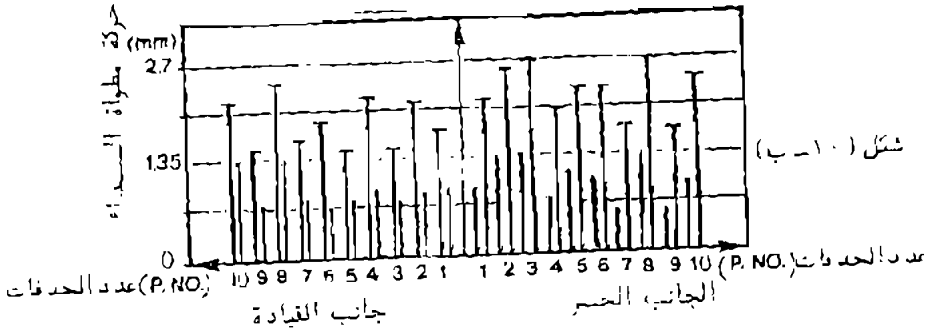
كما توضح قيم (F) المدونة بالجدولين (٦، ٧) والمناظرة لحالتى قياس الشد الديناميكى الكلى عند تمام فتح النفس وعند لحظة ضم ضبط اللحمة، فاننا نجد أن كل قيم (F) التجريبية أكبر من قيم (F) الجدولية (عند ٩٩٪ ودرجات الحرية الناظرة) حتى أنها تبلغ أقصى قيمة لها مع تأثير العامل (C) (وضع القياس) فى كلتا الحالتين ، وتبلغ أقل قيمة لها عند تأثير تفاعل العاملين (A x C) أى نعومة الخيط ووضع القياس. ومعنى هذا هو أنه يوجد فروق معنوية قوية التأكيد بين تأثير نعومتى خيطى اللحمة (العامل A) وبين تأثير كثافات اللحمة الاربعة (العامل B) وبين تأثير وضع القياس (العامل C) وبين تأثير تفاعلاتهم (ABC, AB, AC, BC) على الشد فى خيوط السداء سواء عند تمام فتح النفس أو عند الضم.

٢٠٤٠٤ـ بالنسبة للشد الديناميكى النسبى :

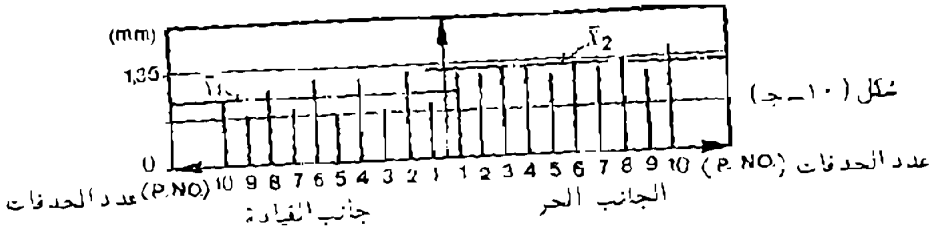
من الجدولين (٨، ٩) نلاحظ أن كل قيم (F) التجريبية أعلا بكثير من قيم (F) الجدولية عند ٩٩٪ (درجات الحرية الناظرة) لكل من حالتى قياس الشد عند تمام فتح النفس وعند الضم، وهذا يفسر أن هناك فروق معنوية قوية التأكيد بين تأثير نعومتى خيطى اللحمة (A) ، وبين تأثير كثافات اللحمة الاربعة (B) وبين تأثير أوضاع القياس الثلاثة (C) وبين تأثير تفاعلاتهم (AB, AC, BC, ABC) على قيم الشد فى خيوط السداء.



شكل (١٠ـأ) اشارة تسجيل حركة مطواة السداء من الجانبين جانب القيادة والجانب الحر لمدة تماثل قدم (عشر حدفات).



شكل (١٠ـب)



شكل (١٠ـجـ)

شكل (١٠ـب) الحركة الكلية لمطواة السداء لكلا الجانبين الحر والقيادة والتغذية لكل حدفة.

شكل (١٠ـجـ) حركة مطواة السداء نتيجة للخلوصات بين الاجزاء وبعضها ومرونة الاجزاء المتحركة لكلا الجانبين (جانب القيادة والجانب الحر) = الحركة الكلية لمطواة مطروحا منها التغذية المناظرة لكل حدفة.