

تأثير نعومة وكثافة خيوط اللحمة على اجهاد شد خيوط السدا.

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 experimental 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: - ننحصر مهمة هذا البحث في دراسة تأثير نعومة (نمرة) وكثافة خيوط اللحمة على اجهاد الشد في خيوط السدا، أثناء عملية النسيج. وباستخدام خيوط لحمة نعومتها (24، 25، 26، 28، 31، 36، 42، 52) (حدقة/بجدا) تم قياس اجهاد الشد الديناميكي في خيوط السدا، عند ثلاثة مواضع مستمرضا على ماكينة النسيج: في حيز حاكم عرض القماش الايمن، في منتصف السدا، ثم في حيز حاكم عرض القماش الايسر. اختبرت نقطتين على ضحني ملوك شد خيوط السدا مع الزمن هذا: الشد في خيوط السدا لحظة ضم خيوط اللحمة، والشد في خيوط السدا عند تمام فتح النفس.

وباستخدام اسلوب التحليل التبايني يمكن تحديد معنوية التأثير الفردي والتداخل للحوامل الثلاثة. فوجد ان لكل من نعومة الخيط (A) وكثافة اللحمة (B) وموضع القياس (C) تأثيرا فرديا ذو معنوية قوية، كما ان تفاعلاتهم: نعومة الخيط مع الكثافة (AB)، نعومة الخيط مع موضع القياس (AC)، كثافة اللحمة مع موضع القياس (BC) وكذلك التداخل الثلاثي (ABC) تأثيرا معنويا قويا عند امان احصائي (95%، 99%).

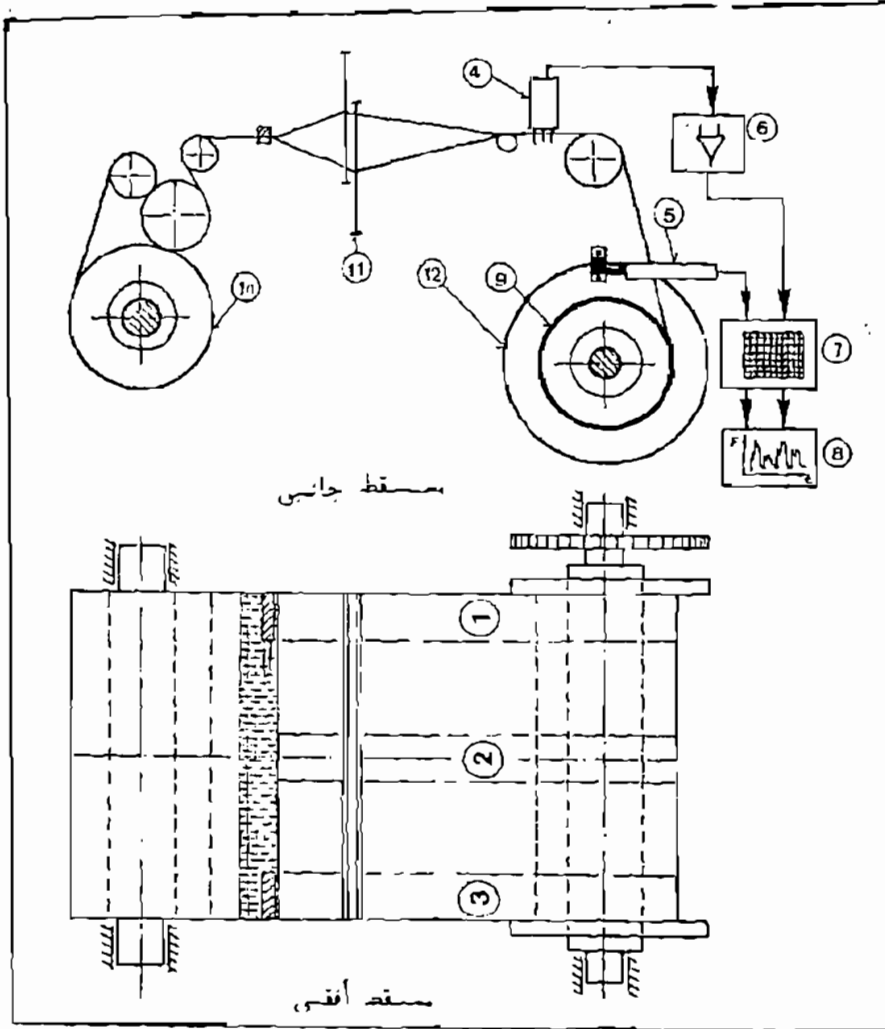
المقدمة واستعراض المشكلة:

تقع خيوط السدا الموجودة على أي ماكينة نسيج أثناء عملية النسيج تحت تأثيرات ميكانيكية مختلفة (أهمها اجهاد الشد والاستطالة)، واجهاد الشد هذه تختلف من خيط الى آخر في مجال عرض السدا، على الماكينة، نظرا لأن ظروف اعداد كل ما يختلف عن ظروف الآخر في عمليات التحضير المختلفة التي تسبق عملية النسيج عملية النسيج نفسها، وذلك للاسباب الآتية:-
لأن الشد من خيط لآخر أثناء عملية التدوير.

- ب - اختلاف الشد من خيط لآخر أثناء عملية التمديد وارجاع ذلك الى كل من :-
 أولا : كل خيط يؤخذ من عبوة تختلف في ظروف تشغيلها عن الاخرى .
 ثانيا : اختلاف شد الخيوط المسحوبة من البكر الامامى عن نظيرتها المسحوبة من البكر الخلفى
 الموضوع على الحامل نظرا لاختلاف بعديهما عن مطواة السدا (٦) .
- ج - اختلاف شد الخيوط بين مطواة سدا ، وأخرى ، لأن احدهما تؤخذ من النصف الاول من
 محتويات عبوة التدوير (حيث الشد في الخيط يكون منخفضا) والجزء الآخر من النصف
 الثانى للعبوة (حيث الشد المرتفع) .
- د - اختلاف الشد بين خيط وآخر على ماكينة النسيج نفسها نظرا لاختلاف طول النفس
 الناظر لكل درأة . هذا بالإضافة الى تأثير وجود حاكيس لعرض القماش (أحدهما في
 أقصى اليسار والآخر في أقصى اليمين) .
- ولدراسة هذه الظاهرة أعدت خطة بحثية تبعا للمسميات الاختلافية في قوة شد خيوط
 السدا على النحو التالي :-
- اختيار خيطى لحمه ذوى نموتين مختلفتين (٢٤ ، ٢٢ تكس) .
 - اختيار أربع كثافات نمجيد لخيط اللحمه ٢٥ ، ٢٦ ، ٤٢ ، ٥٢ (حدقة /بصه) .
 - اختيار ثلاث مواضع لقياس الشد مستعرضا على ماكينة النسيج .
 - (أولهم في حيز حاكم عرض القماش الالىس ، ثانيهم في منتصف السدا ، والثالث في حيز
 حاكم عرض القماش الایسر) .

٢- المستوى البحثى :

- تعتبر مشكلة تغير الشد في خيوط السدا أثناء عملية النسيج من أهم المشاكل التى
 شغلت أذهان كثير من الباحثين منذ عشرات السنين لما لها من تأثيرات على كفاءة التنسج
 (أى كثرة عدد قطوع السدا) وعلى حياض القماش الناتج .
 وفيما يلى نورد نتائج بعض من الأبحاث التى أجريت في هذا المجال :
- ١- (Keller, H.) قام الباحث بدراسة تأثير كثافة خيوط اللحمه على تغير الشد في خيوط
 السدا وعلاقة ذلك بتكرار حدوث قطوع في خيوط السدا .
 - ٢- (Broekel, G.) انتهى الباحث الى أن قوة الشد في خيوط السدا تزداد في الاتجاه
 انطولى لماكينة النسيج مبدئا بمطواة السدا ومنتها بالنفس الامامى . كما أن زياد سرعة
 ماكينة النسيج يستتبعها زياده في معدل التحميل على خيوط السدا (أى القوة لكل
 وحدة زمن (CN/sec) .
 - ٣- (Schneider, A.) قام الباحث بدراسة العلاقة بين قطوع خيوط السدا ومقدار
 الاجهادات الديناميكية المؤثرة عليها أثناء عملية النسيج فوجد أن هناك علاقة بينهما
 بخاصة مع زياده معدل التحميل .
 - ٤- (Hintsch, O.F.) قام الباحث بقياس سلوكيات شد خيوط السدا على ماكينة نسيج
 (سولزر) ، فوجد أن قوة الشد في خيوط السدا عند المنتصف تختلف عنه عند الجوانب



شكل (1) دائرة قياس اجهاد الشد وحركة مطواة السدء.

- 1- وضع القياس جهة القيادة
- 2- وضع القياس في منتصف خيوط السدء
- 3- وضع القياس جهة الطرف الحر
- 4- رأس القياس (قياس الشد)
- 5- مقياس حركة المطواة (مقاومة متغيرة) درء
- 6- مكبر إشارة
- 7- مستقبل ومخترن إشارة (مرنى)
- 8- سجل إشارة ورقى
- 9- مطواة السدء
- 10- مطواة القماش
- 11- درء
- 12- شفة مطواة السدء

(قريب من البراسل) .

٥- (Morsy, A. E.)⁵ قام الباحث بدراسة علاقة تغير قوة شد خيوط السدا مع زيادة كثافة خيوط اللحمة، فوجد أن لكثافة خيوط اللحمة تأثيراً قوياً على زيادة قوة الشد عند لحظة الضم، كما أنه لوحظ أن هناك قيمة عملية للكثافة بحيث أن لا تتجاوزها حتى لا تتزداد القطوع في خيوط السدا، مما يؤثر على خفض جودة المنتج وكفاءة الانتاج .

٣- التجارب:

١٠٣- مواصفات التشغيل : خيوط السدا قطن مصرى نمره ٢/٣٠ (انجليزي) مزود بيها ماكينة نسيج مكوكية (Northrop) سرعتها (١٨٠ حدة/دقيقة) وعرض السدا في الشريط ١٢٠ سم .

٢٠٣- أجهزة القياس: يستخدم لقياس قوة شد خيوط السدا مجس كهربي (R - 1192 Measuring head-Rothschild) يعمل بنظرية تغير السعة الكهربية، ذو ثلاث اطراف يتخللها الخيط وهذا المجس متصل مع مستقبل ومكبر إشارة (Amplifier) المدى بدورة يتصل بخترن إشارة مرئي (Digital Memory Oscilloscope) يقوم باختزان إشارة قوة الشد (تردد = ٣ نبضة/ثانية) بسرعة عالية ثم يخرجها بسرعة منخفضة لكي يمكن تسجيلها ببطء على سجل شريط ورقي (شكل ١) وسجل حركة مطواة السدا عند جانب القيادة والجانب الحر بواسطة مقياس سافة يعمل بنظرية تغير المقاومة (Potentiometer) أيضا شكل (١) .

٣٠٣- القياسات : لاجراء قياس قوة شد خيوط السدا أثناء عملية النسيج أعدت خطة عمل على نحو ما هو مبين في جدول (١)، حيث أنه اختير خيطي لحنة ذوى نوعيتين مختلفتين (٢٤ تكر، ٤٢ تكر) وكل لحنة تستخدم لانتاج قماش ذو كثافات أوسع (٢٥، ٣٦، ٤٢، ٥٢ حدة/بوصه) ومن ثم يصبح عدد التجارب للنوعيتين معا ثمانية، ويتكرر القياس في ثلاثة مواضع (أولهم حيز حاكم القماش الايمن وثانيهم وسط السدا وثالثهم حيز حاكم القماش الايسر) يصل عدد التجارب الى ٢٤ تجربة (= ٣ × ٤ × ٢) .

ولقد عنيت الدراسة بتقييم شد خيوط السدا عند نقطتين على منحني الشد هما: عند لحظة ضم خيوط اللحمة الى حافة القماش، وعند فتح النفس، وقد اختير اجهتاد الشد المناظر للنفس السفلى حيث أنه أعلى من اجهتاد الشد للنفس العلوى لعدم تائل النفسين في الارتفاع، كما أنه تم تسجيل وتقييم فيمتين للشد عند كل نقطة من نقطتي القياس وهما: الشد الكلي (مقاس من الصفر الى أقصى قيمة) والشد الديناميكسي النسبي (مقاس بين أقل قيمة وأقصى قيمة للشد) .

٤- تحليل النتائج ومناقشتها:

من الاستعراض البياني لنتائج قياس قوة الشد في خيوط السدا (أشكال ٣، ٤، ٥، ٦) يمكن أن نستخلص تأثير كل عامل على حدة، كما أن يمكن تفسير أسباب بعض الظواهر التي نجت عن القياس، وذلك على النحو التالي:

التربة (النسبة) (تقسيم)	وضع النسب	كثافة اللبنة (مقدرة / برصة)			
		25 (1)	36 (2)	42 (3)	52 (4)
24 تنس (1)	كبير (1)	111	112	113	114
	وسط (2)	121	122	123	124
	يسار (3)	131	132	133	134
42 تنس (2)	كبير (1)	211	212	213	214
	وسط (2)	221	222	223	224
	يسار (3)	231	232	233	234

جدول (1) : يوضح خطة تجارب قياس شد خيوط السدا
أثناء عملية النسيج .

التربة (النسبة) (تقسيم)	وضع النسب	كثافة اللبنة (مقدرة / برصة)			
		25	36	42	52
24 تنس (1)	كبير 1	46,20 1,31	47,80 0,80	36,90 1,10	31,0 1,60
	وسط 2	69,0	50,90	48,70	47,70
	يسار 3	254	0,80	1,03	1,36
42 تنس (2)	كبير 1	44,46 0,80	38,80 1,60	41,80 1,20	34,80 1,20
	وسط 2	79,90	54,60	49,90	38,30
	يسار 3	49,5 1,80	47,10 2,60	47,10 2,10	26,80 1,50

التربة (النسبة) (تقسيم)	وضع النسب	كثافة اللبنة (مقدرة / برصة)			
		25	36	42	52
24 تنس (1)	كبير 1	33,30 0,80	27,20 1,10	29,0 1,60	37,30 1,20
	وسط 2	44,70	44,70	47,7	48,0
	يسار 3	45,70 0,80	52,50 1,50	58,80 1,40	80,80 1,90
42 تنس (2)	كبير 1	24,60 1,40	24,88 2,10	53,20 2,70	58,30 2,30
	وسط 2	59,30	37,70	51,20	65,30
	يسار 3	63,85 2,10	670 20	75,40 2,90	79,50 2,60

جدول (3) : القيم المتوسطة والانحرافات المعيارية
للشد الكلي لخيوط السدا عند تمام فتح النفس .

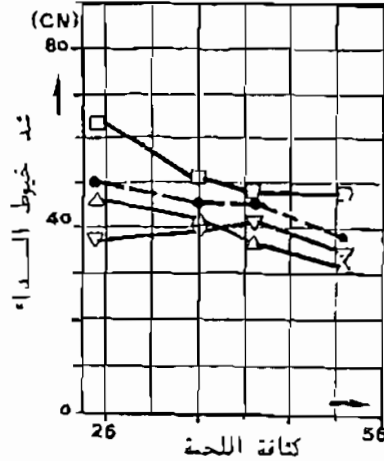
جدول (2) : القيم المتوسطة والانحرافات المعيارية
للشد الكلي لخيوط السدا عند ضم اللبنة .

التربة (النسبة) (تقسيم)	وضع النسب	كثافة اللبنة (مقدرة / برصة)			
		25	36	42	52
24 تنس (1)	كبير 1	35,3 1,0	37,30 1,60	34,5 1,40	28,80 1,50
	وسط 2	49,20	45,0	47,70	44,80
	يسار 3	34,20 1,80	36,80 1,60	34,20 1,20	30,0 0,90
42 تنس (2)	كبير 1	36,0 0,70	34,0 1,80	34,0 1,60	30,60 1,20
	وسط 2	58,80 1,0	47,80 0,90	44,50 1,90	33,0 1,90
	يسار 3	43,80 0,80	36,0 2,0	41,0 1,70	27,10 1,70

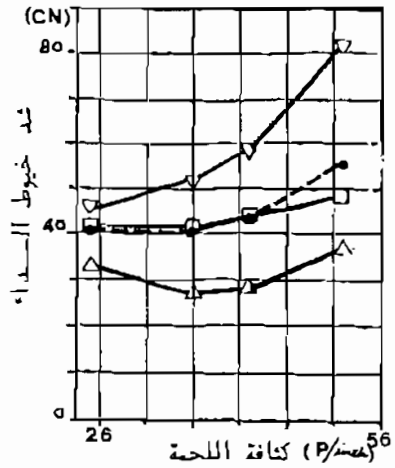
التربة (النسبة) (تقسيم)	وضع النسب	كثافة اللبنة (مقدرة / برصة)			
		25	36	42	52
24 تنس (1)	كبير 1	24,20 1,20	23,20 1,20	24,0 0,80	34,80 1,30
	وسط 2	26,60	36,80	40,80	45,30
	يسار 3	37,70 1,20	44,20 1,20	51,70 2,40	74,50 3,20
42 تنس (2)	كبير 1	16,70 2,0	24,60 1,50	45,50 5,40	55,0 3,60
	وسط 2	30,60	32,80	44,90	57,5
	يسار 3	54,50 2,10	56,20 1,30	68,80 2,70	770 3,35

جدول (5) : القيم المتوسطة والانحرافات المعيارية
للشد الديناميكي (النسي) لخيوط السدا
عند تمام فتح النفس .

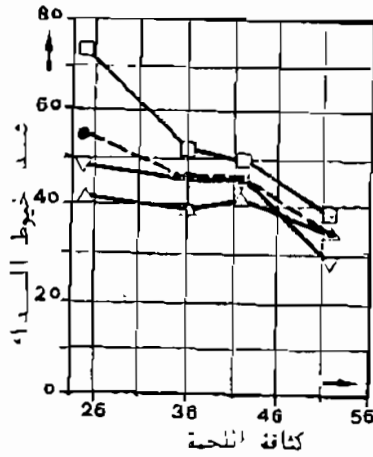
جدول (4) : القيم المتوسطة والانحرافات المعيارية
للشد الديناميكي (النسي) لخيوط السدا
عند ضم اللبنة .



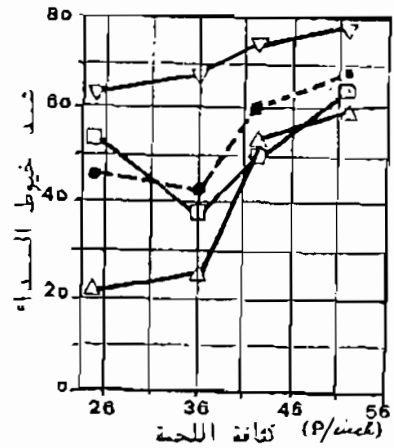
شكل (٢-ب) سلوك شد خيوط السدا (الكلى) عند فتح النفس مقابل تغير كثافة اللحمة (٢٤ تكرر) لوضع القياس الثلاثة.



شكل (٢-أ) سلوك شد خيوط السدا (الكلى) عند الضم مقابل تغير كثافة اللحمة (٢٤ تكرر) لوضع القياس الثلاثة.



شكل (٣-ب) سلوك شد خيوط السدا (الكلى) عند فتح النفس مقابل تغير كثافة اللحمة (٤٢ تكرر) لوضع القياس الثلاثة.



شكل (٣-أ) سلوك شد خيوط السدا (الكلى) عند الضم مقابل تغير كثافة اللحمة (٤٢ تكرر) لوضع القياس الثلاثة.

▽ وضع قياس (٣)

□ وضع قياس (٢)

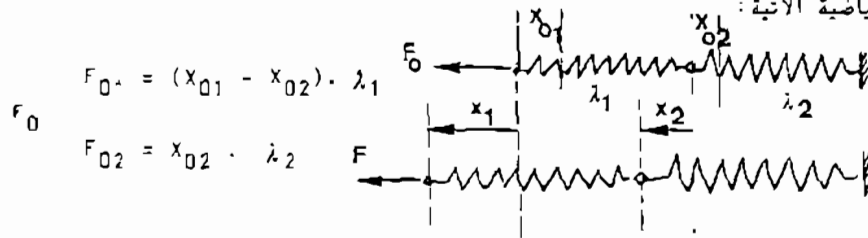
△ وضع قياس (١)

• الشد المتوسط

١٠١- تأثير كثافة خيوط اللحمة على قوة الشد في خيوط السدا:

١٠١٠٤- حالة قياس الشد الديناميكي الكلي:

(أ) عند تمام فتح النفس (Open shed) يلاحظ بوجه عام عند أوضاع القياس الثلاثة مع استخدام خيوط اللحمة (٢٤ تكس و ٤٢ تكس) أن زيادة كثافة خيوط اللحمة في القماش يصحبها نقصان في شد خيوط السدا كما يوضحها شكل (٢) و (٣) ، وذلك لأن زيادة كثافة اللحمة تؤدي إلى زيادة مرونة القماش التي بدورها تساعد على انخفاض اجهادى الشد والاستطالة معا في خيوط السدا أثناء فتح النفس. ولتفسير هذه الظاهرة نتصور النموذج الآتي الذى يحاكي نظام اتصال خيوط السدا مع القماش وهو أنه يمكن تمثيلهما بزئيركين أحدهما ذو مرونة متغيرة (الممثل للقماش) ويدرسة الاتزان الديناميكي للقوى المؤثرة عند وضع عام لفتح النفس نحصل على العلاقات الرياضية الآتية:

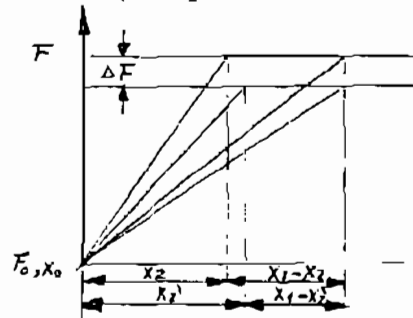


حيث F_0 قوة الشد الاستاتيكي في الخيوط والقماش

- (1) $F = F_0 + F$ الاستطالة الاستاتيكية في خيوط السدا
- (2) $F_1 = \lambda_1 \cdot (x_1 - x_2)$ الاستطالة الاستاتيكية في القماش
- (3) $F_2 = \lambda_2 \cdot x_2$ ثابت الزئيرك الممثل للخيوط
- (4) $F_1 = \lambda_1 \left(x_1 - \frac{F_2}{\lambda_2} \right)$ ثابت الزئيرك الممثل للقماش
- (5) $\frac{F_1}{\lambda_1} + \frac{F_2}{\lambda_2} = x_1$ الاستطالتان الديناميكتان قسى الخيوط والقماش على الترتيب.

وحيث أن $F_1 = F_2$

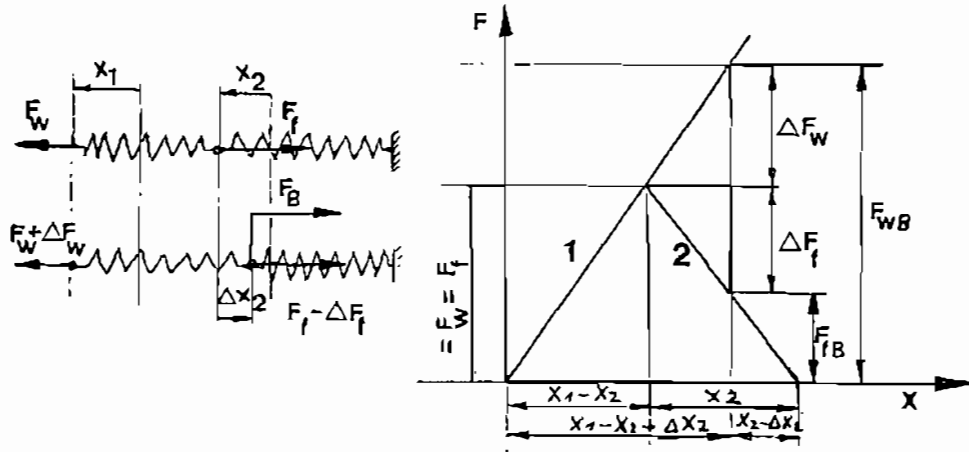
$$(6) \therefore F = x_1 \cdot \frac{1}{\frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}} = x_1 \cdot \lambda_{eq}^* \quad \lambda_{eq}^* = \frac{1}{\frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}}$$



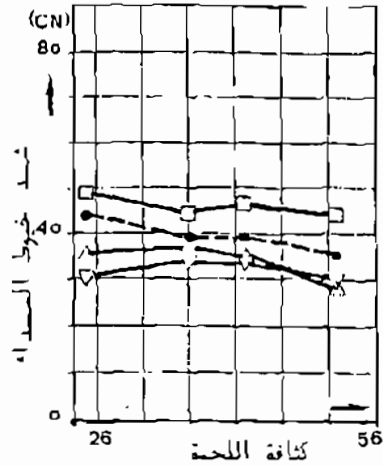
شكل (٤-ب)

توضح المعادلة (6) أن نقصان ثابت الزميرك $\lambda_2 =$ زيادة مرونة القماش نتيجة لزيادة كثافة اللحمة) يستتبعه نقصان في قوة الشد بمقدار (ΔF) وذلك مع فرض أن ثابت الزميرك λ_1 ثابت القيمة . وما سبق شرحه يتضح لنا أن زيادة مرونة القماش الناتجة عن زيادة كثافة اللحمة تسبب انخفاضاً في قوة شد خيوط السدا أثناء فتح النفس لان زيادة استطالة القماش x_2 تؤدي الى نقصان الاستطالة الحادثة في الخيوط $(x_1 - x_2)$ وذلك لان الاستطالة الكلية x_1 ثابتة القيمة والشكل البياني (٤ - ب) يوضح هذه العلاقة .

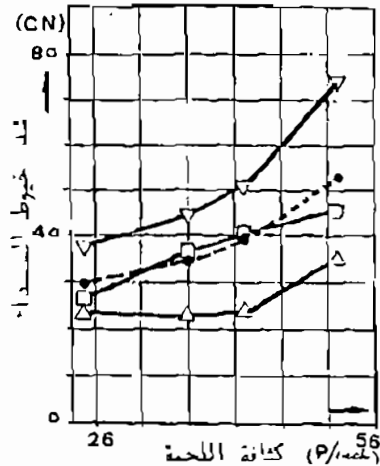
ب) عند ضم خيط اللحمة (Beat-up) : من شكل (٢ - ب) يتضح أن زيادة كثافة اللحمة تؤدي الى زيادة في قوة شد خيوط السدا أثناء عملية ضم اللحمة الى حافة القماش ، وبغير ذلك سابق شرحه في (أ) من أن حافة القماش تزداد حركتها نتيجة لزيادة مرونة القماش بما يجعلها تتقابل مبكراً مع المشط أثناء تقدمه الى الامام بسرعة عالية نسبياً مما يسبب اجتهادات عالية (شد واستطالة) على خيوط السدا وخاصة على الخيوط الجانبية ، في نفس الوقت تنخفض الاجتهادات الواقعة على القماش وعلاقة حركة حافة القماش مع زيادة كثافة اللحمة قياساً وتشبيهاً بالنموذج الرياضي $y(x) = \gamma_0 e^{-\gamma_1/x}$ حيث $(\gamma_0 = 142,05, \gamma_1 = 67,252)$ توضح بالشكل (٧) حيث أن القياس تم استاتيكيًا بواسطة قدمة مثبت الجزء المدرج منها مع القماش والجزء الانزلاقي يأخذ حركة المشط بدءاً من تلامسه مع حافة القماش حتى نهاية مشواره . ويمكن شئيل ما يحدث أثناء عملية ضم اللحمة سواءً بالنسبة لزيادة الاجتهادات على خيوط السدا أو نقصانها على القماش بالعلاقة البيانية شكل (٤ - ج) التي توضح تغير سلوك اجتهاد الخيوط والقماش مع الاستطالة الحادثة في كل منهما ، فيلاحظ أن اجتهاد الشد في خيوط السدا يزيد بمقدار ΔF_w واجتهاد الشد في القماش ينخفض بمقدار ΔF_f .



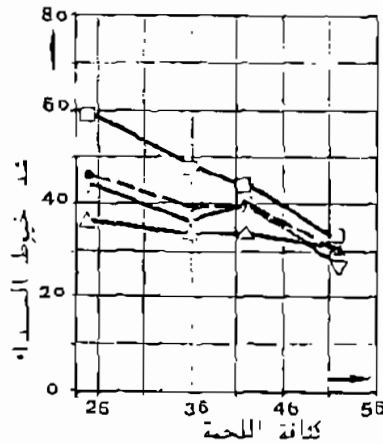
شكل (٤ - ج)



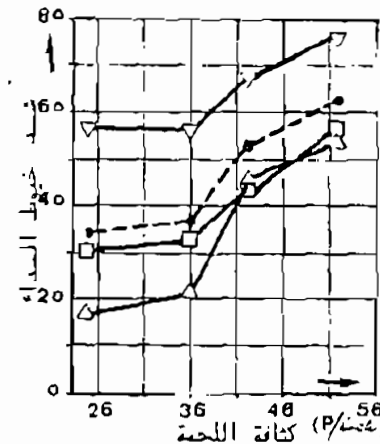
شكل (5-ب) سلوك شد خيوط السداة (الديناميكي) عند فتح النفس مقابل تغير كثافة الملح (24 تكس) لوضع القياس الثلاثة.



شكل (5-أ) سلوك شد خيوط السداة (الديناميكي) عند الضم مقابل تغير كثافة الملح (24 تكس) لوضع القياس الثلاثة.



شكل (6-ب) سلوك شد خيوط السداة (الديناميكي) عند فتح النفس مقابل تغير كثافة الملح (42 تكس) لوضع القياس الثلاثة.



شكل (6-أ) سلوك شد خيوط السداة (الديناميكي) عند الضم مقابل تغير كثافة الملح (42 تكس) لوضع القياس الثلاثة.

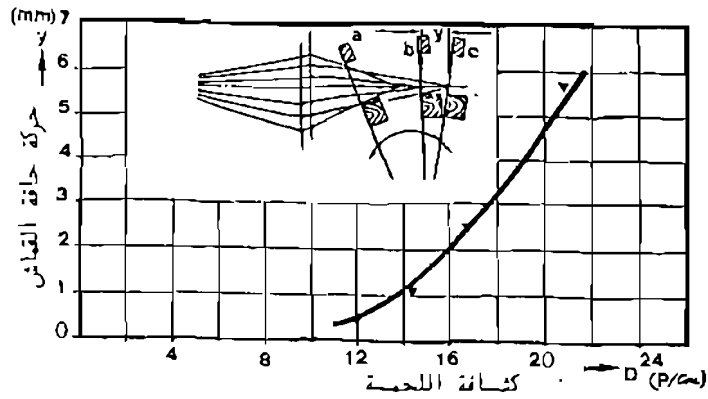
- (1) يمثل سلوك اجهادات في خيوط السدء مع الاستطالة (x_1-x_2)
- (2) يمثل سلوك اجهادات في الفاش مع الاستطالة x_2
- ΔF_m الزيادة في اجهاد خيوط السدء نتيجة لعملية الضم.
- ΔF_m الانقاص في اجهاد الفاش نتيجة لعملية الضم.
- Δx_2 الزيادة والانقاص في استطالة كل من خيوط السدء والفاش على التوالي.
- F_m^w الحد الكلى في خيوط السدء أثناء عملية الضم.
- F_m^B الحد الكلى في الفاش أثناء عملية الضم.
- وبكل (A) يعطى صورة واضحة لتأثير الزيادة في كثافة اللحمة على قوة شد خيوط السدء أثناء عملية الضم (F_{PB}, F_{PB}, F_{PB}) قوى الحد الكلي والنسبية عند الضم).
- وبشكل (A) ج) يبين سلوك الحد في خيوط السدء أثناء الضم وعند تمام فتح النفس مع الكائنات المنخفضة لخيوط اللحمة.

٢٠١٠٤ - حالة قياس الحد الديناميكي النسبي :

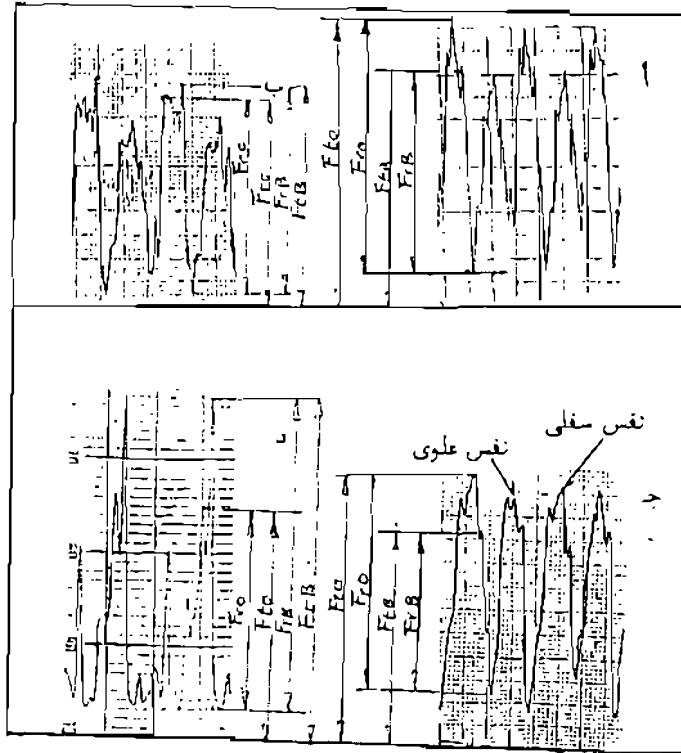
الحد الديناميكي يعرف بأنه الفرق بين أقصى قيمة وأدنى قيمة للحد أثناء التحميل الديناميكي على خيوط السدء سواء عند لحظة الضم أو عند تمام فتح النفس. ومثارة سلوك الحد الكلى (شكل ٢٤) مع نظيره الحد الديناميكي (شكل ٢٥) تلاحظ أنه لا يوجد فرق بينهما في سلوكها إلا أن هناك فرق بينهما في توقيتها نظرا لان الحد الكلى يقاس من مستوى تحميل صفري الى أقصى مستوى للتحميل (أى أنه يدخل في القياس عمر السدء الاستاتيكي). والعكس (A) يعطى صورة واضحة لكيفية تقييم الحد الكلى والديناميكي اللذان يبرز لهما عند الضم (F_{PB}, F_{PB}, F_{PB}) وعند تمام فتح النفس (F_{PB}, F_{PB}) على التوالي. والحد الديناميكي هو عنصر الفارقة بين حالات التحميل المختلفة وخاصة اذا كان التحميل تحت سرعات عالية أو بجائيه مثلا يحدث أثناء ضم اللحمة أو أثناء قذف خيوط اللحمة داخل النفس.

٢٠٤ - تأثير نمونة خيط اللحمة على قوة الحد في خيوط السدء:

بدراسة حالتى قياس الحد الكلى والحد الديناميكي في خيوط السدء عند لحظة ضم اللحمة وتمام فتح النفس لكل من خيطى اللحمة المستخدمين (٢٤) تكنه (٤٢) تلاحظ ضم اللحمة وتمام فتح النفس لكل من خيطى اللحمة المستخدمين (٢٤) تكنه (٤٢) تلاحظ أن قيم الحد مع استخدام لحمة ذو نمونة أفلا (٤٢) تكنه تزيد عن نظائرها التى يستخدم معها لحمة ذو نمونة أقل (٢٤) تكنه. وأشكال (١٢، ١٣) و (٢٢-٣، ٢٣-٣) التى تبين قيم الحد الكلى عند الضم وعند تمام فتح النفس يوضح هذه الزيادة التى ترجع الى أن نقصان نمونة الخيط (زيادة الكس) تمنى زيادة قفزة وزيادة قفر خيط اللحمة مع ثبوت كثافتها يزيد من نسبة التشريب فى كل من خيطى اللحمة والسدء مما يتطلب مزيدا من التفتية عن طريق نظم الرخر وزيادة فى عد خيوط السدء. وتفسير هذه الظاهرة تم تسجيل الحد فى خيوط السدء على مدار مدة زمنية تتساوى زمن تسجيع نمونة لحمة كائلا من كائلا النموتين (٢٤) تكنه (٤٢) تكنه (الكثافة ٣٦ وحدة/بوصة) وبشكل (١٢-١) يوضح الفرق بين الحد فى خيوط السدء مع استخدام خيط لحمة (٢٤) تكنه (أخرى (٤٢) تكنه) فلاحظ أن سلوك الشددين متماثلا من بداية البريئة وحتى نهايتها لكائلا النموتين بالاتفاق الى أن الحد فى بداية الفذف من بريئته



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



شكل (٨) بعض من اشارات شد خيوط السداة توضع قياس قوة الشد عند الضم وعند فتح النفس (الشد الكلى F_{c0}, F_{cB} الشد النسبي F_{cA}, F_{cC})

اللحمة أعلا منه عند نهاية البيوتية وهذا يرجع الى أن الشد في خيوط اللحمة نغمها عند بداية البيوتية عاليا نظرا لتأثير قرصة المكوك شكل (٩-ب) .

٣٠٤- تأثير وضع القياس على قوة شد خيوط السدا:

نظرا لشابه سلوكي قوتي شد خيوط السدا^١ الديناميكية الكلية (شكل ٢-أ، ٣-أ، ب) والديناميكية النسبية (شكلي ٥-أ، ب - ٦-أ، ب) فاننا نكتفي بأحدهما لعقد المقارنة بين تأثير مواضع القياس الثلاثة عليها (ولكن قوة الشد الكلية) ، كما أننا يجب أن نقارن بين تأثير مواضع القياس لحالتى التقييم التاليتين:

- الحالة الاولى:

عند تام فتح النفس (Open shed) من الاضمراض البياني لسلوك قوة شد خيوط السدا^١ بمقابل الزيادة في كثافة خيط اللحمة لكلا اللحميتين ذواتى النعمتين ٢٤ ثكن، ٤٢ ثكن شكلى (٢-ب ، ٣-ب) ، نلاحظ أن خيوط السدا^١ الوسيطة تخضع لاجهادات شد أعلا من الاجهادات الواقعة على خيوط السدا^١ الجانبية (أى التى تقع في حيز حاكي عرض النمشات) . وذلك لأن حافة القماش في منطقتى حاكي عرض القماش تكون متقدمة الى الامام عن باقى الحافة ما يجعل القماش أكثر اجهادا والخيوط المقابلة له في هذه المنطقة أكثر ارتخاءا عن باقى الخيوط ، كما يلاحظ أن اجهاد الشد للخيوط الواقعة في جانب القيادة أقل منه عند خيوط الجانب الحسر لمطواة السدا^١ ، وهذا يرجع الى أسباب عدة نحصرها فيما يلى:

١- لأن الطرف الحسر للمطواة يتذبذب تحت تأثير عزم الالتواء الناتج من قوة شد خيوط السدا^١ تذبذبا أكثر سعة من طرف القيادة ، وشكل (١٠-أ ، ب، ج) توضح هذه الظاهرة حيث يبلغ الفارق بين سمى التذبذب للطرفين الحسر والقيادة $\bar{x}_2 - \bar{x}_1 = 0,327 \text{ mm}$ (شكل ١٠-ج) .

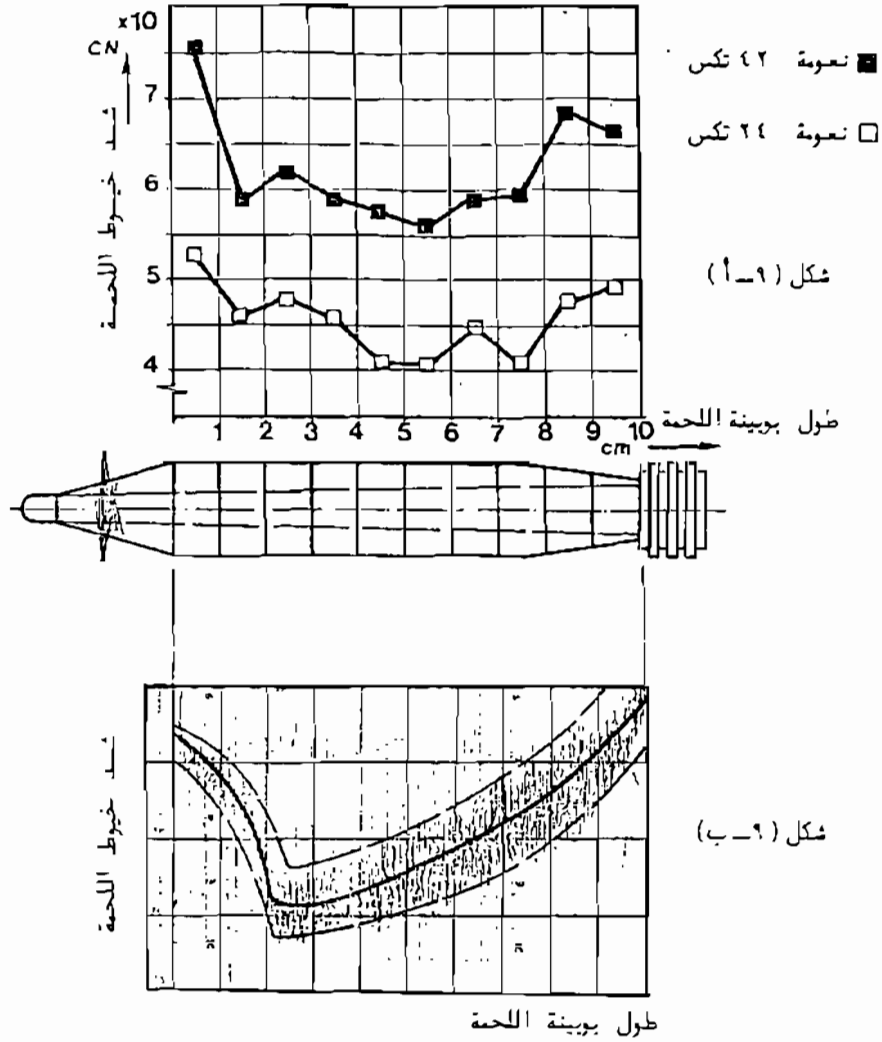
٢- حاكم عرض القماش الموجود بالجانب الحسر يكون في وضع غير صحيح أى أنه يكون متأخر عن الحاكم الموجود في جانب القيادة أو أعلا منه في المستوى .

٣- زنيك ترجيع الدراة (في الدوبى سالب الحركة) الموجود في الجانب الحر أقوى من الزنيك الموجود في جانب القيادة ما يسبب عدم استوائية الدرا وبالتالي تكوين فتحة نفس غير منتظم ويترتب على ذلك من اجهادات غير متماوية .

٤- ربما يكون حامل حصاصات خيوط السدا^١ أو مطواة التفريد في وضع غير أفقى ، أى أن احدهما يكون مرتفع في الجانب الحر عنه عند جانب القيادة .

- الحالة الثانية:

عند ضم خيط اللحمة (Beat - up) كما يوضحا شكلى (٢-أ ، ٣-أ) نلاحظ أن اجهاد الشد الواقع على خيوط الوسط أقل من اجهاد خيوط الطرف الحسر وأعلا من اجهاد خيوط السدا^١ الموجودة في جانب القيادة مع استثناء نقطة قياس واحدة لنعمية اللحمة ٤٢ ثكن عند كثافة (٤٢ حدة/بوصة) . ويمكن تحليل الشباين 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 (٩-أ) يوضح العلاقة بين التغير في قوة شد خيوط السدا^١ ووضع فك خيط اللحمة من البويينة نخيط نوعية كل منهما (٤٢، ٢٤ تكس)

شكل (٩-ب) يوضح العلاقة بين التغير في قوة شد خيوط اللحمة ووضع فك خيط اللحمة من البويينة.

في خيوط الوسط كما أنها أكبر من حركة حافة القماش تجاه المشط عند خيوط جانب القيادة والتباين بين اجهادى الشد لخيوط الوسط وخيوط جانب القيادة يرجع الى أن خيوط الوسط تقع تحت اجهاد شد استاتيكي أعلا من نظيرة لخيوط جانب القيادة (أى أن خيوط جانب القيادة أكثر ارتخاءاً عن خيوط الوسط).

٢٠٤- التحليل الاحصائى : (Statistical Analysis)

وللوقوف على مستوى معنوية تأثير كل عامل من العوامل الثلاثة (النعمية، 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). ولكي نقوم بعملية التقييم الاحصائى وتحديد مستويات المعنوية لتأثير كل عامل أو عاملين معاً أو ثلاثة يجب أولاً أن نحدد قيم (F) الجدولية عند أمان احصائى (٩٥%، ٩٩%) وبأستخدام درجات الحرية الناظرة لكل حالة من الحالات الآتية:

$$\begin{array}{ll} F_{tab}(1,120 - 95\%) = 3.92 & F_{tab}(1,120 - 99\%) = 4.786 \\ F_{tab}(2,120 - 95\%) = 3.072 & F_{tab}(2,120 - 99\%) = 3.949 \\ F_{tab}(3,120 - 95\%) = 2.680 & F_{tab}(3,120 - 99\%) = 3.470 \\ F_{tab}(6,120 - 95\%) = 2.175 & F_{tab}(6,120 - 99\%) = 2.956 \end{array}$$

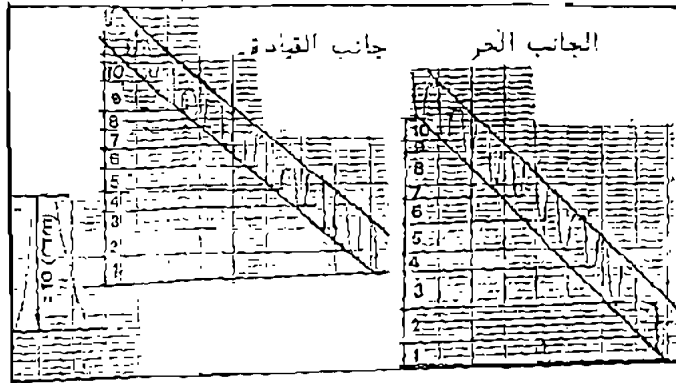
من مناظرة قيم F_{exp} التجريبية أو الحسوبة الموضحة بالجدول (٦، ٧، ٨، ٩) بنظائرها الجدولية F_{tab} والموضحة أعلا ننتهى الى ما يأتى:

١٠٤٠٤- بالنسبة للشد الديناميكي الكلى

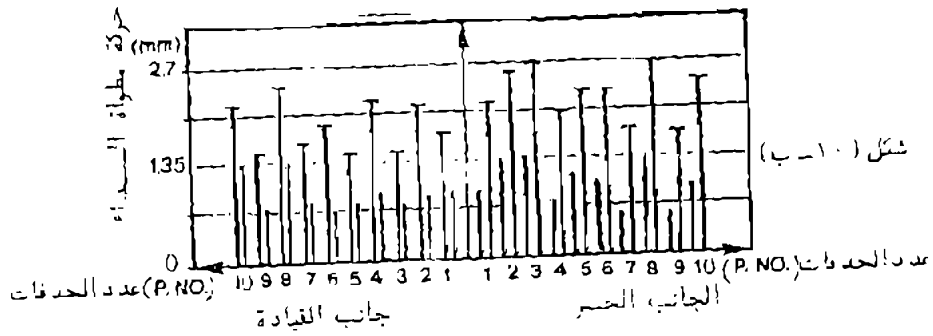
كما توضح قيم (F) المدونة بالجدولين (٦، ٧) والمناظرة لحالتى قياس الشد الديناميكي الكلى عند تمام فتح النفس وعند لحظة ضم ضبط اللحمة فاتنا نجد أن كل قيم (F) التجريبية أكبر من قيم (F) الجدولية (عند ٩٩% ودرجات الحرية الناظرة) حتى أنها تبلغ أقصى قيمة لها مع تأثير العامل (C) (وضع القياس) فى كلتا الحالتين، وتبلغ أقل قيمة لها عند تأثير تفاعل العاطيين (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 الاربعية (العامل B) وبين تأثير وضع القياس (العامل B) وبين تأثير تفاعلاتهم (ABC, AB, AC, BC) على الشد فى خيوط السدا، سواء عند تمام فتح النفس أو عند الضم.

٢٠٤٠٤- بالنسبة للشد الديناميكي النسبى:

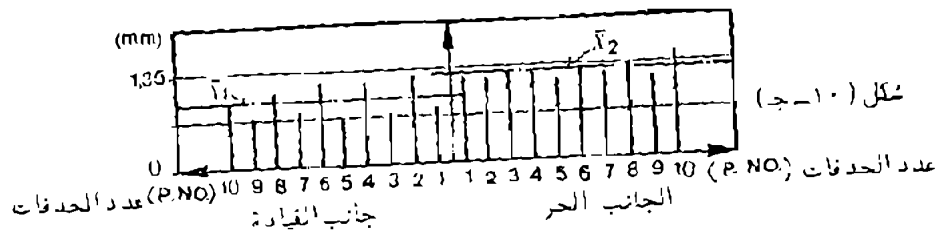
من الجدولين (٨، ٩) نلاحظ أن كل قيم (F) التجريبية أعلا بكثير من قيم (F) الجدولية عند ٩٩% (درجات الحرية الناظرة) لكل من حالتى قياس الشد عند تمام فتح النفس وعند الضم، وهذا يفسر أن هناك فروق معنوية قوية التأكيد بين تأثير نعومتى خيطى اللحمة (A)، وبين تأثير كثافات اللحمة الاربعية (B) وبين تأثير أوضاع القياس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



شكل (10-أ) إشارة تسجيل حركة مطواة المعدن من الجانبين جانب القيادة والجانب الحر لمدة تعادل قدم (عشر حدقات).



شكل (10-ب)



شكل (10-ج)

شكل (10-ب) الحركة الكلية مطواة المعدن لكلا الجانبين الحر والقيادة والتغذية لكل حدقة.

شكل (10-ج) حركة مطواة المعدن نتيجة للخلوصات بين الأجزاء وبعضها ومرورة الأجزاء المتحركة لكلا الجانبين (جانب القيادة والجانب الحر) = الحركة الكلية لمطواة مصروجا منها التغذية انماطرة لكل حدقة.