مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
Journal of Applied Arts & Sciences
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

امكانية تشغيل خيوط الليكرا كلحمات لماكينات النسيج ذات ضغط الهواء النفاث " السالب" ومقارنتها بالماكينات ذات الشرائط الساحبة المرنة "الموجب""

Weavability of lycra yarns as weft on Air – jet weaving machines"Negative"and comparison with Rapier weaving machines"Positive"

محمد جمال عبد الغفور
أستاذ متفرغ بقسم الغزل والنسيج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

أحمد محمود عبدالصمد
أستاذ متفرغ بقسم الغزل والنسيج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

غادة محمد الصياد
أستاذ بقسم الغزل والنسيج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

أحمد مسعد سيد
معيد بقسم الغزل والنسيج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

ملخص البحث:

تستخدم خيوط الليكرا غالباً على ماكينات التريكو وماكينات النسيج ذات الشرائط الساحبة المرنة ، أما تشغيل خيوط الليكرا على ماكينات النسيج ذات ضغط الهواء النفاث مازال محدوداً ، لذلك يقدم هذا البحث دراسة حول إمكانية نسج خيوط الليكرا على ماكينات ضغط الهواء النفاث ، حيث تم تشغيل خيوط الليكرا عند ثلاث مستويات لضغط الهواء للفونية الرئيسية وثلاث مستويات لتوقيت الإدخال والوصول لخيط الليكرا حيز الدراسة للوصول للضبطات المناسبة للتشغيل ، وتم إجراء الإختبارات المعملية على العينات المنتجة إلي أن تم الوصول إلى العينة ذات أعلى معامل جودة من حيث أعلى كمية إنتاج محققة خلال فترة التشغيل وذات أفضل خواص للأقمشة المنتجة ، وأيضا تم تشغيل خيوط الليكرا على ماكينات الشرائط المرنة ، بالإضافة إلي عمل مقارنة بين كميات الإنتاج المحققة خلال مدة التشغيل على ماكينتى الهواء والشرائط المرنة و الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة المنتجة على ماكينات ضغط الهواء النفاث والأقمشة المنتجة على ماكينات النسيج ذات الشرائط المرنة.

وقد أثبتت هذه الدراسة ضرورة الضبط المناسب لضغط الهواء للفونية الرئيسية وتوقيت الإدخال والوصول لخيوط الليكرا على ماكينات دفع الهواء ، ومع إجراء مقارنة بين ماكينات النسيج ، ذات الإمرار السالب لخيط اللحمة ذات ضغط الهواء وماكينات النسيج ذات الشرائط المرنة وجد إختلاف فى خواص الأقمشة المنتجة والإنتاجية.

مقدمة :

اختيار ماكينة بذاتها يخضع لعدة اعتبارات فنية ، واقتصادية ، تقوم مصانع النسيج بوضع نظام خاص ؛ لضبط عمليات النسيج لتحقيق أهداف الجودة والإنتاجية بأقل تكلفة ممكنة ، ويركز هذا النظام على ثلاث عوامل هامة : هى إنتاجية وكفاءة الماكينات ، مراقبة الجودة ، والتكلفة لإنتاج أقمشة ذات أسعار تنافسية .

ويعتبر تحقيق أعلى سرعة انتاج أحد الأهداف الحيوية إضافة إلى تشغيل أكثر من لحمة على نفس الماكينة حيث زاد إستخدام خيوط الليكرا فى تصميم وتصنيع الأقمشة .
وساعد إستخدام ماكينات ضغط الهواء النفاث ، فى الإنتقال بخيط اللحمة إلى آفاق جديدة ، كان من أهمها الإرتفاع بالإنتاجية ، ونظراً لأهمية توقيت الإدخال والوصول لخيط اللحمة وتأثيره على كفاءة الأداء لماكينة ضغط الهواء النفاث ، كما تعتمد قوة الإمرار بشكل رئيسى على كمية

تدفق الهواء من الفونية الرئيسية والتى تختلف بإختلاف نوعية خيط اللحمة المستخدم ، لذا اهتم البحث بدراسة هذه العوامل على خيط الليكرا ذات المطاطية العالية والتى تختلف عن أغلب الخيوط المنتظمة العادية ، للوصول إلى الضبطات المناسبة والملائمة لتشغيل هذه النوعيات من الخيوط ، مع مقارنة تشغيل خيوط الليكرا على ماكينات دفع الهواء النفاث وماكينات الشرائط المرنة من حيث كمية الإنتاج المحققة وخواص التشغيل .

مشكلة البحث :

تتلخص مشكلة البحث فى وجود صعوبات تشغيل خيوط الليكرا كلحمات بالماكينات ذات الأمرار السالب " الهواء " حيث تختلف خيوط الليكرا فى خواصها عن الخيوط التقليدية التى يتم تشغيلها على ماكينات دفع الهواء ، كما أنه لم يتم بالشكل الكافى المقارنة بين تشغيل خيوط الليكرا على ماكينات الهواء والرابير وأثر ذلك على الخواص الطبيعية والميكانيكة للأقمشة المنتجة .

أهداف البحث :

ويهدف البحث إلى :

١. الإستفادة من الإمكانيات الهائلة لوحدات ضغط الهواء النفاث فى تشغيل خيوط الليكرا .
٢. التغلب على صعوبات التشغيل ، وبما يتناسب مع طبيعة خيط اللحمة المستخدم .
٣. إجراء مقارنة بين ماكينات النسيج ، ذات الإمرار السالب لخيط اللحمة ذات ضغط الهواء وماكينات النسيج ذات الشرائط المرنة ومدى انعكاسها على خواص الأقمشة المنتجة والانتاجية .

أهمية البحث :

١. إنتاج نوعيات من الأقمشة بالطرق غير التقليدية ذات الأمرار السالب لخيط اللحمة .
٢. إمكانية الوصول للضبطات الخاصة وبما يتناسب مع طبيعة خيط اللحمة المستخدم .
٣. المقارنة بين طرق الأمرار السالب والموجب لتحديد افضل الطرق للتنفيذ .

فروض البحث :

١. توافر ضبطات خاصة تتوافق مع طبيعة خيط اللحمة المستخدم بماكينات الأمرار السالب لخيط اللحمة باستخدام الهواء تعمل على زيادة وجودة الإنتاج .
٢. ميكانيكية إمرار اللحمة تؤثر على خواص الأقمشة المنتجة .

منهج البحث :

- يتبع البحث المنهج التجريبى التحليلى .

حدود البحث :

١. الأقمشة المنتجة: أقمشة بتراكيب نسجية بسيطة (ساده ١/١) .
٢. الخامات المستخدمة - سداء بولى استر.
- لحمات بولى استر و خيط الليكرا بولى استر .
٣. وسيلة امرار اللحمة (ماكينات نسيج دفع الهواء - ماكينات نسيج الرابير) .

أدوات البحث :

١. ماكينة Picanol omni plus 800 وسيلة الأمرار ضغط الهواء النفاث.
٢. ماكينة Picanol optimax وسيلة الأمرار الرابير.
٣. أجهزة الإختبارات الخاصة بعينات البحث .

١. الإطار النظرى :

١,١. تصنيف ماكينات النسيج وفقاً لطريقة إمرار خيط اللحمة : (١: ص٢:٨)

تنقسم ماكينات النسيج بشكل عام إلى طريقتين رئيسيتين وهما :

١. الطريقة الإيجابية للإمرار.
٢. الطريقة السلبية للإمرار.

وتتباين فيما بينهما إرتباطاً بالطرز المختلفة لماكينات النسيج .

١,١,١. الطريقة الإيجابية للإمرار (٥ : ص٤) The Positive Weft Insertion

١. الماكينات المكوكية Shuttle looms
٢. إمرار خيط اللحمة عن طريق القذيفة المعدنية (الطلقة المتولدة) The Weft insertion by gripper projectile
٣. إمرار خيط اللحمة عن طريق الشرائط الساحبة (الرابير) The Weft insertion by Rapier

٢,١,١. الطرق السلبية لإمرار خيط اللحمة The Negative Weft Insertion

١. الإمرار السالب لخيط اللحمة بإستخدام ضغط الهواء النفاث . weft insertion by air-jet
٢. الإمرار السلبى لخيط اللحمة بقوة الدفع المائى . weft insertion by Water-jet

وسيتناول البحث دراسة إمكانية تشغيل خيوط الليكرا على ماكينات ضغط الهواء النفاث مع المقارنة بين نوعية من طرق الإمرار الإيجابى (الشرائط الساحبة) وطريقة الإمرار السلبى بإستخدام دفع الهواء النفاث لتشغيل خيوط الليكرا .

٢,١. الشرائط الساحبة المرنة " ثنائية المشبك"

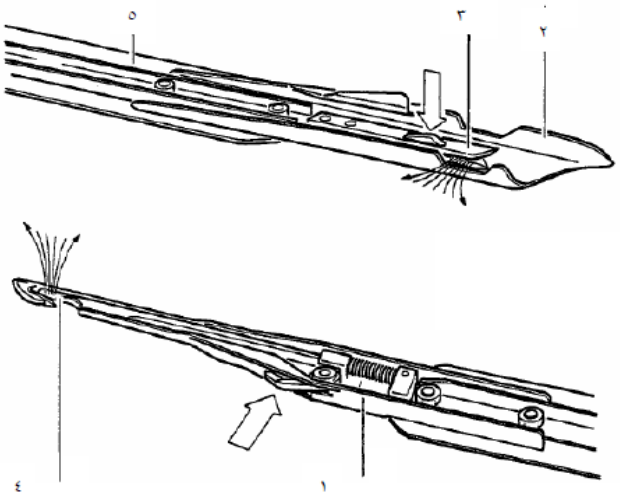
١,٢,١. نظرية الإمرار (١ : ص١٠٧)

تستخدم فى عملية الأمرار حربيتين توضع كل واحدة فى أحد جانبى الماكينة حيث تتولى الحربة اليسرى إلتقاط خيط اللحمة من وحدة " الإعداد " وبالدوران وصولاً إلى الدرجة ١٣٥°-١٤٥° وبإنتقال خيط اللحمة من وحدة الإعداد إلى وحدة الإمرار ، وتستمر فى التقدم ، بإتجاه منتصف السداء حتى الدرجة ١٨٠° لتلتقى بهذا التوقيت بالحربة اليمنى ، لإتمام إنتقال الخيط بينهما ، ولترتد الحراب من حيز التشغيل بحدود الدرجة ٢٢٥° - ٢٣٥° بحيث يكونا خارج حيز السداء عند الدرجة ٢٩٥ وليبدأ بعدها بحوالى ٢٠ درجة حركة الدف التقدمية لإتمام ضم خيط اللحمة ، ثم تستكمل الماكينة الدوران ، وتتولى الأجهزة الرقابية إما إستمرار الدوران أو الإيقاف حالة

إنقطاع أى من خيوط السداء أو اللحمة بحدود الدرجة $^{0}٣١٥$.

يوضح شكل (١) رأس الحربة اليسرى (٢) واليمنى (١) وتقوم الرؤس القابضة الخفيفة الوزن مع بعض الأجزاء بنقل خيط اللحمة تتراوح نمرتها مابين ٥ : ١٠٠٠ تكس .

رأس الحربة (١ ، ٢) تكون مثبتة على شريط الحربة (٥) المصنوع من مادة الكربون البلاستيكية القوية ، فى الوضع الإبتدائى يتم تنظيف ماسك خيط اللحمة (٣) برأس الحربة اليسرى بواسطة وحدة شفط هواء ونلاحظ أن لسان الحربة اليمنى (٤) يبقى مفتوح قبل وبعد ضم خيط اللحمة . (١٥ : ص ٢٧٤)

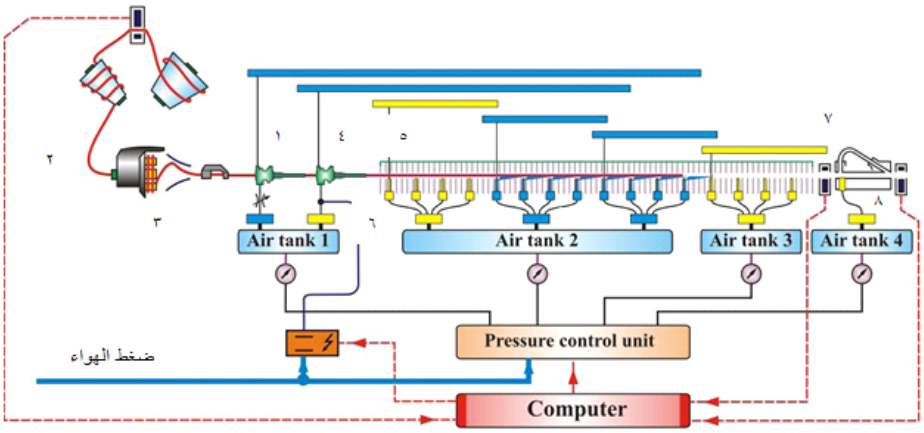


شكل (١) يوضح رأس الحربة اليمنى واليسرى

ماكينات دفع الهواء النفاث

١,٣,١. نظرية الإمرار (٢ : ص ١١٣)

يتضح من شكل (٢) قيام الفونية الرئيسية الثابتة (١) بسحب الطول المطلوب من خيط اللحمة (٢) من على طارة جهاز تخزين اللحمة (٣) وتسليمه للفونية الرئيسية المتحركة (٤) التى تقوم بدفع الخيط داخل مجرى المشط (٥) ، حيث تقوم مجموعة من الفونيات المساعدة (٦) والموزعة علي إمتداد الدف بمسافات بينيه متساوية أو غير متساوية ، لتساعد علي إتمام مسار خيط اللحمة عبر خيوط السداء ، ويوجد حساسين للحمة (٧) ثم فونية الشفط (٧) علي الجانب الآخر في نهاية المشوار لضمان مرور خيط اللحمة بالطول المناسب خلال النفس بالكامل ، وبمجرد إتمام عملية إدخال خيط اللحمة وغلق النفس فإنه يتم قص خيط اللحمة إلى الطول المطلوب .



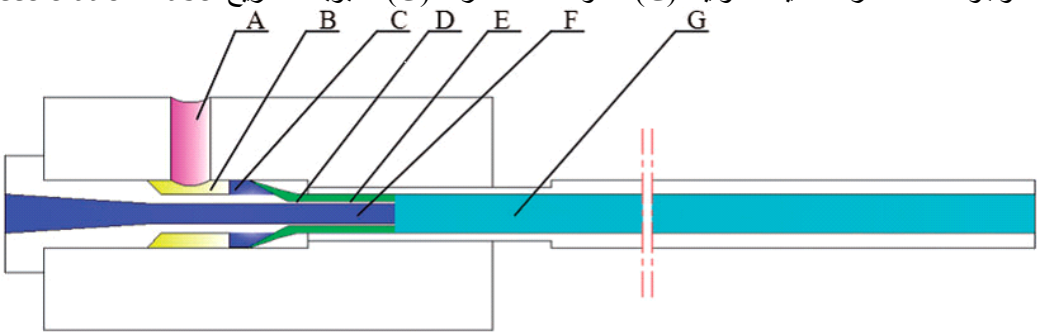
شكل (٢) يوضح دفع الهواء فى ماكينات المشط المجوف ونظام توزيع الفونيات (١٢: ص٢٨)

٢,٣,١. سريان الهواء داخل الفونية الرئيسية (١١ : ص٥٩٢)

ويوضح شكل (٣) مسار تدفق الهواء فى الممر الداخلى للفونية الرئيسية حيث يتدفق الهواء المضغوط من مدخل الهواء المغذى للفونية الرئيسية (A) داخل الغرفة (B) الموجودة بجسم الفونية .

يضبط وتزداد سرعة الهواء عندما يمر داخل الشقوق الموجودة عند طرف دليل الفونية (C) ، وخلال الممر الداخلى ذو الشكل المخروطى (D) للإسطوانة وتصل السرعة أقصاها عند طرف الدليل (E) ، و تتولد منطقة ضغط سالبة تتسبب فى شفط الخيط فى ممر التدفق الهواء الداخلى للدليل (F) .

عندما يمر الهواء بعيد عن طرف الدليل ، فإن الهواء يتمدد بشكل قوى وتزداد سرعة الهواء المتدفق فى الممر الداخلى (G) لأنبوبة التسريع Acceleration Tube ..



شكل(٣)تدفق الهواء داخل الفونية الرئيسية

تنحصر الوظيفة الرئيسية لصمامات الهواء فى تنظيم تغذية الفونيات بالهواء المضغوط على فترات متتالية لتعمل على إستمرارية إمرار وحركة الخيوط داخل النفس ، ويتم التحكم فى ضبط ضغط الهواء داخل خزان الهواء الخاص بالفونيات الرئيسية سواء الثابتة أو المتحركة عن طريق منظم ضغط الهواء ، ويساعد ضغط الهواء للفونيات الرئيسية على تحديد سرعة خيط اللحمة ، ويجب عند ضبط هذا الضغط أن نضمن أن يكون توقيت الوصول المتوقع لخيط اللحمة TA exp. مساوياً لتوقيت الوصول الفعلى TA . (١٤ : ص ٥٨)

٣,٣,١. ضبط توقيت الإدخال (PS) والوصول (PA)

يحدد مكان خيط اللحمة بحركة الرابير أو القذيفة التى تمثل حاملاً لخيط اللحمة فى ماكينات النسيج ذات الإمرار الموجب (الحراب المرنة والقذائف المعدنية) ، وهذا يعنى أن توقيت الوصول Arrival Time لخيط اللحمة ثابت ، ويمكن قياسها بواسطة قوانين الحركة لحامل خيط اللحمة ، ويختلف الوضع تماماً فى ماكينات الإمرار السالب (دفع الهواء والماء) ، حيث تكون القوة المؤثرة على خيط اللحمة Drag Force هى التى تؤثر على وضع خيط اللحمة ، وتنتج عن طريق دفع الهواء خلال الفونيات الرئيسية والمساعدة فى ماكينات دفع الهواء . (١٣ : ص ١٧)

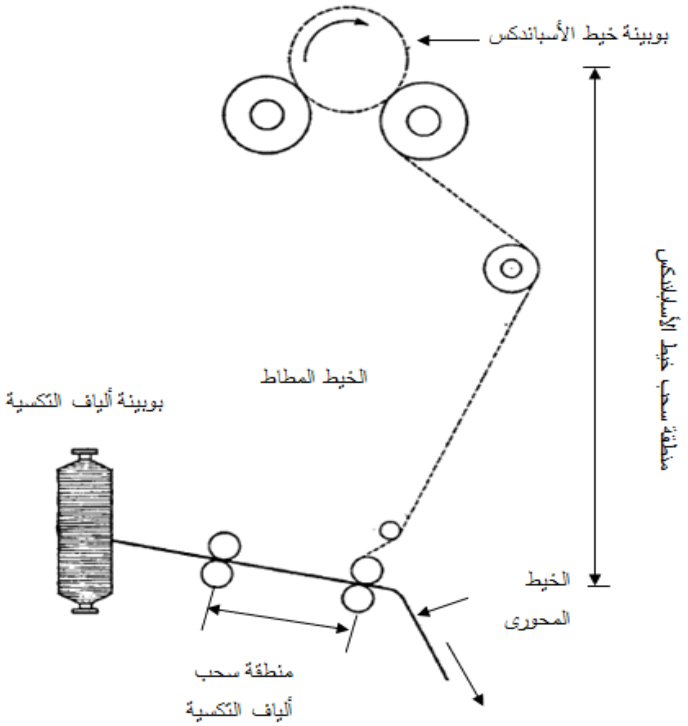
٤,١. الخيوط المطاطة Elastaomeric

هى تلك الخيوط التى يمكنها الإمتطاط إلى ضعف طولها الأصلى على الأقل بتأثير حمل ، وتعود إلى طولها الأصلى بإزالة المؤثر (الشد) (٣ : ص١) ، وتبلغ الرطوبة النسبية للخيوط المطاطة مابين ٧٥. ٠ : ١,٣ % مما يجعله غير مريح لملامسة الجسم ، وللتغلب على ذلك يتم كسوته بألياف ذات رطوبة نسبية عالية ، وعند كسوة الاسبندكس يتحول إلى خيط حشو بالنسبة لخيط الكسوة ، ويمكن تغطيته بكسوة فردية أو زوجية تبعا لوزن القماش المطلوب وإستخدامه النهائى ، وعادة تكسى هذه الخيوط بالقطن أو الحرير أو البولى استر وغيرها بطرق خاصة لتكون غزولا لها مطاطية كبيرة . (٤ : ص ١٤)

١,٤,١. الطرق المتبعة فى إنتاج الخيوط المطاطة (١٠ : ص ٣٦٤)

١. خيوط الليكرا بدون تغطية Bare Filament .
٢. خيوط مغطاة Covered Yarns .
٣. خيوط مغزولة مخلوطة Blend Spun Yarns .
٤. خيوط محورية Core Spun Yarns

وفى حالة الخيوط المحورية المستخدمة فى التطبيقات العملية ، يغلف الخيط بطبقة من الشعيرات كالقطن أو الصوف أو البولى استر أو النايلون أو الكربون ، حيث يتم برم الشعيرات حول الخيط أثناء شده مكونة غلاف خارجى ، وتعتبر أقصى إستطالة يمكن أن يتحملها الخيط المحورى أثناء الإستخدام هى مقدار الإستطالة التى تم تكوين الخيط عنده .



شكل (٤) يوضح غزل الخيوط المحورية على ماكينات الغزل االتقليدى [٣ : ص ١٦]
)

٢. التجارب العملية والإختبارات المعملية :

١,٢. التجربة العملية :

يتناول البحث إمكانية تشغيل خيوط الليكرا Lycra على ماكينات النسيج ذات الضغط النفاث للهواء ، والوصول إلى ضغط الهواء وتوقيت الإدخال والوصول المناسب الخاص لكل خيط على حدى ، ثم دراسة تأثير التغيير بنظم إمرار خيط اللحمة على بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية الأقمشة المنتجة ، مع دراسة تأثير نوع خامة خيط اللحمة على بعض خواص الأقمشة ، حيث تم تنفيذ نفس مواصفة الأقمشة المنتجة على نوعيتين من ماكينات النسيج ، تتحد فيما بينهما جهة التصنيع ، وهى بلجيكا ، شركة Picanol ، لكن تتباين فى نظم إمرار خيط اللحمة حيث تم إستخدام ماكينة Picanol Omni Plus 800 ذات ضغط الهواء النفاث ، وماكينات Picanol Optimax ذات الشريط المرن لإنتاج عينات البحث .

٢,٢. مواصفة ماكينات النسيج المستخدمة فى إنتاج عينات البحث :

يبين جدول (١) ، البيانات الفنية الخاصة بماكينتى النسيج المحددة ، التى تم إستخدامهم لتنفيذ عينات البحث

.

جدول (١) مواصفة ماكينة النسيج ذات دفع الهواء النفاث والشرائط الساحبة المرنة المزدوجة

نوع الماكنة / البيانات الفنية	ماكينة دفع الهواء النفاث	ماكينة ذات الشرائط الساحبة المرنة
طراز الماكنة	Picanol Omni Plus ٨٠٠	Picanol Optimax
تاريخ الصنع	٢٠٠٧	٢٠٠٦
وسيط إمرار اللحمة	الهواء	الحراب المرنة
سرعة الماكينة أثناء تنفيذ العينات	٤٠٠ دورة / دقيقة	٢٥٠ دورة / دقيقة
عرض الماكينة	٣٤٠سم	٣٤٠ سم
زاوية إغلاق النفس	°٣٢٥	°٣٢٥

٣,٢ المواصفة التنفيذية للعينات :

١,٣,٢ العوامل الثابتة للعينات :

تم تنفيذ عدد ٩ عينات على ماكينات ضغط الهواء النفاث وعينة واحدة على ماكينات الشرائط المرنة مع ثبات العوامل الآتية:

- التركيب النسجى سادة ١/١ .
- نوع خامة السداء واللحمة بولى استر ١٠٠% .
- نمرة خيط السداء ١/٧٠ دنير مبروم ٦٠٠ برمة .
- نمرة خيط اللحمة .
  - خيط اللحمة بولى استر ١/٧٠ دنير مبروم ٦٠٠ برمة .
  - خيط الليكرا ٦٢٠دنير (٨,٥ E) .
  - بترتيب ٢٠لحمة بولى استر :٢٠ لحمة ليكرا .
- عدد خيوط السداء / سم = ٣٣ فتلة /سم .
- عرض السداء بالمشط = ٢٩٥ سم .
- عدد خيوط اللحمة / سم = ٢٠ لحمة /سم (بولى استر) .
- عدد خيوط اللحمة /سم = ١٤ لحمة /سم (ليكرا) .

٢,٣,٢ . العوامل المتغيرة للعينات:

٢,٣,٢ . ١ نظم إمرار خيط اللحمة:

تم إستخدام نوعين من الماكينات :-

١. ماكينة ذات ضغط الهواء النفاث Plus 800 Picanol Omni .
٢. ماكينات ذات الشريط المرن Optimax Picanol .

٢,٣,٢ . ٢ الضبطات المستخدمة على ماكينات الهواء

١. التغيير بكمية ضغط الهواء للفونيات الرئيسية (ثلاث مستويات) (٨٠% ، ٥٠% ، ٣٠%) .
٢. التغيير بتوقيت الإدخال والوصول لخيط اللحمة (ثلاث مستويات)
(١٠٠° - ٢٥٠° & ٧٥° - ٢٦٤° & ٦٢° - ٢٩٧°) .

وذلك للوصول إلى ضغط الهواء المناسب وأفضل توقيت للإدخال والوصول لكل نوعية من الخيوط .

٤,٢. الإختبارات المعملية :

روعى فى إجراء الإختبارات المعملية للعينات ذات المواصفات المختلفة لتحديد بعض خواصها بمعامل الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة وذلك فى جو قياسى (رطوبة نسبية ٦٥% ±٢ % & حرارة ٢٠ ° ± ٢°) وهذه الإختبارات كالتالى :

١,٤,٢. قياس سمك القماش

أجريت القياسات الخاصة بتحديد سمك طبقاً للمواصفة القياسية رقم ٢٩٥ج٤ لسنة ٢٠٠٨ .

٢,٤,٢.قياس وزن المتر المربع .

روعى إستخدام ميزان حساس دقة 0001.٠ جرام ، طبقاً للمواصفة المصرية القياسية ٢٩٥ج ٣ لسنة ٢٠٠٨ لوزن وحدة المساحة فى الأقمشة المنسوجة .

٣,٤,٢.قياس قوة الشد والإستطالة فى إتجاهى السداء واللحمة .

تم إجراء الإختبار على الجهاز طبقا للمواصفة القياسية المصرية رقم ٢٠١٤/١٥٠٦ " تقدير مقاومة الشد والإستطالة للأقمشة المنسوجة (طريقة الشريط) .

٤,٤,٢.تحديد مقاومة التمزق فى إتجاهى السداء واللحمة .

تم إجراء الإختبار طبقا للمواصفة القياسية المصرية ٣٩٣ لسنة ٢٠٠٧ تعيين قوة التمزق فى الأقمشة بإستخدام طريقة البندول القذفى (المندروف) فى الإتجاه الطولى والعرضى .

٣. النتائج ومناقشتها :

١,٣. العلاقة بين ضبطات ماكينات الهواء و كمية الإنتاج المحقق فعلياً خلال مدة التشغيل ٢٠٠٠حدفة (م).

يوضح جدول (٢) وشكل (٥) كمية الإنتاج المحقق فعلياً خلال مدة التشغيل ٢٠٠٠حدفة (م) لعينات الأقمشة المنتجة على ماكينات الهواء بإستخدام خيط الليكرا عند مستويات ضغوط (٨٠% ، ٥٠% ، ٣٠%) ، عند مستويات إدخال ووصول ١٠٠° - ٢٥٠° & ٧٥° - ٢٦٤° & ٦٢° - ٢٩٧° .

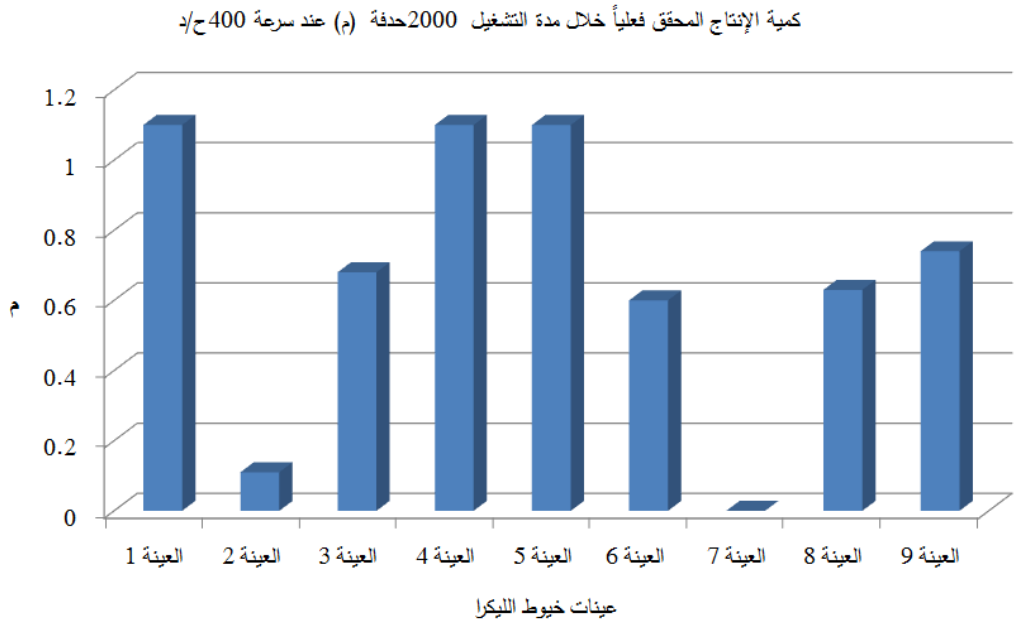
جدول (٢): نتائج كمية الإنتاج المحقق فعلياً لعينات خيوط الليكرا على ماكينة دفع الهواء النفاث

رقم العينات	ضغط الهواء للفونيات الرئيسية	توقيت الإدخال والوصول	كمية الإنتاج المحقق فعلياً خلال مدة التشغيل ٢٠٠٠حدفة (م) عند سرعة ٤٠٠ح/د
١	%٨٠	$^{o}١٠٠-^{o}٢٥٠$	١.١
٢		$^{o}٧٥-^{o}٢٦٤$	٠.١١
٣		$^{o}٦٢-^{o}٢٩٧$	٠.٦٨
٤	%٥٠	$^{o}١٠٠-^{o}٢٥٠$	١.١
٥		$^{o}٧٥-^{o}٢٦٤$	١.١
٦		$^{o}٦٢-^{o}٢٩٧$	٠.٦
٧	%٣٠	$^{o}١٠٠-^{o}٢٥٠$	٠
٨		$^{o}٧٥-^{o}٢٦٤$	٠.٦٣
٩		$^{o}٦٢-^{o}٢٩٧$	٠.٧٤

يتضح من جدول (٢) وشكل (٥) كمية الإنتاج المحقق فعلياً خلال مدة التشغيل بالمتر ، وقد لوحظ أن العينات (١) ، (٤) ، (٥) ذات أعلى كمية إنتاج خلال مدة التشغيل ويمكن إرجاع ذلك إلى أن ضغط الهواء مناسب والتوقيت مناسب لخيط الليكرا ، ويجب التأكد من أن فونية الشفط Suction nozzle شغالة نظراً لمطاطيتها حتى لايرتد الخيط داخل النفس ، ويتضح أن خيط الليكرا يتطلب زمن إمرار أقل نظراً لطبيعة الخيط فيكون توقيت إدخالها $^{o}٨٠$ ، وتوقيت وصول $^{o}٢٢٠$ ، وتعتبر العينة (٤) أفضل من العينات (١ ، ٥) نظراً لتقليل إستهلاك الهواء مما يؤدى إلى تقليل إستهلاك الكهرباء ، ومع إستمرار تشغيل الماكينة تعطى أعلى كمية إنتاج وأفضل من ناحية الخواص نظراً لطبيعة خيط الليكرا التى لاتحتاج إلى زمن عالى مما يؤدى إلى التأثير على خواصها .

أما العينة (٢) ذات أقل كمية إنتاج خلال مدة التشغيل ويمكن إرجاع ذلك إلى أن ضغط الهواء عالى على زمن إمرار اللحمة ونجد أن العينة (٢) تقل عن العينة (٣) فى كمية إنتاجها وذلك لأن ضغط الهواء الخاص بالفونيات المساعدة فى العينة (٣) ضعيف نظراً لعدم ضبط هواء الفونيات المساعدة مع توقيت الإدخال والوصول وبالتالى كانت كمية الإنتاج أكبر من العينة (٢) أما العينة رقم (٢) ضغط هواء عالى للفونيات الرئيسية والمساعدة وبالتالى أعطى كمية إنتاج أقل .

واتضح أيضاً صعوبة فى تشغيل العينة (٧) و يمكن إرجاع ذلك إلى أن ضغط الهواء منخفض جداً ، وغير مناسب لتوقيت الإدخال والوصول .



شكل (٥) يوضح كمية الإنتاج المحقق فعلياً خلال مدة التشغيل بالنسبة لخيط الليكرا

ويوضح جدول (٣) نتائج إختبارات لعينات الأقمشة ١ إلى ٩) والعينة (١٠) المنتجة على ماكينات الشرائط المنتجة على ماكينة الهواء بإستخدام خيط الليكرا للعينات (المرنة .

جدول (٣) : نتائج إختبارات (السمك مم – وزن المتر المربع جرام/م٢ - قوة التمزق سداء / لحمة كجم – قوة الشد سداء / لحمة كجم) لعينات الأقمشة المنتجة على ماكينة الهواء بإستخدام خيط الليكرا

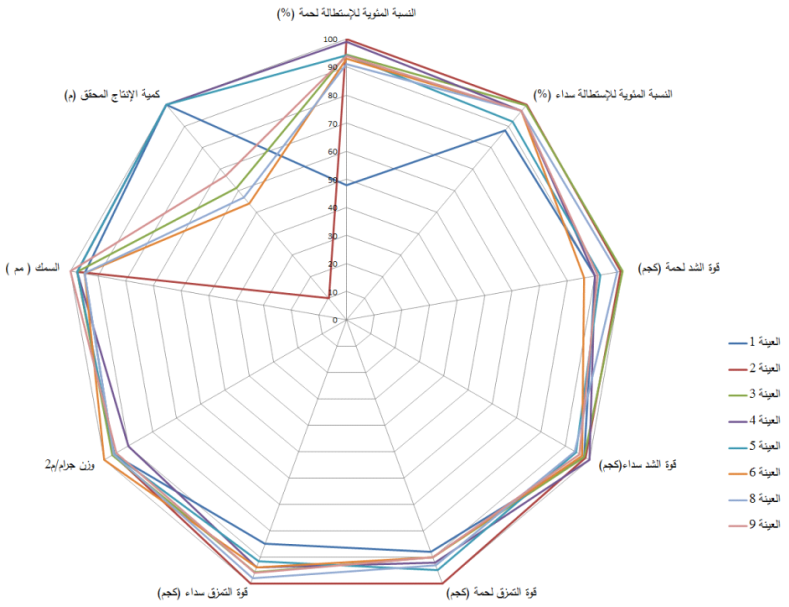
ترتيب العينات	نوع الماكينة	السمك (مم)	وزن المتر المربع (جرام/م٢)	قوة التمزق (كجم)		قوة الشد (كجم)		النسبة المئوية للأستطالة (%)	
				سداء	لحمة	سداء	لحمة	سداء	لحمة
١	ماكينات دفع الهواء النفاث	٠.٣٩	١٠٦.٩١	٤.١	٥.٣	٥٤.٣	٦٢.٢٨	١٥.٥	٤٥.١١
٢		٠.٤٠	١٠٧.٠١	٤.٨	٦	٥٤.٤	٦٩	١٧.٦٥	٩٤.٨
٣		٠.٤٠	١٠٧.٣١	٤.٦	٥.٤	٥٤.١	٦٩.٤	١٧.٥٩	٨٩.٥
٤		٠.٤٠	١٠٠.٢١	٤.٥	٥.٥	٥٥.٣	٦٢.٢	١٧.٢٠	٩٤.٢
٥		٠.٤٠	١٠٦.٥١	٤.٤	٥.٧	٥٢.٣	٦٣.٨	١٦.٢٥	٨٩.٢
٦		٠.٣٩	١١١.٢	٤.٥	٥.٤	٥٣.٧	٥٩.٧	١٧.١٠	٨٨.٣
٨		٠.٣٩	١٠٧.١١	٤.٧	٥.٦	٥٢.٢	٦٨	١٧.١٨	٨٦.٥
٩		٠.٤١	١٠٥.٣١	٤.٦	٥.٤	٥٣.٢	٦٢.٩	١٧.١٣	٨٨.٧
١٠	ماكينات الشرائط المرنة	٠.٤٠	١٠٦.٥٩	٣.٧	٥.٨	٥٤.٣	٦٣.٦	١٧.٢٥	٩٤.٥

حساب معامل الجودة لعينات الأقمشة المنتجة على ماكينات دفع الهواء والشرائط المرنة بواسطة خيوط الليكرا.

وتم حساب معاملات الجودة للعينات (١إلى ٩) المنتجة على ماكينات ضغط الهواء النفاث ، وذلك إرتباطاً بعوامل الدراسة ، ويلاحظ أن الرقم الأكبر يعبر عن جودة عالية للأقمشة المنفذة.

جدول (٤) يوضح معامل الجودة لعينات الأقمشة المنتجة على ماكينات ضغط الهواء

ترتيب العينات	كمية الإنتاج المحقق (م)	السمك (مم)	وزن جرام/م٢	قوة التمزق		قوة الشد		النسبة المئوية للإستطالة		معامل الجودة
				سداء (كجم)	لحمة (كجم)	سداء (كجم)	لحمة (كجم)	سداء (%)	لحمة (%)	
١	١٠٠	٩٥	٩٦	٨٥	٨٨	٩٨	٩٠	٨٨	٤٨	%٧٧
٢	٩.٩١	٩٧.٦	٩٦.٢	١٠٠	١٠٠	٩٨.٤	٩٩.٤	١٠٠	١٠٠	%٧٩.٣
٣	٦١.٣	٩٧.٦	٩٦.٥	٩٥.٨	٩٠	٩٧.٨	١٠٠	٩٩.٧	٩٤.٤	%٨٥.٧
٤	١٠٠	٩٧.٦	٩٠	٩٤	٩٢	١٠٠	٩٠	٩٧	٩٩	%٩١
٥	١٠٠	٩٧.٦	٩٥.٧٨	٩١.٦٧	٩٥	٩٤.٥٨	٩١.٩٣	٩٢.٠٧	٩٤.٠٩	%٨٩.٧٦
٦	٥٤	٩٥	١٠٠	٩٤	٩٠	٩٧	٨٦	٩٧	٩٣	%٨٠
٨	٥٧	٩٥	٩٦	٩٨	٩٣	٩٤	٩٨	٩٧	٩١	%٨٣
٩	٦٧	١٠٠	٩٥	٩٦	٩٠	٩٦	٩١	٩٧	٩٤	%٨٤



شكل (٦) : يوضح الخواص الرادارية لخواص خيط الليكرا بإستخدام ماكينة دفع الهواء النفاث

العلاقة بين خواص الأقمشة المنتجة (السمك مم – قوة مقاومة التمزق سداء / لحمة كجم – قوة الشد سداء / لحمة كجم - وزن المتر المربع جرام/م٢) ونظام إمرار خيط اللحمة (ماكينة دفع الهواء – ماكينة الشرائط المرنة) .

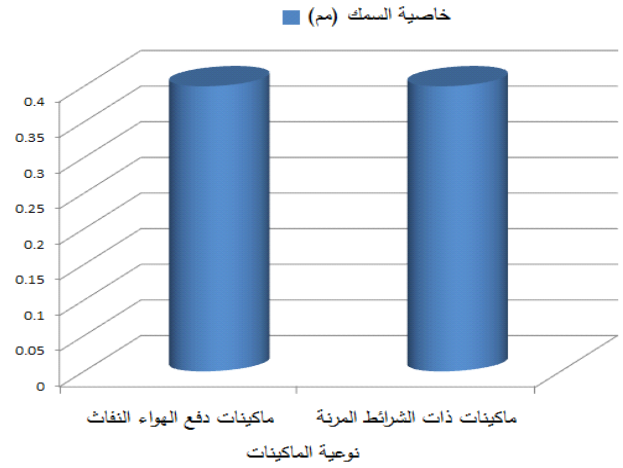
تم إختيار العينة (٤) ذات أعلى معامل جودة للعينات المنتجة على ماكينات ضغط الهواء النفاث ومقارنتها بالعينة المنتجة على ماكينات الشرائط المرنة .

جدول (٦) : نتائج الإختبارات لعينات الأقمشة المنتجة على ماكينة دفع الهواء النفاث وماكينات الشرائط المرنة

الماكينات / خواص الأقمشة		ماكينات دفع الهواء النفاث	ماكينات ذات الشرائط المرنة
السمك (مم)		٠.٤٠	٠.٤٠
وزن المتر المربع (جرام /م ٢)		١٠٠.٢١	١٠٦.٥٩
قوة التمزق (كجم)	سداء	٤.٥	٣.٧
	لحمة	٥.٥	٥.٨
قوة الشد (كجم)	سداء	٥٥.٣	٥٤.٣
	لحمة	٦٢.٢	٦٣.٢
النسبة المئوية للإستطالة (%)	سداء	١٧.٢٠	١٧.٢٥
	لحمة	٩٤.٢	٩٤.٥

١,٣,٣ العلاقة بين السمك (مم) للأقمشة المنتجة ونظام إمرار خيط اللحمة .

يتضح من جدول (٦) وشكل (٧) ويتضح أنه لا يوجد إختلاف فى سمك القماش المنتج على ماكينة ذات الشرائط المرنة عن الأقمشة المنتجة على ماكينة دفع الهواء النفاث ، نظراً لوضع خيوط الليكرا تحت شدد أثناء عملية النسيج سواء كانت على ماكينات دفع الهواء النفاث أو ماكينات الشرائط المرنة ، وتعاشقه داخل القماش مما يؤدى إلى فردها داخل القماش ، بالإضافة إلى طبيعة خيوط الليكرا التى تتميز بقدرتها على الإستطالة واستنفاذ إستطالتها داخل القماش مما يؤدى إلى تساوى السمك داخل القماش سواء كانت فى العينات المنتجة على ماكينات ضغط الهواء أو الشرائط المرنة .

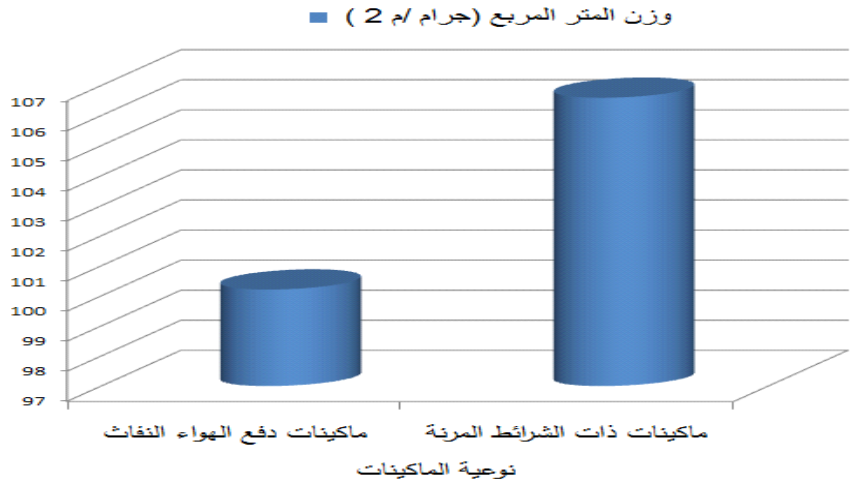


شكل(٧) يوضح نتائج إختبارات السمك (مم) لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء وماكينات الشريط المرن.

٢,٣,٣العلاقة بين وزن المتر المربع (جرام /م٢) للأقمشة المنتجة .

يوضح جدول (٦) وشكل (٨) نتائج إختبارات وزن المتر المربع للأقمشة المنتجة (جرام /م ٢) لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء وماكينات الشريط المرن ، ويتضح أن وزن المتر المربع المنتج على ماكينة ذات الشرائط المرنة أعلى بالأقمشة المنتجة على ماكينة دفع الهواء النفاث ، ويمكن إرجاع ذلك إلى إختلاف سلوك خيط اللحمة داخل النفس تبعاً لنوعية وحدة الإمرار. حيث تعتمد نظرية إمرار خيط اللحمة على دفع تيار الهواء خلال الفونيات الرئيسية والمساعدة ، ممايؤدى إلى تعرض خيط اللحمة طوال فترة إمرارها إلى تيار منتظم من الهواء

مما يجعل خيط اللحمة مشدوداً ، مما يقلل من تشريبها داخل النفس ، كما أن إرتفاع الشدد الديناميكى لخيوط السداء بالعينات المنتجة على ماكينات دفع الهواء النفاث والناتج عن إرتفاع سرعة الماكينة ، وبما لايسمح لخيوط السداء ، بالرجوع إلى أبعادها الأصلية ، يؤدى إلى إنخفاض نسبة التشريب بها مقارنة بماكينة الشرائط المرنة .



شكل(٨) يوضح نتائج إختبارات وزن المتر المربع للأقمشة المنتجة (جرام /م ٢) لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء وماكينات الشريط المرن.

٣,٣,٣. العلاقة بين قوة مقاومة التمزق للأقمشة فى إتجاه السداء واللحمة (كجم) ونظام إمرار خيط اللحمة .

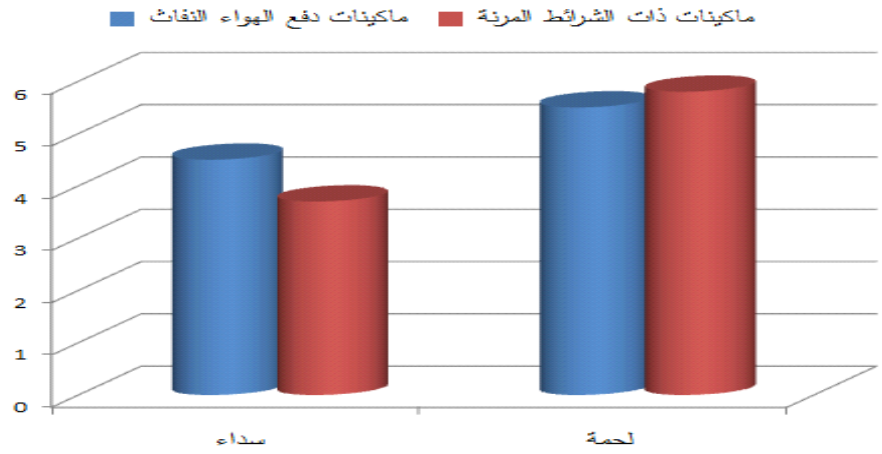
١,٣,٣,٣ فى إتجاه السداء .

يوضح جدول (٦) وشكل (٩) نتائج إختبارات قوة مقاومة التمزق فى إتجاه السداء (كجم) لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء وماكينات الشريط المرن ، ويتضح زيادة قوة مقاومة التمزق فى إتجاه السداء للعينات المنتجة على ماكينات دفع الهواء النفاث مقارنة بماكينات الشرائط المرنة ويمكن إرجاع ذلك إلى أسلوب إمرار خيط اللحمة داخل النفس حيث تحتك الحراب أثناء خروجه من النفس ولحظة قفل النفس بخيوط السداء مما يؤدى إلى قلة مقاومة التمزق لخيوط السداء بينما فى ماكينات دفع الهواء النفاث يتم إمرار خيط اللحمة سلبياً بواسط ضغط الهواء .

٢,٣,٣,٣ فى إتجاه اللحمة .

يوضح جدول (٦) وشكل (٩) نتائج إختبارات قوة مقاومة التمزق فى إتجاه اللحمة (كجم) لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء وماكينات الشريط المرن ، حيث يتضح إنخفاض طفيف مقاومة التمزق لخيوط اللحمة لعينات للأقمشة المنتجة على ماكينة ضغط الهواء النفاث مقارنة بماكينات الشرائط المرنة ويرجع ذلك إلى فقد فى نسبة من البرمات لخيوط اللحمة (Twist Loss) نتيجة تعرضها لتيار الهواء أثناء إمرارها داخل النفس والذى يؤدى إلى تقليل الترابط بين الشعيرات وتقليل مقاومة التمزق .

ونتيجة لضغط الهواء فى الفونيات الرئيسية والمساعدة مع السرعة العالية لماكينة دفع الهواء وقلة زمن إمرار خيط اللحمة وبالتالى يؤثر على عدم إعطاء خيط اللحمة الفرصة لإستعادة الطول الأصلى ، مما يقلل من مقاومتها للتمزق .



شكل (٩) يوضح نتائج إختبارات قوة مقاومة التمزق فى إتجاه السداء واللحمة لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء وماكينات الشريط المرن.

.

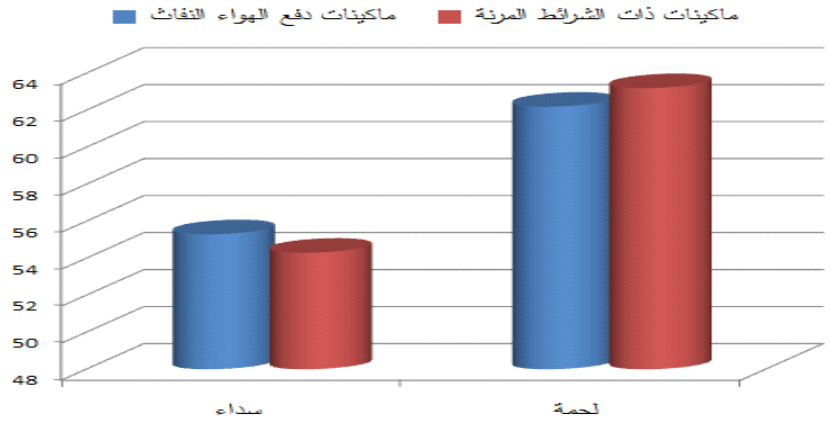
٤,٣,٣ . العلاقة بين قوة الشد للأقمشة فى إتجاه السداء واللحمة (كجم) ونظام إمرار خيط اللحمة .

١,٤,٣,٣ فى إتجاه السداء .

يوضح جدول (٦) وشكل (١٠) نتائج إختبارات قوة الشد فى إتجاه السداء (كجم) لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء وماكينات الشريط المرن ، ويتضح إنخفاض لقوة الشد فى إتجاه السداء عند تشغيل العينات المنتجة على ماكينات الشرائط المرنة عند مقارنتها بماكينات دفع الهواء النفاث ، ويمكن إرجاع ذلك إلى أسلوب إمرار خيط اللحمة داخل النفس حيث تحتك الحراب أثناء خروجها من النفس ولحظة قفل النفس بخيوط السداء مما يؤدى إلى إنخفاض قوة الشد لخيوط السداء بينما فى ماكينات دفع الهواء النفاث يتم إمرار خيط اللحمة سلبياً بواسط ضغط الهواء .

٢,٤,٣,٣ فى إتجاه اللحمة

يوضح جدول (٦) وشكل (١٠) إنخفاض قوة الشد فى إتجاه اللحمة لعينات التجارب المنسوجة على ماكينات الهواء مقارنة بماكينات الرابير ذات الشرائط المرنة الساحبة من الجهتين ، نظراً لطبيعة تكوين الخيوط وتؤثر ظاهرة فقد البرمات الموجودة بماكينات دفع الهواء الناتجة عن إطلاق خيط اللحمة حراً يؤدى إلى إنخفاض قوة الشد بإتجاه اللحمة ولكن تأثير الفقد فى البرمات طفيف مقارنة بتأثير زيادة النسبة المئوية للإستطالة التى تحدث للخيط نتيجة ضغط الهواء مما يؤثر على نمرة خيط اللحمة ، وبالتالى يؤدى إلى إنخفاض قوة الشد القاطع لخيوط اللحمة على ماكينات دفع الهواء مقارنة بماكينات الشرائط المرنة .



شكل (١٠)يوضح نتائج إختبارات قوة الشد فى إتجاه السداء واللحمة) كجم (لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء وماكينات الشريط المرن.

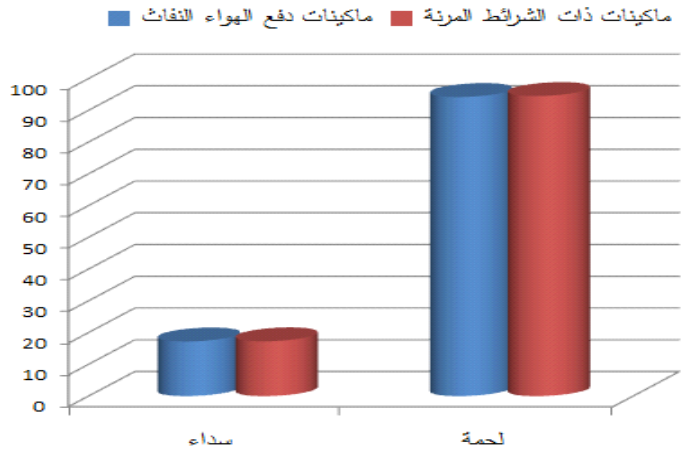
٥,٣,٣. العلاقة بين النسبة المئوية للأستطالة (%) للأقمشة فى إتجاه السداء واللحمة ونظام إمرار خيط اللحمة .

١,٥,٣,٣. فى إتجاه السداء

يوضح جدول (٦) وشكل (١١) نتائج إختبارات النسبة المئوية للأستطالة فى إتجاه السداء (%) لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء وماكينات الشريط المرن ، ويتضح أنه لا يوجد إختلاف واضح بين لقيم إستطالة القطع لخيوط السداء للعينات المنفذة على ماكينات دفع الهواء النفاث مقارنة بالعينات المنفذة على ماكينات الشرائط المرنة .

٢,٥,٣,٣. فى إتجاه اللحمة .

يوضح جدول (٦) وشكل (١١) نتائج إختبارات النسبة المئوية للأستطالة فى إتجاه اللحمة (%) لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء وماكينات الشريط المرن ، وترجع الزيادة الطفيفة للنسبة المئوية للإستطالة عند القطع لخيوط اللحمة للعينات المنفذة على ماكينات الشرائط المرنة مقارنة بالعينات المنفذة على ماكينات دفع الهواء النفاث ، إلى أسلوب إمرار خيط اللحمة حيث يعتمد إمرار خيط اللحمة فى ماكينات الشرائط المرنة على حمل خيط اللحمة لنصف عرض السداء ، حيث يتم انتقالها من الحربة الأولى إلى الحربة الثانية فى منتصف الماكينة ، مما يعمل على إستقامته وقلة الشد الواقع عليه مما يقلل من النسبة المئوية للإستطالة فى إتجاه اللحمة أثناء عملية النسيج .



شكل (١١)يوضح نتائج إختبارات النسبة المئوية للأستطالة فى إتجاه السداء واللحمة (%) لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء وماكينات الشريط المرن

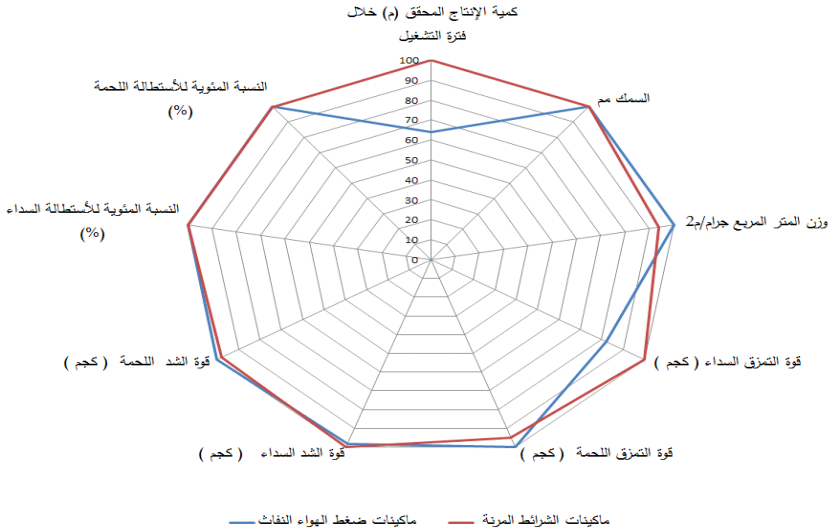
أما بالنسبة لماكينة دفع الهواء النفاث فتعتمد عملية نقل خيط اللحمة على معامل الإحتكاك بين الهواء وسطح الخيط ونظراً لضغط الهواء يسبب له إستطالة لخيط اللحمة داخل النفس مما أثر على نمرة الخيط ، ومع صغر مشوار النفس يؤدى إلى عدم إعطاء خيط اللحمة الفرصة للرجوعية (إستعادة الإستطالة مرة أخرى) مما يجعل الخيط يستنفذ إستطالته داخل القماش وعند إجراء إختبار الإستطالة نجد أن النسبة المئوية للإستطالة قلت للخيوط اللحمة على ماكينات دفع الهواء النفاث مقارنة بماكينات الشرائط المرنة .

١,٣. مقارنة نتائج معاملات الجودة لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء عند أفضل ضبطات وماكينات الشريط المرن.

تم مقارنة معامل الجودة للعينة (٤) المنتجة على ماكينات ضغط الهواء النفاث بالعينة المنتجة على ماكينات الشرائط المرنة وذلك إرتباطاً بعوامل الدراسة .

جدول (٧) يوضح مقارنة نتائج معاملات الجودة لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء عند أفضل ضبطات وماكينات الشريط المرن

العينـات / الخـواص	ماكينة دفع الهواء النفاث	ماكينة الشرائط المرنة
كمية الإنتاج المحقق (م)	%100	% 63.96
السمك مم	%100	% 100
وزن المتر المربع جرام/م2	%94	% 100
قوة التمزق السداء (كجم)	%100	% 82.2
قوة التمزق اللحمة (كجم)	%94.8	% 100
قوة الشد السداء (كجم)	%100	% 98.19
قوة الشد اللحمة (كجم)	%97.8	% 100
النسبة المئوية للأستطالة السداء (%)	% 99.7	% 100
النسبة المئوية للأستطالة اللحمة (%)	%99.68	% 100
مساحة المنطقة	% 96.92	% 88



شكل (١٢)يوضح الخواص الرادارية لخواص خيط الليكرا بإستخدام ماكينة دفع الهواء والشرائط المرنة

٤. نتائج البحث :

اتضح من التجارب والإختبارات المعملية مايلى :

- العينة ذات ضغط هواء للفونيات الرئيسية ٥٠% وتوقيت إخال ١٥٠ ° وتوقيت وصول ٢٥٠° ومع إستمرار تشغيل الماكينة تعطى أعلى كمية إنتاج وأفضل من ناحية الخواص .
- معاملات الجودة لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينات دفع الهواء عند أفضل ضبطات أعلى من معاملات الجودة لماكينات الشريط المرن .

٥. التوصيات :

إستناداً لنتائج الإختبارات فى هذا البحث فإنه من الضرورى أن نوصى بالآتى :

١. استخدام الضبطات المناسبة لكل عينة على حدة ، على حسب طبيعة ونوع خيط اللحمة المستخدمة لوجود علاقة واضحة بين نوع وشكل الخيط المستخدم وضبطات الماكينات اللازمة لذلك .
٢. دراسة تأثير ضبطات ماكينة ضغط الهواء النفاث على خواص نوعيات أخرى من الخيوط لبحث إمكانية إنتاجها .
٣. الاهتمام بدراسة المتغيرات المختلفة لخيوط اللحمة مثل النمر والخامات المختلفة حسب نوع الغزل ، لبحث إمكانية إنتاجها على ماكينات النسيج ذات ضغط الهواء النفاث .

٦. المراجع والمصادر العربية والأجنبية :

أولاً: الكتب العربية:

١. أحمد محمود عبدالصمد : " المدخل إلى تكنولوجيا النسيج " الحركة العرضية لامرار خيط اللحمة (الجزء الثالث) - كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان ٢٠٠١م .

٢. حسن السيد درويش وآخرون " تكنولوجيا النسيج " صندوق دعم صناعة الغزل والمنسوجات – ٢٠٠٤ م.

ثانياً: الرسائل العلمية :

٣. إيهاب شيرازى " تأثير الخواص الطبيعية للخيوط المطاطة على التصميم بالأشرطة المنسوجة " رسالة دكتوراة - كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان ١٩٨٥ م .

٤. خالد محمد صديق محمد " إمكانية الحصول على الطيات المنسوجة (البليسية) باستخدام الخيوط المطاطة والاستفادة منها في تحقيق المتطلبات الفنية بملابس السيدات "– رسالة ماجستير– كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان– ٢٠٠٨ م .

٥. محمد السيد درغام " دراسة إمكانية إنتاج بعض الاقمشة ذات التأثيرات الزخرفية المختلفة من اللحمة على ماكينات النسيج ذات الدفع النفاث " - رسالة دكتوراة - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان– ٢٠٠٥ م .

ثالثاً : المواصفات :

٦. المواصفة القياسية المصرية رقم ٢٩٥ج٤ لسنة ٢٠٠٨ .

٧. المواصفة القياسية المصرية رقم ٢٩٥ج ٣ لسنة ٢٠٠٨ .

٨. المواصفة القياسية المصرية رقم ٢٠١٤/١٥٠٦.

٩. المواصفة القياسية المصرية ٣٩٣ لسنة ٢٠٠٧.

رابعاً : المراجع الأجنبية :

10. J.Gordon Cook **" Hand book Of Textile Fibres** " Woodhead Publishing ISBN : 978-1-85573-485-2 .
11. Liang Chen and others **" Numerical simulation of the internal flow field of a new main nozzle in an air-jet loom based on Fluent "** Textile Research Journal 2015 , Vol.85 (15)1590-1601 .
12. Lóránt SZABÓ, László SZABÓ **" WEFT INSERTION THROUGH OPEN PROFILE REED IN AIR JETLOOMS"**– International Journal of engineering Tome X (Year 2012) .
13. L- vangheluwe **" Air Jet Weft Insertion "** The Textile Institute – Volume 29 – Number 4 , 1999 .
14. Picanol , Picanol Omni Plus 800 For Air Jet Weaving Machine " Setting Instructions " Insertion book 091010 N .
15. Sabit Adanur **" HANDBOOK OF WEAVING"** published in the Taylor & Francis e-Library, 2004 , ISBN no 1-58716-013 -

Abstract :

While the Elastane yarns are widely used to produce stretch fabrics on knitting machines as well as rapier weaving machines. Its use in the air-jet weaving machine is so limit . so the objective of this paper is to study the availability of using the Lycra yarn on air-jet Machines. In the study we operate lycra yarn in three levels of air pressure of the main nozzle, and three levels of insertion and arrival timing to achieve suitable setting for operating. The experimental tests were conducted on the samples to have the highest quality factor in terms of a higher amount of actual production during the period of operation and with the best properties of the fabrics produced . The Lycra yarns were also run on flexible weaving machines , in addition to make a comparison between the amounts of production achieved during the operating period of the air jet weaving and flexible rapier weaving machine , physical and mechanical properties of the fabric produced on air-jet and rapier weaving machine.

This study has demonstrated the need for the appropriate settings to compressed air of the main nozzle and three levels of insertion and arrival timing lycra yarn on the air-jet weaving machines. When we make comparison between the weaving machines with the negative air jet weaving machine and rapier weaving machine, we found a difference in the properties of fabrics produced and productivity.