تك انتاج خيوط زخرفية

أ.م.د./ إيمان أحمد بيضون

المقدمة

- عند الشروع فى تصميم أى منتج نسجى فإن هناك مجموعة من الخواص يجب الحرص على ان يتصف بها هذا المنتج طبقا لطبيعة الأداء الذى سوف يستخدم فيه ؛وتختلف هذة الخواص بطبيعة الحال من نوعية استخدام الى أخر.

- بما أن الخيط هو الوحدة الأولى والأساسية لبناء المنسوج فان خواص الخيط تعتبر أكبر مؤثر على خواص الأقمشة فعلى سبيل المثال فإن محصلة قوة شد المنسوج تعود بنسبة (٨٥%) إلى قوة شد الخيط وباقى النسبة تعود إلى طبيعة التركيب النسجى ومجموعة من العوامل الأخرى.

- وتحتلف خواص الخيوط طبقا للخامة وطريقة الأنتاج وأسلوب تكوين الخيط وأسلوب التجهيز، وهناك أنواع متعددة من طرق الأنتاج ، وأشكال مختلفة لطرق تكوين الخيط من الناحية الشكلية وأسلوب البناء الهندسى.

- وتعتبر الخيوط الزخرفية احد أنواع الخيوط التى لها مواصفات شكلية فيزيقية خاصة وأيضا مواصفات هندسية وميكانيكية خاصة ؛ وبلا شك فإن اختلاف هذه الخواص يؤثر بشكل مباشرفى خواص الأقمشة.

- تستخدم الخيوط الزخرفية فى شكل كبير فى إنتاج أقمشة المفروشات والتى يجب أن يتوافر فيها قوة التحمل بما تشملة من قوة شد ومرونة ورجوعية ومقاومة اللأحتكاك ومقاومة للأتساخ واجتذاب الأتربة.

- إن استخدام الخيوط الزخرفية بنسب كبيرة فى المنتج النسجى قد يكون لة بعض الأثارغير المرغوبة وذلك لقلة قدرة تحمله للاجهادات المختلفة بالمقارنة بالخيوط العادية ولذا فإنة يفترض استخدام الخيوط الزخرفية بجانب الخيوط العادية للحصول على منتج متزن من حيث الشكل الجمالى الذى نحصل علية من الخيوط بجانب خواص التحمل التى نحصل عليها من الخيوط العادية.

الخيوط الزخرفية

- هو مصطلح يطلق على الخيوط التى تحمل تأثيرات خاصة وقد يكون هذا الخيط مفرداً أو مزوياً ويمكن إضافة هذة التأثيرات أثناء عملية الغزل أو عملية الزوى أو بعد إنتاج الخيط أى أثناء عملية الصباغة أو الطباعة وتستخدم هذة الخيوط إما فى السداء أو اللحمة وهى شائعة الأستخدام فى اللحمة نظراً لوجود بعض العوائق عند استخدامها كسدوات مثل تمريرها من نير الدرأ وأبواب المشط.

- هي الخيوط التي تم تصنيعها بشكل غير معتاد لاضافة تأثير زخرفي وقد يكون التأثير ناتج عن اللون، اضافة أماكن سميكة ورفيعة للخيط، ويحتوي الخيط على العديد من المكونات التي قد تكون خيوط مستمرة أو قصيرة طبيعية او صناعية وتستخدم هذه الخيوط كسداء او لحمة ويكثر استخدامها في اللحمة نظرا لوجود بعض العوائق عند استخدامها كسداء كتمريرها من نير الدرأ او ابواب المشط، ويمكن اضافة هذه التأثيرات اثناء عملية الغزل او الزوي او بعد عملية انتاج الخيط اثناء الصباغة او الطباعة.

- وغالباً ما يتكون الخيط الزخرفى من ثلاث مكونات رئيسية وهى:-

١. خيط الأساس الأرضية the core or base yarn
٢. خيط الزخرفة the effect or fancy yarn
٣. خيط الربط the binder or tie yarn

١- خيط الأساس (الأرضية) the core or base yarn

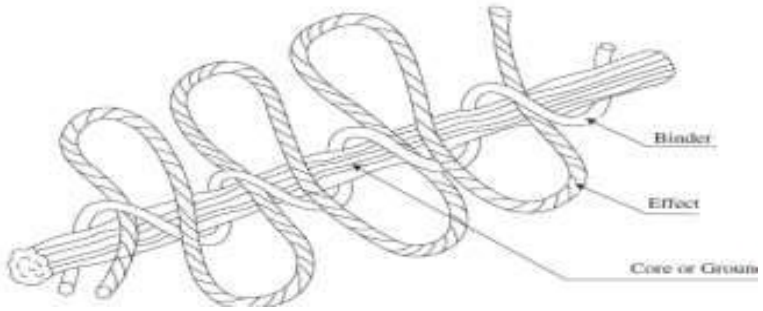
- هو الذي يعطي القوة في المنتج النهائي ويمثل (٢٥ – ٣٠%) من الكتلة الكلية للخيط.

٢- خيط التأثير (الزخرفة) the effect or fancy yarn

- هو المسؤل عن الشكل والتضخيم للخيط وهو الذي يعطي التأثير الجمالي المطلوب للخيط المنتج ويمثل (٧٥ – ٧٠%) من الكتلة الكلية للخيط.

٣- خيط الغلاف (الربط) the binder or tie yarn

- ويقوم بتثبيت خيط الزخرفة مع خيط الاساس.



- تختلف الخيوط الزخرفية عن بعضها البعض من حيث اللون والتركيب البنائي واتجاه الزوي ومن اشهر هذه الانواع الخيوط المونسة، الخيوط الحلزونية، الخيوط المموجة، خيوط الماس، خيوط البوكليت، خيوط ذات التشابكات، خيوط البوتونية، خيوط مزوية / الجراندريل، الخيوط ذات المناطق السميكة، خيوط الغزل المتناثرة، الخيوط المعدنية، خيوط الشانيل (الشانيليا).

- قد يتكون الخيط الزخرفى من أكثر من خيط أساس ، وقد يزيد طول خيط الزخرفة عن خيط الأساس كبيرة قد تصل إلى (٥٠٠%) وتتعدد أنواع الخيوط الزخرفية كالأتى

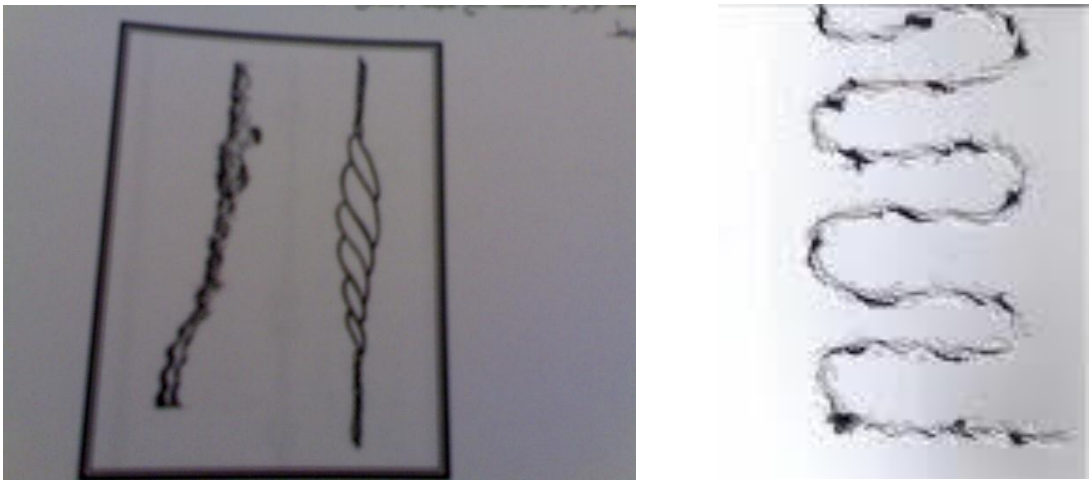
١- الخيوط ذات المناطق السميكة (slub yarns)

- يتميز هذا النوع من الخيوط بوجود مناطق رفيعة محكمة البرمات ومناطق سميكة وذلك على مسافات متتالية بطول الخيط ، وقد يكون خيطاً مفرداً أو خيطاً مزوياً ، ففى حالة الخيط المفرد فإنة ينتج باختلاف معدل البرم لمناطق محددة على طول الخيط ، أما فى حالة الخيط المزوى فإنة ينتج ببرم خيط رفيع محكم البرمات مع خيط سميك قليل (محلول (البرمات مع الأختلاف فى سرعة تغذية كل منهما فتتكون مناطق سميكة ناعمة ومناطق رفيعة دقيقة متبادلة الوضع مع بعضها البعض ويوضح الشكل (١) نماذج لهذا الخيط.

شكل (١) الخيوط ذات المناطق السميكة

٢- خيوط الغزل المتناثر (flake-flock- yarns)

- تعد خيوط الغزل المتناثر من الخيوط المفردة وهى تنتج بإدخال زغب عبارة عن وبرة صغيرة ناعمة أثناء عملية برم الخيط وذلك على مسافات منتظمة وقد تكون هذة الوبرة كروية أو ذات شكل بيضاوى، ويمكن سحب الوبرة من الخيط وبالتالى يفقد الخيط مظهره الزخرفى ويبقى كخيط عادى مع احتفاظة بخواصة الطبيعية والميكانيكية.



شكل (٢) خيوط الغزل المتناثر

٣- الخيوط ذات السحاب (cloud yarns)

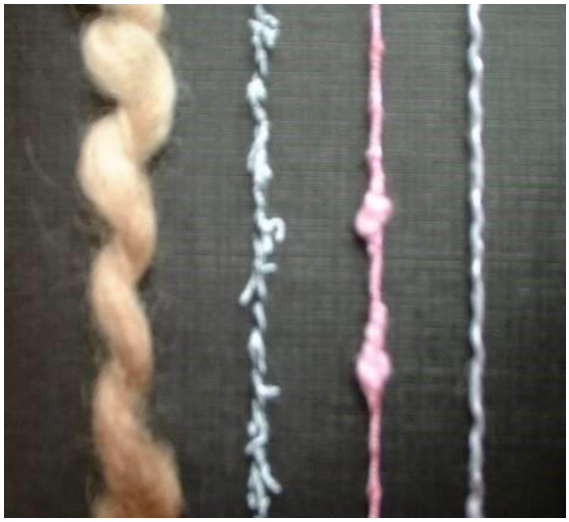
- يتكون الخيط السحاب من خيطين رفيعيين يتم برمهما معا وأثناء البرم يتم إدخال مجموعة من الألياف السميكة والناعمة وغير المبرومة وذلك على مسافات متتالية مع الزيادة فى سرعة تغذية الخيطين الرفيعين لتقليل عدد البرمات فى هذة المسافات فبذلك تتكون مناطق سميكة ذات برمات قليلة ومناطق رفيعة ذات برمات كثيرة ومحكمة.

- يمكن أن يكون هذا الزغب من لون واحد مشابة للون الخيطين الرفيعين اومختلف عنهما أو قد يكون هذا الزغب بألوان مختلفة ومتعددة وقد يكون الخيطين الرفيعين مختلفين فى اللون فيزيد ذلك من التأثير الزخرفى للخيط ، ويتشابه هذا الخيط فى مظهريته مع خيط الغزل المتناثر (flake yarn)

٤- خيوط النيكربوكر(knickerbockers yarns)

- يظهر هذا الخيط وبة عقد ملونة بألوان مختلفة عن لون الخيط الأساسى وهو ينتج بإضافة عقد ملونة أو قطع زغب ملونة أثناء المرحلة الأخيرة للكرد .

- قد يتشابة هذا الخيط أيضا مع خيط الغزل المتناثر ولكن الفارق بينهما هو أن المسافات الفاصلة بين العقد فى خيط النيكربوكر غير منتظمة على عكس خيط الغزل المتناثر (flake yarn) كما يوضحة الشكل (٣).



شكل (٣) خيط النيكربوكر

٥- الخيوط ذات الشعلة (المشعلية flame yarns)

- يتميز هذا الخيط بوجود مواضع على هيئة شعلة وتكون على مسافات متقاربة وهو من الخيوط المزوية حيث أنة يتكون من أربعة خيوط ، اثنان منها خيوط أساس والأخران للزخرفة حيث يلتفا حول خيطى الأساس لتكوين شكل الشعلة المطلوب كما هو موضح بالشكل رقم (٤).

شكل (٤) الخيط ذو الشعلة

٦- الخيط الحلزونى (spiral yarns)

- يظهر هذا الخيط وكأنة خيط سميك خشن ملتف حول خيط ناعم رفيع حلزونياً ،وينتج هذا التأثير ببرم خيط سميك ذو معدل برمات منخفض وخيط رفيع ذو معدل برمات عالى مع الأختلاف فى سرعة تغذية كل من الخيطين ،ويطلق على هذا الخيط أحيانا اسم (corkscrew) أى الشبية بالبريمة.

- وقد تستحدم هذة التقنية فى إنتاج الخيوط المحورية حيث يختفى الخيط الرفيع (خيط المحور) تماما تحت الخيط الخارجى ، وفى هذة الحالة يكون خيط المحور من المطاط والخيط الخارجى من القطن أو أى خامة أخرى ليعطى الإحساس بالراحة، والشكل رقم (٥) يوضح ذلك

شكل (٥) الخيط الحلزونى

٧- الخيوط ذات العقد (nub yarns)

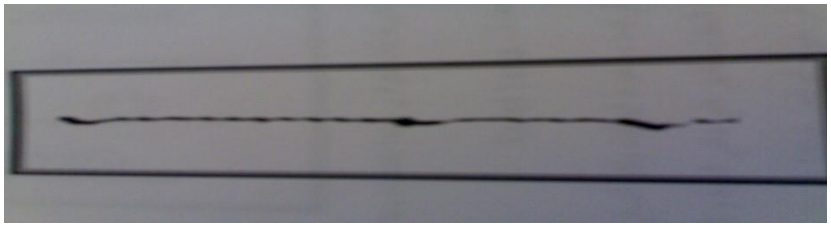
- وهى أحد انواع الخيوط الزخرفية المزوية والتى تنتج من زوى الخيط الاساس نفسة مع خيط الزخرفة مع زيادة سرعة تغذية خيط الزخرفة فى مسافات محددة مما يؤدى إلى التفاف خيط الزخرفة حول خيط الأساس عدة مرات فى نفس المكان فتتكون العقدة the nub المميزة لهذا الخيط ويتم زوى الخيط زوياً عادياً فى المسافات الفاصلة بين العقد.

- ويمكن أن تكون هذة العقد بلون واحد وبنفس لون خيط الأساس وقد يكون خيط الأساس نفسة مزوياً من خيطين مختلفين فى اللون، وقد يستخدم خيط ربط binder yarn لتثبيت هذة العقد، وشكل (٦) يوضح نماذج

شكل (٦) الخيوط ذات العقد

٨- الخيوط ذات البذور (splash and seed yarns)

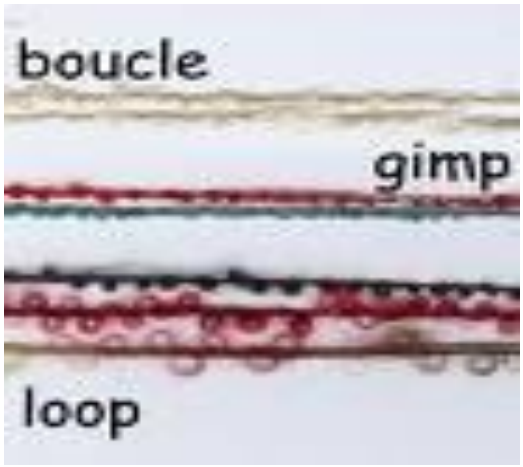
- تتشابة هذة الخيوط مع الخيوط ذات العقد ولكن الفارق بينهما هو أن البروز الموجودة بالخيوط من هذا النوع splash yarnذات الشكل البيضاوى وليس مستديراً كما هو الحال فى الخيوط ذات العقد كما هو موضح بالشكل (٧) ،وتختلف خيوط seed yarnsعن خيوط splash yarnsفى أن النتوءات الموجودة فى خيط seed yarnحجمها صغير جداً.



شكل (٧) الخيوط ذات البذور

٩- الخيوط ذات العراوى البوكليت (loop)

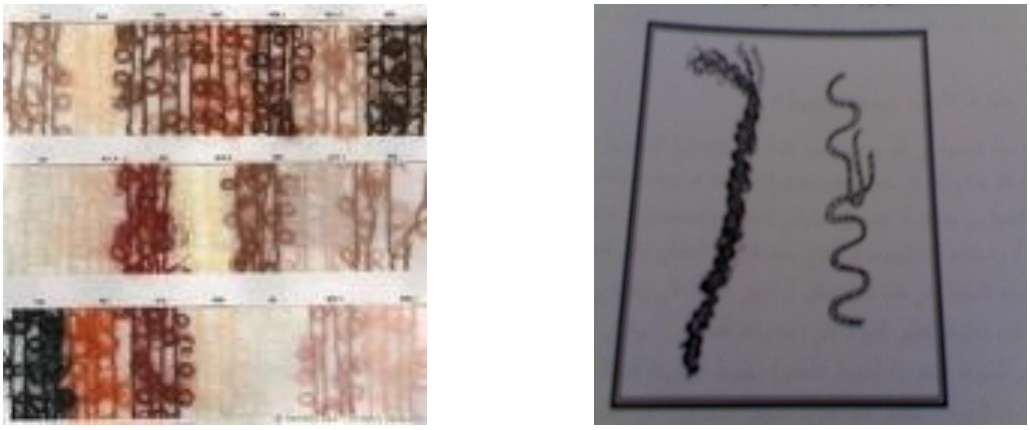
- تتميز الخيوط ذات العراوى (البوكليت) بوجود عراوى تظهر على سطح الخيط ، وهى أيضا من الخيوط الزخرفية المزوية حيث أنها تتكون من ثلاث خيوط "خيط الأساس + وخيط تكوين العروة (خيط الزخرفة) + وخيط الربط" وهو ينتج عن طريق اختلاف سرعة التغذية لكل من خيط الأساس وخيط الزخرفة اثناء عملية البرم مما يؤدى إلى التفاف خيط الزخرفة حول محورة مكوناً العروة the loop وذلك على مسافات منتظمة ، ويقوم خيط الربط بربط خيطى الأساس والزخرفة ويختلف حجم العروة باختلاف سرعة تغذية خيط الزخرفة ، وفى الغالب يكون خيط الزخرفة من الصوف أو الموهير ويكون أيضا أكثر سمكاً من خيط الأساس.



شكل (٨) الخيوط ذات العراوى

١٠- الخيوط ذات التعقدات (ratine yarns)

- تتشابة هذة الخيوط فى التركيب مع خيوط البوكليت ولكن الفارق بينهما هو أن العراوى الموجودة فى الخيوط ذات التعقدات تظهر على جانبى الخيط وتكون قريبة من بعضها البعض بينما تكون العراوى فى خيوط البوكليت متباعدة عن بعضها ، كما يظهر فى الشكل (١٤) ، ونتيجة لذلك نجد أن الخيط ذو التعقدات لة ملمس خشن، ويقوم خيط الربط بربط الخيطين ببعضهما البعض وتثبيت العراوى ويكون اتجاة زوى خيط الربط مع خيط الأساس بينما يكون برم خيط الزخرفة فى عكس اتجاة البرم السابق.



شكل (٩) خيوط ذات التعقدات

١١- الخيوط ذات التشابكات (snarl yarns)

- يتم إنتاج هذا الخيط بنفس تقنية إنتاج خيط البوكليت والخيط ذو التعقدات ولكنة يختلف عنهما فى أن الخيط المكون للعروة يحتوى على نسبة برمات عالية لذلك فهو بدلاً من تكوين العروة فأنة يلتف حول نفسة لتكوين التشابكات التى يتميز بها هذا الخيط والموضح بالشكل (١٠).

شكل (١٠) الخيوط ذات التشابكات

١٢- خيوط الجراندريل (grandrelle yarns)

- تتكون هذة الخيوط من زوى خيطين أو اكثر مختلفين فى اللون وغالباً ما تكون من نفس النمرة، وأيضاً القمصان.

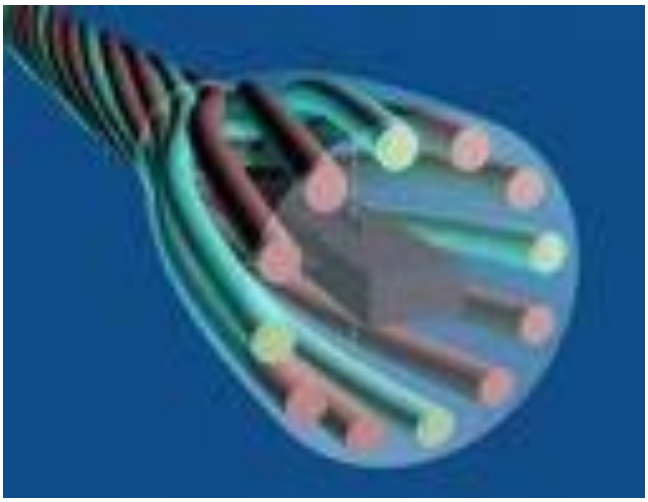
١٣- خيوط الشانيليا (chenille yarns)

- تعد هذة التسمية هى الترجمة الفرنسية لكلمة caterpillar الإنجليزية والتى تعنى بالعربية يرقة الفراشة وذلك لأن هذا الخيط يشبة اليرقة كما هو موضح بالشكل (١١) ويتكون هذا الخيط من خيط او خيطين أساس (محور) ويحتجزان بينهما وبرة قصيرة، وتستخدم هذة الخيوط فى إنتاج سجاد الشينيل الحقيقى وفى إنتاج الأقمشة الوبرية التى تشبة القطيفة وفى هذة الحالة يمكن ان تظهر الوبرة على وجهى القماش او يمكن أن تثنى هذة الخيوط لتظهر الوبرة على وجة واحد فقط وتتأثر خواص خيوط الشانيليا بخواص الخيوط المحورية (خيوط الأساس) وخيوط الزخرفة الداخلة فى تركيبها بالإ ضافة إلى طول الوبرة وتصنع غالباً خيوط الشينيل المستخدمة فى إنتاج أقمشة التنجيد من الأكريلك او الفسكوز أو القطن ويمكن استخدام الخيوط المحورية وخيوط الأساس من نفس نوع الخامة أو نوعين مختلفين من الخامة ولكن يجب مراعاة عدم استخدام الخيوط المستمرة كخيوط أساس وذلك لسهولة فقد الوبرة نتيجة لقلة الاحتكاك بين ألياف الخيوط المستمرة وخيوط الوبرة.

شكل (١١) خيوط الشانيليا.

١٤- الخيوط المحورية (core yarns)

- يتكون الخيط من خيط أساس core yarnمغلف بطبقة من خامة أخرى كان يكون مثلا خيط الاساس(المحور) من المطاط ويغلف بالقطن ليعطى إحساس بالراحة فى الاستخدام أو ان يكون خيط الاساس (المحور) من الحرير ومغلف بطبقة من الذهب أو الفضة.



شكل (١٢) الخيوط المحورية

١٥- الخيوط المعدنية (metallic yarns)

- تعتمد طريقة إنتاج هذة الطريقة على عملية التصفيح lamination process أو الساندويتش sandwich حيث توضع مثلاً صفيحة من الألمونيوم بين طبقتين من اسيتات السليلوز البلاستيكية أو البولى بروبلين ثم تقطع إلى شرائح رفيعة لتكون الخيوط ويمكن ان تزوى هذة الخيوط مع خيوط من النايلون أو الرايون وهى تستخدم فى اقمشة الملابس لإعطائها المظهر البراق اللامع وخاصة إذا كانت مصنوعة من الذهب أو الفضة وهى لا تتلف بالعوامل الجوية او العرق.

شكل (١٣) الخيوط المعدنية

١٦- خيوط الورق (paper yarns)

- تصنع هذة الخيوط بشق فرخ من الورق إلى شرائح رفيعة ثم إجراء عملية برم رطب لهذة الشرائح فتصبح خيوطاً هى تستخدم فى أقمشة التريكو والنسيج على حد سواء وينتج منها أكياس التعبئة bagging وبعض أنواع السجاد fiber rugs وقماش تغطية مقاعد السيارات والقبعات والشنط اليدوية.

أساليب إنتاج الخيوط الزخرفية

- تختلف أساليب إنتاج الخيوط الزخرفية وتتعدد فى المراحل المختلفة لإنتاج الخيط (غزل وزوى) ومن هذة الاساليب :-

١. إنتاج خيوط زخرفية باستخدام ماكينة الغزل الحلقى.
٢. إنتاج خيوط زخرفية باستخدام ماكينة غزل الطرف المفتوح.
٣. إنتاج خيوط زخرفية باستخدام ماكينة الزوى الحلقى.
٤. أساليب إنتاج خيوط الشانيليا.
٥. إنتاج خيوط زخرفية باستخدام ماكينة الحياكة (الأوفر).
٦. إنتاج خيوط زخرفية باستخدام ماكينة (الكروشية).

١- إنتاج خيوط زخرفية باستخدام ماكينة الغزل الحلقى :

- يمكن انتاج الخيوط ذات المناطق السميكة slup yarns على ماكينة الغزل الحلقى بأساليب مختلفة ومنها:

- باستخدام أجهزة سحب أضافية.
- بواسطة التحكم فى مجموعة السحب.
- بإضافة أجزاء إضافية إلى مجموعة السحب.

٢- إنتاج خيوط زخرفية باستخدام ماكينة غزل الطرف المفتوح:

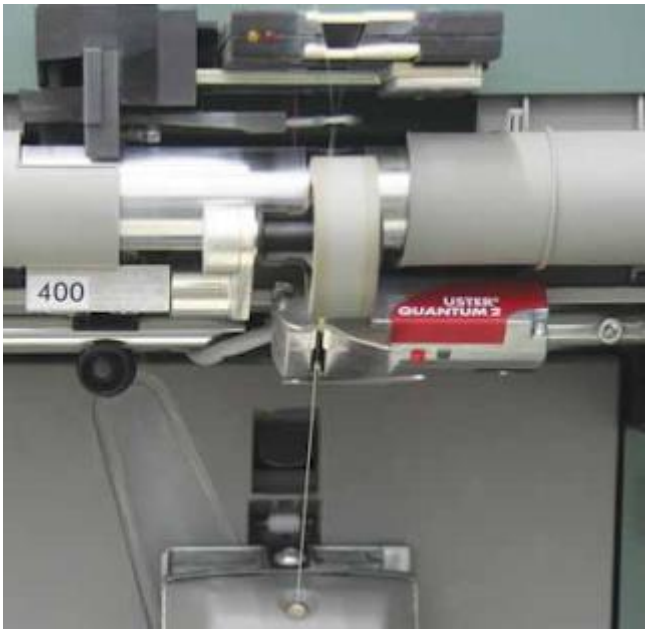
- لقد أمكن استخدام ماكينة غزل الطرف المفتوح لإنتاج الخيوط الزخرفية وذلك بوضع فونية nozzle لإدخال تيار من الهواء المضغوط على الشعيرات ، وقد يكون هذا التيار مستمرأو تقطع ، ففى حالة كونة متقطع فان زمن دفع التيار pulse time وزمن توقفة pause time يؤثران على خواص الخيط ، ويعمل تيار الهواء على تشتيت الشعيرات فيصبح سمك الخيط أكبر، وتأخذ الأماكن الرفيعة بالخيط برمات أكثر من الأماكن السميكة وذلك لوجود عدد شعيرات اقل فى المقطع العرضى the cross section أما الأماكن السميكة فهى تحتوى على عدد من الشعيرات أكبر وتكون متشابكة مع بعضها البعض.

*** العوامل التى تؤثر على خواص الخيط الزخرفى المنتج:**

١. كلما زاد ضغط الهواء قلت متانة الخيط عند القطع.
٢. كلما زاد ضغط الهواء قلت استطالة الخيط عند القطع.
٣. كلما زاد ضغط الهواء قلت الكثافة الطولية للخيط المنتج .

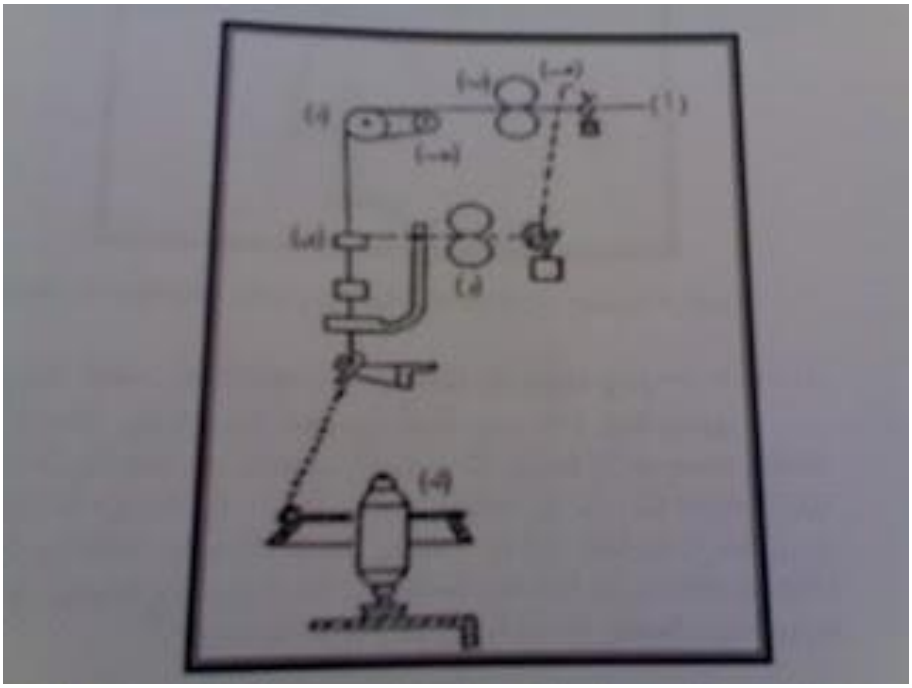
٣- إنتاج خيوط زخرفية باستخدام ماكينة الزوى الحلقى:

- يعد استخدام ماكينة الزوى الحلقى من الأساليب الهامة لإنتاج الخيوط الزخرفية حيث يتم إنتاج أنواع مختلفة ومتعددة من الخيوط الزخرفية عليها ومنها (الخيوط ذات العقد – والخيوط ذات العراوى – والخيوط ذات الشعلة).



- **إنتاج الخيوط ذات العقد nub yarns على ماكينة الزوى الحلقى**

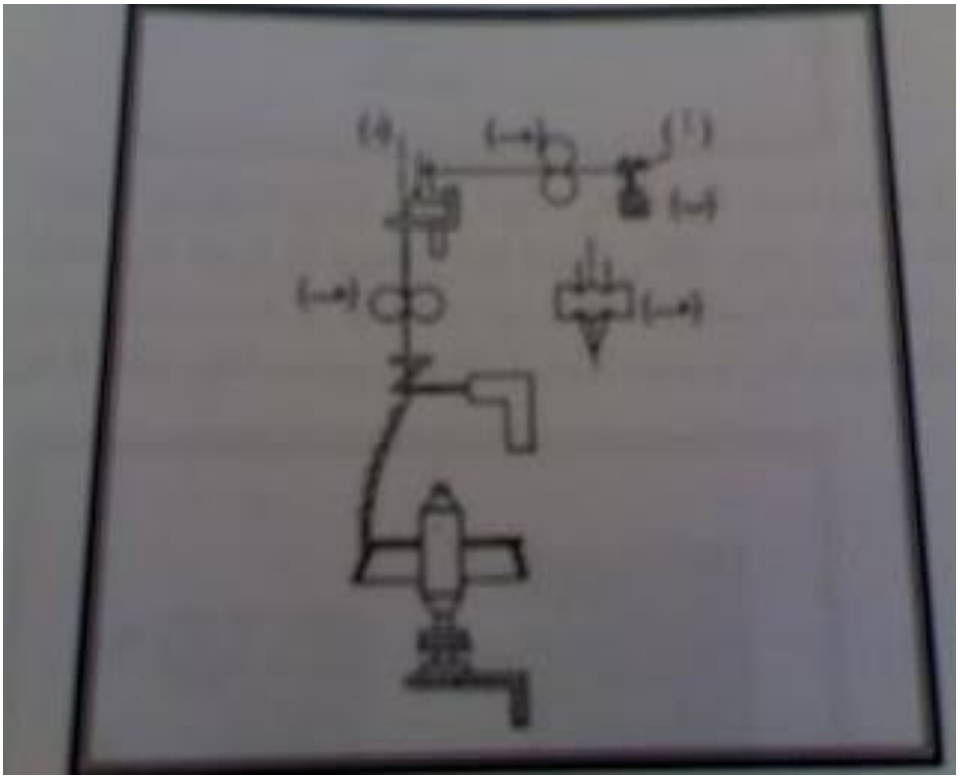
- يوضح الشكل (١٤) مسار الخيط على ماكينة الزوى لإنتاج الخيط ذى العقد من لون واحد أو لونين ويتضح من الشكل أن خيط الأساس (ا) يمر بين سلندرى السحب (ب) واللذان يدوران ببطء ثم يمر باسطوانة تنظيم الشدد (ج) ثم فوق أسطوانة الزخرفة (د)، اما خيط الزخرفة (ه) والمخصص لعمل العقد فأنة يمر بسلندرى السحب (و) واللذان يدوران بسرعة أكبر ومنة إلى دليل الخيط ثم إلى النقطة (ى) حيث يلتقى الخيطان ويلتفا ن مع بعضهما البعض ، وتتحرك أسطوانة الزخرفة (د) حركة اهتزازية راسية فيحدث ارتخاء وشدد على خيط الأساس (ا) وعند كل شدد يحدث على خيط الأساس يسير فى أثنائها خيط الزخرفة (ه) ببطء نحو المردن (ك) ظاو يقف سحبة قليلأمما ينشأ عنة التفاف (زوى) خيط الزخرفة حول خيط الأساس عدة مرات فى مكان واحد ، ثم عند كل ارتخاء يحدث على خيط الأساس يسير الخيطان معا بسرعة نحو المردن فيتم زوى عادى للخيطين، ويتوقف طول المسافة بين العقد وأيضا حجم العقدة على سرعة سلندرات السحب (ب،و) وحركة أسطوانة الزخرفة (د) ويمكن التحكم فى ذلك بواسطة كامة خاصة.



شكل(١٤) مسار الخيوط على ماكينة الزوى الحلقى(الخيط ذى العقد)

- **<u>إنتاج الخيوط ذات العراوى boucle yarns على ماكينة الزوى الحلقى</u>**

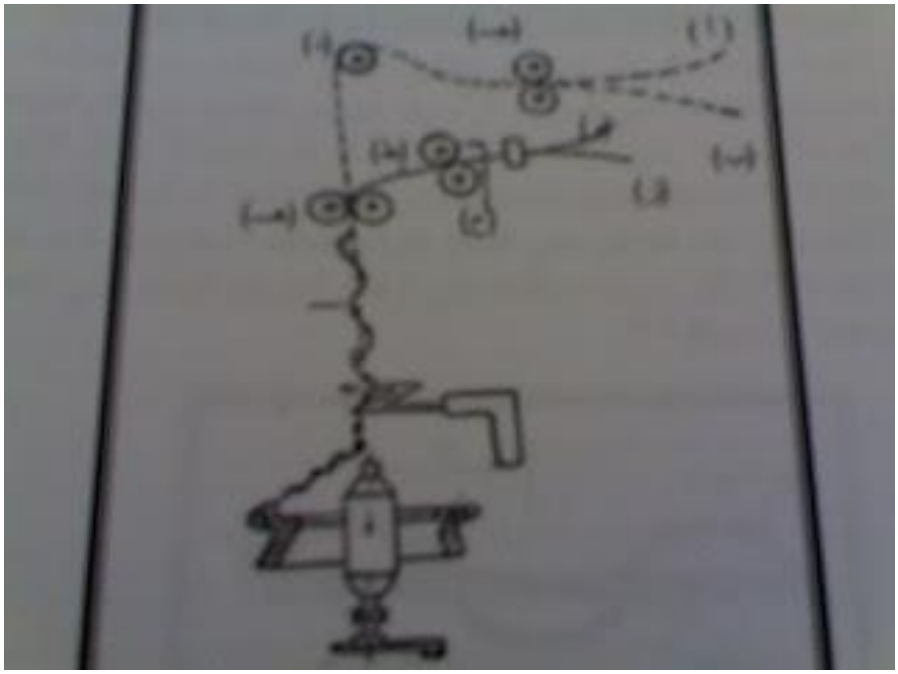
يوضح الشكل (١٥) مسار الخيط على ماكينة الزوى لإنتاج الخيط ذى العراوى ويتضح من الشكل أن الخيطين الأساسيين (ا،ب) يمران بين أسطوانتى السحب البطيئة (ج) واللتان تدوران ببطء ثم إلى الدليل ومنة إلى أسطوانتى السحب السريعة(د) واللتان تدوران بسرعة بحيث يمر الخيطين (ا،ب) فى المجرى المخصص لكل منهما فى الأسطوانة (ه) ، ظاما الخيط الثالث المخصص لعمل العراوى فيمر من الدليل ثم إلى اسطوانتى السحب السريعة (د) بحيث يكون بين الخيطين (ا،ب) ونتيجة لأختلاف السرعات والشدد تتكون العراوى ويختلف أتساع العراوى باختلاف سرعة جهازى السحب وعدد البرمات الموجودة بالخيط فى وحدة القياس.



شكل(١٥) مسار الخيوط على ماكينة الزوى الحلقى لأنتاج (الخيط ذى العراوى)

- **إنتاج الخيوط ذات الشعلة flame yarns على ماكينة الزوى**

- يوضح الشكل (٢٩) مسار الخيط على ماكينة الزوى الحلقى لإنتاج الخيط ذى الشعلة ويتضح منة أن الخيطين الأساسيين (ا، ب) يمران بين أسطوانتى السحب(ج) ثم فوق الأسطوانة (د) ومنها الى أسطوانتى السحب (ه) ثم إلى المردن ، اما خيطى الزخرفة)و،ز) والتفاف طرفيهما حول الخيطين (ا،ب) فيتكون شكل الشعلة المطلوب.



شكل(١٦) الخيط ذى الشعلة على ماكينة الزوى

- وقد ظهرت بعض الافكار الحديثة لانتاج الخيوط الزخرفية على ماكينة الزوى مثل التحكم فى سرعات السلندرات الامامية والخلفية او أستخدام مردن ذو تاج spindle crown وهو يستخدم لتقليل حجم البالون.

١٧ـ الخيوط ذات الملامس (textured yarns)

- يطلق هذا المصطلح على الخيوط المنتجة من الألياف المستمرة المصنوعة من الخامات التركيبية والتى تحمل ملامس وتأثيرات خاصة نتيجة إجراء بعض المعالجات عليها، وسنستعرض فيما يلى طرق إحداث التأثيرات textures بالخيوط:

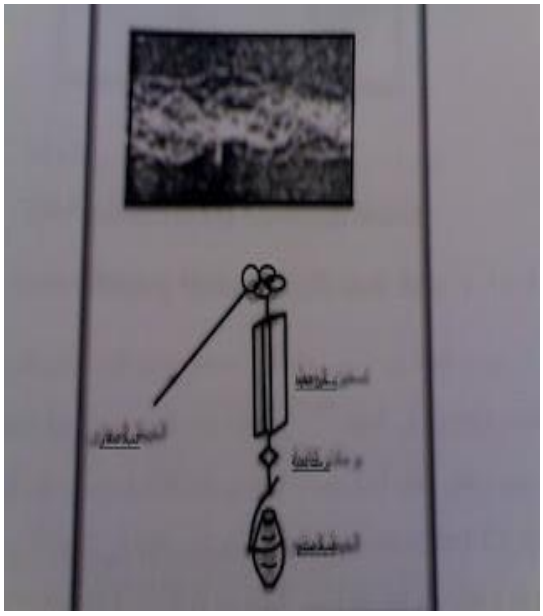
أـ طريقة البرم وإعادة فكة the twist and untwist method

- تعتمد هذة الطريقة على إعطاء الشعيرة المستمرة برمات بمعدل عالى ثم يتم تثبيت هذة البرمات حرارياً heat set ويعاد فكها مرة أخرى، ويمكن بعد ذلك برم شعيرتين معا لتكوين الخيط ولكن يكون ذلك فى عكس اتجاة البرم السابق، ويوضح شكل (١٧) نموذج لهذا الخيط، والاسم التجارى لهذا الخيط هو (هيلانكا).

شكل(١٧)خيط (الهيلانكا) المنتج بطريقة البرمات وإعادة فكها

ب ـ طريقة البرمات الزائفة the false twist method

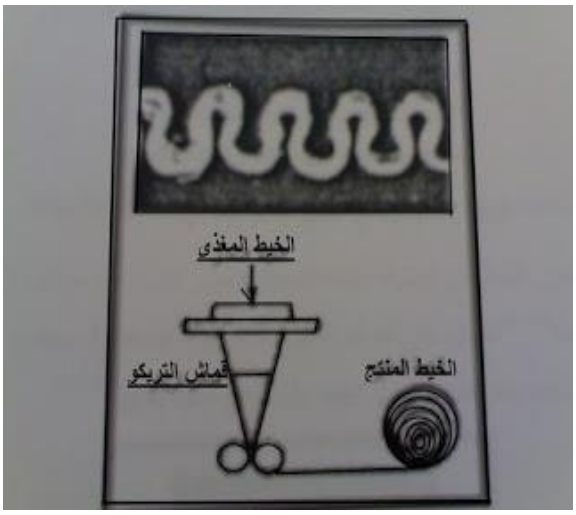
- لقد حلت هذة الطريقة محل الطريقة السابقة لأنها تصل بنا إلى النتيجة المطلوبة فى خطوة واحدة ويتم ذلك باستخدام مغزل البرمات الزائفة (الكاذبة) ويتم بعد ذلك تثبيت البرمات حرارياً ويوضح الشكل رقم (١٨) فكرة عمل هذة الطريقة ومسار الخيط بها ونموذج للخيط المنتج ،والاسم التجارى لهذا الخيط.



شكل(١٨) طريقة البرمات الزائفة

جـ - طريقة التريكو وإعادة فكة the knit-de-knit method

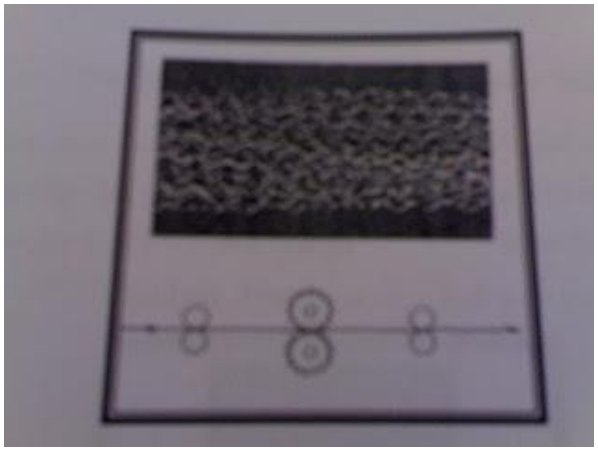
- ويتم فى هذة الطريقة استخدام الخيط فى أنتاج قماش تريكو ثم يتم إجراء عملية تثبيت حرارى ثم يعاد فك هذا القماش فينتج الخيط محتفظاً بالتجاعيد crimpsالناتجة عن استخدامة فى القماش التريكو، ويوضح الشكل رقم (١٩) فكرة عمل هذة الطريقة ومسار الخيط بها والاسم التجارى لهذ الخيط ميرالون (miralon).



شكل(١٩) الخيط بطريقة التريكووإعادة فكه

د - طريقة التجعيد بالتروس **the gear crimping method**

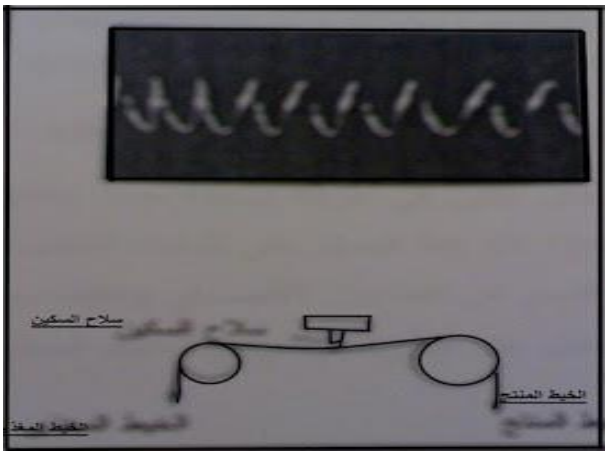
- يمرر الخيط بين ترسين مسخنين حيث تقوم أسنان التروس بإحداث التجعدات crimps فى الخيط وتتوقف أبعاد التجعدات (درجة التجعد) فى الخيط على حجم وعمق أسنان التروس ويمكن استخدام تروس ذات أسنان متقطعة وذلك لإحداث تأثيرات مختلفة فى الخيط ويوضح الشكل (٢٠) فكرة عمل هذة الطريقة ومسار الخيط ونماذج لهذا الخيط والاسم التجارى لهذا الخيط ميرالون (miralon) أيضاً.



شكل(٢٠) الخيط بطريقة التروس

هـ - طريقة التجعيد بسلاح السكين **the knife-edge method**

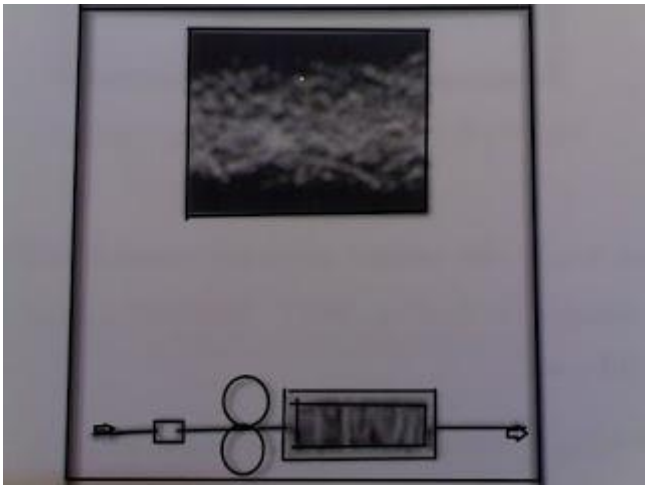
- يمررالخيط على اسطوانة ساخنة لتسخينة ثم يمرر على سلاح سكين لإحداث التجعدات بة ثم يلف على العبوات (الكون) ويوضح الشكل (٢١) فكرة عمل هذة الطريقة ومسار الخيط بها ونموذج للخيط المنتج.



شكل(٢١) إنتاج الخيط بطريقة سلاح السكين

و - طريقة صندوق الحشو the stuffer box method

- يتم فى هذة الحالة أدخال الخيوط وضغطها داخل صندوق صغير مرتفع الحرارة ثم يتم تحرير الخيوط وإخراجها من الصندوق فتأخذ شكل التموج zig-zig وشكل يشبة أسنان المنشار saw-tooth ويوضح الشكل (٢٢) فكرة عمل هذة الطريقة ونموذج الخيط المنتج ،والاسم التجارى له ban-lon ,tycora



شكل(٢٢) إنتاج الخيط بطريقة صندوق الحشو

ز - طريقة التجعيد بتيار الهواء air jet method

- يتم تغذية الخيط بمعدل عالى إلى غرفة مسخنة حيث يندفع فيها تيارمن الهواءالمضغوط jet of compressed air فيعمل على تشتيت الشعيرات وتكوين عراوى عشوائية الشكل وإنتاج خيط اقصرمن الطول الأصلى ومتضخم أكثر ويوضح الشكل رقم (٢٣) فكرة عمل هذة الطريقة ونموذج للخيط المنتج ، والاسم التجارى لهذا الخيط هو (taslan)

شكل(٢٣) الخيوط بطريقة ضغط الهواء

ح - طريقة المعالجة الكميائية **the chemical process**

- تجرى عملية المعالجة الكيميائية على الخيوط المصنوعة من خامتين من نوعين من البوليمرات polymers مختلفتين فى خاصية الانكماش حيث يتم معالجة الخيط بمادة كيميائية تجعل أحد البوليمرين ينكمش بقدر اكبر من الاخر فتظهر التجعدات curlsبالخيط ، وتسمى هذة الطريقة bicomponent أى الخيط ذو المركبين.

تشكيل الخيوط الكيميائية

- تعتبر عملية تشكيل الخيوط واحدة من أهم الخطوات التكنولوجية لعملية الحصول على الألياف، فعملية التشكيل هي عملية الحصول على الألياف الكيميائية من المحاليل البوليميرية أو من مصهور البوليمير وذلك عبر ضغطه خلالفتحات ذات أقطار معينة أما تغير شروط التشكيل فتتم عبر مجال واسع بناء على بنية وصفات الخيوط المطلوبة .

*** طرق التشكيل :**

- يمكن إنتاج الخيوط الكيميائية بطريقتين رئيسيتين :

١- تشكيل الخيوط من محاليل لزجة .

٢- تشكيل الخيوط من مصهور البوليمير .

٣- هناك طريقة غير أساسية لتحضير الخيوط الكيميائية انطلاقاً من معلقات مائية لبوليميرات غير ذوابة متبوعة بمعالجة حرارية .

أولاً :التشكيل من المحاليل :

- يشكل الخيط بموجب هذه الطريقة بأسلوبين:

- الأسلوب الأول من المحاليل بالطريقة الرطبة.

- الأسلوب الثاني من المحاليل بالطريقة الجافة ، يحضر بموجب هذه الطريقة مابين ٦٥-٧٠% من الخيوط الكيميائية حيث يحضر العديد من الخيوط التركيبية مثل البولي أكريل نتريل وبولي فينيل الكحول والبولي فينيل الكلور (pvc) .

١- الطريقة الرطبة :

- تتم حسب هذه الطريقة عملية تشكيل الخيط نتيجة تفاعلات بين شعيرات المادة البوليميرية والموادالداخلة في تركيب المحلول حيث يمكن إجراء هذه العملية بطريقة الحمام الواحد أو بطريقة الحمامين حيث يجري في الحمام ترسيب بعض المواد المضافة . في لحظة تشكيل الخيط حسب هذه الطريقة تجري تفاعلات كيميافيزيائية من جهة وتفاعلات كيميائية من جهة أخرى حيث تؤدي هذه التفاعلات الكيميائية إلى تغيير بنية البوليمير وكمثال على هذه العملية يتغير السيللوز إلى فسكوز .

- أما المادة الإنشائية لحمام الترسيب فيجب أن تختار بحيث لا تتفاعل مع البوليمير أو المذيب أو المواد الأخرى الداخلة في تركيب محلول الغزل .

- يمكن استخدام حمام أو حمامين في الحالات التي يجري فيها ترسيب للبوليمير من المحلول حيث يجري كما ذكرنا تفاعلات كيميائية .

- ففي الطريقة التي تجري فيها عملية تشكيل الخيط بحمامين تجري التفاعلات الكيميافيزيائية والتفاعلات الكيميائية بشكل منفصل.

- يترسب البولييمير من المحلول في الحمام الأول أما في الحمام الثاني والذي توجد فيه آلة الغزل (آلة تشكيل الخيط) يتغير التركيب الكيميائي للبوليمير.

- أما في طريقة الحمام الواحد فتجري العمليات الكيميافيزيائية و العمليات الكيميائية بنفس الوقت.

خواص الخيوط الزخرفية

- تتميز الخيوط الزخرفية بالتأثيرات الجمالية والملمسية المختلفة والتي تميز كل نوع عن الاخر ويختلف شكل الخيط المنتج باختلاف الطريقة التي يتم بها الانتاج وعادة ما تكون الخيوط الزخرفية مزوية ومن الخيوط الزخرفية ما يعطي ملمساً ناعماً ومريحاً بالقماش مثل الخيوط ذات المناطق السميكة slub yarns وخيوط الغزل المتناثر flake yarns غير أن الأخير يسهل سحب الزغب tuft منة فيصبح خيط عادي مع احتفاظ بماتنتة وقوة شدة ولكنة يفقد مظهره الزخرفي.

- ومن الخيوط التي تعطي أقمشة مريحة ذات ملمس ناعم هي الخيوط ذات العراوي boucle yarns وذلك لكون الخيط المكون للعروة بها من الموهير او الصوف ، وايضا وخيوط الشينيل chenille التى تعطى ملمساً ناعماً وذلك لسطحها الوبرى fuzzy الناعم والذى يعطى تأثيراً يشبة الفراء fur، أما الخيوط التى تعطى ملمساً خشناً فهى الخيوط ذات التعقدات ratine yarns وذلك لكثرة العراوى والتجعدات بها وتقاربها مع بعضها البعض ، وأيضاً الخيوط ذات البذور seed yarns وذلك لكثرة وجود العقد بها، وبخلاف التأثير الملمسى فأن كل الخيوط الزخرفية بأختلاف أنواعها تعطى تأثيرات مظهرية جميلة ومتنوعة.

* التأثير الجمالى للخيوط الزخرفية على الأقمشة:

- تستخدم الخيوط الزخرفية فى الأقمشة لتعطيها مظهراً جمالياً وملمساً جديداً يتناسب مع الغرض من الاستعمال.

- فتستخدم الخيوط ذات المناطق السميكة slub yarn لحمات فى الأقمشة لتعطى تأثير{الشانتونج} shantung وهو قماش ينتج بتركيب نسجى سادة ويكون ذو ملمس خشن ويصنع من {خيوط حرير التوسا } tussah بألوانة البنية الطبيعية وأحيانا تستخدم خيوط القطن أو الرايون فى اللحمات ويوضح الشكل (٢٤) مثال لقماش الشانتونج، وتستخدم أيضاً الخيوط ذات المناطق السميكة slub yarns فى السداء واللحمة لتعطى تأثير التويد tweed وهو قماش ينتج غالباً من خامة الصوف ويوجد منة نوعان :

النوع الاول:- سميك وخشن الملمس ويشبة قماش الشيفوت cheviot

النوع الاخر:- فاخر وناعم الملمس ويسمى قماش سكسونى saxsony

- وتستخدم أقمشة التويد فى إنتاج المعاطف والسترات ويوضح الشكل(٢٥) مثال لهذا القماش ، وتستخدم خيوط الغزل المتناثر flake yarn لإنتاج الأقمشة المسماة homespun والذى يوضحها الشكل (٢٦) ، وهو قماش ينتج من صوف الولن ويتم إنتاجة على أنوال يدوية وغالباً تكون من التركيب النسجى سادة١/١ أو مبرد٢/٢ ،ويكون القماش المنتج خشن الملمس وقد يكون به ظلال من أ لوان مختلفة وذلك لأنة منتج من خيوط من خامات طبيعية مختلفة الألوان أو قد تكون مصبوغة بصبغات أخذت من الطبيعة ، أما الخيوط ذات العراوى boucle yarns فهى تعطى تأثير الفراء المجعد وتستخدم غالباً فى إنتاج المعاطف والسترات، وخيوط الشينيل تعطى تأثير الوبرة الذى يشبة القطيفة او الفراء fur، وتستخدم الخيوط الحلزونية spiral yarns أقمشة ال candy-cane .

- وتعمل الخيوط الزخرفية على إعطاء الأقمشة السادة تأثيرات زخرفية بتكلفة أقل إذا ما تم إظهار هذة التأثيرات عن طريق استخدام االاختلافات النسيجية (التراكيب) ، وتعمل الخيوط المتضخمة bulky yarns والمحلولة على إكساب القماش خاصية التجعد وتجعل القماش منتفخاً (إسفنجى) مما يجعل القماش يعطى الإحساس بالدفء ولكنة يجعلة صعب الحياكة.

شكل (٢٤) استخدام الخيوط ذات المناطق السميكة فى اللحمة

لإنتاج أقمشة الشانتونج shantung

شكل (٢٥) استخدام الخيوط ذات المناطق السميكة فى السداء واللحمة لإنتاج أقمشة التويدtweed

شكل(٢٦) أستخدام خيوط الغزل المتناثر فى أقمشة homespun

*** الأقمشة المستخدمة فيها الخيوط الزخرفية:**

- تتعدد أنواع وأشكال الخيوط الزخرفية مما يؤدى إلى تنوع مجالات أستخدامها ومنها:

- الأقمشة المنسوجة woven fabrics وأقمشة التريكو knitted fabrics والسجاد rugs، ويندرج تحت هذة البنود أنواع مختلفة من المنتجات ، فيندرج تحت بند الأقمشة المنسوجة.
- أقمشة المفروشات upholstery fabrics، أقمشة تغطية الحوائط ، أقمشة الستائر، أقمشة البطاطين.
- أما فى أقمشة التريكو فتتعدد استخدامات الخيوط الزخرفية بها فنجد أن الخيوط الرفيعة منها تستخدم فى أقمشة التريكو الدائرى ذو الجوج الكبير ، اما الخيوط السميكة فهى تستخدم فى التريكو اليدوى.
- ويمكن استخدام الخيوط الزخرفية فى إنتاج الأقمشة التى بها تأثير الظل ويأتى هذا التأثير بأستخدام الخيط الزخرفى المنتج من أشرطة ذات ألوان مختلفة تم إضافتها أثناء مراحل السحب.

* التحكم فى البرمات للخيط Measuring yarn twist

- **برم الخيوط-:**

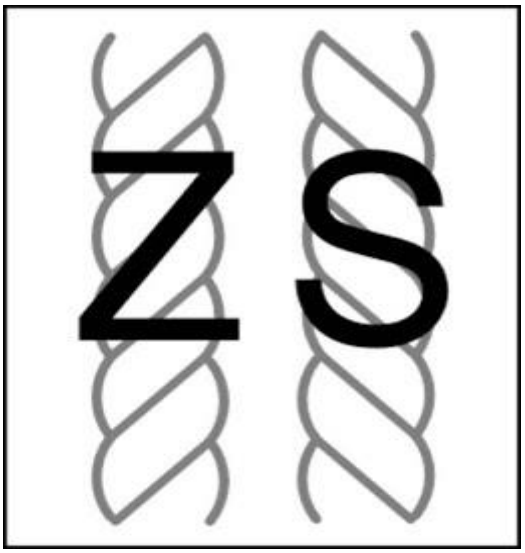
- البرم هو لفات حلزونية تطبق على الخيط للحفاظ على تماسك وترابط مكوناتة من الشعيرات أو الألياف المتوازية بالأضافة إلى زيادة قوتة.

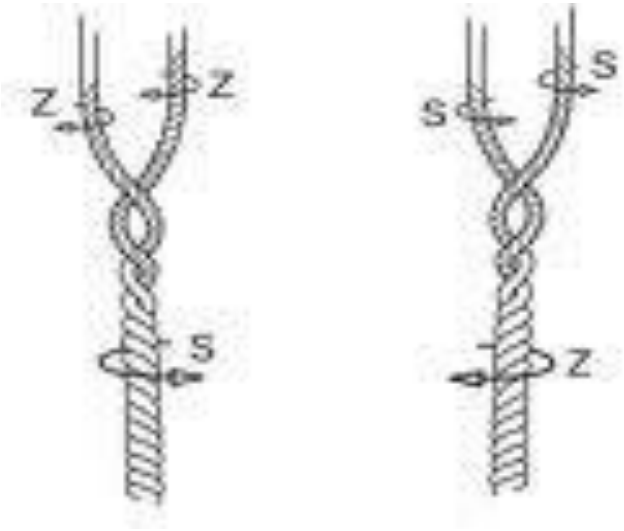
- **تقدير البرم-:**

- يقدر البرم بعدد اللفات (البرمات) فى وحدة الأطوال (البوصة أو المتر).

- **أتجاة البرم-:**

- عند تثبيت الخيط فى الوضع الرأسى فأنة يمكن أن يطبق علية برمات فى اتجاة اليمين أو اتجاة اليسار عمودياً على محورة ، ويرمز للاتجاه اليمين بالحرف(Z) ،وللاتجاه يسار بالحرف. (S)





- **أهمية البرم:**

- إن أساس عملية البرم هو إعطاء الخيط القوة اللازمة لمواجهة الشدد الذى يتعرض لة أثناء عمليات إنتاج الأقمشة أو استخدامها ، حيث يجب أن يتوافر فى الخيط حد أدنى من قوة الشد حتى فى حالة الخيوط المستخدمة كلحمات ، والتى لا تكون معرضة لإجهادات كبيرة.

- لزيادة قوة الشد فى خيط مكون من شعيرات غير مستمرة (staple)،وذات أطوال محدودة نجد أن الشعيرات أثناء تطبيق البرم عليها تتماسك مع بعضها عن طريق قوى الإنضغاط الناتج عن البرم (inter-fiber pressure) ،وكلما زاد البرم كلما زادت قوة الخيط ، ولكن هناك حداً أعلى لما يمكن ان يطبق علية من برم حيث أن زيادة البرم عن هذا الحد يجعل الشعيرات داخل الخيط تأخذ زاوية قائمة وتبدأ الخيوط فى فقد قوتها تدريجياً.

- **مقدار البرم**

- يعتمد مقدار البرم التى يتم تطبيقها على الخيط على مجموعة من العوامل والتى يجب ان يتم حسابها بدقة وهى:

١- طول الشعيرات المكونة للخيط.

٢- نمرة الخيط.

٣- الغرض من استخدام الخيط.

- ويتم التعبير عن مقدار البرم بعدد البرمات فى البوصة. (t.p.i) ونجد ان الخيوط الممشطة والمكونة من شعيرات طويلة لا تحتاج غالباً إلى عدد كبير من البرمات مثل الخيوط المسرحة والمكونة من شعيرات قصيرة ، حيث تتواجد بطبيعة الحال نقاط التصاق كثيرة بين الشعيرات الطويلة تزيد من قوة الخيط ، ويقلل حاجتها إلى برمات عالية إلا عند الاستخدامات الخاصة.

- تحتاج الخيوط التى تستعمل كسداء إلى عدد كبير من البرمات لزيادة قوة الشد للخيط ليقاوم العمليات الميكانيكية أثناء عملية النسيج ، وبخاصة عملية فتح النفس أو رفع الخيوط، أما الخيوط التى تستخدم كلحمات فهى لا تحتاج نفس القدر من البرمات مثل السداء وذلك لعدم تعرضها لنفس القدر من الإجهاد الميكانيكى ، بينما يقل عدد البرمات فى حالة إنتاج الخيوط التى تستخدم فى صناعة أقمشة التريكو عن كل من خيوط السداء واللحمة.

- **أنواع البرم وأستخداماتة**

١- برم قليل low twist:

- عند تطبيق البرم القليل نحصل على خيوط ذات شعيرات غير محكمة التماسك داخل الخيط وتستعمل غالباً هذة الخيوط كلحمات للأقمشة التى يتم أجراء عليها عملية التوبير (napping) عليها. حيث تتيح البرمات القليلة ظهور نهايات الشعيرات على السطح مما يعطى أقمشة ذات سطحاً ناعماً كأقمشة الكستور أو بعض الأقمشة الصوفية ، ويكون مقدار البرم فى حدود ما بين ٣-٨ برمات/للبوصة.

٢- برم متوسط average twist :

- يطبق البرم المتوسط عادةً على الخيوط المنتحة من شعيرات ذات أطوال محدودة ،ونادراً ما يستخدم فى حالة الألياف المستمرة، وتستخدم الخيوط ذات البرم المتوسط كسداء حتى تتحمل إجهادات الشد على ماكينة النسيج وتتراوح عدد البرمات المتوسطة بين ٢٠-٢٥ برمة /بوصة.

وفى حالة استخدام هذة الخيوط كلحمات يطبق عدد اقل من البرمات.

٣- برم شديد hard twist :

- عند أستخدام عدد كبير من البرمات تصبح الشعيرات داخل الخيط متلاصقة زمتماسكة مع بعضها البعض، ويكون الخيط صلباً ومندمجاً ، وتستخدم هذة الخيوط فى إنتاج أقمشة الفوال (voile) وتتراوح عدد البرمات بين ٣٠-٤٠ برمة /بوصة.،ويطلق عل هذا النوع من البرم (voile twist)

٤- برم الكريب crepe twist :

- يستخدم هذا النوع من البرم مع الخيوط المستمرة أو غير المستمرة، حيث يطبق عدد كبير جداً من البرمات فى حدود بين ٤٠-٨٠ برمة /بوصة ، وفى هذة الحالة لابد من اجراء عملية تثبيت للبرمات (twist setting) وذلك باستخدام البخار ثم التجفيف حتى يحتفظ الخيط بهذا العدد الهائل من البرمات ، ويستخدم هذا الخيط فى إنتاج أقمشة الكريب ذات الملمس الخاص المجعد.

✓ **<u>ملحوظة :</u>**

- يتم التعبير عن عدد البرمات فى الخيط بعدد البرمات فى وحدة القياس وهو مايطلق علية (معامل البرم)

*** مدى تأثير الخيوط الزخرفية على الأقمشة:**

- من البديهى اننا نعرف أن أستخدام الخيوط الزخرفية بجانب الخيوط العادية فى الأقمشة يعطى مظهر جمالى للأقمشة من حيث اللون واللمعان، ولكن مع مراعاة النسبة بين الخيوط العادية والخيوط الزخرفية وذلك لتتحمل الأقمشة عمليات الشد والاحتكاك والتى تضعف امامها الخيوط الزخرفية عن الخيوط العادية.

- بزيادة نسبة الخيوط الزخرفية السميكة تزداد مقاومة التأكل بالأحتكاك وقد يرجع ذلك إلى أن الخيوط الزخرفية ذات السمك اكبر من الخيوط ذات الغزل التقليدى ومن المتعارف علية أن مقاومة الأقمشة للتأكل بالأحتكاكات وتزداد بزيادة سمك الخيط المنتج منه وهذة الخاصية التى تحتاجها اقمشة المفروشات والتى يكثر أستعمال الخيوط الزخرفية بها.

- وجد أن مع تغيير نسبة الخيوط الزخرفية فى الأقمشة فأنة بزيادة نسبة الخيوط الزخرفية يزداد مقدار بعض خواص الأقمشة مثل سمك الأقمشة والوزن ومقدار الصلابة ومقاومة التمزق ونسبة الاستطالة وقوة الشد فى أتجاة اللحمة،وتقل فى أتجاة السداء.

****

بالتوفيق

تحياتي
د./ إيمان أحمد