جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

النسيج

علوم صناعية

الصف الأول

تأليف

سمير نوري شهاب　　مؤيد محمد على إبراهيم

عماد محمود علوان　　جليل إبراهيم صالح

بشرى عزيز مسلم

المقدمة

يأتي كتاب العلوم الصناعية للاختصاص النسيج للصف الأول الصناعي تماشيا مع التحديث في المناهج العراقية ومنهاج التعليم المهني بشكل خاص . ويشكل رافدا مهما لتخريج فنين في مجال النسيج .

لقد راعينا في تأليف هذا الكتاب إعطاء الأسس العلمية في مهنة النسيج وفي نفس الوقت الاهتمام بالجانب التقني وتزويد الطالب بمعلومات وصور الأنظمة الحديثة في مجال مهنة النسيج .

يشمل الكتاب على أربعة أبواب وكما يأتي

الباب الأول : الشعيرات النسيجية

الباب الثاني : تحضيرات النسيج

الباب الثالث : التسديدة والتنشية

الباب الرابع : القي والطريح

يشمل كتاب العلوم الصناعية أهداف موازية للجانب العملي بحيث يكون ترابط بين الجانب العملي والنظري في تسلسل المنهاج .

نأمل أن نكون بهذا الكتاب قد وفقنا في وضع الأسس الصحيحة لمهنة النسيج وتدريسها في مدارسنا الصناعية .

ويجدر الإشارة إلى أن المناهج قد تم أعدادها بالتعاون مع منظمة اليونسكو- مكتب العراق ضمن مشروع التلمذة المهنية ، حيث قامت بتقديم العون الفني والمادي لتدريب عدد من العاملين في وزارة التربية وأشرفت على إعداد وتدقيق المناهج المنجزة .

ومن الله التوفيق

المؤلفون

محتويات الكتاب

العنوان	الصفحة
الباب الأول : الشعيرات النسيجية	5
تمهيد	10 – 6
الفصل الأول : الألياف الطبيعية	29 -11
الفصل الثاني : الألياف الصناعية	61 –30
الباب الثاني : تحضيرات النسيج	62
الفصل الأول : الخيط	70 –63
الفصل الثاني : تحضيرات النسيج	89 –71
الفصل الثالث : ماكينات تدوير الخيوط	100 –90
الفصل الرابع : تدويرات خيوط اللحمة	107 –101

محتويات الكتاب

العنوان	الصفحة
الباب الثالث : التسدية والتنشية	108
الفصل الأول : عملية التسدية	127 –109
الفصل الثاني : التنشية	144 –128
الباب الرابع : اللقي والتطريح	145
الفصل الأول : التصاميم النسيجية	154–146
الفصل الثاني : اللقي	162 –155
الفصل الثالث : التطريح	168 -163
المصطلحات العلمية	169
المصادر	170

الباب الأول

الشعيرات النسيجية

الشعيرات النسيجية

تمهيد :

تعتبر الشعيرات الوحدة الأساسية المكونة للخيوط على اختلاف أنواعها وبالرغم من أن الألياف النسيجية الطبيعية هي الأساس ألا أن اكتشاف الألياف المصنعة يعتبر من أهم العوامل التي ساهمت في تطوير وازدهار صناعة الغزل والنسيج بحيث أصبحت الألياف الصناعية من الخامات الأساسية في جميع أنحاء العالم مما فتح المجال لتصنيع أنواع جديدة من الخيوط والأقمشة الممزوجة تتناسب الاستخدامات المختلفة وبأسعار تنافس الألياف الطبيعية بالإضافة إلى الخواص الممتازة التي تتفوق بها الأقمشة الممزوجة على الأقمشة المصنوعة من الألياف الطبيعية فقط .

وتقسم الألياف بشكل أساسي إلى:

1. ألياف طبيعية (بالإنجليزية: Natural Fibers)
2. ألياف اصطناعية (بالإنجليزية: Man-made Fibers)

أولا : ألياف النسيج الطبيعية

وتقسم إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي :

أ - ألياف طبيعية ذات أصل نباتي

- **ألياف لحائية :**

- كتان (Flax)
- جوت (Jute)
- قنب (Hemp)
- تيل (Kenaf):
- ألياف الخيزران (Bamboo fiber)

- رامي (Ramie)
- ألياف القراص (Nettle).

- **ألياف من البذور والثمار :**

- القطن (Cotton)
- ألياف جوز الهند (Coir fiber)
- ألياف أخرى

ب. ألياف طبيعية ذات أصل حيواني: (ألياف بروتينية):

- الصوف (Wool)
- الموهير (Mohair)
- شعر الجمل (Camel Hair)
- شعر المعزة الفارسية (Persian Goat Hair)
- اللاما (Llama)
- الباكا (Alpaca)
- هواريزو (Huarizo)
- فيكونا (Vicuna)
- غواناكو (Guanaco)
- ألياف الفرو (Fur fibers)
- الحرير (Silk)
- ألبكة (Albaca)
- أنغورا (Angora)
- كشمير (Cashmer)
- قصاب (Catgut)
- شعر الكلب (Chiengora)

- حرير العنكبوت

ج - ألياف طبيعية من مصدر معدني:

- أسبستوس (Asbestos)

ثانيا : ألياف النسيج الاصطناعية

وتقسم إلى الأنواع التالية :

أ - ألياف طبيعية تركيبية (بالإنجليزية: Natural Polymer Fibers):

- ألياف سيليلوزية
  - ألياف الفيسكوز (بالإنجليزية: Viscose Rayon Fibers).
  - ألياف أكسيد النحاس النشادري (بالإنجليزية: Cuprammonium Fibers)
- ألياف إستر السيليلوز
  - ألياف أسيتات السيليلوز (بالإنجليزية: Acetate Fibers).
  - ألياف ثلاثي أسيتات السيليلوز (بالإنجليزية: Triacetate Fibers).
- ألياف بروتينية تركيبية (بالإنجليزية: Protein Fibers):
  - ألياف الكازين (بالإنجليزية: Casein Fibers).
  - ألياف الفول السوداني (بالإنجليزية: Groundnut Protein Fibers).
  - ألياف زين (بالإنجليزية: Zein Fibers).
- ألياف بروتينية أخرى
  - ألياف الألجينات (بالإنجليزية: Alginate Fibers).
  - ألياف المطاط الطبيعي (بالإنجليزية: Natural Rubber Fibers)
  - ألياف السيليكات (بالإنجليزية: Silicate Fibers).

- ألياف السيليكا (بالإنجليزية: Silica Fibers).

ب - الألياف التركيبية (بالإنجليزية: Synthetic Fibers)

- ألياف عديد الأميد (بالإنجليزية: Polyamide Fibers): ألياف عديد الإستر (بالإنجليزية: Polyester Fibers):
- ألياف عديد الإيثيلين تيرفثالات (بالإنجليزية: Polyethylene)

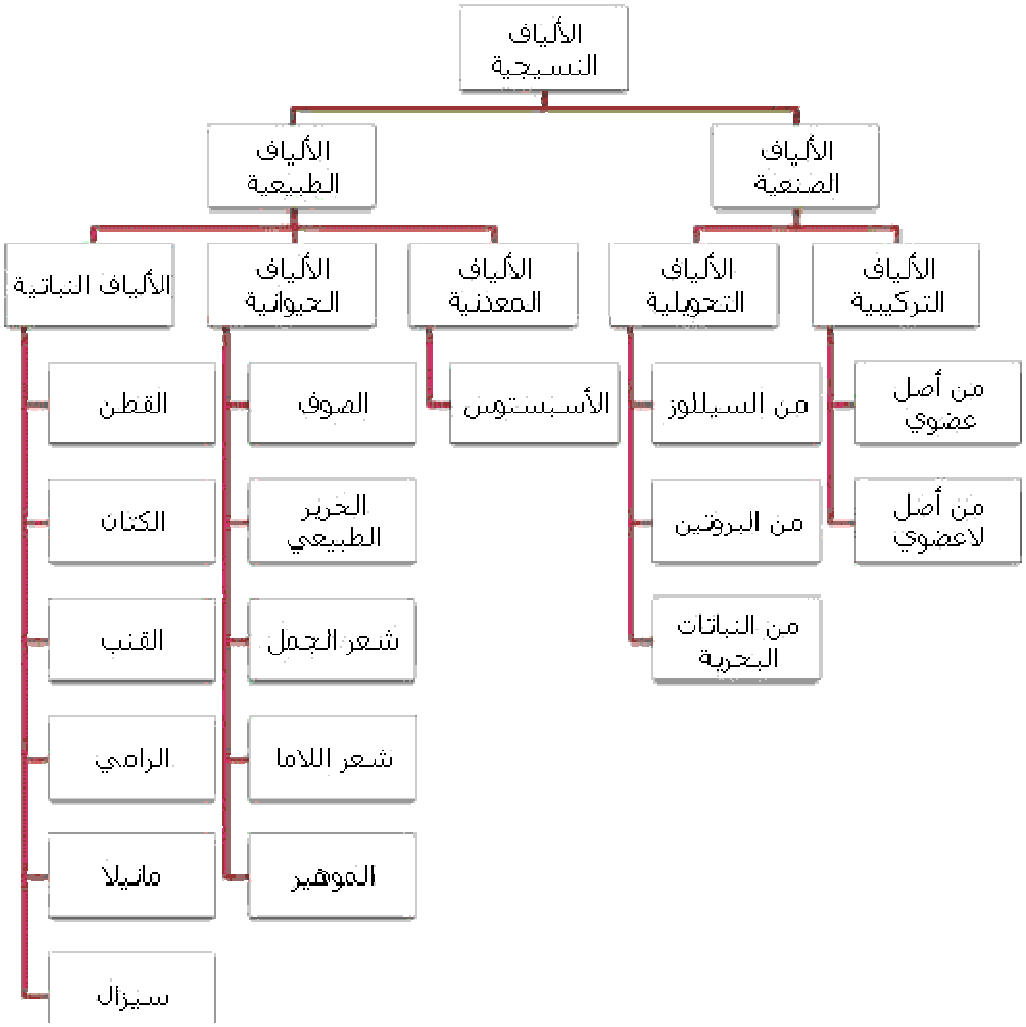
- ألياف تركيبية أخرى:

- ألياف زجاجية (بالإنجليزية: Glass Fibers).
- ألياف سيليكات الألمنيوم (بالإنجليزية: Aluminum silicate Fibers).
- ألياف معدنية (بالإنجليزية: Metallic Fibers).
- ألياف الكربون (بالإنجليزية: Carbon Fibers).

سنتعرف في هذا الموضوع على أنواع الألياف النسيجية المستخدمة في مختلف مجالات الحياة، سواءً للاستخدام البشري كالملابس بأنواعها أو للاستخدام الصناعي والتقني، وذلك لأنها:

تعتبر الوحدات الأساسية في تكوين الخيوط والمنسوجات,كما أن الإلمام الجيد بخواص ومميزات هذه الألياف يساعد على اختيار الخيوط وتصميم الأقمشة بالجودة المطلوبة، وسنبدأ **بتعريف الألياف النسيجية**

هي تلك الشعيرات الرفيعة التي يتم تحويلها إلى خيوط وأقمشة ويمكن رؤية هذه الشعيرات عند محاولة سحب خيط ما من قطعة نسيج وفكه في الاتجاه المعاكس لبرم الخيط. وسنعتمد المخطط التالي كما مبين في الشكل (1) الذي يظهر التصنيف العام لهذه الألياف حسب منشئها أو مصدرها .



الشكل رقم (1) يبين التصنيف العام للألياف

وعلى الرغم من تعدد الألياف الطبيعية والصناعية إلا أنه لا يمكن استخدام جميع الألياف في صناعة المنسوجات إلا إذا توفرت فيها شروط وصفات معينة لتغدو بصورة صالحة لهذا الغرض فمثلاً يجب أن تكون الألياف على درجة معينة من الطول والمتانة والمرونة حتى يمكن غزلها إلى خيوط ثم نسجها.

الفصل الأول

1-1 - الألياف الطبيعيةNatural

وتقسم إلى الأنواع الآتية :

1- **الألياف النباتية (السيللوزية):** وهي الألياف التي تؤخذ من مصدر نباتي وتتكون أساساً من مادة السيللوز وأهمها: القطن ,(Cotton) الكتان ,(Flax) الجوت ,(Sisal) .

2- **الألياف الحيوانية (البروتينية):** وهي الألياف التي تؤخذ من أصل حيواني ومادة الأساس فيها هي البروتين وأهمها: الصوف ,(Wool) الحرير ,(Silk) وبر الجمل، شعر الأرنب والماعز..

3- **الألياف المعدنية:** وهي الألياف التي تؤخذ من الصخور الطبيعية وتستعمل في حالات خاصة كصنع ألبسة ضد الحريق، والمادة الأساسية فيها هي السليكون وأهمها: الأسبستوس

1-1-1 - القطن

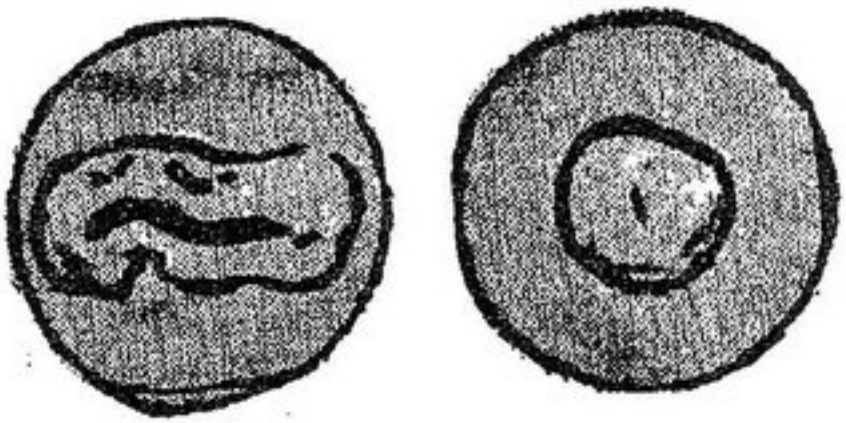
يعتبر القطن من أهم الألياف النسيجية في العالم ,ويحتل القطن المركز الرئيسي بين الألياف لصناعة المنسوجات وفي كساء الإنسان حيث يستهلك العالم من ألياف القطن ضعف ما يستهلكه من الألياف الأخرى مجتمعة القطن (بالإنجليزية: Cotton) وهو من نباتات المناطق الحارة، ذات شجيرة صغيرة كما مبين في الشكل رقم (2) ويتطلب رياً جيداً وأرضاً خصبة حتى ينمو بشكل جيد لينتج قطناً على درجة عالية من الجودة. يعتبر القطن المحصول الرئيسي لا بين المحاصيل السيليلوزية فحسب بل بين المحاصيل المختلفة التي تكون المواد الخام المستعملة في صناعات الخيوط والأقمشة، فمحصول القطن يبلغ مقداره كما سبق لنا ذكره حوالي 75% من مقدار مجموع المحاصيل المختلفة. يعتبر القطن المصري أفضل أنواع القطن الذي يطلق عليه " قطن طويل التيلة" ولذلك يتم تصديره لجميع دول العالم. تتطلب صناعة القطن خطوة " الحلج " أي تخليص زهرة القطن من البذور وفصلها عنه، ليتبعه بعد ذلك عدة صناعات منها صناعة الزيوت والعلف من نواتج القشرة بعد كسرها .

الشكل رقم (2) شجرة القطن

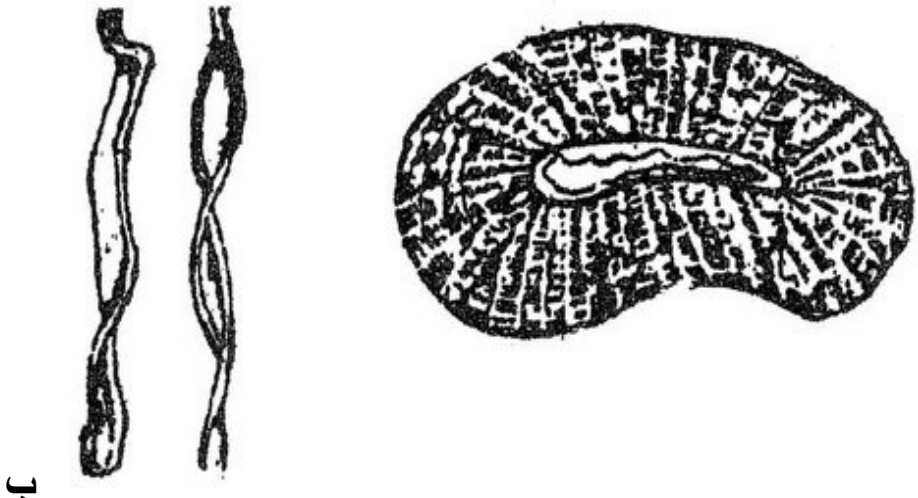
1-1-1-1 - الخواص الطبيعية للقطن

يتصف القطن بمجموعة من الخواص والتي تميزه عن باقي الألياف وهذه الخواص هي:

شعيرة القطن عبارة عن خلية نباتية واحدة تكون على شكل أسطواني أثناء فترة نموها تتوسطها قناة داخلية تأخذ في العادة شكلاً مستديراً يليها جدار ثانوي ثم جدار أولي تغطيه قشرة أو غلاف رقيق من الخارج وكما في الأشكال التالية رقم (3 - 4 - 5) تبين قطاعات طولية عرضية وطولية لشعيرة القطن.



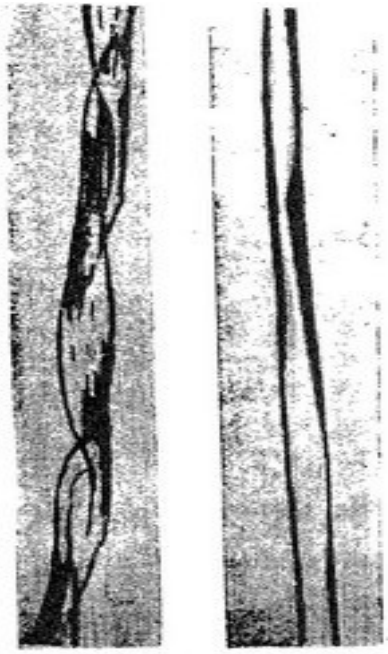
الشكل رقم (3) يبين قطاع عرضي لشعيرة قطن ممرسز



ب أ

أ- مقطع لشعيرة القطن ب - مظهر لشعيرة القطن

الشكل رقم (4) يبين الشكل ألمجهري لشعيرة القطن



الشكل رقم (5) قطاع طولي لشعيرة قطن ممرسز - قطن عاد

أ- اللمعان

يختلف لمعان القطن باختلاف الأصناف حيث أن الأصناف الرقيقة أكثر لمعاناً من الأخرى الخشنة.

ب- امتصاص الرطوبة

للقطن مقدرة عظيمة على امتصاص الرطوبة لذا فهو سهل في صباغته مفضلاً في الملابس الصيفية وخاصة الداخلية لامتصاصه العرق بسهولة، وتختلف كمية الرطوبة بالقطن باختلاف درجة رطوبة الجو المحيط به وعادة ما تبلغ درجة رطوبة القطن بالأحوال العادية 5 - 8.%

ج- الاستطالة

يقصد بها قدرة الألياف على الاستطالة قبل القطع عندما تتعرض لقوة شد ما، وبوجه عام فإن القطن من أفضل الألياف السيللوزية مرونة نتيجة لارتفاع نسبة السيللوز فيه.

د- التركيب الكيميائي

يتكون القطن أساساً من السيللوز الذي يتراوح بين 88 - 96 % تبعاً لنوع القطن ورتبته بالإضافة إلى مواد أخرى تظهر بكميات ضئيلة لكن بعد تنقيته من الشوائب وتبييضه تصل فيه مادة السيللوز إلى حوالي 99 .%يرمز للسيللوز بالرمز[C6H10O2]n :

1-1-1-2 - الخواص الكيميائية للقطن

أ - تأثير القلويات

لا يتأثر القطن بالقلويات المخففة سواءً الباردة أو الساخنة وعلى ذلك تستخدم الصودا الكاوية وكربونات الصوديوم في العمليات التحضيرية للتبييض، أما القلويات المركزة فتؤثر على القطن محدثة فيه الكثير من التغييرات في خواصه الكيميائية والطبيعية وقد تم استخدام هذه الخاصة في عملية المرسزة والتي تؤدي في خيوط القطن إلى زيادة في المتانة واللمعان والقابلية لامتصاص الأصبغة.

ب- تأثير الأحماض

يختلف تأثير الأحماض على الأقطان حسب درجة تركيز الحمض ونوعه فالأحماض المعدنية المخففة على البارد لا تكاد تحدث تأثير ملحوظاً على القطن بينما الأحماض المعدنية في درجة الحرارة المرتفعة فإنها تضعف من قوة القطن وتحوله لتركيب أخر (هيدروسيللوز)، أما الأحماض المركزة فتأثيرها أشد وقد يؤدي هذا التأثير إلى تحليل القطن.

ج- تأثير المواد المؤكسدة

يقاوم القطن بشكل عام تأثير المواد المؤكسدة في درجات الحرارة غير المرتفعة وعلى ذلك فإن نظرية تبييض القطن تعتمد أساساً على استخدام المواد المؤكسدة لكن المبالغة في استخدام المواد المؤكسدة تحلل القطن تماماً وتحوله إلى CO_2 ولذلك من الضروري إزالة المواد المؤكسدة تماماً عقب عملية التبييض.

د- **تأثير الحرارة**

يتحمل القطن درجات الحرارة العالية فيمكن غليه وكيّه بمكواة ذات درجة حرارة مرتفعة دون أن يتلف إلا أن غليه يحدث بشعيراته انكماش (shrinkage) يصل حتى 2 %، وتؤثر الحرارة على القطن تأثيراً تحليلياً حيث أن وجود الأكسجين يساعد على هذا التأثير، ويحترق القطن بالهواء بسهولة وتنبعث منه رائحة مميزة تشبه رائحة احتراق الورق(رائحة الشياط) .

1-1-1-3 - استعمالات القطن

يستخدم القطن في صناعة كصناعة المنسوجات القطنية بشكل عام كما تفضل الألياف القطنية في صناعة الملابس الداخلية النسائية والرجالية لسرعة امتصاصها للعرق، ويستعمل القطن بكثرة في الطب سواء في الضمادات أو ملابس الأطباء والممرضات لسهولة تعقيمها وغليها دون أن تتأثر وكذلك في القطن الطبي ,كما تستخدم بكثرة في المفروشات والبيضات والسجاد والبطائن والأغطية، ومن الممكن مزج ألياف القطن بألياف أخرى لإكسابها بعض الصفات أو التقليل من عيب طبيعي فيها كما هو الحال عند مزج ألياف القطن بالداكرون فنحصل على أقمشة غير قابلة للتجعيد

1-1-1-4 - العوامل المؤثرة على مواصفات القطن

وأن أول ما يتبادر إلى الأذهان سؤال لابد من الإجابة عليه ألا وهو لماذا يزرع القطن؟ يزرع القطن أساساً للحصول على تيلته، لاستخدامها في الصناعة النسيجية ، وعلى الرغم من أن بذور القطن تعتبر أحد المصادر الهامة للمواد الدهنية (الزيت) والمواد البروتينية (الكسبة) وهاتين المادتين تعتبران مصدرين هامين لتغذية الإنسان والحيوان على حد سواء، وتساهمان في القيمة الاقتصادية للقطن كمحصول زراعي.

إلى أن التيلة تساهم بحوالي 75% من قيمته الكلية والحديث عن القطن، سواء من وجهة الإنتاج الزراعي أو من الناحية التسويقية ، أو من الناحية التصنيعية لا يكتمل إلا بالمعرفة الواضحة لتيلة القطن، وخواصها الفيزيائية التي تحدد جودتها وأسعارها كما تحدد أوجه استخداماتها المختلفة.

2.1.1 الكتان

نبات الكتان

الكتان (بالإنكليزية: flax) نبات حولي يصل ارتفاعه إلى حوالي متر ذات ساق نحيلة وأوراقه رمحيه وأزهاره زرقاء، كما مبين في الشكل (6)،عرف وزرع في مصر القديمة منذ عهد الفراعنة، وصنع منه قماش عرف بالكتان الذي استخدم في التحنيط.

أما بذوره فهي زيتية بها 40% زيت به نسبة عالية من أوميجا 3 و22% بروتينات و4% معادن . وزيت الكتان (الحار) به نسبة عالية من (أوميجا 3) الذي يفيد في تقليل الكولسترول . والزيت له رائحة مميزة تزيد مع التخزين. والبذور مقارنة بالزيت، نجدها تحتوي أكثر علي نسبة 98% من مادة ليجنام lingams المضادة للسرطان و97% أكثر من الألياف وأوميجا 3. وهذه المواد تفيد في تقليل الكولسترول وأعراض ما قبل الدورة والإقلال من الوزن ومرض السكر.و كذلك يعالج أمراض الكبد و ذلك بأخذ ملعقة في الصباح كل يوم و لمدة شهر كامل . ويدخل زيت الكتان في صناعة الأقمشة وصناعة الأصباغ.

الشكل رقم (6) يبين نبات الك

3.1.1 الجوت

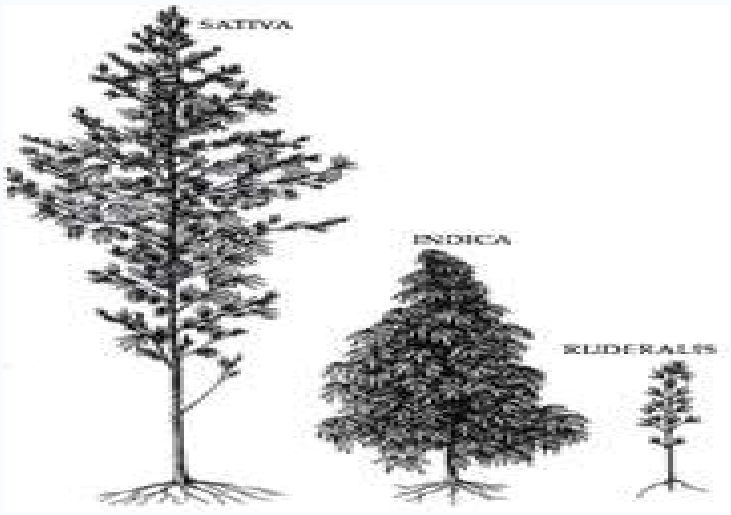
الجوت نبات ينمو في المناطق الاستوائية والموسمية يتميز بأليافه وهو من فئة الشجيرات وكما مبين في الشكل رقم (7) . عندما تبلغ الشجرة عمر سنتين تقريبا وتصل لطول مناسب يتم قطعها وتجريدها من الأوراق وتؤخذ الأغصان وتوضع تحت الماء وتطمر بالطين (الطمي) ثم بعد قرابة العشرين يوم تستخرج من تحت الطين وتغزل ويصنع منها العديد من المصنوعات كالحبال والأحذية والحقائب و الأقمشة الخشنة لعمل العبوات النسيجية لتعبئة المحاصيل الزراعية كالأكياس و تستخدم في صناعة السجاد و الموكيت

وتكون البذرة لها شكل الزق تمتاز ألياف الجوت باللمعان و نعومة السطح إلا أنها تفقد لمعانها بالتخزين و الجوت سريع العطب في الجو الرطب بسبب نمو البكتيريا و العفن و يحتفظ الجوت في الأحوال العادية بمقدار 14 % من الرطوبة.

الشكل رقم (7) يبين الجوت

4.1.1 القنب

وهي واحدة من أبكر النباتات المستأنسة المعروفة وكما في الشكل رقم (8) وأنه يتماشى بالتوازي مع فكرة المستقبل الأخضر وهو هدف تزداد شعبيته يومًا بعد يوم. فالقنب لا يتطلب الكثير من مبيدات الآفات، وأي من مبيدات الأعشاب، وهو يضبط تعرية التربة السطحية، وينتج الأوكسجين وعلاوة على ذلك، يمكن استخدام القنب ليحل محل العديد من المنتجات الضارة المحتملة، مثل الأوراق التي تصنع من الشجر ،مستحضرات التجميل، والبلاستيك، التي يعتمد أكثرها على النفط ولا تتحلل بسهولة.



الشكل رقم (8) نبات القنب

إن للقنب الصناعي استخدامات كثيرة، بما فيها الورق، والمنسوجات، واللدائن القابلة للتحلل الحيوي، والغذاء، والوقود. وهي واحدة من أسرع المصادر الطبيعية المعروفة نموًا.كما مبين في الشكل رقم (9) .

الشكل رقم (9) يبين إنتاج القنب الصناعي

تستخدم ألياف القنب اليوم في الحبال كما مبين في الشكل رقم (10) ، والخيوط المبرومة، وكذلك في الأكياس وأقمشة التغطية المتينة التي لا تبلى بسرعة. يصنع القنب ضمن أقمشة رقيقة تستخدم لتغطية الجدران والستائر. ألياف القنب سمراء داكنة إلى بنية اللون، وهي ليست دقيقة ورفيعة كما هي الحال في ألياف الكتان.

الشكل رقم (10) يبين حبل من القنب

متانة القنب (5.8 - 6.8 غرام / دنييه) تقارن بتلك لألياف الكتان. وهذه الألياف عالية المتانة لا تبلى بسهولة عندما تتعرض للمياه. ألياف القنب مقاومة للحشرات ولكنها تتضرر بالعفن. ضوء الشمس يؤثرعلى القنب بنفس الطريقة التي يؤثر فيها على القطن.

الخصائص الكيميائية للقنب مماثلة كتلك التي للقطن وللكتان. تحل القلويات الساخنة والمركزة ألياف القنب، ولكن القلويات الممددة الباردة أو الساخنة لا تضر الألياف. وفيما عدا الحموضة الضعيفة والباردة، فإن الحموضة المعدنية تخفض من المتانة، ثم يمكنها تدمير الألياف نهائيًا. لا تضر مواد القصر (المبيضات)، ومذيبات التنظيف العضوية القنب إذا استخدمت بطريقة سليمة. للقنب قابلية امتصاص جيدة. ويصل محتوى الرطوبة إلى 12 ٪، ويمكن لألياف القنب أن تمتص رطوبة تصل إلى 30 ٪ من وزنها. بينما القطن 7-11% و الفيسكوز 11-17% .

5.1.1 ألياف الخيزران

هناك أسلوبان لإنتاج الألياف من الخيزران طورت كليهما في الصين. الأولى هي عملية ميكانيكية مشابهة لتلك المستخدمة في معالجة الكتان أو القنب ؛ يتم سحق السيقان ثم تحللها إنزيمات طبيعية، ما يسمح بالحصول على الألياف ممشطة. والطريقة الثانية تستخدم في تقسيم الألياف طريقة ميكانيكية مع استعمال لمواد كيميائية تشمل الكبريت ، ثاني كبريتيد الكربون والأحماض القوية. ألياف الخيزران استخدمت لصنع الورق في الصين منذ عصور مبكرة. وللجودة العالية للورق المصنوع يدويا، لا تزال تنتج بكميات صغيرة. ورق الخيزران الخشن لا يزال يستخدم في طقوس الكثير من المجتمعات الصينية، وتستخدم سيقان الخيزران في بناء المنازل كما مبين في الشكل رقم (11) .

الشكل رقم (11) يبين منزل صنع بالكامل من الخيزران

6.1.1 الصوف

ألياف الصوف (بالإنجليزية: Wool Fibers): نحصل على ألياف الصوف من جزه صوف الخراف والحملان أو من شعر ماعز الأنغورا أو الكشمير (ويمكن أن يتضمن ما يسمى ألياف خاصة فريدة الخواص تأتي من شعر(الجمل، والألبكة، واللاما، الفكونة). وكما مبين في الشكل رقم (12) ألياف الصوف تصنع في جلد الحيوانات لتحميها من الحرارة، والبرد، والشمس، والريح، والمطر. وقد عرفته الشعوب منذ القدم، إذ قام الإنسان باختراع أداة صغيرة تسمى المغزل، فتل بواسطتها ألياف الصوف وحولها إلى خيوط من صوف الحيوان ثم صنع له نولاً ونسج الخيوط لتعطي النسيج الصوفي.

ماعز الأنغورا أرنب الأنغورا الألبكة االفكونة

االلاما االجمل الخروف خروف المارينو

الشكل رقم (12) يبين أنواع ألياف الصوف

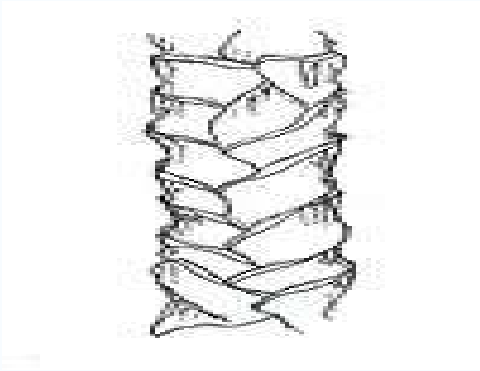
1.6.1.1 مظهر ألياف الصوف

إن ألياف الصوف ذات تموجات ثلاثية الأبعاد. وتقدر بـ 25 موجة في كل 10 سم في الألياف دقيقة القطر ، و بـ 4 موجات في كل 10 سم للألياف الخشنة. يتراوح طول الألياف من 3.8-38 سم. وتستخدم الألياف ذات الطول 5-12 سم في صناعة الملابس لأن هذا الطول يسمح بصناعة الخيوط باقتصادية وبإتقانٍ أكبر. يتفاوت قطر الليف من 14 ميكرومتر إلى أكثر من 45 ميكرومتر. وألياف بعض الخراف قد تصل إلى قطر 70 مايكرو متر وتستعمل هذه الألياف في صناعة السجاد. ويدفع السعر الأعلى للألياف ذات القطر الأدق، وخصوصاً إذا كانت متماثلة في القطر. لون صوف الخراف يتفاوت من الأبيض (الضارب إلى الصفرة) إلى البني والأسود. ويعتبر اللون الأبيض مرغوباً أكثر من الألوان الأخرى. لا يمكن صباغة الألياف الداكنة بنجاح لصعوبة إزالة اللون الطبيعي أو إخفاءه. يعتقد البعض بأن الصوف هو أكثر الأقمشة دفئ ً لا بل أن كل الأقمشة في درجة حرارة واحدة ولكن الصوف عازل للبرودة.

2.6.1.1 - البنية المجهرية

يتميز سطح الألياف الصوفية بتداخل خلايا سطحية تسمى الحراشف كما في الشكل رقم (13)، يمكن أن نجد في 1 سم من الصوف الناعم أكثر من 700 حرشفة، بينما 270

حرشفة تغطي 1 سم من الألياف الخشنة. ويكون اتجاه الحراشف التي تشكل قشرة الشعرة من الجذر نحو رأس الشعرة. وفي وسط بنية الليف يوجد النخاع أو اللب، وهي عبارة عن قناة مجوفة في مركز الليف. يكون نخاع الليف الخشن محتلا 90% من المقطع العرضي لليف، بينما يكون صغيراً في الليف الناعم الدقيق ومتقطعا على طول الليف أحياناً. المقطع العرضي لليف الصوف إهليلجي أو بيضاوي الشكل.



الشكل رقم (13) يبين

صورة مكبرة لليف من الصوف وتظهر الحراشف على سطح الليف

3-6-1-1 - خصائص ألياف الصوف

يعتبر الصوف من الألياف الضعيفة، بسبب انخفاض نسبة توجه جزيئات البوليمير داخله، وبالتالي قلة نسبة التبلور بالإضافة إلى قلة الروابط الهيدروجينية المتشكلة بين جزيئات البوليمير. يعتبر الصوف من الألياف الضعيفة، بسبب انخفاض نسبة توجه جزيئات البوليمير داخله، وبالتالي قلة التبلور بالإضافة إلى قلة الروابط الهيدروجينية المتشكلة بين جزيئات البوليمير. هذا النقص في المتانة يُعَوَض بنسبة الاستطالة والرجعية لألياف الصوف، التي تتمتع باستطالة أكبر من كل الألياف ماعدا النايلون والمطاط. إن استطالة 25-30% لألياف الصوف، تأتي من بنية الألياف، والتموج ثلاثي الأبعاد للبوليمير اللولبي، وهذا يسمح بامتصاص الإجهاد المفاجئ بحيث يتجنب الضرر الدائم في البنية. إن

الملاط بين خلايا اللحاء (إذا شبهنا الليف بالشجرة) يمتص أيضاً الإجهاد. فإذا لم تتجاوز الاجهادات متانة الانكسار لألياف الصوف، فإنها تعود إلى حالة الاسترخاء وذلك بفضل روابط السيستين (Cystine)، وروابط الأملاح، والروابط الهيدروجينية.

يمكن لليف الصوف أن يحنى 20000 مرة قبل أن ينكسر إذا كان يحوي نسبة كافية من الرطوبة، وتنخفض المرونة إذا كان الليف جافاً. تتفاوت مقاومة الحك للصوف المستخدم في الألبسة من المتوسطة إلى الجيدة بينما تكون هذه المقاومة عالية جداً في صوف السجاد. يتفتت ليف الصوف نتيجة الفتل والانحناء المتكرر .

4-6-1-1 - أنواع الصوف

أ - صوف الكشمير

صوف الكشمير (بالإنجليزية: Cashmere wool): ويطلق عليه ببساطة الكشمير، ويعرف ببعض الأحيان باسم بشمين، وهي ألياف من ماعز الكشمير و كما مبين في الشكل رقم (14)، وكلمة كشمير مستمدة من إقليم كشمير. صوف الكشمير ذو بنية دقيقة، وقوية، وخفيفة، وناعمة؛ وتصنع منها ملابس دافئة للغاية، وأكثر دفئا مما يعادل وزنها من صوف الخراف، تعرّف ألياف الكشمير بأنها ألياف دقيقة تنتجها ماعز الكشمير *كابرا هيركوس لانيجر* (*Capra hircus laniger*) مع قطر متوسط للألياف لا يتجاوز 19 ميكرون، و لا يحتوي على أكثر من 3% (من الوزن) من ألياف الكشمير ذات قطر متوسط لا يتجاوز 30 ميكرون. وأضاف معهد مصنعي شعر الجمل والكشمير شرط أن يكون معامل التغير حول المتوسط الحسابي لا يتجاوز 24 ٪.

تتميز ألياف الكشمير بأنها ألياف لينة. وتجدر الإشارة إلى أنها توفّر عزل طبيعي خفيف الوزن بدون تضخيم حجمي. وهي ألياف عالية التكيف مع الأهداف المرجوة منها وسهلة التشكيل لتكون خيوطًا ثخينة أو رفيعة، وأقمشة خفيفة أو ثقيلة الوزن.

الشكل رقم (14) يبين جز صوف الكشمير

ب - الموهير (بالإنجليزية: Mohair)

هو نسيج أو خيوط مشابهة للحرير مصنوعة من شعر ماعز الأنغورا وكما مبين في الشكل (15)، وهي كلمة ذات أصل عربي من كلمة "المخير"، وهو نوع من لباس الشعر. ألياف الموهير دقيقة القطر حوالي 25-45 ميكرون. وهي واحدة من أقدم ألياف النسيج المعروفة. وهي متينة ومرنة ومعروفة بلمعانها وبريقها، وتستخدم في الألياف الممزوجة لتضفي هذه الصفات إلى النسيج. كما يصبغ الموهير جيدا. وهو من الألياف الحارة أيضا بفضل خصائصها العازلة. وهي متينة، وتمتص الرطوبة، ومقاومة للهب والمط، ومقاومة للتجعد.يتركب الموهير في معظمه من الكيراتين، وهو بروتين موجود في شعر وصوف وجلد وقرون جميع الثدييات. ولألياف الموهير حراشف مثل الصوف ولكنها غير مكتملة ولهذا لا يتلبد الموهير مثل الصوف.

يزداد قطر ألياف الموهير مع تقدم الماعز بالسن. إذن تستخدم الشعيرات الناعمة من الماعز الصغيرة في بعض التطبيقات مثل الملابس، وتستخدم الشعيرات الثخينة من الماعز الكبيرة في السجاد والنسيج الثقيل المستخدم في الألبسة الخارجية. ويجب عدم الخلط بين الموهير والفرو المصنوع من أرنب الأنغورا والذي يسمى صوف الأنغورا.

الشكل رقم (15) يبين

ماعز الأنغورا التي يستخرج منها شعيرات الموهير

5.6.1.1 - اللباد (بالإنجليزية: Felt)

معظم أنواع اللباد مصنعة من ألياف الصوف بشكل كامل أول بنسب منه كما في الشكل رقم (16)، وتلبد هذه الألياف بتطبيق الحرارة والرطوبة والعمل الميكانيكي. يتميز اللباد بمرونته، وامتصاصه للصوت، وقابليته للقولبة وكما في الشكل رقم (17)، ويمكنه أن يستخدم كعازل للاهتزازات، ومادة للتلميع، وكمادة مانعة للتسرب، وكماص للاهتزاز، و كمادة مرشحة ومصفية، وكعازل حراري. وهو ضعيف الانسدالية.

الشكل رقم (16) قطعة من اللباد

الشكل رقم (17) قبعة مصنوعة من اللباد

وتتم عملية التلبيد بان ينظف الصوف ثم يمشط، وتشكل طبقات من هذا الصوف الممشط. تبدأ عملية التقسية بتمرير تيار من البخار خلال هذه الشبكة من الألياف. يتم دحلها بصفائح أو اسطوانات ثقيلة وساخنة لتوليد عملية التلبيد بالاحتكاك. يترابط الصوف بتداخل تأثير الحرارة مع الرطوبة مع الاحتكاك. يمر اللباد بعدها ضمن محلول من الصابون أو الاسيد والذي يسبب المزيد من الانكماش والتقسية. وفي آلة التلبيد يخضع اللباد إلى المزيد من الخض والسحق والانكماش. قديما كان اللباد يصنع بنقع ألياف الصوف بالماء وضغطها على شكل مستوي أو على شكل قالب محدد مثل قبعة أو طربوش أو أي شكل آخر مطلوب ويلون بعد ذلك باللون المطلوب.

في شمال العراق يرتدي الرعاة حاكيت قصير مصنوع من اللباد الأبيض بصورة بدائية مثبت بين الكتفين عصى وهذا الجاكيت بدون أكمام وأشبه ما يكون بالبلك.

يستخدم اللباد في تزيت محاور التدوير في المحركات الكهربائية الصغيرة عن طريق تشبعها بالزيت ومن ثم تمريره عن طريق النزول إلى قميص كرسي المحور النحاسي.

7.1.1 إلحرير الطبيعي

الحرير عبارة عن ألياف بروتينية طبيعية قابلة للنسج على شكل منسوجات. يتم الحصول على الحرير من شرانق دودة القز.

والحرير من أقوى الألياف الطبيعية لان خيطه أقوى من شعيرة من الفولاذ للقطر ذاته وله مرونة عالية عند شده ويستعيد إبعاده الأصلية عند إزالة قوة الشد الموترة عليه . الحرير يسمى ملك الألياف لان بريقه الطبيعي لا يتوافر ألا في القليل من الألياف الأخرى . يمتص الحرير الرطوبة و يحتفظ بمقدار 30% رطوبة بدون أن يبدو عليه البلل و مقدار الرطوبة . و له القدرة على احتمال درجات الحرارة العالية حتى يمكن تسخينه حتى درجة حرارة 140 درجة مئوية بدون أن يتحلل و يبدأ بتحلل عند درجة حرارة 170 درجة مئوية.
والملابس الحريرية خفيفة الوزن جدا وادفأ من الملابس المصنوعة من القطن أو الكتان أو الحرير الصناعي ويمكن كي الحرير بسهولة وانه مقاوم للانكماش .

- **مصادر الحرير :**

الحرير الطبيعي نوعان، حرير مزروع أو مستزرع، وحرير بري.
الحرير المزروع. ينتج الحرير الطبيعي دود الحرير الذي يربى على ورق التوت، ويمكن غالبًا استزراع الحرير بصورة تجارية .
وتنتج معظم أنواع الحرير الفاخر من دود زاحف أو يساريع أو يرقات عثة تسمى دود القز.

الفصل الثاني

2.1 الألياف الاصطناعية :

1.2.1 - ألياف الأكريليك

ينتمي هذا النوع من الألياف إلى الألياف الكيميائية المخلقة (التركيبية) ويطلق عليه اسم البولي فينيل نتريل أو (البولي أكريل نتريل)، والاسم الأكثر شيوعاً هو ألياف الأكريليك.ولقد تميز هذا النوع من الألياف عن غيره بخواص طالما بحث عنها العلماء، ألياف تجمع بين الدفء والملمس الناعم إضافة إلى عدم تأثرها بالعناصر الضارة الكيميائية والبيولوجية والجوية. وتأتي هذه الألياف في المرتبة الثالثة من الناحية الإنتاجية بعد ألياف البوليستر والبولي أميد.

1.1.2.1 التركيب الكيميائي لألياف البولي أكريليك :

تتكون السلسلة الجزيئية لألياف البولي أكريليك بعملية بلمرة لمونومير الأكريليك حيث تمثل هذه المادة بنسبة 85% من وزن الخامة. أما الكمية المتبقية فهي عبارة عن مونوميرات أخرى مثل (أسيتات – الستيرين – أكريل أميد)... بغرض تحسين خواص هذه الخامة .

2.1.2.1 دراسة الخواص التقنية لألياف الأكريليك :

أ - الخواص الميكانيكية:

تصل متانة الألياف في الحالة الجافة إلى (5غرام/دنيير)، وتحتفظ الألياف بمعظم قوتها عن البلل إذ تبلغ (4.8 غرام/دنيير) وتبلغ القوة عن القطع إلى(3.6 غرام/دنيير) واستطالة إلى 17%للألياف مرونة عالية إذ تستعيد حوالي 85% من الطول الأصلي إذا شد إلى 40%من قوته الأصلية.

وهناك تشابه كبير بين منحني الاستطالة بتأثير الشد للخيوط المستمرة من الأكريليك مع منحني الحرير الطبيعي، أيضاً هناك تشابه لهذا المنحني للخيوط المصنوعة من ألياف الأكريليك القصيرة مع الخيوط المغزولة من الصوف الطبيعي، وهذه الخواص الميكانيكية الجيدة تجعل الأكريليك من أفضل الخامات قوة للتحمل وذلك لارتفاع مقدار العمل اللازم لقطع الألياف. مقاومة الاحتكاك لهذه الألياف عالية وتقارب من مقاومة احتكاك ألياف البولي أميد والبوليستر.

ب - الثبات الكيميائي اتجاه الأحماض والقلويات :

تمتاز هذه الألياف بمقاومتها العالية للأحماض المخففة والمركزة ,وتمتاز أيضاً بمقاومتها العالية للقلويات المركزة والمخففة على البارد.

ج - الثبات البيولوجي :

لهذه الألياف مقاومة عالية إزاء العفن والبكتريا والعثة والحشرات

د - الثبات اتجاه الأشعة فوق البنفسجية :

لهذه الألياف مقاومة عالية للأشعة الضوئية والعوامل الخارجية وهي تتفوق على الألياف الصناعية والطبيعية، إذ يمكن أن تتعرض لفترات طويلة في الجو دون حدوث تغيير يذكر في مقاومة الشد والاستطالة.

هـ - الثبات الحراري :

لعل أهم ما يميز ألياف الأكريليك عن باقي الألياف الفينيلية الأخرى هو ارتفاع مقاومتها لتأثير الحرارة، فهذه الألياف يمكن تسخينها لفترة طويلة في مسخن درجة حرارته 150م°، دون حدوث تحلل أو فقدان في متانتها، وارتفاع درجة حرارتها إلى 200م° لا يسبب حدوث تلدين أو تعجين ولا تلتصق بالسطح الساخن ولكن من الممكن أن تميل إلى الاصفرار، تبدأ الألياف بالتلدن عن درجة حرارة حوالي 230م .°

ولعل أبرز خواصها وميزاتها أنها تتحمل درجات حرارة عالية دون انصهارها وتحتفظ بقوة شدها ويبدأ لون الألياف يتحول إلى اللون القاتم، وبعد وصولها إلى هذه الحالة تصبح الألياف ذات مقاومة عجيبة للحرارة حتى أنه يمكن تسخينها على لهب مصباح بنزن عند درجة حرارة 600 - 800 مْ ، وهذا يعود إلى أن الليف يتعرض إلى إعادة ترتيب كيميائية في بنيته الجزيئية دون أن يفقد إلا القليل من وزنه

.

3.1.2.1 - استخدامات ألياف الأكريليك :

على الرغم من أن جزءاً كبيراً من ألياف الأكريليك القصيرة العادية يتم غزلها منذ مدة طويلة على مغازل القطن والصوف العادية. إلا أن الإقبال لم يشتد عليها بالصورة التي تراها عليها الآن إلا بعد إنتاج الخيوط المتضخمة والتي تشكل حتى وقتنا الحاضر المجال الرئيسي للاستخدام.

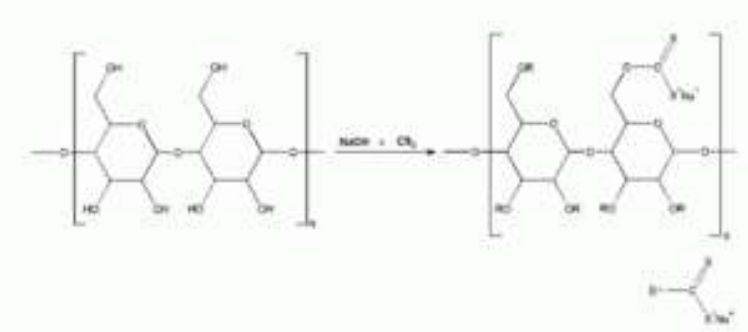
كما أن استخدام هذه الألياف قد نجح نجاحاً كبيراً في مجال إنتاج السجاد، ويعتبر مجال السجاد من المجالات الجديدة الهامة التي بدأ يزداد استخدام الأكريليك فيها بشكل ملحوظ وذلك لما يتميز به السجاد المنتج منه بخواص أداء ممتازة بالنسبة لغيرها من الألياف. كما يتم خلط هذه الألياف مع ألياف أخرى طبيعية أو صناعية لإكساب الخامة بعض الصفات الجديدة مثل الاحتفاظ بالكسرات وزيادة ثباتها اتجاه الأوساط المهلكة وعدم

قابليتها للتلبيد.

2.2.1 - فيسكوز

1.2.2.1 - تعريف ليف الفيسكوز:

وهو ليف مكون من سيللوز محور استبدل فيه ليس أكثر من 15% من الهيدروجين بمجموعات الهيدروكسيل وكما هو مبين في الشكل رقم (18)، الفيسكوز (بالانكليزية : Viscose) محلول لزج غليظ من السليولوز والصودا يستخدم في صنع الرايون (حرير صناعي) والسيلوفان. أوجده الكيميائي الفرنسي هيلير دو شاردونه عام 1884.



الشكل رقم (18) يبين مجموعات الهيدروكسيل

2.2.2.1 - طريقة تصنيع ألياف الفيسكوز

تعالج مادة السيليلوز (المأخوذة من لحاء الأشجار أو سيقان بعض النباتات) بمحلول ماء الصوديوم (18%)، أي أننا نقوم بعملية التلميع (المرسرة) حوالي ساعة من الوقت، نحصل بعدها على السيللوز القلوي، ثم يحفظ محلول السيليلوز القلوي الأخير بدرجة حرارة ما بين (25 – 40)°م خلال فترة من (10 – 30) ساعة. هذه المرحلة تسمى ماقبل النضوج، بعدها يعالج المحلول بكبريت الفحم (CS2)، ويحصل بعدها على السيليلوز المعالج. يُحل السيللوز المعالج في محلول ماء الصوديوم بتركيز (4-6%) لمدة تتراوح بين (4-6) ساعات وبالتـالي نحصل على محلول لزج، وهـذا بدوره يحتوي من (7.5-9%) من مادة السيليلوز. ولكي نحصل على التركيز واللزوجة المناسبين يتم خلط هذه المحاليل مع بعضها البعض، بعدها يمرر المحلول بمرشحات وتستبعد فقاعات الهواء. الهدف تخليص المحلول من الشوائب، وكذلك من فقاعات الهواء التي تعيق العملية الصناعية لاحقًا. يترك المحلول من (20-40) ساعة، نحصل بعدها على محلول جاهز لصناعة الخيوط (البوليمير الجاهز)

3.2.2.1 - المبادئ الأساسية لإنتاج الفيسكوز:

تعتمد عملية إنتاج الرايون على تحويل السيللوز النقي بشكل كيميائي إلى مركب قابل للذوبان، حيث يمر محلول هذا المركب من خلال المغزل لتشكيل الشعيرات الناعمة التي تحور (تجدد) إلى سيللوز نقي. ونظراً لإعادة تحويل المركب القابل للذوبان إلى سيللوز يدعى عندئذ الفيسكوز بليف سيللوزي محور

يصنع الراديون فسكوز عن طريق تحويل السيللوز النقي إلى زانثات حيث يتم تذويب الزانثات في محلول الصودا المخفف (NaOH) ومن ثم يحول السيللوز إلى منتج حالما ينبثق من المغزل.والسيللوز هو المادة الأساسية المستخدمة في تصنيع الفيسكوز.

4.2.2.1 - التركيب الكيميائي للسيللوز :

يعتبر السيللوز من المركبات ذات الجزيئات العملاقة الضخمة عظيمة الطول خطية التركيب وهذه الجزئيات مرتبة إلى حد معين والباقي عشوائي.

التركيب الكيميائي $(C_6H_{10}O_5)_n$ حيث n من مرتبة تعادل (3000-10000) لقد أظهرت التحاليل المأخوذة باستخدام الأشعة السينية بأن السيللوز يملك بنية بلورية مع وجود أجزاء أخرى غير متبلورة متداخلة ومتجاورة بشكل دائم.

يطلق على السيللوز أحياناً البولي سكرايد polysaccharide أو البولي كربوهيدرات ـ ينتمي إلى عائلة الألياف ذات السلاسل اللامتجانسة لاحتوائه على ذرات الأكسجين ـ كما ينتمي إلى عائلة متعدد الأغوال لاحتوائه على الكربون والهيدرات .

5.2.2.1

مراحل تصنيع الفسكوز :

السيللوز النقي المستخدم لإنتاج الحرير الصناعي يأتي عادة من معالجة خاصة للب الخشب، ويشار إليه عادة (تذويب السيللوز) أو (تذويب اللب)، حيث عن طريق هذه المعالجة نستطيع تمييز لب الخشب المستخدم في صناعة الحرير الصناعي عن الدرجات الأخرى التي تستخدم في صناعة الورق وغيرها.

هناك تسع خطوات في عملية إنتاج الفسكوز:

1- النقع

2- النزع (التمزيق طولياً)

3- التخزين

4- المعالجة بـ CO_2

5- تحضير محلول الغزل

6- إحداث عملية النضج

7- الترشيح

8- الغزل

9- التنقية

1- عملية النقع :

المادة الخام والتي منها يصنع الفسكوز هي عبارة عن رتبة عالية من لب الخشب الكبريتي والذي يسلم إلى المصنع على شكل ألواح كبيرة

ـ تغمر هذه الألواح في NaOH ذي التركيز (18) % (والتي هي شدة المرسزة وبذلك يحدث انتفاخ لا بأس به للسيللوز، وإن ناتج هذا التفاعل يعرف بالسيللوز القلوي. بعد أن شرب اللب بشكل كامل تخضع المادة لضغط عال جداً بواسطة بمكبس هيدروليكي. عمل هذا المكبس هو ضغط السائل الزائد خارجاً حتى تزن المادة ثلاثة أضعاف ما كان عليه اللب الأصلي.

2- النزع (التمزيق طولياً) :

تنقل ألواح السيللوز القلوي إلى آلة النزع حيث تقوم بتفتيتهم ونزعهم وسحبهم كل على حدا لكن لا تطحنهم .تكون الآلة مزودة بغلاف خارجي والذي من خلاله يستطيع الماء أن يدور وبذلك نتحكم بدرجة الحرارة ونحفظها بحوالي (20) درجة سيليوس. إن الاحتفاظ بدرجة الحرارة المناسبة في جميع مراحل عملية إنتاج الفسكوز أمر مهم جدا . يترك السيللوز القوي في هذه النازعة (الممزقة)حتى تتحول الألواح إلى كتل زغب خفيفة لها قوام الفتات.

3- التخزين :

ينقل الفتات إلى خزانات فولاذية حيث تخزن من (48 إلى 72) ساعة تحت شروط معينة من درجة حرارة بين (21-23) درجة سيليوس

- .تبدو درجة الحرارة خلال عملية التخزين السيللوز القلوي هامة جدا و في هذه الفترة تحدث أكسدة للسلاسل لا باس بها نظرا للتأثير المؤكسد للهواء على السيللوز القلوي و هذا أمر مرغوب به جدا لأنه يسبب تقصير السلسلة و التي تخفض لزوجة محلول CS2 ليغزل فيما بعد .أما في حال لم يتم هذا فالمحلول سيكون لزج للقيام بغزله.

4- المعالجة ب CS2 :

ينقل الفتات المخزن بعدها إلى مضخات دوارة كبيرة أو براميل و يضاف CS2 ببطء حتى يساوي (30إلى 40)% من الخشب الأصلي

- .يصحب تشكيل السيللوز المعالج ب CS2 بعض الارتفاعات في درجة الحرارة و الذي يجب أن نتجنبه فلذلك تبرد البراميل بالماء لتحفظ درجة الحرارة تحت (30)درجة سيليوس تدور الاسطوانات حتى يصبح الفتات برتقالي اللون من جميع جهاته و يكون هذا دليل أن التفاعل الكيميائي قد تم و يكون السيللوز القلوي قد تحول الآن إلى سيللوز المعالج بCS2

5- تحضير محلول الغزل :

ينحل السيللوز المعالج ب CS2 تماما في الماء لكن ينحل بسهولة أكثر في Naoh المخفف ، الخطوة التالية في هذه العملية هي تحضير محلول السيللوز المعالج ب CS2 و الذي يبثق على شكل شعيرات للقيام بهذا تخفض درجة الحرارة حتى 170 درجة سيليوس و يضاف محلول مخفف من CS2 بكمية محددة حيث أن الخلطة تحتوي حوالي 6.5%من NAOHو 7.5%من سيللوز على شكل زانثات (محلول معالج ب CS2)هذه العملية تتطلب من 3 إلى

6 ساعات و خلال هذا الوقت يتحول المحلول المعالج ب CS2 ليعطي محلول برتقالي ذي لزوجة عالية المعروف الفسكوز وخلال هذه العملية تقرر الدرجة النهائية من كمود اللون (البهتان)للشعيرة .

فإذا أريد تصنيع خيط غزل كأمد غير لامع فإننا لا نحتاج لإضافة شيء لهذا المحلول لكن إذا رغبنا بخيط غزل لامع (زاه) تضاف أصبغة غير عضوية معينة في هذه الحالة ،حيث أن كمية الصبغة ستحدد مقدار كمود اللون لخيط الغزل النهائي.
يجب أن يترك محلول الغزل بعض الوقت قبل أن يكون جاهزا للغزل تحدث خلال فترة النضج هذه التغيرات كيميائية والتي تحدد نوعية الغزل للمحلول يكون وقت النضج عادة من أربعة إلى خمسة أيام مع درجة حرارة بين (15 و 10)درجة سيليوس

.

7- الترشيح :

في هذه المرحلة يوجد هناك بعض القاذورات غير الذائبة و التي يجب أن تنزع و لذلك يضخ محلول الغزل من خلال عدة فلاتر و في نفس الوقت ينزع الهواء بواسطة أداة هوائية لتنزع كل فقاعات الهواء . لأنه إذا تركت الجزيئات غير الذائبة في محلول الغزل فان فتحات المغازل سوف تنسد عندما يغزل المحلول . أن وجود فقاعات الهواء الصغيرة في المحلول تسبب بقع خفيفة على خيوط الغزل النهائية

.

8- الغزل

تتشكل في هذه المرحلة الشعيرات النهائية و خيوط الغزل لذلك فهي ربما تكون المرحلة الأكثر أهمية يضخ محلول الغزل تحت ضغط منتظم عبر المغازل في حوض التخثير أو حمام التقسية ، المغازل هي عبارة عن فتحات أو نفاثات اصغر من الدايم (الدايم :هو مقياس عملة العشر سنتات) مزودة بعدد من الفتحات الناعمة (بشكل القمع) وصغيرة

لدرجة أنها غير مرئية تقريبا وتصنع المغازل من معادن نفيسة مثل البلاتينيوم–ذهب ، – ايريديوم أو التانتالوم

.

أن الشعيرات المصنوعة من مغزل واحد ستبرم في خيط واحد و كل ثقب يشكل شعيرة منفردة و لذلك فان مقاس وعدد الثقوب يحدد عدد الشعيرات في خيط المغزل النهائي و دينيرها . (الدينير : وحدة وزن تستخدم لتعيين نفاسه الحرير) وكل آلة غزل تشمل مغازل عديدة تغمر في مجرى طويل والذي عبره يتدفق محلول التخثير .

لحمام التخثير وظيفتان هما :

1- تجديد و تخثير السيللوز .

2- فصل وحل المواد القابلة للحل بواسطة المنتجات الناشئة من ديسالفيد الكربون .

عندما تغادر أبخرة محلول السيللوز المعالج ب CS2 المغزول من أسفل سطح حمام الحمض تتخثر و تقس و من ثم تسحب أسفل الموجه فوق و حول دولاب التغذية الزجاجي و من ثم تتجه للأسفل من خلال قمع صغير إلى قدر أو دلو يدور بسرعة .عندما يدخل الخيط الدلو يقذف الخيط إلى الأطراف بواسطة القوة النابذة وهذا يعطي مقدار محدد من البرمات لخيط الغزل و أيضا يعطيه المط و الذي سيزيد من متانته .

عندما يستمر الغزل يشكل خيط الغزل الكعكة في داخل الدلو (البرميل) .

9- التنقية

تغسل الكعكات بمحلول سلفيد الصوديوم المخفف لينزع الكبريت المتبقي ، هذا يجري عادة عند الدرجة 50 سيليوس بعد أن يغسل الخيط بشكل كامل و من ثم يبيض بواسطة سائل تبييض مثل تحت الكلوريد عند درجة حرارة الغرفة تنزع كميات قليلة من البياض المتبقي بواسطة مضاد الكلور بعد أن يغسل الخيط و يجفف الخيط جيدا واظهروا أن خلال العشر ساعات الأولى من التخزين (التعمير) تهبط اللزوجة لأقل من ثلث القيمة الأصلية لكن بعد عشر ساعات فان الهبوط يتزايد ببطء ووجد و أيضا أن اللزوجة تهبط

في أثناء المعالجة ب CS2 ولا يكون هنالك تغيرات خلال فترة النضج تمتد خيوط الفسكوز التجاري من (50 حتى 900) دنيير كقيمة عظمى معتمدة على مجالات استخدامهم. و تمتد الشعيرات المفردة من (1 حتى 5.5) دنيير مع أن الشعيرات من (1.5- 2) دنيير تكون أكثر انتشارا و استخداما في جميع أنواع الأنسجة .
تصنع شعيرات الفسكوز الناعمة ذات (0.5) دنيير و تستخدم للأنسجة الشفافة المتنوعة

1-2-2-6 - دراسة الخواص التقنية لألياف الرايون فسكوز :

أهم الخواص التي يجب دراستها هي :

1- قوة الشد أو المتانة:

تتباين متانة الفسكوز نتيجة للتحوير في شكله، وكذلك لنوع الخيوط) مستمرة أو متقطعة)، فقوة الشد لخيط الفسكوز العادي: 2 _ 2.6 غ/ دنيير،وقوة الشد لخيط الفسكوز عالي المتانة: 3.3 _ 3.8 غ/ دنيير.تنخفض متانة الرايون فسكوز بشكل عام عندما يبتل في الماء، ففي الرايون العادي تصبح المتانة حوالي 0.9 _ 1.5 غ/ دنيير وفي الرايون العالي المتانة إلى 2.9غ/ دنيير .كما تزداد متانة الخيوط المصنوعة من الشعيرات المستمرة عن تلك المصنوعة من ألياف قصيرة ومن نفس النمرة .

2- الاستطالة :

درجة الاستطالة تتعارض مع المتانة، فكلما زادت درجة المتانة قلت الاستطالة والعكس صحيح .درجة امتطاطية الرايون العادي: 17 - % 25 من طوله الأصلي قبل الانقطاع .
بينما درجة امتطاطية الرايون العالي المتانة: 8 -12 % من طوله الأصلي قبل الانقطاع

3- الرطوبة :.

يصل مقدار امتصاص الرايون للرطوبة من الجو ضعف درجة امتصاص القطن لها وتصل درجة الرطوبة المكتسبة في الحالات العادية إلى 13 %، وعند غمر الرايون في الماء تصل نسبة الرطوبة إلى الضعف .وتؤثر درجة الرطوبة على المتانة فتصل متانة الرايون إلى النصف وهو مبلل ولكن في هذه الحالة تزداد الاستطالة .

4- الثبات الضوئي :

يؤثر الضوء تأثيراً بيناً على الرايون، ويعزى هذا التأثير إلى وجود الماء والأشعة فوق البنفسجية للشمس، إلا أنه يقاوم تأثير الضوء بشكل أكبر مما هي عليه ألياف القطن، ولكن تعرضه إلى فترات طويلة تؤدي إلى تحلله

5- الثبات الحراري :

يتحمل الرايون درجات حرارة تصل إلى 150 م ، وبعد ذلك تفقد الألياف متانتها وتتحلل عند درجة حرارة 185 _ 200 م دون أن تنصهر، كما أنها تشتعل بسهولة وتنبعث منها رائحة الورق المحروق .

6- الخواص الكهربائية

يعتبر الرايون الجاف عازلاً جيدا للكهرباء، إلا أن قابليته العالية لامتصاص الرطوبة تجعله لا يصلح لأغراض العزل الكهربائي، وتتولد الكهرباء الاستاتيكية نتيجة لاحتكاك الرايون الجاف .لذلك عادة ما يتم رفع درجات حرارة الرطوبة في صالات الغزل إلى 60 % لمنع حدوث شرارات كهربائية أثناء الصناعة.

7- الثبات الكيميائي تجاه الأحماض

يتحلل الرايون بالأحماض المعدنية وبالأخص عند رفع درجة الحرارة أو يتحول بسهولة إلى هيدروسيللوز عديم القوة، وعليه يجب قدر المكان استبعاد هذه الأحماض في درجات الحرارة المرتفعة أما على البارد يتم استعمال هذه الأحماض شريطة أن تستعمل في التركيز المنخفض ،أما الأحماض العضوية مثل حمض الخل (حمض الفورميك) فيمكن للرايون تحملها حتى في درجات الحرارة المرتفعة إذا ما استخدمت بتركيز منخفض.

9- الثبات الكيميائي تجاه القلويات:

يتأثر الرايون بالمواد القلوية بعكس القطن وتعتمد درجة تأثره على درجة تركيز هذه القلويات وعلى درجة الحرارة، إذ تعمل هذه المواد القلوية مثل الصودا الكاوية على خفض وزن هذه الألياف وخفض قوة شدها فمثلاً:

عند غلي الرايون في محلول صودا كاوية 1 % لمدة ساعة فقط، يجعله ذلك يفقد حوالي 7 % من وزنه، بينما يبلغ ما يفقده القطن المبيض في هذه المعالجة 1.25 % من وزنه . لذا يجب استبعاد القلويات القوية عند غلي الرايون واستبدال هذه القلويات بقلويات ضعيفة مثل كربونات الصوديوم والصابون.

أما القلويات المركزة فإنها تؤثر على ألياف الرايون على البارد محدثة انتفاخاً شديداً بها، وتبلغ أقصى درجة لهذا الانتفاخ باستعمال صودا كاوية 9 % ويؤدي هذا الانتفاخ إلى التقليل من قوة الألياف وذوبانها جزئياً، وتذوب هذه الألياف بمعالجتها بمحلول صودا كاوية 11 % عند درجة حرارة 100 مْ.

10- الثبات الكيميائي تجاه المبيضات:

يعتبر الرايون أكثر تأثيراً بالمواد المبيضة (المؤكسدة) من القطن.فينصح بعدم تبييض الرايون بهيبوكلوريت الصوديوم، إلا أنه يمكن إجراء عملية تبييض باستخدام ماء الأكسجين أو كلوريت الصوديوم حيث يعطيان بياضاً ناصعاً لا يصفرّ مع الوقت .

11- الثبات أمام الكائنات الدقيقة :

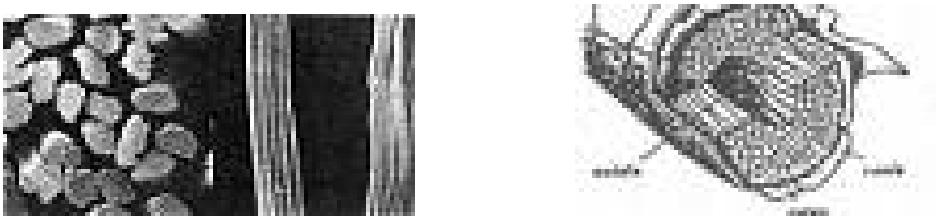
يعتبر الرايون من الألياف الأكثر عرضة للهجوم البكتيري وخاصة في جو رطب ومظلم ويعزى ذلك إلى امتصاصيته العالية للماء، وبالتالي يمكن للكائنات الدقيقة أن تهاجم الألياف وتحدث فيها تحليلاً بيولوجياً للرابطة الغليكوزيدية وبالتالي ضعف متانة الألياف.

3.2.1 بولي أستر

البولي أستر أو ألياف البولي أستر أو ألياف عديد الإستر (بالإنجليزية: Polyester) هو أحد أنواع الالبوليميرات التي تحتوي زمرة الإستر في سلسلتها الرئيسية.

طبقًا لمعايير الأيزو ISO 2067 فإن ألياف عديد الإستر التي يرمز لها عادة بالرمز PES تعرف بأنها: ألياف تتألف من جزيئات خطية ضخمة وكما مبين في الشكل (19) تحتوي في سلسلتها ما نسبته على الأقل 85% من الوزن من الأملاح العضوية ester مكونة من ديول Diol ومن حمض التيريفتاليك يجب الإشارة إلى أن مصطلح بولي استر يشير اصطلاحا إلى نوع محدد من مجموعة البولي استر وهو البولي ايتيلين تيرفتالات. البولي استر من مجموعة البوليميرات المتلدنة حراريا، والتي تغير شكلها عند تعرضها للحرارة. ينكمش البولي استر مبتعدا عند تعرضه للهب وينطفئ ذاتيا في حال الاشتعال، وهذه خصائص مهمة في اختيار الألبسة المضادة للحريق .

أ - قطاع عرضي وطولي للبوليستر

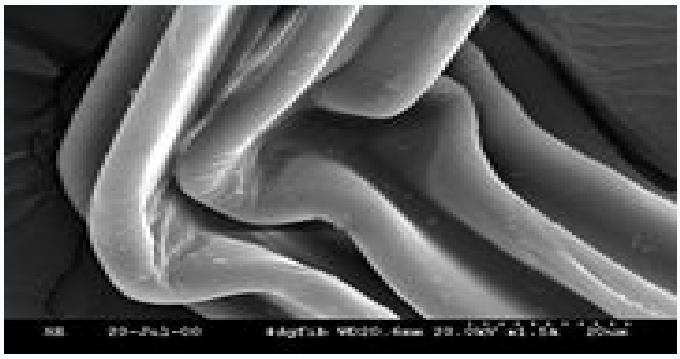


ب - الصور المصغرة للصور المرفقة

الشكل رقم (19) يبين صورة لألياف من البولي استر بالمجهر الإلكتروني

1-2-3-1 - تطبيقات البولي أستر

تعتبر ألياف البولي استر من الألياف الاصطناعية الأكثر شيوعا. تستخدم أقمشة البولي استر في الثياب وأقمشة المفروشات مثل أغطية الأسرة، والملاءة، والستائر والأغطية كما مبين في الشكل رقم (20) ويستخدم في التطبيقات الصناعية كما في إطارات السيارات، والسيور الناقلة، وأحزمة الأمان في جميع السيارات، والأقمشة المطلية(بالإنجليزية: Coated textile)، واللدائن الداعمة ذات قدرة الامتصاص العالية. وتستخدم ألياف البولي استر أيضا كمواد مالئة كما في الوسائد والحشوات والدثائر المريحة واللحف.



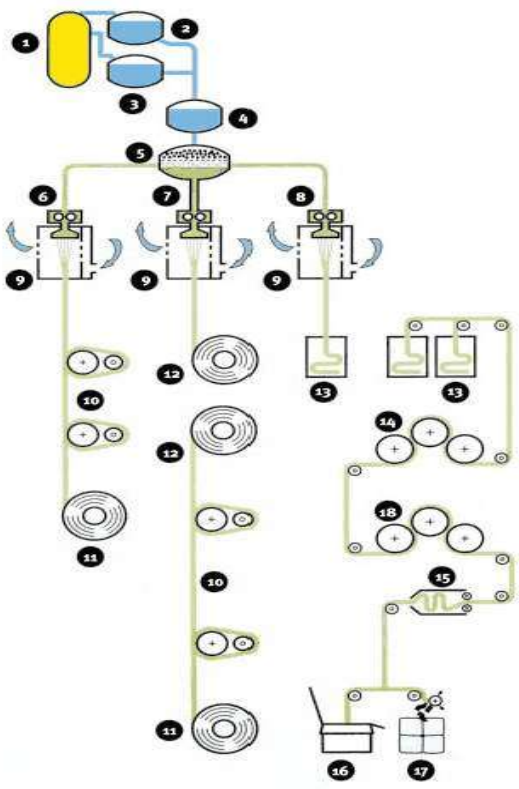
الشكل رقم (20) يبين قماش البولي أستر

تفضل أقمشة البولي استر لأنها أقل راحة من مثيلاتها المصنوعة من الألياف الطبيعية مثل القطن، ولكنها تتميز عنها بعدة مزايا مثل مقاومة الاهتراء، ومقاومة التجعيد. وللاستفادة من خصائص كلا النوعين من الألياف، عمد إلى إنتاج مغزول تحتوي على كلا النوعين وبنسب مختلف طبقا للمواصفات والتطبيقات المختلفة.

ويستخدم البولي استر في صناعة القوارير، والأغشية الرقيقة، والقماش المشمع، والمصافي والمرشحات، والأغشية العازلة كهربائيا، وأغلفة الأسلاك الكهربائية، إلخ..

يستخدم البولي استر المقسى حراريا (بالإنجليزية: Thermosetting Polyester) في المواد المركبة، كمادة للتقوية أو كمادة أساس، وجد هذا النوع من البولي ميزات تطبيقات عديدة في صناعة هيكل القوارب، والعديد من أجزاء السيارات.

2-3-2-1 – تتم عملية صناعة البولي أستر في المصانع وحسب المخطط المبين في الشكل رقم (21) وكما يلي : -



عملية اصطناع البوليستر :

١- زيت نفطي خام .
٢- دي ميتيل تريفتاليت , أو ,
حمض التريفتاليك .
٣- غليكول .
٤- بولي ايتيلين تريفتاليت .
٥- عملية الصهر .
٦- انتاج شعيرات البوليستر المستمرة
في مرحلة واحدة .
٧- انتاج شعيرات البوليستر المستمرة
بعدة مراحل .
٨- انتاج شعيرات البوليستر على
شكل تيلة قصيرة .
٩- عملية الغزل الانصهاري .
١٠- مرحلة السحب .
١١- طبقة من شعيرات البوليستر المستمرة .
١٢- ماسورة غزل .
١٣- شريط من الشعيرات الخام المستمرة .
١٤- مرحلة سحب .
١٥- عملية تجعيد .
١٦- شريط من شعيرات البوليستر الجاهزة
المستمرة .
١٧- شعيرات بوليستر بطول تيلة محددة .

الشكل رقم (21) يبين عملية صناعة البولي أستر

1-2-3-3 - خصائص ألياف البولي استر

تمتاز ألياف البولي أستر بمتانتها و مرونتها و تختلف هذه المتانة والمرونة باختلاف مقدار الشد الواقع عقب الغزل و تمتص ألياف البولي استر الرطوبة في الظروف العادية بمقدار 0.5 % رطوبة ممتصة في درجات الحرارة العادية كما لا تزيد درجة التشبع عن 0.8 % و لا تنتفخ في الماء إلا بنسبة ضئيلة. تتحمل ألياف البولي أستر التسخين فترة طويلة بدون أن يحدث بها تحلل محسوس حيث تبلغ درجة انصهار البولي أستر 249 درجة مئوية و هي أعلى درجة انصهار للألياف الكيماوية. لا يمكن صباغة ألياف البولي أستر بسهولة بسبب عدم انتفاخها و تفتحها و تحتاج عملية صباغتها إلى بعض المواد المساعدة على الانتفاخ و أحيانا الصباغة في درجات الحرارة المرتفعة للمساعدة على تحلل المادة الصابغة داخل مسام الألياف.

1-2-3-4 - الخصائص الميكانيكية :

تؤدي زيادة الوزن الجزيئي إلى زيادة في خصائص المتانة و الاستطالة المتبقية و مقاومة التقصف ، و بوجود خصائص المرونة و النعومة و مقاومة الاحتكاك فإنه سيظهر في الليف قابلية تشابك الشعيرات مع بعضها بحيث تشكل كرات صغيرة على سطح الأقمشة (الحبحبة) و التي تعتبر مشكلة حقيقية تسئ إلى مظهرية القماش .

و لحل هذه المشكلة يمكن تعديل خصائص الألياف، إذ أن تخفيض الوزن الجزيئي سيؤثر على المتانة و المرونة و مقاومة الاحتكاك و بالتالي سيؤدي إلى تخفيض قابلية البوليستر لتشكيل الحبحبة ، إلا أن انخفاض الوزن الجزيئي سيؤدي إلى انخفاض لزوجة الانصهار و بالتالي تقليل انتظامية الشعيرات الناتجة .

و يمكن رفع لزوجة الانصهار بإضافة مركبات ذات ارتباطات عرضية و غالباً ما تكون مجموعات هيدروكسيلية . كما أنه يمكن تقليل ارتباط السلاسل الجزيئية مع بعضها من خلال تقليل الشد بحيث أن ظاهرة التكور تقل أيضاً .

و من الخصائص التي يمكن إضافتها أيضاً : الثباتية ضد التجعد و التي تتحقق بزيادة حرارة التسخين أو تقليل نسبة السحب .و يبين الجدول رقم (1) الخصائص الفيزيائية و الميكانيكية للبوليستر .

شعيرات قصيرة		شعيرات مستمرة		
متانة عالية (d)	متانة عادية (c)	متانة عالية (b)	متانة عادية (a)	الخصائص
0.48-0.61	0.35-0.47	0.62-0.85	0.35-0.5	متانة القطع N/tex
17-40	35-60	10-20	24-50	الاستطالة %
75-85	75-85	90	88-93	الرجوعية %، عند استطالة 5%
4.0-4.9	2.2-3.5	10.2-10.6	6.6-8.8	درجة التبلور الأولي N/tex^f
1.38	1.38	1.39	1.38	الوزن النوعي
0.4	0.5	0.4	0.4	الرطوبة المكتسبة %
258-263	258-263	260-265	258-263	حرارة الانصهار ^oC

جدول رقم (1)

الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للبوليستر .

1-2-3-5 - الخصائص الحرارية و الضوئية :

و تعتمد على طرق الصناعة و على وجود المناطق البلورية و غير البلورية ، و تقع نقطة الانتقال الحراري عند درجة ^{o}C 75 ، أما مجال البلورة فهو عند الدرجة^{o}C 130 و الانصهار عند الدرجة ^{o}C 260 .

يتميز البوليستر بمقاومة جيدة للتحلل الحراري ، و عند عمليات حرارية عادية يمكن أن تدخل نسبة محددة من مجموعات الكربوكسيل في بنية البوليمير ، إلا أن استمرار تعريضه للحرارة العالية سيؤدي إلى ظهور اللون الأصفر نتيجة تشكل بولي أن الدهيد (poly enaldehydes) من الإست ألدهيد ومن التحطم المتقدم للبولي فينيل استر و بعدها يستمر التحلل الحراري بفعل ميكانزمات جزيئية و جذرية مع دوران السلسلة عند مواضع الربط الاستيري .كما أن تعرض الألياف لدرجة حرارة ^{o}C 150 لفترة طويلة من الزمن يفقدها % 20 من متانتها .

و بالإضافة إلى الثبات الحراري يتمتع البوليستر بمقاومة جيدة للأشعة الضوئية و ذلك نتيجة لوجود حلقة عطرية في بنيته الداخلية ، و هذا ما يميزه عن غيره من البوليميرات كالبولي أوليفين ، إلا أن تعرضه لفترات طويلة مع وجود رطوبة في الوسط سيفقده جزءاً من متانته نتيجة حدوث الأكسدة .

1-2-3-6 - الخصائص الكيميائية :

تبدي ألياف البوليستر مقاومة جيدة للأحماض المعدنية الضعيفة حتى في درجة حرارة الغليان و لمعظم الأحماض القوية في درجة الحرارة العادية ، و لكنها تنحل بشكل جزئي في حمض الكبريت المركز في الحرارة العادية و تذوب بشكل تام في الحرارة العالية .

أما مقاومته للقلويات الضعيفة فهي جيدة و لكنه حساس للقلويات القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم الذي يعمل على تحفيز تفاعلات التميؤ و الميتيل أمين الذي يخترق البنية أولياً عبر المناطق الغير بلورية مسبباً إضعاف للروابط الاستيرية و بالتالي فقدان في الخصائص الفيزيائية ،و تستخدم سهولة التأثر هذه بالهجوم القلوي للتعديل الجمالي على الأقمشة في

مراحل الإنهاء ، حيث أنه يمكن إنتاج البنية المسامية على سطح الليف بهذه التقنية و التي تساهم في قابلية بل أعلى و بالتالي خصائص استخدام أفضل .

يبدي البوليستر مقاومة جيدة للعوامل المؤكسدة كالمواد القاصرة (ماء أوكسجيني) و مقاومة لمركبات التنظيف و العناية و هو غير قابل للذوبان في أغلب المحلات كالبنزن و الأسيتون إلا أنه يذوب في الفينولات و في حمض الخل الهالوجيني .

كما أنه ينتج في المحاليل المركزة من حمض البنزويك والفينيل فينول وحمض السيلسيك .

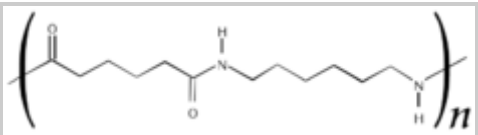
تعتبر ألياف البوليستر من الألياف ضعيفة الألفة للماء و ذلك بسبب بنيتها الداخلية المنتظمة و عدم احتوائها على مجموعات هيدروفيلية ،وهذا يعني محتواها من الرطوبة أقل و بالتالي قدرة على التجفيف بشكل أسرع و عزل أكبر و صعوبة الصباغة و ظهور الكهربائية الساكنة التي تسبب مشاكل أثناء التشغيل التكنولوجي سواء أثناء غزلها على شكل fibers Staple أي شعيرات خصلية أو أثناء النسيج ،ولا تختلف خصائص المتانة بين الشعيرات الرطبة و الجافة وحتى المبتلة .

و يعتمد تأثر البوليستر بالتميؤ بشكل كبير على درجة الحرارة حيث أنه تم نقع مجموعات مختلفة من ألياف البوليستر التقليدية في الماء بدرجة حرارة 70درجة مئوية لعدة أسابيع و لم تبدي أي فقد في المتانة، ولكن بعد أسبوع واحد في حرارة 100درجة مئوية المتانة انخفضت بمقدار : % 20 .

و يجدر بالذكر أن ألياف البوليستر محبة للزيوت مما يجعل تنظيفها أصعب و يساعد في ذلك وجود خاصية الكهربائية الساكنة ،وإضافة إلى ما ذكر فإن البوليستر يتمتع بمقاومة ممتازة للتعفن والهجوم البكتيري.

4.2.1 نايلون

النايلون (بالإنجليزية: Nylon): هي مادة تعتمد على حمض الأديبيك في تصنيعها وتدخل مادة النايلون في كثير من الصناعات وأهمها الأكياس وأغلفة الأطعمة والحقائب.
مخترع النايلون هو والاس كاروثيرز ومساعديه في شركة دوبونت. ففي عام 1928 قام كاروثيرز (1896 - 1937) والمولود في ولاية أيوا الأمريكية بترك وظيفته كمحاضر للكيمياء العضوية في جامعة هارفارد ليقود فريق الأبحاث بمخابر شركة دوبونت في ديلاوير. وهناك بدأ برنامج أبحاث عن المكاثير بدراسة تشكلها والعوامل المؤثرة على خواصها، كما هو مبين في الشكل جدول رقم (2) .

	
الكثافة	1.15 g/cm³
الناقلية الكهربائية (σ)	10^{-12} S/m
الناقلية الحرارية	0.25 W/(m•K)
درجة الانصهار	463 K-624 K 190°C-350°C 374°F-663°F

جدول رقم (2) مواصفات الناليون

5.2.1 حرير صخري (الأسبستوس)

الأسبستوس هي ألياف يتم استخراجها من مناجم خاصة، وهي مواد غير عضوية تحتوي على العديد من المعادن الطبيعية التي يدخل في تركيبها أملاح السيليكات إلا أنها تختلف عن بعضها في التركيب الكيميائي والخواص الطبيعية لاختلاف كميات الماغنسيوم والحديد والصوديوم والأوكسجين والهيدروجين فيها.

1-5-2-1 - أنواع الأسبستوس

هناك عدة أنواع من الأسبستوس وأهمها :-

أ - الأسبستوس الأبيض

كريسوتايل ،CAS رقم 12001-29-5 ،يتم الحصول عليه من صخور السِّرْبِنتين. والكريسوتايل من أكثر الأنواع استخداما في الصناعة. وهناك دليل على أن هذا النوع من الأسبستوس ضار، ربما ليس ضارّا بالدرجة كباقي الأنواع الأخرى. صيغته الكيميائيّة $Mg_3(Si_2O_5)(OH)_4$.وكما مبين في الشكل رقم (22) .

الشكل رقم (22) يبين الأسبستوس الأبيض

ب - الأسبستوس البني

أموسايت ، CAS رقم 12172-73-5 ، الاسم التجاري للأمفيبوليات ، يأتي من مناجم شمال أفريقيا ، ويسمى أكرونيوم. صيغته الكيميائية $Fe_7Si_8O_{22}(OH)$ وكما مبين في الشكل رقم (23) .

الشكل رقم (23) يبين الأسبستوس البني

ج - الأسبستوس الأزرق

ريبيكايت ، CAS رقم 12001-28-4 أمفيبولي من أفريقيا وأستراليا. هو التكوين الليفي للريبيكايت أمفوليبي. ويعتقد بأن الأسبستوس الأزرق هو أخطر الأنواع على الإطلاق.

صيغته الكيميائيّة $Na_2Fe_2^{+2}Fe_3^{+3}Si_2O_8(OH)_{22}$.وكما مبينة في الشكل رقم (24) .

الشكل رقم (24) يبين الأسبستوس الأزرق

1-2-5-2 - استخدامات الأسبستوس

يستخدم الأسبستوس في مجال البناء وتسقيف المنازل والعوازل الداخلية والخارجية وأنابيب صرف المياه والأدخنة والتهوية،وتعتبر صناعة الأسمنت الأسبستوسي من أكثر الصناعات استهلاكاً للكريسوتايل إذ تصل نسبتها إلى 85%. وتدخل ألياف الأسبستوس في صناعة أغلفة الأبواب المقاومة للحريق والخزائن الفولاذية، كما تستخدم في صناعة الملابس الواقية من الحريق وكوابح السيارات وبعض أجزاء السيارات وكذلك كمادة عازلة للكابلات والأسلاك واللوحات الكهربائية.

1-2-5-3 - التأثيرات الصحية للأسبستوس

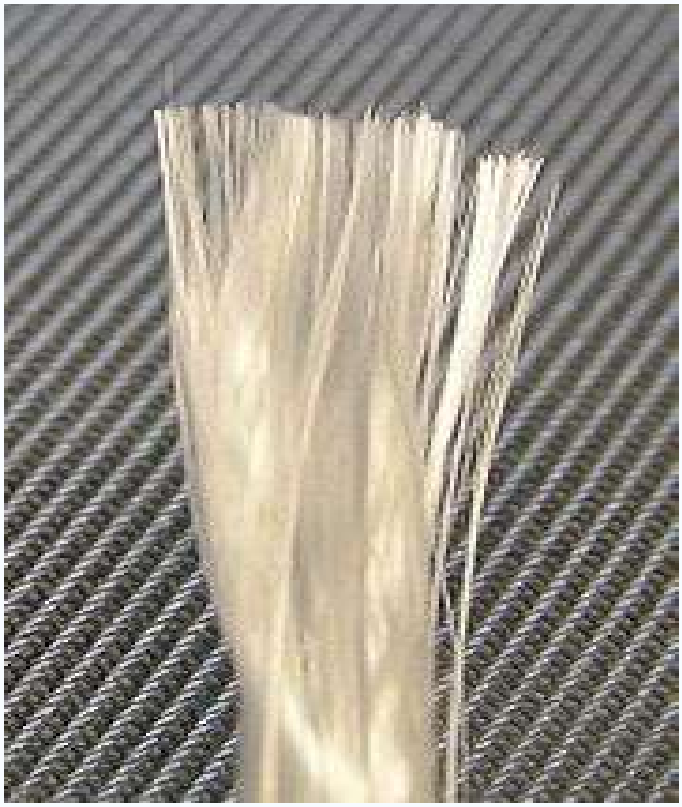
خطورة الأسبستوس تكمن في نوع المواد المعدنية الموجودة فيه وتعتمد تأثيراته الصحية على المدة الزمنية التي يتعرض لها الإنسان وكذلك على عدد الألياف وطولها ومتانتها، وتبين وجود علاقة وثيقة بين المدة الزمنية للتعرض لألياف الأسبستوس وشدة التعرض وبين التأثيرات السلبية على صحة الإنسان، إذ تظهر أعراض المرض بعد التعرض المزمن لألياف الأسبستوس الذي قد يصل إلى أكثر من 20 سنةوهناك وسيلتان رئيسيتان يمكن من خلالهما التعرض لألياف الأسبستوس كما يَنتج عن تعرض العاملين في إنتاج أو صناعة الأسبستوس بعض الأمراض من أخطرها الأسبستوس وسرطان الرئة .

والأسبستوس مرض رئوي مزمن يصيب الرئتين نتيجة استنشاق ألياف الأسبستوس التي تتميز بدقتها الشديدة، والتي تعمل على خفض كفاءة الرئتين والجهاز التنفسي بشكل عام حيث يحدث اتصال مباشر بين الألياف والخلايا في الرئة ما يؤدي إلى تحول خبيث لهذه الخلايا، وبالتالي ينتج عن ذلك سرطان الرئة، ولوحظ أن المدخنين أكثر عرضة للإصابة بهذا المرض الذي تمكن خطورته في أن أعراضه تظهر بعد مرور 15 إلى 20 سنة.

وقد أصدرت منظمة العمل الدولية الاتفاقية رقم 162 لسنة 1986 في دورتها رقم 92 التي تعرف باسم" الحرير الصخري " وتضمنت حظر استخدام هذه المادة بجميع أشكالها والاستعاضة عنها بمواد أخرى ومنتجات أخرى عديمة الضرر أو أقل ضررا كما و ضعت هذه الاتفاقية استثناءات من الحظر في حالات معينة حددتها بشروط اتخاذ إجراءات وتدابير صارمة تضمن عدم تعرض العمال للخطر.

6.2.1 الألياف الزجاجية :

الألياف الزجاجية (بالإنجليزية: Fiberglass) (وتدعى الزجاج الليفي) هي مادة مصنوعة من ألياف رفيعة جداً من الزجاج وكما مبين في الشكل رقم (25) ، وهذه الألياف قد تكون أدق من الشعر البشري بمرات كثيرة، وهي في مظهرها وملمسها كالحرير. والألياف الزجاجية المرنة أقوى من الصلب ولا تحترق أو تتمدد أو تصدأ أو تبهت.



الشكل رقم (25) يبين حزمة من الألياف الزجاجية

ظهرت تقنية تسخين و تشكيل الزجاج علي مدى آلاف السنين فالمصريون في عصور ما قبل الميلاد استخدموه للزخرفة، ومع ذلك استخدام هذه الألياف أصبح منتشراً مؤخراً، وفي عام 1893م قام إدوارد درموند ليبي بعرض ثوب مصنوع من ألياف من الحرير وألياف زجاجية.

1-6-2-1 - تشكيل الألياف الزجاجية

الألياف الزجاجية تتشكل عندما تتحول جدائل رقيقة من السيليكا (أو أي صيغة أخرى من الزجاج) إلي العديد من الألياف بأقطار صغيرة ،تجعلها مناسبة لعملية النسج. عندما يصبح الزجاج ليف يكون له تركيب بلوري صغير.

إن خواص التشكيل للزجاج في حالته الناعمة تشبه كثيراً خواصه عندما ينسج إلى ألياف. هناك نوعان من الألياف الزجاجية الأكثر استعمالاً وهما : S-glass و E-glass ولديه خاصية عزل ممتازة فهو قادر على تحمل حتى درجة حرارة 815 درجة مئوية. أما S-glass فله قابلية عالية للشد وهو اصلب من E-glass .

2-6-2-1 - التركيب الكيميائي للألياف الزجاجية

إن أساس النسيج للألياف الزجاجية هو السيليكا SiO2. في شكله الصافي يوجد كمبلمر (SiO2)n. ولا يوجد درجة انصهار حقيقية للألياف الزجاجية لكنها تلين عند درجة حرارة 2000 درجة مئوية.

3-6-2-1 - مراحل التصنيع للألياف الزجاجية

أ - الانصهار

هناك نوعان رئيسيان لصناعة الألياف الزجاجية ، وهناك منتجان رئيسيان أيضاً.

تصنع الألياف إما عن طريق عملية الانصهار المباشر أو عن طريق عملية إعادة صهر قطع كروية زجاجية صغيرة. وكلتا الطريقتين تبدأ بمواد أولية في الشكل الصلب. يتم خلط المواد الخام ببعضها وتصهر في فرن. ثم في طريقة صهر القطع الكروية الصغيرة، تأخذ المواد المنصهرة من الفرن ثم تلصق وتطوي إلي كرات صغيرة ثم تبرد وتغلف. ثم تُأخذ الكرات الزجاجية لمصنع تصنيع الألياف حيث تعبأ في علب ويعاد صهرها مرة أخرى في فرن كهربائي خاص. ثم تنساب المادة المصهورة عبر ثقوب صغيرة جداً لتتحول إلى الياف.أما في طريقة الصهر المباشر، يؤخذ الزجاج المصهور مباشرة من الفرن إلى آلة الكبس لتتشكل إلى ألياف.

ب - التشكيل

آلة الكبس هو الجزء الأكثر أهمية في الآلات. هذا الفرن المعدني الصغير الذي يحتوي على خراطيم ليتشكل من خلالها الليف. وفي الغالب تقريباً يصنع من البلاتين مخلوطاً مع الراديوم ليكسبه المتانة. حيث يسقط الزجاج المصهور على أسطوانة تدور منطوية على مكوكات، كما تُطوى الخيوط على البكرات. ولأن الأسطوانة تدور بسرعة أكبر من السرعة التي ينساب بها الزجاج فإن هناك شَدَّادة، تشد الألياف وتطيلها إلى أن تتخذ شكل حبال دقيقة ثابتة. وتستطيع الأسطوانة أن تسحب 3,2كم من الألياف في الدقيقة الواحدة. ويمكن سحب أكثر من 150كم من الألياف من كرة زجاجية واحدة ذات قطر طوله 16مم. ويُمكن لف الألياف معاً في شكل خيوط وحبال، كما يمكن غزل الخيوط في نسيج وشرائط وأنواع أخرى من الأقمشة. أما في عملية الصهر المباشر، تُحذف خطوات صناعة الكريات الزجاجية.

4-6-2-1 - استخدامات الألياف الزجاجية

يستخدم في صناعة السجاد، والعزل للصوت والحرارة، (فالهواء المحجوز بين الألياف يجعل منها مادة عازلة جيدة) و صناعة الأنسجة المقاومة للحرارة، ويستخدم في صناعة أنسجة مقاومة للتآكل وأنسجة عالية القوة. ومجموعات الألياف الزجاجية المتموجة كثيرة الاستعمال أيضا في صناعة الستائر الخارجية وبناء البيوت الزجاجية.

ولدائن الألياف الزجاجية المقوّاة متينة جداً وخفيفة الوزن، ويمكن صياغتها في قوالب وتشكيلها وصَبّها لاستعمالات مختلفة. ويَستعْمِل المُصنعون لدائن الألياف الزجاجية المقوّاة في صناعة هياكل السيارات والقوارب، وفي إطارات النوافذ وصنانير صيد السمك، وأجزاء من المَرْكبات الفضائية. والألياف المُستعملة لتقوية اللدائن من الممكن أن تكون مغزولة معها أو مخلوطة بها أو مجدولة في خيوط منفردة. وبناء على الشكل المستعمل منها، يتوقف نوع وسعر المنتجات النهائية.

7.2.1 ألألياف معدنية

الألياف المعدنية (بالإنجليزية: Metallic fibers) تصنع من ألياف من البلاستيك المغلف بالمعدن. وفي عام 1946 أنتجت شركة دوبيكموم أول ليف معدني حديث. حيث كان الألمونيوم في الماضي هو المكون الأساسي لليف المعدني. حديثاً؛ أصبح الحديد المقاوم للصدأ مكون أساسي لليف المعدني ، والعمل به أكثر صعوبة ولكن خصائصه الإضافية جعلته يستخدم في التطبيقات التقنية المطورة.

1-2-7-1 - استعمالات ألألياف معدنية

إن الاستعمال الأكثر شيوعاً للألياف المعدنية هو صناعة المنسوجات مثل القماش المطرز. و هناك العديد من أنسجة الملابس العصرية منسوجة من الألياف. الألياف المعدنية الأخرى تكون مستعملة في خطوط الاتصال مثل خطوط الهاتف، وخطوط التلفزيون السلكي.
والألياف المعدنية تستعمل أيضاً في صناعة السجاد. حيث تكون الألياف المعدنية موزعة في أنحاء السجادة ومغطاة بألياف أخر لذلك لا يمكن ملاحظتها. ويساعد حضور الألياف المعدنية علي التفريغ الكهربائي مما يقلل حدوث الشرارات الناتجة من الكهرباء الساكنة، ويستعمل هذا النوع من السجاد في أماكن استعمال الحواسيب حيث فرصة إنتاج الكهرباء الساكنة أكبر،وهناك استعمالات أخرى للألياف المعدنية مثل: البدلات الواقية، وبدلات الفضاء، والقفازات المقاومة للقطع للعاملين قرب الآلات القاطعة.

2-2-7-1 - طريقة الإنتاج للألياف الزجاجية

هناك طريقتان أساسيتان في صناعة الألياف المعدنية. الطريقة الأكثر شيوعاً هي عملية الترقيق. حيث تختم طبقة من الألمونيوم بين طبقتين من ملح حمض الخل (بالإنكليزية: acetate) أو طبقتين من البولي استر ، ثم تَقطع إلي أشرطة طولية للغزل، وتلف في بكرات . الألياف المعدنية يكمن أن تختم إلي غشاء نقي و تلون . هناك العديد من الاختلافات المتنوعة في اللون و التأثيرات اللذان يمكن أن يجعلا من الألياف المعدنية منتج ذو تشكيلة واسعة من الأنماط والموديلات.

والألياف المعدنية يمكن أن تصنع عن طريق عملية الصهر. وذلك عن طريق تسخين المعدن حتى التبخر ثم ترسيبه في ضغط عالي علي طبقة من البولستر. وينتج عن هذه العملية ألياف أكثر متانة ومرونة ونحافة وتكون الألياف مريحة أكثر.

3-7-2-1 - خواص الألياف المعدنية

لا تتأثر الألياف المعدنية بالماء المالح أو الماء المعالج بالكلور في حمامات السباحة إذا استعملا مواد لاصقة وشريط معدني مناسبين. والمواد المصنعة من ألياف معدنية يجب أن تنظف (قدر الإمكان) بواسطة الغسل الجاف (دراي كلين). و كوي الملابس المصنوعة من ألياف معدنية يمكن أن يسبب مشاكل للألياف المعدنية خاصة في درجات الحرارة العالية؛ حيث يؤدي إلي انصهار هذه الألياف.

8.2.1 ألياف الكربون

ألياف الكربون هي مواد تتألف من ألياف دقيقة للغاية ذات قطر يتراوح بين 0.005 و 0.010 ميليمتر وتتكون في معظمها من ذرات الكربون. ترتبط ذرات الكربون ببعضها في بلورات مجهرية موازية بشكل أو بآخر لمحور الألياف. هذا التوازي أو التوجه يجعل الألياف قوية جدا مقارنة بحجمها. تغزل عدة آلاف من ألياف الكربون معا لتشكيل الخيط ليستخدم بذاته أو ينسج ليكون النسيج وكما مبين في الشكل رقم (26). ولألياف الكربون عدة حياكات (طرق النسج) مختلفة يمكن جمعها مع راتنج من اللدائن وتقولب لتشكيل المواد المركبة التي تتصف بنسبة عالية من القوة إلى الوزن.

وكثافة ألياف الكربون أيضا هي أقل بكثير من كثافة الفولاذ، مما يجعلها مثالية للتطبيقات التي تتطلب وزنا منخفضا. خصائص ألياف الكربون مثل قوة الشد المرتفعة، والوزن والتمدد الحراري المنخفضان جعلها تحظى بشعبية كبيرة في تطبيقات الفضاء والهندسة المدنية والعسكرية ورياضة السيارات، إلى جانب غيرها من المنافسات الرياضية.

الشكل رقم (26) يبين نسيج مصنوع من شعيرات الكربون

1-2-9 - المطاط

يكون بنوعين : -

أ- ألياف المطاط الطبيعي [لاستكس] : يستخرج من شجرة الهيفيا و تحدث له عملية [فلكنة المطاط]: وهى عبارة عن خلط المطاط السائل مع الكبريت وتسخينه بمعزل عن الهواء ويصنع منه المشدات لمرونته واستطالته لكن من عيوبه تأثره بالحرارة ويغطى بالقطن لتسهيل امتصاص الأصباغ.

ب - ألياف المطاط الصناعي [سباندكس] :يحضر من معالجة البوليستر بمواد كيميائية و هو أكثر متانة من الطبيعي.

1-2-10 - الألياف الضوئية

الألياف الضوئية: شعيرات رفيعة لا يتعدى سمكها الشعرة من الزجاج أو البلاستيك تنقل الإشارات الضوئية ، تتكون أجزاء الليف الضوئي من : -

أ- القلب: زجاج فائق النقاء يمثل طريق و مسار الإشارة الضوئية.

ب- الغلاف الواقي:غلاف بلاستيكي يحمى الليف الضوئية من الكسر و الضرر.

ج- العاكس: المادة التي تحيط القلب الزجاجي مصنوعة من الزجاج تعكس الضوء ليبقي داخل القلب الزجاجي .

1-10-2-1 - أنواع الألياف الضوئية

1- ألياف أحادية النمط : تحمل أشارة ضوئية واحدة فقط تستخدم في الهاتف وكوابل التلفاز.

2- ألياف متعددة الأنماط : تنقل أكثر من أشارة ضوئية تستخدم في شبكات الحاسوب.

2-10-2-1 - مميزات الألياف الضوئية:

تمتاز الألياف الضوئية بكونها : -

أ- قدرة عالية علي حمل المعلومات

ب- الإشارات المرسلة محصنة ضد التشويش.

ج- لا تحتاج ألي طاقة كبيرة لأن احتمال فقد الإشارة أثناء التوصيل قليل .

3-10-2-1 - استخدامات الألياف الضوئية:

أهم الاستخدامات للألياف الضوئية هي : -

1- تستخدم في الانترنت و الحاسوب

2- صناعة الكاميرات الرقمية ومنها الطبية

3- صناعة مجسات للتنقيب في باطن الأرض .

أسئلة الباب الأول

الشعيرات النسيجية

1- ماهو التقسيم العام لألياف النسيج ؟

2- ما تعريف الألياف النسيجية ؟

3- ماهي أهم الخواص الواجب توفرها في ألياف النسيج

4- ضع علامة صح إمام العبارات الصحيحة وعلامة خطا إمام العبارات الخاطئة مع التعليل

أ – الكتان من أهم الألياف الحيوانية

ب- الصوف هو من أهم الشعيرات الحيوانية الإفرازية

ج- القطن من أهم الشعيرات النباتية الزراعية

د – تنقسم الخامات المستخدمة في صناعة الملابس إلى ألياف طبيعية ، ألياف صناعية ، ألياف تحويلية .

خ- المادة الأساسية للألياف النباتية هي السليلوز

ر- المادة الأساسية للألياف الحيوانية هي البروتين

ز- الحرير الصناعي من أهم الألياف الإفرازية

ط- الاسبستوس هي شعيرات صخرية تتحمل درجات الحرارة العالية

ظ- الفسكوز من الألياف الصناعية المتحولة من أصل بروتيني

ق- النايلون من الألياف الصناعية التركيبية

5- ماهي أهم الميزات للألياف الطبيعية

6- ماهي أهم المساوي للألياف الصناعية

الباب الثاني

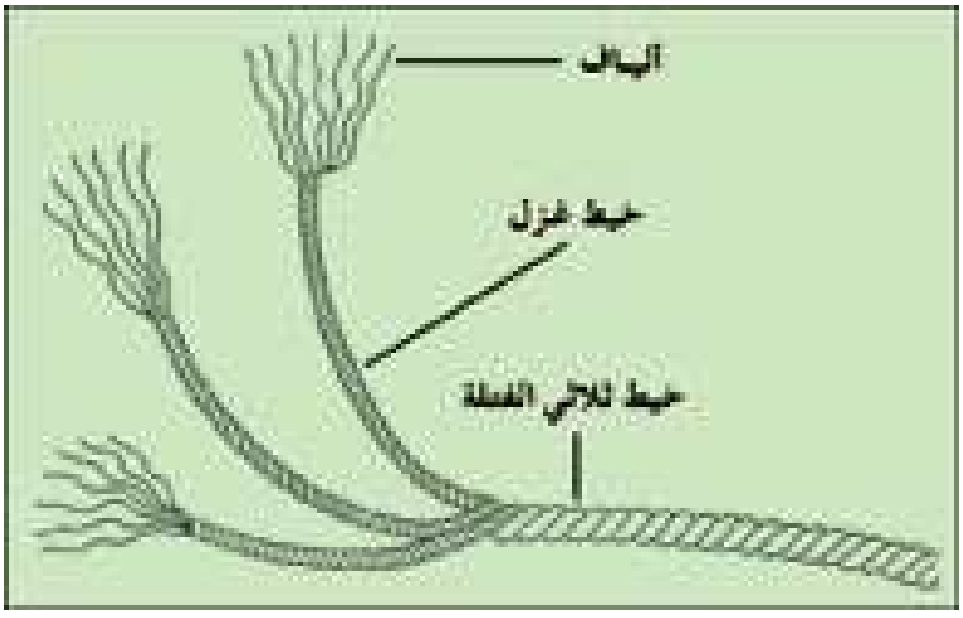
تحضيرات النسيج

الفصل الأول

الخيط

1.1.2 الخَيْـط : حَبْل رفيع يُستخدم بصورة رئيسية لوصل قطعتين أو أكثر من المادة، أو لحياكة شيء، إلى قطعة نسيج. ويُصنْع الخيط من ألياف مثل القطن، أو الكتان، أو النايلون، أو البوليستر، أو الرايون، أو الحرير، أو أي مادة نسيج أخرى. وللخيط فوائد عديدة وتشمل فوائده، حياكة الملابس، وإصلاح المتمزقات، وتركيب الأزرار.

تُصنع معظم الخيوط بغزل ألياف كثيرة، في خيط غزل واحد، ثم تُجدل عدة خيوط غزل معًا لعمل خيط. وكل خيط غزل، تسمى طيه تضيف قوة وسمكًا إلى الخيط. وبعض الخيوط يتكون من خيط غزل واحد أو أكثر فقط كما مبين في الشكل رقم (1) .



الشكل رقم (1) يبين تكوين الخيط

يُصنع الخيط من ثلاثة أنواع من الألياف:

1- ألياف نباتية .

2- ألياف حيوانية .

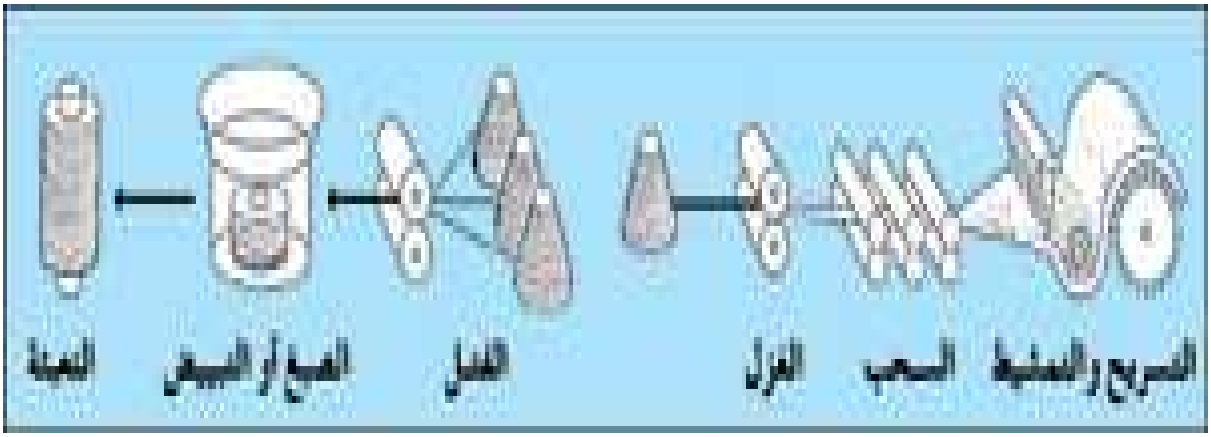
3- ألياف صناعية.

وتسمى الألياف النباتية والحيوانية أليافًا طبيعية. وتنمو جميع الألياف الطبيعية تقريبًا بأطوال قصيرة تعرف باسم التيلة فمثلاً تيلة القطن يتراوح طولها بين 1 و3,5سم أو أكثر. ويُعتبر القطن أكثر الألياف الطبيعية استخدامًا في صنع الخيوط. أما الألياف الصناعية مثل النايلون والبوليستر، فهي تُنْتَج على شكل جدائل متصلة تسمى الشعيرات. والحرير هو الألياف الطبيعية الوحيدة التي تبدأ كشعيرات. ويتراوح متوسط طول ألياف الحرير بين حوالي 900م و 1,200م.

تمر معظم الخيوط الطبيعية والصناعية بنوع من المعالجة الكيميائية لتحسين نوعيتها. تسمى إحدى هذه العمليات التلميع، وهي معالجة الخيوط القطنية في محلول شبيه بمحلول الملح. وهذه المعالجة تقوي الخيط وتعطيه صقله حريرية. ومعظم الخيوط يتم تبييضها أو صبغها قبل تعبئتها.

2-1-2 - صنع الخيط من الألياف الطبيعية :

يتم أولاً تنظيف الألياف الطبيعية، مثل القطن أو الكتان. ثم يتم تقويمه، ثم تنظيفه مرة ثانية في عملية تسمى التسريح. ثم بعد ذلك تتم عملية التمشيط التي تنعِّم الألياف وتزيل الألياف الشديدة القصَر. بعد ذلك تمرَّر الألياف الممشطة، بين مجموعتين من الأسطوانات القوية التي تسحب قطعًا كثيرة من الألياف السائبة وتحولها إلى جدائل متصلة قوية. بعد ذلك، تُعْزل الجدائل في غُزول وتُلَف في بكرات. ويتم فتل عدة غزلات معًا، لتكوين الخيط وكما مبين في الشكل رقم (2) .

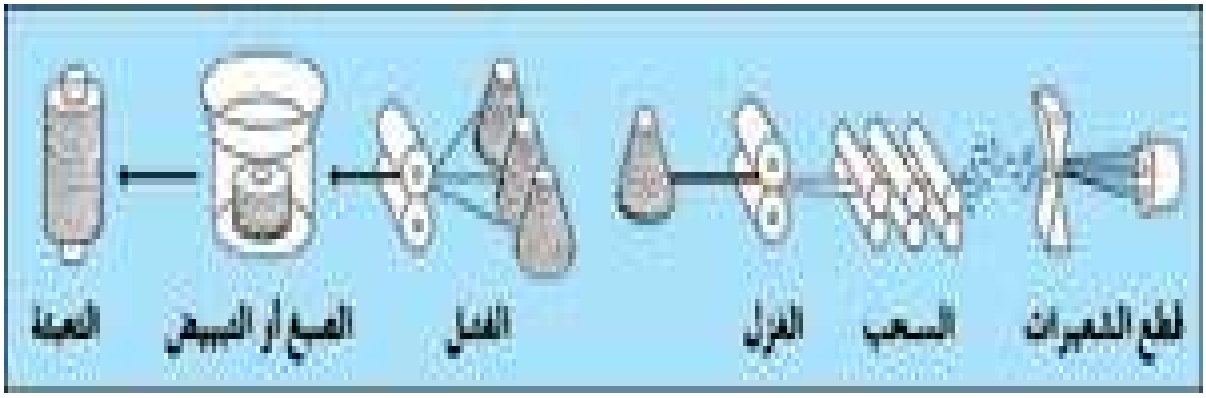


الشكل رقم (2) يبين عملية صنع الخيوط من الألياف الطبيعية

2-1-3 - صنع الخيط من الألياف المصنعة.

وهو يتم في خطوات قليلة فالشَّعيْرات تحتاج إلى معالجة تمهيدية قليلة لأنها قد تم إنتاجها خصيصًا لتصنع منها الخيوط. والشُّعَيْرة الواحدة يمكن استخدامها كخيط وحيد الشُّعَيْرة. وقد يتم جدل شعيرات كثيرة معًا لتكوين خيط متعدد الشعيرات. ويمكن قطع الشعيرات على شكل تيلات بأطوال معينة، ثم يتم سحبها في جدائل، ثم غزلها وفتلها.

إن هذه العملية تنتج خيوطًا أكثر ليًا من تلك التي يتم صنعها من الشعيرات مباشرة كما مبين في الشكل رقم (3) .



الشكل رقم (3) يبين صنع الخيوط من الألياف المصنعة

وهناك نوع من الخيوط الصناعية تسمى **الخيوط اللبية** تجمع بين خصائص نوعين من الألياف. ومثال لهذا النوع من الخيوط، مزيج من القطن والبوليستر. يُصنع هذا الخيط بصنع لب الخيط من البوليستر المتعدد الشعيرات وتغليفه بطبقة واقية قطنية. يتم بعد ذلك فتل الجديلة الناتجة، مع جديلتين أو مجموعة جدائل مماثلة. إن هذه العملية تُكسب الخيط نعومة القطن مع قوة البوليستر. كما أن الخيوط اللبية يمكن حياكتها، على آلة الحياكة بشكل أسرع من الخيوط الصناعية الأخرى، وبدون أن ترتفع حرارتها أو تنقطع. والخيوط اللبية مثالية لحياكة الأقمشة المشغولة بالصنَّارة، والمنسوجات التي لا تحتاج للكي، والمنسوجات المصنوعة من نوعين من الألياف أو أكثر.

4-1-2 - تعريف الخيط

الخيط سلك مستمر من الألياف النسيجية، أو من الشعيرات النسيجية، أو من مادة ذات شكل مناسب لعمليات النسج أو الحياكة أو طرق أخرى لتشكيل القماش،تجمّع الألياف بعدة طرق لتشكيل الخيوط ولكن الخيوط تصنف بشكل عام بأربع مجموعات وهي :

1. **الخيوط المغزولة** (بالإنجليزية: Spun Yarn) : هو سلك مستمر من الألياف تتماسك مع بعضها بفعل ميكانيكي. والألياف القصيرة تكون بطول قياسي، وتتماسك مع بعضها بفتلها مع بعضها.
2. **خيوط الشعيرات**. (بالإنجليزية: Filament Yarn) :

تتركب من شعيرات مستمرة تتماسك مع بعضها ببرم أو بدونه. الشعيرات أطوال من الألياف القصيرة، وهذا يعطي خصائص مختلفة لهذا النوع من الخيوط.

3. **الخيوط المركبة.** (بالإنجليزية: Compound Yarn) :

تتألف هذه الخيوط من طاقين على الأقل. يشكل الأول لب الخيط والأخر يشكل غلاف الخيط. يتكون الطاق الأول (اللب) عادة من ألياف قصيرة، والطاق الثاني (الغلاف) يتكون من الشعيرات. وهذا النوع من الخيوط متجانس قطر الخيط على طوله.

4. **الخيوط المزخرفة.** (بالإنجليزية: Fancy Yarn) :

يختلف منظر هذا الخيط عن أنواع الخيوط الأخرى المزوية أو المبرومة بسبب توليد عشوائي لهذه الخيوط أثناء إنتاجها. تتألف الخيوط المزخرفة عادة من عدة خيوط، تكون إحداها ملفوفة أو معقودة أو مبرومة حول خيط مركزي يشكل قوام الخيط المزخرف.

الشكل رقم (4) يبين أمثلة على الخيوط المزخرفة

تمييز نوع الخيط ليس بالأمر الصعب. فالخيوط المزخرفة سهلة التمييز بسبب عدم انتظام قطرها على طول الخيط كما مبينة في الشكل رقم (4)، بينما أنواع الخيوط الأخرى ذات قطر متجانس على طولها. يمكن تمييز الخيط المركب بعد شده بحيث يظهر لب الخيط. تمييز الخيوط المغزولة عن خيوط الشعيرات يتم باجتزاء قطعة من الخيط ثم حل البرم للحصول على الألياف المكونة لهذا الخيط، فإذا كان طول الألياف على طول قطعة الخيط المجتزئ يكون الخيط من الشعيرات وإن كانت الألياف أقصر كان الخيط مغزول من ألياف قصيرة.

تعرف الخيوط بأشكالها الأسطوانية أو الشريطية وهي تشكل معظم أنواع الأقمشة وكما تختلف الخيوط باختلاف مواصفات الألياف المكونة لها، فإنها تؤثر بشكل مباشر على مواصفات الأقمشة الداخلة في تكوينها، لنحصل في النهاية على مجموعة كبيرة جدا من مواصفات وميزات المنتج النهائي. تشتمل صناعة الخيط على تصنيع الألياف خلال آلات مختلفة تقوم آلات التمشيط بترتيب الألياف على شكل حبل وتوضع الخصلة في معلبات لتغذي آلات الغزل التي تقوم بفتلها إلى خيط وكما مبين في الشكل رقم (5)

الشكل رقم (5) يبين صناعة الخيط

5.1.2 - تصنيع الخيط

يصنع الخيط بطرق متعددة فإما أن تقوم شركات الأقمشة بأخذ شعيرات وهي ألياف مستمرة وطويلة ـ وتقوم بسحب ما يتراوح بين 15- 100 منها معًا لتكوين خيط متعدد الشعيرات أو تقوم باستعمال شعيرة واحدة لصناعة خيط وحيد الشعيرة وتصنع بعض الخيوط وحيدة الشعيرة، بما في ذلك المصنوعة من النايلون والبوليستر بطريقة التثبيت بالتسخين لتكوِّن خيوطًا ممطوطة، وفي إحدى طرق التثبيت بالتسخين يقوم الصناع بليِّ الخيط بشدة مع تسخينه. وبعد تفكيك الخيط المفتول فإنه يحاول أن يسترد وضعه ثانية، مثله في ذلك مثل النابض. ويستعمل هذا الخيط في الحياكة المزدوجة والأقمشة مرنة النسيج، ويمكن إجراء بعض المعالجات الأخرى على شعيرات الخيوط لإعطائها مظهرًا منفوشًا.

يمكن تقطيع الشعيرات إلى تيلة أو أطوال قصيرة يتراوح طولها بين 2,5 و7,5سم. وتنتج ألياف التيلة المقطوعة من الشعيرات خيطًا أنعم من خيط الشعيرة، ولكنه أقل لمعانًا. ويمكن لمنتجي الخيوط خلط الألياف الطبيعية والألياف الصناعية في صورة تيلة لتكوين خيوط مخلوطة. وتتمتع الخيوط المخلوطة بخواص الألياف الأصلية المستعملة في إنتاجها، وعلى سبيل المثال، فإن الخيوط المخلوطة المصنعة من القطن والبوليستر تمتص الماء لاحتوائها على ألياف القطن، كما أنها تقاوم الكرمشة لاحتوائها على البوليستر.

ويطلق على الخيوط المخلوطة المصنعة من الألياف الطبيعية،والألياف الصناعية اسم تيلة الخيط أو خيوط مغزولة. وتصنع جميع خيوط التيلة بالطريقة نفسها سواء كانت مخلوطة أو مكونة من نوع واحد فقط من الألياف. وتصل الألياف إلى المصنع على شكل بالات حيث يقوم العمال بتغذية مجموعة من آلات التقطيع. وتقوم هذه الآلات بتقطيع الأحجام الكبيرة من الألياف وإزالة بعض الشوائب، كما تخلط الألياف معا. وتقوم بعد ذلك آلات التمشيط بإزالة الشوائب الصغيرة وبعض الألياف القصيرة الشاذة. ثم ترتب باقي الألياف على شكل حبل مفكك يسمى الشلة. يلي ذلك سحب عدد من الشلات يصل إلى ثماني شلات في الوقت نفسه لتكون شلة أخرى. ثم تشكل هذه الشلة على شكل ضفيرة رقيقة تسمي سلكًا ويلوى السلك

على أطار الغزل لعمل الخيط. وتنتج بعض الغزل الخيط مباشرة من الشلة. ويمكن خلط مختلف أنواع الألـياف عند فتح البالات، وعند سحب الشلات معًا، أو عند غزل السلك.

بعد إنتاج الخيط يلفّ على بكرات كبيرة، وأحيانًا يتم لي جديلتين أو أكثر من الخيط معًا لتقويتها. ويطلق على الخيط الثقيل الناتج اسم طيه وعلى سبيل المثال، فإن الخيط ثلاثي الطيات يتكون من ثلاث جدائل من الخيوط. وبعد الانتهاء من لف الخيط على البكرة، فإنه يكون جاهزا للنسيج أو الحياكة وكما مبين في الشكل رقم (6) .

الشكل رقم (6) يبين ماكينة النسيج

الفصل الثاني

تحضيرات النسيج

تمهيد :

تعتبر تحضيرات النسيج من المراحل التي تمر على الخيوط بعد الانتهاء من مرحلة الغزل لغرض تهيئتها إلى ماكينة النسيج ، كذالك فانه خلال مراحل تحضيرات يتم تحديد عيوب الغزل مثل الأماكن السميكة والرفيعة والعقد واستبدالها بحالة جديدة كذلك استبعاد المناطق الضيقة على الخيط من ثم تحسين خصائص الخيط ليعطي نسبة فائدة عالية .

وتحضيرات النسيج هي العمليات الغير كيماوية التي يتم إجرائها على الخيوط المرحلة مابين الغزل والنسيج ، وهي خطوات ضرورية لإمكان استخدام الخيوط مع الحصول على اعلي المستويات في الانتفاع (الكفاءة) وذلك بإعطاء الخيوط خواص تضيف إلى قوة تحملها والتخلص من العيوب التي تكون قد وجدت إثناء عملية الغزل .

تقسم تحضيرات النسيج إلى قسمين رئيسين .

أولا : تحضيرات خيوط السداء .

تحضيرات خيوط السداء تشمل على عدة عمليات متتالية

ا- تدوير السداء .

ب- التسدية .

ج- التنشية .

د- اللقى والتطريح .

ثانيا : تحضيرات خيوط اللحمة .

تعتبر من أسهل عمليات تحضير خيط السداء حيث يتم إعداد خيوط اللحمة على بكرة تشبه تدوير السداء ثم إعادة لفها على بوبينة اللحمة في مكائن التدوير الأوتوماتيكي .

1-2-2 - تعريفات عملية تحضيرات النسيج

قبل الدخول في عمليات التحضيرات النسيجية هناك بعض التعاريف التي تستعمل كثيرا في صناعة النسيج .

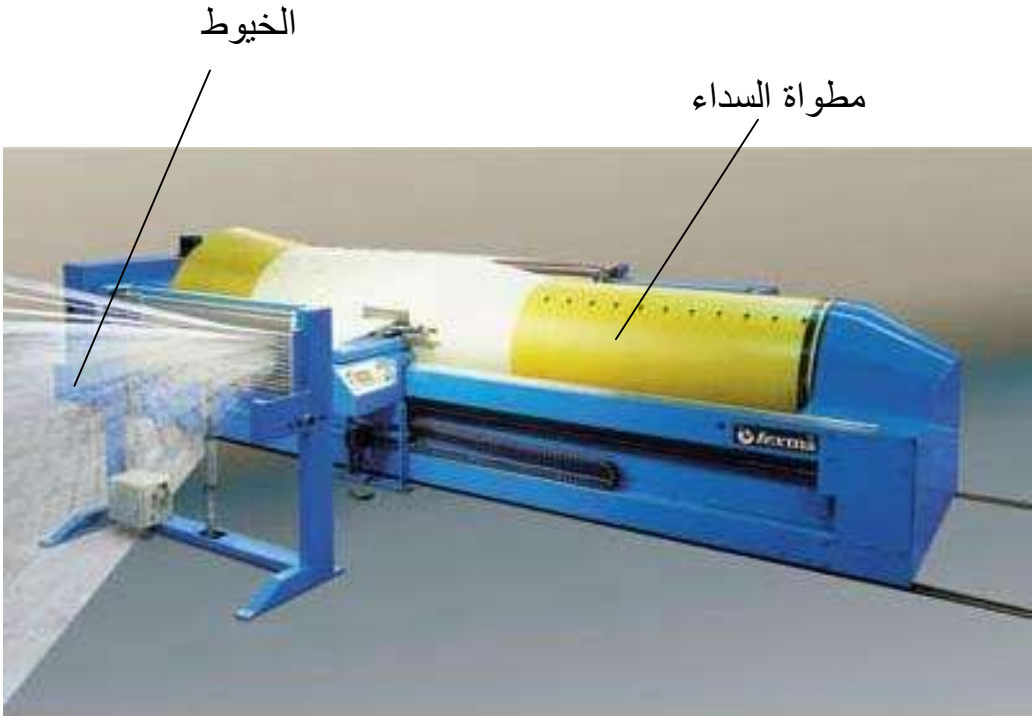
1- **خيوط السداء :** وهي الخيوط الموجودة في القماش في اتجاه طوله .

2- **خيوط اللحمة** : وهي الخيط العرضية التي تتعاشق مع خيوط السداء لتكوين القماش .

3 - البكرة : وهي كل ما يمكن لف الخيوط علية وهي تختلف في الأحجام وفي الشكل حسب نوع الخيط وطبقا للعملية التي ستستعمل فيها .

4 - بوبينة لحمة : وهي التي ترص عليها خيوط اللحمة لوضعها في المكوك

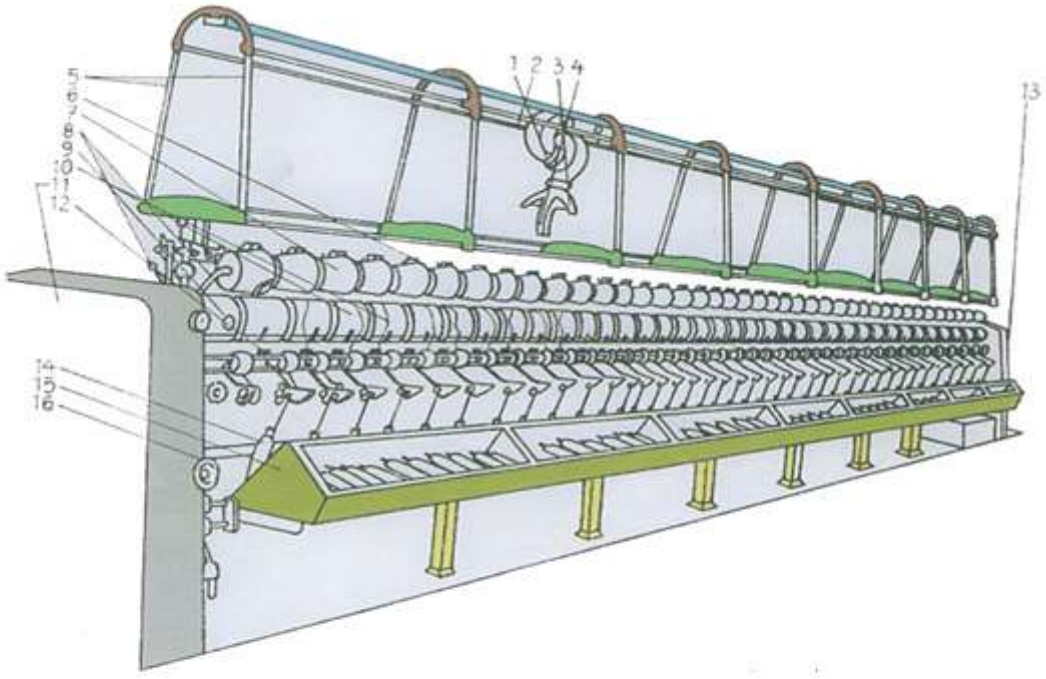
5 - **مطواة السداء :** وهي بكرة كبيرة من المعدن أو الخشب لها فتحتين من المعدن تحمل عددا كبيرا من الخيوط المتوازية وهي عادة تحتوي علي ما يقارب 2000 إلى 10000 خيط وكما مبين في الشكل رقم (7) .



الشكل رقم (7) يبين آلة التسدية غير المباشرة

2-2-2 - عملية التدوير : (Winding)

يتم تدوير الخيوط من بوبينة الغزل ويعبأ على هيئة بكر،عادة يأخذ اشكالاً هندسية مختلفة وبأطوال تتناسب المرحلة التالية ،فكلما زاد الطول على البكرة زادت القدرة الإنتاجية في المرحلة التحضيرية القادمة إن تدويرات الخيوط تساعدنا في التخلص من بعض عيوب الغزل إي انه يمكن استبعاد نسبة كبيرة من أخطاء مراحل الغزل من المواضع السميكة وكذلك المواضع الرفيعة وأيضا التغلب علي العقد .إن تدويرات الخيوط تساعد على تحسين مستوى جودة الخيوط فهي عملية مراجعة لأخطاء الغزل ولذلك فان المصانع تهتم بمراقبة هذه العملية نظرا لحيويتها وأهميتها وتأثيرها المباشر في رفع القدرة الإنتاجية للمراحل التحضيرية التالية وأيضا لتجنب إنتاج منسوجات من الأقمشة الغير جيدة وكما مبين في الشكل رقم (8) .



١ – ناقع متحرك، ٢ – قضيب دليل للناقع المتحرك، ٣ – تجميع الناقع، ٤ – فتحة الناقع، ٥ – الحامل العلوى لقضيب الناقع، ٦ – مبين الخروط الملفوف لفا حلزونيا، ٧ – حساس الخروط الممتلئ، ٨ – حوامل المخاريط، ٩ – أسطوانة بها تجاويف حلزونية (دليل الخيط)، ١٠ – مشقبية متعرجة لمرور الخيط، ١١ – شراب الراس مع المحرك، ١٢ – منظم الشد والمقص، ١٣ – جانب المكنة، ١٤ – عبوة التغذية (بكرة غزل خام أو ماسورة غزل العربة)، ١٥ – صندوق عبوات التغذية، ١٦ – ذراع البدء والإيقاف

الشكل رقم (8) يبين ماكينة تدوير الخيوط

3-2-2 - الغرض من عملية إلتدوير :

سبق وان ذكرنا إن عملية تدوير الخيوط هو العملية التي تأتي بعد عملية الغزل مباشرة ، وهو لف الخيوط على بكر اكبر ورفع قدرتها الإنتاجية لاستعمالها في العمليات التالية ولهذه العملية غرضين مهمين هما :-

أ - الحصول على عبوة مناسبة للعمليات التالية حتى تضمن استمرار العملية لوقت طويل كما أنها تحتاج إلى بكرة متماسكة لذلك يوضع شد اكبر على الخيوط إثناء عملية التدوير .

ب - التخلص من عيوب الغزل مثل الأجزاء الضعيفة والأجزاء السميكة ويكون التخلص من الأجزاء الضعيفة بضبط قيمة الشد عند الحد الذي يسمح بأقل سمك مطلوب ويقطع مادون ذلك ، كما ممكن التخلص من الأجزاء السميكة بتمريرها في أمشاط تسمح بمرور سمك معين وتقطع الخيوط في الأجزاء التي يزيد سمكها عن هذا الحد .

تحتوي مكائن التدوير الأوتوماتيكية أجهزة لضبط الشد على الخيوط إثناء تدويرها ، فعند ظهور موقع ضعيف على الخيط تحت التشغيل فانه لا يتحمل الشد فيحدث القطع وبهذا يمكن استبعاد المناطق الضعيفة على الخيط إما المناطق السميكة والعقد فان عملية استبعادها تتم من خلال استخدام أجهزة الكترونية أو ميكانيكية لتحديد مثل هذه العيوب إثناء مرور الخيط عليها واستبدالها بعقدة (knots) إضافة إلى ذلك فان مكائن التدوير تحتوي على منظمات لتحديد طول الخيط الملفوف على البكرة والذي يساعد في حساب الإنتاج وتنظيم مراحل التشغيل المختلفة اللاحقة .

تستخدم ماكينات التدوير ذات السرعات العالية بالمصانع وبها الأجهزة الأوتوماتيكية لضبط وتنظيم الشد الواقع على الخيوط إثناء سحبة من بوبين الغزل ولفة على هيئة بكر كما تعمل هذه الأجهزة الحساسة والمنظمات على تقليل اختلاف الشد حتى لا توثر على صفات وخواص الخيوط تحت التشغيل ، ومما هو الجدير بالذكر إن الأبحاث قائمة للوصول إلى أفضل الطرق لتنظيم الشد على الخيوط إثناء سحبها في عملية التدوير حتى لا يوثر الشد على صفات وخواص الخيط الشكل رقم (9) يبين ماكينة تدوير الخيوط الحديثة .

الشكل رقم (9) ماكينة تدوير الخيوط حديثة

4-2-2 - طرق لف الخيوط بماكينة التدوير

تلف الخيوط على بكرة التدوير بإحدى الطريقتين :

1- **بدوران البكرة .**

2- **بدوران دليل الخيط حول بكرة ثانية .**

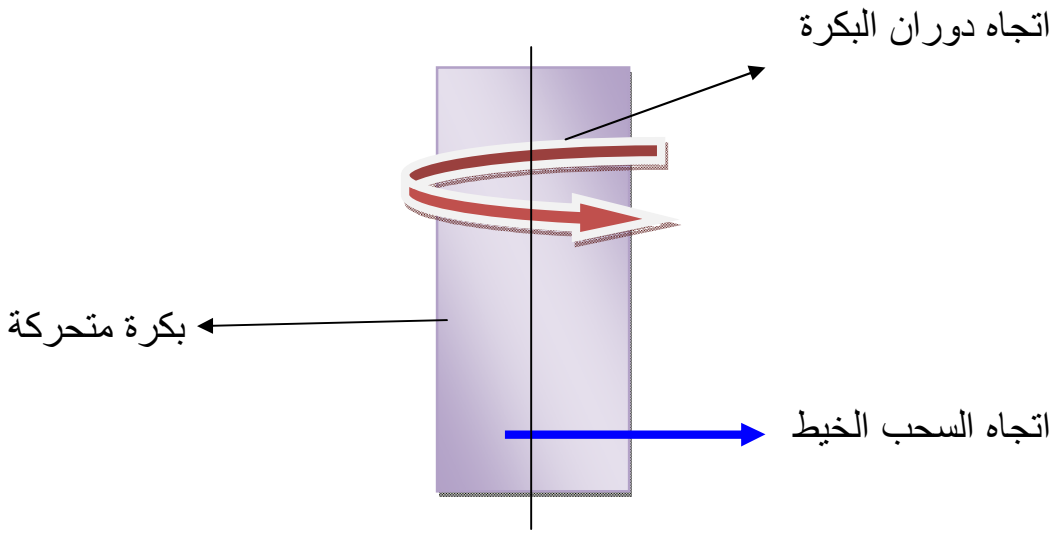
الطريقة الأولى هي الشائعة الاستعمال بماكينات التدويرات وهي في نفس الوقت لا توثر على البرمات في الخيط وبعكس الموجود في الطريقة الثانية .

5-2-2 - طرق سحب الخيط

هناك طريقتان لسحب الخيط :

1- السحب الجانبي :

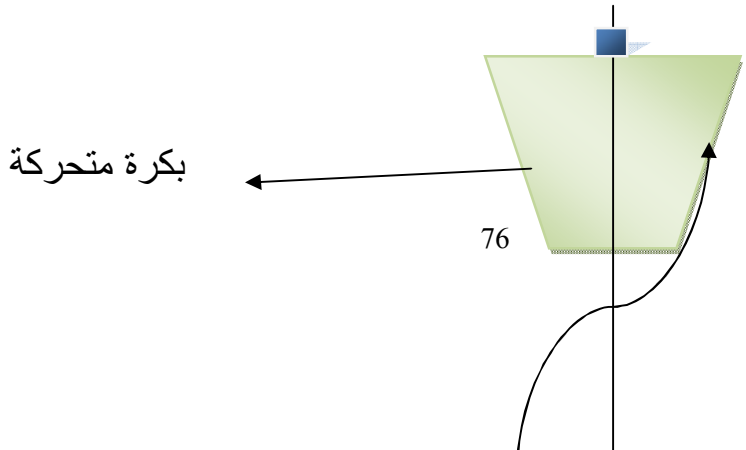
في هذه الطريقة من السحب تدوير البوبينة الرئيسية حول محورها إثناء سحب الخيط وكما مبين في الشكل رقم (10) ويكون السحب عموديا على محور البكرة .

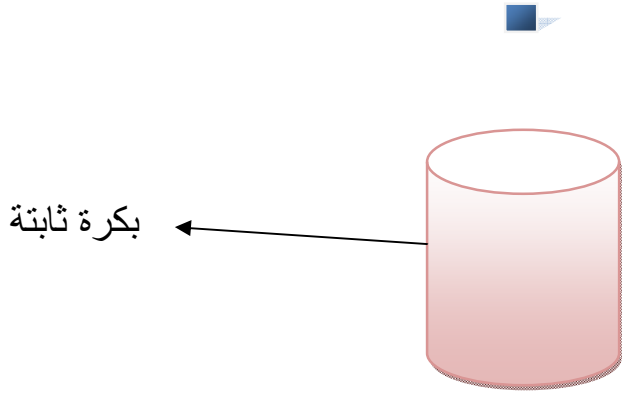


الشكل رقم (10) يبين السحب الجانبي للخيط

2- السحب المحوري :

في هذه الطريقة يتم السحب من بوبينة التي تكون ثابتة في هذه الحالة وفي وضع مناسب ويكون اتجاه سحب الخيط موازيا لمحور البكرة وكما مبين في الشكل رقم (11)





شكل رقم (11) يبين السحب المحوري للخيط

في إثناء سحب الخيط ولفة يتعرض لزيادة الشد الواقع علية مما قد يودي إلى زيادة نسبة المقطوعات بالخيط وزيادة التوقفات في مكائن التدوير مما يترتب عنه انخفاض الإنتاج والحصول على أقمشة ذات مظهر سيء نتيجة لكثرة العقد الموجودة بالخيوط ، إما انخفاض نسبة الشد الواقعة على الخيط تودي إلى الحصول على بكرات غير متماسكة ذات لف غير متماسك يسهل انزلاق الخيط منها في عملية التسدية والمراحل المختلفة لذا يجب المحافظة على الشد الواقع على الخيط إثناء عملية التدوير وباستخدام أجهزة الشد المزودة بها مكائن التدوير .

6-2-2 - طرق رص الخيوط

ترص الخيوط على البكر بشكل خاص بواسطة حركة ميكانيكية تعمل على تحريك عربة التدوير لوضع الخيط على البكر حتى تأخذ شكل اسطواني أو مخروطي ، ويفضل اللف المخروطي .

يمكن تقسيم طرق رص الخيوط إلى الأقسام التالية :

اولاً : طريقة الرص الترددية .

أ – باستخدام كامة واحدة لجميع المردان :

حيث تركب الكامة في أخر الماكينة وتقوم بتحريك دليل الخيط وتنقل الحركة بواسطة مجموعة تروس تتحرك بدورها بواسطة العامود الرئيسي الذي يحرك المردان وتحقق هذه الطريقة النتائج التالية .

1- زيادة سرعة الخيط بزيادة قطر البكر أو المخروط .

2- تظل سرعة المردان ثابتة .

3- اختلاف خطوات لف الخيط بزيادة قطر البكر وذلك لثبات علاقة سرعة المردان بسرع طنبور دليل الخيط .

ب – باستخدام كامة مستقلة لكل دليل خيط :

تستخدم هذه الطريقة لجميع أنواع ماكينات لف الخيوط على البكر ، خاصة ذات السرعات الثابتة منها .

ثانيا : طريقة الرص الدورانية

تنقسم هذه الطريقة إلى الأقسام التالية :

أ – رص الخيوط بواسطة تخصيص كامة لكل مردن على حده وهي في نفس الوقت تعمل كدليل للخيوط ، وتكون سرعة لف الخيط من 200 إلى 250 ياردة / الدقيقة .

ب – رص الخيوط بواسطة السلندرات (الاسطوانات) ذات مجرى حلزوني ، وتكون سرعة اللف عالية حيث تصل في بعض أنواع الماكينات إلى 1200 ياردة / دقيقة .

ج – رص الخيوط بواسطة السلندرات (الاسطوانات) ذات مجاري متعددة ، وتكون سرعة لف الخيوط فيها حوالي 800 ياردة / دقيقة .

7-2-2 - أجهزة تنظيم الشد على الخيوط

تزود ماكينات تدوير الخيوط بوسائل مختلفة لتنظيم شد الخيوط وكما مبين في الشكل رقم (12) والشكل رقم (13) وكذلك لسرعة ضم الخيط، وللحصول على خيط منتظم في اللف إثناء سحبة يجب الاعتناء باختيار السرعة المناسبة وكذلك كمية الشد الواقع على

الخيط إثناء سحبة ، حيث إن زيادة سرعة إعادة لف الخيط يمكن استخدامها نسبه إلى قدرة الماكينة على تقبل السرعات العالية ولتقليل تأثير الشد على الخيط إثناء لفة .

الشكل رقم (12) يبين مشد بسيط

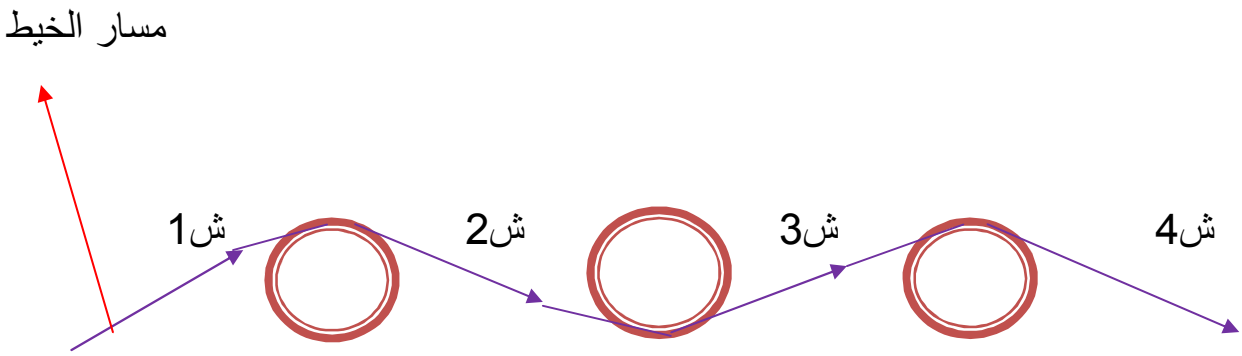
الشكل رقم (13) يبين مشد هيدروليكي

و توجد أنواع مختلفة من أجهزة الشد والغرض الرئيسي منها المحافظة على الشد الواقع على الخيط من بداية عملية اللف حتى نهايتها .

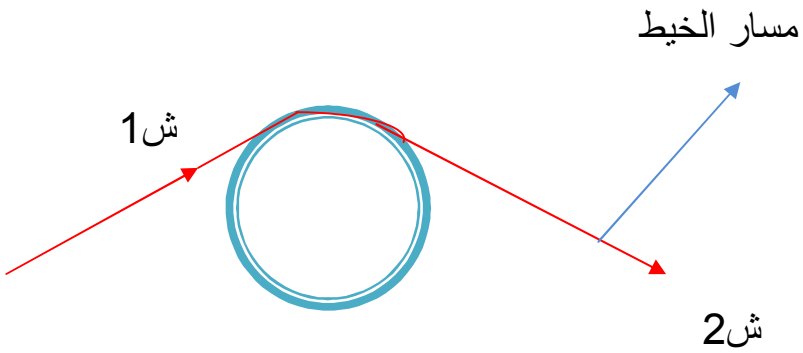
ومن هذه الأجهزة هي :

1- جهاز مضاعفة الشد .

وهذا الجهاز من ابسط الأجهزة والطرق المستخدمة لأحداث شد مناسب على الخيط وتتلخص فكرة الجهاز كما موضحة بالرسم بان يمر الخيط فوق وتحت مجموعة من الأعمدة بحيث يتلامس الخيط قبل لفة على بكرات ، وان هذه الأعمدة ثابتة مما يساعد على احتكاك الخيوط بها ويودي إلى إحداث شد على الخيط إثناء لفة للحصول على بكرات ذات لف متماسك غير راخ كما في الشكل رقم (14) والشكل رقم (15) .



الشكل رقم (14) يبين جهاز مضاعفة الشد ذات الثلاثة أعمدة

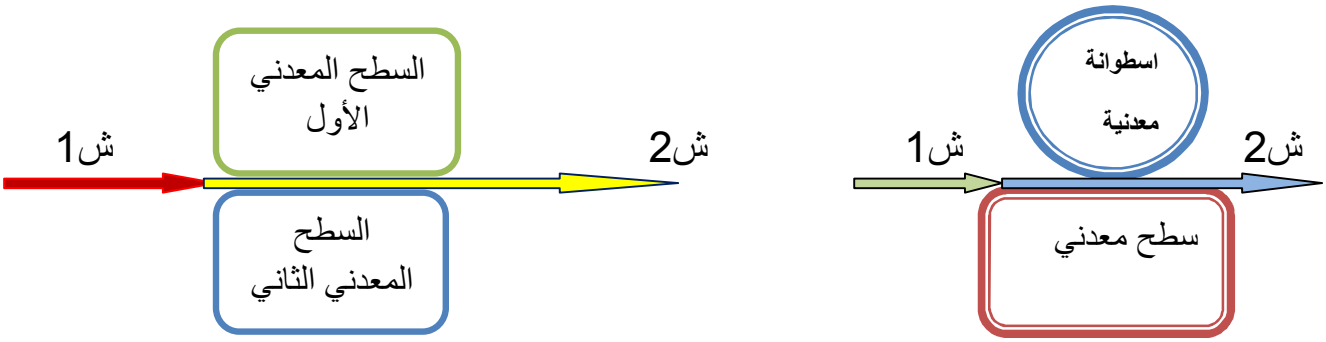


الشكل رقم (15) يبين جهاز مضاعفة الشد ذات العمود الواحد

2- جهاز إضافة الشد .

وهذا الجهاز يتكون من سطحين معدنيين أو سطح معدني والأخر اسطواني يمر الخيط بينهما قبل لفة على البكرات الجديدة . ونتيجة الضغط الحاصل على السطحين ينتج عنه شد

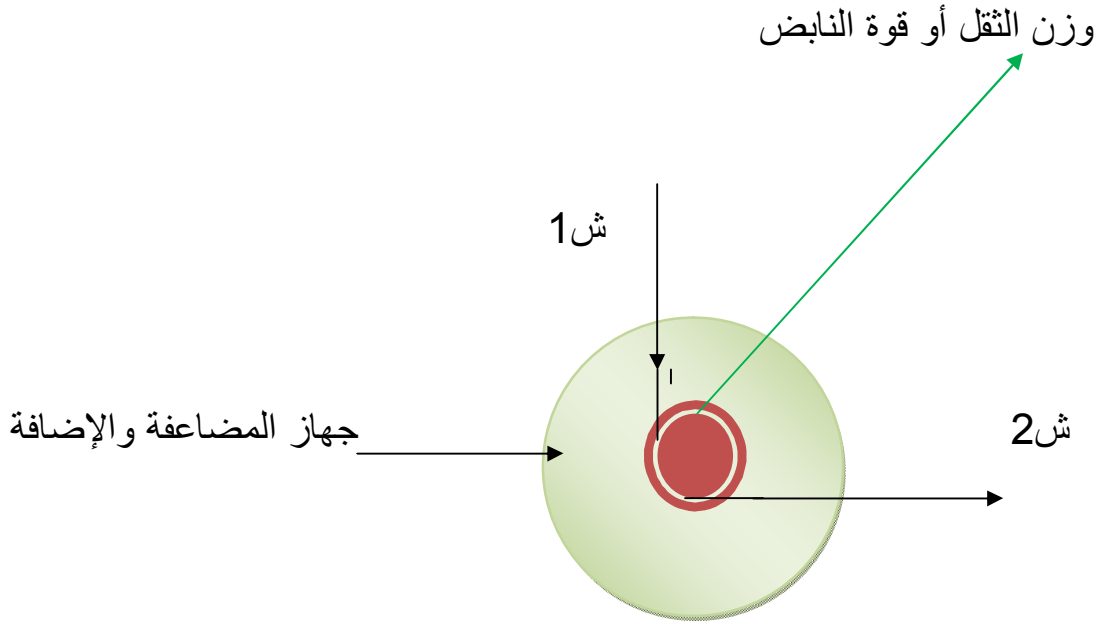
على الخيط إثناء لفة ويتوقف مقدار الشد على المسافة والضغط الواقع على السطحين المعدنين وكما مبين في الشكل رقم (16) .



الشكل رقم (16) يبين جهاز إضافة الشد

3- أجهزة المضاعفة والإضافة الشد .

هذا الجهاز يجمع الطرقتين السابقتين طريقة المضاعفة وطريقة الإضافة وذلك بمرور الخيط حول عامود ثابت تحت تأثير ضغط بواسطة قرص مثبت فيه ثقل أو نابض أعلى العمود ويتوقف الشد الواقع على الخيط على وزن الثقل أو على قوة النابض (سبرنك) وبذلك يزداد الشد بزيادة الثقل أو قوة النابض والعكس صحيح وكما مبين في الشكل رقم (17) .



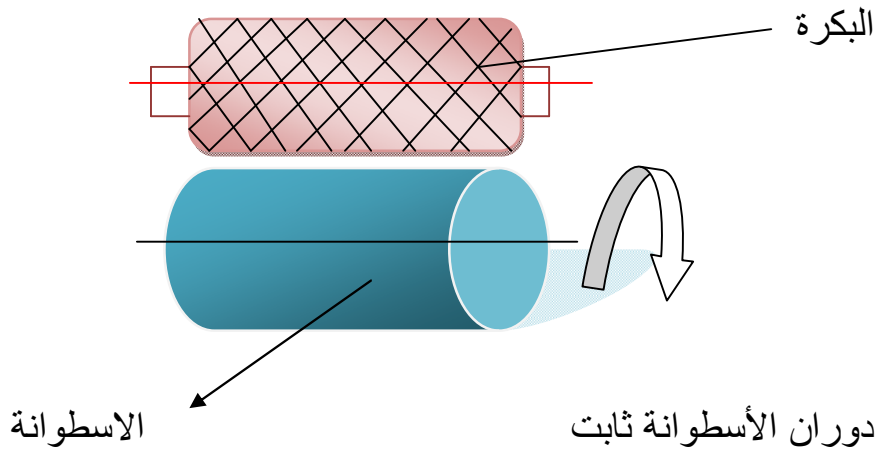
الشكل رقم (17) يبين جهاز المضاعفة والإضافة الشد

2-2-8 - طرق تدوير البكر

تستخدم في معظم مكائن التدوير ثلاثة طرق لدوران البكرة حول محورها :

1- دوران البكرة حول محورها بالتلامس والاحتكاك مع سطح الأسطوانة ويطلق على هذه الطريقة غير المباشرة .

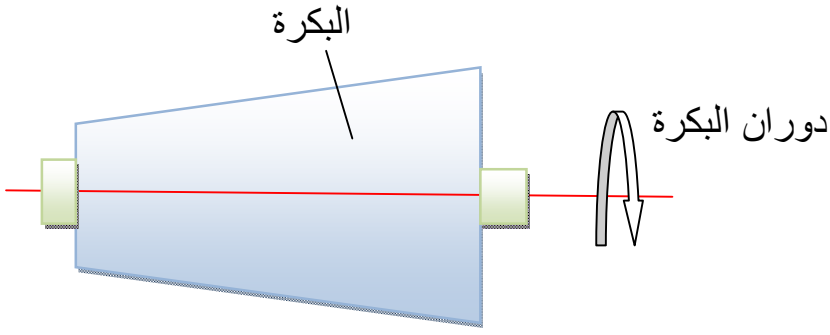
إن الأسطوانة القائدة ذات سرعة ثابتة وباستمرار عملية لف الخيط على البكرة يتزايد قطرها وتقل سرعة دورانها (البكرة) وبذلك نحصل على سرعة محيطية للبكرة ثابتة (سرعة سحب الخيط) وهذه الطريقة تفضل في الخيوط التي تتحمل الاحتكاك بين سطح البكرة وسطح الأسطوانة كما إن هذه الطريقة هي الشائعة الاستعمال في الإنتاج، وكما مبين في الشكل رقم (18) .



شكل رقم (18) يبين دوران البكرة بالطريقة الغير مباشرة

2- دوران البكرة حول محورها بسرعة ثابتة بالطريقة المباشرة .

يتم ذلك بتثبيت البكرة على المردن وإدارة المردن بسرعة دورانية ثابتة وهذا يعني إن السرعة السطحية للبكرة ستزيد كلما زاد قطرها وبالتالي سيزيد سرعة لفة على البكرة بازدياد قطر الطبقة الملفوف عليها الخيط وهذه الطريقة نادرة الاستعمال حيث إن سينتج لدينا بكرة غير منتظمة الشد إضافة إلى زيادة المقطوعات مما يقلل الإنتاج وكما يودي إلى الحصول على أقمشة ذات مظهر سيئ مع زيادة الكلفة وكما مبين في الشكل رقم (19) .



الشكل رقم (19) يبين دوران البكرة بالطريقة المباشرة

3- دوران البكرة حول محورها بسرعة متغيرة متناقصة مع ازدياد قطر البكرة بسرعة ثابتة .

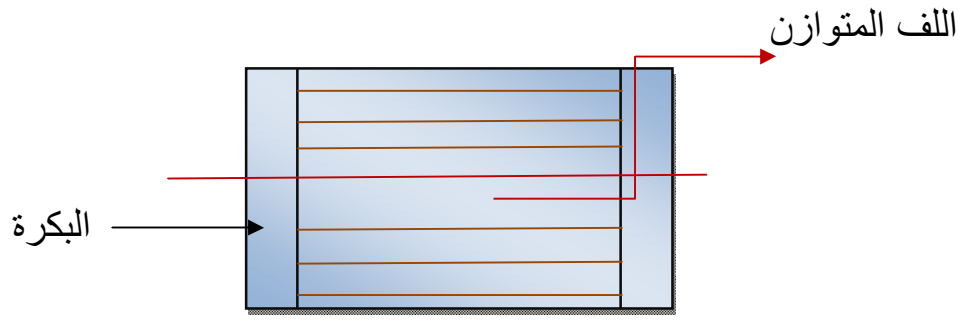
يستخدم لهذا الغرض جهاز خاص تزود به مكائن التدوير الحديثة وهذه الطريقة نادرة الاستخدام وتستخدم للخيوط الثمينة والتي تتأثر بالاحتكاك .

9-2-2 - طرق لف الخيوط

تتم عملية تدوير الخيوط ولفها على البكرة الجديدة بعدة طرق مختلفة أهمها :

1- طريقة اللف المتوازن .

ترص الخيوط في هذه الطريقة على بكرة التدوير على شكل لفات متوازية يقوم الرصاص فيها بان يتحرك مسافة تساوي قطر الفتلة الكلى ، كما يلزم تزود البكرة بمساند من الجانبين حتى لا ينزلق الخيط الملفوف ، وهي تنتج على شكل متوازن أو برميلي وكما مبين في الشكل رقم (20) .



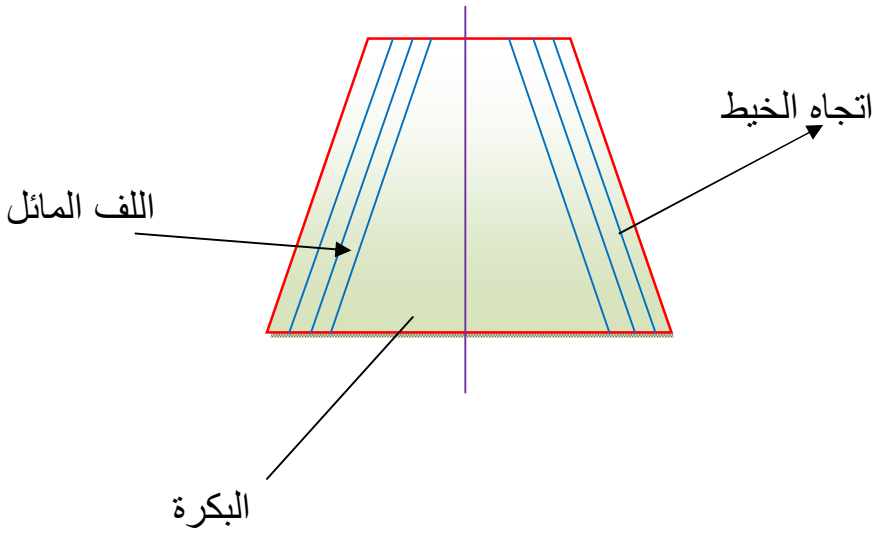
الشكل رقم (20) يبين طريقة اللف المتوازن

2- طريقة اللف المائل .

يتم سحب الخيط في هذه الطريقة من البكرة الأصلية ويتم لفها على البكرة الجديدة بحركة جانبية صغيرة للخيط على سطح البكرة بحيث تكون الخطوة الجانبية للخيط صغيرة جدا وتعادل سمك الخيط تقريبا ويمكن التحكم في هذه الخطوة بواسطة مجرى أو لولب على محيط ألأسطوانة القائدة .

وتتوقف الخطوة الجانبية للخيط على زاوية اللولب أو المجرى حيث تزداد هذه الخطوة بزيادة اللولب وتقل تلك الخطوة بانخفاض زاوية اللولب .

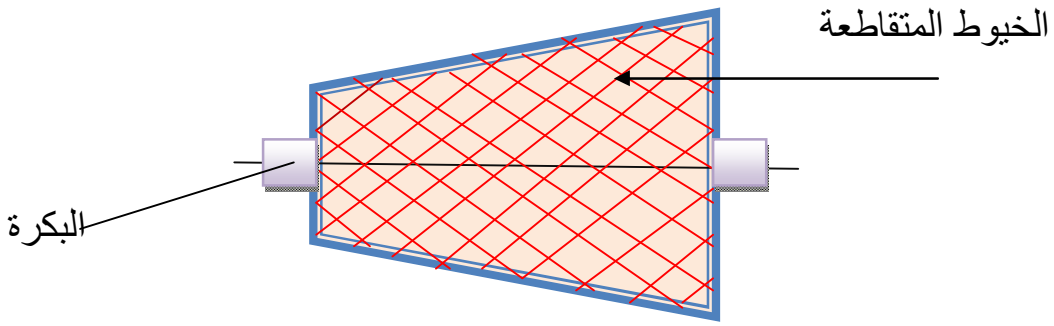
أي أن اللولب الموجود بسطح الأسطوانة القائدة يقوم بعمل دليل الخيط وتوزيع الخيط على محيط وسطح البكرة كما مبين في الشكل رقم (21) .



الشكل رقم (21) يبين طريقة اللف المائل

3- طريقة اللف المتقاطع .

ترص الخيوط في هذه الطريقة على البكرة بزاوية أو بميل محدد بالنسبة لمحور البكرة بحيث ينتج بكرة ذات طبقات من الخيوط المتقاطعة ، وفي هذه الطريقة يتحرك الرصاص بسرعة كبيرة حتى لا يعطي فرصة لكي ترص اللفات متوازية وبذلك تتماسك طبقات الخيوط الموجودة على البكرات فتمنع انزلاقها وهذا النوع من اللف لا يحتاج إلى بكرة ذات مساند من الجانبين كما مبين في الشكل رقم (22) .



الشكل رقم (22) يبين طريقة اللف المتقاطع

10-2-2 - حسابات تدويرات الخيوط

إن أهم العناصر التي تتحكم في إنتاجية مكائن تدويرات الخيوط هي جودة الخيط المستعمل فكلما نقصت جودة الخيط زادت المقطوعات لذلك من الأفضل استعمال خيوط ذات جودة عالية للحصول على خيوط جيدة لاستعمالها في المرحلة التالية لزيادة إنتاجية مكائن النسيج

إن أهم القوانين المستعملة في حساب تدويرات الخيوط هي : -

1- سرعة دوران البكرة .

2- السرعة المحيطية للبكرة .

القانون الأول

$$\text{سرعة دوران البكرة في الدقيقة} = \frac{\text{عدد دوران الأسطوانة القائدة في الدقيقة} \times \text{قطرها}}{\text{قطر البكرة عند بداية اللف}}$$

القانون الثاني

السرعة المحيطية للبكرة = سرعة دوران البكرة في الدقيقة × قطر البكرة × النسبة الثابتة

حيث أن :-

سرعة دوران البكرة تقاس دورة في الدقيقة

القطر يقاس بالمليمتر

السرعة المحيطية للبكرة تقاس متر في الدقيقة

النسبة الثابتة = 3.14

مثال رقم (1)

إذا كانت سرعة دوران الأسطوانة القائدة هي 800 دورة في الدقيقة وقطر الأسطوانة القائدة تساوي 150 مليمتر وكان قطر البكرة عند بداية اللف تساوي 50 مليمتر المطلوب .

1- سرعة دوران البكرة في الدقيقة .

2- السعة المحيطية للبكرة .

الحل

$$\text{سرعة دوران البكرة في الدقيقة} = \frac{\text{عدد دوران الأسطوانة القائدة في الدقيقة} \times \text{قطرها}}{\text{قطر البكرة عند بداية اللف}}$$

$$\text{سرعة دوران البكرة في الدقيقة} = \frac{800 \times 150}{50}$$

سرعة دوران البكرة في الدقيقة = 2400 دورة في الدقيقة

2- السرعة المحيطية للبكرة = $3.14 \times 50 \times 2400$

السرعة المحيطية للبكرة = 376800 مليمتر في الدقيقة

= 376.8 متر في الدقيقة

مثال رقم (2)

جد قطر البكرة عند بداية اللف إذا كان عدد دوران الأسطوانة القائدة تساوي 400 دورة في الدقيقة وقطر الأسطوانة يساوي 100 مليمتر علما بان سرعة دوران البكرة في الدقيقة تساوي 2000 دورة في الدقيقة .

$$\text{سرعة دوران البكرة في الدقيقة} = \frac{\text{عدد دوران الأسطوانة القائدة في الدقيقة} \times \text{قطرها}}{\text{قطر البكرة عند بداية اللف}}$$

$$2000 = \frac{400 \times 100}{\text{قطر البكرة عند بداية اللف}}$$

$$\text{قطر البكرة عند بداية اللف} = \frac{40000}{2000}$$

قطر البكرة عند بداية اللف = 20 مليمتر

الفصل الثالث

ماكينات تدوير الخيوط

تمهيد :

كما وسبق وذكرنا إن هناك طرقا مختلفة لسحب ولف ورص الخيوط وتعتمد هذه الطرق بأنواع ماكينات تدوير البكرات .

هذه الماكينات إما أن تكون أوتوماتكية أو غير أوتوماتكية متوقفة على ما يقوم به العامل من عمليات، مهما اختلف نوع الماكينات تدوير الخيوط فان مسار الخيط لا يختلف كثيرا في جميع الماكينات العادية أو الأوتوماتكية .

2-3-1 - مسار الخيط بماكينات تدوير الخيوط

الشكل رقم (23) يبين مسار الخيط على معظم ماكينات تدوير الخيوط ، ومنة تنتقل الفتلة من البوبينة الناتجة من الغزل النهائي إلى بكرة التدوير مارا بالأجزاء الآتية :-

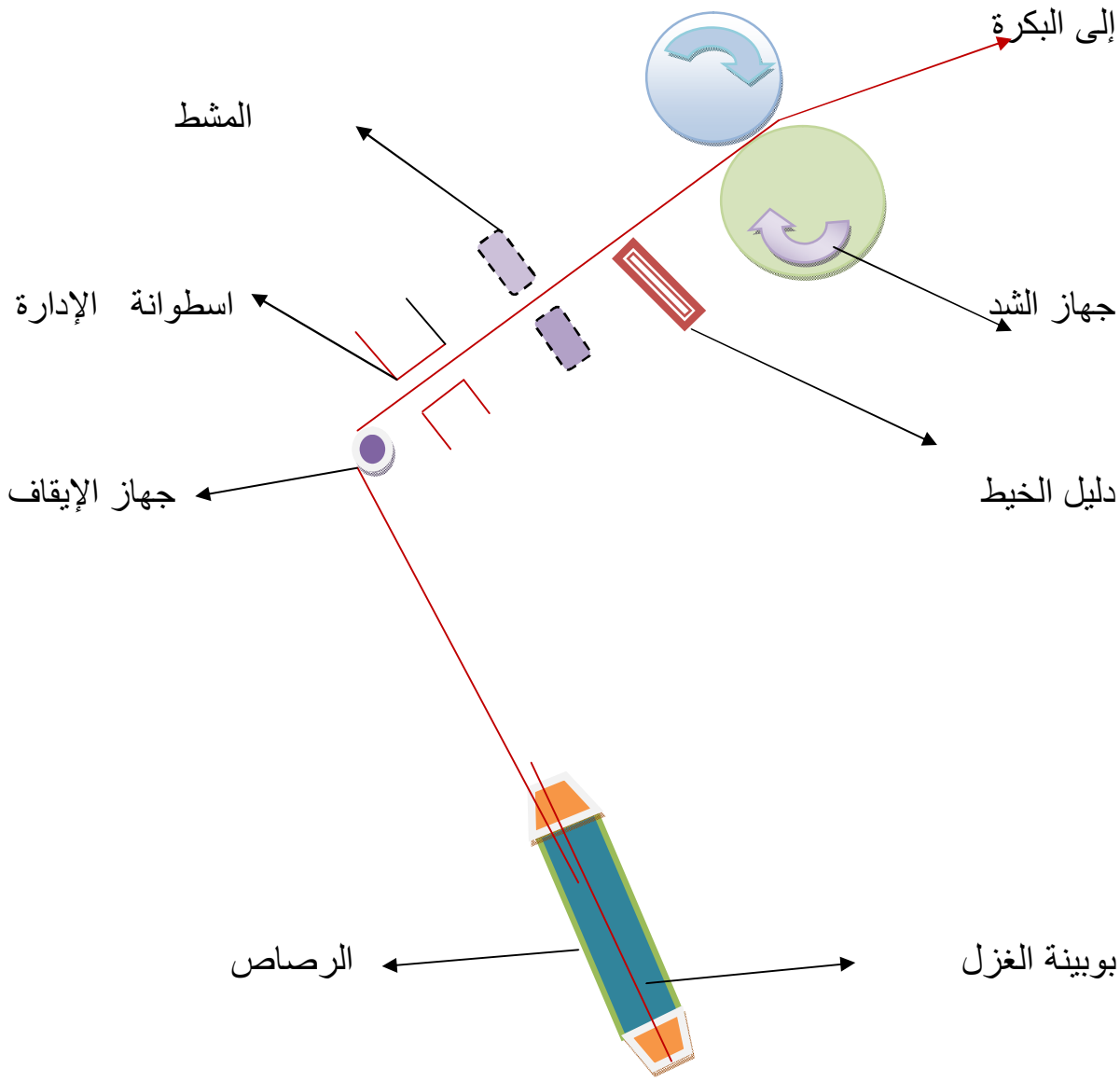
1- دليل الخيط .

2- جهاز الشد .

3- المشط .

4- جهاز الإيقاف .

5- الرصّاص .



الشكل رقم (23) يبين مسار الخيط في ماكينة التدوير

1- دليل الخيط .

وهو إما إن يكون من المعدن أو من الخزف الصيني (الفرفوري) والدليل الموجود موجد بالقرب من طرف البوبينة وقبل جهاز الشد ، وفي الماكينات الحديثة يلاحظ إن تصميم الدليل يمكن ضبطه في اتجاه إلى داخل الماكينة أو خارجها ليناسب في وضعة اتجاه مرور الفتلة لمنع أو تلاقي إي قدر من الاحتكاك بين الفتلة والدليل .

2- جهاز الشد .

إن الغرض الأساسي من جهاز الشد هو وضع شد مناسب مع الخيط وذلك لقطع الأجزاء الضعيفة ، كما إن هذا الشد يوثر على نوعية إنتاج البكر فإذا كان الشد كبيرا فان البكرة الناتجة تكون متماسكة ،وإذا كان الشد ضعيفا فان البكرة الناتجة تكون طرية (راخية – محلولة) وهناك أنواع عديدة من أجهزة الشد والشائع الاستعمال منها هو الذي يعمل بنظرية وضع قوة على الخيط عند مروره بين قرصين من المعدن حيث نحصل على قوة الضغط بواسطة ثقل الأقراص الموجود فوق الخيط .

3- المشط .

يستعمل لمنع مرور الأجزاء السميكة أو العقد الكبيرة إلى البكرة ، وهي فتحة ضيقة تسمح بمرور سمك معين من الخيط ، وهذه الفتحة تختلف حسب نمرة الخيط المستعمل ، وفي معظم الأحيان يثبت المشط مع جهاز الشد .

هناك نوعان من الأمشاط هما :-

أ- المشط السكينة .

يستعمل بكثرة في معظم ماكينات التدوير ، وهو مكون من جزئيين ، جزء علوي ،وهو عبارة عن سلاح حاد وجزء أخر سفلي . ويمكن تغير المسافة بين الجزئيين حتى تسمح بمرور نمر مختلفة .

ب- المشط ذو الإبرة .

يوجد في الجزء العلوي ابر معدنية تقوم بتقطيع الخيوط إذا زاد سمكة عن المسافة بين طرف الخيط والجزء السفلي للمشط .

4- جهاز الإيقاف .

ويثبت على ماكينات التدوير ليوقف حركة البكرة عند قطع الخيط حتى لا تستمر البكرة في الدوران وهي ملامسة للاسطوانة مما يسبب تلف الخيط نتيجة الاحتكاك المستمر . ويكون لكل مردن جهاز إيقاف مستقل ويمر الخيط فوق ذراع يسمى الحساس . والهدف من تثبيت جهاز الإيقاف لكل مردن هو أنة في حالة انقطاع الخيط فان المردن الخاص بهذا الخيط فقط هو الذي يتوقف وتستمر باقي المرادن في العمل ، ويوجد من هذه الأجهزة التي تعتمد على أسس ميكانيكية أو كهربائية في التشغيل والسيطرة . هذه الأجهزة تعمل بنظرية الرافعة بمعنى إن هناك قوتين توثران على ذراع يسمى الحساس يمر الخيط فوقه ويمثل القوة الأولى وهي قوة شد الخيط إثناء التدوير ، إما القوة الثانية الرافعة فهي عبارة عن قوة الثقل ، فعند وجود الخيط على الحساس يكون الذراع في وضع اتزان ويستمر في دوران البكرة ، إما عند قطع الخيط فان اتزان الرافعة يختلف وتتحرك الرافعة إلى الأسفل من ناحية الثقل وباتصالها بذراع أخر يقوم العامل بعقد الخيط واعدة الحساس إلى وضع التشغيل مرة أخرى .

5- الرصّاص .

وهو الذي يرص الخيط على البكرة في طبقات ، والخيط يكون عبارة عن لفات على شكل حلزوني وهي إما تكون متوازنة وفي هذه الحالة بتلامس كل حلزون والذي يله أو متقاطعة حسب سرعة حركة الخيط بالنسبة لسرعة دوران البكرة .

وكما ذكرنا سابقا إن مكائن التدوير ذات الرصاص نوعين هي الترددي والدائري ،ولكن لزيادة السرعة في ماكينات التدوير يتوقف على شكل (الحواري) الذي يوثر بالتالي على

شكل البكرة ، ويوجد ثلاثة أنواع من السلندرات (الاسطوانات) الشائعة الاستخدام في ماكينات تدوير الخيوط وهي :-

أ- سلندر ذو عجلة كاملة .

وهو يعطي زاوية ميل كبيرة عند قاعدة المخروط نتيجة لرص طول اكبر من الخيط عند القاعدة وذلك لتغير زاوية الحواري .

ب - سلندر نصف عجلة .

وهذا يعطي ميل اقل عند قاعدة المخروط .

ج - سلندر عادي .

وهذا النوع ينتج بكر اسطوانية وتكون زاوية ميل لفات الخيط ثابتة ، وهو نوعين احدهما ينتج عبوات متماسكة كثيفة للتسدية والأخر ينتج عبوات محلولة لغرض الصباغة حتى يسمح لمحلول الصباغة بالمرور خلال طبقات الخيط .

2-3-2 - أنواع ماكينات تدوير السداء

بالرغم من اختلاف أنواع ماكينات تدوير خيوط السداء ، فأنة يكمن تقسيمها إلى نوعين رئيسين وهما : -

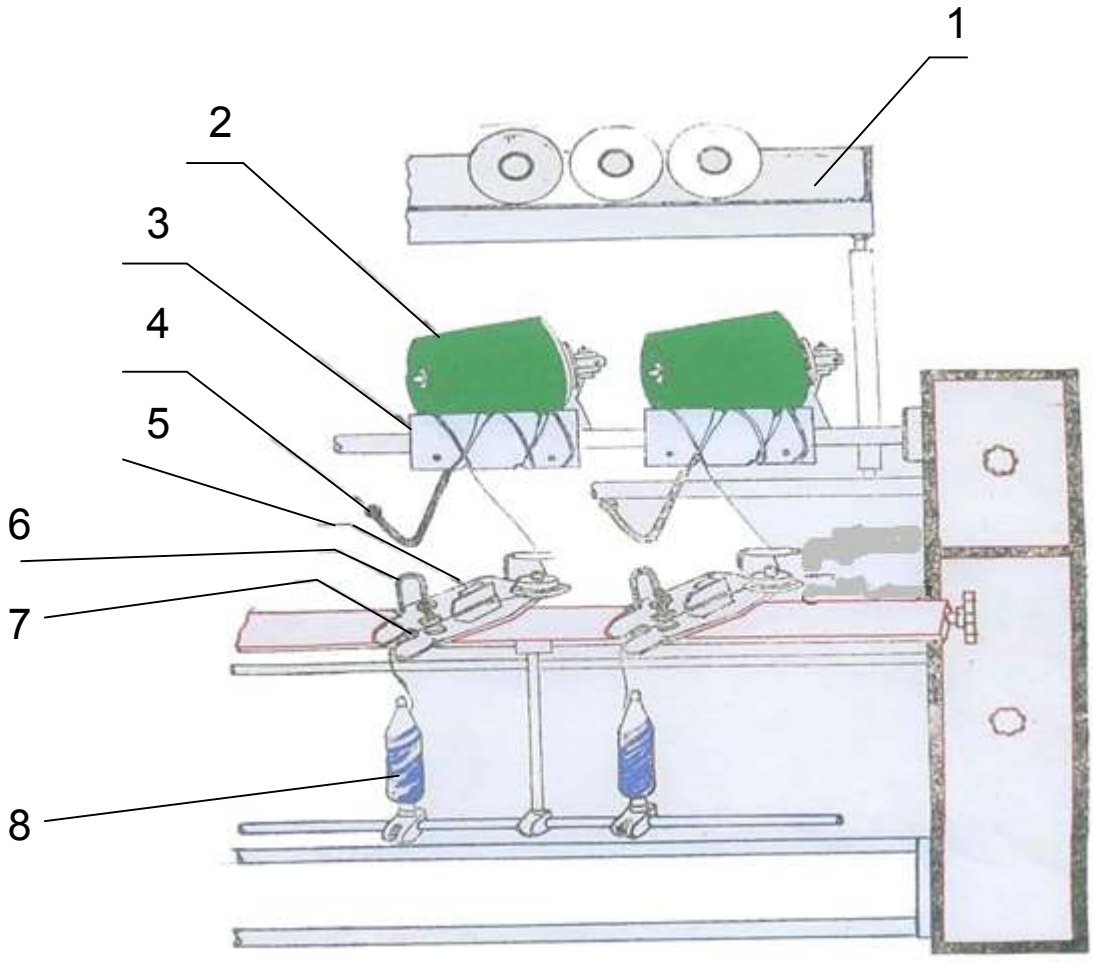
أولا : ماكينات تدوير السداء الغير أوتوماتكية (العادية)

بالرغم من اختلاف أنواع ماكينات تدوير خيوط السداء ، فأنة يكمن تقسيمها إلى نوعين رئيسين وهما : -

أ- ماكينات التدوير ذات الرصاص الترددي .

إن مسار الخيط يبدأ في ماكينة تدوير ذات رصاص الترددي من ماسورة الغزل إلى دليل الخيط ثم جهاز الشد وحساس الإيقاف ثم الرصاص الترددي ومنها بكرة التدوير، وتتكون الماكينة من طارة تأخذ حركتها من محرك كهربائي بواسطة السيور (القايش) ، وهذه الحركة تنتقل إلى المردن مباشرة وبذلك تكون عدد لفات (دورات) البكرة ثابتة ، تنتقل الحركة إلى الرصاص بواسطة مجموعة التروس (الدشالي) ومنها إلى الكامة التي تدور

فتحرك الذراع في المجرى الموجود بالكامة ، وبذلك يتحرك الرصاص من اليمين إلى اليسار وهكذا تستمر العملية حتى تصل البكرة إلى القطر المطلوب ، ويلاحظ في هذا النوع من المكائن يستعمل كامة على المردن مباشرة ومعنى ذلك استعمال كامة لكل مردن ، وهذا النوع أفضل من استعمال كامة كبيرة تقوم بتحويل ذراع يحمل كل الرصاصات التي تقوم برص الخيوط على جميع المردان حيث إن استعمال كامة لكل مردن قد أمكن من الوصول إلى سرعات عالية للتدوير للخيط تصل إلى (800) متر/ دقيقة وكما مبين في الشكل رقم (24) .



1 – حامل البكر	2 – البكرة	3 – الطنبور	4 – عتلة التشغيل
5 – السكينة	6 – جهاز الشد	7 – دليل الخيط	8 – بوبينة

الشكل رقم (24) يبين ماكينة التدوير

ب- ماكينات التدوير ذات الرصاص ألدوراني .

تستخدم فيها الاسطوانة لغرض الإدارة والرص معا وبذلك أمكن التخلص من الأجزاء ذات الحكة الترددية وبالتالي أمكن الحصول على سرعات عالية تصل إلى (1200) دورة / دقيقة

وكما سبق وان ذكرنا فان ماكينات التدوير منها العادية والأوتوماتيكية متوقفة على ما يقوم به العامل من عمليات في كل منها .

العمليات التي يقوم بها العامل على ماكينات التدوير العادية

1- تغيير بوبينة الغزل الفارغة بواحدة مملية .

2- تغير البكرات المملية بواحدة فارغة .

3- عقد الخيوط بعد كل عملية تغيير .

4- عقد الخيوط عند قطع الخيط .

5- تشغيل الماكينة بعد كل عملية .

ثانيا : ماكينات التدوير الأوتوماتيكية .

في مكائن التدوير العادية يقوم العامل بإجراء عمليات كثيرة لا يستطيع انجازها مع العدد الكبير من المرادن ، ولغرض زيادة معدلات الإنتاج من ناحية ،ونقص الأيدي العاملة من ناحية أخرى ، قامت شركات صناعة ماكينات التدوير بتصميم وإنشاء ماكينات أوتوماتيكية تقوم بمعظم العمليات دون الحاجة إلى العامل إلا لغرض الملاحظة والمراقبة ، وتقسم هذه الماكينات إلى ثلاثة أقسام هي :-

1- ماكينات أوتوماتيكية تكون فيها المرادن ثابتة وأجهزة العقد ثابتة ومعنى ذلك وضع جهاز للعقد على كل مردن .

2- ماكينات أوتوماتيكية تكون فيها المرادن ثابتة وأجهزة العقد متحركة .

وتقسم إلى نوعين

أ – النوع الأول : وهي دائرية يقوم جهاز العقد بالدوران على جانبي الماكينة لعقد الإطراف المقطوعة .

ب – النوع الثاني : وهي مستطيلة ويقوم جهاز العقد في حركة ترددية فوق الماكينة كلها أو فوق جزء معين منها .

3- ماكينات أوتوماتيكية دائرية يكون فيها جهاز العقد ثابتا وتتحرك المرادن على جانبي الماكينة ويقوم الجهاز بعقد الإطراف المقطوعة عند مرورها عليه .

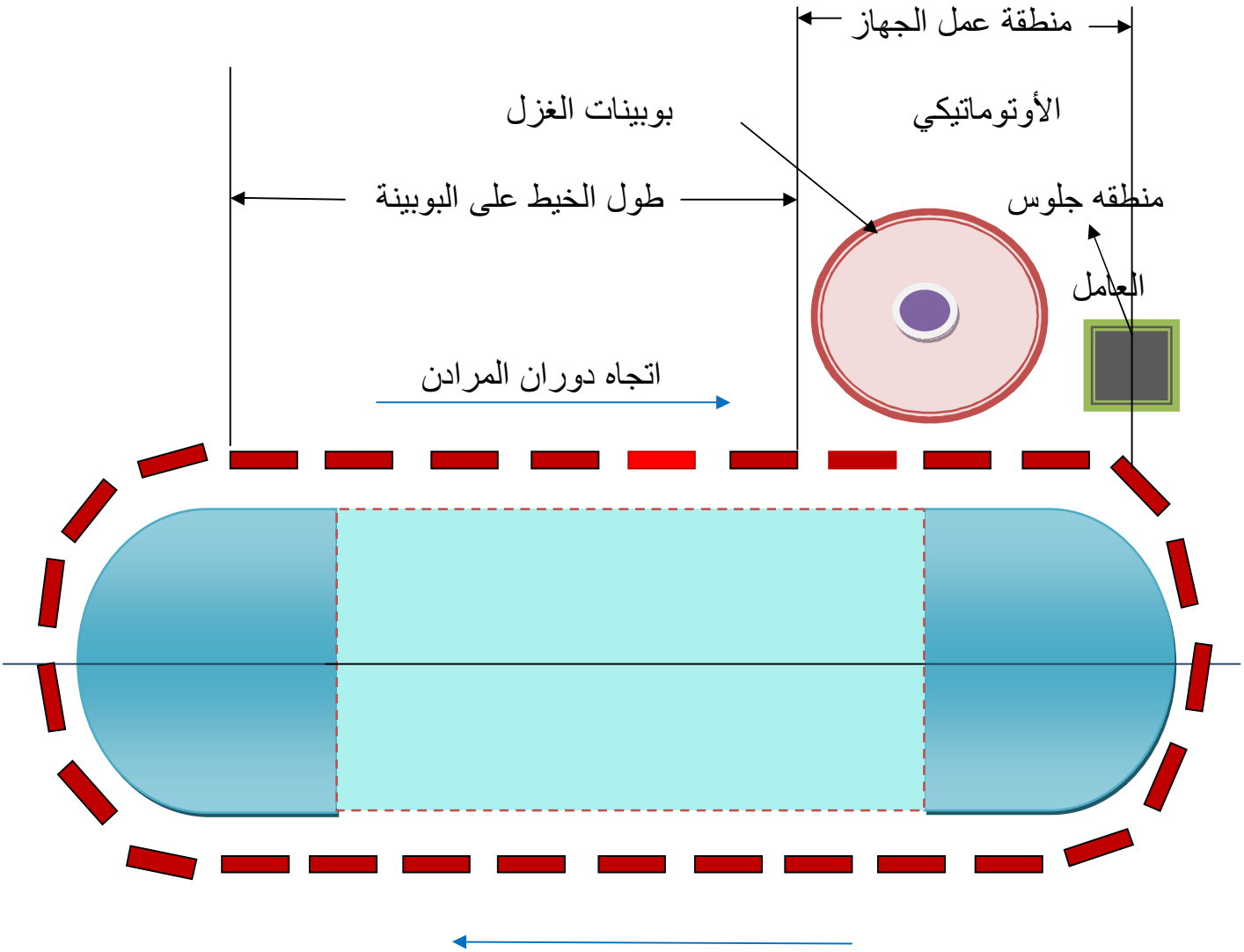
في معظم هذه الماكينات يقوم العامل بالعمليات التالية

1- تغيير بوبينات الغزل الفارغة بأخرى مملؤة .

2- تغيير البكرات المملؤة بأخرى فارغة .

بذلك يمكن إن يقوم العامل بملاحظة عدد كبير من المرادن حيث يجلس العامل عند طرف الماكينة ويقوم بعملة عند مرور المرادن إمامة . إما بالنسبة إلى مسار الخيط أو الرص وإدارة الخيوط فهو لا يختلف ابدآ عن ماكينات التدوير العادية .

الشكل رقم (25) يبين المسقط أفقي توضيحي لحركة المرادن ومكان جلوس العامل وهذا النوع من الماكينات والعمليات تقوم بها الماكينة بصورة أوتوماتكية ، يعتمد هذا النوع من الماكينات على طول الخيط الموجود على بوبينة الغزل فهي مصممة بحيث تنتهي بوبينة الغزل في لفة واحدة المردن حول الماكينة ، وعند انقطاع الخيط إثناء دورة المردن يتوقف اللف حتى يمر المردن إمام الجهاز الأوتوماتيكي الذي به خزان البوبينات فيقوم الجهاز بتغير البوبينة وحتى لو كان عليها جزء كبير من الخيط ووضع واحدة مملؤة جديدة وهذا يعتبر من عيوب هذا النوع من الماكينات .



الشكل رقم (25) ماكينة تدوير السداء الأوتوماتيكية ذات المرادن المتحركة

2-3-3 - عيوب عملية تدويرات الخيوط

إن الهدف الأساسي من عملية تدوير السداء هو الحصول على خيوط خالية من العيوب الناتجة من عملية الغزل وتقلل القطوعات في عملية المنسوجات

ومن أهم هذه العيوب هي :

1- العقد يجب إن يكون لها مواصفات معينة وهذا ما يحدث أحيانا إذا ما كانت العقدة ضعيفة فأنها تنفصل في العمليات التالية وكذلك إذا ما كانت العقدة كبيرة فأنها لن تمر في الأمشاط إثناء النسيج فتنقطع ، ولذلك يجب المراعاة ذلك إثناء عملية التدوير ويستحسن استعمال أجهزة العقد الميكانيكية اليدوية عند العمل على ماكينات السداء العادية .

أما الماكينات الأوتوماتيكية فان هذه المشكلة غير موجودة حيث تقوم أجهزة العقد الأوتوماتكية بهذه المهمة .

2- الشد الموجود على الخيط إثناء عملية التدوير يزيد من استطالة الخيوط وبذلك يوثر على خواص الخيط فتزيد نمرته .

3- الاحتكاك الموجود بين الخيط وسطح تدوير الخيط لذلك يتطلب تصنيع هذه الأجزاء بمعامل احتكاك صغير جدا ويجب إن تكون هذه الأجزاء ناعمة جدا .

4- أن عملية التدوير تغير عدد البرمات في الخيط ، وهذا التغير أما أن يكون في الزيادة أو في النقصان طبقا لاتجاه البرم .

5- عوادم عمليات التدوير نتيجة القطوعات أو ما تبقى من الخيوط على البوبينات في نهايتها .

ولكن هذا لا يعني أن الفائدة من عملية التدوير تضيع بسبب هذه العيوب ، فهذه الموثرات دائما ما تكون اقل بكثير من الفائدة التي نحصل عليها من عملية التدويرات .

4-3-2 - الأجهزة والأجزاء الإضافية بماكينات التدوير

بالإضافة إلى الأجزاء الرئيسية السابقة ذكرها الموجودة في جميع أنواع ماكينات التدوير ، فأنة يوجد إضافة لذلك أجهزة وأجزاء تكمليه وفي نفس الوقت ضرورية ويلزم توفرها في جميع ماكينات التدوير وهي : -

1- حامل بوبينة الغزل :

الغرض منها هو حمل وتثبيت بوبينة الغزل به إثناء سحب الخيط من عليها ، ويتكون من شرائط من صلب دقيقة وهذه الشرائط تمسك بوبينة الغزل لمنع اهتزاز وتذبذب البوبينة إثناء العمل حتى لا يزداد عدد القطوعات إذا حدثت مثل هذه الاهتزازات .

2- مرادن حامل البكر :

تستخدم لغرض تركيب البكرة عليها ويصنع من الحديد وينتهي بجز مخروطي بحيث يتناسب تثبيت البكرة المخروطية علية ، ويلاحظ وجود حلقة من المطاط يمكن أن تفتح وتغلق لتمسك بالبكرة الفارغة وتمنع انزلاقها من المردن إثناء علمية تدوير البكرة .

3- جهاز تفادي حدوث لفات شريطية :

لوحظ إثناء تدوير البكرة على ماكينة التدوير أن أول طبقة لفة ما على البكرة سينطبق عليها اللفة الأولى في الطبقة التالية لها طالما أن سرعة المردن بالنسبة لسرعة الرصاص ثابتة سواء كان ذلك في نظام مكائن الرصاص الترددي أو في مكائن الرصاص الدائري ، وفي النهاية نلاحظ تراكم أشرطة من لفات الخيوط فوق بعضها وعدم انتشارها على سطح البكرة ولتفادي هذا العيب يلزم وجود وسيلة لتغير سرعة البكرة بين كل طبقة وأخرى ويتم ذلك بان ترفع البكرة لحظيا فتنخفض سرعتها ثم تعود مرة أخرى إلى وضعها الطبيعي عن طريق تغير الدائرة الكهربائية لإدارة الماكينة بحيث نحصل على تخفيض عمود المردن لحظيا وعلى فترات .

الفصل الرابع
تدويرات خيوط اللحمة

تمهيد

تتميز هذه العملية بإعداد خيط اللحمة على ماسورة تلائم نوع المكوك المستعمل ويحتوي على كمية مناسبة من الخيط ذات لف متماسك حتى لا تنزلق الخيوط إثناء السحب ويمكن أن تتم عملية تدوير خيوط اللحمة مباشرة من بوبينات الغزل إلى المواسير أو أن تدخل خيوط الغزل مرحلة التدوير ثم تلف على المواسير .

2-4-1 - أنواع مكائن تدوير اللحمة

يمكن تقسيم مكائن تدوير اللحمة تبعا لاتجاه المرادن (Spindles) إلى نوعين :

1- مكائن تدوير ذات مرادن راسية .

2- مكائن تدوير ذات مرادن أفقية .

تتكون ماكينة تدوير اللحمة من محرك كهربائي لإدارة العمود الرئيسي بالماكينة والذي يقوم بإدارة عجلة الإدارة والتي تماس مع طارة تشغيل المرادن المثبتة على عمود يقوم بتوصيل الحركة إلى داخل صندوق التروس والذي يحتوي مجموعة من التروس تعمل بطريقة منتظمة هذا بالإضافة إلى كامة اللف التي تقوم بتحريك دليل الخيط حركة ترددية لتوزيع خيط اللحمة على الماسورة .

كما يوجد في اعلي الماكينة حامل لتثبيت البكرة المراد سحب الخيط منها ولفة على الماسورة كما تحتوي الماكينة على جهاز الشد الذي يتحكم في الشد الواقع على الخيط إثناء اللف للحصول على ماسورة لحمة ذات لف متماسك .

كما تحتوي الماكينة على حساس اللحمة والذي وظيفته إيقاف حركة دوران الماسورة عند انقطاع الخيط . ويجد في أسفل الماكينة مخزن لتخزين ماسورة اللحمة التي تم امتلائها

بالخيط تبلغ عدد دورات المردن من 4000 إلى 6000 دورة / دقيقة في الأنواع الحديثة وتتم عملية نزول الماسورة إلى الأسفل وتقدم الماسورة الفارغة بشكل أوتوماتيكي .

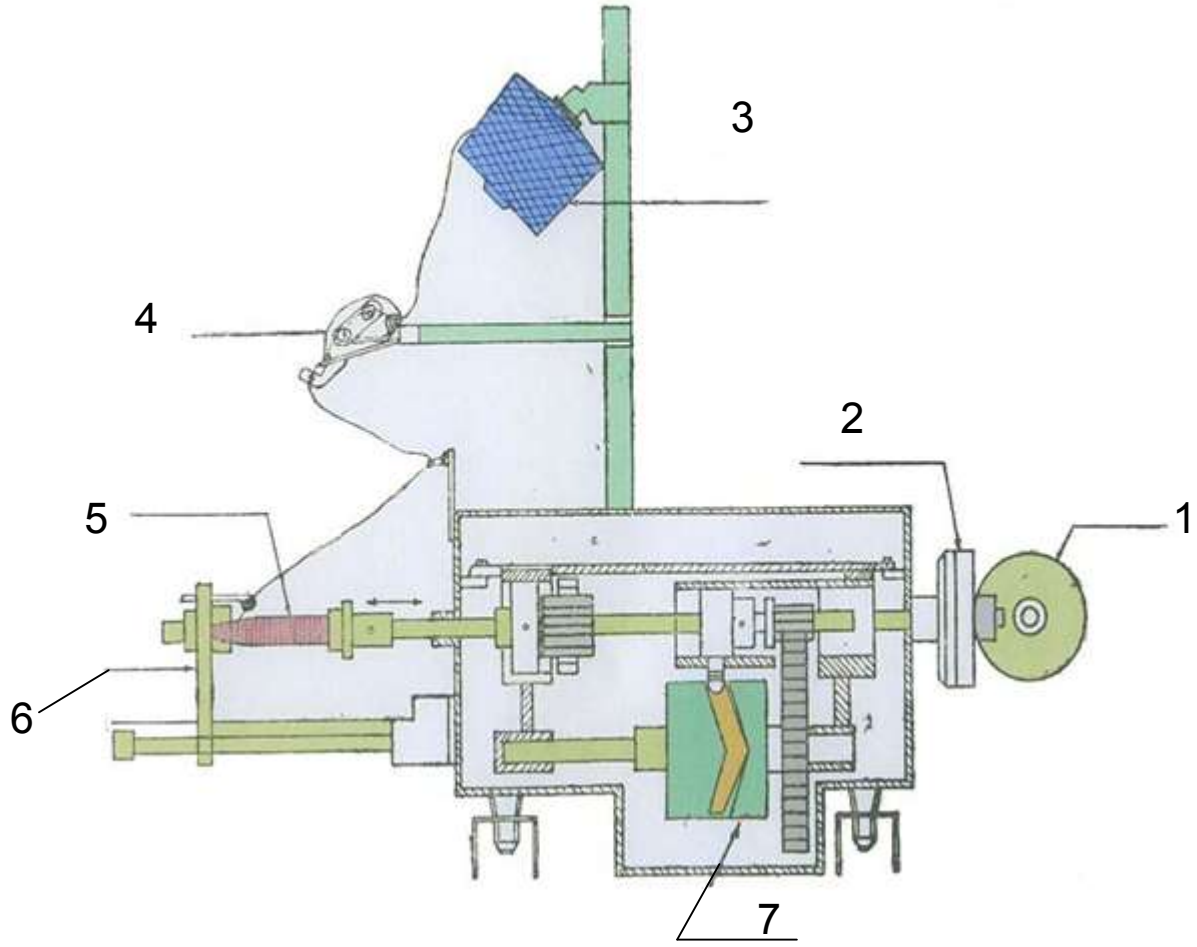
الشكل رقم (26) يبين مخطط لنوع من أنواع مكائن اللف الحلزوني لخيوط اللحمة ذات المرادن الأفقية ، في هذا النوع يتحرك المردن حركتين الأولى دورانية حول المحور للقيام بعملية لف الخيط الاسطواني والثانية ترددية إلى الإمام والخلف ليساعد على عملية اللف الحلزوني .

أن الغرض من عملية اللف الحلزوني هو لتلافي دخول الخيط في إثناء اللف بين طبقات الخيط الملفوف إذا كان اللف اسطوانيا ومرتخيا ، وبذلك تصبح عملية فك الخيط غير انسيابية إثناء مرور المكوك وبالسرعة العالية بين فتحة النفس .

2-4-2 - الحركة الميكانيكية ماكينة تدوير اللحمة

يتم تشغيل المحرك الكهربائي بواسطة الضغط على مفتاح التشغيل الكهربائي حيث يتم نقل الحركة منة إلى العمود الرئيسي بالماكينة بواسطة مجموعة من السيور (القوايش) وبذلك تدور عجلة الإدارة ، حتى يتم نقل الدوران إلى ماسورة اللحمة لابد من دفع يده التشغيل إلى الخلف والتي تعمل على دفع طارة تشغيل المردن إلى الخلف ويعشق مع عجلة الإدارة ويتم الحركة بينهما بالاحتكاك وعلى هذا يتم نقل الحركة إلى صندوق التروس ثم إلى المردن ثم إلى ماسورة اللحمة وتبدأ عملية لف الخيط .

تتحرك كامة اللف التي بدورها تحرك دليل الخيط حركة ترددية لتوزيع ورص الخيط على سطح الماسورة ، وعلى ذلك تكون حركة دليل الخيط ببط حتى تنتهي عملية لف الماسورة وعند وصول الخيط إلى نهايته يصدم بجهاز توقف الذي يقوم بإيقاف دوران الماسورة لبضع ثواني حتى يتم استبدالها بماسورة فارغة ودفع الممتلئة إلى المخزن في أسفل الماكينة .



1- عجلة الادارة	2- طارة تشغيل المردن	3- بكرة الخيط	4- جهاز الشد
5- ماسورة اللحمة	6- دليل الخيط	7- الكامة	

الشكل رقم (26) يبين

ماكينة تدوير اللحمة النوع الأفقي (ماكينة لف المواسير)

3-4-2 - حسابات تدوير اللحمة

أن أهم العناصر التي توثر على إنتاج مكائن تدوير اللحمة هي

1- جودة الخيوط المستعملة

2- نسبة عطلات ماكينة تدوير اللحمة

3- عطلات انقطاع الخيط

القوانين المستخدمة في حساب تدوير اللحمة

1- الإنتاج الفعلي بالكيلو غرام لمردن اللحمة الأوتوماتيكي

2- إنتاج ماكينة التدوير

القانون الأول

الإنتاج الفعلي بالكيلو غرام لمردن اللحمة الأوتوماتيكي = $\frac{\text{سرعة الخيط(متر / دقيقة)} \times \text{نسبة الانتفاع (الكفاءة)}}{\text{نمرة الخيط} \times 1000 \text{ (لتحويل بالكيلو غرام)}}$

القانون الثاني

إنتاج ماكينة تدوير اللحمة = إنتاج مردن الواحد × عدد المرادن الكلية

مثال رقم (1)

إذا كانت سرعة ماكينة اللحمة تساوي 500 متر / دقيقة تستعمل في لف خيط نمرته 1/ 50 ، وكانت الماكينة تحتوي على 48 مردن علما أن نسبة الانتفاع (كفاءة الماكينة) تساوي 76,9

المطلوب ؛-

1- الإنتاج الفعلي للماكينة

2- إنتاج الماكينة في 24 ساعة

$$\text{الإنتاج الفعلي لمردن واحد في 24 ساعة} = \frac{500 \times 60 \times 76,9 \times 24}{50 \times 100 \times 1000}$$

= 11 كيلو غرام

إنتاج الماكينة في 24 ساعة = 11×48

= 528 كيلو غرام

أسئلة الباب الثاني

سؤال الأول : ماهي العمليات التي تجري علي تحضيرات خيوط السداء .

سؤال الثاني : أملا الفراغات التالية بالعبارات أو القيم المناسبة :

أ- تحضيرات خيوط السداء تشمل 1- ..... 2- ..... 3- ..... .

ب – تلف الخيوط عل بكرة التدوير بطريقتين 1- ..... 2- ..... .

ج- أنواع ماكينات تدوير الخيوط هي 1- ..... 2- ..... .

د- ماكينات تدوير اللحمة تنقسم إلى 1- ..... 2- ..... .

سؤال الثالث : ما لغرض من عملية تدوير السداء .

سؤال الرابع : عدد طرق سحب الخيط واشرح كل واحدة منها بالتفصيل مع رسم كل طريقة منها .

سؤال الخامس : ضع علامة (صح) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (خطا) امام العبارة الخاطئة مع تصحيح الخطأ .

أ- يطلق على الخيوط المخلوطة المصنعة من الألياف الطبيعية والصناعية اسم تيلة الخيط .

ب- خيوط السداء : هي الخيوط الموجودة في القماش في الاتجاه العرضي .

ج- السحب المحوري يكون عموديا على محور البكرة .

د- اللف المتوازن ترص الخيوط على بكرة التدوير على شكل لفات متوازية .

سؤال السادس : اختر العبارة الصحيحة من العبارات التالية .

أ- هناك خيوط تسمى الخيوط اللبية تجمع خصائص نوعين من الألياف هي :

1- القطن والبولستر .

2- القطن والكتان .

3- القطن والصوف.

ب- الخيوط المزخرفة سهلة التميز بسبب :

1- انتظام أقطارها على طول الخيط .

2- عدم انتظام أقطارها على طول الخيط .

3- الخيوط مصنعة بطرق خاصة .

ج- يتم معالجة الخيوط بطرق كيماوية لتحسين نوعيتها تسمى التلميع .

1- للخيوط الصناعية .

2- للخيوط الطبيعية .

3- للخيوط الطبيعية والصناعية .

سؤال السابع : أذا كانت سرعة دوران الاسطوانة القائدة تساوي 1600 دورة في الدقيقة وقطرها يساوي 250 مليمتر ، وكانت البكرة عند بداية الخيط 75 مليمتر ، ماهي سرعة دوران البكرة في الدقيقة وماهي السرعة المحيطية .

سؤال التاسع : إلى كم قسم تقسم مكائن تدوير اللحمة وحسب اتجاه المرادن فيها .

الباب الثالث

التسدية والتنشية

الفصل الأول

عملية التسدية: Warping

تمهيد :

تعتبر علمية التسدية الآلية من أهم العمليات التحضيرية بالنسيج الميكانيكي أو الأوتوماتيكي والتي يتوقف على نجاحها نجاح عمليات النسيج عموما ، وأصبح الهدف الأساسي لعملية التسدية هو أنتاج اسطوانات سداء ذات حجم كبير يمكن تسديتها على ماكينات التسدية ذات السرعات العالية تناسب أنتاج ماكينات النسيج الميكانيكية والأوتوماتيكية.

3-1-1 - تحضير خيوط السداء :-

يتم لف خيوط السداء على شكل بكر مخروطية مناسبة حسب نوع خامات السداء وثخانات أو نمر الخيوط المستعملة كذلك كثافة الخيوط التي يتكون منها السداء ويستعمل خيوط سداء ذو جوده وذلك للحصول على نسبة أنتاج قماش منسوج جيد بدون تقطعات أو حدوث خطأ في النسيج.

ويفترض كذلك أن تتوفر مواصفات خاصة لخيوط السداء كعدد خيوط في السنتمتر الواحد أو عرض السداء مع حساب عدد فتل البراسل ونظام توزيع الألوان في حال وجودها. وملاحظة قوة الشد على الخيوط أثناء عملية التسدية.وان تكون كلها بطول واحد متوازية .وكذلك ملاحظة عرض السداء يناسب حسب النشرة الفنية يكون عادة عرض السداء أكبر نسبيا من عرض القماش على الماكينة وذلك نتيجة التعاشق بين خيوط السداء واللحمات لعمل القماش.

3-1-2 - أنواع الاسطوانات المستخدمة والألياف لإنتاج أقمشة في مكائن النسيج المستعملة :

أ - نوع الألياف المستخدمة للأسطوانات ، قطن ، صوف ، كتان ، حرير ، ألياف صناعية ، ألياف تركيبية.

ب - تجهيز الخيوط نيل التسدية كأن تكون خيوط مبيضة أو مصمغة أو منشية أو سداء مطبوع.

ج - أنتاج خيوط غزل جيدة لتحمل الجهد الواقع على خيوط السداء الطولية.

د - اسطوانات سداء من خيوط مزوية أو مبيضة أو مصبوغة وتستخدم على ماكينات التسدية الشريطية.

هـ - اسطوانة سداء من خيوط مفردة يتم تنشئتها على ماكينة التنشئة وتستخدم غالبا بماكينات التسدية الشريطية أو الاسطوانية.

و - اسطوانات التسدية من خيوط مفردة أو مزوية لأستخدمها في عملية الصباغة وغالبا يتم تسديتها على ماكينات التسدية الاسطوانية.

3-1-3 - البيانات الواجب توفرها للتسدية حسب التصميم المرفق والنشرة الفنية:

وتكون كالأتي :

أ- نوع ونمرة الخيوط المستخدم للخيوط السداء.

ب-عدد خيوط السداء في السنتمتر الواحد.

ت-عدد خيوط السداء للاسطوانة.

ث-عدد خيوط البراسل لكل جهة.

ج- ترتيب ونظام الخيوط والألوان بالسداء.

ح- طول السداء بالمتر الواحد.

خ- مراعاة التعاشق بين خيوط السداء واللحمة أي (مقدار الانكماش).

د- عمل الاشتيك أي كيفية فصل الخيوط الفردية عن الزوجية حتى يسهل تحديد مكان كل خيط أثناء عملية اللقي.

ذ- ترتيب توزيع خيوط السداء على الدرق حسب التركيب النسيجي.

4-1-3 - الأجزاء الرئيسية لماكينة التسدية :

أهم الأجزاء الرئيسية لماكينة التسدية وكما مبين في الشكل رقم (1) .

أ- حامل بكر الخيوط (الكون) القفص.Yarn Cerrl

ب- مجرى الخيط (الدليل).Guide

ت- الحساسات (مراقبة خيوط السداء).Warp Sensors

ث- اجهزة كهروضوئية. Photoelectric devices

ج- مراوح تنظيف.Clean fans

ح- جهاز التزييت.Oiling Device

خ- جهاز تفريغ الشحنة.Static Eliminators

د- مشط الماكنة.Reed

ذ- رولة.Roula

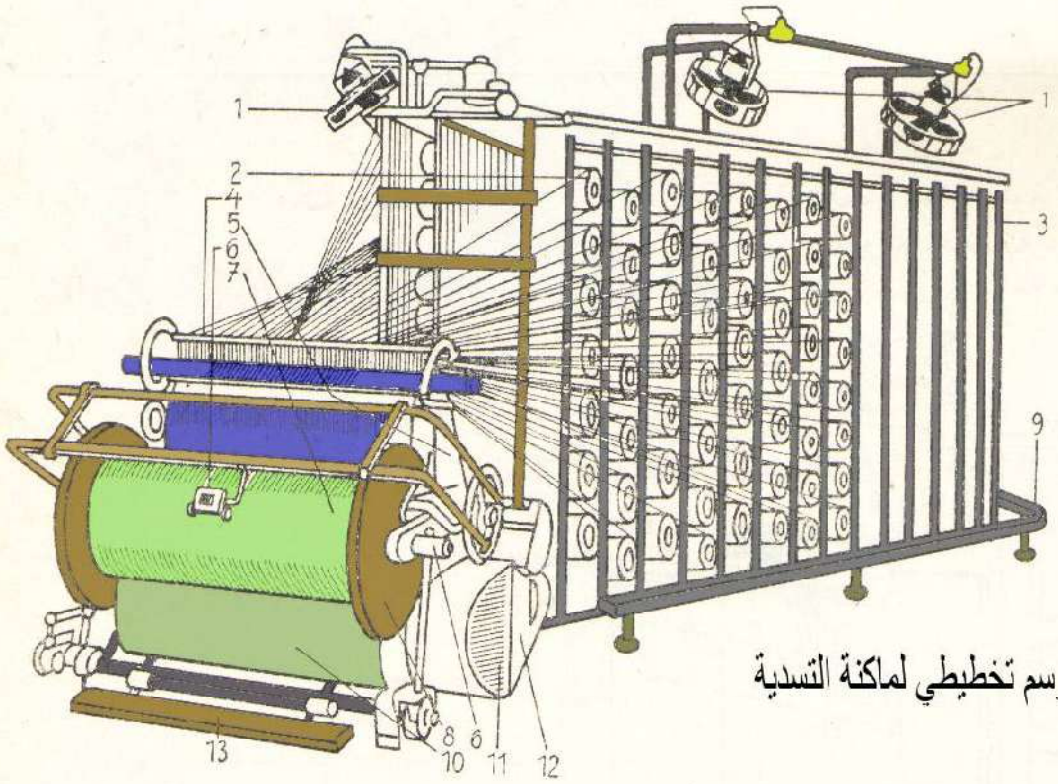
ر- بريك توقف.Break

ز- اسطوانة ضغط.Cylinder pressure

س- العداد. Counter

ش- اسطوانة السداء.Cylinder warp

ماكنة التسدية



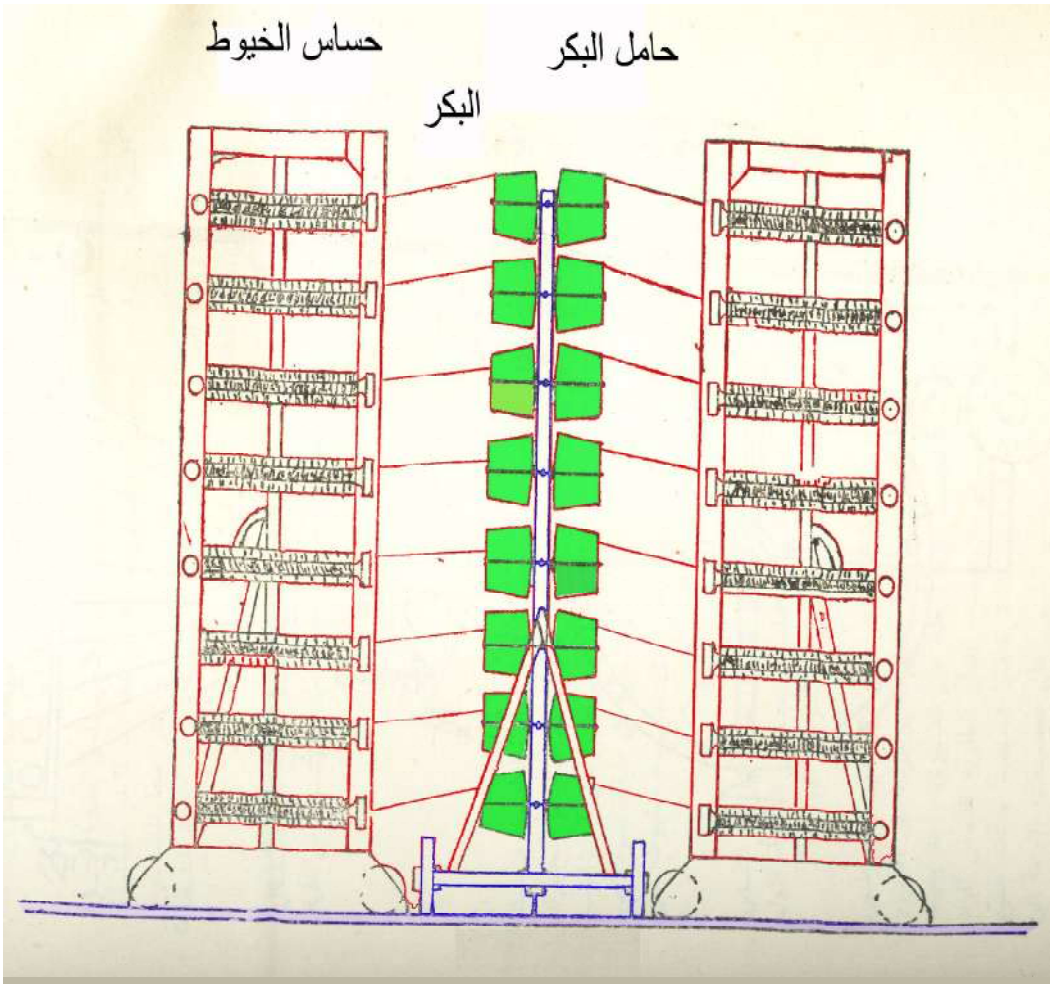
رسم تخطيطي لماكنة التسدية

1- مراوح ، 2- مخاريط بحامل البكر، 3- حامل البكر
4- مشط الاشتيك ، 5- جانب الماكنة ، 6- العداد ، 7- اسطوانة السداء ، 8- طارة اسطوانة السداء ، 9- قضيب وقائي
10- اسطوانة الادارة ، 11- ادارة بسير ، 12- محرك (موتور) ، 13- دواسة لبدء حركة اسطوانة الادارة

الشكل رقم (1) يبين الأجزاء الرئيسية لماكينة التسدية

أ- حامل بكر الخيوط (قفص الماكينة) Yarn Cerrl:

يتألف قفص الخيوط التابع لماكينة التسدية من مساند تركيب عليها كونات الخيط وتستخدم اليوم أنواع مختلفة من الأقفاص تعتمد بشكل رئيسي على طراز الخيط وحجم كون الخيط المستخدم وكذلك قياس اسطوانة السداء.وأبسط طراز هو القفص المفرد ومنه يوجد مسند واحد يركب عليه كونه واحده لكل خيط بالإضافة لذلك فإن هذا النوع من الأقفاص يتطلب مساحة أقل ما يمكن من الأرض ولكن عيب هذا النوع هي عملية التسدية تتوقف عند نفاذ كونات الخيط . والنوع الأكثر شيوعا هو القفص المضاعف حيث يوجد فيها مسندين تركب عليها كونتين لكل خيط وذلك للاستمرارية عملية أتمام اسطوانة السداء وكما مبين في الشكل رقم (2).



الشكل رقم (2) يبين حامل البكر المضاعف

ب- الدليل (مجرى الخيط): Guide

تثبت على حوامل البكر عيون (مجرى) لمرور خيط الكون من خلالها ويركب على الحامل جهاز لتنظيم الشد وهو مكون من قرص معدني يحدد مسار الخيط . وهناك مشدات خيط بحيث ان كل خيط من خيوط القفص يمرر من خلال احد هذه المشدات وتعايير هذه المشدات بحيث يكون الشد المطبق على الخيط متساو لكل خيوط القفص.

ت- حساسات الخيوط (مراقبة خيوط السداء): Warp Sensors

أجهزة مراقبة خيوط السداء (الحساسات) : وظيفتها الأساسية إيقاف ماكينة السداء عند انقطاع خيط السداء لمنع استمرار العملية النسيجية تتكون من شفرات الحساس.وهي صفائح معدنية مصنوعة من الفولاذ يختلف شكل رأسها الداخلي باختلاف نوع الحساس وتقسم إلى ثلاثة أنواع.

1. حساسات كهربائية : يمتاز رأسها بشكل مثلث.
2. حساسات ميكانيكية : رأسها نصف دائري.
3. حساسات كهربائية ميكانيكية : رأسها نصف دائري أيضا.

وتوجد في مكائن التسدية الحديثة جهاز المسح بالكاميرا Cam Scan device .

ويقوم هذا الجهاز بمراقبة مجموعة الخيوط التي يتم تسديتها عن طريقة كاميرا دقيقة تقوم بعملية المسح (Scanning) لمجموعة الخيوط خلال عملية التسدية وفي حالة انقطاع إحدى هذه الخيوط يتم إيقاف آلة التسدية عن العمل لكي يتم ربط الخيط المقطوع بعد تحديد رقمه وموقعه من خلال شاشة العرض الالكترونية .

ث- أجهزة كهروضوئية : Photoelectric devices

توجد في بعض مكائن السداء أجهزة كهروضوئية وظيفتها إعطاء الإشارة عن طريق الضوء إلى مشغل الماكينة في حالة انقطاع الخيط أو حدوث أي خلل في قفص الماكينة وذلك للسيطرة و معالجة الخلل.

ج- مراوح : Clean fans

تثبت في مكائن التسدية التقليدية مراوح عده على القفص وظيفتها إزالة الغبار والشعيرات الدقيقة التي يتم تلاصقها على الخيط وذلك للحفاظ على انسيابية واستمرارية مرور خيوط السداء.

ح- جهاز التزييت : Oiling Device

ويعمل هذا الجهاز على تزييت الخيوط أثناء عملية التسدية وذلك لتقليل احتكاك الخيط مع خيوط الحياكة في آلات حياكة النسيج السريعة.

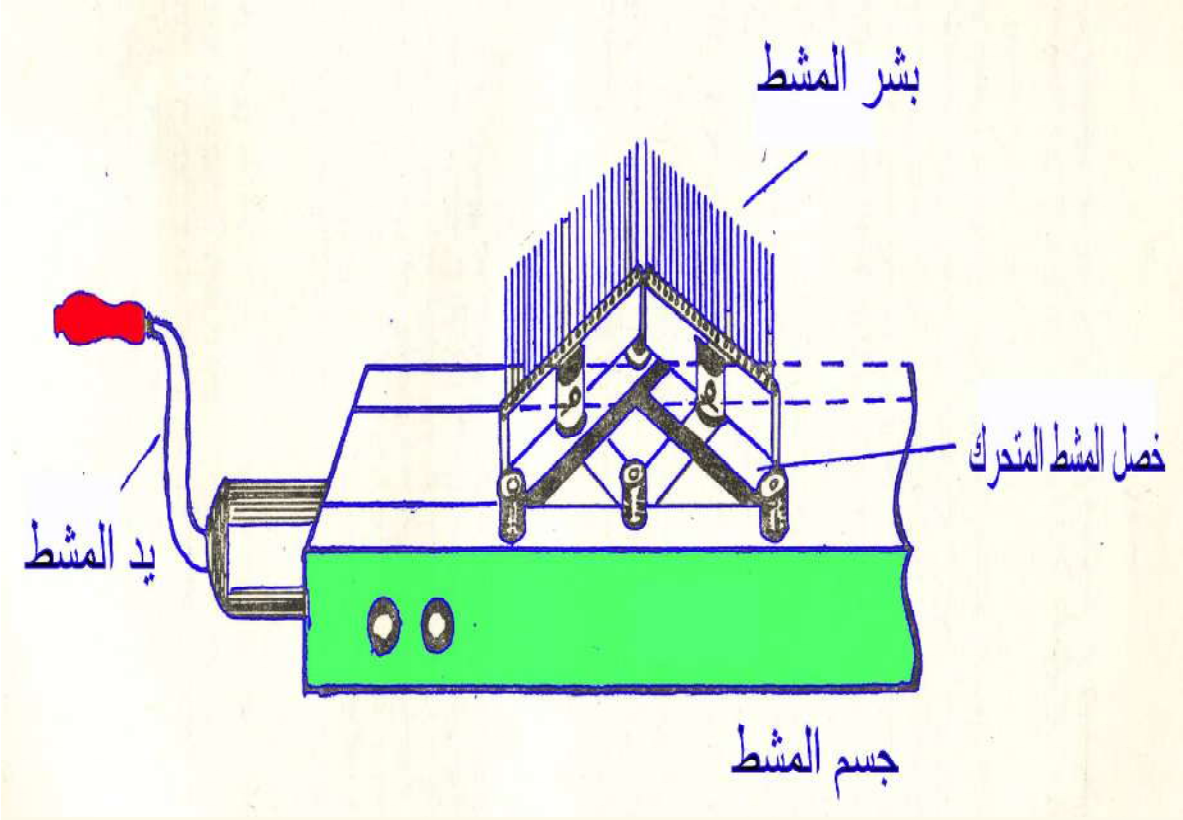
خ- جهاز تفريغ الشحنة الاستاتيكية : Static Eliminators

ويعمل هذا الجهاز على تفريغ الشحنة الاستاتيكية من الخيوط أثناء عملية التسدية وخاصة الخيوط التركيبية . لأن وجود هذه الشحنات في خيوط السداء تسبب جذب الغبار وكذلك تسبب تنافر الشعيرات فيما بينها.

د- مشط الماكينة : Reed

وهي غرز خيوط السداء بين أسنان المشط وكذلك للمحافظة على ترتيب الخيوط لضمان تحديد العرض وترتيبها بمسافات متساوية حسب التصميم وذلك ليتم تحديد العرض ويتم تحديد الأمشاط حسب أصناف الخيوط ونمرها.و تستعمل فيها أمشاط ثابتة تسمى خصل المشط المتحرك وتوجد ايضا أمشاط متحركة وتستخدم في ماكينات التسدية الشريطية.

وكما مبين في الشكل رقم (3) .



الشكل رقم (3) يبين مشط ماكينة التدسية المتحرك

ذ- الرولة : Roula

وتكون عادة في مكائن التسدية بعد الأمشاط وذلك وظيفتها الحفاظ على ترتيب الخيوط على الرولة بشكل متجانس الواحدة بعد الأخرى وذلك لمنع تشابك الخيوط والحفاظ على الانسيابية والعرض المطلوب حسب تصميم القماش.

ر-بريك توقف الماكينة : Break

وظيفته توقف ماكينة التسدية فور قطع أي خيط من خيوط حامل البكر وصولا إلى الاسطوانة ويتم تحكم بجهاز ألبريك عن طريق الأجهزة الكهروضوئية.

ز-اسطوانة الضغط : Cylinder pressure

ويتم من خلال هذه الاسطوانة آلضغط على خيوط السداء للحفاظ على مستوى واحد، بحيث تكون الخيوط متراصة الواحدة بعد الأخرى أي الابتعاد عن التشابك مع بعضها .

س- العداد : Counter

يستخدم عادة لقياس عدد أطوال خيوط السداء المطلوبة تسديتها على الاسطوانة أو عدد أطوال كل شريط وعند الانتهاء عن العدد المطلوب يتم إيقاف الماكينة.

البيانات الخاصة الواجب توفرها لتهيئة اسطوانة سداء في ماكينة التسدية تعتبر التسدية مهمة في تصنيع القماش المصنوع والاهتمام في هذه المرحلة يؤدي إلى ضمان الجودة والإخلال من حدوث خطأ في القماش المنتج ويفترض تحقيق تجانس قوة الشد في كافة الخيوط أثناء تنفيذ التسدية وتحدد قوة الشد وفقا لنوع ونمرة الخيوط ويمكن مراقبة قوة الشد والتقاطعات على الماكينة وقبل الشروع في تنفيذ عملية التسدية يجب توفر العوامل التالية :

1.نوعية الخيوط المستخدمة.

2. عرض السداء.

3.عرض التكرار اللوني.

4.عدد التكرارات اللونية في السداء.

5.مجموع عدد خيوط السداء.

6.عدد خيوط الحواشي (البراسل).

7.عدد الخيوط في السنتمتر الواحد.

8.حساب طول السداء وفقا لطول القماش المجهز.

9 .تحديد طريقة التسدية.

- ❖ الطريقة الفرنسية (شقات) غير مباشرة.
- ❖ لطريقة الانكليزية (اسطوانات) مباشرة.

3-1-5 - التسدية الشريطية :-

في بداية عملية السداء يفترض تجهيز ماكينة السداء وكما مبين في الشكل رقم (4) وذلك لتلافي الأخطاء وتتم كما يلي .

أ- تحضير ماكينة التسدية حيث يجب : -

1. التأكد من جاهزية وسلامة الماكينة حسب المواصفات والنشرة الفنية المطلوبة .
2. تثبيت البكر (الكون) على الحوامل (القفص) بشكل يتناسب مع العدد المطلوب .
3. يتم سحب رؤوس الخيوط من البكر المثبتة على الحامل والتأكد من سلامتها.
4. كيفية ترتيب الخيوط وعملية إمرار الخيوط ضمن أجهزة التوجيه والحساسات.
5. تهيئة وتجهيز الاسطوانات بالعرض المطلوب حسب النشرة.
6. تجهيز المشط المطلوب لبدء توزيع الخيوط ضمن أبواب المشط.
7. ضبط زاوية ميل اسطوانة السداء.

ب- تشغيل ومراقبة ماكينة التسدية الغير مباشرة (الشقات).

حيث يكون الهدف المطلوب هو التأكد من ضبط وإيصال الدائرة الكهربائية للماكينة وبدء بتشغيل الماكينة مع مراعاة شروط وقواعد السلامة المهنية والوصول إلى الهدف المطلوب وتتم كما يلي :-

1.يتم تشغيل الماكينة لفترة وجيزة للتأكد من صلاحيتها.

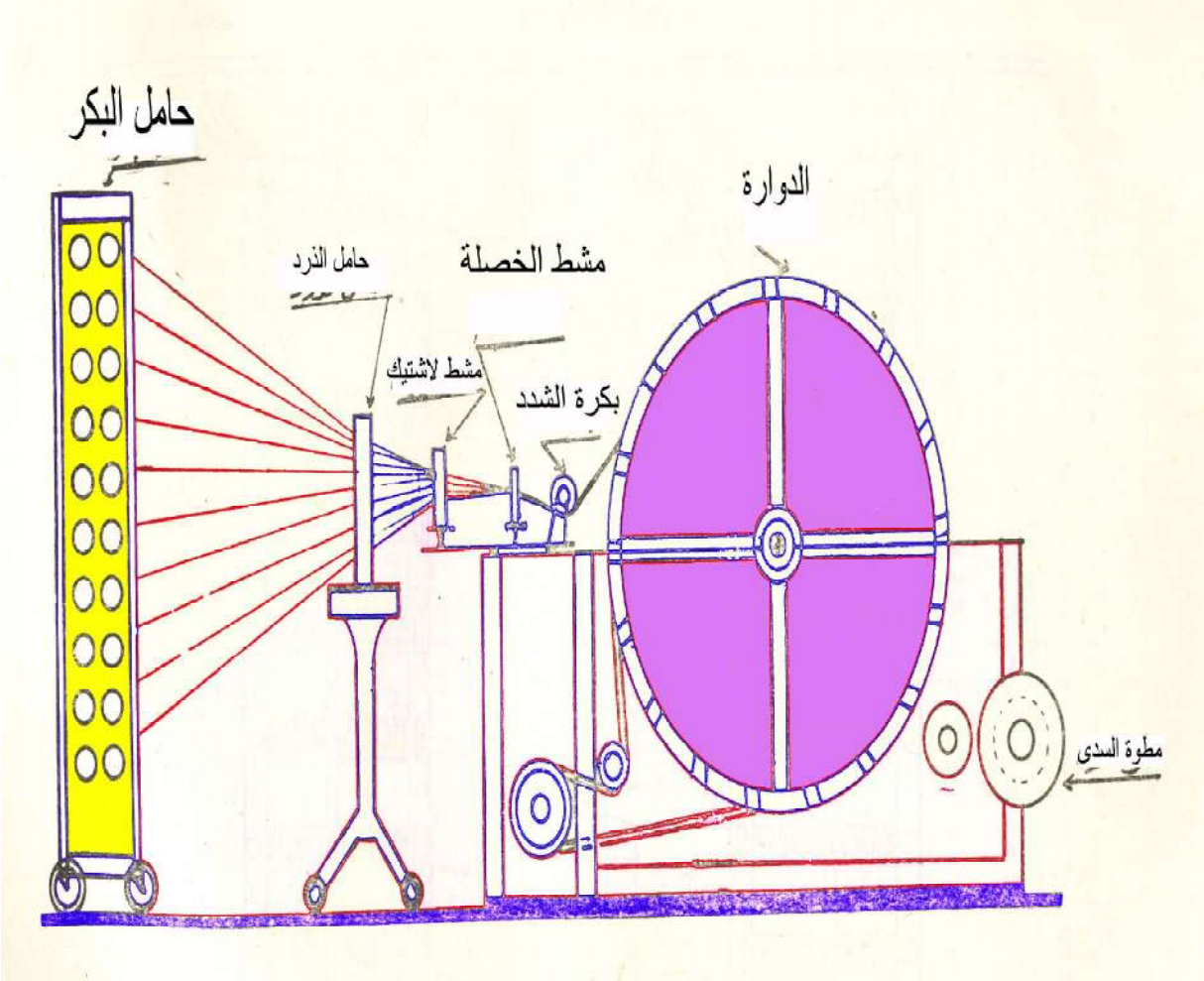
2.سحب الخيوط من جميع البكر على الحامل وإدخالها في العيون والحساسات ومراقبة مرورها بشكل صحيح ومتساوي.

3.مرور الخيوط إلى مشط الاشتيك.

4.تثبيت خيوط السداء من الدوارة وتكون حسب شرائط شقات وتكون الواحدة بجانب الأخرى حسب النشرة .

5.لف خيوط السداء من الدوارة إلى اسطوانة السداء المطلوب أعدادها.

6.متابعة وضبط ألبريك والعدادات وأجهزة التزييت لسلامة استمرارية العمل الإنتاجي للماكينة.



الشكل رقم (4) يبين ماكينة التسدية الشرطية

3-1-5-1 - عمل ماكينة التسدية الشريطية

تتبع هذه الطريقة لتسدية خيوط الحرير الطبيعي والصناعي وتستعمل أيضا للخيوط القطنية وخصوصا للسداء المتعدد الألوان . وتسمى أيضا هذه الطريقة (التسدية بالخصلة) أو (التسدية المرحلية) لأن كل خصلة تسدى على شكل شريط في مرحلة مستقلة عن السابقة و عرض الشريط (حوالي 20 سنتمتر) متبعا لنوع الخيط ونمرته وعدد فتل الشريط.

وتتم بهذه الطريقة تسدية جميع الفتل اللازمة للقماش في عمليات متتالية على شكل أشرطة متجاورة عدد فتل كل منها محدد وأطوالها كلها متساوية.

3-1-5-2 - طريقة عمل الماكينة

تكون طريقة عمل ماكينة التسدية الشريطية بان :

أ- يركب على حامل البكر عدد من الكون يساوي عدد خيوط الشريط الواحد ثم تسدى جميع الأشرطة الواحدة تلو الأخرى متجاورة على طول الاسطوانة الكبيرة (الطنبور) الذي قطره حوالي متر تبعا لنوع الماكينة.ونمر الخيوط (الفتل) أثناء عملية اللف على الطنبور من خلال مشط يحفظ كل منها مكانها في الشريط .

ب- سحب الخيوط (الفتل) إلى حامل الزرد لكل خيط مجرى خاص (دليل) للحفاظ على انسيابية الخيط وعدم التشابك وفي حالة قطع أي خيط يتم إيقاف الماكينة وإعادة الخيط لعدم حصول أي خطأ في منسوج القماش.

ت- مشط الاشتيك في الماكينة يتم ترتيب الخيوط بالشكل الصحيح والسليم وتفادي الخطأ حيث يتم فيها تنسيق وتجانس هذه الخيوط الطولية ذي العدد المحدد حسب المواصفات و التصميم المرفق للماكينة.

ث- مشط الخصلة : عنصر مهم في ماكينة التسدية حيث يمكن الحصول على شريط التسدية المطلوب المراد لفها على الدوارة ذو زاوية ميل محددة وعدد شرائط مماثلة منها يمكن الحصول على تسدية ذو خصل عدة لعمل اسطوانة سداء حسب الطلب.

ج- اسطوانات شد وظيفتها الشد على الخصل الواحدة وذلك لضمان انسيابية واستمرارية الخيوط وعدم التشابك مع بعضها والحفاظ على العرض المطلوب للخصلة الواحدة .

ح- الدوارة (الطنبور) ويبدأ لف الأشرطة على السطح الاسطواني لها ويتم تحرك الطنبور بحركة أوتوماتيكية أثناء لف الشريط وبسرعة تتناسب مع نمرة الخيط الجاري تسديته ويستمر لف كل شريط بجوار الآخر على الطنبور حتى ينتهي لف جميع الأشرطة وتكون جميع الخيوط المطلوبة للقماش.

خ- اسطوانة السداء : يتم نقل جميع الأشرطة (فتل السداء) إلى الاسطوانة أي بعد الانتهاء من لف عدد محدد من القاطع على الاسطوانة الوسطية (بحيث أن عدد الخيوط المطلوب

الأشرطة لفها. يجب أن يساوي عدد الأشرطة (الخيوط) الواجب تغذيتها لكامل عرض الماكينة ويتم نقل كل الأشرطة من الطنبور إلى اسطوانة سداء كبيرة.

3-1-5-3 - عيوب ماكينة التسدية الشريطية:

1. تحتاج إلى وقت مضاعف عند تسدية كل مجموعة على حدى.
2. زيادة في طول الخيط .
3. يحدث شد كبير بالخيوط عند نقلها من اسطوانة التسدية إلى اسطوانة السداء.
4. صعوبة ضبط الأطوال المختلفة مما ينتج زيادة في العوادم.

3-1-6 - ماكينة التسدية الباشرة (الاسطوانية) : Direct Warping

أن التسدية المباشرة تستخدم في تسدية الأقمشة القطنية و الصوفية العادية المكونة من خيوط ذات لون واحد أو ذات تقليمات بسيطة .وتسمى بالتسدية المباشرة.وتقسم خيوط السداة إلى أقسام متساوية على عدد من الاسطوانات السداء الأولية .ويعتمد عددها على عدد البكرة (حامل البكرة) وبذلك يمكن أن تعرف بأنها الطريقة التي بواسطتها يتم سحب الخيوط المركبة ضمن القفص ولفها (تسديتها على اسطوانة السداء المباشرة)

وتعمل طريقة التسدية بالاسطوانات بنظام الإنتاج المستمر حيث يتم تقسيم خيوط السداء إلى أقسام متساوية حسب عدد الاسطوانات المطلوبة تسديتها والتي يحددها سعة حامل البكر فبقسمة مجموع خيوط السداء على عدد الخيوط المركبة بالحامل يمكن تحديد عدد الاسطوانات اللازمة وتسدى كل اسطوانة على حدى،نأخذ الخيوط على كل اسطوانة نفس عرض السداء المطلوب تسديتة ثم تجمع الخيوط بعضها إلى بعض إثناء عملية التنشية ويتم لفها جميعا على اسطوانة النسيج.

3-1-6-1 - تحضير ماكينة التسدية المباشرة (الاسطوانية).

يتم التحضير لماكينة التسدية المباشرة بالمراحل التالية : -

أ- تجهيز ماكينة التسدية المباشرة (قبل المباشرة في العمل) وكما يلي .

1. في بداية المشروع بالعمل يفترض التأكد من جاهزية الماكينة بشكل صحيح حسب المواصفات الفنية المرفقة للماكينة مع مراعاة الصحة والسلامة المهنية.
2. (قفص الماكينة) ترتيب كون البكر على النصبة(حامل البكر) بشكل يتناسب مع عدد الخيوط المطلوبة على اسطوانة السداء.
3. معاينة بداية خيوط البكر (الكونات) والتأكد منها حسب مواصفات المطلوبة.
4. ترتيب خيوط السداء حسب التسلسل ومتابعة فحص أجهزة التوجيه والمراقبة.
5. تهيئة وتجهيز اسطوانة السداء (العرض المطلوب ، حجم الاسطوانة ،نوعيتها)
6. تجهيز المشط المتحرك (عدد فتحات في السنتمتر الواحد) وحسب كثافة الخيوط وعددها.

ب - تشغيل ومراقبة ماكينة التسدية المباشرة وكما يلي :-

1. التأكد قبل التشغيل من الدوائر الكهربائية وأزرارها وجاهزيتها للعمل حسب مواصفات النشرة الفنية مع تطبيق شروط السلامة المهنية.
2. تثبيت عدد البكر الكون على الحامل (القفص) يتناسب مع العدد المطلوب لأسطوانة السداء.
3. سحب خيوط من البكر بصورة متساوية ضمن عيون الزرد والحساسات ومشداة الخيوط والتأكد من سلامة الخيوط وعدم تقطعها.
4. متابعة انسيابية الخيوط ضمن مجرى الخيوط (الدليل) وصولا إلى المشط.وإدخال الخيوط ضمن أبواب المشط حسب النشرة الفنية المطلوبة .
5. سحب خيوط السداء إلى اسطوانة الفارغة المراد لف الخيوط عليها.
6. يتم متابعة استمرارية لف الخيوط على الاسطوانة وتثبيت العدد الطولي المطلوب ضمن عداد الماكينة.

3-1-6-2 - عمل تسدية في ماكينة التسدية المباشرة:

طريقة العمل: تتمثل بما يلي

أ - تثبيت بكرة الخيوط على حامل البكر ويتراوح عدد البكر المخروطية تبعا لعدد خيوط السدى و المواصفات المطلوبة حسب التصميم المرفق .

ب - الزرد (حساسات خيوط السدى):

وتعتبر هذه العملية مهمة جدا كونها تمثل مراقبة خيوط السدى كل على حده عن طريق أجهزة خاصة متطورة متصلة بدائرة كهروضوئية في حالة قطع اي خيط تعطي إيعاز بالكهروضوئي وعلى الفور يتم توقف الماكينة وتوجد في بعض المكائن على شكل كاميرات حساسة ذو تقنية عالية يتم الكشف على إي خلل داخل الأقفاص (حامل البكر).

ج - مراوح: توجد مراوح مثبتة على جانب القفص ذلك للحفاظ على نظافة الخيوط من الشعيرات القصيرة و عدم التصاقها وكذلك استبعاد الغبار والزغبار كي نحافظ على انسيابية استمرارية الخيوط.

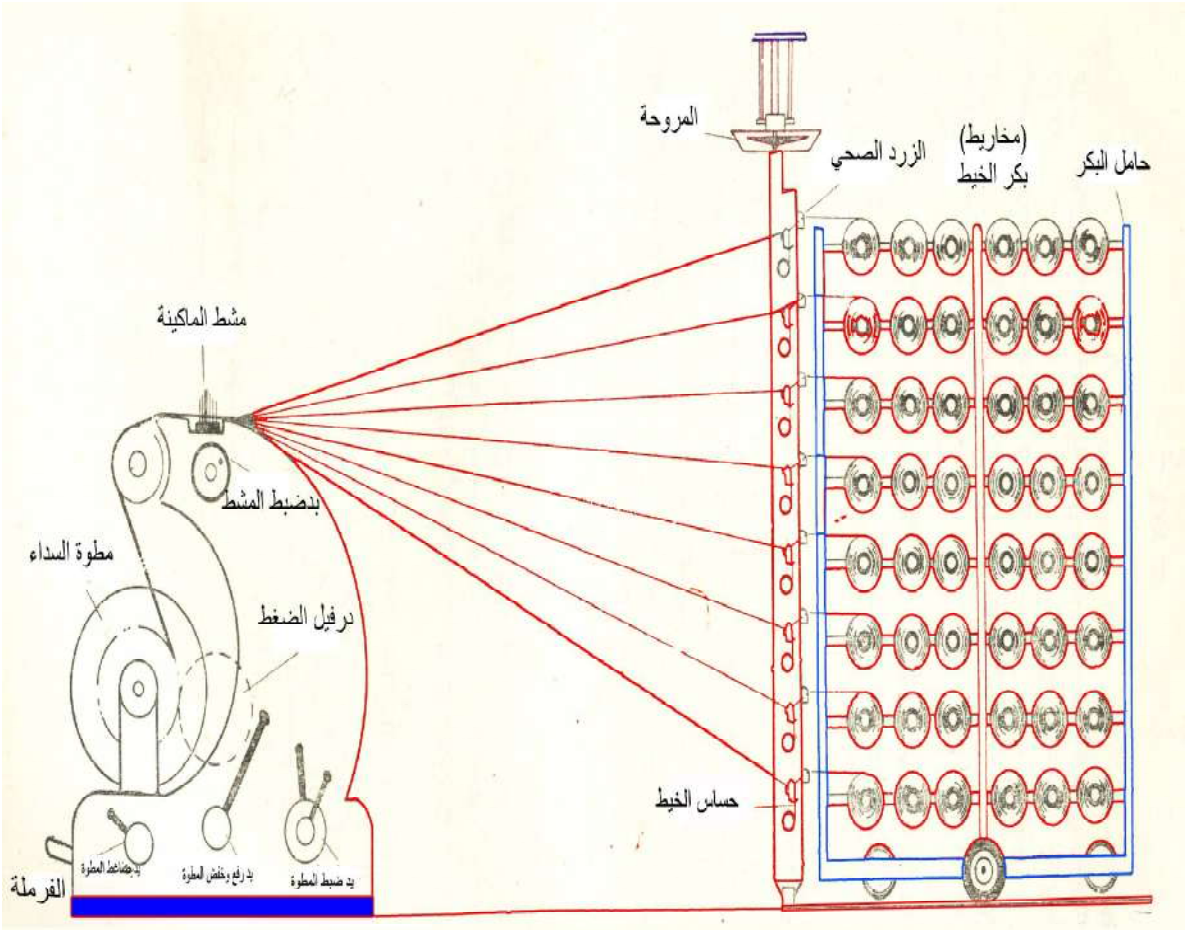
د - استخدام حجم قفص معتدل (متوسط الحجم)ولتبسيط وتسهيل عملية السداء يتم تسدية العدد الكلي للخيوط المطلوبة للسداء على عدة بكرات ومرادن الحامل وقوة شد معينة. كل بكرة لها فلنجات وتركب عدد البكرات بجانب بعضها الى ميل السداء ،لتشكل مجموعها العدد المطلوب من الخيوط لكامل السداء.

و - تسحب الخيوط إلى مشط ماكينة السداء وتمرر من خلال المشط ويحفظ كل فتلة في مكانها،وتسمى (بشر) تتم من خلالها المحافظة على ترتيب الخيوط (الفتل) لضمان عرض السدى ،وتوجد حركة بسيطة للمشط أفقية على الماكينة وذلك لمنع تشابك الخيوط مع بعضها.

ز - الرولة: تستخدم لترتيب الخيوط (الفتل)بعد المشط بترتيب متجانس متناسق لنحصل على شكل شاشة خيوط متجاورة إلى اسطوانة السداء المركبة على الماكينة وتتراوح سرعة سحب الخط من 80 متر إلى 250 متر بالدقيقة تبعا لنوع الماكينة ونوع الخيوط ونمرها.

ر - ضغط على الخيوط الملفوفة على الاسطوانة بواسطة درافيل للحفاظ على تماسك و رص الخيوط أي عدم التشابك مع بعضها لنحصل على اسطوانة سداء متجانسة.

س – ماسكات الضبط: يتم من خلالها ضبط أجزاء ماكينة السداء ة وتوجد على جانب الماكينة بريكات وظيفتها توقف الماكينة في حالة حصول خطأ أو تقطعات في الخيوط وكما مبين في الشكل رقم (5) .



الشكل رقم (5) يبين ماكينة التسدية المباشرة

3-1-6-3 - ضبط وصيانة ماكينات التسدية

لضبط وصيانة ماكينات التسدية يجب إتباع ما يلي

أ- فحص الأقفاص الحاملة للبكر والمرادين وسلامة أجزائها.

ب- نظافة الأجزاء من الزغبار والأتربة.

ت- ضبط الحساسات وفحص الدائرة الكهربائية وصلاحيتها في العمل.

ث- ضبط المشط ومعاينة أسنانها من التلف والكسر.

ج- فحص أماكن التشحيم ودهن بريك التوقف.

ح- ضبط عدادات السرعة.

3-1-6-4 - صالات مكائن التسدية الشريطية أو مكائن التسدية المباشر

يجب أو تتوفر فيها تعليمات شروط السلامة والصحة المهنية التالية .

أ - تنظيم مكائن العمل ويتضمن :

1.تنظيم مكائن العمل وتكون مساحة واسعة للمكائن وحرية العمل بينها

2.يتم تخزين العدد والأدوات والمواد في غرف خاصة

3.يتم نقل وتداول المواد والخامات الأدوات ضمن فراغات مخصصة سليمة بين المكائن

4. توفر الإضاءة والتهوية ورطوبة الجو حسب المواصفات

5.تطبيق قواعد وتعليمات الضرورية عند تشغيل الماكينة وإيقافها

ب - اختيار معدات الوقاية ويتضمن :

1. ارتداء بدلات العمل الواقية
2. وقاية العينين(نظارة عمل) أثناء العمل وذلك لتفادي الغبار وزغبار الخيوط
3. ارتداء أحذية واقية أثناء العمل ذو مواصفات خاصة
4. استخدام قفازات خاصة أثناء رفع وتثبيت الاسطوانات

ج - استخدام معدات إطفاء الحرائق:

1. استخدام معدات إطفاء حرائق اليدوية وإرشادات الاستعمال
2. استخدام أنظمة الإطفاء الثابتة حسب تعليمات السلامة المهنية

د - إجراء الإسعافات الأولية ويتضمن:

1. دورات تدريبية عملية وإرشادية لممارسة الإسعافات الأولية .
2. كيفية التطبيق الميداني لإجراء الإسعافات الأولية .
3. خزائن الإسعافات الأولية في كل قسم داخل الصالات الكبيرة

أسئلة الفصل الأول (التسدية)

سؤال الأول : ما الغرض من عملية السداء ومدى الفائدة منها لإنتاج قماش منسوج جيد؟

أكمل العبارات التالية بالعبارات المناسبة :

أ – الاشتيك هي عملية فصل الخيوط ..... .

ب – تمرير خيوط السداء بين أسنان ..... للحفاظ على ترتيب ..... .

ج – يتم مراقبة خيوط السداء عن طريق ..... .

د – المراوح في ماكينات التسدية وظيفتها ..... .

سؤال الثاني :ماهي البيانات اللازم توفرها عند تنفيذ سداء حسب فكرة التصميم؟

سؤال الثالث :عدد أنواع تحضيرات السداء حسب نوع الخامات المستخدمة ونمر الخيوط؟

سؤال الرابع : وضح وظيفة كل من الأجهزة في ماكينة التسدية

أ – اسطوانة الضغط

ب – جهاز تفريغ الشحنة

ج – الدوارة

د – الدليل

س4:عرف التسدية وما هي الطرق الرئيسية لعملية التسدية ،أجزائها وطرق عملها؟

س5:ماهي العيوب التي تحدث في ماكينة التسدية الشريطية والمباشرة؟

س6:ما الفرق بين التسدية الشريطية والتسدية المباشرة واستخداماتها؟

الفصل الثاني

التنشئة : Sizing

تمهيد

التنشئة : تحسين قابلية خيوط السداء النسيج ومنع تعرضها للتقطيع تحت تأثير الاجتهادات التي تقع عليها بسب الشد والاحتكاك أثناء سحبها .

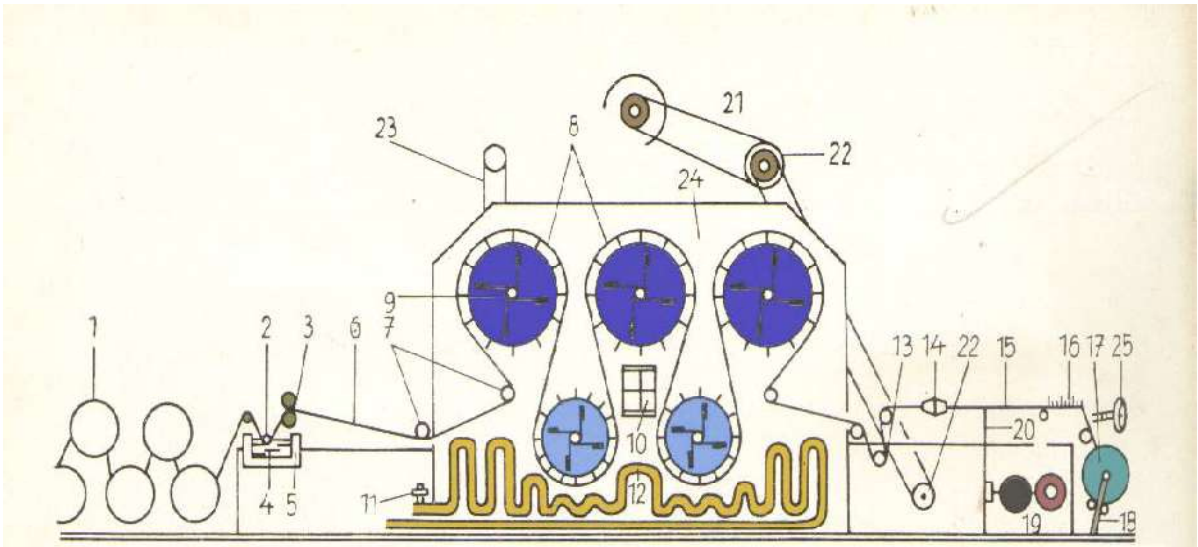
الهدف من التنشئة تخضع خيوط السداء في مرحلة التحضيرات أو في مرحل النسيج إلى اجتهادات الشد أو الثني والضغط والاحتكاك المتكرر والتي بسببها يحدث تأكل وتعب من تقطيع الخيوط أن الاجتهادات إثناء النسيج متكررة ويعني مصطلح تعب الخيوط التحطم التدريجي للإرادة تحت تأثير اجتهادات مستمرة أو متناوبة بدون ضياع المادة .ويعني مصطلح التآكل تحطيم الخيط بواسطة تصغير كتلته تحت القوى الخارجية .وفي حالة حدوث ظاهرة تعب الخيوط ،تنقل الاجتهادات مباشرة على العناصر البنيوية للخيط ،لكن في حالة حدوث ظاهرة التآكل ،أن الاجتهادات المتكررة تنعكس على الخيوط عن طريق الاحتكاك و التشعر الخارجي للخيط مع ضياع المادة.ومن الأهمية بمكان أن نؤكد إن عملية تأكل الخيوط ،تسرع في عملية تعب الخيوط أي أضعاف الروابط البنيوية للخيوط.

والهدف من عملية التبويش بالدرجة الأولى هو الوقاية و منع تأكل الخيوط بسبب الاحتكاك ،وضمنا تشعرها وتعبها.

ولحماية الخيوط من التآكل ،من الضروري حمايتها بطبقة ملساء رقيقة مرنة بعامل احتكاك أصغر.وتثبت هذه الطبقة على الخيوط بواسطة المحلول النشوي (محلول التبويش) الذي يتغلغل إلى داخل الخيط إلى عمق معين يضمن ثباتية الطبقة اللازمة أثناء النسيج ،ويجب أن لا تؤدي هذه الطبقة إلى جعل الخيط قاسيا كما يجب إن لا تتقطع و تقع من على الخيط كما يجب أن لا تؤدي إلى زيادة معامل الاحتكاك في الخيط .

تتغير بعض الخصائص الميكانيكية – الفيزيائية للخيوط من خلال عملية التنشية ، حيث تزداد مقاومة الخيوط للقطع نتيجة لإعاقة عملية انزلاق الشعيرات فوق بعضها في الخيط بالتبادل .حيث يزداد عدد الشعيرات التي تشارك في مقاومة الشد للقطع بمقاومته الخاصة

و يضاف إلى ذلك المقاومة الخاصة بالطبقة النشوية و بالتزامن مع زيادة المقاومة للقطع تتناقص استطالة الخيوط نتيجة لاستهلاك بعض الأجزاء مع استطالة في عملية التبويش وتثبيت الخيوط جعلها قطعة واحدة في هذه الحالة بواسطة الطبقة النشوية إثناء عملية التجفيف وكما هو مبين في الشكل رقم (7) . أن التحليل المقارن للخصائص الفيزيائية والميكانيكية للخيوط قبل وبعد التبويش،وعلى الأخص زيادة المقاومة للقطع انخفاض الاستطالة ،انخفاض معامل الاحتكاك ،زيادة المقاومة للتشعر و التعب،تشكل معيار اختيار جودة خلط التبويش والنظام التكنولوجي للعمل.



رسم تخطيطي لماكنة التبويش

1- اسطوانة السداء الواردة من ماكنة التسدية
2- اسطوانة الغمر
3- اسطوانة العصر
4- البوش
5- حوض البوش
6- الخيط
7- اسطوانات دليلية
8- اسطوانة التجفيف
9- مراوح لتحريك الهواء الساخن
10- نافذة مراقبة
11- صمام ضبط الهواء الساخن
12- ملفات البخار
13- اسطوانات دليلية
14- ممر التسليك
15- طبقة الخيط
16- المشط المتمدد
17- مطواة النول وعليها السداء المبوش
18- كراسي تحميل اسطوانة السداء
19- وسيلة ضبط سرعة الطنابير وتجنب الاختلافات في شد الخيط
20- ضابط الشد
21- سير الادارة
22- طارة الادارة
23- قناة الهواء
24- غرفة التجفيف
25- ذراع بدء وايقاف التشغيل

الشكل رقم (7) يبين ماكينة التنشئة (التبويش)

1-2-3 - مكونات ماكينة التنشئة

تتكون ماكينات التنشئة مما يلي :

أ - عربة حامل الاسطوانات

عددها 2 وسعتها16اسطوانة

عرض التشغيل 1800ملم وقطر الاسطوانة1000ملم

ب - حوض التنشئة عدد 2 ويتألف هذا الحوض من :

* - اسطوانة عاصرة عدد2 بعرض 1800ملم

* - اسطوانة غامرة عددها 2 .

حوض التنشئة مصمم من إطارات جانبية من الفولاذ المطلي وحوض لنشا من الستانليس مع حوض أو خزان احتياطي بجدران مضاعفة لأجل التسخين (تسخين محلول النشا).

ج - اسطوانات التجفيف : وعددها 10مركبة على حامل من الفولاذ مع بابين من الجانبين للمعاينة .تستند الاسطوانات على محامل قاعدة قوية وجميعها مصنوعة من ستانليس ومصممة لآجل الضغط ومجهزة بصمام مانع لتفريغ ووصلة دورانية لآجل إدخال البخار وتصريف المياه المكثفة وصمام اختبار.

د – غرفة التجفيف :

ويوجد فيها رأس لشفط أبخرة من فوق اسطوانة التجفيف وصندوق التنشئة مع مروحتين لسحب الأبخرة.

هـ - وعاء تحضير وطبخ النشا:

سعة الخزان 700 لتر مزودة بمحرك ذات سرعتين لعمل إلية الخلطة والتحريك في وعاء تحضير النشا .

2-2-3 - تحضير وتجهيز ماكينة التنشئة

وتتم بالخطوات التالية :

أ- تجهيز اسطوانات السداء الواردة من ماكينة التسدية ونوعية الخيوط المسداة عليها.

ب- ملاحظة أحواض النشا ونوع المحاليل اللازمة استخدامها للتنشئة حسب النشرة الفنية للوصول إلى الهدف المطلوب.

ت- كيفية ترتيب وتجهيز الخيوط المراد إمرارها ضمن سلندارات (اسطوانات) الغمر والعصر والضغط للتأكد من حصول خيوط منشئة حسب الطلب.

ث- تجهيز اسطوانة الماكينة بالعرض المناسب والمطلوب حسب النشرة الفنية.

3-2-3 - تشغيل ماكينة التنشئة لهدف الحصول على خيوط منشئة جاهزة لعمل قماش منسوج حسب المواصفات المطلوبة .

أ- التأكد من ضبط الماكينة لغرض تشغيلها وضبط الاسطوانات ومعاينة الأحواض واسطوانات الغمر والعصر والضغط.

ب- سحب السداء المثبت في ماكينة التنشئة لغرض مرورها إلى اسطوانات الغمر ومراقبة استمرارية عمل الماكينة حسب أوامر التشغيل .

ت- وضع المحاليل المهنية والمناسبة لهذه الخيوط في أحواض والكمية المناسبة حسب النشرة الفنية .

ث- ملاحظة كيف يتم غمر الخيوط ضمن أحواض النشا وحوض التشميع وحوض التزييت لإكساب هذه الخيوط ليونة ونعومة وطراوة للحصول على الهدف المطلوب حسب الأوامر.

ج- المراقبة قبل تشغيل الماكينة كيفية مرور الخيوط على الأسطوانات العصر وكذلك اسطوانة التجفيف .

ح- متابعة عمل الماكينة ومرور الخيوط ضمن الحوارس ومن ثم إلى مشط السداء .

خ- يجب ملاحظة وباهتمام تفريد الخيوط الملتصقة وذلك لعدم تشابكها مع بعض للابتعاد من أخطاء في تنشئة الخيوط.

د- لف الخيوط المنشأة على اسطوانة الماكينة بشكل منتظم لغرض الحصول على منسوج جيد والوصول إلى الهدف المطلوب.

4-2-3 - أنواع ماكينات التنشئة :

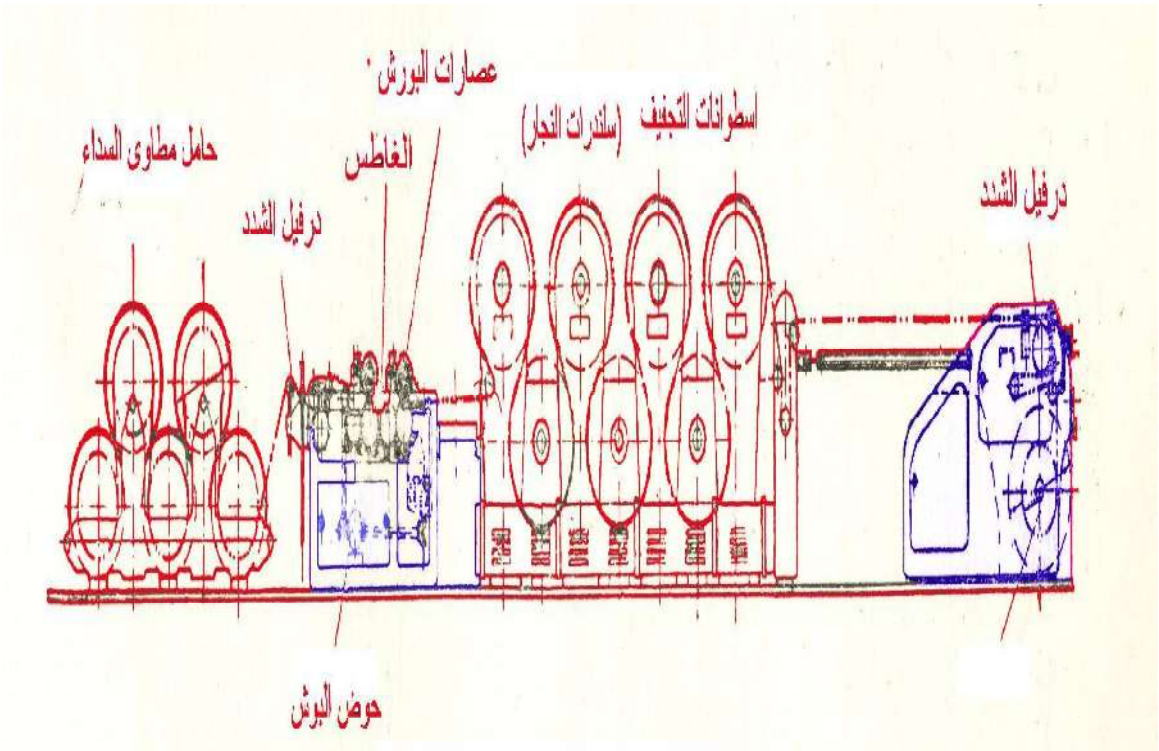
وتقسم الماكينات من حيث طريقة تغذيتها إلى نوعين:

النوع الأول : يستعمل لتنشئة الخيوط ذات الشعيرات المستمرة وتغذى الماكينة من الخلف بأسطوانة سداء واحدة وتخرج الخيوط من الإمام على أسطوانة واحدة ويسمى هذا النظام (من أسطوانة إلى أسطوانة) .

النوع الثاني : يستعمل الخيوط القطنية وتغذى الماكينة بعدة اسطوانات سداء من الخلف وتخرج الخيوط من الإمام على اسطوانة نسيج واحدة وكما مبينة في الشكل رقم (8) .

طريقة عمل النوع الأول : غرفة هواء ساخن ويستعمل فيها هواء ساخن يتخلل الخيوط إثناء مرورها في الغرفة ليجففها .إلا أن الاتجاه الحالي هو استعمال ماكينات ذات غرف لتفادي الخيوط من لمسها أسطح ساخنة وبالتالي تؤثر على جودتها

طريقة عمل النوع الثاني : اسطوانات تجفيف ويعتمد فيها لتجفيف الخيوط من 5-10 اسطوانة متتالية يمر جوفها بخار جاف ودرجة حرارة وتغطي أسطح هذه الاسطوانات بمادة تسمى (تفلون) لمنع التصاق الخيوط الطرية مع أسطح الاسطوانات إثناء تجفيفها .



الشكل رقم (8) يبين ماكينة التنشئة ذات الاسطوانات (السلندرات)

5-2-3 - الشروط الواجب توفرها في مادة النشا

هناك بعض المواصفات التي يجب توفرها في مادة النشا والتي تتمثل بما يلي : -

أ- تماسك النقاط الضعيفة في جسم الخيط .

ب- لصق شعيرات الخيط حتى يصبح سطح الخيط أملس.

ت- الاحتفاظ بالمرونة الأصلية .

ث- القدرة على تخزين(البلل).

ج- لا تشكل رغوة أو قشرة في حوض النشا.

ح- قابلية المزج مع الزيوت أو المواد الطرية في بعض الأحيان مع الاصبغة أو الاصبغة الغير ذائبة.

خ- أن يكون سلوك لصقه ثابتا في مجال واسع من رطوبة الجو أو يكون غير حساس لرطوبة الهواء.

د- سهولة إزالة النشا .

ذ- عدم التسبب في تلوث البيئة أو إيذائها.

ر- قابلية الامتصاص من الرطوبة يهدف إلى تخفيف الكهربائية الساخنة.

6-2-3 - أجهزة الطبخ :

هناك عدة أنواع من لأجهزة الطبخ للنشا ومنها ما يلي : -

أ- أجهزة الطبخ بالضغط المرتفع: توجد أجهزة أوتوماتيكية لمراقبة الحرارة حيث تؤدي إلى سرعة انفجار الحبيبات عند درجة 120م.

ب-أجهزة الطبخ التوربينية:وتكون مزودة بثرموستات (مثبت أوتوماتيكي) بدرجة حرارة تكون قابلة للتعديل و أجهزة قياس لزوجة المحلول.

ت-أجهزة جديدة مزودة بنظام الدورة الأوتوماتيكية ويتكون من صفائح فولاذية لا تصدأ ومضخة نشا ومفاتيح كهربائية .

7-2-3 - معايير أجهزة التنشئة :

لقد تم في السنوات الأخيرة تطوير أجهزة مراقبة عملية التنشئة خاصة فيما يتعلق بأجهزة المعايير في خوض التنشئة وفي أقسام التجفيف واللف على اسطوانة السداء:

1-تركيز مادة التنشئة .

2-حرارة محلول التنشئة.

3-مفعول العصر أو نسبة التحمل.

8-2-3 - الأدوات الواجب توفرها في قسم التنشئة لمراقبة عملية التنشئة :

أهم الأدوات هي : -

أ- مثبت درجة حرارة (ترموستات)لمراقبة محلول التنشئة في قسم التنشئة .

ب-ميزان حرارة للتدقيق العملي على الحرارة.

ت-مقياس ضغط (ماتومتر)للتدقيق على الضغط الهيدروليكي.

ث-مجسات حرارية لمراقبة الحرارة على اسطوانات التجفيف أو في حجرات التجفيف.

9-2-3 - دراسة خواص الخيوط قبل عملية التنشئة وبعدها:

أ - الخواص الميكانيكية: Mechanical Properties

هي دراسة خواص الخيوط أو الأقمشة عند تعرضها لقوة شد أو انحناء أي تحت تأثير الاجهادات المختلفة وهي :

1-الاستطالة. Elongation

2-قوة الشد. Tensile Strength

3-المتانة . Durability

4-الطول القاطع. Cutter length

5-النمرة . Measurement

6-الرطوبة. Humidity

ب - الخـواص الفـيزيـائـية :

وهي دراسة مظهرية للخيط وإبعاده.

10-2-3 - عـيوب التنـشئـة : Sizing defects

أ - سدوات ضعيفة نتيجة استخدام مادة تنشئة ممددة بشكل كبير أوذات تركيزمنخفض للمادة اللاصقة.

ب - سدوات منتشأة بشكل زائد وتظهر قاسية ذات استطالة منخفضة.

إما أسباب العـيوب فهي :

1-مادة تنشئة ذات تركيز مرتفع.

2-عصير غير كامل.

3-سطح العصر طري.

4-سدوات مجففة بشكل كاف بسبب الحرارة المنخفضة في غرف التجفيف او الطنابر.

5-سدوات مجففة بشكل كبير بسبب توقف الالة اثناء عملية النشا أوالعصر الزائد أو سرعة عمل منخفضة.

6-المقاومة المنخفضة لخيوط السداة اثناء عملية القطعبسبب مواد موجودة في الخلطة.

7-غياب خيوط السداة بسبب القطع الغير صحيح او المتأخر للحلقات.

8-تشابك الخيوط بسبب انتقالها في اسنان المشط عند النقطيع.

9-خيوط ملتصقة في حوض المفصل.

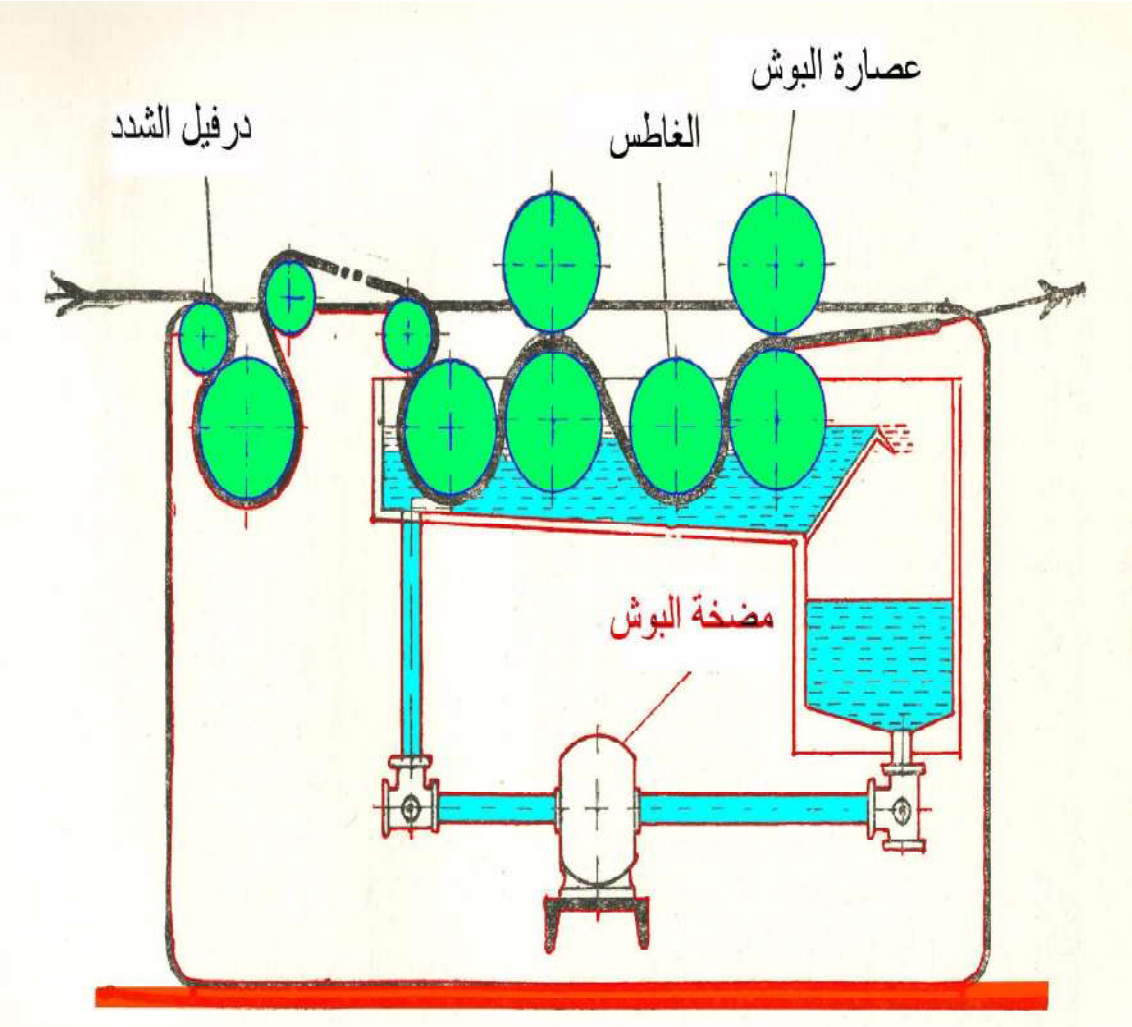
10-التحميل الغير متجانس بسبب وجود مناطق على الخيوط ذات نسبة تحمل قليلة.

11-بقع مادة التنشئة على السداء بسبب الخلط الغير متجانس.

12-لف غير صحيح على اسطوانة السداء.

11-2-3 - حوض النشا التقليدي :

تجري هذه العملية بعمل خلطة من حبيبات النشا لغرض طبخها في حوض التنشية مع إضافة كمية من الماء ولدرجة حرارة معينة حسب نوع الخلطة ويتم تمرير الخيوط عن طريق اسطوانات إلى حوض مرورا بين عدة اسطوانات داخل الحوض وذلك للاكسابها قوة الشد المطلوبة وبقائها الفترة الأزمة للإشباع هذه الخيوط من المحلول حسبا لمواصفات المطلوبة ويتم تسخين المحلول من قاع الحوض وجوانبه من ثقوب يمر فيها بخار جاف لحفظ درجة حرارة المحلول وكما مبين في الشكل رقم (9) .



الشكل رقم (9) يبين حوض التنشئة التقليدي

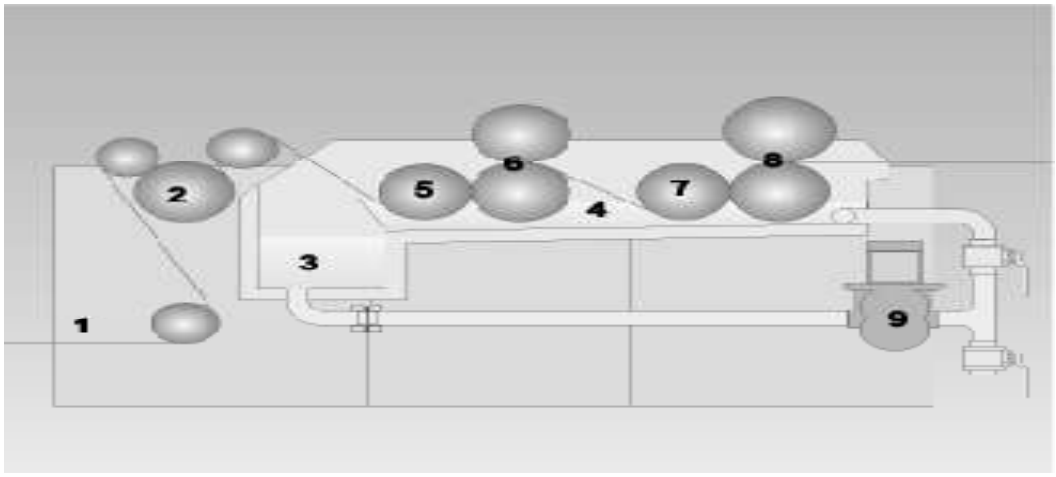
12-2-3- مكونات حوض التنشئة :

أحواض النشاء (عددها 2) وكما مبين في الشكل رقم (10) :

تدخل طبقة الخيوط رقم (1) إلى الأحواض عن طريق جرها بواسطة أسطوانات التغذية رقم(2) حيث أن كل حوض من الأحواض مؤلف من حوضين علوي يحوي على مادة التحميل رقم (4) وسفلي رقم (3) يحتوي على مطبوخ النشاء الذي يعمل على تعويض النقص في منسوب مادة التحميل في الحوض العلوي عن طريق المضخة رقم (10).

الحوض العلوي يتكون من الأجزاء التالية

- سلندر (اسطوانة) التغطيس الأول رقم (5) الذي يعمل على تغطيس طبقة الخيوط في المحلول وهو قابل للمعايرة من حيث مقدار الغطس وبالتالي التحكم بمقدار التشرب لمطبوخ النشاء إذا أخذنا بالحسبان سرعة عبور الخيوط للحوض و السلندر ملبس بطبقة من الكوتشوك وبقسوة محددة.
- مجموعة العصر رقم (6) المكونة من سلندر العصر السفلي من الستالس ستيل والعلوي ملبس بالكوتشوك و بقساوة محددة و يمكن التحكم بمقدار العصر عن طريق التحكم بضغط السلندر العلوي على السلندر السفلي و بالتالي التحكم بنسبة التشرب.
- سلندر التغطيس الثاني رقم (7) .
- مجموعة عصر أخرى رقم (8) .



الشكل رقم (10) يبين رسم تخطيطي مبسط لمكونات حوض التنشئة

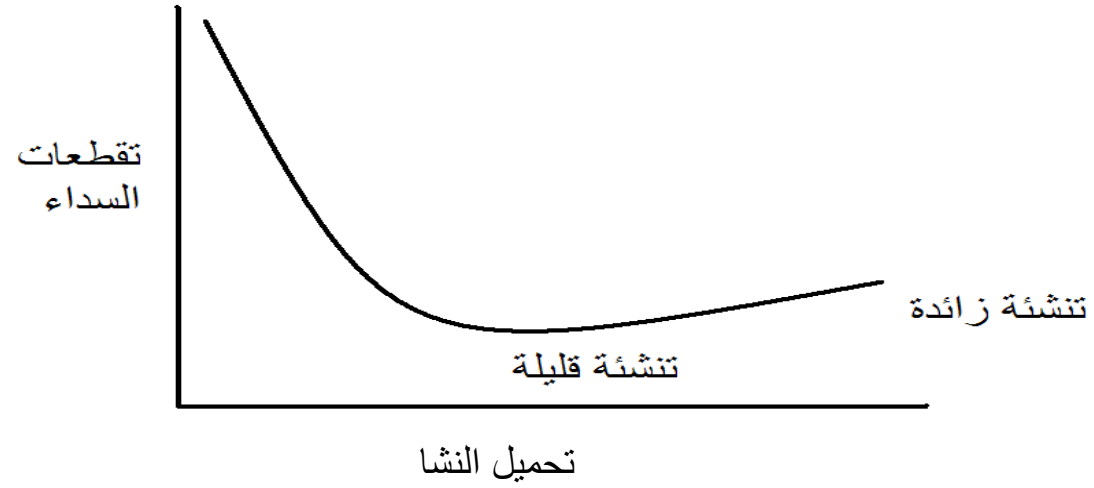
13-2-3 - العناصر التالية ذات علاقة بعملية النشا :-

أ - تركيز النشا: كتلة المواد الصلبة الجافة في طبخة النشا والتي تبقى بعد المرور على فرن التجفيف.

ب - نسبة تحميل النشا : كتلة المعجون النشوي المحمل بحوض النشا على وحدة الوزن للخيط الجاف غير المنشأ.

ج - نسبة النشا : كتلة النشا الجاف على وحدة الوزن للخيط الجاف المنشأ .

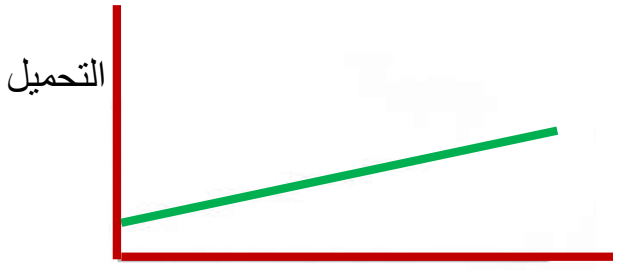
وتكون العلاقة النموذجية بين تحمل النشا و تقاطعات النشا كما مبينة في الشكل رقم (11) ، حيث يبين إمرار خيوط السداء عبر المحلول بحوض النشا بماكينة التنشئة حيث تأخذ هذه الخيوط بعض من المحلول وتمرر كذلك على اسطوانات العصر و التجفيف وأثناء التجفيف يتبخر الماء وتبقى المادة النشوية على سطح الخيط و بداخله وبذلك يكون الغلاف الخارجي الذي يشكل السطح الخارجي للخيط بشكل نصف مستمر و يدعى غالبا غشاء التنشئة ويكون الغلاف الداخلي الذي يشكل في داخل جسم الخيط من تماسك محلول النشا بعضه ببعض وبأنجذابة إلى المادة يقوم بسلق الشعيرات معا .



الشكل رقم (11) يبين العلاقة بين تحميل النشا وتقاطعات السداء

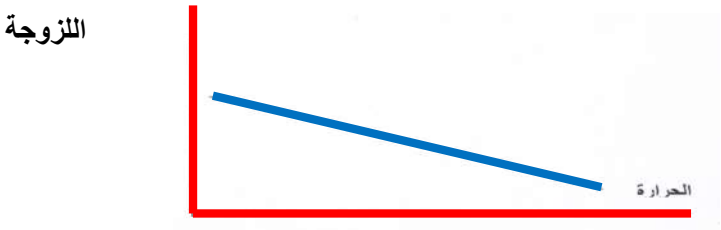
14-2-3 - العوامل المؤثرة على تحميل الرطب والجاف للنشا

توجد عدد من العوامل توثر على تحميل النشا منها درجة الحرارة والزمن واللزوجة والتركيز حيث يبين الشكل رقم (12) العلاقة بين اللزوجة والتحميل فكلما زادت اللزوجة زاد ت درجة التحميل .



الشكل رقم (12) يبين العلاقة بين التحميل واللزوجة

الشكل رقم (12) يبين العلاقة بين اللزوجة ودرجة الحرارة فكلما ارتفعت درجة الحرارة تنخفض اللزوجة نستنتج من ذلك ان الحرارة العالية تعطي تحميل اقل إلى مادة النشا .



الشكل رقم (13) يبن العلاقة بين اللزوجة ودرجة الحرارة

وإما الشكل رقم (14) فيمثل العلاقة بين اللزوجة والتركيز ومن هذه نستنتج إن محلول التنشئة بتركيز منخفض جدا يعطي لزوجة منخفضة جدا والتالي فان التحميل سيكون اقل .

التركيز

الشكل رقم (14) يبين العلاقة بين الزوجة والتركيز

15-2-3 - المواد المكونة لمادة التنشئة :

تتكون مادة النشا من العناصر التالية:

أ - المواد اللاصقة :

وهي مواد لزجة نشوية أو صمغية من أصل نباتي تتخلل بين شعيرات الخيط وتلصقها مع بعضها فتزيد متانة الخيط ومنها الصمغ العربي والخروب الناعم الأملس .

ب - المادة النشوية : وهي المادة المستخرجة من الأرز أو البطاطس أو الذرة و يلاحظ أن يكون النشا صافي اللون غير قاتم خالي من الرائحة ويجب أن يكون على شكل مسحوق ناعم الملمس ذراته غير خشنة.

ت - المواد النشوية المحولة : وهي المواد المحولة كيمائيا من مواد نشوية الطبيعية إلى مواد أنقى وأكثر فعالية مثل الدكسترين (الصمغ الانكليزي).

ث - الجيلاتين و الغراء : وهي مستخرجة من مخلفات الحيوان (حوافرها وقرونها) وتستعمل في تنشئة الألياف الصناعية .

ج - المواد الملينة والمطرية :

المواد الملينة تمنح الخيط (الفتلة) قدرة على الانثناء والانفراد بدون أن تفقد متانتها والمادة المطرية تعطي الخيط ملمس ناعم لتساعدها على الانزلاق في نير الدلق أو مشط النول.

ومن هذه المواد الملينة أو المطرية :

1- الشحـوم الحـيوانـية :مستخرجة من الأغنام والأبقار.

2 - الزيوت النباتية : مستخرجة من بذور القطن و من الزيتون والخرع والتمر وأشهرها الزيت التركي وهذه تساعد على تحلل مواد التنشئة داخل شعيرات الخيط .

3 - الشمـوع : منها شمع عسل النحل والشمع الياباني المستخرج من النخيل وتستخدم هذه في الأقمشة المراد صباغتها.

4 - الصـابون : وينتج من تفاعل الشحم أو الزيت مع أحدى القلويات مثل الصودا أو البوتاسيوم.

5 - الجلـسرين : ويستخرج من الحيوان أو مركب كيماوي صناعي وهي مادة ملونة وفي نفس الوقت له خواص التطهير والتعقيم والتمييع .

ح - المـواد المـميعة : وهي تساعد الخيط على امتصاص الرطوبة اللازمة للخيوط لتجعلها صالحة للنسيج مثل كلوريد المغنيسيوم أو الكالسيوم .

خ - المـواد المـطهـرة: وهي المواد التي تستخدم للتعقيم ضد التعفن ومقاومة البكتريا التي تتولد في البروتينات الموجودة في مادة التنشئة وتنقسم إلى قسمين:

1- المواد العـضوية : مثل حامض الفينيك وحامض الكربوليك.

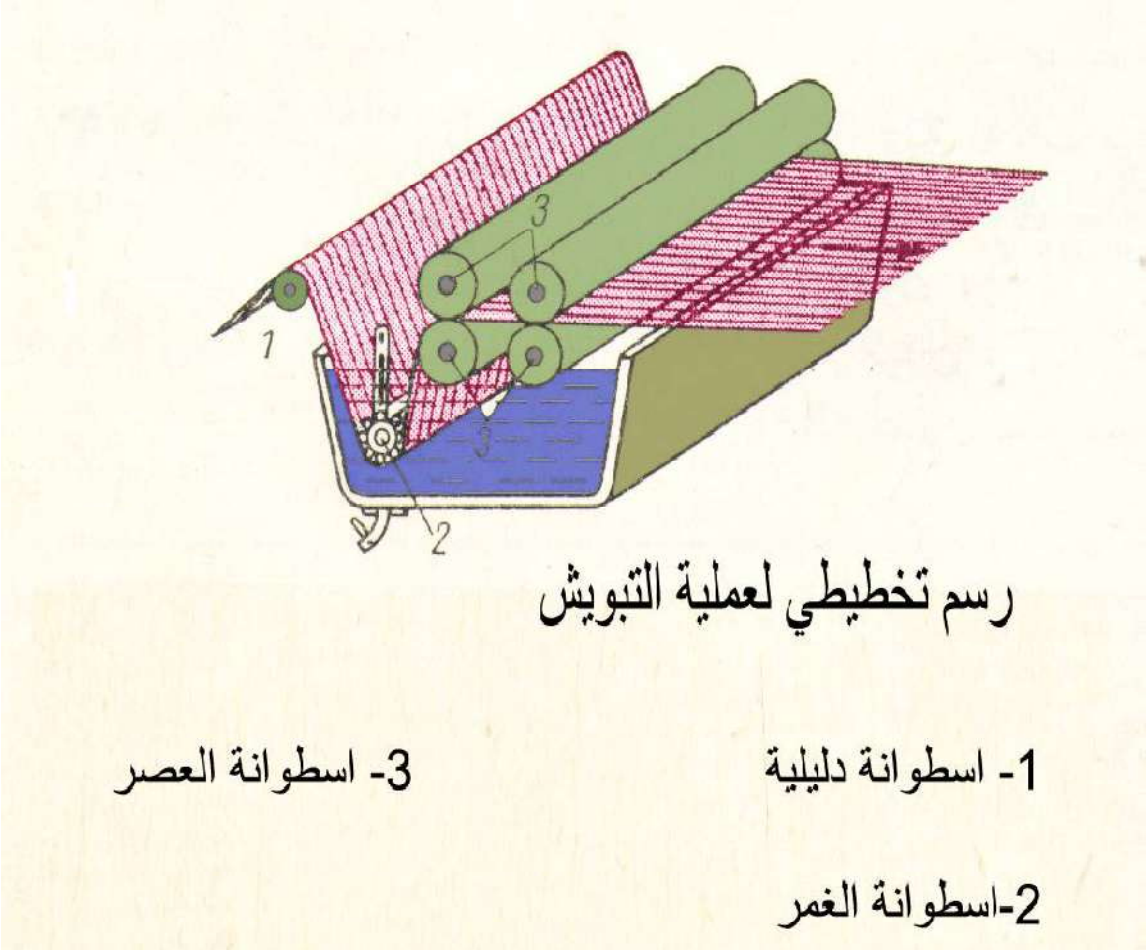
2 - المـواد الغير عضوية : مثل كلوريد الزنك وسلفات الزنك وسلفات النحاس ذو اللون (ازرق).

3-2-16 - تحـضير وطبـخ النشا :

لا توجد قاعدة ثابتة لعملية طبخ النشا لكن يجب اختيار العناصر المكونة للطبخة ،بحيث تعطي أحسن النتائج في النسيج ومع سهولة إزالتها عند تجهيز الأقمشة.وتختلف الطبخة تبعا لنوع الخامة فمثلا عند تحضير طبخة للخيوط القطنية يجب إن يكون الماء المستعمل نقي جدا.ويوضع النشا في الماء البارد داخل إناء ويتم تقليبه (عشرون دورة في الدقيقة) وتضاف باقي عناصر الطبخة إلى وعاء كبير يسع من 500 - 1000 لتر وتسخن الخلطة بواسطة بخار جاف ذو درجة حرارة ثابتة لا تتعدى 95 درجة مئوية ويراعى في هذه

الحالة الزمن ودرجة الحرارة وهما عاملان أساسيان إلى إن تصل الطبخة إلى درجة التركيز المطلوب.

أما طبخة الحرير الصناعي (الخلطة) يتم تنشئة خيوط الحرير الصناعي ذات الشعيرات المستمرة على ماكينات شبيه التي تستخدم للخيوط القطنية ولكن تختلف خلطاتها حيث تستعمل فيها الجيلاتين بدلا من النشا وبنفس الطريقة لكن عامل الزمن ودرجة الحرارة تختلف نوعا ما حيث أن درجة الحرارة لا تتعدى 65 درجة مئوية وكما مبين في الشكل رقم (15) .



الشكل رقم (15) يبين عملية التنشئة

17-2-3 - توفر قواعد وشروط السلامة و الصحة المهنية :

يجب إن تتوفر في مكان التنشئة شروط السلامة و الصحة المهنية بشكل سليم .

أ- تنظيم مكان العمل:

1 - تهيئة صالات عمل واسعة مع توفير الشروط المناسبة من إضاءة و تهوية .

2 - يتم تخزين المحاليل و المواد الكيماوية في غرف خاصة كونها مادة مؤثرة.

3 - يتم نقل وتداول المواد بحذر وبشكل سليم كونها مواد خطرة .

4 - تطبيق القواعد و التعليمات الضرورية عند تشغيل الماكينة و توقيفها.

ب - اختيار المواد والأدوات والتجهيزات ومعدات الوقاية :

1 - ارتداء بدلات العمل الواقية للجسم ضد المحاليل كونها مواد مضرة وحارقة.

2 - وقاية العينين إثناء العمل لتفادي رذاذ المحاليل والأبخرة الحرارية .

3 - ارتداء أحذية واقية إثناء العمل بمواصفات خاصة.

4 - لبس كفوف خاصة وكمامات لتفادي الخطر إثناء حمل أوعية المحاليل واستنشاق الأبخرة .

ج - استخدام معدات إطفاء الحرائق:

1 - استخدام معدات إطفاء الحرائق اليدوية وإرشادات الاستعمال.

2 - استخدام أنظمة الإطفاء الثابتة حسب تعليمات السلامة المهنية

د - إجراء الإسعافات الأولية :

1- دورات تدريبية عملية وإرشادية.

2 - كيفية التطبيق الميداني للاجراءات.

3- خزائن الإسعافات الأولية في كل قسم داخل الصالات الكبيرة.

أسئلة الفصل الثاني

التنشئة

س1:ماهي العناصر التي تتكون منها مادة النشاء ؟

س2:ما الفائدة من المواد الملين والمواد المطرية وتأثيرها على الخيوط ونتاج القماش المنسوج؟

س3: كيف يتم تحضير طبخ البوش ؟أذكر أهم الطبخات؟

س4:أذكر أنواع ماكينات التنشئة وأشرح طرق عملها ؟

س5:عدد أجزاء ماكينة التنشئة؟

س6: ماهي العيوب التي تنتج على الخيوط في حالة عدم انتظام الطبخات؟

س7:عدد الشروط الواجب توفرها في حالة النشا؟

س8 :أذكر الخواص الفيزيائية و الخواص الكيميائية؟

س9 :وضح معايير أجهزة ماكينة التنشئة؟

س10:ماهي قواعد وشروط السلامة والصحة المهنية في مكائن التنشية؟

الباب الرابع

اللقي والتطريح

الفصل الأول

التصميم النسيجي

تمهيد

تتكون الأقمشة من خيوط طولية تسمى سداء أو قيام وأخرى عرضية تسمى لحام أو لحمة عمودية على الأولى ومتلاحمة أي متداخلة معها تبعاً لتصميم خاص يطلق عليه اسم (التصميم النسيجي للقماش) .

ويؤدي تنوع التصميمات النسيجية إلى أصناف كثيرة جداً من الأقمشة التي تسمى بأسماء تجارية تخلف بالاختلاف البلدان والجهات التي تنسج فيها ، ولكن أمكن ترتيب أصناف الأقمشة تبعاً للصفات النسيجية التي تتميز بها كل منها وسميت بأسماء فنية اتفق عليها عالمياً ، ودراسة كيفية تداخل الخيوط في النسيج المراد تنفيذه على الماكينة يرسم له تصميم على ورقة المربعات بحيث يمثل كل صف راسي من المربعات المتتالية خيطاً من خيوط السداء ويمثل كل صف أفقي حذفه واحدة من خيط اللحام وبذلك يمثل كل مربع في التصميم نقطة تقاطع إي تقابل فتلة سداء مع خيط لحام وبين من ذلك انه يستحسن استخدام ورقة مربعات تتناسب كثافة الأبواب الراسية والأفقية أي عدد كل فيها في السنتمتر مع كثافة خيوط السداء واللحام في القماش المراد نسجه وللإمكان معرفة أي من خيطي السداء أو اللحام يعلو الأخر عند تقاطعهما توضع نقطة أو علامة في المربع الذي يعلو فيه السداء على اللحام للدلالة على أن خيط السداء يمر من تحت اللحام ويعبر عن التصميم النسيجي من خلال ورقة المربعات وإطار وينفذ قماش ويعتبر عرض هذا القماش من يرسل إلى أخر أي من اليمين إلى اليسار ويتكرر التصميم على مسافات متساوية بين برسيلين لذلك يطلق على التصميم اسم (تكرار) وترقم كل من خيوط السداء والحذفات على حدة في التصميم بأرقام مسلسلة لسهولة الرجوع إليها .

وتنقسم الأقمشة المنسوجة من حيث تصميمها النسيجي إلى عدة أنواع رئيسية وهي الأنسجة البسيطة مثل السادة والمبرد والأطلس ثم الأنسجة المشتقة منها مثل القماش المزدوج ثم الأنسجة الأخرى مثل الجاكارد وأقمشة الوبرة والشبكة وهذه سوف يتم تعليمه للطالب في السنوات المتقدمة في هذا الاختصاص .

1.1.4 - الأنسجة البسيطة : simple weaves and Derivatives

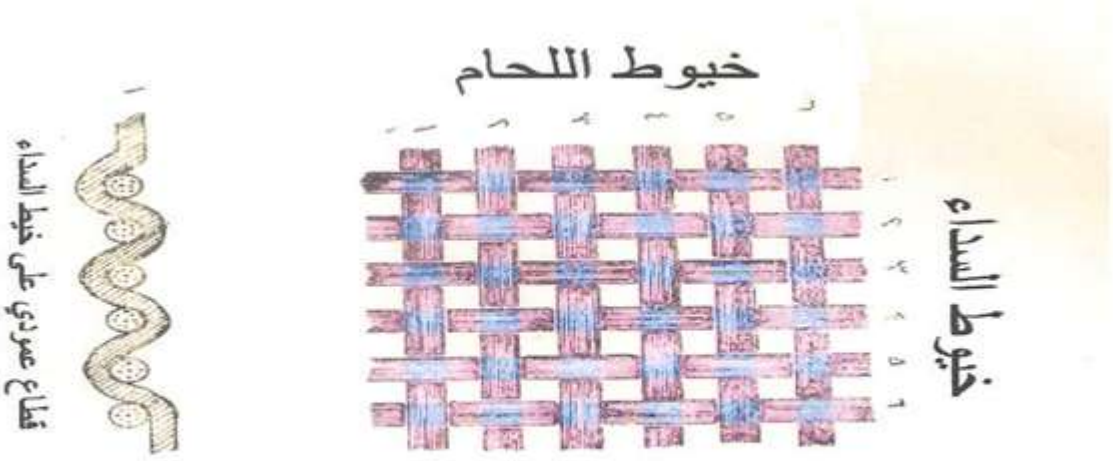
وتشمل هذه الأنسجة البسيطة كل من أقمشة السادة والمبرد والأطلس ، ويعتبر نسيج السادة أساسا لجميع التصميمات النسيجية حيث أن المبرد مشتقة من السادة والأطلس من المبرد ثم اشتقت منها جميع الأنسجة الأخرى .

أ - نسيج السادة plain or alico weaves

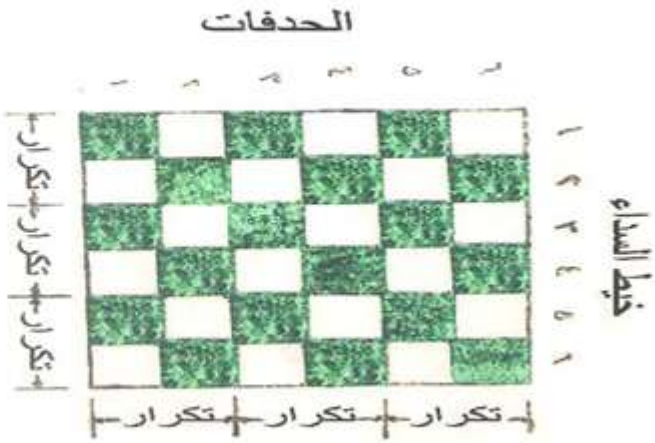
ويعتبر هذا التصميم أقدم وأسهل نسيج اخترعه الإنسان وهو الذي يعطي القماش المنسوج أقوى متانة من باقي الأنسجة الأخرى. وينفذ النسيج السادة بتقسيم خيوط السداء كلها على الماكينة إلى مجموعتين متساويتين من الفتل بحيث تشمل ألمجموعه الأولى جميع فتل الخيوط الفردية. آي الأولى والثالثة والخامسة إلى أخر خيط فردي والمجموعة الثانية تضم جميع الخيوط الزوجية آي الثانية والرابعة والسادسة إلى آخر خيط زوجي.

وتتم عملية النسيج برفع جميع الفتل الفردية معا بحركة واحده بواسطة درقة واحده أو أكثر أذا كانت الفتل مزدحمة وخفض جميع الفتل الزوجية معا بحركة واحده بدرقة آخري وتسمى فتح النفس وذلك لتحرير المكوك الحامل لخيط اللحمة بتكرار نسيج السادة في تصميمه النسيجي من فتلتين وحذفتين فقط وهناك تصميمات عديدة لمشتقات نسيج السادة وتصمم منها مثلا النسيج المضلع حيث تظهر تضلعها أما في خيوط السداء أو اللحمة .ونوع آخر يستعمل

خيوط النسيج رقيقه وغليظة،وكذلك نسيج ساده ممتد وكما هو مبين في الشكل رقم (1) والشكل رقم (2) .



الشكل رقم (1) يبين المظهر السطحي للنسيج السادة



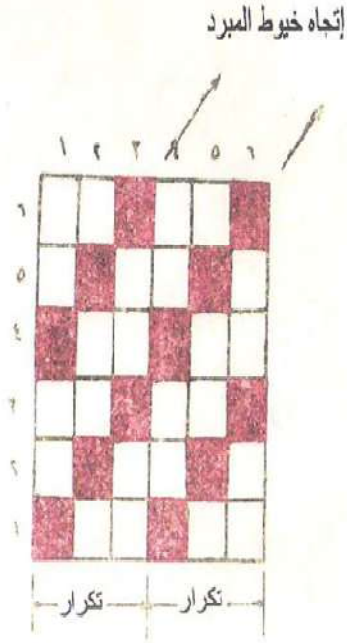
الشكل رقم (2) يبين نسيج السادة المكرر عدة مرات

ب - نسيج مبرد

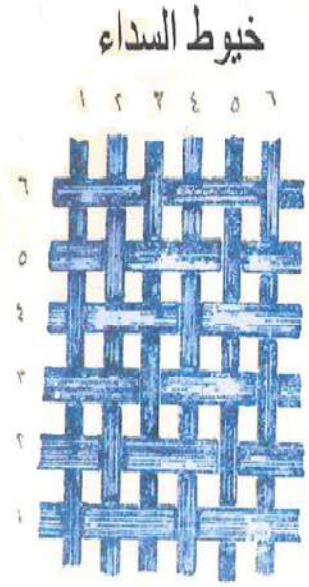
لنسيج المبرد أنواع عديدة من التصميمات تتميز كلها بوجود خطوط متوازية ومائلة في القماش مع ترجيح ظهورها أما في اتجاه السداء أو اتجاه اللحمة وتسمى خطوط المبرد

وينتج خط المبرد من نظام التقاطع المتتالي لخيوط السداء واللحام ففي مبرد 1 / 2 مثلا تعلو كل فتلة سداء فوق حذفه واحدة وتغطى تحت حذفتين التاليتين وبذلك يتكون التكرار من ثلاثة فتل لحام وتظهر نقط تقاطع السداء اللحام في التصميم خط مائل وينطبق ذلك على تصميم مبرد 2/2 التكرار يكون أربعة فتل وأربعة حذفات .

وتختلف زوايا ميل المبرد (خطوط المبرد) تبعا لنسبة عدد فتل القيام إلى عدد الحذفات اللحام فإذا تساوت كلاهما فتكون زاوية الميل(45) درجة ويتحدد بها عدد الدرقات المطلوبة لنسيج المبرد تبعا لنوع المبرد أي تبعا لعدد الحركات التي تتم في التكرار أثناء النسيج فمثلا مبرد 2/1 تكون هناك ثلاث حركات في التكرار نستعمل ثلاث درقات ومبرد 2/2 فتكون أربعة تحركات في التكرار النسيجي فنستعمل أربعة درقات كما مبين في الشكل (3) والشكل (4)



الشكل رقم (3) يبين المظهر السطحي
للنسيج المبرد 1/2

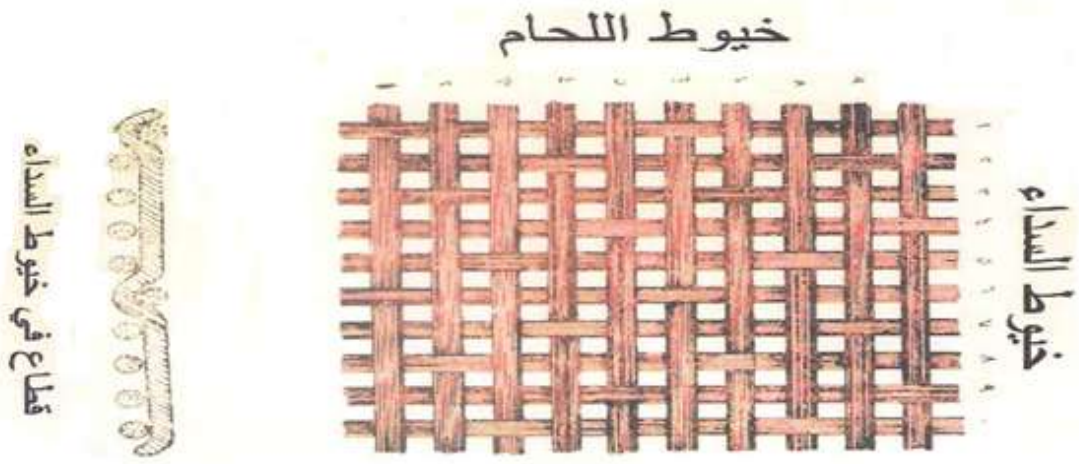


قطاع عمودي على خيوط السداء

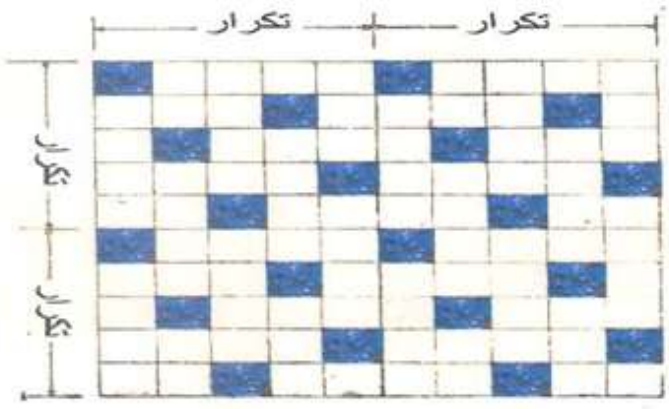
الشكل رقم (4) يبين نسيج المبرد 1/2

نسيج الأطلس

ينقسم الأطلس مظهريا إلى أطلس سداء وأطلس لحمة تبعا لما يبرز منهما على وجه القماش فتنخفض في أطلس السداء مثلا فتلة القيام (السداء) تحت اللحام عند نقطة التقاطع واحدة في التكرار وتظهر فوق بقي الحذفات كلها من التكرار لذلك يلاحظ وجوب توزيع نقط تقاطع السداء واللحام في الأطلس لتختفي تحت الفتل الأخرى ولا يظهر لها اثر على سطح القماش الذي يكون دائما يكون ناعما ولامعا وكما مبين في الشكل رقم (5) والشكل (6) .



الشكل رقم (5) يبين المظهر السطحي
للنسيج أطلس 5 تحريك 3



الشكل رقم (6) يبين النسيج أطلس
5 تحريك 3 مكرر عدة مرات

2.1.4 اختيار ورق المربعات المناسب لعمل الرسوم التنفيذية

عند عمل الرسوم التنفيذية للتصميمات التي تنفذ باستعمال أجهزة الدوبي كان يراعى اختيار ورق المربعات المناسب حسب نسبة عدد خيوط السداء إلى عدد الجهات في السنتمتر وفيما يلي بعض أنواع ورق المربعات المستعمل في عمل الرسوم التنفيذية :-

1. ورق المربعات نوع 8 × 8
2. ورق المربعات نوع 12 × 12
3. ورق المربعات نوع 8 × 6
4. ورق المربعات نوع 12 × 8
5. ورق المربعات نوع 8 × 4
6. ورق المربعات نوع 4 × 4
7. ورق المربعات نوع 4 × 3

3.1.4 - تبريز اسطوانة السداء :-

التبريز أو تعقيد اسطوانة جديدة بأخرى منتهية ويمكن انتهاز الفرصة بوجود الفتل المتبقية على الاسطوانة القديمة لضم اسطوانة جديدة فيها شرط أن تكون الاسطوانة الجديدة من نفس مواصفات القديمة بمعنى أن كل فتلة من الاسطوانة الجديدة تعقد في الفتلة المقابلة لها من الاسطوانة القديمة ويتم ذلك بقطع خيوط السداء القديمة كلها في منتصف المسافة بين الحساسات والمطوي ورفع الاسطوانة القديمة واستبدالها بأخرى كاملة الفتل بدون لقي او تطريح ومن ثم توصل الفتل الجديدة بالقديمة وهناك طريقتان للتبريز الأولى طريقة يدوية وذلك يوضع إطراف السدائين القديمة والجديدة الواحدة بجوار الأخرى ثم البدء بعقد الفتل

أما الطريقة الثانية فهي ميكانيكية وتجرى بماكينة تسمى ماكينة عقد لأنها تعقد كل فتلتين مع بعضها وتستعمل للخيوط القطنية أو الحريرية ، وهذه الطريقة هي المفضلة وتتكون ماكينة العقد من الحامل وجهاز خاص به ابر احدهما فوق طبقة السداء ولأخرى تحتها حيث كل منها تختار فتلة ثم يقوم الجهاز بعقد الفتلتين ثم تسحب جميع الفتل مع بعضها من خلال الحساسات النير والمشط إلى صدر النول ويتوقف أنتاج هذه ماكينة على نوع ونمر الخيوط المستخدمة وكذلك على كثافة السداء المطلوب تعقيده ويصل إلى 250 فتلة في الدقيقة أو أكثر وكما مبين في الشكل رقم (7) والشكل رقم (8) .

الشكل رقم (7) يبين جهاز التبريز

الشكل رقم (8) يبين جهاز التبريز مع الحامل

أسئلة الفصل الأول

التصاميم النسيجية

سؤال الأول : ضع علامة (صح) إمام العبارة الصحيحة و (خطا) إمام العبارة الخاطئة

1- يعتبر النسيج السادة من أصعب التصاميم النسيجية المستخدمة .

2- تظهر التصميمات المبردية بشكل خيوط عاموديه في القماش .

3- تستخدم عدد 3 درقات بالنسبة للتركيب النسيجي 3/1 .

4 - تعتبر أنواع الورق (8 × 7) هي أكثر استخداما في التصاميم النسيجية .

سؤال الثاني : أملا الفراغات التالية بالعبارات المناسبة :

1- ينقسم الأطلس مظهريا إلى أطلس ..... وأطلس ..... تبعا لما يبرز عنها على وجه القماش

2- هناك أنواع من ورق المربعات المستعملة في عمل الرسوم التنفيذية منها ..... و .....

3- يكون القماش المكون من النسيج الأطلس دائما ..... و ..... .

4- يظهر النسيج المبرد على شكل خيوط ..... .

5 – تشمل الأنسجة البسيطة كل من أقمشة ..... و..... و..... .

سؤال الثالث : عدد أنواع التراكيب البسيطة المستخدمة موضحا ذلك بالرسم .

الفصل الثاني

اللقي

1.2.4 اللقي :-

هي عملية إدخال خيوط السداء كل خيط على حدة في عيون النير وبترتيب خاص يتناسب مع نوع التركيب النسيجي وحسب النشرة الفنية

2.2.4 النير:-

وهو عبارة عن أسلاك معدنية مثبتة داخل أ طار مصنوع من الخشب أو الألمنيوم تسمى الدرقة وتوضع داخل كل درقة عدد من النير ويمكن إضافة أو أخراج عدد من النير وذلك بالاعتماد على عدد خيوط السداء (عرض السداء) .

ويعتمد ترتيب خيوط السداء على الأمور الآتية :-

1- نوع التركيب النسيجي

2- نمرة الخيوط المستعملة

3- عدد الخيوط في السنتمتر الواحد

4- عدد الدرقات المستخدمة على الماكينة

5- نوع ماكينة النسيج

3.2.4 - طرق اللقي :-

توجد عدة طرق تستعمل في عملية اللقي وهذه بعض أنواع اللقي وأهمها :-

1- طريقة اللقي اليدوي

2- اللقي المباشر (النصف ألي)

3- اللقي الميكانيكي

أولا:- طريقة اللقي اليدوي...

وهي احدي الطرق المتبعة في عملية اللقي وتتم هذه ألطريقه في مكان بعيد عن الماكينة ومن ثم تقديمها على النول، وهي الأكثر استخداما في مصانعنا حيث يقوم بها عاملين او أكثر ذات خبره ومهارة في هذه العملية ويقف احدهما خلف جهاز اللقي والثاني أمامه وتتوقف سرعة اللقي اليدوي على مهارة العامل الأمامي الذي يقوم بعملية سحب الخيط داخل فتحة النير وكذلك على سرعة ومهارة العامل الخلفي الذي يقوم بمناولة الخيوط للعامل الأمامي ودقته في اختيار النير المناسب وبدون أخطاء وكذلك تعتمد سرعة اللقي على مواصفات السداء من حيث نوع الخيوط (قطن ،صوف ،حرير) وعلى نمرة الخيوط (رفيعة ،متوسطه ،سميكة) وعلى عدد الدرقات المستعملة للقي ويؤثر نظام القي في إنتاجية المصانع.ويعتبر ابسط أنواعها(اللقي الطردي) .

ثانيا:- طريقة اللقي المباشر...

وهي أحدى طرق اللقي التي تتم على ماكينة النسيج مباشرة ويقوم بها عدد من العمال الماهرين قد يصل إلى ثلاثة حيث يقف العمل الأول خالف ماكينة النسيج وقريب من مطواة السداء حيث يقوم بأخذ مجموعه من فتل السداء بطريقه يدوية وتقدم بصوره متوازية من خلال حساسات السداء ثم إلى فتحة النير المثبتة داخل الدرقات وعلى أساس التركيب النسيجي المطلوب .حيث تركب الخيوط الفردية في درقة والخيوط الزوجية في الدرقة الثانية وقد يتم اللقي على أكثر من درقيتين ويجب معرفة ما أذا كان بدء اللقي من اليمين إلى اليسار أو بالعكس مع ملاحظة أن المتبع هو اللقي من اليسار إلى اليمين على ورق المربعات .

ويتم هذا النوع من القي على مكائن نوع الجاكارد حيث يتطلب في هذا النوع من المكائن عملية لقي وتطريح على الإله مباشره واستخدام خيوط من الكتان لغرض فتح النفس حسب التصميم المرفق عن طريق ثقوب وشناكل وسكاكين تعمل بطريقه آلية.

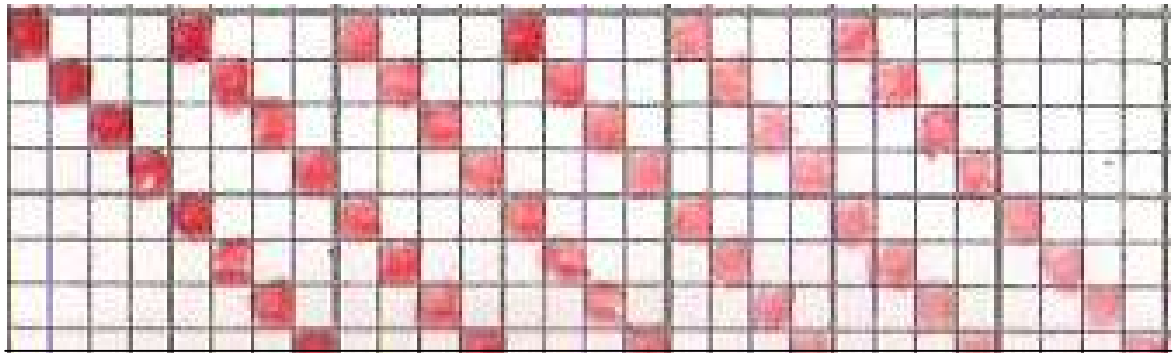
ثالثا : - اللقي الميكانيكي ...

يتم هذا النوع من اللقي على آلات خاصة حيث تقوم هذه آلات بعملية اللقي الذاتي بعد تجهيزها بمطاوي خاصة وعدد الدرقات والنير المثبت عليها بصوره متوازية ويوجد حساس كهروضوئي لتنظيم عملية عبور خيوط السداء من الخلف إلى الإمام وهذه ألطريقه من القي تختلف اختلافا عن القي اليدوي من حيث الإعداد والتجهيز.وهذا النوع من القي يحتاج إلى وقت طويل وكذلك إلى صيانة آلة القي بعد كل استخدام وكذلك عدة ربط إلى الحساسات الخاصة بها.أن هذا النوع من القي قليل الاستعمال وذلك بسبب تكلفتها العالية وغلاء أجزاءها لذلك تم الاعتماد على القي اليدوي وهو الأكثر شيوعا.

4.2.4 - أنواع اللقي

أولا :- اللقي الطردي : -

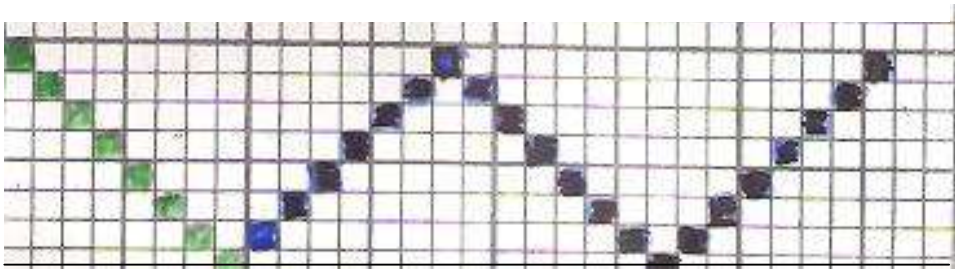
يتم في هذا النوع من اللقي تعبير خيوط السداء تعاقبا من الدرقة الأولى إلى الدرقة الأخيرة مباشرة ويعتبر هذا النوع من ابسط أنواع اللقي وكما مبين في الشكل رقم (9) .



الشكل رقم (9) يبين اللقي الطردي

ثانيا :- اللقي العكسي : -

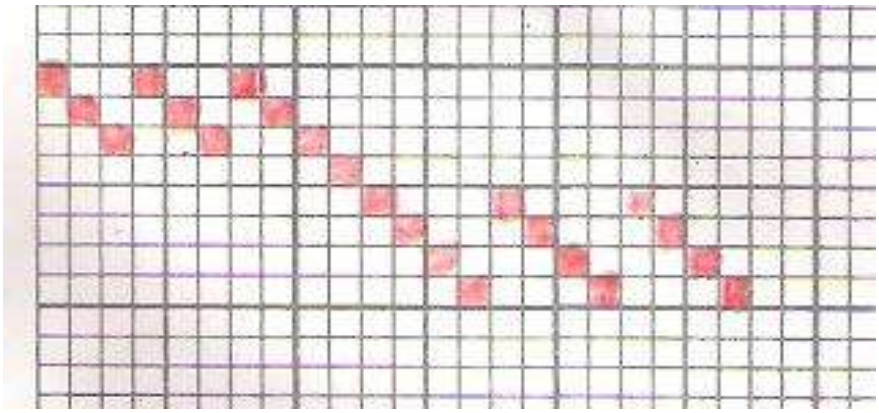
وهذه الطريقة من اللقي اليدوي سوف نقوم بتعبير خيوط السداء من الدرقة الأولى إلى الدرقة الأخيرة وبعد ذلك بالعكس من الدرقة الأخيرة أي الدرقة الأولى الذي يتم لقيه وتختلف هذه الطريقة عن اللقي الطردي وكما مبين في الشكل رقم (10)



الشكل رقم (10) يبين اللقي العكسي

ثالثا:- اللقي المركب : -

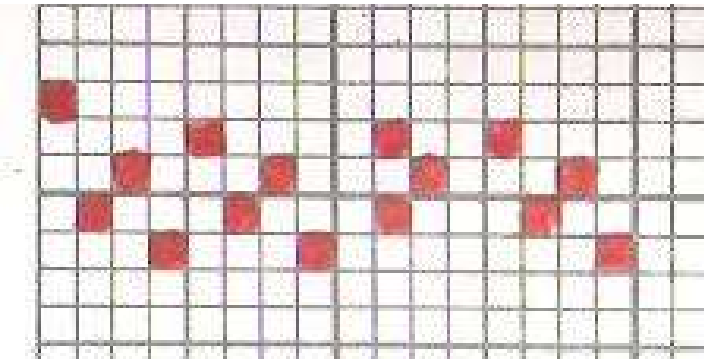
يكون هذا النوع من اللقي يشبه تقريبا اللقي المشترك حيث يتم تعبير خيوط السداء للمرة الأولى من المجموعة الواحدة حتى انتهاء عدد خيوط السداء المستعملة لإكمال اللقي المطلوب حسب المواصفات الفنية ويتم تعبير السداء إلى المجموعة التالية لتكرار اللقي المركب هذه الأنواع من اللقي تعتمد على عدة عوامل لها تأثير على اللقي المركب ومن أهمها هو عدد الخطوط الطويلة ويستخدم هذا النوع من اللقي لإنتاج الأقمشة المقلمة طوليا وأقمشة المربعات من التراكيب النسيجية وكما مبين في الشكل رقم (11) .



الشكل رقم (11) يبين اللقي المركب

رابعا:- اللقي المبعثر: -

وهذا النوع من اللقي يتم تعبير خيوط السداء من أول فتلة عن طريق الدرق الفردي ثم بعد ذلك إلى الدرق الزوجي وكما مبين في الشكل رقم (12) .



الشكل رقم (12) يبين اللقي المبعثر

5.2.4 - كثافة النير في الدرق :-

أن كثافة النير في الدرقة يجب أن لا تكون كثيفة كي لا تسبب تشعر للخيوط إثناء عملية النسيج مما يؤدي إلى كثرة المقطوعات في الخيوط ويزيد من توقفات للماكينة إثناء العمل وإظهار عيوب في المنسوج لذلك وضعت أنظمة يمكن أتباعها حسب الكثافة المسموح بها وهي كما يلي :

1- الكثافة المسموح بها لعدد النير على الدرق بالنسبة للخيوط ذات النمرة المنخفضة يتراوح بين (6،4) نيرة / سم
2- الكثافة المسموح بها لعدد النير على الدرقة بالنسبة للخيوط ذات النمرة المتوسطة النعومة يتراوح بين (12،10) نيرة / سم
3- الكثافة المسموح بها لعدد النير على الدرق بالنسبة للخيوط ذات النمرة العالية يتراوح بين (14،12) نيرة / سم

وان استخراج نظام اللقي المطلوب :- يتم من خلال تحديد مساحة التكرار النسيجي (عدد خيوط السداء × عدد خيوط اللحمة) في التكرار.

اعتماد مكان الدرقة الأولى ويكون مكانها خلف المشط مباشرة وفقا للنظام الانكليزي فحص الصفوف الطولية التي تمثل خيوط السداء .

كل صف طولي المتمثلة بخيوط السداء يختلف بالتقاطع فوق أو تحت اللحمة الخاصة به .

خيوط السداء (خيوط الصفوف الطولية) التي تتحرك بحركة واحدة تلقى في درقة واحدة وفقا للتركيب النسيجي ونظام ترتيب السداء .

تحديد النوع اللقي (طردي ، عكسي ، زخرفي) وفقا للمواصفات المطلوبة .

عدد الدرق اللازم لإنتاج منسوج معين والذي يتوقف عليها عدد الاختلافات الموجودة بخيوط السداء والمتمثل بنوع التركيب النسيجي .

وكثافة خيوط السداء بوحدة القياس فكلما ازدادت كثافة الخيوط السداء ازداد عدد الدرقات المستعملة .

6.2.4 - **حساب زمن أنتاج عملية اللقي**

أن الزمن اللازم لإنتاج عملية اللقي يتراوح دائما (40،60) دقيقة للقي وتطريح (1000) خيط سداء كذلك يعتمد الزمن كما وضحنا على مهارة العاملين الذين يقوم بهذه العملية وعلى نمرة الخيط ونوع التركيب النسيجي وتكون عملية لقي الخيوط ذات النمر الواطئة (خيوط سميكة) ابسط من لقي الخيوط ذات النمر العالية (خيوط رفيعة)

القانون :-

$$\text{الزمن بالدقيقة} = \frac{\text{عدد خيوط السداء} \times \text{زمن أنتاج (1000) خيط}}{1000}$$

مثال : - احسب الزمن اللازم للقي سداء به 6500 خيط أذا كان معدل زمن (1000) خيط من صنف معين هو(50) دقيقة

الحل :-

$$\text{الزمن بالدقيقة} = \frac{\text{عدد خيوط السداء} \times \text{زمن أنتاج (1000) خيط}}{1000}$$

$$= \frac{50 \times 6500}{1000}$$

= 325 دقيقة

أسئلة الفصل الثاني

اللقي

سؤال الأول : ضع علامة (صح) إمام العبارة الصحيحة و(خطا) إمام العبارة الخاطئة

1- اللقي المباشر هي إحدى الطرق التي تتم بعيدا عن الماكينة .

2- تتم عملية اللقي لخيوط اللحمة .

3- تتوقف سرعة اللقي على نوع الخيط فقط .

4- يعتمد ترتيب خيوط السداء على عدة أمور منها نوع الماكينة .

5- تتم عملية اللقي الميكانيكي يدويا .

سؤال الثاني : أملا الفراغات التالية بالعبارات المناسبة :

1- تحديد نوع اللقي أ-..... ب-..... ج-..... وفقا للمواصفات المطلوبة

2- العدد الكلي للنير يساوي ..... .

3- النير هو عبارة عن ..... .

4- تعتمد سرعة اللقي على مواصفات ..... ونوع الخيوط .

5- الكثافة المسموح بها لعدد النير على الدرق بالنسبة للخيوط ذات النمر المنخفضة يتراوح بين ..... نيرة / سم .

سؤال الثالث :عرف عملية اللقي ، وعدد الطرق المستخدمة لهذه العملية .

سؤال الرابع : احسب الزمن اللازم للقي سداء به 7250 خيط إذا كان معدل زمن 750 خيط من صنف معين يساوي 50 دقيقة .

سؤال الخامس : وضح بالرسم البياني عملية اللقي الطردي .

الفصل الثالث

التطريح

1.3.4 تعريف التطريح :-

وهي عملية إدخال خيوط السداء من خلال أبواب مشط الدفة الموجود على الماكينة وبترتيب معين وتتم عملية التطريح بعد عملية اللقي مباشرة وبما يضمن تحديد موضع كل خيط على حدة وحسب النشرة الفنية

2.3.4 طريقة التطريح :-

تتم عملية التطريح بعد عملية اللقي وذلك من خلال إدخال خيوط السداء في أبواب المشط الموجود على الدفة حيث يقوم العامل بعد استلامه للخيط من عملية القي بإدخاله خلال فتحات المشط وعلى أساس التركيب النسيجي المطلوب حيث يتم إدخال خيطين في الباب الواحد أذا كان التركيب النسيجي المستخدم نسيج سادة (1/1) وذلك باستخدام آلة خاصة تسمى (السنارة) ويتم ذلك عن طريق إدخال السنارة في باب المشط فيضع العامل الخيط على السنارة ومن ثم سحبه إلى الأمام قبل الأول وهكذا بالنسبة لجميع الخيوط حتى يكتمل عرض السداء والذي يمثل عرض القماش .

3.3.4 أنواع الأمشاط :-

1-الأمشاط الناعمة

2-الأمشاط المتوسطة

3-الأمشاط الخشنة

الأمشاط الناعمة :- يستخدم هذا النوع من الأمشاط للخيوط ذات النمر العالية أي الخيوط الرفيعة مثل الحرير ويتراوح عدد الأبواب في السنتمتر الواحد حوالي (20 ،40) باب بالسنتمتر الواحد .

الأمشاط المتوسطة النعومة : يستخدم هذا النوع من الأمشاط في حالة الخيوط ذات النمر المتوسطة مثل الخيوط القطنية والخيوط الكتانية ويتراوح عدد الأبواب بالسنتمتر الواحد بين (8 ،20) باب بالسنتمتر الواحد .

الأمشاط الخشنة:- يستخدم هذا النوع من الأمشاط للخيوط ذات النمر الواطئة كخيوط ياكة السجاد والموكيت (الكاربت) ويتراوح عدد الأبواب في السنتمتر الواحد بين (2 ، 8) باب بالسنتمتر الواحد تعتمد عملية اختيار نمرة الأمشاط على العناصر التالية : -

أ - نمرة الخيط

ب - التركيب النسيجي للمنسوج

ث- التطريح في الباب الواحد

ج - عرض السداء

ح- نوع الماكينة المستخدمة

وتتوقف سرعة الإنتاج على الأمور الآتية :-

1- على مهارة وسرعة اللقي اليدوي التي يقوم بها العامل وتعتمد على مهارة العامل الأمامي العامل الخلفي والدقة في اختيار فتحات النير وتسلسل الخيوط في الدرقات

2-تعتمد سرعة الإنتاج على مواصفات السداء من حيث نوع الخيوط هل هي (قطن ، صوف ، نايلون)

3-وتعتمد على نمرة السداء (رفيعة ، متوسطة ، سميكة) حيث أن التطريح الخيوط السميكة هي الأسهل بالنسبة للعامل

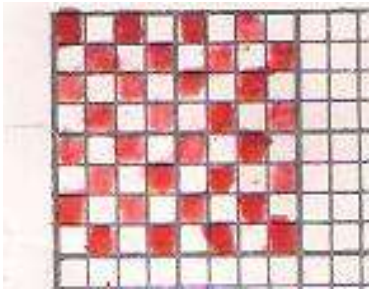
4-على عدد الدرقات المستعملة في عملية اللقي وحسب التركيب النسيجي حيث تعتبر ابسط أنواع اللقي والتطريح هو التركيب النسيجي السادة يليها المبرد ثم الأطلس حيث يتم استخدام عدد اكبر من الدرقات .

4.3.4 أيجاد التطريح في الأمشاط :

أن معرفة التركيب النسيجي للقماش يمكن على أساسها تحديد عدد خيوط التطريح في الباب الواحد :

1- التركيب النسيجي السادة 1/1 : -

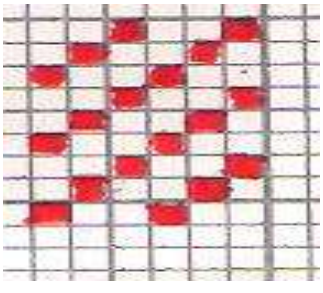
يكون التطريح في الباب الواحدة خيطيين وذلك بجمع البسط والمقام للتركيب النسيجي ويمثل تكرار واحد وكما مبين في الشكل رقم (13).



الشكل رقم (13) يبين التركيب النسيجي السادة 1/1

2 - التركيب النسيجي مبرد ½ : -

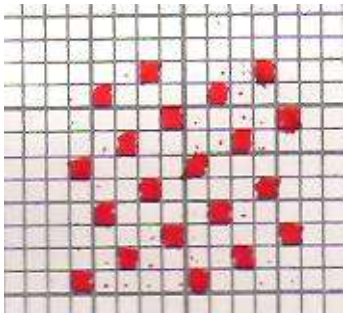
يكون التطريح في الباب الواحد 3 خيوط وذلك يتم بجمع البسط والمقام ، للتركيب النسيجي تكرار واحد ويكون شكل التركيب النسيجي المبرد على شكل زوايا إلى اليمين أو اليسار وكما مبين في الشكل رقم (14) .



الشكل رقم (14) يبين التركيب النسيجي 1/2

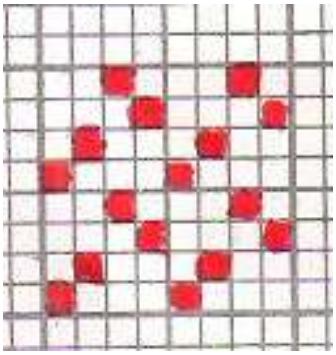
3- تركيب نسيجي أطلس : -

يكون التطريح في الباب الواحد (5) تحريك 3 من السداء منتظم يكون التطريح (5) خيوط في الباب واحد للتركيب النسيجي وكما مبين في الشكل رقم (15) .



الشكل رقم (15) يبين التركيب النسيجي
الاطلس 5 تحريك 3

4- تركيب نسيجي اطلس (4) غير منتظم يكون التطريح في الباب الواحد 4 خيوط . للتركيب النسيجي وكما مبين في الشكل رقم (16) .



الشكل رقم (16) يبين التركيب النسيجي
الاطلس 4 غير منتظم

والهدف من ذلك تحديد عدد خيوط التطريح في الباب الواحد .

حسابات التطريح

1 - أيجاد رقم المشط :

تعريف رقم المشط :- هو المسافة التي تقع فيها (100) باب من المشط المستعمل .

القانون :- رقم المشط = 100 باب × التطريح في الباب الواحد / عدد خيوط وحدة السنتمتر

2 - حساب رقم المشط :-

رقم المشط هو المسافة التي تقع فيها (100) باب من المشط المستعمل ويمكن رقم المشط بعد استخراج عدد الخيوط في السنتمتر الواحد من المشط

مثال :- جد رقم المشط ألمستعل أذا عتمت أن عدد خيوط التطريح في الباب الواحد (4) خيوط وعدد خيوط وحدة السنتمتر هي (48) خيط

القانون رقم المشط = 100 باب × التطريح في الباب الواحد / عدد خيوط وحدة السنتمتر

رقم المشط = $100 \times \frac{4}{48} = \frac{1}{3}$ سنتمتر 8

اسئلة الفصل الثالث

التطريح

سؤال الأول : أملا الفراغات التالية بالعبارات المناسبة :

1- أنواع الأمشاط المستخدمة في عملية التطريح هي ..... .

2- لتحديد عدد خيوط التطريح في الباب الواحد يعتمد على نوع ..... .

3- تتم عملية التطريح بعد عملية ..... مباشرة .

4- عملية التطريح هي إدخال الخيوط ..... .

5- تستخدم آلة خاصة تسمى ..... لإجراء عملية التطريح .

سؤال الثاني : ضع علامة (صح) إمام العبارة الصحيحة و(خطا) إمام العبارة الخاطئة

1- تستخدم الأمشاط الخشنة لتطريح الخيوط ذات النمر العالية .

2- تعتمد سرعة عملية التطريح على مهارة وسرعة العامل .

3- رقم المشط هو المسافة التي تقع فيها 10 باب من المشط المستعمل .

4- من خلال معرفة التركيب النسيجي للقماش يمكن تحديد عدد خيوط السداء في الباب الواحد .

سؤال الثالث : جد رقم المشط المستعمل أذا علمت أن عدد خيوط التطريح في الباب الواحد 2 خيط وعدد الخيوط وحدة السنتمتر الواحد هي 48 خيط .

المصطلحات العلمية

المصطلح بالعربية	المصطلح بالانكليزية
آلة التسدية	Beaming machine
آلة لف البكر	Bobbin winder
المشط	Reed
مطاوي السداء	Warp beams
النفس	Shed
النيرة	Heddle
خيوط السداء	Warp
خيوط اللحمة	Weft
الصيانة	Maintenance
قسم النسيج	Weaving Department
آلة التبريز	warp tying machine
قسم التحضيرات	Department Preparation
المردن	Spindle
دليل الخيط	Thread guide
جهاز الكامات	Cam dobby

المصادر

1- الصناعات النسيجية/المهندس عبدا لباسط أنيس/ مهندس استشاري في آلات صناعة النسيج/ حلب سوريا.

2- غزل الطرف المفتوح (الغزل التوربيني)/المهندس محمد عفير/ جامعة حلب.

3-موسوعة ويكيبيديا.

4-صناعة القطن ،نشأته وتطور الصناعات النسيجية/الدكتور المهندس حسن مرعي.

5-الدكتور المهندس عبدا لمنعم صبري /أستاذ التصاميم النسجية / جامعة حلوان.

6- لصناعات النسيجية/ الدكتور المهندس سيد علي السيد/رئيس قسم النسيج /جامعة حلوان.

7- الغزل الميكانيكي و التوربيني/المهندس نمر عسول /جامعة حلب/سوريا.

8- تحضيرات النسيج/المهندس نضال شبوب/جامعة دمشق.

9- شركة رايتر.

10- تكنولوجيا و التصاميم النسجية/الدكتور المهندس عبدا لرحمن عمار/جامعة حلوان/مصر.

1- Information paper on industrial hemp (industrial cannabis).

2-Ramie: Old Fiber - New Image

3- Textile Science,K.L.Hatch,1993, ISBN 0314904719 ,

4 - Gentian van Reeked jar. :Hemp Pulp and Paper Production