تحضيرات النسيج

(الجزء العملي)

السنة الثالثة

هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

منشورات جامعة دمشق

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

تحضيرات النسيج

الدكتور المهندس

طـــــاهر رجـــب قـــــدار

الأستاذ في قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

جامعة دمشق

1446 – 1447هـ

2024 – 2025م

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفهرس Contents	
الفهرس	5
المقدمة Introduction	9
الفصل الأول : تدوير الخيوط Winding	11
1-1- تمهيد	11
1-2-المخطط التكنولوجي والحركي للتدوير	11
1-2-1-المخطط التكنولوجي لآلة اللف الأوتوماتيكيةIMATEX BA ".	11
1-2-2-المخطط الحركي لآلة اللف الأوتوماتيكيةImatex BA "	13
1-3- الاجهادات على الخيوط أثناء التدوير	15
1-3-1-متطلبات لف الكون للاستخدام بالتسدية	15
1-3-2-متطلبات لف الكون للاستخدام بالنسيج غير التقليدي (غير المكوكي)	16
1-3-3-متطلبات لف الكون للاستخدام بالنسيج غير التقليدي (في التريكو):	16
1-3-4-الإجهادات على الخيوط في منطقة الشد والتنظيف:	16
1-4- آليات آلة التدوير"IMATEXBA "	17
1-4-1-آلية بدء اللف وإيقافه	17
1-4-2-آليات تشغيل حامل التخزين المؤقت	20
1-5- آليات مُؤَتمِت (أوتوماتيك) آلة التدوير"IMATEXBA "	21
1-5-1-آلية اقتران وفصل الآلية Imatex BA "	22
1-5-2-آلية تكرار دورة اقتران الأوتوماتيك	23
1-5-3-آلية الدوران العكسي للكونة (الملف)"Imatex BA "	24
1-5-4- آلية دوران المخزن مع المواسير الاحتياطية	25
1-5-5-آلية نقل الخيط من مخزن المواسير الاحتياطية إلى جهاز الشد	26
1-5-6-آلية نقل الخيط من جهاز الشد (الموتر) إلى العقادةImatex BA "	26
1-5-7-آلية الأنبوب المحمول	27
1-5-8-آلية تثبيت الخيوط على العقادة. آلية امتصاص الخيط من الكونة	27
1-5-9-آلية التحكم في أبعاد (حجم) العقدة	28
1-5-10- آلية تشغيل العقادة	29
1-5-11-آلية رفع الكونة (الملف) وخفضها	29
1-5-12- آلية إزالة المواسير (الأنابيب) الفارغة	30
1-6- الحسابات في عملية التدوير	31

1-6-1- معدل اللف Winding rate	31
1-6-2- زاوية التدوير وزاوية الملف	32
1-6-3-إنتاجية آلة اللف (التدوير)	33
1-6-4-كثافة الكونةPackage density	33
1-7- أمثلة عملية وتمرين	34
الفصل الثاني: التسدية **Warping**	37
2-1- تمهيد	37
2-1-1- حامل الكون (النصبة) creel	37
2-1-2- رأس الآلة Headstock	37
2-1-3- أجهزة التحكمControl Devices	38
2-2- التسدية المباشرة، آلة التسدية المباشرة ELITEX	39
2-2-1- المخطط التكنولوجي لآلة التسدية المباشرة"ELITEX„	40
2-2-2- آليات آلة التسدية المباشرة "ELITEX„	41
2-3- التسدية غير المباشرة (بالشقق) Indirect (Section) Warping	48
2-3-1- مبادئ أساسية في التسدية غير المباشرة (بالشقق)	48
2-3-2- التسدية بالشرائط، آلة التسدية "تكستيما"„TEXTIMA".	50
2-4- الحسابات في عملية التسدية	64
2-4-1- التسدية المباشرة Direct warping	64
2-4-2- التسدية بالشقق:Sectional warping	67
2-5- أمثلة عملية وتمرين	69
الفصل الثالث: التبويش (التنشية) **Slashing (Sizing)**	71
3-1- تمهيد	71
3-2-آلات تبويش السداء، آلة التبويش فيمارو"FIMARO„	73
3-2-1- المخطط التكنولوجي لآلة التبويش (التنشية) .	74
3-2-2- المخطط الحركي لآلة التبويش (التنشية) .	76
3-2-3- آليات ألة التبويش (التنشية)	78
3-3- تحضير البوش (النشاء) وخواصه	89
3-3-1- مواد التبويش Film Formers	89
3-3-2- محطة تحضير البوش بالضغط	94

3-4- التبويش البارد والترطيب الأولي Sizing Cold and Pre-Wet	97
3-5- تبويش الخيوط المستمرة Filament Sizing	98
3-6- تغير خصائص الخيوط من خلال التبويش(التنشية)	99
3-7- إزالة البوش (النشاء) Desizing	101
3-8- الحسابات في التَبويش (التّنشيّة) Sizing Calculations	102
3-8-1- حسابات مناطق شد السّداء	103
3-8-2-تركيز محلول التّنشيّة	104
3-8-3- تحميل النشاء(Size add on)	104
3-8-4- انشغال حوض التّنشيّة Size box occupation	105
3-8-5- حساب طبخة التّنشيّة Sizing recipe calculation	105
3-8-6- تكلفة التّنشيّة Sizing cost :	106
3-8-7- استطالة الخيط Yarn stretch :	106
3-8-8- حسابات وصفة التّنشيّةSize recipe calculations	106
3-8-9- فضاء مطواة النساج Weavers beam space	107
3-8-10- متطلبات محلول التبويش Size solution requirement	108
3-8-11- متطلبات البخار:Steam requirement	109
3-8-12-وصفة محلول التنشية Size Solution Dosage	109
3-9- أمثلة عملية وتمارين	110
الفصل الرابع: اللقي والتطريح والربط **Drawing-In and Tying- In**	113
4-1- تمهيد	113
4-2- اللقي والتطريح Drawing-In	113
4-3- الربط (التبريز) Tying-In	114
4-4- الحسابات في عملية اللقي والتطريح والربط	116
المصطلحات العلمية	116
المراجع العلمية	117

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

المقدمة

في هذا الكتاب سُلط الضوء على موضوعات عدة في مجال تحضيرات النسيج موزعة على فصول الكتاب ومرتبة وفقاً لتسلسل العمليات قدر المستطاع.

وتغطي مفردات المقرر كلها والمعتمدة بقرار مجلس الشؤون العلمية رقم / 179 / بجلسته رقم/ 14 / تاريخ 3/18 /2024 بجامعة دمشق.

تتضمن هذه الموضوعات الفهرس، مقدمة، عمليات تحضير الخيوط للنسيج، التتابع التكنولوجي لتحضير الخيوط للنسيج، عملية تدوير الخيوط، عملية تطبيق وزوي الخيوط، عملية التسدية، التَبويش (التنشية)، اللقي والتطريح والتعقيد (التبريز)، المصطلحات العلمية والمراجع

يدرَّس مقرر تحضيرات النسيج في قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها بكلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية بجامعة دمشق، بمعدل (4) ساعات نظرية، وساعتين عمليتين أسبوعياً في الفصل الدراسي الثاني لطلاب السنة الثالثة؛ وهو يهدف إلى التعريف بأهم الجوانب المتعلقة بتحضيرات النسيج، التي يصادفها المهندسون والباحثون والعاملون، وطرق معالجتها بمنهج علمي متوافق مع المعايير الدولية في هذا المجال. إضافة إلى ذلك فهو يخدم شريحةً واسعةً من المهتمين بالقضايا المتعلقة بالصناعات النسيجية، وقد جمعت المادة العلمية من مراجع علمية، ونشرات تخصصية متنوعة، منشورة باللغات الإنكليزية والرومانية والعربية.

ويسعدني أن أعبر عن شكري الجزيل لكل من أسهم في تقديم العون لإنجاز هذا الكتاب، ولم يكن ذلك ممكناً لولا التعاون البناء الذي أبداه جميع من التقيتهم في ميادين العمل، وهم كثر. وآمل من الله أن يكون هذا الكتاب مفيداً لبلدنا والإنسانية جمعاء.

وإني من خلال هذا العمل المتواضع، أرجو أن أكون قد وفقت بتقديم مساهمة متواضعة في هذا المجال.

وإنني أعرب سلفاً عن شكري لكل من يقدم ملاحظة أو انتقاداً بناءً، وسوف تؤخذ بالحسبان عند تدريس المقرر وإعادة طباعته.

والله والوطن من وراء القصد

دمشق: الخميس 2024/5/30

الأستاذ الدكتور المهندس طاهر رجب قدار

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الأول
تدوير الخيوط Winding

1-1-تمهيد

يتم من خلال عملية التدوير (اللف) نقل الخيوط من نوع من العبوة إلى أخرى. وهي عملية مهمة وضرورية تؤدي الوظائف التالية :

أ- إنتاج عبوة خيوط مناسبة لمزيد من المعالجات اللاحقة. ينتج من الغزل الحلقي عبوات صغيرة من الغزل (تسمى مواسير الغزل) والتي تستنفد بسرعة نسبياً في أثناء نشر خيط اللحمة أو التسدية. لذلك، يتم دمج كمية الغزل من عدة عبوات صغيرة عن طريق اللحام splicing أو العقد knotting على عبوة واحدة. تم استبدال العقدة بالربط في آلات اللف الحديثة باللحام.(S. Adenor,2000) .

ب- توفر عملية اللف فرصة لإزالة عيوب الغزل. يتم إزالة الأماكن الرقيقة والسميكة، النبس أو الألياف السائبة على سطح الخيط في أثناء تدويره، وبالتالي، يتم تحسين الجودة الإجمالية للغزل، وخاصة في العزل الحلقي.[1].

أدى الاستخدام المتزايد لتقنيات الغزل الأحدث إلى عدّ جودة عبوة الخيوط الآن جزءًا من عملية الغزل بدلاً من جزء من عملية اللف المنفصلة. تشمل اعتبارات العبوة الشروط الأساسية لحالة العبوة، والتوفير المناسب لطرف الخيط على العبوة؛ تشكل اللحام أو العقدة بشكل صحيح؛ التخلص من العيوب الداخلية والقضاء على العيوب الخارجية وشكل العبوة وبنيتها، والكثافة المناسبة، والصلابة وسهولة الفرunwindability .

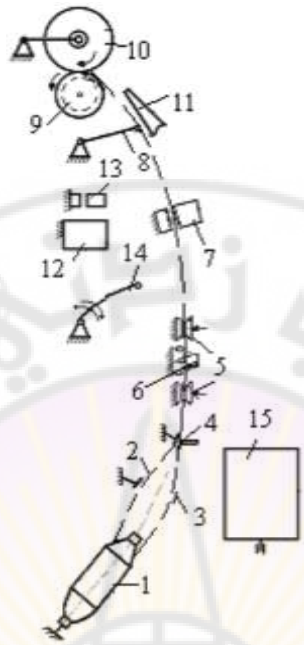
1-2-المخطط التكنولوجي والحركي لآلات التدوير

تم تجهيز آلات التدوير(اللف) الأوتوماتيكية بآليات اللف الأوتوماتيكية التي تضمن الاستئناف التلقائي لعملية اللف عند ظهور عيب في الخيط أو عند تغيير عبوات التغذية أو اللف. يختلف المخطط التكنولوجي والحركي لآلات التدوير من آلة لأخرى، إن العناصر والوظائف الأساسية توجد تحت نفس المسميات في كافة الآلات وتختلف عن بعضها بالتفاصيل. سنتناول في هذ الفصل آلة التدوير **IMATEX BA**.

1-2-1-المخطط التكنولوجي لآلة اللف الأوتوماتيكية**IMATEX BA ".**

تظهر آلة اللف في الشكل (1-1) أثناء اللف، يتم فك الخيط 2 من ماسورة التغذية 1 ويمر عبر كاسر البالون 3، من خلال المنظف الأولي 4، ويمر عبر جهاز الشد 5، من خلال المنظف 7 ويتم لفه على العبوة 10.(ioan, I., 2009) .

يشبه المنظف الأولي المنظف الميكانيكي وله دور إيقاف مرور الخيط عند فك عدة لفات في وقت واحد من عبوة التغذية ويقوم أيضًا بإجراء أول تنظيف تقريبي للخيط. يتم ضبط فتحة المنظف الأولي 4 وفقًا للكثافة الخطية للخيوط المعالجة. في منطقة المنظف المسبق 4 تم تركيب مقص لقطع نهاية الخيط من ماسورة التغذية. يقع المقص



الشكل (1-1) : مخطط آلة اللف الأوتوماتيكية "IMATEX BA".

على مقربة من المنظف الأولي وتعمل في أثناء التشغيل التلقائي عندما يتم تشغيل آلية دوران المخزن مع المواسير الاحتياطية. يتم استشعار وجود الخيط على المسار التكنولوجي لآلة اللف بوساطة أجهزة الاستشعار 6 و 8. تستشعر وحدة التحكم في الخيط 6 وجود الخيط من عبوة التغذية. فإذا كان الخيط مفقودًا في هذه المنطقة، فهذا يعني أن الخيط الموجود في عبوة التغذية قد انتهى. ولهذا السبب، في هذه الحالة، يتم تشغيل آلية إزالة الماسورة الفارغة وآلية تدوير المخزن بالأنابيب (المواسير) الاحتياطية عند تشغيل آلة اللف الأوتوماتيكية.[9].

عندما ينقطع الخيط، تلاحظ وحدة التحكم 8 عدم وجود خيط وستصدر أمر اقتران تلقائي لآلة اللف.

يتم تحديد شد الخيط أثناء اللف هوائيًا عن طريق الضغط بين ألواح أجهزة الشد 5. يتم لف الخيط على البكرة 10 بسبب الإجراءات التالية: الحركة الدورانية للبكرة، الحركة الانتقالية من الخيط على طول مولد الملف وإجراءات إضافية أخرى.

يتكون التشغيل الآلي لآلة اللف من مجموعة موحدة من الآليات التي يتم تشغيلها من كاميرا التحكم والتي تعمل بشكل مترابط. عندما يتم تشغيل آلة اللف الأوتوماتيكية، فإن الآليات الأوتوماتيكية تعمل على التخلص من قطع الخيط واستئناف عملية اللف تلقائيًا.

يتم تشغيل الآليات الأوتوماتيكية لآلة اللف من خلال سلسلة من كاميرات التحكم الموجودة على أعمدة القيادة Ac و A1 و A2، بحسب الشكل (1-2).

يتطلب اقتران آلة اللف الخطوات والإجراءات التكنولوجية الآتية:

-إيقاف حركة دوران العبوة 10، والدوران العكسي للملف وامتصاص نهاية الخيط من الملف إلى أنبوب الامتصاص 11؛
- تحرير طرف الخيط من أنبوب الامتصاص 11 من خلال الفتحة المتوفرة على طول الأنبوب ووضعه في العقدة 12؛
- نقل أطراف الخيط إلى العقدة؛
- عقد أطراف الخيط من الماسورة ومن الكونة (الملف) والتحكم في حجم العقدة الناتجة باستخدام وحدة التحكم في العقدة 13؛
-فتح أجهزة شد الخيوط وجهاز التحكم في الخيوط 6 لإرجاع الخيط إلى مسار اللف بعد عملية الربط؛
- إعادة الخيط إلى المسار التكنولوجي واستئناف عملية اللف.

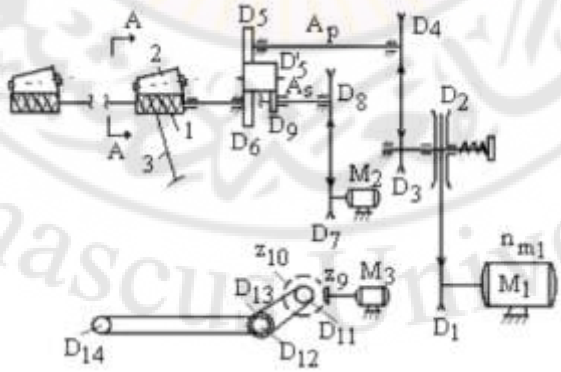
يعتمد ملف تعريف كاميرات التحكم في آليات اللف الأوتوماتيكية وموضعها النسبي على أعمدة القيادة على وقت ومدة تنشيط الآلية الأوتوماتيكية.

تنتهي دورة تشغيل آلة اللف الأوتوماتيكية بالدوران الكامل لأعمدة الكامات ويتم تنفيذ الارتباط بين تصرفات آليات الماكينة الأوتوماتيكية بمساعدة الرسم البياني لآلة اللف الأوتوماتيكية. إن الرسم البياني للأوتوماتون هو تمثيل وحدوي أو دائري أو مستطيل للرسوم البيانية لآليات الإنسان.

يعد الرسم البياني عبارة عن تمثيل رسومي تقليدي لجميع تصرفات العنصر الحركي التمثيلي للآلية التي تم تحليلها. يتم تنفيذ الرسم البياني بالدوران الكامل لكاميرا التحكم.

1-2-2-المخطط الحركي لآلة اللف الأوتوماتيكية Imatex BA "

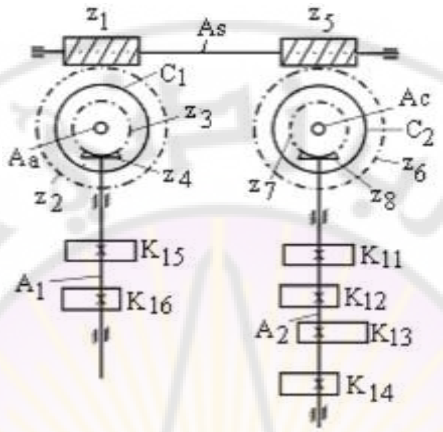
المخطط الحركي لآلة اللف "Imatex BA" في الأشكال(1-2) يتم عرض المخطط الحركي لآلة اللف وسلسلة من الرسوم البيانية لتفاصيل تشغيل كاميرات التحكم الأوتوماتيكي لآلة اللف.



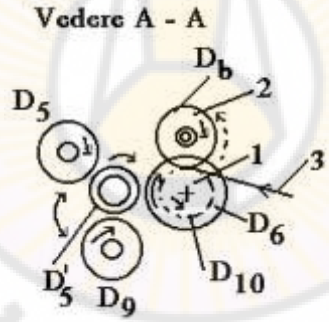
n_{m1}=2880rot/min; D_1=195mm; D_2=95…230mm; D_3=120mm; D_4=250mm; D_5=150mm; D_5'=84mm; D_6=99mm; D_9=99mm; D_{10}=93mm; n_{As}=220rot/min; z_5=1; z_6=33; n_{As}=220rot/min; D_T=94mm; h_T=(74…84)mm; L_b=160mm.

الشكل (1-2-a): المخطط الحركي لآلة اللف Imatex BA

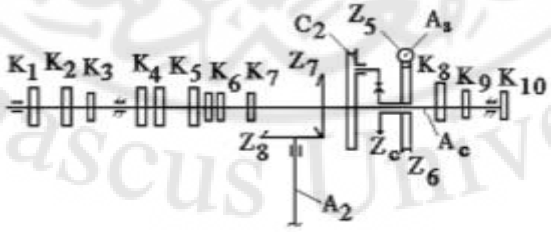
باستخدام المخططات في (الشكل 1-2-a-d) ، يمكن لمحور الكامة Ac، A1، A2، ومحور القيادة الرئيسي Ap، (الشكل 1-2-a) ومحور القيادة الثانوي As، (الشكل 1-2-a) بالإضافة إلى مواضع كاميرات التحكم في الآليات الأوتوماتيكية لآلة اللف أن تم تحديدها على آلة اللف.



الشكل (1-2-b): تشغيل أعمدة الكامات لآلة اللف Imatex BA



الشكل (1-2-c): تفاصيل تحريك الكونة (لفائف)



الشكل (1-2- d): تحريك محور الكاماتAc, A2

الجدول (1-1): آليات اللف التلقائي. كامات التحكم.

Cama	آليات اللف التلقائي

K_1	آلية رفع الملف بالنسبة لأسطوانة اللف
K_2,K_3, K_{17}	آلية إيقاف الآلة الأوتوماتيكية بعد (2...3) دورات تشغيل غير ناجحة
K_4	آلية الفرامل للبكرة وأسطوانة اللف المحززة
K_5	آلية فتح جهاز الشد وإمساك الخيوط عند العقدة
K_6	آلية امتصاص أطراف الخيوط والوبر من المنظف
K_7	آلية الدوران العكسي لأسطوانة اللف المشقوقة والبكرة
K_8	آلية التحكم في دورات العقد وتكرار عمل المنظف
K_9	آلية حفظ الانقطاعات في أثناء اللف (عداد العقدة)
K_{10}	آلية التحكم في أبعاد العقدة
K_{11}	آلية نقل الخيط من الكونة إلى العقدة
K_{12}	آلية الأنبوب المحمول
K_{13}	آلية امتصاص أطراف الخيط وتثبيت الخيوط على العقدة
K_{14}	آلية تشغيل العقادة
K_{15}	آلية نقل نهاية الخيط من الأنبوب (الماسورة)
K_{16}	آلية تدوير المخزن مع المواسير الإحتياطية وقطع الخيط إلى المنظف الأولي (المسبق)

1-3-الاجهادات على الخيوط في أثناء التدوير

من الواضح أن ثبات كونة التدوير بالكثافة المطلوبة يتحدد إلى حد كبير من خلال شد الخيوط. مع النوع التقليدي من الماسكات، أدى شد الخيوط دورًا رئيسيًا في التخلص من الأماكن الرفيعة والضعيفة. لقد طرحت هذه الطريقة مشاكلها الخاصة فيما يتعلق بالشد الزائد عن المستوى المطلوب، مما يؤثر سلباً على جودة الغزل (فقدان الاستطالة). يعتمد مدى التحكم في شد الخيوط في اللف على نوع جهاز الشد المستخدم. مع ظهور أنواع أحدث من أدوات الشد والتنظيف الإلكتروني للخيوط، أصبح من الممكن التحكم بفاعلية في شد الخيوط وبالتالي الحفاظ على جودة الغزل. (N.Gokarneshan,2009).

1-3-1-متطلبات لف الكون للاستخدام بالتسدية

من الناحية المثالية، في حالة التسدية المباشرة، يجب أن يكون محتوى الغزل في العبوة بحيث يقلل من وقت توقف الآلة إلى الحد الأدنى، وفي الوقت نفسه يحافظ على إنتاج آلة التسدية دون انقطاع. كما ينبغي أن تكون كونة التدوير قادرة على الفر بسرعات عالية تبلغ حوالي 1000 م/دقيقة أو أكثر. من أجل الحصول على عبوة ذات محتوى خيوط عالي، من الضروري وجود قطر أكبر وطول أكبر، ومع ذلك، فإن هذا يفرض إجهاداً أعلى على الغزل. يمكن تعويض تأثير قطر العبوة عن طريق زيادة مخروطية العبوة أو استدقاقها. وقد تم العثور على مخروطية تبلغ 5°51 مناسبة للحياكة ولف الألياف المستمرة وأيضًا للتسدية المباشرة. ميزة أخرى هي أن مشكلة الانزلاق تقل بشكل

كبير في حالة الخيوط الرفيعة، ولكن في بعض التطبيقات الخاصة يفضل أن تكون مخروطية بزاوية 4°20'، الهدف الرئيسي هو الحفاظ على قطع الخيوط عند التسدية عند أقل من 1 لكل مليون متر من الخيوط.

1-3-2-متطلبات لف الكون للاستخدام بالنسيج غير التقليدي (غير المكوكي)

نظرًا لطبيعة نظام إدخال اللحمة في الأنواع المختلفة من آلات النسيج غير المكوكية، فقد يتم فرض قيود كبيرة على كونة التدوير. إن المخروطية مقاس 20' 4° للف المخروطي أو المتوازي المبني على ماسورة فارغة بقطر 105 مم من شأنها أن تناسب أنواعًا مختلفة من الخيوط في جميع النطاقات. تتطلب الأنظمة المختلفة لإدخال اللحمة في حالة آلات النسيج غير المكوكية مجموعة متنوعة من مجموعات من القطع العرضي والمخروطي والحد الأدنى لقطر العبوة أو القشرة المخروطية للتعامل بشكل مرض مع مجموعة من الخيوط ذات خصائص احتكاك مختلفة وكثافة خطية مختلفة.

تؤدي كثافة كونة التدوير دورًا حاسمًا كما أن زوايا اللف الكبيرة غير مناسبة لآلات النسيج غير المكوكية. عثر على أسطوانة اللف مع لفات التمرير بمقدار 2.5 لتعطي كثافة العبوة المطلوبة وزاوية اللف المناسبة للنسيج من دون مكوك. إلى جانب كثافة العبوة وزاوية اللف، هناك جانب مهم آخر يجب مراعاته وهو كفاءة التخزين. يمكن وصول نسبة التصغير إلى ما يقرب من 100% عن طريق اختيار طول الذيل المناسب للتخزين، يمكن أن يكون هذا ممكنًا على آلات اللف الحديثة.

1-3-3-متطلبات لف الكون للاستخدام بالنسيج غير التقليدي (في التريكو):

لا يمثل فك كونة خيوط التدوير عند الحياكة مشكلة كبيرة. في وقت سابق، استخدمت مخروطية الكونة البالغة 9'15° في صناعة الحياكة (التريكو) وهذا ساعد في الأداء السلس لعناصر الحياكة.

في الوقت الحاضر، أصبحت مخروطية تبلغ 57' 5° (في العبوة الفارغة) مع مخروطية كاملة تبلغ 11° أكثر شيوعًا في صناعة الحياكة. ويعزى ذلك إلى حقيقة وجود انزلاق هائل في مقدمة المخروط 9'15° خلال المراحل الأولى من اللف. من الضروري أن يتم تُعالج الكونة المستخدمة في الحياكة بالشمع، ويجب ممارسة العناية والحذر المناسبين في أثناء إزالة التشعر بالشمع من الخيوط.

1-3-4-الإجهادات على الخيوط في منطقة الشد والتنظيف:

في هذه المنطقة، يعطى الشد الصحيح للغزل كثافة العبوة المطلوبة، المكونات النموذجية لهذه المنطقة هي جهاز الشد، وجهاز الكشف عن عيوب الخيط.

تؤثر أدلة الخيط المغلقة والمفتوحة في زيادة الشد الناجم عن احتكاك الخيوط مع أدوات التوجيه (الأدلة).

يحافظ جهاز الشد على شد مناسب في الخيوط لتحقيق كثافة عبوة موحدة. كما أنه بمثابة كاشف للمناطق الضعيفة بشكل كبير في الغزل والتي تنقطع تحت الإجهاد الإضافي الناتج عن جهاز الشد.

توجد ثلاثة أنواع رئيسية من أجهزة الشد :

1- جهاز الشد المضاعف: يعتمد شد الخرج على شد الدخل، ومعامل الاحتكاك بين الخيط والدليل (μ)، والزاوية الكلية للالتفاف (α):

$$\mathrm{Tout} = \mathrm{Tin}\, e^{\mu\alpha} \qquad (1\text{-}1)$$

نظرًا لأن μ و∝ ثابتان، فإن Tout هو مضاعف ثابت للتوتر الوارد Tin. إذا كان Tin صفرًا، فكذلك هو Tout.

يؤدي تغيير μ و α وعدد الأدلة و/أو Tin إلى تغيير شد الخرج. μ يمكن تغييرها عن طريق تغيير خصائص المادة أو سطح الغزل.

ب) الشداد بالإضافة

في هذا النظام، يتم استخدام الوزن الساكن أو الزنبرك لتطبيق قوة عمودية (N) لتغيير التوتر، يتم حساب الإجهاد الناتج عن طريق:

$$T\mathrm{out} = T\mathrm{in} + 2\mu N \qquad (2-1)$$

نظرًا لأن μ وN هما ثوابت تقريبية لنظام معين، يتم الحصول على Tout ببساطة عن طريق إضافة ثابت إلى Tin. إذا كانت قيمة Tin صفرًا، فلا يزال هناك توتر ناتج Tout=2μN. يمكن تغيير Tout ببساطة عن طريق تغيير القوة العمودية N.

ج) الشداد المركب Combined tensioner :

وهو النوع الأكثر شيوعًا والذي يتكون من شداد قرصي ونوع كابستان على الأقل. يتم تغيير التوتر بالقوة العادية و/أو زاوية الالتفاف.

$$T\mathrm{out} = T\mathrm{in} + T\mathrm{in}\, e^{\mu\alpha} + 2\mu N = T\mathrm{in}\ (1 + e^{\mu\alpha}) + 2\mu N \qquad (3\text{-}1)$$

1-4-آليات آلة التدوير "Imatex BA"

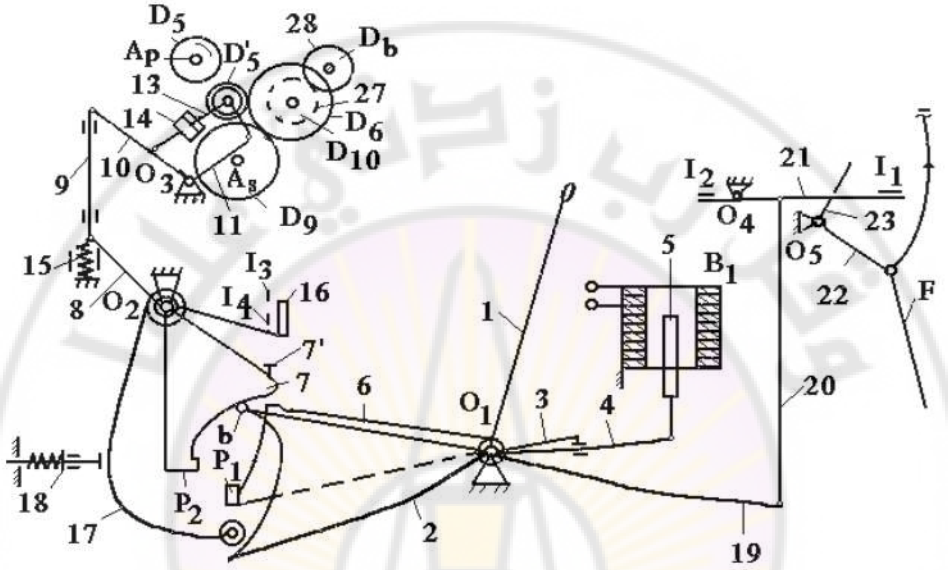
1-4-1-آلية بدء اللف وإيقافه

يتم تحقيق بدء تشغيل اسطوانات اللف لآلة اللف الأوتوماتيكية عن طريق الاقتران المستقل لاسطوات اللف عن طريق القيادة من محور التشغيل الرئيسي للآلة. يتم تشغيل محطات اللف بوساطة آليات محددة وعن طريق أقراص الاحتكاك في السلسلة الحركية لنقل الحركة إلى الملف وفقاً للمخطط الحركي في الشكل (1-2-a) .

تنتقل حركة دوران الملف، في وضع اللف، من المحرك الكهربائي الرئيسي M1. من خلال بكرات الحزام D_1، D_2، D3، D4 ومن خلال أقراص الاحتكاك D5 وD6.

على العمود الرئيسي Ap لآلة اللف، يوجد قرص محرك D5، لكل اسطوانة لف. من أقراص الاحتكاك D5 تنتقل الحركة إلى بكرة اللف 2 عن طريق أقراص الاحتكاك المتوسطة D5' وأقراص الاحتكاك D6 الموجودة على سلندر التدوير (عمود أسطوانة) اللف المحززة 27. ثم تنتقل الحركة إلى البكرة عن طريق الاحتكاك من أسطوانة اللف المخددة(المحززة).

يتم تشغيل سلندر (محطة) اللف باستخدام الآلية الموضحة في الشكل (1-3) للبدء، قم بتشغيل ذراع البدء 1 في اتجاه عقارب الساعة بالنسبة لنقطة التذبذبO1. تم دمج الرافعة 1 مع الرافعة 2 و 3، وبالتالي يتم نقل حركة رافعة البداية إليهما أيضًا.



الشكل (1-3): آلية بدء اللف وإيقافه عند انقطاع الخيط "Imatex BA "

تحدد الحركة المتذبذبة في اتجاه عقارب الساعة للرافعة 2، (الشكل:1-3)، عن طريق الرولية "b"، الحركة المتذبذبة للرافعة 7، في اتجاه عكس اتجاه عقارب الساعة فيما يتعلق بنقطة التذبذب O_2. التضامن مع الرافعة 7 هو الرافعة المتأرجحة 8 والتي ستتأرجح أيضًا عكس اتجاه عقارب الساعة وستحدد بدورها التذبذب عكس اتجاه عقارب الساعة للرافعتين 10 و11 بالنسبة إلى نقطة التذبذب O_3.

يتم نقل عمل الرافعتين 10 و11 عن طريق الرافعتين 12 و13 إلى قرص الاحتكاك D_5'، والذي عند أمر البدء سيقترب من قرص التشغيل D_5 وبالتالي سيكون من الممكن نقل الحركة الدورانية إلى أسطوانة اللف المحززة (اسطوانة بها تجاويف حلزونية (دليل الخيط)) عن طريق الاحتكاك بمساعدة قرص الاحتكاك D_6 وعلى التوالي من أسطوانة اللف المحززة إلى بكرة اللف.

طوال عملية التعبئة، يتم ضمان الاتصال الدائم بين الأقراص D_6-D_5'-D_5، عن طريق المظهر الجانبي "P1 profilului" الموجود على الذراع 6. يؤدي المظهر الجانبي "P_1" للرافعة 6 إلى منع التأرجح في عكس اتجاه عقارب الساعة. الحركة بالنسبة إلى O_2 للرافعة 7، من خلال ملف التعريف "P_2" الموجود عليها.

تعد الرافعة المتأرجحة 6 جزءًا لا يتجزأ من الرافعة المتأرجحة 4 وهذا بدوره يتم توضيحه مع النواة 5 للمغناطيس الكهربائي B_1. إن تشغيل رافعة البداية 1، في اتجاه

عقارب الساعة بالنسبة إلى O_1، من أجل نقل الحركات إلى محطة التعبئة، أدى أيضًا إلى حجب الرافعة 7 عن طريق الرافعة 6 والعتبات P_1 وP_2 عليها.

عند البدء، عن طريق الرافعة 7 والرافعة العازلة 7 يُعمل على الرافعة 16 عن طريق تأرجحها عكس اتجاه عقارب الساعة فيما يتعلق بنقطة التذبذب O2، مما سيؤدي إلى تشغيل المفاتيح الصغيرة I3 وI4. يوجد المفتاح الصغير I3 على الدائرة الكهربائية لتزويد المكونات الكهربائية المساعدة لمحطة اللف، ويوجد I4 على دائرة كهربائية تعمل على تشغيل مصباح يشير إلى بدء/إيقاف محطة اللف.

طوال اللف، يوجد الخيط F في منطقة وحدة التحكم بالخيط 22.

عندما ينقطع الخيط، سوف تتأرجح وحدة التحكم السلكية 22 في اتجاه عقارب الساعة بالنسبة إلى O_5 وسيتم تشغيلها عن طريق الرافعتين 23 و21 في اتجاه إغلاق المفتاح الصغير I1 الذي سيغلق الدائرة الكهربائية التي تزود المغناطيس الكهربائي B_1.

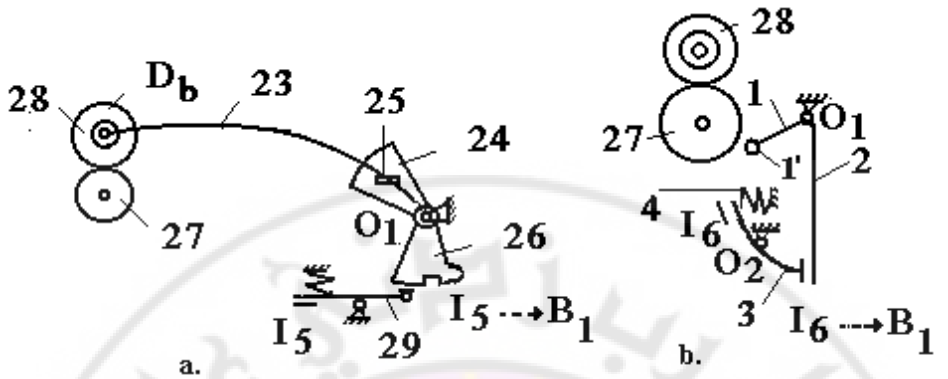
يؤدي تنشيط المغناطيس الكهربائي B_1 إلى جذب القلب 5 (الحركة لأعلى قلب الملف) مما سيكون له تأثير تذبذب عكس اتجاه عقارب الساعة للرافعتين 4 و6 وإلغاء قفل الرافعة 7. ونتيجة لهذا الإجراء، سيتم تشغيل الرافعتين 7 و8. يتأرجح في اتجاه عقارب الساعة بالنسبة إلى O2 نتيجة لعمل الزنبرك المرن 15، وستكون للرافعة 9 حركة تصاعدية، مما يتسبب في تذبذب الرافعتين 10 و11 على مدار الساعة، فيما يتعلق بـ O_3. سيأمر هذا بإجراء إزالة أسطوانة التوصيل D_5' من قرص القيادة D_5 ومقاطعة نقل الحركة الدورانية لأسطوانة اللف المشقوقة.

يتم التحكم في انقطاع السلسلة الحركية لنقل الحركات اللازمة للف الخيط على البكرة 28 في وقت واحد وعن طريق نظام فرملة أسطوانة اللف التي تعمل بالهواء المضغوط.

يتم الحفاظ على الاتصال الدائم بين الرولية "b" والرافعة الجانبية 7 نتيجة لعمل الرافعة 17 والياي (النابض) 18. (الشكل 1-4-a).

يمكن أيضًا طلب إيقاف اللف عند الوصول إلى قطر معين محدد للملف (الشكل 1-4-a). في هذه الحالة، عندما يزيد قطر لف الملف 28، فإن ذراع حمل الملف 23 سوف يتأرجح في اتجاه عقارب الساعة فيما يتعلق بـ O_1 مع الرافعة الجانبية 26. في لحظة معينة، تدخل الأسطوانة الموجودة على الرافعة 29 فتحة الملف الجانبي تتسبب الرافعة 26 في إغلاق المفتاح الصغير I5 ومن خلاله يتم تنشيط المغناطيس الكهربائي B_1 الذي، من خلال جذب قلبه، سيأمر الملف بالتوقف.

يمكن أيضًا أن يحدث إيقاف اللف بسبب اللف العرضي للخيط الموجود على سلندر التدوير (أسطوانة اللف) 27، وفقًا للشكل (1-4-b) سوف يتلامس جهاز الاستشعار 1' الموجود على ذراع التأرجح 1 مع الخيوط الملفوفة على سلندر التدوير ذي التجاويف الحلزونية وسوف يحدث ذلك. تحديد التذبذب عكس اتجاه عقارب الساعة فيما يتعلق بـ O1 للرافعتين 1 و 2. عن طريق الرافعة المتذبذبة 3، سيتم تشغيل المفتاح الصغير I6، والذي سيأمر بإغلاق الدارة الكهربائية التي تزود المغناطيس الكهربائي B1، والذي سيكون له تأثير إيقاف لف.

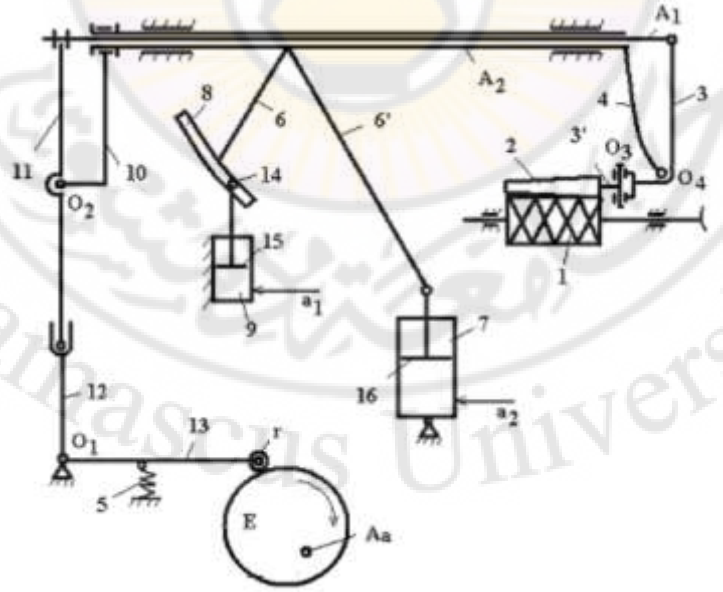


الشكل (1-4): آليات توقف اللفImatex BA "

1-4-2-آليات تشغيل حامل التخزين المؤقت

يتم حمل الكونة بوساطة الحامل 2 الموجود على حامل الملف 4، بحسب الشكل (1-5) يؤدي حامل الكونة دور ضمان الاتصال الدائم بين الكونة وسلندر التدوير (أسطوانة اللف المحززة) 1. يوفر حامل الكونة للكونة الإجراءات اللازمة للف الصحيح للخيط على الكونة.

عندما يزيد قطر الملف، فإن حامل الكونة 4 يتأرجح عكس اتجاه عقارب الساعة بالنسبة للمحور A1، وفقًا للشكل (1-5). في أثناء اللف، يتبع القطاع 8 بشكل مستمر تاش 14 بسبب عمل الهواء المضغوط الذي يدخل الدائرة "a1"، في الجزء السفلي من سلندر



الشكل (1-5): آليات تشغيل حامل الملف (الكونة)Imatex BA "

الضغط 9. اختراق الهواء المضغوط في الجزء السفلي من أسطوانة الضغط 9 يتسبب في إزاحة المكبس 15 لأعلى وعلى التوالي عن طريق القطاع 8، يتحرك حامل الكونة إلى اليمين بالنسبة لأسطوانة اللف المحززة 1 من أجل الحصول على البكرات بقاعدة مخروطية.

يدخل الهواء المضغوط من خلال الدائرة "a_2" الموجودة في الجزء السفلي من أسطوانة الضغط 7 ، ونتيجة للحركة الصاعدة لقضيب المكبس 16 تتغير قوة الضغط بين الملف وسلندرالتدزير المحززفي اتجاهه، وتقل عند زيادة الضغط في الأسطوانة 7 .

يتم أيضًا تحقيق تخميد اهتزازات الملف على سلندر التدوير عن طريق أسطوانة الضغط 7. يأخذ قضيب المكبس 16 لأسطوانة الضغط 7 اهتزازات الرافعات 4 و 6 و 6' والحامل 2 من أسطوانة الضغط 7.

يتم الحفاظ على الضغط بين الملف وأسطوانة اللف المحززة ثابتًا في أثناء اللف لأنه عندما يزيد قطر الملف، يتغير اتجاه الضغط للرافعات 6 و6' و4 بسبب عمل القطاع 8 وضغط الهواء من اسطوانة الضغط 7 على الملف. يتم ضبط الوضع الأولي للملف بالنسبة لأسطوانة اللف المشقوقة عن طريق براغي الضبط 5.

يتم التخلص من عيب التدوير من خلال حركة رفع إيقاعية للملف بالنسبة لسلندر التدوير نتيجة لتذبذب حامل الكونة 2 بالنسبة لنقطة التذبذب O_4. تنتقل الحركة المتأرجحة لحامل الكونة بالنسبة إلى O_4 من E اللامركزي الذي يتمتع بحركة دورانية مستمرة. يستقبل المحور E حركة الدوران من العمود Aa، وفقًا للشكل (1-2)، من خلال عجلة التروس z_2. يتبع E اللامركزي الأسطوانة "r" على الرافعة 13 وعندما تدور، تنتقل حركة تذبذبية إلى الروافع 12 و 13 بالنسبة إلى O_1.

عند عمل اللامركزي من نصف القطر الصغير إلى نصف القطر الكبير، تهتز الرافعتان 12 و13 عكس اتجاه عقارب الساعة بالنسبة إلى O1، وتتأرجح الرافعة 11 في اتجاه عقارب الساعة بالنسبة إلى O2 ويحرك المحور A1 إلى اليمين بالنسبة إلى المحور A2. تتأرجح الروافع 3 و3' في اتجاه عقارب الساعة بالنسبة إلى O4 مما يؤدي إلى رفع طرف الكونة قليلاً عن أسطوانة اللف المحززة، مما يؤدي إلى تقليل قوة ضغط الكونة على أسطوانة اللف، مما يزيد من الانزلاقات على أسطوانة اللف التي لها تأثير تقليل سرعة الملف. عندما يتحرك اللامركزي من نصف قطر كبير إلى نصف قطر صغير، يعود الملف إلى وضعه الطبيعي بالنسبة لأسطوانة اللف، وتعود سرعة الملف إلى القيمة الاسمية. إن التغير الدوري لسرعة الملف عندما يزيد قطر الملف سيكون له تأثير في إزالة عيب التدوير.

1-5-آليات أوتوماتيك آلة التدوير (اللف) "Imatex BA "

يتم عرض الآليات الأوتوماتيكية لآلة اللف في الأشكال (1-6...حتى 1-18). يتم تحديد العناصر الهيكلية لآليات التشغيل الآلي بدءًا من موضع كاميرات التحكم على أعمدة القيادة ووفقًا لترميز الكامات وفقًا للجدول (1-1).

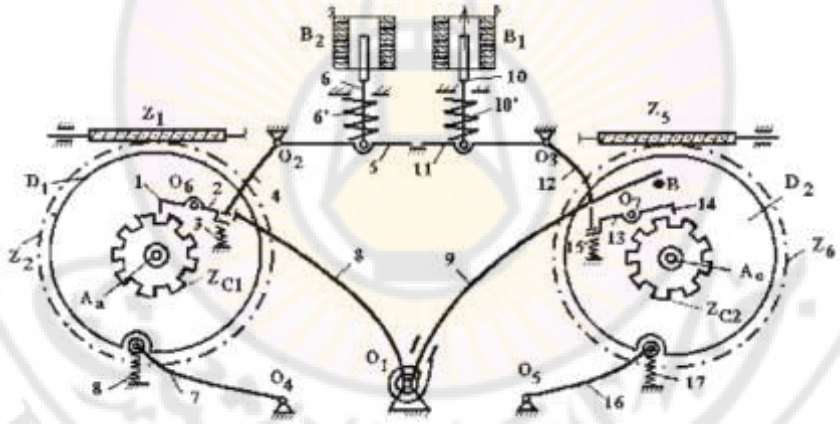
تهدف آلة اللف الأوتوماتيكية إلى التدخل في أثناء اللف من أجل معالجة الأسباب التي أدت إلى محطات اللف الثابتة في أقصر وقت ممكن.

1-5-1-آلية اقتران وفصل الآلية Imatex BA "

يتم تشغيل آلية اللف الأوتوماتيكية عند ظهور عيوب ضارة على الخيط أو عند انتهاء الخيط على عبوة التغذية وعند تغيير الملفات على التوالي. يتم التحكم في اقتران آلة اللف من وحدة التحكم بالخيط 8، وفقًا للشكل (1-1).

عند انقطاع استمرارية الخيط، تلاحظ وحدة التحكم 8 غياب الخيط وتأمر، عن طريق دائرة كهربائية، بتنشيط المغناطيس الكهربائي B_1 وفقًا للشكل (1-6).

تتسبب القوة الكهرومغناطيسية في الحركة الصعودية لنواة الملف 10. وتتسبب الحركة الصعودية لنواة الملف 10 في تذبذب الرافعتين 11 و12 في اتجاه عقارب الساعة فيما يتعلق بنقطة التذبذب O_3 التي تفتح السقاطة 14. ويتم توضيح السقاطة 14 عند نقطة التذبذب O_7 مع القرص D_2 وعند إطلاقها، تتأرجح الرافعة 13 كل ساعة بالنسبة إلى O_7 نتيجة عمل الزنبرك 15، وتدخل السقاطة 14 في أسنان عجلة السقاطة zc_2، وتتحد معها.



الشكل (1-6):آلية اقتران وفصل أوتوماتيك آلة اللفImatex BA "

تتميز عجلة السقاطة zc_2 بحركة دورانية مستمرة في أثناء اللف، حيث يتم دفعها من المسمار الدودي z_5 عبر العجلة الدودية Z_6 (وفقًا للشكل 1-2-a). يعد القرص D_2 جزءًا لا يتجزأ من عمود الكامات A_C وعندما يدور، تبدأ كاميرات التحكم في الدوران، وتعمل على آليات التشغيل الآلي بشكل فردي.[9].

على عمود الكامات AC توجد كامات التحكم K_1، K_2، K_3، K_4، K_5، ...، K10. تتحكم كل كامة في آلية معينة للآلية والتي بدورها ستحدد إجراءات تكنولوجية معينة من أجل معالجة انقطاع الخيط. الشكل (1-2-b).

عن طريق التروس المخروطية z_7-z_8، وفقًا للشكل (1-2-c)، بالتزامن مع عمود الكامة A_c، يتم أيضًا تدوير العمود A_2 الذي توجد عليه كامات التحكم K_{11} وK_{12} وK_{13} وK_{14} الخاصة بآليات التشغيل الآلي.

عند دورة واحدة لعمود الكامات Ac، يجب استئناف عملية اللف بعد إنهاء قطع الخيط أو استبدال عبوة التغذية أو التفريغ، بحسب الاقتضاء. بعد الدوران الكامل للقرص D_2، تتم إزالة السقاطة 14 من أسنان عجلة السقاطة zc_2 نتيجة لتذبذب الرافعة 13 عكس اتجاه عقارب الساعة بالنسبة إلى O_7 تحت تأثير الرافعة 12 التي تعود إلى وضعها الطبيعي تحت تأثير النابض 10'.

إذا لم تتم معالجة السبب الذي أدى إلى توقف محطة اللف، يستأنف الإنسان الآلي عمله مدة أقصاها (2...4) دورات.

من أجل منع الاقتران العرضي للعمودين A_a وA_1 في أثناء اللف، تتدخل الروافع المتذبذبة 8 و9 التي تمنع التذبذب العرضي للرافعة 4.

عند نهاية الخيط على عبوة الإمداد 1، يلاحظ جهاز التحكم في الخيط 6، بحسب الشكل (1-1)، عدم وجود الخيط في منطقة عمله ويرسل أمراً عن طريق ذبذبته في اتجاه إغلاق دارة إمداد كهربائية المغناطيس الكهربائي B2. تتسبب القوة الكهرومغناطيسية للملف B2 في تحرك قلب الملف 6 لأعلى، وفقًا للشكل 1-6، ويفتح الرافعتان 4 و5 ذراع التأرجح 2 والسقاطة 1. وفي ظل هذه الظروف، تتأرجح السقاطة 1 عكس اتجاه عقارب الساعة بالنسبة إلى O_6، تحت تأثير الزنبرك المرن 3 ويدخل في تسنين عجلة السقاطة zc1، متحدًا معها.

نظرًا لأن الرافعة المتأرجحة 2 مفصلية مع القرص D_1 وهي صلبة بدورها مع العمود A_a، عندما يتم ترسيخ القرص D_1 بعجلة السقاطة zc_1، تنتقل حركة دوران عجلة السقاطة zc1 إلى العمود A1 وعلى التوالي إلى الكامات K15 وK16. تتحكم الكامات K15 وK16 في آليات إزالة الماسورة الفارغة وتدوير المخزن بمواسير احتياطية. بعد التدوير الكامل للعمود A1 والقرص D1، وبعد تغيير عبوة التغذية، عندما يكون هناك خيط في منطقة وحدة التحكم 6، سيتم فك ارتباط العمود A1 عن طريق إخراج السقاطة 1 من أسنان عجلة السقاطة zc1.

1-5-2-آلية تكرار دورة اقتران الأوتوماتيك "automatic Imatex BA"

يتم عرض آلية تكرار تشغيل الأوتوماتيك في الشكل (1-7) ويعمل عندما لا يتم التخلص من الأسباب التي تسببت في توقف اللف في أثناء دورة تشغيل الجهاز. (Ioan,i.,2009).

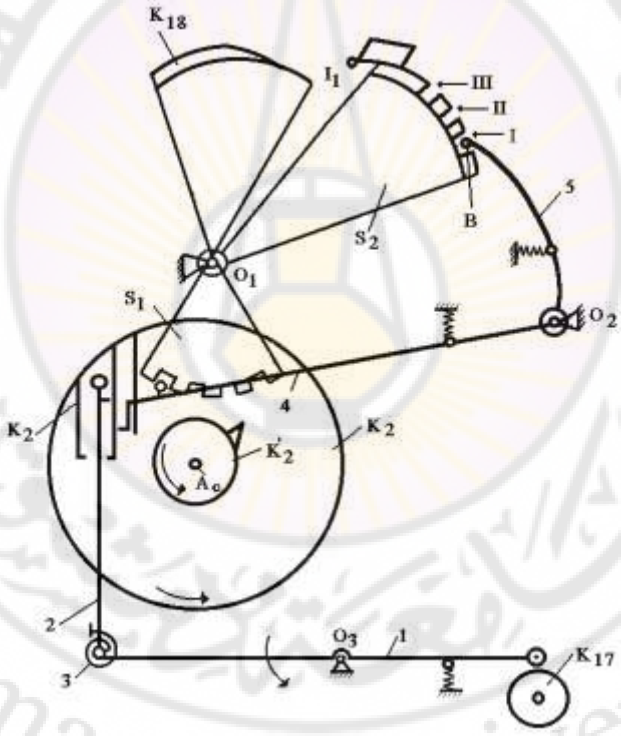
يُحدّد عدد دورات التشغيل المتتالية للآلة من خلال موضع المسمار B على الرافعة المتأرجحة 5 في إحدى الشقوق الثلاثة (I، II، III) للقطاع المسنن S_2. عندما يتم تثبيت المسمار B في الموضع I للقطاع S_2، تعمل الماكينة في دورتين متتاليتين. عندما يتم تثبيت الدبوس في الموضع II من القطاع S_2، فإنه يتوافق مع ثلاث دورات متتالية

لتشغيل الاوتوماتيك، والموضع III من القطاع S_2 يتوافق مع تشغيل الاوتوماتيك automatic خلال أربع دورات متتالية.

يتم فصل آلة اللف وإيقاف سلندر التدوير عندما يتم تشغيل المفتاح الكهربائي I1 الموجود في القطاع S_2 بوساطة الكامة K18 الموجودة في القطاع المتأرجح S1.

في أثناء تشغيل اللف الأوتوماتيكي تحت تأثير الكامات K17 وK2'، تتم العملية في كل دورة اقتران للآلة الأوتوماتيكية من أجل تأرجح القطاع S_1 في اتجاه عقارب الساعة بزاوية معينة عند كل دورة تشغيل للآلة الأوتوماتيكية حتى تتلامس الكاميرا K_{18} مع المفتاح الصغير I_1.

عندما يتم تنشيط المفتاح الصغير I_1 بعد عدد معين من عمليات التنشيط المتتالية للآلة، يتم مقاطعة تشغيل سلندر التدوير لحين تدخل طاقم التنفيذ من أجل معالجة السبب الذي أدى إلى التشغيل الخاطئ لآلة اللف.



الشكل (1-7): آلية إيقاف التشغيل الأوتوماتيكي بعد (2...4) دورات اقتران غير ناجحةImatex BA "

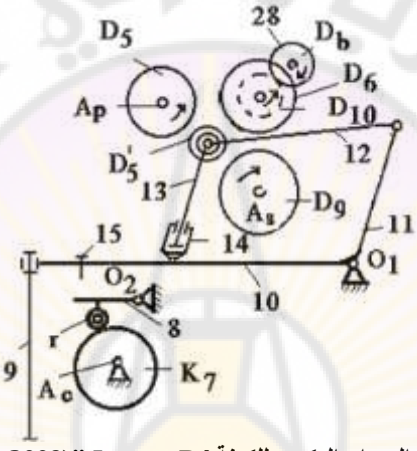
1-5-3-آلية الدوران العكسي للكونة (الملف)"Imatex BA "

يتم الدوران العكسي للكونة عند تشغيل الماكينة من أجل إرجاع طول معين من الخيط من الكونة إلى العقدة من أجل توصيل طرفي الخيوط (نهاية الخيط من ماسورة التغذية مع نهاية الخيط على بكرة اللف). يتم التحكم في الدوران العكسي للكونة، وفقًا للشكل (1-8)، بوساطة الكامة K_7. عند عمل الكامة من نصف قطر صغير إلى نصف

قطر كبير، تظل الرافعة متأرجحة في اتجاه عقارب الساعة 8 فيما يتعلق بـ O_2 بوساطة الأسطوانة. عن طريق برغي الضبط 15 يتم تشغيل الرافعات 10 لتحديد اقتراب قرص الاحتكاك بقطر D_5' من عجلة القيادة ذات القطر D_9، على العمود الثانوي As، لآلة اللف.

في أثناء الدوران العكسي للكونة، يتم امتصاص الخيط الموجود على المكوك في أنبوب الامتصاص 11 من أجل نقله إلى العقدة.

يُضبط طول الخيط المنفصل من الكونة في أثناء الدوران العكسي للكونة عن طريق المسمار 15 ويعتمد على مدة التلامس بين عجلات الاحتكاك D_9 وD_{10}.



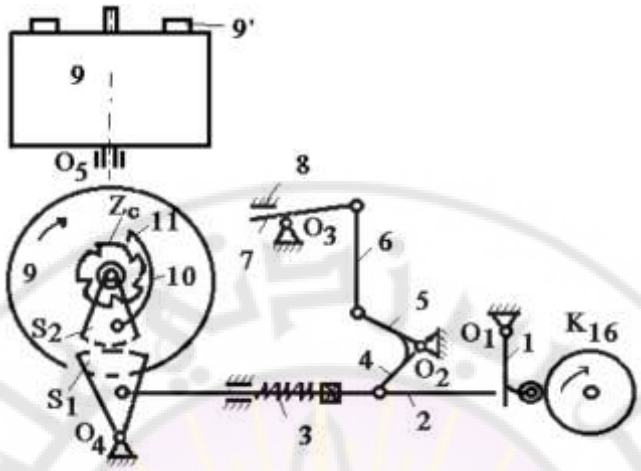
الشكل(1-8): آلية الدوران العكسي للكونةImatex BA "(Iacob, Ioan.,2009)

1-5-4- آلية دوران المخزن مع المواسير الاحتياطية

آلية تدوير المخزن مع المواسيرالاحتياطية 9 تدخل حيز التنفيذ، وفقًا للشكل (1-9)، عندما يكون الخيط مفقودًا في منطقة وحدة التحكم بالخيط 6 (الشكل 1-1).

إذا لم يكن هناك خيط على ماسورة الإمداد، فمن الضروري إزالة الماسورة الفارغة واستبداله بماسورة مليئة عن طريق تدوير المخزن مع المواسير الاحتياطية. عندما تدور الكامة K_{16} من خلال الروافع 1 و2 و3، فإنها تعمل من خلال القطاع المسنن S_1 من أجل تأرجح القطاع S2 بطريقة تعمل عن طريق السقاطة 10 على عجلة السقاطة، لذلك عندما تكون الآلة عند التشغيل، سيتم أيضًا نقل حركة الدوران إلى العمود باستخدام الكامة A_1، وفقًا للشكل (1-2-d).

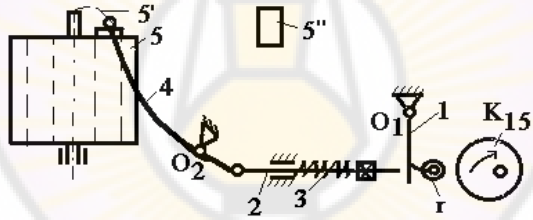
سيتم تغذية الماسورة المليئة 9' القادمة من مخزن المواسير 9 نتيجة لعمل الكامة K_{16} على العمود A_1. عند دورة واحدة للكامة K_{16}، يتم تدوير مخزن المواسير الاحتياطية 9 بزاوية تقابل الحجرة التي يوجد بها الماسورة المليئة بالخيط. ستنقل كامية التشغيل K_{16} من خلال الروافع 4، 5، 6 عملية قطع نهاية الخيط من الماسورة الاحتياطية عن طريق الذراع المتحرك للمقص 7 .



الشكل (1-9): آلية دوران المخزن مع المواسير الاحتياطيةImatex BA "

1-5-5-آلية نقل الخيط من مخزن المواسير الاحتياطية إلى جهاز الشد

يوضح الشكل (1-10) الآلية التي تضمن نقل نهاية الخيط من ماسورة التغذية من المخزن الاحتياطي 5 التي تحل محل الماسورة الفارغة.



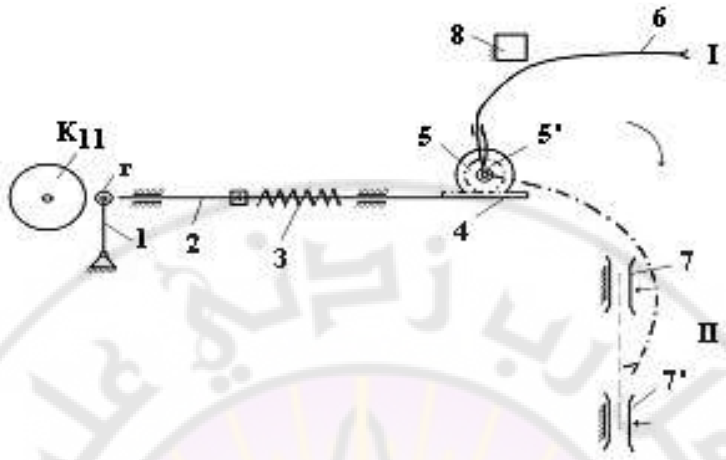
الشكل (1-10): آلية نقل الخيط من الماسورة إلى جهاز الشدImatex BA "

ويتم نقل نهاية الخيط من الماسورة إلى جهاز الشد 5" بوساطة الناقل 4، الذي يتم تشغيله من الكامة K_{15}. سيعمل ناقل الخيط 4 في شوطه النشط والمقصات الموجودة في المنطقة المجاورة مباشرة لمنظف الخيط الذي له دور قطع نهاية الخيط 5 من الماسورة. (N.Gakarneshan M.2009).

1-5-6-آلية نقل الخيط من جهاز الشد (الموتر) إلى العقادةImatex BA "

تظهر آلية نقل الخيط من جهاز الشد إلى العقادة في الشكل (1-11) . عندما ينقطع الخيط في أثناء اللف، يتم الاحتفاظ بنهاية الخيط من الماسورة بوساطة الأنبوب المتحرك بسبب انخفاض الهواء المضغوط الداخل إليه.

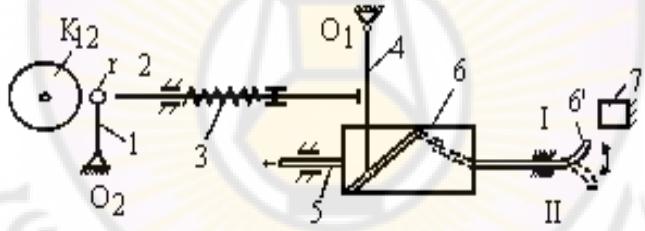
يتم نقل نهاية الخيط من الماسورة الموجود في منطقة جهاز الشد 7 و 7' إلى العقادة 8 عن طريق الرافعة 6 والتي تسمى أيضًا ناقل الخيط. يتم تشغيل ناقل الخيط 6 من كامة التحكم K_{11}.



الشكل (1-11): آلية نقل الخيط إلى العقادةImatex BA "

1-5-7-آلية الأنبوب المحمول

الأنبوب المتحرك 6' متكامل (ملحوم) مع الكامة الفضائية The space 6 cam ، وفقًا للشكل (1-12). يتم تشغيل الكامي الفضائية بحركة دوارة من الكامة K_{12}.



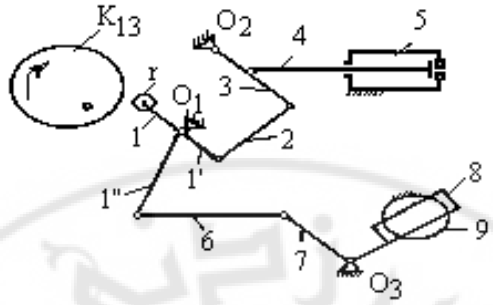
الشكل (1-12): آلية الأنبوب المحمول Imatex BA "

الأنبوب المتحرك 6' له دور امتصاص نهاية الخيط من الماسورة والمشاركة في الاحتفاظ به في أثناء عقد طرفي الخيط. يمكن للأنبوب المتحرك 6' أن يشغل الموضع II للاحتفاظ بنهاية الخيط من الماسورة أو يمكن أن يشغل الموضع I للاقتراب من العقادة 7 لتسليم نهاية الخيط للعقد.

1-5-8-آلية تثبيت الخيوط على العقادة، آلية امتصاص الخيط من الكونة

يتم تثبيت نهايات الخيط من الماسورة ومن الكونة، على التوالي، بين مشابك قابض الخيط 5، وفقًا للشكل (1-13)، حتى يتم عمل العقدة وحتى يتم قطع أطراف الخيط بوساطة مقص العقادة.

آلية تثبيت نهايات الخيط تشارك في صنع عقدة مقاومة وعندما لا يقطع مقص العقادة طرفي الخيط تمامًا، يتم إمساكهما بمشابك، مشبك الخيط 5 وينفصلان عند استئناف اللف.



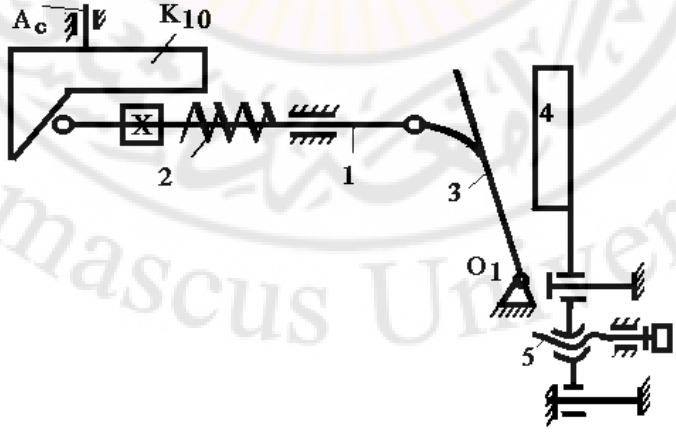
الشكل (1-13): آلية تثبيت الخيوط على العقادة وآلية امتصاص نهاية الخيط من الكونةImatex BA "

عندما تقطع العقادة نهايات الخيط، فإن مشابك القابض 5 تمسك نهايات الخيوط حتى يتم استئناف دورة اقتران جديدة للآلة. يتم إعطاء أمر الإمساك بأطراف الخيط عند القابض 5 بوساطة الكامة K13 والتي ستعمل أيضًا على تشغيل آلية الفتح والإغلاق لقناة الامتصاص 9 لنهاية الخيط من الكونة عن طريق الرافعات 1، 1 "، 6، 7 ولوحة التقطيع 8.

يتم حظر أنبوب الامتصاص 9 بوساطة اللوحة 8 في أثناء اللف. عندما ينقطع الخيط، فإن آلية الدوران العكسي للمكوك سوف تغذي طولًا معينًا من الخيط الذي سيتم امتصاصه في الأنبوب 9 بعد أن تتأرجح اللوحة 8 عكس اتجاه عقارب الساعة لتحرير مسار سحب الهواء المضغوط إلى أنبوب الامتصاص. يحتوي الأنبوب 9 على شق طولي يسمح بتحرير الخيط من البكرة ونقله إلى العقادة.(Iacob, Ioan.,2009) .

1-5-9-آلية التحكم في أبعاد (حجم) العقدة

يوضح الشكل (1-14) آلية التحكم في حجم العقد التي تم الحصول عليها بعد تدخل العقادة.

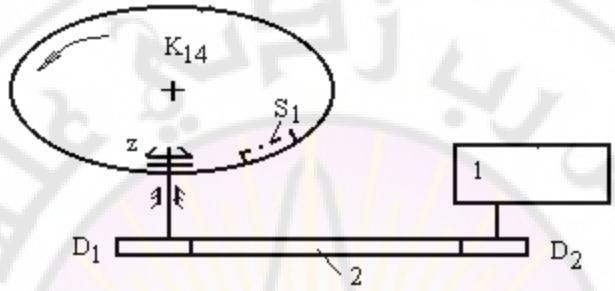


الشكل (1-14): آلية التحكم في أبعاد (حجم) العقدة "Imatex BA "

تتكون الآلية من مشبك ثابت 4 ومشبك متحرك 3 يتم تشغيلهما من الكامة K10. إذا كان حجم العقدة كبيرًا جدًا، يعمل الجهاز كمنظف ميكانيكي، مما يحجب الخيط، وهذا يؤدي إلى قطعه واستئناف عملية اللف التلقائي.

1-5-10- آلية تشغيل العقادة

يتم تشغيل العقدة 1 بوساطة القطاع المسنن S_1 الموجود على كامة التحكم K14، وفقًا للشكل (1-15).



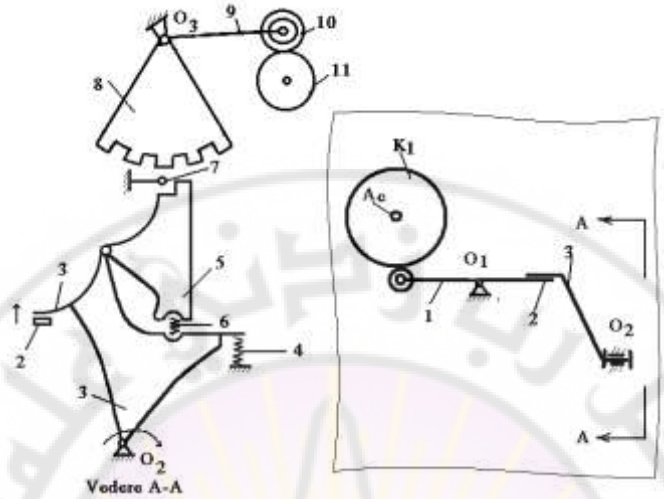
الشكل (1-15): آلية تشغيل العقادة.Imatex BA "

سيقوم القطاع المسنن بتشغيل العجلة "z"، التي تنقل الحركة من خلال عجلات الحزام المسننة D_1 وD_2 إلى آليات العقادة التي ستقوم بالعقدة، وقطع أطراف الخيوط المتبقية بعد العقد، وإعادة الخيط إلى المسار التكنولوجي من الجهاز من أجل استئناف عملية اللف.

1-5-11-آلية رفع الكونة (الملف) وخفضها

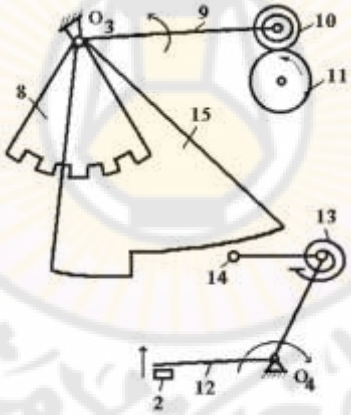
في أثناء اللف، من الضروري إيقاف الحركة الدوارة للكونة (للملف) وإعداده للدوران العكسي، ثم يستأنف الملف حركته الدورانية بعد علاج السبب الذي أدى إلى تدخل اللف الأوتوماتيكي.

يتم إرسال إيقاف الملف من حركة الدوران في أثناء التشغيل التلقائي من الكامة K_1، وفقًا للشكل (1-16)، عن طريق الرافعة ذات الذراعين 1 و 2. عند عمل الكامة K_1، تحدد الرافعة 2 تذبذب الرافعة 3 كل مرة بحسب العرض A-A. إن تذبذب الرافعة 3 كل مرة يخرج الرافعة 5 من تأثير الدبوس 7 الذي منعه في أثناء اللف. إن تحرير الجزء العلوي من الرافعة 5 يجعل من الممكن تأرجح الرافعة 5 عكس اتجاه عقارب الساعة تحت تأثير الزنبرك 6 واختراقه في تسنين القطاع 8. عندما تتأرجح الرافعة 3 في اتجاه عقارب الساعة فيما يتعلق بـ O_2 تحت يتأرجح تأثير كاميرا التحكم K_1 والقطاع 8 وحامل التخزين المؤقت 9 عكس اتجاه عقارب الساعة باتجاه O_3 ويتم رفع الملف 10 بالنسبة لأسطوانة اللف 11. وأيضًا من كاميرا التحكم K_1، آلية إلغاء توقف اللف حتى يتم أيضًا تشغيل القطر المحدد للملف، وفقًا للشكل (1-17). عند رفع الملف 10، يتأرجح القطاع 15 عكس اتجاه عقارب الساعة، ولمنع الملف من إيقاف كامة التحكم، يتم تشغيل



الشكل (1-16): آلية رفع وخفض الكونة (الملف) أثناء تشغيل الآلةImatex BA "

K_1 بوساطة الرافعة المتأرجحة 2 للتذبذب في اتجاه عقارب الساعة للرافعة بذراعين 12.

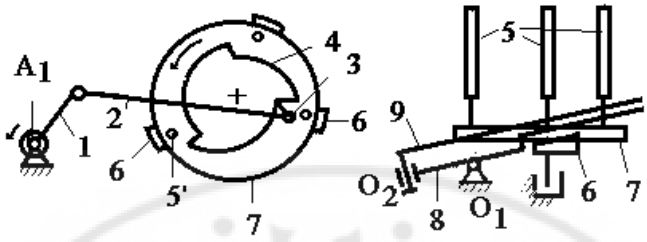


الشكل (1-17): آلية لمنع توقف اللف عند القطر المحدد للملفImatex BA "

1-5-12- آلية إزالة المواسير (الأنابيب) الفارغة

إن إزالة المواسير الفارغة 5 من الحامل 5'، حسب الشكل (1-18)، يهدف إلى تهيئة الظروف لاستلام ماسورة مليئة من مخزن المواسير الإحتياطية لضمان تغذية بالخيط لآلة التدوير **(Ioan,i.,2009)**.

يتم التحكم في آلية إزالة المواسير الفارغة من نهاية عمود الكامات A1 عن طريق الكرنك 1 والرافعة 2 التي يوجد عليها السقاطة 3.



الشكل (1-18): آلية إزالة الأنبوب الفارغ Imatex BA "

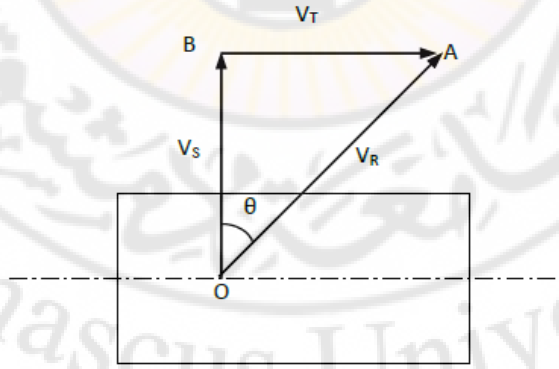
تقوم السقاطة 3 بتدوير عجلة السقاطة 4 بسن واحد عند كل تشغيل، مما يسمح بتدوير القرص الحامل 7 لمواسير التغذية 5 في 3/1 محيط القرص 7. الكامات 6 والرافعات المتأرجحة 8 و 9- المشاركة أيضاً في إزالة الأنابيب الفارغة.

1-6- الحسابات في عملية التدوير Winding Calculation

1-6-1-معدل اللف Winding rate

معدل اللف هو السرعة التي يتم بها لف الخيط على سطح العبوة. في حالة العبوة المتوازية يكون العبور بطيئًا جدًا، وبالتالي فإن سرعة اللف يساوي تقريبًا السرعة السطحية (πDN). ولكن في حالة الكونة المتقاطعة، حيث يكون العبور سريعًا، يجب مراعاة تأثيرها على سرعة اللف. في هذه الحالة، يسهم كل من السرعة السطحية وسرعة اجتياز الغزل في معدل اللف الفعلي. (Yasir Nawab, Khubab Shaker, 2017).

يكون إتجاه سرعة الإنتقال traverse velocity (V_T) بزاوية قائمة على إتجاه السرعة السطحية (سرعة التدوير) surface velocity (V_S) ، كما هو موضح في الشكل(1-19).



الشكل (1-19): اجتياز وسرعة السطح في حالة عبوة اللف المتقاطع(Nawab,Y., Shaker, K, 2017).

ينتج عن إضافة المتجه لكلتا السرعات سرعة اللف المحصلة resultant (V_R) winding velocity.

سرعة انتقال الغزل	AB = Traverse speed of yarn, VT
السرعة السطحية للأسطوانة	OB = Surface speed of drum, VS

سرعة الخيط الناتجة	OA= Resultant speed of yarn, VR

بعد ذلك،

(4-1)	$(OA)^2 = (OB)^2 + (AB)^2$
(5-1)	$VR^2=VS^2+VT^2$ ……

إذا،

قطر سلندر التدوير	D = Diameter of grooved drum,
سرعة سلندر التدوير (دورة في الدقيقة)	N = RPM of drum

بعد ذلك،

(6-1)	$V_S= DN\pi$

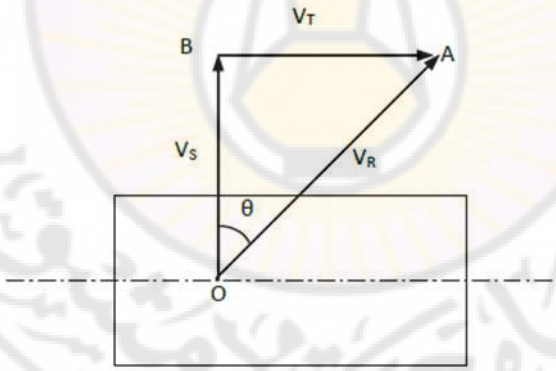
بوضع قيم V_S في المعادلة 1(-9)، نحصل على:

$$V_R^2 = (\pi DN)^2 + VT^2$$

$$VR=\sqrt{(\pi DN)^2 + VT^2} \quad (7\text{-}1)$$

1-6-2-زاوية التدوير وزاوية الملف:Coil angle and wind angle

تُعرف الزاوية التي يلف فيها الغزل حول الكونة، بالنسبة إلى المحور الرأسي بزاوية اللف (θ) كما هو موضح في الشكل (1-20). أصغر زاوية للف ستكون أكثر إحكاماً compact للكونة.



الشكل (1-20): زاوية التدوير wind angle وزاوية الملف Coil angle للعبوة المحززة

زاوية اللف، θ يمكن حسابها على النحو التالي:

$$\text{Tan } \theta = AB/OB = V_T/V_S \quad (8\text{-}1)$$

$$\theta=\tan^{-1}(V_T V_S). \quad (9\text{-}1)$$

تقل زاوية اللف مع زيادة قطر العبوة، فينتقل الخيط من الحافة نحو القاعدة.

الزاوية بين اتجاه توضع الخيط على سطح العبوة والمستوى الموازي لمحور العبوة تسمى زاوية الملف coil angle، ويُشار إليها بالرمز α.

زاوية الملف، Coil angle, $\alpha = 90 - \theta$

1-6-3-إنتاجية آلة اللف (التدوير) Winding machine production

عادة ما يتم التعبير عن إنتاجية آلة اللف من حيث كمية لف الغزل لكل وحدة زمنية. يتم قياسه من حيث الوزن، على سبيل المثال كغ أو رطل أو أكياس (كيس واحد = 100 رطل)، وهو الوزن الصافي للغزل باستثناء الوزن الأساسي والسدادات ومواد التعبئة.

يمكن تحديد إنتاج آلة اللف بالصيغة التالية:

$$P = \frac{W \times 60 \times T \times E \times S \times 1.0936}{Ne \times 840} \quad (10\text{-}1)$$

عندما:

P = الإنتاج (lbs)

W = سرعة اللف (m/min) = سرعة سطح الأسطوانة

T = الوقت (hours)

E = الكفاءة

S = عدد الخيوط

N_e = نمرة الخيط (النمرة الانكليزية)

تعطينا كفاءة آلة اللف فكرة عن وقت التشغيل وتوقف الماكينة، يمكن حسابها على النحو التالي:

$$P = \frac{W \times 60 \times T \times E \times S \times 1.0936}{Ne \times 840} \quad (11\text{-}1)$$

$$P = \frac{\text{Actual Production}}{\text{Calculated Production}} \times 10 \quad (12\text{-}1)$$

$$P = \frac{\text{الانتاج الفعلي}}{\text{الانتاج المحسوب}} \times 100 \quad (13\text{-}1)$$

يعتمد إنتاج آلة اللف على عدد من العوامل، أهم العوامل هي قطر الأسطوانة وعدد الدورات في الدقيقة. يؤثر عدد الغزول أيضًا على الإنتاج من حيث الوزن. تشمل العوامل الأخرى جودة الغزل ودرجة العوادم وتكرار الربط والظروف البيئية.

1-6-4-كثافة الكونة Package density :

كثافة الكونة هي مقياس صلابتها أو نعومتها. وهي كتلة الغزل الملفوف في واحدة الحجم. يجب أن تقل صلابة الطبقات المتتالية (من داخل العبوة إلى خارجها) تدريجيًا، الكثافة المثلى مطلوبة للكونة. يمكن تحديد كثافة العبوة على النحو التالي.

D_1 = قطر العبوة في القاعدة

D_1 = قطر الورق في القاعدة

d_1 = قطر العبوة عند الطرف

d_2 = قطر الورقة عند الطرف

h = ارتفاع الغزل على العبوة

يمكن حساب حجم الغزل الملفوف على الكونة على النحو التالي:

$$Volume\ of\ frustum = \pi h\backslash 12\ \{(D_1{}^2+D_1d_1+d_1{}^2)-(D_2{}^2+D_2d_2+d_2{}^2)\} \quad (14\text{-}1)$$

في حالة العبوة المتوازية، يتم حساب حجم الغزل على النحو التالي:

$$Volume\ of\ yarn\ on\ parallel\ package, V = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)L \quad (15\text{-}1)$$

عندما:

D = قطر الكونة المليئة

d = قطر الكونة الفارغة

h = ارتفاع الغزل على العبوة

إذا كان W_1 هو وزن الورق و W_2 هو وزن العبوة، ثم وزن الخيط على العبوة W_2-W_1 وبالتالي يمكن حساب الكثافة على النحو التالي:

$$Density\ (g/cm^3) = \frac{\text{Weight in grams}}{\text{Volume in } cm^3} \quad (16\text{-}1)$$

$$\text{الكثافة } (g/cm^3) = \frac{\text{الوزن بالغرامات}}{\text{الحجم ب } cm^3}$$

يجب أن تكون الكونات المستخدمة في التسدية عالية السرعة لأجل آلات النسج بدون مكوك على زوايا معينة أقل للكونة ، أي 6 درجات لسرعة فر عالية من الغزل. هناك اختلاف في قطر الكونة الورقية، القطر في القاعدة أعلى من القظر القمة . لذلك هناك اختلاف في سرعة سطح المخروط، وسيكون معدل اللف في القاعدة أعلى من القمة. وللحفاظ على سرعة الغزل ثابتة؛ يتم الاحتفاظ بالعبور بشكل أسرع باتجاه قمة الكونة.

1-7- أمثلة عملية وتمرين

التمرين (التطبيق) 1:

حساب سرعة اللف للإنتاج النظري ودورات أعمدة القيادة وكامات التحكم في آليات الآلية.

1- سرعة اللف:

$$v_b = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \quad (17\text{-}1)$$

إذ إن:

vb هي سرعة اللف، بوحدة م/دقيقة؛

v1 - السرعة المحيطية للكونة ، م/دقيقة، العلاقة (1-1).؛

v2 - سرعة تذبذب الخيط، م/دقيقة، العلاقة (1-2).

$$v_1 = \pi \cdot D_{ci} \cdot n_{ci} \cdot \frac{100 - a}{100} \qquad (18\text{-}1)$$

$$v_2 = h_{ci} \cdot n_{ci} \qquad (19\text{-}1)$$

إذ إن:

Dci - قطر سلندر التدوير المحزز بالملم؛

hci - خطوة دوران سلندر التدوير المحزز بالمليمتر؛

nci - سرعة سلندر التدوير المحززة، بوحدة دورة/دقيقة.

2- الإنتاج النظري لآلة اللف

$$P_t = \frac{60 \cdot v_b}{10^3 \cdot Nm} = \frac{60 \cdot v_b \cdot T_t}{10^6} \qquad (20\text{-}1)$$

الجدول 1-2-حساب سرعة اللف والإنتاج النظري

Dci (mm)	Hci (mm)	nci (rot/min)	a (%)	v1 (m/min)	v2 (m/min)	vb (m/min)	Nm (Tt)	Pt, (Kg/fus/h)

التمرين (التطبيق) 2:

التعرف على الأجزاء المكونة لآليات اللف الأوتوماتيكية ورسم المخططات الدائرية ciclogramelor للآليات الأوتوماتيكية.

تتبع المخططات الدائرية ciclogramei الخاص بآلة اللف في المختبر للتعرف على كل آلية من الماكينة، ابدأ من المعلومات الواردة في الجدول (1-3)، وبحسب الكتاب سيتم تحديد العناصر الهيكلية للآليات.

الجدول (1-3): المخططات الدائرية ciclograms لآليات اللف الأوتوماتيكية

الآلية (كامة)	المخططات الدائرية	الملاحظات

الاستنتاجات:

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الثاني
التسدية warping

بشكل عام، التسدية هي نقل العديد من الخيوط من النصبة أحادية الخيط التي تشكل صفيحة متوازية من الخيوط ملفوفة على عارضة أو عارضة مقطعية. يمكن لآلات التسدية اليوم معالجة جميع أنواع المواد بما في ذلك الخيوط الخشنة والناعمة والخيوط الأساسية والخيوط الأحادية والخيوط الناعمة والنسيجية والحرير والخيوط الاصطناعية الأخرى مثل الزجاج. عادةً ما يُنصح باستخدام جهاز إزالة الكهرباء الساكنة للخيوط التي يمكنها توليد كهرباء ساكنة.

تسمى مطواة السداء warp beam المثبتة على ماكينة النسيج بمطواة النساج weaver's beam. يمكن أن تحتوي مطواة النساج على آلاف عدة من الخيوط، ولأسباب مختلفة، نادرًا ما يتم إنتاجها في عملية واحدة. هناك أنواع عدة من عمليات التسدية بحسب الغرض. تجدر الإشارة إلى أن مصطلح التسدية يختلف تمامًا في المناطق المختلفة، وفي بعض الأحيان يمكن استخدام المصطلح نفسه لتحديد العمليات المختلفة في مناطق أو صناعات مختلفة. في هذا الكتاب، جرت محاولة لاستخدام مصطلح التسدية بناءً على العملية الفيزيائية.

2-1-بنية آلات التسدية Warping Machines structure

تحتوي آلة التسدية النموذجية على ثلاثة مكونات رئيسية: حامل مطاوي السداء (النصبة creel)، ورأس الآلة headstock، وأجهزة التحكمcontrol devices .

2-1-1-حامل الكون (النصبة) creel

هناك أنواع مختلفة من النصبات (creel frame). أكثر أنواع الكريل شيوعًا هي:

- نصبة قياسية متوازية مع إطار ثابت (كريل ذو طرف واحد).
- نصبة متوازية مع جرار .
- نصبة متوازية دوارة (للقطن، الفسكوز، بوليستر/قطن، صوف ملون).
- نصبة متوازية مع كونات احتياطية (كريل مخزن، للخيوط التركيبية).
- نصبة متوازية مع سحب عن الدرفيل للبولي بروبلين والشعيرات الأحادية.
- نصبة على شكل حرفV-creel مع إطارات قابلة للعكس. V-creel
- نصبة على شكل حرف V مع إطارات قابلة للعكس وعقدة أوتوماتيكية (للقطن، فسكوزي، بوليستر/قطن).
- نصبة مع عبوات متحركة. V-creel

تُستخدم حوامل المطاوي (الكريلات) المتوازية للتسدية بالشقات والتسدية المباشرة. يتم استخدام بكرات V للتسدية المباشرة.

2-1-2-رأس الآلة Headstock

يجب أن تظل سرعة الخيط ثابتة قدر الإمكان في أثناء التسدية. في حالة التسدية غير المباشرة (المقطعية)، يكون المحرك ذو السرعة الثابتة كافيًا بشكل عام لتوفير

سرعة غزل موحدة تقريبًا على سطح العبوة، وذلك لأن ثخانة الخيط المبني على المطواة يكون صغيرًا نسبيًا مقارنة بقطر المطواة بحيث لا تتغير سرعة السطح كثيرًا. في حالة التسدية المباشرة، يكون التغيير الناتج عن تراكم الخيوط على المطواة أمرًا مهماً. لذلك، في عملية التسدية المباشرة، يتم استخدام آليات مشابهة لتلك المستخدمة في اللف لتحقيق سرعة غزل موحدة، ويتم استخدام محرك الاحتكاك السطحي ومحرك السرعة المتغير بشكل شائع. بالنسبة لبعض خيوط السداء، يتم اختيار محرك متغير السرعة لأن محرك الاحتكاك قد يسبب مشاكل.

تم تجهيز الرأس اليوم بميزات تصميم متقدمة مثل الدفع المباشر الدقيق والإلكترونيات المتقدمة والخلع (التقليع) السلس والقطع القابل للبرمجة. يتم الخلع الهيدروليكي التلقائي من خلال تشغيل زر واحد. يوفر الكبح الهوائي القابل للبرمجة مسافة توقف ثابتة بغض النظر عن سرعة التشغيل أو قطر الشعاع. يتم التحكم في طول الخيط الملفوف على العارضة باستخدام أسطوانة قياس وجهاز عداد. يمكن التحكم في كثافة الخيط عن طريق الشد أو الضغط أو كليهما. عادة ما يؤدي محرك الاحتكاك إلى كثافة خيوط أعلى. في محرك المغزل، يتم استخدام شد الخيوط ودرافيل الضغط النشطة هيدروليكيًا للتحكم في الكثافة. يوضح الشكل 4-46 رأس آلة نموذجي. تم تصميم بعض الرأس لتشغيل أكثر من عرض مطواة واحدbeam width .

2-1-3-أجهزة التحكمControl Devices

على غرار اللف، يتم تمرير خيوط السداء من خلال أجهزة الشد، وحركات التوقف، وقضبان الفصل، والمشط. يعد الشد الموحد ضروريًا حتى تتصرف جميع خيوط السداء بالطريقة نفسها. يبقى الشد على خيوط السداء منخفضًا نسبيًا، ويتطلب كل خيط جهاز تحكم في الشد والذي عادة ما يكون موجودًا بالقرب من العبوة.

الاستجابة السريعة وحركة التوقف المتقدمة ضرورية للتسدية. بسبب القصور الذاتي العالي للمطواة، من الصعب إيقاف المطواة فجأة بمجرد تقطع أحد خيوطه. ومع ذلك، يجب إيقاف المطواة قبل أن يصل الخيط المقطوع إلى المطواة. تقوم حركة التوقف بربط كل خيط سداء كهربائيًا بنظام فرملة السداء. عندما ينقطع خيط السداء، يتوقف السداء، وتستخدم مكابح قوية لهذا الغرض. يشير الضوء إلى موقع الخيط المقطوع. عملية التسدية بشكل عام لا رجعة فيها، إذ إن فك المطواة unwinding of the beam قد يتسبب في تشابك الخيوط. جهاز إيقاف الحركة، والذي يمكن أن يكون ميكانيكيًا أو إلكترونيًا للاستجابة السريعة، يقع عادةً بالقرب من الكريل.

النصبة مزودة بألية قطع الخيط. بمجرد استهلاك كونات الخيط النشطة، يتم تشغيل جميع مشابك الخيط ويتم قطع الخيوط. ثم يتم تحرير المشبك ويتم تدوير النصبة. ويستغرق القطع والعقد اليدوي 8 ثوانٍ في المتوسط؛ بالنسبة لنصبة مكونة من 640 كونة، يستغرق الأمر 85 دقيقة لشخص واحد لإكمال التصبة بالكامل. في الآلات الحديثة، يتم قطع الخيوط وعقدها تلقائيًا.

لتجنب نشوء الكهرباء الساكنة، خاصة مع الخيوط الصنعية، يمكن استخدام طرائق مختلفة بما في ذلك المواد الكيميائية أو تأين الهواء ionization of air أو ترطيب الهواء. يتم استخدام المراوح لمنع تراكم الوبر عند لف الخيوط المغزولة.

2-2-التسدية المباشرة، آلة التسدية المباشرة ELITEX

في حالة التسدية المباشرة، يتم سحب الخيوط من عبوات الخيوط أحادية الخيط الموجودة على النصبة (الكريل) ولفها مباشرة على المطواة .

يتم استخدام التسدية المباشرة بطريقتين:

أ) يمكن استخدام التسدية المباشرة لإنتاج مطواة النساج مباشرة في عملية واحدة. يعد هذا مناسبًا بشكل خاص للخيوط القوية التي لا تتطلب تغيير الحجم مثل الخيوط المستمرة أو الخيوط الأحادية وعندما يكون عدد خيوط السداء على مطواة السدى صغيرًا نسبيًا. وهذا ما يسمى أيضًا التسدية المباشرة direct beaming.

ب) يتم استخدام التسدية المباشرة لعمل مطاوي متوسطة أصغر تسمى مطاوي السدّاء warper's beams . يتم دمج هذه العوارض الأصغر لاحقًا في مرحلة التنشية slashing stage لإنتاج مطواة الحائك(النساج). هذه العملية تسمى تجميع المطاوي beaming في مطواة واحدة. لذلك، على سبيل المثال، إذا كانت مطواة النساج weaver's beam تحتوي على 9000 خيط سداء، فسيكون هناك – على سبيل المثال – 9 مطاوي سداء تحتوي كل منها على 1000 خيط. إذا تم تصنيع مطواة النساج هذه في مرحلة واحدة، فيجب أن تحتوي النصبة (الكريل) على 9000 عبوة غزل، وهو أمر يصعب إدارته واستيعابه (ملاحظة: يمكن أيضًا تسمية مطواة الحائك(النساج). - بشكل مربك بما فيه الكفاية–مطاوي مقطعية.section beams لذلك، هذا يمكن أيضًا أن تسمى طريقة إنتاج مطواة النساج بتسدية المطاوي المقطعية). عادةً ما يوصى باستخدام 3 إلى 4 خيط لكل سم (8 إلى 10 خيوط لكل بوصة) على المطاوي المقطعية لأغراض التبويش. يوصى بأن تكون صلابة المطواة 50-60 (مقياس التحمل Shore O-2)؛ يجب تحقيق الصلابة عن طريق الشد، وليس عن طريق ضغط رولية التعبئة packing roll pressure.

تُستخدم التسدية المباشرة لتسدية جميع ألياف الغزل التقليدية والألياف والشعيرات المجددة. في التسدية المباشرة، يتم استخدام الطارة (الفلانجة). نظرًا لأن جميع الخيوط ملفوفة في الوقت نفسه، فإن الطارات (الحواف) توفر ثباتًا كافيًا للغزل على المطواة. أقطار طارات المطاوي النموذجية هي 800، 1000، 1250 و1400 ملم مع عرض عمل من 1400 إلى 2800 ملم. تشتمل الخيارات الخاصة بالماكينة على أداة وضع الشريطtape applicator، ومزيل الكهرباء الساكنة، ونافذة الشاشة windscreen، وأجهزة نفخ(مد) المشط comb blowing واستخراج الغبار dust

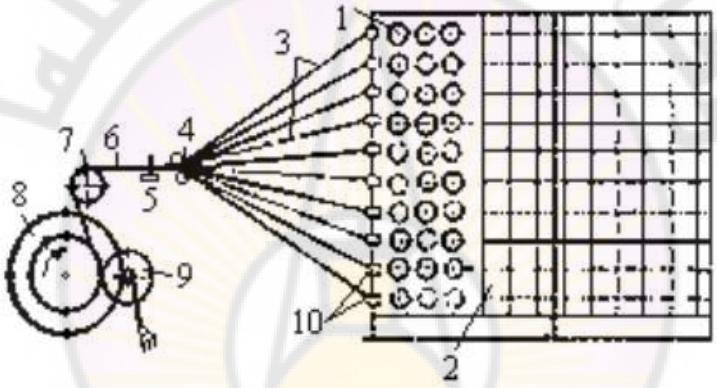
extraction، ووحدات تخزين وفحص الخيوط، ومزيتة، ووحدة أسطوانة الشد، ووحدة إزالة المطواة beam removal unit، ومنصة التحكم.

2-2-1- المخطط التكنولوجي لآلة التسدية المباشرة"ELITEX„

آلات التسدية المباشرة عبارة عن تركيبات معيارية مكونة من النصبة ورأس تشكيل السداة واللف (المسداية الفعلية).

تتكون النصبة من المكونات التالية: إطارات الكونات، وأجهزة الشد، وأدلة الخيط، وأجهزة التحكم في الخيط، وأنظمة التهوية (Ioan, I, 2009) .

يتم وضع الكونات 1 في رف التغذية 2 في إطارات الكونات، على عدد معين من الصفوف الأفقية والرأسية، بحسب الشكل (2-1).



الشكل (2-1): المبدأ والمخطط التكنولوجي لآلة التسدية المباشرة

تسحب الخيوط 3 بشكل محوري من الكونات الموجودة في منطقة نصبة التغذية، ويتم شدها وتوجيهها بشكل مستقل على طول مسارات تكنولوجية معينة عن طريق أدلة الخيوط الموجودة على طول نصبة آلة السداة بالكامل. عند الخروج من نصبة التغذية يتم التحكم في وجود الخيوط عن طريق أجهزة استشعار 10 والتي لها دور استشعار نقص الخيوط وإيقاف آلة السداة. يتم بعد ذلك توجيه الخيوط من منطقة المدرفلة في عدة صفوف أفقية وتحويلها إلى السداة عن طريق تركيزها في مستوى واحد، عن طريق قضبان القيادة 4.

يتم تشكيل السداة 6 عن طريق تمرير الخيوط من خلال المشط القابل للامتداد 5 الذي يفصل الخيوط بكثافة ثابتة على كامل عرض مطواية السداة الأولية. يمر السداء بعد ذلك فوق أسطوانة القيادة 6 ويتم لفه على المطواية الأولية 8. في أثناء اللف، يتم الضغط على السداة باستمرار على المطواية الأولية عن طريق أسطوانة الضغط 9.

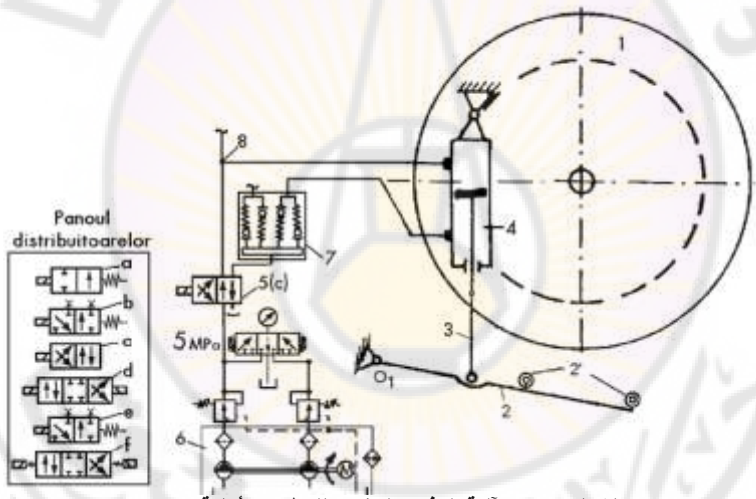
تُسهم أسطوانة الضغط 9 في اللف بكثافة لف معينة للطبقات الموجودة على المطواة الأولية والحصول على كثافة لف معينة من السداة على المطواة (كثافة لف منخفضة للفات اللينة وكثافة لف عادية للفات التي لا تتطلب الصباغة).

مع زيادة نصف قطر المطواة الأولية، تتحرك أسطوانة الضغط 9 بعيدًا عن محور المطواة مع الحفاظ على قوة الضغط للمطواة ثابتة طوال فترة تسدية المطواة. في الوقت نفسه، عن طريق أسطوانة الضغط، التي تعمل كمحول لسرعة المطواة الأولية، عندما يزيد قطر المطواة، سيتم نقل الأمر لتقليل سرعة المطواة الأولية إلى متغير السرعة.

2-2-2-آليات آلة التسدية المباشرة "ELITEX„

2-2-2-1-آلية الرفع والخفض للمطواة الأولية

توفر آلية الرفع والخفض الخاصة بالمطواة الأولية الظروف اللازمة لإعداد آلة السداة للتسدية وتسمح بتغيير المطاوي المليئة بالمطاوي الفارغة عند لف السداة الأولية، (الشكل 2-2).



الشكل (2-2): آلية الرفع والخفض للمطواة الأولية

يأتي الزيت تحت الضغط من الوحدة الهيدروليكية 6 التي تتكون من مضخة القيادة ومنظمات الضغط وأجهزة قياس الضغط وصمامات الأمان. من الوحدة الهيدروليكية، يتم تغذية الزيت تحت الضغط على دارة الضغط العالي (5 ميجا باسكال) إلى أسطوانة الضغط 4 الخاصة بآلية رفع وخفض المطواة الأولية.

لخفض المطواة الأولية 1 من آلة السداة، قم بالضغط على الموزع 5 لتمرير الزيت تحت الضغط إلى الجزء العلوي من أسطوانة الضغط 4. في هذه الحالة، ينزل قضيب المكبس 3 ويتأرجح ذراع الرفع 2 كل ساعة فيما يتعلق إلى O1، وفقًا للشكل (2-1). قبل الأمر بنزول المطواة الأولية الممتلئة من آلة السداة، من الضروري أن تكون أذرع الرفع في وضع قريب من المطواة الأولية ثم تعمل على تحرير المطواة الأولية عن طريق فتح وصلات تثبيت االمطواة، وفقًا للشكل (2-2).

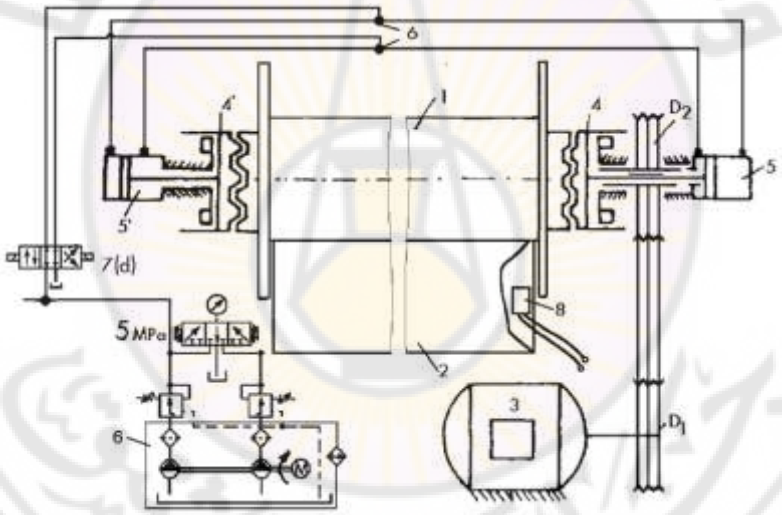
آلية رفع وخفض المطواة الأولية ثنائية الجانب وتدعم المطواة عند طرفي المطواة الأولية.

ماكينة التسدية مزودة بنظام تعشيق وتكييف بدء تشغيل الآلة على وضع التسدية إذا كانت أذرع الرفع 2 في الوضع المرتفع. لبدء تشغيل ماكينة التغليف، يجب خفض أذرع الرفع بعد تركيب المطواة الأولية على الماكينة. لخفض المطواة المليئة من الماكينة بمساعدة المفتاح الموجود على لوحة التحكم الخاصة بالماكينة،

يقوم بتشغيل الموزع 5، بحيث يتم توجيه الزيت تحت الضغط إلى الجزء السفلي من أسطوانة الضغط 4، مما يؤدي إلى ارتفاع قضيب المكبس 3 وأذرع الرفع 2.

2-2-2-2-آلية تشغيل المطواة الأولية

يتم تشغيل المطواة الأولية في الحركة الدورانية لآلة السداة العرضية من محرك التيار المباشر 3، وفقًا للشكل (2-3)، عن طريق عجلات الحزام D1 وD2 والوصلات الميكانيكية 4 و4'.



الشكل (2-3): آلية اقتران وفصل اقتران المطواة الأولية

من أجل تشغيل المطواة الأولية من أجل تشغيلها في أثناء التسدية، يتم إرسال أمر كهربائي إلى الموزع 7 بحيث يصل الزيت الموجود على دارة الضغط العالي (MPa5) المستلم من المنشأة 6 إلى أسطوانات الضغط 5 و5' عند حدودها القصوى. تتحرك قضبان المكبس الخاصة بأسطوانات الضغط إلى اليمين وإلى اليسار، على التوالي، مما يجعل الوصلات 4 و4' أقرب إلى نهايات المطواة الأولية 1.

في أثناء لف المطواة الأولية، يجب أن يتم لف السداة على المطواة الأولية 1 بسرعة محيطية ثابتة للمطواة الأولية طوال فترة التسدية، من أجل الحفاظ على ثبات شد السداة. في البداية، يتم تحقيق سرعة التسدية عن طريق مقاومة متغيرة في دارة الإمداد لمحرك التيار المباشر 3.

في أثناء التسدية، يزداد قطر اللف للسداة على الأسطوانة ويجب أن تنخفض سرعة اللف الأولي باستمرار، من أجل الحفاظ على سرعة التسدية الثابتة.

يتم إرسال الأمر الخاص بتقليل سرعة المطواة الأولية في أثناء التسدية عن طريق سرعة أسطوانة الضغط 2 التي، مدفوعة بالاحتكاك من المطواة الأولية، تكتشف التغير في قطر اللف للأسطوانة وتغير سرعتها باستمرار .

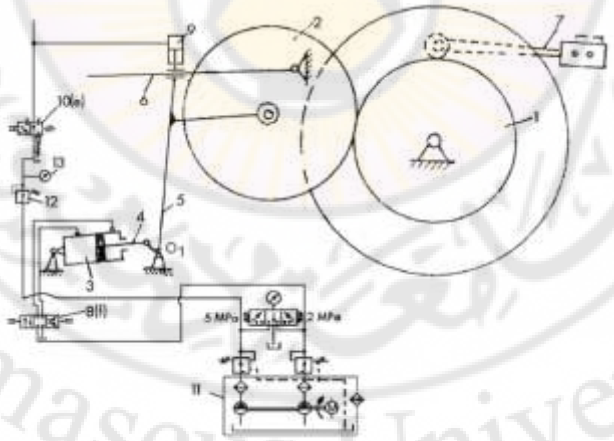
يتم تركيب مقياس سرعة الدوران داخل أسطوانة الضغط والذي يستشعر التغير في سرعة أسطوانة الضغط عندما يزيد قطر المطواة الأولية.

من خلال نظام إلكتروني يتم التحكم في تغير سرعة محرك التيار المباشر عن طريق الأمر الوارد من مقياس سرعة الدوران 8، نتيجة التغير في شدة التيار في لف التحريض لمحرك التيار المباشر 3.

2-2-2-3-آلية الضغط، آلية تخميد الاهتزاز لأسطوانة الضغط

آلية ضغط السداة على المطواة الأولية لها دور لف السداة على المطواة الأولية بكثافة معينة من لف السداة اعتمادًا على قوة ضغط المطواة. يجب أن يكون ضغط السداء على المطواة ثابتًا مع زيادة نصف قطر اللف وكذلك على طول مولد اللفة. من خلال الحفاظ على كثافة اللف ثابتة للسداء الأولي، يتم ضمان أسطوانية اللفات وثبات جيد للخيوط على سطح اللف.

في الشكل (2-4). تظهر آلية ضغط المطواة الأولية 1 عن طريق أسطوانة الضغط 2 ويتم تحديد قيمة قوة الضغط للمطواة الأولية 1 من خلال ضغط الزيت في أسطوانة الضغط 3.



الشكل (2-4): آلية ضغط المطواة، آلية تخميد الاهتزاز لأسطوانة (tambor) الضغط

يتم تنظيم ضغط الزيت في منطقة الوحدة الهيدروليكية 11 عن طريق منظم الضغط. يتم إرسال أمر الضغط على المطواة الأولية من خلال مفتاح صغير عن طريق خفض الإطار المعدني 7. وبالتالي، يتم إرسال الأمر عبر دارة كهربائية إلى الموزع 8 في اتجاه فتح وصول الزيت تحت الضغط إلى الجانب الأيسر من أسطوانة الضغط 3.

يتحرك قضيب 4 من مكبس الأسطوانة 3 إلى اليمين عن طريق الرافعة المتأرجحة 5 في اتجاه عقارب الساعة فيما يتعلق بـ O1 وتقترب أسطوانة الضغط 2 من المطواة الأولية 1. عند أمر إزالة أسطوانة الضغط من المطواة، يقوم الموزع 8 بتوجيه الزيت تحت الضغط إلى الجانب الأيمن من أسطوانة الضغط 3.

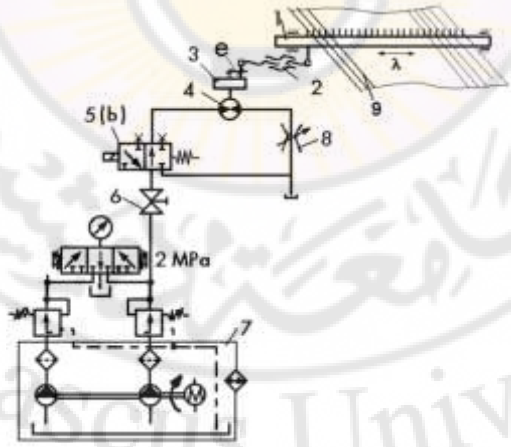
يتم التقاط اهتزازات أسطوانة الضغط 2 والحفاظ على الاتصال الدائم بينها وبين المطواة الأولية 1 عن طريق أسطوانة الضغط 9. تلتقط أسطوانة الضغط 9 اهتزازات الذراع المتذبذب 5 الذي يدعم أسطوانة الضغط 2. يمكن ضبط ضغط الزيت في أسطوانة الضغط 9 بمساعدة صمام الضغط 12 ويتم الإشارة إليه بوساطة مقياس الضغط 13.

عندما يزيد قطر المطواة الأولية، يتم تطبيق قوة ضغط كبيرة بما فيه الكفاية على المطواة للتغلب على قوة ضغط الأسطوانة وعمل الأسطوانات لتخميد اهتزازات الأسطوانة. يكون ضغط أسطوانة الضغط على المطواة الأولية ثابتًا طوال فترة التسدية لأن ضغط الزيت في أسطوانة الضغط 3 يظل ثابتًا.

2-2-2-4-آلية اللف التفاضلي للطبقات

إن اللف التفاضلي للسداء 9 ضروري خاصة للسداوات الأولية ذات الثخانة الصغيرة ويهدف إلى تجنب تداخل اللفات من الطبقات المتعاقبة لمنع تقطع الخيوط في العمليات اللاحقة.

يتم تنفيذ اللف التفاضلي عن طريق تحريك طبقات السداة المتعاقبة بشكل مستقيم عند اللف على المطواة الأولية عن طريق تحريك المشط القابل للتمديد 1 لآلة التسدية، بحسب الشكل (2-5).



الشكل (2-5): آلية اللف التفاضلي للسداء على المطواة الأولية

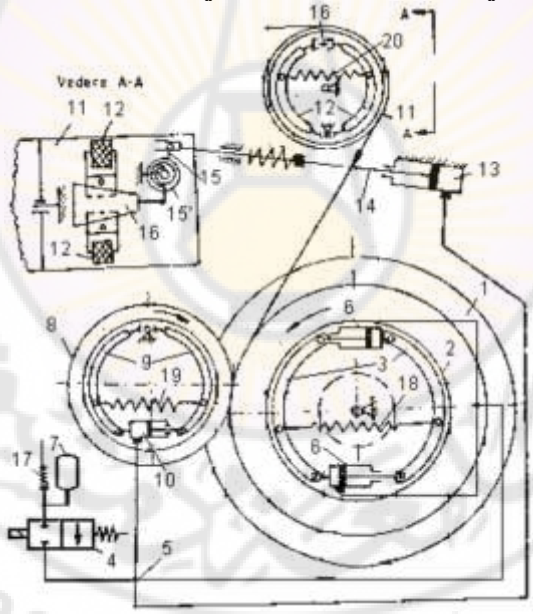
في اللف التفاضلي، يكون عرض السداء الأولي ثابتًا وأصغر قليلاً مقارنة بالمسافة بين حواف المطواة الأولية. تحدث إزاحة المشط القابل للتمديد 1 بسبب عمل "e" اللامركزي الذي له حركة دورانية. تنتقل الحركة الدورانية للحرف "e" اللامركزي من المحرك المائي 4 وتحدد الإزاحة المستقيمة للمشط القابل للتمديد بسعة λ .

يمكن تعديل لامركزية اللامركزي اعتمادًا على سعة eamplitud تمايز الطبقات وعلى التوالي ؛ehtm الخيوط في السداة الأولية. من خلال هذه الآلية، يتم التأثير على المشط القابل للتمديد 1، بمعنى إزاحته المحورية بسعة معينة، من أجل تحريك الإزاحة النسبية لطبقات اللف المتعاقبة من أجل لف الطبقات بزاويا ميل صغيرة نسبيًا للفاتspirelor. يتم تشغيل المحرك الهيدروليكي 4 بسبب مرور الزيت تحت الضغط، من دارة الضغط المنخفض، بأمر من الموزع 5. يتم ضبط سعة الإزاحة للمشط القابل للتمديد عن طريق تغيير لامركزية "e" للامركزي.

2-2-2-5-آليات الكبح للمطواة الأولية، أسطوانة القيادة وأسطوانة الضغط

آليات الكبح لها دور إيقاف الأعضاء النشطة لآلة التسدية في أقصر وقت ممكن عند أمر إيقاف آلة التسدية المباشرة لمنع لف السداة بخيوط مفقودة. تظهر آليات الكبح للدورة الأولية وأسطوانة القيادة وأسطوانة الضغط في الشكل (2-6).

عند إيقاف آلة التسدية لتجنب عيوب اللف، من الضروري أن يتم فرملة الأجزاء النشطة في آلة التسدية في وقت واحد وأن تتوقف في الوقت نفسه.



الشكل (2-6): آليات الكبح للمطواة الأولية والطمبور وأسطوانة القيادة

عندما ينقطع خيط السداة، تتوقف آلة التسدية. يتم إرسال الإشارة الكهربائية من وحدات التحكم بالخيط إلى صمام الملف اللولبي 4 الذي يتحكم في مرور الزيت إلى نظام تسريع بدء تشغيل المكابح.

وبالتالي، يتم ترتيب مرور سائل الفرامل من مجمع الضغط 7 عبر الوصلة 5 إلى أسطوانات الضغط 6 و10 و13، والتي تعمل على كبح المطواة الأولية، وأسطوانة الضغط، وأسطوانة القيادة، على التوالي.

لكبح المطواة الأولية 1، يدخل سائل الفرامل إلى أسطوانات الضغط 6، مما يتسبب في إزاحة المكابس في اتجاه اقتراب أحذية saboţ الفرامل 3 إلى الجسم 2 لعناصر تشغيل المطواة الأولية، مما سيؤدي إلى توقف المطواة. في الوقت نفسه، يتم فرملة أسطوانة الضغط 8 بمساعدة أسطوانة الضغط 10 وأحذية الفرامل 9 والتي، من خلال الاحتكاك، سوف تكبح الأسطوانة وتوقفها.

يحدث فرملة أسطوانة القيادة 11 بسبب اختراق سائل الفرامل إلى أسطوانة الضغط 13، الأمر الذي سيؤدي إلى إزاحة قضيب المكبس 14 إلى اليسار.

ستؤدي إزاحة قضيب المكبس 14 إلى تذبذب الرافعة 15 عكس اتجاه عقارب الساعة وبالتالي الحركة إلى يمين مخروط التشغيل 16 والذي بدوره سيعمل بنصف قطره الكبير على الحذاء 12 مما سيؤدي إلى فرملة أسطوانة القيادة 11.

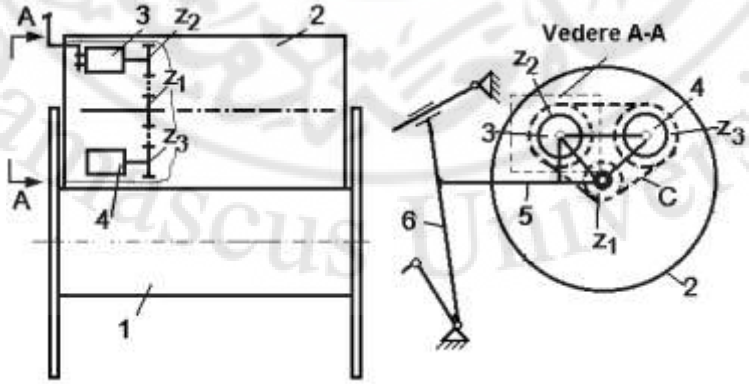
بعد معالجة الأسباب التي أدت إلى توقف الماكينة، سيعيد الزنبرك 15' ذراع التأرجح 15 إلى الوضع قبل التوقف وسيتم نقل مخروط التشغيل 16 إلى اليسار مما يسمح بإزالة أحذية الفرامل من أسطوانة القيادة 11 .

لاستئناف عملية التسدية، بعد استعادة ظروف العمل، يتم إغلاق صمام الملف اللولبي 4 ولم يعد سائل الفرامل يعمل على آليات الكبح. في ظل هذه الظروف، ستقوم النوابض 18 و19 و20 بسحب أحذية الفرامل بحيث يمكن استئناف عملية التسدية.

2-2-2-6-آلية عداد الطولcontor

يمكن قياس طول خيط السداء على المطواة الأولية عن طريق الاتصال المباشر بين المطواة الأولية وأسطوانة الضغط الخاصة بالسداوات الأولية في أثناء لفها على المطواة الأولية. يتم تركيب مقياس سرعة الدوران tahometr داخل أسطوانة الضغط والذي سيسجل عدد دورات الأسطوانة وبالتالي سيتم الكشف عن طول السداء الملفوفة في المطواة الأولية.

يظهر في الشكل (2-7) عداد طول السداء الأولي من معدات آلة التسدية المباشرة (العرضية) "Elitex".



الشكل (2-7): عداد الطول لآلة التسدية "Elitex".

يتم قياس طول السداء الملفوف على المطواة الأولية عن طريق قياس عدد الطورات التي تقوم بها أسطوانة الضغط 2 والتي يحركها الاحتكاك بوساطة المطواة الأولية 1. تنتقل الحركة الدورانية لأسطوانة الضغط 2 من خلال السلسلة الحركية المكونة من عجلات الحزام z_1 و z_2 و z_3 إلى مولد النبضات 4.

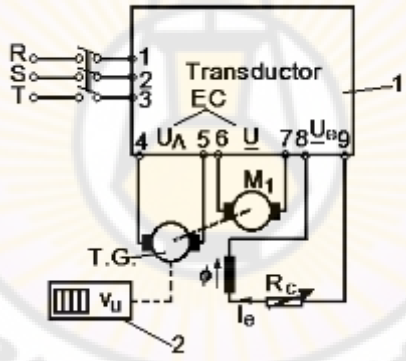
مولد النبضات 4، يمكنه توليد عدد 120 نبضة لكل متر من السداء الملفوف في المطواة الأولية.

في أثناء التسدية، يتم دعم أسطوانة الضغط 2 بوساطة القضيب 5 المتصل بالرافعة المتأرجحة 6 والتي ستضمن من خلال آلية الضغط اتصالًا دائمًا بين أسطوانة الضغط والمطواة الأولية طوال فترة التسدية.

إن حزام القيادة C الذي يتم من خلاله نقل الحركة من مقياس سرعة الدوران 3 إلى مولد النبض 4 مسنن لضمان نسبة نقل ثابتة وتجنب أخطاء التسجيل.

2-2-2-7-آلية تنظيم سرعة مطواة السداء

يظهر الشكل (2-8) في الرسم التخطيطي لآلية القيادة لمحرك التيار المباشر M_1 لآلة التسدية . يتم تشغيل المطواة الأولية بمساعدة محرك التيار المباشر الرئيسي،



الشكل (2-8): آلية تنظيم سرعة المحرك الرئيسي لآلة التسدية إليتكسElitex

عن طريق سلسلة حركية تتكون من عجلتي سير. في أثناء عملية التسدية، من الضروري أن تظل السرعة المحيطية للمطواة الأولية ثابتة. للحفاظ على السرعة المحيطية لمطواة السداء ثابتة في أثناء التسدية، مع زيادة قطر المطواة الأولية، يجب أن تنخفض سرعتها وفقًا لمنحنى تباين نظري معين. يتم تغيير سرعة المطواة الأولية في أثناء التسدية من خلال التدخلات الإيقاعية على تيار الإثارة لمحرك التيار المباشر.

يتم تزويد المحرك الكهربائي الرئيسي M_1 بالكهرباء من شبكة ثلاثية الطور R,S,T من خلال المفتاح k.

يتم الحصول على الجهد المباشر المطلوب لتشغيل المحرك M_1 عند الأطراف 6، 7 لمحول الطاقة 1. محول الطاقة 1 عبارة عن دارة كهربائية معقدة نسبيًا تتضمن العناصر التالية: مقوم ثلاثي الطور، دارة حماية من الحمل الزائد، مرشح عالي التردد،

المصدر الحالي المستمر لـ M1، كتلة التحكم تتكون من عنصر الذاكرة، منظم السرعة التلقائي ودائرة المقارنة.

يتم ضبط سرعة التسدية في بداية التسدية من لوحة التحكم الخاصة بآلة التسدية عن طريق مقياس الجهد RC. عندما يزيد نصف قطر المطواة الأولية، فإن مقياس سرعة الدوران TG الموجود داخل أسطوانة الضغط يكتشف تغير السرعة المحيطية للمطواة ويتحكم من خلال دارة كهربائية في تغيير تيار إثارة الحث الحركي Ie لمحرك التيار المباشر M1 . وبتغيير التيار Ie يحدث أيضًا تغير في التدفق المغناطيسي Ie من عضو الإنتاج وبالتالي في العزم المغناطيسي للمحرك الكهربائي M1، والذي يحدد التغير في سرعة محرك التيار المباشر الرئيسي M1 بمعنى تقليل سرعته من أجل الحفاظ على ثبات سرعة التسدية.

يتم تحديد منحنى الاختلاف النظري لسرعة المطواة الأولية باستخدام العلاقة التالية :

$$n_x = \frac{V_u}{\pi \cdot D_x} \quad (1\text{-}2)$$

إذ إن:

nx-السرعة الزاوية للمطواة الأولية، في عدد الدورات في الدقيقة؛

DX - قطر المطواة الأولية، بالمتر؛

Vu-سرعة التسدية، م/دقيقة.

2-3-التسدية غير المباشرة (بالشقق) Indirect (Section) Warping

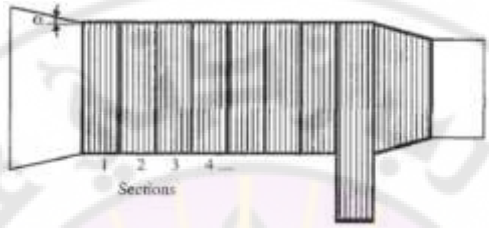
2-3-1- مبادئ أساسية في التسدية غير المباشرة (بالشقق)

في حالة التسدية غير المباشرة، يتم إنتاج مطواة الشرائط (الشقات) أولاً كما هو موضح في الشكل (2-9)، الأسماء الأخرى المستخدمة للتسدية المقطعية هي تسدية التصميم pattern warping أو التسدية الشريطية أو تسدية الطنبور. المطواة الطنبور المخروطية من أحد طرفيها.

الشكل (2-9): التسدية غير المباشرة (التسدية المقطعية) مع النصبة (الكريل) الموازية (Sucker Muller Hacoba).

يتم لف خيوط السداء على المطواة في شقق (شرائط sections)، بدءًا من نهاية المخروط للطنبور (الشكل 2-10). تحتوي كل شقة على خيوط متعددة يتم عبورها معًا ببطء في أثناء اللف على طول الشقة لتشكيل الزاوية. نظرًا لهندسة مقاطع (شقق)

الخيوط، سيكون المقطع section الأخير من المطواة نهاية مخروطية (مدببة) تجعل الخيط بأكمله على العارضة مستقرًا. من المهم أن تحتوي كل طبقة على المطواة على عدد الخيوط نفسه. يتم لف نفس طول الخيط على كل شقة ويتم قياسه بوساطة أسطوانة قياس. يمكن تعديل سرعة التسدية في نطاق من 20 إلى 800 م/دقيقة؛ ومع ذلك، سيتم تقليل الاستطالة المتبقية على السرعات العالية.



الشكل: (2-10): رسم تخطيطي لشقات الخيوط على الدرفيل بنهاية مخروطية

تُحدد سعة أسطوانة التسدية warping drum من خلال قطر المطواة المطلوب. الأسطوانة مستديرة ومخروطية ذات زاوية بسيطة تمنع الخيوط من الانزلاق. يوضح الشكل (2-11) زوايا المخروط النموذجية وأقطار العبوة المستخدمة عمليًا. يزيل المقطع العرضي الدائري للمخروط الاختلافات في أطوال الخيوط في الشقق (الأقسام) الأولى واللاحقة. زوايا مخروطية قابلة للتعديل ممكنة؛ ومع ذلك، فإن المخروط الثابت يمنع ظهور علامات الضغط على الخيط بالإضافة إلى إعدادات الزاوية غير الصحيحة. تميل الزوايا العالية إلى تقليل ثبات العبوة. تتناسب كمية الخيوط الملفوفة على العارضة مع طول كل قسم والزاوية المخروطية، α . (الشكل 2-10). تُصنع الأسطوانة عمومًا من مواد مركبة، مثل الألياف الزجاجية الاصطناعية المرتبطة بالراتنج، والتي تتحمل الضغوط الشديدة.

Ratio: cone height: cone length	cone angle	Beam dia. max. 800 mm	Beam dia. max. 1000 mm	Beam dia. max. 1250 mm
1 : 4	14°	175 / 700	250 / 1000	350 / 1400
1 : 6	9° 30'	175 / 1100	250 / 1500	350 / 2100
1 : 8	7°	175 / 1400		

الشكل (2-11): زوايا المخروط النموذجية Typical cone angles (Sucker Muller Hacoba)

تعتمد السرعة القصوى في أثناء لف المطواة على قوة شد اللف اللازم.

للحصول على صلابة لف موحدة من الداخل إلى الخارج، يجب أن يظل شد الملف ثابتًا طوال فترة التسدية، وهو ما يمكن القيام به عن طريق تغيير قوة الكبح braking force تعمل هذه الطريقة أيضًا على تقليل تغيرات التوتر في أثناء بدء العمليات وإيقافها.

تستخدم سماسم الأشتيك Lease bands في التسدية بالشقات. بعد عدة دورات في البداية، يتم نشر سماسم الأشتيك في الاتجاه المحوري للمطواة. في عملية الفك unwinding، تكون سماسم الأشتيك مفيدة في تحديد عدد طبقات الخيوط.

بعد أن يتم لف جميع الشقات الموجودة على المطواة بالكامل، يتم لف الخيوط الموجودة على المطواة على مطواة عادية ذات طارات.

مع أنظمة التسدية بالطنبور المحوسبة اليوم، بمجرد إدخال معلومات الصنف (النمط) الأساسية، يقوم الكمبيوتر تلقائيًا بحساب التالي [1]:

- عدد المقاطع الموجودة على المطواة وعرض كل شقة.
- سرعة الحركة الجانبية للحامل وتحديد المواقع التلقائية لكل نقطة بداية الشقة.
- التوقف التلقائي للأشتيك .leasing
- حساب سرعة التغذية الصحيحة بغض النظر عن المادة وكثافة السداء.

ويمكن للكمبيوتر أيضًا مراقبة ما يلي:

- توقفات تلقائية لطول محدد سلفاً.
- تنظيم سرعة التشغيل+/- 0.5% بين التسدية وتشكيل مطواة النساج .
- حركة اجتياز تشكيل مطواة النساجbeaming .
- ذاكرة تقطع الخيوط في أثناء التسدية وتشكيل مطواة النساج.

الميزات النموذجية الأخرى للتسدية بالشقات الحديثة هي:

- وجود أسطوانة استشعار لتطبيق الضغط النوعي على المادة للحصول على الدقة البنائية للمطواة.
- فصل وتنشية الشقات مخازن سماسم الأشتيك lease and sizing band .
- شد السداء المستمر على كامل عرض السداء.
- تحديد موضع المقطع تلقائيًا مع عرض المقطع الضوئي مع القياس.
- فرامل توقف هوائية.
- تنظيم شد السداء لأجل بنية موحدة.
- تحميل مطواة السداء التلقائي، والخلع والرمي.

2-3-2-التسدية بالشرائط، آلة التسدية "تكستيما"„TEXTIMA".

التسدية بالشرائط هي عملية التسدية المستعملة بالصوف والحرير والقطن والخيوط اللحائية . تسمح عملية التسدية بالشرائط بالحصول على السداة النهائية مباشرةً من آلة التسدية بالشرائط.

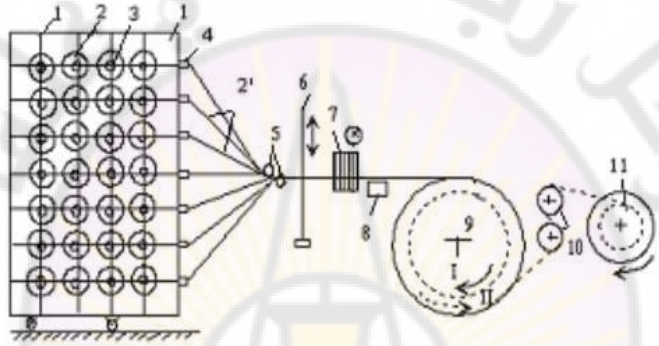
تتم التسدية بالشرائط على مرحلتين متميزتين:

- تتكون عملية التسدية الفعلية من اللف المتتالي لجميع أشرطة الخيوط التي يمكن الحصول منها على السدى النهائي، على أسطوانة (طنبور) آلة السدى، مع إزاحة معينة لطبقات اللف بين الطبقات المتعاقبة للأشرطة؛

- الطي، ويتكون من النقل المتزامن لجميع الشرائط من على أسطوانة التسدية لتشكيل السداة النهائية بالتزامن مع لف السداة على المطواة النهائية.

2-3-2-1-المخطط التكنولوجي للتسدية بالشرائط، آلة التسدية "TEXTIMA".

يبين الشكل (2-12) مبدأ عمل التسدية بالشرائط الفعلية والمخطط التكنولوجي للتسدية بالشرائط آلة التسدية "TEXTIMA".



الشكل (2-12): المخطط التكنولوجي للتسدية بالشرائط، آلة التسدية TEXTIMA".

في أثناء التسدية، يتم فك خيوط السداء 2' من البكرات bobine 2 المحمولة بدعائم إطار البكرات الذي يشكل النصبة 1 لآلة التسدية.

يتم شد خيوط السداء في منطقة نصبة التغذية بأجهزة الشد 3 ومن ثم يتم قيادتها عن طريق موجهات سلكية على مسارات متميزة إلى مخرج نصبة التغذية. عند الخروج من نصبة التغذية، يتم التحكم في الخيوط عن طريق وحدات تحكم الخيط 4.

عند الخروج من النصبة، يتم وضع خيوط السداة على أدلة عدة متداخلة. يتم تجميع مستويات خيوط السداة معًا في مستوى واحد باستخدام قضبان القيادة 5، ثم يتم تمرير الخيوط من خلال مشط النفس (المفصل) 6 ومن خلال مشط العرض 7 حيث يتم تشكيل أشرطة الخيط.

يتم بعد ذلك لف شرائط الغزل على أسطوانة السداء 9 مع إزاحة طفيفة للطبقات المتعاقبة بسبب تأثير مشط العرض. يتم لف شرائط عدة متتالية على أسطوانة السداء الطنبور tamburul حتى يتم لف العدد الإجمالي لخيوط السدى على الأسطوانة.

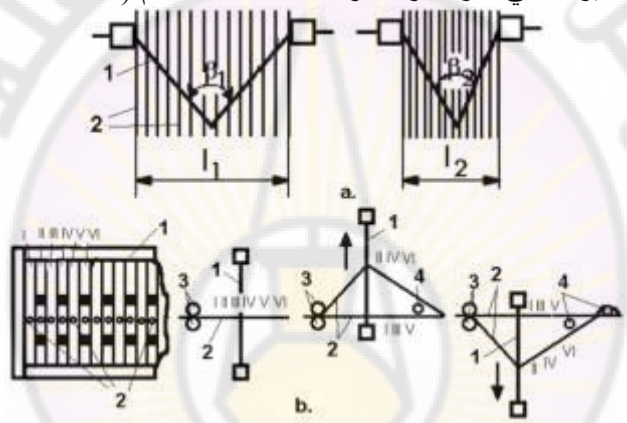
نصبة المسداة ثنائية ومسارات خيوط السداة مستقلة، في منطقة النصبة بفضل موجهات الخيط. يتم تنظيم شد خيوط السداء في رف التغذية بشكل فردي ومركزي ويجب أن يكون ثابتًا طوال عملية التسدية، ولكن أيضًا من خيط إلى آخر.

يتم لف الأشرطة على الأسطوانة بسبب الحركة الدورانية للأسطوانة والحركة المحورية لطبقات اللف نتيجة إزاحة مشط العرض بالنسبة للأسطوانة. في ظروف

متطابقة تمامًا، يتم لف جميع الأشرطة على الأسطوانة حتى يتم الحصول على السداء النهائي.

يتم الحصول على السداء النهائي في مرحلة التجميع عندما يتم في الوقت نفسه فك جميع الشرائط الموجودة على الأسطوانة ولفها على مطواة السداء النهائية 11.

يوضح الشكل (2-13) العناصر المكونة لمشط العرض ومشط المفصل **Spata de rost**. في الشكل (2-13- a)، يتم تمرير خيوط السداء 2 عبر مشط العرض 1 a التي يتم ضبط زاويتها ثنائية السطوح β لتحديد عرض الشرائط l1 وl2. في الجزء الخلفي من المشط، وفقًا للشكل (2-13- b)، يتم تمرير خيوط السداة 2 بين قضبان التوجيه 3 ومن خلال أبواب المشط النفس 1. من خلال التحرك في المستوى العمودي لمشط النفس 1 يتم رفع أو خفض الخيوط التي تمر عبر الأبواب ذات نقاط اللحام (II، IV، VI، ...) وتكون



الشكل (2-13):a - مشط العرض Spata de lăţime، b- مشط النفسSpata de rost

مرفوعة أو منخفضة بالشكل المناسب ويتم إنزال الخيوط التي تمر عبر الأبواب من دون نقاط لحام (I، III، V، ..) وبالتالي يتم فصل خيوط السداة في مستويات عدة ويمكن إدخال سلاسل الفصل4 sforile de separare بينها.

تفصل الحبال 4 Sforile خيوط السدى في مستويات عدة ويتم إدخالها بين خيوط السدى في بداية ونهاية لف الشرائط على الأسطوانةtambur.

يضمن فصل الخيوط في مستويات عدة توفير الظروف المناسبة للأداء الأمثل للعمليات اللاحقة للتسدية (التنشية، اللقي والتطريح).

وفقًا للشكل (2-12)، في بداية لف الأشرطة على الأسطوانة 9، يجب وضع الطبقة الأولى من الأشرطة بشكل صحيح فيما يتعلق بمخروط الأسطوانة أو المخروط الذي شكلته الأشرطة السابقة.

يتم وضع الشرائط على الأسطوانة في أثناء التسدية بوساطة مشط العرض 8 الذي يمكن ضبط موضعه بالنسبة للأسطوانة. أثناء التسدية الفعلية، تتمتع فجوة العرض 8 بحركة متقدمة نحو نصف القطر الكبير لمخروط الأسطوانة لضمان لف ثابت لشقة الخيوط على الأسطوانة.

بعد تغليف كل شريط، يتم وضع التجميع المتكون من فجوة المفصل وفجوة العرض في قاعدة الشريط السابق من أجل استئناف عملية تزييف الشرائط.

بعد لف جميع الشرائط على الأسطوانة، من الضروري الانتقال إلى المرحلة الثانية من السداة في طي الشريط وتشكيل السداة النهائية. في هذه المرحلة، يتم فك السداءمن الأسطوانة 9، ويتم توجيهها خلف أسطوانات القيادة 10 ويتم لفها في المطواة النهائية 11.

في أثناء لف السداة على الأسطوانة من الضروري أن تكون للمطواة النهائية حركة دورانية مستمرة، وحركة للأمام في الاتجاه المعاكس لحركة نقطة العرض بالنسبة للأسطوانة وحركة لف تفاضلية، بحسب الاقتضاء .

2-3-2-2- المخطط الحركي لآلة التسدية بالشرائط "Textima"

وفقًا للمخطط الحركي لآلة السداة "Textima" في الشكل (2-14)، تنتقل حركة دوران الأسطوانة 2 في أثناء التسدية الفعلية والمطواة 3 في أثناء الطي من المحرك الكهربائي M_1 عبر متغير السرعة 4 بين عجلات الحزام مع قطر متغير D_3 - D_4 ومن خلال علبة التروس 5 المكونة من التروس z_1، z_2،...،z_{13}.

من خلال ضبط نسبة النقل في علبة التروس من الروافع m_1 وm_2، يتم الحصول على 5 أنواع مختلفة من سرعة التسدية و6 أنواع مختلفة من سرعة الطي.

تغيير سرعة دوران أسطوانة (الطنبور) اللف ضمن حدود الضبط يتم عن طريق اقتران محرك سيرفو M_2 الذي يعمل من خلال التروس z_{20}...z_{29} لضبط نسبة نقل الحركة في متغير السرعة في أثناء التسدية بهدف الحفاظ على التسدية ثابتة السرعة.

من أجل الحفاظ على سرعة التسدية ثابتة، يتم استخدام محرك سيرفو M2 لتصحيح سرعة أسطوانة اللف بمعنى تقليلها عندما يزيد قطر اللف للأشرطة الموجودة على الأسطوانة.

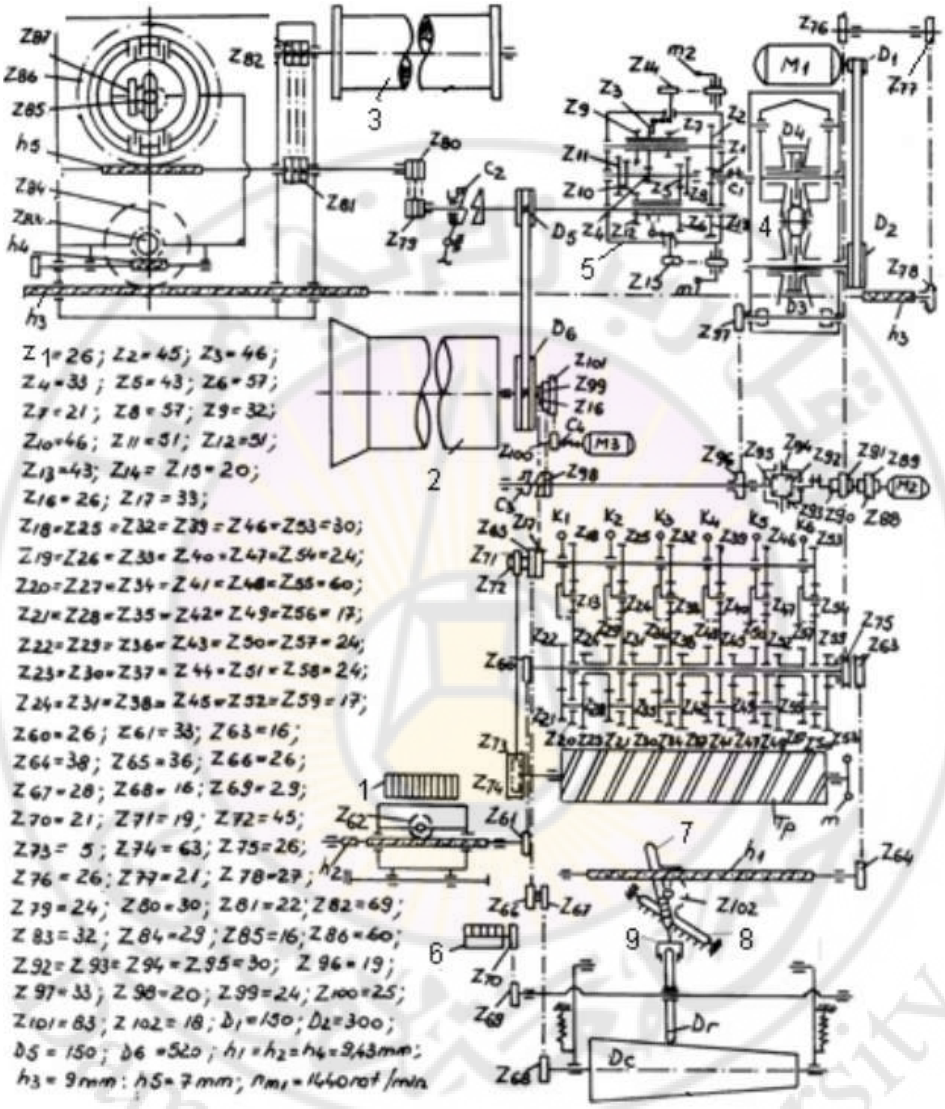
يتم تشغيله من المحرك المؤازر M_3 من أجل الدوران العكسي للأسطوانة في أثناء خدمة آلة التسدية في أثناء فصل المحرك M_1.

أثناء الطي، يتم فصل الأسطوانة ولم تعد تتلقى حركة دورانية من المحرك M_1 ويتم تشغيل المطواة النهائية في حركة دورانية من M_1 عبر أدوات التوصيل C_2 وC_3.

يتم إزاحة مشط العرض 1 بشكل محوري من أسطوانة اللف 2 من المسمار ذي الخطوة h_2. يستقبل مشط العرض 1 الحركة من محور الأسطوانة 2 من خلال الآليات الكوكبية التي يمكن اقترانها من خلال الرافعات K_1، K_2،...، K_6 ومن خلال العجلة المسننة z_{60} وz_{61}.

عند الطي، تنتقل حركة الدوران للمطواة النهائية 3 عبر العجلة المسننة z_{79} و z_{80} وz_{82} – z_{81} ويتم تدوير الأسطوانة 2 فقط بسبب شد السداء.

عند الطي، من خلال اقتران C_3 والسلسلة الحركية التي تشكلها العجلات – z_{99} z_{98} وz_{97} – z_{96}، تتغير نسبة النقل من المتغير V تلقائيًا عندما يزداد نصف قطر لف السداء على المطواة في اتجاه الانخفاض في سرعة المطواة النهائية مع زيادة نصف قطر اللف لضمان لف السداء على البكرة بسرعة ثابتة.



الشكل (2-14): رسم تخطيطي حركي لآلة التسدية بالشرائط "Textima".

2-3-2-3-آليات عمل آلة التسدية بالشرائط "تكستيما""Textima".

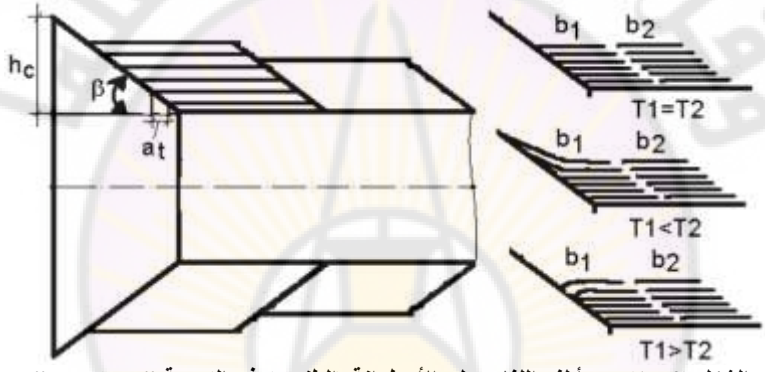
آلة التسدية بالشرائط"Textima" مجهزة بالآليات التالية: آلية تقديم الأشرطة عند اللف على الأسطوانة وتقدم اللفة عند الطي، آلية اللف التفاضلي للسداء على المطواة النهائية، آلية ضبط اللف مخروطية الأسطوانة ، وآلية تشغيل مقياس العرض، وآليات العد وتحديد طول الشرائط، وآليات رفع وخفض المطواة عند الطي، وآليات فرملة الأسطوانة ، وما إلى ذلك. (Ioan.,Iacob,2009).

2-3-2-3-1-آلية الإزاحة المحورية للطبقات في أثناء التسدية

يتم تغليف الشرائط على أسطوانة السداء مع تقدم الطبقات نتيجة إزاحة مشط العرض 1 مقارنة بأسطوانة السداة 2 ، وفقا للمخطط الحركي.

تضمن إزاحة الطبقات في أثناء لف الأشرطة (الشقات) ثباتًا جيدًا للأشرطة على الأسطوانة. يتم إزاحة كل طبقة جديدة من الشرائط عن الطبقة السابقة مع تقدم تكنولوجي معين. يتم تحديد التقدم التكنولوجي للطبقات Avansul tehnologic وفقًا لخصائص شرائط اللف ومخروطية الأسطوانة.

من الضروري أن يتم لف الأشرطة على الأسطوانة دون تداخل طبقات الأشرطة السابقة ودون إسقاط اللفات من الطبقات المتعاقبة الملفوفة على الأسطوانة بحسب الشكل (2-15) ولهذا يجب اختيار تقدم الطبقات وفقاً لذلك .



الشكل (2-15): مبدأ لف اللفات على الأسطوانة (الطنبور) في التسدية "Textima".

التقدم التكنولوجي للطبقات هو المسافة بين طبقتين متتاليتين يتم قياسها على طول مولد الأسطوانة ويتم تحديدها وفقًا لخصائص شرائط اللف. إذا كان لف الطبقات أسطوانيًا تمامًا، فإن شد الخيوط من نطاقات مختلفة سيكون متساويًا عند الفتح، وإلا فقد تسقط الطبقات وقد تحدث مشاكل فيما يتعلق بفتح الخيوط في أثناء الطي. بارامتر (معامل) الضبط التكنولوجي لآلة التسدية "Textima"، والتي تؤثر في ظروف لف الأشرطة على الأسطوانة، هي قيمة الزاوية β لميل مخروط الأسطوانة. يتم عرض آلية تقدم خصلة العرض في الرسم البياني الحركي لآلة السداة في الشكل (2-15).

يتم نقل الحركة من الأسطوانة tambur إلى مسمار المقدم şurubul de avans عن طريق السلسلة الحركية التالية: z_{17} – z_{16}، والآليات الكوكبية $k_6 \ldots k_1$، z_{60} –، z_{61} والمسمار ذو الخطوة h_2 والعجلة الدودية z_{62}. تدور العجلة الدودية z62 على طول المسمار اللولبي h2 وتدفع حامل مشط العرض 1 الذي تعلق عليه هذه العجلة. يعمل المسمار المتقدم على مشط العرض عن طريق تحريكه بالنسبة للأسطوانة باتجاه القاعدة الكبيرة لمخروط الأسطوانة، مع مقدار التقدم عند كل دورة للأسطوانة.

بمساعدة رافعات اقتران الآليات الكوكبية k_1 وk_2 وk_3 وk_4 وk_5 وk_6، يتم قفل أو إلغاء قفل حاملات المسننات النجمية z_{20} وz_{27} وz_{34} وz_{41} وz_{48} وz_{55} للآليات

الكوكبية أو إلغاء قفلها من أجل إرسال سرعة معينة للمسمار المتقدم، اعتمادًا على الاحتياجات التكنولوجية وخصائص شرائط اللف.

ومن خلال الجمع بين إمكانيات اقتران الروافع manete، يمكن الحصول على 63 متغيراً للتقدم الحركي للمشط العرضي، على آلة التسدية "تكستيما"، بقيم تقدم المشط العرضي بين (2.88...0.046) ملم بحسب الجدول في دليل تشغيل الآلة.

1. حساب التقدم التكنولوجي لطبقات التسدية:

$$a_t - \frac{T_t \cdot P_u}{10^5 \cdot \rho \cdot tg\beta} \quad (2\text{-}2)$$

إذ إن:

at - التقدم التكنولوجي، في سم / دورة؛

Tt - الكثافة الخطية للخيوط، في تكس؛

Pu - كثافة السداء، بالخيوط/سم؛

ρ-كثافة لف السداء على الطنبور tambur، بوحدة جرام/سم3؛

β- زاوية ميل مخروط الأسطوانة بالدرجات.

2. التقدم الحركي للطبقات في أثناء التسدية:

$$a_c = i_{ts} \cdot h_2 = \frac{z_{16}}{z_{17}} \cdot i_1 \cdot (1-i) \cdot \left(\sum i^{k-1}\right) \cdot \frac{z_{60}}{z_{61}} \cdot h_2 \quad (3\text{-}2)$$

إذ إن:

ac - التقدم الحركي، في سم / دورة؛

i1 - نسبة الإرسال عند مدخل الآلية الكوكبية:

$$\left(\frac{z_{18}}{z_{20}}; \frac{z_{25}}{z_{27}}; \frac{z_{32}}{z_{34}}; \frac{z_{39}}{z_{41}}; \frac{z_{46}}{z_{48}}; \frac{z_{53}}{z_{55}}\right); \quad (4\text{-}2)$$

i - نسبة الإرسال من التفاضلية

$$i = \frac{z_{24}}{z_{23}} \cdot \frac{z_{21}}{z_{22}} = \frac{z_{59} \cdot z_{58}}{z_{56} \cdot z_{57}} = \ldots \quad (5\text{-}2)$$

k - عدد ذراع التوصيل للآلية الكوكبية (k=1; 2; 3; 4; 5؛ 6)، الترقيم من اليسار إلى اليمين؛

يتم اعتماد التقدم الحركي للطبقات من الجدول الخاص بكل آلة، اعتمادًا على طول الأشرطة الملفوفة على الأسطوانة (الطبلةtambur):

$$a_c = f(L_M) \quad (6\text{-}2)$$

إذ إن:

LM- الحد الأقصى لطول السداة الذي يمكن لفه على الطنبور، بالمتر؛

$$L_M = L_f + (100 \ldots 500)\ m \quad (7\text{-}2)$$

إذ إن:

Lf – طول السداء النهائي، بالمتر.

اعتمادًا على العناصر الهيكلية لآلة التسدية، يتم حساب الحد الأقصى لطول الأشرطة الملفوفة على الأسطوانة بالعلاقة التالية:

$$L_M = \frac{\pi \cdot (R_M + R_t) \cdot \sqrt{L_{gt}^2 - (R_M - R_t)^2}}{10^2 \cdot a_c} \quad (8\text{-}2)$$

إذ إن:

LM- هو الحد الأقصى لطول السداء الذي يمكن لفه على الطنبور، بما يتوافق مع التقدم الحركي، بالمتر؛

RM، Rt-الحد الأقصى لنصف قطر لف السداء على الأسطوانة ونصف قطر الأسطوانة الفارغة (RM = 64.5، Rt = 44.5)، بالسنتيمتر؛

Lgt – طول مولد الأسطوانة 50 سم؛

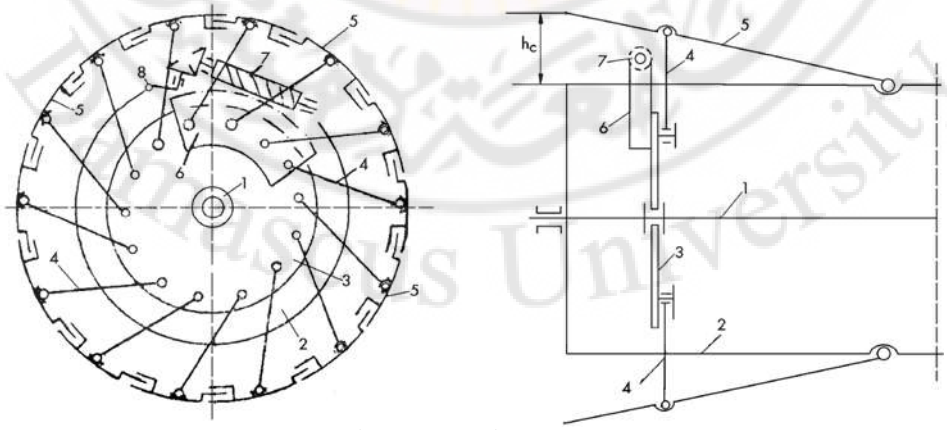
ac - التقدم الحركي، في سم / دورة.

2-3-2-3-2-آلية ضبط مخروطية الأسطوانة

يتم ضبط مخروطية الأسطوانة وفقًا لخصائص السداء في الأشرطة(الشقات) المرتبطة بشكل وثيق بتقدم مشط العرض.

ومن أجل اعتماد مخروطية الطنبور، يبدأ من قيمة التقدم التكنولوجي للطبقات (لمشط العرض) ومن ثم اعتماد القيمة الحقيقية للتقدم الحركي لمشط العرض، وهي الأقرب التي يمكن تعديلها على آلة التسدية المعنية. بعد ذلك، اعتمادًا على خصائص السداء في الشرائط، يتم حساب مخروطية الطنبور (β)، وبعد ذلك يتم إجراء الضبط الفعلي لارتفاع مخروط الطنبور hc.

يتضمن ضبط مخروطية الأسطوانة العمل، وفقًا للشكل (2-16)، على العجلة اليدوية 8، والتي، من خلال المسنن الدودي 7 والقطاع الدودي 6، تقوم بتدوير القرص 3 على العمود 1 للأسطوانة 2.



الشكل (2-16): آلية ضبط مخروطية الطنبور

من خلال تدوير القرص 3 في اتجاه عقارب الساعة، ترفع الأزرع 4 الريش 5 وتزيد من مخروطية الأسطوانة، وبتدوير القرص 3 عكس اتجاه عقارب الساعة، تخفض الريش 5 وتقلل المخروطية.

لاعتماد مخروطية الأسطوانة، سيتم إجراء الحسابات التالية:

1- يتم تحديد مخروطية الأسطوانة بالعلاقة التالية:

$$tg\beta_c = \frac{T_t \cdot P_u}{10^5 \cdot \rho \cdot a_c} \quad (9\text{-}2)$$

إذ إن:

β_c-هي المخروطية المحسوبة للأسطوانة بالدرجات؛

ac – التقدم الحركي الذي يمكن ضبطه على الجهاز، بوحدة سم/دورة.

2-ارتفاع مخروط الأسطوانة

$$h_c = L_{gt} \cdot \sin\beta_c \quad (10\text{-}2)$$

إذ إن:

hc هو ارتفاع مخروط الأسطوانة، بالسم، (hc = (3...20 سم؛

Lgt – طول مولد مخروط الأسطوانة، Lgt= 50 سم.

2-3-2-3-3-آلية عداد الطول

يعد حساب طول الأشرطة (الشقات) الملفوفة على الأسطوانة أمرًا ضروريًا لأن طول الطبقات الملفوفة على الأسطوانة يتغير باستمرار من طبقة إلى أخرى بسبب زيادة نصف قطر اللف لأسطوانة التسدية في أثناء التسدية. يتم تشغيل العداد 6 مع التصحيح المستمر لطول الشريط من عمود دوران الأسطوانة. مع زيادة نصف قطر لف الشريط، يزداد طول الطبقات المترسبة على الأسطوانة.

يتم دفع عداد الطول 6 من محور الأسطوانة 2، وفقًا للمخطط الحركي في الشكل (2-14)، من خلال السلسلة الحركية z16، z17، z65، z66، z67، z68، Dc، Dr، z69 و z70.

تؤدي لعب أسطوانة البرمجة الخاصة بآلة التسدية، Tp، دور حفظ جميع أوامر إيقاف آلة التسدية. تم تجهيز أسطوانة البرمجة بقناة حلزونية يمكن من خلالها تثبيت سلسلة من مسامير إيقاف الماكينة (توقف عند تشكيل الأنفاسrosturilor، وتوقف عند لف الأشرطة بالطول المحدد على الأسطوانة، وما إلى ذلك). يتم متابعة موضع دبابيس التحكم المثبتة في قناة أسطوانة البرمجة في أثناء لف الأشرطة بوساطة جهاز استشعار يتم وضعه في دارة كهربائية والذي، عند التقاء دبوس التحكم، يوقف آلة التسدية. يتم تشغيل أسطوانة البرمجة من أسطوانة اللف بواسطة السلسلة الحركية z16 وz17 وz71 وz72 وz73 وz74.

في السلسلة الحركية لنقل الحركة من الأسطوانة 2 إلى العداد 6 يوجد مخروطي الشكل Dc الذي يتم اتباع شكله في أثناء التسدية بوساطة القرص Dr. نتيجة لعمل المسمار مع خطوة h1، العجلة اللولبية z102 وعلى التوالي، الشريحة المتأرجحة 1، سيتم

تحريك القرص Dr نحو نصف القطر الكبير للمخروط، وتزداد سرعته عندما يزيد نصف قطر لف الأشرطة على الأسطوانة، وبالتالي تحقيق التصحيح المستمر لطول الأشرطة على الأسطوانة. عداد الطول 6.

يعتمد تقدم القرص Dr على طول مخروطي Dc على زيادة نصف قطر لف الشريط على الأسطوانة، وعلى التوالي، على خصائص الأشرطة (كثافة الخيوط الخطية، كثافة السداء، كثافة اللف على الأسطوانة، ارتفاع مخروط الأسطوانة، إلخ.).

يتم تحريك القرص Dr على طول المخروط بوساطة الشريحة 7 التي يتم تشغيلها بوساطة المسمار المتقدم h1، والذي يتم تدويره بوساطة مجموعات الآليات الكوكبية نفسها k_1 ... k_6 المستخدمة لتدوير المسمار المتقدم h_2 لمشط العرض 1.

تعمل الشريحة الثابتة 8 على تثبيت نقطة التذبذب للشريحة 7 والتي يتم تحديدها وفقًا لارتفاع مخروط الأسطوانة المذكور على تدرجات الشريحة الثابتة 8.

يتم استخدام عداد الطول عند لف الشريط الأول وفي الوقت نفسه يتم تثبيته في القناة الحلزونية لأسطوانة البرمجة Tp ومسامير التوقف لآلة التسدية. عند لف الأشرطة الأخرى على الأسطوانة، يتم استخدام أسطوانة البرمجة Tp فقط، مع تثبيت البراغي لتشكيل الأنفاس، ووضع علامات على القطع وإنهاء الأشرطة، ويتم فصل آلية العداد. يتم حساب التصحيح الحركي لطول شريط اللف بالعلاقة التالية:

$$\Delta L_c = N_t^2 \cdot i_{tc} \cdot i_{dk} \cdot l_1 \cdot \frac{i_{tp} \cdot (1-i) \cdot \left(\sum i^{k-1}\right) \cdot i_{ps} \cdot h_s \cdot tg\gamma \cdot l_{2j}}{D_r \cdot l_{1j}} \qquad (11\text{-}2)$$

إذ إن:

ΔL_c -هو التصحيح الحركي، بوحدة m؛

Nt – عدد دورات الأسطوانة بالدورات.

itc، idk، itp، ips - نسب النقل بين الأسطوانة والمخروط، وقرص Dr وعمود عداد الطول، والأسطوانة والعمود الكوكبي، والعمود الكوكبي ومسمار التغذية؛

hs – خطوة المسمار المتقدم h1، بالسم؛

γ - الزاوية بين المولد ومحور مخروط الأسطوانة بالدرجات؛

l1j و l2j – أذرع الشريحة المتقدمة 2، قابلة للتعديل بحسب الموضع "j" للمفصل بين الشريحة الثابتة 2 والشريحة المتحركة 1، بالسم؛

Dr– قطر الأسطوانة Dr بالسم.

يجب أن تكون قيمة التصحيح الحركي لطول الشريط مساوية لقيمة التصحيح التكنولوجي لسداء معين. يتم حساب التصحيح التكنولوجي لطول الشرائط بالعلاقة التالية:

$$\Delta L_t = \frac{R - R_t}{R + R_t} \cdot L \qquad (12\text{-}2)$$

إذ أن:

ΔL_t -هو التصحيح التكنولوجي، بالـ م:

R - نصف قطر الأسطوانة في وقت معين، بالسنتيمتر؛

L - طول السداة الملفوفةعلى الأسطوانة، بالمتر.

2-3-2-3-4-آلية التشغيل والإيقاف لآلة التسدية بالشرائط

لتشغيل الآلة، اضغط على الدواسة رقم 5 في خطوتين، مع تحريكها في اتجاه عقارب الساعة. بالنسبة للخطوة الأولى، تكون زاوية دوران الرافعة 5 صغيرة وتتحرك أحذية الفرامل 2 و3 وشريط الفرامل 4 بعيدًا عن الأسطوانة قليلاً. لا يتم إغلاق أداة التوصيل 16 ولا تنتقل حركة الدوران من المحرك الرئيسي إلى الأسطوانة. في هذه الحالة، يمكن تدوير الأسطوانة يدويًا. وفي الخطوة الثانية وهي الضغط على الدواسة 5 يتم تدويرها بزاوية أكبر ويتم إزالة دواسات الفرامل وشريط الفرامل بالكامل من الأسطوانة، وتغلق الوصلة 16 وتسمح بنقل الحركة الدورانية إلى أسطوانة السداء .

ينتقل تذبذب الدواسة 5 كل ساعة عبر القطاع 6، إلى الرافعة 21 التي يتم تحريكها إلى اليمين، متغلبًا على القوة المرنة للزنبرك 25، ويدخل سقاطة الرافعة 7 إلى عتبة قفل الرافعة 8، ويغلقها تحت تأثير القوس 9.

تقوم الروافع 11 و12 و13 و14 و15 بإزالة المداس 2 و3 وشريط الفرامل 4 من قرص الفرامل للأسطوانة 1. ومن خلال أداة التوصيل16 cuplajul، تنتقل الحركة من المحرك الرئيسي عبر متغير السرعة 17 وتنقلها عبر علبة التروس 18 إلى الأسطوانة 1.

تعمل أذرع التوصيل 21 و22 و23 على إغلاق نقاط التلامس الخاصة بالملفين(الكونات) 19 و20، مما يسمح بنقل الحركة الدورانية إلى الأسطوانة ومشط عرض وعداد الطول وما إلى ذلك. في أثناء الفعلية، تتم إزالة دواسات الفرامل 2 و3 وشريط الفرامل 4 من الأسطوانة 1 ويمكن أن تدور قليلاً.

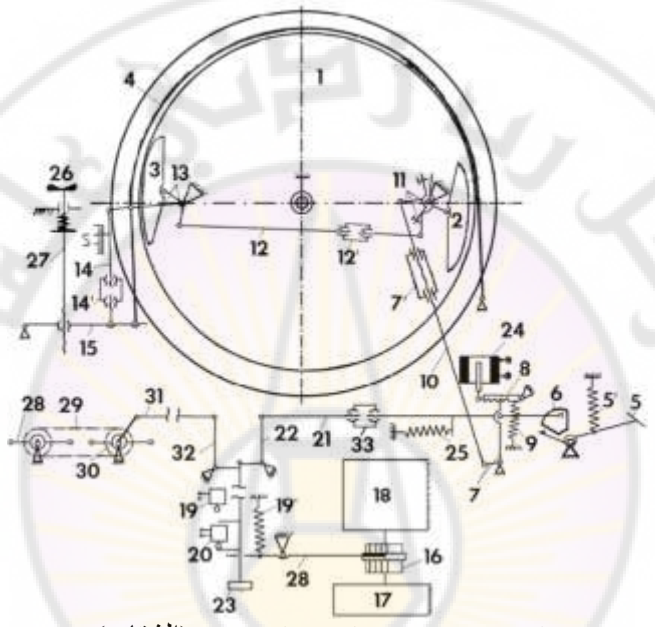
يتم إيقاف آلة التسدية والأسطوانة 1 على التوالي عندما تنقطع خيوط السداة أو عند صدور أمر الإيقاف. يتم فرملة أسطوانة السداء باستخدام شريط الفرامل 4 ودواسات الفرامل 2 و3، وفقًا للشكل (2-17). عندما تنقطع خيوط السداء بين الإطار والأسطوانة، يتم تشغيل جهاز استشعار الخيط من أجل وضع الملف 24 تحت الشد.

يجذب الملف Bobina 24 قلبه مما يؤدي إلى دوران الرافعة 8 في اتجاه عقارب الساعة مما يتغلب على قوة الزنبرك 9 وسيفتح سقاطة الرافعة 7 من مقعد الرافعة 8. الزنبرك 5' يدور الدواسة 5 في اتجاه عقارب الساعة، يتم تحرير القطاع 6 ويتم تدويره عكس اتجاه عقارب الساعة بوساطة الزنبرك 25 مما يؤدي إلى تحرك الرافعة 21 إلى اليسار، فتتأرجح في اتجاه عقارب الساعة وتضغط على دواسة) الفرامل 2 الموجودة على أسطوانة السداء، مما يؤدي إلى كبحها.

عن طريق القضيب 12 والرافعة 13، يتم أيضًا العمل على دواسة الكبح 3 من أجل فرملة الأسطوانة 1. وعن طريق القضيب 14، تتأرجح الرافعة 15 في اتجاه عقارب الساعة وبوساطتها يقترب شريط الفرامل 4 من أسطوانة آلة التسدية.

يتم ضبط قوة الكبح للأسطوانة بمساعدة العجلة اليدوية 26 والمسمار 27 الذي يغير المسافة بين أجهزة الكبح والأسطوانة. بهذه الطريقة، اعتمادًا على شدة الكبح، ستتوقف الأسطوانة 1 في الوقت الأمثل للسماح بإصلاح انقطاع الخيط.

من خلال تحريك القضيب 21 إلى اليسار، تتأرجح الرافعة 22 عكس اتجاه عقارب الساعة ويتم فتح جهات اتصال الملفين19 bobine و 20، وتتأرجح الرافعة 28 عكس اتجاه عقارب الساعة ويتم فتح أداة التوصيل 16، مما يقطع الحركة بين متغير السرعة 17 وعلبة التروس 18 ، الذي يقطع السلسلة الحركية لنقل حركة دوران الأسطوانة 1.



الشكل (2-17): آلية التشغيل والتوقف لآلة التسدية بالشرائط (الشقات) TEXTIMA

عند الطي، تنقطع حركة دوران الأسطوانة ويتم فرملة الأسطوانة. يتم تشغيل آليات الكبح من الدواسة 28، مروراً بالعجلات المسننة 29 – 30، مروراً بالقضيب 31، والروافع 32 و22، والقضيب 21 مع العنصر القابل للتعديل 33 ومن خلال الروافع 7، 10، 11، 12 و13.

تقوم عناصر الضبط 7' و12' و14' بوضع الدواسة وشريط الفرامل في موضع الكبح المستمر للأسطوانة 1. ويتم ضبط قوة فرملة الأسطوانة باستمرار بمساعدة العجلة اليدوية 26، في أثناء الطي، عند تغيير نصف قطر الالتواء على الأسطوانة بحيث يظل شد الالتواء ثابتًا نسبيًا.

لضبط آلية فرملة الأسطوانة عند طيها، يتم تحديد قوة الكبح ونصف قطر الكبح للأسطوانة بالعلاقات التالية:

1- قوة فرامل الأسطوانة عند الطي

$$F_{fp} = \frac{T_1 \cdot N_1 \cdot R_x}{R_f} \qquad (13\text{-}2)$$

إذ إن :

Ffp-هي قوة كبح الأسطوانة عند طيها، بـالنيوتن N؛

T_1 - شد السلك عند الطي، Fr (0.1...0.07)، بـالنيوتن N؛
F_r - قوة قطع الخيط، بـالنيوتن N؛
N_t – العدد الإجمالي للخيوط في السداء، بالخيط ؛
R_x - نصف قطر الأسطوانة في وقت معين، بالمتر؛
R_f - نصف قطر الكبح للأسطوانة 0.45 م.
2- يتم حساب نصف قطر فر السداء على الأسطوانة، والذي يكون من الضروري عنده ضبط قوة فرملة الأسطوانة، بالعلاقة التالية:

$$R_{xn} = R \cdot \left(\frac{T}{T + \Delta T} \right)^n \qquad (14\text{-}2)$$

إذ إن:
Rxn هو نصف القطر الذي تنخفض عنده قوة الكبح، بالمتر؛
R – نصف قطر الأسطوانة الممتلئة، بالمتر؛
ΔT - شد السداء الموصى به للطي، $T=N_t.T_1$ ، بالنيوتن N؛
T – التغير المسموح به في شد خيوط السدى في أثناء الطي، T(0.1...0.05) بالنيوتن؛
n – لحظة فر السداة على الأسطوانة التي يجب أن تتدخل عندها لتغيير قوة الكبح، N=0,1,2…..
3- شرط التحقق: ($R_{xn} \leq Rt$ (Rt =0,45m نصف قطر الأسطوانة الفارغة).

2-3-2-5-آلية اللف التفاضلي للسداء

يُلتقى اللف التفاضلي للطبقات عند لف السداء على المطواة النهائية خاصة في السداة ذات كثافة الخيط الصغيرة. اللف التفاضلي يتكون من إزاحة ترددية مستقيمة لطبقات اللف المتعاقبة لملئها بزاوية تقاطع صغيرة، بحسب الشكل (2-18).

يُحدد الموضع الأولي للأسطوانة 1 بالنسبة للأسطوانة عن طريق تدوير العجلة اليدوية 3 (العجلتان 7 و8 منفصلتان) للمحور 4 وعجلة التروس 5، والتي، من خلال التدحرج فوق المسمار المتقدم 6، تتسبب في حركة الحامل 2 والموضع الصحيح للمطواة 1 أمام الأسطوانة tambur، وفقًا للشكل (2-18). يتم إجراء الضبط الدقيق لموضع المطواة بالنسبة للأسطوانة باستخدام المسنن الوردة rozeta 11، بعد اقتران العجلات 7 و8 ودوران المحور 4 عبر المسنن الدودي 10 والعجلة الدودية 9.

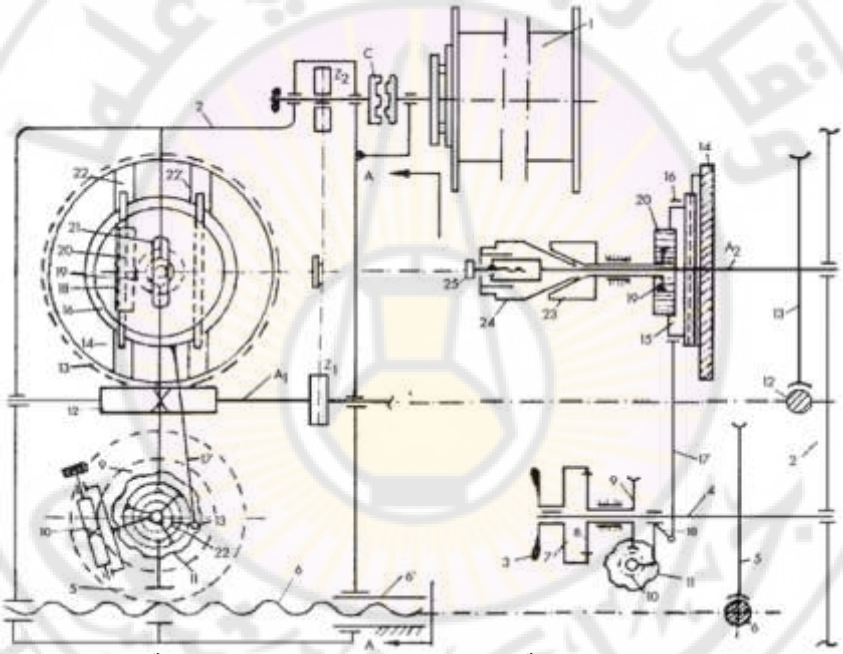
يتم تشغيل المطواة في أثناء الطي بوساطة عجلات متسلسلة z_1 وz_2 وأداة التوصيل cuplajul C. ويتم تحقيق تقدم اللفة عن طريق تدوير المسمار المتقدم 6، الذي يحرك العجلة الدودية 5 على طول هذا المسمار (يعمل المسمار كحامل)، تحديد الدعم المسبق 2 وضمناً للمطواة النهائية 1.

يتم تشغيل المسمار المتقدم 6 بخطوات التقدم نفسها مثل مشط العرض، وبالتالي فإن الإزاحة المحورية للمطواة النهائية بالنسبة للأسطوانة، في أثناء الطي، لها قيمة إزاحة مشط العرض نفسها في أثناء التسدية.

يتم التحكم في اللف التفاضلي للطبقات من خلال تأثير اللامركزي 15 على العمود A2، من خلال المسمار الدودي 12 والعجلة الدودية 13 إلى العمود A1. في

أثناء دوران القرص اللامركزي 15، يضغط الطوق 16 على قضيب التوصيل 17 والأذرع 18،

والتي تحمل الحلزون 10 بحركة الرفع والخفض. من خلال التروس 10 - 9 و8 - 7، يتم إعطاء المحور 4 حركة دوران في اتجاه عقارب الساعة وعكس اتجاه عقارب الساعة. تدور عجلة التروس 5 يسارًا ويمينًا فوق أخاديد لولب التغذية 6، مما ينتج عنه حركة بطيئة ومتناوبة للحامل 2 والمطواة 1. يتم ترسيب الطبقات المتعاقبة من السداة بزاوية ميل صغيرة، ونتيجة لذلك من الجمع بين حركة إزاحة اللفة في الاتجاه المعاكس لحركة الشرائط في أثناء السداة مع الحركة المستقيمة للمطواة من أجل التمييز بين الطبقات.



الشكل (2-18):آلية اللف التفاضلي للسداء على المطواة النهائية

يتم ضبط سعة التمايز بين الطبقات عن طريق زيادة أو تقليل الانحراف المركزي excentricităţii للقرص 15 مقارنة بالقرص 14. ويتم اللف التفاضلي للطبقات عندما يكون هناك خطر تداخل الخيوط من الطبقات المتعاقبة نتيجة لانخفاض عدد خيوط السداة وعلى التوالي الكثافات الصغيرة. يتم ضبط آلية اللف التفاضلي باستخدام برغي الضبط 25 بعد فك أداة التوصيل المخروطي بين الأجزاء 24 و23. ومن خلال تدوير برغي الضبط 25، يتم تشغيله بوساطة العجلة المسننة 19 لتحريك الحامل 20. الحامل 20 جزء لا يتجزأ من اللامركزي 15 ومن خلال الشريحة 21، يُسمح بتحريك اللامركزي 15 على الموجهين 22 و22'، وعلى التوالي، يتم تغيير اللامركزية للامركزي 15، وعلى التوالي، بسعة التمايز يتم تعديل الطبقات. يمكن أن يتراوح مدى تمايز الحالة بين 0...50 مم..

2-4-الحسابات في عملية التسديةWarping Calculation

2-4-1-التسدية المباشرة Direct warping:

في التسدية المباشرة، يتم سحب الخيوط من عبوات الخيوط أحادية الخيط الموجودة على الكونة ويتم لفها مباشرة على المطواة، بخطوة واحدة وعملية عالية السرعة. (Yasir Nawab,2017) .

2-4-1-1-حسابات الإعدادات Set calculations:

تتضمن حسابات الإعدادات عدد خيوط السداء، وطول خيوط السداء، وعدد الخيوط في السداء، ووزن السداء، وعدد النصبات، ووزن الكون، وعدد المطاوي.[26] .

فيما يلي العلاقة لحساب العدد التقريبي لخيوط السداء الكلية في مطواة النساج؛.

$$\text{العدد الكلي للخيوط في مطواة النساج} = \frac{\text{خيوط السداء/بالانش} \times \text{عرض القماش(بالانش)} \times \text{عدد العروض}}{\text{عدد مطاوي النساج}}$$

$$\text{Total ends in weaver's beam} = \frac{\text{Ends/inch} \times \text{Fabric width (inch)} \times \text{No of width}}{\text{No of weaver's beam}}$$

يتم حساب عدد مطاوي السداءعلى النحو التالي:

$$\text{عدد مطاوي السداء} = \frac{\text{خيوط السداء الكلية}}{\text{سعة النصبة}}$$

$$\text{No. of warper beams} = \frac{\text{Total ends}}{\text{Creel capacity}}$$

$$\text{عدد خيوط السداء / بمطواة السداء} = \frac{\text{خيوط السداء الكلية}}{\text{عدد مطاوي السداء}}$$

$$\text{No. of ends/warper beam} = \frac{\text{Total Ends}}{\text{No of warper beams}}$$

الخطوة التالية هي حساب طول الخيط على الكونة، باستخدام عدد خيوط السداء ووزن الكونة. هذا الحساب ضروري لحساب الطول المحدد بالضبط.

$$\text{طول الخيط على الكونة (متر)} = \frac{\text{نمرة السداء} \times \text{وزن الكونة(lbc)} \times \mathbf{940}}{\mathbf{1.0963}}$$

$$\text{Cone length (meters)} \models \frac{\text{Warp count} \times \text{Cone weight (lbs)} \times 840}{1.0936}$$

يُحسب الطول المأخوذ من الكونة بطرح الباقي من طول الكونة.

الطول المأخوذ= طول الخيط على الكونة – باقي الكونة.

$$\text{Length Taken} = \text{Cone Length} - \text{Cone remainder}$$

$$\text{طول المأخوذ (قدم) \%} = \frac{\text{الطول المأخوذ من الكونة(متر)} \times 100}{\text{طول الخيط على الكونة(متر)}}$$

$$\text{Length taken \%age} = \frac{\text{Length taken from cone (meters)}}{\text{Cone length (meters)}} \times 100$$

ملاحظة: عادةً ما يكون الطول المأخوذ كنسبة مئوية (age%) هو 99% للخيوط المفردة.

وبذلك يتم حساب الطول المحدد باستخدام العلاقة أدناه.

$$\text{الطول المحدد (بالأمتار)} = \frac{\text{الطول المأخوذ(متر)}}{\text{عدد مطاوي السداء}} \times \text{عدد النصبات}$$

$$\text{Set length (meters)} = \frac{\text{Length taken (meters)}}{\text{Noofwarperbeams}} \times \text{Noofcreels}$$

قد يكون عدد النصبات 1 أو 2 أو 3 أو 4 بحسب متطلبات الطول المحدد. كمية الخيوط من حيث العبوات المطلوبة لخيوط السداء المحددة من البارمترات المعروفة:

$$\text{عدد العبوات} = \frac{\text{الخيوط الكلية} \times \text{عدد النصبات}}{\text{عدد المطاوي} \times \text{كونة/كيس}}$$

$$\text{No. of bags} = \frac{\text{Total ends} \times \text{No.of creels}}{\text{No.of beams} \times \text{Cones/bag}}$$

نمرة خيط المطواة Beam count هو المصطلح المستخدم للتعبير عن نمرة الخيط المحسوبة باستخدام الكمية الفعلية لخيوط السداء على المطواة.

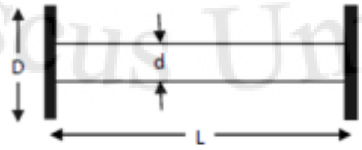
$$\text{نمرة خيط المطواة} = \frac{\text{الطول المحدد(متر)} \times \text{خيوط/ مطواة} \times 1.0963}{\text{وزن الاسطوانة الفعلي}(lbs) \times 840}$$

$$\text{Beam Count} = \frac{\text{Set Length (meters)} \times \text{Ends/beam} \times 1.0936}{\text{Actual beam weight (lbs)} \times 840}$$

يتم حساب خسارة الطول القصير من حيث الوزن والنسبة المئوية كما يلي:

2-4-1-2-استطاعة مطواة السداء: Warp beam capacity

يستخدم مصطلح استطاعة مطواة السداء لإظهار كمية الخيوط التي يمكن تسديتها على مطواة السداء ، وهي مهمة في أثناء تخطيط عدد النصب وطول المطواة، بالنسبة لطول الكونة، نضع بالحسبان أبعاد مطواة خيوط السداء (الشكل 2-19).



الشكل (2-19): مطواة خيوط السداء

هنا، D هو قطر الفلنجة، وd هو قطر المطواة وL هي المسافة بين فلجتي المطواة

مساحة المقطع العرضي للمطواة $A_1 = \pi r^2 = d^2 \frac{\pi}{4}$

مساحة المقطع العرضي للفلنجة $A_2 = D^2 \frac{\pi}{4}$

مساحة المقطع العرضي للمطواة الفارغة $A = (D^2 - d^2)\frac{\pi}{4}$.

يمكن حساب حجم مطواة السداء الفارغة على النحو التالي:

الحجم V = مساحة المقطع العرضي × المسافة بين الفلنجتين

الحجم $V = L \times (D^2 - d^2)\frac{\pi}{4}$

باستخدام العلاقة بين الكثافة والحجم، يمكن حساب الكتلة.

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}(g)}{\text{الحجم}\ (cm^3)}$$

$$\text{density} = \frac{mass(g)}{volume(cm3)}$$

إذا ρ = كثافة المطواة

M = كتلة الخيط على المطواة

$$M(grams) = L \times (D^2 - d^2)\frac{\pi}{4} \times \rho$$

يمكن حساب كتلة خيط السداء على مطواة السداة على النحو التالي:

$$\text{كتلة خيط السداء (lbs)} = \frac{\text{طول(يارد)} \times \text{عدد خيوط السداء}}{\text{نمرة} \times 840}$$

$$\text{Mass of warp(lbs)} = \frac{length\ (yards) \times No.of ends}{840 \times Count}$$

$$M\ (grms) = 453.6 \times \frac{\text{طول الخيوط (يارد ة)} \times \text{عدد خيوط السداء}}{\text{نمرة} \times 840}$$

$$M\ (grms) = \frac{\text{Length(yards)} \times \text{Ends}}{840 \times \text{Count}} \times 453.6$$

بمقارنة المعادلتين:

$$L \times (D^2 - d^2)\frac{\pi}{4} \times \rho = 453.6 \times \frac{\text{طول الخيوط} \times \text{عدد خيوط السداء}}{\text{نمرة} \times 840}$$

$$\frac{length\ (yards) \times No.of ends}{840 \times Count} \times 453.6 = \rho \times \frac{\pi}{4}(D2 - d2) \times L$$

$$\text{كثافة } \rho = \frac{\text{طول خيوط السداء} \times \text{عدد خيوط السداء}}{1.45 \times (D^2 - d^2)\ LC}$$

$$\text{كثافة } \rho = \frac{\text{خيوط السداء} \times \text{عدد خيوط السداء}}{1.33 \times (D^2 - d^2)\ LC}$$

$$\text{Densitty } \rho = \frac{length(yards) \times Ends}{1.45 \times (D^2 - d^2)\ LC}$$

$$\text{Densitty } \rho = \frac{length(meters) \times Ends}{1.33 \times (D^2 - d^2)\ LC}$$

لذلك يمكن حساب كثافة مطواة السداء إذا كان طول المطواة، وخيوط السداء/بمطواة السداء ونمرة الخيوط وأبعاد المطواة معروفة.[26].

2-4-1-3-جودة خيوط السداء:Quality of warp yarn

تمثل جودة خيوط السداء عيوب الخيوط. يمكن التحقق منها بطريقتين، طريقة الوزن وطريقة الطول.

في الطريقة الوزنية، يتم فحص جودة خيط السداء من حيث عدد التقطعات بالرطل (تقطع / رطل/). يمكن التحقق منه بالعلاقة التالية:

$$\frac{\text{الطول} \times \text{خيوط السداء} \times 1.0936}{840 \times \text{عدد التقطعات} \times \text{نمرة الخيط}} = \text{Lbs/break}$$

$$Lbs/break = \frac{\text{Length} \times \text{Ends} \times 1.0936}{840 \times \text{Count} \times \text{Number of breaks}}$$

سيكون أكبر تقطعات لخيوط السداء /الرطل حسب نوعية الخيط.

يتم حساب طول جميع خيوط السداء ويحدد عدد التقطعات لكل وحدة طول بجودة خيط السداء.

بالطريقة الطولية، يتم حساب التقطعات لكل 10 مليون متر على النحو التالي:

$$\text{التقطعات /10Mm} = \frac{\text{عدد التقطعات} \times 10^7}{\text{الطول (متر)} \times \text{الخيوط}}$$

$$\text{Breaks/10Mm} = \frac{\text{Number of breaks} \times 107}{\text{Length(meters)} \times \text{Ends}}$$

2-4-1-4-كفاءة آلة التسدية:Warping machine efficiency

تعتمد كفاءة آلة التسدية على عدد المطاوي/بالنصبة، وعدد النصبات/ بالمجموعة، وتقطع الخيط، وسرعة الماكينة وحجم مطواة التغذية، لحساب كفاءة آلة التسدية، يجب مراعاة عدد من العوامل. تتضمن هذه العوامل الطول المحدد وسرعة الآلة ووقت تغيير النصبة وزمن تعبئة المشط وعدد المطاوي/بالنصبة ووقت تغيير المطواة وعدد شقق التسدية ووقت إصلاح التقطعات. ولتحديد الكفاءة يتم حساب زمن التشغيل الفعلي عن طريق استبعاد إجمالي وقت التوقف من إجمالي الوقت المتاح ثم يتم استخدام العلاقة التالية لتحديد الكفاءة.

$$\text{الكفاءة (w.r.t. time)} = \frac{\text{زمن التشغيل الفعلي}}{\text{الزمن الكلي المتاح}} \times 100$$

$$Efficiency(w.r.t.\ time) = \frac{\text{Actual Running Time}}{\text{Total Available Time}} \times 100$$

2-4-2-التسدية بالشقق:Sectional warping

2-4-2-1-حسابات التسدية بالشرائط (الشقات)Sectional warping:

إجراء حسابات التسدية بالشقات يتم بالخطوات الآتية.

الخطوة 1: تحديد استطاعة النصبة Step 1 Determine creel capacity :

يتم تحديد استطاعة النصبة التي سيتم استخدامها بناءً على حجم التكرار للقلم وعدد مرات التكرار التي سيتم استيعابها في الشقة الواحدة، بالإضافة إلى ذلك يجب أيضًا مراعاة استطاعة النصبة المتاحة وعدد الكونات (لكل لون) في هذه الخطوات.

استطاعة النصبة = n × حجم التكرار

Creel Capacity = n × Repeat size

إذ إنَّ:n - هي أي عدد صحيح.

الخطوة 2: تحديد عدد الشقق Step 2: Determine the number of sections:

يتم حساب عدد الشقق بناءً على عدد خيوط السداء الكلية في القماش و استطاعة النصبة المراد استخدامها.

$$\text{عدد الشقق} = \frac{\text{عدد خيوط السداء الكلية}}{\text{استطاعة النصبة}}$$

$$\textit{Number of sections} = \frac{\textbf{Total ends}}{\textbf{Creel capacity}}$$

إذا لم يكن عدد الشقق عددًا صحيحًا مثل 18.35، إذن:

عدد خيوط السداء بالشقة القابل للقطع = الكسر × استطاعة النصبة

Ends of cut-able section = Fraction × Creel Capacity

الخطوة 3 : تحديد عرض الشقة Step 3: Determine the section width :

يتم حساب عرض كل شقة، بناءً على مساحة المطواة المتاحة وعدد الشقق المخطط لها.

$$\text{عرض الشقة (mm)} = \frac{\text{مجال المطواة (mm)}}{\text{عدد الشقق}}$$

$$\textit{Section width } (mm) = \frac{\text{Beam Space (mm)}}{\text{Number of sections}}$$

الخطوة 4: تحديد نمرة مشط الشقة Step 4: Determine the section reed count :

من المهم تحديد نمرة مشط الشقة للتحكم في عرض الشقة وفقًا لمتطلباتنا. يتم حسابها على النحو التالي:

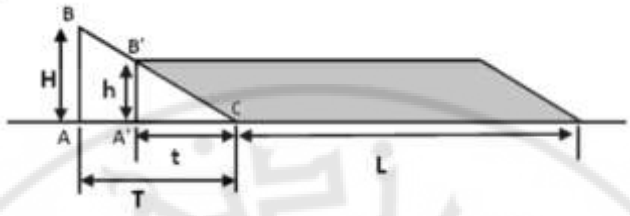
$$\text{نمرة المشط (سن/ بالانش)} = \frac{\text{عدد خيوط السداء الكلية بالشقة} \times 25.4}{(\boldsymbol{m})\text{عرض الشقة} \times \text{سن المشط}}$$

$$\text{Reed Count (dents/inch)} = \frac{\text{Section Ends} \times 25.4}{\text{Section Width (mm)} \times \text{Reed denting}}$$

2-4-2-2-بناء الشقة على آلة التسدية بالشقات

:Section Building on Section Warping

يعتمد بناء الشقة في أثناء التسدية بالشرائط على العلاقة بين معدل العبور ومعدل الزيادة في كثافة الشقة وزاوية الميل (الشكل 2-23).



الشكل (2-20): بناء الشقة ومتغيراتها

في الشكل (2-20) نلاحظ:

H = ارتفاع المخروط أو الميلHeight of the wedge or inclination

T = مسافة حافة القاعدة من نقطة البداية للشقة الأولى.

θ = زاوية الميلAngle of the inclination.

t = اجتياز المشط Traverse of reed

افترض أن الطول (السُمك) هو"H"؛ بالنسبة لطول السداء المحدد. لذلك من المثلث ABC يمكن حساب ظل الزاوية tanθ على النحو التالي:

$$\tan\theta = \frac{AB}{AC} = \frac{H}{T}$$

$$\frac{1}{\tan\theta} = \frac{T}{H}$$

بشكل مشابه من المثلث 'A'B'C:

$$\tan\theta = \frac{A'B'}{A'C} = \frac{h}{t}$$

بالمقارنة:

$$\frac{T}{H} = \frac{h}{t}$$

$$t = h\frac{T}{H} = \frac{h}{\tan\theta}$$

تظهر هذه النتيجة أن سرعة العبور تتناسب طرداً مع عمق المقطع وتتناسب عكساً مع ميل الكونة.

2-5- أمثلة عملية وتمرين:

التمرين 1:

تحديد زمن توقف آلة التسدية عند سرعات التسدية المختلفة. تحديد زمن إيقاف المطواة الأولية وأسطوانة القيادة وأسطوانة الضغط بحسب قطر أسطوانة السداة (t_{fx}=fDx). لتحديد وقت توقف آلة التسدية، قم بتشغيل آلة التسدية وقطع خيط بالقرب من وحدات التحكم في الخيط، وبعد إيقاف الآلة، قم بقياس المسافة "l" المقطوعة بنهاية الخيط. زمن توقف المسداية (المطواة الأولية) يتم حسابها بالعلاقة التالية:

$$t = \frac{2 \cdot l}{v_u} \qquad (1\text{-}2)$$

إذ إن:

t - زمن توقف المطواة الأولية، بالثانية؛

ل - طول الخيط الملفوف على الطواة، م؛

vu - سرعة التسدية، م/دقيقة.

التمرين 2:

حساب التصحيحات الكينماتيكية لـ (3...4) لسداوات مختلفة. حساب التصحيح التكنولوجي لطول الشرائط بأطوال وأنصاف أقطار مختلفة للف الأشرطة على الأسطوانة (الطنبور).

التمرين 3:

رسم المخطط البياني النظري للتغير في سرعة المطواة الأولية وفقًا لقطر اللف للسداة، ns = f(Dx). التحديد باستخدام الاصطروبسكوبstroboscopul للسرعة الفعلية لمطواة الأولية لـ (3...4) نصف قطر اللف للمطواة الأولية. رسم المخططات البيانية الحقيقية والنظرية لتغير سرعة الدوران على نظام المحاور نفسه.

الاستنتاجات:

التمرين 4:

حساب التقدم التكنولوجي للسداء بالخصائص التالية: Pu=25 خيط/10 سم، Tt=25x2 tex، ρ=0.44g/cm3، β=11o. حساب التغذية الحركية للمثال أعلاه. حساب التقدم الحركي لـ 3...4 مجموعات اقتران لروافع الآليات الكوكبية. حساب الحد الأقصى لطول السداء المقابل للتقدمات الحركية (3...4) المحسوبة أعلاه.

الفصل الثالث
التبويش(التنشية Slashing (Sizing

3-1- تمهيد

تتطلب عملية النسيج أن تكون خيوط السداء قوية وناعمة ومرنة أو قابلة للإستطالة إلى درجة معينة. لتحقيق هذه الخصائص على خيوط السداء، يتم تطبيق طبقة واقية من عامل تشكيل الفيلم البوليمري (البوش size) على خيوط السداء قبل النسيج؛ تسمى هذه العملية التبويش أو التنشية. لا يعد التبويش عملية ذات قيمة مضافة في صناعة الأقمشة المنسوجة، وذلك لأنه بعد نسج القماش، ستتم إزالة مواد التبويش من القماش في أثناء عملية الإنهاء، وهو ما يسمى بإزالة البوش desizing .

الأغراض الرئيسية للتبويش هي كما يلي:

- زيادة قوة الخيوط،
- تقليل تشعر الغزل لأنه يسبب مشاكل في عملية النسيج،
- زيادة مقاومة الخيوط للتآكل ضد الخيوط الأخرى وعناصر ماكينة النسيج المختلفة،
- تقليل الزغب والتطاير أثناء عملية النسيج لآلات النسيج ذات السرعة العالية.

هناك ثلاثة أنواع من الشد على خيوط السداء في أثناء النسج: متوسط الشد الثابت، وتغيرات التوتر الدوري، وتغيرات التوتر العشوائي. يتعرض السداء لشد مستمر على النول ويتم تحديد حجم هذا الشد بشكل عام من خلال معدل الرخو/السحب، والتشريب الذي يحدث في أثناء النسج، ومعدل مرونة خيوط السداء. عادةً لا يكون التوتر المتوسط هو سبب قطع السداء.

تحدث اختلافات التوتر الدوري بسبب تشكل النفس وعملية الضم. تعتمد أنماط التوتر الناتجة عن تشكل النفس وعملية الضم على تصميم القماش وبنيته. تكون توترات السداء الناتجة عن تشكل النفس وعملية الضم عالية جدًا لدرجة أنه يجب تعويضها بأجهزة تعويض التوتر؛ ومع ذلك، فمن الصعب القضاء عليها تماماً.

تحدث اختلافات الشد العشوائية لأسباب مختلفة مثل العقدة غير الصحيحة، وتشابك خيوط السداء بسبب الألياف البارزة، وما إلى ذلك. وقد لا تمر العقدة الثخينة عبر النيرة أو المشط بسهولة مما يؤدي إلى تراكم التوتر. تتبع خيوط السداء مسارًا متعرجًا يشتمل على مناطق الشد والتآكل على النول في أثناء تكوين القماش.

تتأثر خصائص الغزول بشكل إيجابي بالتبويش. التبويش الجيد يجب أن يقلل من التشعر، ويحسن القوة ومقاومة التآكل مع الحفاظ على الخيوط منفصلة. يتم تقليل الاستطالة بطريقة خاضعة للرقابة، ويتم تقليل المرونة ولكن يتم الحفاظ عليها بشكل معقول. إذا لم يتم إجراء التبويش بشكل صحيح، فسيتم لصق ألياف التشعر الطويلة البارزة من أحد الغزول مع ألياف الغزول الأخرى، وسيؤدي ذلك إلى تلف فيلم البوش size film عندما يتم فصل صفائح الخيوط مرة أخرى إلى خيوط فردية عند قضبان الفصل (حوارس) الموجودة على آلة التبويش مما يقلل من القوة ويسبب تقطع الخيوط.

يجب أن تبقى الألياف على جسم الخيط بحيث لا تتداخل الشعيرات والخيوط في أثناء عملية النسيج.

إن الفهم العملي لأهمية اختراق البوش، وتغليف البوش، وتشعر الخيوط، واستطالة الغزل المتبقية، ومقاومة تآكل الخيوط أمر ضروري لممارسة التبويش الجيدة. من المهم أن يغطي فيلم البوش سطح الخيط دون اختراق مفرط لجسم الخيط، لأنه إذا تم اختراق مادة البوش بعمق في الخيط، فلن تكون إزالة البوش desizing الكامل ممكنةً. لذلك، يجب أن يحدث اختراق كافٍ فقط لتحقيق ترابط فيلم البوش لمنع إزالته في أثناء النسج.

يوجد مستوى مثالي لتحميل البوش size add-on الذي يعطي الحد الأدنى من تقطع خيوط السداء. البوش الزائد يجعل الخيوط أكثر صلابة وأقل قابلية للاستطالة؛ الخيوط ذات البوش القليل جدًا لن تكون قوية وناعمة بدرجة كافية للنسيج. لذلك، يؤدي البوش القليل جدًا أو الكبير جدًا إلى زيادة في تقطع خيوط السداء. التحميل المثالي للبوش size add-on يعطي أفضل النتائج للنسيج.

على الرغم من أن التبويش يتم بشكل أساسي لزيادة قوة الخيوط، إلا أن بعض الخيوط القوية مثل الخيوط المستمرة continuous filaments لا تزال بحاجة إلى التبويش، وذلك لأن التبويش يحافظ على الخيوط المترهلة والمقطوعة معًا في خيوط منخفضة البرم والتي لولا ذلك لكانت ستبرز من الجسم وتحتك بعناصر الماكينة، مما يؤدي إلى التشابك، وتكوين كرات زغب وتقطعات السداء.

نقاط أخرى يجب مراعاتها عند التبويش:

- يعد التحكم في شد نصبة مطاوي السداء (الكريل) في آلة التبويش أمرًا بالغ الأهمية خاصة مع خيوط MJS والخيوط ذات النهاية المفتوحةopen-end yarns. يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى للشد 5% من قوة القطع (15-20 غرام للغزول الحلقية و12-15 غرام للخيوط ذات النهاية المفتوحة، وخيوط MJS وMVS). مع الخيوط الغليظة، يُسمح أحيانًا بـ 30 غرامًا.
- تتأثر كمية البوش الملتقط size picked up بلزوجة خليط البوش وكذلك بنية الغزل. يتم التحكم في لزوجة المزيج من خلال الوصفة وكمية المحتوى الصلب في حجم السائل ونوع منتج التبويش ومستوى الخلط الميكانيكي ودرجة الحرارة ووقت الغليان. تلتقط الخيوط المستمرة Flat filaments والخيوط المزخرفة textured والغزول spun yarns البوش بشكل مختلف.
- يعد التباعد بين الخيوط في حوض التبويش وفي أسطوانات التجفيف أمرًا مهمًا للغاية.
- يعتمد اختيار البوش للغزول عادة على التكلفة. بالنسبة لخيوط الفيلامنت (الرفيعة) يتم اختيار مادة البوش بناءً على التوافق مع الخيوط المستمرة.
- يؤدي تشغيل آلة التبويش بسرعة بطيئة، وهو أمر ضروري في بعض الأحيان، إلى إنشاء حالة غير مرغوب فيها للغاية ، ويجب تقليلها إلى أدنى حد ممكن بكل الطرق الممكنة.

- يجب التحكم بدقة في استطالة خيوط السداء في أثناء التبويش للحفاظ على الاستطالة المتبقية في الخيوط اللازمة للنسيج الجيد. العارضة الخلفية - يجب ألا تتجاوز الاستطالة بين حوض التبويش والمطاوي الخلفية Back beam—size box 0.5%.
- يمكن لمواد التبويش القابلة للذوبان في الماء أن تسبب مشاكل في النسيج بالدفع المائي.
- يجب إجراء دراسات العملية لتحديد أسباب عدم الكفاءة باستخدام تقنيات تحليل السبب الصارمة بوساطة ممارس ذي خبرة وليس كجزء من دراسة تكرار التوقف النموذجية لتعيينات الوظائف.

3-2-آلات تبويش السداء، آلة التبويش فيمارو"FIMARO„

التبويش هو عملية تحميل طبقة من مواد التبويش على سطح الخيوط لحماية خيوط السداء من إجهادات التمدد والاحتكاك على المقاطع القصيرة والتقشير وما إلى ذلك.

يتم تحميل طبقة مواد التبويش على الخيوط من خلال ظاهرة الامتصاص، مما يضمن زيادة ثبات النظام أمام الإجهادات في أثناء النسيج.

يتكون فيلم التبويش من مواد لها القدرة على تكوين أغشية رقيقة على الخيوط ومواد مساعدة تعمل على تحسين خصائص الخيوط تحت الإجهاد الميكانيكي دون التأثير بشكل خاص على خصائص الخيوط الأخرى (المرونة، معامل الاحتكاك، إلخ. فيلم التبويش يجب أن يتصرف بشكل وحدوي مع خيوط السداء في أثناء النسج ويجب إزالتها من الخيوط منخفضة التكلفة بعد النسج في عمليات الإنهاء للقماش.

عادةً ما يتم إجراء عملية التنشية في معالجة الخيوط المفردة والخيوط القطنية المزوية وخيوط الصوف الممشط الرفيع وخيوط الصوف المسرح والخيوط اللحائية والخيوط الصنعية والتركيبية، إلخ. لا تتعرض الخيوط المزوية ذات قوة الشد العالية للتنشية، باستثناء الخيوط التي يصنع منها السداء الكثيف للغاية، والخيوط التي يمكن أن يتأكل سطحها الخارجي في أثناء النسيج.

يتم الحصول على محلول التنشية الكلاسيكية المستخدمة في تنشية السداء عن طريق تشتيت مكونات الوصفة في وسط مائي وفقًا لوصفة التنشية. تحتوي وصفة التنشية كمواد رئيسية على بوليمرات ذات بنية جزيئية كبيرة لها خاصية تكوين طبقة رقيقة على سطح الخيوط.

تسمى البوليمرات المستخدمة في التنشية أيضًا بالمواد الرابطة أو المواد اللاصقة ويمكن تجميعها وفقًا لطبيعتها على النحو التالي:

- البوليمرات الطبيعية: النشا ومشتقاته، الجيلاتين ومنتجات البروتين الأخرى، كربوكسي ميثيل السليلوز، ميثيل السليلوز وأوكسي إيثيل السليلوز وهي مشتقات السليلوز، إلخ؛
- البوليمرات الاصطناعية: كحول البولي فينيلPVA، بولي أكريلات، بوليمرات أسيتات الفينيل، إلخ.

تحتوي وصفات التنشية أيضًا، بالإضافة إلى المواد اللاصقة، على عدد من المواد المساعدة التي لها وظائف تكنولوجية مختلفة. المواد المساعدة الرئيسية المستخدمة في التنشية هي كما يلي:

- عوامل التحلل المائي: الأحماض والقواعد والمؤكسدات والأنزيمات؛
- عوامل الترطيب: الصابون الصناعي، الزيوت المسلفنة، إلخ؛
- الملدنات: السيول، البارافين، الستيارين التقني، شمع العسل، زيت الخروع أو زيت بذر الكتان؛
- مواد التشحيم، والتي عادة ما تكون أيضًا مواد ملدنة: شمع العسل، البارافين؛
- مواد استرطابية: الجلسرين التقني، كلوريد الصوديوم، الجلوكوز، كلوريد الكالسيوم؛
- المواد المطهرة: الفورمالين، حمض الساليسيليك، كلوريد الزنك، كبريتات نحاس.

يتم تصنيف آلات التبويش على أساس طريقة التجفيف (الأسطوانة أو الهواء الساخن أو الأشعة تحت الحمراء) أو بحسب طريقة توريد الخيوط (خيط واحد، مباشر وغير مباشر). في التبويش بخيط واحدsingle-end slashers، يتم تغذية الخيوط إلى حوض التبويش مباشرة من عبوات الإمداد (في بعض الأحيان، يتم استخدام التبويش "أحادي الخيط single-end slashers" أيضًا للإشارة إلى تبويش خيط سداء فردي). يستخدم هذا النوع من الكريل بشكل عام لعدد صغير من الخيوط والخيوط الزخرفية. في التبويش المباشرdirect sizing ، يتم تغذية الخيوط إلى حوض التنشية من مطواة واحدة أو مطواة السداء. في التبويش غير المباشر indirect sizing ، يتم دمج العديد من مطاوي السداء (مطاوي مقطعية section beams) من صفيحة إلى صفيحة، لتشكل مطواة نهائية للنسيج (مطواة الحائك). من الممكن أيضًا سحب الخيوط من مجموعة من حوامل العبوات package creels ومطاوي السداءwarp beams في وقت واحد.

3-2-1-المخطط التكنولوجي لآلات التبويش (التنشية)

تتم التنشية على آلات التنشية والتي تتكون من المناطق التالية (الشكل 3-1) :
- حامل مطاوي السداء (النصبة)؛
- حوض تنشية السداء؛
- مجفف آلة تنشية؛
- آليات لف السداء.

يتم خدمة آلات التنشية من خلال مرافق إعداد محلول التنشية التي لها دور تحضير الكميات اللازمة من حلول تنشية الخيوط في الوقت الأمثل.

إن نصبة التغذية 1 لآلة التنشية مجهزة بحوامل مطاوي السداء، مع أنظمة فرملة أو تشغيل مطاوي السداء، مع أنظمة لقيادة وإعادة توحيد السداء وأنظمة للتحكم في شد السداء.

يتم فر السداء 2' من اللفات باستخدام السداء 2 ويتم تجميعها معًا عن طريق الأسطوانات 3. في منطقة النصبة ، يتم التحكم في شد السداء إما بشكل فردي أو مركزي على كامل السداء النهائية باستخدام مساعدة أنظمة التنظيم التلقائي لقوة الكبح للبكرات أو مع أنظمة الكبح مع التنظيم اليدوي لقوة الكبح. يتم توجيه السداء النهائي وتغذيته في حوض التنشية 24 بمساعدة أسطوانة التغذية 7. يتكون حوض التنشيةمن منطقتين

متميزتين: منطقة إمداد محلول التنشية، 23 والحوض الفعلي 24 حيث يتم وضع محلول التنشيةعلى خيوط السدى .

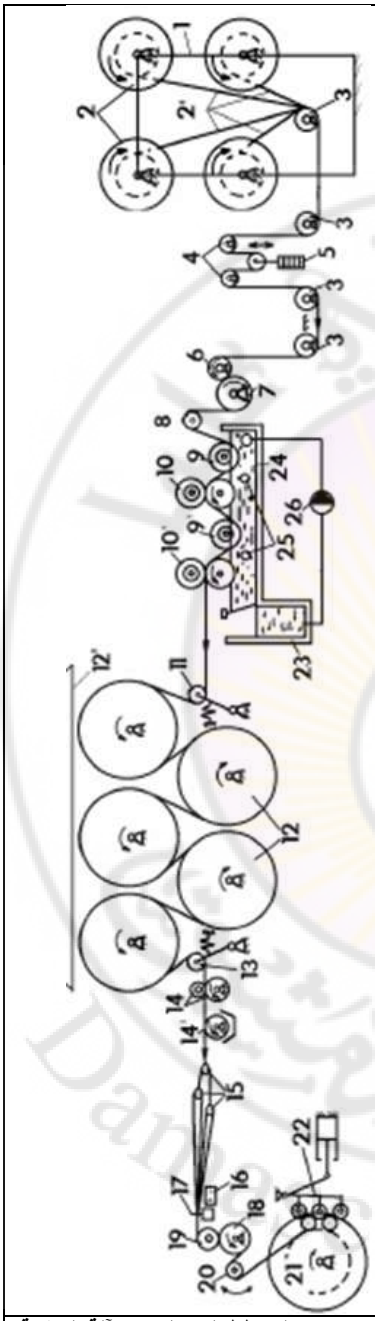
تتم إعادة تدوير محلول التنشية باستمرار عن طريق مضخة 26 بين منطقتي الحوض. توجد ملفات التسخين 25 في حوض التنشية الفعلي 24.

معاملات الضبط التكنولوجي في منطقة حوض التنشية هي: درجة حرارة محلول التنشية، ومستوى محلول التنشية في الحوض نفسه، وقوة الضغط بين أسطوانات الضغط، ومسار السداء في الحمام، وما إلى ذلك. يتم تحقيق الصيانة المستمرة لمستوى محلول التنشية في حوض التنشية بمساعدة العوامة التي تعمل على مفتاح صغير يأمر عند انخفاض مستوى محلول التنشية، ببدء تشغيل مضخة تغذية الضغط من خزان تخزين محلول التنشية.

يمكن تعديل مقدار كمية محلول التنشية التي يمتصها السداة عن طريق ضبط مسار السداة في الحوض ومستوى قوة الضغط المبذولة بين أسطوانات الضغط (العصر).

يتم نقل محلول التنشية على سطح خيوط السداة في حالة وصفات التنشية الكلاسيكية عن طريق الماء.

تتم إزالة الماء الزائد الموجود على خيوط السداة في منطقة التجفيف بآلة التنشية. يتكون المجفف من أسطوانات تجفيف 12 يتم تسخينها بالبخار مفرط التشبع. عند مدخل وخروج المجفف، يتم موازنة التوتر في مستوى السداة بمساعدة أسطوانات تعويض التوتر 11 و13.يتم وضع أسطوانات التجفيف 12 على محيط لا يقل عن 3/2 من سطحها ويتم امتصاص بخار الماء المزال بوساطة الغطاء 12' ويتم إزالته في الجو.



الشكل (3-1). المخطط التكنولوجي لآلة التنشية

يمكن تعديل درجة حرارة أسطوانات التجفيف على مستوى كل أسطوانة تجفيف بحسب طبيعة السداء. يتم تغطية أسطوانات التجفيف الأولى بطبقة رقيقة من التيفلون

لتجنب التصاق السداة والمواد اللاصقة. عند الخروج من منطقة التجفيف، تمر السداة الجافة بين لفات rolele مترجم الرطوبة 14. يستشعر مترجم الرطوبة مستوى الرطوبة في السداء وينقل معلومات الرطوبة من السداء إلى جهاز يسمى قياس الرطوبة textometru. يقوم مقياس النص بمقارنة المستوى الفعلي للرطوبة مع المستوى المحدد وبعد المقارنة، إذا وجدت اختلافات كبيرة، فإنه يعمل من خلال إشارة كهربائية لتغيير سرعة المحرك الرئيسي الذي يقود آلة التنشية (محرك التيار المباشر).

يمكن تشميع الخيوط المنشاة باستخدام أسطوانة التشميع 14.

بعد التنشية والتجفيف، يمكن لخيوط السدى أن تلتصق ببعضها بعضاً (خيوط مغزولة) ولهذا السبب توجد عند الخروج من المجفف منطقة فاصلة للسداء في عدة مستويات، اعتمادًا على عدد السداوات المجمعة في نصبة آلة التنشية. ويتم فصل الخيوط بمساعدة شرائط الفصل (سماسم الأشتيك) 15 التي يتم إدخالها بين خيوط السداءيتم تفريغ الشحنات الكهروستاتيكية التي التقطتها الخيوط في أثناء التنشية باستخدام المؤين 16.

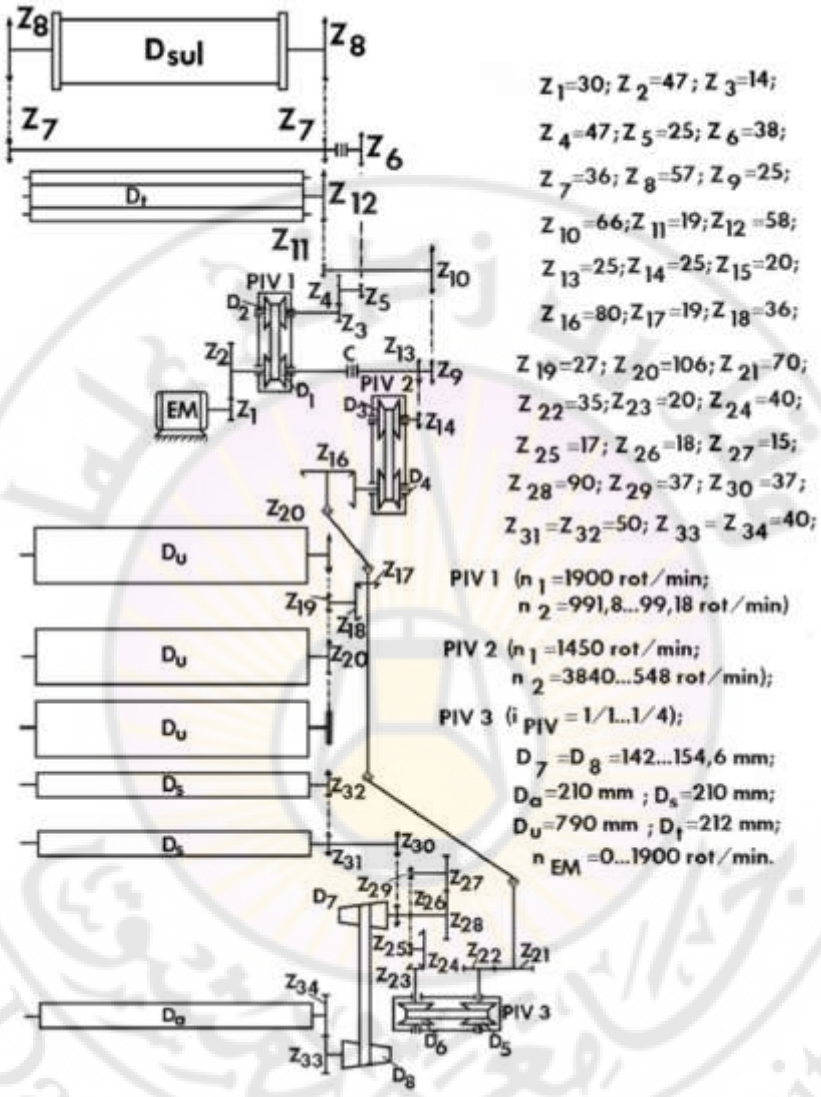
المشط 17 لآلة التنشية لها دور الاستمرار والفصل النهائي لخيوط السداء وتحدد عرض خيوط السداء في السداء النهائي وتحدد عرض السداء النهائي. يشارك المشط Spata 17 في تحقيق اللف التفاضلي للسداء في الأعلى وفي تحقيق تكرار اللون في السداء.

تؤثر أسطوانة السحب 18 على السداة عند الخروج من المجفف، وتحركها بسرعتها المحيطية. يتم لف السداة بوساطة أسطوانة السحب على المطواة النهائية 21. في أثناء اللف، يتم الضغط على السداة بمساعدة آلية الضغط 22. ويهدف ضغط السداة في أثناء اللف على المطواة النهائية إلى لف السداء بدرجة معينة لكثافة اللف.

3-2-2- المخطط الحركي لآلة التبويش (التنشية) .

يتم تشغيل ماكينة التنشية بوساطة محرك التيار المباشر الرئيسي ويتم توفير وظائف إضافية عن طريق المحركات المؤازرة.

يتم تشغيل أعضاء الآلة بحسب الشكل (3-2) من المحرك الكهربائي الرئيسي EM، من خلال السلاسل الحركية إلى اللفة النهائية وأسطوانة السحب، إلى أسطوانات التجفيف وعلى التوالي إلى أسطوانات الضغط في حوض التنشية وعلى التوالي إلى أسطوانة التغذية لآلة التنشية.



الشكل (3-2): المخطط الحركي لآلة التنشية "فيمارو""Fimaro".

تستقبل أسطوانة التغذية ذات القطر Da حركة الدوران من محرك EM، من خلال السلسلة الحركية التي تتكون من العجلات z2 - z1، اقتران الجر C، العجلات z13 - z14، متغير السرعة (D3 - D4) PIV 2)، العجلات z16 - z15، z22 - z21، متغير السرعة (D5 - D6) PIV3)، العجلات z24 - z23، z26 - z25، z28 - z27، المخاريط D7 - D8 والعجلات z34 - z33. تتناسب سرعة أسطوانة التغذية مع سرعة أسطوانات الضغط، من اسطوانات التجفيف. بوساطة متغير السرعة المتكون من المخاريط D7/D8 يتم التحكم في استطالة السداة في المنطقة الجافة، قبل دخولها إلى حوض التنشية.

تتلقى أسطوانات الضغط السفلية، S، حركة دورانية من المحرك الكهربائي EM، من خلال الترس z_2 - z_1، والاقتران C، z_{14} - z_{13}، متغير (PIV 2 (D_3 - D_4، z_{16} - z_{15}، z_{22} - z_{21}، متغير (PIV 3 (D_5 – D_6، z_{24} – z_{23}، z_{26} – z_{25}، z_{28} – z_{27}، z_{30} – z_{29} و z_{32} – z_{31}. يمكن تغيير سرعة أسطوانات الضغط عن طريق تغيير نسب النقل في متغيرات PIV 2 و PIV 3.

تستقبل أسطوانات التجفيف Du الحركة من المحرك الكهربائي EM، من خلال التروس z_2 - z_1، والوصلة C، z_{14} - z_{13}، ومتغير (PIV 2 (D_3 - D_4، z_{16} - z_{15}، z_{17} z_{18} - وz_{20} - z_{19} . تتمتع أسطوانات التجفيف بالسرعة المحيطية نفسها ويتم تشغيلها بحركة دورانية بوساطة أسنان مسننة وسلاسل. يتم تغيير سرعة أسطوانات التجفيف عن طريق تغيير نسبة النقل في متغير PIV 2.

أسطوانة السحب، Dt، هي التي تسحب السداة من منطقة المجفف، وتحدد أيضًا سرعة التنشية. تنتقل حركة دوران أسطوانة السحب من المحرك الكهربائي EM، عبر التروس z_2 - z_1، والوصلة C، وz_{10} - z_9، وz_{12} - z_{11}.

تستقبل المطواة النهائية الحركة من المحرك الكهربائي EM، من خلال ترس z_1 - z_2، ومتغير (PIV 1 (D_1 - D_2)، وz_4 - z_3، وz_6 - z_5، وz_8 - z_7. يتم تحديد السرعة الأولية للمطواة النهائية عن طريق ضبط سرعة المحرك الكهربائي EM، ومع زيادة قطر المطواة، تتغير نسبة النقل من متغير PIV 1، بحيث تظل السرعة المحيطية للمطواة ثابتة.

3-2-3- آليات آلة التبويش (التنشية)

3-2-3-1- حامل المطاوي(النصبة)

عادةً ما تكون ترتيبات المطواي في حامل المطاوي (النصبة) على نوعين:

أ- مجموعات مكونة من 2، 4، 6 أو 8، من مستوى واحد إلى أربعة مستويات tiers.

ب- ترتيب متدرج من مستويين.

يمكن أن تحتوي بعض آلات التبويش على ما يصل إلى 24 حامل للمطواة. يمكن التحكم بالمطاوي beams في مجموعات أو بشكل فردي. يمكن أن يكون اطلاق حركة المطاوي let-off فرديًا أو إطلاقاً للمجموعات الفردية single group let-off أو اطلاق شامل wrap-round let-off .

3-2-3-2-الآليات الموجودة في منطقة حوض التبويش (التنشية)

يتم تمرير البوش (النشا) على سطح خيوط السداء عن طريق غمر السداء في البوش (النشا) من حوض التبويش. ويبين الشكل (3-3) الآليات الموجودة في منطقة حوض التبويش (التنشية) بآلة التبويش "فيمارو"“Fimaro”.

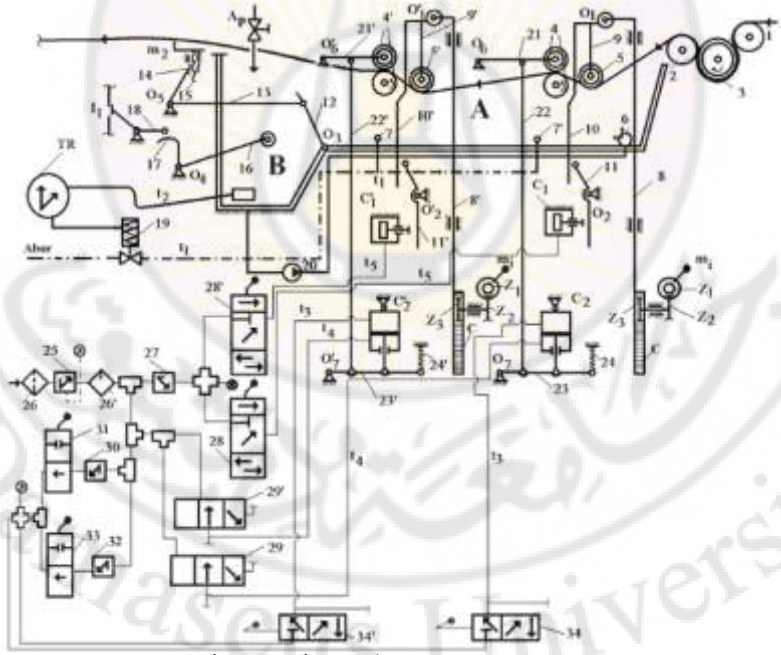
حوض “Fimaro” الخاص بآلة التبويش فيمارو مصنوع من صفائح الفولاذ وله جدران مزدوجة لضمان تنظيم حرارة البوش في الحوض. يحتوي حوض التبويش على منطقتين متميزتين في هيكله: المنطقة "B" لتغذية الحوض بالبوش من منشأة

تحضيرالبوش (النشا) والمنطقة "A" لتنشية السداء. في المنطقة المناسبة لحوض التبويش(المنطقة A) يتم نقل سائل اللصق على سطح السداة. يتأثر تحميل السداة بالبوش (النشا) بالعناصر التالية: خصائص البوش (النشا) (لزوجة البوش (النشا)، وتركيز مواد التبويش، وما إلى ذلك)، ومسار السداة في حمام التبويش، ومستوى البوش (النشا) في الحوض، ودرجة حرارة البوش (النشا)، وقوة ضغط العصرعلى السداء وما إلى ذلك.

3-2-3-2-1-آلية تنظيم درجة حرارة البوش (محلول التنشية)

تؤثر درجة حرارة تدفق البوش في لزوجة التدفق وظروف ترسيب تدفق البوش على خيوط السداة. يتم قياس درجة حرارة البوش بمساعدة مسبار يخترق منطقة "B" من الحوض، بحسب الشكل (3-3) والذي ينقل معلومات درجة الحرارة عبر دارة t2 إلى منظم الحرارة "TR".

بمساعدة منظم الحرارة "TR" يتم تحديد درجة الحرارة المطلوبة لتبويش سداء معين. عندما تنخفض درجة حرارة البوش عن قيمة درجة الحرارة الموصوفة، يتم تنظيم الحرارة "TR"سيتم إرسال أمر إلى الصمام الكهربائي 19 لفتح وصول البخار من خلال ملفات التسخين 7 و7' الموجودة داخل الحوض.



الشكل (3-3): الآليات الموجودة في منطقة حوض آلة التبويش

يدخل البخار المسخن إلى ملفات التسخين على المسار t_1 حتى يتم الوصول إلى درجة الحرارة المحددة للبوش، ويتلقى منظم الحرارة TR معلومات حول قيمة درجة حرارة البوش من مسبار القياس وسيعطي أمرًا للصمام اللولبي 19 لإغلاقه، وعلى التوالي، وصول بخار التسخين إلى المحطة.

3-2-3-2-2-آلية عصر السداء

يتم تحميل البوش إلى سطح خيوط السداء في حمام التبويش ويتأثر بالعوامل التالية: درجة حرارة البوش، مسار السداء في الحوض، مدة بقاء السداء في حوض التبويش، قوة الضغط بين أسطوانات العصر، قوة الضغط بين أسطوانات التغطيس وأسطوانات العصر.

تتم إزالة مخزون الزائد من سطح السداء بمساعدة أزواج أسطوانات العصارة 4 و4'. يتم تغطية أسطوانات العصر العلوية بأكمام مطاطية ذات صلابة معينة لحماية الخيوط من التشوه في أثناء العصر.

إن أسطوانات العصر السفلية مصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ ويتم تشغيلها بالتناوب لقيادة السداء. يتم ضغط أسطوانات الضغط العلوية على أسطوانات الضغط السفلية بسبب ضغط الهواء المضغوط من أسطوانات الضغط C_2 و C_2'. إذا وصل الهواء المضغوط إلى الجزء العلوي من أسطوانات الضغط على المسار t_3، عن طريق الروافع 21، 22، 23 (21'، 22'، 23')، يتم ضغط أسطوانات العصر العلوية 4 و 4' على الجزء السفلي أسطوانات مع قوة الضغط.

يتم تنظيم ضغط العصر بمساعدة منظمات الضغط 30 و32. من خلال الموزعين 34 و34' يتم توجيه الهواء المضغوط من أجل ممارسة قوة الضغط على كلا زوجي أسطوانات الضغط، أو على زوج من الأسطوانات أو على لا شيء. تعمل الصمامات اللولبية 31 و 33 على ضمان الحالة الكهربائية لتدوير الهواء المضغوط لضمان الضغط بين أسطوانات الضغط أو لضمان رفع أسطوانات العصر العلوية مقارنة بالأسطوانات السفلية.

إذا كان من الضروري رفع أسطوانات الضغط العلوية، يتم تشغيل الصمامات الكهربائية 31 و32 ولا يُسمح للهواء المضغوط بالمرور إلى الجزء العلوي من أسطوانات الضغط C2 وC2'. ثم من خلال صمامات الملف اللولبي 29 و29' يتم ضمان وصول الهواء المضغوط على الطرق t3 إلى الجزء السفلي من أسطوانات الضغط، والتي ستحدد عملية الرفع لأسطوانات الضغط العلوية مقارنة بالأسطوانات السفلية ذات السعة الأكبر.

تعمل النوابض المرنة 24 و24 بوصة على إزالة الضغط عن أسطوانات الضغط عند إغلاق دارات الهواء t3 وt4 وعندما تتوقف الماكينة، على التوالي.

3-2-3-2-3-آلية غمر السداء في البوش

تُغمر السداء في البوش من حوض التبويش وتغيير مسار السدى في الحوض بمساعدة أسطوانات الغمر 5 و 5'، بحسب الشكل (3-4). يتم إنزال أسطوانات الغمر أو رفعها إلى موضع معين من عجلة يدوية m_1 عبر العجلات z1 وz2 وz3 التي تتشابك مع الرفوف الموجودة على القضبان 8 و8' التي تدعم أسطوانات الغمر. من خلال وضع الأسطوانات المغمورة في حوض البوش، يمكن تعديل كمية البوش التي يلتقطها السداء في الحوض.

بين أسطوانات غمر السداة وأسطوانات الضغط السفلية، يمكن إجراء عملية ضغط من أجل إزالة الهواء من سطح خيوط السداء.

يُحدد إجراء الضغط من خلال فتح دارة الهواء المضغوط t5 من خلال الموزعين الذين يتم تشغيلهم يدويًا 28 و28'. وبالتالي، يقوم الهواء المضغوط بتحريك قضبان المكبس الخاصة بأسطوانات الضغط C1 وC1' إلى اليمين، والتي سوف تتأرجح عكس اتجاه عقارب الساعة بالنسبة إلى O2 وO2' الرافعات 11 و11' ومن خلال الروافع 9 و10 (9' و10') يتم ضغط أسطوانات غمر السداء على أسطوانات الضغط السفلية.

يُضغط السداء بين أسطوانة الغمر وأسطوانة الضغط السفلية تحت مستوى البوش في الحوض بحيث يتم التخلص من الهواء الموجود في خيوط السداء، ويمكن للبوش أن يخترق بسهولة أكبر بين الخيوط.

3-2-3-2-4-آلية تنظيم مستوى البوش في حوض التنشية

يؤثر مستوى البوش في الحوض في مقدار البوش الذي يمتصه السداء. من أجل ضمان الترسيب الموحد للبوش على خيوط السداء، من الضروري لأسطوانات الغمر أن تحافظ على السداء تحت مستوى الشد في المنطقة B من حوض التبويش. في الوقت نفسه، نظرًا لسطح التلامس الكبير للبوش في منطقة حمام التبويش بالهواء، يمكن أن تحدث ظاهرة تجلط البوش (إذا كان البوش يعتمد على النشا). لتجنب حدوث هذه الظاهرة، من الضروري إعادة تدوير الماء بين منطقتي الحوض، طوال عملية التبويش.

يتم إعادة تدوير سائل البوش بشكل دائم من المنطقة B من الحوض إلى المنطقة A من الحوض بمساعدة المضخة 20 والأنبوب المثقوب 6. يتم إرجاع البوش الفائض من المنطقة A من حوض التبويش إلى المنطقة B من الحوض . يتم تنظيم مستوى البوش في المنطقة A من حوض التبويش من خلال موضع اللوحة المتأرجحة 12 بالنسبة إلى O3. يتم التعديل من العجلة اليدوية m2 من خلال المسمار 15 والجوز 14 والرافعة المتأرجحة بذراعين 13.(الشكل 3-3).

بسبب استهلاك البوش، من الضروري مع مرور الوقت توفير كمية جديدة من البوش من خلال خط الإمداد Ap. يتم تنفيذ إمداد البوش من محطة تحضير البوش، أو تلقائيًا عن طريق الأمر الوارد من المسبار 16.

تتم مراقبة مستوى البوش بمساعدة العوامة الموجودة على الرافعة 16، والتي عند استهلاك البوش، تقوم الروافع 16 و17 من خلال الرافعة 18 بإغلاق الموصل I1 على الدارة الكهربائية لاقتران مضخة نقل البوش من محطة تحضير البوش في حوض التبويش.

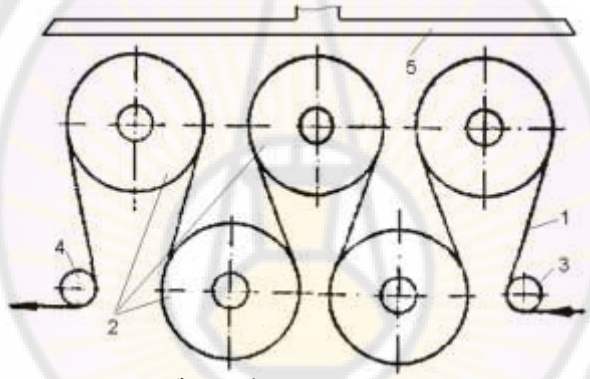
3-2-3-3-مجفف آلة التبويش

التجفيف هو عملية تبخر الماء من السداء المبوشة. يتم تجفيف السداء في ماكينة التبويش "فيمارو Fimaro" باستخدام مجفف مزود بأسطوانات تجفيف. يتم تجفيف السداء عن طريق التلامس المباشر للسداة الرطبة مع سطح أسطوانات التجفيف.

يظهر مسار السداء 1 في منطقة المجفف مع أسطوانات التجفيف في الشكل (3-4). يتم تسخين أسطوانات التجفيف 2 بالبخار الساخن.

يمر السداء بزاوية تغطية 225 º ... 220º فوق السطح الساخن لأسطوانات التجفيف لزيادة كفاءتها. أسطوانات التجفيف 2 مصنوعة من صفائح الفولاذ المقاوم للصدأ ثخانتها (3...3.5) ملم وقطرها 790 ملم ومصممة لتحمل ضغوط قدرها 3.5 daN/cm2.

يتم إمداد البخار والتخلص من المكثفات داخل وخارج أسطوانات التجفيف عن طريق الأنابيب المحورية التي يتم تركيبها من خلال محور أعمدة أسطوانات التجفيف. يمكن تعديل درجة حرارة أسطوانات التجفيف 2 على كل أسطوانة تجفيف على حدة بحسب خصائص السداء. ولحماية السداء من الجفاف الزائد، يمكن أن تزداد درجة حرارة أسطوانات التجفيف من الأسطوانة الأولى للمجفف إلى الأسطوانة المركزية ثم تتناقص نحو الاسطوانة الأخيرة للمجفف.



الشكل(3-4): مسار السداء في منطقة المجفف

عند دخول السداء إلى المجفف تتراوح درجة الحرارة في أسطوانة التجفيف الأولى بين 700 و 1000، في حين في المنطقة الوسطى للمجفف يمكن أن تصل درجة الحرارة إلى 1000 و 1500، بعد ذلك عند الخروج من المجفف تعود درجة الحرارة إلى 700 تقريبًا لتجنب لصق البوش والسداء المبوش على أسطوانات التجفيف، ويتم تغطية الأسطوانتين الأوليين بطبقة من التيفلون.

ويتحقق تجفيف السدى بإنتاجية عالية إذا كانت نسبة تغطية أسطوانات التجفيف بالسداء أكبر من 60% وكانت كتلة السداء (150...160) غ/م.

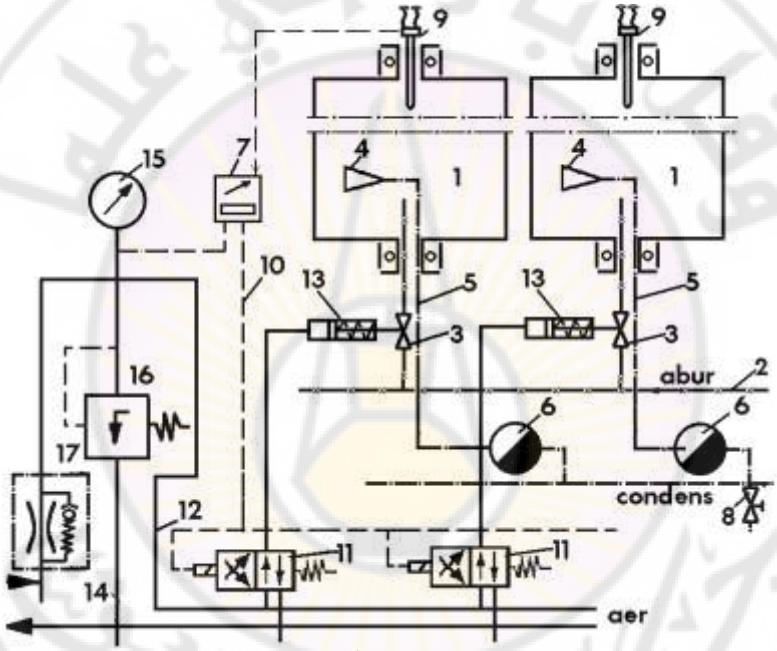
يتم حساب سرعة التبويش "vî" من الاعتبارات التكنولوجية اعتماداً على قدرة تبخر الرطوبة في منطقة كل أسطوانة تجفيف من مجفف "ce" اعتماداً على كتلة السداة والقدرة الامتصاصية النوعية للبوش بوساطة خيوط السداء.

يتم إمداد البخار إلى أسطوانات التجفيف 1، كما هو في الشكل (3-5) ويتم من أنبوب البخار 2، من خلال توصيلات فردية لكل أسطوانة تجفيف على حدة.

تم تزويد كل أسطوانة تجفيف بأنظمة سحب البخار والتخلص من التكاثف المتكون داخل الأسطوانات نتيجة انتقال الحرارة من البخار إلى جدران أسطوانات

التجفيف وبالعكس. يتم إجراء عملية إدخال البخار وإزالة المكثفات تلقائيًا للحفاظ على درجة حرارة ثابتة لأسطوانات التجفيف.

يتم التحكم في درجة حرارة أسطوانات التجفيف باستمرار وبشكل تلقائي عن طريق مجسات تحتوي على أبخرة إيثيل إيثر eter etilic 9، والتي يتم تركيبها في محاور دوران الأسطوانات، على الجانب المقابل لمدخل البخار. اعتمادًا على حجم أبخرة إيثيل ديثر، والتي تعتمد على درجة الحرارة داخل الأسطوانات سيتم الإشارة إلى ذلك في موازين الحرارة المانومترية 15، و تقيس موازين الحرارة هذه درجة الحرارة داخل كل أسطوانة تجفيف وتقارنها بقيمة محددة.



الشكل(3-5): إمداد البخار لأسطوانات التجفيف

تتم مقارنة درجة حرارة أسطوانات التجفيف 1 مع درجة الحرارة المحددة على منظم الحرارة 7. إذا كانت درجة الحرارة أقل من القيمة المحددة، فإن منظمات الحرارة 7 تتحكم، من خلال الدارة الكهربائية 10، في الصمامات الكهربائية 11 التي تسمح بتزويد الهواء، من دارة الهواء 12 إلى أسطوانة الهواء 13 والتي ستفتح صمام العبور 3. سيدخل البخار داخل أسطوانة التجفيف 1.

عندما تكون درجة الحرارة المقاسة بوساطة المجسات 2 أكبر من أو تساوي درجة الحرارة المحددة على منظم الحرارة 7، فإن الصمام الكهربائي 11 سوف يمنع مرور الهواء إلى الأسطوانة 13، مما سيغلق صمام التوصيل بأنبوب البخار بمساعدة النابض. يمكن ضبط ضغط الهواء على الدارة الهوائية باستخدام صمام الضغط 16.

تتم إزالة المتكثفات من أسطوانات التجفيف عن طريق مجمعات المكثفات 4، والتي تقوم بتجميع المتكثفات من داخل الأسطوانات وتوجيهها إلى أنابيب المكثفات 5

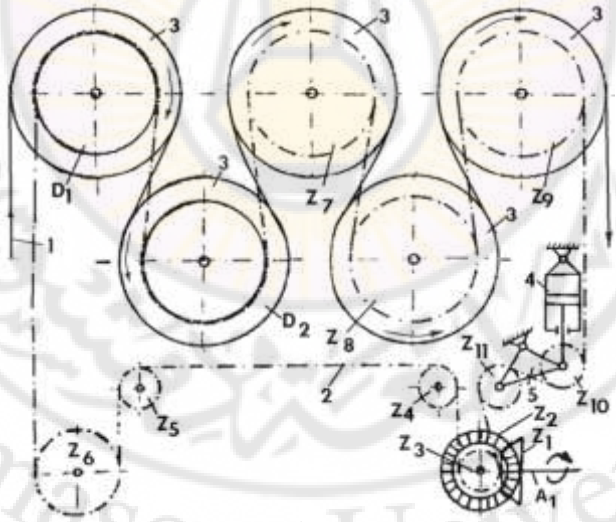
التي تخرج من خلال المحاور المركزية لأسطوانات التجفيف. تفصل أوعية التكثيف 6 الطور السائل (المكثف) عن الطور الغازي (البخار المسخن) ولا تسمح للبخار بالمرور إلى أنبوب التكثيف.

ومن أجل تحقيق التفريغ السريع للمكثفات من أسطوانات التجفيف قبل تسخينها بالبخار، يتم فتح الصمام رقم 8 يدوياً، مما يسمح بتجاوز أوعية المكثفات وتصريف المكثفات مباشرة إلى دارة المكثفات المركزية.

تستقبل أسطوانات التجفيف الحركة الدورانية من السلسلة الحركية لآلة التبويش وتنقلها إلى السداة. يجب أن تسمح السلاسل الحركية للآلة بدوران أسطوانات التجفيف بسرعة محيطية معينة تعتمد على التغير في طول السدى في أثناء التجفيف ومستوى استطالة السداء ودرجة تجفيفه.

يتم تشغيل أسطوانات التجفيف الخاصة بآلة التبويش "فيمارو" „Fimaro" عن طريق سلسلة وبعض العجلات المتسلسلة، وعلى التوالي، عن طريق سلسلة وأقراص احتكاك، بحسب الشكل (3-6) .

يتم استلام الحركة الدورانية إلى أسطوانات التجفيف 3 من العمود A1 عن طريق الترس المخروطي z1 وz3 والعجلات المتسلسلة z9... z3 والسلسلة 2. ويتم ضمان تمدد سلسلة القيادة 2 عن طريق عجلات التروس z4، z5، z6 والعجلات مع دور تمديد السلسلة z10 و z11.



الشكل (3-6): آلية تشغيل اسطوانات التجفيف

يتم تثبيت العجلات z10 وz11 على اللوحة 5 تحت تأثير الأسطوانة الهوائية 4. في أثناء التبويش، عندما يخرج السداء من حوض التبويش، قد تظهر توترات مختلفة نظرًا لحقيقة أن طول السداء يتغير.

يمكن أن ينكمش السداء 2 في أثناء التبويش، وبالتالي يتم دفع أسطوانتي التجفيف الأوليين عن طريق الاحتكاك مع عجلات الاحتكاك والسلسلة. بسبب الانكماش، يتصرف

السداء مثل شريط الفرامل الذي يقلل من السرعة المحيطية لأسطوانة التجفيف الأولى. إذا جُعل محرك هذه الأسطوانة جامدًا، بوساطة العجلة المسننة والسلسلة، فقد تنقطع بعض خيوط السداء.

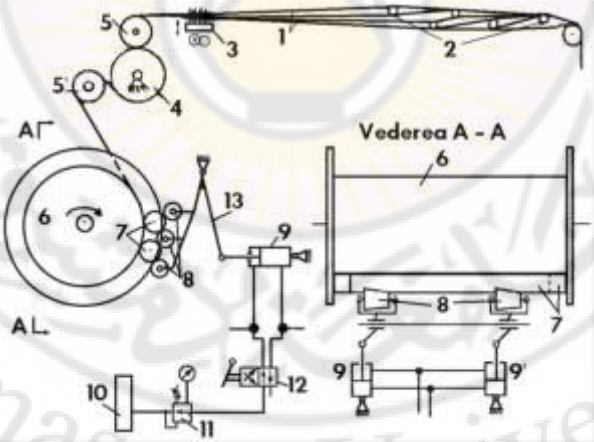
تحل أقراص الاحتكاك D_1 وD_2 محل العجلة المسننة الموجودة على أعمدة أسطوانة التجفيف. بهذه الطريقة، يتم نقل دوران الأسطوانات الأولى من خلال قوة الاحتكاك بين السلسلة والأقراص، مما يسمح بمحرك مرن.

يمكن تعديل ضغط السلسلة على أقراص القيادة عن طريق تغيير شد السلسلة 2. واعتمادًا على ضغط السلسلة على القرصين D1 وD2، يمكن نقل عزم دوران أكبر أو أقل، مما يؤدي إلى تغيير الانزلاق بين السلسلة والأقراص بحسب اختلاف طول الالتواء في أثناء التبويش.

في حالات السداوات التي تنكمش في أثناء التجفيف، سوف تتقلص سلسلة القيادة على أقراص الاحتكاك، بحيث تكون سرعة أسطوانات التجفيف الأولى أقل حتى يتم قطع طول أكبر من السداة من منطقة التبويش.

3-2-3-4-آليات فصل وموازاة خيوط السداء،آلية الضغط على المطواة النهائية

في أثناء التبويش والتجفيف، يمكن للغزول أن تلتصق ببعضها بعضاً، مما يؤثر سلبًا في سلوك السداء في النسيج، وبالتالي، بعد التجفيف على آلة التنشية، يتم فصل الخيوط، ويتم فصل الخيوط الملصقة بحسب الشكل (3-7) بمساعدة شرائح fuscei الفصل 2 التي يمر فوقها السداء1.



الشكل (3-7): فصل وموازاة الخيوط بعد التبويش. آلية الضغط على السداء في المطواة النهائية

يتم إجراء فصل السداة في عدد من مستويات الفصل يساوي عدد السداة الأولية التي تم تجميعها معًا عند التغذية في النصبة في آلة التبويش. يتم تحديد فصل خيوط السداء بمساعدة المشط القابل للتمديد 3 والذي له أيضًا دور تثبيت عرض السداء النهائي في ووفقًا للمسافة بين حواف (فلنجات) في المطواة النهائية 6. كما يضمن المشط القابل للتمديد 3 توازي خيوط السداء وتكوين التكرار اللوني في السداء النهائي في منطقة لف السداء في ماكينة التبويش.

تتم حركة السداء فوق شرائط الفصل عن طريق سحبها عن طريق أسطوانة السحب 4. وللتخلص من انزلاق السدى فوق أسطوانة السحب يتم استخدام الأسطوانات 5 و 5' مما يزيد من زاوية تغطية السداء، وهذا يضمن في الوقت نفسه تغيير اتجاه السداء نحو المطواة النهائية 6. وللف السداء، تحتوي المطواة 6 على حركة دورانية تتناقص السرعة مع زيادة القطر، للحفاظ على سرعة السداء ثابتة.

عند تبويش السداء من الخيوط المستمرة (الفتيلية) filamentare، لا تستخدم شرائط الفصل (الحوارس) أو المشط القابل للتمدد لأنه من الممكن أن تتسبب في قطع الخيوط وتآكل الخيوط.

يتم تنفيذ اللف بكثافة لف معينة من السداء على المطواة النهائية 6 عن طريق الضغط على السداء على المطواة عن طريق آلية الضغط. تتكون آلية الضغط من أسطوانات الضغط 7 وبكرات الضغط 8 وأسطوانة الضغط 9.

يجب أن تقوم أسطوانة الضغط 7 بالضغط على المطواة 6 بطولها بالكامل. البكرات الخارجية 8 أسطوانية، والمركزية مخروطية الشكل، والبكرات الجانبية لها دور توجيه أنابيب الضغط بحيث يميل أحد الأنبوبين إلى التحرك إلى اليسار ويتحرك الأنبوب الآخر إلى اليمين حتى يتلامسا مع حواف المطواة النهائية 6 بحسب العرض A-A من الشكل (3-8) . يتم ضغط الأنابيب 7 في نقطتين بمساعدة أسطوانات الضغط 9 و9' والتي يتم تشغيلها هوائيًا من دوائر الهواء المضغوط لآلة التبويش. يتم ضبط ضغط الهواء في أسطوانة الضغط بوساطة منظم الضغط 11.

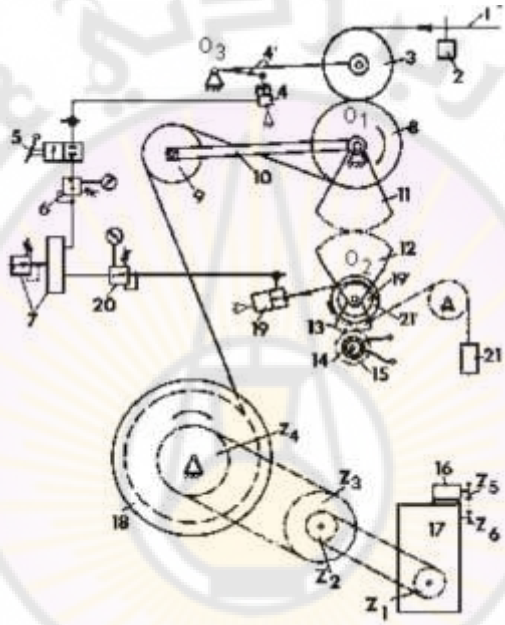
يتم استلام أمر الضغط على الأسطوانة النهائية من الموزع الذي يتم تشغيله يدويًا 12 والذي من خلاله يذهب الهواء إلى الجانب الأيمن من أسطوانات الضغط عند الرغبة في الضغط على الأسطوانة أو إلى يسار الأسطوانات 9 و 9' عند الضغط تتم إزالة الأنابيب من المطواة. مع زيادة قطر مطواة السداء، يظل الضغط الناتج عن آلية الضغط ثابتًا عن طريق صمامات الأمان التي تسمح ببقاء ضغط الهواء في أسطوانات الضغط 9 و9' ثابتًا.

3-2-3-5-آلية لف السداء في آلة التبويش

آلية اللف لآلة التبويش لها دور ضمان تحميل السداء على المطواة النهائية بسرعة وتوتر ثابتين طوال مدة التبويش. يتطلب لف السداء على البكرة بسرعة لفاً وشداً ثابت نسبيًا لأنه في أثناء لف السداء على البكرة، تكتشف آلية اللف تغير التوتر في مستوى السداة في منطقة اللف وتأمر بتغيير الدوران من البكرة النهائية. ويحدث التغير في سرعة المطواة النهائية عندما تتغير نسبة انتقال الحركة إلى مطواة السداء، الشكل (3-8). تقوم أسطوانة السحب 8 بتغذية السداء 1 بسرعتها المحيطية في منطقة اللف التي تحرك السداء 1. ويتم تمرير السداء خلف آلة التبويش 2 ويتم توجيهها عن طريق الأسطوانة 9 إلى المطواة النهائية 18.

في أثناء لف السداة 1 على المطواة النهائية 18 من الضروري أن تنخفض سرعة المطواة باستمرار ويتم تحقيق ذلك عن طريق آلية اللف نتيجة تغير الشد في السداء.

بازدياد شد السداء، يتأرجح الذراع 10 عكس اتجاه عقارب الساعة ويحدد التغير في سرعة المطواة النهائية عن طريق محرك سيرفو 16. يقوم محرك سيرفو 16 بتغيير نسبة نقل الحركة من متغير سرعة PIV، 17 وبواسطته تتغير نسبة النقل إلى المطواة 18.



الشكل (3-8): آلية لف السداء بآلة التبويش

تكون سرعة أسطوانة السحب 8 ثابتة طوال فترة التبويش (التنشية)، ونظرًا لزيادة قطر اللف للمطواة النهائية 18، يزداد التوتر في مستوى السداء في منطقة أسطوانة السحب النهائية.

يتم تحديد التوتر الأولي للسداء بوساطة الأثقال الموازنة 21 وبوساطة ضغط الهواء المضغوط في أسطوانة الضغط 19. عندما يزداد التوتر في مستوى السداء، نتيجة لف السداء على المطواة النهائية ، سوف تتأرجح الأسطوانة 9 والرافعة 10 عكس اتجاه عقارب الساعة، بالنسبة إلى نقطة التذبذب O1. وبالتالي، فإن القطاع المسنن 11 سوف يتأرجح أيضًا عكس اتجاه عقارب الساعة، مما يتسبب في تذبذب القطاع المسنن 12 في اتجاه عقارب الساعة بالنسبة إلى O2.

على محور القطاع المسنن 12 نفسه يوجد القرص 21'، والذي سوف يدور كل ساعة مع القطاع المسنن 13، مما يجبر أثقال الموازنة 21 على الارتفاع. سيقوم القطاع المسنن 13 بتدوير العجلة المسننة 14 من خلال التروس، وبالتالي تغيير موضع مؤشر المقاومة المتغيرة reostatul 15 ، وعلى التوالي، المقاومة الكهربائية في الدارة التي

يوجد بها المتغير 15 تحدث انخفاضاً في الجهد عند أطراف المقاومة المتغيرة 15 ، والذي يتم تطبيقه من خلال لوحة التحكم الخاصة بالماكينة عند أطراف المحرك الكهربائي 16، وتشغيله. وبالتالي، من خلال العجلة المسننة z5 وz6، سيتم تغيير نسبة النقل من المتغير 17، بحيث تنخفض السرعة المراد نقلها إلى المطواة النهائية حتى يعود شد السداء إلى المستوى المحدد.

يتم تغيير نسبة النقل وسرعة المطواة النهائية على التوالي حتى اللحظة التي ينخفض فيها التوتر في السداء بدرجة كافية لاستعادة الموضع الأولي للأسطوانة 9 والرافعة المتأرجحة 10، تحت تأثير الأثقال الموازنة 21 وضغط الهواء المضغوط في أسطوانة الضغط 19.

يؤدي انخفاض سرعة المطواة 18 إلى انخفاض التوتر في مستوى السداء والتذبذب في اتجاه عقارب الساعة للرافعة 10 والأسطوانة 9 على التوالي. وبالتالي، فإن القطاع 11 يجبر القطاع المسنن 12 على التأرجح عكس اتجاه عقارب الساعة فيما يتعلق بـ O_2، تنزل الأوزان 21، ويتأرجح القطاع 13 عكس اتجاه عقارب الساعة، وسوف تتأرجح العجلة المسننة 14 في اتجاه عقارب الساعة، وسيتحرك منزلق مقياس الجهد 15 في الاتجاه المعاكس حتى يصل إلى وضع التوازن، الأمر الذي يأمر بإيقاف تشغيل محرك سيرفو 16.

التعديلات الرئيسية لآلية اللف هي كما يلي: ضبط شد السداء في منطقة اللف وفقًا لخصائصها وتقليل سرعة مطواة السداة عندما يزداد قطر اللف للحفاظ على سرعة لف ثابتة. في بداية لف السداة على اللفة، يتم أولاً ضبط قطر المطواة الفارغة على لوحة التحكم الخاصة بآلة التبويش. يحدد هذا التعديل موضع مؤشر مقياس الجهد 15، في وضع توازن متوسط، حيث تكون السرعة المحيطية للمطواة النهائية مساوية لسرعة أسطوانة السحب (يتم إنشاء نسبة نقل معينة في متغير السرعة 17).

يتم ضبط شد السداء النهائي في أثناء اللف عن طريق إضافة أو إزالة أوزان 21، وهي حقيقة تسمح بزيادة أو تقليل القوة التي تعارض الشد في السدى. من خلال إضافة أو إزالة الأوزان، يتغير التوتر ضمن حدود واسعة جدًا، ولهذا السبب من الضروري إجراء تعديل دقيق.

يتم الضبط الدقيق بمساعدة أسطوانة المكبس 19، وذلك عن طريق تغيير ضغط الهواء الموجود في الحجرة الموجودة على يسارها، بمساعدة صمام الضغط 20، ويتم استقبال الهواء المضغوط من تركيب الهواء المضغوط بالماكينة عن طريق وسيلة مجموعة التحضير 7. من خلال زيادة الضغط داخل الأسطوانة 19 سوف تتأرجح عكس اتجاه عقارب الساعة، وسوف تنزل الأوزان 21، وسوف يتأرجح القطاعان 12 و 11 عكس اتجاه عقارب الساعة وفي اتجاه عقارب الساعة على التوالي، مما يجبر الرافعة 10 والأسطوانة المعوضة للتوتر 9 على التأرجح في اتجاه عقارب الساعة. يتم الحفاظ على اتصال السداة 1 بأسطوانة السحب 8 بمساعدة أسطوانة الضغط 3، ويتمثل دورها في منع السداء من الانزلاق على أسطوانة السحب.

يتم ضغط الأسطوانة 3 على أسطوانة السحب بمساعدة أسطوانة الضغط 4 والرافعة ذات الذراعين 4'. من خلال تشغيل الصمام اليدوي 5، يتم إرسال ضغط الهواء المضغوط إلى الأسفل إلى الحجرة السفلية الأسطوانة 4، مما يجبر قضيب المكبس على الارتفاع والرافعة 4' على التأرجح عكس اتجاه عقارب الساعة بالنسبة إلى O3 وبالتالي رفع أسطوانة الضغط 3. ضغط الهواء في الأسطوانة 4 يمكن تعديلها باستخدام منظم الضغط 6. في وضع العمل العادي، يتم الاحتفاظ بالأسطوانة 3 في وضع منخفض.

وهكذا تتدخل آلية اللف بشكل إيقاعي لتغيير نسبة النقل للحركة الدورانية للمطواة النهائية عن طريق تغيير نسبة النقل من متغير السرعة PIV، 17. إذا لم تعمل آلية اللف بشكل صحيح هناك احتمالية لقطع خيوط السداء في أثناء اللف نتيجة لزيادة التوتر في مستوى السداء.

في البداية، قبل بدء تشغيل آلة التبويش، من الضروري ضبط قطر اللف الأولي للسداء على المطواة النهائية وبالتالي ضبط سرعة المطواة النهائية في بداية اللف. أيضًا، اعتمادًا على عدد الخيوط في مستوى السداء النهائي، يتم أيضًا اعتماد شد السداء، والذي يجب أن يظل ثابتًا طوال عملية التبويش. يتم تنظيم التوتر الأولي في مستوى السداء عن طريق ضغط الهواء المضغوط في أسطوانة الضغط 19 وعلى التوالي بقيمة كتلة الأثقال الموازنة 21.

الاستنتاجات: .....

3-3- تحضير البوش (النشاء) وخواصه

3-3-1-مواد التبويش Film Formers

يمكن أن تكون البوليمرات مواد طبيعية أو صنعية، وتشمل المنتجات الطبيعية النشا ومشتقات السليلوز. يتم اشتقاق البوليمرات الصنعية من البترول مثل كحول البولي فينيل (PVA) أو بوليمرات الفينيل الأخرى مثل الأكريلات والأكريلاميدات أو البوليمرات الإضافية مثل راتنجات البوليستر. أحد المتطلبات الرئيسية عند اختيار مادة التبويش هو الالتصاق الجيد بالألياف. الألياف ومواد التبويش المتشابة في تكوينها سيكون لها ترابط جيد. على سبيل المثال، يتمتع النشا والقطن بقدرة التصاق جيدة لأنهما يمتلكان بنية سليلوزية.

- النِشَاء Starch:

النشا هو أقدم مادة لتشكيل الفيلم تستخدم في تبويش الألياف السليولوزية. كما أنه الأكثر استخدامًا في العالم نظرًا لانخفاض تكلفته وسهولة توفره. في الولايات المتحدة، يتم استخدام نشاء الذرة في الغالب المشتق من الذرة الصفراء، وفي أوروبا، يُعد نشا البطاطس أكثر شيوعًا، وتستخدم النشويات الأخرى أيضًا في أجزاء مختلفة من العالم. ويستخدم نشا الأرز في أجزاء من الشرق الأقصى. قد تتطلب بعض شروط التبويش استخدام نشويات معينة، ومن المتوقع أن يزداد استخدام نشاء الذرة على حساب النشويات الأخرى.

كل نوع من النشاء له خصائص فريدة من نوعها. عادةً ما يكون لكل نوع من النشا اختلافات مختلفة بسبب اختلاف الوزن الجزيئي للنشاء لتحسين التحكم في اللزوجة

على آلة التبويش. تسبب التعديلات الكيميائية أيضًا اختلافات بين التنويعات، حيث يتم إجراؤها لتحسين المرونة وتشكيل الفيلم والالتصاق بالبوليستر والذوبان في الماء.
أكثر أنواع نشا الذرة استخدامًا هي:

- حبب (غير معدلة pearl unmodified
- معدل بالحمض (لزوجة أقل acid modified (lower viscosity
- مؤكسد (لزوجة أقل oxidized (lower viscosity
- هيدروكسي إيثيل (تغير كيميائي change hydroxy ethylated (chemical
- كربوكسي ميثيل (تغير كيميائي carboxy methylated (chemical change
- penflex (تفاعل كيميائي penflex (chemical reaction
- العلك gums (قابلة للذوبان في الماء البارد) .

للحصول على النشا المعدل بالحمض والمؤكسد، يتم تكسير نشا الحبيبات بوساطة تقنية الحمض أو المؤكسد، على التوالي، مما يقلل من لزوجة النشا. ومن الناحية العملية، يستخدم مصطلح "السيولة" للإشارة إلى لزوجة النشا، وهي عكس "اللزوجة. نشا الحبيبات غير المعدل ليس لديه سيولة. ومع زيادة عدد السيولة، يصبح النشا أرق؛ النشا ذو السيولة 90 رقيق مثل الماء. على الرغم من أن النشا المعدل بالحمض والمؤكسد يتمتع بتحكم أفضل في اللزوجة من نشا الحبيبات، إلا أن خصائص غشائه أفضل قليلاً من نشا اللؤلؤ. تتطلب نشاء الحبيبات والنشويات المعدلة بالأحماض والمؤكسدة وجود أنزيم لإزالة البوش. للحصول على الالتصاق والمرونة اللازمين، تم تطوير نشا هيدروكسي إيثيل عن طريق التعديل الكيميائي. تعمل مواد كيميائية محددة على تحسين قوة الفيلم ومرونته وقابليته للذوبان والتصاق أفضل بالبوليستر. يمكن إزالة النشا الهيدروكسي إيثيلي بالماء الساخن؛ فليست هناك حاجة للأنزيمات. يمكن مزجها مع PVA لتقليل التكلفة. يتم الحصول على نشا penflex الحاصل على براءة اختراع عن طريق تفاعل مادة بوليمرية صنعية على العمود الفقري للنشاstarch backbone . يتفاعل النشا الناتج كما لو أنه تم مزجه بالفعل مع PVA. فيلم النشا penflex شفاف، وله التصاق جيد بالبوليستر، وقوة الفيلم ومرونته، كما أنه من السهل إزالته بالماء الساخن دون الحاجة إلى الأنزيمات enzymes .

- كحول البولي فينيل Polyvinyl Alcohol (PVA):

PVA هو ثاني أكبر فيلم سابق يستخدم في التبويش. يُستخدم في الغالب على الخيوط الصنعية مثل البوليستر ومزيج البوليستر/القطن. كما أنها مناسبة أيضًا لتبويش الصوف التقليدي حيث تتطلب درجات حرارة إزالة البوش المنخفضة.

غراء PVA قوي ومقاوم للتآكل ويمكن إزالته بسهولة في الماء الساخن. قوتها أكبر من النشا وأيضاً أكثر مرونة من معظم النشويات القياسيةstandard starches . يُعد PVA أقل عرضة less prone للتركيب في حوض التبويش مقارنة بالنشاء الحبيبات أو المعدل حمضياً. يمكن أن يشكل PVA رغوة foam في صندوق التبويش الذي يتم التحكم فيه باستخدام مزيل الرغوة defoamer. عند استخدامPVA، يجب ترك

آلة التبويش slasher تعمل بسرعة بطيئة (creep speed) حتى في أثناء النزع doffing لمنع "الالتصاق skin" في حوض التبويش. إذا لم تكن العلب الجافة dry cans مطلية بطبقة مضادة للالتصاق anti-stick، فقد يلتصق بها مادةPVA. قد يكون PVA قويًا جدًا بالنسبة لبعض تطبيقات التبويش. في هذه الحالة، تتم إضافة بعض البوليمرات الأضعف المكونة للفيلم مثل النشا لتعديل الخليط، مما يقلل أيضًا من التكلفة، نظرًا لأن PVA أكثر تكلفة من النشا.

وبما أن PVA يتم تصنيعه من البترول، فيمكن هندسة خصائص محددة في الجزيء مثل التحلل المائي واللزوجة. يتم تصنيع PVA من خلات البولي فينيل ويمكن تصنيعه بدرجات مختلفة. تحدد كمية مجموعات الهيدروكسيل (OH) التحلل المائي للـ PVA . هناك أربعة مستويات للتحلل المائي: فائق (+99%)، كامل (98-99%)، متوسط (94-98%) وجزئي (86-90%). إذا تمت إزالة مجموعات الأسيتات من سلاسل الفينيل بعد البلمرة، فسيتم الحصول على درجة PVA تسمى "متحلل بالكامل " (FH)؛ يمكن الحصول على درجات "تحلل جزئيًا (PH) "إذا تركت بعض مجموعات الأسيتات على الجزيء. تضفي المستويات المختلفة من التحلل المائي خصائص مختلفة على PVA النهائي. بشكل عام، يتم استخدام PVAs مع التحلل المائي المتوسط أو الجزئي في تبويش المنسوجات. يمكن أيضًا بلمرة PVA بشكل مشترك مع ميثاكريلات الميثيل بين مجموعات المونومر المشترك الأخرى، وهذا يمنح PVA خصائص تبويش فريدة واستقرار استرداد recovery stability.

ومع زيادة الوزن الجزيئي، تزداد لزوجة PVA. هناك ثلاثة مستويات لزوجة PVA: عالية (25 cps سنتيكوبتر)، متوسطة (15 cps سنته)، ومنخفضة (5 cps سنته). يتم استخدام PVAs ذات اللزوجة المتوسطة في الغالب في تبويش المنسوجات.

في التبويش باستخدام PVA، تكون معظم التركيبات متشابهة لجميع طرق الغزل، أي الحلقي والنهاية المفتوحة وMJS وMVS. بالنسبة لسرعات آلة النسيج التي تزيد عن 800 جزء في المليون، يوصى باستخدام التركيبة الأقوى والأكثر مقاومة للتآكل التي يمكن لآلة التبويش التعامل معها. يجب تعديل المستويات الصلبة للتعويض عن الالتقاط (تحميل النشا wet pickup) الرطب العالي. بالنسبة للغزل الحلقي الرطب بنسبة 125%، تلتقط MVS 125-130%، والنهاية المفتوحة 130-140% و MJS 135-145%.

- المواد الأخرى المشكلة للأفلام Other Film Formers:

تم تطوير مواد تبويش أخرى واستخدامها لأغراض محددة. استُخدم كربوكسي ميثيل السليلوز Carboxymethyl cellulose (CMC) كثيرًا في الماضي. يتم إنتاج CMC من لب الخشب wood pulp وألياف/عوادم القطن ومن الصعب تحضير محاليل التبويش باستخدامCMC . تتمتع CMC بالتصاق جيد بالقطن. إذ لديها قوة الفيلم المعتدلة ومقاومة التآكل. تتم إزالة البوش بسهولة لأنه يتمتع بقابلية عالية للذوبان في الماء وإعادة الذوبان، كما أنها تعاني من انخفاض الطلب البيولوجي على الأكسجين (BOD) من التلوث. ومع ذلك، تم استبدال CMC إلى حد كبير بـ PVA.

تُستخدم مواد التبويش المعتمدة على حمض البولي أكريليك Polyacrylic (بولي أكريلات polyacrylates وبولي أكريلاميد polyacrylamides) لتبويش الألياف الكارهة للماء ومخاليطها مثل النايلون، والأكريليك، والأسيتات، والبوليستر، وما إلى ذلك، بسبب ترابطها الجيد. يمكن جعل مواد التبويش هذه غير قابلة للذوبان في الماء بحيث يمكن استخدامها في النسيج بالدفع المائي water-jet weaving .

تم استخدام مواد تبويش من البوليستير القابلة للتشتت في الماء (WD) بعض الوقت كمواد تبويش لألياف البوليستر المستمرة خيوط وكمواد تبويش خليط للخيوط المغزولة. يتم إنتاج راتنجات البوليستر Polyester resin من مادة البولي إيثيلين تيريفثاليت المعاد تدويرها(polyethylene terephthalate (PET . التطور الأخير هو البوليستر الذي يعمل كمواد تشحيم مما يزيد من قدرة تحمل طبقة البوش. يُزعم أن البوليستر التكنولوجي الجديد له تآزر مع فيلم البوش ويميل إلى مقاومة التآكل بشكل أفضل من نظرائه من الشمع الشحم.

- مواد التشحيم والمواد المضافة الأخرى Lubricants and Other Additives

بالإضافة إلى طبقة البوليمر السابقة، تتم إضافة مواد التشحيم وغيرها من الإضافات المختلفة إلى مزيج التبويش.

تتم إضافة مواد التبويش دائمًا تقريبًا لزيادة مقاومة التآكل للغزل وهو أمر مفيد بشكل خاص للآلات ذات الرابير وآلات القذائف. تمنع مواد التشحيم التي تحتوي على عوامل مضادة للالتصاق (الليسيثين lecithin) أيضًا التصاق PVA بالعلب الجافة. تتم إضافة المستحلبات إلى الشمع لتحسين القدرة على التحمل. تتم إضافة البارافين أو الجلسريدات البحرية لتصلب الشمع وتليين الخيوط بشكل أفضل؛ ومع ذلك، إذا لم تتم إزالتها بشكل صحيح في أثناء التجهيز(الإنهاء)، فقد تسبب بعض مواد التشحيم مشاكل في العمليات اللاحقة مثل التسخين أو الصباغة.

في الولايات المتحدة، يُعد الشمع المعتمد على الشحم هو الأكثر استخدامًا على نطاق واسع. أساسها جليسريدات الشحم المهدرجة hydrogenated tallow glycerides (HTG) والشحم المبيض. يبلغ مستوى الشمع 4-12% وتبلغ نسبة الشمع في غالبية النباتات حوالي 7-8%. هناك درجات مختلفة من الشمع أيضًا. يعتقد بعض الناس أن الشمع يؤدي في الواقع إلى تدهور فيلم التبويش وتقليل قوة الشد والمرونة. في الأسواق الدولية، يتم استخدام مواد التشحيم الصنعية أكثر من غيرها، ويرجع ذلك إلى المخاوف المتعلقة بالتجهيز، خاصة في أوروبا حيث واجهت العديد من المصانع مشكلات تتعلق بالجودة تتعلق بقابلية إزالة شموع الشحم في أثناء التشطيب. تستخدم المصانع الأمريكية مادة كاوية caustic لتصبن الشمع لتسهيل إزالته، في أوروبا، تتوقع المصانع أن يزول الشمع أثناء خطوة إزالة البوش باستخدام الماء أو الأنزيمات.

قد يتم تضمين العديد من الإضافات الأخرى في مزيج التبويش اعتمادًا على متطلبات آلة النسيج المحددة أو إذا كان هناك حاجة إلى نوع معين من معالجات الإنهاء بمجرد نسج القماش. تشتمل هذه الإضافات على مواد مرطبة ، وعوامل مضادة للكهرباء

الساكنة ومضادة للرغوة، وصبغات قابلة للإزالة (لتحديد السداء أو الصنف style)، ومواد رابطة، ومواد حافظة (في حالة تخزين السداء أو القماش لفترات طويلة من الوقت)، وعوامل اختراق (للسماح للبوش أن يتغلغل في الأصناف المصممة بإحكام)، ومعدلات اللزوجة، وعوامل تثقيل الوزن (لجعل القماش أثقل، وتستخدم عادة في السلع النهائية لآلة النسيج)، ومكافحة العفن الفطريanti-mildew، ومضادة للجلدantiskin، وما إلى ذلك. تُستخدم مواد ملينة Softeners مثل مواد التشحيم والصابون والشموع لجعل الغزل قابلة للتمديد بما فيه الكفاية؛ كما أنها تمنع تشقق البوش cracking of size في أثناء النسيج.

تستخدم المرطبات مثل اليوريا urea والسكر sugar والجلسرين glycerin للاحتفاظ ببعض الرطوبة في منتج التبويش، فالرطوبة تجعل فيلم التبويش أكثر مرونة وأقل هشاشة. قد يؤدي ارتفاع مستوى النشا إلى جفاف dryness الفيلم مما قد يسبب تساقطه. يعتمد مستوى المادة المرطبة على النشا المستخدم ودرجته وظروف المصنع. مستوى المرطب النموذجي هو 2-10%.

-اختيار الكيمياء المناسبة للتبويش Choosing the Proper Chemistry for Sizing

مع توفر جميع المكونات، يمكن أن يصبح مزيج التبويش معقدًا للغاية. المفتاح هو جعل مزيج التبويش بسيطًا قدر الإمكان. يجب مراعاة عوامل عدة عند اختيار خليط التبويشs :

- مواد الخيط yarn material((قطن، بولي/قطن، بوليستر، حرير صناعي (رايون)، صوف، إلخ))
- تشعر الغزل yarn hairiness
- بنية الغزل yarn structure (حلقيring spun، مفتوح ,open-end، نفاث jet spun)
- المياه water المستخدمة في الطهي (المعاد تدويرها أو الطازجة)
- نوع آلات النسيج المستخدمة وسرعتها (المقذوف projectile ، الرابيرrapier، الدفع الهوائي air-jet، الدفع المائي water-jet).
- نسبة التحميل add-on % (ونسبة المواد الصلبةsolids %) المطلوبة.
- إشغال الخيوط في حوض التبويش وعلى العلب الجافةdry cans .
- إجراءات إزالة البوش desizing procedures .
- استصلاح البوش واستخدام الأنزيمات enzymes في قسم الإنهاء،
- تصميم آلة التبويش slasher design وعدد أحواض التبويشsize boxes
- القيود البيئية environmental restrictions .

كما ذكرنا سابقاً، هناك العديد من طرق الغزل وكل طريقة تنتج بنية خيوط مختلفة. حتى بالنسبة لعدد الخيوط نفسها، تختلف متطلبات التبويش لكل خيط. على سبيل المثال، قطر خيط الطرف المفتوح أعرض بنسبة 10-15% من الخيط المماثل للغزل الحلقي. يحدد القطر عدد الخيوط التي يمكن وضعها في حوض تبويش واحد. يتميز الخيط

المغزول ذو النهاية المفتوحة ببنية سطحية أكثر انفتاحًا ومسامية مما يتطلب خليط بوش ذو لزوجة أعلى لتجنب اختراق البوش الزائد داخل خيط الغزل.

يعتمد تغلغل البوش في الخيط على كمية البرم (عدد البرمات/ بوصة) للخيوط المغزولة حلقيًا. تتطلب الخيوط عالية البرم عمومًا محاليل تبويش أقل لزوجة أو استخدام عامل الاختراق المناسب للغزل. وينبغي النظر في مستويات مزيج الألياف بعناية في التبويش.

مثال:

50% PVA	بولي فينيل أثيلين	100 kg PVA
50% Starch	نشاء	100 kg starch
8% wax	شمع	16 kg wax
5% acrylate (dry)	أكريلات	10 kg acrylate dry (40 kg wet)

يمكن استبدال مكون PVA بمكون PVA المسترد. يمكن تشغيل جميع التركيبات بنسبة 100% من PVA لاستخدامها في نظام استرداد PVA.

يجب أيضًا مراعاة نوع آلة النسيج عند اختيار مادة التبويش، وبما أن التبويش ليست عملية ذات قيمة مضافة، فإن تقليل تكلفة التبويش يعد أمرًا في غاية الأهمية. ومع ذلك، لا ينبغي أن يتم ذلك باستخدام مواد تبويش رخيصة على حساب الإنتاجية والأداء في قسم النسيج، فالهدف النهائي هو تحسين أداء النسيج مع تكلفة التبويش.

3-3-2-محطة تحضير البوش بالضغط

تتميز المنتجات المستخدمة في وصفات التبويش بتنوع كبير ويتم اختيارها بحسب مدى توافقها مع خيوط السداة التي تخضع لعملية التبويش.

المجموعات الرئيسية من المواد التي تشارك في إنشاء البوش الكلاسيكي هي البوليمرات التي لها طبيعة تكوين أغشية رقيقة على سطح الخيوط (المواد اللاصقة) والمواد المساعدة والماء.

تتمثل الطبيعة الحبيبية للبوليمرات المستخدمة في عملية اللصق في قدرتها على الترسيب على شكل أغشية رقيقة على سطوح الخيوط التي تتلامس معها.

البوليمرات الأكثر استخدامًا لتحضير البوش هي ما يلي: النشا، كربوكسي ميثيل السليلوز (CMC)، منتجات غراء البروتين (غراء العظام، الجيلاتين والأنكولان)، المنتجات الاصطناعية (كحول البولي فينيل، بولي أكريلات، بوليمرات أسيتات البولي فينيل)، إلخ.

المواد المساعدة المستخدمة في وصفات التبويش لها دور في تحسين سلسلة من خصائص طبقات التبويش وتقليل تأثير الظواهر السلبية في أثناء التبويش (تقليل الميل إلى الرغوة، وما إلى ذلك).

المواد المساعدة الرئيسية المستخدمة في تحضير البوش هي: عوامل التحلل المائي، عوامل الترطيب، الملدنات، المواد الاسترطابية والمطهرة، مضادات الرغوة، العوامل المضادة للكهرباء الساكنة، إلخ.

تُستخدم عوامل التحلل المائي لتكسير النشا كيميائيًا أو كيميائيًا حيويًا. أهم عوامل التحلل المائي هي الأحماض والقواعد والمؤكسدات.

تؤدي عوامل الترطيب (الصابون الصناعي والزيت المسلفن وما إلى ذلك) دورًا في تقليل التوتر السطحي على سطح الخيوط والعوامات اللاصقة، مما يتيح اختراق العوامات بشكل أفضل داخل الخيوط.

إن الملدنات المستخدمة في وصفات التنشية (الشحم الحيواني، البارافين، شمع العسل، زيت الخروع، زيت بذر الكتان، إلخ)، لها دور إعطاء المرونة لأغشية اللصق وتجنب اهتزازها وإزالتها في أثناء النسيج.

المواد المطهرة (الفورمالين، حمض الساليسيليك، كلوريد الزنك، كبريتات النحاس، وغيرها)، لها دور منع هجوم الكائنات الحية الدقيقة على المواد العضوية في منتجات اللصق ومنع ظهور العفن على السداة المبوشة(المنشّاة).

الماء هو وسيلة تشتت أو إذابة المواد المضافة. يجب أن تكون المياه المستخدمة في التبويش ذات صلابة (2...3) درجة ^{o}G (بالدرجات الألمانية) ودرجة حموضة 7.5. وتعادل صلابة الدرجة الألمانية الواحدة ($^{o}G1$) محتوى 1 جرام من أكسيد الكالسيوم لكل 100 لتر من الماء. يؤدي تجاوز صلابة الماء إلى $^{o}G5$ ودرجة الحموضة <7.5 إلى تساقط الصابون المضاف في وصفة اللصق، مما يؤثر في جودة التبويش وخصائص الخيوط المبوشة.

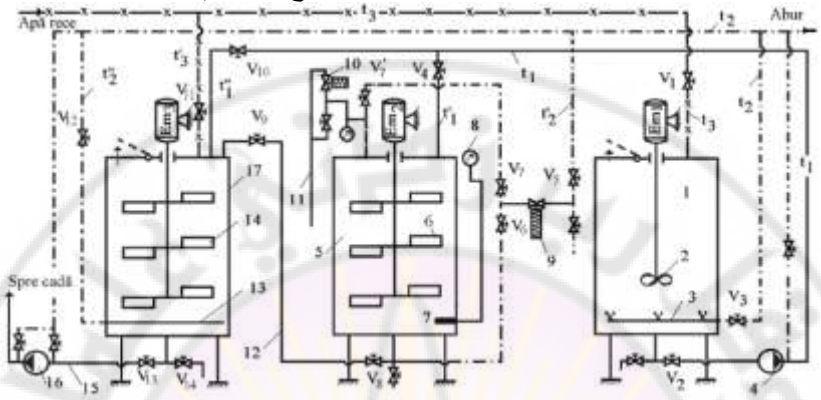
يتم إعداد البوش في منشآت تحتوي على خزان واحد أو أكثر ومجهز بدارات إمداد المياه والبخار وأجهزة الخلط المستمر للبوش وأنظمة السلامة والتحكم. يعتمد نوع وهيكل المحطات الخاصة بإعداد البوش على نوع الخيوط والبوليمرات المستخدمة في وصفات التبويش.

تتكون منشأة تحضير البوش تحت الضغط، بحسب الشكل (3-9)، من المكونات التالية: خزان الخلط 1، الأوتوكلاف 5 لفصل البوش(النشا) تحت الضغط، خزان حفظ البوش 17، دارات الإمداد المحطة بالماء والبخار. على التوالي، طرق نقل البوش، وعناصر الأتمتة والتحكم.

النشا عبارة عن بوليمر طبيعي ذي بنية متفرعة، وله درجة عالية من البلمرة وغير قابل للذوبان في الماء. استخدام النشا في وصفات التبويش يتطلب تكسير النشا. يتكون انقسام النشا من كسر سلاسل الجزيئات الكبيرة وتقليل درجة البلمرة من خلال التأثير المشترك لدرجة الحرارة أو الضغط أو المواد الكيميائية (الأحماض أو القواعد المعدنية) أو العوامل البيولوجية.

عند تحضير البوش، في أثناء تسخين تشتت النشا في الماء، تمتص حبيبات النشا كمية كبيرة من الماء، مما يزيد حجمها تقريباً (20...25) مرة. عند درجات حرارة 700 درجة مئوية، تنتفخ حبيبات النشا وتحت تأثير البخار أو تحت الضغط تبدأ المواد المنقسمة في التفتت، بالتزامن مع تقليل لزوجة خليط الماء والنشا عن طريق تقسيم النشا تحت الضغط وأيضًا عن طريق تقسيم النشا تحت تأثير العوامل الكيميائية أو البيولوجية.

في أثناء تقسيم النشا بالضغط، يتم إجراء التحلل المائي للنشا تحت تأثير درجة الحرارة وضغط البخار في الأوتوكلاف المنفصل 5. في البداية، يتم إدخال الماء البارد إلى خزان الخلط 1 من خلال الأنبوب t3 ومن خلال فتح الصمام V1.



الشكل (3-9): محطة تحضير (مطبخ) البوش (Iacob,I., 2010)

يتم إدخال ما يقارب (60 - 70) % من الماء من كمية البوش إلى الخزان رقم 1. يتم تسخين الماء حتى 40...50 درجة مئوية بمساعدة البخار الذي يخترق الملف 3 إلى الخزان 1. ثم تضاف كمية النشا تدريجياً بحسب وصفة التبويش ويخلط مستحلب النشا بمساعدة المروحة 2. ثم يُفتح الصمام V2 ويتم تشغيل مضخة النقل 4 ومن خلال الأنابيب t1 يتم تغذية مستحلب النشا إلى جهاز التعقيم المقسم 5 عن طريق فتح الصمام V4. إذا كان من المرغوب فيه تقسيم النشا بعمليات أخرى، يتم نقل مستحلب النشا مباشرة إلى خزان التخزين والتحضير للتبويش 17 من خلال الأنبوب t1" بعد فتح الصمام V10.

عند تقسيم النشا تحت الضغط، بعد إدخال مشتت النشاء في الاوتوكلاف 5، يتم إغلاق الصمام V4 ويتم إدخال البخار عن طريق فتح الصمامات V6 وV7 وV7' على الجزء السفلي من الأوتوكلاف و/أو على الجزء العلوي منه، اعتماداً على كمية تشتت البوش(النشا) في الأوتوكلاف. يتم تنظيم ضغط البخار الداخل إلى الأوتوكلاف باستخدام منظم الضغط 9.

الأوتوكلاف 5 مزود بأنظمة أمان وتحكم يتم من خلالها تحديد مستوى ضغط البخار في الأوتوكلاف ودرجة حرارة تشتت البوش(النشا). يتم التحكم في درجة حرارة تشتت البوش(النشا) باستخدام المسبار 7 وموضحة على الجهاز 8.

لتجنب الضغط الزائد، تم تجهيز الأوتوكلاف بصمام الضغط 10 الذي تمت برمجته ليفتح تلقائيًا عند قيم ضغط معينة من أجل إزالة البخار تحت الضغط إلى الغلاف الجوي من خلال الأنبوب 11.

يتم إدخال البخار في جهاز التعقيم بالتقسيم 5، بالتزامن مع خلط مشتت البوش (النشا) بمساعدة المجاذيف 6 التي يتم تشغيلها من محرك سيرفو Em2، ويتم تسخين البوش(النشا) وتقسيمه. ويحدث انقسام البوش (النشا) عند درجة حرارة وسط التفاعل

حوالي (95...100) درجة مئوية. بعد تقسيم البوش(النشا)، سيتم فتح الصمامات V8 وV9 يدويًا، على الأنبوب 12 وبسبب الضغط داخل الأوتوكلاف 5، يتم نقل البوش(النشا) إلى خزان تخزين البوش(النشا) 17.

في خزان تخزين وتحضير البوش(النشا) تضاف مواد التبويش الأخرى بحسب وصفة التبويش ثم يضاف الفرق في الماء حتى يتم الحصول على الحجم المطلوب للبوش. بمساعدة المحرك المؤازر Em3 ومجاديف الخلط 14، يتم تحقيق خلط موحد للبوش (النشا) والتحريك المستمر للحفاظ على لزوجة البوش (النشا) مع مرور الوقت. وللحفاظ على درجة حرارة ثابتة لسائل البوش(النشا) طوال فترة استخدامه في ماكينة التبويش، يتم تسخين الخزان 17 بالبخار عن طريق الملف 13 بعد فتح الصمام V12.

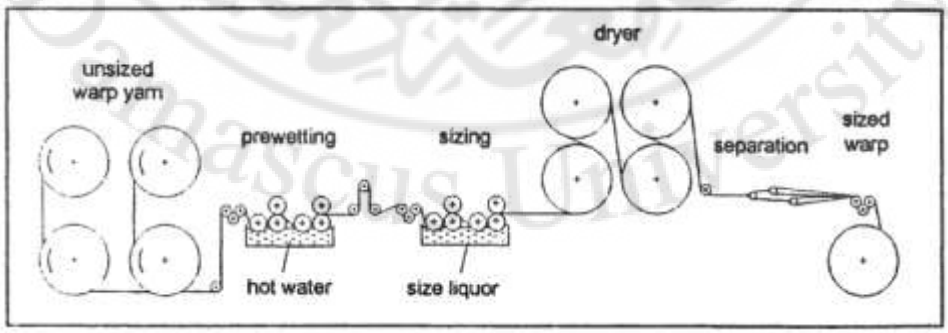
يتم نقل البوش (النشا) إلى حوض آلة التبويش من خلال الأنبوب 15 بعد فتح الصمام V13 على أنبوب البخار t2" وبدء تشغيل المضخة 16. يتم تشغيل المضخة 16 في الوضع اليدوي أو التلقائي اعتمادًا على استهلاك البوش (النشا) في منطقة حوض التبويش.

يسمح تحضير البوش الموضح أعلاه بالبوش (النشا) أيضًا على مبادئ أخرى (دون التقسيم تحت الضغط) عن طريق استخدام المحطة جزئيًا والمرور بخوارزمية عمل مختلفة عن تلك المذكورة أعلاه. إن جهاز االأوتوكلاف المنقسم وخزانات الخلط والتخزين على التوالي للبوش مصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ ومبطنة من الخارج بغطاء عازل للحفاظ على درجة حرارة عمل ثابتة والحفاظ عليها.

3-4-التبويش البارد والترطيب الأولي Sizing Cold and Pre-Wet

وفي تطور حديث آخر، يسمى تقنية التبويش بالترطيب المسبق، يتم ترطيب الخيوط وغسلها بالماء الساخن قبل دخولها إلى حوض التبويش. يُزعم أنه من خلال القيام بذلك، يمكن تقليل تحميل البوش size add-on بنسبة 20-40%، وتحسين التصاق البوش، وزيادة مقاومة التآكل وتقليل التشعر.

يوضح الشكل (3-10) مخطط عملية الترطيب المسبقpre-wetting . أظهرت النتائج الأولية المزايا التالية لهذا النظام (Adanur, S.,2001).



الشكل (3-10): رسم تخطيطي لعملية التبويش بالترطيب المسبق (Adanur, S.,2001).

- زيادة بنسبة 15- 19% في قوة الشد.
- انخفاض بنسبة 50% في التشعر.
- زيادة في مقاومة التآكل بنسبة 70-200%.
- تقليل ميل التشبثcling in .
- انخفاض بنسبة 30-50% في تكوين الوبر (الزغب lint) أثناء النسيج.

3-5- تبويش الخيوط المستمرة Filament Sizing

يمكن تبويش الخيوط المستمرة المبرومة Twisted filamentوصفرية البرم zero-twist. تكون الخيوط متعددة الشعيرات المستمرة ناعمة بشكل عام ولها تجهيز سطحي يحمي الخيوط من التآكل والكهرباء الساكنة في أثناء المعالجة. بسبب أسطحها الناعمة والمشحمة، قد لا تتطلب الشعيرات عالية البرم تبويشاً. ومع ذلك، ينبغي تبويش الخيوط المتعددة ذات البرم المنخفض، لأنه إذا انقطع خيط واحد، فقد تشكل كرة زغبية fuzz ball أو تطفو float أو تقفز skip مما يؤدي في النهاية إلى توقف النول. متطلبات التبويش للخيوط هي كما يلي:

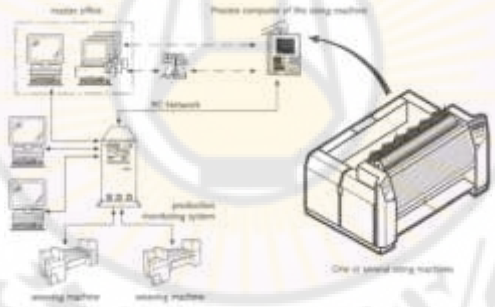
- يجب أن يخترق محلول التبويش حزمة الخيوط المستمرة filament bundle بشكل كافٍ. يمكن تحقيق ذلك باستخدام مواد رابطة ومواد مضافة مثل المستحلبات emulsifiers وعوامل الترطيب wetting agents، وما إلى ذلك. يجب أن يكون لمحلول التبويش لزوجة منخفضة بما يكفي للسماح بالتغلغل بالحد الادنى داخل الخيوط.
- يجب أن يكون الالتصاق بين الشعيرة والبوش جيداً.
- يجب أن يجف فلم (الطبقة) التبويش sizing agent بسرعة كافية دون أن ينتج سطحًا لزجًا.
- يجب أن تتطابق مطاطية ومرونة فيلم التبويش مع تلك الخاصة بالخيوط تحت إجهادات النسيج weaving stresses .
- يجب ألا يتسبب البوش في تراكم الكهرباء الساكنة.
- يجب ألا يتساقط shed البوش بشكل مفرط مما يؤدي إلى تراكم البوش على النير heddles أو المشط reedsأو أجزاء أخرى من آلات النسيج.
- لا ينبغي أن تتأثر خصائص فيلم التبويش بشكل كبير بتغيرات الرطوبة الشديدة.
- يجب أن يكون البوش قابلاً للإزالة بسهولة في أثناء عملية إزالة البوش.
- يجب ألا يسبب البوش آثارًا ضارة على الخيوط أو معدات المعالجة أو صحة الإنسان.
- يجب أن يكون البوش سهل المعالجة والاستخدام.
- يجب ألا تؤثر الزيوت النهائية المغزلية المنتجة producer spin finish oilsفي خصائص البوش.
- قد تظهر رغوة foam في محاليل التبويش عند سرعات الماكينة العالية، ولمنع ذلك يمكن استخدام عوامل مضادة للرغوة.

يعتمد تركيز البوش الذي يتحكم في عدد اللحامات النقطية spot welds على:

- رفاعة (نعومة) الخيوط (الدنير)- تحتوي الخيوط المنخفضة الدنير على سطح أكبر من سطح الألياف وتتطلب بوش أكثر.
- كثافة السداء (عدد الخيوط/بوصةends/inch)
- نوع النسج- النسج السادة plain weaves أكثر صعوبة في النسج من تلك ذات الطفو الطويلlong floats ، على سبيل المثال، الساتانsatins .
- نوع ماكينة النسيج وحالتها–بعض الآلات غير المكوكية shuttleless machines تكون أكثر تآكلاً (كشطاً) abrasive للسداءwarp .
- نوع نظام التبويش slasher والتجفيف المستخدم- كل نوع (تقليدي conventional، نوع المجفف المسبق predryer type، جهاز التبويش ذو الخيط الواحد single end beamer) له قيود constraints مختلفة.

3-6- تغير خصائص الخيوط من خلال التبويش (التنشية)

تعتمد جودة الأقمشة المنسوجة إلى حد كبير على جودة تحضير السداء. ولذلك، عادةً ما يتم دمج آلات التبويش في أنظمة التحكم والمراقبة بغرفة النسيج كما هو موضح في الشكل (3-11). من أجل نسج خالٍ من المتاعب، يعد التبويش-الجيد للسداء أمرًا ضروريًا. قد يؤدي التبويش السيئ إلى زيادة توقف النول مما يؤدي في المقابل إلى زيادة تكلفة النسيج.



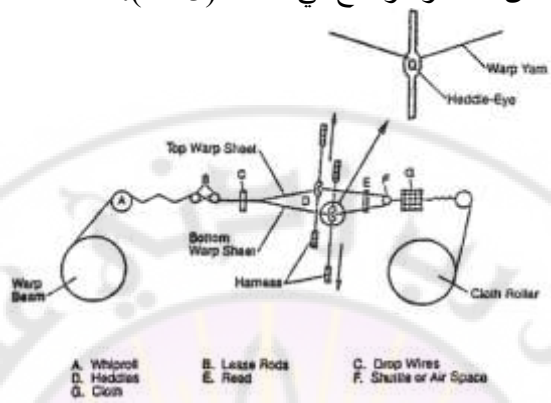
الشكل (3-11): آلات التبويش كجزء من أنظمة المراقبة والتحكم.(Sucker Muller Hacoba) **(Adanur, S.,2001).**

العوامل الحاسمة التي تؤثر في خصائص الخيوط من خلال التبويش (التنشية) والتي يجب مراقبتها في عملية التبويش هي تجانس البوش، والسرعة الثابتة لآلة التبويش، وتراكيز البوش الثابتة واللزوجة viscosity. يجب منع فيض البوش أو في حوض التبويش. درجة حرارة حوض التبويش مهمة للتحميل المناسب بالبوش.

تتطلب آلات النسيج عالية السرعة الحد الأدنى من التشعر في خيوط السداء. في أثناء التبويش، تتأثر تشعرية الخيوط بشكل أساسي بالتباعد بين الخيوط المتجاورة في حوض البوش وتكوين مجفف/ آلة التبويش. في الممارسة العملية، يمكن استخدام انشغال حوض التبويش size box occupation لتحديد تباعد الخيوط.

يحدث تقطع السداء إما بسبب التوتر العالي أو بسبب انخفاض قوة الخيط.

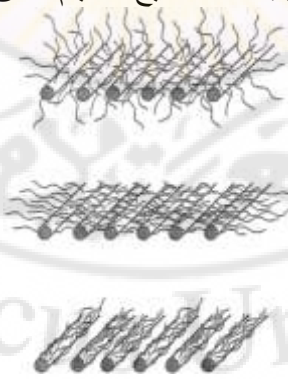
تتبع خيوط السداء مسارًا متعرجًا يشتمل على مناطق الشد والتآكل على النول في أثناء تكوين القماش كما هو موضح في الشكل (3-12).



الشكل (3-12): مناطق الاحتكاك والشد في آلات النسيج النموذجية(Adanur, S.,2001).

في كثير من الأحيان، حوالي 80% من حالات فشل الخيوط في النسيج تكون ناجمة عن 20% أو أقل من الخيوط الموجودة في السداء. تتعامل عملية التبويش مع تحسين خصائص خيوط السداء الفردية وليس تحسين خصائص صفيحة السداء. إذا تم القيام بذلك بشكل غير صحيح، فقد يؤدي التبويش إلى تفاقم خصائص صفيحة السداء.

تتأثر العديد من خصائص الغزول بشكل إيجابي بالتبويش. يوضح الشكل (3-13) تأثير التبويش على صفيحة خيوط مغزولة نموذجية. التبويش الجيد يجب أن يقلل من التشعر، ويحسن القوة ومقاومة التآكل مع الحفاظ على الخيوط منفصلة. يتم تقليل الاستطالة بطريقة خاضعة للرقابة، ويتم تقليل المرونة ولكن يتم الحفاظ عليها بشكل معقول. إذا لم يتم إجراء التبويش بشكل صحيح، فسيتم لصق ألياف التشعر الطويلة



الشكل (3-13): التحكم بتشعر الخيوط بالتبويش: الصورة في الأعلى: غير مُبوش، الصورة في الوسط : مبوش بشكل غير مناسب، الصورة في الأسفل : مبوش بشكل مناسب(Adanur, S.,2001).

البارزة من أحد الخيوط مع ألياف الخيوط الأخرى، وسيؤدي ذلك إلى تلف فيلم البوش size film عندما يتم فصل صفائح الخيوط مرة أخرى إلى خيوط فردية عند قضبان

الفصل الموجودة على آلة التبويش مما يقلل من القوة ويسبب تقطع الخيوط. يجب أن تبقى الألياف على جسم الخيط بحيث لا تتداخل الألياف مع عملية النسيج.

تشمل العوامل التي تؤثر في تشعر الخيوط التشعر الناتج عن عملية الاحتكاك، وشد الخيوط، وموقع الخيط على كونة الغزل، وشكل بالون الغزل، ولف الخيط، وسرعة المغزل، ونمرة الخيط (العدد)، ونسبة % المواد الصنعية في المزيج، وتباعد الخيوط عند آلة التبويش، نسبة التحميل size add-on، سرعة آلة التبويش المتدرجة بالتقدم وغطاء أسطوانات العصر السفلية.

إن الفهم العملي لأهمية اختراق البوش، وتغليف البوشsize encapsulation ، وتشعر الغزول ، واستطالة الغزول المتبقية، ومقاومة تآكل الخيوط أمر ضروري لممارسة التبويش الجيد. من المهم أن يغطي فيلم البوش سطح الغزل دون اختراق مفرط لجسم الخيط، لأنه إذا تم اختراق مادة البوش بعمق في الخيط، فلن يكون إزالة البوش بالكامل ممكنًا. لذلك، يجب أن يحدث اختراق كافٍ فقط لتحقيق ترابط فيلم البوش لمنع إزالته في أثناء النسج.

المستوى المثالي لتحميل البوش size add-on يعطي الحد الأدنى من تقطع خيوط السداء. البوش الزائد يجعل الخيوط أكثر قساو(أقل مرونة) وأقل قابلية للاستطالة؛ الخيوط ذات البوش القليل جدًا لن تكون قوية وناعمة بدرجة كافية للنسيج، لذلك، يؤدي البوش القليل جدًا أو الكبير جدًا إلى زيادة في تقطع خيوط السداء.

على الرغم من أن التبويش يتم بشكل أساسي لزيادة قوة الخيوط، إلا أن بعض الخيوط القوية مثل الخيوط المستمرة continuous filaments لا تزال بحاجة إلى التبويش. وذلك لأن التبويش يحافظ على الخيوط المترهلة والمقطوعة معًا في خيوط منخفضة البرم والتي لولا ذلك كانت ستبرز من الجسم وتحتك بعناصر الماكينة، مما يؤدي إلى التشابك، وتكوين كرات زغب وتقطعات السداء.

3-7-إزالة البوش Desizing

بعد النسيج، يجب إزالة البوش من القماش في عملية التجهيز ما لم تكن مادة منهية(مجهزة) بالنول مثل الدنيم (الجنزenim). إذا لم يتم استرداد البوش، فإن النفايات السائلة من محطة التجهيز (الانهاء finishing) سوف تحتوي على البوش ويجب معالجتها قبل أن يتم تصريفهاdischarged . تختلف سهولة إزالة البوش وتكلفة إزالة desizing لكل مادة بوش. يعد نوع المكونات ingredients الموجودة في خليط البوش أمرًا بالغ الأهمية أيضًا. إنها تؤثر في عملية التجهيز حيث يجب إزالة هذه المواد بالكامل قبل عمليات التجهيز والصباغة الأخرى.

تتم معالجة الأقمشة المبوشة بالنشا بمواد كيميائية تعمل على تحطيم السلاسل الخطية والمتفرعة إلى أجزاء أقصر. تصبح هذه الأجزاء قابلة للذوبان في الماء الساخن ويتم إزالتها من القماش. يجب ألا تؤثر المواد الكيميائية المستخدمة في أثناء عملية إزالة البوش في تصميم ألياف القماش

النشا يمكن تفكيكه على غرار النشا الذي تأكله الحيوانات والبكتيريا. تُستخدم الأحماض والأنزيمات الضعيفة لتحطيم بنية سلسلة النشا دون الإضرار بسليلوز القطن.

ونتيجة لذلك، يتم تقسيم broken down السلاسل إلى أجزاء أصغر قابلة للذوبان في الماء ويتم غسلها بعيدًا.

يتم تقطيع الأميلوز والأميلوبكتين بطريقة مماثلة ولكن بقايا الأميلوبكتين amylopectin قد لا تزال تحتوي على بعض التفرع. تُستخدم الكواشف Reagents للسماح بإجراء عملية إزالة البوش في درجة حرارة الغرفة؛ ومع ذلك، يمكن أن تستمر عملية إزالة البوش بمعدل أسرع عند درجات حرارة أعلى. وبما أن النشا يتكون من السكر المبلمر، فإن مياه الصرف الصحي تحتوي على مواد مغذية nutrients ذات طلب مرتفع على الأكسجين البيولوجي .يمكن أن يؤثر في التوازن البيئي للأنهار. ولذلك يجب معالجة المياه لتدمير هذه المواد قبل إطلاقها في المجاري المائيةwaterways . وهذا يزيد من تكلفة عملية التبويش.

في أثناء عملية إزالة الأبواش المعتمدة على حمض البولي، تتم إعادة إذابة البوش باستخدام عملية إزالة البوش القلوية. قد يكون من الضروري استخدام مذيب لخيوط الأسيتات.

يعد تلوث المياه مصدر قلق عند التخلص من مواد التبويش، ولذلك، فإن المواد التي تمت إزالتها في أثناء عملية إزالة البوش تكون مرغوبة لإعادة التدوير، ومع ذلك، فإن معظم صناعة النسيج تستخدم أبواشاً قابلة للذوبان في الماء لحماية البيئة.

بعض الأقمشة الصناعية لا تحتاج إلى تبويش. على سبيل المثال، بالنسبة لبعض الأقمشة المطلية Coated Fabrics، يلزم التصاق بوش PVA كطلاء تمهيدي للالتصاق بالطلاء. ومع ذلك، فإن هذا يتطلب تطبيق بوش أكثر اتساقًا من المعتاد.

3-8-الحسابات في التبويش (التّنشيّة) Sizing Calculations

تتطلب عمليّة النّسيج أن تكون خيوط السّداء قويّة، ومن الضّروري حمايتها بطبقة ملساء رقيقة ومرنة بعامل احتكاك أصغري. ولتحقيق هذه الخصائص، تثبت هذه الطبقة على الخيوط بوساطة المحلول النّشوي (محلول التّبويش)، الذي يتغلغل إلى داخل الخيط إلى عمق معين، يضمن ثباتية الطّبقة اللازمة في أثناء النّسيج، ويجب أن لا تؤدي هذه الطّبقة إلى جعل الخيط قاسياً، كما يجب أن لا تتقطع وتقع من على الخيط، كما يجب أن لا تؤدي إلى انخفاض مرونة الخيط (استطالته) وأن لا تؤدي إلى زيادة معامل الاحتكاك في الخيوط، حيث التّنشيّة هي إنتاج نسيج عالي الجودة اقتصادياً.

يخضع خيط السّداء لثلاثة أنواع من الشّد في أثناء عمليّة النّسيج على النّول، وهي: الشّد المتوسط الثّابت، وتغير الشّد الدّوري، وتغير الشّد العشوائي، يتم تحديد متوسط الشّد المستمر من خلال معدل السّحب/التّخلي ومرونة خيوط السّداء. عادةً لا يكون الشّد المتوسط هو سبب تقطعات السّداء، تحدث اختلافات الشّد الدّوري بسبب تشكيل النفس وإدخال خيط اللحمة وتعتمد على تصميم النسيج وهيكله، كما هو مبين في الشّكل، فإن ذروة الشّد أمر بالغ الأهمية مما قد يؤدي إلى تقطعات الخيوط الضّعيفة، حيث تحدث اختلافات الشّد العشوائيّة لأسباب مختلفة مثل العقد غير الملائمة، تشابك خيوط السّداء بسبب الألياف البارزة، قد لا تمر العقدة الثخينة عبر عين النّيرة أو المشط بسهولة.

تساعد التّنشيّة خيوط السّداء على تحمل هذا الشّد، حيث تخضع خيوط السّداء في أثناء التّصنيع سواء في مرحلة التّحضيرات أو في مرحلة النّسيج إلى إجهادات الشّد والثّني والضّغط والاحتكاك المتكرر. (Muhammad, U. N., Danish M., Baitab,2009)

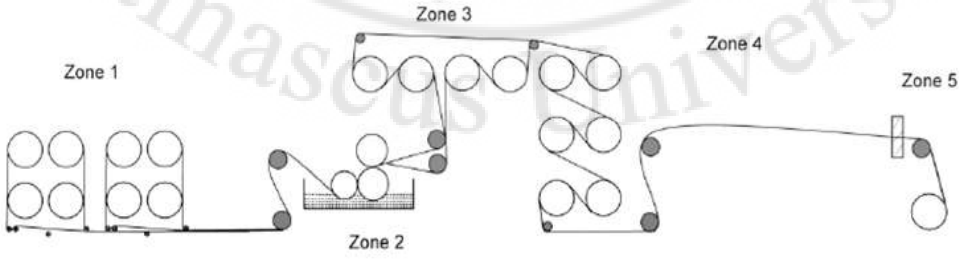
الأهداف الرئيسية للتنشية هي كما يلي:

- الحصول على العدد المطلوب من خيوط السّداء على المطواة الخاصة بالسّداء.
- لزيادة قوّة الخيوط.
- لتقليل تشعر الخيوط وتجنب تشابك الألياف.
- الحفاظ على المرونة في الخيوط.
- جعل سطح الخيط ناعماً ومرناً.

3-8-1-حسابات مناطق شد السّداءWarp tension zone calculations :

صفيحة السّداء warp sheet تتعرض لكثير من الشّد في أثناء عملية التّنشيّة، تؤثر في استطالة الخيوط وشدها. كما يجب أن يكون الشّد مماثلاً لمقاومة شد الخيط لتجنب التّقطعات المفرطة في أثناء التنشيط، حيث توجد ست مناطق شد محددة في آلة التّنشيّة، كما هو موضح في الشكل(3-14).

Zone 1 (Let off zone): From 1st warping beam of creel to drag roll at size box	المنطقة1 (منطقة الكر): من أول مطواة موجودة على الحامل إلى أسطوانة السحب في صندوق التنشية.
Zone 2 (In-let zone): From drag roll to first nip	المنطقة 2 (منطقة دخول الحوض): من أسطوانة السحب في صندوق التنشية إلى أسطوانات العصر الأخيرة.
Zone 3 (Wet zone): From 2nd nip to first drying cylinder	المنطقة 3 (المنطقة الرّطبة): من أسطوانة العصر الثانية وأول أسطوانة تجفيف.
Zone 4 (Dry section): From last drying cylinder to guide roll (headstock)	المنطقة 4 (القسم الجاف): من آخر أسطوانة تجفيف إلى أسطوانة التوجيه (رأس الآلة).
Zone 5 (Winding zone): From guide roll to weaver's beam	المنطقة 5 (منطقة اللف): من أسطوانة التوجيه إلى مطواة النساج.
Zone 6 (Pressing zone): Tension by press trolley on the beam	المنطقة 6 (منطقة الضّغط): الشّد النّاتج عن الضّغط على مطواة النّول.



الشكل (3-14): مناطق الشّد على آلة التّنشيّة.(Adanur, S.,2001).

يعتمد الحد الأقصى من الشّد الذي يمكن أن تتحمله صفيحة السّداء على الوزن الخطي لصفيحة السّداء، وهي مختلفة لكل منطقة، ويمكن تحديدها باستخدام العلاقة التالية:

Tension = W_{warp} × Multiplication Factor
الشّد = W_{warp} × عامل المضاعفة

حيث W_{warp} هي الوزن الخطي لصفيحة السّداء من حيث غرام/متر ويمكن حسابه بالعلاقة:

$W_{warp} = \frac{Total\ ends \times 1.0936}{840 \times Yarn\ count} \times 453,6$
$453,6 \times \frac{\text{خيوط السّداء} \times 1,0936}{\text{نمرة الخيط} \times 840} = W_{warp}$

فيما يلي عامل المضاعفة للمناطق المختلفة.

Tension zone	**العاملFactor**	**منطقة الشّد**
Let-off tension, F_L	7-5	شد المطاوي الترخية،
In-let tension, F_I	4 -3	شد دخول الحوض،
Wet splitting tension, F_{WS}	3.5	شد المنطقة الرّطبة،
Dry tension, F_D	14	القسم الجاف،
Winding tension, F_W	20-18	منطقة اللف،
Pressing Tension, F_P	16	منطقة الضّغط،

3-8-2-تركيز محلول التّنشيّةSize liquor concentration:

يُعرَّف تركيز محلول التّنشيّة على أنّه مقدار محتويات التّنشيّة الصلبة معبراً عنه بنسبة مئوية من الحجم الإجمالي لمحلول التّنشيّة.

Size liquor conc.%= $\frac{Solid\ size\ contents\ (Kg)}{Volume\ of\ size\ liquor\ (Litres)} \times 100$
تركيز محلول التّنشيّة% = $\frac{\text{محتويات التّنشيّة الصلبة(كغ)}}{\text{حجم محلول التّنشيّة(ليتر)}} \times 100$

3-8-3-تحميل النشاء(Size add on):

تحميل النشاء هي مقدار مادة التّنشيّة المخزنة على الخيط، معبراً عنها بنسبة مئوية من وزن الخيط غير المبوش.

Size add on %= $\frac{Weight\ of\ size\ material\ (Kg)}{Weight\ of\ unsized\ yarn\ (Kg)} \times 100$
التّنشيّة المضافة% = $\frac{\text{وزن مادة التّنشيّة(كغ)}}{\text{وزن الخيوط غير المنشاة (كغ)}} \times 100$

يمكن حساب وزن مادة التّنشيّة على النحو التالي:

وزن مادة التّنشيّة = وزن الخيط المبوش- وزن الخيط غير المبوش.

التّنشيّة المأخوذة هي كتلة المعجون التي يتم التقاطها في صندوق التّنشيّة (الالتقاط الرّطب) لكل وحدة وزن من الخيوط غير المبوشة الجافة بالفرن قبل التّجفيف.

$\text{Size pick up} = \frac{\text{Weight of size liquor (Liters)}}{\text{Weight of dry yarn (unsized) (Kg)}} \times 100$
$\text{التّنشيّة المضافة}\% = \frac{\text{وزن محلول التّنشيّة(ليتر)}}{\text{وزن الخيوط الجافة غير المبوشة (كغ)}} \times 100$

3-8-4-انشغال حوض التّنشيّة Size box occupation:

يُعرف انشغال حوض التّنشيّة أيضاً باسم عامل التغطية من حوض التّنشيّة، إنّها المساحة التي تشغلها صفيحة السّداء في أثناء تنشيتها على آلة التّنشيّة بالنسبة إلى عرض العمل لآلة التّنشيّة.

وظيفة انشغال صندوق التّنشيّة تتمثل في تحديد عدد صناديق التّنشيّة التي سيتم استخدامها في أثناء عمليّة التّنشيّة. حتى 65% من انشغال صندوق التّنشيّة، حيث يُفضل صندوق التّنشيّة الفردي في حين يستخدم صندوق التّنشيّة المزدوج للقيم الأعلى. عامل التّغطية الذي يزيد عن 65% سينتج عنه تنشية غير مناسبة لصفيحة السّداء مما يؤدي إلى أداء ضعيف على النّول.

يتم تحديد انشغال صندوق التّنشيّة باستخدام الصيغة:

$\text{Size box occupation } \% = \frac{a}{b \times c} \times 100$
$\text{انشغال صندوق التّنشيّة } \% = \frac{a}{c \times b} \times 100$

إذ إنَّ:

a- عدد خيوط السّداء.

b - خيوط / وحدة طول عند 100%.

c - المسافة بين حواف مطواة السّداء (عرض ملاءة سرير السّداء).

يمكن أيضاً حساب انشغال صندوق التّنشيّة على النحو التالي:

$\text{Size box occupation } \% = \frac{\text{Actual yarns/unit length}}{Yarns/unit\ length\ at\ 100\%} \times 100$
$\text{انشغال صندوق التّنشيّة } \% = \frac{\text{الخيوط الفعلية / وحدة الطول}}{\text{الخيوط/ وحدة طول عند 100\%}} \times 100$

3-8-5-حساب طبخة التّنشيّة Sizing recipe calculation:

وصفة أو طبخة التّنشيّة هي الصّيغة المستخدمة تحضير المحلول لتطبيقه على السّداء. يتم تحديد هذه الصّيغة من خلال اعتبارات دقيقة لبارامترات الخيط والعملية.

تُعطى بعض البارامترات المؤثرة في جودة التّنشيّة وهي الآتية::

- نوع الخيط: طول التّيلة، حلقي، نهايّة مفتوحة، ممشط، مسرح، إلخ.
- المادة: قطن، فيسكوز، بوليستر، إلخ.
- الجودة: التّشعر، المناطق الثخينة والرفيعة، إلخ.
- آلة التّنشيّة: التّرطيب الأولي، مجفف أسطواني أو التّجفيف بالهواء السّاخن، إلخ.

- وصفة التّنشيّة: النّشاء، PVA، CMC، إلخ.
- تحميل النشاء: أكثر أو أقل، تنشيّة النّواة، تنشيّة سطحيّة.
- نوع النّول: مكوكيّة، ذات نفث هوائي، رابير، إلخ.
- النّسيج: عادي، مبرد، ساتان (يختلف شد خيوط االسّداء باختلاف النّسيج).
- سرعة النّول RPM: بطيئة أو عاليّة.
- الأفراد: تم تدريبهم بشكل صحيح أم لا.
- المناولة: سرعة الآلة، درجة حرارة الأسطوانة، إلخ.
- الضّبط: ضبط الضّغط والرطوبة.

3-8-6-تكلفة التّنشيّة Sizing cost :

تُعد تكلفة التّنشيّة من أكثر الجوانب أهمية في عملية النّسيج، وللحفاظ على فاعليّة التّكلفة والبقاء في المنافسة، فإنّ أقصى متطلبات الصّناعة هي خفض تكلفة التّنشيّة بشرط ألا تتأثر جودة وكفاءة العمليات اللاحقة، وهذا هو السّبب في أن التّنشيّة هي حقاً قلب النّسيج. يتم التّعبير عن تكلفة تنشية صفيحة السّداء بـ (التكلفة / كغ أو التكلفة / متر).

3-8-7-استطالة الخيط Yarn stretch :

في أثناء التّنشيّة تتعرض خيوط السّداء لأنواع مختلفة من الشّد ونتيجة لهذا الشّد تحدث استطالة في السّداء، والتي تُعرف بالاستطالة المتبقيةresidual stretch. إذ تؤدي هذه الستطالة دوراً مهماً في أداء الخيوط في أثناء عمليّة النّسيج اللاحقة فإذا تجاوز مقدار التّمدد القيمة الاسميّة تصبح الخيوط هشة مما يؤدي إلى تقطعات مفرطة على النول.

لذلك من المهم التّحقق من الاستطالة على صفيحة السّداء والتحكم فيها في أثناء التّنشيّة، والاستطالة المتبقية هي الفرق بين طول الخيط الذي يتم تغذيته وطول الخيط الذي يتم تسليمه، ويتم التعبير عنه كنسبة مئوية من طول السّداء الذي يتم تغذيته.

يمكن حسابه بالصيغة:

$$Residual\ stretch\ (\%) = \frac{\text{Warp sheet delivered} - \text{Warp sheet fed}}{Warp\ sheet\ fed} \times 100$$

$$\text{الامتداد المتبقي } \% = \frac{\text{طول صفيحة السداء الذي يتم تسليمه} - \text{طول تغذية صفيحة السّداء}}{\text{طول تغذية صفيحة السّداء}} \times 100$$

حيث يشمل طول صفيحة السّداء الذي تم تسليمه، الطّول الذي تم تنشيته وطول السّداء الضائع (سواء تم تنشيته أو لم تتم تنشيته) في أثناء العمليّة.

3-8-8-حسابات وصفة التّنشيّةSize recipe calculations :

وصفة التّنشيّة هي المادة التي يتم تحضيرها وتطبيقها على الخيوط وتُحدد الوصفة من خلال دراسة دقيقة لبارامترات الخيوط بما في ذلك نمرة الخيوط والقوة والعيوب والتّشعر، وتساعد مراعاة هذه البارامترات إلى جانب البرم لكل بوصة في إعداد وصفة مناسبة.

فيما يلي نسبة عامة لمحتويات الوصفة.

النّشاء Starch : PVA: أكريليك Acrylic : منعّم Softener

50: 30: 15: 5

3-8-9-فضاء مطواة النساج Weavers beam space :

يُعد فضاء مطواة النساج بارامتر مهماً للتشغيل السّلس للنول، فإذا كانت مساحة المطواة غير متوافقة مع عرض القماش فسيؤدي ذلك إلى تقطعات خيوط سداء مفرطة على الجانب من النول، وإذا كانت مساحة المطواة أقل من عرض القماش فسيحدث التآكل بين الخيوط وحافة المطواة مما يؤدي إلى تقطعات الخيوط.

تعتمد مساحة مطواة النّول الخاصة بالسداء على العوامل الآتية:

- عدد المطاوي الخاصة بالسداء.
- عرض القماش.
- تشريب اللحمة.
- عدد أسطوانات القماش.
- المسافة بين مطاوي السّداء (إذا كانت أكثر من واحدة).
- المسافة بين أسطوانات القماش.

ويرد أدناه الحالات المختلفة الممكنة لمساحة مطواة النول الخاصة باالسّداء وعرض النسيج.

(أ) مطواة النّساج مفردة (واحدة) وعرض النّسيج مفرد(عرض واحد):

Single weavers beam and single fabric width

في هذه الحالة، تكون مساحة المطواة مساوية لمساحة المشط، حيث يتم حساب مساحة المشط على النحو التالي:

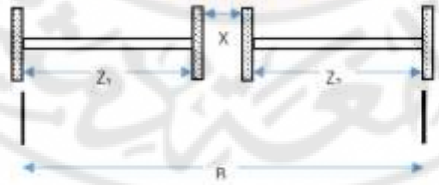
مساحة المشط = عرض القماش + انكماش القماش.

هذه الحالة هي الأكثر شيوعاً في الأنوال ذات العرض الضّيق (على سبيل المثال 190 سم، 210 سم) حيث يتم استخدام مطواة سداء واحدة لإنتاج عرض قطعة قماش واحدة.

(ب) مطواتا سداء وعرض قماش واحد:

Two weavers' beam and one fabric width

في هذه الحالة، مساحة المطواة تساوي مساحة المشط، كما في الشكل (3-15).



الشكل (3-15): يمثل مطواتي سداء وعرض قماش واحد(Adanur, S.,2001).

$$Z = B_1 + B_2 + d / D$$

إذا كان: $Z = Z_1 = Z_2$ ، فإنّ:

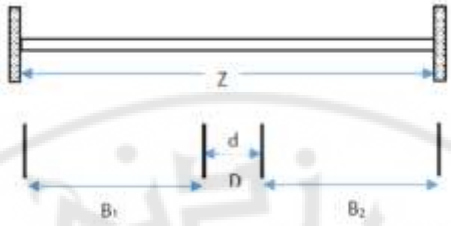
$$2Z + X = B$$

$$Z = \frac{B-X}{2}\text{،}$$

حيث، تشير Z إلى فضاء مطواة السّداء، B هي فضاء المشط و X هي المسافة بين مطواتي السّداء.

(c) مطواة واحدة للنسيج وعرضين من القماش:

يظهر هذا الترتيب في الشكل (3-16).



الشكل (3-16): مطواة النساج وحيدة وتكوين عرضين من القماش(Adanur, S.,2001).

Single weaver's beam and two fabric widths configuration

في هذه الحالة ، مساحة المطواة = مساحة الدف

$$Z = B1 + B2 + d / D$$

اذا كان B = B1 = B2 فإن:

$$Z = 2B + d / D$$

المسافة بين عرضين من القماش في حالة الثنية، مم D = 30

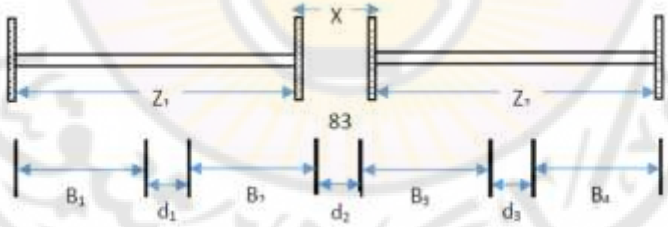
المسافة بين شقتين في حالة حاشية اللينو d = 10 mm

(D) مطواتي نساج وأربعة أقمشة بالعرض:

Two weavers beam and four cloth widths

تظهر مطواتي النساج وعروض الأقمشة الأربعة في الشكل (3-17):.

في هذه الحالة مساحة الحزمة تساوي مساحة الدف.



الشكل (3-17): مطواتا نسَّاج وأربعة تشكيلات لعرض النسيج(Adanur, S.,2001).

Figure 4.5 Two weaver's beam and four fabric widths configuration

إذا كان: Z1 + Z2 + X = B1 + B2 + B3 + B4 + d1 + d2 + d3

فإن:,Z = Z1 = Z2, B = B1 = B2 = B3 = B4 and d = d1 = d2 = d3

$$2Z + X = 4B + 3d$$

$$z = \frac{4B + 4d - X}{2}$$

3-8-10-متطلبات محلول التبويش Size solution requirement :

هو مقدار مادة التبويش المطلوبة للتحميل على صفيحة السداء.

هذا هو عدد دفعات الوصفة اللازمة لتبويش طول معين من صفيحة السداء. المطلب ضروري لتسهيل معالجة التنشية وتجنب توقف الماكينة بسبب نقص الكمية المطلوبة. الكمية الكبيرة ستؤدي إلى إهدار المواد وتؤثر في تكلفة التنشية.

3-8-11-متطلبات البخار:Steam requirement

يلعب البخار دورًا مهمًا في التنشية، والاختلافات في ضغط البخار أو الظروف تؤثر بشكل خطير في جودة الخيوط.

البخار هو في الأساس ماء في مرحلة الغاز. عندما يغلي الماء في درجات حرارة عالية ، يصبح على شكل بخار. يزداد حجم الماء عدة مرات عند التسخين ويشكل بخارًا. تستخدم الغلايات في صناعة النسيج لتوليد البخار عند درجة الحرارة والضغط المطلوبين، وتستخدم المراجل الخشبية والفحم غالباً في الغالب الوقت الحاضر.

يستخدم البخار في عملية التنشية في مراحل مختلفة، ويتم استخدامه لطبخ وصفة النشاء في طباخ التنشية. في هذه المرحلة يتم تطبيق التسخين المباشر الذي يقلل من لزوجة محلول التنشية بسبب البخار المتكثف، ثم يتم تطبيق البخار في خزان التخزين للحفاظ على درجة حرارة محلول التنشية إلى مستوى معين. بعد ذلك يتم تطبيق البخار على صندوق التنشية (للتسخين المباشر وغير المباشر لمحلول الحجم) على آلة التنشية.

يتم تجفيف الخيوط ذات الحجم الكبير بوساطة أسطوانات تجفيف بالحجم التقليدي. لذلك للحفاظ على درجة حرارة أسطوانة التجفيف، يلزم وجود بخار. يتم استخدام البخار على أسطوانات التجفيف الصغيرة وأسطوانات التجفيف الرئيسية. يتحول البخار المطبق على هذه الأسطوانات إلى ماء متكثف عندما يمر الخيط المبلل بهذه الأسطوانات، لذلك يتم تطبيق نظام السيفون syphon system على الأسطوانات لاستخراج الماء من الأسطوانات. سيؤثر هذا المكثف في عملية تجفيف الخيوط إذا لم يتم إزالتها من الأسطوانات.

3-8-12-وصفة محلول التنشية Size Solution Dosage

يتم تحضير وصفة التنشية في قدر ثم نقلها إلى الخزان الأم mother tank الذي يُعرف أيضًا باسم خزان التخزين storage tank أو خزان التغذيةfeed tank. يقوم هذا الخزان الأم بتغذية محلول التنشية إلى خزان التنشية بحسب متطلبات العملية. الخزان الأم وكذلك صندوق التنشية مزودان بالبخار لتجنب تصلب مواد التنشية أو تكوّنها. يتكون صندوق التنشية من صينية وصندوق تخزين. جانب واحد من درج التنشية قابل للتعديل للحفاظ على المستوى المطلوب من محلول التنشية في صينية التنشية. يعتمد هذا المستوى على متطلبات نمرة الغزل yarn count ونوع الغزل المراد تنشيته ونسبة تحميل النشاء. يتم توزيع محلول التنشية باستمرار من صندوق تخزين إلى صينية لمساعدة المضخة. هذا الدوران ضروري للحفاظ على تناسق محلول التنشية من حيث المحتويات الصلبة ولتجنب التكوّن.

تم تجهيز خزان تخزين التنشية بمحول ضغط يقيس مستوى محلول التنشية في خزان تخزين التنشية. يتم تغذية مستوى التنشية المراد الحفاظ عليه في لوحة التحكم. عندما تنخفض كمية محلول التنشية عن هذا المستوى، يتم إنشاء إشارة بوساطة محول الضغط

ويتم تحرير المزيد من محلول التنشية من الخزان الأم إلى صندوق التنشية. بهذه الطريقة، يتم الحفاظ على مستوى النشاء باستمرار وفقًا لاستخدام محلول التنشية لطبقة السداء.

يتم حساب كمية نشا محلول النشاء في صندوق التنشية على النحو التالي:

كمية النشا السائل في خزان التنشية (لتر) = الطول (dm) × العرض(dm) × ارتفاع محلول التنشية (dm)

Amount of size liquor in size box (litres) = length (dm) × width (dm) × height of liquor (dm)

الآن، يتم حساب الحد العلوي والسفلي لمحلول التنشية في صندوق التنشية للحد الأقصى والأدنى لارتفاع محلول التنشية في صندوق التنشية.

3-9- أمثلة عملية وتمارين:

التمرين 1: حساب سرعة الأعضاء النشطة لآلة التنشية، وحساب السرعة المحيطية لأسطوانة التغذية، وأسطوانات السحب، وأسطوانات العصر، وأسطوانات التجفيف، وأسطوانة السحب، والمطواة النهائية.

حساب إنتاج آلة التنشية، حساب استطالة السداء، حساب مساحة آلة التنشية.

1. السرعة المحيطية لأسطوانة التغذية:

$$v_a = \pi \cdot D_a \cdot n_{EM} \cdot i_{EM-a} \qquad (1\text{-}3)$$

إذ إن:

va – السرعة المحيطية لأسطوانة التغذية، بوحدة م/دقيقة؛

Da – قطر أسطوانة التغذية بالمتر؛

nEM – سرعة المحرك الكهربائي الرئيسي، بعدد دورات في الدقيقة؛

i_{EM-a} - نسبة النقل من المحرك الرئيسي إلى محور الأسطوانة تغذية.

2- السرعة المحيطية لأسطوانات ضغط العصر:

$$v_s = \pi \cdot D_s \cdot n_{EM} \cdot i_{EM-s} \qquad (2\text{-}3)$$

إذ إن:

v_s – السرعة المحيطية لأسطوانات الضغط، بوحدة م/دقيقة؛

Ds – قطر أسطوانات الضغط، بالمتر؛

i_{EM-s} – نسبة النقل من المحرك الكهربائي إلى أسطوانات الضغط.

3- السرعة المحيطية لأسطوانات التجفيف:

$$v_u = \pi \cdot D_u \cdot n_{EM} \cdot i_{EM-u} \qquad (3\text{-}3)$$

إذ إن:

vu هي سرعة اسطوانات التجفيف، بوحدة م/دقيقة؛

Du - قطر اسطوانات التجفيف، بالمتر؛

i_{EM-u} – نسبة النقل من المحرك الكهربائي إلى أسطوانات التجفيف.

4- السرعة المحيطية لأسطوانة السحب:

$$v_t = \pi \cdot D_t \cdot n_{EM} \cdot i_{EM-t} \quad (4\text{-}3)$$

إذ إن:

Vt-هي سرعة سحب الاسطوانة، في م/دقيقة؛

D_t – قطر أسطوانة السحب، بالمتر؛

i_{EM-t} – نسبة النقل من المحرك الكهربائي إلى أسطوانة السحب.

5- السرعة المحيطية للمطواة النهائية:

$$v_t = v_{sul} \quad (5\text{-}3)$$

6-يتم حساب الإنتاج العملي لآلة التنشية من خلال العلاقة الحسابية التالية:

$$P_t = 60 \cdot v_t \cdot CUM \quad (6\text{-}3)$$

إذ إن:

Pt -هو الإنتاج النظري لآلة التنشية، بوحدة م/دقيقة؛

CUM –نسبة الانتفاع من آلة التنشية (0.5...0.8).

7- الاستطالة التكنولوجية الكلية للسداة على آلة التنشية:

$$a = a_1 + a_2 + a_3 \quad (7\text{-}3)$$

إذ إن:

a- الاستطالة الكلية، بالـ %.

a1- استطالة السداة في المنطقة الجافة بين أسطوانة التغذية والزوج الأول من أسطوانات الضغط بنسبة %،

a2- استطالة السداء في المنطقة الرطبة بين الزوج الثاني من أسطوانات الضغط وأسطوانة التجفيف الأولى، بنسبة %،

a3- استطالة السداء عند اللف بين أسطوانة التجفيف الأخيرة وأسطوانة السحب بنسبة %.

يوصى بأن يكون للاستطالة الكلية للسداء في أثناء التنشية قيم وفقًا للتوصيات التكنولوجية الواردة في الجدول (1-1).

الجدوا(1-1): استطالة السداء عند التنشية

الرقم	نوع خيوط السداء	الاستطالة المسموح بها، a، (%)
1	السداء من خيوط قطنية	1 … 2
2	السداء من خيوط صوفية مسرحة (كرد)	1,5 … 3
3	السداء من خيوط صوفية ممشطة	1,5 … 2,5
4	السداء من خيوط لحائية	0,5 … 1,3
5	السداء من خيوط نوع ألياف سلولوزية	2,5 … 3,5
6	السداء من خيوط إسيتات	3,5 … 4,5
7	السداء من خيوط صنعية فتيلية filamentare	0,2 … 1

تُعتمد الاستطالات الجزئية التكنولوجية للسداء على مناطق آلة التنشية وفقاً للعلاقات التالية:

$$a_1 = (0...0,8) \cdot a$$
$$a_2 = (0,95...0,8) \cdot a$$
$$a_3 = (0,05...0,12) \cdot a$$
(8-3)

يتم تحديد الاستطالات الحركية الجزئية للسداة في مناطق آلة التنشية بالعلاقات التالية:

8-استطالة السداء a_1:

$$a_1 = \frac{v_s - v_a}{v_a} \cdot 100$$
(9-3)

إذ إن:

a1-هو استطالة السداء عند مدخل حوض التنشية، بالنسبة المئوية %؛

مقابل - سرعة اسطوانات الضغط (العصر)، م/دقيقة؛

va - سرعة أسطوانة التغذية، م/دقيقة؛

9-استطالة السداء a_2.

$$a_2 = \frac{v_u - v_s}{v_s} \cdot 100$$
(10-3)

إذ أن:

a_2-هو استطالة السداة عند الخروج من حوض التنشية، بالنسبة المئوية %؛

V_s - سرعة أسطوانات الضغط، م/دقيقة؛

V_u - سرعة أسطوانات التجفيف، م/دقيقة؛

10-استطالة السداء a_3:

$$a_3 = \frac{v_t - v_u}{v_u} \cdot 100$$
(11-3)

إذ إن:

a_3-هو استطالة السداة عند الخروج من المجفف، بالسبة المئوية (%) ؛

V_t - سرعة أسطوانة السحب ، م/دقيقة؛

V_u - سرعة أسطوانات التجفيف، م/دقيقة؛

التمرين 2: رسم المخطط البياني النظري والحقيقي لتغير سرعة المطواة النهائية اعتمادًا على نصف قطر اللف، $n=f(R_x)$. تحليل التوافق بين المنحنيين وضبط آلية لف السداة على المطواة النهائية.

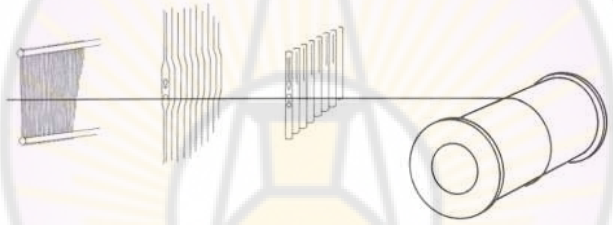
الفصل الرابع
اللقي والتطريح والربط Drawing-In And Tying-In

4-1- تمهيد

الخطوة التالية بعد التبويش هي إدخال خيوط السداء في عيون النير المحمول بالدرأ ومن ثم في الشفرات الحساسة للسداء، يلي ذلك إدخال الحيوط في أبواب المشط . تسمى العمليات المذكوره أعلاه اللقي والتطريح والربط.

4-2- اللقي والتطريح Drawing-In

اللقي Drawing-in هو إدخال الخيوط من السداء الجديد إلى عناصر النسيج في آلة النسيج، وهي الأسلاك المسقطة drop wires والنير heddles والمشط reed، عند بدء صنف قماش جديد new fabric style (الشكل4-1). يتم ربط خيوط السداء الجديدة بالسداء المستنفد depleted warp عندما لا يكون هناك حاجة إلى صنف جديدnew pattern .



الشكل (4-1): رسم تخطيطي للقي
West Point Foundry and Machine Company

السقاطة المنسدلة drop wire عبارة عن صفيحة معدنية ضيقة معلقة في الهواء بوساطة خيوط السداء المشدودة. إذا انقطع خيط السداء، فإن شفرة حساس السداء تسقط وتلامس قضيبًا معدنيًا يمتد على طول عرض الماكينة. يؤدي هذا الاتصال بين شفرة حساس السداء والقضيب المعدني إلى إغلاق الدائرة الكهربائية وإيقاف تشغيل الماكينة

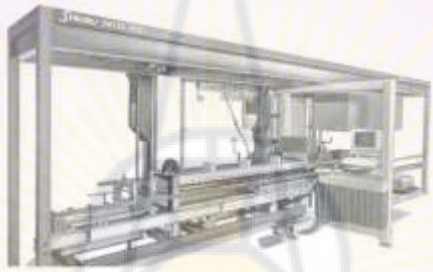
تُستخدم آلات التثبيت Pinning machines لتثبيت شفرات حساس السداء المفتوحة open drop wires على السداء. نظرًا لأن سرعة التثبيت عالية (تصل إلى 200 سقاطة في الدقيقة)، فإن هذه الآلات اقتصادية في التعامل مع أكثر من 3000 خيط سداء.

بعد السقاطة drop wire، يمر خيط السداء عبر عين heddle eye النيرة (يوجد خيط سداء واحد فقط لكل عين نيرة). ويتم ذلك وفقًا لخطة تسمى مخطط اللقي drawing in-draft DID. ثم، يتم تمرير الخيط من خلال أبواب المشط reed spaces. أبواب المشط هي الفتحة بين اثنين من الأسنان (المعدنية) في المشط. بشكل عام، يتم تمرير واحد أو اثنين أو ثلاثة من خيوط السداء عبر باب واحد بالمشط. تحدد خطة التطريح بالمشط عدد الخيوط لكل باب بالمشط، ويعتمد عدد الخيوط على قطر

الخيوط وفتحة الباب dent opening؛ يجب أن يكون كل خيط قادرًا على التحرك بحرية للأعلى وللأسفل في باب المشط بشكل مستقل عن الخيط (الخيوط) الأخرى yarn(s).

في الوضع اليدوي للقي drawing-in، يقوم أحد الأشخاص بفرز خيوط السداء ويقوم الآخر بسحبها من الجانب الآخر. يمكن أتمتة خطوة الفرز بوساطة آلة الربط.

اليوم، أصبحت عمليات اللقي drawing-in والربط tying-in مؤتمتة بالكامل. يتم اللقي باستخدام آلات تشبه الروبوتات robot-like machines. هناك حاجة إلى نوع خاص من النير heddle للقي الآلي. يوضح الشكل (4-2) آلة اللقي الآلية. يتم تغذية خيوط السداء، المأخوذة من صفيحة السداء، بشكل فردي إلى عنصر اللقي؛ يتم فصل النير heddles عن المكدس stack وإحضارها إلى موضع اللقي؛ drawing-in position يفتح سكين بلاستيكي plastic knife فجوة في المشط ويسحب draws-in الخطاف hook طرف السداء من خلال النيرة والمشط في خطوة واحدة.



الشكل (4-2): آلة اللقي الآلية Fully automated drawing-in machine
(Todo Seisakusho Ltd)(Adanur, S.,2001).

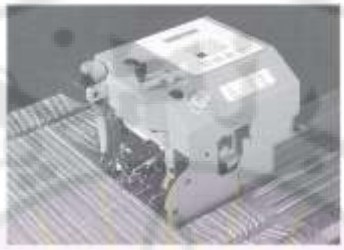
يزيد اللقي التلقائي من السرعة والمرونة والجودة في تحضير النسيج مقارنة باللقي اليدوي. من الممكن أن يصل معدل اللقي إلى 50000 خيط سداء لكل 8 ساعات (200 خيط في الدقيقة).

4-3-الربط (التبريز) Tying-In

بعد استنفاد مطواة السداء على ماكينة النسيج، إذا لم يكن هناك أي تغيير في التصميم، فلا يلزم تكرار عملية اللقي. يتم قطع خيوط مطواة السداء القديمة (التي أصبحت الآن مطواة قماشfabric beam) ويتم ربط خيوط مطواة السداء الجديدة بالخيوط المقابلة للمطواة القديمة والتي تسمى عملية الربط tying-in process. بعد ذلك، يتم سحب خيوط السداء من خلال النير والمشط حتى يتم إزالة العقد.

يتم استخدام روبوت صغير محمول A small portable robot داخل أو خارج ماكينة النسيج للربط tying-in. ويبين الشكل (4-3) آلة ربط السداء الأوتوماتيكية. يمكن لآلة ربط السداء النموذجية أن تعقد خيوطاً مفردة أو مطبقة من 1.7 إلى 80 (340–7 tex) Net. يمكنهم عقد خيوط القطن والصوف والخيوط الصنعية والممزوجة بالإضافة إلى الخيوط ذات الثخانات thicknesses المختلفة. تتراوح سرعة العقد للعقادة النموذجية من 60 إلى 600 عقدة في الدقيقة.

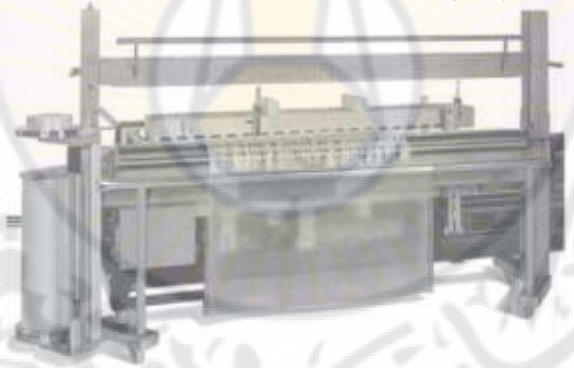
مع الخيوط المستمرة والخيوط المضخمة، يوصى باستخدام عقدة مزدوجة غير قابلة للانزلاق والتي يمكن التعامل معها بوساطة آلات العقد. يمكن لبعض آلات الربط الأوتوماتيكية عقد ذيول قصيرة للغاية من الخيوط (5مم). تتطلب خيوط الشريط والخيوط الأحادية آلة ربط مختلفة قليلاً، ويمكن ربط خيوط الشريط التي يصل عرضها إلى 8 مم، وتتراوح سرعة العقد عادة من 60 إلى 450 عقدة في الدقيقة. يمكن برمجة



الشكل (4-3): آلة عقد (ربط) خيوط السداء(Adanur, S.,2001). (Fischer Poege) Warp tying machine

عدد خيوط السداء التي سيتم ربطها معًا مسبقًا؛ وبمجرد الوصول إلى هذا الرقم، تتوقف العقادة تلقائيًا. يتم استخدام نظام العقدة المزدوجة في ماكينة النسيج ذات المطواة المزدوجة؛ تعمل العقادة من اليسار إلى اليمين ومن اليمين إلى اليسار في وقت واحد.

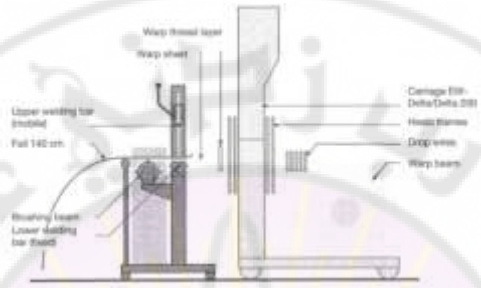
يوضح الشكل (4-4) آلة لحام السداء، ويتم استخدام هذه الآلة في لحام طبقة



الشكل (4-4): آلة لحام خيوط السداء (Warp welding machine Adanur, S.,2001) (Staubli).

خيوط السداء برقائق بلاستيكية بعد اللقي مما يوفر إدخالاً بسيطًا من خلال آلة النسيج، وهذا يؤدي إلى توفير الوقت، عند بدء تشغيل الآلة بعد اللقي باستخدام مطواة الفرشاة، تتم محاذاة الخيوط البارزة من المشط بالتوازي وتمتد بالتساوي. يتم وضع رقائق بلاستيكية بعرض 5 سم تقريبًا أعلى شريط اللحام السفلي ويتم وضع قطعة أطول من رقائق البلاستيك على خيوط السداء فوق القطعة السفلية من رقائق البلاستيك. من خلال تحريك شريط اللحام العلوي إلى الأسفل، يتم لحام الرقائق البلاستيكية مع خيوط السداء بينهما (الشكل 4-5). يجب مراعاة عدد نقاط اللحام أثناء اللقي والربط. يمكن أن يصبح الربط و/أو العقد splicing and/or knotting غير المناسب أمرًا بالغ الأهمية لأداء النسيج الجيد. تعد استقامة خيوط السداء الفردية وحريتها في التصرف بشكل مستقل

في أثناء مرورها عبر ماكينة النسيج أمرًا مهمًا لجودة النسيج. لا يمكن للخيوط المتقاطعة والمتشابكة أن تستمر دون إجهاد مفرط، والخيوط المقيدة restricted أو المتأثرة بنشاط الشفرات المتساقطة drop-wire، أو تباعد النيرheddle spacing، أو تداخل، أو تباعد المشط لن يتم نسجها بأعلى أداء.



الشكل (4-5): مخطط آلة لحام خيوط السداء Schematic of warp welding (Staubli) (Adanur, S.,2001).

4-4-الحسابات في عملية اللقي والتطريح والربط.

وتتضمن الحسابات المتعلقة بما يلي:

1- الحسابات المتعلقة بالمشط.

2- الحسابات المتعلقة بالدرأ.

3- حساب عدد شفرات حساس السداء المستخدمة لمراقبة خيوط السداء.

4- عدد القضبان الحاملة لشفرات حساس السداء لمراقبة خيوط السداء .

قائمة المصطلحات العلمية Glossary of Scientific terms

باللغة الانكليزية	باللغة العربية	باللغة الانكليزية	باللغة العربية
Filament yarns	خيوط الفيلامنت	Beam	المطواة
Harness	النيير	Beam warping	تسدية الأسطوانات
Harness	النيير	creel frame	برواز حامل البكر
Heald	الدرأة	Direct warping	تسدية مباشرة
Heald frame	إطار الدرأة	Dent	السن
Immersion roller	درفيل الغمر	Density	كثافة (خيط/سم)
Leasing	أشتكة	Drawing-in	اللقي والتطريح
Leasing device	جهاز الأشتكة	Doubling	زوي
Reading	التطريح	Doubling machine	مكنة تطبيق
Reed	المشط	Drop wire	سُقّاطة
Sectional warping	تسدية الشقات	Dual knotting system	نظام العقد المزدوج
Squeese roller	درفيل العصر	Expanding comb	المشط القابل للمتمدد
Sizing:	التنشية، التبويش	End	خيط السداء الفردي
Squeese roller	درفيل العصر	Fell	خط ضم الحدفة
Size	البوش	Filament	شعيرة مستمرة
Starch	نشاء	filling yarns	خيوط اللحمة
warp yarns	خيوط السداء	Film	فيلم

المراجع العلمية العربية والأجنبية Scientific References

[1]. Adanur, S., (2001), Handbook of Weaving, Technomic Publication Co., B.S., M.S., Ph.D. Department of Textile Engineering, Auburn University, Alabama, USA.
[2]. Archroma's denim specialist team in Barcelona (2014), Archroma Denim Book / From cotton to fashion.
[3]. Bîkova, I.V., Optimizarea proceselor de pregătire a soluţiei de încleiere Tekstinaia Promislennost, Nr. 2/1987, pag. 46-49;
[4]. Călin, L., Încleierea urzelilor, Editura Tehnică, Bucureşti, 1984;
[5]. Dumitru, L.,(1981),bBazele Tehnologiei Tesaturilor, Parta-I.Preparatia Pentru Tesere, Pentru Uzul Studentelor,Institutul Politehnic Iasi, Facultatea de Tehnologia si Chimia Textilelor.
[6]. Dumitru, L., (1979),Bazele Tehnologiei Tesaturilor, Bazele Tehnologiei Tesaturilor, (Lucrare de Laborator), Pentru Uzu Intern, Institutul Politehnic Iasi, Facultatea de Tehnologia si Chimia Textilelor.
[7]. Ellis, T., "Effect of Pre-Wetting Warp Yarns Prior to Size Application", ATMA Slashing Short Course, Auburn University, Auburn, AL, Sept.1998.
[8]. Posselt, E. A.(2028) Textile Calculation, Author and Publisher, Philadelghia,U.S.A., Sampson Law Marston and Company Limited,London.
[9]. Iacob, Ioan, (2009), Procese si Masini de Preparatie Firelor vol I, Editura Performantica, I nistitutul National de Inventica, Iasi.
[10]. Iacob Ioan, (2010), Procese si Masini de Preparatie Firelor vol II,

Editura Performantica, I nistitutul National de Inventica, Iasi.

[11]. Iacob, Ioan (20109), Procese si Masini de Preparatie Firelor-Teste, aplicatii si indrumar de laborator, Editura Performantica, Inistitutul National de Inventica, Iasi.

[12]. Liviu, C., Eliade, I., (1979) Iacobeannul, Calcule in Tesatorie, Editura Tehnica, Romania, Bucuresti.

[13]. Iacob, I., Liuţe, D., Corelaţie între presiunea de stoarcere şi caracteristicile firelor încleiate, A X-a Conferinţă Română de Textile- Pielărie, 1992, pag. 79-83;

[14]. Iacob. I., Procese si masini de preparatie a firelor, Teste, aplicatii si indrumar de laborator, 240 pagini, Editura Performantica, Iasi, 2009;

[15]. Kaddar,Taher; Ioan, CIoara, Intarirea din topitura "Hot Melt Sizing". ,Simpozionul Techno –Stentific –al industriei textile ,Bucurest, Romania,2-4 septemprie ,1985

[16]. Kaddar,Taher; Marchis, Olimpia, Reologiei Apreturilor de incleiere din amestec Amidon si carbximetilcelelos(CMC), Simpozionul Techno – Stintific –al industrie textile ,Bucurest, Romania, 2-4 septemprie ,1985,

[17]. Kiron, M.I.(2022).Yarn sizing: important warp preparatory process. Textile Learner.https://textilelearner.net/yarn-sizing-important-warp-preparatory-process/ Pre Wetting in sizing.(n.d.).Scribd.

[18]. Khatwani PA, Ajmeri JR and AJmeri CJ, .(2022). Development in warping, Journal of the Textile Association.

[19]. Dr.N,Gokarneshan.(2009).Weaving preparation technology.

India: Abhishek publications Chandigarh.

[20]. Peghini, A., "Minimum Application Process for Sizing", Melliand International (1), 1998.

[21]. Rozelle, W., (1998), "Slashing Received New Demands in Yarns, Processes", Textile World, December.

[22]. Stegmaier, T., Trauter, J., and Wunderlich, W., (1998) "Reducing Effluent Loading in Sizing and Desizing", Melliand International (1),.

[23]. Seydel SO, Fourth International sizing symposium in Mulhouse, France, June 1980, Text Asa, 1980 (Sept.).

[24]. Seydel Paul V, Warp sizing, Smith publishing Co, 1958.

[25]. Textile-Tutorials. (2021). Sizing calculation formula in weaving with examples. Textile Tutorials. https://textiletutorials.com/sizing-calculation-formula-method-textile-weaving/

[26]. Yasir, N., (First Edition: 2017), Fabric Manufacturing Calculations: Process and Product, Published By: Higher Education Commission – Pakistan.

المواقع الإلكترونية:

[27]. Textile-Tutorials. (2021). Sizing calculation formula in weaving with examples. Textile Tutorials. https://textiletutorials.com/sizing-calculation-formula-method-textile-weaving/

اللجنة العلمية:

الدكتـور المهندس معن الحوراني	الأستاذ في قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها بكلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية بجامعة دمشق.
الدكتـور المهندس وجيه ناعمة	الأستاذ في قسم هندسة الميكانيك العام بكلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية بجامعة دمشق.
الدكتـور المهندس محي الدين حمود	الأستاذ في قسم هندسة الغزل والنسيج بكلية الهندسة الكيميائية والكهربائية بجامعة البعث.

التدقيق اللغوي:

الدكتور: سامر محمود زيود

كليـة الآداب والعلوم الإنسانيـة بجامعـة دمشق

حقـوق الطبـع والترجمـة والنشـر محفوظـة لمديريـة الكتـب والمطبـوعات