



تكنولوجيا النسيج



السنة الرابعة
قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها



منشورات جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

تكنولوجيا النسيج

الدكتور المهندس طاهر رجب قدار
أستاذ في قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

1443-1444 هـ

2021 – 2022 م

جامعة دمشق



الصفحة	فهرس المحتويات
7	المقدمة
9	الفصل الأول: المبادئ الأساسية لتكنولوجيا النسيج
41	الفصل الثاني: تشغيل آلات النسيج
67	الفصل الثالث: الحركة الأفقية للسداء والقماش
125	الفصل الرابع: تشكيل النفس
211	الفصل الخامس: إدخال خيط اللحمة
259	الفصل السادس: تشكيل حواشي الأقمشة المنسوجة
263	الفصل السابع: ضم وتكامل خيط اللحمة
269	الفصل الثامن: إنتاج الأقمشة بخيوط لحمة من ألوان أو أنواع متعددة
271	الفصل التاسع: التغذية التلقائية (الأوتوماتيكية) لخيوط اللحمة
281	الفصل العاشر: مراقبة تشغيل آلة النسيج
291	الفصل الحادي عشر: تخديم آلات النسيج وجودة الأقمشة
303	الفصل الثاني عشر: تكنولوجيا تصنيع الأقمشة الخاصة
343	الفصل الثالث عشر: النسيج متعدد الطور
359	الفصل الرابع عشر: تكنولوجيا تصنيع الأقمشة الدائرية
367	الفصل الخامس عشر: معايير الصحة والسلامة المهنية في صناعة النسيج
375	الفصل السادس عشر: آفاق تطوير صناعة النسيج مستقبلاً
383	المصطلحات العلمية
385	المراجع العلمية



المقدمة

تشكل المنتجات النسيجية إحدى الحاجات الأساسية الثلاثة للحياة وهي الكساء والمأوى والغذاء. وقد رافقت الإنسان منذ البدء، لضرورات الاحتشام وستر جسده، وحمايته من الظروف البيئية كالحر والبرد والرياح والأمطار.

لا يُعرف بشكل دقيق تاريخ ظهور أول نول نسيج في العالم ومكانه، إلا أن الحفريات الأثرية التي قام بها العالم النمساوي تيودور غراف (1882م) تدل على أن المصريين القدماء عرفوا النول اليدوي في الألفية الرابعة قبل الميلاد (4000 B.C). وأن الصينيين صنعوا الأقمشة الحريرية منذ ألفي عام قبل الميلاد (2000 B.C)، [1,8].

تكنولوجيا النسيج هي علم يجمع بين العلوم التقنية والفنون الجميلة، ويهدف إلى تحويل الخيوط بمحتوياتها من الألياف المتعددة بمواصفاتها المتغيرة إلى قماش بمواصفات محددة، مما جعل من تكنولوجيا النسيج علماً ممتعاً ومحط اهتمام مستمر.

حدث في العقدين السابقين تطور سريع في قطاع النسيج، جلب معه أكثر من ستين نوعاً من آلات النسيج اللامكوكية، وعددًا كبيراً من عمليات التطوير عليها. يستخدم في هذه الآلات لنشر خيط اللحم، الراببير، والمقذوف الدقيق، والبثق المائي، والنفث الهوائي. وكذلك عرضت آلات النسيج متعددة المراحل في شكلها المطور. وتستخدم في هذه الآلات أجهزة المراقبة والفحص الإلكترونية وغيرها.

الهدف من هذا الكتاب، إعطاء نظره عامة عن تكنولوجيا النسيج الحالية والمبادئ المختلفة للنسيج. كما أنه تم التعرض لآلات النسيج المختلفة واستخدامها في صناعة النسيج. تستمر تكنولوجيا النسيج بالتطور، حيث إن صناعة آلات النسيج ذات الأداء المنخفض سوف تتوقف تدريجياً، وآلات النسيج ذات المواصفات القياسية الدولية هي فقط التي ستبقى في ميدان العمل.

يحتوي هذا الكتاب تكنولوجيا النسيج على مقدمة وستة عشر فصلاً. يتضمن الفصل الأول المفاهيم العامة والمبادئ الأساسية لتكنولوجيا النسيج. ويتضمن الفصل الثاني طرائق تشغيل آلات النسيج. ويعالج الفصل الثالث موضوع الحركة الأفقية للسداء والقماش. وفي الفصل الرابع تمت معالجة المواضيع المتعلقة بتشكيل النفس، من حيث هندسة وتصنيف النفس، قوانين حركة خيوط السداء عند تشكيل النفس، وآليات تشكيل النفس، وآلات النسيج متعددة النفس. في الفصل الخامس تمت معالجة موضوع إدخال خيط اللحم وآليات إدخال اللحم بالوسائل المتعددة. وتم في الفصل السادس عرض طرائق تشكيل حواشي الأقمشة المنسوجة.

وفي الفصل السابع تم تسليط الضوء على عملية ضم خيط اللحم وتكامله. أما الفصل الثامن فقد تضمن طرائق إنتاج الأقمشة بخيوط لحمية من ألوان أو أنواع متعددة بالطرق التقليدية والحديثة الإلكترونية.

وتضمن الفصل التاسع موضوعات التغذية التلقائية (الأوتوماتيكية) لخيوط اللحم على آلة النسيج المكوكية وعلى آلات النسيج غير المكوكية.

في الفصل العاشر تم عرض مواضيع مراقبة تشغيل آلة النسيج وضبط الخيوط ومراقبتها والقماش المنتج على آلة النسيج.

وتم في الفصل الحادي عشر تسليط الضوء على الجوانب المتعلقة بتخديم آلات النسيج وجودة الأقمشة الخامية. يعالج الفصل الثاني عشر مواضيع تكنولوجيا نسيج الأقمشة الخاصة كالجينز والبشكير والأقمشة المثنية المنسوجة والمنسوجات التقنية، المخامل، الأقمشة الضيقة. يعالج الفصل الثالث عشر الموضوعات المتعلقة بتكنولوجيا نسيج الأقمشة الدائرية، وفي الفصل الرابع عشر تم عرض معايير الصحة والسلامة المهنية وحماية البيئة الخاصة بصناعة النسيج. كما تم في الفصل الخامس عشر عرض آفاق تطوير صناعة النسيج مستقبلاً.

وفي الختام تم وضع بعض المصطلحات العلمية والمراجع العلمية . إن إنجاز هذا الكتاب لم يكن ممكناً لولا التعاون البناء الذي أبداه جميع من التقيتهم في مواقع العمل الميدانية، وهم كثر على مختلف مستوياتهم الوظيفية والعملية. أمل من الله أن يكون هذا الكتاب مفيداً للوطن والإنسانية.

وإن المؤلف يعرب سلفاً عن شكره وامتنانه لكل من يقدم ملاحظة أو انتقاداً بناءً، وسوف يأخذها بعين الاعتبار عند تدريس المقرر وإعادة طباعته.

والله والوطن من وراء القصد

دمشق 2021 /04/07

الأستاذ الدكتور المهندس

طاهر رجب قـدار

الفصل الأول

المبادئ الأساسية في تكنولوجيا النسيج

1-1 تطور النسيج وتكنولوجيا النسيج

النسيج هو قطاع من الصناعات النسيجية تتم فيه معالجة الخيوط المقدمة من مصانع الغزل أو الخيوط الكيميائية المنتجة في المجمعات الكيميائية، و تحويلها إلى الأقمشة. إن تحضير الخيوط قبل النسيج يتم في قسم تحضيرات النسيج من أجل تحسين خصائصها الفيزيائية-الميكانيكية ونقل الخيوط إلى حوامل مناسبة للتشغيل على آلة النسيج. لقد تطورت تقنيات تحويل الخيوط إلى أقمشة ويرتبط تطورها ارتباطاً وثيقاً بالتطور التقني والمجتمع ككل.

لقد تطورت تقنية النسيج مع تطور الاحتياجات العملية ودرجة الحضارة، وضمنًا، ثقافة المجتمع على مستوى معين من تطورها التاريخي. في هذا السياق، يمكن إجراء تقدير كامل للمرحلة الحضارية للشعوب أيضاً، على أساس أسلوبه في فترة زمنية معينة. الإبداعات التقنية العظيمة في الماضي هي نتيجة التجارب الطويلة دون أن تكون مرتبطة بأسماء الناس، حتى أننا لا نستطيع تحديد بالضبط من اخترعها. بدلاً من ذلك، الاستيلاء على هذه الإبداعات، واستخدامها وتكييفها مع الظروف المحلية، الخاصة بالمجموعات البشرية، افترض الذكاء والإبداع ومستوى من الفهم التقني المناسب. حقيقة أن المنسوجات تنشأ من تقنية الحياكة ناتج من الشكل الأول لنول النسيج المشابهة لإطار الحياكة. هذا ولا يزال يوجد هذا الشكل حتى اليوم في بعض المناطق، ويجري استخدامه في حياكة الحصر أو في نسج السجاد اليدوي.

الاكتشافات الأثرية والوثائق من عهود مختلفة تشهد على وجود نول النسيج الرأسي المكون من ركيزتين من الخشب التي تثبت من نهاية واحدة في الأرض وتم تثبيتها من الجزء العلوي بعارضة خشبية [1]. كما تشهد بأن البشرية أنتجت، قبل بضعة آلاف من السنين، خيوط من الألياف اللحائية والحيوانية، وحولتها إلى الأقمشة. بهذا المعنى يجب أن تُذكر الاكتشافات الموجودة في مصر القديمة، والتي كشفت عن بقايا الأقمشة والرسوم التي تعود إلى 3000 عام قبل الميلاد. والتي تمثل امرأتين أمام نول نسيج عمودي، يتشكل فيه النسيج بالجزء السفلي من النول. في طيبا Theba اكتشفوا أيضاً رسوماً لأنماط الأنوال الأفقية التي يعود تاريخها إلى عام 2000 قبل الميلاد. بهذه الطريقة يمكن أن نقدر أنه بالتوازي مع النول العمودي استخدم المصريون أيضاً أنوالاً أفقية.

في بدايات استخدام الأنوال الأفقية، على الأقل تم نسج الكتان والقنب، وتم تثبيتها في كوخ وكانت نصف مدفونة في الأرض، فالرطوبة في التربة تعطي الخيوط بعض المرونة، مما يقلل التقطعات. لتحسين العمل تم أمرار الخيوط من خلال النير والمشط، وتم معالجة خيوط السداء بخليط من الماء ودقيق القمح وشحوم الحيوانات. في وقت لاحق، تم الانتقال إلى الأنوال اليدوية الأفقية المزود بأسطوانة السداء، والدرء المزود بالدواصة لفتح النفس والدفع لضم خيط اللحم.

الخطوة المهمة في تطوير نول النسيج، هي اختراع المكوك الطائر من قبل جون كاي في 1733 م.

في 1760 اخترع روبرت كاي Robert Kay مغير المكوك وقام بتشغيله، وفتح الطريق لتنوع الأقمشة من خلال استخدام خيوط اللحمة من أنواع مختلفة. وفي عام 1784، قام إدموند كارتريت Edmond Cartwright بمكنة النول اليدوي الأفقي، والحصول على أول آلة النسيج يتم فيها فتح النفس، وإدخال خيوط اللحمة مع ضم اللحمة بشكل متزامن، تم تشغيلها بواسطة عمليات نقل الحركة بعجلات مسننة. في البداية تم تشغيل الأنوال الميكانيكية بقوة الحيوانات، ثم بقوة الماء أو البخار؛ وفي وقت لاحق بالطاقة الكهربائية.

تحسين آلية تكوين النفس بلغت ذروتها في اختراع آلية Jacquard عام 1801 وعرضت بالمعرض الصناعي في باريس. النجاح والاعتراف اللذان حظي بهما جهاز جوزيف ماري جاكارد Joseph Marie Jacquard أدى في عام 1825 فقط في مصانع ليون إلى تشغيل حوالي 10000 آلة نسيج مزودة بجهاز جاكارد. تم تحديث آلية Jacquard، باستخدام البطاقة الورقية بدلاً من الورق المقوى، بفضل الفرنسي Verdol عام 1853.

في السنوات التالية للنول الميكانيكي، حصلت سلسلة من التحسينات تُوجت باختراع مخزن المواسير الدوار لتغذية النول باللحمة (نورثروب، 1888). وبهذه النتائج تم التوصل إلى آلة النسيج الآلية المكوكة التي سجلت أداء أعلى بكثير بالمقارنة مع النول الميكانيكي من حيث الكمية والنوعية. في العام في عام 1915، تم وضع آلية التخزين العمودية للمواسير في التطبيق الصناعي، بلونين وأربعة ألوان للتغيير التلقائي للمواسير. تم العثور على التحولات في قطاع النسيج في العالم في القرن التاسع عشر في أشكال معينة وعلى أراضي رومانيا، في عام 1843، في توناري، بالقرب من بوخارست، أقيمت معامل النسيج الميكانيكية الأولى في رومانيا بآلات تم جلبها من النمسا.

تم نقل معمل النسيج هذا، والذي هو ملكية خاصة للروماني نيكولاي بيلينيو Nicolae Băleanu، في عام 1844 إلى دراغوميرشت (في مقاطعة ديمبروفيتشا) Dragomirești, jud. Dîmbovița. في عام 1853، أقام ميخائيل كوجالنيسينو Mihail Kogălniceanu بالقرب من تيرقونيامنتس Tg. Neamț. أول مصنع نسيج أقمشة في مولدوفا Moldova. تم تجهيز المصنع بأحدث معدات الإنتاج النمساوية في ذلك الوقت، وعمل المصنع في عام 1860 بـ 120 عاملاً ولديه هيكل تنظيمي يشمل على أقسام لغسيل الصوف، والغزل والنسيج والصباغة ومعجونة الصباغة. في عام 1865 أسست كارول فيسبر Carol Vesper في تيرقونيامنتس Tg. Neamț ورشة لإنتاج الغزل والأقمشة الصوفية بطاقة إنتاجية 50 طن/سنة.

هذا الحدث له أهمية خاصة لتطوير قطاع الصوف في رومانيا، لأنه حفز إنشاء ورش مماثلة في كرايوفا Craiova (1865)، Buzuu (1884)، Buhuși (1885)، Azuga (1886)، Ploiești (1887). في عام 1904، بدأ تشغيل أول مصنع للخيوط القطنية في

Branesti بمقاطعة دامبوفيتسا Dambovitسا، الذي بدأ نشاطه في نهاية عام 1905 بآلات نسيج آلية (تعمل بالقوة الهيدروليكية) وستة أنوال يدوية. في أوائل القرن العشرين تم إطلاق نظام اليونيفل Unifil في السوق من قبل شركة ليزونا (Lessona, 1950) ونظام التغذية الآلي للمواسير من المخزن بشركة جورج فيشر (Georg Fisher, 1958).

حوالي العام 1950، وصلت آلة النسيج المكوكية، إلى الحد الأعلى من الأداء. بدءاً من هذه الفترة بدأت تقنية النسيج الكلاسيكية التنافس مع تقنيات النسيج غير التقليدية، والتي أدى فيها تغير مبادئ نشر خيط اللحمية إلى إمكانية زيادة إنتاجية وكفاءة العملية ككل. في النصف الأول من القرن العشرين تم إنجاز عدة تحسينات منها: آلة النسيج الرابير في عام 1922 بإدخال اللحمية من جانب واحد (عملية جابلر)؛ براءة اختراع في عام 1924 من قبل روسمان مبدأ نشر خيط اللحمية بالقذيفة، والتي تم استثمارها لاحقاً من قبل شركة Sulzer؛ في عام 1930 سجلت براءة الاختراع لنظام إدخال اللحمية ثنائي الجانب (Dewas process) مع تسليم الخيط في منتصف النول؛ اختراع آلات النسيج ذات الدفع المائي أو الهوائي (ماسبو، 1946)؛ اختراع آلة النسيج ذات النفس المموج من قبل Mutter في عام 1920 ومن ثم إنجازها الفعلي عام 1950.

1-2 الجوانب المتعلقة بتكنولوجيا النسيج الحالية.

تطور المجتمع على مدار القرن العشرين، و العقود الأخيرة من القرن الحادي والعشرين حفزت التنمية وتنفيذ تكنولوجيات جديدة للنسيج لضمان الحل المناسب لمتطلبات المستهلك في ظل الظروف الجديدة، مع الأخذ بالاعتبار ما يلي [19]:

- توسيع نطاق أصناف الأقمشة، بما في ذلك أنواع جديدة من المواد الخام.
- صنع مجموعة من الأقمشة القصيرة الدورة الإنتاجية، مما يعني المرونة، والتوفر والتخصص.
- تصنيع أقمشة تقنية وخاصة؛
- جعل المزيد من الأقمشة تتماشى مع التطور التصاعدي الديموغرافي.

يتم تلبية هذه المتطلبات من قبل تقنيات النسيج الحديثة، القادرة على تقديم منتجات متنوعة، وعالية الجودة وذات إنتاجية عالية، وبتكلفة منخفضة وعمالة قليلة، واستهلاك منخفض للطاقة. هذا هو السبب في أن تحسين تقنيات النسيج غير التقليدية في السنوات العشرين الماضية ليس ظاهرة مصادفة. يجب البحث عن الدافع، من ناحية، فيما يتعلق بالمحافظة على الأقمشة كمنتج النسيج الرئيسي، ومن ناحية أخرى، في مجموعة واسعة من الإمكانيات التي توفرها التكنولوجيات غير التقليدية.

أدى تطور تقنيات النسيج إلى تحسين عملية التصنيع من حيث زيادة الإنتاجية والمرونة في آلات النسيج، وتحسين نوعية الأقمشة المصنوعة، وضمان ظروف عمل أفضل لعمال تخديم الآلة.

حالياً، هناك اتجاهان في بناء آلات النسيج غير التقليدية في جميع أنحاء العالم. ويتكون الاتجاه الأول في الحفاظ على مبدأ إنتاج النسيج على النول التقليدي مع إجراء تغييرات كبيرة على طريقة إدخال خيط اللحمية، باستخدام بدلاً من المكوك الرابير القابض، القذيفة،

الدفع الهوائي، والدفع المائي، مما يزيد من سرعة الإدخال، وضمنًا، إنتاجية آلة النسيج. ويتسق هذا الاتجاه مع تقنيات النسيج الرايير والقذائف وبثق الماء والهواء النفاث.

الاتجاه الثاني ينطوي على تغيير مبدأ التصنيع وبناء بعض الآليات لآلة النسيج مثل، إدخال خيوط لحمة متعددة في وقت واحد، فيتم الحصول على زيادة كبيرة في الإنتاجية. وقد تجسد هذا الاتجاه في إنجاز تقنيات النسيج متعدد المراحل وتطويرها.

الأمر الهام في هذا الصدد هو تطور أعمال النسيج، والتي، لأجل 100 متر من القماش، تسجل حوالي 100 ساعة عمل-إنسان عام 1800 على آلة النسيج اليدوية، وحوالي 10 ساعات-إنسان عام 1900 للنسيج على آلة النسيج الآلية (الأوتوماتيكية)، حوالي 1 ساعة-إنسان عام 1950 للنسيج على آلات النسيج الجيل الأول غير التقليدية، وحوالي 15-20 دقيقة الآن للنسيج على الآلات غير التقليدية الحالية.

بالترزامن مع تطوير تقنيات النسيج وتحسينها، تم إجراء تغييرات كبيرة على وزن وسيلة إدخال خيط اللحمة، واستهلاك الطاقة مقارنةً مع آلة النسيج التقليدية. على آلة النسيج القذيفة يخفض وزن عنصر إدخال خيط اللحمة من 8-10 مرات، وينخفض استهلاك الطاقة بنسبة 30%، وعلى آلات النسيج الهوائية والمائية كتلة عنصر إدخال اللحمة تقلل 80-100 مرة واستهلاك الطاقة يزيد بنسبة 10-30%.

مرونة آلة النسيج تتمثل بالقدرة على استخدامها، مع تغييرات طفيفة، أنواعاً مختلفة من الخيوط وبالتالي يمكن الحصول على مجموعة واسعة من الأقمشة، ذات استخدامات متعددة (الملابس، والديكور، وأقمشة المفروشات والبلوزات والقمصان، التقنية).

في نفس الوقت، يتم تقدير المرونة أيضاً من خلال عرض العمل المستخدم، وإمكانية التنفيذ المتزامن لواحدة من الأقمشة أو أكثر، والحد الأقصى لعدد الألوان في اللحمة، نوع آلية تشكيل النفس، وطريقة تشكيل الحواشي، وجود إمكانيات السيطرة على العوامل الرئيسية التكنولوجية، وبالتالي مردود الاستخدام.

يمكن رؤية الأشكال الحالية للأنواع الرئيسية من آلات النسيج ونطاق قابليتها للتطبيق، من وجهة نظر الأنواع الممكنة من الأقمشة في الجدول 1-1.

تتبين بوضوح التأثيرات المتناقضة لمؤشرات الإنتاجية P والتنوع D، فضلاً عن الحاجة إلى التحسين المستمر لآلات النسيج غير التقليدية، لتكون قادرة على إنتاج أكبر قدر أصناف الأقمشة. في الوقت نفسه، ساهمت التحسينات التي أدخلت على تقنيات النسيج في الزيادة الكبيرة في الطاقة الإنتاجية. تقدير القدرة الإنتاجية من خلال سرعة إدخال خيط اللحمة، والتي تم التعبير عنها بالأمتار/الدقيقة. في الشكل 1-9، تم عرض مقارنة لأداء آلات النسيج المكوكة، والمقذوف، والرايير، والدفع الهوائي، والدفع المائي، ومتعددة المراحل.

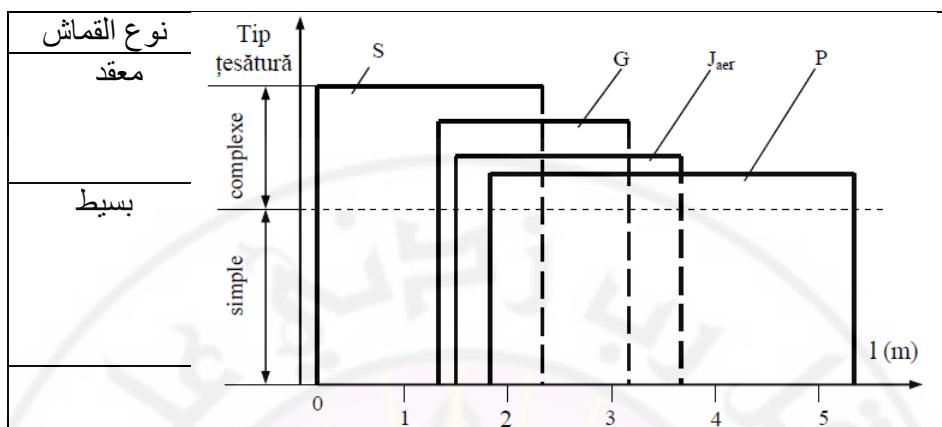
ويتضح أن أداء تقنيات النسيج غير المكوكة، تتضاعف مقارنة بتقنية النسيج المكوكة، بـ 3.5 مرات في حالة تقنيات النسيج بالمقذوف والرايير، و6-8 مرات في تقنيات البثق المائي والنفث الهوائي، و15 مرة من تكنولوجيا النسيج متعدد المراحل.

الجدول 1-1: أداء آلات النسيج : (P - الإنتاجية ، D - التنوع في إنتاج الأقمشة)

نوع الآلة		الأداء (متر حذف/دقيقة)	أنواع الأقمشة الممكن تنفيذها	الإمكانات المتاحة	
				D	P

يوضح الشكل 1-1 قابلية استخدام آلات النسيج الكلاسيكية وغير التقليدية من حيث عرض أصناف الأقمشة المنتجة ودرجة تعقيدها. يتبين إمكانية الإنتاج على آلة النسيج الكلاسيكية (بالمكوك S) جميع أنواع الأقمشة مع عرض يصل عادة إلى 2.2 متر. في جميع تقنيات النسيج غير التقليدية، عرض القماش الممكن للأصناف المنتجة أكبر بالنسبة للأصناف المنتجة على آلات النسيج التقليدية، حيث يصل إلى 3.2 متر في آلة النسيج الرابير G، و 3.6 متر في آلة النسيج بالنفث الهوائي و 5.4 متر في آلة النسيج بالمقذوف P. في الوقت نفسه، هناك حدود واضحة للتكنولوجيات غير التقليدية مقارنة بالتكنولوجيا التقليدية من حيث أنواع الأقمشة التي يمكن صنعها. وتجدر الإشارة إلى أنه على آلات النسيج بالقذيفة P، الرابير G والهواء النفث تم إجراء تحسينات عليها للسماح في وقت واحد تشغيل اثنين أو أكثر من الأقمشة متطابقة أو مختلفة، وأنه من الممكن أيضاً الحصول على عرض أصغر وفقاً لمتطلبات الزبون.

تتم مراقبة جميع آلات النسيج الحالية والتحكم فيها بواسطة المعالجات الدقيقة. وهي تتحكم في الوظائف الرئيسية للآلة وتراقب المؤشرات الرئيسية. إن تتبع مردود آلة النسيج والتوقفات الناجمة عن تقطعات خيوط السداء واللحمة يتم منذ سنوات عديدة. تقدم الأنواع الأحدث من آلات النسيج معلومات تفصيلية عن أعطال بعض الآليات بالإضافة إلى تحليل التوقفات لكل حالة على حدة، من خلال المعلومات التي يتم عرضها على الشاشات. حالياً تم تجهيز آلة النسيج بوحدة المراقبة، حيث يتم التحقق من المعلومات المستقبلية من أجهزة حساسات أجهزة التحكم، وتدقيقها وتحليلها ومقارنتها مع القيم المرجعية، والقدرة على إرسال رسائل أو الأوامر ومن المعالج إلى الآلة.



الشكل 1-1: السمات التكنولوجية لآلات النسيج

يمكن الوصول إلى معلومات حول تشغيل آلة النسيج من قبل جميع أصحاب المصلحة بالمعمل عند الضرورة. وبهذه الطريقة يمكن تتبع العملي لبيانات الإنتاج الخاصة بالأصناف المشغلة على آلة النسيج (الكميات المنتجة من كل صنف، المردود، عدد حالات التوقف وأسبابها، وطول السداء الموجود على مطاوي النول)، مع إمكانية التدخل لإزالة أوجه القصور التي يمكن أن تهدد نوعية الأقمشة وتأجيل المواعيد النهائية لتنفيذ الطلبات. إن إدخال أنظمة التصميم، والتصنيع، والإنتاج بمساعدة الكمبيوتر (CAM و CAD و CIM) تقدم مزايا كبيرة من حيث تقليل تكاليف التصنيع، وتقصير وقت الإنتاج وتحسين جودة النسيج. تطلب تطبيق هذه الأنظمة على آلة النسيج إعادة تصميم بنائها بحيث يمكن، من خلال العوامل المراد مراقبتها، التحكم الدائم في تشغيل جميع الآليات [1].

لقد أتاح استخدام الراتيرات وأجهزة الجاكار الإلكترونية إمكانية إدخال البيانات المتعلقة بالتركيب النسيجي والتكرار اللوني في اللحمة باللمس على لوحة مفاتيح الكمبيوتر في الآلة أو باستخدام قرص حاسوب CD تم إعداده مسبقاً. وهكذا أصبح من الممكن صنع سلسلة صغيرة من الأقمشة وموحدة للحفاظ على كلفة التصنيع عند مستويات مقبولة.

تم تحقيق زيادة الإنتاجية، وخفض أوقات التوقف، وتسهيل عمل النساج باستخدام الروبوتات لتغيير كونات خيط اللحمة وربط الخيوط المقطوعة. انطلاقاً من النتيجة التي تم التوصل إليها بأنه في العديد من مصانع النسيج هناك خسارة هامة في الإنتاج بسبب التوقفات الناجمة عن تغيير أصناف الأقمشة، قام مصنعو آلات النسيج بتنفيذ نظام التبديل السريع للأصناف (C.Q.S (Quick Change Change). وتتمثل الفكرة التي يقوم عليها هذا الجهاز في إعداد صنف جديد أو مطواة سداء جديدة مع الشفرات الحساسة لخيوط السداء، والدرء والمشط والاحتفاظ بها على حامل Modul، أو على علبة قابلة للتبادل، التي يمكن نقلها باستخدام الحد الأدنى للعمالة وفي وقت قصير لتحل بدلاً من تلك المستبدلة من آلة النسيج. وبهذه الطريقة، يمكن إجراء تغيير الصنف، والذي يستمر عادةً 4 ساعات، بواسطة شخص واحد خلال 20 إلى 30 دقيقة.

من المحتمل أن يزيد استخدام مثل هذا النظام من مرونة آلة النسيج، وذلك لأن برنامج تصنيع الطلبات الصغيرة يمكن تصميمه وفقاً لرغبات العملاء.

وينتطلب استخدام تقنيات النسيج هذه اتخاذ تدابير تدريب خاصة للموظفين في قسم النسيج، وذلك لأن أعمال هؤلاء تقتصر على المراقبة والتعديل، والتفتيش الدوري، وفي النهاية، التدخلات في الحالات التي يخفق فيها التحكم الآلي في التعامل.

تشتمل عيوب تقنية النسيج الكلاسيكية على تحديد سرعة إدخال خيط اللحمة عند 12-15 م/ثا، والتوتر الشديد والتآكل السريع على أجهزة وآليات تشغيل المكوك، وخفض سعة التخزين لخيط اللحمة على الماسورة، مستوى الضجيج الذي يزيد عن 100Db ديسيبل تتسبب في حدوث فقدان السمع المهني.

لقد استند إدخال التقنيات غير التقليدية إلى حل الجوانب التي تم وصفها بأنها غير ملائمة للتكنولوجيا الكلاسيكية وخلق ظروف لزيادة إنتاجية العمل وإنتاجية الماكينة، مع تقليل مستويات الضجيج إلى أقل من الحد المسموح به للتحمل.

ونتيجة لذلك، من خلال التحسينات البنائية والوظيفية لجميع الآليات، كان من الممكن زيادة سرعة إدخال خيط اللحمة إلى 25-40 متر/ثا لتقنيات النسيج بالرابير والمقذوف، وإلى 40-60 متر/ثا لتكنولوجيا النسيج بالدفع المائي، وإلى 60-80 م/ثا لتكنولوجيا النسيج بالهواء النفاث.

تساهم تغذية خيط اللحمة مباشرة من الكونات، من جهة، في خفض تكلفة إعدادها للنسيج (يلغي من المخطط التكنولوجي لعملية النسيج عملية لف المواسير)، ومن ناحية أخرى، يضمن استقلالية طويلة في التشغيل والظروف للحصول على الجودة الفائقة للأقمشة.

جميع آلات النسيج غير التقليدية تنتج الأقمشة بالحاشية الزائفة بطرف واحد أو بكلا طرفي القماش، الأمر الذي يتطلب استخدام الأجهزة الخاصة وزيادة الاستهلاك الخاص للخیوط.

لتحقيق الجودة للأقمشة تتنافس مجموعة من العوامل، والتي ترتبط بالمستوى التقني لآلة النسيج، وحالتها الفنية، ونوعية الخيوط المستخدمة وعمليات تحضيرها للنسيج، ومستوى التأهيل للقوى العاملة، والظروف المناخية المحلية، والظروف المريحة.

الجودة العالية للأقمشة هي من متطلبات السوق. يعد إنتاج الأقمشة ذات الجودة المنخفضة خسارة حقيقية لمصنع النسيج، لأن سعر مبيعاتها يغطي في بعض الأحيان تكاليف الإنتاج جزئياً فقط.

إن النسيج بدون عيوب هو هدف واقعي في الوقت الحاضر، يمكن تحقيقه إذا شاركت جميع العوامل الفاعلة المعنية بأفعال دقيقة ومحددة بدقة، دون تقديرات شخصية.

الاستثمار العالي لآلات النسيج الحديثة يتطلب استغلالها المكثف، وهو ما يعني على حدٍ سواء أيضاً الحرص على إزالة أي توقف محتمل، بالإضافة إلى الحصول على أقمشة خالية من العيوب.

فيما يخص الشركات الصانعة، فقد صنعت هذه الشركات آلات ذات سرعات عمل عالية، ولكن لا يمكن ضمان كمية الأقمشة ونوعيتها إلا من خلال عمل مكثف، محدد

بشكل جيد بعناصر التصميم والمعايير التكنولوجية المناسبة لآلة النسيج التي تسهم بإنجاز المتطلبات المحددة أعلاه.

تعد زيادة السلامة في الخدمة مطلبًا إلزاميًا بسبب تعقيد الأنظمة والمعدات المستخدمة لتجهيز ماكينات النسيج الموجودة. يتم تحقيق هذا الهدف مسبقًا من خلال التصميم البناء للآلات الجديدة.

من أجل تحقيق الأداء المبين، بالتوازي مع جهود الشركات المصنعة لتحسين تقنيات النسيج، تم تطوير صناعة تكميلية حقيقية لتحقيق ملحقات (إكسسوارات) معينة، مثل: الأمشاط، النير، الدرا، أنظمة تشكيل الحواشي (الحواف)، وحدات تحضير اللحم، حاملات خيط اللحم (الرابير، المقذوفات، والفوهات النافثة، والفوهات الباثقة)، حساسات خيوط السداء. يجب أن تلبي شروط العمل على آلات النسيج الحالية، التي تتميز بدرجة متقدمة من الصناعة، ووزن منخفض، ومناسب لمبادئ النسيج الجديدة، وزيادة الموثوقية، والمعالجات الحرارية والحرارية-الكيميائية الخاصة.

الخصائص التقنية الرئيسية لآلات النسيج غير التقليدية (الرابير، المقذوف، الهواء النفث والبتق المائي) تنتجها شركات عالمية معروفة مثل: Sulzer (سويسرا)، Dornier (ألمانيا)، Somet (إيطاليا)، Panter (إيطاليا)، Picanol (بلجيكا)، والماتكس Matex (روسيا)، وتيسوداكوما وتويوتا Tsudakoma و Toyota (اليابان).

1-3 مراحل تشكيل القماش وآليات آلة النسيج

تتم في جميع التقنيات التقليدية وغير التقليدية للنسيج، عملية تشكيل النسيج بشكل دوري وتتطلب تنفيذ المراحل التالية:

تكوين النفس، إدخال خيط اللحم، ضم خيط اللحم، سحب ولف النسيج، التغذية بالسداء.

في المرحلة الأولى، يتم تحريك خيوط السداء عموديًا، صعودًا ونزولًا، لفصلها وإنشاء الفراغ، والذي يدعى النفس، الذي يتم فيه إدخال خيط اللحم بواسطة جهاز الإدخال (المكوك، الرابير، القذيفة، الهواء النفث، البثق المائي). ويتبع ذلك مرحلة الضم التي يتم فيها دمج خيط اللحم المدرج في النفس وتشكل عناصر النسيج. يتم تحقيق استمرارية عملية النسيج عن طريق سحب ولف كميات متساوية من النسيج المتكون بشكل متوازن، وبغذية السداء بما يتفق بدقة مع الأطوال المستهلكة في لتحقيق عناصر القماش.

دورة النسيج هي سلسلة تشغيل آلة النسيج التي يتم فيها تتابع مراحل تشكيل النسيج، بشكل متتال أو متداخل، ويتم استكمالها من خلال الحصول على سلسلة من العناصر النسيجية المكوّنة من خيط اللحم المتكامل وقطع من خيط السداء الذي يتصالب معها.

ترتبط مراحل تشكيل القماش وفترات تحقيقها، في كل دورة نسيجية، وهي متناسقة بهدف الوفاء بتوالي المتطلبات الحركية والتكنولوجية، لضمان الفترات اللازمة لأداء الآليات بأمان والحصول على العوامل التكنولوجية المقابلة للبنى النسيجية التي تنتج.

تزود آلة النسيج بآليات رئيسية، وآليات مساعدة وآليات مراقبة وتحكم.

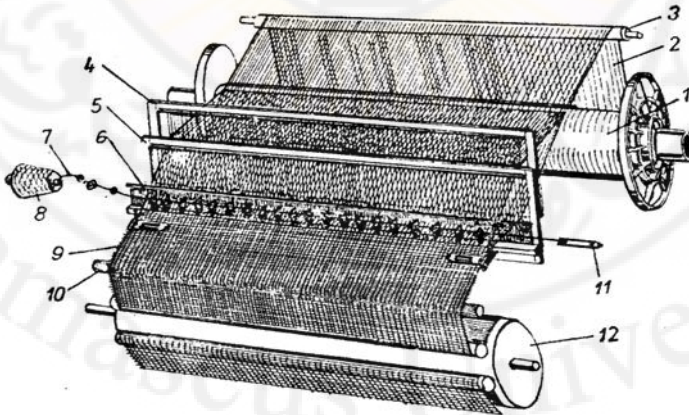
في فئة الآليات الرئيسية للآلة تندرج آلية التشغيل والآليات التي تضمن تحقيق المراحل الخمسة للحصول على النسيج وهي: آلية تشكيل النفس؛ آلية إطلاق (إدراج) خيط اللحم؛ آلية الدف (ضم خيط اللحم)؛ آلية سحب ولف القماش (منظم النسيج)؛ آلية التغذية بالسداء (منظم السداء) أو فرام السداء، آليات مساعدة صالحة لتحسين أداء آلة النسيج.

وبالتالي، من أجل زيادة مؤشرات الاستخدام المكثف ونطاق تخدم النسيج على آلة النسيج، تم تجهيز آلات النسيج بآلية تغذية اللحم الأوتوماتيكية لمخزن اللحم وبنظام أوتوماتيكي للربط الأوتوماتيكي لخيط اللحم، ولتنويع أقمشة النسيج يتم توفير آلية تغيير من اللون، والتي تسمح بإدخال خيوط اللحم المختلفة من حيث البنية واللون والنعومة والمستوى ومستوى واتجاه البرم [28,29].

تضمن آليات السلامة والتحكم المراقبة المستمرة لتشغيل آلة النسيج وتوجيهها إلى إيقافها في جميع الحالات التي تحدث فيها الاضطرابات والانحرافات عن التشغيل العادي. هذه الآليات لها دور كبير في ضمان جودة النسيج والحد من الوقت غير المنتج عن طريق تجنب التوقيفات الطويلة بسبب التقطعات الهائلة لخيوط السداء أو التلف لأجزاء/آليات آلة النسيج. لقد تم تنويع آليات وأنظمة التحكم والسيطرة على آلات النسيج الحالية لضمان تحسين كفاءة التحكم والإيقاف في الوقت المناسب، مع العمل بأمان على نظام السرعات العالية (400-1000 دورة/الدقيقة).

يظهر الشكل (1-2) مخطط آلة النسيج، مع المكونات الرئيسية للآلة:

من على مطواة السدى 1 تتساب خيوط السداء 2، وتعبّر فوق أسطوانة المسند الخلفي Back Rest Roller (3)، إلى المستوى الأفقي للنسيج، وهو المنطقة المحددة بين أسطوانة المسند الخلفي 3، وأسطوانة المسند الأمامي Preset Beam 10.



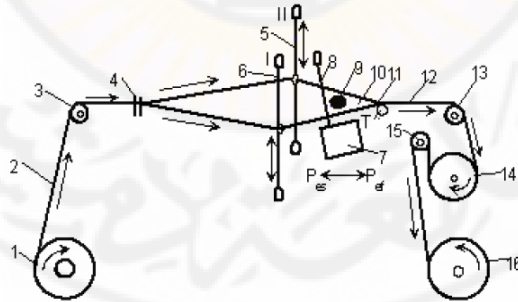
الشكل 1-2: الوظائف التي تؤديها مكنة النسيج [32]

بعد عبور خيوط السدى من الدراً 4 و 5، تسحب ضمن مجموعات، كل منها مكون من ثلاثة خيوط أو أكثر (حسب التطريح) من أبواب المشط Reed 6، ينشر حامل خيط

اللحمة 11 خيط اللحمة 7، المنساب من الكونة 8 Supply Package، في كامل عرض الفراغ المشكل بين فم القماش المنسوج 9 Cloth fell والمشط، ويدعى هذا الفراغ النفس. بعد ضم كل خيط لحمة من قبل المشط، تتقدم أسطوانة السحب 12 مسافة محددة مسبقاً و تتقدم معها خيوط السدى 1، وأسطوانة السحب (غير مرئية في الشكل) تدور وفق المقطع في محيطها الدائري.

4-1 المخطط التكنولوجي لآلة النسيج.

بغض النظر عن نوع تكنولوجيا النسيج التي تتحدر منها، فإن لآلة النسيج من حيث المبدأ نفس المخطط التكنولوجي، الذي يظهر تدفق خيوط السداء والقماش، والحركات الضرورية للسداء واللحمة في عملية النسيج وكيفية تحقيق مراحل الحصول على النسيج (الشكل 3-1). خيوط السداء 2، تكرر من على مطواة السداء 1، وتمر فوق المسند الخلفي 3، وفتحات شفرات التحكم 4، من خلال عيون النير 5 و6 المثبتة على الدرا I وII، ومن أبواب المشط 8 وتصل إلى منطقة تشكيل النسيج. الحركة عمودياً إلى أعلى وأسفل للدرا I، II، وبالتالي النير المثبتة عليها، تسبب في فصل السداء إلى مستويين يحددان الفراغ 10 الذي يسمى النفس. عنصر إدراج اللحمة 9 الذي تقوده آلية القذف يقوم بإدخال خيط اللحمة، والذي يتم دمجها في فم النسيج 11 بفعل أسنان المشط 8 المركبة على الدف 7. تسمى الوضعية الأكثر تقدماً للمشط 8 (أي عندما يتم ضم خيط اللحمة)، الوضعية القصوى الأمامية Pef. وبالمثل، يطلق على الوضعية الأبعد عن فم القماش الوضعية القصوى الخلفية للمشط Pes. حركة المشط 8 وضمناً الدف 7 بين الوضعتين القصوتين يتم تأمينها بواسطة أنظمة ميكانيكية مختلفة (كرنك، كامه). يتم سحب النسيج 12 فوق أسطوانة الصدر (الجهة) 13 بواسطة أسطوانة السحب (أسطوانة الصنفرة) 14، وتعتبر فوق عارضة القيادة 15 وتلف على مطواة القماش 16.



الشكل 3-1: المخطط التكنولوجي لآلة النسيج

يتم تحقيق الحركة الطولية لمنظومة السداء-القماش، بواسطة أجهزة القيادة على المسار (المسند الخلفي 3، والمشدات T والمسند الأمامي 13) من خلال الأفعال المتزامنة لمنظمات السداء والنسيج، مما يؤدي إلى مستوى التوتر (الشدة) الضروري والظروف اللازمة والمناسبة لتنفيذ مراحل النسيج.

المؤثرات الرئيسية لخيوط السداء على آلة النسيج هي التوترات الدورية والاحتكاك مع أعضاء القيادة على المسار. التوترات الدورية، الناجمة عن الخاصية الدورية في عمل آلة النسيج، تحدد مع الزمن مدى تعب (تدني القدرة على التحمل) خيوط السداء، ويؤدي الاحتكاك إلى تضخم مستوى قوة الشد وتقطع الخيوط. الاجهادات المكثفة بشكل أكبر على خيوط السداء أثناء النسيج تحدث في المنطقة الواقعة بين الدرا وفم النسيج، مما يؤدي إلى التقطعات المتكررة للخيوط في هذه المنطقة، من خلال تجميع تأثير إجهادات التوتر والاحتكاك. نتيجة للاحتكاك مع الأجهزة القائمة على مسار التغذية بالسداء وسحب -ولف القماش يتم تضخيم التوتر الساكن 1.5-2 مرة.

عند تركيب السداء على آلة النسيج، من الضروري، بمساعدة نظم التغذية بالسداء وسحب ولف القماش المنسوج، وضع توتر (قوة شد) بدئي ثابت T_s وفقاً لخصائص الخيوط والأصناف المشغلة. مستوى التوتر الساكن (الثابت) يؤثر بقوة على شروط النسيج وتشكيل عناصر النسيج. قيمة التوتر (الشد) الساكنة T_s الضرورية عند تركيب السداء على آلة النسيج تحسب بالعلاقة التالية:

$$T_s = k \cdot Pr \cdot Nfu \quad (cN) \quad (1.1)$$

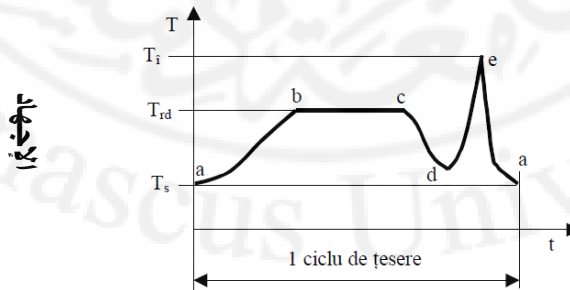
حيث أن:

$k = 0.05 - 0.1$ يمثل معامل قوة شد الخيوط؛

Pr - قوة القطع لخيوط السداء ، (cN) ؛

Nfu - عدد خيوط السداء.

داخل كل دورة نسجية، يظهر شد خيوط السداء انحرافاً محدداً يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتطور مراحل تكوين النسيج (الشكل 4-1). أثناء عمل آلة النسيج يتطور المكون الديناميكي للتوتر، بتغير مستمر، بسبب عمل الآليات المختلفة على خيوط السداء من أجل تحقيق مراحل النسيج. وهكذا، عندما يُفتح النفس توداد قوة الشد من قيمة التوتر الساكن T_s ك إلى القيمة عند النفس المفتوح (المنطقة a-b) يتم الاحتفاظ بهذه القيمة ثابتة تقريباً طيلة فترة إدخال خيط اللحمة، عندما تكون خيوط السداء متوضعة عند موضع النفس المفتوح بحده الأقصى (المنطقة b-c). إغلاق النفس يؤدي إلى انخفاض التوتر على



1 دورة نسجية

الشكل 4-1: تغير إجهاد شد السداء خلال دورة النسيج

المنطقة (c-d)، وبعد ذلك، ونتيجة لتأثير المشط على خيط اللحم المنشور والتفاعل بين الخيوط من كلا النظامين، يتم زيادة التوتر بشكل مركز في (منطقة d-e) وتصل إلى الحد الأقصى المطلق عندما يكون المشط في الموضع الأمامي الأقصى وينتهي من ضم خيط اللحم (النقطة e). يتبع ذلك انخفاض حاد في التوتر السداء، دفعة واحدة مع تراجع المشط (المنطقة e-a)، واستئناف دورة الإجهاد.

يظهر التوتر الكلي لخيوط السداء Tt على آلة النسيج تغيراً مستمراً في كل دورة نسجية ويحسب بالعلاقة التالية:

$$Tt = Ts + Td \quad (cN) \quad (1.2)$$

إذ أن:

Ts - هو الجهد (الشدة) الساكن، (cN)؛

Td - هو الجهد (الشدة) الديناميكي، (cN).

اعتماداً على نوع آلة النسيج، وخصائص الخيوط والأصناف، والمعايير التكنولوجية المطبقة، والتوترات الديناميكية Td والتوترات الكلية Tt يمكن تسجيل القيم من 15-20 %، وعلى التوالي 25-30 % من قوة قطع خيوط السداء.

خلال النسيج فإن إجهادات خيط اللحم تنجم عن الإجهادات قصيرة الأجل، نتيجة للتسارع أو لفرملة أجهزة إدخال خيط اللحم، واحتكاك الخيط مع أجهزة القيادة على مسار التغذية، التي تتحد بها الأعمال الناجمة عن الأجهزة الخاصة بفرملة اللحم، والتي تضمن مستوى التوتر اللازم لتحقيق مختلف مراحل عملية النسيج.

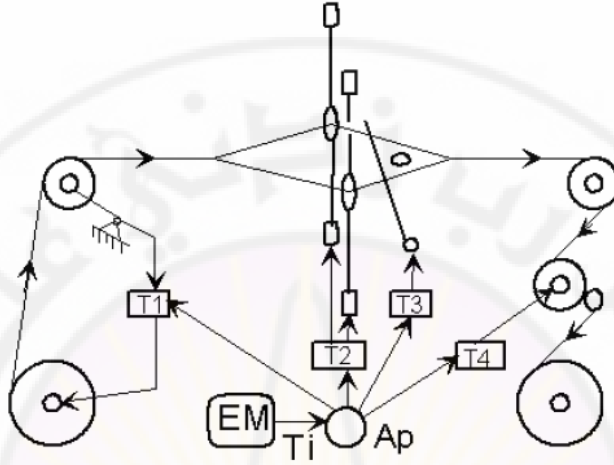
5-1 طرائق نقل الحركة على آلة النسيج

تحقيق مراحل الحصول على الأقمشة وكذلك عمليات المراقبة والتحكم للعوامل التكنولوجية المختلفة يتطلب نقل الحركة إلى آلات وأجهزة العمل لآلة النسيج بنسب محددة وفي لحظات محددة جيداً، بحيث تكون متزامنة بشكل صحيح وتضمن أن يتم تنفيذ عملية النسيج في ظروف جيدة.

وقد تم تكيف طرق نقل الحركة على آلة النسيج وظيفياً وتكنولوجياً في تنسيق وثيق مع تطور التقنية، لمتابعة تحسين جودة الأقمشة المنتجة. على جميع آلات النسيج الكلاسيكية وعلى بعض من آلات النسيج غير التقليدية يتم تطبيق نظام القيادة المركزية لكافة الآليات، من محرك كهربائي واحد. على آلات النسيج غير التقليدية الإلكترونية السيارات يستخدم نظام التشغيل المنفصل لآليات الحركة الأفقية لتجمع السداء والنسيج والمركزي للآليات الأخرى تحت سيطرة وحدة التحكم، والتنسيق.

بخصوص الأسلوب الأول للعمل هو إرسال الحركة من المحرك الكهربائي EM إلى المحور الرئيسي (العمود الرئيسي) Ap لآلة النسيج ومنه بشكل مباشر أو غير مباشر، يتم تعشيق جميع الآليات (الشكل 5-1). على هذا النحو فإن جميع الآليات تزامن إجراءاتها بالتناغم مع دوران العمود الرئيسي. يحدد هذا النمط من العمليات إنتاج خطوط في النسيج عند بدء تشغيل آلة النسيج، لأنه بعد توقف العمل لفترة أكثر أو أقل زمناً، من خلال استرخاء الخيوط يخلق فرق في التوتر بينهما. شروط التغذية بالسداء (الطول، التوتر)

وسحب ولف القماش لأجل فترة العمل المستمرة لآلة النسيج تحدد دقة عمل الآليات المعنية وتلبية متطلبات تشغيل جميع الأصناف.



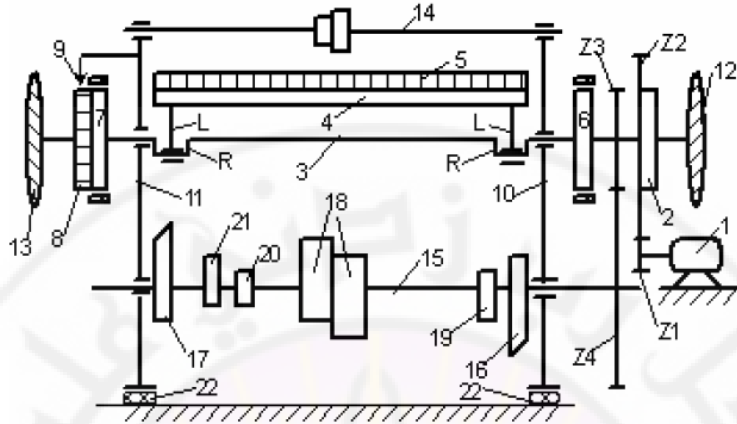
الشكل 5-1: إرسال الحركة على آلة النسيج بمحرك واحد

يتم تقديم طريقة نقل الحركة على آلة النسيج الكلاسيكية في الشكل (1-6). مع التروس الأسطوانية Z1، Z2 ومقرنة الاحتكاك (الدبرياج) 2، الحركة تنتقل من المحرك الكهربائي 1 إلى العمود الرئيسي 3. من ذلك، مباشرة أو بشكل غير مباشر، يتم تشغيل جميع آلات آلة النسيج. وهكذا، من العمود الرئيسي 3 من خلال السواعد R والقضبان L يتم دفع الدف 4 في الحركة مع المشط 5. على نهايات العمود الرئيسي تركيب الفرامل 6، 7 والعجلات 12، 13، لقيادة الآلة يدوياً. من الدف يتم تشغيل منظمي السداء والقماش المنسوج، وآلية تغذية اللحمة الأوتوماتيكية. مع التروس Z3، Z4، تنتقل الحركة في نسبة 1:2 إلى العمود الثانوي 15، المركب عليه الكامات 16، 17، الخاصة بجهاز القذف (إطلاق خيط اللحمة)، والكامات 18 لتشكيل النفس، والكامات 19، لمقصات المشدات، الكامات 20 لأجل مراقبة خيوط السداء والكامات 21 لمراقبة خيط اللحمة.

في بعض الأحيان يتم تزويد الجزء العلوي من آلة النسيج الكلاسيكية ببنية فوقية تتكون من عمود البكرة 14 أو قضبان لتعليق آلية تشكيل النفس.

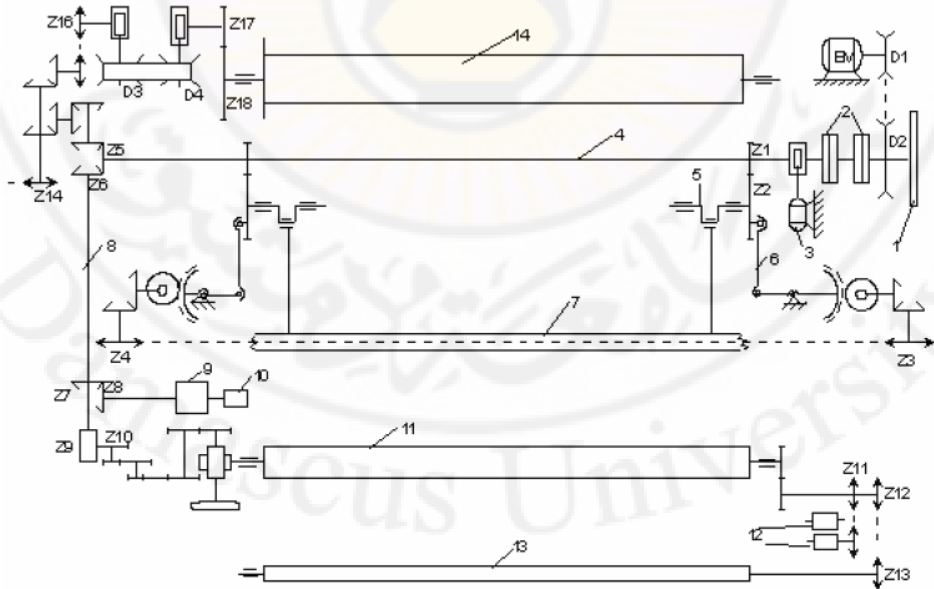
يتكون هيكل آلة النسيج الكلاسيكية من الجدران الجانبية 10، 11، مع وجود أضلاع تقوية وثقوب لتعليق محامل المحاور وكذلك مع فتحات تسهيل العمل. يتم تعزيز الهيكل لآلة النسيج بواسطة القضبان الطولية والعرضية.

في الجزء العلوي، تساهم في تعزيز التماسك العارضة الأمامية، التي يتم تكيف موقعها يتم ملائمتها للسماح للنساج تخدم الآلة بشكل سليم. لمنع انتقال الاهتزازات إلى الأرضية وجدران المبنى، يتم إدخال المواد المطاطية أو المخمد 22 تحت جدران آلة النسيج، والتي تضعف منطقة انتشار الاهتزازات وتحد منها [1,22,23].



الشكل 6-1: المخطط الحركي لآلة النسيج الكلاسيكية

على آلات النسيج غير التقليدية (من الجيل الأول) ، يتم استخدام نظام نقل الحركة المركزي من محرك كهربائي واحد، مماثل لتلك المستخدمة في آلات النسيج الكلاسيكية. تظهر طريقة نقل الحركة على آلة النسيج الرابير في الشكل (7-1). من المحرك الكهربائي، تنتقل الحركة إلى العمود 4 عن طريق نقل الحركة بالقشاطر (الحزام) المخروطي مع العجلات D1، D2 ومقرنة محرك الأقراص 2.



الشكل 7-1: نقل الحركة على آلة النسيج الرابير

من العمود 4، تنتقل الحركة إلى الآليات الأخرى للآلة. من أزواج الأسنان Z1، Z2 تنتقل الحركة إلى المحور المسنن 5، الذي منه يوضع في الحركة الترددية الدف 7، لكن من آليات كرنك 6، والتروس المخروطية والتروس الأسطوانية Z3، Z4، يتم تحريك الأقشطة مع رايبير إدراج خيط اللحم. من الترس المخروطي Z5 تنتقل الحركة إلى منظم السداء الذي يحرك مطواة السداء 14 عن طريق التروس الأسطوانية Z17، Z18، لكن من ترس الجنزير (عجلة سلسلة) Z14 يتم تشغيل آلية تشكيل النفس.

من المحور العرضاني 8 تُنقل، من خلال التروس المخروطية Z7، Z8، الحركات اللازمة لمبادل الألوان 9 والمقصات 10، لكن من خلال التروس الدودية (المسننات الحلزونية) Z9، Z10 تنتقل الحركة إلى منظم النسيج، الذي يسحب القماش بواسطة اسطوانة 11 السحب ويقوم بلف القماش حول مطواة القماش 13.

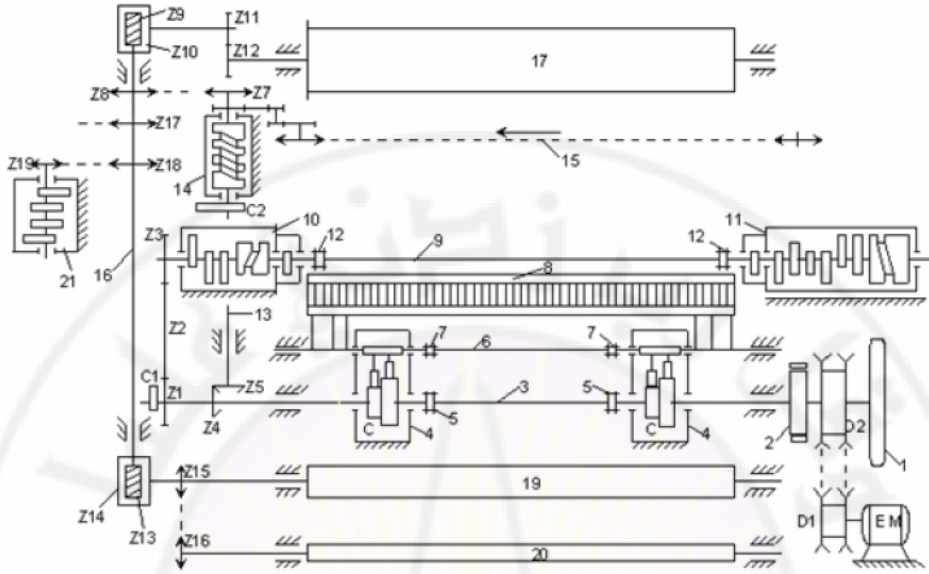
في الجزء الأمامي من الجهاز يتم تركيب أزواج البكرات 12، والتي تعمل على سحب الحواشي الإضافية، المنفصلة عن القماش المنسوج ويتم تجميعها في صناديق خاصة. التشغيل اليدوي لآلة النسيج الرايبير يتم تنفيذه بواسطة العجلة اليدوية 1، لكن التشغيل على البطيء يتم عن طريق تشغيل المحرك الكهربائي 3.

يبين الشكل (1-8) طريقة نقل الحركة على آلة النسيج القذيفة. من المحرك الكهربائي EM، ومن خلال عجلات البكرة D1، D2، تنتقل الحركة إلى العمود الرئيسي 3 الذي يتم فيه تركيب، العلب 4، الكامات C لتحريك الدف 8. مع التروس الأسطوانية Z1، Z2، Z3، الحركة يتم إرسالها بمعدل 1:1 إلى المحور 9 الذي يقود بواسطة الكامات، الآليات الموجودة في علبة الإطلاق 10 وعلبة الاستقبال 11.

يتم تثبيت موضع علبة القذف 10، لكنه يمكن تغيير موضع علبة الاستقبال 11 وفقاً لعرض المشط اللازم للصف المشغل. يوجد في صندوق القذف آليات تضمن استمرارية توريد خيوط اللحم ودفع المقذوف لإدخال الخيط من خلال النفس، لكن في علبة الاستقبال تركيب آليات لكبح المقذوف، وتحرير نهاية خيط اللحم، ووضع القذيفة على سلسلة الناقل بهدف العودة إلى علبة الإطلاق.

من المحور الرئيسي 3، تنتقل الحركة بواسطة التروس المخروطية Z4، Z5 بنسبة 1:1 إلى العمود العرضاني 13 الذي توجد عليه كاماة الإطلاق C2. عن طريق التروس الأسطوانية وعجلات السلسلة، يتم تحريك السلسلة 15، التي تحمل المقذوفات في مسار سلبي (عكسي) من صندوق الاستقبال 11 إلى علبة الإطلاق 10. تعمل الكامات الموجودة في العلبة (الصندوق) 14 على تشغيل الآليات التي تأخذ القذيفة من سلسلة الناقل، وتقوم بفتح المشبك ووضعه على خط الإطلاق. من خلال النقل بالتروس السلسلة Z7، Z8 يتم تشغيل المحور العرضاني 16، الذي ينقل الحركة من خلال انتقال حلزوني إلى منظم السداء والنسيج، من خلال آلية تغيير اللون Z17، ومن خلال Z18، Z19 إلى آلية تشكيل النفس.

على العمود الرئيسي 3 توضع عجلة اليد 1، آلية الكبح 2 والكاماة C1 لوحدة التحكم بالسداء.

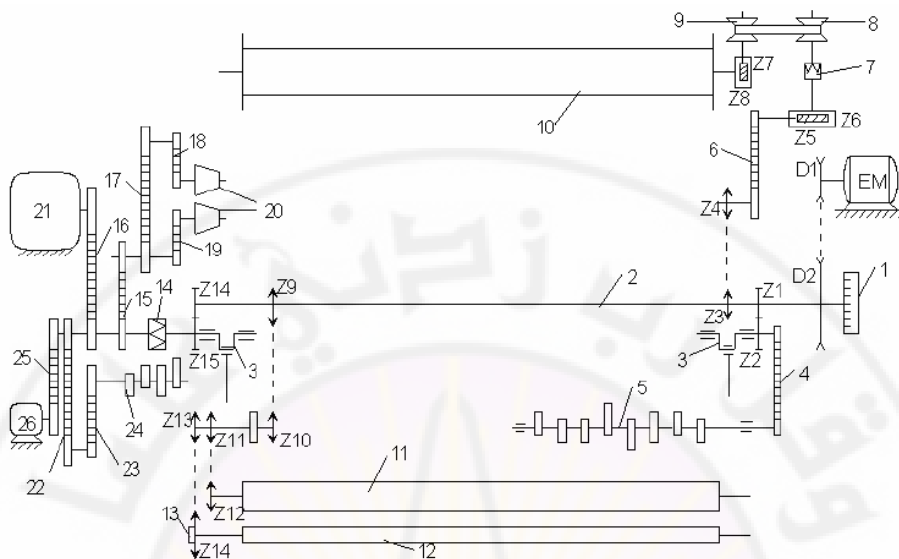


الشكل 8-1: مخطط نقل الحركة على آلة النسيج المقذوف

يبين الشكل (9-1) طريقة نقل الحركة على آلة النسيج بالدفع الهوائي. من المحرك الكهربائي EM تنتقل الحركة بواسطة السير الناقل (القشاطر)، والعجلات D1، D2 إلى المحور 2، والتي تحمل في الطرف اليميني القرص المدرج 1.

من العمود 2، من خلال زوج من التروس الأسطوانية Z1، Z2، Z14، Z15، فإنه ينقل حركة دوران العمود المرفقي 3، التي تؤدي لتشغيل الدف عن طريق آلية كرنك. من خلال النقل بالجنزير والمسننات Z3، Z4، Z9، Z10 يتم نقل الحركة إلى منظم السداء الذي يشغل مطواة السداء 10، وتنقل الحركة إلى منظم حركة القماش الذي يقوم بالسحب بواسطة الاسطوانة (11) ولف القماش على المطواة 12. من خلال النقل بالسيور المسننة يتم تشغيل آلية تشكيل النفس 21 والمحاور 5، وكذلك 24، التي تتركب عليها كامات تشغيل الآليات المساعدة المتوضعة على كلا جانبي آلة النسيج. ينتج المحرك الكهربائي 26 الحركة الأوتوماتيكية للدرء للبحث عن النهاية الحرة لخيط اللحمة المقطوعة في النفس. لهذا الغرض يزود بالمخلب 14، الذي يسهل آليات فك الارتباط للآليات التي تعمل بالمحرك 26 من المحور 2. بالمثل الاقتران بالمخلب 7 يسمح بفصل ارتباط منظم السداء عن مصدر التشغيل للقيام بمناورات تكنولوجية على مستوى المطواة 10.

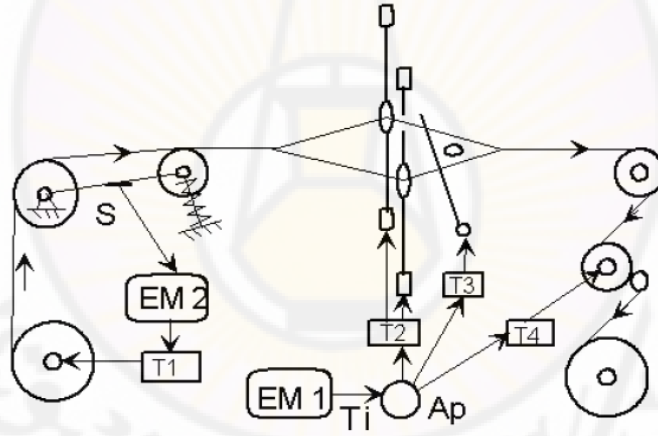
يتطلب تنفيذ تقنيات النسيج غير التقليدية تكييف الحركة مع حركة آليات الماكينة، بحيث تعمل بدقة كافية وبأمان عند ترددات عمل عالية. وقد ركزت التحسينات البنائية والوظيفية في آلات النسيج غير التقليدية على كيفية تشغيل الآليات وتجميعها ووضعها على الماكينة والدقة والموثوقية في التشغيل، ودرجة المكننة والأتمتة لبعض العمليات التكنولوجية.



الشكل 9-1: طريقة نقل الحركة على آلة النسيج بالدفع الهوائي [2]

إيجابية، "فسرية" انتقال الحركات إلى جميع الآليات يضمن عمليات المزامنة الضرورية أثناء التشغيل عالي السرعة. وتستخدم لهذا الغرض جميع أنواع التروس المعروفة: عجلات مسننة اسطوانية ومخروطية، عن طريق أحزمة شبه منحرفة ومسننة، وحلزونية والجنزير، بواسطة اقتران الاحتكاك (الدبرياج الاحتكاكي)، والكامات المستوية والفراغية، المغلقة والمفتوحة، كرنك رافعة، رافعة، السقاطة وعجلة السقاطة المسننة الخ. تم تغليب الأعضاء وآليات العمل ضمن علب مغلقة لتجنب تغلغل الوبر والغبار من الغلاف الجوي ولضمان التشحيم بشكل دائم عن طريق الحفاظ عليها في حمامات الزيت. في نفس الوقت، يتم استخدام أنظمة تشحيم مركزية لجميع المحامل والأجزاء ذات التآكل السريع. هذا يساعد على زيادة عمر الأجزاء، والحفاظ على الدقة في العمل مع مرور الوقت وخفض تكاليف الصيانة والإصلاح بأن واحد مع زيادة مؤشرات الجاهزية للآلات. جميع الأجزاء والآليات في صناديق وضعت في الجدران الجانبية للآلة يُسهل تزييت/تشحيم الآلة، فضلاً عن التدخلات الممكنة لإصلاح العيوب الميكانيكية. تغليب عناصر تعشيق الآليات في كتل منفصلة، متوضعة في جدران الآلة، تحديد بنية مضغوطة للآلة، مما يقلل من عدد نقاط التشحيم، وعدد المحاور والتروس المساعدة. التغليب يؤدي إلى تصميم خاص للآلات، والعزل الجيد للصوت وحماية عمال الخدمة. زيادة دقة تنفيذ الأجزاء والآليات لها آثار إيجابية لكل من الموثوقية في التشغيل، واستقرار العوامل التكنولوجية التي تم معيارتها على آلة النسيج. للحصول على سرعة موحدة في بنية أنظمة التشغيل يتم إدخال الحذافات (دولاب الموازنة، flywheels)، مما يضمن أن تغير السرعة الزاوية للآلة تبقى ضمن الحدود المحددة. الحذاف له عزم عطالة ثابت، ويتشكل بخاصة من قرص كامل أو حلقة من كتلة

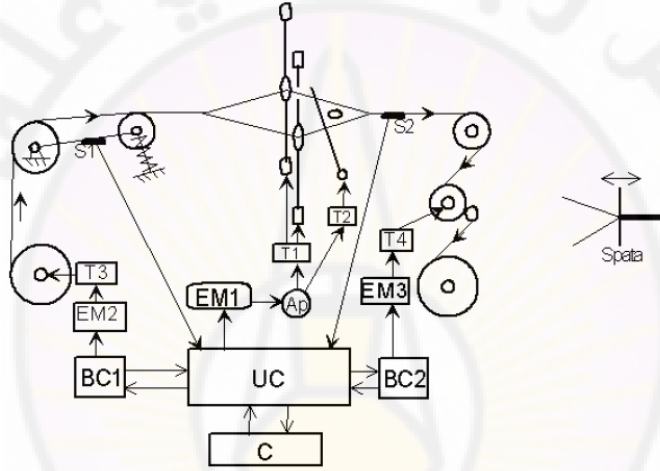
كبيرة متصلة بواسطة مثبتات إلى المحور. يلعب دولاب الموازنة دور تجميع الطاقة الحركية عندما يكون العمل الميكانيكي لقوى المحرك أكبر من العمل الميكانيكي للقوى الممانعة، والتخلي عن هذه الطاقة للجهاز عندما تكون طاقة المحرك أقل من العمل المقاوم. يؤمن دولاب الموازنة، ككتلة إضافية، تضيق نطاق اختلاف السرعة الزاوية، ولكن لا يمكن أن تلغي تمامًا هذا الاختلاف بسبب عمل الدوري للآليات والاستهلاك المتفاوت للطاقة في مختلف لحظات دورة النسيج. يمكن تركيب دولاب الموازنة مباشرة على العمود الجهاز الرئيسي من آلة النسيج أو على محور متوسط، بين المحرك الكهربائي والعمود الرئيسي. تركيب دولاب الموازنة على محور متوسط، بالسرعة متفوقة على سرعة العمود الرئيسي، تسمح بتقليل عزم العطالة (القصور الذاتي) لدولاب الموازنة، وضمنًا، صنع آلة أخف وبقياس منخفض، مع أقل جهد للتوقف. تم تحسين ظروف تغذية السداء بواسطة النقل المنفصل للحركة. وفقًا لهذا المبدأ فإن مطواة السداء يقودها محرك كهربائي خاص، لكن الآليات الأخرى للآلة فيتم تحريكها من محرك كهربائي آخر عبر المحور الرئيسي الذي يشكل عنصر التزامن (شكل 10-1).



الشكل 10-1: الحالة المشتركة لنقل الحركة

إن طريقة التشغيل هذه مناسبة جدًا للعملية الثابتة لآلة النسيج، عندما يتم تحريك مطواة السداء بواسطة المحرك الكهربائي EM2، كنتيجة للمعلومات التي يرسلها جهاز الاستشعار S المثبت على العارضة الخلفية (اسطوانة المسند الخلفي). عند بدء تشغيل الآلة، فإن جميع الآليات التي يقودها المحور الرئيسي Ap يتم إدخالها بالعمل بسبب التزامن القسري، لكن منظم السداء سيدخل في العمل لاحقًا بعد أن يتلقى إشارة من جهاز استشعار S الذي يتبع موضع العارضة الخلفية وضمنًا توتر السداء. كنتيجة لذلك، وفي هذه الحالة أيضاً تسجل اختلافات في الشد المطبق على السداء أثناء وضعها بالعمل مقارنة مع فترة العمل الثابتة (المستمرة)، التي تحفز حدوث، عند بدء التشغيل، ظهور الخطوط العرضية في النسيج (كثافة عالية وكثافات منخفضة).

في آلات النسيج الإلكترونية غير التقليدية، يتم استخدام نظام نقل الحركة اللامركزي من خلال مزمنة تشغيل جميع الآليات من وحدة التحكم التي تكون المعلومات حول حالة تشغيلها مركزية (شكل 11-1). تم تجهيز كل آلة بجهاز الكمبيوتر C ، والذي يتم نقل المعلومات منه إلى الوحدة المركزية UC. الإشارات المرسلة من قبل UC إلى الكتل BC1 و BC2 تشكل أحجام التحكم بمنظمات السداء والقماش. يحدد تنسيق تصرفات الكتل BC1 و BC2 الحاصلتين بواسطة UC التزامن الدقيق لآليات التغذية بالسداء وسحب ولف القماش بناءً على الإشارات المقدمة بشكل دائم بواسطة أجهزة الاستشعار S1 (على السداء) و S2 (على القماش).



الشكل 11-1: نقل الحركة على آلة النسيج الإلكترونية

مميزات هذا التنسيق (التناغم) واضحة بشكل خاص في مرحلة بدء تشغيل آلة النسيج، عندما، بناءً على بيانات المستشعرات، الوحدة المركزية UC تقوم بتقييم توترات السداء والقماش المنسوج ويرسل عامل النقل المصحح، والذي يضمن الظروف من الدورة الأولى للنسيج المناسبة لتشكيل عناصر النسيج. هذه الطريقة التي تُعمل بها المناورات لضبط مستوى توتر السداء وتحديد موقع فم النسيج من قبل النساج تتم إزالتها ويتم تنفيذها بواسطة الأنظمة الإلكترونية على متن الآلة، مع التأثيرات الإيجابية على جودة النسيج. وقد تم تنقيح هيكل آلة النسيج غير التقليدية وتكييفه من حيث البناء/وظيفية لضمان الاستقرار الجيد من خلال توليه كفاءة جميع المكونات الديناميكية أثناء التشغيل والوضع لا سيما الصدمات من فترات البدء بالتشغيل والتوقف. البناء النموذجي للهيكل يسمح بالتكيف السريع لعناصره لعروض العمل المختلفة القياسية.

6-1 المخطط البياني الدوري لآلة النسيج.

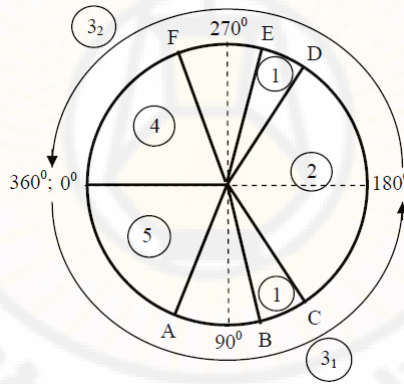
الرسم البياني الدائري هو تمثيل رسومي، في شكل دائري أو مستوي مفتوح، أو حيث يتم عليه تحديد إجراءات الآلية، ولبعض من مجموعات الآليات أو جميع آليات الجهاز،

بالنسبة إلى مرجع واحد لتعديل العوامل التكنولوجية وأعمال الآليات تنسب حركاتهم إلى موقع العمود الرئيسي. في كل دور من العمود الرئيسي تدخل آليات الماكينة في لحظات وفترات محددة جيداً لتنفيذ مراحل تشكيل النسيج وعلى التوالي السيطرة على بعض العوامل التكنولوجية.

يعتبر موضع بدء دوران العمود الرئيسي إما الوضعية القصوى الأمامية للدفع، عندما يقوم المشط بضم خيط اللحمة، أو الوضعية التي يكون فيها كوع العمود الرئيسي رأسياً إلى أعلى، أو عندما يبدأ المشط بالحركة من الوضعية القصوى الخلفية إلى الوضعية القصوى الأمامية.

على المحور الرئيسي، أو على محور مدفوعاً من قبله، وبنسبة نقل حركة 1:1، من كل آلة نسيج كلاسيكية أو غير تقليدية، يتم تثبيت قرص متدرج من 00 إلى 3600، والذي يدور أمام إبرة المؤشر ثابتة على هيكل الآلة.

يستخدم القرص المتدرج للتحكم بآليات آلة النسيج والعوامل التكنولوجية المختلفة للآلة. توزيع مراحل تشكيل النسيج في حالة دورة النسيج، عندما يتطابق الموضع "صفر" (أصل دورة النسيج) مع ضم خيط اللحمة (الوضعية الأمامية للمشط)، هو مبين على الرسم البياني الدائري من الشكل 1-12. وعلى المخطط الخطي (المنشور) في الجدول 1-2.



الشكل 1-12: المخطط الدائري ذي الشكل الدائري

أثناء دوران العمود الرئيسي من 0° إلى 180° ، يتذبذب الدفع مع الوضعية القصوى الأمامية إلى الوضعية القصوى الخلفية (المسار 31)، ولكن أثناء دوران العمود الرئيسي من الدرجة 180° إلى 360° ، يتذبذب الدفع من الوضعية القصوى الخلفية إلى الوضعية القصوى الأمامية (المسار 32).

في الدرجة 360° ، الدفع، وعلى التوالي المشط، يكون في موضع أكثر تقدماً وينتهي من ضم خيط اللحمة. يفتح النفس من 0° إلى B وهو ثابت أثناء دوران العمود الرئيسي من B إلى E (المنطقة 1)، بما في ذلك فترة إدراج خيط اللحمة من C إلى D (المنطقة 2). عند الانتهاء من كل دورة نسجية، من F إلى 0° ، تتم التغذية بخيط اللحمة (المنطقة 4)، وبعد الانتهاء مباشرة، من 0 في A، يتم سحب النسيج ولف القماش (المنطقة 5).

الجدول 2.1: المخطط الدائري الخطي[2].

الرقم	الآلية	زاوية دوران المحور الأساسي			
		90°	180°	270°	360°=0°
1	تشكيل النفس		B	E	
2	إدخال خيط اللحمة		C	D	
3	الدف				
4	سحب القماش	A			
5	التغذية بالسداء				E

لكل نوع من آلات النسيج مخطط دائري خاص به، يجب أن يتم تطبيقه كما هو موضح في الكاتلوج الفني الذي أعده مصنع الآلة. المخطط الدائري لآلة النسيج يأخذ بالاعتبار إجراءات تشغيل جميع الآليات في آلة النسيج (الرئيسية، والإضافية، والإشراف والرقابة) وتفسيرها العام من أجل الحصول على المزامنة اللازمة. الفروق بين المخططات الدورية لآلات النسيج المعدة من قبل المصنعين المختلفين تُسجل بناءً على أطوال المراحل الرئيسية للحصول على عناصر النسيج وتحديد المواقع على المخططات للحظات البداية والنهاية لعمل الآليات المحددة.

7-1 تصنيف الخيوط المستخدمة في الأقمشة المنسوجة.

تصنف الخيوط الى أنواع وفقاً لنوع المادة الأولية المستخدمة، وتكنولوجيا الغزل والتصنيع المتبعة، والخصائص المتعلقة بالبنية، والنعومة، ومجال الاستخدام، وكذلك طريقة العرض، كما يلي[3,4]:

- 1- حسب نوع المادة الأولية (الخامة)؛
- 2- حسب تكنولوجيا التصنيع؛
- 3- حسب طريقة الزوي ؛
- 4- حسب الخصائص البنيوية؛
- 5- حسب النعومة؛
- 6- خيوط نوفوتية (خيوط جمالية/ زخرفية؛
- 7- حسب مجال الاستخدام؛
- 8- خيوط متضخمة (المطاطة) ؛
- 9- حسب طريقة العرض والتسويق؛

7-1 تصنيف الأقمشة المستخدمة في صناعة النسيج

هناك طرق عديدة لصنع الأقمشة من الألياف والخيوط [1]. تشمل الفئة الأكثر شيوعاً على الأقمشة المصنوعة من خيوط متشابكة. هذه هي الطرق التقليدية لتصنيع المنسوجات.

إن الشكل الأكثر شيوعاً للتشابك هو النسيج، حيث تتقاطع مجموعتان من الخيوط وتتداخلان مع بعضهما البعض. يتم تثبيت الخيوط في مكانها بسبب الاحتكاك بين الخيوط. شكل آخر من أشكال التداخل، حيث يتشابك الخيط في مجموعة واحدة مع حلقات الخيط المجاور عن طريق الحلقات يسمى الحياكة (التريكو). تشابك الخيوط يؤدي إلى ترابط إيجابي. وتستخدم أقمشة التريكو في الملابس.

الأثاث المنزلي والمنسوجات التقنية. الدانتيل، الكروشيه وأنواع مختلفة من الشبكة هي أشكال أخرى من هياكل الغزل المتشابكة.

التضفير هو طريقة أخرى لتشابك الخيط لتشكيل النسيج. يتكون النسيج المضفر من خلال تداخل خيوط قطرية. تستخدم البنى المضفرة بشكل أساسي في المواد المركبة الصناعية.

تستخدم الأشكال الأخرى من صناعة النسيج الألياف أو الشعيرات الموضوعة، بدون تشابك، في شبكة وربطها ميكانيكياً أو باستخدام مادة لاصقة. الأولى هي منسوجات مثقبة بإبرة. النسيج الناتج بعد الترابط ينتج عادة بنية مرنة ومسامية. تجد هذه الاستخدامات في الغالب في التطبيقات الصناعية والقابلة للتخلص منها. يوضح الشكل 1-13 مخططات الأنسجة المنتجة بالطرق المذكورة أعلاه. يتم استخدام جميع هذه الأقمشة على نطاق واسع في ثلاثة تطبيقات رئيسية مثل الملابس والأثاث المنزلي والصناعي.

تختلف الأقمشة في مواصفاتها من حيث نعومة اللمس والمرونة والانسدال، وهذا بسبب الاختلاف في طريقة نسجها، حيث تقسم الأقمشة حسب طريقة نسجها الى ثلاثة اقسام هي:

أولاً: الأقمشة المنسوجة:

تستخدم في إنتاج الملابس الجاهزة وتتكون من خيوط طولية تسمى خيوط السداء وخيوط عرضية تسمى خيوط اللحمة تتداخلان معاً في زوايا قائمة وفقاً للتصميم المطلوب. ويمكن تقسيم الأقمشة المنسوجة حسب التركيب النسيجي أي حسب طريقة تعاشق خيوط السداء مع خيوط اللحمة داخل القماش كالآتي:

أ- الأقمشة العادية:

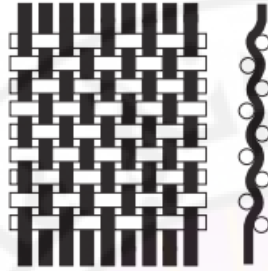
وتكون خيوط السداء متعامدة على خيوط اللحمة دائماً والتركيب الأساسية هي النسيج السادة والمبرد والاطلس ويوجد لكل منهم مشتقات وأنسجة مركبة وهي:

أ- النسيج السادة:

وهو أكثر المنسوجات استعمالاً وشيوعاً لأنه سهل الصنع وقليل التكاليف، ويحتاج هذا النسيج في إنتاجه الى درأتين، حيث تقسم عليهما خيوط السداء تقسيماً متعادلاً فتدخل الخيوط الفردية في عين نيرة الدراء الاولى وتدخل الخيوط الزوجية في عين نيرة الدراء الثانية، ومن ذلك يتضح ان النسيج السادة يصنع من تكرار تداخل خيطين من السداء مع خيطين لحمة، حيث يمر خيط اللحمة الأول فوق خيط السداء الفردي وتحت خيط السداء

الزوجي أو العكس بينما يمر خيط اللحمة الثاني بعكس الأول تحت خيوط السداء الفردية وفوق خيوط السداء الزوجية.

Woven textile structure



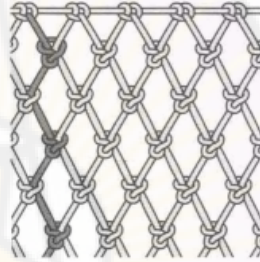
Woven structure



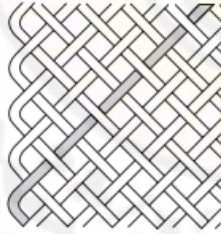
Knitted structure



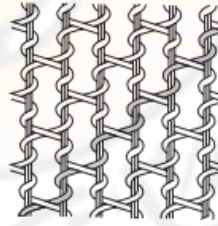
Nonwoven (bonded)



Netting



Braided structure



Lace

الشكل 1-13: هياكل النسيج التي تنتجها طرق التشكيل المختلفة للأقمشة [5,6]

ويعتبر النسيج السادة أكثر التصميمات التي تتداخل فيها الخيوط مما يعطي القماش المنسوج به قوة وتماسكاً ومقاومة للتوثير والتنسيل أكثر من التراكيب الأخرى. كأمثلة عن أقمشة السادة: الدمور، الشاش، الفوال، الأورجنزا، الشيفون، التفقاء، الجورجيت، التيل، البوبلين.

التنوع في النسيج السادة:

يمكن التنوع في النسيج السادة لأن منظره غير جذاب بإدخال بعض الطرق لتغيير شكله ليكون أكثر جاذبية ومنها:

-استخدام نمر مختلفة من الخيوط في النسيج الواحد مثل استخدام سداء من خيوط رفيعة مع لحمة من خيوط سميكة أو العكس.

- استخدام خيوط ذات برمات عديدة لتعطي القماش سطحا متجعداً.

- استعمال خيوط مختلفة في الالوان لعمل اقلام طولية وعرضية أو مربعات.

مزايا وعيوب النسيج السادة:

1- سهل الصنع وسريع الانتاج وقليل التكاليف، ويحتاج هذا النسيج في انتاجه الى نول بدرتين فقط [3].

2- الاقمشة المنتجة بهذا التركيب تتميز بقوة تماسك الخيوط ومقاومة للتوير والتسيل.

3- عدم التنوع في طرق انتاج النسيج السادة يعطي اقمشة ذات مظهر غير جذاب.

ب-النسيج المبردي:

يعتبر النسيج المبردي ثاني أنواع الأنسجة استعمالاً وهو يختلف في مظهره عن النسيج السادة، ويتميز النسيج المبردي بوجود تأثيرات خطوط مائلة بزوايا مختلفة الدرجات وتنسج ابسط انواع المبرد باستخدام ثلاثة خيوط لحمة مع ثلاثة خيوط سداء.

ويمكن اعطاء النسيج المبردي تأثيرات جمالية وهي:

- تأثير من السداء (مبرد سداء) وفيه تظهر خيوط السداء على وجه القماش اكثر من خيوط اللحمة.

- تأثير من اللحمة (مبرد لحمة) وفيه تظهر خيوط اللحمة على وجه القماش اكثر من خيوط السداء.

- تأثير من السداء واللحمة (مبرد متعادل) وفيه تظهر خيوط السداء واللحمة على وجه القماش بشكل متعادل.

من الأقمشة المبردية: الجينز، الجبردين، السرج، الكستور، الفانلا.

مزايا وعيوب النسيج المبردي:

1- يحتاج إلى جهد ووقت أكبر لتنفيذ التصميم أكثر من النسيج السادة لاحتياجه إلى ثلاث درأت مما يتسبب في ارتفاع اسعار هذه الاقمشة.

3- النسيج المبرد أكثر تماسك ومتانة عن النسيج السادة لذا يستخدم في ملابس العمل التي تحتاج الى قوة تحمل ومتانة.

4- النسيج المبردي لا يتسخ بسهولة مثل نسيج السادة وإذا اتسخت فإنها تحتاج الى جهد في تنظيفها.

5- الملابس المصنوعة من النسيج المبردي تحتاج الى تصميمات ملابس خاصة نتيجة الخطوط المائلة في النسيج.

ج-النسيج الاطلسي:

يتميز النسيج الاطلسي بسطح لامع على وجه القماش نتيجة لتفرقة موضع تقاطع خيوط السداء واللحمة في التصميم، وابسط انواع النسيج الاطلسي هو ما ينتج من استخدام خمسة خيوط سداء وخمس حدقات ويعرف بنسيج خمسة أطلس.

مزايا وعيوب النسيج الاطلسي:

1- من أهم مزايا هذا النسيج اللعة والنعومة.

- 2- تحديد وجه النسيج عن ظهره بسهولة بسبب اللمعة التي تميز وجه النسيج.
- 3- زيادة طول الامتداد يقلل من قوة المتانة للاقمشة.
- 4- صعوبة تفصيلها وحياتها فتحتاج الى عناية خاصة.
- 5- حساسية القماش الزائدة حيث إن كثرة التشيفات في الخيوط تساعد على نزاعها بسهولة اثناء الاستعمال.
- 6- يستعمل لصنع أقمشة فاخرة تصلح لملابس السهرة والمفروشات والستائر.

2- الأقمشة الوبرية:

يتميز هذا النسيج بأن وجهه مغطى بحلقات (مثل اقمشة البشكير) أو خيوط مقصوفة على هيئة وبر (مثل اقمشة القطيفة) وتتميز هذه الاقمشة باللمس الناعم والمظهر الفاخر واعطاء الحرارة للجسم.

مزاياء وعيوب النسيج الوبري:

- 1- تتميز الاقمشة الوبرية بالدفاء وعلى ذلك هي أكثر استعمالاً في ملابس الخريف والشتاء
- 2- تحتاج الاقمشة الوبرية الى عناية خاصة عند التفصيل لمراعاة اتجاه الوبرة وبالتالي احتياج كمية اكبر من القماش عكس النسيج السادة.
- 3- تحتاج الاقمشة الوبرية الى عناية خاصة عند التخزين حيث يجب لفها على اسطوانات دون طيها.
- 3- **الاقمشة الشبكية:** تتكون هذه الاقمشة من مجموعتين من خيوط السداء، المجموعة الاولى (سداء عادية) أسفل خيوط اللحمة، والمجموعة الثانية (سداء الشبكية) وفيها تدور خيوط السداء يمينا ويساراً حول خيوط السداء العادية المجاورة لها مكونة ثقباً في القماش، وتستعمل في أقمشة الستائر.

ثانياً: أقمشة التريكو: تتم صناعة اقمشة التريكو باستخدام خيط واحد او مجموعة من الخيوط تتداخل على هيئة حلقات ثم تتشابك حلقات كل صف مع حلقات الصف السابق .

ويتم حبك قماش التريكو بإحدى الطريقتين التاليتين:

- أ- تريكو لحمية: وهو أبسط أنواع التريكو ويتم باستخدام خيط واحد وابرة واحدة او عدة ابر وذلك لعمل الحلقات في اتجاه افقي ذهاباً وإياباً .
- ب- تريكو السداء: ينفذ اليماً على الماكينات فقط، حيث تعمل حلقات من خيط واحد او مجموعة من الخيوط وعرزها تشبه عرزة السلسلة المتكونة في نسيج الكروشيه وتتداخل حلقات تريكو السداء بطريقة ما بحيث تمنع القماش من التنسيل، كما لايمكن فك العرز واعادة تشكيل القطعة مرة ثانية.

ثالثاً: الاقمشة غير المنسوجة: القماش في هذه الحالة عبارة عن شاشة تتكون من ترابط الشعيرات بطرق مختلفة وهي:

أ- طرق ربط كيميائية: وذلك برش مادة لاصقة على الشعيرات ثم تجفف فتتماسك الشعيرات في الشاشة ونحصل على القماش غير المنسوج، أو بإضافة نسبة من الشعيرات في الشاشة وبالحرارة تنصهر وتتشكل وتتماسك مع بعضها.
ت- طرق ميكانيكية:

بواسطة تغريز إبر خاصة في الشاشة تجعل الشعيرات تتلبد مع بعضها وتنتج القماش غير المنسوج.

أمثلة على الأقمشة غير المنسوجة: أقمشة الحشو (الفازلين)، بطانات الاحذية، الفوط الصحية، اكياس المخدات، مرايل الأطباء، مرشحات.

مزايا وعيوب الأقمشة غير المنسوجة:

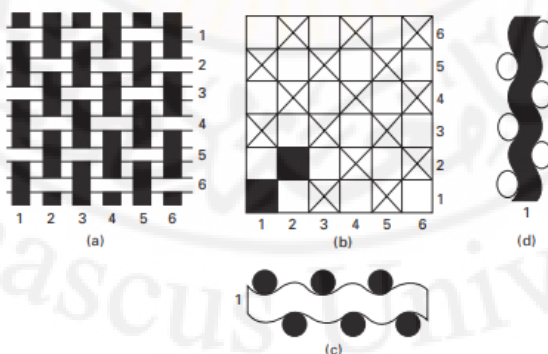
- 1- تعتبر الأقمشة غير المنسوجة أرخص بكثير من الأقمشة المنسوجة لسرعة انتاجها.
- 2- الأقمشة غير المنسوجة أقل في الانسداد والمطاطية والمتانة عن الأقمشة المنسوجة.

9-1 بنية وتصميم الأقمشة المنسوجة

1-9-1 عناصر بنية القماش المنسوج

تصنع الأقمشة المنسوجة عن طريق تشابك مجموعتين من الخيوط، السداة واللحمة، بزوايا قائمة. تسمى الخيوط الطولية السداة، وتسمى الخيوط العرضية اللحمة وينتج عن تشابكها بنية متماسكة ومستقرة. تسمى وحدة التشابك المتكررة بالتصميم (التركيب النسيجي) [2,8].

نسج السادة يمتاز بأبسط وحدة تكرر. الأقمشة المنسوجة بتصميم السادة متماسكة وتقاوم انزلاق الخيوط. يوضح الشكل (14-1) نسج سادة في منظر مستوي وفي المقطع



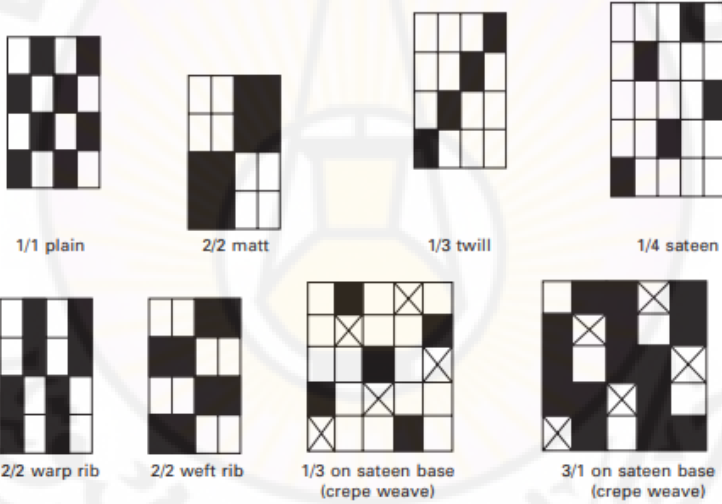
الشكل 14-1: نسج السادة: مخطط (a)، تمثيل التصميم (b)، منظر مقطع عرضي على طول لحمة (c)، منظر مقطع عرضي على طول السداة (d) [5]

العرضي على طول السداء واللحمة. يتم عرض تمثيل التصميم من خلال شبكة تمثل فيها الخطوط الرأسية السداء والخطوط الأفقية تمثل اللحمة. يمثل كل المربع تقاطع خيط سداء مع خيط لحمة. تشير العلامة في المربع إلى أن السداء فوق اللحمة في المكان المقابل في النسيج، أي فوق. يشير المربع الفارغ إلى أن اللحمة فوق السداء، أي اللحمة فوق. يشار إلى تكرار واحد للتصميم بمربعات مليئة والباقي بالتصالب X. يتكرر نسج السداة على خيطي سداء وخيطي لحمة [3,30].

2-9-1 التصاميم النسيجية المنتظمة وغير المنتظمة

1-2-9-1 Regular weaves التصاميم النسيجية المنتظمة

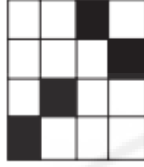
التصاميم النسيجية المنتظمة تعطي مظهرًا موحدًا وخاصاً للقماش. يمكن توقع خصائص القماش لهذه التصاميم النسيجية بسهولة. يتم إعطاء أمثلة على بعض التصاميم النسيجية المنتظمة الشائعة في الشكل 15-1.



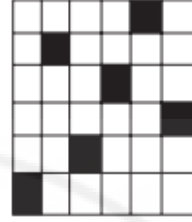
الشكل 15-1: التصاميم النسيجية المنتظمة Regular weaves

2-2-9-1 Irregular weave التصميم النسيجي غير المنتظم

يتم استخدام التصاميم النسيجية غير المنتظمة بشكل شائع عندما يتم إخفاء تأثير التشابك بواسطة الخيوط الملونة في القماش. هذه التصاميم النسيجية شائعة في أقمشة الأثاث المنزلي. في مثل هذه البنى، من الصعب التنبؤ بالخصائص الميكانيكية. يتم إعطاء أمثلة على بعض التصاميم النسيجية غير المنتظمة الشائعة في الشكل 16-1.



4-end irregular sateen



6-end irregular sateen

الشكل 16-1: بعض التصاميم النسيجية غير المنتظمة الشائعة Irregular weaves

3-9-1 نمذجة التصاميم النسيجية المختلفة

متانة القماش المنسوج تعتمد على كثافة الخيوط وتكرار التداخل (التعاشق) في التكرار. لا يمكن مقارنة الأقمشة المصنوعة من تصاميم نسيجية بسهولة فيما يتعلق بخصائصها الفيزيائية والميكانيكية ما لم يتم معايرة (مقايضة) تأثير التصميم النسيجي. لطالما استخدم مفهوم متوسط العوامة (الطفو)، خاصة لحساب الحد الأقصى من الخيوط لكل سم. يتم تعريف متوسط العوامة على أنه متوسط عدد تقاطعات الخيوط في التكرار. في الأونة الأخيرة هذه النسبة، المعروفة باسم معامل التصميم النسيجي [4,5]، تم استخدامها لتقدير معامل الملء tightness factor في التصميم النسيجي [15].

1-3-9-1 عامل التصميم النسيجي Weave factor

عامل التصميم النسيجي هو رقم يمثل عدد تقاطعات السداء واللحمة في تكرار معين. كما أنه يساوي متوسط الطفو (تعويم) ويتم التعبير عنه على النحو التالي:

$$M = \frac{E}{I}$$

حيث E هو عدد الخيوط لكل تكرار و I هو عدد التقاطعات لكل تكرار للخيوط المتقاطع. قد تكون أنماط التصميم النسيجي المتشابكة من خيوط السداء واللحمة مختلفة. في مثل هذه الحالات، يتم حساب معامل التصميم النسيجي بشكل منفصل مع الجدول 3-1 للسداء واللحمة على التوالي.

لذلك، $M1 = E1 / I2$ ؛ يمكن العثور على E1 و I2 بملاحظة الحدة الفردية في التكرار و $M2 = E2 / I1$ ؛ يمكن العثور على E2 و I1 بملاحظة خيط السداء الفردي في التكرار.

2-3-9-1 حساب عامل التصميم النسيجي Calculation of weave factor

- التصميم النسيجي المنتظم Regular weave

التصميم النسيجي السادة يمثل $\frac{1}{1}$ ؛ بالنسبة لهذا التصميم، E1 هو عدد خيوط السداء لكل تكرار ويساوي $2 = 1 + 1$ و I2 عدد التقاطعات لكل تكرار خيط اللحمة ويساوي

= 1 + عدد التغييرات من الأعلى إلى الأسفل (العكس بالعكس) = 1 + 2. يوضح الجدول 3-1 قيمة معامل التصميم النسيجي للسداء واللحمة لبعض التصاميم النسيجية النموذجية [25,41].

الجدول 3.1 عوامل التصميم النسيجي للتصاميم النسيجية القياسية

E1	I2	E2	I1	M1	M2	التصميم النسيجي weave
2	2	2	2	1	1	سادة 1/1 Plain
3	2	3	2	1.5	1.5	مبرد 2/1 Twill
2	2	4	2	1	2	رييس سدائي 2/2 Warp Rib
4	2	2	2	2	1	رييس لحمة 2/2 Weft Rib

E1 و E2 هي الخيوط في اتجاهات السداء واللحمة.

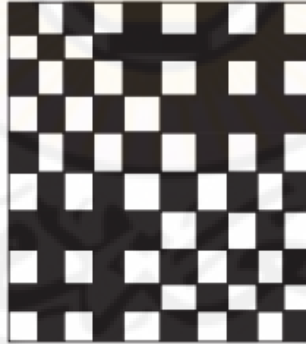
I1 و I2 هي تقاطعات لخيوط اللحمة والسداء.

التصميم النسيجي غير المنتظم Irregular weave

في بعض التصاميم النسيجية، لا يتساوى عدد تقاطعات كل خيط في تكرار التصميم النسيجي. في مثل هذه الحالات يتم الحصول على عامل Factor التصميم النسيجي كما يلي:

$$M = \frac{\sum E}{\sum I} \quad 1.3$$

باستخدام المعادلة 3-1 يتم حساب عوامل التصميم النسيجي هوكاباك huckaback غير المنتظم ذي العشر خيوط الموضحة في الشكل 17-1:



الشكل 17-1: التصميم النسيجي العشري هوكاباك huckaback

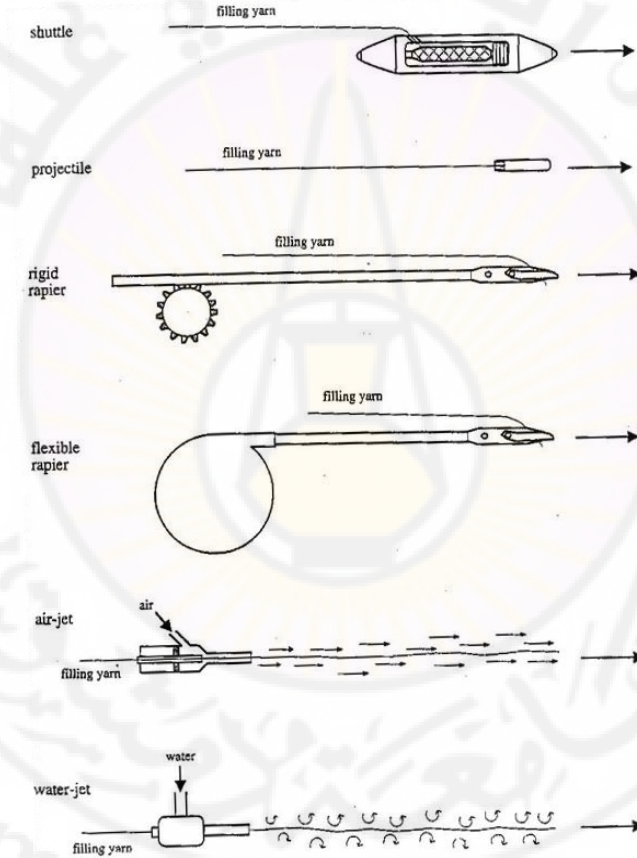
10-end huckaback weave

$$\text{Weave factor} = \frac{10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10}{10 + 6 + 10 + 6 + 10 + 6 + 10 + 6 + 10 + 6} = \frac{100}{84} = 1.19$$

10-1 أنواع آلات النسيج Weaving Machines

تسمى آلات النسيج وفقاً لطريقة نشر خيط اللحمة فيها. ويبين الشكل 18-1 مخططات أنظمة نشر خيط اللحمة المستخدمة.

بناءً على طريقة نشر خيط اللحمة، يمكن تصنيف آلات النسيج إلى آلات نسيج مكوكية ولا مكوكية. أنوال النسيج المكوكية استخدمت لعدة قرون في تصنيع الأقمشة المنسوجة، في هذا النوع من الأنوال ينتقل المكوك الذي يحمل ماسورة خيط اللحمة من طرف الآلة إلى الطرف الآخر ويعود بالعكس. في منتصف القرن العشرين بدأت بالظهور آلات نسيج أخرى، حيث استخدمت آلات أخرى لنشر خيط اللحمة، مثل الهواء (air)، القذيفة (projectile)، الرابير (rapier)، الماء (water).



الشكل 1-18: مخططات الأنظمة الأساسية لنشر خيط اللحمة [1]

بالإشارة إلى الأنوال المكوكية فإن هذه الآلات سميت فيما بعد الأنوال اللامكوكية (shuttleless looms) أو آلات النسيج اللامكوكية (shuttleless weaving machine). اليوم أصبحت الأنوال المكوكية مهملة، ولم تعد تصنع بكثرة إلا لبعض الأسواق الملائمة والخاصة جداً (الأعمال التراثية ...). إن أنوال النسيج المكوكية تم استبدالها بالآلات النسيج اللامكوكية في الدول الصناعية، ورغم ذلك فإن (2.6) مليون نول من أصل (3.2) مليون

نول موجود في العالم في عام 1998 كانت لا تزال أنوال مكوكية، ومع ذلك فهي تستبدل بآلات النسيج اللامكوكية بمعدل سريع.

اليوم إن آلات النسيج الثلاث الأكثر انتشاراً هي: آلات النسيج الهوائية (air jet)، آلات النسيج الرابير (rapier)، آلات النسيج ذات القذيفة المعدنية (projectile). ويبين الجدول (3-1) مقارنة بين آلات النسيج أحادية الطور (single phase machine).

الجدول (13-): مقارنة بين آلات النسيج أحادية الطور

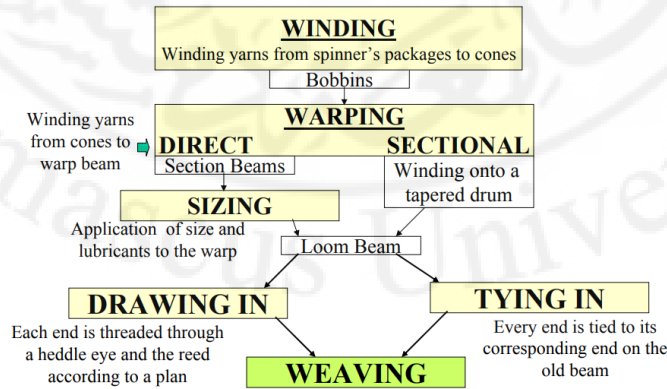
خصائص آلة النسيج	القذيفة	الرابير	النفث الهوائي
سرعة خيط اللحمة (حد أقصى م/د)	1400	1260	2000
العرض الطبيعي (م)	190-540	140-360	140-430
لون خيط اللحمة	1-6	2-12	2-8
تشكيل النفس	كامات	كامات	كامات
	راتير	راتير	راتير
	جاكارد	جاكارد	جاكارد
			دواسات داخلية

إن العدد الإجمالي لآلات النسيج يتناقص في صناعة النسيج لكن الإنتاج الكلي يزداد أو يبقى ثابتاً [1]. منذ البدايات المبكرة للنسج الميكانيكي، إن الإنتاجية في مصانع النسيج تتضاعف عملياً كل 25 سنة. على سبيل المثال، إن الإنتاج بالياردات المربعة من الأقمشة المنسوجة للنول بالساعة (square yards/loom hour) يزداد باستمرار في الولايات المتحدة الأمريكية بنسب مضاعفة منذ عام 1974 حتى الآن. وإن استهلاك المصانع من المواد الأولية النسيجية في ترايد مستمر [1].

11-1 تحضير الخيوط للنسيج

يبين الشكل 19-1 مخطط تحضير الخيوط للنسيج [7,18].

Warp Preparation Flow Chart



الشكل 19-1: مخطط تحضير الخيوط للنسيج بدءاً من مستودع الخيوط وحتى مرحلة النسيج [7]

Preparation of weaving machines	تحضير آلات النسيج	Winding	التدويرات
Drawing-in	اللقي	Warping	مرحلة التسدية
piecing-up	التبريز الآلي	Sectional warping	التسدية بالشقق
Weaving machines	آلات النسيج	Direct warping	التسدية المباشرة
		Sizing	التقوية الصناعية



الفصل الثاني

تشغيل آلات النسيج

1-2 تمهيد

في الأنشطة الصناعية، التي تعتمد على استخدام الطاقة الكهربائية باعتبارها الشكل الرئيسي للطاقة، يتم تحريك الآلات باستخدام المحركات الكهربائية التي تشكل إحدى وحدات التجميع مع آلة العمل. نقل الطاقة من المحرك الكهربائي إلى آلات الآلة يتم باستخدام سلسلة حركية تتألف من العناصر الصلبة (النظام الميكانيكي) أو من خلال وسط سائل (النظام الهيدروليكي أو الهوائي). تتميز أنظمة القيادة الميكانيكية بتوليد الضوضاء والصدمات والاهتزازات أثناء التشغيل، ولكنها تشكل الحل البنائي الأكثر اقتصاداً، وبسيطة وقوية، وذلك يسمح بالحصول على حركات منسقة بدقة. عند قيادة آلات النسيج نلتقي طريقتين لنقل الطاقة من المحرك الكهربائي إلى الآلة: انتقال مباشر أو من خلال ناقل حركة ميكانيكي والذي يتضمن اقتران الاحتكاك [2].

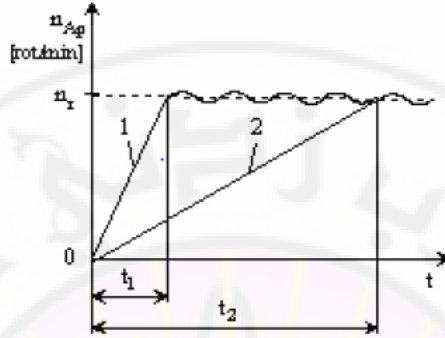
في نظام التشغيل المباشر يجب تشغيل وإيقاف المحرك الكهربائي في كل عملية تشغيل وإيقاف لآلة النسيج. هذا النمط من التشغيل خاص لآلات النسيج القديمة التي تم التخلي عنها بسبب عدم القدرة على ضمان الدخول إلى سرعة العمل في فترة قصيرة من الزمن. نظام العمل المباشر قد استوفى شروط العمل لآلات النسيج لأجل نظام سرعة منخفضة لمحرك كهربائي ذي حجم كبير. وتجدر الإشارة إلى أن هذه الأنظمة قد تم تناولها في آلات النسيج الحديثة أيضاً حيث لا تعتمد طاقة إدخال خيوط اللحمة على السرعة.

الأكثر استخداماً هو نظام القيادة الذي يتضمن أداة التوصيل الاحتكاكية مزودة بحذافة قادرة على تخزين الطاقة الحركية في حالة عمل المحرك الكهربائي بدون تعشيق (العمل على الفاضي)، الذي يعطيه للجهاز عند بدء التشغيل، مما يساعد بالوصول إلى سرعة العمل للمحور الرئيسي في فترة قصيرة من الزمن. هذا النمط من التشغيل ينطوي على التشغيل المستمر للمحرك الكهربائي عن طريق فصل أو ربط آلة النسيج وفقاً للاحتياجات التكنولوجية.

في الشكل 1-2، يتم عرض ، بشكل مقارن، فترة مراحل الإقلاع لآلات النسيج في حالة تحقيق نفس سرعة الدوران n_r : يتطابق المسار 1 مع إقلاع ماكينة النسيج بواسطة نظام يتضمن تعشيق بالاحتكاك، لكن المسار 2 يتوافق مع الإقلاع المباشر. مدة مراحل الإقلاع t_1 و t_2 ، مع $t_1 < t_2$ ، توضح الخصائص الحركية لأنظمة التشغيل وضماً دقة تشغيلها.

أحد المتطلبات الأساسية لتشغيل آلة النسيج يتمثل في الوقت القصير المطلوب لبدء التشغيل (بحد أقصى 2/1 دورة العمود الرئيسي)، وإلا تحدث أعطال خطيرة في عملية النسيج التي تؤثر على إنتاجية الماكينة وجودة النسيج. من أجل إقلاع سريع وآمن لآلة النسيج، من الضروري أن يوفر المحرك الكهربائي عزم بدء تشغيل عال، ويجب أن يكون من 2 إلى 2.5 مرة أعلى من العزم الاسمي. من وجهة النظر هذه، فإن الأكثر ملاءمة هي

المحركات الكهربائية غير المتزامنة ثلاثية الطور، مزودة بدوار قصير الدارة، والتي لها سرعات اسمية 3000 و 1500 و 1000 دورة/الدقيقة وقوة من 1-2 كيلو واط.



الشكل 1-2: فترات مراحل إقلاع آلات النسيج

في تشغيل أي آلة نسيج هناك ثلاث فترات:

- فترة الإقلاع، حيث تعبر سرعة المحور الرئيسي من الصفر إلى القيمة التشغيلية (سرعة العمل)؛
- فترة العمل (سرعة العمل) التي يجري فيها التنفيذ الفعلي لعملية النسيج، وبالتالي سرعة العمود الرئيسي، هي موحدة نسبياً.
- فترة الوقف عندما تنخفض سرعة العمود الرئيسي من القيمة التشغيلية إلى الصفر.

خلال العمل بالحمولة الكاملة لآلة النسيج، يحدث تغير في السرعة الزاوية للعمود الرئيسي، بسبب العمل الدوري لآليات العمل، مما يؤدي إلى اختلاف قيم قوى القصور الذاتي والحمولات في دورة النسيج. على عدم انتظام دوران العمود الرئيسي يتم التأثير الأكبر من خلال حركة التذبذب للدفع. يمكن تخفيف عدم انتظام دوران العمود الرئيسي بزيادة عزم العطالة للكتل ذات الحركة الدورانية، ولكن هذا يتطلب جهود إضافية في مرحلة التوقف. اختيار آلية القيادة يجب أن تتم بحيث إن عدم انتظام دوران العمود الرئيسي يكون تأثيره بأقل قدر ممكن على سرعة المحرك الكهربائي، لأنه يؤدي إلى تقليل كفاءته وزيادة استهلاك الطاقة.

تتكون آليات قيادة آلات النسيج من: آلية تعشيق، رافعة مع نظام إغلاق/فتح آلية التعشيق أو زر بدء التشغيل/إيقاف، فرامل العمود الرئيسي، وفي بعض الحالات، العاكس. آليات التعشيق (الدريجات، القارنات، أداة التوصيل) المستخدمة لقيادة آلات النسيج متقطعة، يمكن أن تكون مغلقة أو مفتوحة بواسطة أمر خارجي من رافعة أو زر تشغيل/إيقاف. القارن ينفذ عملية إرسال الطاقة من المحرك الكهربائي إلى آلة النسيج، وفي الوقت نفسه يشكل عنصر حماية المحرك ضد الحمولة الزائدة عند بدء التشغيل. يتم إجراء نقل الحركة من المحرك الكهربائي إلى أداة التوصيل عن طريق السيور الناقلة (الأقشطة) أو بواسطة التروس المسننة. التشغيل بواسطة الأقشطة شبه المنحرف

Trapezoid هي أفضل نظام لأنه يضمن نقل الحركة دون صدمات، ولا ضوضاء ولا انزلاق للسيور (للأحزمة) على العجلات.

عادة، يتم استخدام مجموعات من 2 إلى 4 أحزمة شبه المنحرف من نفس الطول. النقل بواسطة التروس المسننة له ميزة وضع المحرك الكهربائي قريباً جداً من الماكينة، لكن من عيوبه بدء التشغيل الجامد (الصلب) وينتج ضجيج خاص. من خلال الاقتران يحصل تغيير في السرعة وعزم الدوران الواردة من المحرك الكهربائي، بما يتناسب مع القيم الضرورية للعمود الرئيسي للآلة. للبدء الفوري بتشغيل آلة النسيج، تشمل الوصلات في بنائها دولاب الموازنة ذي وزن كاف قادر على تخزين كمية كبيرة من الطاقة عند بدء تشغيل المحرك الكهربائي، والذي ينقل الطاقة إلى الآلة عند إغلاق الاقتران. هذا يهيئ الشروط للوصول إلى سرعة الدوران من الدورة الأولى للنسيج. يتم تركيب دولاب الموازنة بحرية على المحور الرئيسي ويتم تثبيته بعجلة مسننة أو بكرة الحزام التي من خلالها تستقبل الحركة من المحرك الكهربائي. على آلات النسيج الحديثة، يتم تركيب دولاب الموازنة على عمود وسيط يحتوي على السرعة قريبة من سرعة محرك الأقراص، تلك الطاقة التي يجمعها سوف تكون أعلى، مما يقلل من مدة مرحلة بدء التشغيل. في نفس الوقت، إن عملية التشغيل بواسطة وصلات الاقتران لها ميزة الإقلاع المرنة من حيث الإجهادات، دون صدمات إقلاع، ودون البلى، أو الاضطرابات أو الانزياح أو تمزق الأجزاء. وجود وصلات الاقتران يسمح بإيقاف آلة النسيج دون الحاجة إلى إيقاف تشغيل المحرك الكهربائي. عن طريق ضبط وصلات الاقتران بشكل صحيح حيث تجنب الانزلاق بين أسطح الاحتكاك، لذا فهي كذلك تزيل الضياعات في سرعة الماكينة وإنتاجية الآلة على التوالي.

التعشيقات المتقطعة التي تستخدم لقيادة آلات النسيج تتميز عن بعضها وفقاً لعدة معايير. وبالتالي، وفقاً لشكل أسطح الاحتكاك توجد لدينا:

* التعشيق بسطح احتكاكي مستو:

- انخفاض عدد أسطح الاحتكاك؛

- مع أسطح احتكاك متعددة.

* التعشيق بأسطح احتكاكية مخروطية.

الميزة الرئيسية للتعشيق بالأسطح المخروطية تكمن في تلك أنه لنفس المقياس، نفس قوة القابض ونفس معامل الاحتكاك، العزم الذي يمكن أن ينقل فيها يكون بما يقرب من ثلاث مرات من التعشيق مع أسطح الاحتكاك المسطحة. بدلاً من ذلك، إغلاق/فتح الوقت من اقتران السطح المسطح هو أقل بكثير من اقتران مع الأسطح المخروطية، والتي تعطيه التفوق ويجعلها ملائمة لتجهيز آلات نسيج عالية السرعة، حتى بالنسبة لتلك التي تتجاوز فئة آلات النسيج خفيفة الوزن (الحالة التي يتم فيها استخدام أسطح الاحتكاك المتعدد).

من خلال كيفية نقل عزم الدوران والحركة الدوارة، فإن آليات التعشيق المتقطعة التي تستخدم لتشغيل آلات النسيج، تصنف إلى:

- آليات التعشيق (الوصلات) الميكانيكية، التي ينتقل بها عزم الدوران ويتم الحصول على حركة الدوران ميكانيكياً عن طريق الاحتكاك من أسطح التلامس.

- آليات التعشيق (الوصلات) الكهرومغناطيسية، التي يتم بها نقل عزم الفتل وتحقيق حركة الدوران عن طريق القوى الكهرومغناطيسية.

في تجهيز آلات النسيج، في معظم الحالات، يتم استخدام أدوات التوصيل الميكانيكية، التي تعمل من خلال الرافعة أو الكهرباء. في الآونة الأخيرة حصل توسع أكبر في الروابط الكهرومغناطيسية التي لها عدد من هذه المزايا منها: يكون الافراج السريع والفصل السريع، وتعديل سهل ودقيق لعزم الفتل، والتحكم السهل عن طريق الأزرار. حسب الملاءمة يمكن استخدام التركيب الكهربائي لقيادة ماكينة النسيج لدورة واحدة أو عكس اتجاه حركة العمود الرئيسي لمعالجة بعض الاحتياجات التكنولوجية.

يمكن الحصول على التحكم في الإغلاق لمقرنات محرك الأقراص عن طريق أذرع تشغيل أو مشغلات كهربائية، وعندما تتوقف الماكينة، يعمل المشغل على الذراع أو الزر، أو يتحكم في آليات السلامة والتحكم. على آلات النسيج الحديثة، يتم الإشارة إلى أسباب التوقيفات بمجموعة من المصابيح الملونة المختلفة، مما يقلل من أوقات البحث ومعالجتها من العيوب ذات التأثيرات الإيجابية على إنتاجية العمل.

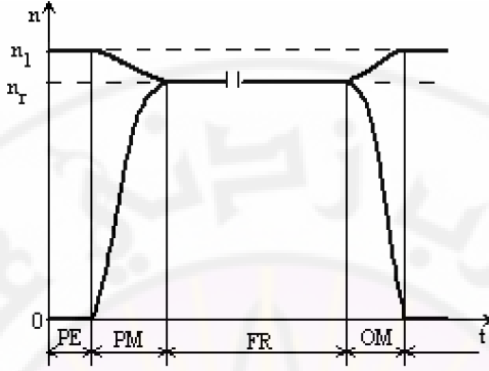
بمجرد فتح أداة التوصيل (الفصل-واصل)، يجب إيقاف آلة النسيج لتجنب الدوران عند نقطة القصور الذاتي. يتم إجراء هذه العملية عن طريق أجهزة الكبح التي تتكون من عجلة فرامل مثبتة على العمود الرئيسي للآلة، وعضو الفرملة، على شكل خابور أو شريط. ينتمي جهاز الفرملة إلى سلسلة حركية، والتي يمكنها، عند فتح الوصلة، أن تتلامس مع عجلة الفرامل التي تولد لحظة احتكاك تعارض دوران العجلات الحرة، وبشكل ضمني، العمود الرئيسي.

في كثير من الأحيان تتطلب الظروف التكنولوجية (تغيير الماسورة الفارغة بأخرى ممتلئة، إصلاح عيب ما، البحث عن النفس) أن يدور العمود الرئيسي في الاتجاه المعاكس لجعل الدف في الموضع الخلفي الأقصى. يتم تنفيذ هذه العملية من قبل النساج (الحائك) عن طريق العاكس الذي يدخل في بناء آليات القيادة لبعض آلات النسيج. في الآلات ذات التشغيل الخفيف، يمكن تحويل دوران المحور الرئيسي في الاتجاه العكسي يدوياً بواسطة عجلة اليد، ولكن في الآلات الثقيلة، يتطلب الدوران العكسي دائماً جهداً كبيراً من جانب النساج. لهذا السبب، وخاصة في آلات النسيج هذه، تم تكييف العاكسات التي تسهل عمل النساج وتسمح بحل هذه الجوانب التكنولوجية في وقت أقصر.

يتم إجراء عملية تشغيل آلة النسيج باستخدام قارئة التوصيل الاحتكاكية على مرحلتين (الشكل 2-2):

- بدء تشغيل المحرك الكهربائي EP والقيادة عبر النقل بواسطة الأجزاء المتحركة من أداة اقتران الاحتكاك التي تُراكم الطاقة الحركية؛ الجزء المتحرك ودولاب الموازنة المركب عليه تدور بسرعة n_1 ؛ إغلاق الاقتران (الفصل-واصل) ونقل الطاقة عن طريق القوى الميكانيكية أو الكهرومغناطيسية من المحرك الكهربائي، على التوالي من الجزء المتحرك من أداة التوصيل، إلى آلة النسيج (بدء تشغيل الآلة PM). سوف تعمل الطاقة

الحركية المتراكمة من الجزء المتحرك في المرحلة الأولى على تقليل وقت إدخال الآلة بسرعة النظام والأداء الجيد لجميع أجزائها من الدورة الأولى للنسيج. يشار إلى أنه في



الشكل 2-2: مراحل العمل على آلة النسيج

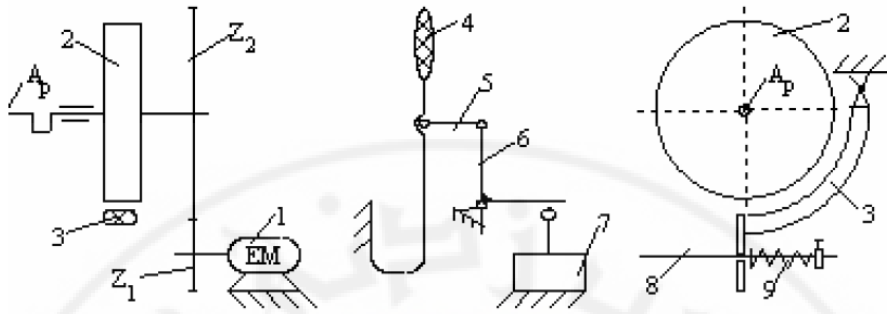
هذه المرحلة، تحدد مقاومة الآلة العكسية انخفاض سرعة الأجزاء المتحركة واستقرارها عند القيمة n_r ، التي يتم الاحتفاظ بها طيلة فترة التشغيل العادي للآلة العادية (FR). عندما يتم إيقاف تشغيل الآلة OM، إما عن طريق أمر من العامل المشغل أو عن طريق أمر مرسل من قبل آليات السلامة والتحكم، يتم تشغيل عمل الفرامل في نفس الوقت الذي يتم فيه فتح فتحة التوصيل، مما يؤدي إلى تباطؤ سرعة الدوران من القيمة العملية إلى الصفر. وبنفس الوقت، فإن سرعة دوران الأجزاء المتحركة تعود إلى القيمة n_1 مع ضمان بدء التشغيل الفوري والفعال عند الحاجة.

2-2 التشغيل المباشر

توجد آليات التشغيل المباشر في آلات النسيج الميكانيكية وعلى بعض آلات النسيج غير التقليدية، حيث لا تعتمد الطاقة اللازمة لإدخال خيط اللحمة على سرعة العمود الرئيسي.

2-2-1 آلية التشغيل في النول الميكانيكي

تظهر آلية التشغيل المباشر المستخدمة في النول الميكانيكي في الشكل 2-3. عند تشغيل ذراع الرافعة 4، يؤدي القضيب 5 والرافعة 6، إلى إغلاق المماس (القائد) 7 ثم يبدأ المحرك الكهربائي 1 بالدوران. ومن المحرك الكهربائي، من خلال ناقل الحركة عن طريق المسننات Z_1 ، Z_2 تنتقل إلى المحور الرئيسي A_p ، بعد أن يكون قد سبق تحرير العجلة 2 من حركة خابور المكابح 3. إن خصائص نظام الدفع هذا هي وضعه البطيء نسبياً في سرعة عمل الآلة، الأمر الذي يتطلب جهداً بدنياً إضافياً من جانب الناسج، والذي باليد الموجودة على غطاء الدف، يجب أن يساعد في تحريك الآلة، عند توقيف الآلة عن طريق المقبض بواسطة العاملة أو عن طريق آليات التحكم والسلامة، يُفتح المماس 7 لكن المحور الرئيسي A_p يكون مفرماً من خلال تشغيل الكولوية 3 على الفرار 2.



الشكل 2-3: آلية التشغيل المباشر المستخدمة في النول الميكانيكي

تغيير سرعة العمل الطبيعية ممكنة من خلال تغيير السقطة Z_1 من على محور المحرك الكهربائي. سرعة دوران المحور الأساسي n_{AP} تحسب بالعلاقة التالية:

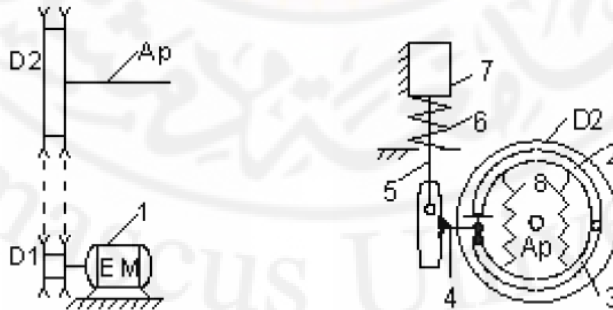
$$n_{AP} = n_{EM} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.1)$$

حيث تمثل:

- n_{EM} - سرعة المحرك الكهربائي، (دورة/ دقيقة) ؛
- Z_1 - عدد أسنان الترس المسننة على عمود المحرك الكهربائي ؛
- Z_2 - عدد أسنان الترس المسننة على العمود الرئيسي.

2-2-2 آلية التشغيل على آلة النسيج الهيدروليكية (المائية)

يظهر الشكل التوضيحي لآلية القيادة المباشرة المستخدمة في آلة النسيج الهيدروليكية في الشكل 2-4. عند تشغيل ذراع بدء التشغيل، يتم إغلاق دائرة الطاقة للمحرك الكهربائي 1، وهذا فإنه يبدأ وينقل الحركة إلى المحور الرئيسي A_p من خلال اثنين من الأقشطة الشبه منحرفة V وبكرات الأحزمة (الأقشطة) D_1, D_2 .



الشكل 2-4: آلية التشغيل المباشر على آلة النسيج الهيدروليكية

عند توقف آلة النسيج، يتم فتح دائرة تغذية المحرك الكهربائي ويتم إغلاق دائرة تشغيل المغنطيس الكهربائي 7، والذي يسبب، بواسطة القضيبي 5 والرافعة 4، تشغيل الكوليات 2 و 3 على السطح الداخلي للقرص D2 لتتم الفرملة.
من خلال النوابض 6 و 8 يتم إبعاد الكوليات عن عجلة الفرمال. يتم تغيير سرعة العمود الرئيسي n_{AP} عن طريق تغيير قطر بكرة الحزام D1 ويتم حسابها بالعلاقة:

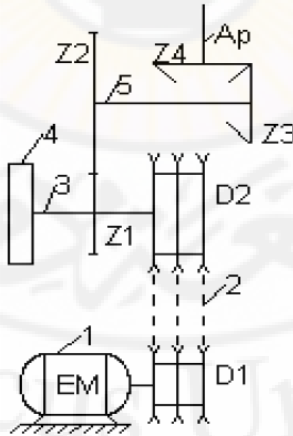
$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{D_1}{D_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.2)$$

حيث تمثل:

- n_{EM} - سرعة المحرك الكهربائي، (دورة/ دقيقة) ؛
- D1 - قطر بكرة الحزام على محور المحرك الكهربائي، (مم) ؛
- D2 - قطر بكرة الحزام على العمود الرئيسي للجهاز، (مم).

3-2-2 آلية التشغيل المباشر على آلة النسيج الرابير TS-Imatex

يوضح الشكل 5-2 الشكل التوضيحي لآلية التشغيل المباشر على آلة النسيج- TS-Imatex. في هذه الحالة، يتم تشغيل الماكينة بأزرار ضغط، والتي تسبب بدء عمل المحرك الكهربائي 1 وإرسال الحركة إلى العمود الرئيسي A p بواسطة سلسلة حركية والتي تشمل: نقل الحركة بواسطة بكرات الأقشطة D1، D2، وثلاثة أحزمة مخروطية، تعاشق المسننات الأسطوانية Z1، Z2، والتروس المخروطية Z3، Z4. تساهم هذه الإرسالات في إزالة مضاعفة السرعة المتلقاة من المحرك الكهربائي وفقاً لاحتياجات العمل.



الشكل 5-2: آلية التشغيل المباشر على آلة النسيج الرابير TS-Imatex

يتم تغيير سرعة المحور الرئيسي n_{AP} عن طريق تغيير قطر بكرة الأقشطة D1 على محور محرك التشغيل الكهربائي ويتم حسابها باستخدام العلاقة:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.3)$$

والتي تمثل:

- n_{EM} - سرعة المحرك الكهربائي، (دورة / دقيقة) ؛
- D1 - قطر بكرة الأشرطة على محور المحرك الكهربائي، (مم) ؛
- D2 - قطر بكرة الأشرطة على العمود المتوسط (مم) ؛
- Z1، Z2، Z3، Z4 - عدد الأسنان المقابلة للعجلات المسننة في السلسلة الحركية لحركة الحركة من المحرك الكهربائي إلى العمود الرئيسي.
- ومن خصائص آلية التشغيل هذه الوجود على العمود الوسطي 3 من دولاب الموازنة 4 القادر على تخزين الطاقة المتحركة التي توفرها في أوقات معينة من دورة النسيج. في الوقت نفسه، لوحظ عدم وجود عناصر الكبح للحركة دون أي تأثير على طريقة إدخال خيوط اللحمة. يتم فصل محرك القيادة في أمر التوقف وتواصل الماكينة العمل على حالة القصور الذاتي. هذا النمط من التشغيل ممكن على آلات النسيج ذات السرعة المنخفضة (حوالي 100 دورة في الدقيقة) ميزة تجنب إيقاف الصدمات عند التوقف التي يتم تسجيلها على الآلات المجهزة بأنظمة الكبح (الفرملة).

2-3 التشغيل بالتعشيق الميكانيكي (أنظمة القابض، الدبرياج)

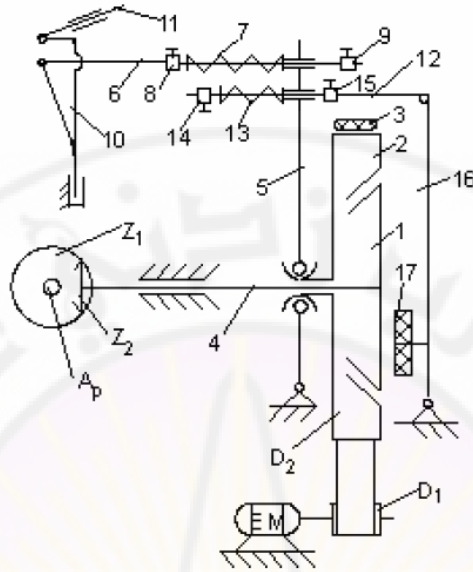
2-3-1 التشغيل بالتعشيق الميكانيكي المخروطي (القابض المخروطي)

أنظمة التشغيل بالتعشيق الميكانيكي التي تتضمن سطوح احتكاكية مخروطية تستخدم على آلات النسيج التقليدية، التي تنتج أصنافاً متنوعة من الخيوط الصوفية، والقطنية، أو الحريرية.

2-3-1-1 آلية التشغيل على آلة النسيج غروزنهاينر Grossenheiner

مخطط آلية تشغيل آلة النسيج غروزنهاينر Grossenheiner مبين في الشكل 2-6. كلا طرفي التعشيق، الثابت 1 والمتحرك 2 مركبين على المحور 4، والذي منه تدفع الحركة إلى المحور الرئيسي Ap من خلال تعشيق المسننين Z1، Z2. تشغيل الأجزاء المتحركة 2 والتي تشكل الدولاب المعادل (volantul) تنتج من المحرك الكهربائي EM من خلال نقل الحركة بالقشاطر العريض 3 والدولابين D1، D2. تشغيل وتوقيف آلة النسيج يتم بواسطة المقبض اليدوي 11 الذي هو قضيب معدني متوضع في الجزء الأمامي للآلة متوازٍ مع عارضة الصدر.

يستغرق التشغيل الفعلي للجهاز مرحلتين. في المرحلة الأولى، يتم بدء تشغيل المحرك EM ووضع الجزء المتحرك 2 بالحركة الدوارة، وفي المرحلة الثانية، عن طريق تشغيل الذراع 11 من خلال القضيب 6، والقوس 7 والرافعة 5، يُضغَط على الجزء المتحرك 2، الموجودة في حالة الحركة الدوارة، فوق الجزء الثابت من أداة التوصيل 1. إن الحركة الدورانية للقرص 1، وبشكل ضمني، للعمود 4 والعمود الرئيسي A هي نتيجة قوى



الشكل 2-6: آلية التشغيل على آلة النسيج غروزنهاينر Grossenheiner

الاحتكاك التي تم الحصول عليها عند أسطح الاحتكاك المخروطي. بالتزامن مع إغلاق أداة التوصيل، من خلال القضيب 12 والرافعة 16، تتم إزالة الحذاء 17 من مقدمة القرص 1، السماح للأخير بالدوران مع الجزء المتحرك 2. في أمر الإيقاف، تفتح القارئة ، ويستمر الجزء المتحرك في الدوران ، لكن الجزء الثابت ، وضمن آلة النسيج ، تُفرمل، بفعل الحذاء 17 على القرص 1.

يتم الحصول على ضبط قوة الكبح من زنبرك الانضغاط 13، وقوة القابض من زنبرك الانضغاط 7. يتم تغيير سرعة العمود الرئيسي وفقاً للاحتياجات التكنولوجية، من خلال التثبيت على عمود محرك الدفع لبعض بكرات حزام (القشاطر) D1 بأقطار مختلفة. يتم احتساب قيمة السرعة الفعلية لعمود (محور) الدوران الرئيسي باستخدام العلاقة التالية:

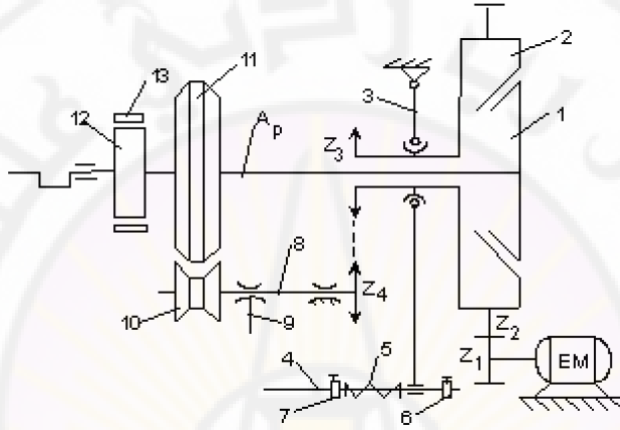
$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{100 - a}{100} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.4)$$

حيث إن:

- n_{EM} يمثل سرعة المحرك كهربائي، (دورة / دقيقة)؛
- D1 - قطر بكرة الحزام على عمود المحرك الكهربائي، (مم)؛
- D2 - قطر بكرة الحزام على العمود المتوسط، (مم)؛
- Z2، Z1 - عدد أسنان العجلات المخروطية التي تنقل الحركة من المحور الوسيط إلى المحور الرئيسي.
- a - انزلاق حزام القيادة على عجلات القيادة، (%).

2-1-3-2 آلية التشغيل على آلة النسيج أونيرا Unirea AM

مخطط آلية التشغيل مع العاكس من آلة النسيج Unirea AM الرومانية الصنع يظهر في الشكل 2-7 الجزء المتحرك 2، الذي يشكل أيضًا دولاب الموازنة volantul، يستقبل حركة الدوران من المحرك EM بواسطة مجموعة التروس المسننة Z1، Z2، لكن الجزء الثابت 1 مثبت من خلال سقاطة على العمود الرئيسي Ap.



الشكل 2-7 : آلية التشغيل على آلة النسيج أونيرا Unirea AM

بعد بدء تشغيل المحرك الكهربائي وتدوير الجزء المتحرك 2، يتم إغلاق أداة التوصيل بواسطة الذراع ومجموعة الرافعة وتشغيل الآلة. للسماح بالدوران الحر للعمود الرئيسي، تم تعليق عمل الحزام 13 على عجلة الفرامل 12 مسبقًا. عندما تتوقف ماكينة النسيج، يتم فتح أداة التوصيل، يستمر الجزء المتحرك في التدوير ويتم لف المكابح الرئيسية بفعل الحزام 13 على العجلة 12. يتم ضبط قوة القابض من نوابض الضغط 5 لاستخلاص الدقة المطلوبة لنقل الحركة وتجنب انزلاق أسطح الاحتكاك. يتم حساب سرعة العمود الرئيسي n_{Ap} ، والتي تتغير عن طريق تغيير ضرس Z1 على عمود المحرك الكهربائي EM، من خلال:

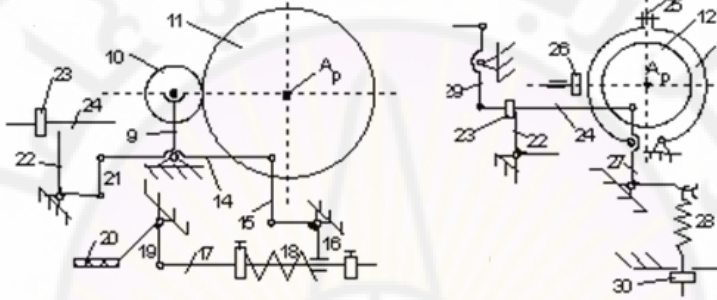
$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.5)$$

حيث إن:

n_{EM} سرعة دوران المحرك الكهربائي، (دورة / دقيقة)؛
Z1، Z2 - عدد أسنان العجلات المسننة التي تنقل الحركة من المحرك الكهربائي إلى العمود الرئيسي.

في بناء هذه الآلية المشغلة يتم تضمين العاكس الذي يتكون من القرص المشكل 11 والبكرة 10 الشكل 2-8. من الجزء المتحرك 2 من أداة التوصيل، عبر السلسلة وعجلات

السلسلة Z3، Z4، يتم نقل حركة الدوران المستمر إلى العمود 8، بما في ذلك الأسطوانة 10. بعد إيقاف تشغيل آلة النسيج، عندما يكون العمود الرئيسي مطلوبًا للتدوير في الاتجاه المعاكس، لوضع الدف في الموقع الأقصى الخلفي، يضغط بدواسة القدم 20، بحيث يتم ضغط البكرة 10، عن طريق الرافعات والقضبان، على القرص 11، في وقت واحد مع إطلاق عجلة الفرامل 12 من خلال عمل الحزام 13 بسبب التحكم الذي تم نقله بواسطة الذراع 22. تتسبب قوى الاحتكاك عند مستوى الأسطح الملامسة للبكرة 10 والقرص 11 في تدوير العمود الرئيسي في الاتجاه المعاكس.

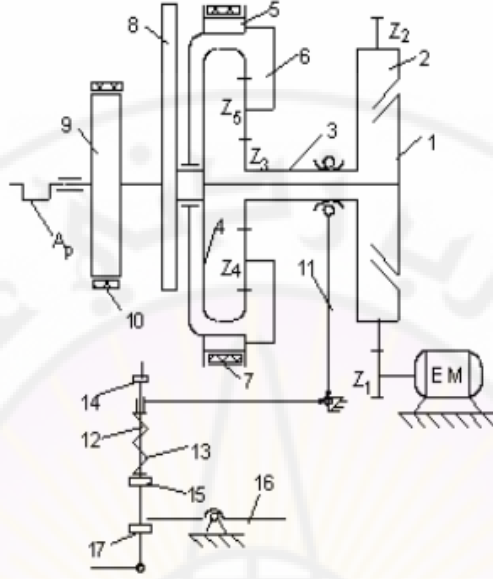


الشكل 8-2: العاكس والفرامل على آلة النسيج Unirea AM

فرامل المحور الرئيسي تتكون من الشريط 13 الموضوع على محيط عجلة الفرامل 12 (شكل 8-2). يتم تشغيل نظام الكبح من ذراع بدء التشغيل في الماكينة ومن ذراعها الخاص. يتم ضبط قوة الكبح من زنبرك الشد 28 حتى تتوقف الماكينة قبل أن يقوم الدف بضم اللحمة إلى النسيج والدرأ موجود في وضعية التساوي بالارتفاع، للسماح بإصلاح التقطعات المحتملة لخيوط السداء بدون مزيد من المناورات.

3-1-3-2 آلية تشغيل آلة النسيج Imatex L5

يظهر الرسم البياني لآلية التشغيل (القيادة) مع العاكس على آلة نسيج Imatex L5 في الشكل 9-2 يتكون اقتران أسطح الاحتكاك المخروطي من الجزء الثابت 1 والجزء المتحرك 2، الذي يحمل عجلة التروس Z2، والتي يتم من خلالها استلام الحركة من العجلة Z1 المثبتة على عمود محرك EM الكهربائي. يتم بدء تشغيل آلة النسيج على مرحلتين. في المرحلة الأولى، يبدأ المحرك الكهربائي وتنقل حركة دوران الجزء المتحرك 2 من أداة التوصيل، وفي المرحلة الثانية يتم إغلاق أداة التوصيل بالضغط على الجزء المتحرك 2 فوق الجزء الثابت 1 بسبب الأمر الذي يتم نقله من الرافعة عبر العناصر 12 و 11. في نفس الوقت، تتم إزالة عمل الشريط 10 على عجلة الفرامل 9، للسماح بالتناوب الحر للعمود الرئيسي. عندما يتم فك الذراع، يتم فتح أداة التوصيل، يستمر الجزء المتحرك في الدوران بحرية، وعلى عجلة الآلة يتم فرملتها بسبب قوى الاحتكاك بين النطاق 10 والعجلة 9. يتم تعديل قوة القابض عن طريق نابض الضغط 13، وسرعة العمود الرئيسي قابلة للتعديل بين الحدود المعدة مسبقًا اعتمادًا على عدد



الشكل 2-9: آلية تشغيل آلة النسيج Imatex L5

أسنان المسنن Z1 على عمود المحرك الكهربائي. يتم حساب سرعة العمود الرئيسي n_{Ap} بالعلاقة:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.6)$$

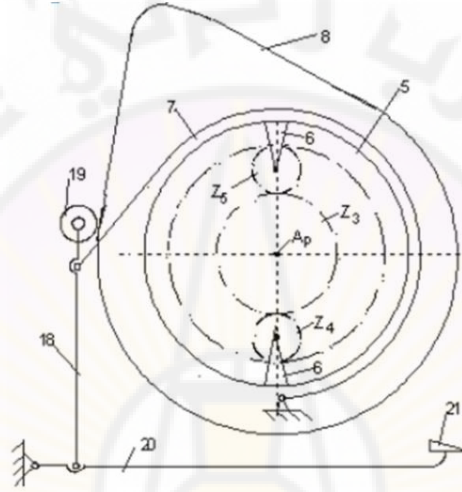
حيث: n_{EM} يمثل سرعة المحرك، (دورة / دقيقة)؛

Z1، Z2 - عدد أسنان عجلات الدفع.

تتضمن آلية التشغيل في بنيتها العاكس (الشكل 2-10)، والذي يتكون من: عجلة تروس أسطوانية مركزية Z3 متكاملة مع الجزء المتحرك من أداة التوصيل من خلال البطانة 3، زوج عجلات الأقمار الصناعية Z4، Z5 التي تحمل محاور دورانها على الأذرع 6 متصلة بواسطة القرص 5 والصندوق 4 مزودان بأسنان داخلية. يدور قرص الفرامل 5 بحرية بالنسبة إلى العمود الرئيسي ويمكنه العمل على شريط الكبح 7. يتم تركيب الغلاف 4 والكامة 8 على العمود الرئيسي A ويدوران معه. بعد إيقاف آلة النسيج، تستمر العجلة المركزية Z3 في الدوران بعجلة الفرامل 5. عند تدوير العمود الرئيسي في الاتجاه المعاكس، لوضع الدف في الموضع الخلفي الأقصى، يتم تشغيل دواسة.

القدم 21 ومن خلال القضيب 18 يتم الضغط الحزام 7 على عجلة الفرامل 5، مما يؤدي إلى إلغاء الحركة الدورانية. في نفس الوقت، تتوقف أيضاً حركة دوران المسنن

النجمي حول المحور المركزي. في هذه الظروف، ستحصل عجلات القمر الصناعي على حركة دوران فقط حول محاورها الخاصة، مما تسبب في دوران الصندوق 4 مع العمود الرئيسي في الاتجاه المعاكس. هذه الحركة محدودة بسبب تأثير الكامة 8 على الأسطوانة 19، والنتيجة هي توقف حركة الحزام على عجلة الفرامل واستئناف حركتها الدورانية حول المحور المركزي.



الشكل 2-10: العاكس على آلة النسيج Imatex L5

2.3.2 التشغيل بوصلات ميكانيكية مع أسطح احتكاكية مستوية (مسطحة)

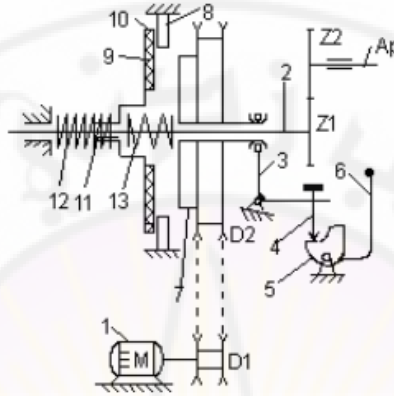
يتم استخدام آليات الدفع التي تشمل أدوات التوصيل ذات أسطح إحتكاك مستوية (مسطحة) على كل من آلات النسيج التقليدية وغير التقليدية، حيث تم تكييفها بطريقة بنائية ووظيفية لإرسال عزوم دوران عالية عند ترددات عمل عالية.

1-2-3-2 آلية التشغيل لآلة النسيج الهوائية

يتكون الجزء المتحرك من أداة التوصيل (الشكل 2-11) من عجلات الحزام D2 والحدافة 7، والتي يتم تركيبها بحرية على العمود المتوسط 2، ويتكون الجزء الثابت من القرص 9 المركب على العمود 2 من خلال الإسفين المنزلق 11. السطح الأمامي داخل هذا القرص يتم توفير ختم الطويق 10. يتم الضغط على القرص 9 إلى الحلقة 8، المثبتة على الهيكل، بواسطة قوة ضغط الربيع 12.

يتم تشغيل الجهاز على مرحلتين. في المرحلة الأولى يتم تدوير المحرك الكهربائي 1 ويتم وضع الجزء المتحرك بالحركة الدورانية مع الحدافة 7 لتراكم الطاقة الحركية. في المرحلة الثانية، عند تشغيل الذراع 6، من خلال القطاع 5 والذراع 3، يحدث الإزاحة المحورية للتجميع 7 - D2 نحو قرص الاحتكاك 9.

بعد التغلب على المقاومة المعاكسة لنوابض الضغط 12 و 13، تتم إبعاد القرص 9 من الحلقة 8 وتوضع بالحركة الدورانية مع العمود 2، بسبب قوى الاحتكاك على مستوى أسطح التلامس.



الشكل 2-11: آلية الحركة على آلة النسيج الهوائية

عند فتح أداة التوصيل، يتم إزاحة مجموعة دولاب الموازنة بشكل جانبي بفعل ضغط النابض 13، وتستمر في الدوران بحرية، ويتم الضغط على القرص 9 إلى الحلقة 8 بفعل النابض 12. تساهم قوى الاحتكاك بين أسطح القرص 9 والحلقة 8 في كبح الآلة.

يمكن تعديل قوة الكبح عن طريق ضبط قوة نابض الضغط 12، ولكن تجنب انزلاق أسطح أداة التوصيل أثناء التشغيل يتم الحصول عليه من المسمار 4، عن طريق زيادة ضغط الاقتران.

يتم حساب سرعة دوران العمود الرئيسي n_{AP} بالعلاقة:

$$n_{AP} = n_{EM} \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.7)$$

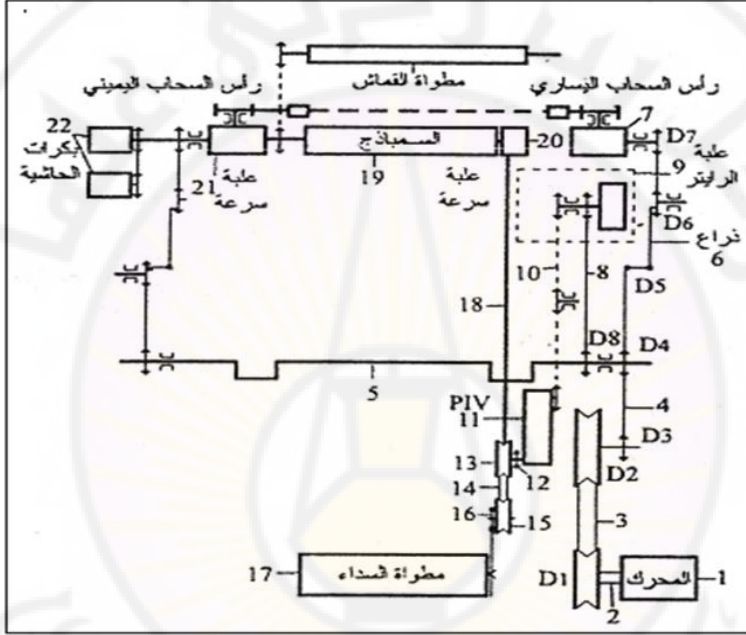
حيث: n_{EM} يمثل سرعة المحرك، (دورة / دقيقة) ؛
 D_1, D_2 - أقطار عجلات الحزام المخروطية (مم) ؛
 Z_1, Z_2 - عدد أسنان عجلات الدفع.

يتم التحكم بسرعة العمود الرئيسي عن طريق تغيير عجلة الدفع D_1 من على محور المحرك الكهربائي 1

2-3-2 المخطط الحركي لآلات النسيج نوع كابس (kapps) الفرنسية

تنتقل الحركة من المحرك (1) إلى البكرة D_1 ، المتوضعة على محور المحرك (2)، كما هو مبين في الشكل (2-12)، و هي بكرة قابلة للتغير حتى نتحكم بالسرعة

المطلوبة، ومن البكرة D1، عن طريق قشاط جنزيري (3) إلى بكرة مسننة D2، وعلى محور البكرة D2 تتوضع البكرة D3، والتي ترتبط بقشاط مسنن واحد (4) مع البكرة D4 و D5. البكرة D4 متوضعة على المحور الأساسي للنول والبكرة D5 تدور وتحول الحركة الدورانية إلى حركة ترددية، ومنها تنقل الحركة إلى البكرة D6، والمتصلة معها بواسطة ذراع (6)، فتتحرك حركة نصف دائرية، ومنها إلى البكرة D7، ثم إلى علبة السرعة (7)، المتوضعة على نفس محور البكرة D، والتي تقوم بتحويل السرعة من



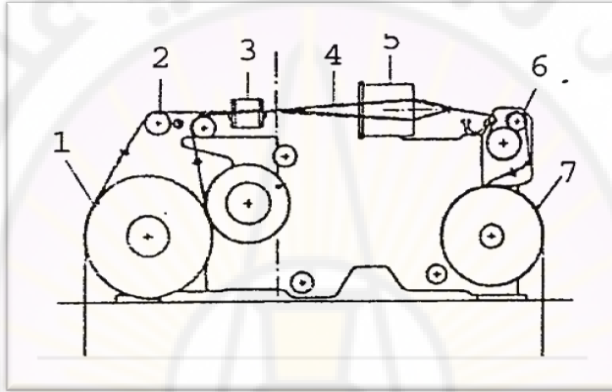
الشكل 2-12: يوضح المخطط الحركي لآلة النسيج KAPPS

مستوى آخر، والتي تعطي حركة نصف دائرية للمسنن الذي يتعاشق مع جهاز القذف (يأخذ المسنن حركة نصف دائرية لأن رأس السحاب يصل لنصف النول. على المحور الأساسي للنول (5)، تتوضع بكرة مسننة D8، تنقل الحركة عبر الجنزير (8) إلى علبة الراتبيير (9)، وهذا الراتبيير علوي يساري، يحتوي على علبة سرعة ومسننات مخروطية لنقل السرعة من مستوى آخر، ويحتوي على محرك للبحث عن الحدفة الضائعة، فعندما نريد البحث عن الحدفة الضائعة نشغل محرك الراتبيير فقط لفتح النفس واستخراج الحدفة الضائعة وبوساطة الراتبيير يتم تحريك الدراع. ومن الراتبيير ينزل قشاط جنزيري (10) إلى مسنن ثم مسنن آخر، ومنه إلى علبة تخفيض السرعة piv (11) (وهي علبة للتحكم بعدد الحدفات)، ومن خرج العلبة يعطي الحركة إلى مسننين مخروطيين (12)، ثم إلى البكرة (15)، ومن ثم إلى مسنن (16) متوضع على نفس محور البكرة الثانية، لينقل الحركة إلى مطواة السداء (17). من محور البكرة العلوية (13) تنقل الحركة بواسطة إكس (18) إلى الجهة الأمامية للنول لنقل الحركة إلى اسطوانة الصنفرة (19)، من خلال

علبة السرعة (20) ومنها عن طريق علبة سرعة (21) أخرى إلى بكرات الحاشية (22).

2-3-3 المخطط التكنولوجي لآلات نسيج الرابيير المرن المزدوج سولزر Sulzer Textile-Tp-600 , 1999

تكون آلات نسيج الرابيير المرن المزدوج سولزر من الأجزاء التالية الشكل (2-13):
1. مطواة السداء 2. المسند الخلفي 3. حساس خيوط السداء 4. خيوط السداء
5. الدرا 6. المسند الخلفي 7. مطواة القماش



الشكل 2-13: المخطط التكنولوجي لآلات النسيج سولزر ذات الرابيير المزدوج المرن

2-4 التشغيل عن طريق أدوات التوصيل الكهرومغناطيسية

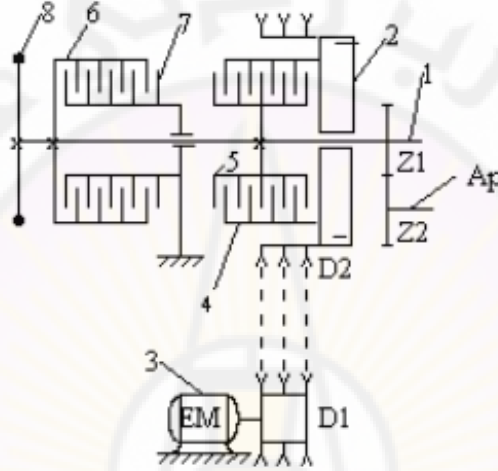
توفر آليات القيادة التي تشمل أدوات التوصيل الكهرومغناطيسية نقل الحركة وعزم الدوران بمساعدة القوى الكهرومغناطيسية.

تتطلب زيادة سرعة النظام استخدام أدوات التوصيل الكهرومغناطيسية، والتي بالمقارنة مع أدوات التوصيل الميكانيكية، لها عدد من المزايا، مثل: التوصيل والفك السريع، وإمكانية التعديل السهل والدقيق لعزم الدوران، والتحكم السهل والمريح عن طريق الأزرار لبدء/إيقاف ولحل بعض المتطلبات التكنولوجية (عكس الحركة للخلف، البحث عن النفس، التوضع على درجات مختلفة من التحكم أو التعديل).

الاقتران والفرامل الكهرومغناطيسية لها نفس التركيب وغالباً ما يتم تثبيتها على عمود واحد، بحيث يتم الحصول على بناء مدمج (الشكل 2-14). يتكون الاقتران من الغلاف مع الشفرات الخارجية 4، المرفقة بحدافة 2، والصندوق مع الشفرات الداخلية 5، مثبتة على العمود 1. يدخل في مكونات الفرامل الصندوق مع الشفرات الخارجية 6، مثبتة على العمود 1، والصندوق مع الشفرات الداخلية 7، مثبتة على الهيكل. بعد بدء تشغيل المحرك 3، يؤدي الضغط على زر التحكم إلى تنشيط القوى الكهرومغناطيسية، التي تتسبب في تماسك شفرات الصناديق 4 و5 وتشغيل الآلة. بالتزامن مع فتح القارنة (أداة التوصيل)،

يتم تنشيط القوى الكهرومغناطيسية التي تدعم شفرات الصناديق 6 و 7 ويتم إيقاف آلة النسيج.

من خلال تركيب عناصر الاقتران الكهرومغناطيسي على العمود 1، بسرعة أعلى من العمود الرئيسي، يتم إنشاء شروط تقليل عزم دولااب الموازنة (الكتلة) في دولااب الموازنة 2، وبشكل ضمني، إنشاء آلة أخف ومقياس أصغر، حيث نقطة البداية ويتم التوقف بجهد أقل.



الشكل 2-14: مبدأ الاقتران والفرامل

تحتسب سرعة العمود الرئيسي بالاعتماد على العناصر التي تدخل على مسار إرسال الحركة بالعلاقة:

$$n_{Ap} = n_{EM} \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \quad (\text{rot/min}) \quad (2.8)$$

حيث:

n_{EM} - يمثل سرعة المحرك، (دورة / دقيقة)؛

D_1, D_2 - أقطار عجلات الحزام شبه المنحرف (مم)؛

Z_1, Z_2 - عدد أسنان عجلات الدفع. يتم التحكم في سرعة العمود الرئيسي عن طريق

تغيير عجلة الدفع D_1 من على محور المحرك الكهربائي.

مخطط آلية القيادة في آلة نسيج Nuovo Pignone:

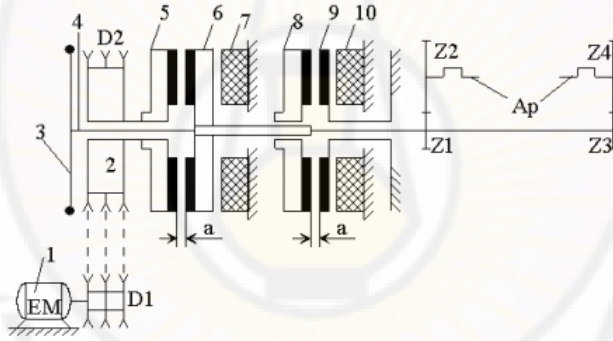
يظهر مخطط آلية القيادة في آلة نسيج Nuovo Pignone في الشكل 2-15. عن طريق

ثلاثة أحزمة شبه منحرف وعجلات الحزام D_1 ، ينقل D_2 الحركة من المحرك

الكهربائي 1 إلى عجلة القيادة 2، مثبتة بحرية على العمود المتوسط 4. يدور القرص 5

مع تركيب عجلة القيادة بواسطة إسفين منزلق على جلبية، والأقراص 6 و 8 مثبتة في

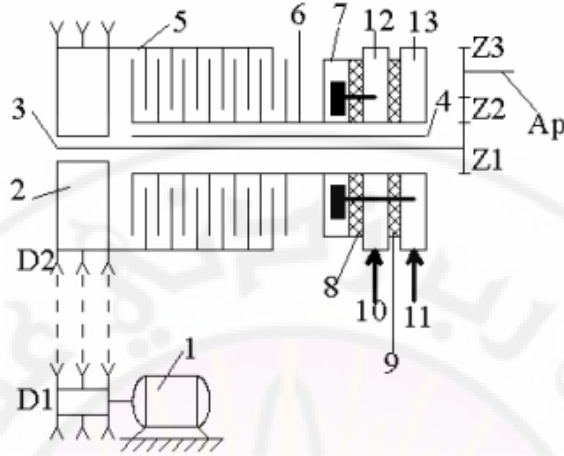
العمود 4. تشكل مجموعة الأقراص 5 و 6 اقتران محرك الأقراص، والأقراص 8 و 9 تنتمي إلى نظام الكبح. الأسطح الأمامية للأقراص الأربعة مزودة ببطانات من الحديد. لبدء تشغيل آلة النسيج، من الضروري بدء تشغيل المحرك الكهربائي 1 أولاً، على التوالي توضع بالحركة الحداقة الدورانية 2. بعد ذلك، تشتغل زر الإقلاع يعمل على تفعيل المغناطيس الكهربائي 7 وإغلاق الاقتران المكون من قرص الاحتكاك 5 و 6. تنتقل الحركة الدورانية إلى العمود الرئيسي A من خلال أزواج التروس Z1 و Z2 و Z3 و Z4. يؤدي أمر الإيقاف إلى تبطئ تغذية دائرة المغناطيس -الكهربائي 7 وفتح أداة التوصيل المكونة من الأقراص 5 ، 6. في نفس الوقت، يتم إغلاق دائرة تزويد المغناطيس الكهربائي 10 بالطاقة والضغط على القرص 8 ، الواقع في حركة دوران، نحو القرص 9، الموجود في حالة السكون. قوى الاحتكاك التي تنشأ على مستوى أسطح التلامس توقف آلة النسيج. إن تعديل المسافة والمحافظة عليها بمقدار $a = 0.5 - 1 \text{ mm}$ بين أسطح أقراص الاحتكاك يضمن الحصول على دقة كافية في التشغيل. يتم الحصول على تغيير سرعة المحور الرئيسي Ap عن طريق تغيير عجلة الحزام-المخروطي D1 على عمود المحرك الكهربائي 1.



الشكل 2-15: آلية القيادة لآلة نسيج Nuovo Pignone

آلية القيادة في آلة النسيج HRB-175 se :

يظهر مخطط آلية القيادة في آلة النسيج HRB-175 في (الشكل 2-16). في حالة هذا الاقتران، يتم الحصول على زيادة في الكفاءة باستخدام أقراص مسطحة متعددة. الجزء المتحرك من أداة التوصيل، مدفوعاً بحركة دورانية بواسطة أحزمة شبه منحرف وعجلات الحزام المخروطي D1، D2، يحمل الغلاف بأقراص متعددة 5. على العمود المتوسط 3، يتم تثبيت البطانة المتشعبة باستخدام الأقراص الاحتكاكية 6 عن طريق العنصر 4. على البطانة يتم ربط حلقات التجميع 12 و 13 والقرص المغنطيسي الحديدي 7. مع بدء تشغيل المحرك 1، يتم تدوير الجزء المتحرك 2 والصندوق 5. بالضغط على الزر، تقوم الدائرة 10 و 11 وحلقات التجميع 12، 13 بتزويد دائرة من المغناطيس



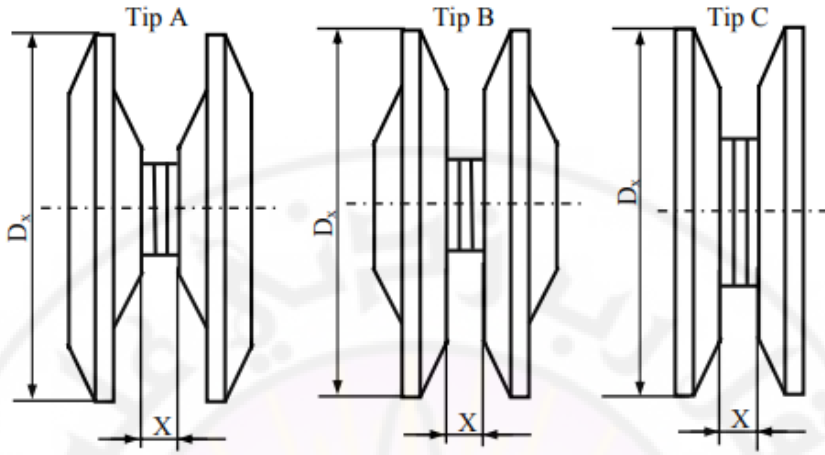
الشكل 2-16: آلية العمل على آلة النسيج HRB-175

الكهربائي 7، الذي ينتج إغلاق الاقتران، على التوالي الضغط على أقراص الصندوق 5، الواقعة (البطانة) في حركة دورانية، على الأقراص المتصلة بالشجيرة الثابتة 6. تنتقل الحركة إلى العمود الرئيسي Ap من خلال عجلات التروس Z3، Z2، Z1. يتم إيقاف آلة النسيج بعد فتح اقتران التشغيل عن طريق تنشيط دائرة الفرامل الكهرومغناطيسية المركبة على المحور الرئيسي Ap. يتم التحكم في السرعة، في ارتباط وثيق مع الاحتياجات التكنولوجية، عن طريق تغيير عجلة الحزام D1 على عمود المحرك الكهربائي 1.

آلات النسيج الحالية لديها بنية نموذجية ومصنوعة بعرض متعدد. تتطلب الميزات الوظيفية اعتماد السرعة في الارتباط مع عرض العمل. من بين الحلول التي تقدمها شركات بناء الآلات لضبط سرعة آلة النسيج، يتم إبراز استخدام عجلات الدفع بأقطار وأشكال متعددة والمحركات الكهربائية ذات السرعة المتغيرة.

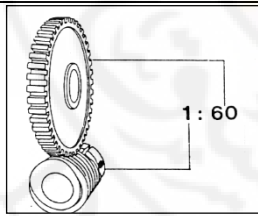
على سبيل المثال، في آلة النسيج، Somet Thema 11 Excel ينتج الحصول على نطاقات ممتدة من السرعات من التركيب على عمود المحرك الكهربائي لعجلات النقل التي تتكون من طارتين جانبيتين يتم إنشاء مسافة بينهما متغيرة X بمساعدة عدة أقراص فاصلة (الشكل 2-17).

عجلات نقل الحركة من النوع A مع الأسطح الداخلية الاحتكاكية الأصغر تستخدم لسرعات منخفضة، كما يتم استخدام عجلات الدفع من النوع B مع أسطح الاحتكاك ذات القطر الأكبر للسرعات العالية. لكل من عجلات النقل من النوع A و B، يمكن أن يكون للقطر Dx قيم مختلفة. تتميز عجلة النقل من النوع C بقيمة فريدة من حيث القطر Dx والفلاشات (الطارات) ذات أسطح الاحتكاك فقط من الداخل. في جميع أنواع العجلات، فإن تغيير المسافة بين الطارات، بمساعدة أقراص فاصلة بينها من 0-5، يحدد تغيير نسبة الإرسال إلى العمود الرئيسي. في نفس النوع من عجلة ناقل الحركة، تزداد السرعة مع انخفاض عدد الأقراص الفاصلة بين الفلاشات.



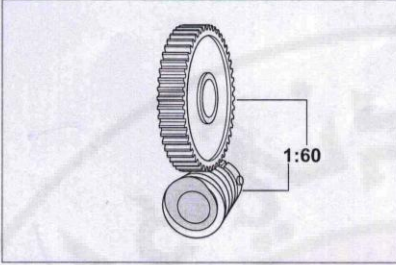
الشكل 2-17: أنواع عجلات القيادة

يتم في الجدول 1-2 عرض أوضاع التحكم بالسرعة لآلة النسيج سولزر Sulzer Textile P7150/P7250. طريقة البحث في جدول المسننات المتغيرة (1-2) للإدارة بواسطة الحلزونة، نسبة السرعة 1:60 تتم كما يلي:
نبحث في الجدول عن عدد حدفات خيط اللحمة لكل سم، ثم نقرأ عدد أسنان مجموعة المسننات المتغيرة (A, B, C, D) تبعاً لذلك .
وفي حال تواجد العلامة (x x) في الجدول فهذا يعني أن مجموعة المسننات المتغيرة لها نفس عدد الأسنان، وفي هذه الحالة يجب ألا يقل عدد الأسنان عن 34 سنناً. وإذا تم استعمال المسنن المتغير A فيجب ألا يزيد عدد أسنانه عن 51 سنناً.



آلة النسيج سولزر Sulzer Textile P7150/P7250 :
جدول التروس المتغيرة (1) للإدارة بواسطة الحلزونة 1:60
نوع القماش: (رفيع) ، نسبة السرعة (1:60)
الوحدات والمصطلحات المستخدمة في الجداول هي :
- عدد الحدفات/سم = Weft density per cm
- مجموعة التروس المتغيرة = Change gear (A,B,C,D)

الجدول: 1-2: جدول التروس المتغيرة (1) للإدارة بواسطة الحلزونة 1:60

SULZERTEXTIL				P7150 / P 7250			
				Change gear table 1 "fine" Find the desired pick density per cm in the change gear table and read off the number of teeth of change gears A, B, C and D. Two crosses (X) in the change gear table mean that change gears with the same number of teeth are entered in that position. They should not have less than 34 teeth. If change gear A is involved, there should not be more than 51 teeth.			
Weft density per cm	Change gears	Weft density per cm	Change gears	Weft density per cm	Change gears	Weft density per cm	Change gears
A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
7.2	51 34 52 26	22	x 52 51 x	36.8	26 38 42 49	59.3	15 46 38 34
7.6	49 34 51 26	22.4	38 46 49 42	37.2	26 42 46 49	59.9	15 46 42 38
8.1	46 34 51 26	22.7	34 49 51 38	37.7	34 46 38 49	61.2	15 38 34 38
8.5	46 34 49 26	23.2	34 46 52 42	37.9	26 34 38 51	61.9	15 52 46 38
8.7	42 34 52 26	23.6	38 34 42 52	38.3	26 38 42 51	62.9	15 51 49 42
9.3	42 34 49 26	23.9	38 42 49 51	38.7	26 42 46 51	64	15 34 26 34
9.5	46 38 49 26	24.4	x 52 46 x	39.2	34 46 38 51	65.1	15 50 42 38
10	42 38 51 26	24.8	38 42 49 51	39.8	26 46 49 51	66.2	15 x x 46
10.4	42 38 49 26	25.2	x 49 42 x	40	34 46 38 52	67	15 51 46 42
10.8	x x 52 26	25.4	46 52 49 51	40.7	26 x x 49	67.7	15 52 42 38
11.2	49 38 51 34	25.6	34 38 49 52	41	34 50 38 49	68.9	15 51 49 46
11.7	46 38 52 34	26.1	x 46 38 x	41.5	26 52 51 49	70.3	15 52 49 46
12.1	46 38 50 34	26.4	34 38 42 46	41.8	34 50 38 50	71.5	15 34 26 38
12.4	46 38 49 34	26.8	34 38 46 51	42.4	26 52 51 50	72	15 50 46 46
12.8	42 38 52 34	27.2	34 42 51 52	42.7	26 38 34 46	73.2	15 42 38 46
13.2	46 42 51 34	27.5	34 49 52 46	43.2	26 x x 52	74	15 38 34 46
13.7	46 42 49 34	27.9	38 50 52 51	43.4	26 49 46 49	74.9	15 52 46 46
14.1	49 42 50 38	28.4	38 49 51 52	44.1	26 51 49 51	76.3	15 52 51 52
14.4	46 42 52 38	28.8	46 38 26 42	44.2	26 50 46 49	77.3	15 46 42 49
14.7	46 42 51 38	29.2	34 x x 46	45	26 52 49 51	78	15 42 38 49
15	46 42 50 38	29.6	34 34 38 52	45.1	26 49 46 51	79.1	15 34 26 42
15.3	46 42 49 38	30	26 52 49 34	45.5	26 46 42 50	79.6	15 50 38 42
15.7	46 50 51 34	30.4	34 46 49 51	45.9	26 42 38 50	81.2	15 51 38 42
16	46 x x 34	30.8	38 51 49 52	46.4	26 46 42 51	82	15 46 42 52
16.4	42 46 49 34	31.2	26 34 38 42	46.8	26 42 38 51	83	15 51 46 52
16.8	42 49 51 34	31.6	26 x x 38	47.3	26 46 42 52	84	15 49 42 50
17.2	34 51 49 26	31.9	26 52 46 34	47.5	26 49 42 49	84.6	15 52 46 52
17.6	34 49 46 26	32.4	34 x x 51	47.9	26 51 46 52	85.7	15 50 42 50
18	42 46 50 38	32.9	26 51 49 38	48.8	26 52 46 52	87.1	15 46 38 50
18.3	42 46 49 38	33	34 x x 52	50.4	26 50 42 51	87.4	15 51 42 50
18.8	42 49 51 38	33.6	26 49 46 38	51	15 51 49 34	88.9	15 42 34 50
19.2	42 51 52 38	34.1	34 46 42 49	52	15 52 49 34	89.6	15 46 34 46
19.5	42 x x 38	34.4	34 42 38 49	53.2	15 50 46 34	91	15 49 38 49
19.9	42 50 49 38	34.9	26 x x 42	54.1	15 42 38 34	92.3	15 34 26 49
20.4	x 49 52 x	35.2	34 49 46 52	54.7	15 x x 38	92.8	15 50 38 49
20.8	42 49 46 38	35.7	26 52 46 38	55.8	15 50 49 38	94.1	15 34 26 50
21.2	x 51 52 x	36	26 49 52 46	56.9	15 51 49 38	94.7	15 49 38 41
21.5	38 46 51 42	36.4	26 34 38 49	58.1	15 52 49 38	96	15 34 26 51

5-2 دقة التشغيل الوصلات (الاقتران)

يتأثر مستوى إنتاج آلة النسيج مباشرةً بسرعة العمود الرئيسي. على هذا النحو، فإن النقل الكامل للحركة من المحرك الكهربائي إلى العمود الرئيسي، وفقاً لنسبة الإرسال المحددة، تشكل ضمان تحقيق المؤشرات المكثفة المخططة.

يتم تحديد دقة عمل أداة التوصيل على أساس تقدير الانزلاق، أثناء التشغيل، بين أسطح الاحتكاك. يؤثر حجم الأسطح وقوة التثبيت بشكل مباشر على حجم الانزلاق. تؤثر حالة الأسطح وقوة التثبيت بشكل مباشر على مقدار الانزلاق.

ولأن البطانة الحديدية المثبتة على أسطح الاحتكاك تتآكل، فإنه أثناء التشغيل، تتغير ظروف انتقال الحركة ويتم تضخم الانزلاقات، مما يؤدي إلى تسخين الأسطح (تسريع البلى) وفقدان السرعة (ضمنياً إنخفاض الإنتاج). لذلك، من الضروري التحقق دورياً من دقة تشغيل أداة التوصيل من أجل ضبط ضغط التلامس بين أسطح الاحتكاك وفقاً لذلك. التحقق من دقة تشغيل اقتران المحرك على آلة النسيج الكلاسيكية يتم بعدة عمليات متسلسلة وفق مايلي.

- يتم حساب زاوية الانزلاق α بين أسطح الاحتكاك بالعلاقة التالية:

$$a = \frac{x}{R} \cdot \frac{180}{\pi} \quad (grade) \quad (2.9)$$

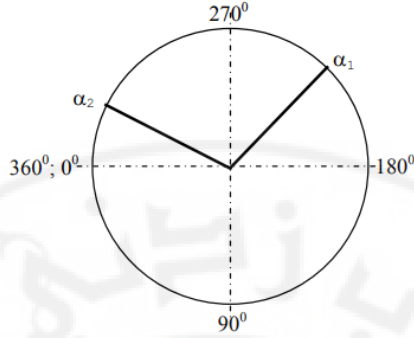
حيث أن: R يمثل المسافة من مركز العمود الرئيسي إلى الإشارة الموجودة على أجزاء أداة التوصيل. للأجل قيمة الزاوية $\alpha \geq 10^\circ$ يعتبر الانزلاق كبيراً جداً ويطلب تعديل قوة القابض.

في آلات النسيج غير التقليدية، يتم تقييم دقة عملية الاقتران بناءً على الملاحظات الحسية فيما يتعلق بحالة أسطح الاحتكاك، ومواقعها النسبية في وقت إغلاق الاقتران، وربما من خلال تحديد الفرق بين السرعة المحسوبة للعمود الرئيسي والسرعة الفعلية على الآلة.

2-6 دقة تشغيل الفرامل

من أجل إيقاف آلة النسيج بعد فتح أداة التوصيل (الاقتران)، يلزم عمل تنشيط عضو الكبح بحيث أن دوران العمود الرئيسي بالقصور الذاتي يتم بأقل وقت ممكن. بشكل أساسي، يتم تقييم دقة تشغيل الفرامل بناءً على الفرق بين زوايا دوران العمود الرئيسي التي يحدث عنده التوقف في ظروف التشغيل الديناميكية ثم في ظروف التدوير اليدوي.

أنظمة الكبح المثبتة على آلات النسيج غير التقليدية لها كفاءة أعلى، لأن الفرق ($\alpha \geq 1^\circ$)، (الشكل 2-18) له قيم أقل من 50° ، وينتج التوقف في المواقف التي تسمح بحل الجوانب التكنولوجية دون مناورات إضافية. إن وجود أنظمة مراقبة متعددة، واحدة متصلة بكل آلية عمل، يحدد توقف ماكينة النسيج في أوقات مختلفة من دورة النسيج المنتشرة في جميع أنحاء المنطقة من 0° إلى 360° . ونتيجة لذلك، بالإضافة إلى تجنب المناورات الإضافية لوضع الماكينة، يتم أيضاً الحصول على إمكانية اكتشاف السبب في توقفها بسرعة مع تأثيرات إيجابية على كفاءة التشغيل.



الشكل 2-18: المخطط الدوري لكبح آلة النسيج

يتطلب الحفاظ على دقة تشغيل الفرامل، ضمن حدود محددة مسبقاً، التحقق الدوري منها وتعديل التعديلات وفقاً لذلك.

7-2 حساب الإنتاجية والأداء لآلة النسيج

يمكن التعبير عن الإنتاج النظري لآلة النسيج P_t بمقدار نشر خيط اللحمة/ الساعة أو كمية القماش بالم/ ساعة أو م²/ ساعة، ويتم حسابها بالعلاقات التالية:

$P_{t1} = 60 \cdot n_{Ap} \cdot n_{Fb}$	(حذفة/ساعة)	(2.10)
$P_{t2} = \frac{60 \cdot n_{Ap} \cdot n_{Fb}}{10 \cdot P_b}$	(متر قماش/ساعة)	(2.11)
$P_{t3} = \frac{60 \cdot n_{Ap} \cdot n_{Fb}}{10 \cdot P_b} \cdot l_c$	(متر مربع قماش/ساعة)	(2.12)

حيث: n_{Ap} يمثل سرعة العمود الرئيسي، (دورة / دقيقة) ؛

n_{Fb} - عدد خيوط اللحمة التي تم إدخالها عند دورة واحدة للعمود الرئيسي ؛

P_b - كثافة خيوط اللحمة، (خيط / 10 سم) ؛

L_c - عرض النسيج الخام، (م).

يتم حساب الإنتاج العملي لآلة نسج P_{pmt} وفقاً للإنتاج النظري P_t ومعامل استخدام آلة CUM بالعلاقة:

$$P_{pmf} = P_t \cdot CUM \quad (2.13)$$

معامل استخدام آلة CUM له معنى الكفاءة ويتم حسابه بالعلاقة:

$$CUM = CTU \cdot CUF \quad (2.14)$$

تم حساب معامل الزمن المستخدم CTU مع مراعاة، من جهة، الأوقات الأساسية، والمساعدة والمتزامنة للعمليات، ومن ناحية أخرى وقت الخدمة ومدة الوردية. يتم تقدير معامل المعدات التي تعمل CUF على أساس الأوقات غير الإنتاجية الناتجة عن الإصلاحات العرضية أو المخطط لها، أو التنظيف الأسبوعي، أو توقفات لعقد خيوط السداء أو تركيب مطاوي السداء الجديدة.

حاليًا، مع مراعاة تنوع الآلات لإنتاج الأقمشة، يتم تقييم ومقارنة قدرتها على العمل بمساعدة مؤشر الأداء المعبر عنه بمتري خيط لحمة مدرج في الدقيقة. يوضح هذا المؤشر قدرة العمل الفعلية لآلات النسيج ويوفر إمكانية مقارنة أدائها المحتمل حتى لو كان لديهم أنظمة مختلفة لإدخال اللحمة. في الوقت نفسه، يسلط هذا المؤشر الضوء على الكفاءة القصوى لآلة النسيج فقط إذا تم اعتماد العرض بالمشط للصنف المشغل مساوياً للعرض الاسمي أو أقرب ما يمكن من العرض الأقصى.

يتم الحصول على أقصى أداء Pmax لآلة النسيج، بأمطار اللحمة المدخلة بالدقيقة، بالعلاقة:

$$P_{max} = n_{Fb} \cdot n_{max} \cdot l_{smax} \quad (\text{متر لحمة مدرجة / دقيقة}) \quad (2.13)$$

حيث: تمثل n_{max} السرعة القصوى للعمود الرئيسي، (دورة / دقيقة)؛

l_{smax} - أقصى عرض في المشط أو العرض الاسمي (م).

يمثل الأداء الأقصى دائماً قيمة تجارية، مطلوبة. في الظروف الصناعية، تسجل سرعة العمل n_r قيم بنسبة (10-20) % أقل من السرعة القصوى n_{max} ، لكن العرض الفعلي l_{sr} ، وكذلك العرض بالمشط للصنف المشغل، نادراً ما يتطابق مع العرض الاسمي l_{smax} . نتيجة لذلك، يتم الحصول على الأداء Pp المحتمل لآلة النسيج بالعلاقة:

$$P_p = n_{Fb} \cdot n_r \cdot l_{sr} \quad (\text{متر لحمة مدرجة / دقيقة}) \quad (2.14)$$

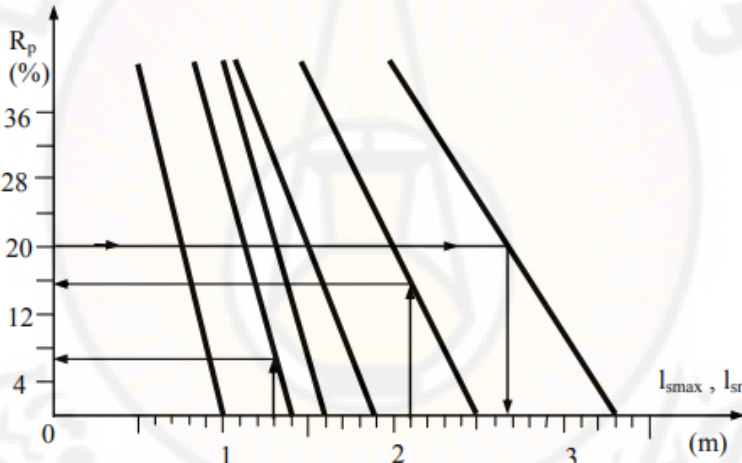
بالأخذ بالإعتبار الفرق بين قيم الأداء Pmax و Pp، يتطلب إعطاء اهتمام خاص عند برمجة تصنيع الأقمشة على أنواع مختلفة من آلات النسيج من أجل الاستفادة القصوى من قدرتها على العمل لهذه الأصناف. إن وضع العرض الفعلي l_{sr} أقل من الحد الأقصى

للعرض ls_{max} يتطلب انخفاض أداء R_p أو فقدان قدرة العمل لآلة النسيج، في ظل ظروف نظام السرعة المحدد، والذي يتم حسابه بالعلاقة:

$$R_p = \frac{ls_r - ls_{max}}{ls_{max}} \cdot 100 \quad (\%) \quad (2.15)$$

الرسم البياني في الشكل 2-19، المنشأ بناءً على العلاقة (2.15)، يسمح بالتقدير السريع لانخفاض أداء آلات النسيج بعرض اسمي يتراوح بين 1 و 3.3 متر. ويمكن استخدام الرسم البياني بطريقتين:

- لتحديد فقدان القدرة عند عرض حقيقي معين ls_r (على سبيل المثال بالنسبة لآلة النسيج ذات العرض الاسمي 1.4 متر، يمثل استخدام العرض $ls_r = 1.3 \text{ m}$ خسارة في القدرة تبلغ حوالي 7%، وبالنسبة لآلة النسيج ذات العرض الاسمي يمثل تخفيض عرض 2.5 متر بمقدار 40 سم خسارة في القدرة تبلغ حوالي 16%).



الشكل 2-19: تخفيض قدرة عمل آلة النسيج (Cioara, I., 2012)

وبالتالي، مع الأخذ في الاعتبار مردود الأداء CUM، فإنه يمكن تقدير الأداء الفعلي لآلة النسيج P_{emf} بالعلاقة:

$$P_{emf} = P_p \cdot CUM \quad (\text{متر لحمة مدرجة / دقيقة}) \quad (2.16)$$



الفصل الثالث

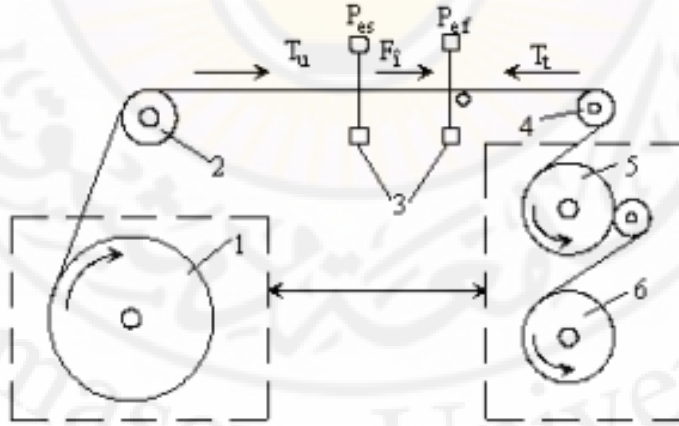
الحركة الأفقية للسداء والقماش

1-3 تمهيد

تتطلب عملية النسيج حركة أفقية للسداء والنسيج لتهيئة الظروف المناسبة لتشكيل عناصر النسيج. يتم تقديم التجميع المرن للسداء والنسيج تحت توتر معين ترتبط قيمته بخصائص الخيوط والأصناف المصنعة. يجب أن يضمن التوتر المعتمد حركة مضبوطة للسداء والنسيج على آلة النسيج، والفصل المناسب لخيوط السداء عند تشكيل النفس وظروف تكامل خيط اللحمة.

الحركة الأفقية للسداء والنسيج وكذلك نظام التوتر لهما يحصل بسبب تأثير نظام التغذية بالسداء وعلى التوالي من نظام اللف والسحب للقماش المنسوج (الشكل 1-3). بإهمال الاحتكاك بين الخيوط، وكذلك، احتكاك الخيوط / الأقمشة مع الأجهزة القيادية لآلة النسيج، فمن المقدر أن القوى المشاركة في الحركة الانتقالية الأفقية للسداء والنسيج هي: توتر السداء T_u ، توتر النسيج T_t وقوة الشد F_i . المكونات T_u و T_t هي تأثيرات الأنظمة المرفقة لمطواة السداء 1 واسطوانة السحب 5، ويتجلى المكون F_i فقط أثناء ضم خيط اللحمة، عند حركة المشط الخلفي من الوضع الخلفي المتطرف P_{es} إلى الوضع الأمامي المتطرف P_{ef} . في عملية النسيج، في ظل الظروف المذكورة، يتم إنشاء العلاقات التالية بين هذه المكونات:

- قبل وبعد ضم خيوط الحمة:



الشكل 1-3: رسم تخطيطي عام لحركة السداء والقماش الأفقية

$$T_u = T_t \quad \text{and} \quad F_i = 0 \quad (3.1)$$

أثناء الضم:

$$T_u - F_i = T_t \quad (3.2)$$

طريقة مزامنة أنظمة تغذية السداء وسحب - لف النسيج لها تأثير خاص على نظام توتر خيوط السداء وعلى طريقة توزيع خيوط السداء في بنية القماش. يتم تنفيذ الحركة الأفقية بشكل مستمر أو غير متقطع، بعد تغذية كميات السداء اللازمة لتشكيل عناصر النسيج والسحب الإيقاعي (المنتظم) للنسيج.

طول السداء L_u المغدّى في كل دورة نسيجية يتأثر بخصائص القماش المنسوج ويُحسب بالعلاقة:

$$L_u = L_t \left(1 + \frac{C_u}{100}\right) = \frac{100}{P_b} \left(1 + \frac{C_u}{100}\right) \quad (\text{mm}) \quad (3.3)$$

حيث إن:

L_t - يمثل طول النسيج المسحوب في دورة النسيج ، (مم) ؛

C_u - تشريب السداء للنسيج ، (%) ؛

P_b - كثافة خيوط اللحمة (خيوط / 10 سم).

يعني الأداء السليم لآلة النسيج تحقيق متطلبات العلاقة (3-3) فيما يتعلق بكمية السداء التي تم تغذيتها (L_u) بما يتفق تمامًا مع خصائص الصنف المُشغل ($C_u P_b$). في هذا المعنى، تمثل العلاقة (3.3) المعادلة الأساسية التي تحدد طريقة تزامن أنظمة تغذية السداء وسحب-لف القماش بغرض الحصول على الشروط الخاصة اللازمة لنسج مجموعة واسعة من الأصناف.

تغذية السداء حسب خصائص الأصناف المشغلة يتم الحصول عليها بمساعدة الفرامل أو منظمات السداء. يوفر كلا النظامين تأمين شد السداء الضروري لتنفيذ عملية النسج وضبطها، يدويًا أو أوتوماتيكياً، من أجل إبقائه في الحدود المحددة مسبقاً.

3-2 آلية التغذية بالسداء

تغذية السداء حسب خصائص الأصناف المشغلة يتم الحصول عليها بمساعدة الفرامل أو منظمات السداء. يوفر كلا النظامين تأمين شد السداء الضروري لتنفيذ عملية النسج وضبطها، يدويًا أو أوتوماتيكياً، من أجل إبقائه في الحدود المحددة مسبقاً.

3-2-1 فرامل السداء.

فرامل السداء هي أجهزة متصلة بأحد أو كلا الجانبين من مطواة السداء، وتعارض الدوران الحر لها وتحدد شد خيوط السداء. يتم استخدام عناصر الكبح أو الحبال أو السلاسل أو الأحزمة أو أربطة الحذاء أو العربات، والتي يتم الضغط عليها على عجلات الكبح من مطواة السداء من قبل القوى التي تم إنشاؤها بواسطة الكتل المعلقة على العتلات أو نوابض الشد أو النوابض الضاغطة، إلخ. في جميع الحالات، يكون للفرامل دور سلبي، تحريك مطواة السداء لتزويد السداء الضروري للنسيج، ينتج عن نظام سحب النسيج (منظم النسيج) ويحدث عندما العزم المنشأ من شد السداء يتجاوز عزوم القوى (الاحتكاك والقصور) التي تعارض دوران مطواة السداء.

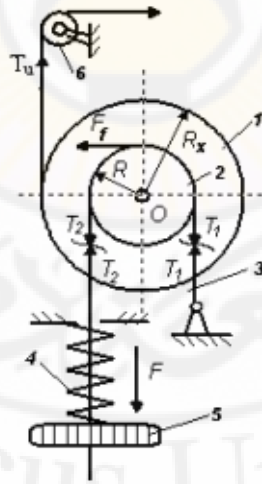
وفقاً للحركة التي تسمح بها مطواة السداء تقسم الفرامل إلى:

- فرامل مرنة.
- شبه مرنة (شبه صلبة)
- فرامل صلبة.
- حسب الإمكانية التي تتيحها لتنظيم توتر خيوط السداء، يتم تصنيف الفرامل في:
- الفرامل مع التعديل اليدوي للشد؛
- الفرامل مع التعديل التلقائي للشد.
- تضمن المكابح الأوتوماتيكية القابلة للتعديل دائماً الاحتفاظ بالجهد في أضيق حدود للتغيير وتتطلب تدخلاً أقل من موظفي الخدمة.

3-2-1-1 فرامل السداء مع التعديل اليدوي لشد السداء.

الصفة الخاصة لهذه الفئة من فرامل السداء هو التدخل الدوري للعامل لتنظيم قوة الكبح للمطواة وفقاً لكتلة السداء عليها ومع نصف قطرها. عادة ما يتم تثبيت هذه الفرامل على جانبي مطواة السداء. يتم استخدامها على كل من آلات النسيج التقليدية وغير التقليدية ولها بنية بسيطة وسهلة الصيانة والضبط.

يوضح الشكل (3-2) مخطط المكابح مع التعديل اليدوي لشد السداء الذي يتم فيه الحصول على الكبح من خلال العنصر 3 (حبل، حزام، سلسلة) مضغوط على العجلة 2 بسبب عمل نابض المضغوط 4. دوران المطواة 1 لتحرير المطواة الضروري للنسيج ممكن فقط إذا كان توتر السداء T_u يدفع قوى الاحتكاك F_f والقصور الذاتي F_i ، اللذين يعارضان دورانها الحر.

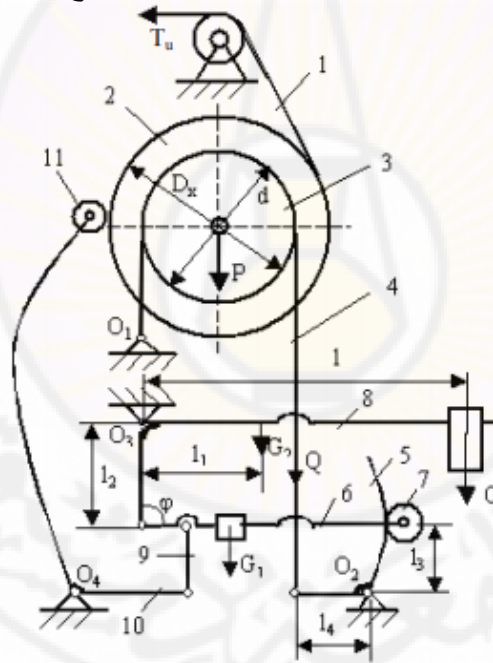


الشكل 3-2: مخطط المكابح مع التعديل اليدوي لشد السداء

3-2-1-2 فرامل السداء مع تعديل الشد تلقائياً

تحسين ظروف تغذية السداء على ماكينة النسيج يتم الحصول عليه باستخدام الفرامل مع تعديل الشد التلقائي. تحد هذه الفرامل من عدم الدقة والموضوعية التي تحدث في

المكابح التي يتم التحكم فيها يدوياً مع ضمان نطاق أضيق من تغير الشد. يوضح (الشكل 3-3) مخطط المكابح مع التعديل التلقائي للشد الذي يكون فيه عنصر الكبح هو النطاق 4، والذي يحتوي على طرف مثبت على الهيكل في O1 والطرف الثاني متصل بذراع الرافعة 5. ضغط النطاق 4 على العجلة على عجلة المكابح 3 بفعل الكتلة المعلقة على الرافعة 8. وينتج دوران المطواة، وإطلاق السداء على التوالي، فقط عندما يتجاوز شد السداء قوة الكبح وقوة القصور الذاتي للمطواة. مع انخفاض قطر اللف، يتم تقليل قوة الكبح للأسطوانة بشكل مستمر نتيجة للأمر الصادر عن المسبار 11. تحدد الحركة باتجاه عقارب الساعة للرافعة 10 بالمسبار 11 يؤدي إلى نزول الأسطوانة 7 على الذراع المشكل 5 وتقليل القوة Q في حزام الفرملة 4. عواقب هذه الإجراءات هي الحد من قوة الكبح المطواة والحفاظ على سد السداء في حدود محددة سلفاً دون تدخل موظفي الخدمة. تعمل الكتلة المرفقة بالرافعة 6 على تطوير القوة G1، التي تنتج الحركة المتحكم فيها للبركة 7 على التشكيل 5 والمحافظة الدائمة لاتصال المجس 11 مع المطواة 2.



الشكل 3-3: مخطط المكابح مع التعديل التلقائي للشد

2-2-3 2-2-3 منظمات السداء.

المنظمات هي الآليات التي تؤثر بشكل مباشر في السداء أو مطواة السداء وتنتج انسياب كميات من الخيوط اللازمة لتنفيذ عملية النسيج والتكوين الصحيح لعناصر النسيج. وفقاً لمبدأ التشغيل، يتم تصنيف منظمات السداء إلى منظمات موجبة وسالبة. تضمن المنظمات الموجبة تغذية السداء بكميات ثابتة، بغض النظر عن تباين الشد. المنظمات السالبة تؤمن انسياب السداء بكميات متغيرة بتوافق صارم مع تغير الشد.

1-2-2-3 منظمات السداء الموجبة.

تم استخدام منظمات السداء الموجبة على آلات النسيج المخصصة لإنتاج الأقمشة التي تفرض عاملاً بنوياً ثابتاً بشكل صارم مثل: ارتفاع القطيفة (الوبرة) على السجادة أو ارتفاع الحلقة على قماش البشكير. في معظم آلات النسيج، لا يعمل المنظم الموجب مباشرة على مطواة السداء ولكن على أسطوانة ساحبة يتم من خلاله انسياب كميات السداء المطلوبة للنسيج. في هذه الحالات، يتم تحقيق كبح المطواة بمساعدة الفرامل القابلة للتعديل يدوياً أو الشد التلقائي. تنتج المنظمات الموجبة انسياب متقطع أو مستمر للسداء. يوضح (الشكل 3-4) الرسم التخطيطي لمنظم السداء الموجب، مع تدفق متقطع، يستخدم لتغذية السداء على آلات نسيج البشكير. يتم فرملة مطواة السداء 10 بواسطة الحزام 12 الذي يتم الضغط عليه على عجلة الفرامل 11 بفعل نابض الضغط 13. يتم انسياب السداء بشكل متقطع، بكميات ثابتة، بسبب التأثير الدوري من اسطوانة السحب 8. يتم توفير الطاقة اللازمة لدفع مطواة السحب من خلال عمود O1 من خلال الكامات 1، العتلات 2، 6،

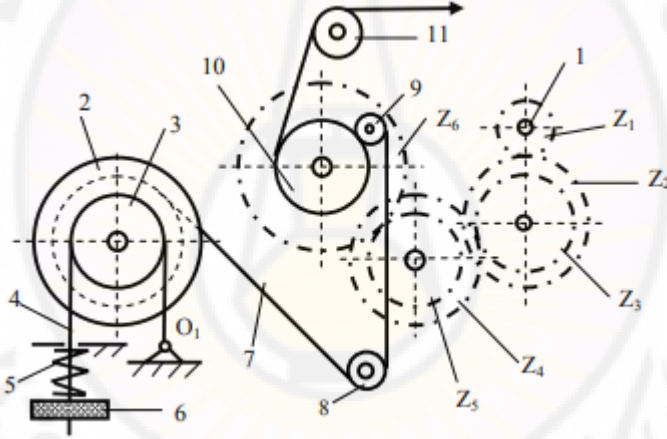


الشكل 3-4: الرسم التخطيطي لمنظم السداء الموجب، مع تدفق متقطع

القضيب 4، ناقل الحركة المزوّد بعجلات ذات 7 عجلات Z_C وعجلات التروس الأسطوانية Z_1 ، Z_2 . اعتماداً على نسبة انتقال الحركة من العمود الرئيسي لألة النسيج إلى محور O_1 ، من الضروري تدفق السداء إلى عدد من دورات النسيج المحددة مسبقاً، وفقاً للخصائص البنوية للصنف المصنع. يمكن تعديل طول السداء الذي يتم انسيابه لكل تأثير لأسطوانة السحب عن طريق موضع القضيب المفصل 4 في الشريحة 5. يتم فرض الضغط الساكن الأولى للسداء بواسطة قوة النابض 13 ثم يتم تعديله وفقاً لذلك بواسطة

الدولاب 14. يمكن الحفاظ على مستوى الشد ضمن حدود أكثر صرامة باستخدام الفرامل مع تعديل الشد التلقائي. يتم تحسين ظروف تغذية السداء وضماناً تجنب انزلاق الخيوط بمساعدة الأسطوانات المساعدة 9 وبضغط أسطوانة السحب 8 بنسيج وبري. من أجل الجودة والمظهر السطحي للنسيج البشكير، من المهم جداً تغذية الكميات الثابتة من السداء طيلة فترة النسيج. يتم الحصول على التمايز مع القيم الدنيا لأطوال السداء المقطوعة لدورات النسيج المتتالية باستخدام مجموعة من 3-4 كليشيهات بأطوال مختلفة للسماح بتشغيل عجلة القابض مع جزء من الأسنان.

يوضح (الشكل 3-5) رسم تخطيطي لمنظم السداء الموجب، مع الدفع المستمر، المستخدم في آلات النسيج المستخدمة لإنتاج الأقمشة الوبرية. من العمود 1، تنتقل الحركة إلى أسطوانة السحب 10 من خلال عجلات التروس الأسطوانية Z1، Z2، Z3، Z4، Z5، Z6. يتم تنفيذ التدفق بشكل مستمر من الأسطوانة 2 المفصلة بمساعدة الحزام 4 الذي يتم الضغط عليه ليضغط على عجلة الفرامل 3 بواسطة قوة ضغط النابض 5.



الشكل 3-5: رسم تخطيطي لمنظم السداء الموجب، مع الدفع المستمر

يتم الحصول على تعديل التوتر الساكن الأولي وكذلك تعديل قوة الكبح لمطواة السداء أثناء تفرغها من الدولاب 6. عن طريق أسطوانة التوجيه 9، من الضروري زيادة زاوية الأسلاك على محيط أسطوانة السحب لتجنب الانزلاق. يتم توصيل المسند الخلفي 11 بنظام متذبذب بحيث يكون لديه إمكانية تعويض أطوال السداء المغذاة وتمييزها وفقاً للاحتياجات اللحظية لتشكيل بنية النسيج. يتم حساب طول السداء Lu، الذي يتم انسيابه في دورة واحدة للعمود الرئيسي 1، بالعلاقة التالية:

$$L_u = \pi \cdot D_t \cdot n_t = \pi \cdot D_t \cdot \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6} = C_r \cdot Z_5 \quad (\text{mm}) \quad (3.4)$$

حيث:

Dt هو قطر اسطوانة السحب ، (مم) ؛

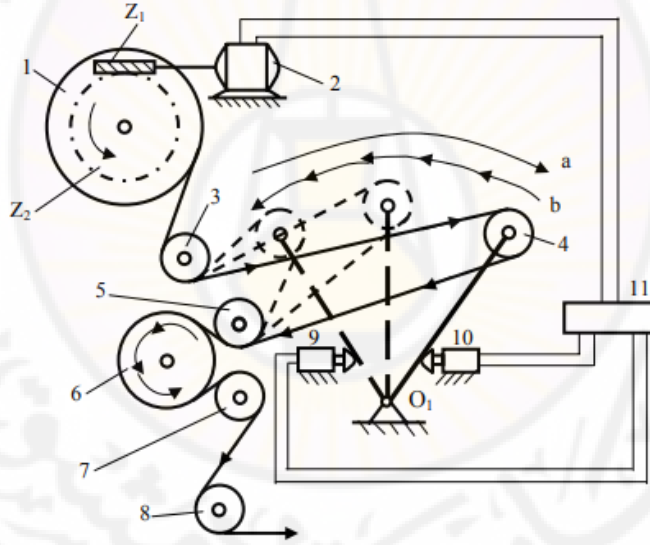
nt - عدد دورات اسطوانة السحب لدورة واحدة للعمود 1 ؛

$Z1...Z6$ - عدد التروس المستخدمة أثناء القيادة ؛

Cr - ثابت منظم السداء ؛

$Z5$ - العجلة المتغيرة للنظم.

يتم تحسين ظروف التوريد للسداء للأقمشة القطيفة (المخامل) أو الحلقية بشكل كبير عندما يتم تحرير فرامل مطواة السداء (يدوياً أو أوتوماتيكياً) وتشغيلها عن طريق محرك كهربائي 2 يتم التحكم فيه بواسطة محدد الموقع 9 و 10 (الشكل 3-6). على مسار السداء، بين مطواة السداء 1 واسطوانة التدفق 6، يتم وضع اسطوانة القيادة (السحب) والتعويض 4. يدعم الذراع مع محور الدوران في $O1$ الاسطوانة 4 ولديه إمكانية التذبذب في المنطقة الواقعة بين المحددين. الحركة المتحكم فيها للرافعة والأسطوانة التعويضية



الشكل 3-6: عمل مطواة السداء بالمحرك الكهربائي

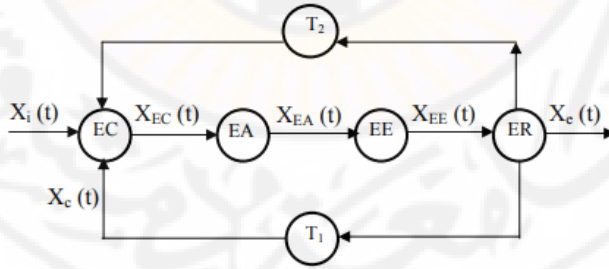
4 بين المواضع التي تفرضها المحددات 9 و 10 مضمنة بفعل نابض الالتواء المركب على المحور $O1$. في الوقت نفسه، يحدد نابض الالتواء إلى حد كبير توتر الخيوط المتدفقة في منطقة النسيج. الاسطوانات 5 و 7 تفرض زاوية تغطية (احتضان) سطح الغزل على سطح الاسطوانة 6. التغذية المتتالية لأطوال السداء اللازمة لتشكيل هيكل الحلقة، يتحقق من خلال العمل المتقطع لأسطوانة التدفق 6، يحدد الاستهلاك المتقطع للسداء المعوض بواسطة الاسطوانة 4 (المسار b)، بالتزامن مع تذبذبها نحو المحدد 9. بمجرد تشغيل المحدد 9، يتم التحكم في المحرك الكهربائي 2، والذي ينتج، من خلال $Z1$ و $Z2$ ، تدوير مطواة السداء 1 وانسياب السداء التي تؤخذ من خلال تذبذب الاسطوانة 4

نحو المحدد 10 (الطريق a). عند التحكم في المحدد 10، يتم إيقاف المحرك الكهربائي 2 وبشكل ضمني توريد السداء من على المطواة. نظام شد الخيوط المغذاة بهذا المنظم يتأثر، من ناحية، بحجم التذبذب للأسطوانة 4، بالمواقع النسبية للمحددات 9 و 10، ومن ناحية أخرى، بتعديل نابض الالتواء من على المحور O1.

2-2-2-3 منظمات السداء السالبة

3.2.2.2.1 الرسم التخطيطي لمنظمات السداء السالبة

منظمات السداء السالبة هي آليات، تؤثر مباشرة على مطواة السداء، تجعلها تدور في زوايا متغيرة بحيث يتم الاحتفاظ بتوتر السداء في حدود محدودة من التغير، حول مقدار مرجعي محدد مسبقاً، طوال نسج مطواة السداء. تكون الحركة الدورانية لمطواة السداء دورية (غير متقطعة)، ويرتبط تردد ومقدار زاوية دورانها بتردد العمل لآلة النسيج، وبشكل ضمني، مع متطلبات السداء التي يفرضها التكوين المقابل لعناصر النسيج. إن توفير السداء مع اختلافات أقل في التوتر مما هو عليه في حالة الفرامل يخلق ظروفًا للاختلافات الصغيرة في كثافة اللحمة وعلى التوالي الحصول على الأقمشة ذات الجانب (المظهر) المنتظم. أثناء النسج، توتر السداء يكون مضطرباً بشكل مستمر، وبالتالي يجب تنظيمه باستمرار عن طريق منظم السداء السلبي، والذي يعمل كنظام أوتوماتيكي للتحكم في الدائرة المغلقة. يظهر الشكل التوضيحي للكتلة (Schema bloc) في منظم السداء السلبي في (الشكل 3-7). يتم إعطاء عنصر المقارنة (EC) أو القيمة المرجعية للتوتر إما بقوة ضغط أو نابض ضغط، أو بالقوة الناتجة عن الوضع القابل للتعديل للكتلة علقت على رافعة. عن طريق تغيير قوة النابض أو القيمة، على التوالي الموضع، فإن الكتلة على الرافعة تفرض التوتر الثابت للسداء.



الشكل 3-7: شكل تخطيطي مغلق لمنظم السداء السلبي

تشغيل منظم السداء السلبي كنظام تحكم عادة ما يتم الحصول على دائرة مغلقة أوتوماتيكية على أساس المعلومات المتعلقة بتغير التوتر الذي يوفره المسند الخلفي ذو الأسطوانة المترجمة للقوة (العنصر T1). من أجل أخذ هذه المعلومات، يتم تضمين المسند الخلفي في نظام ميكانيكي متذبذب، والذي يتم موازنته باستمرار من خلال تأثير القوى الناتجة عن توتر السداء وعنصر المقارنة.

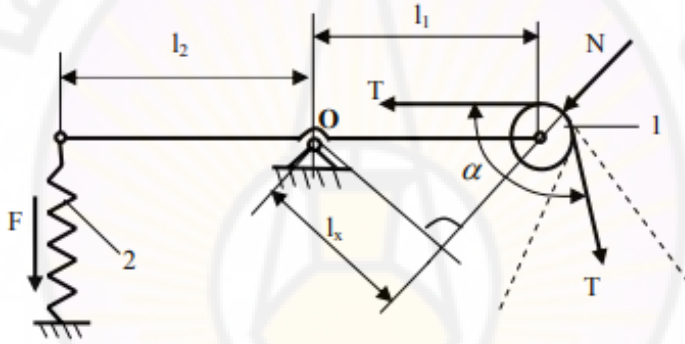
يتكون عنصر التضخيم (EA) من أذرع وقضبان التوصيل، ويشتمل عنصر التنفيذ (EE) على أذرع، وسقاطة وعجلات سقاطة، بالإضافة إلى مجموعة التروس المتعاشقة التي يتم من خلالها تدوير المطواة بشكل دوري (عنصر ضبط ER) لتزويد السداء اللازم. يتم توفير الطاقة لتدوير مطواة السداء إما بواسطة ذراع التذبذب للدفع، أو بواسطة كامرة مثبتة عادة على العمود الثانوي لآلة النسيج. في وقت لاحق، تم الحصول على زيادة الحساسية ودقة العمل لمنظمات السداء السالبة عن طريق استبدال عنصر التنفيذ من نوع الدولاب-السقاطة بالسقاطة مع اقتران الاحتكاك، محرك متغير السرعة (PIV)، محرك هيدروليكي) أو محرك كهربائي متغير السرعة.

دقة العمل وحساسية المنظم السالب للسداء على التوالي يتم تقديرها من خلال الوقت المنقضي بين لحظة ملاحظة زيادة التوتر واللحظة التي يبدأ فيها فعلياً تدوير المطواة وتغذية السداء بشكل ضمني. تشتمل منظمات السداء السلبية في آلات النسيج التقليدية في بنائها على نظام عجلة-السقاطة المزودة بسقاطة، والذي يتطلب تشغيلاً على مرحلتين. في المرحلة الأولى (المرحلة السلبية)، تؤدي زيادة توتر السداء إلى تنذبذ المسند الخلفي، وعلى التوالي، تراجع السقاطة على عدد من أسنان عجلة-السقاطة التي تتناسب بشكل مباشر مع التوتر (تحميل عجلة -السقاطة). في المرحلة الثانية (المرحلة النشطة)، ينتج المزلاج (السقاطة) تشغيل عجلة -المزلاج مع عدد الأسنان الذي تم تحميله سابقاً وتدوير المطواة لتحرير السداء اللازمة للنسيج. يحدد التطور المتتالي للمرحلتين زمن استجابة طويل للمنظم له آثار سلبية على نظام الشد لخيوط السداء. يتم الحصول على تقليل وقت استجابة المنظم بمساعدة أنظمة تنفيذ العمل في مرحلة واحدة مثل اقتران الاحتكاك ومتغير السرعة، والذي يفضل التغذية المتعددة لأطوال السداء خلال دورة النسيج. ونتيجة لذلك، يتم إنشاء الظروف للحد من إجهاد خيوط السداء والحفاظ على تغيرات الجهد ضمن حدود ضيقة.

75

ضمني، على التوالي، الإفراج عن كميات السداء اللازمة للنسيج. في نفس الوقت، يوفر إمكانية زيادة سرعة ماكينة النسيج في ظروف ضمان التزامن الضروري مع الآليات الأخرى ودقة التشغيل في نفس الوقت مع الحفاظ على شد السداء في حدود التباين المحدودة.

في جميع الحالات تتأثر دقة العمل لمنظم السداء السلبي وتتأثر حدود الاختلاف في التوتر الساكن للسداء T إلى حد ما بحجم الزاوية α بين فروع السداء المارة فوق المسند الخلفي 1 (الشكل 3-8). هذه الزاوية هي الحد الأقصى لمطواة السداء المليئة والدنيا لمطواة السداء الفارغة. لذلك، أثناء النسيج، فإن اختلاف زاوية الالتفاف α على المسند الخلفي يحدد الاختلاف المقابل للتوتر الالتفافي الساكن. من أجل تسليط الضوء على هذا التأثير، يتم النظر إلى نظام التذبذب للمسند الخلفي 1 بشكل منفصل بالكمية المرجعية 2 التي تضمن التوازن المستمر لتغيرات التوتر (الجهد).



الشكل 3-8: مخطط التجمع المتذبذب للمسند الخلفي

في ظل ظروف التوازن الساكن، تكون معادلة عزوم القوى، المؤثرة على المسند الخلفي بأكمله، أمام المحور O هي:

$$(\sum M)_O = 0 \Leftrightarrow N \cdot l_x = F \cdot l_2 \quad (3.5)$$

حيث: N هي القوة الطبيعية المؤثرة على المسند الخلفي، (N)؛
F - القوة الناتجة من القيمة المرجعية، (N)؛
l_x، l₂ - الأذرع المقابلة للقوى N و F أمام المحور O، (سم).
تفسير القيم N و l_x يؤدي إلى الشكل التالي لمعادلة التوازن:

$$2 \cdot T \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot l_1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = F \cdot l_2 \Leftrightarrow T \cdot l_1 \cdot \sin \alpha = F \cdot l_2 \quad (3.6)$$

من العلاقة (3-6) يمكننا استنتاج تعبير الجهد الساكن للسداء من النموذج:

$$T = \frac{F \cdot l_2}{l_1 \cdot \sin \alpha} \quad (N) \quad (3.7)$$

يسلط تحليل العلاقة (3.7) الضوء على حقيقة أنه أثناء تغذية السداء على نفس المطواة، يسجل الجهد الثابت T القيم القصوى، لـ $\alpha = \alpha_{\max}$ و $\alpha = \alpha_{\min}$ ، وكذلك القيمة الدنيا لـ $\alpha = 90^\circ$. تتأثر قيم الزوايا القصوى والدنيا، وبشكل ضمني، حدود الاختلاف في التوتر الساكن، من ناحية، بأبعاد مطواة السداء (الحد الأقصى لقطر اللف وقطر جسم المطواة)، ومن ناحية أخرى، بالمواقع المتبادلة لمطواة السداء والعارضة الخلفية على آلة النسيج.

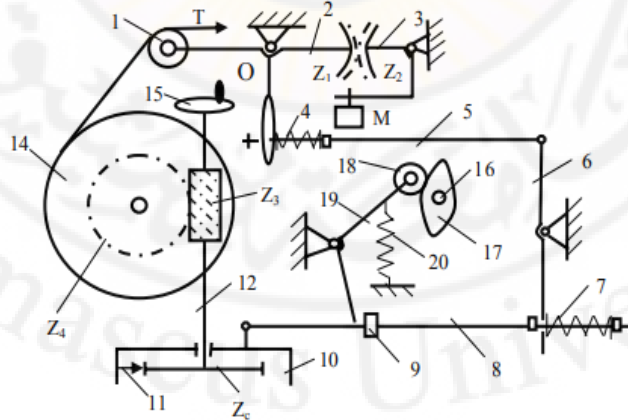
بمساعدة القيم القصوى والدنيا لتوتر السداء، يتم تحديد مؤشر δ لتقدير دقة العمل لمنظم السداء السلبي، والذي يتم حسابه بالعلاقة:

$$\delta = \frac{T_{\max} - T_{\min}}{T_{\max}} \cdot 100 \quad (\%) \quad (3.8)$$

تشكل قيم المؤشرات δ ، المحددة تجريبياً أو تحليلياً، تشكل عناصر للتقييم الفردي أو المقارن لدقة العمل لمنظمات السداء السالبة.

3-2-2-2-3 المنظمات السالبة على آلات النسيج التقليدية أونيرا Unirea AM

في المنظم السلبي لآلة نسج أونيرا Unirea AM الرومانية الصنع يتم الكشف عن اختلافات التوتر في السداء بواسطة المسند الخلفي 1 المثبت على الرافعة 2 (الشكل 3-9). يُقارن شد السداء T ويُوازن بشكل مستمر مع القوة التي تعطيها الكتلة M الموجودة على الرافعة 3. تسهل القطاعات المسننة Z_1 و Z_2 نقل المعلومات من الرافعة 2، التي تدعم العارضة الخلفية 1، إلى الرافعة 3 مع الكتلة المعلقة M .



الشكل 3-9: منظم السداء السلبي مع التعديل الذاتي بالعلاقة مع توتر السداء

تحدد زيادة التوتر T ، فوق القيمة المفروضة بواسطة الكمية المرجعية M ، الدوران عكس اتجاه عقارب الساعة للرافعة 2 والانتقال، من خلال القضيب 5، والرافعة 6

والقضيب 8، لحركة التراجع للعجلة- السقاطة 11 على أسنان عجلة-السقاطة Z_C (تحميل عجلة السقاطة) في نفس الوقت مع اقتراب المحدد 9 إلى نهاية الرافعة 19. عند عمل الكامرة 17 مع ارتفاع نصف القطر على الأسطوانة 18 يحدث دوران عكس اتجاه عقارب الساعة للرافعة 19 والحركة الضمنية للقضيب 8. في نفس الوقت يتم تشغيل عجلة السقاطة Z_C بواسطة السقاطة 11، ويتم نقل الحركة إلى مطواة السداء 14 عبر التروس Z_3 و Z_4 . بمجرد تشغيل المطواة، يتم تحرير مقدار السداء المطلوب للنسيج، وينخفض شد السداء وتعود اسطوانة المسند الخلفي إلى موضعها الأصلي بسبب تأثير المقدار المرجعي.

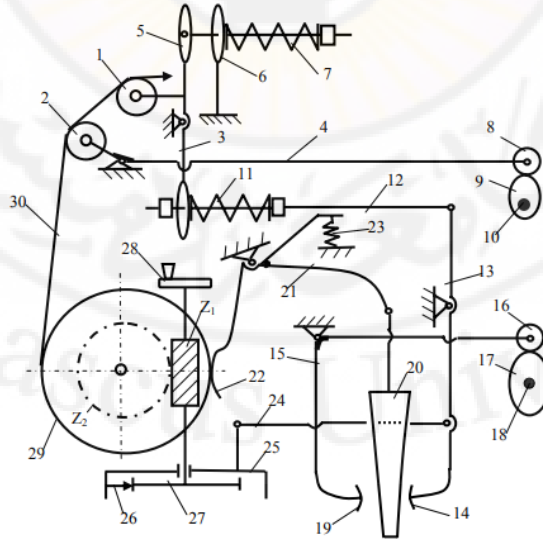
يتم تعديل توتر السداء الثابت الأولي وفقاً لخصائص الصنف المشغل بواسطة حجم وموضع الكتلة M المعلقة على الذراع 3.

يتم الحصول على مناورات (تدوير يدوي) مطواة السداء 14 عند تركيبها على آلة النسيج وأثناء النسيج لحل بعض الجوانب التكنولوجية بمساعدة عجلة اليد 15. يتم تحسين حساسية وحدة التحكم بشكل كبير عن طريق التنشيط على العلية 10 للسقاطة المتعددة 11، والتي تسمح بتشغيل العجلة-السقاطة بأجزاء من السن وزيادة دقة العمل.

منظم السداء السلبي على آلة نسج (Imatex L5 (Oficine Galileo)

يتم تشغيل منظم السداء السلبي على آلة نسج (Imatex L5 (Oficine Galileo على أساس المعلومات المقدمة من المسند الخلفي 1، مع الأخذ بالاعتبار التغيرات في توتر السداء، والمسبار (الحساس) 22، وبالنظر لتغير قطر انسياب للسداء من على المطواة 29 (الشكل 3-10).

زيادة التوتر السداء على القيمة التي تفرضها قوة نابض الضغط 7 تحدد الدوران عكس اتجاه عقارب الساعة للساعة للمسند الخلفي 1 والرافعة 3.



الشكل 3-10: منظم سالب للسداء مع إسفين وتعديل ذاتي اعتماداً على شد السداء وقطر المطواة

ونتيجة لذلك، ينتج القضيب 12 والرافعة 13 في نفس الوقت اقتراب المزلاج 14 إلى السقاطة 20 وتحميل عجلة المزلاج 27. يتم توفير الطاقة اللازمة لقيادة عجلة المزلاج بواسطة الكامرة 17 على العمود الثانوي 18، والتي من خلال المزلاج 19 والسقاطة 20 والقضيب 24، تدفع علبة السقاطيط 25 والسقاطة 26. يتم نقل الحركة إلى مطواة السداء 29 بواسطة المسننات الدودية Z1-Z2.

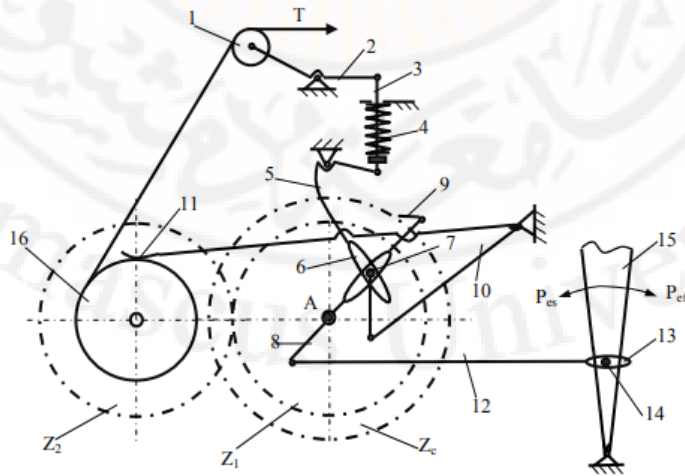
يلاحظ المحس 22 انخفاض قطر سحب السداء من على المطواة، والذي يحدد، من خلال الرافعة 21، خفض إسفين 20 بين المرباط 14 و 19. ونتيجة لذلك، يزيد باستمرار من حجم المشوار الفعال لعجلة السقاطة 27. وبالتالي ازدياد متناسب مع زاوية دوران مطواة السداء 29 لتعويض انخفاض قطر الفك.

يتم تعديل جهد السداء الثابت الأولي وفقاً لخصوصية الخيوط والأصناف المصنعة، من خلال خصائص النابض 7 وموضع القضيب في الكواليس 5، 6.

تغذية كميات السداء اللازمة لإنتاج الأقمشة بكثافة في اللحمة من 7 إلى 50 خيطاً / سم ممكن عن طريق تعديل موضع الأسطوانة 16 على الرافعة 15 وباستخدام الريش بعروض وأشكال مختلف. لهذا الغرض، يتم توفير ثلاثة مواضع تثبيت للأسطوانة 16 على الرافعة 15 ومجموعة مع خمسة أسافين قابلة للتبديل.

يتم في بناء هذا المنظم تضمين العارضة الخلفية المعوضة 2 التي ذراعها الاستنادي 4 ينم تشغيله من العمود الرئيسي 10 بواسطة الكامرة 9. يؤدي وضع الأسطوانة 8 على أقصى نصف قطر للكامرة 9 عندما لحظة ضم خيط اللحمة يؤدي إلى شد إضافي لخيوط السداء، مما يساعد على إنتاج الأقمشة المدمجة.

يوضح (الشكل 3-11) رسم تخطيطي لمنظم السداء لآلة النسيج الكلاسيكية المستخدمة في إنتاج الأقمشة القطنية. يتم الحصول على توريد كميات من السداء الضروري لعملية النسيج على أساس المعلومات المقدمة من المسند الخلفي 1، فيما يتعلق بتغيرات التوتر في السداء، والمسبار 11، فيما يتعلق بتغيير قطر فك التفاف السداء من على المطواة. توتر

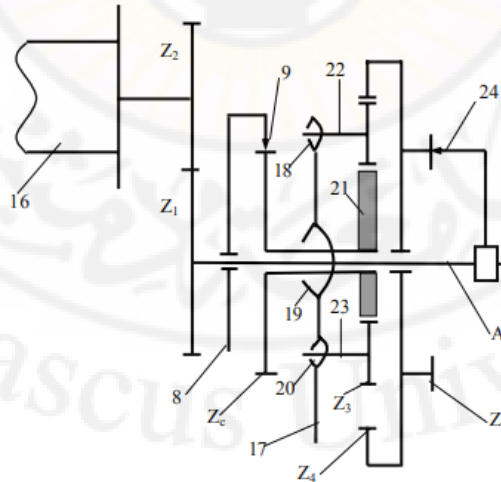


الشكل 3-11: منظم سداء سالب يعمل بواسطة الدف مع تعديل ذاتي اعتماداً على شد السداء وقطر المطواة

السداء وتغيراته تتم مقارنتها وتوازنها باستمرار من خلال قوة نابض الضغط 4، الذي يشكل القيمة المرجعية للنظام.

في المرحلة السلبية، تحدد زيادة توتر السداء على القيمة التي تفرضها القيمة المرجعية الدوران عكس اتجاه عقارب الساعة للساعة للمسند الخلفي 1 مع الرافعة 2 ونقل الأمر لإعادة سحب المزلاج 9 فوق أسنان عجلة السقاطة Z_c (تحميل عجلة السقاطة). في الوقت نفسه، يتم سحب القضيب 12 والشريحة (الكوليسه) 13. المرحلة النشطة للمنظم تحصل تحت تأثير الترباس (المسمار) 14 على الدف 15، والتي عند التذبذب من Pes إلى Pef ، تعشق من خلال القضيب 12 والزراع 8، السقاطة 9 وضمناً العجلة-السقاطة Z_c . يتم نقل الحركة إلى مطواة السداء 16 بواسطة آلية كوكبية والتروس الأسطوانية Z ، Z_2 . يتطلب التخفيض المستمر لقطر مطواة السداء 16، التي تتم مراقبتها بواسطة المحسس 11، من خلال الرافعة 10، خفض المزلاج 7 وتضخم شوط السقاطة 9. ونتيجة لذلك، فإنه يزيد باستمرار من زاوية دوران المطواة للتعويض عن التخفيض قطر فك الالتفاف والحفاظ عليه ضمن الحدود اللازمة لأطوال السداء المغذاة.

الآلية الكوكبية (الشكل 3-12) تحقق مضاعفة الحركة المقدمة من عجلة السقاطة Z_c ونقل الحركة إلى مطواة السداء 16 بما يتفق بدقة مع المتطلبات التي تفرضها خصوصيات الصنف المشغل. يتم تثبيت التروس Z_3 ، المزودة بمسامير 22 و 23، على اللامركزي 21، متصل بعجلة السقاطة Z_c . تتطلب الكواليس 18 و 19 و 20، مرتبة على الرافعة 17، حركة متوازية-مستوية للعجلة Z_3 . ونتيجة لذلك، تتغير منطقة التروس بين Z_3 و Z_4 بشكل مستمر ويتم توجيهها دائماً في اتجاه نصف القطر الكبير للمركز 21. تنتقل الحركة، من خلال عجلة السقاطة Z_5 والسقاطة 24، إلى المحور A ومن هناك إلى السداء، من خلال التروس Z_1 و Z_2 .



الشكل 3-12: الآلية الكوكبية

يتم اعتماد التوتر الساكن الأولي للسداء اعتمادًا على خصوصية الخيوط والأصناف التي يتم تصنيعها بخصائص وتعديلات نابض (زنبرك) الضغط 4 (الشكل 3-11).

4.2.2.2.3 تغذية السداء من على مطواتين

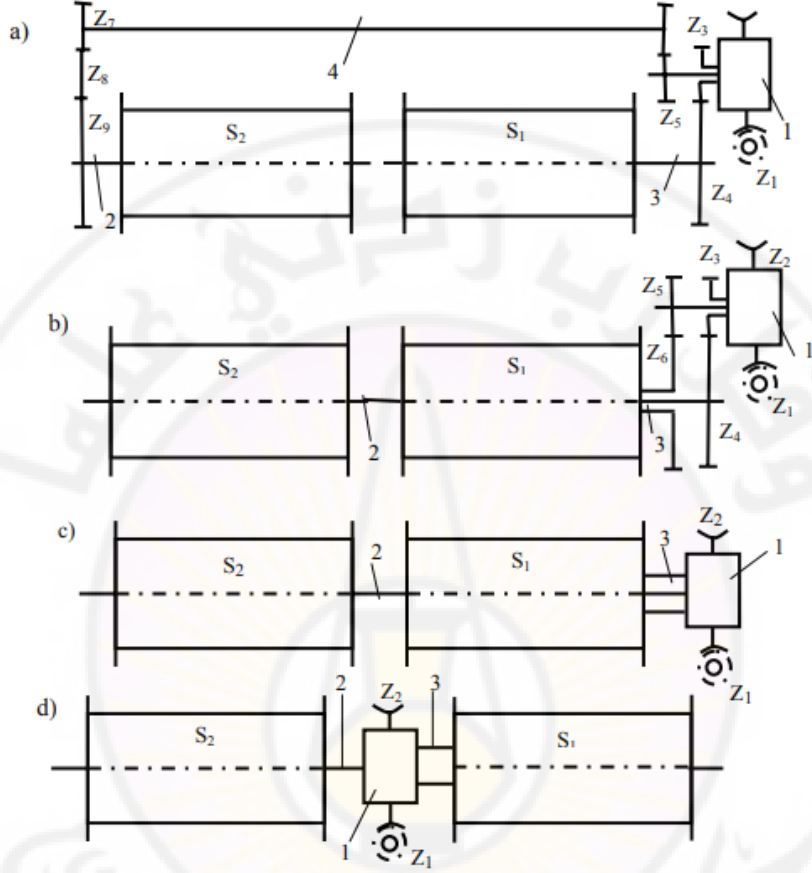
أدت الخصائص التقنية لآلات النسيج غير التقليدية إلى إمكانيات للرسملة الفائقة لسرعات الإدخال من خلال تمديد العروض المفيدة في المشط من 140 سم إلى 540 سم. معظم آلات النسيج غير التقليدية الحالية لها عرض اسمي يتراوح بين 200 سم و 400 سم. يتطلب تمديد عرض عمل آلات النسيج، من ناحية، حل الجوانب المحددة لإعداد السداوات للنسج، ومن ناحية أخرى، تكييف العناصر التكنولوجية لجعل من الممكن إنتاج الأقمشة على صفحة واحدة أو صفائح مضاعفة على نفس الجهاز. ونتيجة لذلك، بالنسبة لآلات النسيج ذات العرض الخلفي الاسمي لأكثر من 250 سم، تم اعتماد خيار تغذية السداء على مطواتين. وبهذه الطريقة يمكن تحضير مطاوي السداء على آلات التسدية والتنشئة الموجودة مع إمكانية استخدامها بكفاءة.

التغذية المتزامنة للسداء على مطواتين تتطلب حلاً إنشائية مناسبة لمنظم السداء لضمان توازن مستويات التوتر والتوحيد الضمني لخصائص الأقمشة التي تم الحصول عليها.

بالنسبة للمنظمات الميكانيكية، تم اعتماد الحل البنائي مع الجهاز التفاضلي 1، والذي يمكن تثبيته جانبيًا (الشكل 3-13 a,b,c) أو مركزيًا (الشكل 3-13 d). من الجهاز التفاضلي، تنتقل الحركة إلى مطاوي السداء S1 و S2 إما مباشرة (الشكل 3-13 c,d) أو من خلال التروس المتوسطة (الشكل 3-13 a,b).

في جميع الحالات ينتج التفاضل تشغيل المطواتين بتوافق صارم مع تباين الشد الملحوظ على مستوى العارضة الخلفية ومع مقدار أقطار كرك السداء. وبالتالي يتم تعويض التفاضلات الهيكلية لمطاوي التي تسببها عيوب ماكينات تحضير السداء. في الوقت نفسه، من الممكن توفير السداء على مطواتين مع اختلافات كبيرة في أقطار الكرك. السلاسل الحركية الإضافية المتداخلة بين الجهاز التفاضلي ومطاوي السداء يحدد اختلاف محدد وتأخير في إرسال الإشارة، والتي تُعزى إلى الخصائص الخاصة بأعضاء العمل (الصلابة، القصور الذاتي). بهذا المعنى، تكون الاختلافات ملحوظة عمليًا في حالة الحالة من (الشكل 3-13 a)، حيث يتم إرسال الإشارة بواسطة عناصر متعددة في لفة S2 (خمسة تروس وعمود وسيط) فقط بواسطة اثنين من التروس في لفة S1.

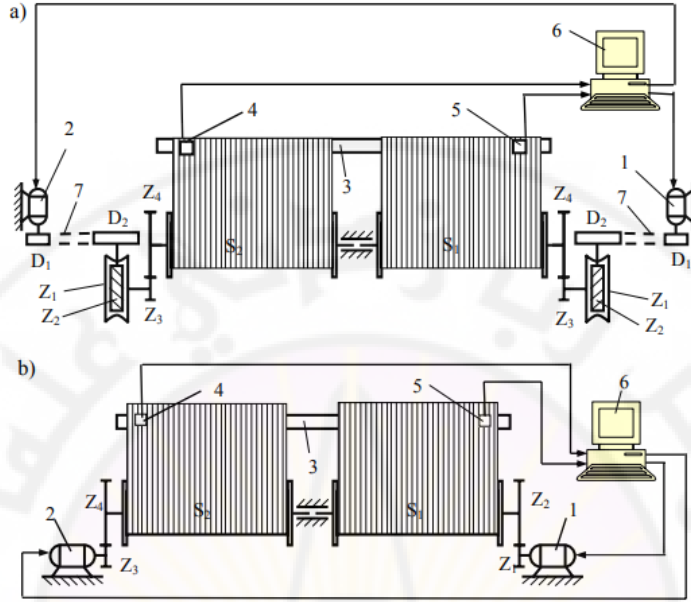
تستخدم آلات النسيج الإلكترونية غير التقليدية أنظمة الدفع المزدوجة ذات المطواتين S1 و S2 بمحركات كهربائية فردية 1 و 2، مع سرعة متغيرة، يتم تنسيق تشغيلها ومراقبتها بشكل مستمر بواسطة معالج دقيق (وحدة مركزية) 6، بناءً على المعلومات



الشكل 3-13: طرق تشغيل المطاوي المزدوجة مع الجهاز التفاضلي

الواردة من أجهزة الاستشعار المتخصصة 4 و 5، مثبتة على مستوى مسند خلفي واحد 3 (الشكل 3-14). تعتمد سرعة المحرك 1 و 2 على توتر السداء، القطر اللحظي لمطواة وكثافة خيوط اللحمة للصنف المشغل. تزداد سرعة المحركات الكهربائية تلقائيًا بمقدار تخفيض أقطار المطاوي.

تسمح هذه الأنظمة بتزويد السداء في ظروف جيدة من على مطواتين مع اختلافات كبيرة في أقطار الكر. تختلف طرق نقل الحركات من المحركات الكهربائية إلى مطاوي السداء اعتمادًا على تصميم الشركة المصنعة. يقدم نظام القيادة الذي تم تنفيذه على آلات النسيج Somet (الشكل 3-14-a) انتقال الحركة من المحركات الكهربائية 1 و 2 إلى المطاوي S1 و S2 بواسطة ناقل الحركة مع العجلات D1، D2 والحزام 7، والمنقل



الشكل 14-3: أنظمة تغذية السداء الإلكترونية من على مطواتين

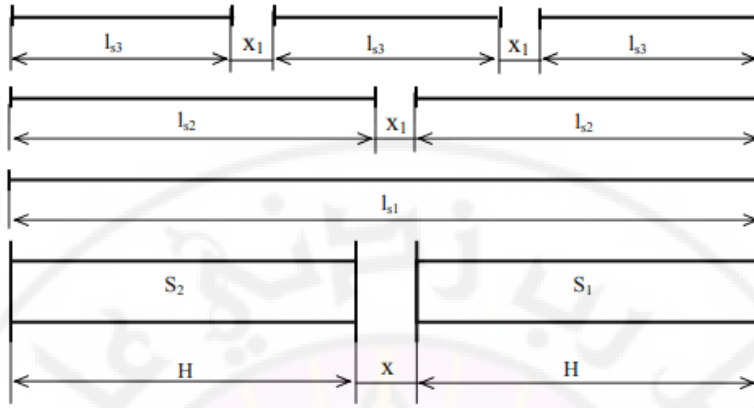
بالمسندونات الدودية Z_1 ، Z_2 وناقل حركة أسطواناني مسنن Z_3 ، Z_4 . في النظام الذي يتم تنفيذه على آلات نسج دورنير (الشكل 14-3-b)، يتم التشغيل عن طريق الإرسال باستخدام التروس أسطواناني Z_1 ، Z_2 و Z_3 ، Z_4 ، والتي تنتج مضاعفات سرعة دوران المحركات الكهربائية 1 و 2 بالمستويات المطلوبة لمطايي السداء S_1 و S_2 .

تطلب تغذية السداء من على مطواتين جوانب تكنولوجية خاصة بخصوص ارتباط عرض (عروض) توضع السداء على المطايي مع عرض (عروض) النسيج (الأقمشة) المنتجة (المنتجة في وقت واحد). يوضح (الشكل 15-3) المخطط الأساسي الذي يسمح بإنشاء هذه الارتباطات.

في حالة صنع نسيج واحد على آلة النسيج عن طريق تغذية السداء من على مطواتين، يتم حساب عرض توضع السداء على المطواة H (أو المسافة بين طارات المطواة) بالعلاقة:

$$H = \frac{l_{s1} - x}{2} \quad (\text{cm}) \quad (3.9)$$

حيث: l_{s1} يمثل العرض السداء بالمشط، (سم)؛
 x - المسافة بين طارات (فلانشات) المطواتين التوأم (سم).
 الأكثر شيوعاً في الممارسة الصناعية هو الإنتاج المتزامن لنسيجين بعرضين متماثلين.



الشكل 3-15: الرسم التخطيطي لحساب عروض العمل عند النسيج من على مطواتين

في هذه الحالة، يتم حسب العرض بالمشط l_{s2} المتناسبة مع نسيج ما بدءًا من مساواة العروض على مستوى الأمشاط وعلى مستويالمطاوي:

$$2 \cdot l_{s2} + x_1 = 2 \cdot H + x \quad (\text{cm}) \quad (3.10)$$

حيث ينتج من:

$$l_{s2} = \frac{2 \cdot H + x - x_1}{2} \quad (\text{cm}) \quad (3.11)$$

$$l_{sn} = \frac{2 \cdot H + x - (n-1) \cdot x_1}{n} \quad (\text{cm}) \quad (3.12)$$

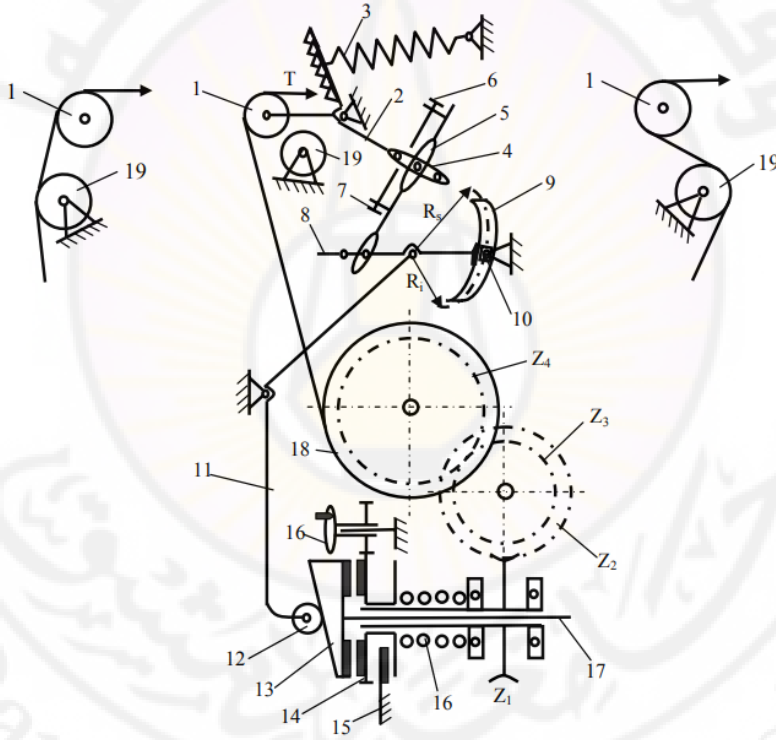
وبالمثل، في حالة التصنيع المتزامن لعدد من الأقمشة ذات العروض المتماثلة، يتم حساب العرض بالمشط l_{sn} المقابل للقماش المنسوج بالعلاقة:

$$l_{sn} = \frac{2 \cdot H + x - (n-1) \cdot x_1}{n} \quad (\text{cm}) \quad (3.13)$$

حيث: x_1 يمثل المسافة بين حواف المطاوي المتجاورة (سم) ؛
 n - عدد الأقمشة المصنوعة في وقت واحد.

3.2.2.2.5 المنظمات السالبة على آلات النسيج غير التقليدية

يعمل منظم السداء السالب، وهو من من تجهيزات آلة نسيج المقذوف (Sulzer أو STB) على أساس تغيرات الجهد المحسوسة على مستوى المسند الخلفي 1 (الشكل 3-16). تتم أيضًا مقارنة اختلافات الجهد هذه متوازنة باستمرار بقوة نابض الشد 3، الذي يشكل القيمة المرجعية. يتضمن بناء وحدة التحكم اقتران الاحتكاك الذي يتكون من القرصين 13 و 14. القرص 13، مزود في الأمام بكامة فضائية، مثبت على العمود 17 الذي يتلقى حركة دوران مستمرة من العمود الرئيسي للآلة بنسبة 1:1. تم تثبيت القرص 14 على جلبة حرة على العمود 17 مع نوابض الضغط 16 والحلزون Z1. يتم توفير كلا القرصين مزودين على الأسطح الداخلية بجوانات مانعة (ferodou gaskets).



الشكل 3-16: منظم سالب على آلة النسيج بقذيفة من نوع STB.

أثناء النسيج، تحدد زيادة توتر السداء T، فوق القيمة المرجعية التي يفرضها النابض (الزنبرك) 3، تستدعي الدوران عكس اتجاه عقارب الساعة للرافعة 2 ونقل الحركة، من خلال العتلات 8 و 11 والأسطوانة 12، للتحكم في إغلاق اقتران الاحتكاك. ونتيجة لذلك، يتم دفع القرص 14 بشكل احتكاكي بواسطة القرص 13 ويتم نقل الحركة إلى مطواة السداء من خلال المسنن الدودي Z1 والعجلة الدودية Z2 والتروس الأسطوانية Z3 و Z4.

زمن إغلاق اقتران الاحتكاك، وضمنًا، تتناسب زاوية دوران المطواة لتغذية السداء بشكل مباشر مع تذبذبات المسند الخلفي الناتجة عن زيادة التوتر.

في نفس الوقت، كلما تم تفريغ المطواة 18، وقت إغلاق أداة التوصيل يزداد بزيادة زاوية دوران المطواة وفقًا لذلك، من أجل تعويض انخفاض القطر وتغذية كميات السداء اللازمة للنسيج. في هذا التصحيح لزاوية دوران مطواة السداء يساهم بشكل كبير شكل الشريحة (الكوليسة) 9، المثبتة على حجر الشريحة 10. تذبذبات المسند الخلفي الناجمة عن اختلاف شد السداء تؤدي إلى تحريك التلامس بين الشريحة وحجر الشريحة من نصف قطر كبير R_s إلى نصف قطر أصغر R_i وإرسال الأمر المقابل لإغلاق اقتران الاحتكاك.

يتم اعتماد مقدار شد السداء الأولي وفقًا لخصائص الخيوط التي يتم استخدامها عن طريق موضع الزنبرك 3 على ذراع الرافعة 2. يمكن ضبط حساسية العمل للمنظم عن طريق البراغي 6 و 7، المرفقة بالرافعة 5. إمكانات تشغيل المنظم تمتد من المعايير المناسبة لموضع الإمساك بالشريحتين (الكوليستين) 4 و 5، وكذلك لوضع ربط القضيب بالرافعة 8.

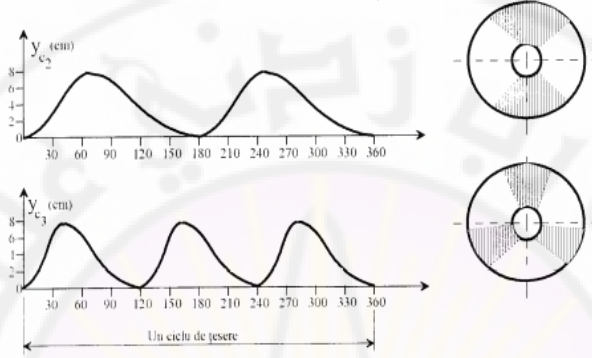
يوفر وجود المسند الخلفي الثاني 19 إمكانية تعديل مسار إدارة السداء طبقاً لخصوصيات الخيوط والأصناف المشغلة. عند صنع الأقمشة المتوسطة، يتم تضخيم زاوية التفاف السداء، والتوتر ضمنيًا، عن طريق تحريك المسند 19 إلى الخارج، بحيث يتم كسر مستوى الخيوط التي تتحرك من المطواة 18 إلى المسند الخلفي 1. عند صنع الأقمشة الثقيلة، يتم تضخيم زاوية الاحتضان (الالتفاف)، وشد السداء، على التوالي، عن طريق تحريك المسند 19 نحو داخل الآلة.

تباين توتر السداء في دورة نسجه واحدة يؤثر بشكل حاسم الشكل الخارجي للكامة المرفقة بالقرص 13. من أجل تحسين ظروف توريد السداء تقوم الشركة المصنعة بتجهيز آلة النسيج STB بأقراص بها حذبات ذات بروزين أو ثلاثة على المحيط. هذا يخلق إمكانية تغذية السداء بالتسلسل خلال دورة النسيج والحفاظ على مستوى التوتر ضمن حدود التباين المحدودة.

التشكيلات الجانبية والأمامية لكلا النوعين من الكامات يظهر في (الشكل 3-17). يتم توزيع أشكال الكامة بالتساوي على المحيط مع تحول 180° ، للكامات ذات بروزين و 120° ، للكامات ذات ثلاثة بروزات. يوفر هذا التوزيع إمكانية إغلاق اقتران الاحتكاك. مرتين أو ثلاث مرات في دورة النسيج وتغذية كميات من السداء اللازمة للتعويض عن زيادة التوتر.

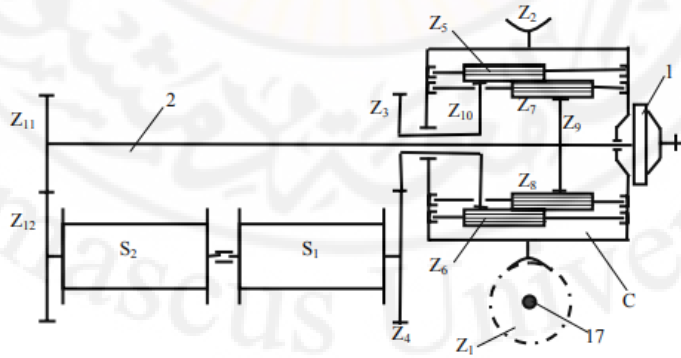
يحدد تغيير موضع القرص 13 على العمود 17 (الشكل 3-16) التغيير المقابل لموقف المحيط الخارجي (الملفات) فيما يتعلق بالمنشأ المعتبر في كل دورة نسج. ونتيجة لذلك، يتم أيضًا تعديل الفواصل الزمنية التي يتم فيها تدفق السداء، مع التأثيرات السلبية أو الإيجابية التي تتجلى بسبب طريقة التزامن مع عمل الآليات الأخرى للآلة. بالنظر إلى التطور الدوري لمراحل تكوين النسيج، بالإضافة إلى الظروف الديناميكية لإجهاد الخيوط في كل دورة نسج، من الضروري تغذية السداء خلال فترات التوتر، على

التوالي أثناء تكوين النفس وأثناء صم خيوط اللحمة. يساعد هذا العرض المتسلسل، باستخدام الكامات ذات المحيط الخارجي المتعددة، على تقليل وقت الاستجابة مع الحفاظ على الجهد داخل حدود التباين الضيقة. يتم تسجيل وقت الاستجابة بأقل قيمة في الكاما مع 3 بروتات محيطية.



الشكل 17-3: الأشكال المطورة والجبهة للكامات

في بناء منظم السداء السلبي من آلة النسيج مع نوع المقذوف STB يتم تضمين تفاضلي يتم عرض مخططه في (الشكل 18-3) يتم تثبيت الترس التفاضلي على جانب علبة الإطلاق وينقل الحركة إلى المطواة S1 من خلال التروس Z3 و Z4 وإلى المطواة S2 عبر العمود 2 والتروس Z11 و Z12. يتكون التفاضل من علبة مبيت C متكامل مع عجلة الدودة Z2 التي تتلقى الحركة من المسنن الدودي Z1. داخل العلبة التفاضلية يتم تركيب العجلات المركزية (الشمسية) Z9، Z10، وعجلات الكوكبية Z5، Z6، Z7 و Z8. تشترك العجلات الكوكبية بقطعتين على اثنين، على التوالي Z5 مع Z6 و Z7 مع Z8، وتشغل كل من العجلات الشمسية بعجلتين تابعتين، على التوالي Z9 مع Z7 و Z8



الشكل 18-3: الجهاز التفاضلي لمنظم السداء على آلة النسيج بنوع قذيفة STB

و Z10 مع Z5 و Z6. يعمل التفاضل ويحقق تجانس توترات السداء التي تم تطويرها من على مطواتين من خلال الجمع بين حركتين: يتم إنشاء حركة بواسطة مطاوي السداء

التي تحدد ميل المسننات الكوكبية للتدوير حول محاورها الخاصة، من خلال التدرج على أسنان التروس المركزية، حتى توازن الإجهاد، ويتم فرض الحركة الثانية على العلبة C بفعل المسنن الدودي $Z1$ نتيجة لإغلاق اقتران الاحتكاك.

اعتمادًا على قيم نصف قطر كرساء من على المطواتين $R1$ و $R2$ وقيمة الزاوية α لتدوير غلاف الجهاز التفاضلي بواسطة المسنن الدودي $Z1$ ، في تشغيل الجهاز التفاضلي، يتم تمييز الحالات التالية:

(أ) بالنسبة للقيم المتساوية لنصف القطر الذي ينساب (يكر)، $R1 = R2 = R$ ، فإن عزوم القوى التي تظهر على مستوى العجلات الكوكبية متوازنة بشكل متبادل، بحيث تؤدي فقط حركة الدوران حول المحور المركزي للإسكان التفاضلي الذي يحدد تشغيل القوائم مع الزوايا المتساوية، $\phi_1 = \phi_2 = \phi$ ، ضمناً التدفق بكميات متساوية من السداء من على كلا المطواتين، $L1 = L2 = L$. لذلك، يتم حساب زاوية ϕ للدوران للمطوي $S1$ و $S2$ والطول L للسداء المتدفق المغذي عليها بالعلاقات:

$$\varphi = \alpha \cdot \frac{Z_3}{Z_4} = \alpha \cdot \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \quad (\text{rad}) \quad (3.14)$$

$$L = R \cdot \varphi = R \cdot \alpha \cdot \frac{Z_3}{Z_4} = R \cdot \alpha \cdot \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \quad (\text{mm}) \quad (3.15)$$

(ب) لقيم نصف قطر الانسياب المختلفة، $R1 \neq R2$ ، التوتر غير المتساوي للسداوات من على كلا المطواتين يتسبب في عزوم مختلفة من القوى التي تعمل على مستوى المسننات الكوكبية، مما يؤدي إلى دورانها حول محاورها حتى تتم موازنة التوترات. في الوقت نفسه، تحدث حركة المسننات الكوكبية حول محور الجهاز التفاضلي بسبب التأثيرات التي يفرضها اقتران الاحتكاك من خلال المسنن الدودي $Z1$. ونتيجة لذلك، يتم تمييز الزوايا ϕ_1 و ϕ_2 لدوران كلا المطواتين وضمناً أطوال السداء $L1$ ، $L2$ المتدفقة منها فهي مختلفة بشكل تناسبي. في هذه الحالة، يتم الحصول على البرهان التحليلي لنموذج التعطيل بناءً على تكافؤ سرعات التغذية للسداوات من على المطواتين، $V1 = V2$ ، وعلى العلاقة المحددة للفرق:

$$V_1 = V_2 \Leftrightarrow R_1 \cdot \varphi_1 = R_2 \cdot \varphi_2 \quad (3.16)$$

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 2 \cdot \alpha \quad (3.17)$$

بالاستبدال بـ العلاقة (3.17) لـ ϕ_1 ، بالصيغة التحليلية التي تم الحصول عليها من (3.16) تنتج العلاقة التي على أساسها يمكن تفسير نتائج عمل الجهاز التفاضلي:

$$\phi_2 \cdot \left(\frac{R_2}{R_1} + 1 \right) = 2 \cdot \alpha \quad (3.18)$$

تفسير العلاقة (3.18)، اعتمادًا على مقدار أقطار المطاوي R_1 و R_2 ، يوضح الحالات التالية:

- بالنسبة لـ $R_2 > R_1$ ينتج عنه تشغيل المطواتين بزوايا مختلفة، على التوالي المطواة S_1 بزواية $\alpha < \phi_1$ والمطواة S_2 بزواية $\alpha < \phi_2$ ؛
- بالنسبة لـ $R_1 > R_2$ ينتج عنه تشغيل المطواتين بزوايا مختلفة، على التوالي المطواة S_1 بزواية $\alpha < \phi_1$ والمطواة S_2 بزواية $\alpha > \phi_2$ ؛
- بالنسبة لـ $R_1 = R_2$ ، يتم الحصول على دوران كلا المطواتين بزوايا متساوية.
- نتيجة لذلك، يتم تمييز تشغيل المطاوي، بحيث تتطلب المطواة ذات نصف القطر الأصغر زاوية دوران أكبر، في ظروف الحفاظ على مساواة كميات السداء المتدفقة من كلا المطواتين.

في الوقت نفسه، يشكل الفرق في توتر السداوات على المطواتين القوة النشطة التي تحدد تحركات العجلات الكوكبية حول محاورها الخاصة في نفس الوقت مع الحركة حول المحور المركزي مع علبة الجهاز التفاضلي. للإثبات التحليلي للتساوي في أطوال السداء المتدفقة من على كلا المطواتين تؤخذ بالاعتبار تعبيرات الزوايا ϕ_1 و ϕ_2 من العلاقات (3.16) و (3.18):

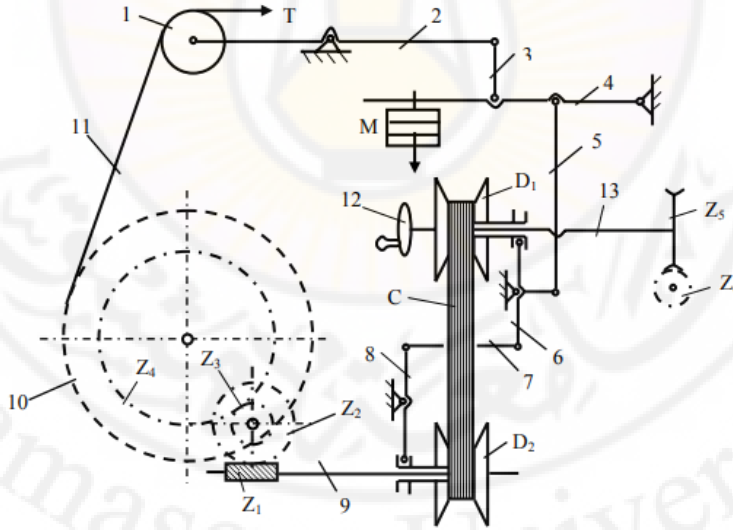
$$\phi_1 = \frac{R_2}{R_1} \cdot \phi_2 = \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_2}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \quad (\text{rad}) \quad (3.19)$$

$$\phi_2 = \frac{2 \cdot \alpha}{\frac{R_2}{R_1} + 1} = \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_1}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \quad (\text{rad}) \quad (3.20)$$

$$L_1 = R_1 \cdot \phi_1 = R_1 \cdot \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_2}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} = \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_1 \cdot R_2}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \quad (\text{mm}) \quad (3.21)$$

$$L_2 = R_2 \cdot \phi_2 = R_2 \cdot \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_1}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_{11}}{Z_{12}} = \frac{2 \cdot \alpha \cdot R_2 \cdot R_1}{R_2 + R_1} \cdot \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \quad (\text{mm}) \quad (3.22)$$

تركيب الحافة (الفلانشة) 1 على العمود 2 (الشكل 3-18)، بحيث يكون المظهر الجانبي متجهًا إلى الخارج، يسمح بتشغيل المنظم مع التمايز المتوافق للحركات في كلا مطوأتي السداء بالعلاقة مع توتر السداوات وضمنًا مع أقطار التدفق لهذه السداوات. يحدد موضع الحافة (الفلانشة) 1، مع التشكيل الجانبي (profile) للدخل، تضامن (تماسك) العلبة C مع المحور 2 وتشغيلها المتزامن. يستخدم هذا العيار على آلات نسج المقذوفات ذات المغذاة بمطواة سداء واحدة. في بعض آلات النسيج غير التقليدية، مع الرابير أو النفائة بالهواء، يتم استخدام منظمات السداء من نوع Hunt السلبية، حيث يتم الحصول على تشغيل السداء 10 عن طريق متغير السرعة الذي يتكون من عجلات الحزام D1 و D2 والحزام C (الشكل 3-19). تم تصنيع العجلات D1 و D2، المثبتة على العمود 13 و 9، من قرصين: أحدهما مثبت على العمود، والآخر مع إمكانية الحركة المحورية، بمساعدة العتلات 6 و 8. لتشغيل ماكينة النسيج من خلال العمود 13، توضع بالحركة الدورانية المتجانسة العجلة D1 بنسبة مفروضة. إن تذبذبات المسند الخلفي 1، بسبب اختلافات التوتر في السداء 11، تحدد، من خلال الرافعة 2، القضبان 3، 5 والأذرع 4، 6، 8، تغيير المسافة بين أقراص العجلات وموقع الحزام C على هذه. ونتيجة لذلك، يتم تعديل سرعة العمود 9 بشكل متناسب، وبشكل ضمني، السرعة المرسلة إلى مطواة السداء 10 من خلال التروس Z1-Z4.



الشكل 3-19: رسم تخطيطي لمنظم السداء من نوع Hunt

إن وجود متغير السرعة في بناء المنظم يمنحه حساسية خاصة ووقت استجابة أقل لأنه يمكن تشغيل مطواة السداء 10 في أي وقت خلال دورة النسيج، عندما يحدث تغير كبير في الجهد.

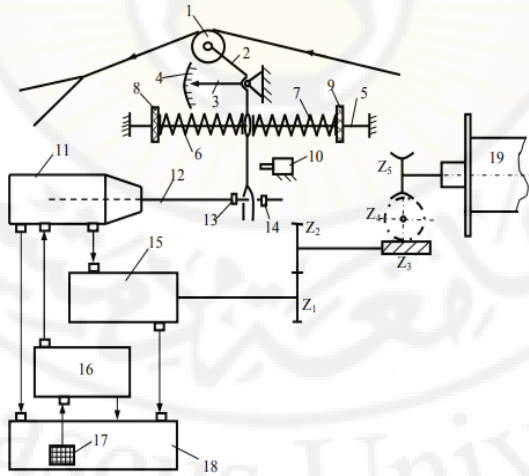
إن تحرير كميات السدء اللازمة للنسيج يحدد عودة المسند الخلفي 1 إلى الوضع الأولي، في ظل عمل القيم لمرجعية المقدمة من الكتل M المعلقة على الرافعة 4. يتم تعديل قيمة التوتر الثابت الأولي وفقاً لخصائص الخيوط والأصناف المشغلة وكذلك من خلال مقدار الكتلة M ومن خلال موقعها على الرافعة 4.

منظم السدء السالب على آلات النسيج الهيدروليكية

على آلات النسيج الهيدروليكية يستخدم منظم سالب للسدء، يوجد في بنائه محرك هيدروليكي 15، والذي ينقل إلى مطواة السدء 19 سرعة متغيرة، من خلال التروس Z_1 و Z_2 والتروس الدودية المزوجة $Z_3 - Z_4 - Z_5$ (الشكل 3.20). بمساعدة المضخة 16 يتم تدوير الزيت تحت ضغط 18 ضغط جوي atm في دائرة مغلقة والتي تشمل: الصمام 11، والمحرك المائي 15، وخزان الزيت 18 وجميع أنابيب التوصيل بينهما. لضمان التشغيل السليم والمناسب لعناصر الدائرة الهيدروليكية يزود بالفلتر (المرشح) 17، الذي يحتفظ بجميع الشوائب في الزيت.

تتكون القيمة المرجعية من نوابض الضغط 6، 7 المثبتة على القضيب 5 هذا من جهة، ومن ذراع الرافعة 2 من جهة أخرى. تذبذب العارضة الخلفية 1، الناجم عن اختلافات التوتر في السدء، يحدد، من خلال الرافعة 2 والمحددات 13، 14، حركة القضيب 12 مع المكبس الذي يوجد بداخل جسم الصمام 11.

تؤدي زيادة توتر السدء على القيمة التي تفرضها الكمية المرجعية إلى عمل ذراع الرافعة 2 على المحدد 14، وعلى التوالي، زيادة تدفق الزيت الذي يمر من الصمام إلى المحرك المائي. ونتيجة لذلك، فإنه يزيد من سرعة المحرك المائي، وبشكل ضمني،



الشكل 3-20: مخطط منظم السدء بمحرك هيدروليكي

السرعة المنقولة إلى مطواة السدء 19 في ارتباط وثيق مع تغير توتر السدء. إن تدوير المطواة وتحرير السدء يقلل من توتره بحيث يعود المسند الخلفي إلى موضعه الأصلي تحت تأثير القيمة المرجعية. في الوقت نفسه، يعمل الذراع 2 على المحدد 13

ويحرك قضيب الصمام 12 مما يقلل من تدفق الزيت إلى المحرك المائي وسرعة مطواة السداء، على التوالي.

الحد الأدنى للسرعة للمحرك الهيدروليكي هو 6-8 دورة في الدقيقة ويتوافق مع نسج المطواة المليئة، ويتم الحصول على أقصى سرعة عند الفتح الكامل للصمام، وهو مرتبط بسرعة آلة النسيج (الجدول 3-1). يتم الحصول على السرعة القصوى للمحرك الهيدروليكي دائماً عند فك الالتفاف (الكر، الانسياب، التدفق) من الحد الأدنى للقطر (في نهاية المطواة).

الجدول رقم 3-1: القيم القصوى لسرعة المحرك المائي

الرقم	سرعة آلة النسيج (د/دقيقة)	السرعة القصوى للمحرك الهيدروليكي (د/دقيقة)
1	300	266
2	400	355
3	500	443
4	600	532

تسمح الحساسية الخاصة لعناصر المنظم بالتصحيح المستمر لتوتر السداء، والذي يتغير في حدود ضيقة للغاية، وكذلك الإمداد الإيقاعي لأطوال السداء المطلوبة للنسيج، في تزامن كامل مع الآليات الأخرى لآلة النسيج، على ترددات عمل عالية. تتأثر حساسية المنظم بالمواضع المتبادلة للمحددات 13 و 14 فيما يتعلق بذراع الرافعة 2.

يتم تجنب التلف في حدوث أوجه القصور في تشغيل المنظم الذي يتسبب في حدوث زيادات مفاجئة ومبالغ فيها في توتر السداء بواسطة الملامس (عنصر التماس) 10، والذي يؤدي عند التذبذب الواسع للرافعة 2، إلى إيقاف ماكينة النسيج. لا يمكن إعادة التشغيل إلا بعد إزالة السبب الذي تسبب في زيادة الجهد بشكل مفرط وتشغيل مشغل المراقبة، على التوالي.

يمكن على الآلة الهيدروليكية تشغيل مجموعة متنوعة من الأصناف، بكثافات باللحمة تتراوح بين 3.5 خيط / سم و 78 خيط / سم، عن طريق استخدام نسب 1: 1 و 1: 2 و 1: 1. 2 لنقل الحركة من المحرك المائي 15 إلى المسنن الدودي Z3. يوضح الجدول رقم 3.2 مجالات تغطية الكثافات باللحمة لنسب انتقال الحركة المحددة أعلاه، عندما يكون قطر مطواة السداء 800 مم وتتراوح سرعة الماكينة من 300 دورة/د إلى 600 دورة/د.

الجدول رقم 3-2: إمكانيات ضبط كثافات الخيط اللحمة

نسبة نقل الحركة Z1: Z2	سرعة آلة النسيج (دورة/دقيقة)						
	300	350	400	450	500	550	600
2:1	3,5-16	3,5-19	3,5-22	3,5-25	3,5-27	3,5-30	3,5-33
1:1	6-33	6-38	6-44	6-50	6-55	6-61	6-66
1:2	13-66	13-78	-	-	-	-	-

منظمات السداء الإلكترونية

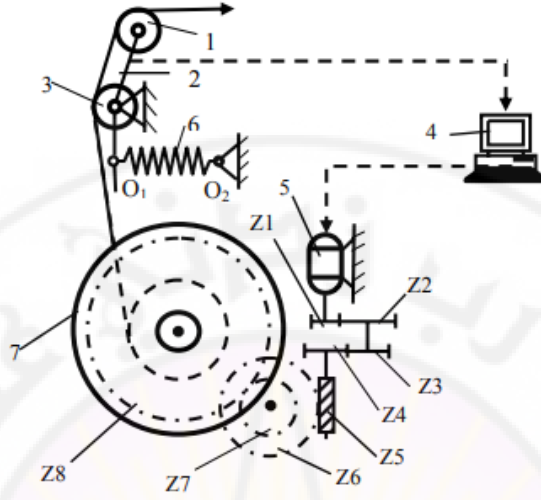
تغذية السداء على آلات النسيج غير التقليدية الحالية يتم الحصول عليها بمساعدة منظمات السداء الإلكترونية التي تتضمن في بنائها محركاً كهربائياً بالتيار المستمر، خطوة بخطوة، مع سرعة متغيرة يتم تنسيق تشغيل وحدة التحكم بشكل ضمني وتشغيل مطواة السداء بواسطة المحرك الكهربائي بشكل دائم بواسطة المعالج الدقيق من معدات الماكينة بناءً على المعلومات المتعلقة بتغيرات الجهد لخيوط السداء التي توفرها المستشعرات المثبتة في المسند الخلفي. في جميع الحالات، تنتمي العارضة الخلفية إلى نظام متأرجح متوازن باستمرار بحجم القوة المرجعية (عادة قوة التوتر أو زنبرك الضغط).

يوفر المنظم إمكانية الضبط التلقائي لسرعة المطواة، ضمن حدود واسعة، وفقاً لقطر السداء وكثافة خيوط اللحمة المطلوبة للمادة المصنعة. كيفية أخذ المعلومات حول اختلافات توتر السداء ومعالجتها في الوحدة المركزية للجهاز متبوعاً بإرسال الأوامر إلى محرك التدوير يؤدي مباشرة إلى تقليل وقت الاستجابة والحفاظ على فترة محدودة من تغير توتر السداء في ظروف نظام عالي السرعة (500-1000 دورة/دقيقة).

منظم السداء الإلكتروني المجهزة به آلة النسيج سومت ثيما 11 إكسل Somet Thema

11 Excel

في منظم السداء الإلكتروني المجهزة به آلة لنسيج سومت ثيما 11 إكسل Somet Thema 11 Excel (الشكل 3-21)، تنتقل الحركة من المحرك الكهربائي 5 إلى المطواة السداء 7 عبر التروس الأسطوانية Z1 و Z2 و Z3 و Z4 والتروس الدودية Z5 - Z6 و التروس الأسطوانية Z7، Z8. يتم تشغيل المطواة لأجل تدفق السداء بواسطة المحرك الكهربائي 5، الذي يتحكم فيه المعالج الدقيق للآلة 4، بالارتباط مع المعلومات الواردة من مستشعر العارضة الخلفية ومع ما يلزم من سداء للحصول على نسيج ببنية معينة (بكثافة الخيوط اللحمة المطلوبة). يتم تمييز زوايا دوران مطولة السداء لدورات النسيج المتتالية بهدف الحفاظ على توتر السداء في نطاق ضيق من الاختلاف حول القيمة المرجعية في نفس الوقت مع التغذية المستمرة لأطوال السداء اللازمة لتشكيل النسيج عند تردد عمل آلة النسيج (300-600) دورة/دقيقة. يمكن تغيير القيمة المرجعية المحددة ضمن حدود معينة من لوحة مفاتيح الكمبيوتر بالجهاز. في نفس الوقت، من خلال الأوامر المنقولة إلى المحرك الكهربائي، من الضروري زيادة سرعة المطواة مع انخفاض قطر التدفق على المطواة. يتم تحقيق حل هذه المتطلبات الوظيفية من خلال اعتماد المدى المقابل لتغير سرعة المحرك الكهربائي. يتم الحصول على تمديد نطاق الكثافات الممكنة في اللحمة عن طريق إدخال في بناء المنظم أربع عجلات متغيرة (Z1 = 24، 40، 60، Z2 = 60، 80، 96، Z3 = 24، 40، 60، 80، 96، Z4 = 24، 40، 60، 80، 96، 120، 144، 160، 180، 200، 220، 240، 260، 280، 300، 320، 340، 360، 380، 400، 420، 440، 460، 480، 500، 520، 540، 560، 580، 600، 620، 640، 660، 680، 700، 720، 740، 760، 780، 800، 820، 840، 860، 880، 900، 920، 940، 960، 980، 1000، 1020، 1040، 1060، 1080، 1100، 1120، 1140، 1160، 1180، 1200، 1220، 1240، 1260، 1280، 1300، 1320، 1340، 1360، 1380، 1400، 1420، 1440، 1460، 1480، 1500، 1520، 1540، 1560، 1580، 1600، 1620، 1640، 1660، 1680، 1700، 1720، 1740، 1760، 1780، 1800، 1820، 1840، 1860، 1880، 1900، 1920، 1940، 1960، 1980، 2000، 2020، 2040، 2060، 2080، 2100، 2120، 2140، 2160، 2180، 2200، 2220، 2240، 2260، 2280، 2300، 2320، 2340، 2360، 2380، 2400، 2420، 2440، 2460، 2480، 2500، 2520، 2540، 2560، 2580، 2600، 2620، 2640، 2660، 2680، 2700، 2720، 2740، 2760، 2780، 2800، 2820، 2840، 2860، 2880، 2900، 2920، 2940، 2960، 2980، 3000، 3020، 3040، 3060، 3080، 3100، 3120، 3140، 3160، 3180، 3200، 3220، 3240، 3260، 3280، 3300، 3320، 3340، 3360، 3380، 3400، 3420، 3440، 3460، 3480، 3500، 3520، 3540، 3560، 3580، 3600، 3620، 3640، 3660، 3680، 3700، 3720، 3740، 3760، 3780، 3800، 3820، 3840، 3860، 3880، 3900، 3920، 3940، 3960، 3980، 4000، 4020، 4040، 4060، 4080، 4100، 4120، 4140، 4160، 4180، 4200، 4220، 4240، 4260، 4280، 4300، 4320، 4340، 4360، 4380، 4400، 4420، 4440، 4460، 4480، 4500، 4520، 4540، 4560، 4580، 4600، 4620، 4640، 4660، 4680، 4700، 4720، 4740، 4760، 4780، 4800، 4820، 4840، 4860، 4880، 4900، 4920، 4940، 4960، 4980، 5000، 5020، 5040، 5060، 5080، 5100، 5120، 5140، 5160، 5180، 5200، 5220، 5240، 5260، 5280، 5300، 5320، 5340، 5360، 5380، 5400، 5420، 5440، 5460، 5480، 5500، 5520، 5540، 5560، 5580، 5600، 5620، 5640، 5660، 5680، 5700، 5720، 5740، 5760، 5780، 5800، 5820، 5840، 5860، 5880، 5900، 5920، 5940، 5960، 5980، 6000، 6020، 6040، 6060، 6080، 6100، 6120، 6140، 6160، 6180، 6200، 6220، 6240، 6260، 6280، 6300، 6320، 6340، 6360، 6380، 6400، 6420، 6440، 6460، 6480، 6500، 6520، 6540، 6560، 6580، 6600، 6620، 6640، 6660، 6680، 6700، 6720، 6740، 6760، 6780، 6800، 6820، 6840، 6860، 6880، 6900، 6920، 6940، 6960، 6980، 7000، 7020، 7040، 7060، 7080، 7100، 7120، 7140، 7160، 7180، 7200، 7220، 7240، 7260، 7280، 7300، 7320، 7340، 7360، 7380، 7400، 7420، 7440، 7460، 7480، 7500، 7520، 7540، 7560، 7580، 7600، 7620، 7640، 7660، 7680، 7700، 7720، 7740، 7760، 7780، 7800، 7820، 7840، 7860، 7880، 7900، 7920، 7940، 7960، 7980، 8000، 8020، 8040، 8060، 8080، 8100، 8120، 8140، 8160، 8180، 8200، 8220، 8240، 8260، 8280، 8300، 8320، 8340، 8360، 8380، 8400، 8420، 8440، 8460، 8480، 8500، 8520، 8540، 8560، 8580، 8600، 8620، 8640، 8660، 8680، 8700، 8720، 8740، 8760، 8780، 8800، 8820، 8840، 8860، 8880، 8900، 8920، 8940، 8960، 8980، 9000، 9020، 9040، 9060، 9080، 9100، 9120، 9140، 9160، 9180، 9200، 9220، 9240، 9260، 9280، 9300، 9320، 9340، 9360، 9380، 9400، 9420، 9440، 9460، 9480، 9500، 9520، 9540، 9560، 9580، 9600، 9620، 9640، 9660، 9680، 9700، 9720، 9740، 9760، 9780، 9800، 9820، 9840، 9860، 9880، 9900، 9920، 9940، 9960، 9980، 10000، 10020، 10040، 10060، 10080، 10100، 10120، 10140، 10160، 10180، 10200، 10220، 10240، 10260، 10280، 10300، 10320، 10340، 10360، 10380، 10400، 10420، 10440، 10460، 10480، 10500، 10520، 10540، 10560، 10580، 10600، 10620، 10640، 10660، 10680، 10700، 10720، 10740، 10760، 10780، 10800، 10820، 10840، 10860، 10880، 10900، 10920، 10940، 10960، 10980، 11000، 11020، 11040، 11060، 11080، 11100، 11120، 11140، 11160، 11180، 11200، 11220، 11240، 11260، 11280، 11300، 11320، 11340، 11360، 11380، 11400، 11420، 11440، 11460، 11480، 11500، 11520، 11540، 11560، 11580، 11600، 11620، 11640، 11660، 11680، 11700، 11720، 11740، 11760، 11780، 11800، 11820، 11840، 11860، 11880، 11900، 11920، 11940، 11960، 11980، 12000، 12020، 12040، 12060، 12080، 12100، 12120، 12140، 12160، 12180، 12200، 12220، 12240، 12260، 12280، 12300، 12320، 12340، 12360، 12380، 12400، 12420، 12440، 12460، 12480، 12500، 12520، 12540، 12560، 12580، 12600، 12620، 12640، 12660، 12680، 12700، 12720، 12740، 12760، 12780، 12800، 12820، 12840، 12860، 12880، 12900، 12920، 12940، 12960، 12980، 13000، 13020، 13040، 13060، 13080، 13100، 13120، 13140، 13160، 13180، 13200، 13220، 13240، 13260، 13280، 13300، 13320، 13340، 13360، 13380، 13400، 13420، 13440، 13460، 13480، 13500، 13520، 13540، 13560، 13580، 13600، 13620، 13640، 13660، 13680، 13700، 13720، 13740، 13760، 13780، 13800، 13820، 13840، 13860، 13880، 13900، 13920، 13940، 13960، 13980، 14000، 14020، 14040، 14060، 14080، 14100، 14120، 14140، 14160، 14180، 14200، 14220، 14240، 14260، 14280، 14300، 14320، 14340، 14360، 14380، 14400، 14420، 14440، 14460، 14480، 14500، 14520، 14540، 14560، 14580، 14600، 14620، 14640، 14660، 14680، 14700، 14720، 14740، 14760، 14780، 14800، 14820، 14840، 14860، 14880، 14900، 14920، 14940، 14960، 14980، 15000، 15020، 15040، 15060، 15080، 15100، 15120، 15140، 15160، 15180، 15200، 15220، 15240، 15260، 15280، 15300، 15320، 15340، 15360، 15380، 15400، 15420، 15440، 15460، 15480، 15500، 15520، 15540، 15560، 15580، 15600، 15620، 15640، 15660، 15680، 15700، 15720، 15740، 15760، 15780، 15800، 15820، 15840، 15860، 15880، 15900، 15920، 15940، 15960، 15980، 16000، 16020، 16040، 16060، 16080، 16100، 16120، 16140، 16160، 16180، 16200، 16220، 16240، 16260، 16280، 16300، 16320، 16340، 16360، 16380، 16400، 16420، 16440، 16460، 16480، 16500، 16520، 16540، 16560، 16580، 16600، 16620، 16640، 16660، 16680، 16700، 16720، 16740، 16760، 16780، 16800، 16820، 16840، 16860، 16880، 16900، 16920، 16940، 16960، 16980، 17000، 17020، 17040، 17060، 17080، 17100، 17120، 17140، 17160، 17180، 17200، 17220، 17240، 17260، 17280، 17300، 17320، 17340، 17360، 17380، 17400، 17420، 17440، 17460، 17480، 17500، 17520، 17540، 17560، 17580، 17600، 17620، 17640، 17660، 17680، 17700، 17720، 17740، 17760، 17780، 17800، 17820، 17840، 17860، 17880، 17900، 17920، 17940، 17960، 17980، 18000، 18020، 18040، 18060، 18080، 18100، 18120، 18140، 18160، 18180، 18200، 18220، 18240، 18260، 18280، 18300، 18320، 18340، 18360، 18380، 18400، 18420، 18440، 18460، 18480، 18500، 18520، 18540، 18560، 18580، 18600، 18620، 18640، 18660، 18680، 18700، 18720، 18740، 18760، 18780، 18800، 18820، 18840، 18860، 18880، 18900، 18920، 18940، 18960، 18980، 19000، 19020، 19040، 19060، 19080، 19100، 19120، 19140، 19160، 19180، 19200، 19220، 19240، 19260، 19280، 19300، 19320، 19340، 19360، 19380، 19400، 19420، 19440، 19460، 19480، 19500، 19520، 19540، 19560، 19580، 19600، 19620، 19640، 19660، 19680، 19700، 19720، 19740، 19760، 19780، 19800، 19820، 19840، 19860، 19880، 19900، 19920، 19940، 19960، 19980، 20000، 20020، 20040، 20060، 20080، 20100، 20120، 20140، 20160، 20180، 20200، 20220، 20240، 20260، 20280، 20300، 20320، 20340، 20360، 20380، 20400، 20420، 20440، 20460، 20480، 20500، 20520، 20540، 20560، 20580، 20600، 20620، 20640، 20660، 20680، 20700، 20720، 20740، 20760، 20780، 20800، 20820، 20840، 20860، 20880، 20900، 20920، 20940، 20960، 20980، 21000، 21020، 21040، 21060، 21080، 21100، 21120، 21140، 21160، 21180، 21200، 21220، 21240، 21260، 21280، 21300، 21320، 21340، 21360، 21380، 21400، 21420، 21440، 21460، 21480، 21500، 21520، 21540، 21560، 21580، 21600، 21620، 21640، 21660، 21680، 21700، 21720، 21740، 21760، 21780، 21800، 21820، 21840، 21860، 21880، 21900، 21920، 21940، 21960، 21980، 22000، 22020، 22040، 22060، 22080، 22100، 22120، 22140، 22160، 22180، 22200، 22220، 22240، 22260، 22280، 22300، 22320، 22340، 22360، 22380، 22400، 22420، 22440، 22460، 22480، 22500، 22520، 22540، 22560، 22580، 22600، 22620، 22640، 22660، 22680، 22700، 22720، 22740، 22760، 22780، 22800، 22820، 22840، 22860، 22880، 22900، 22920، 22940، 22960، 22980، 23000، 23020، 23040، 23060، 23080، 23100، 23120، 23140، 23160، 23180، 23200، 23220، 23240، 23260، 23280، 23300، 23320، 23340، 23360، 23380، 23400، 23420، 23440، 23460، 23480، 23500، 23520، 23540، 23560، 23580، 23600، 23620، 23640، 23660، 23680، 23700، 23720، 23740، 23760، 23780، 23800، 23820، 23840، 23860، 23880، 23900، 23920، 23940، 23960، 23980، 24000، 24020، 24040، 24060، 24080، 24100، 24120، 24140، 24160، 24180، 24200، 24220، 24240، 24260، 24280، 24300، 24320، 24340، 24360، 24380، 24400، 24420، 24440، 24460، 24480، 24500، 24520، 24540، 24560، 24580، 24600، 24620، 24640، 24660، 24680، 24700، 24720، 24740، 24760، 24780، 24800، 24820، 24840، 24860، 24880، 24900، 24920، 24940، 24960، 24980، 25000، 25020، 25040، 25060، 25080، 25100، 25120، 25140، 25160، 25180، 25200، 25220، 25240، 25260، 25280، 25300، 25320، 25340، 25360، 25380، 25400، 25420، 25440، 25460، 25480، 25500، 25520، 25540، 25560، 25580، 25600، 25620، 25640، 25660، 25680، 25700، 25720، 25740، 25760، 25780، 25800، 25820، 25840، 25860، 25880، 25900، 25920، 25940، 25960، 25980، 26000، 26020، 26040، 26060، 26080، 26100، 26120، 26140، 26160، 26180، 26200، 26220، 26240، 26260، 26280، 26300، 26320، 26340، 26360، 26380، 26400، 26420، 26440، 26460، 26480، 26500، 26520، 26540، 26560، 26580، 26600، 26620، 26640، 26660، 26680، 26700، 26720، 26740، 26760، 26780، 26800، 26820، 26840، 26860، 26880، 26900، 26920، 26940، 26960، 26980، 27000، 27020، 27040، 27060، 27080، 27100، 27120، 27140، 27160، 27180، 27200، 27220، 27240، 27260، 27280، 27300، 27320، 27340، 27360، 27380، 27400، 27420، 27440، 27460، 27480، 27500، 27520، 27540، 27560، 27580، 27600، 27620، 27640، 27660، 27680، 27700، 27720، 27740، 27760، 27780، 27800، 27820، 27840، 27860، 27880، 27900، 27920، 27940، 27960، 27980، 28000، 28020، 28040، 28060، 28080، 28100، 28120، 28140، 28160، 28180، 28200، 28220، 28240، 28260، 28280، 28300، 28320، 28340، 28360، 28380، 28400، 28420، 28440، 28460، 28480، 28500، 28520، 28540، 28560، 28580، 28600، 28620، 28640، 28660، 28680، 28700، 28720، 28740، 28760، 28780، 28800، 28820، 28840، 28860، 28880، 28900، 28920، 28940، 28960، 28980، 29000، 29020، 29040، 29060، 29080، 29100، 29120، 29140، 29160، 29180، 29200، 29220، 29240، 29260، 29280، 29300، 29320، 29340، 29360، 29380، 29400، 29420، 29440، 29460، 29480، 29500، 29520، 29540، 29560، 29580، 29600، 29620، 29640، 29660، 29680، 29700، 29720، 29740، 29760، 29780، 29800، 29820، 29840، 29860، 29880، 29900، 29920، 29940، 29960، 29980، 30000، 30020، 30040، 30060، 30080، 30100، 30120، 30140، 30160، 30180، 30200، 30220، 30240، 30260، 30280، 30300، 30320، 30340، 30360، 30380، 30400، 30420، 30440، 30460، 30480، 30500، 30520، 30540، 30560، 30580، 30600، 30620، 30640، 30660، 30680، 30700، 30720، 30740، 30760، 30780، 30800، 30820، 30840، 30860، 30880، 30900، 30920، 30940، 30960، 30980، 31000، 31020، 31040، 31060، 31080، 31100، 31120، 31140، 31160، 31180، 31200، 31220، 31240، 31260، 31280، 31300، 31320، 31340، 31360، 31380، 31400، 31420، 31440، 31460، 31480، 31500، 31520، 31540، 31560، 31580، 31600، 31620، 31640، 31660، 31680، 31700، 31720، 31740، 31760، 31780، 31800، 31820، 31840، 31860، 31880، 31900، 31920، 31940، 31960، 31980، 32000، 32020، 32040، 32060، 32080، 32100، 32120، 32140، 32160، 32180، 32200، 32220، 32240، 32260، 32280، 32300، 32320، 32340، 32360، 32380، 32400، 32420، 32440، 32460، 32480، 32500، 32520، 32540، 32560، 32580، 32600، 32620، 32640، 32660، 32680، 32700، 32720، 32740، 32760، 32780، 32800، 32820، 32840، 32860، 32880، 32900، 32920، 32940، 32960، 32980، 33000، 33020، 33040، 33060، 33080، 33100، 33120، 33140، 33160، 33180، 33200، 33220، 33240، 33260، 33280، 33300، 33320، 33340، 33360، 33380، 33400، 33420، 33440، 33460، 33480، 33500، 33520، 33540، 33560، 33580، 33600، 33620، 33640، 33660، 33680، 33700، 33720، 33740، 33760، 33780، 33800، 33820، 33840، 33860، 33880، 33900، 33920، 33940، 33960، 33980، 34000، 34020، 34040، 34060، 34080، 34100، 34120، 34140، 34160، 34180، 34200، 34220، 34240، 34260، 34280، 34300، 34320، 34340، 34360، 34380، 34400، 3



الشكل 21-3: منظم السداء الإلكتروني على آلة النسيج Somet

40، 60، 80، 96 التي تسمح بتحقيق خمس نسب مميزة (1:1 ؛ 2:1 ؛ 4:1 ؛ 1:1 ؛ 8:1) لنقل الحركة من المحرك الكهربائي 5 إلى محور المسنن الحلزوني Z5. في ظل هذه الظروف، يوفر المنظم إمكانية الحصول على أقمشة ذات كثافة لحمة تتراوح بين 5 و 150 خيطاً/سم.

يمكن تقدير سرعة مطواة السداء وفقاً للعناصر الحركية للمنظم، من (الشكل 21-3)، بالعلاقة:

$$n_{su} = n_{mx} \cdot \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \cdot Z_7}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8} = n_{mx} \cdot C_r \cdot \frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_4} \quad (\text{دورة/دقيقة}) \quad (3.23)$$

حيث: n_{mx} هي السرعة المتغيرة للمحرك الكهربائي (100 إلى 2300 دورة/الدقيقة)؛

$$C_r = \frac{Z_5 \cdot Z_7}{Z_6 \cdot Z_8} = \frac{1 \cdot 17}{34 \cdot 137} \cong 0.00365 \quad \text{- ثابت المنظم}$$

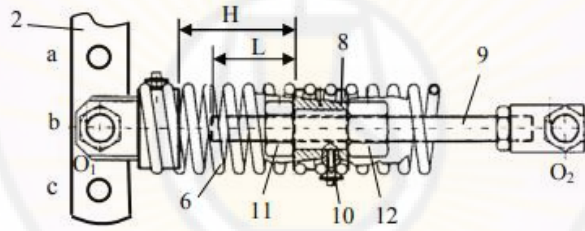
Z1، Z2، Z3، Z4 - عدد الأسنان على العجلات المتغيرة (الاحتياطية).
من ناحية أخرى، يمكن أيضاً التعبير عن سرعة مطواة السداء اعتماداً على العناصر التكنولوجية المعتمدة في تصنيع نسيج معين بالعلاقة:

$$n_{su} = \frac{l_{ux}}{\pi \cdot d_x} \cdot n_{Ap} \quad (3.24) \quad (\text{دورة/دقيقة})$$

حيث: l_{ux} يمثل طول السداء الذي يتم تغذيته في دورة النسيج، (سم)؛
 d_x - قطر التدفق على المطواة، (سم)؛
 n_{Ap} - سرعة العمود الرئيسي، (دورة / الدقيقة).

تبرز العلاقات (23-3) و (24-3) اعتماد سرعة مطواة السداء على العناصر الحركية للمنظم والعناصر التكنولوجية اللازمة للحصول على نسيج ببنية مفروضة. يجب دائماً اختيار العناصر الحركية (n_{Ap} , n_{mx})، مما يؤدي إلى تحقيق الشروط التكنولوجية للحصول على صنف النسيج المطلوب.

يتم اعتماد مستوى التوتر الثابت للسداء وفقاً لخصوصيات الصنف المجهز. يتم الحصول على هذا التعديل، من ناحية، من خلال موضع الإمساك بالنابض 6 عند الرافعة 2، ومن ناحية أخرى، من خلال الخصائص الخاصة للنابض 6 التي تشكل القيمة المرجعية (الشكل 22-3). يوصى بالموضع a للأقمشة الخفيفة، والموضع b للأقمشة



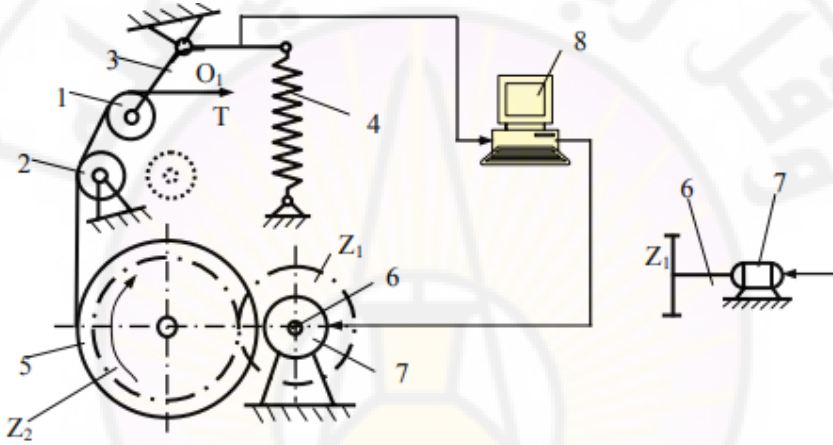
الشكل 22-3: تعديلات القيم المرجعية على آلة النسيج Somet

المتوسطة والموضع c للأقمشة الثقيلة. كيفية تثبيت الربيع 6 على القضيب 9 وعلى دعامة الإمساك بالرافعة 2 يحدد تعديل خصائصه المرنة. توصي الشركة المصنعة بالحفاظ على 4-6 لفات من زنبرك الشد 6 في المنطقة النشطة، من الحجم H. يجب أن توفر الإعدادات المطبقة على القيمة المرجعية إمكانية تذبذب العارضة الخلفية في تردد تشغيل آلة النسيج.

وبهذا المعنى، يعتبر الوضع الطبيعي الذي يتم فيه تخفيض الجزء الخلفي من العارضة الخلفية عند فتح المفصل. لتلبية هذا الشرط، اضبط عدد الحلقات النشطة للنابض 6 (الحجم H) وفقاً لذلك. إذا لزم الأمر، قم بتعديل الخصائص المرنة (الصلابة) للزنبرك عن طريق تحريك الجوان 8 على القضيب 9 باستخدام المكسرات 11 و 12. وبالتالي، يتم تغيير المسافة L، التي يوصى بها لتكون 0 إلى 30 ملم.

تم تجهيز ماكينة النسيج دورنيير Dornier بمنظم سداء إلكتروني، يظهر الرسم البياني الخاص به في (الشكل 23-3) وتشتمل المجموعة المتذبذبة للعارضة الخلفية 1، التي تعمل كحساس، على ذراع 3، تتأرجح في O1، ونابض التوتر 4، وهو يشكل القيمة

المرجعية لشد السداء. المعلومات المتعلقة بتذبذبات العارضة الخلفية، الناتجة عن تغيرات الجهد أثناء التشغيل، يتم التقاطها بواسطة مستشعرات الوضع ويتم إرسالها إلى المعالج الدقيق 8. من المعالج الدقيق، يتم إرسال الأوامر إلى المحرك الكهربائي 7، بسرعات متغيرة من 20 إلى 3000 دورة في الدقيقة. وهذا يؤدي إلى تدوير مطواة السداء عن طريق التروس الأسطوانية Z1 و Z2. تتناسب أطوال السداء التذي يتم تغذيته في دورات النسيج المتتالية بشكل مباشر مع اختلافات التوترات الملحوظة في العارضة الخلفية وترتبط بالخصائص البنيوية للنسيج (كثافة ونعومة خيوط اللحمة وتشريب السداء). في الوقت نفسه، تعتمد السرعة المرسل إلى مطولة السداء على قطر المطواة.



الشكل 3-23: منظم السداء الالكتروني على ماكينة النسيج دورنيير Dornier

يمكن تقدير سرعة مطواة السداء n_{su} ، من ناحية، وفقاً للعناصر الحركية للمنظم، ومن ناحية أخرى، وفقاً للعناصر التكنولوجية المعتمدة في تصنيع نسيج معين، بالعلاقة:

$$n_{su} = n_{mx} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{l_{ux}}{\pi \cdot d_x} \cdot n_{Ap} \quad (\text{دورة/دقيقة}) \quad (3.25)$$

حيث: n_{mx} هي السرعة المتغيرة للمحرك الكهربائي (rpm)؛

Z_1 - عدد الأسنان على عجلة التروس على عمود المحرك الكهربائي؛

Z_2 - عدد الأسنان على الترس المرفق بمطواة السداء؛

l_{ux} - طول السداء الذي يتم تغذيته في دورة النسيج واحدة، (سم)؛

d_x - قطر التغذية بالسداء من على مطواة السداء، (سم)؛

n_{Ap} - سرعة العمود الرئيسي لآلة النسيج (rpm).

حسب العلاقة (3.25) أثناء تشغيل ماكينة النسيج نفسها يؤسس ارتباطاً محدداً جيداً بين سرعة مطواة السداء n_{su} وسرعة المحرك الكهربائي n_{mx} ، على التوالي سرعة العمود الرئيسي n_{Ap} . يأخذ بالاعتبار هذا الارتباط دوران المطواة بحيث يتم توفير أطوال السداء l_{ux} المطلوبة في منطقة النسيج بينما ينخفض القطر المطواة d_x بشكل مستمر. يمكن تلبية هذه المتطلبات التكنولوجية من خلال الاختيار المناسب لحدود التغير في سرعة

المحرك الكهربائي. من العلاقة (3.25) يتم استنتاج العلاقة التي تعبر عن السرعة
السرعة nmx من النموذج:

$$n_{mx} = \frac{l_{ux}}{\pi \cdot d_x} \cdot \frac{Z_2}{Z_1} \cdot n_{Ap} = \frac{C}{d_x} \quad (\text{دورة/دقيقة}) \quad (3.26)$$

يسمح تحليل العلاقة (3.26) بإبراز الجوانب التالية:

- ترتبط سرعة المحرك الكهربائي مباشرة بطول السداء المتدفق lux، وعدد الأسنان
Z2 وسرعة العمود الرئيسي nAp وعلاقة عكسية مع قطر المطواة dx وعدد الأسنان
Z1؛

- تتطلب معالجة نفس صنف القماش بسرعات مختلفة للعمود الرئيسي التعديل المقابل
لسرعة المحرك الكهربائي؛
- أثناء تشغيل آلة النسيج تكون سرعة المحرك الكهربائي تعتمد فقط على اختلاف
توتر السداء وعلى قطر المطواة dx؛
- يتطلب تغيير صنف القماش تعديل العوامل التكنولوجية بما في ذلك سرعة المحرك
الكهربائي؛
- عند تركيب مطواة السداء، يتم اختيار سرعة المحرك الكهربائي وفقاً لقطر اللف
dx.

يمكن تجهيز هذا المنظم بأجهزة استشعار من أنواع مختلفة، التي تضمن نقل
المعلومات حول موضع العارضة الخلفية للسداوات بكثافات من 20 إلى 1000 خيط 10
سم ولمدى الإجهاد من 10 إلى 600 (سنتي نيوتن/خيط). يتم عرض الخصائص الوظيفية
الخاصة ومجال تطبيق أجهزة الاستشعار على آلة نسج دورنير في الجدول 3.3. الحدود
الممكنة، الحدود القصوى والحدود الدنيا من التوترات لخيوط السداء، في cN/yarn، يتم
تمثيلها لكثافة 100 و 200 و 400 خيط/سم.

الجدول رقم 3.3: الحدود الممكنة لتوترات خيوط السداء

حدود التوتر الممكنة لخيوط السداء						نوع الحساس
الكثافة (400خيوط/10سم)		الكثافة (200خيوط/10سم)		الكثافة (100خيوط/10سم)		
Tmax (خيوط/cN)	Tmin. (خيوط/cN)	Tmax (خيوط/cN)	Tmin (خيوط/cN)	Tmax (خيوط/cN)	Tmin (خيوط/cN)	
25	10	43	11	100	22	
50	12	100	24	210	46	MB 100
80	18	140	36	300	70	MB 200
150	30	230	61	520	120	MB 300
250	63	480	120	600	230	MB 500
						MB 1000

المنظم مزود بالعارضة الخلفية 2 (الشكل 3-23)، ثابتة مع إمكانية الدوران حول
محورها الخاص. يمكن أن يؤثر وضع هذه العارضة على مستوى التوتر لخيوط السداء. في

الموضع المتقدم للمعارضة 2 عندما يكون من الضروري انحراف مسار السداء، يحدث توتر أعلى للخيوط عن عندما يتم سحب المعارضة 2 وتميرر الخيوط مباشرة من على المطواة 5 على المعارضة المتذبذبة 1.

كما تم تعزيز الإمكانات التكنولوجية لآلة النسيج بسبب تجهيزها بمجموعة من خمسة نابض توتر 4 (الشكل 3.23). تشكل القوى التي طورتهها هذه النابض مقادير (قيم) متوازنة، وعلى التوالي، قيم مرجعية لتوتر السداء الذي يضغط على المسند الخلفي 1. يتم عرض تدوين النابض وعناصر تعريفها في الجدول رقم 3-4.

الجدول رقم 3-4: خصائص النابض للمنظم الإلكتروني من نوع Dornier

الرقم	تعريف النابض (ترميز)	اللون التعريفي للنابض	قطر النابض (مم)
1	I.	أبيض	4.25
2	II.	أصفر	5
3	III.	أخضر	6.3
4	IV.	أزرق	7
5	V.	أحمر	7.5

يتم ضبط موضع المعارضة الخلفية 1 وقوة النابض 4 وفقًا لنوع الخيوط التي تتم معالجتها. يوصى بزاوية تحديد موقع محور المعارضة الخلفية 1 بالنسبة إلى الخط الأفقي لتكون 250 للأقمشة الخفيفة و450 للأقمشة الثقيلة. يتم تعديل قيمة قوة نابض الشد 4 بحيث يتم تحقيق التوازي بين الجزء العلوي من الرافعة 3 والخط الأفقي عند القيمة الاسمية لشد السداء. يتم الحصول على هذا التعديل عن طريق ضبط موضع دعم الطرف السفلي من الزنبرك عند الإطار. لإنشاء توتر شد انفتالي موحد عبر عرض المعارضة الخلفية بالكامل، يتم إجراء تعديلات متطابقة على كلا الجانبين.

مخططات لاختيار النابض للمنظم الإلكتروني دورنير Dornier

من العمليات المهمة لإعداد منظم السداء للعمل اختيار نوع النابض المطلوب. يتم هذا الاختيار وفقًا لخصائص السداء المشغلة (عدد خيوط السداء، مستوى شد خيوط النسيج) وعدد العوارض المستخدمة.

من أجل تسهيل عملية اختيار نوع النابض المطلوب، قام المنشئ بعمل رسمين تخطيطيين، لكل منهما خمس مناطق متميزة تتوافق مع الأنواع الخمسة من النابض المقدمة (الشكل 3.24). يستخدم الشكل التوضيحي في (الشكل 3.24.a) لتحديد نوع النابض عند العمل فقط مع المعارضة الخلفية المتذبذبة، ويستخدم الرسم التوضيحي في (الشكل 3.24.b) عند العمل مع كلا العارضتين الخلفيتين. يتم تمرير الرقم على كلا الرسمين على المحور العمودي لخيوط السداء وعلى محور الأفقي الجهد في cN / خيط. أمثلة على استخدام المخططات:

(أ) في حالة نسج سداء ب 7000 خيط باستخدام المعارضة الخلفية المتذبذبة فقط. مستوى التوتر المفروض على خيط السداء هو 50 سنتي/خيط. التوتر الكلي للسداء هو:

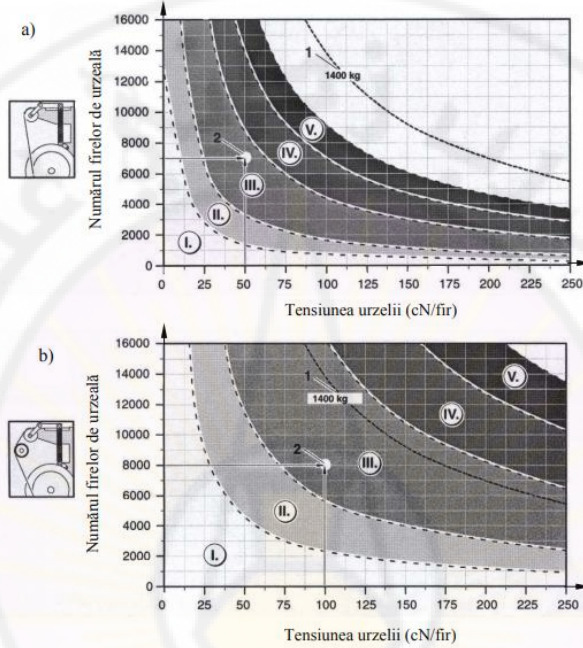
$$7000 \times 50 = 35000 \text{ cN} = 350 \text{ N}$$

في الرسم البياني في (الشكل 3.24.a)، يُستنتج أن النابض الضروري من النوع III؛

ب) في حالة نسج السداء بـ 8000 خيوط باستخدام كل من العارضتين الخلفيتين. التوتر المطلوب لخيط السداء هو 100 سنتي/خيوط. إجمالي التوتر الالتفاف هو:

$$8000 \times 100 = 80000 \text{ cN} = 800 \text{ N}$$

في الرسم البياني في (الشكل 3.24.b)، ينتج أن القوس المطلوب من النوع III.



الشكل 3-24: مخططات لاختيار النابض للمنظم الإلكتروني دورنير Dornier

3-3 سحب ولف القماش

يتطلب التشغيل المستمر لعملية النسيج سحب وجمع الأنسجة كلما تشكل. يتم الحصول على هذه العمليات من خلال آليات خاصة تسمى منظمات النسيج التي تؤدي الوظائف التالية:

- سحب النسيج من منطقة التكوين؛
- اللف المنتظم للنسيج المسحوب؛
- تعديل كثافة خيوط اللحمة.

يتم سحب النسيج بمساعدة أسطوانة السحب، ويتم لف النسيج على مطواة النسيج، ويتم تعديل كثافة خيوط اللحمة عن طريق تغيير سرعة أسطوانة السحب باستخدام العجلات المتغيرة، عادة.

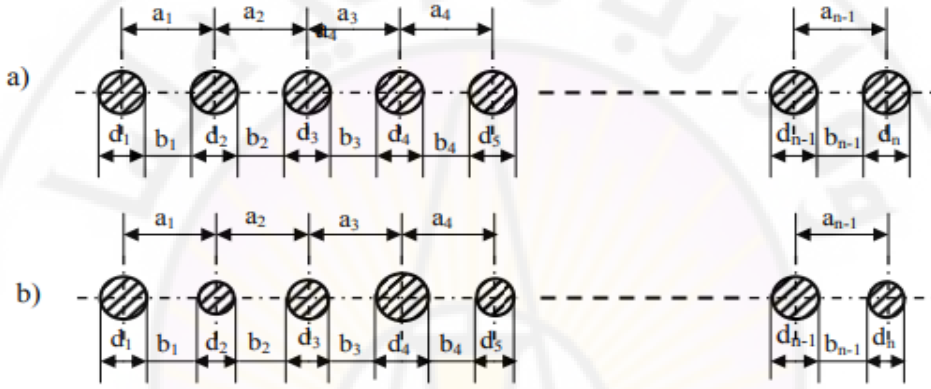
3-3-1 مبادئ سحب ولف القماش.

يتأثر مظهر النسيج المصنوع على آلة النسيج من ناحية، من خلال عدم التماثل في الكثافة الخطية لخيوط اللحمة المشغلة، ومن ناحية أخرى، من خلال مبدأ تشغيل منظم

النسيج المستخدم في الماكينة. بالنظر إلى إمكانيات ترتيب خيوط اللحمة في النسيج، يتم تمييز مبادئ السحب التالية:

أ) مبدأ السحب الإيجابي، والذي يهدف إلى الحفاظ على ثبات المسافة بين مراكز خيوط اللحمة المتعاقبة، على التوالي:

$a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_{n-1}$ ، (الشكل 25-3). استخدام خيوط لحمة موحدة في القطر: $d_1 = d_2 = d_3 = \dots = d_{n-1}$ تحدد توزيعها بحيث تبقى المسافات بين أطرافها ثابتة: ، والتي تؤدي إلى الحصول على الأقمشة ذات المظهر الموحد (الشكل 25-3-أ).



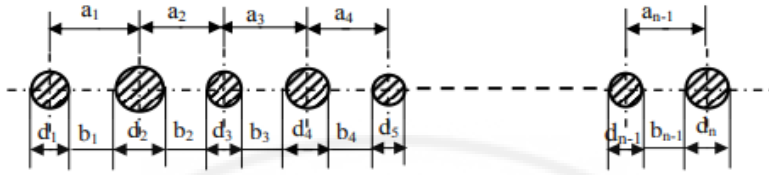
الشكل 25-3: مبدأ السحب الإيجابي

الحفاظ على شروط السحب ثابتة: $a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_{n-1}$ عند استخدام خيوط لحمة غير موحدة في القطر: $d_1 \neq d_2 \neq d_3 \neq \dots \neq d_{n-1}$ يحدد توزيعها بحيث تختلف المسافات بين أطرافها:

$b_1 \neq b_2 \neq b_3 \neq \dots \neq b_{n-1}$ (الشكل 25-3-ب). ونتيجة لذلك، فإن النسيج الذي تم الحصول عليه له مظهر غير متساو، والذي يتجلى من خلال تناوب المناطق ذات الخيوط السمكية أو الأكثر ندرة اعتمادًا على الترتيب المتبادل للأجزاء الرقيقة أو السمكية من خيوط اللحمة.

تتوافق هذه الطرق لتوزيع خيوط اللحمة، عن طريق سحب كميات ثابتة من النسيج لدورات النسيج المتتالية، مع مبدأ العمل لمنظم النسيج الإيجابي المستخدم في معظم آلات النسيج.

ب) مبدأ السحب السلبي ، الذي يهدف إلى الحفاظ على ثبات المسافة بين أطراف خيوط اللحمة المتتالية ، على التوالي: $b_1 = b_2 = b_3 = \dots = b_{n-1}$ ، (الشكل 26-3). ونتيجة لذلك، عند استخدام خيوط غير منتظمة في القطر: $d_1 \neq d_2 \neq d_3 \neq \dots \neq d_{n-1}$ وعمليات السحب المتعاقبة بأحجام متغيرة:



الشكل 3-26: مبدأ السحب السلبي

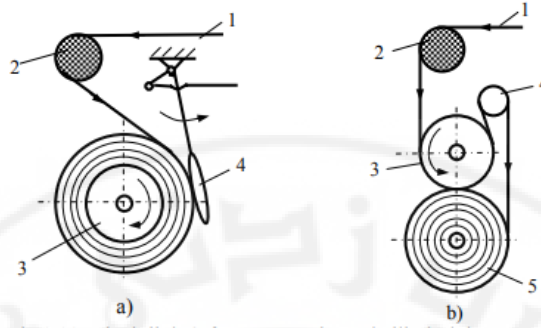
ينتج عنه نسيج ذو مظهر موحد. بهذه الطريقة لتوزيع خيوط اللحمة، حيث يتم سحب النسيج بكميات متغيرة وفقاً لمتوسط نعومة خيط اللحمة المتكامل (الذي تم ضمه لبحر المنسوج)، يتوافق مع مبدأ التشغيل لمنظم النسيج السلبي المستخدم في آلات النسيج الكلاسيكية للحصول على أقمشة صوف من الخيوط المسرحية. (ج) مبدأ السحب المشترك، والذي لكل عنصر من عناصر القماش يتم سحب القماش جزئياً وفقاً لمبدأ المنظم السلبي، وعند الوصول إلى طول قماش محدد مسبقاً، يتم السحب باستخدام مقادير (أطوال) ثابتة وفقاً لمبدأ المنظم الإيجابي. تتوافق طريقة العمل هذه مع المنظم العوض للنسيج المستخدم في آلات النسيج الكلاسيكية التي تعالج خيوط الحرير الطبيعي.

تنتج منظمات سحب النسيج من منطقة التكوين بشكل متقطع (بشكل دوري) أو بشكل مستمر. تشتمل منظمات السحب المتقطعة في بنائها على نظام سقاطة وعجلة -سقاطة ويكون لها كمصدر للحركة أو الكامنة. ونتيجة لذلك، في كل دورة نسج، تتناوب مرحلة التحميل لعجلة السقاطة (ثابتة من أسطوانة السحب) مع مرحلة القيادة لعجلة - السقاطة (تدوير أسطوانة السحب). يؤدي المرور المتتالي لهذه المراحل في تردد التشغيل لآلة النسيج إلى إزاحة تبادلية لفم القماش، مما يزيد من احتكاك خيوط السداء مع المشط والنير يتم فرض مدد المراحل المشغلة والثابتة لأسطوانة السحب بشكل بنائي، وأحياناً يكون من الممكن تغيير موضع اللحظات المحددة بالعلاقة مع المنشأ المعتبر لدورة النسيج. إن منظمات السحب المستمرة لها كمصدر للحركة العمود الذي يفرض حركة دوران مستمرة على أسطوانة السحب، بحيث، أثناء تشغيل آلة النسيج، ينتج عن الحركة المستمرة للنسيج التحرك المستمر للقماش. نتيجة لهذه الطريقة في العمل، يتم تخفيف الإزاحة البديلة لفم القماش بشكل كبير وتحسين ظروف تشغيل خيوط السداء.

وفقاً لطريقة جمع ولف القماش، يمكن تمييز المبادئ التالية:

- توضع القماش مباشرة على أسطوانة السحب ؛
- توضع القماش على مطواة مدفوعة بالاحتكاك بواسطة أسطوانة السحب ؛
- توضع القماش على الأسطوانة بواسطة اقتران الاحتكاك.

مبدأ لف النسيج مباشرة على أسطوانة السحب (الشكل 3-27-a) هو يستخدم على آلات النسيج المجهزة بمنظم نسيج سلبي ومنظم تعويضي، على التوالي. يتم سحب النسيج 1 فوق العارضة الأمامية (عارضة الصدر) 2 ثم يتم لفه على أسطوانة السحب 3. يتطلب التغيير في كتلة المطواة أثناء توضع النسيج زيادة مستمرة في القوة التي تنتج عمل مطواة



الشكل 3-27: مبادئ اللف بمساعدة أسطوانة السحب

السحب يتم إرسال هذا الأمر إلى نظام التنفيذ بواسطة المسبار 4. في نفس الوقت، هناك انخفاض في سرعة المطواة متوافقة لزيادة قطر المطواة عليها. العيب الرئيسي لهذا المبدأ هو وقوف آلة النسيج أثناء فك وإزالة قطعة القماش.

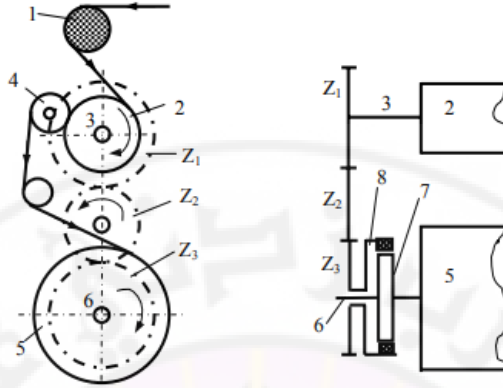
على مبدأ لف النسيج على المطواة التي يتم تحريكها بالاحتكاك (الشكل 3-27-ب) يتم تحقيق سرعة ثابتة لأسطوانة السحب 3 ولمطواة القماش 5 بسرعة متناقصة، بحيث تكون سرعة اللف محافظاً على ثباتها حسب العلاقة:

$$Vi = \pi \cdot d_x \cdot n_x = \text{const} \quad (3.27)$$

حيث أن: d_x ، يمثل القطر، على التوالي سرعة مطواة النسيج 5. من أجل الحفاظ على التلامس الدائم لمطواة القماش مع مطواة السحب، يتم توفير جهاز الضغط في بناء المنظم الذي يسمح بخفض مطواة القماش باستمرار مع زيادة قطر اللف، وكذلك إزالة القطعة دون إيقاف آلة النسيج إلى طول محدد مسبقاً.

عن طريق قضيب التوجيه 4 (الشكل 3-27-ب)، تكون الزيادة مطلوبة لزاوية تغطية النسيج على سطح أسطوانة السحب، وذلك لتجنب الانزلاق وبالتالي ضمان مسار موجه ومراقب بشكل مثالي ومناسب للتوزيع المنتظم لخياط اللحم. في بعض آلات النسيج، هناك إمكانية لوضع قضيب التوجيه لربط كفاءة السحب بصعوبات صنع النسيج. لنفس الغرض من تحسين ظروف سحب النسيج، فإن أسطوانة السحب مغلفة بمعدن صفائح مثقبة، مع شريط مطاطي أو بشريط ورق جلخ.

في الغالبية العظمى من آلات النسيج، يتم تنفيذ نظام لف النسيج على مطواة مدفوعة بازدواج الاحتكاك (الشكل 3-28). تحتوي أسطوانة السحب 2 على حركة موحدة (متقطعة أو مستمرة) تتوافق مع كثافة خيوط اللحم المراد تصنيعها، ويتم الحصول على



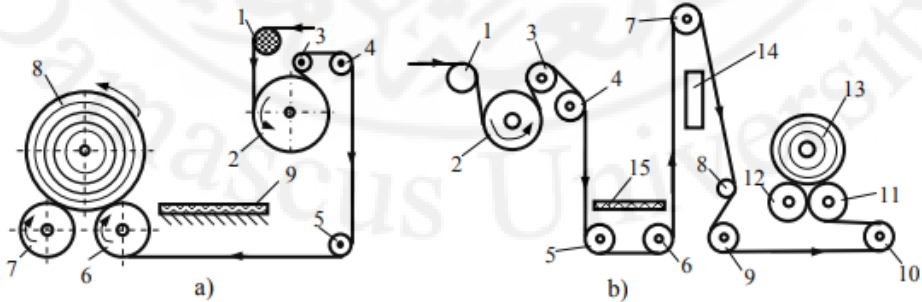
الشكل 3-28: مبدأ اللف القماش بالاحتكاك

حركة مطواة النسيج 5 من خلال اقتران الاحتكاك الذي يتكون من عجلة الفرامل 7، وهي جزء لا يتجزأ من الأسطوانة 5، والعلبة 8، مع جوان الطوق، جزء لا يتجزأ من الترس Z_3 ، الذي يتلقى الحركة من خلاله. يضمن اقتران الاحتكاك اللف المستمر للنسيج في شروط الحفاظ على سرعة اللف ثابتة، عن طريق تقليل سرعة اللفة المقابلة لزيادة القطر. يتم الحصول على هذا التأثير بسبب زيادة الانزلاق بين أسطح الاقتران. التعديل الصحيح للوصلة يفرض كثافة ترتيب طبقات القماش على اللفة 5.

من أجل الحصول على قطع كبيرة من القماش، اعتمد بعض مصنعي آلات النسيج نظام اللف على مطواة تقع على حامل خارج حجم الماكينة. في مثل هذه الأنظمة، يتم تحريك مطواة القماش إما عن طريق الاحتكاك مع أسطوانة واحدة أو اثنتين أو عن طريق اقتران الاحتكاك.

طرق جميع ولف القماش على المطواة على الحامل المنفصل

في (الشكل 3-29). يتم تقديم نوعين مختلفين من جمع ولف القماش على الحامل. في كلتا الحالتين يتم توجيه القماش المسحوب بشكل إيقاعي، عادة بشكل مستمر، فوق العارضة الأمامية 1 بواسطة أسطوانة السحب 2، بعد ذلك عن طريق عناصر التوجيه الموضوعة بشكل صحيح على الطريق إلى نظام اللف. في الحالة من الشكل 3-29a. يتم



الشكل 3-29: طرق تجميع ولف القماش على المطواة على الحامل المنفصل

الحصول على لف النسيج على المطواة 8 بسبب تأثير الأسطوانات 6، 7، وفي الحالة من (الشكل 3-29-b) يتم إنشاء مسار إضافي للنسيج، من خلال قضبان التوجيه 6، 7، 8، 9 ثم يتم تنفيذ اللف على المطواة 13 تحت تأثير الأسطوانات 11 و 12. من خلال وضع الأسطوانة 7 يتم الحصول على إطالة مسار النسيج، ويسمح وجود المصباح 14 بين مستويات النسيج برؤية عيوب الجودة المحتملة واتخاذ التدابير للقضاء على أسبابها. وضع نظام التغليف خارج حجم آلة النسيج يوفر ميزة مساحة أكبر لجمع وتخزين النسيج وكذلك إمكانية الميكنة لنقل قطع من القماش الخام. يتم تثبيت لوحة حماية النسيج 9 و 15 والممر لموظفي الخدمة بين آلة النسيج ورف دعم مطواة القماش. من خلال نظام سحب النسيج تتحقق أيضًا كثافة خيوط اللحمة. يتم تصميم كثافة خيوط اللحمة لكل نسيج على حدة وفقًا للخصائص والمتطلبات التي يجب أن تلبىها في عملية الاستخدام. من حيث المبدأ، ينتج تعديل كثافة خيوط اللحمة على آلة النسيج عن الاعتماد المناسب لسرعة حركة النسيج وسرعة أسطوانة السحب. خاصة في معظم الحالات، يتم الحصول على تعديل هذه العوامل بمساعدة عجلة متغيرة (احتياطية) واحدة أو عجلات احتياطية متعددة. بالنسبة لمنظم النسيج الميكانيكي، استنادًا إلى العناصر الحركية الثابتة، يتم دائمًا إنشاء ثابت C للمنظم، والذي يعمل على حساب كثافة خيوط اللحمة Pb وفقًا للعلاقة:

$$P_b = C \cdot Z_s \quad (\text{خيوط/سم}) \quad (3.27)$$

حيث: Z_s هو عدد أسنان العجلة الاحتياطية (المتغيرة). في آلات النسيج المجهزة بمنظمات إلكترونية، يتم تعديل سرعة أسطوانة الساحب عن طريق تغيير سرعة محرك التشغيل مباشرة من لوحة مفاتيح التحكم أو بواسطة عجلات احتياطية.

الممارسة تسلط الضوء على تأثير معين لتوتر السداء المستخدم فينسج على كثافة خيوط اللحمة. ونتيجة لذلك، بعد إزالة النسيج من آلة النسيج والحفاظ عليه في حالة استرخاء، هناك زيادة في كثافة خيوط اللحمة في نفس الوقت الذي يتم فيه تقليل العرض. لهذا السبب، من الضروري تصحيح كثافة خيوط اللحمة على آلة النسيج بنسبة الانكماش التي تحدث بعد الاسترخاء، بحيث ينتج النسيج الخام بكثافة خيوط اللحمة المنصوص عليها في أمر العمل، على النحو التالي:

$$P_{b1} = C \cdot (1 - k) \cdot Z_s \quad (\text{خيوط/سم}) \quad (3.28)$$

حيث: $k = 0.02 - 0.1$ هو معامل تقلص (التشريب) النسيج بعد الاسترخاء.

2-3-3 منظمات القماش الموجبة

1-2-3-3 منظمات القماش الموجبة لماكينات النسيج التقليدية

معظم منظمات النسيج الإيجابية المثبتة على آلات النسيج التقليدية تؤدي سحبًا متقطعًا للنسيج لأنها تتضمن في بنائها نظام عجلة السقاطة المزودة بسقاطة.

تم تجهيز آلات نسج خيوط القطن بمنظم قماش إيجابي مدفوع بواسطة المزلاج 6 المثبت على الذراع 9 لا يتجزأ مع ذراع التذبذب 8 للدفع الحامل للمشط (الشكل 3-30).

الموجود أسفل العارضة الأمامية 1، في زيادة سطح التلامس للنسيج 2 باستخدام أسطوانة السحب 3 لتجنب الانزلاق عليه وتحسين التوزيع المنتظم لخيط اللحمة في النسيج.

يمكن تعديل كثافة خيوط اللحمة عن طريق تعديل سرعة اسطوانة السحب 3، عن طريق العجلات الاحتياطية (المتغيرة) Z1، Z2، أو عن طريق تغيير موضع الإمساك بالسقطة 6 إلى الرافعة 9، والتي تحدد حجم تقدم السقطة فوق أسنان عجلة السقطة Zc (في الموضع a السقطة 6 تتقدم فوق عدد من الأسنان، ولكن في الموضع b تتقدم السقطة فوق كل سنين).

من أجل استخلاص علاقة الحساب لكثافة خيوط اللحمة Pb، يتم أخذ إمكانية التعبير عن طول النسيج It المسحوبة في دورة النسيج بالاعتماد على العناصر الحركية للمنظم وكثافة خيوط اللحمة وفقاً للعلاقة:

$$l_t = \frac{1}{P_b} = \pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct} \quad (\text{سم}) \quad (3.29)$$

حيث: Dct هو قطر أسطوانة السحب، (سم)؛
nct - عدد دورات اسطوانة السحب أثناء الدوران العمود الرئيسي لآلة النسيج (rpm)؛

Pb - كثافة خيوط اللحمة (خيوط / سم).
وفقاً للعناصر الحركية للمنظم (الشكل 3-30)، يتم حساب العامل nct بالعلاقة:

$$n_{ct} = 1 \cdot \frac{x}{Z_c} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \cdot \frac{Z_5}{Z_6} \quad (\text{دورة/دقيقة}) \quad (3.30)$$

حيث: x يمثل عدد أسنان العجلة Zc مدفوعة بالسقاطة في دورة التشغيل (تغذية السقاطة)، x = 1 أو x = 2 ؛
Zc - عدد أسنان عجلة السقاطة ؛
Z1، Z2، Z3، Z4، Z5، Z6 - عدد الأسنان في التروس الموجودة في بنية منظم النسيج.

من العلاقات (3.29) و(3.30) يمكننا استنتاج معادلة الكثافة Pb من النموذج:

$$P_b = \frac{1}{\pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct}} = \frac{Z_c \cdot Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6}{\pi \cdot D_{ct} \cdot x \cdot Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5} \quad (\text{خيوط/سم}) \quad (3.31)$$

من خلال تجميع العناصر الثابتة نحصل على معادلة كثافة خيوط اللحمة Pb من النموذج:

$$P_b = C_r \cdot \frac{Z_2}{x} \quad (\text{خيوط/سم}) \quad (3.32)$$

والتي تمثل فيها العلاقة

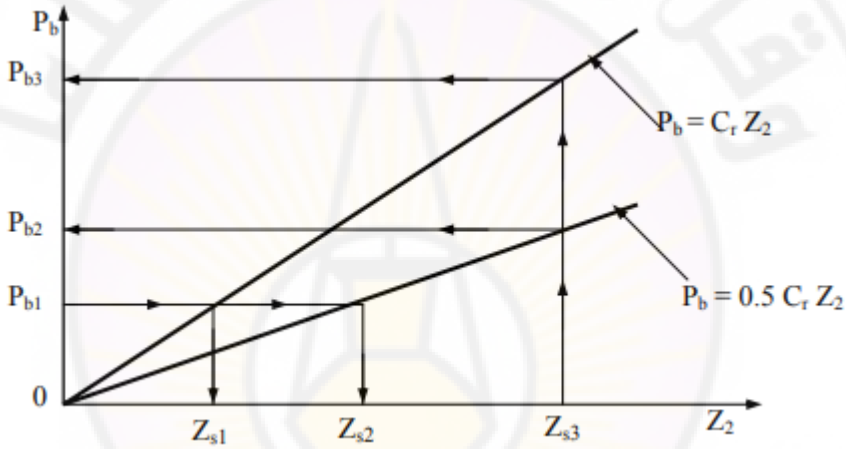
$$C_r = \frac{Z_c \cdot Z_4 \cdot Z_6}{\pi \cdot D_{ct} \cdot Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5} - \text{ثابت المنظم}$$

لأجل كلا القيمتين الممكنتين لتقديم السقطة في دورة عمل واحدة تنتج العلاقات الحسابية التالية لكثافة خيوط اللحمة:

لأجل: $x = 1: P_b = C_r \cdot Z_2$ (دورة/دقيقة) (3.33)

لأجل: $x = 2: P_b = \frac{1}{2} \cdot C_r \cdot Z_2$ (دورة/دقيقة) (3.34)

استنادًا إلى العلاقات (3.33) و (3.34)، والتي تمثل معادلات خطين مستقيمين، يتم رسم المخطط البياني لضبط كثافة خيوط اللحمة P_b وفقًا لعدد أسنان العجلات الاحتياطية (المتغيرة) Z_2 (الشكل 3-31). يمكن استخدام هذا المخطط البياني لتحديد Z_2 عند معرفة P_b و x ، أو للعثور على P_b عندما تكون محددة قيم Z_2 و x .



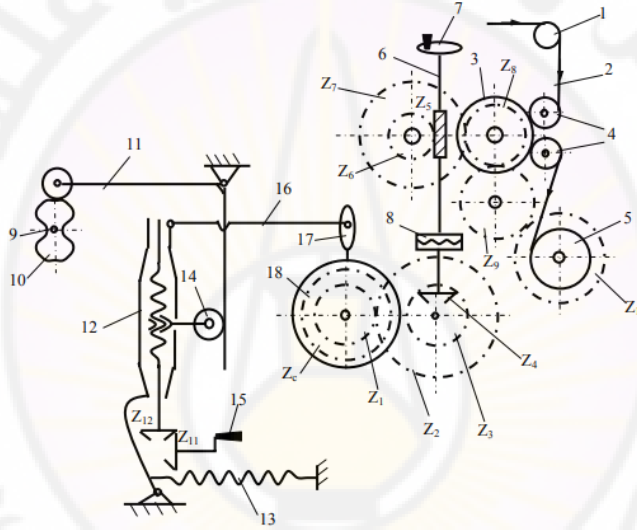
الشكل 3-31: رسم تخطيطي لضبط كثافة خيوط اللحمة

ونتيجة لذلك، يمكن تحقيق الكثافة $Pb1$ بعجلتين متغيرتين (احتياطيتين) $Zs1$ و $Zs2$ المقابلة لـ $x = 1$ و $x = 2$ ، ومع عجلة احتياطية $Zs3$ يمكن تحقيق كثافتين مميزتين $Pb2$ و $Pb3$ المقابلة للقيم $x = 2$ و $x = 1$.

في آلات النسيج التقليدية لمعالجة خيوط الحرير يستخدم منظم نسيج بسحب متقطع إيجابي، يتم تشغيله من الكامرة 10 المركبة على العمود الثانوي 9 (الشكل 3-32). تنتج الحركة الدورانية للكامرة تذبذب الروافع 11، 12، ومن خلال قضيب الربط 16، تحدد تذبذب العلبة ذات الأسنان المتعددة 18. تنتقل الحركة إلى محور أسطوانة السحب 3، من خلال التروس الأسطوانية $Z1$ ، $Z2$ ، التروس المخروطية $Z3$ ، $Z4$ ، العمود 6، التروس الدودية $Z5$ ، $Z6$ والتروس الأسطوانية $Z7$ ، $Z8$. يوفر وجود العديد من السقاطات إمكانية التحميل، وعلى التوالي دفع عجلة السقطة Zc مع أجزاء من الأسنان، والتي تحدد سحب أطوال صغيرة وموحدة من القماش وفقًا للسمات الهيكلية لمواد خيوط الحرير (سمك ناعم وكبير). تم تحسين ظروف السحب إلى حد كبير بسبب أسطوانات الضغط 4،

مما يزيد من زاوية الاحتضان من قبل القماش على أسطوانة السحب من أجل تحقيق حركة محكمة لها، دون الانزلاق.

يتم لف النسيج على المطواة 5 عن طريق اقتران الاحتكاك (من النوع الموضح في الشكل 3-32)، والذي ينتج التوتر المناسب للنسيج والحفاظ على سرعة لف مستمرة. يمكن تعديل كثافة خيوط اللحمة بتغيير موضع الحجر المنزلق الذي يتم إرفاق الأسطوانة 14 به. يتم الحصول على تعديل الكثافة عن طريق ذراع التدوير 15 والتروس المائلة Z11 و Z12. يمكن إجراء التشغيل اليدوي لأسطوانة السحب 3، من أجل حل بعض الجوانب التكنولوجية، من عجلة اليد 7 بعد فتح اقتران القابض 8.

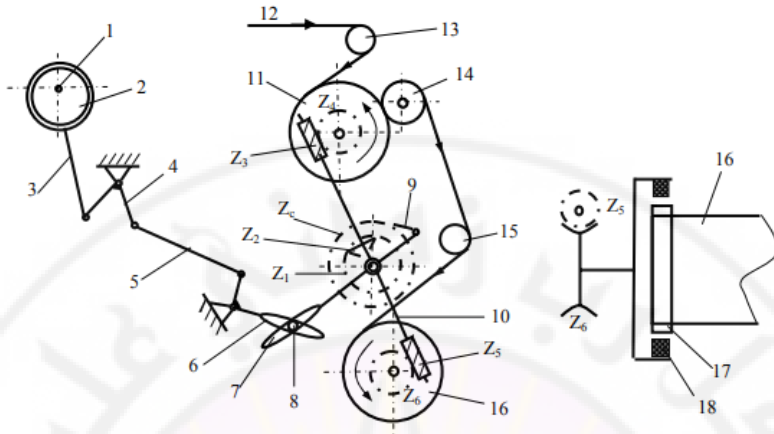


الشكل 3-32: منظم إيجابي على ماكينة نسيج الحرير Unirea AM

منظم قماش بسحب متقطع على الآلات الكلاسيكية لنسج خيوط الصوف المشط

على الآلات الكلاسيكية لنسج خيوط الصوف المشط يستخدم منظم قماش بسحب متقطع، يُشغل من العنصر اللامركزي 2 المركب على المحور 1، والذي يتلقى الحركة من العمود الرئيسي بنسبة 1:1 (الشكل 3-33).

تحدد الحركة المستوية المتوازية للعنصر اللامركزي غريب الأطوار، من خلال الرافعة 4، والقضيب 5 والشرائح (الكوليسه) 6، 7، مراحل عمل (السقاطة) (المزلاج) 9، وعلى التوالي تقدم المزلاج فوق أسنان عجلة المزلاج Z_C ، ومن ثم تشغيلها. من عجلة السقاطة تنتشر الحركة إلى المحور 10 بواسطة العجلات المخروطية Z_1 ، Z_2 . يتم تشغيل أسطوانة السحب 11 بشكل متقطع عن طريق التروس الدودية Z_3 ، Z_4 . يزيد وجود وموضع شريط التوجيه 14 من زاوية لف النسيج على أسطوانة السحب. يتم الحصول على لف النسيج عن طريق اقتران الاحتكاك الذي يتكون من العلبة الغلاف مع طوق البطانة (حشوة الطويق) 18، متكاملة مع المسنن الدودي Z_6 ، والحلقة المعدنية 17



الشكل 3-33: منظم إيجابي على ماكينة نسيج خيوط الصوف Imatex L5

المتبنة على نهاية مطواة النسيج 16. لضبط كثافة خيوط اللحمة، يتم استخدام عجلة السقاطة Z_C كعجلة متغيرة (احتياطية). يتم التعبير عن كمية النسيج l_t التي يتم سحبها في دورة تشغيل للمنظم بالعلاقة مع كثافة خيوط اللحمة P_b والعناصر الحركية من خلال العلاقات:

$$l_t = \frac{1}{P_b} = \pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct} = \pi \cdot D_{ct} \cdot \frac{x \cdot Z_1 \cdot Z_3}{Z_c \cdot Z_2 \cdot Z_4} \quad (3.35) \quad (\text{سم})$$

حيث:

P_b يمثل كثافة خيوط اللحمة، (خيوط / سم)؛
 D_{ct} - قطر أسطوانة السحب، (سم)؛
 n_{ct} - عدد دورات دوران أسطوانة السحب عند دوران العمود الرئيسي لآلة النسيج دورة واحدة، (دورة / دقيقة)؛
 x - تقدم السقاطة نحو عجلة السقاطة Z_C ، $x = 1$ ، $x = 2$ ، $x = 3$ ؛
 $Z_1 \dots Z_4$ - عدد أسنان للتروس المسننة.
 من خلال تجميع العناصر الثابتة، التعبير التحليلي لكثافة الخيوط اللحمة يصبح:

$$P_b = C_r \cdot \frac{Z_c}{x} \quad (\text{خيوط/سم}) \quad (3.36)$$

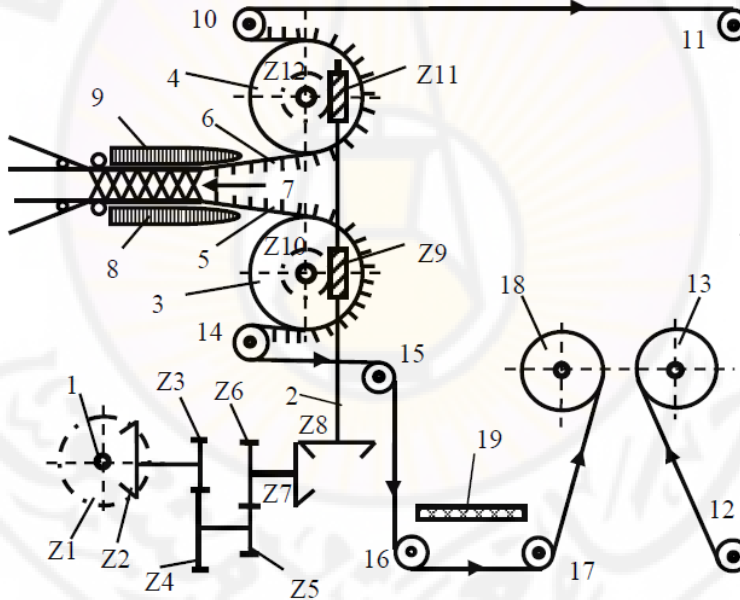
بحيث:

$$C_r = \frac{Z_2 \cdot Z_4}{\pi \cdot D_{ct} \cdot Z_1 \cdot Z_3} \quad (\text{cm}^{-1}) \quad - \quad \text{ثابت المنظم}$$

بالنسبة لهذا المنظم، فإن قيمة الثابت هي $Cr = 1$ ، مما يجعل من السهل اختيار عجلة الغيار اللازمة. في حالة تشغيل المنظم مع تقدم السقاطة $x = 1$ ، فإن كثافة الخيوط/سم تساوي عدد أسنان العجلة Z_C ، لتقدم السقاطة $x = 2$ كثافة الخيوط/سم يساوي $Z_C/2$ ، ولتقدم السقاطة $x = 3$ كثافة خيوط اللحمة تساوي $Z_C/3$.

منظم سحب القماش الموجب المستخدم في آلة نسيج القטיפفة (المخامل) المزدوجة

تستخدم تقنية القטיפفة (المخامل) المزدوجة بشكل أساسي للحصول على القטיפفة والسجاد. خصوصية هذه التكنولوجيا هي الإنتاج على آلة النسيج لبنية نسيجية معقدة، تتألف من نسيجين مترابطين، متصلين بخيوط السداء، ثم عن طريق قطع القטיפفة، بمساعدة سكين 7 في نصف ارتفاعها، ينتج عن ذلك منتجان متطابقان 5، 6، يحتويان، لكل منهما، على جانب واحد مع الخصلات الوبرية (الشكل 3-34). يتأثر توحيد ارتفاع القטיפفة، وجودة المنتجات، من ناحية، بظروف القطع (موضع الدليلين 8 و 9، وموضع السكين 7 وعناصره الحركية)، ومن ناحية أخرى، من خلال نظام السحب.



الشكل 3-34: منظم سحب القماش الموجب المستخدم في آلة نسيج القטיפفة (المخامل) المزدوجة
لذلك، تم اعتماد منظم إيجابي مع عمل مستمر على هذه الآلات، حيث يتم سحب المنتجين (القטיפفة، والسجاد) في وقت واحد، مع أنظمة سحب متطابقة، بمساعدة الأسطوانات 3، 4. أثناء تشغيل آلة النسيج، يتم نقل الحركة المستمرة، التي توفرها عجلة التروس Z_1 على العمود 1، إلى العمود 2، من خلال التروس $Z_2 \dots Z_8$. من العمود 2، تنتقل الحركة إلى أسطوانات السحب 3، 4 بواسطة ناقلات دودة مزدوجة توأمية $Z_9 - Z_{10}$ و $Z_{11} - Z_{12}$. يتم دفع المنتجات الوبرية 5 و 6 على مسارات منفصلة عن طريق الأسطوانات 14 و 15 و 16 و 17 و 10 و 11 و 12 على التوالي، التي يتم لفها بسرعات ثابتة على المطاوي 18 و 13.

طول النسيج l_t المسحوب في دورة التشغيل يعبر عنه، اعتمادًا على كثافة خيوط اللحمة P_b والعناصر الحركية للمنظم، عن طريق العلاقة:

$$l_t = \frac{1}{P_b} = \pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct} = \pi \cdot D_{ct} \cdot \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \cdot Z_7 \cdot Z_9}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8 \cdot Z_{10}} \quad (\text{cm}) \quad (3.37)$$

بحيث:

D_{ct} - هو قطر أسطوانة السحب، (سم) ؛
 n_{ct} - عدد دورات دوران أسطوانة السحب عند دوران عمود واحد الرئيسي لآلة النسيج، (دورة/دقيقة) ؛
 $Z_1 \dots Z_{10}$ - عدد التروس في بنية المنظم.
 من العلاقة (3.37)، عن طريق تجميع العناصر الثابتة، يتم الحصول على العلاقة التحليلية لكثافة خيوط اللحمة P_b من الصيغة التالية:

$$P_b = C_r \cdot \frac{Z_6}{Z_5} \quad (\text{خيوط/سم}) \quad (3.38)$$

حيث أن:

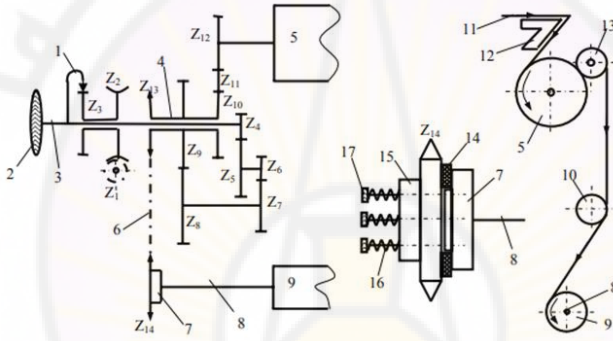
$$C_r = \frac{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_8 \cdot Z_{10}}{\pi \cdot D_{ct} \cdot Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_7 \cdot Z_9} \quad (\text{cm}^{-1}) \quad \text{- ثابت المنظم}$$

Z_5, Z_6 - عدد الأسنان على العجلات المتغيرة للمنظم.
 يتم الحصول على قيمة كثافة الخيط اللحمة P_b المطلوبة لإنتاج صنف عن طريق فرض عدد أسنان إحدى العجلات المتغيرة، ثم حساب، عدد أسنان العجلات المتغيرة الأخرى. وبالتالي فإن المعامل P_b (Parameter) المحدد يتوافق مع كثافة خيوط اللحمة للبنية الأساسية من كل من المنتجين الوبريين (القطيفة) فقط في حالة استخدام تقنية الإدراج المتزامن لخيوط اللحمة، بعنصرين منفصلين في نفسين مفصلين متوضعين فوق بعضهما البعض. عند العمل بعضو إدخال واحد (مقذوف، رابير)، والتي تنتشر على التوالي خيط اللحمة واحد في النفسين العلوي والسفلي، فإن كثافة خيوط اللحمة لكل منتج هي نصف ذلك المحسوبة بالعلاقة (3-38).

2-2-3-3 المنظمات الإيجابية على آلات النسيج غير التقليدية

بشكل عام، في آلات النسيج غير التقليدية، يتم تركيب منظمات إيجابية بسحب مستمر، حيث يتم الحصول على اللف على مطواة مدفوعة عن طريق اقتران الاحتكاك. ونتيجة لذلك، تنشئ هذه الآلات أماكن لتحسين ظروف معالجة خيوط السداء، عن طريق تخفيف الحركات التبادلية لقمع القماش، وإمكانية تقليل الأوقات غير المنتجة، عن طريق تنزيل (أخذ) قطع القماش دون إيقاف آلة النسيج.

الرسم التخطيطي لمنظم النسيج الإيجابي على آلة النسيج المقذوف STB يظهر في (الشكل 3-35). يتم تشغيل هذا المحرك بواسطة عمود دودي Z1، مثبت على عمود، والذي يتلقى الحركة من العمود الرئيسي للجهاز بنسبة 1:1. من خلال المسنن الدودي Z2 والمسنن السقاطة Z3 والسقاطة 1، يتم نقل الحركة إلى العمود 3، ومن خلال التروس Z4 ... Z9 يتم تشغيل البطانة الحرة 4 على العمود 3. من هذا البطانة، تنتقل الحركة من خلال التروس Z10 - Z12 إلى مطواة السحب 5، ومن خلال عجلات السلسلة Z13 و Z14 والسلسلة 6 وقارئة الاحتكاك 7 يتم تشغيل مطواة القماش 9. ونتيجة لذلك، يتم سحب النسيج 11 فوق المسند الأمامي 12 بواسطة أسطوانة السحب 5 ويتم تشغيله بواسطة الأسطوانة 13 والشريط 10 باتجاه منطقة اللف. نفس الوقت، من خلال مواضع العارضة 12 والأسطوانة 13، تتأثر زاوية تغطية النسيج على محيط أسطوانة السحب.



الشكل 3-35: منظم إيجابي على آلة النسيج بالمقذوفة

يتكون اقتران الاحتكاك من الطارات 7 و 15، مثبتة على العمود 8. في الطارة 15 يتم تثبيت عجلة الجنزير Z14، والمضغوطة على الحشوة الحلزونية 14 بقوة النوابض الضاغطة 16. يمكن لف القماش وتدوير المطواة 9، على التوالي. فقط عندما تتجاوز قوة الاحتكاك عند أسطح الاحتكاك في أداة التوصيل مستوى شد القماش. كلما زاد قطر لفة القماش، تنخفض سرعته باستمرار زيادة الانزلاق على أسطح الاحتكاك، في ظروف السرعة الثابتة لعجلة الجنزير Z14. تتأثر كثافة اللف للنسيج على المطواة بتعديل النوابض الضاغطة 16.

يمكن تعديل كثافة خيوط اللحم عن طريق تغيير نسبة النقل للحركة من العمود 3 إلى الجلبة 4، وبشكل ضمني، إلى مطواة السحب 5. يتم إجراء هذا التعديل عن طريق العجلات المتغيرة Z4 و Z5 و Z6 و Z7، والتي تتطلب سرعة محددة في مطواة السحب وفقاً لكثافة اللحمة المطلوبة للصنف المصنع.

يتم حساب طول القماش l_t المسحوب في دورة النسيج وفقاً لكثافة خيوط اللحمة Pb والعناصر الحركية لجهاز التحكم بالعلاقة:

$$l_t = \frac{1}{P_b} = \pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct} = \pi \cdot D_{ct} \cdot \frac{Z_1 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8 \cdot Z_{10}}{Z_2 \cdot Z_5 \cdot Z_7 \cdot Z_9 \cdot Z_{12}} \quad (\text{cm}) \quad (3.39)$$

حيث: Dct هو قطر أسطوانة السحب، (سم) ؛
nct - عدد دورات أسطوانة السحب عند دورة واحدة للعمود الرئيسي لآلة النسيج ، (دورة / دقيقة) ؛
Z1... Z12 - عدد أسنان التروس المسننة.
من خلال تجميع العناصر الثابتة، نحصل على العلاقة التحليلية لكثافة خيوط اللحمة على الشكل التالي:

$$P_b = C_r \cdot \frac{Z_5 \cdot Z_7}{Z_4 \cdot Z_6} \quad (\text{خيوط/سم}) \quad (3.40)$$

حيث:

$$C_r = \frac{Z_2 \cdot Z_9 \cdot Z_{12}}{\pi \cdot D_{ct} \cdot Z_1 \cdot Z_8 \cdot Z_{10}} \quad (\text{cm}^{-1}) \quad - \quad \text{ثابت المنظم}$$

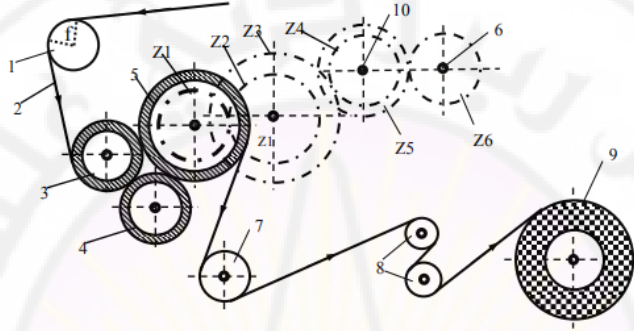
Z4، Z5، Z6، Z7 - المسننات المتغيرة.

يسمح هذا المنظم بالحصول على الأقمشة بكثافة لخيوط اللحمة بين 6 و 75 خيوط/سم. يوفر وجود أربع مسننات متغيرة إمكانية تعديل الكثافة بدرجة 0.2 خيوط/سم في نطاق 6-20 خيوط/سم، مع درجة 0.4 خيوط/سم في نطاق 20 - 24 خيوط/سم وفي خطوة 0.5 خيوط/سم في نطاق 24-75 خيوط/سم. إن وجود مسننات متغيرة متعددة يجعل من الممكن ضبط كثافة خيوط اللحمة بناءً على جدول، والذي يتم تضمينه في كتيب البيانات الفنية للآلة. وبهذا المعنى، فإن إعداد آلة النسيج للعمل ينطوي على الاختيار من الجدول لمجموعة مسننات متغيرة المقابلة لكثافة الصنف المشغل بعد تركيبها.

منظم السحب المستمر الإيجابي على آلة النسيج الهيدروليكية

يتم تثبيت منظم سحب مستمر إيجابي على آلة النسيج الهيدروليكية، ويظهر الرسم التخطيطي لها في (الشكل 3-36). يتم تحريك النسيج 2 فوق العارضة الأمامية 1 بسبب عمل أسطوانة السحب 5. يتم الحصول على الحركة المتحكم بها للنسيج من خلال المساهمة التراكمية لأسطوانات الضغط 3 و 4 واسطوانة السحب 5، المغطاة بأغلفة مطاطية. تحريك أسطوانة السحب يتم من قبل العمود 6 من خلال التروس الأسطوانية Z1... Z6. لإزالة الماء الزائد المتراكم في النسيج، بسبب خصوصية تقنية إدخال خيوط اللحمة، تتكون العارضة الأمامية 1 من أسطوانة مزودة في الأعلى بفتحة f. بمساعدة مروحة يتم دفع الهواء من خلال الفتحة داخل أسطوانة في نفس الوقت يتم غمر جزء كبير من الماء الموجود في القماش. يتم تعديل طول الشق وفقاً لعرض النسيج المعالج. يتم توجيه المياه المجمعة في أسطوانة العارضة الأمامية من خلال الأنابيب وتصريفها إلى

القناة. لنفس الغرض، لإزالة الرطوبة الزائدة، يتم توجيه النسيج باستخدام أسطوانات 7، 8 ونجري في مسار أطول حتى اللف على مطواة النسيج 9، التي يتم وضعها في الجزء الخلفي من الآلة تحت كطواة السداء. ولأن القماش المتوضع على المطواة لا يزال رطباً، فإن الحفاظ على الجودة، وعلى وجه الخصوص، خصائص مظهره يعتمد بشكل حاسم على طريقة القيادة (التوجيه) وعمل اللف.



الشكل 3-36: منظم إيجابي على آلة النسيج الهيدروليكية

تتضمن علاقة حساب كثافة خيوط اللحمة Pb العناصر الحركية للمنظم :

$$P_b = \frac{1}{l_t} = \frac{1}{\pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct}} = \frac{Z_5 \cdot Z_3 \cdot Z_1}{\pi \cdot D_{ct} \cdot Z_6 \cdot Z_4 \cdot Z_2} = C_r \cdot \frac{Z_5 \cdot Z_3 \cdot Z_1}{Z_6 \cdot Z_4 \cdot Z_2} \quad (\text{خيوط/سم}) \quad (3.41)$$

حيث: l_t يمثل طول النسيج المسحوب في دورة النسيج ، (سم) ؛

D_{ct} - قطر أسطوانة السحب ، (سم) ؛

n_{ct} - عدد دورات أسطوانة السحب عند دوران العمود الرئيسي لآلة النسيج

دورة واحدة، (دورة / دقيقة) ؛

$$C_r = \frac{1}{\pi \cdot D_{ct}} \quad (\text{cm}^{-1}) \quad \text{- ثابت المنظم}$$

$Z_1 \dots Z_6$ - النسنتات المتغيرة.

لضبط سرعة أسطوانة السحب وكثافة خيوط اللحمة بشكل ضمني Pb، في النطاق من 4 إلى 76 خيوط/سم، قدمت الشركة المصنعة إمكانية تغيير المسننات المكونة للمنظم. يتطلب وجود عجلات متغيرة متعددة اختيارهم من الجداول حسب الكثافة المطلوبة. عن طريق العجلتين Z5 و Z6، يتم الحصول على ثلاث نسب انتقال من العمود 6 إلى العمود 10، على التوالي 0.5 و 1 و 1.5، والمسننات المتغيرة Z1... Z4 لها قيم 26، 34، 38، 42، 46 و 49 و 51 و 52 سنًا. ونتيجة لذلك، مع مجموعة من أربع عجلات Z1... Z4، يتم الحصول على ثلاثة أعشار متميزة Pb اعتمادًا على نسبة Z6 / Z5. ويرد مثال بهذا المعنى في (الجدول رقم 3-3).

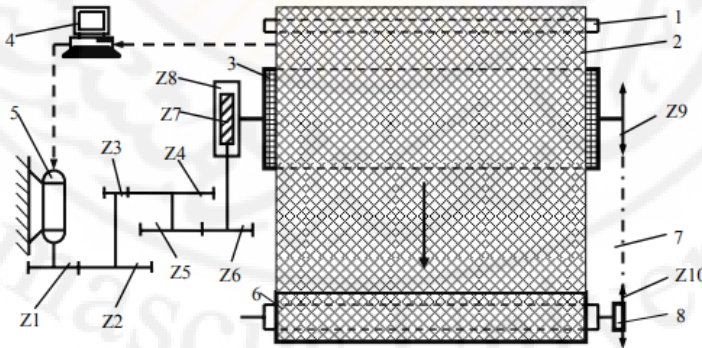
الجدول رقم 3.3: إمكانيات ضبط كثافات خيط اللحمة

كثافة خيوط اللحمة (خيط،سم)			عدد أسنان المسننات المتغيرة			
Z6/Z5=1.5	Z6/Z5=1	Z6/Z5=0.5	Z4	Z3	Z2	Z1
24	36	72	34	38	26	52

3-2-2-3 منظمات النسيج الإلكترونية

تطوير تقنيات النسيج غير التقليدية المطلوبة يتطلب تحسين الآليات والنظم الموجودة في تجهيزات آلات النسيج لضمان تشغيلها في ظروف الكفاءة على نظام عالي السرعة. وبهذا المعنى، يتم تحسين منظم النسيج أيضاً، حيث يكون أسلوب العمل حاسماً لجودة الأقمشة التي يتم الحصول عليها. لذلك، يتم توفير منظمات النسيج الإلكترونية على جميع آلات النسيج الحالية التي يتم فيها تشغيل مطواة السحب عن طريق محرك كهربائي متغير السرعة. يتم نقل الأوامر إلى المحرك الكهربائي بشكل دائم من كمبيوتر المعالجة الخاص بالآلة وفقاً للبرمجة الأولية والمتطلبات اللحظية لعملية النسيج.

يتم تثبيت منظم النسيج الإلكتروني على آلة النسيج Somet مع سحب مستمر يتم عرض مخططه في (الشكل 3-37). يتم تشغيل الأسطوانة 3، لسحب النسيج، بواسطة المحرك الكهربائي 5 عن طريق التروس الأسطوانية Z6... Z1 والتروس الدودية Z7-Z8. تتم معالجة المعلومات من المستشعر المثبت على مسار النسيج 2 في الوحدة المركزية 4 وتحويلها إلى عناصر تحكم للمحرك الكهربائي 5. من أسطوانة السحب 3، يتم نقل الحركة إلى مطواة القماش 6، من خلال ناقل الحركة 7، مسننات السلسلة Z9-Z10 وقارئة الاحتكاك 8، التي تسمح بتقليل سرعة المطواة بشكل مستمر مع زيادة قطر اللف.



الشكل 3-37: منظم النسيج الإلكتروني على آلة النسيج Somet

استناداً للعناصر الحركية للمنظم، نحصل على علاقة تحليل كثافة خيوط اللحمة Pb بالصيغة:

$$P_b = \frac{1}{\pi \cdot D_{ct} \cdot n_{ct}} = \frac{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8}{\pi \cdot D_{ct} \cdot n_{mx} \cdot Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \cdot Z_7} = C_r \cdot \frac{Z_2}{Z_1} \cdot \frac{1}{n_{mx}} \quad (\text{خيوط/سم}) \quad (3.42)$$

حيث: D_{ct} هو قطر أسطوانة السحب، (سم) ؛
 n_{ct} - عدد دورات دوران أسطوانة السحب عند دور واحدة للعمود الرئيسي لآلة النسيج،
 (دورة/ دقيقة)؛

n_{mx} - سرعة المحرك الكهربائي بـقيم تتراوح بين 100 و 2300 دورة في الدقيقة؛

Z_1, Z_2 - عدد أسنان المسننات المتغيرة؛

$Z_3 \dots Z_8$ - عدد الأسنان على المسننات المكونة للمنظم ؛

$$C_r = \frac{Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8}{\pi \cdot D_{ct} \cdot Z_3 \cdot Z_5 \cdot Z_7} \quad (\text{cm}^{-1}) \quad - \quad \text{ثابت المنظم}$$

بمساعدة المسننات المتغيرة Z_1 و Z_2 ، يتم الحصول على ثلاث نسب انتقال الحركة التي توسع النطاقات المحتملة لكثافات خيوط اللحمة على النحو التالي:

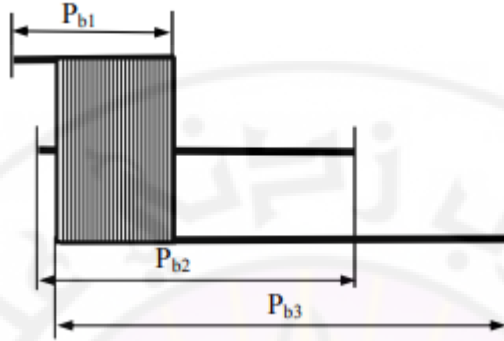
$$\frac{Z_2}{Z_1} = \frac{80}{40} = 2 \rightarrow P_{b1} = 5 - 40 \quad (\text{خيوط/سم})$$

$$\frac{Z_2}{Z_1} = \frac{102}{17} = 6 \rightarrow P_{b3} = 15 - 150 \quad (\text{خيوط/سم})$$

$$\frac{Z_2}{Z_1} = \frac{96}{24} = 4 \rightarrow P_{b2} = 10 - 80 \quad (\text{خيوط/سم})$$

وبحسب العلاقة (3.42) فإن قيمة كثافة خيوط اللحمة هي تعتمد على الثابت C_r ، النسبة Z_2/Z_1 والسرعة n_{mx} لمحرك الدفع الكهربائي. لقد ثبت وجود مجال مشترك بين 15 و 40 خيوط / سم ، حيث يمكن الحصول على كل كثافة مع أي من مجموعات القيم Z_2/Z_1 (الشكل 3.44). في الأساس ، يمكن الحصول على تغيير سرعة أسطوانة السحب ، وعلى التوالي من كثافة اللحمة ، طريقتين: فقط من لوحة مفاتيح التحكم في كمبيوتر المعالجة ، إذا كانت مجموعة التروس Z_1 أو Z_2 الموجودة على الجهاز تتوافق مع النطاق المطلوب لكثافة خيوط اللحمة ، أو مجتمعة ، عن طريق تغيير مجموعة التروس Z_1, Z_2 ، متبوعاً بإعداد الكمبيوتر المناسب. في كلتا الحالتين ، إن إدخال قيمة كثافة اللحمة المفروضة من لوحة المفاتيح لتصنيع صنف معين يحدد تلقائياً سرعة

nm_x المطلوبة. في نفس الوقت، سرعة المحرك الكهربائي يرتبط تشغيل لفة السحب تلقائيًا بسرعة العمود الرئيسي لآلة النسيج.



الشكل 3-38: الحدود المحتملة لكثافة خيوط اللحمة

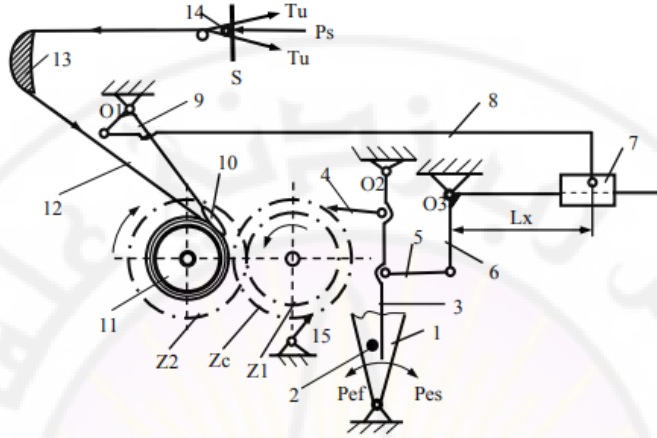
يوفر جهاز التحكم بالنسيج الإلكتروني إمكانية إنتاج الأقمشة بكثافات متغيرة في اتجاه اللحمة. يتم الحصول على وظيفة التحكم هذه استنادًا إلى برمجة أولية من لوحة مفاتيح الكمبيوتر الآلة. في مثل هذه الحالات، يتم تغيير سرعة أسطوانة السحب تلقائيًا أثناء التشغيل وفقًا للكثافة المطلوبة لخيوط اللحمة في النسيج. تضمن الوحدة المركزية لآلة النسيج مزامنة جميع الآليات من أجل الحصول على الظروف اللازمة للتشغيل العادي والتكوين الصحيح لبنية النسيج.

3-3-3 المنظم السالب للنسيج.

ما يميز منظم النسيج السلبي هو السحب واللف المتقطع وفقًا لحجم عناصر النسيج المشكلة. وفقًا لمبدأ السحب السلبي، تبقى المسافة بين أطراف خيوط اللحمة (مبدأ الضغط الموحد) ثابتة مع تأثيرات مفيدة على بنية النسيج، والتي يكون مظهرها موحدًا حتى في معالجة خيوط اللحمة مع عدم انتظام عالي في الدقة. يتكون منظم النسيج السلبي (الشكل 3-39) من مطواة السحب 11، التي يوجد عليها النسيج المنتج والمجمع 12، نظام التروس Z1، Z2 وعجلة السقاطة Z_C، الرافعة مع السقاطة 4، المشغلة بواسطة المزلاج 2 على ذراع الصمام 1، والحساس 10، الذي يرتبط عبر القضيب 8 بالكتلة المعلقة 7 من على رافعة 6.

يعتمد تشغيل هذا المنظم على تأثير قوى الاتجاهات المعاكسة الذي يتجلى في منطقة التلامس بين السقاطة 4 وعجلة السقاطة Z_C، على التوالي القوة المعطاة من الكتلة المعلقة 7 والقوة الناتجة عن شد النسيج 12. في البداية كانت هذه القوى في حالة توازن. بعد إدراج خيط اللحمة 14، يتم تحريك خيط اللحمة نحو فم القماش بواسطة الدف S. أثناء هذه الحركة، يزداد الاحتكاك بين خيط اللحمة وخيوط السداة بحيث يتم حظر خيط اللحمة في لحظة معينة (قبل لحظة نهاية الضم). بين فروع السداة. من هذه اللحظة يتحرك الدف إلى الوضعية القصوى الأمامية خيط اللحمة مع فم القماش (بسبب استطالة خيوط السداة) الذي يحدد في الوقت نفسه تقليل شد النسيج بالارتباط المباشر مع متوسط قطر خيط اللحمة المتكامل (المضموم). ونتيجة لذلك، فإن التوازن الأولي غير مستقر وتحت تأثير القوة

المعطة بواسطة الكتلة المعلقة 7 يبدأ سحب النسيج المشكل ولفه حتى يتم استعادة توازن جديد للقوى. 6.



الشكل 3-39: منظم النسيج السالب

ضمن كل دورة نسج تنفذ دورة تشغيل واحدة للمنظم. عند تذبذب المزلاج 1 من الوضعية الأمامية القصوى Pef إلى الوضعية الخلفية القصوى Pes، من خلال عمل المزلاج 2 على الرافعة الرأسية، يحدث تقدم المزلاج 4 على أسنان عجلة المزلاج Zc وتذبذب الذراع 6 بحيث ترتفع الكتلة 7 متراكمة الطاقة الكامنة يتم تثبيت عجلة السقاطة Zc ساكنة بفعل عمل السقاطة المضادة 15. عندما يتأرجح الدف من الوضعية القصوى الخلفية إلى الوضعية القصوى الأمامية Pef، عندما يتم حظر خيط اللحمة بين خيوط السداء وتوتر النسيج، يتم تحديد القوة التي تعطيها الكتلة 7، بواسطة السقاطة 7، عجلة Zc والتروس Z1، Z2، تشغيل الأسطوانة 11، والتي تنتج في وقت واحد سحب ولف النسيج. ونتيجة لذلك، من الطاقة الكامنة المتراكمة عند رفع الكتلة 7، يتم استهلاك الكميات المتغيرة في دورات النسيج المتتالية لسحب ولف النسيج بما يتفق تمامًا مع نعومة خيوط اللحمة المدمجة في البنية. عن طريق المحسس 10، ترتبط القوة التي تنتج تشغيل أسطوانة السحب 11 باستمرار بكتلة النسيج الملفوفة حوله. يتم الحصول على تعديل كثافة خيط اللحمة عن طريق ضبط شد السداء وفقًا لذلك.

3-4 اقتران وتزامن تشغيل أنظمة الحركة الأفقية للسداء والقماش

يعتمد طول القماش المسحوب في كل دورة نسج على كثافة خيوط اللحمة، وكمية السداء المغذي أيضًا يجب أن تغطي الطول الزائد الناتج عن تشريب الخيوط عند تكوين بنية النسيج. يتم تقدير صحة وتوافق الإجراءات المصاحبة للأنظمة التي تساهم في تغذية السداء وسحب النسيج وفقًا لحجم شريط التعبئة (الضم)، وبشكل ضمني، وفقًا لحجم الإزاحة البديلة لفم القماش أثناء تشغيل آلة النسيج. يمثل شريط التعبئة منطقة النسيج الموجودة في الحد الأمامي لحركة الدف، حيث تميل خيوط اللحمة إلى اتباع الدف وتتسبب في "تشغيل" فم القماش في تردد عمل آلة النسيج، مما يتسبب في احتكاك خيوط السداء مع

الدف والنير. يتأثر حجم شريط التعبئة بشكل كبير بمستوى جهد الإمداد، والذي له أيضًا آثار مباشرة على شروط تكوين النفس وضم خيط اللحمية.

عدم كفاية جهد إمداد السداء يؤدي إلى تدهور شروط تكامل خيوط اللحمية و"فراغ" كبير في قمّاش المنسوج ضمنيًا، مما يزيد من الاحتكاك وتمزق خيوط السداء، على التوالي. كلما زادت قيمة جهد إمداد السداء، تتحسن ظروف ضم خيط اللحمية في نفس الوقت الذي يتم فيه تقليل حجم شريط الضم. تحدد تأثيرات مستوى جهد إمداد السداء، وبالمقابل حجم شريط التعبئة، من ناحية، كفاءة النسيج، ومن ناحية أخرى، فإنها تنعكس في خصائص الأقمشة التي تم الحصول عليها.

يتم تجهيز آلات النسيج بأنظمة التغذية بالسداء وسحب النسيج في ارتباط وثيق مع خصوصية الخيوط والأصناف المصنعة. إن الجمع بين الأنظمة المختلفة المشاركة في الحركة الأفقية أمر مهم لكل من الشركة المصنعة لآلة النسيج والمستخدمين. تهدف الشركة المصنعة إلى تلبية متطلبات المعالجة لمجموعة متنوعة من الخيوط والأقمشة، ويهتم المستخدم بالحصول على مؤشرات جودة وإنتاجية فائقة في ظروف ذات الموثوقية والكفاءة القصوى. يتم عرض المجموعات الممكنة من الأنظمة المستخدمة لتغذية السداء وسحب النسيج على آلة النسيج في الجدول 3-5.

الجدول 3-5: المجموعات الممكنة من الأنظمة المستخدمة لتغذية السداء وسحب القماش على آلة النسيج

الأنظمة المستخدمة في:	
تغذية السداء	سحب القماش
فرامل السداء	منظم سالب
	منظم موجب
منظم سالب	منظم سالب
	منظم موجب
منظم موجب	منظم سالب
	منظم موجب

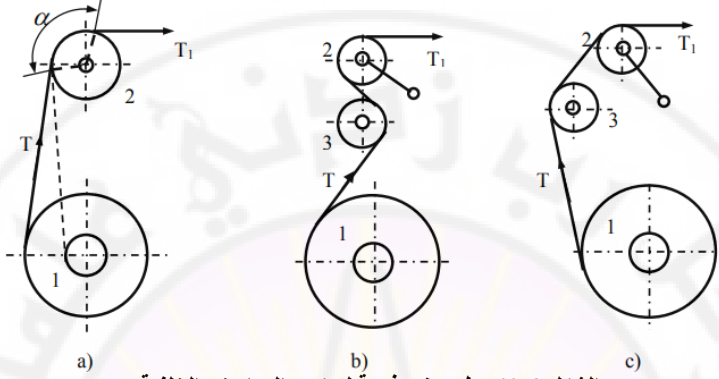
3-5 عناصر قيادة السداء والقماش

يشار في هذا الصدد إلى العارضة الخلفية، والحوارث، والمتيت، والعارضة الأمامية. وتشارك هذه الأجهزة في دعم وتوجيه وتغيير اتجاه الانتقال والحفاظ في وضع محدد لتجمع النسيج -السداء وفقًا للمتطلبات التكنولوجية لتنفيذ مراحل النسيج.

1- العارضة الخلفية: تقوم العارضة الخلفية للسداء بدور الدعم والقيادة وتغيير اتجاه حركة السداء على المسار بين المطواة ومنطقة تشكيل النفس. في معظم الحالات، تكون العوارض الخلفية أسطوانية الشكل بقطر 80-150 ملم مع إمكانية الدوران حول محورها.

تؤثر الخصائص البنائية للعوارض الخلفية على مستوى وتنوع التوتر الساكن للسداء. في (الشكل 3-40)، تم تسليط الضوء على الجوانب الخاصة باستخدام عارضة واحد 2 (الشكل 3-40-a)، وعلى التوالي، من عارضتين 2 و3 (الشكل 3-40-b و3-40-c).

يعتمد الحجم الإجمالي للزاوية α لالتفاف خيوط السداء على العارضة الخلفية على قطر العارضة الخلفية، وعدد العوارض الخلفية المستخدمة، بالإضافة إلى موضع العارضة الخلفية بالعلاقة مع مطواة السداء والاتجاه العمودي والأفقي.



الشكل 3-40: طرق نموذجية لتركيب العوارض الخلفية

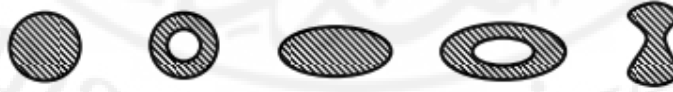
بغض النظر عن النوع البنائي ودوره في آلة النسيج، فإن العارضة الخلفية تفي بوظائفها إذا تم تركيبها في وضع أفقي مثالي ومواز لمحور مطواة السداء.

2-الحوارث: الحوارث هي قضبان خشبية أو معدنية أو بلاستيكية توضع على مسار خيوط السداء بعد العارضة الخلفية التي تؤدي الوظائف التالية:

- فصل وإفرااد خيوط السد قبل دخول منطقة تكوين النفس؛
- توحيد توتر خيوط السداء؛
- تسهيل اختيار خيوط السداء المقطوعة والحفاظ على ترتيبها عند الانتقال إلى منطقة النسيج.

في حالة عمل آلات النسيج بدون جهاز حساس السداء والشفرات تمثل الحواراس الحد الخلفي للنفس.

القضبان المستخدمة كحواراس لها شكل دائري أو بيضاوي الشكل أو ذات شكل خاص (الشكل 3-41). يتم تركيب زوج من الحواراس على آلة النسيج، والتي يمكن أن تكون من نفس النوع أو من أنواع مختلفة. في معظم الحالات يتم جمع حارس ذي مع مقطع دائري (المحيط الخارجي) مع مغزل مع حارس بيضاوي الشكل.

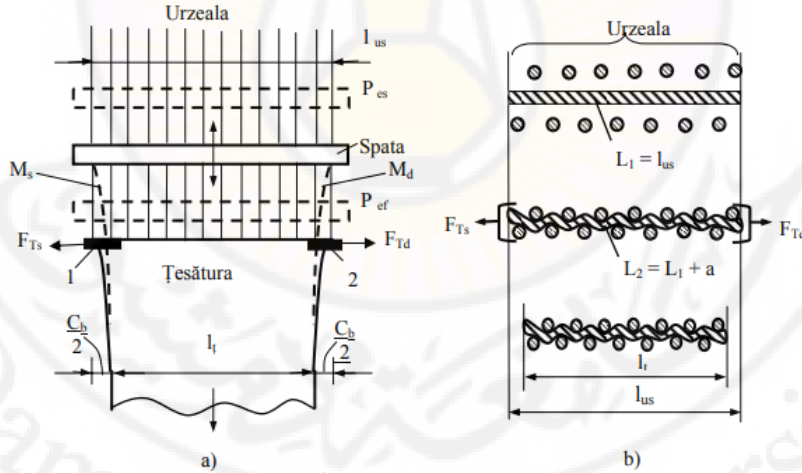


الشكل 3-41: الأشكال الممكنة للحواراس

3-المتيت أو المشدات: المتيت أو المشدات هي أجهزة مثبتة على آلة النسيج في محيط فم القماش من أجل تحسين ظروف عملية النسيج (الشكل 3-43a). يحدد الترتيب الثنائي للمتيت 1 و 2 الحفاظ على عرض النسيج في منطقة التكوين على مستوى عرض السداء في المشط. وبهذه الطريقة، يتم الحفاظ على موازاة خيوط السداء على مناطق الحافة حتى فم القماش ويتم تجنب الاحتكاك المفرط بأسنان المشط. النسيج بدون متيت سيسمح بتحويل

خيوط السداء على مناطق الحافة على طول الخطوط MS و Md في نفس وقت تضخيم الاحتكاك أو المشدات هي أجهزة مثبتة على آلة النسيج في محيط فم القماش من أجل تحسين ظروف عملية النسيج (الشكل 3-43b). يحدد الترتيب الثنائي للمتيث 1 و 2 الحفاظ على عرض النسيج في منطقة التكوين على مستوى عرض السداء في المشط. وبهذه الطريقة، يتم الحفاظ على موازاة خيوط السداء على مناطق الحافة حتى فم القماش ويتم تجنب الاحتكاك المفرط بأسنان المشط. النسيج بدون متيث سيسمح بتحويل خيوط السداء على مناطق الحافة على طول الخطوط MS و Md في نفس وقت تضخيم الاحتكاك وضمناً التقطعات.

المعاملات الرئيسية التي تخضع للتغيير هي عرض النسيج وكثافة خيوط السداء واللحمة. وفقاً للمخطط في الشكل 3-43b في المرحلة الأولى، يكون خيط اللحمة المدرج مستقيماً وله طول L_1 يساوي العرض في المشط l_{us} ، على التوالي $L_1 = l_{us}$. في المرحلة التالية، عندما تحدث ضم اللحمة، يحدث التجعيد تحت تأثير القوى التي تم إنشاؤها بواسطة خيوط السداء شديدة التوتر. يحد عمل المشدات من تموج خيط اللحمة ويزيد من مستوى التوتر. في ظل هذه الظروف، يتم الحصول على طول خيوط اللحمة L_2 اللازمة لتشكيل عنصر النسيج بسبب استطالته، على التوالي $L_2 = L_1 + a$. بعد تجاوز منطقة المشدات غياب قوى الشد FT_s و FT_d (قوى الشد التي تنتجها المشدات اليسرى واليمنى) تحفز استرخاء معين لخيط اللحمة بنفس الوقت مع زيادة درجة



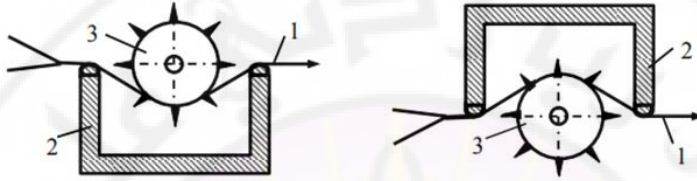
الشكل 3-43: وظائف المتيث أو المشدات

التموج، وبشكل ضمني، تقليل عرض النسيج من قيمة l_{us} إلى القيمة l_t ونتيجة لذلك، يتم الحصول على انكماش النسيج في اتجاه اللحمة C_b بالعلاقة:

$C_b = \frac{l_{us} - l_t}{l_{us}} \cdot 100 \text{ (%)}$	(3.43)
---	--------

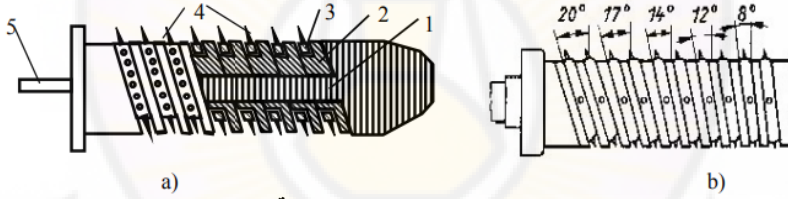
حيث:

I_{us} هو عرض السداء على مستوى المشط ، (سم) ؛
 I_t - عرض النسيج حسب منطقة المشدات (سم) ؛
من وجهة نظر بنائية، يتكون المشد من: حامل، غطاء واسطوانة مع عناصر شد القماش (إبر).
يمكن تركيب غطاء المشد 2 (الشكل 3-44) أعلى أو أسفل الأسطوانة 3 وتؤثر زاوية تغطية النسيج 1 على السطح النشط للأسطوانة.



الشكل 3-44: متغيرات لتركيب أغطية المتيت

(الشكل 3-45-a) يوضح الرسم البياني لمتيت مع ثماني حلقات مزودة بالإبر، مع صف من الإبر في كل حلقة. يتم تثبيت جميع الحلقات بنفس زاوية الميل. يتم تثبيت البطانات غير المركزية 2، المصنوعة من المعدن أو البلاستيك، على العمود المركزي 1. على كل بطانة يتم تركيب حلقة 3، يتم تزويدها على المحيط بالإبر 4 مع توزيع موحد.



الشكل 3-45: بناء المتيت مع الحلقة بالإبر

لتحقيق على نفس آلة النسيج، وعلى التوالي، على آلات النسيج من أنواع مختلفة لمجموعة متنوعة من الأقمشة هناك حاجة إلى مشدات مع عناصر بنائية محددة بشكل جيد، والتي من شأنها تسهيل التنفيذ السليم لعملية النسيج. بهذا المعنى يتم في (الشكل 3-46) تقديم أنواع مختلفة من المشدات، من صنع الشركة السويسرية Hünziker ، والتي تستخدم لتجهيز آلات النسيج غير التقليدية.

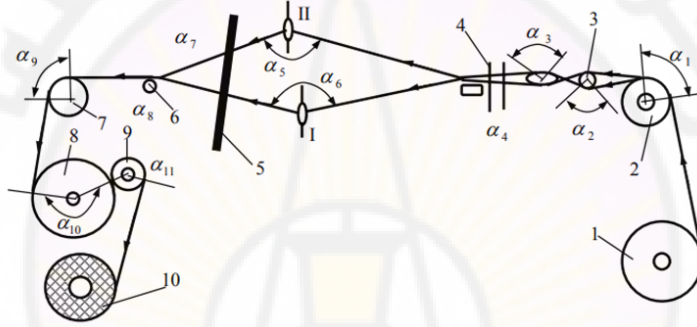


الشكل 3-46: المشدات المستخدمة في آلات النسيج غير التقليدية

4- مناطق الاحتكاك المحددة على آلة النسيج

يوضح (الشكل 3-47) مناطق الاحتكاك المحددة على آلة النسيج، بدءًا من تغذية السداء من على المطواة 1 إلى لف القماش على المطواة 10. تظهر توترات إضافية في خيوط السداء بسبب التلامس مع العارضة الخلفية 2، الحوارس 3، الشفرات 4، النير من الدرا I، II، وكذلك مع أسنان المشط 5. بسبب الحركة العمودية للخيوط، تتأرجح حركة المسند ومن خلال تقليل نصف قطر مطواة السداء، تظهر هذه التوترات اختلافات محددة داخل كل دورة نسج وتباين مستمر أثناء تفريغ المطواة.

يتم تسجيل الإجهادات الأكثر كثافة لخيوط السداء في منطقة النير والمشط، الأمر الذي يحدد التمرکز في هذه المنطقة لغالبية الإجهادات بالنسبة للنسيج، يتم إدخال توترات إضافية بسبب عمل المشدات 8، والعارضة الأمامية 7، واسطوانة السحب 8 وقضيب التوجيه 9. وتجدر الإشارة إلى أن هذه الإجراءات على النسيج ثابتة نسبيًا في الزمن.



الشكل 3-47: توزيع مناطق الاحتكاك على ماكينة النسيج

من وجهة نظر تحليلية، يتم الحصول على زيادة مستوى التوتر لتجمع النسيج -السداء على آلة النسيج بمساعدة علاقة أويلر Euler، التي يتم تطبيقها على التوالي على مسار التقدم نحو الأمام (من الخلق إلى الأمام)، على النحو التالي:

$$T_1 = T_0 \cdot e^{\mu \cdot \alpha} \quad (N) \quad (3.44)$$

$$T_2 = T_{2s} + T_{2i} = T_1 \cdot e^{(\mu_2 \cdot \alpha_2 + \mu_3 \cdot \alpha_3 + \mu_4 \cdot \alpha_4)} \quad (N) \quad (3.45)$$

$$T_3 = T_{3s} + T_{3i} = T_{2s} \cdot e^{\mu_5 \cdot \alpha_5} + T_{2i} \cdot e^{\mu_6 \cdot \alpha_6} \quad (N) \quad (3.46)$$

$$T_4 = T_3 \cdot e^{\mu_7 \cdot \alpha_7} \quad (N) \quad (3.47)$$

$$T_5 = T_4 \cdot e^{(\mu_8 \cdot \alpha_8 + \mu_9 \cdot \alpha_9)} \quad (N) \quad (3.48)$$

$$T_6 = T_5 \cdot e^{(\mu_{10} \cdot \alpha_{10} + \mu_{11} \cdot \alpha_{11})} \quad (N) \quad (3.49)$$

حيث:

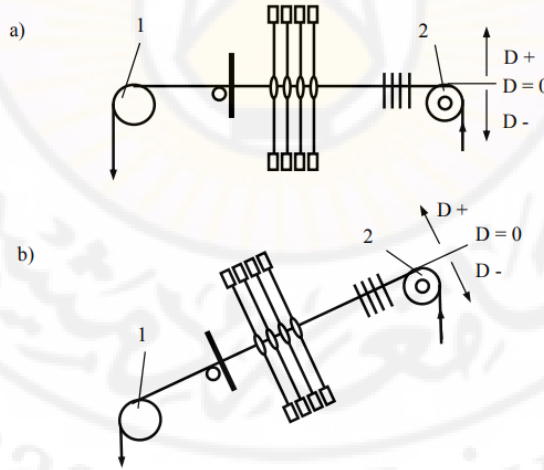
T_0 يمثل توتر السداء عندما ينساب من على المطواة، (N)؛

T_i ، $i = 1-6$ - التوترات المتتالية بعد كل عضو قيادة (توجيه)، (N)؛
 α_i ، $i = 1-11$ - زوايا تغطية خيوط السداء والنسيج على مختلف الأعضاء الرأسية
 على مسار التقدم نحو الأمام، بالراديان (rad)؛
 μ_i ، $i = 1-11$ - معاملات احتكاك الخيوط والنسيج، على التوالي، مع أعضاء القيادة
 على المسار. يمكن أن نقدر أنه، على المسار كله من انتقال السداء والنسيج على آلة
 النسيج، تحدد أعضاء القيادة زيادة التوتر الساكن بنسبة 50 % إلى 150 %، على التوالي
 $T_6 = (0.5-1.5) T_0$

3-5-1 الخط الأفقي لتركيب السداء والقماش

يمثل خط التركيب مسار تجمع النسيج-السداء بين العارضة الخلفية 2 والعارضة
 الأمامية 1 (الشكل 3-48). يمكن أن يتميز خط التركيب بفئتين من المعاملات، والتي تأخذ
 في الاعتبار العناصر المرتبة في اتجاه تقدم السداء والنسيج والعناصر مرتبة في اتجاه
 عمودي [1,2].

اعتماداً على نوع آلة النسيج، يمكن أن يكون خط التركيب شبه أفقي أو مائل. على
 آلات النسيج التقليدية وعلى معظم آلات النسيج غير التقليدية، يكون خط التركيب شبه
 أفقي (الشكل 3-48-a). في بعض آلات النسيج غير التقليدية، مع النفثة المائية أو النفثة
 الهوائية، نلتقي بكثرة خط التركيب المائل (الشكل 3-48-b)، مما يسمح بتقليل حجم الآلة
 إلى حد معين [10].



الشكل 3-48: موضع خط التركيب

في جميع الحالات، يتطلب الانتقال من التدرج "صفر" إلى التدرج الإيجابي أو السلبي
 الضبط المناسب لمواضع أعضاء القيادة من أجل الحفاظ على مسار انتقال مستقيم للتجمع
 السداء-النسيج.

الفصل الرابع

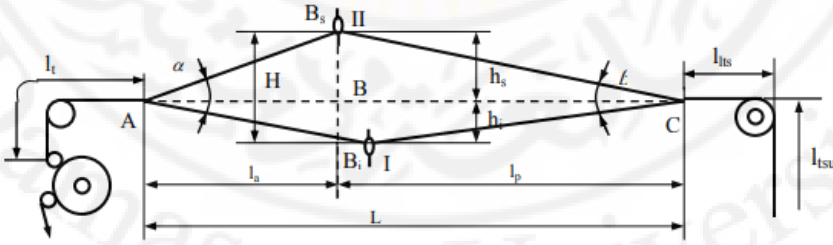
تشكيل النفس

بالنسبة لجميع تقنيات النسيج، يتطلب تنفيذ عملية الحصول على الأقمشة، بالإضافة إلى الحركة الأفقية للسداء، حركة رأسية للسداء. تهدف الحركة في الاتجاه الرأسي إلى فصل خيوط السداء في مستويين تشكل بينهما زاوية ثنائية السطوح تسمى النفس الذي يتم من خلاله إدراج خيط اللحمية. في نفس الوقت، يتم تنفيذ الحركة المبرمجة لخيوط السداء في الاتجاه العمودي بحيث يتم الحصول على تركيب نسجي معين. يحتوي كلا مستويي النفس على خيوط اسداء تنتمي إلى مجموعات ذات حركة متميزة. مع زيادة عدد مجموعات خيوط السداء ذات التطورات المتميزة، يتم تضخيم إمكانيات تنويع الأقمشة عن طريق التركيب النسجي وفقاً لذلك.

1-4 العناصر الهندسية للنفس

يتم عرض الخصائص الهندسية للنفس في (الشكل 1-4). تمثل النقطة A موضع فم القماش، والنقاط B، و B_i - مواضع عيون النير، على التوالي لخيط السداء، عند التسوية والحد الأقصى للنفس المفتوح (العلوي s، السفلي i)، النقطة C - موضع شفرات حساس السداء، سماسم الأشتيك أو العارضة الخلفية. العوامل الهندسية للنفس هي:

- l_p, at - طول النفس الأمامي والخلفي، على التوالي؛
- h_i, h_s - ارتفاع للنفس العلوي والسفلي، على التوالي؛
- H - الارتفاع الكلي للنفس؛
- L - الطول الإجمالي للنفس؛
- α - زاوية فتح للنفس السابق؛
- β - زاوية فتح النفس الخلفي.



الشكل 1-4: العناصر الهندسية للنفس

تشكل خيوط السداء المرفوعة الفرع العلوي من النفس ABsC، وتشكل الخيوط السفلية المنخفضة الفرع السفلي للنفس ABi C. يتم تحديد أبعاد النفس من خلال بناء آلة النسيج، وأبعاد ناقل اللحمية، وعدد الخيوط المستخدمة وموقعها.

في عملية تشكيل النفس، يتم تمييز بعض المواضع والحالات المحددة لخيوط السداء، وهي تشكل لحظات ومراحل خاصة بهذه العملية. ويسمى الموضع الذي تشكل فيه جميع خيوط السداء مستوى واحدًا لحظة التسوية للنفس (خط ABC). من موضع التسوية، عن طريق تحريك خيوط السداء بشكل عمودي، في كلا الاتجاهين، يتم الحصول على مرحلة فتح النفس. من اللحظة التي تكون فيها النير، على التوالي خيوط السداء، ثابتة في النفس المفتوح، يتم الحصول على مرحلة الحد الأقصى من النفس المفتوح. بعد ذلك، تتبع المرحلة إغلاق النفس حتى يتم الوصول إلى مستوى التسوية.

تحديد موقع لحظة التسوية بالنسبة إلى لحظة الضغط (الضم)، يجب أن يكون مرتبطًا بعمل آلية الإدراج لخيوط اللحمة، مع خصائص الخيوط المشغلة وبنية النسيج الذي يتم إنتاجه. يتم اعتماد فترات مراحل تشكيل النفس وقوانين الحركة للدرأ في مرحلتي الفتح والإغلاق، على التوالي، بشكل وثيق مع خصوصيات آلة النسيج، وعلى وجه الخصوص، مع عرض عمل الآلة.

في كل آلة نسج، يكون للنفس تناظر فيما يتعلق بخط تركيب السداء ABC والتناظر فيما يتعلق بالخط العمودي BsBbi. نظرًا لأن موضع العارضة الأمامية ثابت، فإن تناظر النفس أمام خط التركيب يتغير فقط عندما تتحرك العارضة الخلفية عموديًا أو لأعلى أو لأسفل، بالارتباط مع خصوصيات الصنف المشغل. يمكن تغيير تناظر النفس أمام الخط العمودي على الآلة عند تغيير طول النفس الأمامي عند (عن طريق تغيير موضع الدرأ أمام قمماش) أو طول النفس الخلفي Ip (عن طريق تغيير موضع جهاز الشفرات الحساسة للسداء أمام الدرأ).

4-2 تصنيف النفس

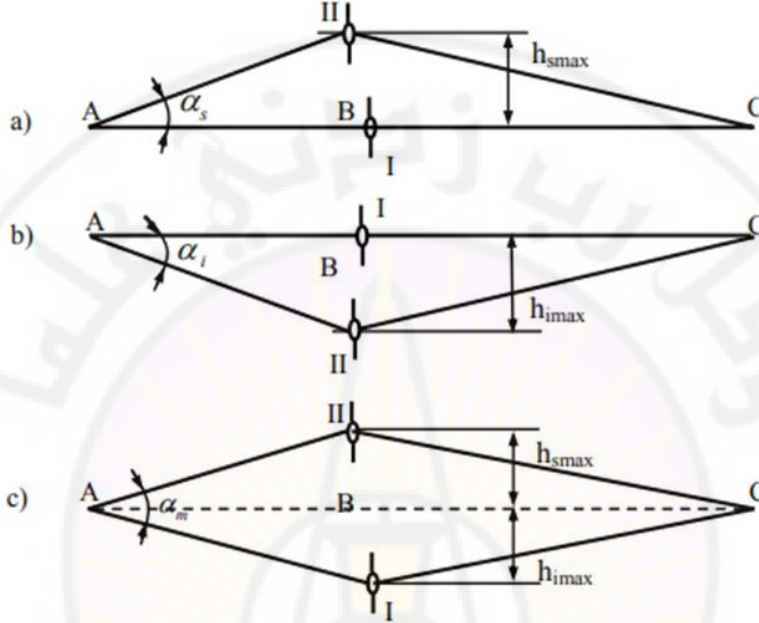
يتم تمييز النفس وفقًا لعدة معايير تأخذ في الاعتبار شكل النفس أثناء إدخال خيط اللحمة أو شكل النفس أثناء ضم خيط اللحمة أو مطوال حركة الدرأ (المسافة التي يقطعها الدرأ للأعلى وللأسفل).

وفقًا لشكل النفس أثناء إدخال خيط اللحمة، يتم تمييز ما يلي:

- النفس العلوي جزئيًا؛
- النفس المنخفض جزئيًا؛
- النفس المختلط أو الكلي.

في حالة النفس العلوي جزئيًا (الشكل 4-2-a) جزء من خيوط السداء تظل ثابتة في موضع التسوية وتشكل الفرع السفلي من النفس، ويتم دفع بقية خيوط السداء في حركة الرفع وتشكل الفرع العلوي من النفس. زاوية النفس الأمامي هي α_s وارتفاع المفصل هو h_{smax} . وبالمثل بالنسبة للنفس السفلي جزئيًا (الشكل 4-2-b)، تظل بعض خيوط السداء ثابتة في موضع التسوية وتشكل الفرع العلوي من النفس، ويتم دفع بقية خيوط السداء في حركة هبوطية وتشكل الفرع السفلي من النفس. زاوية النفس الأمامي هي α_i وارتفاع النفس h_{imax} . يؤدي استخدام النفس الجزئي إلى التمييز بين ضغوط الشد لخيوط السداء

داخل كل دورة نسج، ونتيجة لذلك، تتحمل التشوه عند فتح النفس فقط الخيوط الواقعة في حركة الرفع أو الهبوط.



الشكل 2-4: أشكال النفس أثناء إدخال خيط اللحمة

في حالة النفس المختلط أو الكلي (الشكل 2-4-c) يتم تحريك جميع خيوط السداء عمودياً. بدءاً من خط التسوية ABC، في نفس الوقت يرتفع جزء من الخيوط ويشكل الفرع العلوي للنفس والجزء الآخر ينزل ويشكل الفرع السفلي للنفس. في ظل هذه الظروف، في مرحلة الحد الأقصى للنفس المفتوح بين مسويي خيوط السداء، يتم الحصول على الزاوية α_m ومطوال الحركة h_{smax} ، وعلى التوالي، h_{imax} . يحدد استخدام النفس الكلي التوتر والتشوه المنتظمين نسبياً لجميع خيوط السداء في دورة تكوين النفس. وفقاً لشكلها عند لحظة ضم اللحمة وتتميز الأنواع التالية من النفس:

- النفس المغلق؛
- النفس المفتوح؛
- النفس النصف مفتوح؛

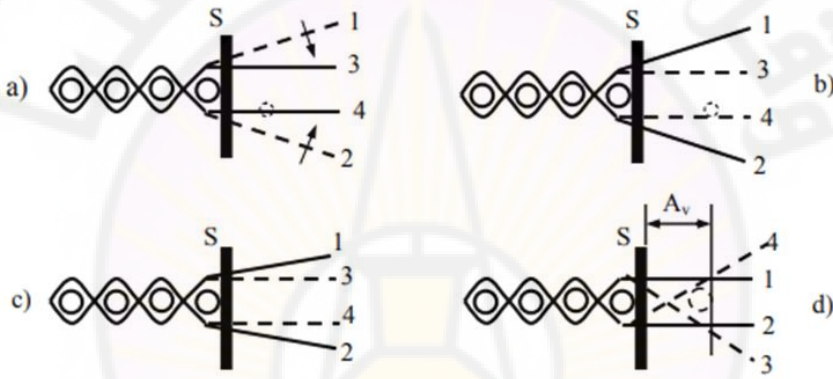
- النفس المتصالب أو النفس المسبق with avans.

عند النفس المغلق (الشكل 2-4-a)، أثناء الإدخال، تكون خيوط السداء في المواضع 1-2 مميزة النفس المفتوح الأقصى، وفي لحظة ضم تكون جميع خيوط السداء في وضع التسوية 3-4، بغض النظر عن حركتهم في دورة النسيج التالية.

في حالة النفس المفتوح (الشكل 2-4-b) خيوط السداء التي تحتفظ بوضعيتها في دورة النسيج التالية عند الحد الأقصى للنفس المفتوح 1-2، لكن الخيوط التي ستغير موضعها

تصل إلى مرحلة التسوية 3-4 عند لحظة قيام الدف S بتنفيذ عملية الضم. وبالمثل، يتم الحصول على النفس شبه المفتوح (نصف المفتوح) (الشكل 3-4-c) مع الاختلاف في أن خيوط السداء التي لا تغير موضعها يتم وضعها، في لحظة الضم، في وضع وسيط 1-2، بين الحد الأقصى للنفس المفتوح والمستوى 3-4.

عند عرض الأنفاس المغلقة والمفتوحة وشبه المفتوحة، أعتبر أن التسوية leveling تحدث في وقت الضم. تقدم طريقة العمل هذه إزاجاً لميل خيط اللحمة المحشو لمتابعة المشط S، لأنه غير مستقر في بنية القماش. على هذا النحو، هناك عمليات إزاحة بديلة لفم النسيج تساهم في زيادة صعوبة النسيج وتضخيم احتكاك خيوط السداء بأعضاء الآلة (أسنان المشط وعيون النير).



الشكل 3-4: أشكال النفس لحظة ضم خيط اللحمة

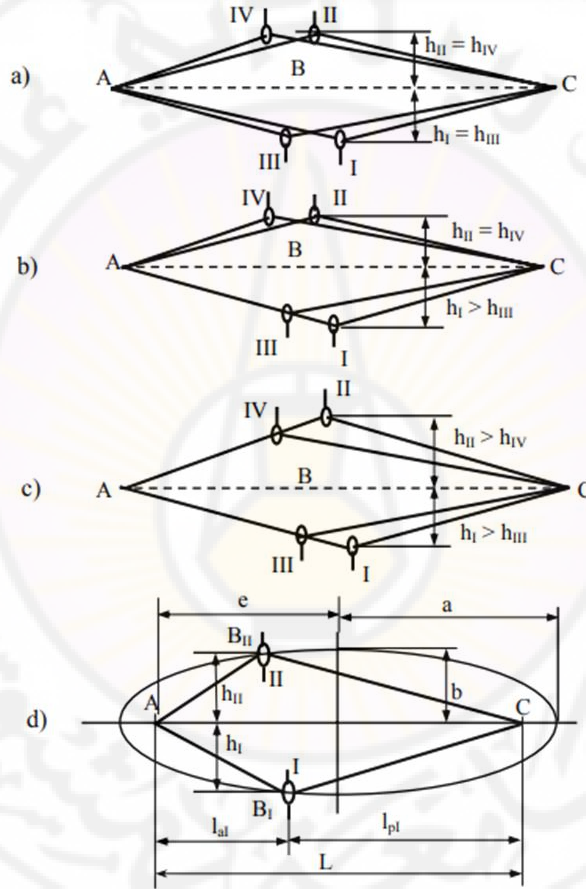
يتم تحسين ظروف النسيج، وخاصة بالنسبة للأقمشة ذات درجة عالية من الاكتناز (الانضغاط)، باستخدام النفس المتقاطع (الشكل 3-4-d). في هذه الحالة، تشغل خيوط السداء موضع التسوية 1-2 عندما يكون الدف S على مسافة A_v من فم القماش، ولكن في لحظة الضم، تشكل خيوط السداء جزئياً النفس لدورة النسيج التالية ويكون لها موضع متقاطع 3-4. ونتيجة لذلك، عندما يتم سحب الدف S، يتم الاحتفاظ بخيوط اللحمة بشكل أفضل في بنية النسيج، دون إمكانية الارتداد.

المسافة A_v من الدف (المشط) إلى فم القماش، والتي يتم قياسها عند تسوية خيوط السداء، تسمى التقدم إلى تشكيل النفس وهي واحدة من المعاملات التكنولوجية الأساسية لآلة النسيج.

وفقاً لاتساع (مطوال) حركة الدرا، يمكن أن نلتقي الأنواع التالية من النفس:

- الغرض المطابق أو المتساوي؛
- النفس المائل؛
- النفس النظيف؛
- النفس البيضاوي الشكل.

في حالة النفس المتوازن (المتساوي) (الشكل 4-5-أ) اتساع حركة الخيوط، عند الرفع والخفض، على التوالي، متساويان: $h_{II} = h_{IV}$ و $h_I = h_{III}$ ، ومستوى الشد لخيوط السداء على جميع الخيوط، بغض النظر عن موضعها على الجهاز، متساوي نسبياً. هذه الطريقة في ضبط النفس لها عيوب في تشكيل مستويات منفصلة من الخيوط، واحدة لكل دراة، سواء في منطقة النفس الأمامي أو في منطقة المفصل الخلفي. ونتيجة لذلك، تتأثر شروط إدراج خيوط اللحمة إلى حد ما.



الشكل 4-5: أشكال النفس أثناء إدخال خيط اللحمة

عن طريق الرفع والخفض المتميز لخيوط السداء يتم الحصول على النفس النظيف (الشكل 4-5-ب). في هذه الحالة، على مستوى النفس السابق، يتم وضع الخيوط فقط على المستويين، والذين يشكلان جانبي الزاوية برأس في فم القماش. حقيقة أن الدرات لها اتساع (مطوال) متناقص للحركة من الخلف إلى الأمام ($h_I > h_{II} > h_{III} > h_{IV}$) تؤدي إلى التوتر المتميز لخيوط السداء. بدلاً من ذلك، فإن طريقة تحريك الخيوط عمودياً تخلق الظروف المثلى لنقل خيط اللحمة بواسطة عضو الإدراج.

خاص بالنفس الإهليلجي (الشكل 4-5-d) هو إجهاد الخيوط على جميع الدرا بنفس الاستطالة. يتم تقديم هذا الإمكانية من خلال حقيقة أن عيون النير على الدرات المرتفعة والمنخفضة تقع على حافة القطع الناقص، حيث يتم تمثيل البؤر بحدود النفس (الأمامي A والخلفي C). بالنسبة لكل نقطة في القطع الناقص، بما في ذلك النقطتان BI و BII، تكون العلاقة التالية صالحة:

$$AB_I + B_IC = AB_{II} + B_{II}C = \dots = AB_i + B_iC = K \quad (\text{cm}) \quad (4.1)$$

حيث تمثل AB_i و B_iC أطوال خيوط السداء في الحالة المستطيلة (النفس مفتوح بالحد الأقصى) المطابق للأنفاس الأمامية والخلفية لنفس الدرا. لأن حجم AC في نفس الوقت هو طول خيوط السداء المستوية والمسافة بين بؤر القطع الناقص، ينتج أن الاستطالة المطلقة Δl لخيوط السداء عند تكوين النفس، بغض النظر عن الدرا الذي تم فيه لقيها، بالعلاقة:

$$\Delta l = K - AC = K - 2 \cdot e = K - L = \text{constant} \quad (\text{cm}) \quad (4.2)$$

حيث:

e يمثل المسافة من مركز القطع الناقص إلى البؤرة، (سم)؛

L - الطول الكلي للنفس، (سم).

في ظل هذه الظروف تكون التشوهات في خيوط السداء على كل الدرات متساوية وتعتمد فقط على القيمة المعتمدة لارتفاع النفس. في نفس الوقت، يحدد ارتفاع النفس مقدار المحور الصغير للقطع الناقص.

3-4 تغيرات خواص خيوط السداء على النفس (تشوه خيوط السداء)

من أجل إبراز العوامل التي تؤثر على تشوه خيوط السداء عند تشكيل النفس يؤخذ بالأعتبار نفس علوي جزئياً مع العناصر الهندسية المحددة المعروضة في (الشكل 4-7). عند فتح النفس، يمتد خيط السداء، الذي يعتبر ثابتاً في النقطتين A و C، من القيمة: $L = l_a + l_p$ إلى القيمة $L_1 = l_1 + l_2$ ، على التوالي يعاني من تشوه مطلق Δl يمكن التعبير عنه بالعلاقة:

$$\Delta l = L_1 - L = (l_1 - l_a) + (l_2 - l_p) = l_1 \left(1 - \frac{l_a}{l_1}\right) + l_2 \left(1 - \frac{l_p}{l_2}\right) \quad (\text{cm}) \quad (4.3)$$

حيث:

يمثل L_1 طول خيوط السداء في الفرع العلوي من النفس عندما يكون مفتوحاً إلى أقصى حد (سم)؛

L - الطول الإجمالي لخيوط السداء عند موضع التسوية (سم)؛

11، L_2 - أطوال خيوط السداء الممتدة المقابلة للأنفاس لأمامية والخلفية (سم)؛

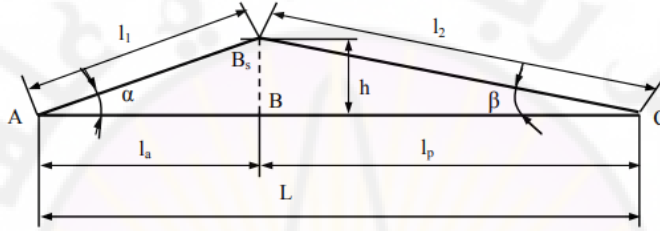
l_p ، at - أطوال خيوط السداء عند موضع التسوية المقابل للأنفاس لأمامية والخلفية (سم).

بمساعدة العناصر الهندسية من (الشكل 4-7)، يمكن تفسير المصطلحات من العلاقة (4.3) على النحو التالي:

من ΔABB_s : $\frac{l_a}{l_1} = \cos \alpha$ و $l_1 = \frac{h}{\sin \alpha}$

لكن من ΔCBB_s : $\frac{l_p}{l_2} = \cos \beta$ و $l_2 = \frac{h}{\sin \beta}$

حيث: α تمثل زاوية النفس الأمامي (بالدرجات)؛
 β - زاوية النفس الخلفي (بالدرجات)؛
 h - ارتفاع النفس (سم).



الشكل 4-7: عناصر حساب تشوه خيوط السدء

في ظل هذه الشروط، تأخذ العلاقة التي تعبر عن تشوه السدء الشكل التالي:

$$\Delta l = h \cdot \left(\frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} + \frac{1 - \cos \beta}{\sin \beta} \right) = h \cdot \left(\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \right) \quad (\text{cm}) \quad (4.4)$$

مكّن تقريب المماس للقيم الصغيرة للزوايا α و β نصف الزاوية بنصف ظل الزاوية بأكملها وتصبح العلاقة (4.4):

$$\Delta l = \frac{h}{2} \cdot (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta) \quad (\text{cm}) \quad (4.5)$$

بمساعدة العناصر الهندسية من (الشكل 4-7) نحصل على:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{l_a} \quad \text{و} \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{h}{l_p}$$

ونتيجة لذلك، تصبح العلاقة التي تعبر عن التشوه الكلي:

$$\Delta l = \frac{h^2}{2} \cdot \frac{L}{l_a \cdot l_p} = \frac{H^2}{8} \cdot \frac{L}{l_a \cdot l_p} \quad (\text{cm}) \quad (4.6)$$

حيث أن: $H = 2h$ يمثل الارتفاع الكلي في النفس المختلط، (سم).

من تحليل العلاقة (4.6) ينتج عن ذلك التشوه المطلق للخيوط عند تكوين النفس يتأثر بمربع ارتفاع النفس، بالأطوال الجزئية للنفس عند l_p والطول الكلي للنفس L . بالنسبة للحالات الحرجة، عندما يتم فرض أطوال النفس، يتأثر التشوه المطلق فقط بمربع ارتفاع النفس، لذلك $\Delta l = f(H^2)$. بسبب الاعتماد المكافئ، فإن الزيادات الصغيرة في ارتفاع النفس H تحدد الزيادات الملحوظة في التشوه الكلي Δl ، الأمر الذي يتطلب اهتمامًا خاصًا عند تعديل هذا المعامل وتقليل مطوال خيوط السداء الرأسية إلى أدنى قيمة ممكنة. يتم حساب التشوه النسبي للسداء عند تشكيل النفس بالعلاقة:

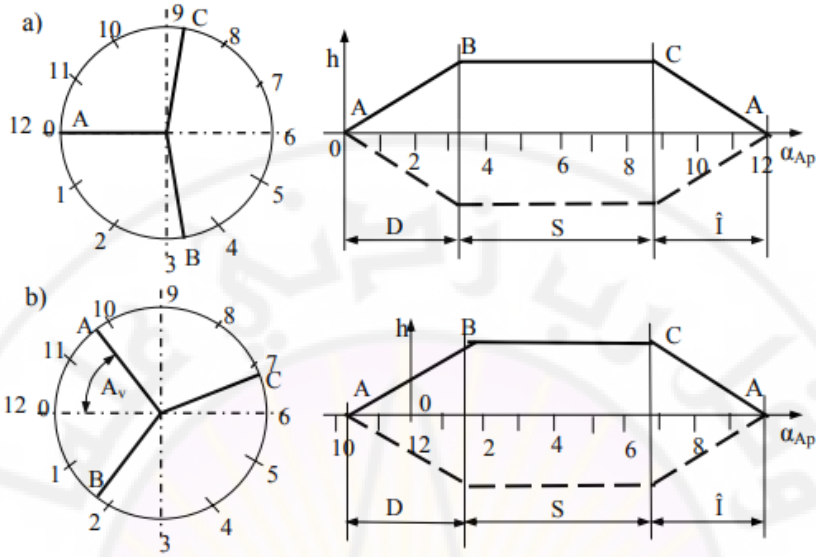
$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{L} \cdot 100 = \frac{h^2}{2 \cdot l_a \cdot l_p} \cdot 100 = \frac{H^2}{8 \cdot l_a \cdot l_p} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.7)$$

للحفاظ على إجهاد خيوط السداء عند تشكيل النفس في النطاق المرن مطلوب أن تكون $\varepsilon < 1\%$.

4-4 المخطط البياني الدائري للنفس

لأجل عملية تشكيل النفس، يبرز الرسم التخطيطي الدوري المراحل والمدد في إطار دورة نسيجية واحدة. في (الشكل 4-8)، يتم عرض المخططات الخاصة بالنفس بدون تقديم (تسبيق) avans (الشكل 4.8 a) وبتقدم avans (الشكل 4-8 b). لكل نوع من الرسم التخطيطي، يتم تقديم نوعين مختلفين، على التوالي المتغير بالشكل الدائري والمتغير بالشكل المنشور (الخطي). في هذه المخططات يتم ترتيب مراحل تكوين النفس ضمن دورة نسيجية واحدة على النحو التالي: المنطقة AB - فتح المفصل (D)، المنطقة BC - تثبيت خيوط السداء عند أقصى وضع مفتوح (S)، المنطقة CA - إغلاق النفس (Î). إلى جانب فترات المراحل المحددة لتشكيل النفس على المخططات المنشورة يتم تسليط الضوء على ارتفاعات الأنفاس، العلوية والسفلية، مقارنة بخط التسوية AA وموضع الفروع المتقاطعة للنفس في لحظة ضم خيط اللحم. يتم فرض مدد هذه المراحل في دورة النسيج من قبل خصائص آلية تشكيل النفس. في الرسوم البيانية دون تقدم (الشكل 4-8 a) لوحظ أن مستوى التسوية يتزامن مع لحظة الضم، وأن الفترة الثابتة للنفس متماثلة تقريبًا فيما يتعلق بالنقطة 6، مما سيؤدي إلى توزيع مماثل لمرحلة إدخال اللحم. عند تشغيل معظم الأقمشة، يتم العمل مع تقدم avans لتشكيل النفس (الشكل 4-8 b). يتم تقدير حجم التقدم Av بالزاوية التي توضح الفجوة الموجودة بين لحظة التسوية ولحظة الضم.

يتطلب وجود التقدم (التسبيق) avans تغيير موضع المراحل، بالنسبة إلى لحظة الصفر في المخطط، بشروط الحفاظ على مددها. عند النسيج بالتسبيق، يتم ضم خيط اللحم أثناء فتح الثاني التالي، بحيث يتحرك خيط اللحم باتجاه فم القماش باستخدام خيوط السداء المتصالبة، مما يحدد زيادة قوة التفاعل بين خيوط اللحم والسداء.



الشكل 8-4: المخططات البيانية لتكوين النفس

5-4 قوانين حركة خيوط السداء عند تشكيل النفس

يتم تشغيل خيوط السداء في الحركة العمودية لترتيبها في المواضع اللازمة لتشكيل النفس بمساعدة النير التي توجد على الدرا. يجب اعتماد قوانين حركة الدرا بطريقة تتوافق بنفس الوقت مع المعايير التكنولوجية والحركية. من وجهة نظر تكنولوجية، ارتفاع النفس ومدة الفتح، والسكون في أقصى موضع مفتوح للنفس وإغلاقه، والتي يجب أن تضمن الشروط المثلى لإدخال خيط اللحمة ومزامنتها مع الآليات الأخرى لآلة النسيج. من وجهة نظر حركية، فإن نوع قانون حركة الدرا له تأثير كبير على مستوى الصدمات والاهتزازات وقوى القصور الذاتي. بناءً على هذا المعيار، يمكن إبراز الصدمات الناعمة المحتملة (انقطاع التسارع acceleration discontinuity) والصدمات القوية (انقطاع السرعة speed discontinuity)، فضلاً عن الحد الأقصى لمستوى التسارع داخل كل دورة تشغيل. في الوقت نفسه، عند اعتماد قانون حركة الدرا، يجب أن تؤخذ في الاعتبار طبيعة تشوه خيوط السداء في مراحل مختلفة من تكوين النفس.

يجب أن تضمن قوانين حركة الدرا التغيير السلس للسرعة، بدون صدمات، خلال فترة الحد الأدنى من شد السداء، على التوالي، عند التسوية. في الوقت نفسه، يُنظر إلى أن قانون الحركة المناسب هو القانون الذي يوفر الانتقال السلس لخيوط السداء من مرحلة الحركة إلى مرحلة السكون، وعلى العكس من ذلك، من مرحلة السكون إلى مرحلة الحركة.

في أغلب الأحيان، عند تشغيل الدرا لتشكيل النفس، فهي كذلك استخدام قوانين التجيبية (جيب التمام) co-sinusoidal، والجيبية sinusoidal، ومتعددة الحدود polynomial، والمجمعة (المشتركة) combined، والأنسب منها هو القانون مع تسارع شبه منحرف

معدل trapezoidal. التعبيرات التحليلية للفضاء S والسرعة V والتسارع A الخاصة
بالأنواع الرئيسية لقوانين حركة خيوط السداء هي كما يلي:

- بالنسبة لقانون التسارع الجيبي sinusoidal acceleration law:

$$S_s = h \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} - \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sin \frac{2 \cdot \pi}{\varphi_1} \varphi \right) \quad (\text{cm}) \quad (4.8)$$

$$V_s = \frac{h \cdot \omega}{\varphi_1} \cdot \left(1 - \cos \frac{2 \cdot \pi}{\varphi_1} \varphi \right) \quad (\text{cm/s}) \quad (4.9)$$

$$A_s = \frac{2 \cdot \pi \cdot h \cdot \omega^2}{\varphi_1^2} \cdot \sin \frac{2 \cdot \pi}{\varphi_1} \varphi \quad (\text{cm/s}^2) \quad (4.10)$$

- بالنسبة للقانون مع التسارع التجيبي cosinusoidal acceleration law:

$$S_c = \frac{h}{2} \cdot \left(1 - \cos \frac{\pi}{\varphi_1} \varphi \right) \quad (\text{cm}) \quad (4.11)$$

$$V_c = \frac{\pi \cdot h \cdot \omega}{2 \cdot \varphi_1} \cdot \sin \frac{\pi}{\varphi_1} \varphi \quad (\text{cm/s}) \quad (4.12)$$

$$A_c = \frac{\pi^2 \cdot h \cdot \omega^2}{2 \cdot \varphi_1^2} \cdot \cos \frac{\pi}{\varphi_1} \varphi \quad (\text{cm/s}^2) \quad (4.13)$$

- بالنسبة لقانون كثير الحدود polynomial law للترتيب 3-4-5:

$$s_p = h \cdot \left[10 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^3 - 15 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^4 + 6 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^5 \right] \quad (\text{cm}) \quad (4.14)$$

$$v_p = \frac{h \cdot \omega}{\varphi_1} \cdot \left[30 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^2 - 60 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^3 + 30 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^4 \right] \quad (\text{cm/s}) \quad (4.15)$$

$$a_p = \frac{h \cdot \omega^2}{\varphi_1^2} \cdot \left[60 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right) - 180 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^2 + 120 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_1} \right)^3 \right] \quad (\text{cm/s}^2) \quad (4.16)$$

حيث: h هو الارتفاع الكلي للسداء، (سم)؛

ϕ_1 - زاوية الطور لحركة خيط السداء (راديان) (rad)؛

ϕ - زاوية دوران العمود الرئيسي لآلة النسيج، (راديان) (rad)؛

ω - السرعة الزاوية للعمود الرئيسي، (راديان/ث) (rad/s).
تسمح العناصر الواردة في (الجدول 4-2) بالتسلسل الهرمي لقوانين تحليل الحركة من حيث السرعة القصوى والتسارع الأقصى.
الجدول 4-2.

الرقم	قانون الحركة	ارتفاع النفس (cm)	السرعة القصوى (cm/s)	التسارع الأقصى (cm/s ²)	ملاحظات
1	جيبى sinusoidal	H	2*C1	6.28*C2	
2	متعدد الحدود polynomial من الدرجة 3-4-5	H	1.875*C1	5.8*C2	
3	تجيبى cosinusoidal	H	1.57*C1	4.93*C2	صدّات لينة

ملاحظة:

$$C_1 = \frac{h \cdot \omega}{\phi_1}; C_2 = \frac{h \cdot \omega^2}{\phi_1^2}$$

لأجل قيم مماثلة فيما يتعلق بارتفاع النفس h ، السرعة الزاوية ω والكتلة المخفضة للدرأة m_r (بما في ذلك الأعضاء الموصلة وكتلة خيوط السداء)، مع قيم التسارع الأقصى من الجدول رقم 4.2 يمكن تقدير قوى القصور الذاتي التي تتطور عند تكوين النفس. بالنظر إلى قوة القصور الذاتي الناتجة عن القانون مع تسارع جيبى بحد أقصى

كقاعدة مرجعية ومقارنتها مع قوى القصور الذاتي المقابلة $F_{i \max}^s = 6.28 \cdot m_r \cdot C_2$
لقوانين كثير الحدود $F_{i \max}^p$ باعتباره تجيب (جيب التمام) $F_{i \max}^c$ ، ينتج $F_{i \max}^c = 0.785 \cdot F_{i \max}^s$ و $F_{i \max}^p = 0.923 \cdot F_{i \max}^s$. نتيجة لذلك، يتم الحصول على الحد الأدنى من قوة القصور الذاتي للقانون مع تسارع التجيبى (جيب التمام).
في جميع الحالات، تتأثر قوة القصور الذاتي مباشرة بسرعة حركة الدرا h ومربع السرعة الزاوية ω وبشكل غير مباشر بمربع زاوية الطور ϕ_1 .

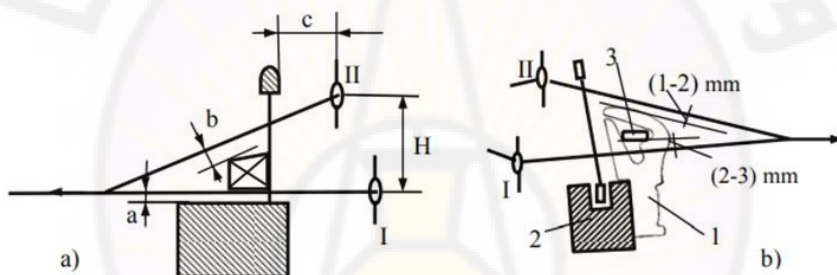
4-6 عوامل معايرة النفس

بغض النظر عن نوع آلة النسيج وآلية تشكيل النفس المستخدم، من أجل الحصول على ظروف عمل مناسبة، من الضروري ضبط المعاملات التالية على مستوى النفس: ارتفاع النفس، موضع الفرع السفلي للنفس بالنسبة لأرضية الدف، موضع الفرع العلوي للنفس أمام حامل خيط اللحمة، التسبيق لعملية تشكيل النفس، موضع الدرا بالنسبة لغطاء المشط، طول النفس الخلفي وميلان العوارض.

في جميع الحالات، يتم اعتماد ارتفاع النفس وفقاً لأبعاد حامل خيوط اللحمة. عند تحديد ارتفاع النفس أثناء الإدخال، يجب ألا يغيب عن الأذهان أن النفس الكبير جداً بالنسبة إلى حالة معينة يؤدي إلى زيادة شد الخيوط وتشويهها وهذا التأثير المتراكم مع الجهود

الأخرى التي لا مفر منها أثناء النسيج (الاحتكاك والانحناء) ويزيد من ظاهرة تآكل الخيط والتعب. من ناحية أخرى، يعمل النفس الصغير جدًا على تكثيف احتكاك خيط اللحمه بخيوط السداء، مما يؤدي أيضًا إلى تلف الخيوط وتآكلها بسرعة. في كلتا الحالتين، يزداد تواتر تقطعات خيوط السداء، وتدهور جودة الأقمشة ويقل إنتاج الماكينة وفقًا لذلك.

في آلة النسيج التقليدية، يجب تعديل ارتفاع النفس H (الشكل 4-9-a) بحيث تكون المسافة b بين المستوى العلوي للخيوط والحافة العلوية الخلفية للمكوك 2-4 مم عندما يكون الجدف في الوضع الخلفي الأقصى. من أجل تقليل ارتفاع النفس قدر الإمكان، فإن الجدار الأمامي للمكوك مصنوع من 2-3 مم أصغر من الجدار الخلفي. في نفس الموضع للنفس المفتوح بالحد الأقصى ومع الدف في الموضع الخلفي الأقصى، تضبط المسافة a (1-0.5) = مم بين الفرع السفلي للنفس وأرضية الدف. بهذا الشكل يتم تجنب احتكاك وتشويه خيوط السداء. يتم تثبيت الدرات، بحيث أنه بين الدراة الأخيرة وغطاء المشط الموجود في الوضعية القصى الخلفية تتم المحافظة على المسافة $c = (25-30) \text{ mm}$.



الشكل 4-9: عوامل ضبط النفس

في آلات النسيج غير التقليدية، يتم اعتماد معاملات ضبط النفس بالترابط مع خصائص نظام الإدخال. وبالتالي، على آلة النسيج المقذوف، مع الأخذ في الاعتبار حقيقة أن الإدخال يتم من خلال قناة تتكون من صفائح ملفوفة 1، فمن الضروري وضع والحفاظ على فروع النفس فوق وتحت مسارات مرور المقذوف 3 طوال الإدراج طيلة فترة الإدخال (الشكل 4-9-b). وبالتالي بالدف 2 في الوضع الخلفي الأقصى، يتم ضبط مسافة 1-2 مم بين الفرع العلوي للنفس ومحيط بروفييل التوجيه 1 للقذيفة وكذلك مسافة 2-3 مم بين الفرع السفلي للنفس والجزء السفلي من القذيفة التي تمر من خلال الدليل. تختلف الطرق العملية لضبط المعاملات الخاصة بالنفس من آلة نسيج إلى أخرى. سيتم تسليط الضوء على هذه الأساليب بعد عرض بناء وتشغيل آليات تشكيل النفس الموجودة في فئات مختلفة من آلات النسيج [13].

4-7 آليات تشكيل النفس

لأجل تشكيل النفس للنسيج، الذي يتم من خلاله إدخال خيط اللحمه، يتم تحريك خيوط السداء في الاتجاه الرأسي عن طريق آليات تشكيل النفس. يتم تصنيع هذه الآليات في مجموعة متنوعة من الأنواع اعتمادًا على الوجهة وتصميم الشركة المصنعة والمستوى الفني لآلة النسيج التي يتم تركيبها عليها. بغض النظر عن هيكلها وتكوينها، تنقسم آليات تكوين النفس إلى مجموعتين:

- الآليات ذات الدرا، والتي تعمل في مجموعات حركة عمودية من 100-1000 خيوط السداء مع نفس التطور المتميز داخل دورة النسيج. تشمل هذه المجموعة الدراآت التي تعمل من خلال الكامات وآليات من نوع الراتير، والتي توجد في كل من آلات النسيج التقليدية وآلات النسيج غير التقليدية، والتي تنتج الأقمشة ذات التراكيب النسجية الأساسية والمشتقة والمجمعة؛

- آليات بدون درأ، والتي توفر إمكانية العمل الفردي أو مجموعة من 2-10 خيوط سداء مع نفس التطور داخل دورة نسجية. تتضمن هذه المجموعة آليات جاكارد وفردول، المستخدمة في آلات النسيج الكلاسيكية وغير التقليدية، والتي تنتج أقمشة ذات تكرارات كبيرة في كلا الاتجاهين (تراكيب نسجية تعمل على إعادة إنتاج الصور الشخصية والمناظر الطبيعية واللوحات والزخارف الزهرية أو الهندسية الكبيرة إلخ).

4-7-1 آليات تشكيل النفس بالكامات.

يتم استخدام هذه الفئة من آليات تشكيل النفس في إنتاج الأقمشة ذات التراكيب النسجية التي تتطلب من 2 إلى 12 درأة. تتميز بالبناء البسيط والتعديل البسيط، الضبط السهل والموثوقية الجيدة في التشغيل. وهي مصنفة وفق المعايير التالية:

(أ) من خلال موقع الكامات بالنسبة لجدران آلة النسيج يمكن تمييز:

- آليات تعمل بواسطة كامات داخلية؛

- آليات تعمل بواسطة كامات خارجية.

(ب) حسب نوع الحركة المفروضة على الدرا:

- آليات مشغلة بالكامات مع حركة درأ غير مستقلة؛

- آليات مشغلة بالكامات مع حركة درأ مستقلة.

(ج) حسب نوع الكامات المستخدمة:

- آليات مشغلة بالكامات المفتوحة؛

- آليات مشغلة بالكامات المغلقة؛

- آليات مشغلة بالكامات المترافقة (المزدوجة).

الكامات المستخدمة لتكوين النفس تمثل أعضاء ذات محيط خارجي خاص تقوم بحركة دورانية مستمرة حول العمود الذي تم تركيبها عليه. تتميز كل كامات مستخدمة لتشغيل الدراآت بعنصرين:

- عدد قطاعات الكامات التي تساوي عدد خيوط اللحمة من تكرار التركيب النسجي الذي

يتعين إجراؤه. من خلال تدوير الكامات، هناك انتقال من قطاع نصف القطر الصغير إلى

قطاع نصف القطر الكبير، والعكس صحيح، والذي يتوافق مع إجراء رفع وخفض الدراة،

وعلى التوالي، مع إجراء رفع وخفض خيوط السداء؛

- الشكل الخارجي للكامات، والذي يفرض قانون حركة الدراة لفترات فتح وإغلاق

النفس، وكذلك لفترة ثبات النفس عند أقصى وضع مفتوح.

تستخدم أنواع مختلفة من الكامات لقيادة الدرا على آلات النسيج الكلاسيكية وغير

التقليدية ويتم عرضها في (الشكل 4-10).



الشكل 4-10: أنواع الكامات

تمثل نسبة نقل الحركة من العمود الرئيسي (Ap) لآلة النسيج إلى العمود الذي تُركب عليه الكامات (Ac) أحد المعاملات التكنولوجية المحددة لآليات تشكيل النفس التي تحركها الكامات. يتم اعتماد هذه النسبة بقيمة تساوي $1/Rb$ ، حيث Rb هي تكرار اللحمة للتركيب النسيجي الذي يتم تنفيذه.

في آلة النسيج الكلاسيكية المجهزة بآلية تشكيل النفس بكامتين، يتم تثبيتها على العمود الثانوي للماكينة ويقوم بدوران دورة كاملة خلال دورتين للعمود الرئيسي، المجال الذي يتم خلاله تحقيق تكرار كامل للحمة. ويترتب على ذلك أنه في هذه الحالة لا يمكن صنع سوى الأقمشة ذات التركيب النسيجي السادة ($Rb = 2$). بالنسبة للأقمشة ذات الكثافات الكبيرة لخيوط السداء، يتم مضاعفة عدد الدراء، بحيث تعمل كل كاماة على دراتين أو حتى ثلاثة درأت في وقت واحد، مع تجنب الاحتكاكات المفرطة بين الخيوط والنيير.

في آلات النسيج الكلاسيكية وغير التقليدية، المجهزة بآليات تشكيل النفس التي تستخدم أكثر من 2 كاماة، يتم تثبيت مجموعة الكامات على عمود إضافي، والذي يتلقى الحركة من العمود الرئيسي بالنسبة $1/Rb$.

عند تشغيل الأقمشة ذات التراكيب النسيجية التي تحتوي على $Rb \geq 3$ ، من الضروري زيادة عدد الدرات وعدد الكامات في نفس الوقت مع الاعتماد المناسب لنوع الكامات ونسبة نقل الحركة إلى عمودها. على سبيل المثال، للحصول على نسيج مع تركيب نسيجي أطلس ($Ru = Rb = 5$) $A5 / 2$ ، على آلة نسيج بآلية تشكيل النفس تعمل بواسطة كامات خارجية (بحد أقصى 12 دراة)، هناك الاحتمالات التالية:

- تنفيذ تركيب نسيجي $A5 / 2$ بخمسة درأت، على التوالي، خمس كامات بخمس قطاعات كل قطاع (أربعة نصف قطر أدنى ونصف قطرواحد أقصى، أو العكس) ونسبة نقل الحركة من العمود الرئيسي إلى عمود الكامات $5/1$ ؛

- لأجل الكثافات الكبيرة لخيوط السداء، تنفيذ تركيب نسيجي $A5 / 2$ مع 10 درأت، على التوالي مع 10 كامات مع خمسة قطاعات لكل منها، ويجب أن تكون نسبة نقل الحركة من العمود الرئيسي إلى عمود الكامات $5/1$.

الكامات يتم الإشارة إليها بالكسور (ترميز)، حيث يشير البسط إلى عدد مرات ارتفاع الدراء، والمقام عدد النزول في إطار التكرار النسيجي للحمة. أمثلة على ترميز الكامات :

$1/1 + 1/1$ يشير إلى كاماة بأربعة قطاعات للأجل التركيب النسيجي السادة (خيوط $Rb = 2$)، والتي تتطلب نسبة نقل الحركة من العمود الرئيسي إلى عمود الكامات $4/1$. عند ادورة كاملة للكاماة، يتم الحصول على تكرارين متتاليين من التركيب النسيجي في اتجاه اللحمة (خيوط $2 * 4 = Rb$) ؛

يشير الكسر $1/1 + 1/1 + 1/1 + 1/1$ إلى كامة بها ثمانية قطاعات لتركيب نسجي سادة (خيط $Rb=2$)، الأمر الذي يتطلب إلى نسبة نقل الحركة من العمود الرئيسي إلى عمود الكامات بنسبة $8/1$. نتيجة لذلك، عند دوران الكامة دورة كاملة، يتم الحصول على أربعة تكرارات متتالية من التركيب النسجي باتجاه اللحمة (خيط $4 \times Rb = 8$) ؛

يشير الكسر $2/2$ إلى كامة ذات أربعة قطاعات للتركيب النسجي المبرد (المائل) بـ $Rb = 4$ خيوط، الأمر الذي يتطلب نسبة نقل الحركة من العمود الرئيسي إلى عمود الكامات $4/1$. نتيجة لذلك، عند الدوران الكامل للكامة دورة واحدة، يتم الحصول على تكرار نسجي باتجاه اللحمة (خيط $1 \times Rb = 4$) ؛

يشير الكسر $4/1$ إلى كامة بها 5 قطاعات يمكن استخدامها للحصول على أقمشة ذات تراكيب نسجية مبردية $D1/4$ أو أطلس بنسبة $Rb=5$ خيوط. يتطلب كلا التركيبين (التصميمين) النسجين نسبة نقل الحركة من العمود الرئيسي إلى عمود الكامات $5/1$. بغض النظر عن نوع التركيب النسجي عند الدوران الكامل للكامة، يتم الحصول على تكرار نسجي باتجاه اللحمة (خيط $1 \times Rb = 5$). تظهر الفروق فقط في المواضع المتبادلة للكامات التي تتكون منها المجموعة؛

يشير الكسر $2/1 + 2/3$ إلى كامة بثمانية قطاعات مصممة للحصول على نسيج بتركيب نسجي مشتق بـ $Rb=8$ خيوط، مما يتطلب نسبة نقل الحركة من العمود الرئيسي إلى عمود الكامات $8/1$. نتيجة لذلك، عند دوران الكامة دورة كاملة، يتم الحصول على تكرار نسجي في اتجاه اللحمة ($1 \times Rb = 8$ خيوط).

الأنواع الرئيسية للكامات المستخدمة في تشكيل النفس على آلات النسيج غير التقليدية يتم عرضها في (الجدول رقم 3-4). يتم تجميع هذه الكامات حسب عدد القطاعات ونسبة نقل الحركة من العمود الرئيسي لعمود الكامات. يلاحظ أنه يمكن تنفيذ تركيب مسجي سادة بثلاثة أنواع من الكامات التي يرمز إليها $1/1 + 1/1 + 1/1$ ، $1/1 + 1/1 + 1/1$ ، $1/1 + 1/1 + 1/1$ ، والتي تتطلب، كل منها، نسب نقل الحركة $4/1$ و $6/1$ و $8/1$ على التوالي. وبالمثل، مع نسبة دوران الكامات $6/1$ وعلى التوالي $8/1$ ، يمكن الحصول على التراكيب النسجية $Rb = 3$ وعلى التوالي $Rb = 4$.

آلات النسيج المجهزة بآليات تشكيل النفس المشغلة بواسطة الكامات تتيح إمكانية الحصول على الأقمشة ذات التراكيب النسجية الأساسية أو المشتقات التي لها تكرار $Rb = 2 \dots 8$. خيطاً.

الجدول رقم 3-4: أنواع الكامات المستخدمة لتشكيل النفس

الرقم	نسبة نقل الحركة	تكرار اللحمة الممكن	أنواع الكامات الممكنة/التراكيب النسجية الممكنة (possible cams / possible designs)
1	1/4	$Rb = 2$	$1/1 + 1/1$
		$Rb = 4$	$2/2; 1/3; 3/1$
2	1/4	$Rb = 5$	$1/4; 2/3; 3/2; 1/2 + 1/1; 1/1 + 2/1; 2/1 +$

1/1.			
1/1 + 1/1 + 1/1	Rb = 2	1/6	3
1/2 + 1/2; 2/1 + 2/1	Rb = 3		
1/5; 5/1; 2/4; 4/2; 3/3;; 2/2 + 1/1; 1/1 + 1/3; 1/1 + 3/1; 1/2 + 2/1.	Rb = 6		
1/6; 6/1; 1/1 + 1/4; 2/5; 5/2; 3/4; 4/3; 1/1 + 2/3; 1/2 + 1/3; 1/2 + 2/2; 1/2 + 3/1; 1/1 + 1/1 + 1/2.	Rb = 7	1/7	4
1/1 + 1/1 + 1/1 + 1/1	Rb = 2	1/8	5
3/1 + 1/3; 2/2 + 2/2	Rb = 4		
1/7; 7/1; 4/4; 2/6; 6/2; 4/1 + 2/1; 3/5; 5/3; 2/1 + 1/2 + 1/1; 2/2 + 1/1 + 1/1; 5/1 + 1/1; 3/3 + 1/1; 1/1 + 4/2; 3/1 + 3/1;	Rb = 8		

من أجل تجميع مجموعة الكامات، لإنجاز تركيب نسجي، يجب أن يكون التصميم النسجي وتكرار السداء واللحمة على التوالي معروفين مسبقاً. بمساعدة هذه العناصر، يتم تحديد عدد الكامات المطلوبة ونوعها (عدد القطاعات) ونسبة نقل الحركة اللازمة إلى عمود الكامات، بالإضافة إلى الإزاحة المتبادلة للكامات.

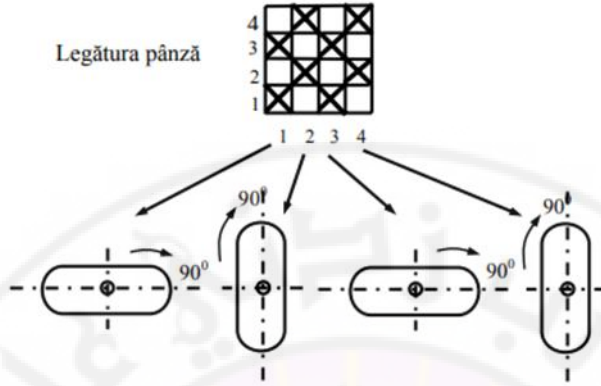
عند تركيب الكامات بشكل فعال على العمود، يتم أخذ ما يلي في الاعتبار:

- اتجاه دوران الكامات عند تركيبها على العمود يكون معكوساً لاتجاه حركتها أثناء تشغيل الماكين؛

- يتم إجراء الإزاحة النسبي للكامات المتعاقبة بناءً على المعلومات المقدمة من التصميم النسجي (التركيب النسجي).

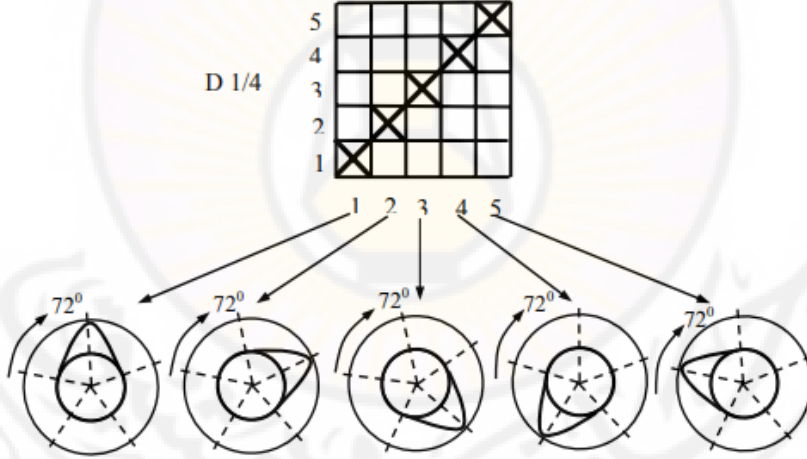
من أجل تسهيل التوضع المتبادل للكامات على العمود الخاص بها، يتم تزويدهم بعدد من العلامات أو الثقوب، والتي تساوي عددياً تكرار اللحمة للتركيب النسجي الذي سيتم تنفيذه. اعتماداً على نوع التركيب النسجي المصمم للكامات، التي تشكل مجموعة، يمكن أن تكون جميع الكامات، بنفس الشكل profil الخارجي أو بأشكال مختلفة. في الحالة الأخيرة، يجب أن يكون عدد القطاعات متساوياً لجميع أنواع الكامات.

يوضح (الشكل 4-11) تكوين مجموعة الكامات لأجل تركيب نسجي سادة القماش بـ 4 درأت. يتم استخدام 4 كامات، مع أربعة قطاعات لكل منها، مع الرمز $1/1 + 1/1$ ، تعمل بتكرار 4/1. يتم إجراء الإزاحة النسبية للكامات بمقدار 90° ، بحيث يؤدي كل خيط أربع حركات رفع وخفض متتالية ضمن تكرار تكوين النفس (عند دوران مجموعة الكامات دورة كاملة). تؤدي كل درأة أربع حركات رفع وخفض متتالية (دورة واحدة لتشكيل النفس).



الشكل 4-11: تركيب مجموعة الكامات لتركيب نسجي سادة

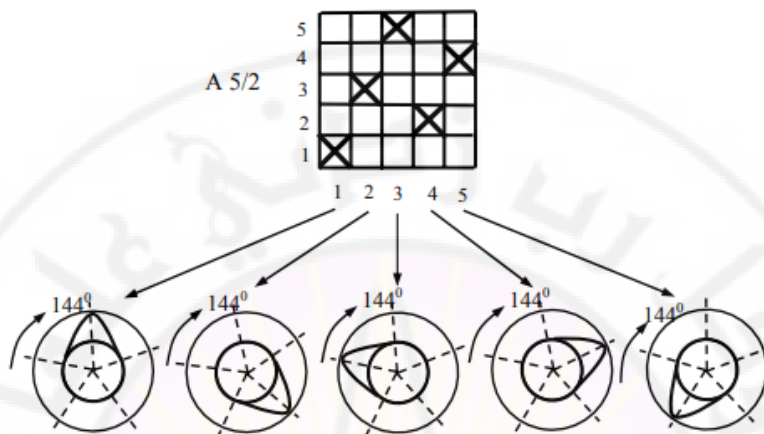
يوضح (الشكل 4-12) طريقة تكوين مجموعة الكامات لعمل نسيج بتركيب نسجي مبرد $D1/4$. في هذه الحالة، هناك حاجة إلى خمسة كامات، مع خمسة قطاعات لكل منها، مع الرمز $1/4$. نسبة نقل الحركة إلى عمود الكامات هي $5/1$ ، والإزاحة المتبادلة للكامات، وفقاً للتصميم النسجي، هي $360^\circ/5=72^\circ$.



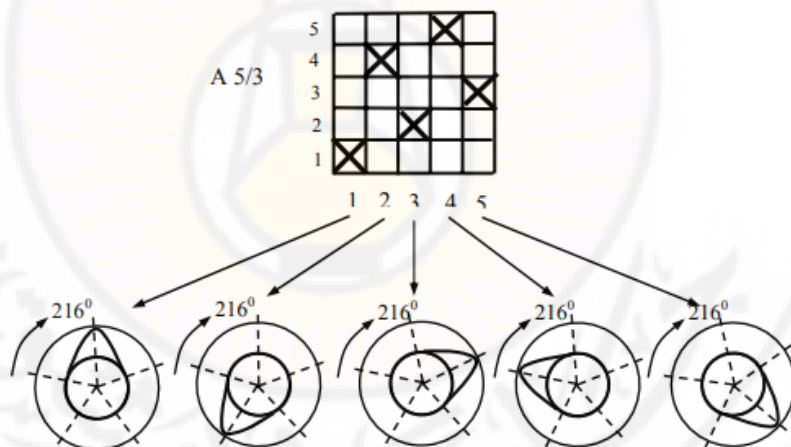
الشكل 4-12: تركيب مجموعة الكامات لأجل تركيب نسجي مبرد $D1/4$

باستخدام نفس النوع من الكامات، المستخدمة للحصول على تركيب نسجي مبرد $D1/4$ ، يمكن تنفيذ التركيب النسجي الأطلس $A5/2$ (الشكل 4-13) و $A5/3$ (الشكل 4-14). عند تكوين المجموعة لأجل تركيب نسجي أطلس $A5/2$ ، تكون الكامات مرتبة بشكل متبادل بالزاوية المناسبة لقطاعين متتاليين، على التوالي، بـ 144° ، بحيث ينتج القفز فوق خيطي اللحمة. وبالمثل، يتم تكوين مجموعة الكامات من أجل التركيب النسجي $A5/3$ ، عندما تكون الإزاحة المتبادلة للكامات 216° . في كلتا الحالتين، تكون نسبة نقل الحركة إلى عمود الكامات $5/1$. تتطلب عملية إنتاج الأقمشة ذات الكثافات العالية لخياط السداء

مضاعفة عدد الدرا و عدد الكامات، على التوالي، من أجل تقليل كثافة النير و خيوط السداء على كل دراة على حدة.



الشكل 4-13: تجميع مجموعة الكامات لأجل تركيب نسجي أطلس A5/2



الشكل 4-14: تجميع مجموعة الكامات تركيب نسجي أطلس A5/3

تشكيل الكامة:

يراعى عند تشكيل الكامة، تقسيم المحيط الخارجي لها، إلى عدد من الأقسام، يتساوى مع عدد حدقات التركيب النسجي المستهدف تشغيله، ويبين ذلك بعدد الثقوب، التي بها الكامة من جانبها، والتي تستخدم في تثبيت الكامات ببعضها [11].

وعلى سبيل المثال، تقسم كامة التركيب النسجي "السادة 1/1" إلى قسمين، يشغل كل منها 180 درجة، ولتزداد عدد الأقسام إلى ثلاثة أقسام مع "المبرد 1/2" ويشغل كل اختلاف 120 درجة بالكامة، وإلى أربعة أقسام مع "المبرد 2/2"، وليشغل كل اختلاف

90 درجة على الكامات، ولتنقسم الكامات إلى خمسة أقسام مع التركيب النسجي "أطلس 5"، ويشغل كل اختلاف 72 درجة وهكذا.

ومما تجدر الإشارة إليه أن الاتجاه بالانخفاض للزوايا الدائرية التي يشغلها كل قسم بالكامات، بزيادة عدد الحدفات بالتركيب النسجي، يتم معالجته بحيث يشغل على ماكينة النسيج زاوية قدرها 180° درجة من درجات العمود السفلي، والتي تتكافئ 360° درجة من درجات عمود الكرنك، وذلك من خلال نسب التعاشق للتروس، والتي سيتم التعرض لها تفصيلاً فيما بعد.

تعادل الزاوية الدائرية نصف القطر الكبير من الكامات، زاوية السكون الإيجابية لها، والتي تعني استمرار "رفع" أو "خفض" الدروة - ارتباطاً بنوعية النفس - وتعطي "نفساً مفتوحاً" كما تعادل الزاوية الدائرية لنص القطر الصغير من الكامات، زاوية السكون السلبي لها، والتي تعني ثبات الدروة بوضع البداية والاستقرار بها.

يتأثر تشكيل الكامات بعرض ماكينة النسيج، المستهدف تركيب الكامات بها، وذلك لمراعاة فترات السكون الإيجابي بها، والمخصصة لفتح النفس، وتبين الجداول التالية، الزاوية الدائرية، التي يستغرقها عمود الكرنك في الدوران لكل مرحلة من المراحل الأربعة، التي تنقسم إليها الكامات، وذلك للتركيب النسجية "ثنائية التكرار" السادة 1/1 - الجدول الأول، والتي يتطلب تنفيذها دوران العمود الرئيسي دورة كاملة (360° درجة) والتي تكافئ دورتين من دورات عمود الكرنك، وكذلك للتركيب النسجية "رباعية التكرار" - وماشابه - الجدول الثاني، والتي يتطلب تنفيذها دوران العمود الرئيسي دورتين كاملتين (720° درجة) والتي تكافئ أربع دورات من عمود الكرنك، وذلك لماكينات النسيج العريضة.

الجدول الأول للتركيب النسجية ثنائية التكرار (360° درجة للمحور الرئيسي)، والجدول الثاني للتركيب النسجية رباعية التكرار (720° درجة للمحور الرئيسي).

الجدول: الجدول الأول للتركيب النسجية ثنائية التكرار (360° درجة للمحور الرئيسي)

الدرجات الدائرية لغلق النفس	الدرجات الدائرية لفتح النفس	الاستقرار السلبي	استقرار النفس زاوية السكون الإيجابية	عدد الدورات بالدقيقة	
90	120	60	90	600-400	ماكينات النسيج غير العريضة
60	90	80	130	240-150	ماكينات النسيج العريضة

الجدول: الجدول الثاني للتركييب النسجية رباعية التكرار (720 درجة للمحور الرئيسي)

الدرجات الدائرية لغلق النفس	الدرجات الدائرية لفتح النفس	الاستقرار السلبي	استقرار النفس زاوية السكون الإيجابية	عدد الدورات بالدقيقة	
110	150	110	350	600-400	ماكينات النسيج غير العريضة
70	100	130	420	240-150	ماكينات النسيج العريضة

الجدول الثاني للتركييب النسجية رباعية التكرار (720 درجة للعمود الرئيسي).
يراعى عند تصميم شكل الكامنة، أن يحدد المسار الحركي لها، إرتباطاً بعرض الماكينة، وارتباطاً بزوايا الحركة الأربع، مع رسم المنحنى المطلوب، بتقسيم الإحداثي الأفقي إلى ستة وثلاثين قسماً، تساوى على التوالي:

- 10 درجات للتركييب النسجية ثنائية التكرار " سادة 1/1 "
- 15 درجة للتركييب النسجية ثلاثية التكرار " مبرد 1/2 "، " مبرد 2/1 "
- 20 درجة لتركيب النسجية رباعية التكرار " مبرد 3/1 "، " مبرد 1/3 "، " مبرد 2/2 "،
أطلس 4- غير المنتظم "
- 25 درجة للتركييب النسجية خماسية التكرار " أطلس 5 "، " مبرد 1/4 " " مبرد 3/2 "،
" مبرد 2/3 "، " مبرد 4/1 "

وذلك فيما يختص بالكامات الداخلية، في حين تصل الزوايا الدائرية لأقسام الكامات الخارجية بدءاً من التراكيب النسجية " سداسية التكرار " إلى الزوايا المحددة بعد، علماً بأنه يسرى على الكامات الخارجية نفس عدد الدرجات للزوايا المبينة بالكامات الداخلية للتركييب النسجية الأقل من ستة حذفات للتكرار [11].

30 درجة للتركييب النسجية سداسية التكرار	"أطلس 6- غير المنتظم "، مبرد 1/5 "، " مبرد 2/4 "، " مبرد 3/3 ".
35 درجة للتركييب النسجية سباعية التكرار	" أطلس 7 "، " مبرد 1/6 "، " مبرد 6/1 "، " مبرد 2/5 "، " مبرد 5/2 "، " مبرد 4/3 "، " مبرد 3/4 ".
40 درجة للتركييب النسجية ثمانية التكرار	" أطلس 8 "، " مبرد 1/7 "، " مبرد 7/1 "، " مبرد 6/2 "، " مبرد 2/6 "، " مبرد 5/3 "، " مبرد 3/5 "، " مبرد 4/4 ".
45 درجة للتركييب النسجية تساعية التكرار	"أطلس 9"، " مبرد 8/1 "، " مبرد 1/8 "، " مبرد 7/2 "، " مبرد 2/7 "، " مبرد 6/3 "، " مبرد 5/4 "، " مبرد 4/5 "، " مبرد 3/6 ".

50 درجة للتراكيب النسجية عشارية التكرار	"أطلس 10"، "مبرد 9/1"، "مبرد 1/9"، "مبرد 8/2"، "مبرد 2/8"، "مبرد 7/3"، "مبرد 3/7"، "مبرد 4/6"، "مبرد 6/4"، "مبرد 5/5".
55 درجة للتراكيب النسجية ذات الإحدى عشر لحمية	"أطلس 11"، "مبرد 10/1"، "مبرد 1/10"، "مبرد 9/2"، "مبرد 2/9"، "مبرد 8/3"، "مبرد 3/8"، "مبرد 4/7"، "مبرد 7/4"، "مبرد 5/6"، "مبرد 6/5".
60 درجة للتراكيب النسجية ذات الاثنتي عشر لحمية	"أطلس 12"، "مبرد 11/1"، "مبرد 1/11"، "مبرد 10/2"، "مبرد 2/10"، "مبرد 9/3"، "مبرد 3/9"، "مبرد 4/8"، "مبرد 8/4"، "مبرد 7/5"، "مبرد 5/7"، "مبرد 6/6".

توزع الزوايا الدائرية، ارتباطاً بالجدول، مع الربط بينها بخطوط انسيابية، مع مراعاة انتقال خط المنحني من " نصف القطر الصغير " الخط " A " (الشكل 4-15) "ثنائي التكرار"، (الشكل 4-16) رباعي التكرار " إلى نصف القطر الكبير " B "، بنفس الأشكال بزاوية دائرية كبيرة نسبياً، لضمان انسيابية الحركة، ولتتخذ هذا الخط ميلاً كبيراً بالمنتصف، حيث يشغل حيزاً قليلاً من الزوايا الدائرية، لتحقيق السرعة في الانتقال، ثم لتتباطأ السرعة قرب الوصول إلى نصف القطر الكبير، حيث تشغل هذه المرحلة عدداً أكبر من الزوايا الدائرية.

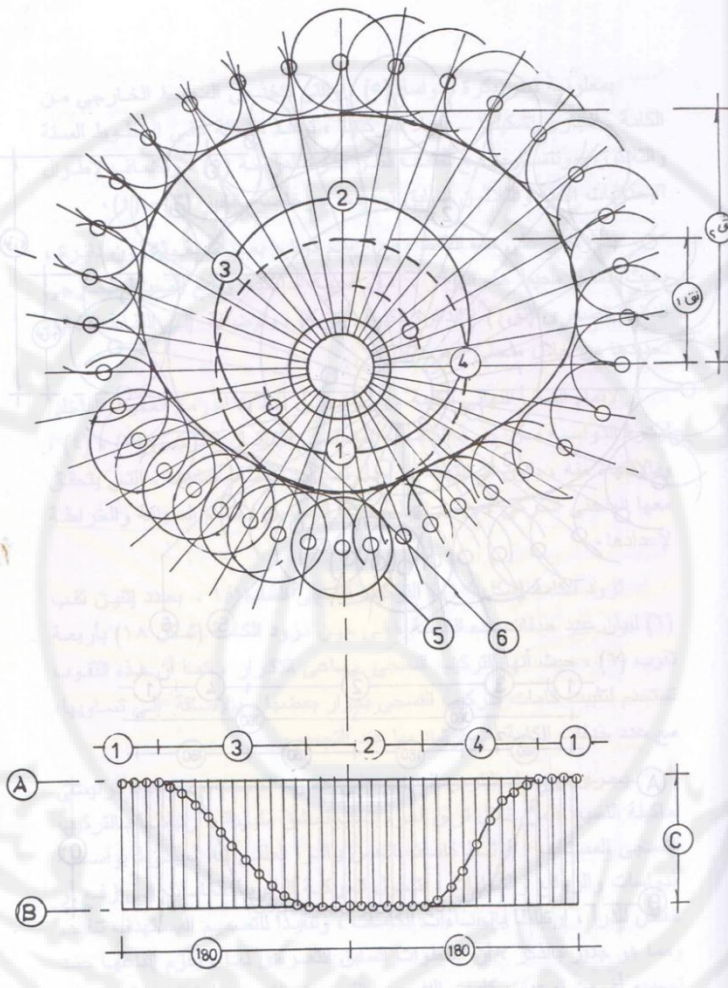
بانتها هذه المرحلة، يلزم تحديد نصف القطر الكبير (نق 2)، نصف القطر الصغير (نق 1) ويمثل الفارق بينهما " مشوار الكامه"، والذي يرتبط بأبعاد العناصر المكملية لتكوين النفس مثل " طول الدواسة"، " مركز تثبيت للدواسة"، نقطة تثبيت بكرة الدواسة (5) – الشكل (17)، (18)، واللذان يؤثران في ارتفاع النفس.

يحدد مركز واحد لرسم الدائرتين بنصف القطر السابق تحديدهما (نق 1)، (نق 2). مع تقسيم الزاوية الدائرية إلى ستة وثلاثين قسماً، يساوي القسم 10 درجات بشكل (17) " تركيب نسجي ثنائي التكرار"، يساوي القسم 20 درجة بشكل (18)، " تركيب نسجي رباعي التكرار".

تحدد على الأقسام الستة والثلاثين زاويتا السكون الإيجابي "فتح النفس" على نصف القطر الكبير، السكون السلبي "إغلاق النفس" على نصف القطر الصغير، وبما يتطابق مع نفس الزوايا على المنحني.

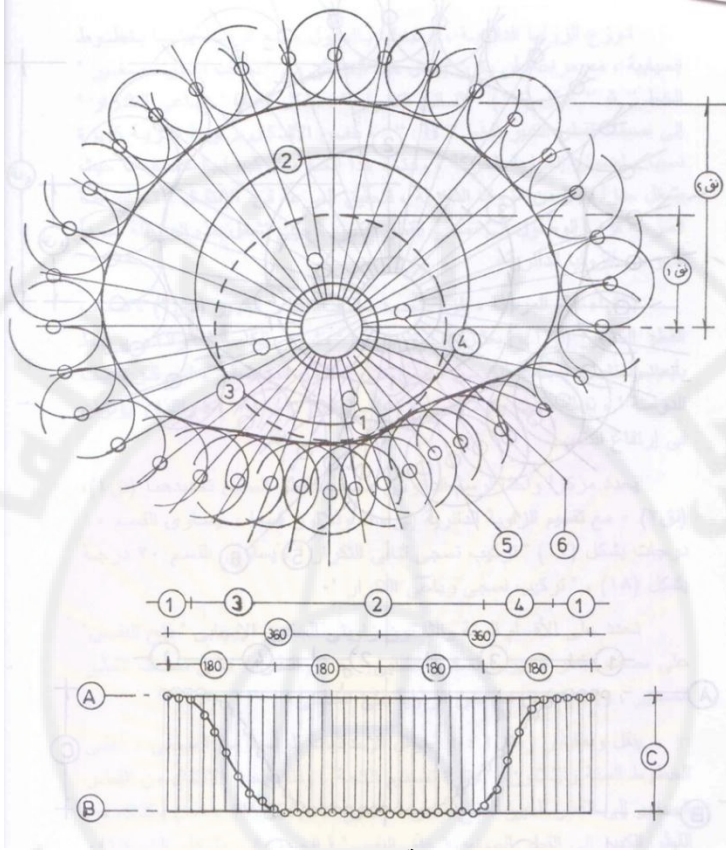
ينقل وبمقياس رسم 1:1 أطوال الإحداثيات الرأسية من المنحني، على الخطوط الستة والثلاثين، لدائرة تصميم الكامه، وذلك بحيز الانتقال من القطر الصغير إلى القطر الكبير "فتح النفس" (الحيز 3- ب) (الشكل 17، 18) وكذلك من القطر الكبير إلى القطر الصغير

"غلق النفس" (الحيز 4- بالشكل 17، 18). وبديهي أن يتساوى ارتفاع منحنى التشكيل "C" (الشكل 17، 18) مع مشوار الكامة، أي الفارق بين نصف القطر (نق 2 - نق1).



الشكل 4-15 : تشكيل الكامة للتركيب النسيجي ثنائي التكرار " السادة 1/1"

بمعلومية قطر بكرة الدواسة (5)، والتي تتخذ من المحيط الخارجي من الكامة - الجاري تشكيلها-دليلاً لحركتها، تأخذ مسافة على الخطوط الستة والثلاثين، وتتساوى مع نصف قطر بكرة الدواسة (5)، وتضاف لأطوال الإحداثيات الستة والثلاثين السابق تحديدها، وخاصة بالحيز (3)، (4).



الشكل 4-16: تشكيل الكامة للتركيب النسجي " رباعي التكرار "

بالارتكاز على هذه النقاط، مع رسم دوائر بعدد ستة وثلاثين دائرة، بحيث يتماس محيط هذه الدوائر، من الجهة الداخلية، مع المحيط الخارجي للدائرة الصغرى (نق 1)، الدائرة الكبرى (نق 2)، بالإضافة إلى النقاط السابق تحديدها من خلال منحنى الحركة. لإتمام الشكل النهائي للكامة، يلزم توصيل خط يتماس مع المحيط الداخلي لبكرة الدواسة من جهة الكامة، منطقة الانتقال الحركي (3)، (4)، وبالإنتهاء منه، يكون قد انتهت مراحل تصميم الكامة بأبعادها، التي يتحقق معها المنحنى الحركي، ويلزم إعطاء هذا التصميم لأقسام السباكة والخراطة لإعدادها.

تزود الكامة (الشكل 4-15) - التركيب النسجي السادة 1/1، بعدد اثني ثقب (6) لبيان عدد حدقات هذه الكامة، في حين تزود الكامة (الشكل 4-16) بأربعة ثقب (6)، حيث أنها لتركيب النسجي رباعي التكرار، كما أن هذه الثقوب تستخدم لتثبيت كامات التركيب النسجي بجوار بعضها، بالإضافة إلى تساويها مع عدد حدقات الكامة للاسترشاد بها عند التجميع.

يجري توصيل الترس المثبت على عمود الكامات بالعمود الرئيسي لماكينة النسيج من خلال ترس آخر، بنسب تعاشق متباينة، ارتباطا بالترتيب النسجي المستخدم. ترتبط كامات

النفس بالدرأة الملقى بها الخيوط بواسطة الدواسات والروافع والشدادات، لتتحول الحركة الدائرية للكامات إلى رفع أو خفض للدرأ، ارتباطاً بانحناء الكامات، وتنفيذاً للتصميم المستهدف تنفيذه ومما هو جدير بالذكر، أن الخطوات السابق التعرض لها، يلزم اتباعها عند تصميم أي من نوعيات كامات النفس، والتي سيتم التعرض لها تفصيلاً .

4-7-1-1 تشكيل النفس بالكامات الداخلية.

تستخدم هذه الفئة من الآليات في كل من آلات النسيج التقليدية وآلات النسيج غير التقليدية. يتم تثبيت الكامات إما مباشرة على العمود الثانوي للآلة أو على عمود يستقبل الحركة من العمود الرئيسي بنسبة $Rb / 1$.

في آلات النسيج الكلاسيكية، يتم استخدام أنواع مختلفة من آليات تشكيل النفس من خلال كامات ذات حركة مستقلة وحركة غير مستقلة للدرأ.

آلية تشكيل النفس مع الحركة المعتمدة (غير المستقلة) للدرأ (الشكل 4-17) لها كامات داخلية C1، C2، مزاحة بـ 180° أمام بعضها البعض، مثبتة على العمود الثانوي 1. يتم متابعة المحيط الخارجي لهذه الكامات بشكل مستمر بواسطة بكرات 4، 5، مثبتة على الرافعات 2، 3، تتأرجح في O1. في نهاية الدواسات يتم إرفاق الأشرطة 6، 7، مرتبطة بإطارات الدرأ الأول والثاني I و II. يتم إرفاق الأشرطة 8، 9 بالجزء العلوي من الدرأ، والتي لها نهاية ثانية مثبتة على الأسطوانات R1، R2، مثبتة على المحور O2. تسبب الحركة الدورانية للكامات حركة تذبذبية للدواسات، وحركة عمودية للدرأ على التوالي لتشكيل النفس. خلال دورتين للعمود الرئيسي (دورتان نسج متتاليتان)، أو دوران واحد للعمود الثانوي، يتم الحصول على نفسين متتاليتين، لمطابق لإدخال خيطين لحمه، والتي تشكل تكراراً نسجياً سادة. ينتج خفض الخيط عند تأثير الكامات على الأسطوانة بقطاع نصف قطر كبير. نظراً لحقيقة أن الدرأ متصلة وتعمل بشكل مشترك، فإن حركتها تحدث جنباً إلى جنب (عندما ينزل أحدهما يرتفع الآخر، والعكس صحيح)، تحدد هذه الآلية الحركة التابعة للدرأ، والمعروفة أيضاً باسم آلية الشد المتعكس أو الضربة المضادة.

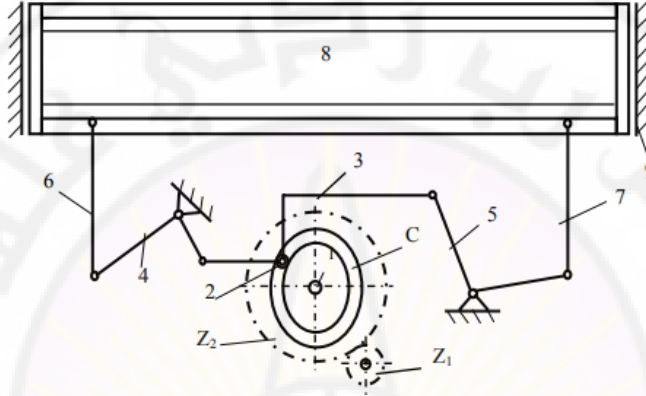
تعمل البكرات R1 و R2 في الجزء العلوي، والمثبتة على محور O2، على تعليق الدرأ وتمييز مقدار حركتها، وذلك للحصول على نفس نظيف. وبالتالي، يجب أن يقوم الدرأ I، بعيداً عن فم القماش، بعمل حركة رأسية أكبر من الدرأ II، وبالتالي يرتبط بأسطوانة نصف القطر الأكبر R1. للسبب نفسه، فإن الكامات C1، التي تشغل الدرأ I، لها انحراف أعلى من الكامات C2، التي تعمل على الدرأ II.

لضبط ارتفاع النفس، تكون نهايات الدواستين 2 و 3 مزودة بشقوق، يمكن أن يتحرك عليها الشريطان 6 و 7: كلما زادت المسافة من المحور O1 إلى موضع الإمساك بالأشرطة، يزداد ارتفاع النفس بشكل متوافق.

تعديل موضع الفرع السفلي للنفس بالنسبة لأرضية الدف هو ممكن عن طريق تغيير طول الأشرطة 6 وطول الأشرطة 8، 9 على التوالي. من أجل ضبط تقدم (تسبيق) (avans) النفس، من الضروري تغيير الوضع النسبي للكامات C1 و C2 أمام العمود الثانوي، بحيث تتم تسوية السداء في لحظة معينة.

اتجاه حركة الخيوط الأول والثاني I و II واستمرارها بمرور الوقت عن طريق الأدلة الجانبية 6.

تم تجهيز آلات النسيج بالماء النفاث بآلية تشكيل النفس بحركة مستقلة للدرأ التي يتم تشغيلها بواسطة درأت داخلية مغلقة (الشكل 4-19). من العمود الرئيسي للآلة تنتقل الحركة، من خلال التروس Z_1 ، Z_2 ، إلى عمود كامات تشكيل النفس 1.



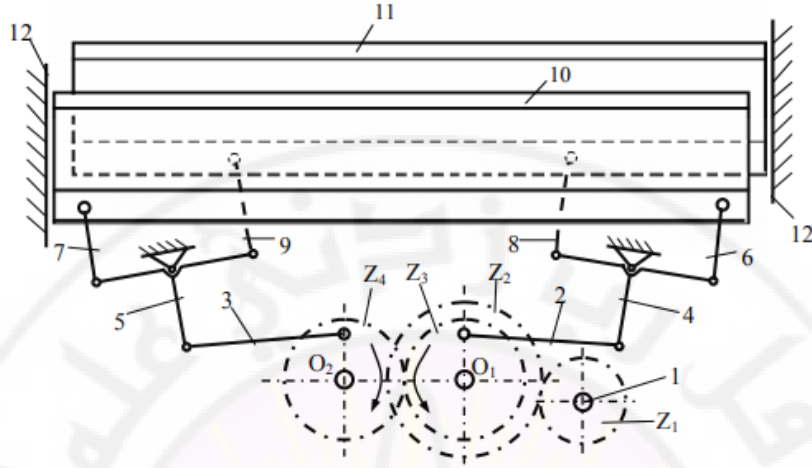
الشكل 4-19: آلية تشكيل النفس على آلة النسيج الهيدروليكية

لكل درأ يتوافق مع كاماة C، في القناة التي توجد بها الأسطوانة 2، متصلة بالرافعة 3، والتي تتصل في النهايات بالرافعات 4، 5. من خلال القضبان 6 و 7 والأدلة الجانبية 9، يُجبر الدرأ على تحريك كليهما عند الرفع وكذلك عند النزول. يتم الحصول على تعديل نسبة نقل الحركة على عمود الكامات 1 عن طريق تغيير العجلات Z_1 و Z_2 وفقاً للبيانات الواردة في الجدول رقم 4.4.

الجدول رقم 4.4.

الرقم	نسبة نقل الحركة	عدد الأسنان Z_1	عدد الأسنان Z_2
1	1/4	25	100
2	1/5	21	105
3	1/6	18	108
4	1/7	19	133
5	1/8	14	112

بعض آلات النسيج غير التقليدية هيدروليكية أو هوائية والتي تنتج بسلسلة كبيرة من أقمشة السادة، ويستخدم فيها لتشكيل النفس آليات بتروس مثل تلك الموضحة في (الشكل 4-20). يتم تشغيل الدرأ 10، 11 (أو مجموعات الدرأ) بمساعدة القضبان 6 و 8 و 9، المتصلة بذراع أذرع المتأرجحة 4 و 5. يتم تحويل الحركة الدورانية المستمرة للتروس Z_3 و Z_4 إلى حركة متذبذبة للروافع 4 و 5 عن طريق قضبان التوصيل 2، 3. مصدر التشغيل هو العمود 1، الذي تنتقل منه الحركة إلى العمود O1 بواسطة التروس Z_1 ، Z_2 . تم اعتماد نسبة النقل بين العمودين بحيث تقوم التروس Z_3 و Z_4 بدوران كامل في دورتين من النسيج. خلال هذا الوقت، يتم إجراء دورة تشكيل النفس، تتكون من نفسين

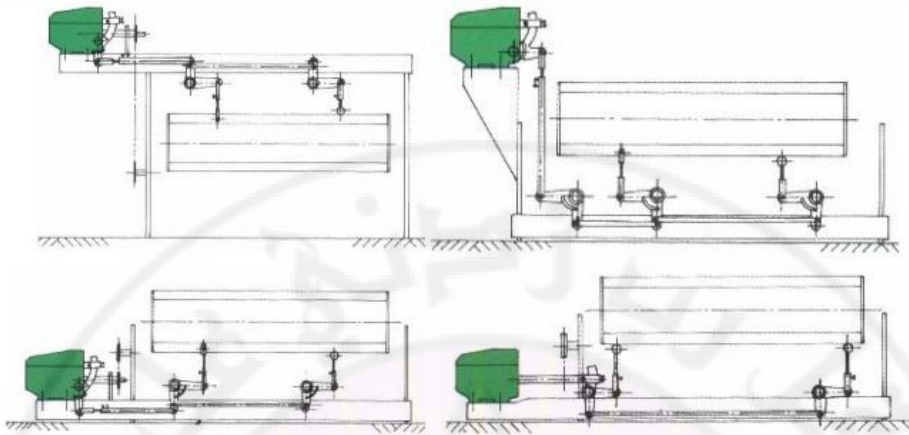


الشكل 4-20: آلية تشكيل النفس بواسطة التروس

متتاليتين. تنتج الآلية حركة مستمرة للدرأ، مع اتجاهات متعكسة للإنتقال، طوال دورة التشغيل. تضمن أطوال أذرع الرافعتين 4 و 5 اتساع (مطوال) حركة الدرا 10 و 11 ولكن من أطوال القضبان 6 و 7 و 8 و 9 تضبط الموضع اللازم للفرع السفلي للنفس أمام مسار الإدخال. يمكن ضبط تقدم النفس Avans، ضمن حدود معينة، عن طريق تغيير موضع الترس على عمود الدوران O1. تتطلب الموجهات الجانبية 12 الحفاظ على الاتجاه الرأسى للدرأ.

4-1-7-2 تشكيل النفس بالكامات الخارجية.

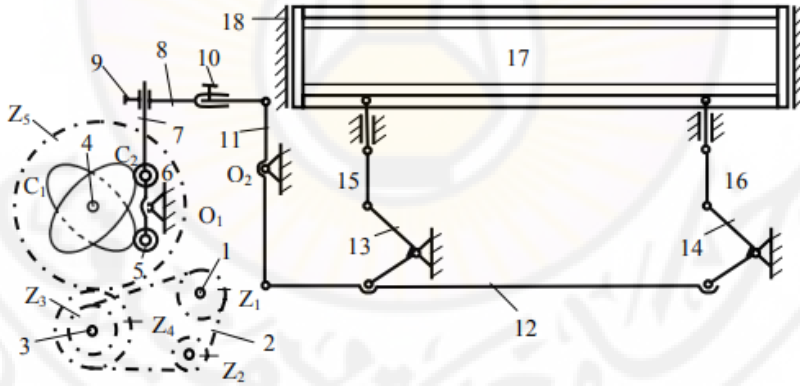
تُستخدم هذه الفنة من الآليات في كل من آلات النسيج التقليدية وآلات النسيج غير التقليدية، وتنتج حركات مستقلة للدرأت. بضمن التشغيل القسري للدرأ، من الأسفل إلى الأعلى، الحركة الدقيقة للدرأ وغياب البنية الفوقية، التي تخلق ظروف تخديم أفضل للآلة يتم دائماً تثبيت الكامات، المفتوحة أو المغلقة أو ذات المظهر الجانبي المترافقة، على عمود يستقبل الحركة من العمود الرئيسي للآلة بنسبة $1/Rb$. في معظم الحالات، يتم تثبيت الكامات في صناديق خاصة موجودة على جانب واحد من آلة النسيج. على هذا النحو، أصبحت التدخلات لتغيير مجموعات الكامات وضبط المعاملات التكنولوجية أسهل. في الوقت نفسه، فإن وضع الكامات في الصناديق المغلقة يساعد على التزييت المستمر عن طريق الرزاز والتقليل الكبير من الاحتكاكات بين البكرات والكامات. يتم تكييف نظام تحريك الدرا وفقاً لموضع صندوق الكامات على الجهاز. يوضح (الشكل 4-21) طرق تشغيل الدرا الخاصة بعلب الكامات الموجودة في الجزء السفلي، وعلى التوالي، في الجزء العلوي من الجهاز. اعتماداً على موضع الكامات على الماكينة، يتم نقل الحركة منها إلى الكامات، إما في الجزء السفلي أو في الجزء العلوي. في كل الأحوال فإن وجود الكامات خارج الآلة يزيد من حجمها.



الشكل 4-21: طرق تركيب الكامات الخارجية

آلية تشكيل النفس بكامات خارجية على آلة النسيج القذيفة Sulzer و STB.

يوضح (الشكل 4-22) الرسم التخطيطي لآلية تشكيل النفس مع حركة مستقلة للدراة، يتم تشغيلها بواسطة كامات خارجية ذات أشكال جانبية مترافقة، على آلة النسيج بقذيفة من النوع Sulzer و STB. عن طريق ناقل الحركة السلسلة 2 وعجلات السلسلة Z1 و Z2



الشكل 4-22: آلية تشكيل النفس بواسطة درأت خارجية ذات أشكال جانبية مترافقة

و Z3، وكذلك التروس الأسطوانية Z4 و Z5، تنتقل الحركة من العمود 1 إلى العمود 4، حيث يتم تثبيت الكامات. كل دراة 17 تتوافق مع زوج من الكامات C1 و C2 مع شكل خارجي مترافق (متحد)، متبوعاً بشكل مستمر بالأسطوانات 5، 6، مع محاور محمولة على الرافعة 7.

ينتج عن دوران الكامات الحركة الترددية للرافعة 7، والعناصر 8-15 تطبع الحركات المناسبة (لرفع أو خفض) للدراة 17. للحفاظ على حركة الدراة في المستوى الرأسى، يتم تثبيت الأدلة الجانبية 18.

يمكن ضبط ارتفاع النفس عن طريق تغيير موضع أداة التوصيل في نهاية الرافعة 7 عن طريق البرغي 9: مسافة أكبر من المحور 01 تحدد ارتفاع أكبر للنفس، والعكس صحيح. من أجل تجنب تقطع خيوط السداء بسبب حركة المقذوف خلال النفس، من الضروري أن يتم وضع فروع النفس بحيث يتم وضعها فوق، وعلى التوالي تحت مسار مرور القذيفة، (انظر الشكل 4-9-b). يتم الحصول على التعديل عن طريق تغيير طول القضيب 8 بمساعدة المسمار 10.

ضبط نسبة نقل الحركة إلى العمود 1 (الذي يستقبل الحركة بنسبة 1: 1 من العمود الرئيسي للألة) إلى عمود الكامات 4 يتم الحصول عليها عن طريق تغيير عجلة السلسلة Z3 وطول السلسلة 2 وفقاً للجدول 4-5.

الجدول: 4-5

الرقم	نسبة النقل من المسنن	عدد أسنان المسنن Z3	عدد روابط السلسلة 2
1	1/4	28	110
2	1/5	35	112
3	1/6	42	116
4	1/7	49	118
5	1/8	56	122

يمكن تغيير مقدار التسبيق avans في تكوين النفس من خلال تغيير الوضع النسبي للعمود 3 بالنسبة إلى الترس Z3.

4-7-2 تشكيل النفس بالراتير (الدوبي).

يتم استخدام آليات نوع الراتير لتشكيل النفس على كليهما آلات النسيج الكلاسيكية وكذلك آلات النسيج غير التقليدية. بمساعدتهم، يتم إنتاج الأقمشة ذات التصاميم النسجية المختلفة (الأساسية، المشتقات، المركبات)، والتي تتطلب 4 إلى 24 خيطاً. تعتبر آليات الراتير من تجهيزات آلات النسيج وهي متنوعة ويمكن تصنيفها وفقاً للمعايير التالية:

- (أ) حسب مدة دورة التشغيل:
 - راتير بمتحركة بسيطة، تكمل دورة تشغيل ضمن دورة نسج، على التوالي في زمن دورة للعمود الرئيسي؛
 - راتير مزدوج الحركة، والذي تكمل فيه دورة التشغيل بعد دورتين متتاليتين من النسج، دورتان على التوالي للعمود الرئيسي.
- (ب) حسب شكل النفس أثناء إدخال خيط اللحمة:
 - راتيرات تنتج نفساً علوياً؛
 - راتيرات تنتج نفساً سفلياً؛
 - راتيرات تنتج نفساً مختلطاً.
- (ج) حسب شكل المفصل في لحظة سماكة خيط اللحمة:
 - راتيرات تنتج نفساً مغلقاً؛
 - راتيرات تنتج نفساً مفتوحاً؛

- راتيرات تنتج نفساً شبيه مفتوح (مسبقاً avans).
 - (د) حسب طرق إعطاء أمر التشغيل المستخدمة:
 - راتيرات ميكانيكية، يتم التحكم فيها بواسطة بطاقات معدنية (مع بكرات وأنايب)،
 - بطاقات خشبية (بمسامير خشبية)، كرتون أو بطاقات بلاستيكية (مع ثقب)؛
 - راتيرات إلكترونية يتم التحكم فيها بواسطة مغناطيس كهربائي.
 - (هـ) حسب طريقة قراءة البطاقة:
 - بطاقة ذات قراءة إيجابية، عندما بكرة أو مسمار أو ثقب يتسبب في ارتفاع الدراءة.
 - بطاقة القراءة السلبية، إذا كانت بكرة أو مسمار أو ثقب يتسبب في انخفاض الدراءة؛
 - بطاقات قراءة مختلطة.
 - (و) حسب الموضع على آلة النسيج:
 - راتير يساري؛
 - راتير يميني.
 - (ز) بعدد السلندرات (حامل الكرتون):
 - راتير بسلندر واحد.
 - راتيرات بسلندرين. للأقمشة ذات الأبعاد المحددة (مناديل، مفارش المائدة والأوشحة والمناديل)؛
 - (ح) حسب نوع النفس:
 - راتيرات تشكل نفساً بسيطاً؛
 - مكابس تشكل نفساً مزدوجاً (متدرجاً)؛
 - (ط) حسب طريقة تشغيل الدراء:
 - الراتيرات الموجبة، حيث تحدث الحركة "القسرية" للدراء على حد سواء عند الرفع والخفض؛
 - الراتيرات السلبية، حيث تحدث الحركة "القسرية" للدراء في اتجاه واحد، على التوالي فقط عند الرفع أو الخفض فقط، وحركة الدراء في الاتجاه المعاكس يتم إنتاجها تحت تأثير القوة المطورة بواسطة نابض.
- تتكون آليات تشكيل النفس بالراتير من فئتين من العناصر، مع وظائف متميزة، على التوالي: عناصر التحكم وعناصر التنفيذ. يحدد وجود هذه العناصر التمايز بين آليات الراتير وآليات تشكيل النفس التي تعمل بالكامات، حيث يكون للأعضاء نفسها (الكامات) وظائف القيادة والتنفيذ. عناصر التحكم في الدراء هي البطاقات التي يدعمها ويشغلها السلندر (المنشور) أو الوحدات الإلكترونية. تتجسد عناصر التنفيذ في ألواح أو البلاتينات، معاكسات البلاتينات، السكاكين أو المغناطيسات الكهربائية ومجموعة كاملة من الروافع والقضبان التي تساهم في نقل الحركة إلى الخيوط وتشغيلها الفعلي.
- من أهم عمليات التحضير لعمل ماكينات النسيج المجهزة بالراتير هي التحضير (الضرب، التنقيب) للبطاقة. بهذه الطريقة، يتم برمجة ترتيب رفع وخفض الخيوط لتشكيل الوصلات المتتالية اللازمة لإدخال الخيوط اللحمة في إطار التركيب النسجي.

عند تنقيب البطاقة، ضع في اعتبارك العناصر التي تشير إلى نوع التركيب النسيجي، ونوع وطريقة قراءة البطاقة وموضع الراثير على الآلة واتجاه دوران السلندر (حامل الكرتون). يتم ضرب (تنقيب) البطاقات المعدنية بالبكرات والأنابيب والخشبية بالمسامير يدوياً. يتم تحضير الورق المقوى أو الورق أو البطاقات البلاستيكية على ماكينات بطاقات خاصة، والتي تنتج ثقباً باستخدام ثقب بأحجام معينة.

على آلة النسيج المجهزة براتير إلكتروني برمجة الحركة الدرا إنجاز التصاميم النسيجية المختلفة، يمكن الحصول عليها إما مباشرة من لوحة مفاتيح التحكم الخاصة بالآلة، أو إجراء البرمجة على تجهيزات خاصة ثم نقل البرنامج بقرص مرن أو قرص مضغوط إلى آلة النسيج.

4-7-2-1 تشكيل النفس بالراتيرات بسيطة الحركة (أحادية الحركة).

الراتيرات بسيطة الحركة تستخدم في آلات النسيج الكلاسيكية المخصصة لإنتاج الأقمشة من خيوط الصوف الممشط وأحياناً من الخيوط القطنية، وكذلك على آلات النسيج غير التقليدية لإنتاج السجاد وأقمشة الأثاث، مثل أوجه الموبيليا.

وتوجد عدة أنواع منها: كرومبتون Dobby، نوفلس Dobby Knowles. وسنكتفي بالإشارة إليهما.

4-7-2-2 تشكيل النفس بالراتيرات مزدوجة الحركة.

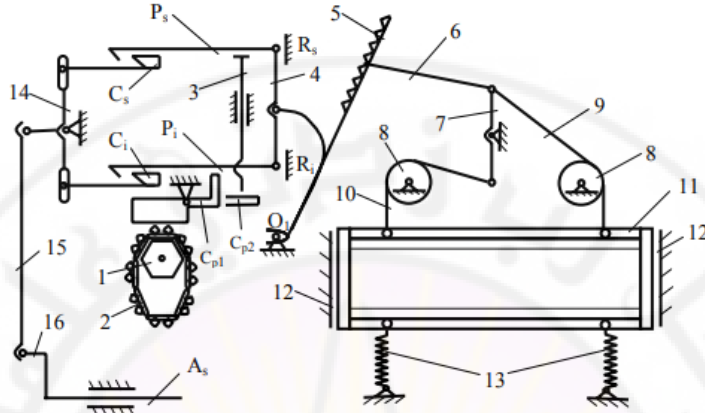
الراتيرات ذات الحركة المزدوجة مجهزة لأنواع مختلفة من آلات النسيج. الكلاسيكية وغير التقليدية، نظراً لحقيقة أنها تلبي تماماً المتطلبات التكنولوجية والحركية لعملية النسيج وتسمح بزيادة كبيرة في سرعة العمل. من بين الراتيرات ذات الحركة المزدوجة، جهاز الراتير هاترسلي الكلاسيكي Hattersley clasică، ومتغيرات هاترسلي المحدثة Hattersley modernizate، وراتيرات هاترسلي ثنائية النفس، وراتيرات هاترسلي ثنائية السلندر. الذي سنتناوله بالدراسة.

4-7-2-1 راتير هاترسلي الكلاسيكي:

راتير هاترسلي الكلاسيكي (الشكل 4-23) يشكل نفس شبه مفتوح (نصف مفتوح) في فترة الضم والنفس العلوي جزئياً أثناء إدخال خيط اللحم. السكاكين العلوية Ci و Cs السفلية لها حركة مستقيمة متناوبة، من اتجاهات متعاكسة، يتم توفيرها بواسطة العمود الثانوي As كما هو الحال عن طريق الكرنك 16، وقضيب التوصيل 15 والرافعة ثلاثية الأذرع 14. نتيجة لتشغيل الراتير بواسطة النظام مع كرنك وقضيب توصيل، توضع الدرات بالحركة المستمرة أثناء كل دورة تشغيل. في بناء راتير كل دراة 11 تتوافق مع بلاتنين، أحدهما Ps علوي والآخر Pi سفلي، رافعة 4 و 5، قضيب 6، الوصلات بالدرا 9 و 10، زوج من البلاتينيات العاكسة Cp1، Cp2 التي تنقل الأوامر من البطاقة 2 إلى البلاتينيات والقضيب الراسي 3.

بطاقة التحكم 2، بقراءة إيجابية، مصنوعة من شرائط الخشب، مثبتة على السلندر 1. يوجد على كل قضيب صفان من أوضاع التحكم تقابل نفسين متتاليين: نفس فردي ونفس زوجي. يتم تثبيت المسامير الخشبية في فتحات القضبان التي تشكل عناصر التحكم. يتم تشغيل البطاقة 2 والسلندر 1، على التوالي، بشكل دوري بعد دورتين للعمود الرئيسي

(دوران واحد للعمود الثانوي As) ويوجد تحت الألواح العاكسة Cp1، Cp2 الأوامر اللازمة للدرأ لدورتين متتاليتين من النسج.



الشكل 4-23: مخطط راتير هاترسلي Hattersley الكلاسيكي

يكون رفع الدرأ إيجابياً (قسرياً) ويتم الحصول عليه بمساعدة السكاكين (Ci بالنسبة للنفس الفردي و Cs للنفس الزوجي) ، يتم الحصول على خفض الدرأ بشكل سلبي بسبب وزنها وقوة نوابض الشد 13.

في وجود مسمار على البطاقة 2، تتأرجح اللوحة المقابلة في اتجاه عقارب الساعة مرة أخرى ويتم إحضار البلاتين المقابل إلى منطقة عمل أحد السكاكين. عند الضربة النشطة للسكين، يتم تشغيل البلاتين إلى اليسار. في الوقت نفسه، يتم نقل حركة رفع الدرأ 11 عن طريق الرافعات 4، 5، القضيب 6 والوصلات 9، 10. يتم رفع الدرأ من خلال دعم مفصل الرافعة 4 على أحد الدعائم العلوية Rs، عندما يكون البلاتين Pi مشغل من قبل السكين Ci أو السفلي Ri، عندما يتم تحريك البلاتين Ps بواسطة السكين Cs.

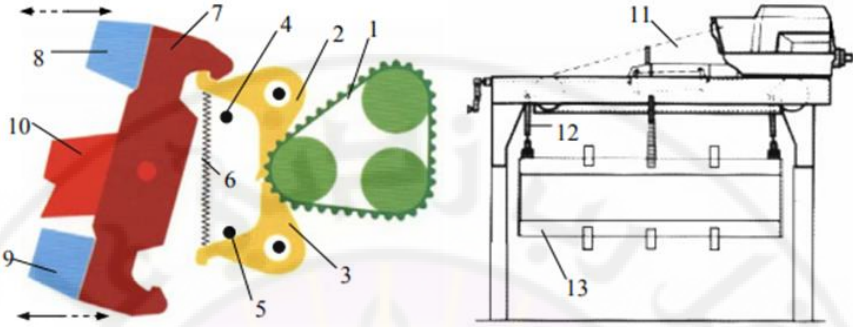
4-2-2-7-2-2 الراتير هاترسلي السالب والمحدث راتير Stäubli

يمكن أيضاً اعتبار الراتير هاترسلي المحدث راتير Stäubli سلبياً يتم التحكم فيه بواسطة سلسلة من البطاقات التي يظهر رسمها التوضيحي في (الشكل 4-24). الراتير، الموصى بها لتجهيز آلات النسيج ذات النفث الهوائي أو ذات الدفع المائي ، يمكنها تشغيل ما يصل إلى 16 درأة ويتم تثبيتها في الجزء الأعلى. في هذه الحالة ، تنتج السكاكين 8 و 9 رفع الدرأ 13 فقط ويتم خفضه بقوة نوابض الضغط 12.

في بناء الراتير كل درأة 13، يتوافق معها لوحين معاكسين 2 و 3 ، زنبرك شد 6 ، رافعة 7 ورافعة 10 ، مجموعة من كبلات الجر 11 ومجموعة من نوابض الضغط 12. تقدم بطاقة التحكم 1 إمكانية صنع أقمشة بتكرارات لحمة تصل إلى 150 خيطاً.

تؤدي السكاكين دورة تشغيل كاملة في دورتين من النسج متتالية. اعتماداً على الأوامر المرسل من البطاقة 1، لا يمكن الإمساك بالرافعة 7 إلا في طرف واحد أو في كلا الطرفين في وقت واحد. يسمح الاحتفاظ بالرافعة 7 بواسطة أحد الألواح العاكسة 2 أو 3 بحركة الطرف الآخر للرافعة 7 مع أحد السكاكين 8 أو 9، ونتيجة لذلك، يتم رفع الدرأة

تحت تأثير الزنبركات 12. يتم الحصول على إبقاء الدراة في الموضع المنخفض عن طريق الاحتفاظ في نفس الوقت بنهايات الرافعة 7 بمساعدة الألواح العاكسة 2 و 3.



الشكل 24-4: راتير Stäubli السالب يتم التحكم فيه بواسطة سلسلة البطاقات

ويبرز شكل تشغيل الراتير إمكانية تكوين نفس شبه مفتوح أو نفس مفتوح أثناء ضم خيط اللحمة. يضمن زنبرك الشد 6، المتصل بأذرع اللوحين المضادتين 2 و 3 المقابل للدراة، التحكم في الحركة للألواح العاكسة في نفس الوقت مع الحفاظ على ملاستها لعناصر بطاقة التحكم 1. يعمل القضيبان 4 و 5 على دعم الألواح العاكسة 2 و 3 في المواقع التي لا يتم التحكم فيها مقترنة بنهايات الرافعة 7.

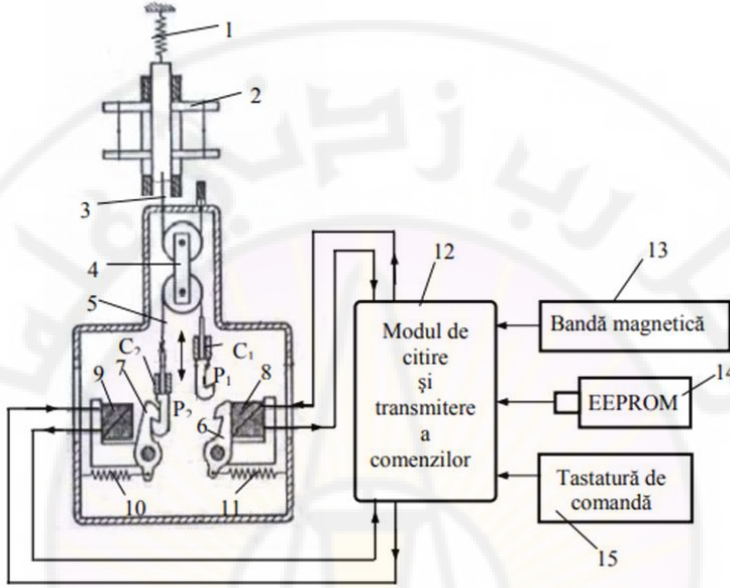
4-2-2-3 راتير من نوع هاترسلي يُتحكم فيه بمغناطيس كهربائي

يوضح (الشكل 4-25) مخطط الراتير (موترونك جاكوب مولر MÜTRONIC Jakob Müller) مع حركة مزدوجة يتم التحكم فيها بواسطة مغناطيس كهربائي. في بناء الراتير لكل دراة 2، يتوافق مع زنبرك 1، بكره 4، كابلات التوصيل 3 و 5، زوج من اللوحات P1 و P2 متصلان بنهايات الكبل 5، خطافات التوصيل 6 و 7 التي يتم توصيل نوابض الشد بها 10 و 11، المغناطيس الكهربائي 8 و 9. تقوم السكاكين C1 و C2 بأداء حركات مستقيمة متناوبة في الاتجاهات المتعاكسة، في الاتجاه الرأسي، وينتج فقط خفض الدراة. يتم توفير الطاقة اللازمة لرفع الدراة بواسطة النوابض 1 الموجودة في الجزء العلوي من الآلة.

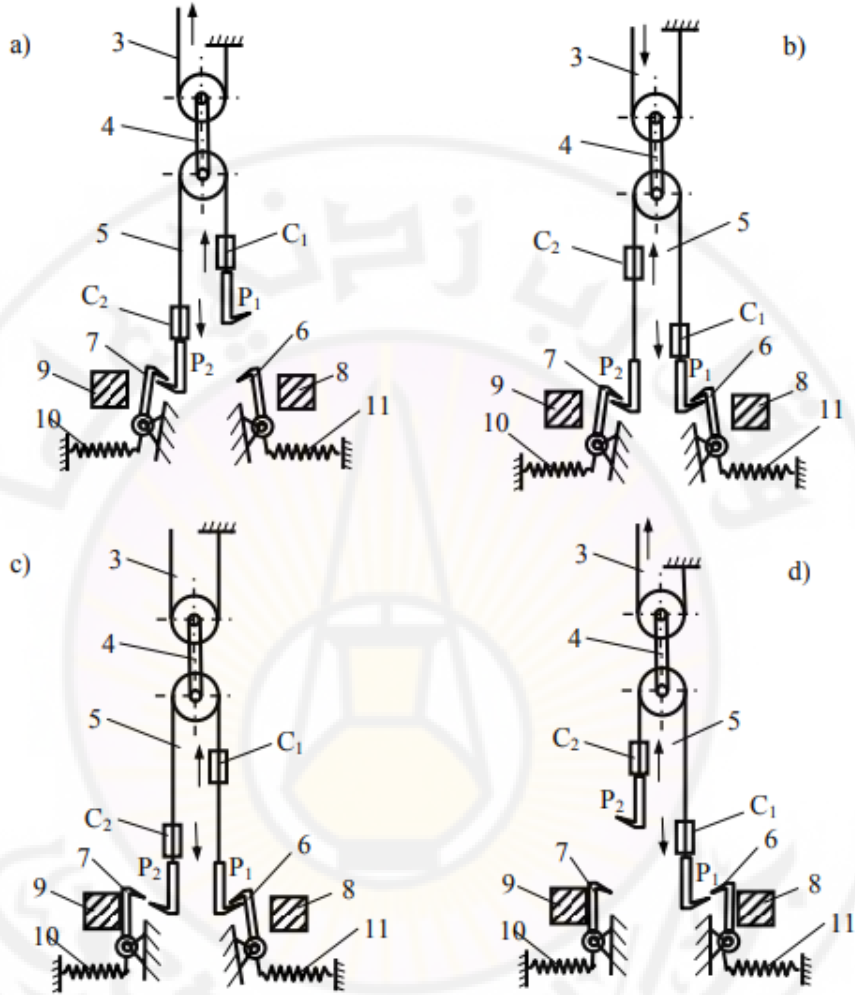
بدخول البكره 4 على مسار نقل المعلومات إلى الدراة 2، يتم الحصول على تقليل شوط السكاكين C1 و C2، وضمنياً تقليل شوط الصفائح P1 و P2. يساهم وجود المغناطيسين الكهربيين 8 و 9، من ناحية، في التخلص من العناصر الميكانيكية التي تنتقل الأوامر إلى الأقراص الدوارة، ومن ناحية أخرى، في زيادة دقة العمل وتقليل وقت اقتران الخطافات. هذه الجوانب مواتية لزيادة سرعة عمل آلة النسيج بشكل كبير، والتي يمكن أن تصل إلى قيم 800-1000 دورة/دقيقة.

عناصر التحكم التقليدية (السلندر والبطاقة) الخاصة بالراتيرات الميكانيكية يتم استبدالها في حالة الراتيرات الكهرومغناطيسية بالوحدة 12 لقراءة الأوامر ونقلها إلى المغناطيسات الكهربائية 8 و 9. يتم توفير الأوامر اللازمة لتشغيل الراتير للوحدة 12 من شريط مغناطيسي 13، من شاشة الأوامر باللمس أو من ذاكرة EEPROM Electrically Erasable Programmable Read Only Memory (ذاكرة للقراءة فقط قابلة للبرمجة وقابلة

للمسح كهربائياً ، ذاكرة قابلة للقراءة وقابلة للمسح). يمكن قراءة ذاكرة EEPROM وحذفها بشكل انتقائي، على التوالي يمكن برمجتها وإعادة برمجتها حسب الحاجة باستخدام جهاز إلكتروني خاص.



الشكل 4-25: مخطط الراتير MTRONIC الذي يتحكم فيه المغناطيس الكهربائي
الطرق الخاصة لتشغيل الدرا في حالة الراتير المشغل بواسطة المغناطيسات
الكهربائية موضحة في الشكل 4-26. نظراً للخصائص البنائية والوظيفية، فإن
هذا الراتير ينتج نفساً مفتوحاً أثناء ضم خيط اللحمة.
لتحريك الدرا من الموضع المنخفض إلى الوضع المرتفع من الضروري الاحتفاظ
بإحدى اللوحات المقفلة في الأسفل ورفع الأخرى. وهكذا، من خلال تثبيت اللوحة P2
على الخطاف 7، بينما ينزل السكين C2 ويرتفع السكين C1 مع اللوحة P1، ترفع البكرة
4، وضمنياً الدرا، تحت تأثير قوة الزنبرك من الجزء العلوي (الشكل 4-26-a).
يتم إجراء إنزال الدرا بواسطة إحدى السكاكين عند الحد السفلي إذا تم قفل اللوحة في
الموضع السفلي (الشكل 4-26-b). على سبيل المثال، بينما يتم تثبيت اللوحة P2 بواسطة
الخطاف 7 في الموضع السفلي ورفع السكين C2، يتم خفض اللوحة P1 بواسطة السكين
C1. نتيجة لذلك، من خلال البكرات 4 والكابل 3، يتم وضع الدرا في النفس السفلي.
من أجل الحفاظ على الدرا في الموضع المنخفض في عدة دورات نسج متتالية، من
الضروري الاحتفاظ باللوحين P1 و P2 في الموضع السفلي بمساعدة الخطافات 6 و 7.
يتضمن تبديل الدرا من الموضع المنخفض إلى الوضع المرتفع تنشيط أحد
المغناطيسات الكهربائية لإطلاق البلاطين المقابل. يتم عرض مثل هذا الموقف في (الشكل
4-26-c). عن طريق تنشيط المغناطيس الكهربائي 9 يطلق الخطاف 7 اللوحة P2 الذي
يمكن أن يتحرك لأعلى مع السكين C2 ويتسبب في ارتفاع الدرا.



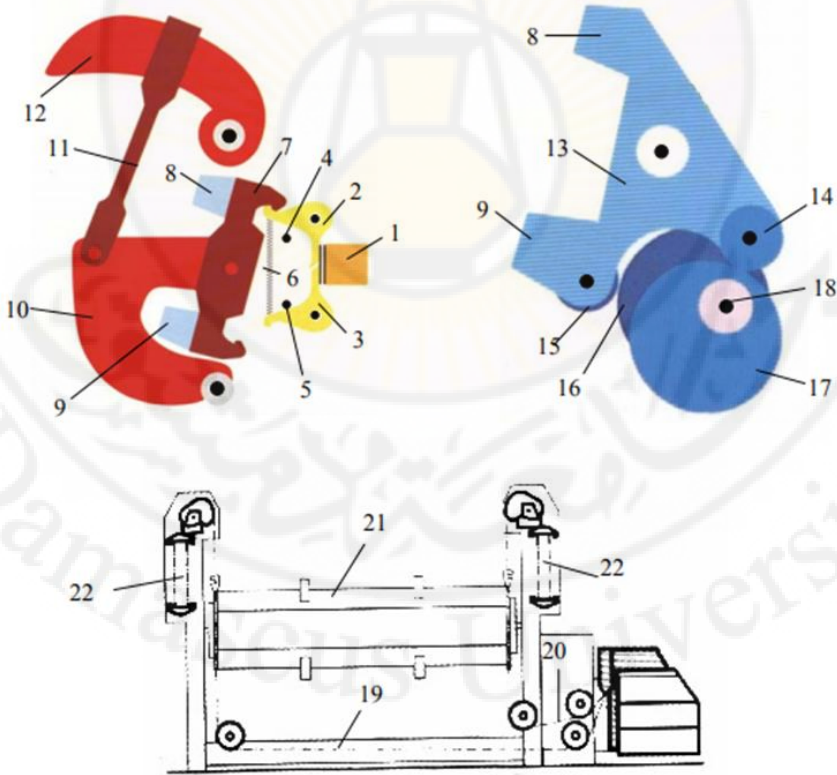
الشكل 4-26: طرق تشغيل الدارة على الراتير الذي يتحكم فيه المغناطيس الكهربائي للحفاظ على الخيط في الأعلى لعدة دورات نسج متتالية، من الضروري التنشيط المناسب للمغناطيسين الكهربيين بحيث تتحرك الصفائح باستمرار، في اتجاهين متعاكسين، مع السكينين. يوضح (الشكل 4-26-d) الحالة مع المغناطيس الكهربائي المنشط 8 و 9 (الخطافان 6 و 7 يحرران الألواح) بحيث يتم الحفاظ على البكرات 4 بالحركة المشتركة للسكاكين، بالتزامن مع الصفائح، وضمنياً الدارة في الوضع المرتفع.

4-2-2-7-4 الراتير السالب Stäubli

يتم عرض الرسم التخطيطي للراتير نوع Stäubli السالب الذي يتم التحكم فيه بواسطة مغناطيس كهربائي في (الشكل 4-27). باستخدام السكاكين 8 و 9 يتم فقط خفض الدارة 21، ويتم رفعه بقوة نوابض الشد 22. يتم الحصول على تشغيل السكاكين 8 و 9، المثبتين على الإطار 13، بمساعدة الكامات 16 و 17، مع جوانب مترافقة. على العمود

18. يتم متابعة ملف تعريف الكامات باستمرار بواسطة البكرات 14 و 15، المرفقة بالإطار 13.

النظام الميكانيكي الذي يتألف من الكامات 16 و 17 والرافعة 13 يحول الحركة الدورانية للعمود 18 إلى حركة بديلة مستقيمة، لاتجاهات متعاكسة، للسكاكين 8 و 9. في بناء الراتير لكل درأة 21 تتوافق مع مجموعة من المغناطيسات الكهربائية 1، زوج من لوحات مضادة 2 و 3، زنبرك شد 6، ذراع 7، 10 و 12، قضيب ربط 11، كابلات الجر 19 و 20، مجموعة من نوابض الشد 22. تنتقل الأوامر من الوحدة المركزية لآلة النسيج إلى المغناطيسات الكهربائية 1. اعتمادًا على حالة المغناطيس الكهربائي (المنشط أو المعطل)، يجب تحرير الرافعة 7 أو الاحتفاظ بها بواسطة لوحات العداد 2 أو 3. عن طريق تنشيط مغناطيس كهربائي، يتم ربط ذراع اللوح المقابل بطرف الرافعة 7 ممسكًا بها بينما يتحرك الطرف المقابل للرافعة 7 معًا السكين ويؤدي إلى ارتفاع الدرأة تحت تأثير النوابض 22. في رحلة العودة، تؤثر السكين على الرافعة 7 وتتسبب في سقوط الدرأة. يتضمن الحفاظ على الدرأة 21 في الموضع المنخفض عدة أنفاس متتالية التنشيط المتزامن لمغناطيسين كهربائيين وربط الرافعة 7 مع كلا اللوحين المعادلتين بحيث يظل ثابتًا.



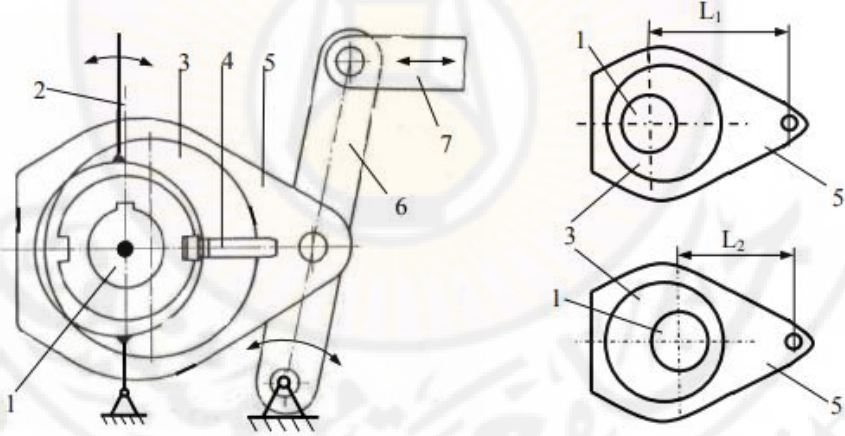
الشكل 4-27: الراتير السالب Stäubli الذي يتحكم فيه بواسطة المغناطيسات الكهربائية

هذا الراتير، ذي الهيكل المضغوط الذي لا يتطلب بنية فوقية، يوصى به لآلات النسيج الهوائية النفثة ويمكنها صنع الأقمشة بتكرارات لحمة تصل إلى 6400 خيطاً.

4-2-3 تشكيل النفس بالراتير الدوراني.

كانت الخصائص البناءة والوظيفية الخاصة براتيرات هاترسلي، الكلاسيكية والحديثة، من العوامل التي حدثت من أداء تقنيات النسيج الحديثة. هذا هو السبب وراء البحث عن حلول للتحسين البناء للراتيرات، بحيث يمكن تشغيلها في ظروف التزامن والسلامة في أنظمة السرعة العالية (500-1000 دورة/دقيقة). ومن الحلول التي تم تبنيها وتنفيذها في الممارسة الصناعية هو ما يتطلب التخلي عن تشغيل الدرا بواسطة السكاكين، مع حركة مستقيمة ترددية، واستخدام أنظمة ميكانيكية بعناصر لديها حركات دورانية. وبهذه الطريقة، يتم الوصول إلى الراتيرات الدوارة، والتي يمكن التحكم فيها عن طريق البطاقة (على غرار تلك الموجودة في راتيرات هاترسلي Hattersley) أو عن طريق الوحدات الإلكترونية بمساعدة المغناطيسات الكهربائية.

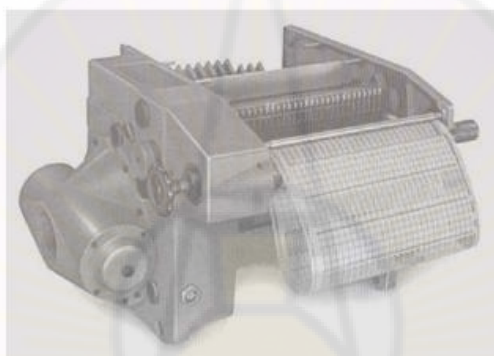
يتم عرض مبدأ عمل الراتير الدوراني في (الشكل 4-28). على عمود السقاطة 1، مع حركة دورانية متزامنة وفقاً لدرجة آلة النسيج، يتم إرفاق أسطوانة بها قناتان إسفين في مناطق متعارضة قطرياً. على اللامركزي 3، المرتبط بقضيب التوصيل 5، يتم تثبيت الإسفين 4 التي من خلالها يتم الحصول على اقتران اللامركزي مع العمود 1.



الشكل 4-28: مبدأ عمل الراتيرات الدورانية

في بناء الراتير لكل درة، يتم توفير رافعة اقتران 2 ولا مركزي 3، وإسفين اقتران 4 وقضيب توصيل 5، ورافعة 6 وقضيب ربط 7. الإزاحة الإيجابية للدرة، في الوضع المرفوع أو المنخفض، النتائج عن طريق تدوير اللامركزي 3 في 180° ، إما من اليمين إلى اليسار أو من اليسار إلى اليمين. نتيجة لذلك، تتغير المسافة من نهاية قضيب التوصيل 5 إلى مركز العمود 1. يحدد الفرق ($L_1 - L_2$) زاوية التذبذب للرافعة 6، وضمنياً، مشوار الدرا بين المواضع القصوى، مرفوعة ومنخفضة. يتم تشغيل الرافعة 2 من أجل إقران 3 غريب الأطوار مع العمود 1 على أساس المعلومات المقدمة بواسطة نظام التحكم في الدرا.

نظرة عامة على الراتير الدوار من نوع Stäubli المتحكم بها بواسطة بطاقة كلاسيكية ، مصنوعة من رقائق بلاستيكية مع ثقوب وحشوات ومبدأ التشغيل الخاص بها معروض في (الشكل 4-29). يتم أخذ أدوات التحكم بواسطة الإبر 2 من البطاقة 1 ويتم نقلها بواسطة عناصر ميكانيكية إلى دبوس التوصيل 5. بعد اختراق الإبر 5 في قناة الأسطوانة 4 ، المثبتة على العمود 3 ، يحدث الدوران بـ 180° في اتجاه عقارب الساعة من 6 اللامركزي في وقت واحد مع التشغيل الرافعة 7 التي يتم بواسطتها نقل المعلومات المقابلة إلى الدرة. الدوران بالتناوب 180° من اللامركزي 6، من اليمين إلى اليسار ثم من اليسار إلى اليمين، يحدد الحركة الإيجابية (القسرية) للدرة ، كلاهما عند الرفع وكذلك الخفض. تظهر المواضع النسبية لمكونات الراتير الدوار في دورة التشغيل في التسلسلات الثلاثة المتتالية.

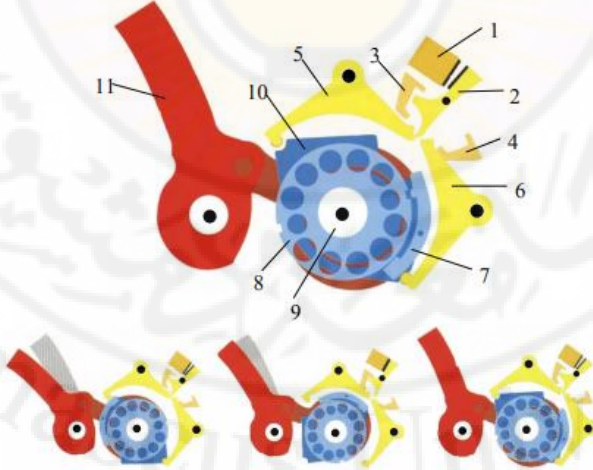
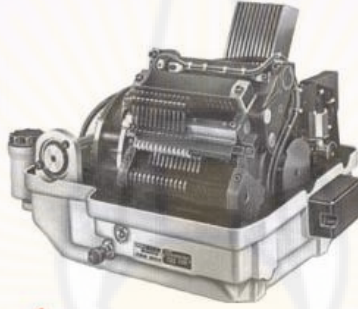


الشكل 4-29: الراتير الدوار من نوع Stäubli التي يتم التحكم فيها بواسطة البطاقة

يوضح (الشكل 4-30) نظرة عامة على الراتير الدوار الإلكتروني من نوع Stäubli ومبدأ التشغيل. يتكون الراتير من:

- نظام تشغيل الراتير مع المغير وكامات تكميلية؛
- نظام تشغيل اللامركزي الذي ينتج حركة الدرا؛
- نظام المغناطيسات الكهربائية التي يتم بواسطتها تحويل الإشارات الكهربائية الواردة من وحدة التحكم الإلكترونية؛
- نظام التحكم الإلكتروني للدراة.

يعمل المغير على تحويل الحركة الدورانية المنتظمة لآلة النسيج إلى حركة دورانية منقطعة. يؤدي استخدام الكامات التكميلية للحصول على قوانين دقيقة للحركة. بمساعدة اللامركزية، تتحول الحركة الدورانية لعمود الراتير إلى حركة خطية لتحريك الدراة. في بناء الراتير لكل دراة يتم توفير مغناطيس كهربائي واحد 1 ورافعة 2، وأجزاء الدعم (دعامات) 3 و4 من الروافع 5 و6، ورافعة السقاطة 7 متصلة باللامركزية 10.



الشكل 4-30: راتير دوار إلكتروني من نوع Stäubli

على العمود 9 من السقاطة، يتم تثبيت القرص 8 الذي يحتوي على محيط قناتين مرتبة في اتجاهات قطرية متعاكسة. عند كل اقتران لسقاطة الرافعة 7 مع القرص 8، يتم تدوير اللامركزي بمقدار 180° ويتم رفع أو خفض الدراة، على التوالي. يتم تسليط الضوء على

إمكانيات العمل للراثير في ثلاثة متواليات منفصلة، والتي تظهر المواضع النسبية والحركات المنفذة التي تقوم بها مكونات الراثير ضمن دورة التشغيل.

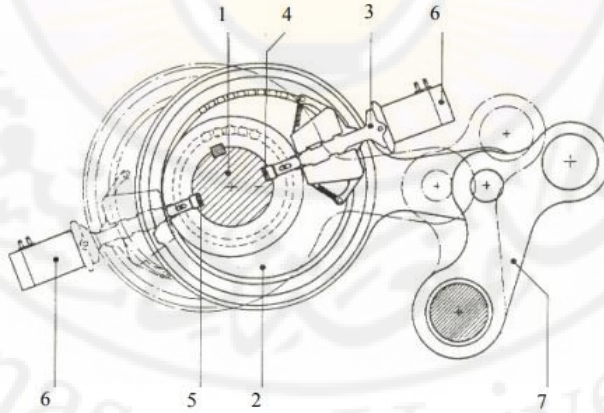
إذا لم يتم تنشيط المغناطيس الكهربائي 1، فمن الممكن وجود الحالتين التاليتين:

- تدوير اللامركزي 10 والرافعة 11، والتي تحدد رفع الدراً؛ هذا الإجراء ممكن لأن موضع الرافعة 2 يتطلب الدوران في اتجاه عقارب الساعة للرافعة 5 وتحرير الرافعة 7. ونتيجة لذلك، يتم تشغيل سقاطة الرافعة 7 في قناة القرص 8، وتدوير العمود 9، يتم وضع اللامركزي 10 في حركة دورانية. من الموضوعة السفلية إلى الوضعية العلوية.

- وقوف اللامركزي 10 والرافعة 11، والتي تحدد وقوف الدراً في الموضع العلوي؛ يتم الحصول على هذا التأثير عندما تكون بكرة الرفع 5 موجودة على محيط اللامركزي 10 ويتطلب عمل الرافعة 6، المدعوم على الدعامة 4، تذبذب الرافعة 7 بحيث تظل المزلاج معلقة فوق قناة القرص 8. ونتيجة لذلك، لا يتم تشغيل اللامركزي 10، أما الدراً فهي تحتفظ بمكانتها كما كانت من قبل.

إذا تم تنشيط المغناطيس الكهربائي 1 تتطلب الرافعة 2 يقترن الدوران عكس اتجاه عقارب الساعة للرافعة 6 وسقاطة الرافعة 7 بالقرص 8. ونتيجة لذلك، يدور العمود 9 اللامركزي 10 بمقدار 180° ومن خلال الرافعة 11 تنخفض الدراً.

يوضح (الشكل 4-31) مخطط الراثير الإلكتروني الدوارني RD800 الذي تنتجه شركة فيمتكستائل Fimtextile. يحتوي عمود السقاطة 1 على حركات دورانية متناوبة مع الحركات الثابتة، والتي يتم توزيعها بشكل متماثل داخل دورة النسيج (1800 لكل منهما). يحدث اختيار ونقل الأوامر أثناء فترة ثبات العمود. الراثير مجهز بمجموعتين من المغناطيسات الكهربائية:



الشكل 31-4: رسم بياني للراثير الدوارني الإلكتروني (RD800 (Fimtextile)

مجموعة لاختيار رفع الدراً ومجموعة لاختيار خفض الدراً. إذا تم تنشيط المغناطيس الكهربائي 6، فإن القضيب 3، المتصل ب اللامركزي 2، يتراجع حتى 4 من قناة العمود 1 بحيث، عند دورانه، لا يتم تحريك اللامركزي ويتم تثبيت الدراً المعني في الموضع الذي تم تثبيته مسبقاً. عندما لا يتم تنشيط المغناطيس الكهربائي 6، تحدد نوابض القضيب

3 دخول الإسفين 4 في قناة العمود 1 ويحدث دوران اللامركزي مع العمود في نفس الوقت مع نقل المعلومات إلى الدرا من خلال الرافعة 7.

يوفر الراتير إمكانية الخدمة المباشرة من وحدة التحكم الخاصة التي تتضمن ذاكرة عالية السعة. بهذا المعنى، هناك العديد من خيارات البرمجة الممكنة (برمجة حركة الدرا لوصلات مختلفة، برمجة محدد اللون بما يصل إلى ثمانية ألوان مميزة)، تنشيط وظائف الخدمة حسب الحاجة (رفع أو خفض جميع الدرا، التشغيل الفردي لكل دراة)، وإمكانية برمجة وتغيير البرامج أثناء تشغيل الماكينة وإمكانية الحوار ثنائي الاتجاه (الاتصال).

4-2-7-4 إمكانيات برمجة الراتيرات الإلكترونية

تطلب إدخال الوحدات الإلكترونية والمغناطيسات الكهربائية في بناء الراتيرات اعتماد أساليب برمجة محددة. اعتماداً على مدى تعقيد التركيب النسجي الذي سيتم إجراؤه والظروف الملموسة في قسم النسيج، هناك ثلاث طرق لبرمجة الراتيرات الإلكترونية:

- للتركيب النسجية البسيطة تتم البرمجة مباشرة من لوحة مفاتيح التحكم في آلة النسيج.
 - للتركيب النسجية المعقدة تتم البرمجة على المعدات CAD/CAM، بمساعدة برنامج متخصص، من خلاله البرنامج يتم نقله إلى آلة النسيج؛
 - من أجل صنع نسيج بنفس التركيب النسجي على العديد من آلات النسيج، يتم نقل البرنامج المُعد مسبقاً (أو من آلة نسيج) بمساعدة قرص مرن.
- في جميع الحالات البرمجة الصحيحة للراتير الإلكتروني تتضمن معرفة عدد الدرا على آلة النسيج ونوع اللقي المطبق على خيوط السداء.

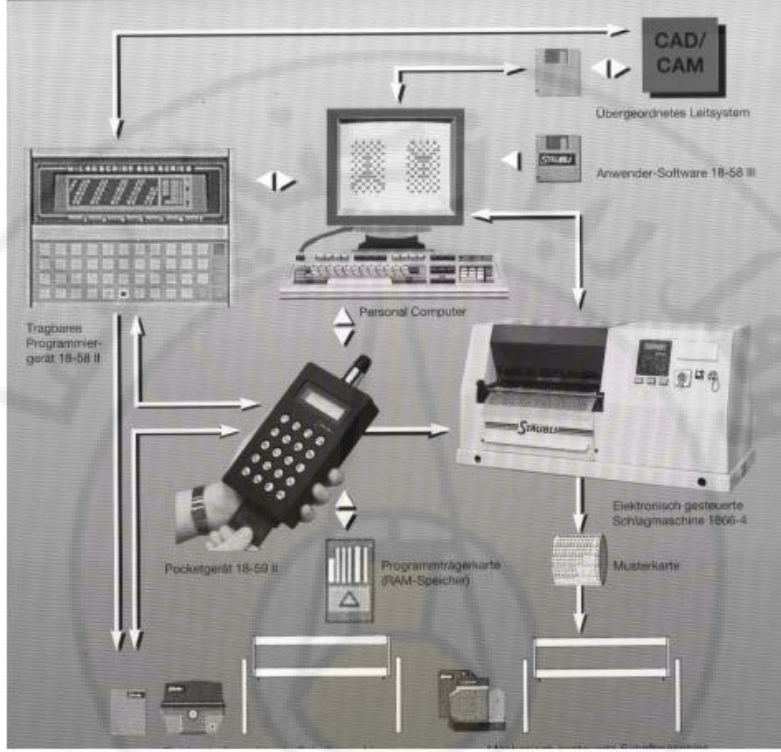
يتطلب إعداد وتشغيل السياق من لوحة مفاتيح الأوامر الوصول إلى البرنامج وإنشاء ترتيب رفع وخفض الخيوط لتشكيل الأنفاس اللازمة لإدخال كل خيط لحمه في إطار التركيب النسجي. هذه العملية التي يتم إجراؤها، إما أثناء الثبات أو أثناء تشغيل آلة النسيج، يتبعها التحقق من صحة التعديل، ثم يتم الاستيلاء عليها بواسطة نظام تنفيذ الراتير الإلكتروني.

يتم عرض نظام إعداد الأوامر للراتير الذي تقدمه شركة Stäubli في (الشكل 4-32). بمساعدة هذا النظام (النظام 18)، من الممكن إنشاء وأرشفة (تخزين) برامج التركيب النسجي لكل من الراتيرات التي تتلقى الأوامر بواسطة البطاقات والراتيرات الإلكترونية. يمكن التواصل مع نظام 18 لشركة Stäubli، باستخدام مصطلحات خاصة بالنسيج، بإحدى اللغات السبع المبرمجة. لا يتطلب استخدام البرنامج معرفة خاصة بعلوم الكمبيوتر أو الإلكترونيات. يتم تنفيذ نشاط إعداد الطلب الفعلي على الكمبيوتر بمساعدة البرامج المتخصصة 58-18 III.

مع البيانات المنقولة من الكمبيوتر بشكل مباشر أو غير مباشر عبر Pocket 18-59 II، يتم إعداد بطاقة التحكم للراتيرات الميكانيكية على ماكينة تنقيب البطاقة. يمكن نقل نفس العناصر من الكمبيوتر إلى آلة تنقيب البطاقة على التوالي من خلال جهاز البرمجة المحمول 58-18 II ثم جهاز الجيب 59-18 II.

يتم توفير الأوامر للراتيرات المتحكم فيها إلكترونياً من الكمبيوتر، إما من خلال جهاز الجيب وبطاقة الذاكرة، أو من خلال جهاز البرمجة المحمول والقرص المرن. يتم تخزين

البيانات المتعلقة بالتراكيب النسجية التي تم إجراؤها في وحدة CAD / CAM المركزية للنظام، يمكن الوصول إليها ونقلها حسب الحاجة إلى آلة تنقيب البطاقة أو آلة النسيج.



الشكل 4-32: نظام تحضير الطلبات للراتير الإلكتروني من نوع Stäubli

4-7-3 آليات تشكيل النفس من نوع جاكارد

آليات الجاكارد المستخدمة في آلات النسيج على حد سواء الكلاسيكية وغير التقليدية تشكل النفس للنسيج دون استخدام الدرا. تنتج هذه الآليات التشغيل الفردي أو لمجموعات مكونة من 2-10 خيوط سداء ذات نفس التطور بمساعدة الأوتار وتوفر إمكانية الحصول على أقمشة ذات تراكيب نسجية كبيرة، سواء في اتجاه السداء أو في اتجاه اللحمة. نتيجة لذلك، يتم استخدام آليات نتح النفس من نوع Jacquard في آلات النسيج لإنتاج الأقمشة ذات التصميمات الكبيرة، والتي تعيد إنتاج المناظر الطبيعية واللوحات والصور الشخصية والزخارف الزهرية أو الهندسية والنقوش بالأرقام والحروف والزخارف الحديثة المخصصة للزخرفة الداخلية والسقوف. الأرضيات (السجاد، البسط، العوارض)، أقمشة الأثاث، إلخ. على غرار آليات تشكيل بالراتير، يتم الاحتفاظ بعناصر التحكم وعناصر التنفيذ في هيكل آليات Jacquard. تتضمن فئة عناصر التحكم البطاقة والسلندر أو الوحدات النمطية الإلكترونية، لكن تشمل فئة عناصر التنفيذ: الأقراص الدوارة، والإب، والأوتار، وجسر باللاتينات، والسكاكين أو إطار السكين، ولوحة الأوتار، النير، والأوزان/النوابض أو الخيوط المرنة لشد الأوتار، والمغناطيسات الكهربائية. تعتبر آلية

Jacquard، التي تُعتبر نظامًا معقدًا مع العديد من المكونات، حاليًا أكثر الوسائل التكنولوجية تطوراً لصنع وتنويع الأقمشة بالزخارف، والتي من خلالها تقترب تقنية النسيج من الفن.

4-7-3-1 تصنيف أجهزة الجاكارد.

تتنوع آلات الجاكارد Jacquard المستخدمة في آلات النسيج، ولها العديد من الخصائص البنائية، ويمكن تصنيفها وفقاً للمعايير التالية:

(أ) وفقاً لمدة دورة التشغيل:

- آلات الجاكارد ذات الحركة البسيطة، حيث أن الدورة التشغيلية تنتهي بدورة نسجية؛
- آلات الجاكارد ذات الحركة المزدوجة، حيث أن الدورة التشغيلية تكتمل بعد دورتين من النسيج؛

(ب) حسب نوع البلاتينات المستخدمة:

- آلات الجاكارد بألواح خشبية؛
- آلات الجاكارد ذات الصفائح المعدنية؛

(ج) حسب نوع عناصر التحكم:

- آلات الجاكارد الميكانيكية، يتحكم بها بواسطة بطاقات الكرتون، من الورق أو رقائق البلاستيك؛

- آلات الجاكارد Jacquard الإلكترونية التي يتم التحكم فيها بوحدات إلكترونية عن طريق المغناطيسات الكهربائية؛

(د) وفقاً لعدد السلندرات المستخدمة:

- آلات الجاكارد بسلندر واحد؛

- آلات الجاكارد ذات السلندرين؛

(هـ) حسب توزيع الثقوب على بطاقة التحكم، يتم تقديرها من خلال المسافة d بين ثقبين متتاليين تسمى القسمة أو التوزيع:

- آلات الجاكارد ذات التوزيع العالي: $d = 5.75$ مم؛

- آلات الجاكارد ذات الانقسام الصغير: $d = 4.75$ مم؛

- آلات الجاكارد مع التقسيم الدقيق: $d = 4$ مم؛

- آلات الجاكارد مع تقسيم فائق الدقة: $d = 3$ مم؛

(و) حسب الحجم، مُقيماً بعدد البلاتينات المثبتة:

- آلات الجاكارد الخشنة، ذات الـ 200-600 بلاتين؛

- آلات الجاكارد المتوسطة، ذات الـ 600-1200 بلاتين؛

- آلات الجاكارد الناعمة، ذات الأكثر من 1200 بلاتين؛

(ز) حسب نوع النفس أثناء إدخال خيط اللحمة:

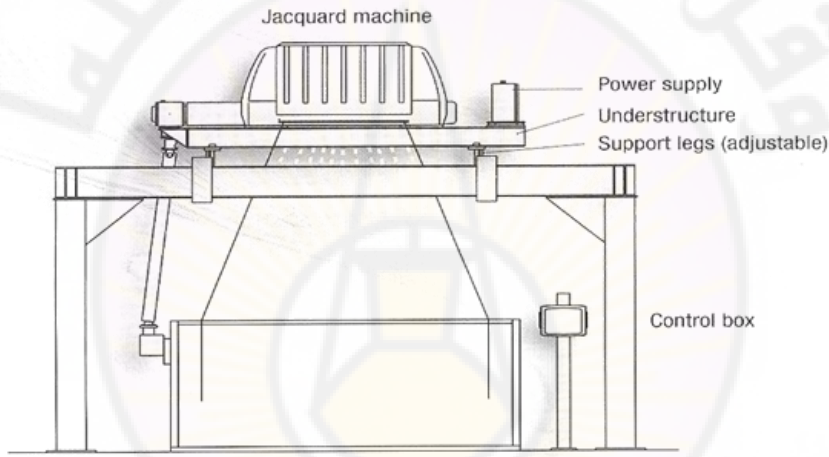
- آلات الجاكارد التي تشكل نفساً علوياً جزئياً (إطار السكاكين متحرك وجسر البلاتينات ثابت)؛

- آلات الجاكارد التي تشكل نفساً سفلياً جزئياً (إطار السكاكين ثابت وجسر البلاتينات متحرك)؛

- آليات الجاكارد التي تشكل نفساً كلياً أو مختلطاً صندوق السكاكين (إطار السكاكين وأرضية الشناكل (جسر البلاتينات) متحركان).

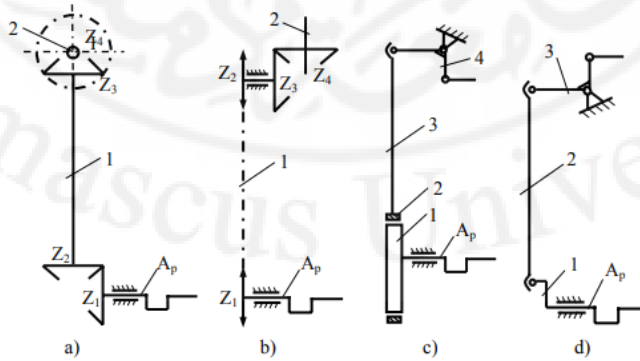
2-3-7-4 تشغيل جهاز الجاكارد.

على جميع ماكينات النسيج، الكلاسيكية وغير التقليدية، يتم تثبيت آلية الجاكارد في الجزء العلوي على إطار معدني، يسمى السقالة أو الحامل، يتم تثبيته مباشرة على الأرض (الشكل 4-33). عادةً ما يتم اعتماد الارتفاع الذي يتم وضع رأس الجاكارد عنده بالنسبة إلى لوحة الكشاوير (أوتار الشبكة) بقيمة $1.5 \times lsp$ ، (حيث أن: lsp - العرض بالمشط). تشغيل آلية الجاكارد، دائماً يتم مباشرة من آلة النسيج للحصول على التزامن المناسب مع الآليات الأخرى.



الشكل 4-33: كيفية تثبيت رأس الجاكارد على آلة النسيج

يتم عرض الطرق الرئيسية لنقل الحركة من آلة النسيج إلى رأس الجاكارد في (الشكل 4-34). في جميع الحالات، يكون مصدر التشغيل هو العمود الرئيسي A_p ، والذي تنتقل منه الحركة عبر أنظمة ميكانيكية مختلفة إلى الأعلى لقيادة آلية الجاكارد. يوضح (الشكل 4-34a) طريقة تشغيل رأس الجاكارد بواسطة ناقل الحركة بالمسننات المخروطية Z_1



الشكل 4-34: طرق انتقال الحركة إلى رأس الجاكارد

و Z2 و Z3 و Z4 والعمود الرأسي 1. من العمود الأفقي 2، تنتقل الحركة إلى مكونات آلية الجاكارد، إما عن طريق الأنظمة ذات وصلة تكسيحة (قضييب) الكرنك (connecting rod crank)، أو عن طريق الأنظمة ذات اللامركزية أو الكامات. يوضح (الشكل 4-34-b) وضع القيادة عن طريق ناقل الحركة بالسلسلة 1 مع مسننات السلسلة Z1 و Z2 والمسننات المخروطية Z3 و Z4. من خلال اختيار نسب نقل مناسبة، يمكن استخدام خياري القيادة الأولين لكل من آليات الجاكارد أحادية الحركة ومزدوجة الحركة. في الخيارات المعروضة في (الشكل 4-34-c و d)، الخاصة بالآليات ذات الحركة البسيطة، يتم استخدام ناقل الحركة باللامركزي 1 وطوق 2 المتصل بقضييب التوصيل 3، وعلى التوالي، ناقل الحركة بالكرنك 1 وقضييب توصيل 2. في كلتا الحالتين، بالتحريك الفعال لمكونات الآلية يتم الحصول على الجاكارد من خلال الرافعات.

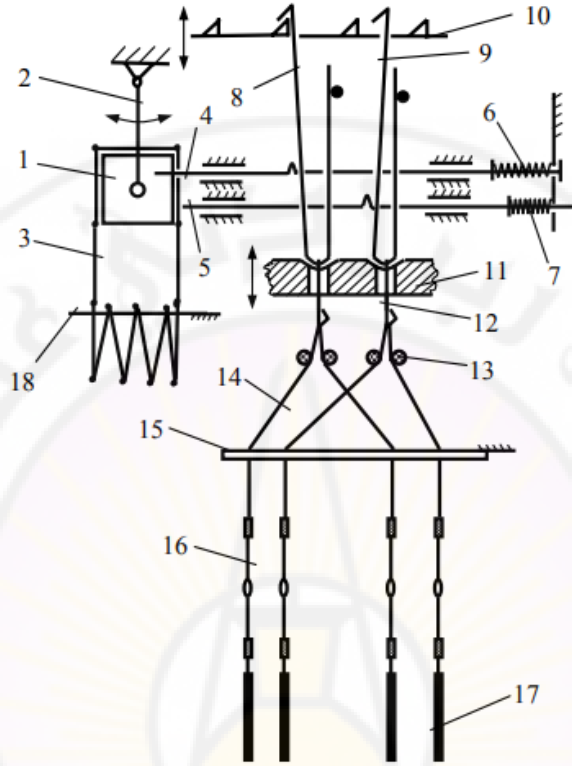
4-3-7-3 أجهزة الجاكارد الميكانيكية.

في الممارسة الصناعية وفي أدبيات الاختصاص، يسمى الجاكارد الذي يتم التحكم به بواسطة بطاقات مصنوعة من الورق المقوى (الكرتون) أو الورق أو البلاستيك بالجاكارد الميكانيكي.

4-3-7-3-1 المخطط التكنولوجي لآلية Jacquard

يوضح الرسم البياني في (الشكل 4-35) العناصر المكونة الخاصة لآلية الجاكارد الميكانيكية ومواقعها المتبادلة/النسبية في هيكل الآلية. تتكون عناصر التحكم من الموشر 1، المحمول بالرافعة 2، وبطاقة التحكم 3، المستندة على الدعامة 18. عناصر التنفيذ هي: الإبر 4 و 5 بزنبركات الضغط 6 و 7، الشناكل (البلاتينات) 8 و 9، إطار السكين 10 وأرضية (جسر) الشناكل 11 والوصلات 12 وقضبان التوجيه 13، الخيوط الوترية (الكشاوير) 14 ولوحة الخيوط الوترية 15، النير 16 وأوزان 17. نظرًا لأن الآلية سهلة الحركة، في كل دورة نسجية، يقوم إطار السكاكين 10 وأرضية (جسر) الشناكل 11 بتنفيذ شوط كامل، والذي يتضمن حركته في الاتجاه الرأسي في اتجاهين متعاكسين من الوضع الأوسط لأعلى ولأسفل على التوالي ثم العودة إلى الوضعية الأولى [13].

الطلبات من البطاقة 3 إلى الشناكل 8، 9 يتم إرسالها عبر الإبر 4، 5. يسمح وجود ثقب على البطاقة 3 للإبرة 4 بالدخول إلى جسم الموشر 1 بسبب عمل الزنبرك 6. في نفس الوقت يُسمح باسترخاء البلاتين 8 ووضع خطافها في منطقة عمل السكين على الإطار 10. يحدد عدم وجود ثقب على البطاقة 3 (وجود مادة صلبة (ملئ)) دفع الإبرة 5 وضغط الزنبرك 7 في وقت واحد مع شد الشنكل (البلاتين) 9 وإزالتها من منطقة عمل السكين. بعد إرسال الطلبات من البطاقة إلى البلاتينات، يتم نقل الإطار 10 والجسر 11. ينتج إطار السكاكين رفع البلاتينات التي تلقت الطلبات من خلال الثقوب، ويحدد جسر الألواح انخفاض البلاتينات التي تلقت الطلبات من خلال الحشوات (الأماكن المليئة) (الغير مثقبة). نتيجة لذلك، تتطلب الكشاوير (الخيوط الوترية) المرتبطة بالشناكل المرتفعة من قبل السكاكين وضع خيوط السداء في الفرع العلوي للنفس، وتتطلب الخيوط المربوطة بالشناكل النازلة وضع خيوط السداء الخاصة بها في الفرع السفلي من النفس. في كل دورة نسجية، يدور الموشر 1 90° لإحضار بطاقة تحكم جديدة أمام الإبر. لهذا الغرض، يتم

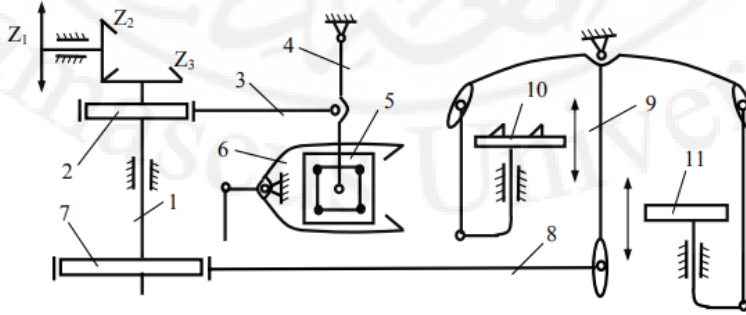


الشكل 35-4: المخطط التكنولوجي لآلية الجاكارد الميكانيكية

تنفيذ الإجراءات التالية على التوالي: إبعاد الموشور وبطاقة الإبرة، وتدوير الموشور لتغيير البطاقة وجعل المجموعة البطاقات- المزشور في اتصال مع الإبر.

2-3-3-7-4 تشغيل مكونات آلية الجاكارد

يوضح (الشكل 36-4) طريقة تشغيل مكونات جاكارد ميكانيكي بحركة بسيطة، التي تنتج نفساً مختلطاً أثناء إدخال خيط اللحمة يتم نقل الحركة الدورانية التي يوفرها العمود الرئيسي لآلة النسيج بواسطة المسننات Z_1 و Z_2 و Z_3 إلى العمود 1، التي تم عليها



الشكل 36-4: تفعيل مكونات آلية الجاكارد الميكانيكية

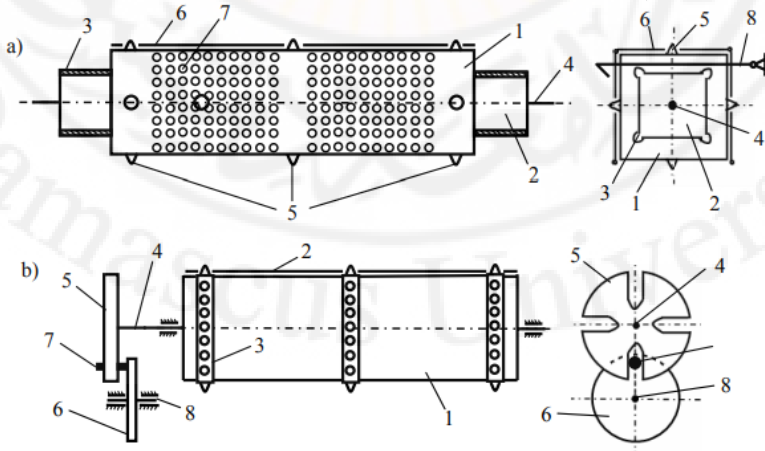
تركيب اللامركزيات 2 و 7. تحدد الحركة الدورانية للعناصر اللامركزية، من خلال قضبان التوصيل 3 و 8، الحركة المتذبذبة الدورية للرافعتين 4 و 9. يسند الذراع 4 ويشغل الموشور 5، بينما ينتج الذراع ثلاثي الأذرع 9 حركات مستقيمة تبادلية، في الاتجاه الرأسي، باتجاهات متعكسة، إطار السكاكين 10 وجسر البلاتينات 11. تخدم خطافات الرافعة 6، من ناحية، للدوران الدوري للموشور 5 لتغيير بطاقة التحكم أثناء التشغيل، ومن ناحية أخرى، للتشغيل اليدوي للموشور والبطاقة، أثناء وقوف الماكينة، من أجل حل بعض الجوانب التكنولوجية. تشغيل جسر البلاتينات وإطار السكاكين عن طريق الكامات يحفز ظروف إدخال خيط اللحمة في آلات النسيج العريضة لأنه يتم إدخاله في المرحلة الثابتة للنفس في الوضعية المفتوحة بالحد الأقصى.

3-3-3-7-4 العناصر الخاصة بآلية الجاكارد

يقدم هذا القسم الجوانب البنائية والوظيفية والتكنولوجية المتعلقة بالعناصر التالية لآلية Jacquard: الموشور و بطاقة التحكم، والإبر، والشناكل وأرضية الشناكل (جسر البلاتينات)، والسكاكين وإطار السكين، والخيوط الوترية (الكشاوير) ولوحة الخيوط الوترية، وعناصر شد الخيوط الوترية.

1- الموشور

يمكن تثبيت موشور التحكم، بأربعة أو خمسة أو ستة أو ثمانية وجوه، على الجانب الأيسر أو الأيمن، أمام أو خلف رأس جاكارد. يوضح (الشكل 4-37-a) العناصر المكونة لموشور التحكم رباعي الجوانب. يدور الموشور 1، المصنوع من الخشب أو البرونز أو الفولاذ، حول المحاور 4 ويحتوي على كل وجه عدد من الثقوب 7 مساوٍ لعدد الإبر والبلاتينات، على التوالي. تدخل الإبر هذه الثقوب عندما يكون هناك ثقوب على البطاقة أمامها. في الوقت نفسه، يتم تثبيت المسامير الملولبة 5 على أوجه المنشور، مما يفرض الموضع الصحيح وثبات البطاقة 6 على وجه الموشور 1 بالإضافة إلى التوافق بين ثقوب البطاقة وفتحات الموشور. يتم إنتاج دوران الموشور دورياً عن طريق عمل خطاف الرافعة 8 على الجسم المشكل 3 بينما، عن طريق المحاور 4، يكون الموشور والبطاقة



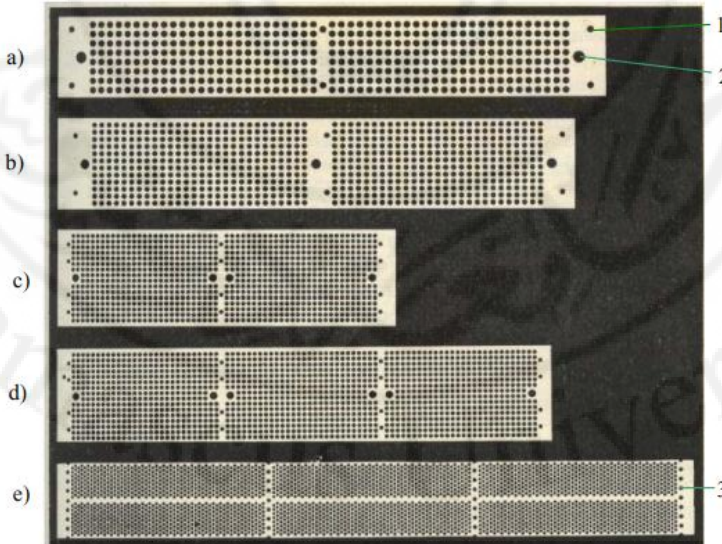
شكل 4-37: عناصر الموشور واسطوانة سند وتشغيل البطاقة

منسحبان من منطقة عمل الإبر. تحدث الحركة المركبة للموشور 1 والبطاقة 6 (لإزالة الإبر والدوران حول محوره الخاص) أثناء حركة إطار السكين وجسر البلاتينات من الموضع الأوسط لأعلى ولأسفل، على التوالي. عندما يعود أعضاء العمل إلى الموضع الأوسط، يكون الموشور والبطاقة على اتصال مرة أخرى بالإبر وينقلون الأوامر لتشكيل النفس في دورة النسيج التالية.

عند استخدام البطاقة المستمرة (ورق أو صفائح بلاستيكية) بدلاً من الموشور، يتم استخدام أسطوانة معدنية 1 على محورها تم تثبيت الصليب المالطي Malta 5، والذي يتم تشغيله بشكل متقطع عن طريق المسمار 7 الموضوع على القرص 6 مع حركة دورانية مستمرة (الشكل 4-37-b). يتم تشغيل البطاقة 2 دورياً بواسطة مسامير ملولبة مرتبة بشكل متساوٍ على الحلقات 3 المثبتة على العمود 4 مع الأسطوانة 1. نتيجة لذلك، يكون للأسطوانة 1، ضمناً، البطاقة 2 دورة تشغيل تتكون من مرحلة ثابتة ومرحلة دوران. خلال المرحلة الثابتة، يتم إرسال الأوامر من البطاقة إلى الإبر، وخلال مرحلة الدوران يتم تغيير بطاقة التحكم.

22- البطاقة

تشكل البطاقة الحامل للأوامر لتشغيل خيوط السداء. وهي مصنوعة من ألواح من الورق المقوى المضغوط، من ورق خاص مدمج عند الحواف أو من رقائق بلاستيكية (الشكل 4-38). يجب أن تتمتع المادة التي صنعت منها البطاقة بمقاومة التآكل بالاحتكاك، واستقرارها للعوامل البيئية (درجة الحرارة والرطوبة) ومقاومة الكسر بالضغط. يتم تقدير البطاقة على شكل ألواح من الورق المقوى المضغوط لأنها تحتوي على كتلة كبيرة، وتتآكل بسهولة نسبياً، وتتأثر الأبعاد باختلافات درجة الحرارة والرطوبة في بيئة العمل.



الشكل 4-38: أنواع البطاقات المستخدمة لآلية جاكارد

بطاقة مصنوعة من الورق تتميز بكونها أقل كتلة، وبفضل المعالجات الخاصة، فهي ثابتة الأبعاد عند تغيير درجة الحرارة والرطوبة. تتميز بطاقة الرقائق البلاستيكية بكتلة منخفضة ومقاومة عالية للتآكل وثبات ممتاز للعوامل البيئية.

على كل لوحة أو وحدة بطاقة توجد موضوعة الأوامر لتشكيل النفس لإدخال خيط اللحم. يتم تقدير دقة آلية الجاكارد من خلال المسافة بين ثقبين متتاليين على البطاقة، تسمى في الأدبيات بمصطلح "تقسيم". في الوقت نفسه، يتم توفير ثقب الخياطة 1 وثقوب الدعم 2 على مسامير الموشور المحددة على كل لوحة من البطاقة (الشكل 4-38-4). يتم توفير البطاقة المستمرة، المصنوعة من الورق أو رقائق البلاستيك، على الحواف وعلى الوسط بالثقوب التي يتم بواسطتها دفعها بواسطة البراغي المرتبة على محيط بعض الأقراص (الشكل 4-38-4-e). للحصول على الموضع المناسب واستقرار البطاقة على وجه المنشور أثناء نقل المعلومات إلى الإبر، يتم تقسيم منطقة التحكم إلى مجالين أو أكثر.



الشكل 4-39: بطاقة آلية الجاكارد

يفترض تكوين مجموعة البطاقات الخاصة بنسيج معين ضم عدد من الألواح أو وحدات البطاقة يساوي عدد الخيوط في تكرار اللحم. يتم إدخال الألواح بمساعدة خيوط الربط التي تمر عبر ثقوب الخياطة. الطول الإجمالي للبطاقة المقدر (بعشرات ومئات بل وآلاف من اللوحات أو وحدات البطاقة) من الضروري قيادتها ودعمها بشكل مستمر، وذلك لضمان التشغيل الآمن لآلة النسيج، دون تعليق البطاقة أو كسرها. يتم عرض نظرة عامة على بطاقة التحكم المستمر، المصنوعة من الورق، وعناصر الاستناد/الإدارة في (الشكل 4-39).

3- الإبر

تمثل الإبر 4 و 5 (الشكل 4-35) المصنوعان من الأسلاك الفولاذية العناصر التي يتم من خلالها إرسال الأوامر من البطاقة إلى الشناكل (البلاتينات). في معظم الحالات في بناء آلية الجاكارد، يتوافق كل شنكل مع إبرة. يتم تشغيل الشنكل بالفعل من خلال الحلقة المتوفرة على قضيب الإبرة. يتم تثبيت زنبرك ضغط في نهاية الإبرة، مما يضمن حركتها

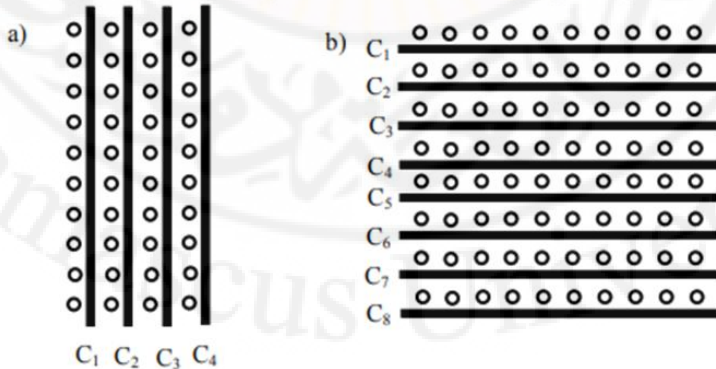
الخاضعة للرقابة في اتجاه عمودي على الشنكل، من أجل تولي ونقل المعلومات الصحيحة من البطاقة. الإبر تكون مثبتة في صندوق (إطار الإبر) يحافظ على موضعها المناسب بالنسبة للشناكل ويوفر توجيهًا مستمرًا للحفاظ على اتجاه الحركة.

4- الشناكل وأرضية الشناكل

الشناكل المصنوعة من الخشب أو الأسلاك الفولاذية بسمك 1.5-3 مم، تستقبل المعلومات من الإبر وتنقلها إلى الكشاورير. ووفقاً للخصائص البنائية لآليات الجاكار تستخدم شناكل معدنية مع خطاف أو خطافين. تتطلب الشناكل الخشبية مساحة أكبر، مما يحد من عددها إلى 600 كحد أقصى. آليات الجاكار ذات النعومة المتوسطة والكبيرة تستخدم فقط شناكل معدنية، مما يسمح بترتيبها بعدد متزايد على نفس السطح. يتم تمييز الشناكل المثبتة على رأس الجاكار إلى:

- الشناكل الرئيسية التي ترتبط بها الكشاورير بواسطة خيوط السداء في حركة عمودية؛
- الشناكل المساعدة، المستخدمة لنقل الأوامر إلى جهاز رسم الحواف، أو مغير اللون أو منظم النسيج؛
- الشناكل الاحتياطية.

يتم ترتيب الشناكل على أرضية الشناكل في صفوف طولية وعرضية. يتوافق كل صف من الصفائح الطولية من الشناكل مع الاتجاه المولد لسكين. تتكون الصفوف العرضية من الشناكل المتوضعة في الاتجاه المتعامد مع السكاكين. اعتماداً على حجم آلية الجاكار، يتم ترتيب الشناكل في 4-16 صفًا طوليًا. يوضح (الشكل 4-60) طرق تشكيل الصفوف الطولية والعرضية للشناكل لآليات ذات أربعة وثمانية سكاكين. المتغير في (الشكل 4-60-a) يتوافق مع الآليات مع الموشور (السلندر) على اليسار أو على اليمين، والمتغير في (الشكل 4-60-b) خاص بالآليات التي يوجد فيها الموشور في المقدمة أو في الخلف. مع زيادة عدد الشناكل، يتم تجميعها في مناطق مميزة تسمى الحقول. في مثل هذه الحالات، يجب تجميع الثقوب، وعلى التوالي، التشكيل على بطاقة التحكم لبعض الحقول



الشكل 4-40: طرق ترتيب صفوف الشناكل (البلايينات)

المقابلة، والمحددة بينها بواسطة ثقوب الخياطة وتلك الخاصة بدعم البطاقة على الموشور. على سبيل المثال، بالنسبة لآلية بها 204 شناكل، مرتبة على 4 صفوف طولية و 51 صفًا

عرضيًا، يمكن إجراء التجميع في حقل واحد ($51 * 4 = 204$) أو على حقلين ($26 + 25$) $204 = 4 * 204$. على غرار آلية مع 1212 شنكلًا، مرتبة في 12 صفاً طولياً و 101 صفاً عرضيًا، يتم تشكيل التجميع في حقلين ($51 + 50$) $1212 = 12 * 1212$ ، ويتم تشكيل التجميع على ثلاثة حقول ($33 + 34 + 34$) $1212 = 12 * 1212$.

تُستخدم مجموعة الشناكل (البلاطينات) أيضًا في حالة معالجة السداء ذات العديد من الألوان (الكاروبهات)، بحيث يتوافق كل لون مع جسم بلاطيني مع الكشاوير (الأوتار) التي تحركها، ومنطقة لوحة الكشاوير التي تمر من خلالها الكشاوير وعناصر الشد للكشاوير (الأوزان، الزنبركات، الأشرطة المطاطية). وبالتالي، بالنسبة للآلية التي تحتوي على 880 شنكلًا، مرتبة على 28 صفاً عرضيًا وعلى 16 صفاً طولياً، يتم تجميع الشناكل بشكل مختلف في الأجسام اعتمادًا على عدد الكاروبهات (الألوان) على النحو التالي:

- بالنسبة لأربعة جوقات coruri، يتم استخدام 16 صفاً طولياً بالكامل، تخصيص أربعة صفوف طولية لكل كورال cor؛

- بالنسبة لخمس جوقات، يتم استخدام 15 صفاً طولياً فقط، بحيث يكون لكل جوقة ثلاثة صفوف طولية؛

- يمكن استخدام 12 صفاً طولياً فقط لستة جوقات وزعت اثنين لكل كورال.

نتيجة لذلك، يستخدم المتغيران الأخيران جزئيًا القدرة التشغيلية لآلية الجاكارد.

عند الحاجة إلى عدد أكبر من الشناكل، يتم ربط عدة آليات جاكارد على نفس آلة النسيج. في مثل هذه الحالات، من المهم جدًا اختيار أحجام الآليات المرتبطة وفقًا للعرض في الجزء الخلفي من آلة النسيج، وذلك لتوفير إمكانيات لتحقيق أكبر عدد ممكن من التقسيمات الفرعية، ولكل منها تصميم مختلف. بهذا المعنى، في (الشكل 4-41)، يتم عرض إمكانيات الارتباط والاستغلال العقلاني لأربع آليات مستخدمة لإنتاج نسيج في خمسة جوقات، مع مشط 3.5 باب/سم. يتم حساب عدد الشناكل N_p بالعلاقة:

$$N_p = N_s \cdot n_c \cdot l_{sp} \quad (4.17)$$

حيث: N_s هو رقم المشط، (باب/سم)؛

n_c - عدد الجوقات corurilor.

l_{sp} - العرض الاسمي للمشط لآلة النسيج، (سم).

في 7 حالة ماكينة النسيج بعرض $l_{sp} = 200$ سم يكون عدد الشناكل المطلوب:

$$N_p = 3.5 * 5 * 200 = 3500$$

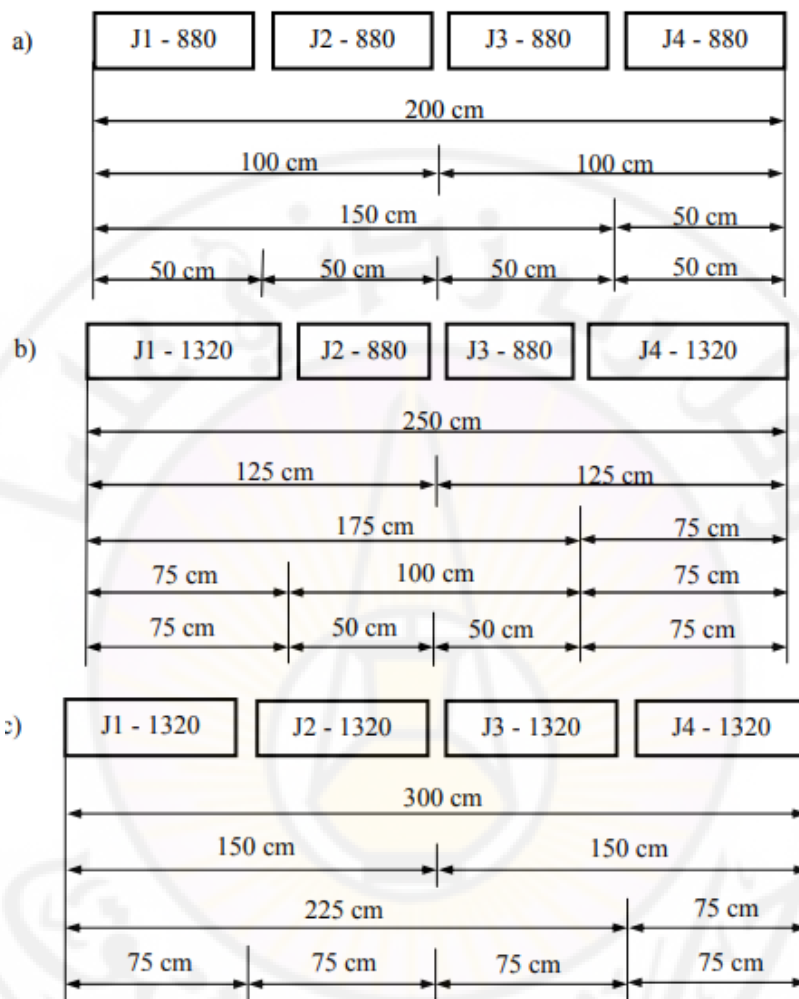
هناك حاجة إلى 4 رؤوس جاكارد. بمساعدتهم يمكن إنتاج: عرض واحد 200 سم،

عرضان توأمين متساويان 100 سم لكل منهما، أو عرضين غير متساويين، أحدهما 150

سم والآخر 50 سم، أربعة عروض توأمين لكل منهما 50 سم (الشكل 4-41a).

في حالة آلة النسيج ذات $l_{sp} = 250$ سم، يكون عدد الشناكل المطلوبة:

$$N_p = 3.5 * 5 * 250 = 4375$$

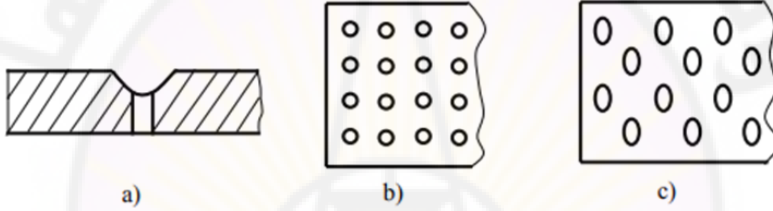


الشكل 4-41: طرائق تجميع آليات الجاكارد

إذا تم ربط الآليات ذات 880 شنكلاً فقط، فستكون هناك حاجة إلى 5 رؤوس جاكارد، وإذا تم استخدام فقط الآليات ذات 1320 بلاتينياً تتطلب 4 رؤوس جاكارد. من ناحية أخرى، إذا جُمعت الآليات بـ 880 و 1320 شنكلاً، فستكون هناك ضرورة لمجموعتين من هذه المجموعات (الشكل 4-41-b). بمساعدتهم يمكن إنتاج: عرض واحد يبلغ 250 سم، عرضان متساويان لكل منهما 125 سم، أو عرضين غير متساويين، أحدهما 175 سم والآخر 75 سم، ثلاثة عروض (واحد 100 سم واثنان من 75 سم) أو أربعة عروض (اثنان 50 سم واثنان 75 سم).

تحت نفس الظروف، على التوالي مع مشط نمرة $N_s = 3.5$ باب/سم وعدد الجوقات $nc = 5$ ، في حالة آلة النسيج مع المشط $l_{sp} = 300$ سم، عدد الشناكل المطلوبة هو

5250. بالنظر إلى أن الآليات ذات 1320 سنكل فقط مجمعة (مرتبطة)، يلزم وجود 4 رؤوس جاكار، وإمكانات استغلالها موضحة في (الشكل 4-41-c). أرضية الشناكل (البلاطينات) مصنوع من الخشب أو المعدن على شكل صفيحة مع ثقوب يتم من خلالها تمرير العناصر التي تربط بين البلاطين والخيوط الوترية (الكشاوير). في الوقت نفسه، بالنسبة لآلية الجاكارد التي تعمل بنفس كلي، تعمل أرضية الشناكل على تحريك الشناكل من الوضع الأوسط إلى أسفل من أجل تشكيل الفرع السفلي للنفس. عدد الثقوب في أرضية الشناكل مطابق لعدد الشناكل المثبتة. من أجل الحفاظ على الوضع المستقر للشناكل على الأرضية، فإن كل ثقب في الجزء العلوي يحتوي على شق (الشكل 4-42-a) والذي، في المقطع، له شكل دائري (الشكل 4-42-b) أو شكل بيضاوي (الشكل 4-42-c). يمكن عمل الثقوب في أرضية الشناكل بترتيب واحد أسفل الآخر أو بترتيب متداخل.



الشكل 4-42: السمات البنائية لأرضية الشناكل

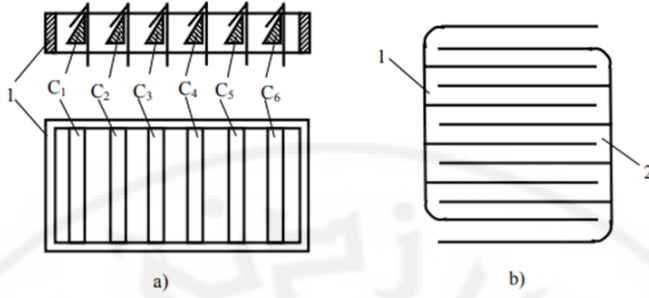
يتم إرفاق عنصر توصيل (نسيج أو سلك) بكل سنكل، يتم تمريره عبر الفتحة الموجودة في أرضية الشناكل وينتهي بتعليقة، على شكل حلقة أو خطاف. ترتبط التعليقة بـ 12-1 خيطاً يتسبب في ارتفاع وهبوط خيوط السدء بنفس التطور عبر عرض القماش. في ظل هذه الظروف لآلية جاكارد بـ 800 سنكل توجد الحالات المحدودة التالية:

بربط كشوار بكل سنكل يمكن صنع قماش به 800 خيط سدء؛

- من خلال ربط 12 خيطاً بكل بلاطين، يمكن عمل قماش به $9600 = 800 \times 12$ خيط سدء. تحت أرضية الشناكل (الشكل 4-35)، يتم تثبيت قضبان القيادة 13، المصنوعة من الخشب أو الزجاج، بمساعدتها يتم تجميع الكشاوير في عوارض ويتم تخفيف فروق الجهد المسجلة في الكشاوير المتصلة بنفس الشنكل والتي يتم توزيعها في مناطق مختلفة من الأرضية. في الوقت نفسه، من خلال الحفاظ على الكشاوير رأسية على طول 20-30 سم تحت أرضية الكشاوير 11، يكون انتقال الهزات إلى الكشاوير محدوداً ويتم ضمان ثباتها على الأرضية.

5- السكاكين وصندوق السكاكين

تنتج سكاكين آلية الجاكارد، المصنوعة على شكل قضبان معدنية ملفوفة (مدرفلة)، حركة الشناكل من الوضع الأوسط إلى الأعلى لتشكيل الفرع العلوي للنفس. يتم تثبيت السكاكين على إطار معدني يسمى إطار السكاكين (صندوق السكاكين) تنتقل الحركة من خلاله إليها. بالتوافق مع الخصائص البنائية والوظيفية لآليات الجاكارد، غالباً ما يتم استخدام صندوق السكاكين المفردة والمزدوجة يحتوي الإطار البسيط (الشكل 4-34-a) على جميع سكاكين Ci مثبتة على نفس الإطار المعدني 1. يتم العثور على شكل الإطار



الشكل 4-34: صندوق السكاكين المفرد والمزدوج

هذا في الآليات بالحركة البسيطة باستخدام الشناكل بخطاف. يتم تشكيل نفس علوي جزئياً أو مختلط. يتكون الإطار المزدوج (الشكل 4-43-b) من إطارين معدنيين 1 و 2، يؤيدان حركات تبادلية مستقيمة في اتجاهين متعاكسين. يتم تثبيت السكاكين الفردية على الإطار 1، ويتم تثبيت السكاكين الزوجية على الإطار 2. يتم استخدامه لآلية الحركة المزدوجة التي تتطلب شنكلين لقيادة كل كشوار. ونتيجة لذلك، تتمتع بميزة أنها تسمح للآلة بالعمل بالأمان عند السرعات العالية، ومع ذلك، فإن له عيباً أنه يضاعف عدد الشناكل في الآلية. يتم تشكيل نفس علوي جزئي.

6- الكشوار (الرقبة)

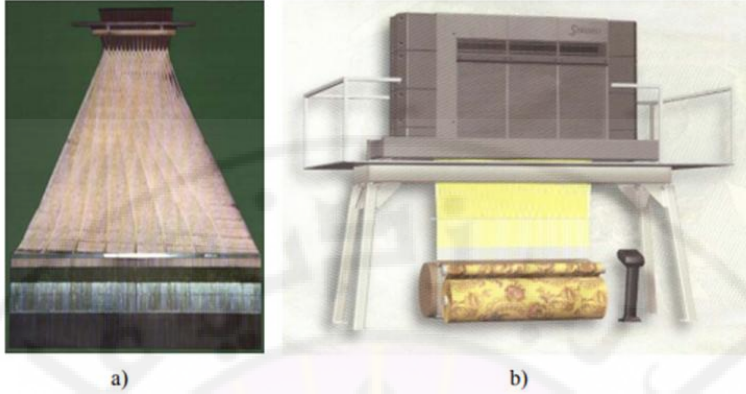
هو العنصر المرتبط بالنهاية السفلية من الشناكل، ويتساوى عددها دائماً مع عدد الشناكل.

7- ساق الشبكة

ترتبط سيقان الشبكة بالطرف السفلي من الكشوار، ويتساوى عددها بالكشوار الواحد مع عدد التكرارات المنفذة بعرض القماش، ويتخلل طرفها السفلي "مشط الشبكة" وترتبط النير بالطرف السفلي لسيقان الشبكة.

سيقان الشبكة ذات أهمية خاصة للتشغيل السليم لآلية الجاكارد وتتكون من جميع خيوط الشبكة، التي تربط رقبة الشناكل النير ومن خلالها يتم نقل أوامر التشغيل الفردية لخيوط السداء.

يمكن ترتيب سيقان الشبكة في النظام المائل الرأسى (الشكل 4-44-a) أو في النظام الرأسى (الشكل 4-44-b). النظام الرأسى المائل خاص بآليات جاكارد الكلاسيكية، حيث يعمل كل شنكل (بلاطين) على مجموعة من السيقان، على التوالي مجموعة من خيوط الاسداء مع نفس التطور. نتيجة لذلك، تختلف أطوال السيقان المربوطة بالبلاطين ويوجد احتكاك شديد بين السيقان. يستخدم النظام الرأسى في آلات الجاكارد الحديثة، والتي تنتج التشغيل الفردي لكل ساق (لكل خيط سداء)، إما عن طريق البكرات أو عن طريق المحركات الكهربائية. في هذه الحالة، جميع السيقان لها وضع قائم ونفس الطول، ويتم تقليل الاحتكاكات بينها بشكل كبير. لأنه يختلف عدد الشناكل التي يمكن أن يستخدمها النظامان (حتى 3144 في النظام المائل الرأسى وما يصل إلى 20000 في النظام الرأسى) يتم تمييز الاحتمالات الموسعة للنظام الرأسى بوضوح، مما يجعل من الممكن إنتاج الأقمشة بتكرار نسجي لخيوط السداء مرتب على العرض الكامل للقماش.



الشكل 4-44: مجموعة سيقان الشبكة لآلية الجاكارد

لتلبية المتطلبات أثناء تشغيل سيقان شبكة الجاكارد يجب أن يكون لها الخصائص التالية: مقاومة للشد عالية، استطالة للشد غير ملحوظة، مقاومة عالية للتآكل، مقاومة للتعب (للجهد)، معامل التباين للكثافة الطولية بأصغر قدر ممكن (التجانس في القطر)، انخفاض التشعر (سطح أملس) والمتانة، والديمومة. من خلال الأبعاد المناسبة للسيقان، المرتبطة بخصائص الخيوط المشغلة، يكون استطالة واستهلاك المواد الخام لإنتاجها وتصنيعها محدودًا. من المستحسن، أثناء الاستخدام، أن تكون استطالة الخيوط عند الحد الأدنى للنطاق المرن واجهاد الشد فيكون غير ذات أهمية مقارنة بمقاومة القطع (تم اعتماد عامل أمان من 50 إلى 100) باستخدام سيقان كبيرة الحجم، بالإضافة إلى الاستهلاك العالي للمواد الخام، هناك احتكاك ملحوظ بين السيقان. ونتيجة لذلك، ترتفع درجة حرارة السلاسل إلى أكثر من 50° درجة مئوية وتقطعها بسهولة، مما يؤدي إلى توقف تشغيل الماكينة بشكل متكرر وزيادة تكاليف الصيانة. لتحسين خصائص التشغيل الخاصة بهم، يتم تشريب الخيوط بمواد خاصة (زيت بذر الكتان المغلي أو الشمع) التي تزيد من مقاومتها للتآكل والرطوبة. في نفس الوقت لإطالة مدة الاستخدام، تتم معالجة السيقان بشكل دوري بمسحوق التلك talc.

يتم إنتاج سيقان شبكة الجاكارد عن طريق زوي (الكابلات) أو الضفيرة. عادة ما يتم الحصول على السيقان النبرونة من خيوط القطن أو الكتان أو الرامي. يتم الحصول على الخيوط المضفرة بشكل أساسي من خيوط أحادية أو خيوط متعددة الشعيرات (بولي أميد أو بوليستر). أحيانًا تصنع سيقان شبكة الجاكارد أيضًا من خيوط أحادية الشعيرات الاصطناعية بقطر 0.5-1.5 مم. تكون نعومة سيقان شبكة في معظم الحالات بين 1 Nm و 5 Nm (بقطر يتراوح بين 0.5 و 2 مم). يتم إنتاج سيقان شبكة الجاكارد لتحسين مؤشر النعومة ولزيادة قوة الشد وفقًا لذلك. من خلال تطبيق عدة مرات زوي متتالية. كثيرًا ما يتم استخدام هياكل سيقان شبكة التالية التي يتم الحصول عليها عن طريق الكابلات: 3/3/18، 3/3/20، 3/4/27، 3/2/32، 3/3/3/20، 3/2/2/60، 3/2/2/100، 3/7/2/120. السيقان المضفرة مصنوعة من 9 إلى 20 خيطًا مزويًا، من ثلاثة أو أربعة مكونات، ولها هياكل من الشكل: 9/3x3، 12/3x3، 12/4x3، 15/3x2، 15/3x3، 15 / 4x3، 15 / 4x3.

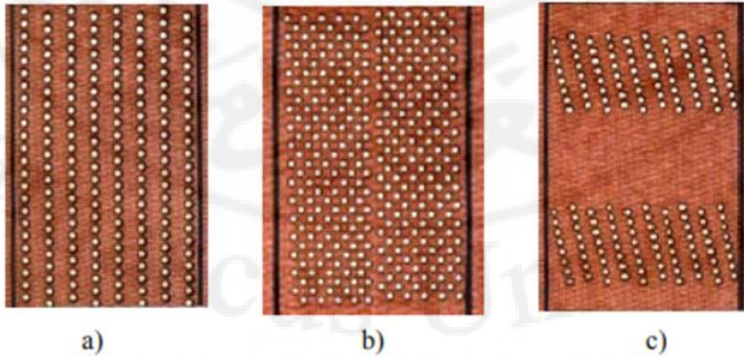
المضفرة من خيوط أحادية أو متعددة الشعيرات بجزء يوضح فيه البسط الكثافة الخطية لسيقان الشبكة بالجرام/ كم ويوضح المقام عدد المكونات (أمثلة: 12/550، 8/480، 15 / 4x4، 18 / 3x3، 18/4x3، 20/4x3). في بعض الأحيان، يتم تدوين سيقان شبكة

يؤثر لون سيقان الشبكة على شروط الإشراف وخدمة عملية النسيج. من الناحية العملي، تعتبر سيقان الشبكة ذات الألوان الفاتحة أنها تزيد السطوع في منطقة السداء والقماش وتسهل تشغيل آلة النسيج.

8- مشط الشبكة:

تمرر من خلاله كافة سيقان الشبكة، والتي يتساوى عددها، مع عدد خيوط السداء، ويحافظ من خلال الثقوب المزود بها، على انتظام وسهولة تحريك سيقان الشبكة. مشط الشبكة مصنوع من الخشب الصلب ومن المواد المعدنية أو مواد السيراميك. وهي مزودة بفتحات التي من خلالها يتم الحصول، بالتزامن على التالي: القيادة وتغيير اتجاه حركة السيقان، والتوزيع المنتظم للسيقان، وضمنيًا، خيوط السداء على عرض الماكينة، وكذلك تحديد كثافة السيقان وخيوط السداء. في مشط الشبكة المصنوع من الخشب، لزيادة عمر الخدمة، يتم إدخال أنبوب من مادة السيراميك في كل ثقب، والذي يمكن تغييره بعد التآكل. صُنع مشط الشبكة المعدني على شكل شبكة قضبان، مصنوعة من سلك بقطر 2-5 مم، مرتبة في اتجاهات مائلة. لحماية السيقان وحفظها، يجب أن تكون قضبان الشبك مصقولة جيدًا وربما مطلية بالورنيش.

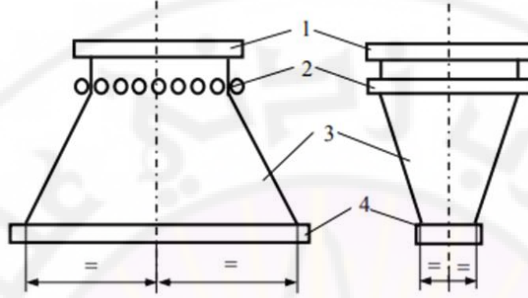
يمكن ترتيب الثقوب الموجودة في مشط الشبكة (الشكل 4-45) في خط مستقيم، متداخلة أو مائلة. يؤدي ترتيب الثقوب بخط مستقيم (الشكل 4-45-a) إلى احتكاك شديد بين الأوتار ويقلل من مقاومة السيقان مع زيادة كثافة السيقان. طرق ترتيب الثقوب المتداخل (الشكل 4-45-b) والثقوب المائلة (الشكل 4-45-c) تقلل بشكل كبير من الاحتكاك بين السيقان وتحافظ على قوة مشط الشبكة، وهي مناسبة لتشغيل السداوات ذات الكثافات الكبيرة.



الشكل 4-45: توزيع الثقوب في مشط الشبكة

من أجل ضمان ظروف التشغيل المثلى لسيقان الشبكة (الشكل 4-46)، خاصة تلك الموجودة في مناطق الحواف، يجب تثبيت سيقان الشبكة 4 بشكل متماثل في منتصف

الآلة. في الوقت نفسه، يتم تثبيت رأس الجاكار على الحامل (السقالة) بحيث يكون لأرضية الشناكل 1 ترتيباً متماثلاً (متناظراً) بالنسبة إلى مشط السيقان 4. بهذه الطريقة يتم الحصول على مواضع متناظرة تماماً للسيقان 3 بالنسبة إلى مشط الشبكة 4. على كلٍ من عرض وكذلك عمقها.



الشكل 4-46: شروط تركيب مشط الشبكة

تحت مشط الشبكة، على مسافة حوالي 15 سم، يكون كل ساق (وتر) منتهياً بحلقة التجميع، والتي تعمل على ربط النيرة. في الوقت نفسه، من هذه الحلقة، يتم الحصول على الضبط المناسب لعين النيرة من أجل الوضع المناسب لخيط السداء في كل من وضع التسوية والمواضع القصوى (مرفوعة، منخفضة). بعد ربط النير، تُغطى حلقات التجميع بأنابيب بلاستيكية تمنع التصاق (تعلق) السيقان المتجاورة وتقلل من الاحتكاك بينها.

تُعرف عملية تثبيت سيقان الشبكة (الأوتار) على آلة النسيج المجهزة بآلية الجاكار باسم بناء الشبكة (التوتر أو الجلفنة). تهدف هذه العملية إلى ربط سيقان الشبكة بالحلقات، تمرير سيقان الشبكة عبر مشط الشبكة بترتيب مفروض وربط النير بعناصر الشد. من حيث المبدأ، تكون مراحل بناء الشبكة (التوتر) كما يلي:

- قطع الأوتار يتم تحديد طول ساق الشبكة من خلال الارتفاع الذي عنده يتم تركيب رأس الجاكار وموقعه في مشط الشبكة؛ يتم تحديد طول القطع بنفس الطول بالنسبة لجميع سيقان الشبكة ويساوي المسافة من الفتحة الجانبية لمشط الشبكة إلى أبعد تعليقة (حلقة تعليق)، والتي تتم إليها إضافة المسافة من مشط الشبكة إلى الطرف العلوي للنيرة وطول إضافي لعمل العقدة؛

- ربط سيقان الشبكة بالتعليقة؛

- تمرير سيقان الشبكة عبر مشط الشبكة حسب نوع اللقي المعتمد؛

- ربط كل نيرة مؤقتاً بساق الشبكة؛

تحرير الشبكة (موازنة شبكة)، الذي يهدف إلى وضع عيون النير على نفس المستوى، بحيث يتم تشكيل النفس بشكل صحيح أثناء النسيج عند التسوية، وكذلك عند الفتح؛

- الربط النهائي للنير بسيقان الشبكة وقطع الأطراف الحرة.

بعد تثبيت سيقان الشبكة، يتم لقي خيوط السداء من خلال عيون النير ومن المشط. يتم تنفيذ هذه العمليات يدوياً، مباشرة على آلة النسيج.

تمرر به خيوط السداء، من الفتحة الوسطى المزود بها، أما الفتحة العليا، فترتبط بالنهاية السفلى من ساق الشبكة، كما ترتبط الفتحة السفلية " بالثقل الحديدي " أو النابض المعدني، أو الخيط المطاطي.

9- الأرملة:

وهي الثقل الحديدي، والذي يتولى مهمة إعادة خيط السداء، إلى وضع البداية بعد انتهاء ظهوره بالطبقة العليا من النفس، ويمكن الاستعاضة عنه بسوسته (نابض) دقيقة، وذلك بأجهزة الجاكارد الحديثة.

تعتبر الشبكات وسيلة الاتصال بين جهاز الجاكارد وخيوط السداء.

10- عناصر شد سيقان شبكة الجاكارد

من أجل الحصول على التزامن المناسب لتشكيل النفس مع المراحل الأخرى للحصول على النسيج، من الضروري التحرك المضبوط للتجمع المكون من الشنكل وساق الشبكة والنيرة. يتم حل هذا المطلب من خلال إرفاق عنصر شد بكل مجموعة، والذي يحافظ بشكل دائم على الخيط مشدودًا ويضمن العودة المتحكم بها للنيرة مع خيط السداء في النفس السفلي.

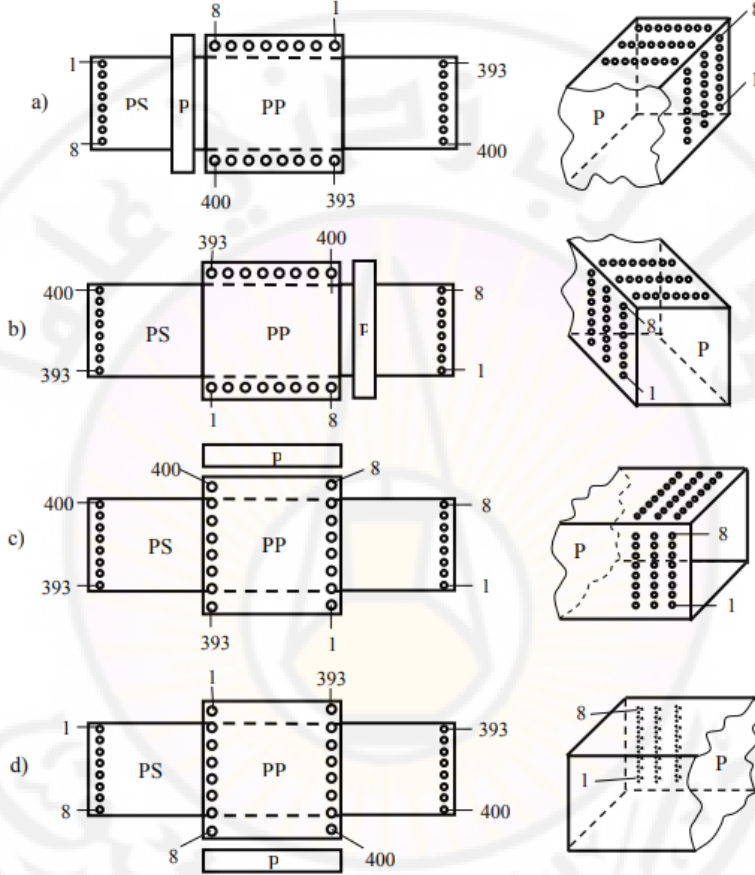
تستخدم الأوزان الأسطوانية أو أشرطة النسيج المرنة أو نوابض التوتر كعناصر شد. اعتمادًا على خصائصها الخاصة، وربما على التعديلات المطبقة، يمكن لعناصر الشد تطوير قوى متباينة على التجمع الذي ترتبط به والتأثير على كمية الطاقة المستهلكة لتشكيل الفرع العلوي للنفس. التوتر العالي جدًا دون داع يجهد خيط السداء وساق الشبكة ككل، ويمكن أن يؤدي التوتر القليل جدًا إلى حدوث مشاكل من حيث سرعة الحركة ودقة العمل.

4-3-7-4 ترقيم عناصر آلية الجاكارد

يتطلب التحضير للعمل والتشغيل السليم لآلة النسيج المجهزة بآلية تشكيل النفس بالجاكارد معرفة طرق ترقيم مواضع التحكم على الموشور وعلى البطاقة، والشناكل الموجودة على أرضية الشناكل والثقوب الموجودة في مشط الشبكة.

يتم إجراء هذا الترقيم بشكل مختلف اعتمادًا على موضع الموشور على آلة النسيج. يوضح (الشكل 4-47)، من الأعلى، مكونات آلية الجاكارد لأربعة مواضع مميزة للموشور P: الجانب الأيسر والجانب الأيمن والخلفي والأمامي. في الممارسة الصناعية وفي أدبيات الاختصاص تعتبر آليات الموشور الجانبي تعمل في النظام الألماني، وتلك التي لها موشور أمامي أو خلفي تعمل في النظام الإنجليزي. في الأمثلة المقدمة، يتم وضع 400 شنكل من الآلية على أرضية الشناكل PP على ثمانية صفوف طولية، وبالتالي على البطاقة، على التوالي على وجه الموشور P، يتم ترتيب مواضع التحكم على ثمانية صفوف طولية. بغض النظر عن الموضع على الجهاز، يدور الموشور، وضمنيًا، البطاقة من الخارج باتجاه أرضية الشناكل. في حالة وضع الممشور P على الجانب الأيسر (الشكل 4-47-a)، يبدأ ترقيم اللوحات على أرضية الشناكل PP من الخلف الأيمن وينتهي في المقدمة اليسرى. على البطاقة وعلى الموشور P، على التوالي، يتم ترقيم مواضع

التحكم من أسفل الطرف الخلفي للموشور باتجاه الأمام. الثقوب الموجودة على مشط الشبكة PS مرقمة من الخلف الأيسر إلى الأمام الأيمن.



الشكل 4-47: ترقيم عناصر آلية الجاكار

في حالة وجود الموشور P على الجانب الأيمن (الشكل 4-47-b) يتم ترقيم اللوحات من اليسار الأمامي إلى اليمين الخلفي. على الموشور، يكون موضع التحكم الأول في الجزء السفلي الأمامي والأخير في الجزء العلوي الخلفي. على مشط الشبكة PS، يبدأ الترقيم من الخلف الأيمن إلى الخلف الأيسر.

للحالة مع الموشور P المركب في الخلف (شكل 4-47-c) ترقيم العناصر الخاصة يتم على النحو التالي: في أرضية الشناكل PP من الأمام الأيمن إلى الخلف الأيسر، وفي الموشور من الموضع الأمامي الأسفل إلى الخلفي الأعلى، وفي مشط الشبكة من الأمام الأيمن إلى الخلف الأيسر.

يؤدي موضع الموشور الخلفي P (الشكل 4-47-d) إلى قاعدة الترقيم التالية: الشناكل من الأيسر الخلفي إلى الأيمن الأمامي، مواضع التحكم على الموشور من الأيسر الخلفي

الأسفل إلى اليمين الخلفي الأعلى، والثقوب الموجودة في مشط الشبكة من اليسار الخلفي إلى اليمين الأمامي.

- لقي سيقان شبكة الجاكار

يتضمن تحضير آلة النسيج المجهزة بآلية الجاكار سلسلة من الأنشطة المحددة. أحد هذه الأنشطة هو لقي (التسدية في بعض المراجع) سيقان الشبكة، والذي يتكون من تمرير كل ساق من خلال ثقب في مشط الشبكة. يتم توصيل الطرف العلوي من الخيط بالكشوار المرتبط بالشنكل، ويتم توصيل الطرف السفلي من الخيط بالنيير. تم اعتماد ترتيب مرور سيقان الشبكة عبر مشط الشبكة بالارتباط مع العدد الإجمالي لخياوط السداء وعرض السداء وقوة رأس الجاكار وموضع الموشور ونوع الزخارف الموجودة على القماش. تبعاً لخصوصيات الزخارف المراد تحقيقها في حقل القماش يتم اعتماد الأنواع التالية من لقي سيقان الشبكة:

- لقي يميني؛

- لقي حاد؛

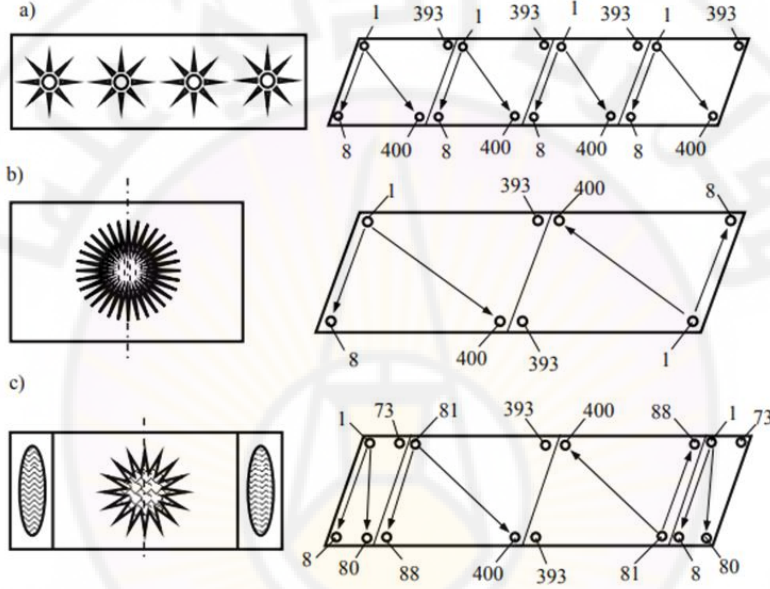
- لقي مختلط.

في الأمثلة التطبيقية على هذه الأنواع من اللقي المقدمة في (الشكل 4-48)، يعتبر أن آلية الجاكار لها موشور على الجانب الأيسر ومجهزة بـ 400 شنكل مرتبة على ثمانية صفوف طولية.

يتم استخدام اللقي اليميني لإنتاج الأقمشة ذات الزخارف التي تتكرر عبر العرض. يظهر تطبيق هذا النوع من اللقي لتحقيق نمط زخرفي يتكرر أربع مرات على عرض النسيج في (الشكل 4-48-a). بالتوافق مع الزخارف الأربعة في حقل النسيج، يتم توزيع سيقان الشبكة على أربع مناطق متميزة من مشط الشبكة، باستخدام اللقي اليميني، من اليسار الخلفي إلى الأمام الأيمن، في هذه الحالة، يتم ربط أربعة سيقان بكل شنكل، ويكون العدد الإجمالي للسيقان، وعلى التوالي، خياوط السداء $400 * 4 = 1600$. ويلاحظ أن سيقان الشبكة التي يحركها نفس الشنكل مرتبة على نفس الصف العرضي، واحد في كل منطقة من مشط الشبكة.

يتم استخدام اللقي الحاد في صناعة الأقمشة بزخارف لديها محور التناظر الطولي. يتجلى تطبيق هذا النوع من اللقي في (الشكل 4-48-b). في هذه الحالة، يتم إرفاق ساقين بكل شنكل ويتم تحديد منطقتين متساويتين في الحجم على مشط الشبكة. يتم عمل لقي السيقان بشكل مختلف للمنطقتين، على التوالي بالنسبة للمنطقة الأولى، يتم إجراء اللقي اليميني من اليسار الخلفي إلى الأمام الأوسط، وبالنسبة للمنطقة الثانية، يتم إجراء لقي يميني من الأمام الأيمن إلى المنتصف الخلفي. ونتيجة لذلك، تعمل السيقان المرتبطة بنفس الشنكل (البلاتين) على تشغيل خياوط السداء التي تعمل في مواضع متقابلة تمامًا (متعكسة قطرياً). إجمالي عدد السيقان وخياوط السداء على آلة النسيج، على التوالي، $800 = 400 * 2$.

يتم استخدام اللقي المختلط لإنتاج الأقمشة ذات الحدود (ذات الإطار) ومنطقة أرضية المنسوج. يظهر مثال على تطبيق هذا النوع من اللقي في (الشكل 4-48-c). في هذه الحالة، على أرضية الشناكل، يتم تمييز مجموعة الشناكل التي تعمل لأجل مناطق الحافة ومجموعة الشناكل التي تعمل لأرضية القماش. وبالمثل، يفرق في مشط الشبكة بين مجموعات سيقان الشبكة التي تعمل من أجل الحواف، حيث يتم إجراء لقي يميني، ومجموعات السيقان التي تعمل في منطقة أرضية القماش، حيث يتم إجراء لقي حاد.



الشكل 4-68: طرق لقي سيقان الشبكة من خلال مشط سيقان الشبكة

كنتيجة لذلك، يتم إرفاق ساقين بكل شنكل من الآلية: تشغل كل واحدة من الشناكل من 1 إلى 80 خيوطين من السداء لهما نفس التطور (أحدهما من الحد الأيسر والآخر من الحد الأيمن للقماش)، والشناكل من 81 حتى إلى 400 تشغل كل منها خيطي سداء اللذين يعملان بأرضية القماش على مناطق متناظرة أمام محور النموذج الزخرفي. إجمالي عدد خيوط السداء 800، منها 160 للحواف و 640 لأرضية القماش.

معرفة أنواع اللقي من خلال مشط الشبكة والعوامل التقنية الخاصة بآليات الجاكارد (عدد الشناكل، موضع الموشور، عدد اللسيقان المربوطة بالشنكل) ذات أهمية خاصة للعاملين في حقل إبداع وإنشاء التصاميم وخدمة آلات النسيج. من وجهة نظر الإمكانيات التكنولوجية، فإن أوسع مجال للتطبيق تعود إلى اللقي اليميني.

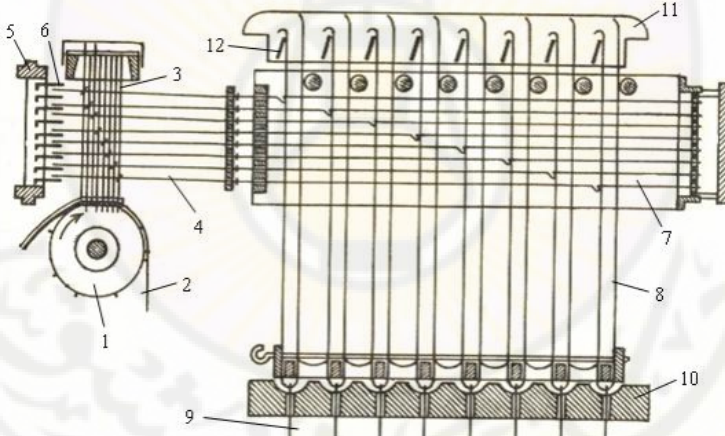
نظرًا للقيود التي تفرضها خصائص آلية الجاكارد، فإن الاستثمار بالإنتاجية والكفاءة العالية ممكن فقط في حالة التشغيل على آلة النسيج لكميات كبيرة من الأقمشة بنفس مجموعة السيقان وب نفس اللقي لسيقان الشبكة.

تغيير الأصناف على آلة النسيج المجهزة بجهاز تكوين النفس بالجاكار يتطلب فترات توقف طويلة واستهلاكًا كبيرًا للعمالة والمواد، والتي يجب أن تنعكس بشكل متوافق في سعر الأقمشة المنتجة.

4-7-3-5 جهاز فيردول Verdol .

أحد التحسينات الهامة لآلية الجاكار تتمثل في استبدال بطاقة التحكم على شكل ألواح من الورق المقوى المضغوط ببطاقة متصلة مصنوعة من الورق أو رقائق البلاستيك. تم إجراء هذا التحسين وإدخاله في الممارسة الصناعية بواسطة Verdol في عام 1853، بعد حوالي 50 عامًا من اختراع آلية جاكار. ساعد استخدام البطاقة المستمرة على زيادة نعومة الآلية، وزيادة كبيرة في عدد الشناكل المثبتة وتحسين ظروف تشغيل الموشور والبطاقة. في الوقت نفسه، يتم تقليل كتلة البطاقة بشكل كبير وزيادة تكرار اللحمة الممكن تنفيذها.

في بناء آلية Verdol، الذي يتم تقديم مخططها في (الشكل 4-49)، يتم إدخال عناصر إضافية في منطقة الاستقبال لمعلومات من البطاقة 2، مدعومة وموجهة دوريًا بواسطة الموشور 1. العناصر الإضافية هي الإبر الرأسية 3، والإبر الأفقية 4 والإبر الخفية 6، الموضوعة في صندوق 5. كل إبر عمودية 3 مرتبطة بإبرة أفقية 4. عدد الإبر الخفية 6



الشكل 4-49: المخطط التكنولوجي لجهاز فيردول

مطابق لعدد السكاكين 12، مثبتة على إطار السكين 11. داخل كل دورة التشغيل الصندوق 5 مع الإبرة الخفية 6 ينفذ حركة مستقيمة متناوبة في المستوى الأفقي. قراءة البطاقة 2 إيجابية. في حالة وجود ثقب على البطاقة، تنزل الإبرة 3 مع الإبرة 4 المرتبطة. نتيجة لذلك، عند الشوط النشط للإبر الأفقية 6، تظل الإبرة 4 ثابتة وتسمح حلقة الإبرة 127 بوضع خطاف الشنكل 8 فوق السكين. عند حركة الرفع للسكين، يتم أيضًا تحريك الشنكل 8 جنبًا إلى جنب مع الساق 9، وسيتم وضع خيط السداء المقابل في الفرع العلوي للنفس. يؤدي عدم وجود ثقب على البطاقة إلى ارتفاع الإبرة 3 مع الإبرة المرتبطة 4. عند الشوط النشط للإبر الخفية 6، يتم دفع الإبرة 4 وإبرة الحلقة 7 وإزالة

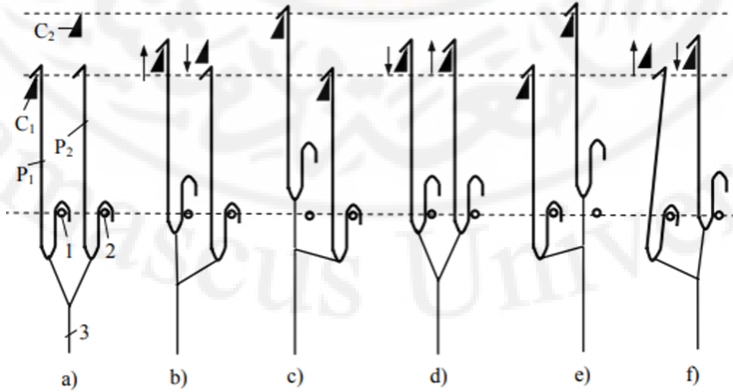
خطاف الشنكل 8 من منطقة عمل السكين. في ظل هذه الظروف، ينزل البلاتين (الشنكل) مع أرضية الشناكل ويحدد تموضع خيط السداء في الفرع السفلي من النفس.

4-7-3-3-6 آليات الجاكار مزدوجة الحركة

تطلب تطوير تقنية النسيج تحسينات لتناسب آلية الجاكار، والتي تهدف بشكل خاص إلى إمكانية تشغيلها بسرعات متزايدة في ظروف الأمان والموثوقية والدقة العالية. تتطلب زيادة سرعة التشغيل إدخال آليات الحركة المزدوجة، حيث تنتهي دورة تشغيل واحدة بعد دورتين متتاليتين من النسيج. بهذه الطريقة يمكن تداخل مراحل التشغيل، على التوالي، أثناء إجراء تشكيل النفس في دورة يتم إعداد أوامر تحضير النفس وإرسالها إلى دورة النسيج التالية. يتم رفع وخفض الشناكل، وضمنيًا، خيوط السداء بمساعدة مجموعتين من السكاكين التي لها حركات متناوبة في اتجاهين متعاكسين. نظرًا لأنه في معظم الحالات تكون السكاكين فقط متحركة، فإن هذه الآليات تشكل نفساً علوياً جزئياً أثناء الإدخال والنفس مفتوحاً أو شبه مفتوح أثناء ضم خيط اللحم.

يتم تنفيذ آلية الجاكار ذات الحركة المزدوجة بالطرق التالية:

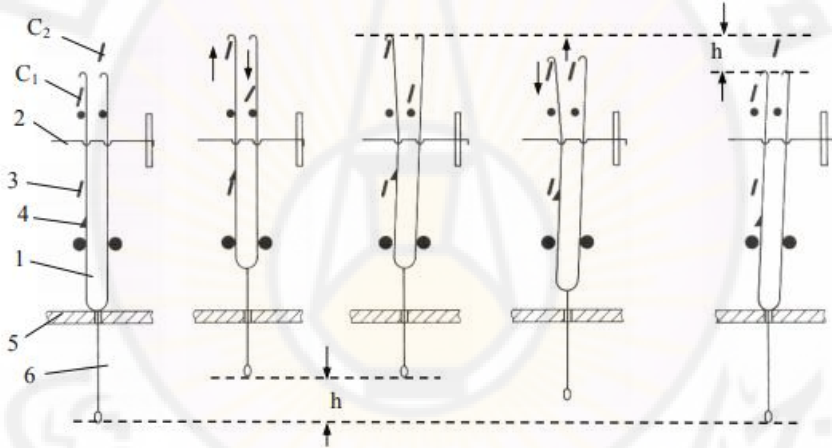
- استخدام مجموعة من اثنين من الشناكل لقيادة السيقان؛
 - استخدام شنكل ذاتي خطافين لتشغيل الساق؛
 - استخدام مجموعة من اثنين من الشناكل لدفع الساق من خلالها عن طريق بكرة.
- يوضح (الشكل 4-50) مبدأ تشغيل الآلية جاكار مزدوجة الحركة، حيث يتم تشغيل كل ساق 3 بواسطة شنكلين، P1 و P2. من وجهة نظر بنائية، يحتوي الشنكل على فرع قصير، يتم بواسطته وضعه على القضبان 1 أو 2 من أرضية الشناكل، وفرع طويل، منتهي بخطاف تعمل عليه السكاكين C1 أو C2. نظرًا لحقيقة أن أرضية البلاتينيات غير متحركة، فإن الآلية تشكل نفساً علوياً جزئياً أثناء الإدخال ونفساً شبه مفتوح أثناء ضم خيط اللحم. في الموضع السفلي للسكاكين، تنتقل الأوامر من البطاقة إلى الشناكل عن طريق الإبر. يوضح (الشكل 4-50a) الوضع مع وجود الشنكلين P1 و P2 ثابتتين على القضبان 1 و 2 للأرضية الشناكل، في هذه الحالة، يكون خيط السداء الذي يحركه الساق 3



الشكل 4-50: رسم تخطيطي لآلية الجاكار ذات الحركة المزدوجة التي تشغل كل ساق بشنكلين

في النفس السفلي. من أجل إنتاج رفع خيط السداء، يُطلب اقتران الشنكل P1 على السكين C1 أو الشنكل P2 على السكين C2 (الشكل 4-50-b-c-d-e). إدخال أحد الشناكل أو لإدخال المتوالي لكلا الشنكلين المزدوجين يحدد تموضع خيط السداء في النفس العلوي لدورة نسج واحدة أو لعدة دورات نسج متتالية. يتم الحصول على عودة الخيط إلى الموضع المنخفض من خلال الأمر بإزالة الشناكل من منطقة عمل السكاكين وإيقافها على قضبان أرضية الشناكل (الشكل 4-50-e). تتطلب الخصائص البنائية والوظيفية لهذا النوع من الآليات مضاعفة عدد الشناكل.

تم تقديم مبدأ تشغيل آلية الجاكارد ذات الحركة المزدوجة التي تستخدم شناكل بها خطافان في (الشكل 4-51). لكل شكل مزدوج 1، يتم التحكم فيها من البطاقة بواسطة الإبرة 2، يتم إرفاق البروفيل 4، والذي يمكنه قفل الشنكل على السكين الثابت 3. نظراً لأن أرضية الشناكل 5 غير متحركة، فإن الآلية تشكل نفساً علوياً جزئياً أثناء الإدخال ونفساً مفتوحاً أثناء إدخال خيط اللحمة.

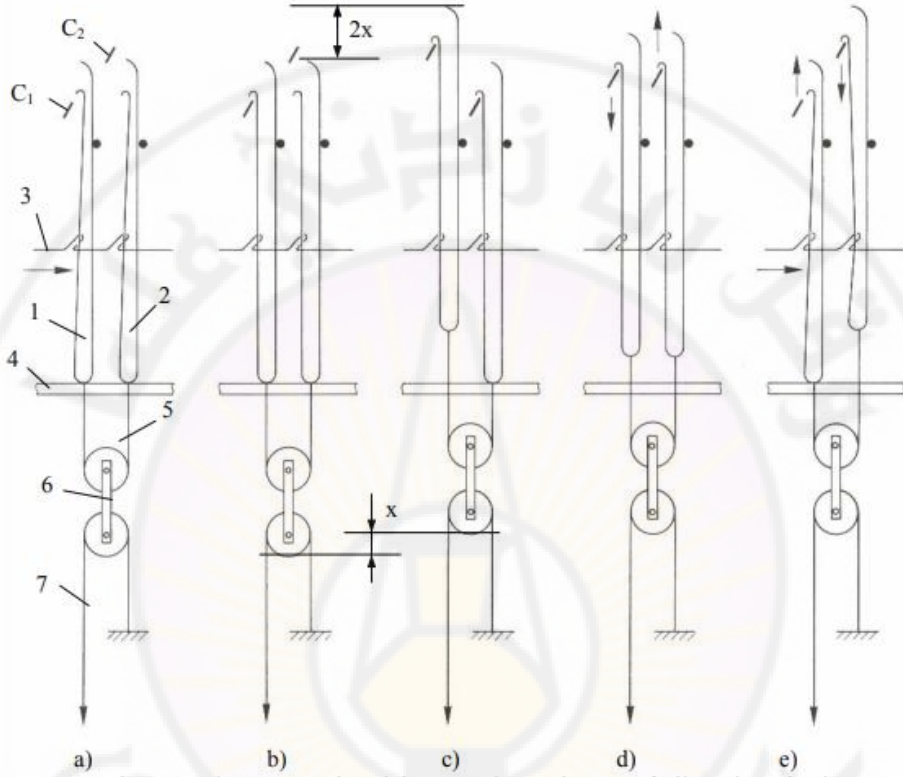


الشكل 4-51: مبدأ تشغيل آلية الجاكارد ذات الحركة المزدوجة التي تستخدم شناكل بها خطافان في الوضع المنخفض للشنكل 1، يسمح اختراق الإبرة 2 في ثقب البطاقة باسترخاء الشنكل وربط خطافه بالسكين C1 (الشكل 4-51-a). بتحريك السكين، يُرفع البلاتين ويحدد، من خلال الساق 6، تموضع خيط السداء في الفرع العلوي للنفس (الشكل 4-51-b). يمكن أن ينتج إجراء مماثل للسكين C2. في الوضع المرتفع للشنكل، يتدخل عمل السكين الثابت 3 في الشكل المدرفل 4، مما يضمن الاحتفاظ الخيط في النفس العلوي.

إذا كان من الضروري خفض خيط السداء، فيُطلب من خلال الإبرة 2 تحرير الشنكل من السكين 3 وسوف تنخفض مع C1 أو C2 (الشكل 4-51-c-d). يتم الحصول على الموضع المنخفض لخيط السداء عند الأمر بتعليق خطافات البلاتين من منطقة عمل السكاكين (الشكل 4-51-e).

تم تحديث وتحسين آلية الجاكارد ذات الحركة المزدوجة من خلال اعتماد نظام تحريك السيقان (الأوتار) بمساعدة البكرات. يتم عرض مبدأ التشغيل والطرق المحددة لتشكيل

النفس بهذه الآلية في (الشكل 4-52). فرضت خصائص هذا النظام ارتباط شنكلين منفصلين على كل منها بكرة وزيادة المساحة

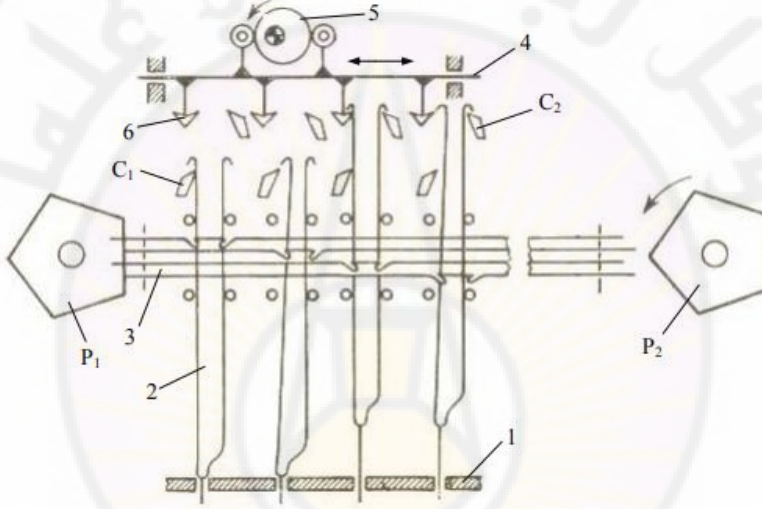


الشكل 4-52: مخطط آلية الجاكار مع تشغيل سيقان الشبكة بواسطة البكرات

التي تشغيلها الآلية بالفعل. الشنكلان المرتبطان 1 و 2 متصلان ببعضهما البعض بواسطة الساق 5 الذي يمر فوق البكرة العلوية للبكرة 6. يحتوي الساق 7 على طرف واحد مثبت بالإطار والطرف الآخر، يمر فوق البكرة السفلية للبكرة 6، يشغل النيرة مع خيط السداء. نظرًا لأن السكاكين C1 و C2 فقط قابلة للحركة (تؤديان حركات مستقيمة متناوبة بالاتجاهات العكسية) وأرضية الشناكل 4 ثابتة، فإن الآلية تشكل نفساً علوياً جزئياً أثناء الإدخال ونفس مفتوح عند ضم خيط اللحمة. ينتقل الأمر عبر الإبرة 3، لإزالة الشناكل من السكاكين، وتحديد ثباتها على أرضية الشناكل ووضع خيط السداء على التوالي في النفس السفلي (الشكل 4-52 a). يسمح التحكم الذي تنقله الإبرة 3 في وجود ثقب على البطاقة بربط الشناكل على السكاكين، وضمنياً، قيادتها في الحركة. نتيجة لذلك، يتم وضع خيط السداء في الفرع العلوي للنفس عن طريق البكرة 6 والساق 7. يتضمن الحفاظ على الخيط في مكان مرتفع في عدة أنفاس متتالية التشغيل المتتالي للبلاتينات المرتبطة بالسكاكين.

7-3-3-7-4 آلية جاكارد بموشورين

طريقة أخرى لتحسين أداء الآلية الجاكارد تتمثل باستخدام موشورين P1 و P2 ، مرتبين في الأجزاء الجانبية من الآلة ، والتي توفر بالتناوب ، عن طريق البطاقات ، الأوامر لتشكيل النفس (الشكل 4-53). تطلب إحدى البطاقات ، على سبيل المثال ، تلك الموجودة على الموشور P1 ، تشكيل أنفاس فردية ، وتأمّر البطاقة الموجودة على الموشور P2 بتشكيل الأنفاس الزوجية. يحدد الاستحواذ التبادلي للأوامر الموجودة على البطاقتين تداخلاً معيناً في الإجراءات اللازمة لإعداد المعلومات ونقلها إلى البلاتينات. يقلل هذا التداخل من الوقت المخصص لدورة التشغيل ويساعد على زيادة سرعة آلة



الشكل 4-53: مبدأ تشغيل آلية الجاكارد بموشورين

النسيج. الآلية الموضحة في (الشكل 4-53) مزدوجة الحركة، تستخدم شناكل مزدوجة (مع خطافين) وتشكل نفساً علوياً جزئياً أثناء الإدخال، وعلى التوالي، نفس مفتوح عندما يتم ضم خيط اللحمة. يتم الحصول على الطلبات من البطاقتين بمساعدة نفس مجموعة الإبر 3. عدم وجود ثقب على البطاقة في الوضع الثابت للشنكل 2 على أرضية الشناكل 1 يعني وضع خيط السداء في الفرع السفلي من النفس. يحدد وجود ثقب في بطاقة التحكم تغلغل الإبرة في جسم الموشور وإرخاء الشنكل بحيث يتم وضع خطافها على السكين. يتم رفع الشناكل عند الأنفاس الفردية (التي يتم التحكم فيها بواسطة بطاقة الموشور P1) بواسطة السكين C1 ، وفي الأنفاس الزوجية (التي يتم التحكم فيها بواسطة بطاقة الموشور P2) بواسطة السكين C2. الإطار 4 ، الذي يتم تشغيله دورياً من خلال الإبر المركزي 5 ، يدعم الشكل المدرفل 6 ، والتي تعمل على قفل البلاتينات في الوضع المرتفع في حالة الاحتفاظ بخيوط السداء في النفس العلوي للعديد من دورات النسيج المتتالية. يحدث خفض البلاتين، وضمنياً سيقان الشبكة مع خيط السداء ذات الخيط الملتوي، في حالة عدم وجود ثقب على البطاقة. يتم الحصول على الخفيض الفعال بمساعدة السكين C2 عند النفس الفردي وبمساعدة السكين C1 عند النفس الزوجي.

4-3-3-8 إعداد البطاقة لآلية الجاكار الميكانيكية

يشكل إعداد بطاقة التحكم وفقاً للشكل الزخرفي المراد تنفيذه إحدى الأنشطة لتحضير آلية الجاكار. يتضمن هذا النشاط، الذي يتطلب استهلاكاً كبيراً للمواد والعمالة، الخطوات التالية: اعتماد الرسم التخطيطي للرسم الفني، وحساب عدد خيوط السداء واللحمة، وحسابات مشط الشبكة، وحساب معاملات ورقة التكوين، ورسم التصميم النسجي، وتحديد عدد البطاقات المطلوبة وضرب (تنقيب) البطاقة وتكوين سلسلة بطاقات التحكم. في الرسم التخطيطي للرسم الفني للصنف الزخرفي الذي سيتم تنفيذه، يتم تحديد تكرار التصميم النسجي في اتجاه السداء واتجاه اللحمة على التوالي. يتم رسم هذا الرسم بالحجم الحقيقي للشكل الزخرفي المدروس، هكذا كما يجب أن يظهر على القماش النهائي. حساب عدد الخيوط المطلوبة لتنفيذ تكرار السداء Nru وتكرار اللحمة Nrb من الشكل الزخرفي يتم بالعلاقات:

$$Nru = lu * Pu \quad (\text{خيوط}) \quad (4.18)$$

$$Nrb = lb * Pb \quad (\text{خيوط}) \quad (4.19)$$

حيث: lu ، lb تمثل أبعاد الشكل الزخرفي على الرسم التخطيطي للرسم الفني، في اتجاه السداء، وعلى التوالي، في اتجاه اللحمة، (سم)؛
 Pu ، Pb - الكثافات التكنولوجية لخيوط السداء واللحمة (خيوط/سم).
 يتم حساب العدد الإجمالي لخيوط الأعوجاج Ntu المطلوبة للحصول على القماش ذي العرض المحدد lf من خلال العلاقة:

$$Ntu = lf * Pu \quad (\text{خيوط}) \quad (4.20)$$

لأن كل خيط سداء يتم لقيه من خلال عين إحدى النير ويتم تشغيل كل نيرة عن طريق ساق، ينتج عن ذلك أن عدد سيفان الشبكة المطلوب تثبيتها على آلة النسيج يساوي العدد الإجمالي لخيوط السداء.
 يتم تحديد عدد تكرارات التصميم النسجي Nr على عرض القماش وفقاً لإجمالي عدد خيوط السداء Ntu وعدد خيوط السداء Nru في تكرار التصميم النسجي:

$$Nr = Ntu/Nru \quad (4.21)$$

يتم إرفاق عدد من سيقان الشبكة يساوي عدد تكرارات التصميم النسجي بكل شنكل على عرض القماش.

يتطلب حساب مشط الشبكة تحديد العناصر التالية:

- عدد الصفوف الطولية للثقوب (الصفوف المرتبة بالتوازي مع فم القماش) يساوي عدد الشناكل في الصف العرضي المعتبر عند أرضية الشناكل $Nprt$ ؛
- عدد الثقوب الضرورية في الصف الطولي من مشط الشبكة $Npps$ يتم تحديده من خلال العلاقة:

$$Npps = Ntu/Nprt \quad (4.22)$$

- عرض النسيج الضروري في المشط lsp:

$$lsp = lf * 100 / (100 - Cb) \quad (4.23)$$

- المسافة dp بين ثقبين متتاليين على نفس الصف طولياً من مشط الشبكة، التي تظهر النعومة الضرورية لمشط الشبكة:

$$dp = lsp / Npps \quad (4.24)$$

حيث:

Cb هو تشريب (إنكماش) النسيج في اتجاه اللحمة ، (%) ؛

lsp - عرض السداء بالمشط، (سم).

على آلة النسيج المجهزة بآلية تشكيل النفس بآلية الجاكارد العرض بالمشط يساوي عرض ترتيب سيقان الشبكة على مشط الشبكة.

لحساب ورقة التكوين، يؤخذ في الاعتبار أن التصميم النسجي لقماش الجاكارد ينفذ على ورق خاص، مع تسطير (تقسيم الورقة إلى مربعات) مزدوجة: شبكة ناعمة وشبكة كبيرة تسمى رسم (dezine)، والتي تتميز بخط أكثر وضوحاً. في كل رسم (dezine) يتم رسم عدد من المساحات الرأسية nu وعدد من المساحات الأفقية nb. يتم إنتاج ورق التركيب بتصميمات تتكون من قيم مختلفة لـ nu و nb. التركيبات الأكثر شيوعاً لنسبة nu/nb هي: 8/8، 12/8، 16/8، 8/12، 8/16. لهذا السبب يتم في اختيار الورق التكوين بطريقة تحترم المساواة بين:

$$nu/nb = Pu/Pb \quad (4.35)$$

في الوقت نفسه، يجب أن يكون عدد المساحات (الفراغات) الرأسية غير الموجودة في الرسم مساوياً لعدد الشناكل في صف عرضي (nu = Nprt) وعلى التوالي، مع عدد الثقوب في الصف الرأسي من موشور التحكم. بمعرفة كثافات أنظمة الخيوط Pu و Pb، يحسب العدد المطلوب من المسافات (الفراغات) الأفقية nb في رسم واحد dezină بالعلاقة:

$$nb = Pb * Nprt / Pu \quad (4.26)$$

بناءً على عدد الخيوط في تكرار السداء Nru وعلى عدد الخيوط من تكرار اللحمة Nrb، يتم حساب عدد الرسومات (التصاميم) dezină المطلوبة لتمثيل تكرار التصميم النسجي. يؤدي عدم الالتزام بالنسب التي تفرضها العلاقة (4-35) إلى تشوه تصميم الجاكارد.

تمثيل التصميم النسجي لقماش الجاكارد يتم تنفيذه بالتسلسل التالي للعمليات: تقسيم الرسم التخطيطي للرسم (للتصميم) الفني إلى عدد من المناطق يساوي العدد المحسوب للرسومات dezină، ونقل الرسم الفني على ورقة التكوين (المربعات)، تعليم خط محيط الشكل، واعتماد التركيب النسجي لكل منطقة رسم محددة بواسطة خط الكنتور (حافة الشكل)، وتصحيح محيط الرسم الزخرفي من خلال التحول المتبادل لتأثيرات السداء واللحمة. عدد البطاقات المطلوبة لصنع قماش الجاكارد هودائماً يساوي عدد الخيوط في تكرار اللحمة .

يتم الحصول على بطاقة التحكم لجهاز الجاكارد بالفعل من على آلة الضرب (التثقيب). في هذا الجهاز، يتم عمل الثقوب على التوالي على الصفوف الطولية للبطاقة بتتبع على التصميم النسجي تطورات خيوط السداء لتشكيل كل سداء على حدا. يتم الحصول على سلسلة البطاقات، إما عن طريق الربط المتتالي للبطاقات بمساعدة الخيوط الوترية التي يتم تمريرها من خلال ثقوب الخياطة الخاصة بهم، إما عن طريق تداخل ولصق أطراف الرقائق البلاستيكية.

4-3-7-4 أجهزة الجاكارد الحديثة ذات التحكم الإلكترونية

من المتفق عليه، أن الزيادة المضطربة بسرعات ماكينات النسيج، لم يواكبها بنفس التوقيت، الارتفاع بسرعات ماكينات الجاكارد، لكي تتواءم معها. وكانت العقبة الرئيسية، التي تعيق زيادة سرعتها، هي الاعتماد على نظم التحكم الميكانيكية، لتقديم أو إبعاد الشناكل عن حيز حركة السكاكين، وما يستتبعه ذلك من إدارة السلندر حول محوره، بعد إبعاده، أو إبعاد الإبر عن مجال دورانه، ثم معاودة تقديم الإبر، للبدء في الإحساس بوجود، أو عدم وجود ثقوب.

ولا شك أن الضرورة لتأكيد وتأمين دوران السلندر، واستقراره بعد الدوران، كان من أهم العمليات، التي تستغرق وقتاً طويلاً نسبياً، وانعكاس ذلك على السرعة العامة للأجهزة.

وقد استمرت عمليات التطوير باتجاه التحسين وتأمين عملية ترجمة الثقوب، إلى تحريك للشناكل بالطرق الميكانيكية المعتادة، إلا أنها لم تستطع أن تتواكب مع سرعات ماكينات النسيج، الأمر الذي أدى إلى التفكير في استخدام الطرق الإلكترونية، ولا شك أن تزامن التفكير بهذا الاتجاه، مع التطور الهائل في نظم التحكم الإلكترونية، قد ساعد بشكل مباشر على تقديم العديد من الأفكار والنماذج لهذه الأجهزة، والتي بدأ ظهور نماذجها الأولى منذ عام 1987 بالمعرض الدولي لمعدات الغزل والنسيج (ITMA)، وقد أدى الاتجاه باستخدام التحكم الإلكتروني بحركة الشناكل لإبعادها أو لإبقائها بمجال حركة السكاكين إلى ما يلي:

* الاستغناء عن الوحدة الميكانيكية الخاصة بتحريك السلندر للكرتون المنفصل أو وحدة الفردول للكرتون الورقي المتصل.

* الاستغناء عن إبر التحكم بحركة الشناكل، وما يعقبه ذلك من سهولة التعامل مع الشناكل وتغييرها أو تخفيض عددها أو زيادتها.

* الإبقاء على الحركة الميكانيكية الخاصة بالحركة الترددية لصندوق السكاكين، وبديهي أن يكون النفس الناتج "نفساً مفتوحاً"، أو "نصف مفتوح"، مع ارتباط توقيت حركتها مع الزوايا الدائرية لحركة ماكينة النسيج. ومراعاة استخدام الطرق الحديثة للحصول على الحركة الترددية، والتي تعتمد على تحويل الحركة الدائرية إلى حركة ترددية بشكل مباشر بماكينة الجاكارد.

* عدم الالتزام بتطابق تقسيم ورق المربعات، مع عدد السكاكين المستخدمة بأجهزة الجاكارد، وكذلك الابتعاد عن الالتزام بالصفوف الطولية، (وهي عدد السكاكين، والتي

يتراوح عددها بين 8، 12، 16 سكين (أو بالصفوف العرضية، وهي 28×2) $\times 16$ ، أو $28 \times 3 \times 16$. ويتراوح عدد الشناكل التي تترتب بجانب بعضها البعض على سكين واحدة "الصفوف الطولية" بين 30 إلى 40 شنكلاً، ولتتباين عدد السكاكين، ارتباطاً بقوى أجهزة الجاكارد والتي تصل إلى 28 سكين، مع أجهزة الجاكارد ذات الـ 896 شنكلاً، وإلى 42 سكين مع الـ 1344 شنكلاً. كما يسمح تصميم هذه الأجهزة وتقسيم كروت التحكم الإلكترونية بزيادة عددها أو تخفيضها للسكين الواحدة. إلا أن الالتزام بقوى ماكينات الجاكارد، لا زال قائماً، ومتشابهاً مع قوى ماكينات الجاكارد الميكانيكية التحكم، حيث تتراوح قوى أجهزة الجاكارد، ذات التحكم الإلكتروني بين 448، 896، 1344، 1792، بالإضافة إلى إمكانية زيادة قدراتها كوحدة مستقلة، وليست كوحدة مترابطة، لتصل إلى 6300 شنكل، وفي بعض الأحيان إلى ما يقرب من 8000 شنكل.

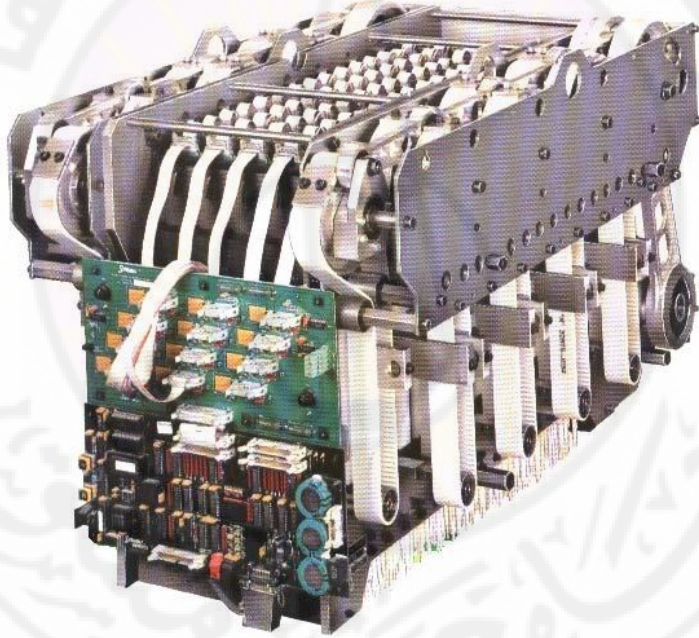
وقد يتبادر إلى الذهن أن تطابق قوى ماكينات الجاكارد الإلكترونية مع مثيلتها الميكانيكية، هو تطابق "حتمي" إلا أنه يجدر الإشارة إلى أنه خلال الفترة الانتقالية من الاعتماد على الجاكارد الميكانيكي، إلى الجاكارد ذي التحكم الإلكتروني، سيستغرق فترة من الزمن، ويساعد الإبقاء على كثافة الخيوط بوحدة القياس، والذي يعني الإبقاء على الشبكة، منتج ماكينات الجاكارد الإلكترونية في الترويج لها، وإقناع مستخدمي أجهزة الجاكارد الميكانيكية، في اتخاذ قرار التغيير، دون الحاجة إلى زيادة تكلفة التغيير، بتغيير الشبكة.

* الاستغناء عن إعداد الكرتون، سواء الورقي المتصل، أو الكرتون المنفصل، وما يعقبه من الاستغناء عن خياطته، أو تخزينه، حيث يمكن تخزين المعلومات الخاصة بتحريك الشناكل الحاملة لخيوط السداء، ارتباطاً بالتركيبة النسجية بالتركرار، على أسطوانات البرمجة الممغنطة، مع الاستفادة من القدرات المتزايدة لأجهزة الكمبيوتر في تخزين المعلومات الإضافية، مثل:

- تحديد الطول المطلوب تنفيذه من كل تصميم.
- تغيير ترتيب الألوان "للحبات" للتصميم الجاري تنفيذه.
- تغيير التصميم، بعد تنفيذ الأطوال المستهدف إنتاجها منه، بدون الحاجة لإيقاف الماكينة، لاستبعاد الكرتون "الشغال" وتركيب الكرتون الجديد، وما يعني ذلك من الارتفاع بمعدلات التشغيل، والقدرة على تقديم أطوال "قصيرة" من التصميمات وهو ما يدعم القدرة على المنافسة.

ولقد كانت شركتا Schleicher, Grosse الألمانية، شركة Staubli الفرنسية، شركة Bonas الإنجليزية، من أولى الشركات، التي قدمت الطرز المختلفة من هذه الأجهزة المتطورة والتي انتشر استخدامها بمعظم الدول الأوروبية، وبعضاً من الدول النامية، ويعتبر مركز إعداد التصميمات بالكمبيوتر، وتجهيز الأسطوانات المبرمجة، من أهم العوائق، التي تمنع انتشار استخدام هذه الأجهزة بالدول النامية، بالإضافة إلى ضرورة إعداد الكوادر الفنية المتخصصة بهذا المجال، والذين يتولون تشغيل هذه الأجهزة،

وإصلاحها وصيانتها وستعرض فيما يلي إلى الطرق المختلفة للتحكم بحركة الشناكل ارتباطاً بالسكاكين، والتي تتباين فيما بينها، ارتباطاً بالشركة المنتجة للجهاز. وتعتمد فكرة أجهزة الجاكارد الإلكترونية على استخدام أنصاف الشناكل، بما يعني، استخدام نصف شنكل "أيمن"، نصف شنكل "أيسر"، مع ارتباطهما سوياً من أقل عن طريق بكرتين، يلتف حول البكرة العلوية منها كشوار قصير يربط بين نصفي الشنكل، وترتبط البكرة السفلية بالبكرة العلوية من خلال برواز خارجي. ويلتف حول البكرة السفلية الكشوار الرئيسي المرتبط من أحد طرفيه بسيقان الشبكة، في حين يثبت الطرف الآخر بأرضية الشناكل. بالإضافة لما تقدم تتناوب مجموعتي السكاكين تحريك أنصاف الشناكل بشكل مستمر لأعلى ولأسفل بطريقة تبادلية وتتباين أشكال وحدات التحكم، إلا أنها تشترك جميعها، في إبعاد أنصاف الشناكل عن مجال حركة السكاكين الترددية المنتظمة. ويبين (الشكل 4-54) منظراً للجاكارد الإلكتروني.



الشكل 4-54: منظر للجاكارد الإلكتروني [40].

وستتناول فيما يلي أمثلة من هذه الأجهزة الإلكترونية.

- أجهزة الجاكارد ذات التحكم الإلكتروني Staubli - CX860 الفرنسية

ومن ضمن أجهزة الجاكارد ذات التحكم الإلكتروني المتاحة حالياً، الجهاز الذي تقدمت به شركة Staubli الفرنسية، وهي من الشركات الرائدة في صناعة أجهزة تكوين النفس بكافة أنواعها، ويعرف هذا الجهاز باسم CX860 ويعطى الرقم المرافق للجهاز، عدد الشناكل الفعلية به، وبديهي أن تتزايد هذه الأرقام، لتغطي القدرات الشائعة، وهي 1344، 1760، 2688.

ويعتمد الجهاز في حركته على الحركة الترددية الميكانيكية لمجموعتي السكاكين (7)، (8)، في حين تتحكم المجموعة الإلكترونية في حركة الشناكل، بإبعادها، أو بإبقائها بحيز حركة السكاكين، وتسمح هذه الطريقة، بالتوفير النسبي في الوقت المحدد للتحكم، بالإضافة إلى الدقة المتناهية بعملية التحكم المذكورة.

توضح الأشكال (الشكل 4-55)، (الشكل 4-56) العناصر الرئيسية بهذا الجهاز، والتي تنحصر فيما يلي:

* نصف الشنكل، الأيمن (6)، الأيسر (5)، ويتضح تعاكس اتجاه البروز العلوي لكليهما، وبما يسمح بمواجهة السكاكين (8)، (7)، للتعامل مع أنصاف الشناكل على التوالي، وبديهي أن ثبات السكاكين، يكون من خلال صندوق السكاكين (غير موضحة بالشكل).

وتتوازى بهذا الطراز، السكاكين، مع خيوط السداء، وذلك مما يساعد على بناء الشبكة بالنظام الألماني "المتداخل"، والذي يساعد على تقليل الاهتزازات، بالإضافة إلى التحكم بمقدار وارتفاع مقدمة السكينة، عن نهايتها، وبما يسمح بالحصول على "النفس المائل"، وذلك من خلال الأذرع المتصلة بكامات تكوين النفس، والتي تساعد تشكيل محيطها الخارجي، في الحصول على الاستقرار النسبي للنفس.

وتتحرك أنصاف الشناكل، بطريقة متبادلة، لأعلى، ولأسفل، نظراً لارتكازها على حافة السكينة، ويسمح الكشور المزدوج (9)، من خلال البكرة العلوية (10)، (الشكل 4-55)، بهذه الحركة بسهولة، ودون أن تتأثر الشبكة بالاهتزاز، ودون أن يتغير وضع الكشور المرتبطة به خيوط السداء.

* تتصل البكرة العلوية (10)، بالبكرة السفلية (11) بواسطة قطعة الاتصال الوسيطة (17) ويلتف حول البكرة السفلية الكشور (12)، والذي يثبت من طرفه الأيسر، بأرضية الشناكل (13)، بينما يمر الطرف الأيمن – بعد التقافه حول البكرة السفلى – من الثقب المخصص له بأرضية الشناكل، ويرتبط به – من أسفل أرضية الشناكل – حلقة تجميع سيقان الشبكة (14).

* يتولى المغناطيس (1) التعامل مع سقاطة التحكم (3)، في حين يتولى المغناطيس (2)، التعامل مع سقاطة التحكم (4)، وسيجري التعرض لهما تفصيلاً فيما بعد.

* تستخدم السوستة (15)، (16) لإبعاد الأطراف العليا من سقاطات التحكم، عن المغناطيس بحيث يصبح البروز السفلي من سقاطات التحكم – باستمرار – بحيز حركة أنصاف الشناكل (5)، (6).

* تستخدم سقاطات التحكم (3)، (4)، في الاحتفاظ بأنصاف الشناكل (5) أو (6)، بحيز نهاية المشوار العلوي لصندوق السكاكين، وبديهي بقاء خيط السداء المرتبط بهما بالطبقة العليا للنفس، من خلال سريان التيار الكهربائي، من وحدات التحكم الإلكترونية إلى المغناطيس (1) أو (2). حيث يعني سريان التيار الكهربائي، عدمن بقاء نصف الشنكل بالحيز العلوي، وما يعنيه من بقاء الخيط المرتبط به، بالطبقة السفلية من النفس وهو ما يعني إيجابية التحكم.

* يسمح المشوار الترددي لمجموعتي السكاكين، بالارتفاع بأنصاف الشناكل (5) أو (6) لأعلى، وبما يسمح بابتعاد بروز أنصاف الشناكل عن البروز المغناطيسي لسقاطتي التحكم (3) أو (4). ويضغط بهذه الكيفية الطرف العلوي من نصف الشنكل، على الطرف السفلي من سقاطة التحكم، ويتغلب بهذه الكيفية على قوى الضغط الميكانيكية للسوستة (15) أو (16)، ويتجه الطرف العلوي من سقاطتي التحكم، تحت تأثير هذا الضغط الميكانيكي، إلى المغناطيس. ويتولى المغناطيس الاحتفاظ بهذا الطرف، من خلال قوى الجذب المغناطيسية المتولدة به، عند سريان التيار الكهربائي به، عند الرغبة في عدم ظهور الخيط المرتبط به بالطبقة العليا من النفس، أو لتتولى السوستة (15) أو (16)، ويتجه الطرف العلوي من سقاطتي التحكم، تحت تأثير هذا الضغط الميكانيكي، إلى المغناطيس. ويتولى المغناطيس الاحتفاظ بهذا الطرف، من خلال قوى الجذب المغناطيسية المتولدة به، عند سريان التيار الكهربائي به، عند الرغبة في عدم ظهور الخيط المرتبط به بالطبقة العليا من النفس، أو لتتولى السوستة (15) أو (16)، بمعاودة الضغط العكسي على الطرف العلوي من سقاطتي التحكم، وليصبح البروز السفلي لأيهما، بحيز البروز العلوي من أنصاف الشناكل (5) أو (6)، وليتم الاحتفاظ به بالحيز العلوي من مشوار السكينة، ولتهبط السكينة لاستكمال مشوارها السفلين في حين يتم الاحتفاظ بنصف الشنكل، وبخيط السداء المرتبط به بالطبقة العليا من النفس.

* تعبر العناصر المبينة، بأي من الأوضاع الستة، بـ (الشكل 4-55) أو (الشكل 4-55) عن العناصر المطلوبة لتحريك كشوار واحد فقط، كما يسمح تصميم هذا الجهاز، بإعداد هذه العناصر مسبقاً على هيئة مجموعات متكاملة، وتتكون كل مجموعة من ثمانية شناكل (يتكون كل شناكل من نصف شناكل "أيمن"، نصف شناكل "أيسر")، وبما يسهل معه تركيبها أو إبعادها عن الجهاز. ويتكون جهاز الجاكارد ذو قوة 1344 شناكلاً "مثلاً" من 168 مجموعة.

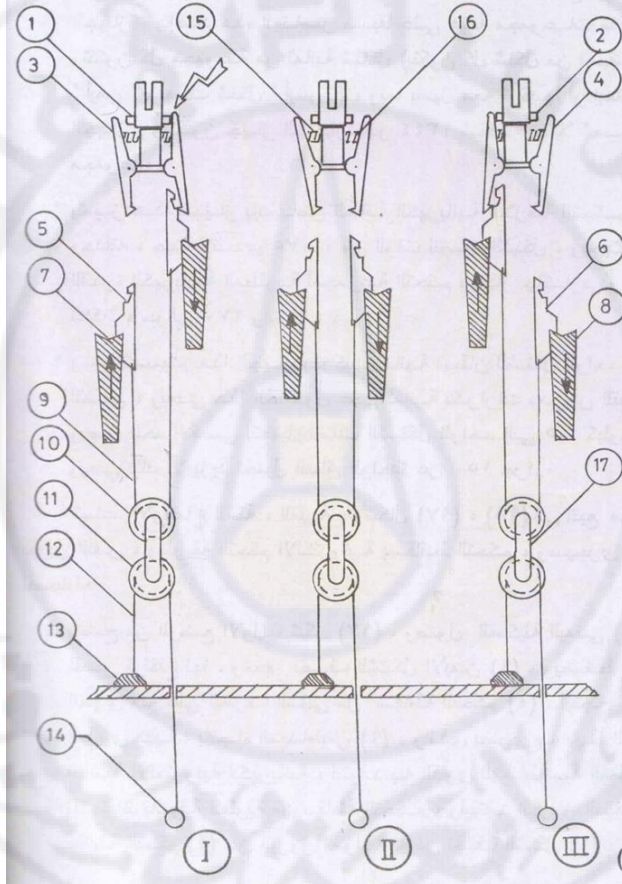
* يتميز هذا الجهاز بانخفاض الطاقة الكهربائية اللازمة للتحكم بكافة وحداته، حيث لا تتعدى 0.075 من الواط لنصف الشكل، وبحيث تصبح القدرة الكهربائية المطلوبة لمجموعة التحكم بجهاز جاكارد ذو 1790 شناكلاً، حوالي 270 وات.

* يسمح تصميم هذا الجهاز بتركيب ثمانية سيقان للشناكل الواحد، كحد أقصى، ويعني هذا الحصول على ثمانية تكرارات بعرض القماش. ويصل الحد الأقصى لتحميل نصف الشنكل الواحد إلى 1.5 كيلوجرام، ويعني ذلك ألا يزيد تحميل الساق الواحدة عن 150 جرام.

تساعد الأوضاع الستة، المبينة بالأشكال (الشكل 4-55)، (الشكل 4-56) في تتبع ميكانيكية تكوين النفس، وطريقة التحكم الإلكترونية بسقاطات التحكم، وسيجري تناولها تفصيلاً.

- يتضح من الوضع الأول، (الشكل 4-55)، وصول السكينة اليمنى (8) إلى أقصى ارتفاع لها، ومعها نصف الشنكل الأيمن (6)، ويضغط البروز العلوي منه على الطرف السفلي من سقاطة التحكم (4)، ليتجه الطرف العلوي منها، باتجاه المغناطيس (2)، والذي يسري به بهذا التوقيت النبضة الإلكترونية الكهربائية، لتتولد به القوى المغناطيسية

المطلوبة، للاحتفاظ بالنهاية العلوية من سقطة التحكم، وليبتعد البروز السفلي من سقطة التحكم (4) عن البروز المواجه له من نصف الشنكل (6)، وليهبط لأسفل تبعاً لحركة السكينة (8) المرتكز عليها، وبذلك يستقر خيط السداء المرتبط به بالطبقة السفلى من النفس. بهبوط السكينة (8)، تبدأ السكينة اليسرى (7)، في الارتفاع لأعلى، ويرتكز عليها نصف الشنكل الأيسر. ويتم ذلك بنفس التوقيت.



الشكل 4-55: تتبع تكوين النفس وطريقة التحكم بجهاز الجاكارد Staubli-CX860 الفرنسية

- تتقابل السكينة اليمنى خلال مشوارها لأسفل، مع السكينة اليسرى، خلال مشوارها لأعلى، بمنتصف المشوار لكليهما. "نفس نصف مفتوح"، وتعني هذه النقطة، نقطة إغلاق النفس. ويتضح ذلك من الوضع الثاني من نفس الشكل، وتتولى البكرة العليا (10)، الكشوار المزدوج (9) هذه الحركة، ولا يحدث تغيير بوضع البكرة السفلى خلال هذين الوضعين.

- يتبين من الوضع الثالث بنفس الشكل، وصول السكينة اليسرى (7) إلى نهاية مشوارها العلوي، ويرتفع معها نصف الشنكل الأيسر (5)، لارتكازه عليها. ويضغط البروز العلوي

المزود به على الطرف السفلي من سقطة التحكم (3)، لتنتج "ميكانيكياً" إلى المغناطيس الأيسر (1)، ولا يسري بهذا المغناطيس، بهذا التوقيت، التيار الكهربائي، وبذلك لا تتولد القوى المغناطيسية اللازمة للاحتفاظ بالنهاية العلوية من سقطة التحكم (3).

يترتب عن ذلك، أنه مع بدء تحرك السكينة لأسفل، تدفع السوستة (15) الطرف العلوي من سقطة التحكم (3) إلى الجهة اليسرى، وليتجه الطرف السفلي منها، إلى الجهة اليمنى، لاحتجاز بروز نصف الشنكل الأيسر، وليظل بهذا الوضع، ويتلاحظ بهذا الوضع "أيضاً" عدم التغير بوضع البكرة (10) أو (11).

xxx بملاحظة الأوضاع الثلاث السابقة، يتضح ثبات وضع البكرة السفلية (11)، والحلقة (14) المتصلة بسيقان الشبكة، وذلك بالرغم من الحركة المستمرة لنصفي الشنكل، الأيمن (6) والأيسر (5) حول البكرة العلوية (10)، حيث يتحرك الكشور المزودج (9) باستمرار حول البكرة العلوية (10)، مما يؤدي إلى سرعة استهلاكه، ويعتبر من أكثر العناصر استهلاكاً بهذا لجهاز، وهو ما يعيبه بالمقارنة بالأجهزة الأخرى. بالانتقال إلى (الشكل 4-56) لمتابعة الأوضاع الثلاث التالية، والمكملة لتكوين النفس يتبين منها ما يلي:

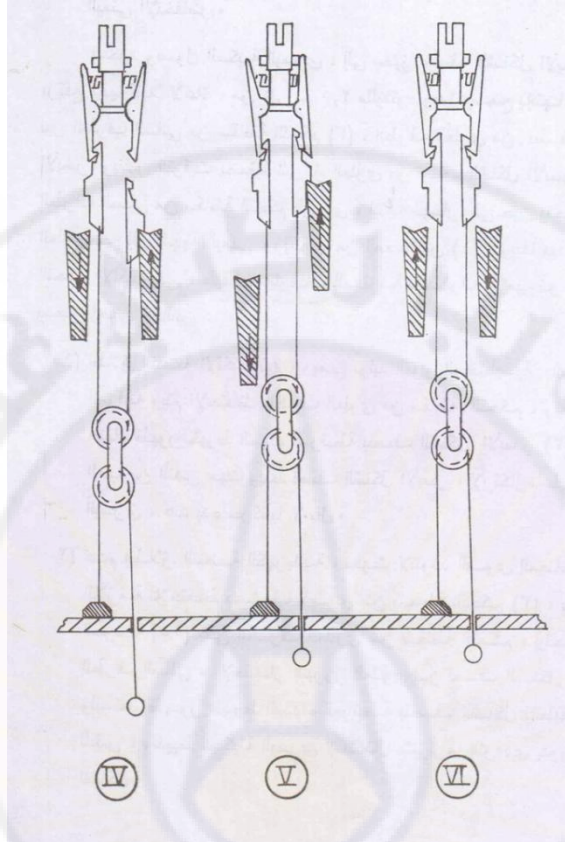
- بالوضع الرابع، يظل نصف الشنكل الأيسر (5) معلقاً بسقطة التحكم (3)، مع استمرار هبوط السكينة اليسرى لأسفل، وترتفع بنفس التوقيت السكينة اليمنى (8)، وعليها النصف الأيمن من الشنكل (6). وترتفع بهذه الطريقة البكرة العليا (10)، وتسحب معها البكرة السفلى (11) من خلال قطعة الاتصال الوسيطة (17). ويبدأ من هذا الوضع، بدء تكوين النفس، ويلاحظ تحرك الحلقة (14) لأعلى، وتسحب معها سيقان الشبكة المرتبطة بها.

- يتضح من الوضع الخامس، (الشكل 4-56)، استمرار حركة السكينة اليمنى لأعلى، ولتصل إلى نهاية مشوارها العلوي، وليضغط الطرف العلوي من نصف الشنكل الأيمن، على البروز السفلي من سقطة التحكم اليمنى، ويتجه الطرف العلوي منها، باتجاه المغناطيس (2). وبهذا التوقيت لا تسري النبضة الكهربائية الإلكترونية له، ولا تتولد القوى المغناطيسية اللازمة للاحتفاظ بالطرف العلوي من سقطة التحكم.

مع بدء تحرك السكينة اليمنى لأسفل، ينعدم ضغط الطرف العلوي من نصف الشنكل الأيمن على الطرف السفلي من سقطة التحكم، ولتنطلق قوى الضغط بالسوستة (16) لتدفع الطرف العلوي من سقطة التحكم للجهة اليمنى، ويتجه تبعاً لذلك الطرف السفلي منها إلى الجهة اليسرى، ليحتفظ ببروز نصف الشنكل الأيمن بهذا الوضع.

يستقر بهذه الكيفية، نصفي الشنكل الأيمن، الأيسر، على بروز سقاطتي التحكم (3)، (4) وتستقر الحلقة (14) بالوضع العلوي، أسفل أرضية الشنكل، وتستقر معها خيوط السداء المرتبطة بها بالطبقة العليا من النفس، "إتمام تكوين النفس"، ولتبدأ ماكينة النسيج في إمرار خيط اللحمة بالتوقيت المتزامن معها.

- بالوضع السادس من نفس الشكل، يستمر استقرار أنصاف الشنكل (5)، (6) على بروز سقاطتي التحكم (3)، (4)، ويتغير الاتجاه الحركي للسكاكين حيث تبدأ السكينة اليسرى في الارتفاع بينما توالي السكينة اليمنى الانخفاض.



الشكل 4-56: تتبع تكوين النفس وطريقة التحكم بجهاز الجاكارد Staubli-CX860 الفرنسية (تابع)
بمجرد وصول السكينة اليسرى، إلى حيز نصف الشنكل الأيسر (5)، يرتفع معها قليلاً لأعلى، من 1.5-2.5 ملليمتر، وبما يسمح بانتهاء التعاشق بين الطرف السفلي من سقطة التحكم (3)، الطرف العلوي من نصف الشنكل الأيسر، وب نفس التوقيت يضغط البروز العلوي من نصف الشنكل الأيسر، على الطرف السفلي من سقطة التحكم اليسرى، ليتجه لليسا، في حين يتجه الطرف العلوي منه إلى الجهة اليمنى، ويقترّب من المغناطيس (1)، ويبدأ بهذا التوقيت التحكم الإلكتروني، طبقاً للمعلومات المخترنة بأسطوانة الكمبيوتر، والذي يسمح بإحدى الحالتين:

1- إطلاق النبضة الإلكترونية، ويعني توليد القوى المغناطيسية بالمغناطيس المواجه ويتم الاحتفاظ بالطرف العلوي من سقطة التحكم، ويعني ذلك انتهاء ظهور خيوط السداء المرتبطة بنصف الشنكل الأيسر (3) بالطبقة العليا من النفس حيث يهبط نصف الشنكل الأيسر، لارتكازه على السكينة اليسرى، عند بدء حركتها لأسفل.

2- عدم إطلاق النبضة الكهربائية، بحيث لا تتولد القوى المغناطيسية، اللازمة للاحتفاظ بالطرف العلوي من سقطة التحكم (3)، وتضغط السوستة (15) على الطرف العلوي من سقطة التحكم، ليتجه بروز الطرف السفلي، لاحتجاز البروز العلوي من

نصف الشنكل الأيسر، وليستمر ظهور خيوط السداء المرتبطة بنصف الشنكل بالطبقة العليا للنفس، ولتهبط السكينة اليسرى لاستكمال مشوارها الترددي بدون نصف الشنكل. يتبين مما سبق، أن النفس الناتج من استخدام هذا الجهاز، هو "نفس مفتوح"، وهو ما يساعد على الارتفاع بعدد الدورات لماكينة النسيج، وهو ما يتميز به هذا الجهاز بالمقارنة بالأجهزة الأخرى.

بالرغم من اختلاف طرز أجهزة الجاكارد، ذات التحكم الإلكتروني تتحد في اعتمادها على العناصر الآتية:

* استخدام وحدات التحكم الكهربائية Solenoids، كوحدات اتصال بين وحدات التحكم الإلكترونية، والوحدات الميكانيكية المكملة.

* استخدام أنصاف الشناكل، والمتصلة ببعضها من خلال الكشوار المزدوج، مع الاعتماد على الحركة الميكانيكية "الرأسية" "المتبادلة" "المرتبطة" لصندوق السكاكين.

* الاتصال بين الكشوار المزدوج، والسيقان، يتم من خلال مجموعتي البكر، والتي تقلل بقدر كبير من استهلاك أنصاف الشناكل، وتعمل على التقليل من اهتزاز الشبكة.

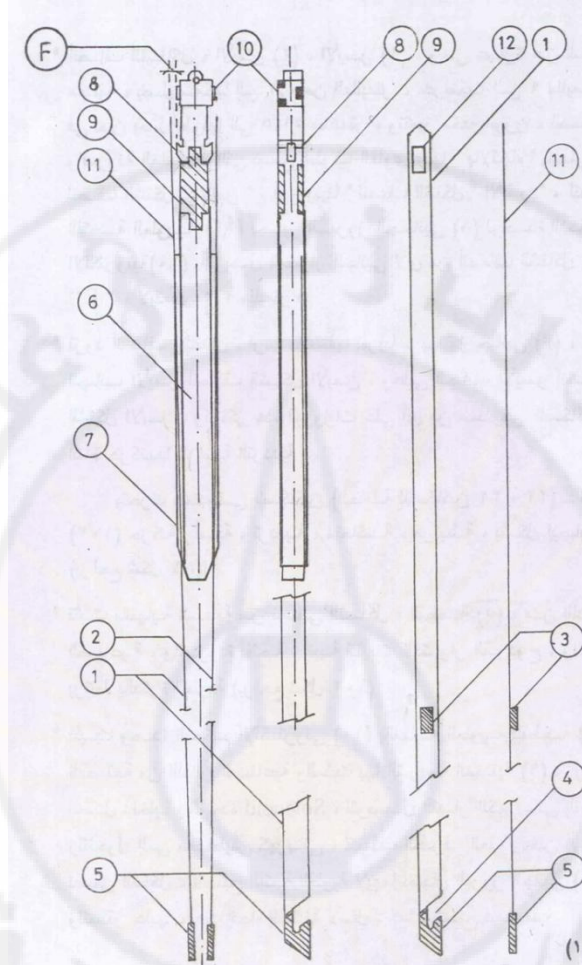
* استخدام أنواع حديثة من اللدائن الصناعية (البلاستيك) كعناصر رئيسية لتثبيت وحدات التحكم الإلكتروني Solenoids، لما تتميز به هذه الخامات من خفة الوزن، انعدام التوصيل الكهربائي، مما يساعد على استخدامها كعوازل كهربائية، المتانة، المرونة العالية، سهولة التشكيل، وقد ساعدت الثورة الصناعية الحديثة في مجال البتروكيماويات على تقديم هذه الخدمات، بل وفي التحكم بمواصفاتها، وبما يخدم الغرض، الذي ستستخدم به.

* أجهزة الجاكارد الألكترونية Griffith Bonas الإنكليزية

ويسري مما تقدم على الأجهزة المنتجة من شركة Griffith Bonas الإنكليزية، ويتراوح ارتفاع النفس، عند استخدام هذا الجهاز، بين 40-120 ملليمتر، وهو ما يتناسب مع التشغيل لماكينات النسيج "التقليدية" أو "غير التقليدية"، وتتراوح قدرات هذه الأجهزة ما بين 1344 أو 2688 شنكلاً كما يمكن الجمع بين وحدتين متجاورتين من هذه الأجهزة. ومن أحدث ما قامت هذه الشركة بإنتاجه، جهاز جاكارد، يمكنه التحكم في حركة 5376 شنكلاً كوحدة واحدة.

يبين (الشكل 4-57) العناصر الرئيسية بهذا الجهاز، وتتكون المجموعة الواحدة، والمسؤولة عن تحريك كشوار واحد، من الوحدات الآتية:

* أنصاف الشناكل، الأيمن (2)، الأيسر (1)، وهي عبارة عن شرائح معدنية، يصل سمكها إلى 0.2 من المليمتر، عرضها إلى 9 ملليمتر، في حين يصل طولها إلى 51.5 سنتيمتر، وتتميز بخفة الوزن، الصلابة والمرونة العالية، والتي تسمح للطرف العلوي منها، بالاتجاه "يساراً"، لنصف الشنكل "الأيمن"، أو "يميناً" لنصف الشنكل "الأيسر"، لتصبح الفتحة العلوية (12) بحيز البروز الجانبي (8) لوحدة التحكم الإلكترونية (10). ويصل المشوار الجانبي لأي من أنصاف الشناكل حيزاً "F"، لا يتعدى 2.5 ميلللمتر.



الشكل 4-57: العناصر الرئيسية في أجهزة الجاكارد الإلكترونية **Griffith Bonas** الإنكليزية
 * تزود أنصاف الشناكل، قرب منتصفها تقريباً، ببروز جانبي (3)، على الجانب الأيمن لنصف الشنكل الأيمن، وعلى الجانب الأيسر لنصف الشنكل الأيسر، وترتكز هذه البروزات على أي من صندوق السكاكين، أثناء حركتهما الرأسية الترددية. يتحرك صندوق السكاكين (الحاملة للسكاكين 21، 22-) (الشكل 4-58) حركة رأسية، ترددية، متعكسة، مرتبطة، بشكل إيجابي.
 * تثبت بالنهاية السفلية من نصفي الشنكل، القطعة (5)، من اللدائن الصناعية، والمزودة بفتحة جانبية لتثبيت الكشوار المزدوج، والذي يرتبط بالبكرة العلوية (الشكل 4-58).

* تثبت وحدة التحكم الإلكتروني (10) بالنهاية العلوية للقطعة (6)، المصنعة من اللدائن الصناعية والمثبت بها الشريحة المعدنية (9)، والتي تتصل داخلياً بالوحدة Solenoid، لتوصيل التيار الكهربائي إليها، ولتتحول إلى مغناطيس كهربائي، لتجذب

الطرف العلوي من أي من نصفي الشنكل، لتصبح الفتحة العالية لأيهما بمجال البروز الجانبي (9)، ولتستقر عليها، عند اتجاه السكينة لأسفل – كما سيوضح فيما بعد. ويصل طول القطعة (6) إلى حوالي 20.5 سنتيمتر، وتزود ببروزات جانبية (7)، تستخدم كدليل لحركة أنصاف الشناكل الرأسية.

* ترتبط النهاية السفلية، لنصفي الشناكل، من خلال القطعة (5)، ببعضهما، من خلال الكشوار المزدوج (13) – (الشكل 4-58)، والذي يلتف حول البكرة العلوية (4)، في حين تتصل البكرة العلوية بالبكرة السفلية (15) بواسطة الغطاء المزدوج (16).

* يلتف حول البكرة السفلية (15)، الكشوار (17)، والذي يثبت من طرفه الأيمن، بحلقة معدنية بأرضية الشناكل (18)، في حين يلتف الطرف الأيسر، حول البكرة السفلى (15) ثم يتجه لأسفل، ويمر من أرضية الشناكل، ويثبت بنهايته السفلية "اليسرى"، الحلقة المعدنية (19)، والتي يثبت بها الأطراف العليا من سيقان الشبكة.

من العرض التفصيلي السابق للعناصر والوحدات المخصصة لحركة الكشوار الواحد، فإنه يمكن بالاستعانة بالأوضاع الأربعة، المبينة بالـ (الشكل 4-58)، تتبع الحركة الميكانيكية لتكوين النفس بهذا الجهاز.

الوضع الأول:

يتضح من هذا الوضع، اتجاه صندوق السكاكين، المثبت به السكاكين اليمنى (21)، لأعلى، ويرتكز على حافة السكينة، البروز الجانبي (3) للشنكل الأيمن، بوصول السكينة إلى نهاية مشوارها العلوي تتجاوز نهاية الشنكل العلوية، والمزودة بالثقب الجانبي (12)، مع وحدة التحكم الإلكترونية (10)، والتي لا تصل إليها بهذا التوقيت، النبضة الإلكترونية. وعليه، يظل بروز الشنكل، مركزاً على حافة السكينة، والتي تهبط لأسفل، ويتم امتصاص هذه الحركة، من خلال دورات البكرة العليا، للجهة اليسرى، وباتجاه عكس دوران عقارب الساعة، وذلك نتيجة لحركة الكشوار المزدوج (13)، والذي يتبع نصف الشنكل الأيمن، في حركته لأعلى، وتظل خيوط السداء المرتبطة بهذه المجموعة بالطبقة السفلية من النفس.

الوضع الثاني:

ينعكس الاتجاه الحركي، لصندوق السكاكين، حيث يصل نصف الشنكل "الأيسر" (1) لنهاية مشواره العلوي، نظراً لارتكاز البروز الجانبي له، على حافة السكينة (22)، وبوصوله إلى نهاية المشوار العلوي لا تنطلق النبضة الإلكترونية إلى وحدة التحكم (10)، فلا تتجذب النهاية العلوية من الشنكل للمغناطيس، ويتبع نصف الشنكل "الأيسر"، السكينة (22) في حركتها لأسفل.

ويتم امتصاص ارتفاع نصف الشنكل الأيسر، من خلال دوران البكرة العليا (14)، باتجاه دوران عقارب الساعة، من خلال حركة الكشوار المزدوج، المرتبط بنصف الشنكل "الأيسر" وتظل خيوط السداء "مستقرة" بالطبقة السفلية من النفس.

الوضع الثالث:

يتضح من هذا الوضع أن نصف الشنكل "الأيسر"، قد وصل من خلال الحركة العلوية لصندوق السكاكين (22)، ووصوله إلى نهاية مشواره العلوي، حيث ينطلق بهذا التوقيت،

النبضة الإلكترونية - وهي عبارة عن تيار كهربائي مستمر بتيار 22-24 فولت - من وحدة التحكم الرئيسية، إلى وحدة التحكم الإلكترونية (10). ويسري هذا التيار إلى الشريحة المعدنية (9)، وتتحول بهذه اللحظة إلى مغناطيس كهربائي، يجذب إليه النهاية العلوية من الشنكل "الأيسر" (1)، المزود بالفتحة (12)، وينعدم بهذه الكيفية الحيز (F) بين نهاية الشنكل، والبروز (8) - انظر شكل (101) - ويساعد تشكيل نصف الشنكل، ومرونته على أداء هذه الحركة، ومع تغلغل البروز (8) للثقب (12) يصبح في الإمكان الاحتفاظ بنصف الشنكل "الأيسر"، عند استكمال صندوق السكاكين الأيسر للدائرة الحركية، باتجاهه لأسفل.

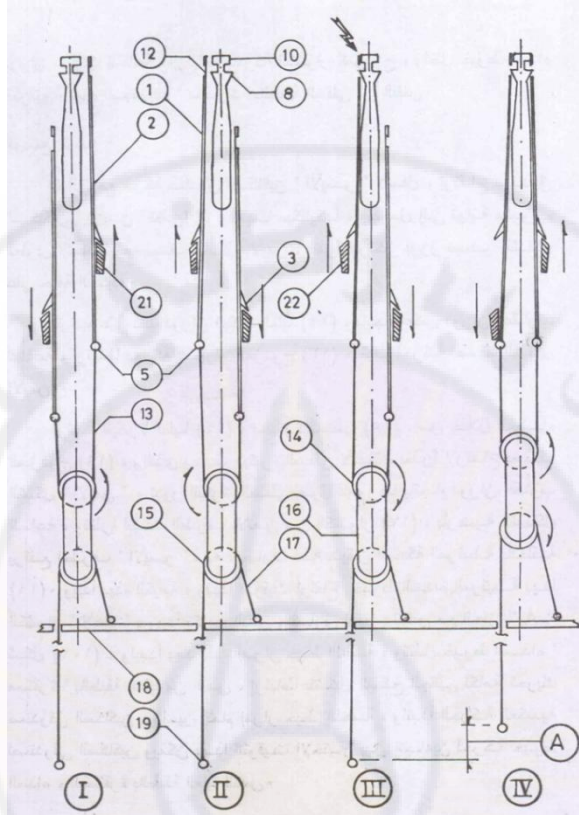
يتوقف بهذا التوقيت سريان التيار الكهربائي المستمر "22-24 فولت"، الخاص بالتحكم، ويتعلق نصف الشنكل "ميكانيكياً"، ببروز وحدة التحكم (8)، ويتجه صندوق السكاكين (22) لأسفل، وتستدير البكرة العليا (14)، باتجاه دوران عقارب الساعة، ارتباطاً بحركة الكشوار المزدوج، وتظل خيوط السداء المرتبطة بهذه المجموعة "مستقرة" بالطبقة السفلى من النفس.

الوضع الرابع:

يتوافق مع حركة صندوق السكاكين "الأيسر" لأسفل، ارتفاع صندوق السكاكين "الأيمن" نظراً لارتباطهما ميكانيكياً، وليصل إلى نهاية مشواره العلوي، حاملاً معه نصف الشنكل الأيمن، نظراً لارتكاز بروز نصف الشنكل على حافة السكينة. يترتب على ذلك دوران البكرة العليا (14)، باتجاه عكس دوران عقارب الساعة، ارتباطاً بحركة الكشوار المزدوج (13)، تبعاً لحركة نصف الشنكل الأيمن. ترتبط البكرة العليا (14)، بالبكرة السفلى (15)، من خلال الغطاء المزدوج (16)، والذي يجذب البكرة السفلى لأعلى، نظراً لارتفاع نصف الشنكل "الأيمن". تدور البكرة السفلى حول محورها باتجاه دوران عقارب الساعة، نظراً لثبات الطرف الأيمن من الكشوار (17)، بأرضية الشناكل يرتفع الطرف "الأيسر" منه، حاملاً معه سيقان الشبكة المرتبطة بالحلقة (19). ويبدأ بهذه الكيفية، وبهذا التوقيت ارتفاع خيوط السداء المرتبطة بهذا الكشوار "لأعلى"، ويبدأ تكوين النفس ويتساوى ارتفاع النفس مع الحيز "A" (الشكل 4-58)، وليبدأ بعد ذلك إمرار خيط اللحم، وتظل خيوط السداء "مستقرة" بالطبقة العليا من النفس، ارتباطاً بتشكيل السطح الجانبي لكامة تحريك صندوق السكاكين، ولحين إتمام إمرار خيط اللحم، ولتبدأ الحركة العكسية لصندوق السكاكين ويمكن بهذا التوقيت الاختيار بين اتجاهين لحركة خيوط السداء، المستقرة بالطبقة العليا للنفس.

الاتجاه الأول:

ويتمثل في عدم استمرار ظهور خيوط السداء، لأكثر من دفعة واحدة، وعلى ذلك لا تطلق النبضة الإلكترونية، من وحدة التحكم الرئيسية إلى وحدة التحكم (10)، ولا تتولد القوى المغناطيسية بالشريحة المعدنية (9)، (الشكل 4-57)، ويظل الطرف العلوي من



الشكل 4-58: أجهزة الجاكارد الإلكترونية Griffith Bonas الإنكليزية

نفس الشنكل "الأيمن" بعيداً عن البروز (8)، ويستقر بالبروز (3) على حافة السكينة "اليمنى" (21)، وليتجه لأسفل، بعد إتمام إمرار خيط اللحمة، ويظل نصف الشنكل "الأيسر" معلقاً على بروز وحدة التحكم إلى أن يرتفع صندوق السكاكين "الأيسر"، ليتقابل مع بروز نصف الشنكل (3) ويرتفع نصف الشنكل "الأيسر" لأعلى، وليبتعد عن بروز وحدة التحكم (8)، وليتبع حركة صندوق السكاكين لأسفل، عند استكمال صندوق السكاكين لمشواره السفلي.

الاتجاه الثاني:

ويتمثل في استمرار ظهور خيط السداء فوق أكثر من لحمة، ويتطلب ذلك إطلاق النبضة الإلكترونية، عند وصول صندوق السكاكين "الأيمن" لنهاية المشوار العلوي، ويستغرق سريان التيار الكهربائي، من وحدة التحكم المركزية، إلى وحدة التحكم (10)، زاوية دائرية قدرها 55 درجة، وهي تعادل 15-16% من الزمن المباح للدورة الواحدة من ماكينة النسيج، ولتكتسب الشريحة المعدنية (9) خاصيتها المغناطيسية، لتجذب الأطراف العليا، من نصفي الشنكل "الأيمن" - بوصله إلى نهاية مشواره العلوي - و"الأيسر" - المعلق على البروز من قبل - ولتظل البكرة السفلية (15) بوضعها العلوي

– "فتح النفس" – ويتجه صندوق السكاكين "الأيمن" لأسفل، تاركاً نصف الشنكل "الأيمن" "معلقاً"، على بروز وحدة التحكم.

يتبين مما تقدم أن التحكم بحركة أنصاف الشناكل، لإبقائها، على بروز وحدة التحكم، هو تحكم "إيجابي"، وبما يعني أن إطلاق النبضة الإلكترونية، من وحدة التحكم الرئيسية، إلى وحدة التحكم (10)، تكون لنصف الشنكل "المطلوب" إبقاؤه بالطبقة العليا من النفس. اتضح من خلال تناول أجهزة الجاكارد بطرزها المختلفة، وبوسائل التحكم المتعددة، أن وظيفة هذه الأجهزة، تقتصر "فقط" على التحكم بحركة الشناكل، والعمل على رفعها للطبقة العليا من النفس، أو إبقائها بالطبقة السفلى، ارتباطاً بالتركيبة النسيجية المختلفة، والتي تعتمد على إظهار النقش والتصميم المطلوبين من خلال تعايش خيوط اللحمة، مع خيوط السداء، والتي يلزم ربطها بشناكل أجهزة الجاكارد، المثبتة بأعلى ماكينة النسيج، ومن منتصفها "تقريباً"، ويتم هذا الارتباط من خلال ما يعرف باسم "الشبكة"، وهو ما سيتم التعرض له في الباب التالي.

4-3-7-4 إعداد التصاميم وتحويلها إلى لغة الجاكارد باستخدام برنامج

Weaver Product Greator

يعمل هذا البرنامج على جميع أنواع الحواسيب المكتبية والشخصية، كما أنه يتعامل مع معظم أنواع الحواسيب الملحقة بأجهزة الجاكارد (JC4, JC5, JC6) بالنسبة لجاكاردات شركة Staubli الفرنسية و (Grosse-EJP 4.67) بالنسبة لجاكاردات شركة Grosse الألمانية وغيرها، وهذا البرنامج مزود بـ 140 حياكة بما فيها الحياكات الرئيسية والحياكات المشتقة منها وكذلك الحياكات الخاصة بالنسيج العادي (Flat) والنسيج الوبري (Face to Face Fabric)، ويمكن للتصاميم الناتجة عنه أن تكون متوافقة مع جميع أنواع الشبكات (الشبكات) الطردية والعكسية والملفوفة الخ، ذلك كون هذه الأنواع من الشبكات جميعها مخزنة فيه، تنتسخ التصاميم على قرص مرن أو على هارد متنقل (Flash memory)، إلا أن العيب الوحيد في هذا البرنامج أنه لا يعمل على بيئة نظام ويندوز Windows ويتطلب بيئة النظام Sofic [K.Amer,2007].

2- متطلبات عملية التصاميم للجاكاردات الإلكترونية (المرسوم)

يتم تزويد معامل النسيج التي تحتوي على آلات الجاكارد الحديثة بمجموعة من الأجهزة تشكل مجموعها ما يسمى بالمرسم ويقابل هذا المرسم في آلات الجاكارد التقليدية الرسم التنفيذي للتصميم على ورق المربعات ونحصل من المرسم على قرص مرن (Floppy) مخزن ضمنه تصميم ويقابل هذا القرص المرن الكرتون حيث يوضع هذا القرص المرن في جهاز التحكم (JC5) فيقوم جهاز التحكم بتخزينه على القرص الصلب الموجود بداخله ومن ثم يصبح (JC5) جاهزاً لإعطاء الأوامر لجهاز التحكم (CX870) لإنتاج القماش حسب التصميم المخزن ضمن القرص المرن. ويتكون المرسم من العناصر التالية، الشكل (4-59).



الشكل (4-59)

أ- الماسح الضوئي : بوضع الزخرفة أو الرسمه أياً كانت هذه الرسمه داخل السكندر يقوم بنقل الصورة إلى شاشة الكمبيوتر ويمكن وضع قماشه على السكندر ليعطينا على شاشة الكمبيوتر صورة لهذه القماشه في حال كنا نريد إنتاج قماش مماثل أو مشابه .

ب- الكمبيوتر : يحتوي الكمبيوتر على عدة برامج خاصة بتصاميم آلات الجاكارد وهذه البرامج أربعة وتكون موجودة بشكل أيقونات في الشاشة الرئيسية حيث كل برنامج تتم فيه معالجة خاصة للرسمه يقوم كل من البرنامج الأول والبرنامج الثاني بمعالجة الرسمه كل بما يخصه , وثم البرنامج الثالث وبعده البرنامج الرابع. وبعد الانتهاء من معالجة التصميم يتم في المرحلة الأخيرة تخزين هذا التصميم ضمن القرص المرن .

ج- لوحة الرسم : حيث يتم استخدام الماوس وبمساعدة لوحة المفاتيح ولوحة الرسم والتي هي عبارة عن لوحة مستطيلة تسهل عملية معالجة التصميم والتحكم فيه حيث زودت بقلم وبالمضغظ بهذا القلم على هذه اللوحة نتحكم مباشرة بالتصميم الموجود على الشاشة لتفعيل منطقة معينة مثلاً من التصميم .

د- الطابعة : وهذه الطابعة تقيد في طبع التصميم عندما يصبح جاهزاً إذا كان يوجد حاجة لذلك مع البيانات حول هذا التصميم .

3- خطوات إنشاء التصميم الموجودة والمبتكرة للجاكارد إلكترونياً

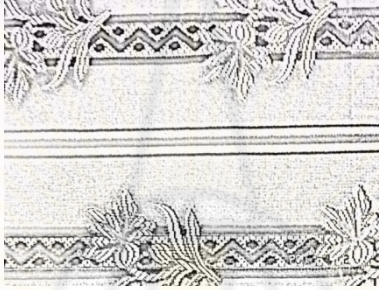
1- إدخال التصميم إلى البرنامج : ولدينا مصدران للحصول على هذا التصميم إما أن يكون لدينا عينة نريد تقليدها أو أن يكون لدينا تصميم مبتكر على أحد برامج التصميم (Photo shop, Corel أو غيرها) .

أ – تقليد عينة: عندها يتم إدخال العينة إلى الحاسوب عن طريق الماسح الضوئي، سوف تظهر العينة على الشاشة كما في (الشكل 4-60).



الشكل 4-60: عينة القماش بعد المسح الإلكتروني

بعد ذلك يتم تحويلها ضمن البرنامج إلى مسطحات لتظهر كما في (الشكل 4- 61).



الشكل 4-61: المسطحات

والهدف من هذه العملية هو أن تتحول الرسة إلى مسطحات يسهل التعامل معها عند انتقاء الحياكات الخاصة بكل مجسم .

ب- التصميم جديد ومبتكر: في هذه الحالة بعد أن يتم الرسم ندخله أيضاً إلى الحاسوب ويقوم البرنامج بتحويله أيضاً إلى مسطحات ليظهر على شكل مشابه للشكل السابق .



الشكل 4-62: المسطحات

2- انتقاء الألوان المناسبة لكل مسطح وذلك حسب رغبة الزبون أو حسب العينة المقلدة شرط أن تكون هذه الألوان متناسقة مع بعضها .

3- الحصول على التكرار: وذلك من خلال حذف المناطق المتكررة والحصول على التكرار بدون زوائد .

- 4- التحكم بحجم التكرار الذي حصلنا عليه وذلك بناءً على عرض القماش المراد تنفيذه مع الأخذ بعين الاعتبار إمكانية الحصول على عدد صحيح من التكرارات على عرض القماش .
- 5- معرفة نوع التركيب النسيجي في كل مسطح من المسطحات التي حصلنا عليها وذلك بتحليل العينة كما هو مشروح في الفصل الرابع أما في حال التصميم المبتكر فنقوم بتقدير الحياكة لكل مجسم بناءً على الخبرة شرط أن نحصل على تشييف متعادل لجميع الخيوط.
- 6- تحبيس الحياكات: وذلك بانتقاء الحياكة وتثبيتها لكل مسطح وهي خطوة بسيطة طالما جميع الحياكات الأساسية والمشتقة مخزنة ضمن البرنامج.
- 7- تحديد نوع الشبكة : ويتم ذلك بناءً على معطيات التصميم وكقاعدة عامة عندما يحتوي التصميم على تكرارين أو أكثر فإننا نعتمد الشبكة الطردية أما إذا كانت التكرارات متناظرة فنعتمد الشبكة العكسية.
- 8- تدقيق التصميم قبل نقله إلى العمل: وهي من مزايا هذا البرنامج، حيث أنه يعرض على الشاشة تصوّر مبدئي للتصميم قبل تنفيذه.
- 9- وهي الخطوة الأخيرة حيث فيها نقوم بحفظ كافة العمل المنجز بالصيغة المتلائمة مع الجاكارد المنصب على النول ويتم الحفظ على قرص مرن أو على Flash memory.



الفصل الخامس

إدخال خيط اللحمية

يمثل الإدخال مرحلة عملية النسيج التي يتم خلالها وضع خيط اللحمية في النفس المتكون بمساعدة خيوط السداء. طرق الإدراج متنوعة وتشكل معايير لتصنيف تقنيات النسيج. وبالتالي، اعتمادًا على شكل مسار إدخال خيط اللحمية، هناك: آلات نسج مستقيمة وآلات نسج دائرية. يتم تسجيل الحصة الأكبر بواسطة آلات النسيج المستقيمة، حيث يتم توضع اللحمية على مسار خطي أو شبه خطي، متوازي مع اتجاه فم القماش. يتم إدخال خيط اللحمية على آلات النسيج المستقيمة بالعملية الكلاسيكية أو التقليدية، عن طريق المكوك، والعمليات غير التقليدية بعناصر إمساك مثل القابض، القذيفة، والدفع الهوائي أو الدفع المائي.

عملية الإدخال المستخدمة، وضمنيًا نظام الإدخال المرتبط عليها، فرض المعاملات التكنولوجية والحركية الخاصة بكل تقنية النسيج. في جميع الحالات، يجب الحصول على مرحلة الإدراج باحترام الشروط والمبادئ التالية:

- حدود سرعة إدخال خيط اللحمية في النفس لتحدها خصائص آلية الإدراج؛
- الوقت المخصص لمرحلة الإدراج في كل دورة نسج محدود ومرتبطة بشكل صارم بسرعة وعرض آلة النسيج؛
- مستوى سرعة الإدراج حاسم للأداء وإنتاجية آلة النسيج ؛
- لحظة إطلاق متجه (شعاع) اللحمية وفترة إدخال خيط اللحمية في دورة النسيج تتم مزامنة مع تأثير آليات تشكيل النفس ، والدفع (المشط)، ومغير اللون وأجهزة مراقبة تشغيل ماكينة النسيج ؛
- أن تستخدم طاقة شعاع الإدراج بشكل أساسي لنقل خيط اللحمية على طول النفس أكبر ما يمكن؛
- تقليل الاحتكاك بين الخيوط إلى الحد الأدنى بين أجزاء الإدخال وخيوط السداء أو التخلص منها، [11,13].

1-5 إدخال خيط اللحمية على آلات النسيج المكوكية

في الطريقة الكلاسيكية، يتم الإدراج بمساعدة المكوك الذي يمثل المتجه الحامل لخيط اللحمية والمخزون من الخيوط في نفس الوقت لعدد معين من دورات النسيج. هناك عدد من العيوب في عملية إدراج المكوك التي تحد من الأداء ، على التوالي. بهذا المعنى، كسلبيات كبيرة لهذه الطريقة، يتم النظر في الجوانب التالية:

- تحديد السرعة بسبب القوى التي تتطور أثناء التشغيل لأجهزة آلية الإطلاق؛
- ارتفاع مستوى ضغط الصوت بقيم 90-100 dB ديسيل بسبب آلية الإطلاق في لحظة دفع المكوك؛
- زيادة عدم انتظام السرعة الزاوية للعمود الرئيسي لآلة النسيج بسبب العمل الدوري لآليات الإطلاق؛

- التآكل السريع لبعض مكونات آلات الإطلاق (المسامير، أذرع الإطلاق، عناصر الكبح والتخميد ، إلخ) التي تتطلب تدخلات متكررة للتعديل والتغيير، مع تأثيرات سلبية على مؤشرات التشغيل الاقتصادية والمكثفة لآلة النسيج ؛
- إنتاجية آلة النسيج والعمالة محدودة أيضًا سعة تخزين مخفضة للخيط في المكوك (أطوال من 1000-5000 متر تودع عادة على الماسورة)؛ من خلال أتمتة تغذية الماسورة مع خيط اللحم، يتم الحصول على تحسين الأداء، ولكن يزداد تعقيد المعدات على الجهاز، مما يفرض متطلبات خاصة للتعديل والصيانة.

5-1-1 المكوك

المكوك هو العضو الذي يضع خيوط اللحم على آلات النسيج الكلاسيكية. المكوك، المصنوع عادة من الخشب الصلب (خشب الزان)، ويزن 300-500 غ، يتم تحديده بشكل ديناميكي هوائي عند نهاياته وله سلسلة من العناصر البنائية والوظيفية ذات دور تقني أو ميكانيكي. تتطلب الخصائص البنائية للمكوك تمايزها وفقًا للمعايير التالية:

(أ) حسب نوع آلة النسيج:

- مكوكات للآلات الميكانيكية ؛
- مكوكات للآلات الأوتوماتيكية:
- مع تغيير الماسورة ؛
- مع تغيير المكوك.

(ب) حسب نوع المادة الخام التي يمكن تشغيلها على آلة النسيج:

- مكوكات للخيوط القطنية ؛
- مكوكات لخيوط الصوف ؛
- مكوكات لخيوط الحرير ؛
- مكوكات للأسلاك المعدنية.

(ج) حسب نوع ماسورة اللحم المستخدمة:

- مكوكات للخيوط ذات حامل (ماسورة)؛
- مكوكات للخيوط بدون ماسورة (مواسير عمياء)؛

(د) حسب طريقة تشغيل المكوكات:

- المكوكات تعمل بشكل سلبي (الدفع بالصدمة)؛
- المكوكات تعمل بشكل إيجابي (يتم انتقالها بالنفث عن طريق التروس أو المغناطيسات الكهربائية)؛

(هـ) حسب موضع عين تدفق خيط اللحم:

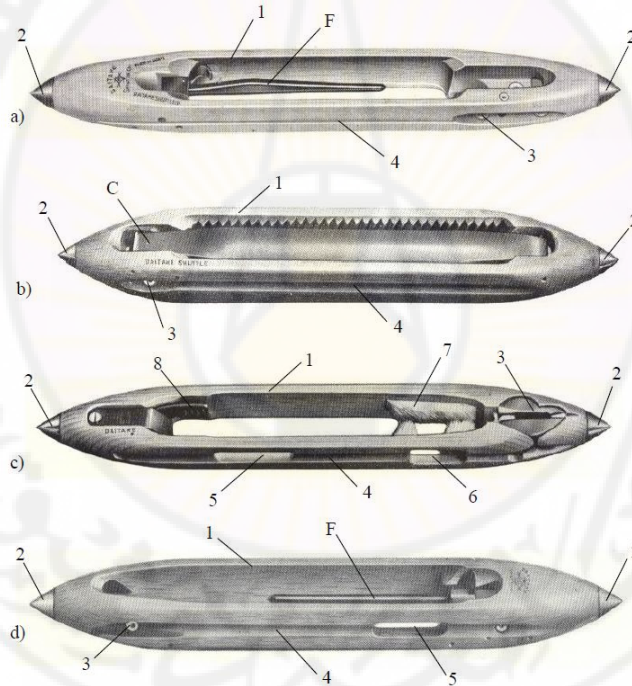
- المكوك اليميني؛
- المكوك اليساري.

العناصر البنائية للأنواع الرئيسية للمكوكات هي مبنية في (الشكل 5-1). النهايات المحددة لجسم المكوك 1 هي مدعمة بأطراف معدنية 2 مخروطية الشكل مما يعطي مقاومة متزايدة لصدمات الإطلاق. يجب أن يتم ربط الأطراف المعدنية بجسم المكوك بطريقة تضمن سطح مشكل مستمر، دون تفاوت. في الوقت نفسه، من أجل تجنب تعليق

خيوط السداء، خاصة عند دخول المكوك وخروجه، من الضروري ضمان والحفاظ على أسطحه مصقولة جيدًا وبدون خشونة.

في جميع المكوكات، على مستوى الجدار الأمامي، يتم استخدام قناة 4 تعمل على توجيه وحماية خيط اللحمية عند مدخل المكوك في الصندوق. يتم وضع هذه القناة دائمًا إما في اتجاه عين من الخزف 3 (الشكل 1-5..a,b,d) أو في اتجاه الجهاز 3 لتوجيهه وشد خيط اللحمية (الشكل 1-5..c).

يتم إرفاق الماسورة مع خيط اللحمية بشكل مختلف على البكرة اعتمادًا على بنائها ووجهتها. بالنسبة لآلات النسيج الميكانيكية وتلك التي بها تغيير تلقائي للمكوك، يتم تثبيت الماسورة على محور F الذي يمكن تدويره من المستوى الأفقي إلى المستوى الرأسي لاستبدال الماسورة الفارغة بأخرى مليئة (الشكل 1-5..a,d). في آلة النسيج مع التغيير التلقائي للماسورة يتم إرفاقها بالجهاز 8 (الشكل 1-5..c)، مزود بنابض ذو بنية خاصة،



الشكل 1-5: العناصر البنائية للمكوكات

(a) المكوك اليميني للخيوط ذات الحامل - آلة النسيج الميكانيكية ؛ (b) المكوك اليساري للخيوط بدون حامل - آلة نسيج ميكانيكية ؛ (c) المكوك اليميني للخيوط ذات الحامل - آلة النسيج مع التغيير التلقائي للماسورة؛ (d) المكوك اليساري للخيوط ذات الحامل - آلة النسيج مع التغيير التلقائي للماسورة.

مما يسمح باستبدال الماسورة الفارغة، بالضغط من أعلى إلى أسفل، بواسطة الماسورة المليئة. هذا هو السبب في أن هذه الآلات تستخدم مكوكات ذات قاع مفتوح. بالنسبة للخيوط السمكية من القطن والصوف الخشن والكتان والصوف، يتم استخدام مواسير اللحمية بدون حامل، والتي يتم إدخالها في مكوكات ذات بناء خاص (الشكل 1-5..b). تحتوي هذه المكوكات على جدران داخلية عاكسة وغطاء على شكل حرف C، مصنوع

من الأسلاك أو الصفائح المعدنية، للحفاظ على وضع المواسير العمياء بشكل صحيح. الزاوية بين قاعدة المكوك والجدار الخلفي للمكوك عادة ما تكون 87 درجة للمكوكات لآلات النسيج الميكانيكية (الشكل 5-1-5 a,b) و 90 درجة لآلات النسيج الأوتوماتيكية (الشكل 5-1-5 c,d). يتم ضبط نفس الزوايا على الماكينات المذكورة بين الدف وأرضية الدف لضمان التوجيه الصحيح للمكوك على مسار الإدخال.

بالنسبة لجميع أنواع المكوكات، يتم لصق 7 شرائط من الفراء (الضأن، القط، الاصطناعية) على الجدران الداخلية، مما يمنع الحزونات من الانزلاق من على الماسورة ويساهم في توحيد توتر خيط اللحمة (الشكل 5-1-5 c). يرتبط ارتفاع وكتلة المكوك بنوع المواد الخام المعالجة. تُستخدم المواكيك ذات أقل ارتفاع وكتلة في آلات نسيج خيوط الحرير. من أجل تقليل ارتفاع النفس، وعلى التوالي من تشوه خيوط السداء عند تشكيل النفس، يتم تصنيع المواكيك بارتفاع الجدار الأمامي 2-4 مم أقل من ارتفاع الجدار الخلفي.

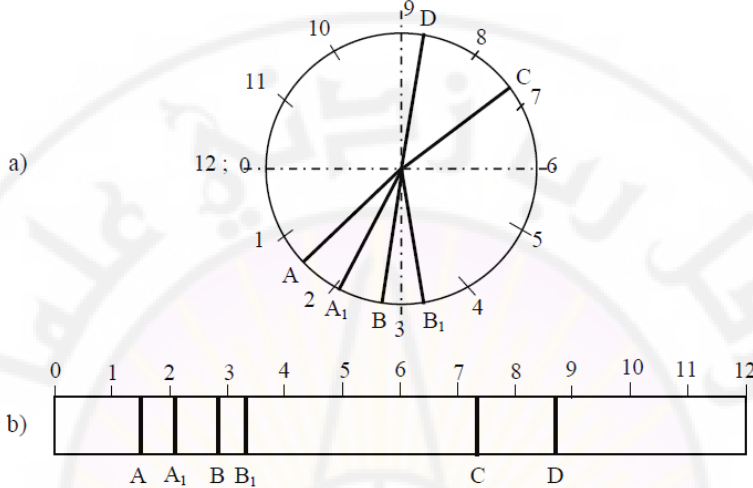
في بناء مكوك آلات النسيج الأوتوماتيكي، يتم إدخال عناصر إضافية تسهل أتمتة عملية التغيير. بهذا المعنى، يتم توفير الفتحة 5 (الشكل 5-1-5 d-c) على الجدار الأمامي للمكوك، والتي من خلالها يدخل المسبار بشكل دوري، ويتحقق من وجود خيط اللحمة على المكوك. في نهاية السلك على مجس المكوك (ميكانيكي أو كهربائي) يطلق أمر التغيير. في المكوك المستخدم في آلات النسيج مع التغيير التلقائي للماسورة يتم أيضًا تزويده أيضًا بالفتح 6 (الشكل 5-1-5 c) لعمل المقص الذي يمسك ويقطع نهايات الخيوط في وقت التغيير.

5-1-2 المخطط الدوري للمكوك

خصوصية تقنية الإدراج الكلاسيكية هي الحركة التبادلية للمكوك من جانب إلى آخر لآلة النسيج من أجل إدراج خيط اللحمة في النفس المتكون عن طريق خيوط السداء. إن تحليل طريقة عمل المكوك في دورة تشغيل آلة النسيج، بغض النظر عن الاتجاه الذي تتحرك فيه، يسلط الضوء على وجود المراحل المميزة التالية:

- تسريع المكوك في صندوق الإطلاق؛
- تحريك المكوك عبر النفس لإدراج خيط اللحمة؛
- كبح المكوك في صندوق الاستقبال؛
- ركن المكوك في الصندوق حتى الإصدار التالي.
- توزيع وتسلسل مراحل عمل المكوك على الرسم التخطيطي الدوري يتم عرضه في (الشكل 5.2 a - الرسم التخطيطي الدائري)، و (الشكل 5.2 b - الرسم التخطيطي المنشور). ترتبط اللحظات التي تحدث فيها مراحل العمل المختلفة للمكوك بإجراءات الآليات الأخرى لآلة النسيج وعلى وجه الخصوص بإجراءات تشكيل النفس وآليات الضم. في منطقتي AB و A1B1 من المخطط، على التوالي، والتي تمثل حوالي 25°-40° درجة من دوران العمود الرئيسي، يتسارع المكوك في صندوق الإطلاق. عند النقطة B و B1، على التوالي، يحدث انفصال المكوك ودخوله في النفس. من أجل الحصول على الشروط المناسبة لإدخال خيط اللحمة، من الضروري أن يكون النفس مفتوحًا بشكل كافٍ

في الوقتين B و B1 على التوالي للسماح بالحركة السلسلة للمكوك. يوصى بدخول المكوك إلى النفس في الوقت B، الموجود قبل الموضع 3 (90°) درجة، لآلات النسيج ذات العرض العالي والمنخفضة السرعة المزودة بآلية دف غير محورية.



الشكل 2-5: المخطط الدوري للمكوك: (a) في شكل دائري. (b) في شكل غير منشور

دخول المكوك في النفس في اللحظة B1، الموجود بعد الموضع 3 (90°)، يوصى باستخدامه في آلات النسيج ذات العرض المنخفض وعالية السرعة المجهزة بآلية دف محوري أو منخفض غير محوري.

في المنطقة BC، وعلى التوالي B1C، يتحرك المكوك عبر النفس ويتم توزيع خيط اللحمة بشكل فعال. تتراوح مدة مرحلة الإدخال ما بين 90° و 150° من دوران العمود الرئيسي. تشتمل فترة الإدخال دائماً على الموضع 6 (180°) لأنه في هذا الموضع تكون المسافة من فم القماش إلى الخلف هي الحد الأقصى، كما أن تسارع الدف، بحد أقصى وسالب، يحدد قوى القصور الذاتي inertia المواتية للحركة الآمنة للمكوك عبر النفس.

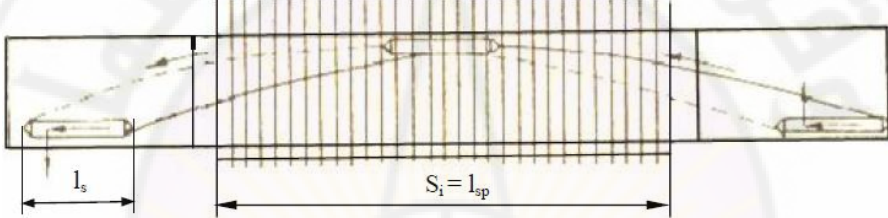
في المنطقة CD، مع مدة تتراوح من 30° إلى 50° في دورة واحدة، يتم كبج المكوك في صندوق الاستقبال، وفي منطقة DA، على التوالي DA1، مع فترات تتراوح بين 130° و 160° ، يتم إيقاف المكوك في الصندوق حتى الإطلاق التالي. من أجل التشغيل السليم لآلة النسيج، من الضروري ربط فترات ولحظات بداية ونهاية هذه المراحل بإجراءات الآليات والأجهزة الأخرى المتعلقة بالمكوك (آلية الأمان، المسبار، الآلية التلقائية لتغيير الماسورة أو المكوك، آلية تغيير اللون).

3-1-5 مسار المكوك

تحدث حركة المكوك من جانب واحد من آلة النسيج إلى الجانب الآخر، التي تنتجها آلية الإطلاق، أثناء حركة الدف (المشط). نتيجة لذلك، من خلال الجمع بين الحركة في اتجاه عمودي على خيوط السداء، التي تفرضها آلية الإطلاق، والحركة على طول خيوط الاسداء التي يفرضها الدف، يتم الحصول على مسار منحنى للمكوك (الشكل 3.5).

بالنظر إلى الإطلاق من اليمين إلى اليسار، يُلاحظ أنه عند الانتقال إلى منتصف طول النفس، يقوم المكوك بالحركة التقدم في نفس الوقت [27,35].

حركة التقدم إلى الأمامية والحركة التباعد عن فوهة القماش في الوقت الذي يتأرجح فيه الدف إلى الوضع الخلفي الأقصى. بعد ذلك، يضع المكوك خيط اللحمية على الطول الآخر للنفس، ويقوم في نفس الوقت بالحركة الأمامية وحركة الاقتراب إلى فم القماش بينما يتأرجح الدف نحو الموضع الأمامي الأقصى. تحدد حركة المكوك عبر النفس في وقت واحد مع اهتزاز الدف الشكل المكاني للمسار. نظرًا لتقليل زاوية التذبذب للدف (أقل من 15°) وكبر نصف قطر انحناء الدف فأمام محور التذبذب، يمكن تمثيل المسار المكاني للمكوك بدقة كافية مع مسار مسطح. إذا حدث تحرير المكوك وإدخال الخيط بينما يكون الجدف ثابتًا في أقصى الموضع الخلفي، يتم الحصول على المسار الخطي.



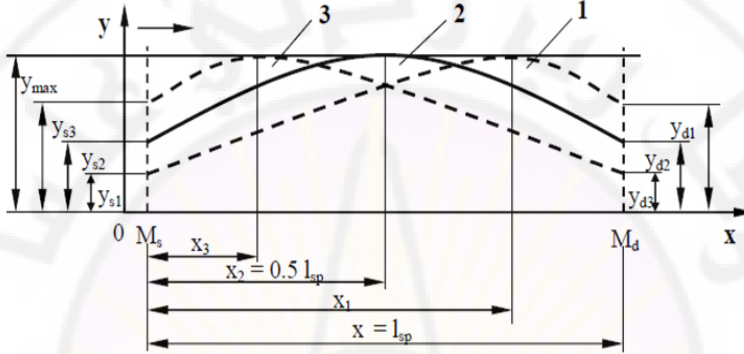
الشكل 5-3: مسار المكوك

يتأثر شكل مسار المكوك، من ناحية، بالخصائص الحركية لآلية الدف، ومن ناحية أخرى، للمعاملات المنظمة لآلية الإطلاق، على التوالي لحظة إطلاق المكوك في النفس وسرعته. بالنسبة لكل آلة نسج، يتم تنفيذ الخصائص الحركية لآلية الدف بشكل بنائي ولا يمكن تعديلها، وبدلاً من ذلك، تكون لحظة الإطلاق وسرعة المكوك هي المعاملات التي يتم تعديلها بشكل متكرر. يعتبر توقيت إطلاق المكوك هو الأمثل إذا كان النفس مفتوحاً بدرجة كافية للسماح للمكوك بالمرور دون زيادة التحميل على خيوط السداء. يؤدي تشغيل المكوك في وقت أبكر من الوقت الأمثل إلى احتكاك مفرط بخيوط السداء عند حافة الإدخال، كما يتسبب الإطلاق بعد اللحظة المثالية في احتكاك مفرط بخيوط السداء عند حافة الإخراج. يجب أن تكون سرعة المكوك مرتبطة بسرعة آلة النسج وعرضها بحيث يتجاوز المكوك طول النفس في الوقت المخصص في الرسم التخطيطي الدوري دون زيادة التحميل على خيوط السداء سواء عند المدخل أو عند الخروج من النفس.

يمكن أن يكون شكل مسار المكوك معياراً للتقييم كيفية ضبط آلية الإطلاق. نظرًا لأن آلة النسج الكلاسيكية لها آليتان إطلاق، واحدة على كل جانب، فإن تقييم كيفية تعديلها يتضمن تحليلًا منفصلاً للمسارات التي تنتجها الآليتان. يمكن تعديل شكل المسار، من خلال ضبط معاملات الإطلاق بشكل فردي (لحظة الإطلاق وسرعة المكوك)، ومن خلال تعديلها في نفس الوقت. لذلك، يتطلب التفسير الصحيح لشكل المسار معرفة الشروط التي تم الحصول عليها من خلالها.

يتم تقييم شكل مسار المكوك وفقًا للموضع قيمة y_{max} فيما يتعلق بحواف القماش والمسافات من المسار إلى فم القماش المقاسة على الحافتين (الشكل 5-4). تعتبر المسارات 1 و 2 و 3 لآلية الإطلاق على الجانب الأيسر من آلة النسج. يعتبر المسار 2 له الشكل

الأمثل لأنه يتم الحصول على أقصى مسافة y_{max} من فم القماش في منتصف النفس $x_2 = 0.5 l_{sp}$ ، والمسافات من المسار إلى فم القماش المقاسة على الحافتين يساوي y_{s2} . تحدد لحظة الإطلاق وسرعة المكوك الشكل المتمثل للمسار. لتجنب التحميل الزائد على خيوط السداء عند الدخول/الخروج المكوك داخل/خارج النفس، يوصى بأن $y_{s2} = 1.5 l_s$ ، حيث l_s هو عرض المكوك. يتم الحصول على المسار 1 بالحفاظ على سرعة المكوك وتغيير وقت الإطلاق مقدماً.



الشكل 4-5: أشكال مسار المكوك.

يتم إزاحة المسار الأقصى إلى اليمين من منتصف طول النفس على مسافة $x_1 > 0.5 l_{sp}$ ، والمسافات من المسار إلى فم القماش على الحافتين غير متساوية، على التوالي y_{s1} و y_{d1} . نتيجة لذلك، هناك احتكاك شديد للمكوك بخيوط السداء على حافة مدخل النفس. يتم الحصول على مسار النموذج 3 في حالة الحفاظ على سرعة المكوك وتأخر إطلاقه. يتحرك الحد الأقصى للمسار إلى اليسار من منتصف طول النفس على مسافة $x_3 < 0.5 l_{sp}$ ، مما يحدد عدم المساواة في المسافات من المسار إلى فم القماش على الحافتين، $y_{s3} > y_{d3}$. نتيجة لذلك، فإن المكوك لديه شروط يؤدي الدخول الجيد للنفس بدلاً من ذلك على الحافة المقابلة إلى حدوث احتكاك شديد في خيوط السداء. في الأساس، يتم تقدير طريقة ضبط آليتي الإطلاق على آلة النسيج عملياً من خلال حالة وتكرار تقطع خيوط السداء على الحافتين.

4-1-5 آليات إطلاق المكوك

تتنوع الآليات المستخدمة لدفع المكوك في النفس ولديها بنية تتكيف مع نوع الماكينة التي يتم تثبيتها عليها. في جميع الحالات، تكون هذه الآليات ثنائية. يمكن تصنيف آليات الإطلاق وفق المعايير التالية:

(أ) حسب نوع عمليات الإطلاق التي تنتجها:

- آليات مع عمليات إطلاق تبادلية؛

- آليات الإطلاق العشوائية؛

(ب) حسب مصدر الطاقة المستخدم لإطلاق المكوك:

- آليات عمود الكامات الموجودة على العمود الرئيسي؛

- آليات عمود الكامات الموجودة على العمود الثانوي؛

- آليات تعمل بقوة زنبرك التوتر؛

(ج) حسب منطقة التشغيل لذراع الإطلاق:

- آلية الإطلاق العلوية؛

- آلية الإطلاق المتوسطة؛

- آلية إطلاق السفلية؛

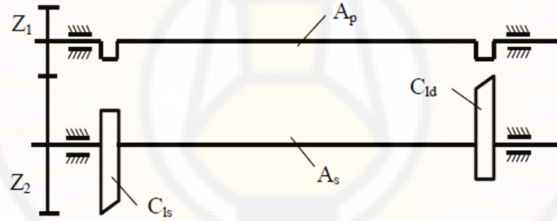
(د) حسب طريقة تركيب القاعدة picaresque:

- آلية مع الكماشة مثبتة على ذراع الإطلاق؛

- آلية مع رمح مفصلية على ذراع الإطلاق؛

- آلية مع دليل على قضيب.

في الغالبية العظمى من آلات النسيج الكلاسيكية، يتم استخدام تشغيل آليات إطلاق الكامات المثبتة على العمود الثانوي كما (الشكل 5-5). يتم موازنة كامات الإطلاق، الموجودة على اليسار CIs وعلى اليمين CId، من قبل بعضها البعض عند 180°. لا يمكن للكامات البارزة سوى إنتاج عمليات إطلاق تبادلية، ويمكن للكامات البارزة، المرتبة بشكل متماثل على المحيط، إنتاج عمليات إطلاق عشوائية فقط، وعمليات إطلاق بديلة فقط أو عمليات الإطلاق المشتركة.



الشكل 5-5: ترتيب كامات الإطلاق على العمود الثانوي

ترتيب كامات الإطلاق على العمود الثانوي حيث يتطلب تشغيله بحيث يمكن إطلاق المكوك في كل دورة نسج نقل الحركة من العمود الرئيسي Ap إلى العمود الثانوي كما يحدث من خلال التروس Z1 و Z2. وفقاً للعناصر الحركية المحددة، الواردة في (الشكل 5-5)، يتم الحصول على العلاقة:

$$n_{Ap} \cdot Z_1 = n_{As} \cdot Z_2 \quad (5.1)$$

حيث:

n_{Ap} يمثل سرعة المحور الرئيسي (rpm)؛

n_{As} - سرعة العمود الثانوي، (دورة في الدقيقة)؛

Z_1 - عدد التروس على العمود الرئيسي؛

Z_2 - عدد التروس على العمود الثانوي.

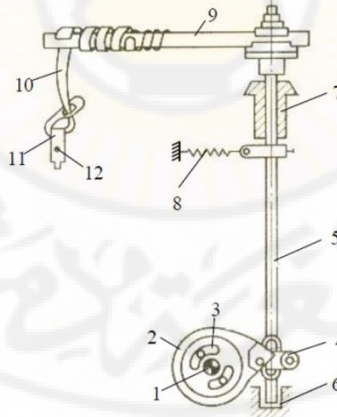
للحصول على إطلاق عند كل دورة للعمود الرئيسي، من الضروري تلبية الشرط: $Z_2 = 2 Z_1$. نتيجة لذلك، في آلة النسيج الكلاسيكية، تكون سرعة العمود الثانوي n_{As} دائماً نصف سرعة العمود الرئيسي n_{Ap} :

$$n_{As} = n_{Ap} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} = n_{Ap} \cdot \frac{Z_1}{2 \cdot Z_1} = \frac{1}{2} \cdot n_{Ap} \quad (5.2)$$

إن وجود نسبة نقل الحركة هذه من العمود الرئيسي إلى العمود الثانوي، الذي تُركب عليه كامات الإطلاق، يؤثر بشكل كبير على معاملات الطاقة والحركية للإطلاق. في هذا الصدد، تعد السرعة الزاوية للعمود الثانوي وشكل الكامات عاملين حاسمين في جودة الإدخال. لذلك، من أجل تجنب إيقاف المكوك في النفس في دورة النسيج الأولى، يتم بدء تشغيل آلة النسيج الكلاسيكية مع الدف في الموضع الخلفي الأقصى.

1-4-1-5 آلية الإطلاق من الأعلى

يتم تقديم مخطط آلية الإطلاق العلوي في (الشكل 5-6). ينتج هذا النوع من الآليات إطلاقاً تبادلياً ويوجد في آلات النسيج الميكانيكية المستخدمة في قطاع تصنيع خيوط القطن. يتم توفير الطاقة اللازمة للإطلاق بواسطة الكامات المثبتة على العمود الثانوي 1. على المحور الرأسي 5 مثبت: في الجزء السفلي محور بكرة الإطلاق 4 وفي الجزء العلوي من ذراع الإطلاق 9. يتم الحفاظ على المحور الرأسي 5 في الموضع المناسب بواسطة المحامل 6 و 7. يتم لف أحد طرفي الشريط 10 في نهاية ذراع الإطلاق 9 ويتم



الشكل 5-6: مخطط آلية الإطلاق العلوي

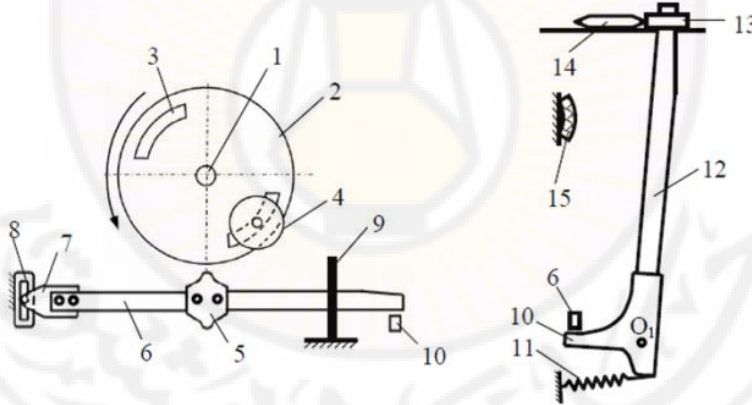
في الطرف الثاني من شريط توصيل اللطاشة 11، الموجه على القضيب 12. أثناء تشغيل آلة النسيج، يكون لكامات الإطلاق 2 حركة دورانية مع العمود الثانوي 1. ينتج عن تأثير شكل الكامات 2 على الأسطوانة 4 تذبذباً مفاجئاً للمحور الرأسي 5 وذراع الإطلاق 9. ينتقل التأثير عن طريق الحزام 10 إلى اللطاشة 11 والتي تنتج مباشرة دفع المكوك في النفس. بواسطة قوة الزنبرك 8، يتم الحصول على الحفاظ على التلامس

الحركي بين الأسطوانة 4 والكامة 2 وكذلك عودة الذراع 9 في وضع التراجع بعد الإطلاق. يحدد وجود الحزام 10 في هيكل الآلية أداء الإطلاق المرن والاستيلاء في شروط جيدة على طاقة المكوك عند مدخل صندوق الاستقبال.

تعديل مقدار عزم إطلاق المكوك في النفس، ارتباطاً بتكوين النفس وحركة الكامة، يتم الحصول عليه عن طريق تغيير موضع كامة الإطلاق 2 على المحور على العمود الثانوي 1 عن طريق الشرائح 3. يحدد دوران الكامة في اتجاه الحركة الإطلاق المبكر للمكوك لكن دوران الكامة باتجاه معاكس يحدد الإطلاق المتأخر للمكوك يتم الحصول على ضبط دقيق لعزم الإطلاق وتعديل سرعة المكوك عن طريق تعديل طول الحزام 10.

2-4-1-5 آلية الإطلاق السفلية

يتم تقديم مخطط آلية الإطلاق السفلية في (الشكل 5-7). هذا النوع من الآليات مزود ببعض آلات النسيج الثقيلة المستخدمة في الحصول على السجاد والمنتجات التقنية الواسعة. يتم استخدامه أحياناً في آلات النسيج الضيقة في قطاع القطن حيث يتم تغيير المكوك تلقائياً. على أطراف العمود الثانوي 1، يتم تثبيت الأقراص 2 في مواضع متقابلة تماماً مع بكرات الإطلاق 4. على الرافعة 6، يتم تثبيت كامة الإطلاق 5. يتم توصيل ذراع الإطلاق 12 بالحامل 10 الذي يحتوي على محور التذبذب O1. في الجزء العلوي من ذراع الإطلاق يتم تركيب اللطاشة 13 بشكل مفصلي.



الشكل 5-7: مخطط آلية الإطلاق السفلية

كما توجد آليات القذف التالية:

- آلية الإطلاق من المنتصف (راجع المراجع العلمية للإطلاع).
- آلية الإطلاق العشوائية (راجع المراجع العلمية للإطلاع).
- آلية الإطلاق بالنافض (راجع المراجع العلمية للإطلاع).

2-5 إدخال خيط اللحم في آلات النسيج غير الموكية

تقنيات النسيج غير التقليدية لها عدد من الميزات المتعلقة بطريقة تغذية خيط اللحم ونقله عبر النفس. تتطلب تغذية اللحم من على الكونات (الوحدات) ثابتة، موضوعة على أحد جانبي آلة النسيج أو كلاهما، إدخال أجهزة وآليات إضافية على طول مسار الخيط،

مما يضمن الظروف المناسبة لإدخال خيوط اللحمة والحصول على أقمشة عالية الجودة. إن تحقيق الأداء العالي في تشغيل آلات النسيج الحالية مشروط بشكل حاسم بنوع وترتيب العناصر التي تتدخل في مسار خيط اللحمة، من الكونة إلى وحدة ناقلها .

5-2-1 طرق إدخال اللحمة الامكوكية

إن وصول نظام الإدخال الكلاسيكي، بالمكوك، بسرعات آلات النسيج من 200 - 250 دورة/دقيقة عززت البحث، وتحقيق وتنفيذ تقنيات الإدراج غير التقليدية، مما يسمح بزيادة كبيرة في وتيرة العمل في ظل ظروف إنتاج بجودة عالية والحصول على مؤشرات استثمار عالية. في كل حالات تقنيات الإدراج غير التقليدية تتخلى عن المكوك وتستخدم لنقل خيط اللحمة عناصر إدخال من نوع القابض (الرابير)، والقذيفة، والمكوك الصغير (القذيفة)، والنفث الهوائي أو النفث المائي.

بالمقارنة مع المكوك، فإن هذه العناصر لها كتل مخفضة بنسبة 10 إلى 100 مرة وسرعات الإدراج أعلى بـ 2-6 مرات. وبالتالي فإن الوقت المخصص للإدراج في إطار دورة النسيج تم تقليله بشكل كبير مما أدى إلى زيادة سرعة العمل إلى 400-1000 دورة/الدقيقة وبالتالي إنتاجية أعلى. التحسينات التي أدخلت على تقنيات النسيج غير التقليدية في السنوات العشر الماضية توضح تحقيق الحدود التكنولوجية للعمل. يركز البحث الحالي في معالجة الخيوط بشكل أساسي على تطوير وتنفيذ آلات النسيج متعددة الأنفاس، والتي توفر، على الأقل للأقمشة ذات التصاميم النسجية الأساسية أداء ثابتاً. تقوم أنظمة الإدخال غير التقليدية بنشر خيط اللحمة بالنفس على أساس الدافع الأولي المطبق على الحامل (بالقصور الذاتي، نظام سلبي) أو عن طريق التشغيل المستمر للحامل (نظام إيجابي). تشمل أنظمة القصور الذاتي المقذوفات والنفثات الهوائية والمائية وتشمل الأنظمة الإيجابية الإدخال بالرابير المحمول على القضبان أو الأشرطة والقذائف المدخلة بوحدات مغناطيس كهربائي أو محركات خطية [13,14,16].

خصائص تقنيات النسيج غير التقليدية وحوامل خيوط اللحمة المستخدمة تحدد مجالات تطبيقها.

5-2-1-1 إدخال اللحمة بالرابير.

تعتبر تقنية الإدخال بالرابير هي الأكثر انتشاراً بسبب إمكانية استخدامها في تجهيز جميع فئات الخيوط (رفيعة، متوسطة، سميك) من جميع قطاعات النسيج (قطن، صوف، حرير، الكتانية، الأصناف التقنية والخاصة). عمومية وتعدد استخدامات هذه التكنولوجيا مؤكدة من خصوصيات أجهزة الإدخال، وعلى التوالي من القوابض، والتي لديها العديد من إمكانيات التعديل والتكيف.

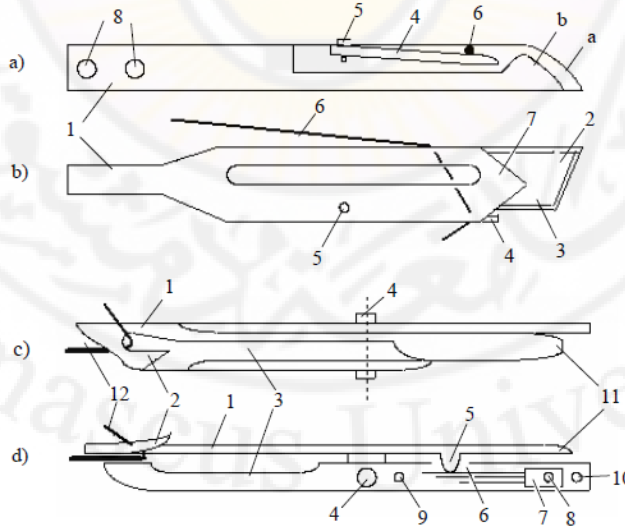
5-2-1-1-1 الرابيرات

الرابيرات هي أجهزة لها مشابك خاصة تتكيف بشكل بنائي ووظيفي لتتولى نقل خيط اللحمة عند سرعات آلات النسيج عالية العمل. تصنع الكلابات من مواد ذات كتلة منخفضة (الألومنيوم، الألومنيوم القاسي) ولها أشكال ديناميكية هوائية لتسهيل

الدخول/الخروج وكذلك التخفيف من مقاومة الانتقال بين خيوط السداء. تم تحسين المقابض من حيث الشكل والحجم لزيادة الأمان أثناء نقل الحيط. وفقاً للوظيفة التي تؤديها الرابيرات، يمكن أن تكون: الرابير المعطي (المسلم) والرابير الأخذ (المستلم).

للحركة ضمن النفس، يتم تشغيل المقابض عن طريق قضبان أو شرائط، مع أو بدون عناصر توجيهية. ميزة وظيفية هامة للرابيرات هي طريقة نقل خيط اللحمة. من وجهة النظر هذه، تُعرف الرابيرات بذات التحويل السلبي والرابيرات الإيجابية. يتضمن النقل السلبي تلقي الخيط بواسطة المقابض المتلقي من القابض الحامل عن طريق التعليق والسحب، بحيث يتم بذل جهود كبيرة يمكن أن تؤدي إلى حدوث تقطع متكرر في حالة عدم تكيف قوى التثبيت للمشابك مع خصائص الشد للخيوط المشغلة. على جهة من آلات النسيج ذات الرابير، يتم تثبيت أليات خاصة تفتح وتغلق بشكل متزامن مشابك رابيرات الإحضار والاستقبال، من أجل نقل خيط اللحمة بشكل إيجابي. تفضل طريقة التسليم والاستلام هذه زيادة دقة النقل والعناية بالخيوط بحيث يمكن نسج الخيوط ذات قوة الشد المنخفضة في ظروف جيدة.

في حالة النقل السالب، فإن الرابير الذي يجلب الخيط (الشكل 5-53-a-b) هو مزود بعناصر توجيه الخيط، والتي من ناحية تزيد من دقة التسليم من مقدم الخيط، ومن ناحية أخرى تحدد النقل الأمان إلى القابض المستلم. بهذا المعنى، على مستوى الجدار الخلفي 2، يتم توفير الشكل a وعلى مستوى الجدار الأمامي المظهر الجانبي b. الخيط 6 ممسوك بين اللوح العلوي 7 والزنبرك المسطح 4. في الثقوب 8 تُدخل المسامير التي تثبت جسم القابض 1 على القضيب أو حزام الإدخال (القيادة).



الشكل 5-8: بنية الرابير ذو النقل السالب

الرابير المستقبل (الشكل 5-8 c,d) يكون عادة ذي أبعاد منخفضة لونه مزود بملقط مكون من فك متحرك 1 وفك ثابت 3. الملقط يبقى مغلقاً بسبب تأثير النابض 6 على

المحيط 5 للفك المتحرك 1. في المرحلة النهائية للحركة نحو منتصف القماش (حركة موجبة) للرابير المستقبل يدخل بين الجدارين 2 و 3 للرابير المعطي من تحت خيط اللحم 6. لحركة العودة للرابير. في حركة العودة للرابير المستقبل، الشكل 2 يلتقط الخيط والذي يبقية محتجراً بين الفكين. عند الانتهاء من مرحلة الإدخال يقوم القدم المثبت على الدف على المحيط 11 للفك المتحرك ويفتح الفك بهدف تحرير الخيط. في الثقوب 8 و 10 يتم لإدخال براغي التثبيت للرابير على ذراع أو شريط الإدخال. إن دقة أخذ الخيط من المحضر ونقله من الرابير المحضر إلى الآخذ، وكذلك تجنب ضياعه، أو تقطعه على المسار، مرتبطة بدقة معايرة الملاقط الصفيحية 4 و 5 من خلال البراغي 5 و 8. في حالة الرابير الموجب كلا الرابيرين مزود بملاقط ذات فكوك متحركة.

5-2-1-1 طرق الإدخال بالرابير

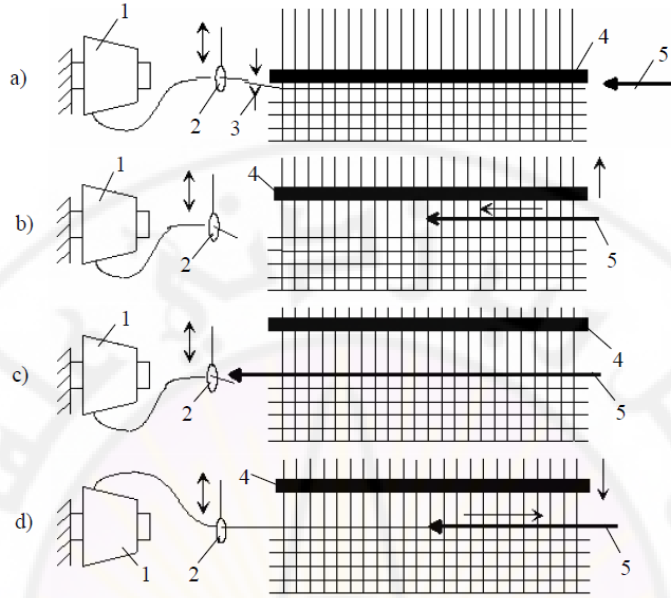
طرق الإدخال بالرابير عديدة وتصنف وفقاً للمعايير التالية:

- وفقاً لعدد الخطافات:
 - بخطاف واحد؛
 - بخطافين؛
- وفقاً لموضع كونات خيط اللحم على آلة النسيج:
 - بموضع أحادي الجانب؛
 - بموضع ثنائي الجانب؛
- وفقاً لطريقة عمل الخطافات:
 - خطافات تعمل بمساعدة قضبان؛
 - خطافات تعمل بمساعدة أقشطة (سيور ضيقة)؛
- وفقاً لطريقة نقل وتحويل خيط اللحم:
 - بنقل وتحويل خيط اللحم على شكل حلقي (طريقة غيلر Gabler)؛
 - بنقل وتحويل طرف خيط اللحم (طريقة فايول أنست Fayolle-Ancet – وطريقة ديفيز Dewas)؛

- طريقة فايول أنست Fayolle-Ancet :

في هذه الطريقة يستخدم خطاف واحد يتم تحريكه بواسطة قضيب. يتوضع الخطاف في الجهة المعاكسة لموقع توضع كونات خيط اللحم. يوضح الشكل (5-55) مبدأ ومراحل إدخال خيط اللحم في فترة ضم خيط اللحم من قبل الدف 4 يكون الخطاف 5 في حالة سكون خارج النفس وتقوم السكاكين 3 بقطع خيط اللحم (الشكل 5-9-a). في الوقت الذي يتحرك به الدف نحو الوضعية القصوى الخلفية تحدث الرحلة السلبية للرابير نحو المحضر 2 لأخذ الخيط (الشكل 5-9-b-c). بعد ذلك ينفذ الرابير الشوط الموجب، وبالتالي سحب خيط اللحم من على الكونة ويضعه في النفس بالتزامن مع حركة الدف 4 نحو الوضعية الأمامية القصوى (الشكل 5-9-d).

أداء هذه الطريقة محدود من حيث كمية الإنتاج، وكذلك من حيث عرض القماش، وذلك لأن الخطاف ينفذ في كل دورة نسجية شوطاً سالباً، لكن قضيب إدخال الخطاف له طول محدد بموجب الدقة المفروضة في لحظة أخذ خيط اللحم ومن قبل أبعاد آلة النسيج.



الشكل 5-55: مراحل إدخال اللحمة وفقاً لمبدأ فايول أنست Fayolle- Ancet

- طريقة غيبلر Gabler

هذه الطريقة تنفذ بثلاث حالات:

- بخطاف واحد وتغذية أحادية الجانب.
- بخطافين وتغذية أحادية الجانب.
- بخطافين وتغذية ثنائية الجانب.

في كل حالات غيبلر Gabler يتم إدخال خيط اللحمة على شكل عروة (حلقة) في النصف الأول من النفس وبعد ذلك من خلال فتح الحلقة يتوضع الخيط في النصف الثاني من النفس. ونتيجة لذلك فإن الطرف الحر لخيط اللحمة يعلق خيط اللحمة باستمرار من قبل خيوط السداء مما يؤدي إلى زيادة التقطعات. وب نفس الوقت فإن التغيرات البنيوية لأجزاء الخيط المتروكة حرة يمكن أن تسبب مظاهر مختلفة للقماش على كلا طرفي القماش.

في (الشكل 5-10) يتم عرض مراحل الإدخال في إطار طريقة غيبلر Gabler بخطاف واحد وتغذية أحادية الجانب. بعد نشر خيط اللحمة (الشكل 5-10- a) الدف 3 يتحرك (يتذبذب) نحو الوضعية القصوى الخلفية، أما الخطاف 2 فإنه يدخل في النفس (الشكل 5-10- b). خلال تقدم الخطاف حتى منتصف النفس فإن الملقط C1 يكون مغلقاً ويحتفظ بطرف خيط اللحمة، أما الملقط C2 فإنه يكون مفتوحاً مما يسمح بسحب الخيط من على الكونة. بعد ذلك يفتح الملقط C1 ويغلق الملقط C2 بحيث الخطاف ينفذ تواضع الخيط في النصف الثاني للنفس من خلال فتح الحلقة (الشكل 5-10- c). الشوط (المشوار) الموجب لتراجع، الخطاف ينفذ بنفس الوقت مع الحركة الترددية (التذبذبية) للدفع باتجاه الوضعية القصوى الأمامية (الشكل 5-10- d). يتبع ذلك قطع خيط اللحمة من قبل المقصات 4

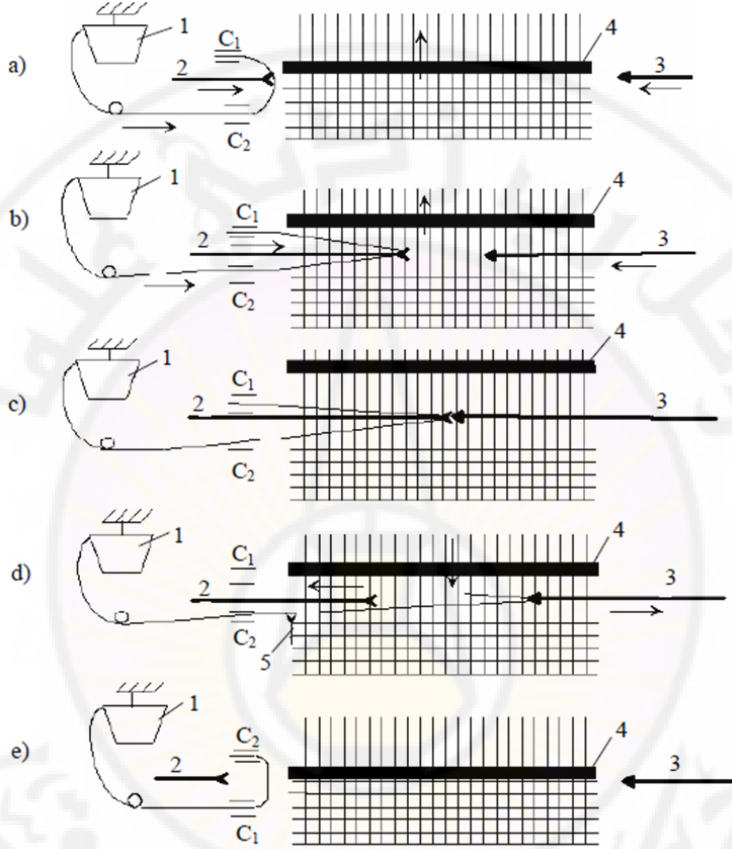
الشكل 5-56: طريقة غيبيلر Gabler بخطاف واحد وتغذية أحادية الجانب

في (الشكل 5-11) يتم عرض مراحل تشكيل عناصر القماش في حالة طريقة غيبيلر Gabler بخطافين وتغذية أحادية الجانب. بعد عملية الضم (الشكل 5-11-ا) بتراجع

الدف 4 والخطافان 2 و3 يدخلان بنفس الوقت في النفس: ينفذ الخطاف 2 شوطاً موجباً لكن الخطاف 3 ينفذ شوطاً سالباً. من خلال تأثير كلا الملقطين المغلق C1، وC2 المفتوح يفترض سحب خيط اللحم مباشرةً من على الكونة وتشكيل الحلقة (الشكل 5-11 - b). بعد نقل اللحم إلى منتصف النفس، فإن الملقط C1 يحرر طرف الخيط والملتقط C2 يغلق، لكن الملاقط تتنقذ حر كات الانسحاب. الخطاف 3 ينفذ شوطاً سالباً. الخطاف 2 ينفذ

شوطاً سالياً (الشكل 5-11-11d). يتبع ذلك ضم خيط اللحمة بالتزامن مع قصه بالمقصات،

وسكون الخطافين 2 و 3 خارج النفس والتحضير لأجل عملية إدخال جديدة، وبالتالي تبديل مواضع C2, C1 (الشكل 5-11- e).

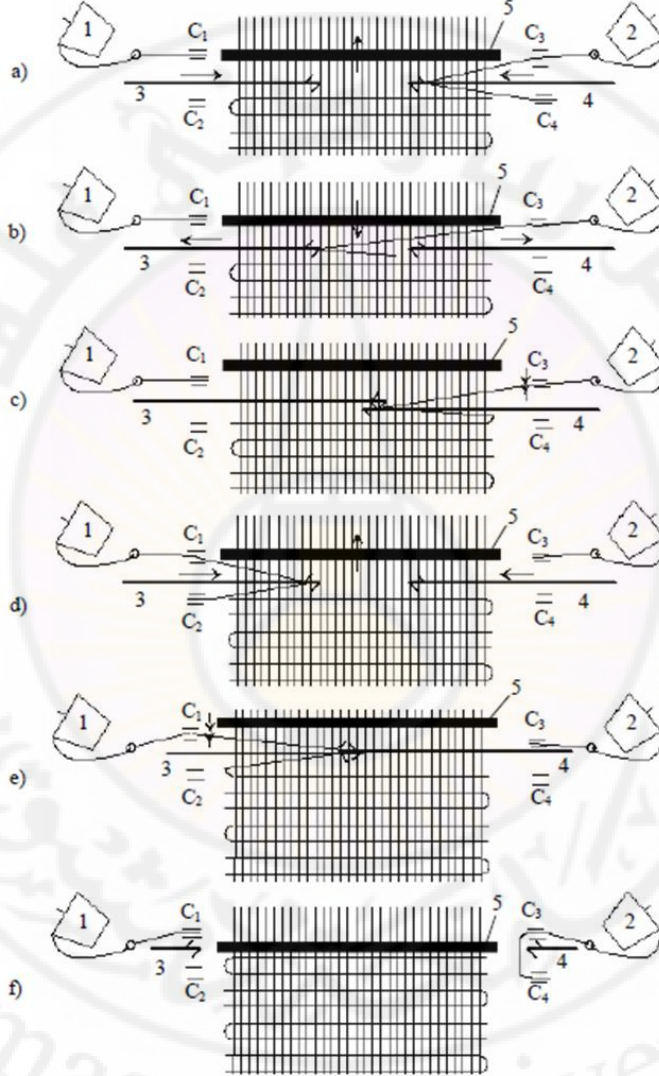


الشكل 5-11: طريقة غيلر Gabler بخطافين وتغذية أحادية الجانب

حواشي القماش المنتج بوسطة كلتا الطريقتين تكون مهدبة (ذات شوارب) من كلا الطرفين وتظهر مقاومة ضعيفة للتنسيل. إن تثبيت الحواشي وإعطائها مظهراً محسناً يتم في حالة استخدام طريقة غيلر Gabler بخطافين للإعطاء- والإستلام وتغذية ثنائية الجانب، التي فيها يتم توزيع وبشكل متناوب زوج من خيوط اللحمة (الشكل 5-12).

في المرحلة التي تلي مباشرة عملية الضم يتحرك الدف 5 نحو الوضعية القصوى الخلفية، أما الخطافان 3 و 4 فإنهما يتحركان باتجاه منتصف النفس: الخطاف 3 في الشوط السالب والخطاف 4 في الشوط الموجب (الفعال)، ينساب الخيط من على الكونة 2 في الوقت الذي يكون فيه الملقط C4 مغلقاً الشكل (5-12- a) . بلحظة تسليم الخيط، في منتصف النفس، من قبل الخطاف 4 إلى الخطاف 3 ، يتم فتح الملقط C4 ويتم إغلاق الملقط C3، فإن الحلقة تنساب من خلال تأثير الخطاف 3 الذي يكون في الشوط الموجب

(الشكل 5-12-b). بعد الضم في الدورة النسجية الثانية ، في الوقت الذي يتحرك فيه الدف نحو الوضعية القصوى الخلفية يحدث إمسياف (فر) جديد لخيط اللحمة من على الكونة 2 تحت تأثير الخطاف 4 (الشكل 5-12-c).



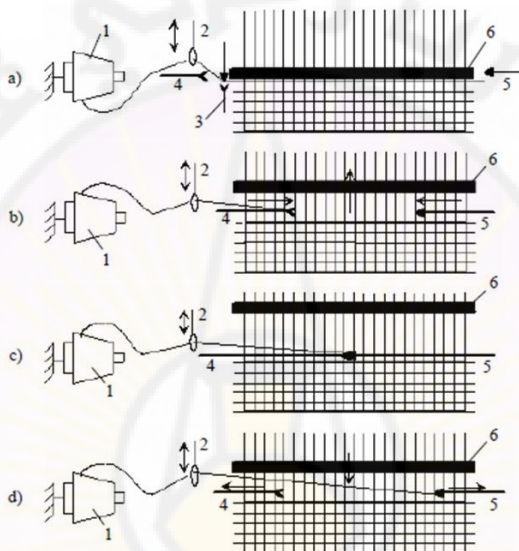
الشكل 5-12: طريقة غيلر Gabler بخطين وبتغذية ثنائية الجانب

بعد عملية النقل يغلق الملقط C3 وتقوم المقصات 6 بقص خيط اللحمة، وتكون حلقة الخيط مفكوكة تحت تأثير الخطاف 3. في الدورتين النسجيتين التاليتين يتم تغذية خيط اللحمة من على الكونة 1 (الشكل 5-12-d,e,f). من خلال مشاركة الملاقط C1 و C2. بهذا الشكل بعد كل أربع دورات نسجية متتابعة يتم نشر قطعتين من الخيوط التي لها أطراف (أهداب)، وبالتالي قطع مستمرة، منوذة على الحاشية المعاكسة (من الطرف

الثاني). بعد عمليتي نشر متتابعتين من نفس الجهة، فإن الملاقط تبذل أدوارها لتحضير الوضعية المناسبة للخيط للدورة التالية لنشر خيط اللحمة.

- طريقة ديفيز Dewas

في هذه الطريقة يتم تغذية اللحمة من جهة واحدة لآلة النسيج، لكن نشر اللحمة يتم بواسطة خطافين، اللذين يقومان بتحويل طرف خيط اللحمة في منتصف النفس (الشكل 5-13). عندما الدف 6 يضم اللحمة والمقصات 3 تقطع الخيط يكون الخطافان 3 و 4 في



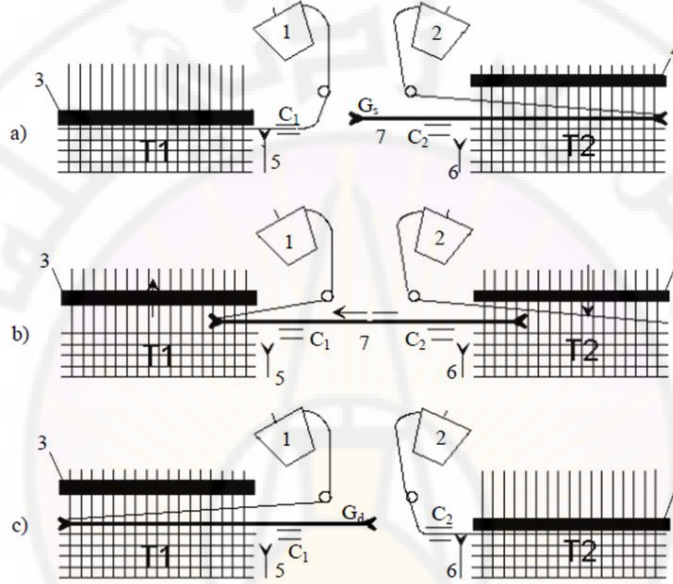
الشكل 5-13: مراحل إدخال خيط اللحمة بطريقة ديفيز Dewas

حالة السكون. في الأجزاء الجانبية للقماش (الشكل 5-13 a). في فترة تحرك الدف باتجاه الوضعية القصوى الخلفية فإن الخطافات تدخل بنفس التوقيت في النفس المفتوح: الخطاف المعطي (المقدم) 4 في حالة الشوط الموجب والخطاف المستقبل 5 في حالة الشوط السالب (الشكل 5-13 b). يلتقي الخطافان في منتصف آلة النسيج وينفذان عملية التحويل (نقل الخيط) السالب أو الموجب لخيط اللحمة (الشكل 5-13 c). بعد ذلك، خلال تحرك الدف باتجاه الوضعية القصوى الأمامية والنفس مغلق، فإن الخطافات تنسحب نحو النهايات الخارجية، وبالتالي يكون الخطاف المستقبل في الشوط الفعال والخطاف المعطي (المقدم) في الشوط السالب (الشكل 5-13 d). عند مغادرة النفس فإن الخطاف المستقبل يكون مشغلاً لتحرير طرف خيط اللحمة وإعطائه إلى جهاز تشكيل الحواشي.

- إدخال خيط اللحمة بخطافين بقضيب واحد

تستخدم هذه الطريقة قضيباً واحداً 7 (الشكل 5-14) مزود بطرفيه بخطافين، اللذين ينتجان بشكل متناوب إدخال اللحمة في الأنفاس المناسبة للقماشين المتجاورين T1 و T2. تتم التغذية بخيط اللحمة من على الكونات 1 و 2 والمقدمة للخطافين C1 و C2. في الوقت الذي يتم فيه تنفيذ ضم اللحمة للقماش T1 بواسطة الدف 3 وقص الخيط بالمقصات

5، فإنه في النفس القماش T2 يتم نشر اللحمة، ويكون الدف 4 في الوضعية القصوى الخلفية (الشكل 5-14- a) بعد ذلك، الخطاف اليميني Gd يتراجع (الشوط السالب) ولكن الخطاف اليميني Gs يعيد أخذ الخيط من الملقط C1 ويبدأ نشره في النفس في القماش T1. بنفس الوقت يتحرك الدف 4 باتجاه الوضعية القصوى من الأمام والدف 3 يتحرك باتجاه الوضعية القصوى من الخلف (الشكل 5-14- b). عندما ينهي الخطاف



الشكل 5-14: الإدخال بخطاف مضاعف بقضيب واحد

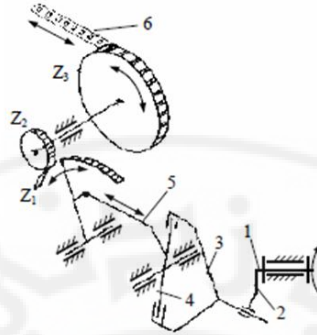
Gs نشر خيط اللحمة في النفس في القماش T1 يكون الدف 3 موجوداً في الوضعية القصوى من الخلف، لكن بالنسبة للقماش T2 يتم تنفيذ الضم بالدف 4 وقص الخيط بالمقصات 6، لأن طرف الخيط يكون ممسوكاً من قبل الملقط C2 (الشكل 5-14- c).

آليات تشغيل الخطافات

آليات تشغيل الخطافات لها بنيات مختلفة حسب كل طريقة إدخال وحسب مجال استخدام آلة النسيج. قوانين الحركة للخطافات وزمن مختلف المراحل ضمن دورة نسجية واحدة للعمل تعتمد على نوع الآلية المستخدمة. وتوجد الأنواع التالية من الآليات:

1- آليات تشغيل الخطافات المحمولة على القضيب

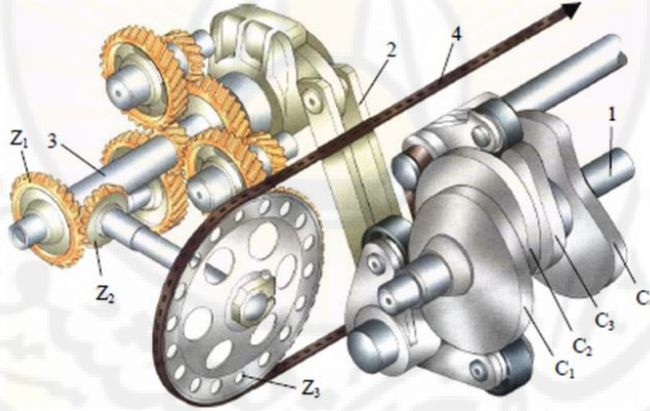
آلات النسيج دورنيير Dornier المخصصة لإنتاج الأقمشة التقنية مجهزة بآلية مكونة من مجمع إدخال الخطاف 5 (الشكل 5-15) والذي فيه تكون الحركة الدورانية للمحور A منقولة على شكل حركة مستقيمة خطية ترددية للذراع 4 بمساعدة الكرنك 1 والذراع 2 والنقل بواسطة المسننات Z1, Z2, Z3, Z4, Z5. الجزء السفلي للذراع 4 مزودة بجريدة مسننة متعشقة مع المسنن Z5.



الشكل 5-17 طريقة الكاردانيكا لنقل الحركة الدورانية للكرنك 2 إلى حركة خطية-ترددية للشريط Z_1, Z_2 ومسند التعشيق Z_3 . أن الخصائص الحركية بهذه الطريقة تؤدي إلى تزامن حركة الخطافات مع متطلبات العملية النسيجية.

- طريقة عمل الخطافات على آلة النسيج سوميت Somet :

على آلة النسيج سوميت Somet يستخدم نظام تشغيل ذي مصدر مباشر للحركة وهو عبارة عن زوج من الكامات الملتصقة C_1 و C_2 كما هو مبين في (الشكل 5-18)، مركبة على نفس المحور 1 ذي الكامات C_3 و C_4 ، التي تحرك الدف. بنفس الطريقة نضمن، من جهة، التزامن الضروري بين حركة الخطافات وحركة الدف، لكن، من جهة.



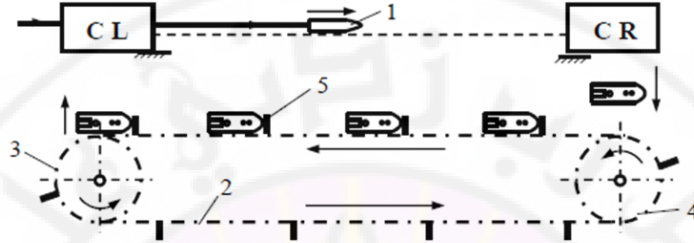
الشكل 5-18: آلية تشغيل الشريط نوع سوميت Somet

أخرى، مواعمة العوامل الحركية التي ستحفز إدارة الخيط عند أخذه من الخطاف المعطي وفي لحظة تحويله من الخطاف المعطي إلى الخطاف المستقبل. الحركة تنقل من الكامات C_1 و C_2 إلى مسند التعشيق Z_3 للشريط 4، من خلال الكرنك 2، المحور 3 والمسندات المخروطية Z_1, Z_2 .

5-2-1-2 إدخال خيط اللحمة بالمقذوف.

في حالة تكنولوجيا نشر خيط اللحمة بواسطة المقذوف projectile تتم تغذية الآلة بخيط اللحمة من جانب واحد، لكن الآليات التي تشارك في عملية الإدخال تكون متوضعة

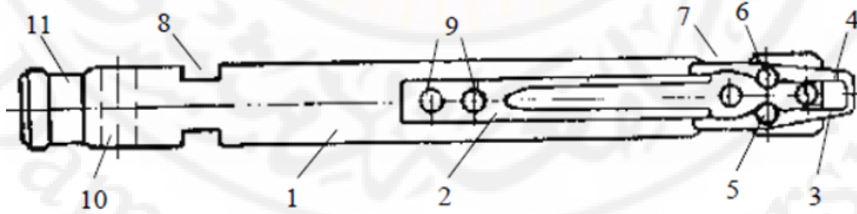
في علبة القذف CL وعلبة الإستقبال CR كما هو مبين في (الشكل 5-19). في كل دورة نسجية، من علبة القذف CL، يقذف بالنفس مقذوف واحد 1، الذي يقوم بشوط إيجابي، بالتحرك من الجهة اليسارية إلى الجهة اليمينية. تحرك المقذوف في الإتجاه المعاكس، أي الشوط السالب، يتم بواسطة السلسلة الناقلة 2 المشغلة من قبل المسننات 3 و4. يتحرك



الشكل 5-19: نخطط عمل الموايك (المقاذيف)

المقذوف بالنفس من خلال قناة مكونة من صفائح ذات شكل يحفظ مساراً مستقيماً للمقذوف بين كلا العلبتين المركبتين على هيكل الآلة. في كافة آلات النسيج ذات المقذوف تكون علبة القذف CL ذات وضعية ثابتة لكن علبة الإستقبال CR لها أمكانية الحركة الجانبية للتوافق والتناسب المسافة بين العلب وعرض المشط للصنف المشغل. عدد الموايك الموجودة في الدورة يعتمد على عرض آلة النسيج بالعمل. وبالتالي، دورة الحركة لهذه الموايك تغلق بعد عدة دورات للمحور الأساسي تساوي عدد الموايك (المقاذيف). الأعضاء التي تشارك بشكل مباشر في تغذية خيط اللحمة ونقله من خلال النفس هي المقدم والقذيفة.

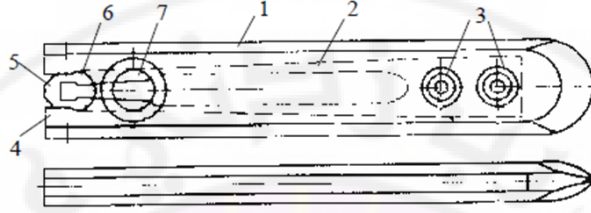
المقدم (الشكل 5-20) له دور أخذ خيط اللحمة من الحافة اليسرى من القماش ونقلها إلى المقذوف. المقدم، يتكون من الجسم 1، حيث يتم تثبيت الزنبرك المعدني 2 بمسامير 9، في الجزء الأمامي مشبك سلكي مكون من الفكين 3 و4، مع محوري التذبذب 5 و6. في القناتين 7 و8 من جسم مقدم الخيط تشغل الأذرع آلية فتح المشبك، وفي القنوات 10



الشكل 5-20: المحضر (المقدم)

و11، تعمل أعضاء مغير اللون وآلية تحرك المقدم. تبلغ قوة شد السلك في مشبك مقدم العرض 1200-10000 سنتي نيوتن ويتم ضبطها بضغط أذرع الزنبرك 2 على الفكين 3 و4. المقذوف (شكل 5-21) مصنوع من الفولاذ، بأبعاد $90 \times 14 \times 6$ مم وكتلة 40 غ أو 60 غ، لها دور إدخال الخيط خيط اللحمة عبر النفس. يتكون من الجسم 1، الذي يحتوي على موشر مثنى غير منتظم في القسم. تم إغلاق مقدمة المقذوف وتشكيل جانبي لتقليل مقاومة المرور. بمساعدة المسامير 3، داخل القذيفة، يتم إرفاق الزنبرك المعدني 2

المزود بالفكين 4، 5 للإمساك بالسلك. في الجزء الخلفي من المقذوف، يتم عمل الفتحة 6 والفتحة 7، حيث تعمل عناصر فتح المشبك من صندوق الاستقبال، لتحرير الخيط، وعلى التوالي، من صندوق الإطلاق، للاستيلاء على الخيط. تبلغ قوة إحكام السلك في مشبك المقذوف 1900-2200 سنتي نيوتن.



الشكل 5-21: المقذوف

يتم الحصول على التحويل الإيجابي للخيط من المقدم إلى المقذوف في المراحل التالية: نقل مقدم الخيط إلى موضع النقل مع تثبيت الخيط في الفك؛ وضع القذيفة على خط الإطلاق، مع فتح الفك بجانب الخيط من مقدم الخيط؛ إغلاق المشبك للقذيفة؛ فتح فك المقدم.

تتأثر الاستمرارية والسرعة في تغذية خيط اللحمة بشكل حاسم بحالة أسطح مقدم الخيط ومشابك القذيفة، والتي يجب أن تكون أرضية جيدة ومسطحة تمامًا لتجنب فقد الخيط على طول الطريق وإنتاج نقاط توقف غير مبررة. الدقة اللازمة للنقل الإيجابي يتم الحصول عليها من خلال تمركز، مع أجهزة خاصة، المشابك من الجهازين لضمان المواضع المتبادلة المناسبة.

- مراحل إدخال اللحمة في آلة نسج المقذوفات

تتسلسل المراحل المطلوبة لإدخال خيط اللحمة في تقنية النسيج بالقذيفة يتم عرضها في (الشكل 5-22). بينما يكون الدف 8 في أقصى الموضع من الأمام أمام Pef ويقوم بعملية الضم (الشكل 5-22-a)، يكون المقدم 5 في وضع التراجع مع وجود الخيط 9 عالق في المشبك. يتم نقل المقذوف 6، المأخوذ من سلسلة الناقل، إلى خط الإطلاق 7 في نفس الوقت الذي يتم فيه فتح المشبك بواسطة جهاز خاص. المعوض 4 في وضع الرفع والفرامل 3 منخفضة. عن طريق إغلاق المشبك للقذيفة 6 وفتح المشبك للمقدم 5 (الشكل 5-22-b,c) يحدث النقل الإيجابي لنهاية خيط اللحمة. في نفس الوقت، يتأرجح الدف نحو أقصى الموضع الخلفي Pes وإطلاق الخيط برفع المكابح 3 وخفض المعوض 4. عندما يكون الدف في أقصى الموضع الخلفي (شكل 5-22-d) يتم إطلاق المقذوف 6.

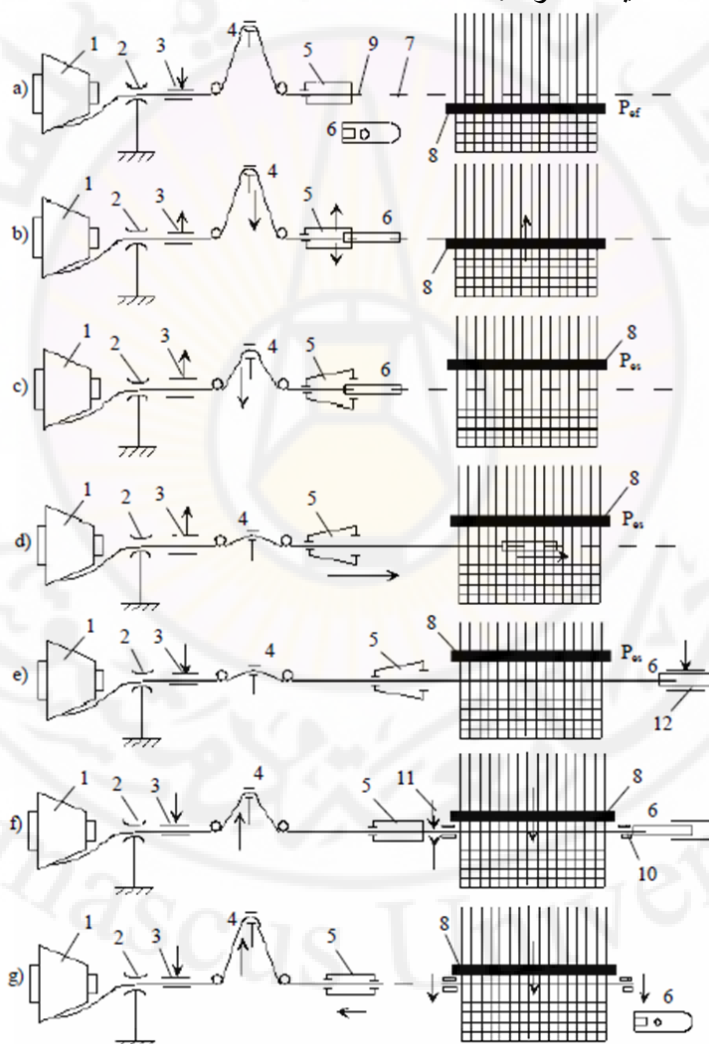
أثناء الإدخال، يكون الدف ثابتًا في Pes، لكن الفرامل 3 و المعوض 4 يخلقان ظروفًا لتخفيف المقاومة لحركة الخيط. يبدأ مقدم 5 حركته نحو حافة القماش، والتي تكملها في المرحلة التالية (الشكل 5-22-e) في وقت واحد مع كبح الخيط، عند صندوق الإطلاق، بواسطة الفرامل 3 والقذيفة 6 في صندوق الاستقبال بواسطة الفرامل 12 يتبع ذلك تحريك المقذوف في الاتجاه المعاكس لصندوق الاستقبال وسحب الخيط الزائد من المفصل بواسطة عمل المعوض 4 (الشكل 5-22-f). قطع السلك بين المقدم وجهاز الحافة اليسرى. يتحرك الكتف 8 إلى Pef، متزامنًا مع الأجهزة الطرفية، بينما يتراجع المقدم إلى

موضع النقل ويرفع المعوض لالتقاط الخيط الزائد وإبقائه مشدوداً (شكل 5-22-g). يتم أخذ نهايات اللحمة الملولة من الخلف من المشابك 10 بواسطة إبر آلية تشكيل الحافة ويتم إدخالها في النفس، ويتم صمها (حشوها) مع خيط اللحمة التالي.

- الآليات الضرورية لإدخال اللحمة بالمقذوف:

تحقيق مظام إدخال اللحمة بالمقذوف تطلب إدخال آليات إضافية إلى بنية آلة النسيج والتي يمكن تقسيمها إلى المجموعات التالية:

- آليات تضمن تغذية المقذوف بخيط اللحمة.
- آليات تشغيل المقذوف.



الشكل 5-22: مخطط مراحل نشر خيط اللحمة بالمقذوف

في كل دورة نسجية تقوم هذه الأجهزة، الموجودة في علبة القذف، وعلبة الإستقبال بتنفيذ العمليات التالية:

- أخذ المقذوف من على السلسلة الناقلة ووضعه على خط الإطلاق؛
- تشغيل فك المقذوف في علبة الإطلاق لأخذ طرف خيط اللحمية من المحضر؛
- تشغيل فك المحضر لأجل تسليم طرف خيط اللحمية إلى المقذوف؛
- قذف المكوك لأجل وضع خيط اللحمية في النفس؛
- فرملة خيط اللحمية لأجل توقيف التغذية بالخيط وخلق قوة الشد (توتر) اللازمة سير العملية؛

- تشغيل المعوض لتحرير الخيط وسحب الزائد من الخيط من النفس؛
- فرملة المقذوف في علبة الإستقبال؛
- أنتقال المقذوف المفرومل نحو الحافة اليمنى للقماش لتحديد عرض الحاشية؛
- تشغيل فك القذف في علبة الإستقبال لتحرير طرف الخيط؛
- تشغيل فك المحضر لأخذ الخيط من الحافة اليسارية للقماش؛
- دفع المقذوف من علبة الأستقبال ووضعه على سلسلة النقل؛
- تحرك المقذوف بمساعدة السلسلة الناقلة من علبة الإستقبال إلى علبة القذف؛
- قص خيط اللحمية من الطرف اليساري لآلة النسيج.

- الآليات من علبة القذف

على الجانب اليساري من آلة النسيج بالمقذوف، في علبة الإطلاق توجد الآليات التي تقوم بأخذ المقذوف من السلسلة الناقلة ورفعها إلى خط القذف، فتح/إغلاق فكوك المحضر والمقذوف، فرملة الخيط وتعويض طوله، قذف المكوك وتشغيل المحضر، قص خيط اللحمية.

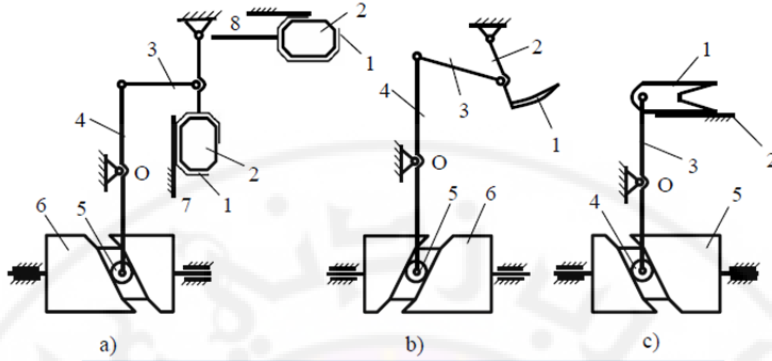
1-آلية أخذ ورفع المقذوف

في كل دورة نسجية يتم تحويل مقذوف واحد 2 من على السلسلة الناقلة في العلبة 1، الموجود في الوضعية السفلية (الشكل 5-23-a). بسبب تأثير الكامرة 6 على الرولية 5، من خلال الذراع 4 والذراع 3 ينتج دوران العلبة 1 لأجل توضع المقذوف على خط القذف ، في الوضعية الأفقية [2] .

من خلال المحددات 7 و8 يتم ضمان ثباتية العلبة 1 في الوضعيات السفلية والعلوية.بعد قذف المقذوف تعود العلبة 1 إلى الوضعية السفلية.

2-آلية فتح فك المقذوف

في علبة القذف يتم فتح فك المقذوف بمساعدة الشنكل 1 المركب على نهاية الذراع 2، المشغل من قبل الكامرة الفضائية 6 من خلال الذراع 4 والقضيب 3 (الشكل 5-23-b). الشنكل 1 يخترق ثقب المقذوف عندما يكون المقذوف في العلبة، في الوضعية السفلية. بعد ذلك تتحرك العلبة مع الشنكل بالتزامن باتجاه الوضعية العلوية مساهمة بذلك بالحصول على الإحداثيات الضرورية للمقذوف على خط القذف (الإطلاق). من خلال تراجع الشنكل 1 يتم إغلاق فك المقذوف لأخذ الخيط من المحضر.



الشكل 5-23: مخططات آليات تغذية المقذوف بالخيوط

3- آلية فتح فك المحضر

في كل دورة نسجية يتم فتح فك المحضر مرتين: قبل الإطلاق، لأجل تحويل طرف الخيط إلى المقذوف، وبعد نشر اللحم بالنفس، لأجل أخذ خيط اللحم من طرف القماش. الذراع 1 (الشكل 5-23- c) بحركة مستقيمة - ترددية ناشئة من الكامنة 5 من خلال الشكل 3، يشغل في لحظات محددة على فك المحضر ويقوم بفتحها.

4- آلية الإطلاق

السرعة الضرورية لضمان قذف المقذوف في النفس تؤمن بواسطة جهاز القذف الذي يعتمد مبدأ عمله على استخدام الطاقة الكامنة لمحور الفتل، كما هو مبين في (الشكل 5-24). محور الفتل (1) يرتكز من أحد أطرافه على الجهاز (2) ومن الطرف الثاني مثبت على ذراع القذف (19) - ويوجد في طرفه العلوي نظام القذف (20) مزود بالنتوء (21) الذي يؤثر في المقذوف (22). (الشكل 5-24- a).

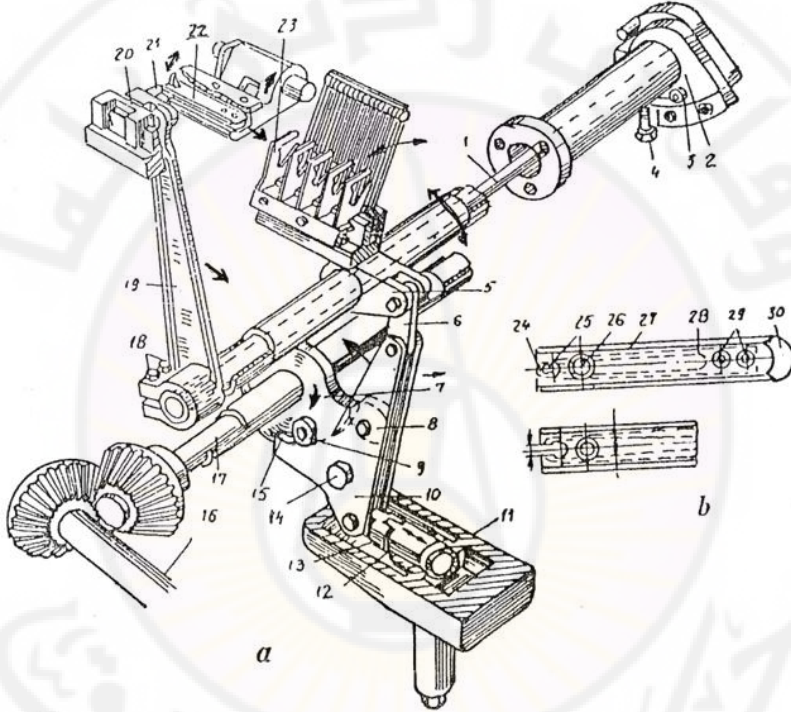
تتم معايرة المحور بواسطة الكامنة (7) المثبتة على المحور الوسيط (17) التي تستقبل الحركة من المحور الأساسي (16)، تؤثر الكامنة في الرولية (8) للذراع ذي الثلاثة أذرع (10)، الذي يوجد على المحور (14). الذراع (10) ينحني من خلال الذراع (6). يدور الذراع (5) عكس اتجاه دوران عقارب الساعة في الوقت الذي فيه المحور (1) يدور بشكل طبيعي. المحور (1) عند تجهيزه للعمل يدور بزاوية من 27 - 32 درجة. الأمر الذي يحدد سرعة قذف المقذوف (المكوك الصغير).

تعتمد سرعة القذف على:

- 1- عرض العمل لمكنة النسيج.
- 2- تواتر دوران المحور الأساسي.
- 3- خصائص خيط اللحم المستخدم.
- 4- عدد المقاذيف المتوضعة على الناقل.

قوة الشد في خيط اللحم. الذراع الزاوي ذي الثلاثة أذرع يحتوي في الطرف وتداً لا مركزياً (15) وبالتالي الرولية (9) المثبتة على الكامنة (7) تضغط على الذراع الزاوي ذي الأذرع الثلاثة (10) وتقوده إلى الوضعية العلوية تحت تأثير القوة المرنة. المحور (1) الذي يفتل بالعكس وبسرعة يضمن بواسطة نظام القذف (19) حركة المقذوف (22). هذا

هو مبدأ تعويض الطاقة لأجل ضمان السرعة الضرورية للمقذوف ويتجنب تأثير تواتر دوران المحور الأساسي . هذه الحالة خاصة بمكنة النسيج ذات المقذوف .
الطاقة الكامنة تعتمد على زاوية برم المحور . بعد ضمان انتقال المقذوف فإن جهاز القذف يخدم بواسطة جهاز تخميد الحركة الذي يعمل على مبدأ ضغط الزيت حيث يوجد متوضعا في العلبة (11) ويتكون من الذراع (13) المرتبط مع الذراع السفلي للعضو (10)، البستون (12)، السلندر (11)، أفنية الزيت ، وبراعي المعايرة (المسامير اللولبية) .



الشكل 4-24: جهاز القذف والقذيفة المعدنية [27]

بعد تأمين سرعة القذف الضرورية يقذف المكوك في النفس باتجاه شبكة دليل القذف (23)، التي توجد مثبتة على أرضية الدف وتتكون من صفائح منفصلة، لكن كل مجموعة تحتوي على ستة قطع منفصلة. في الشكل (5-24-b) السابق تظهر القذيفة وتتكون من الجسم (27) المؤلف من جزء معدني مصنوع من الفولاذ، بشكل غير منتظم المقطع، يشبه موشوراً بثمانية درجات. يلحم على الجسم رأس مخروطي (30) مهمته تسهيل شروط قذف المكوك ضمن دليل القذف الموجود على الدف. بالكامات (29) يثبت النابض (26) بالملاقط (24)، النظام الذي يضمن الالتقاط والحفظ الصحيح لخيط اللحمية في الثقب (25) ضمن الغلاف (27) لجسم المقذوف الموجود في علبة القذف. يدخل نابض مرجع خيط اللحمية والأسنان التي تفتح النابض لأجل تنفيذ عملية تمرير الخيط. في علبة استقبال الأسنان تفتح النابض لأجل تحرير الخيط وإرساله إلى لاقط الخيط ونبين فيما يلي أبعاد المقذوف المعدني (المكوك) :

- الطول : 90 ملم
- العرض : 14 ملم
- الارتفاع : 6 ملم
- الوزن : 40 غرام

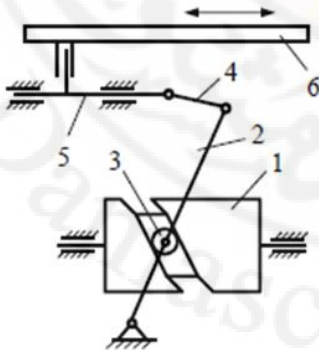
تكون قوة دفع خيط اللحمة متوسطة عند استخدام الخيوط ذات الكثافة الخطية الصغيرة (1700 ± 100 CN). عند استخدام الخيوط ذات الكثافة الخطية الكبيرة توافق (100 CN) ($1900 \pm$). فتحات النابض يجب أن تكون منفذة بشكل صحيح، وذات إنهاء جيد ويجب ألا تحتوي على تخرشات، الخط يجب أن يتطابق مع محور المقذوف ممثلاً استطاعة حتى ($0.15 \pm$ ملم).

مقدار فتح الفتحات يجب أن يكون بحدود ($4.4 - 4.6$ ملم) عندما تكون $C = 6$ mm، الارتباب لمحور فتح الفتحات أمام محور المقذوف يجب أن لا يتجاوز ($0.2 \pm$ ملم). عندما يكون المقذوف غير منفذ بشكل جيد، فإن خيط اللحمة لا يسلم للمرجع، وهكذا تظهر عيوب في القماش. عند تآكل رأس المقذوف (30)، لن يحصل تثبيت جيد في علبة الاستقبال، وعند ظهور فضاوة في فتحات النابض، يجب إبعاد المقذوف واستبداله. تعتمد قوة القذف على العوامل التالية :

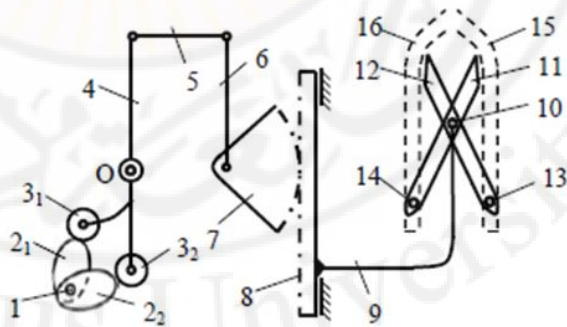
- مقدار زاوية البرم لمحور البرم.
- عرض القماش وسرعة المكنة.
- كثافة خيوط السداء وخيوط اللحمة.
- مواصفات خيوط اللحمة المستخدمة.
- التركيب النسجي.

5- آلية تشغيل المحضر

دور هذه الآلية تحريك المحضر، من وضعية السكون باتجاه حافة القماش وبالعكس، لأجل أخذ خيط اللحمة وضمان نقله باتجاه المقذوف. حركات التقدم والتراجع للمحضر 6، وكذلك سكونه في وضعيات التقدم والتراجع (الشكل 5-25)، متزامنة مع عمل الآليات الأخرى التي تساهم بتغذية



الشكل 5-25 : مخطط آلية تشغيل المحضر



الشكل 5-26 : مخطط آلية تشغيل المقص

خيط اللحمة، تتحقق بالتوافق مع الشكل الخارجي للكامة الفضائية 1. تنقل الحركة من الكامة 1 إلى المحضر 6 من خلال الذراع 2، والرولية 3، والعضوين 4 و 5.

6- آلية قص خيط اللحمه

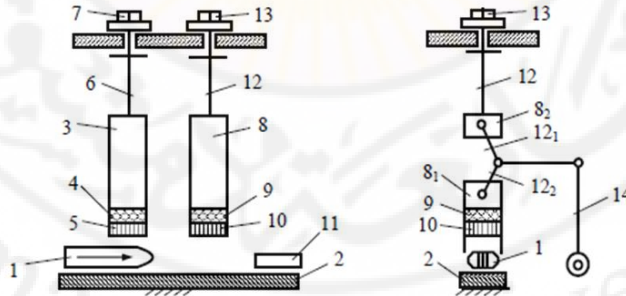
بعض مسك الخيط في فك المحضر الماسك من آلية تشكيل الحاشية يتم قصه بمقص، مكون من شفرات القص 11 و 12 المركبة على المحور 10 (الشكل 5-26). النهايات السفلية لشفرات القص مزودة بالمسامير 13 و 14، التي تتغلغل في القنوات 15 و 16 المطبقة داخل صفيحة مثبتة على هيكل آلة النسيج. الكامات الملتصقة 2 والموجودة على المحور 1 تحدث اهتزاز القطاع المسنن 7 و ضمناً، الحركة المستقيمة الترددية للجريدة المسننة 8. من خلال الذراع 9 يُشغل الذراع 10 والذي يحدد الانتقال عمودياً للمقص. خلال فترة وجود حساس المقذوف. الشفرات 11 و 12 تكون هابطة تحت مستوى خط القذف. بعد القذف ترتفع المقصات وتغلق (تقص خيط اللحمه) بسبب توضع المسامير 13 و 14 في المنطقة العلوية للقنوات 15 و 16.

2- الآليات الموجودة في علبة الاستقبال

في الجهة اليمينية لآلة النسيج بالمقذوف وفي علبة الاستقبال، توجد الآليات التي تضمن فرملة المقذوف وتحركه باتجاه حاشية حافة القماش، فتح الفك لأجل تحرير طرف خيط اللحمه وتوضع المقذوف على السلسلة الناقلة.

1- آلية فرملة المقذوف

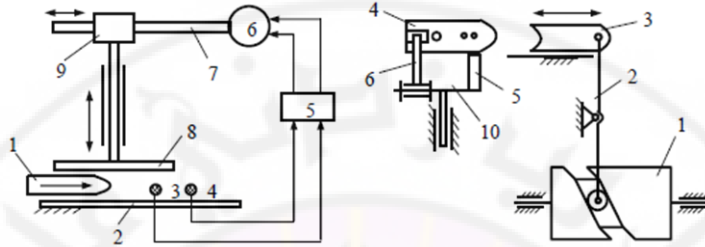
تتم فرملة المقذوف بفرازل ميكانيكية أو بفرازل إلكترونية. الفرملة الميكانيكية تنفذ بواسطة آلية (الشكل 5-27) يدخل في بنيتها الفرام الثابت 3 والفرام المتحرك 8. بعد المرور من النفس يدخل المقذوف 1 في علبة الاستقبال ويُضغظ بواسطة الفرام 3 و 8 باتجاه الصفيحة المصنوعة من مادة التكتوليت 2 لتوقيف المقذوف أمام الذراع 11. الفرام المتحرك، والمكون من القطع 81 و 82 يتم تشغيله بالذراع 14، وهكذا ينجز عملية فرملة قوية للمقذوف عند دخوله في العلبة، وليكون مرفوعاً خلال تحرك المقذوف بالاتجاه المعاكس، نحو حافة القماش.



الشكل 5-27: مخطط فرام المقذوف

كلا الفرامين مزودان في الجزء السفلي ببطانة من الكاوتشوك 4 و 9 و بطانة من مادة التكتوليت 5 و 10. من خلال البراغي 6 و 12 والعزقات 7 و 13 بين معايرة قوى الفرملة للمقذوف.

الفرملة الألكترونية تم إدخالها من قبل شركة سولزر Sulzer على آلات النسيج ذات المقذوف التي تزيد سرعتها عن 300 دورة/دقيقة. في هذه الحالة (الشكل 5-28)، من خلال المترجمات 3 و4 المركبة على مسار الفرملة، يتم نقل نبضات الأمر إلى المحرك



الشكل 5-28: مخطط الفرامل الألكتروني للمقذوف

الشكل 5-29: نخط آلية إرجاع المقذوف

الذاتي (السيرفوموتور) 6، والتي تحدد من خلال العناصر 7 و9 تشغيل الفرامل 8 لتوقيف المقذوف 1 في الوضعية المناسبة. ميزات هذا النظام أنه يقوم بالفرملة الدقيقة والثابتة مع الزمن بدون الحاجة إلى التدخل الموضوعي للعامل الذي يخدم الآلة.

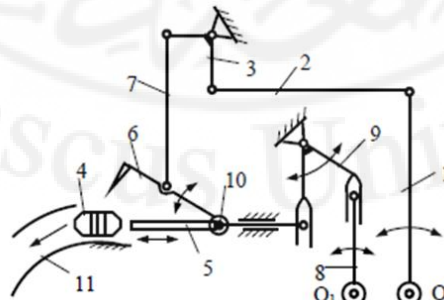
2- آلية إرجاع المقذوف

بعد الفرملة والتوقف في علبة الإستقبال يتحرك المقذوف 4 (الشكل 5-29) نحو الحافة اليمنى للقماش بواسطة الذراع 3، الموضوع بالحركة الخطية - الترددية من قبل الكامرة 1 عن طريق الذراع 2. التحرك المضبوط للمقذوف يتم الحصول عليه من خلال المحافظة على الفرملة ثابتة. وبنفس الوقت، هذا التحرك يكون متزامناً مع آلية المعوض لسحب الخيط والمحافظة عليه مشدوداً دائماً.

إن وضعية المقذوف التي نحصل عليها بعد هذا التحرك تؤثر، من جهة، على شروط تشكيل الحواشي، ومن جهة أخرى، تشغيل آليات فتح الفك ولفظ المقذوف من علبة الإستقبال.

3- آلية فتح فك المقذوف

في القناة ماقبل الخارجية للمقذوف 4 (الشكل 5-30) المعاد تدويره والواقع تحت تأثير الفرامل الثابت، يؤثر الشنكل 6 لفتح الفك وتحرير طرف خيط اللحمة، والذي يعاد أخذه من

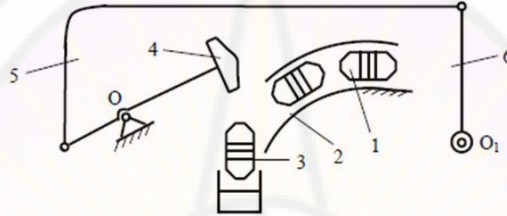


الشكل 5-30: مخطط آلية فتح فك المقذوف

ماسك آلية تشكيل الحواشي، الشنكل 6 المركب على المحور 10 وعلى الذراع 5 يستقبل حركة الرفع والخفض، من مجموعة كامات مجمعة ومثبتة معاً، من خلال الأزرع 1 و3 والأزرع 2 و7. بشكل مشابه يتم تشغيل الذراع 5 حركة خطية- ترددية من خلال الأزرع 8 و9. بعد تحرير الخيط يقوم الشنكل 6 والذراع 5 بتنفيذ حركة تزامنية، والتي يتبعها مباشرةً لفظ المقذوف من علبة الإستقبال ووضعه في القناة 11.

- آلية وضع المقذوف على السلسلة الناقلة

في كل دورة نسجية يوضع مقذوف واحد 1 (الشكل 5-31) من قناة التوجيه 2 على السلسلة الناقلة 3. هذا التوضع تنفذه المطرقة 4، والتي تعمل دورياً بواسطة الذراع 5 والذراع 6، بالتوافق مع القانون الموضوع من قبل الشكل الخارجي للكامات الملتصقة مع



الشكل 5-31: مخطط آلية توضع المقذوف على السلسلة الناقلة

بعضها. الشاكوش (المطرقة) ينتج، أثناء حركة الهبوط عملية دفع المقذوف على السلسلة الناقلة، لكن أثناء الرفع يقوم بحجز المقذوف التالي في قناة التوجيه 2 لتجنب التحرك غير المضبوط للمقذوف.

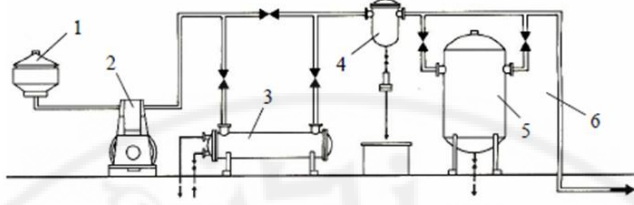
3-1-2-5 إدخال اللحمة بالدفع الهوائي.

في هذه الحالة يتم نشر خيط اللحمة بمساعدة تيار من الهواء المضغوط بشكل نبضي عن طريق نافخة.

يتم تأمين الهواء المضغوط عن طريق من محطة تجهيزات هوائية، التي تخدم مجموعة من 20-40 آلة نسيج. كمية الهواء المرسل من المحطة تتناسب مع عدد آلات النسيج المخدمة ومع نوع الخيوط المشغلة عليها. الهواء المزود للنافخات يجب أن يكون نقياً، أي بدون بقايا زيوت، ماء، تراب، أو أية شوائب. وأيضاً، يجب تبريد (تكييف) الهواء المضغوط وحفظه على درجة حرارة القسم في معمل النسيج. وبالتالي فإن المحطة الهوائية (الشكل 5-32) لتحضير الهواء المضغوط لنشر خيط اللحمة تتضمن في بنيتها فلتر هواء 1.

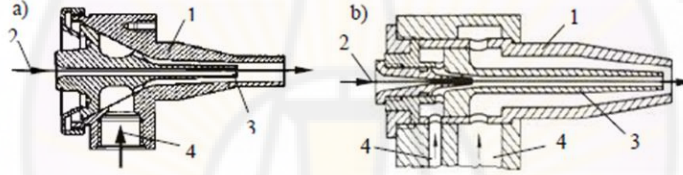
الضاغط (الكومبريسور) 2 والبراد 3، وفاصل الزيت (فلتر الزيت) 4 وخزان الهواء تحت الضغط 5. الأنابيب الناقلة 6 لتوزيع الهواء باتجاه آلات النسيج يجب أن تظهر ميولاً خفيفاً باتجاه تيار الهواء ومقاومة للتآكل.

النافخات (الشكل 5-32) المستخدمة في تكنولوجيا نشر خيط اللحمه بتيار الهواء



الشكل 5-32 : محطة تجهيزات لتحضير الهواء المضغوط

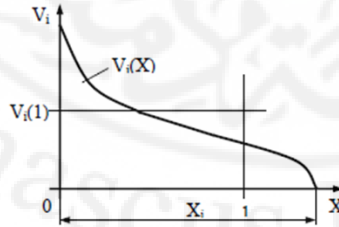
المضغوط تصنع بأشكال مختلفة بالعلاقة مع عرض آلة النسيج والأداء المطلوب منها أثناء الاستثمار. في كافة الحالات فإن جسم النافخة 1 يكون مزوداً في المنطقة المركزية بقناة 3 لقيادة خيط اللحمه 2 وبثقب واحد أو عدة ثقوب للتزويد بالهواء المضغوط 4. القنوات الداخلية للنافخات تم مواءمتها بنويماً لأجل تحفيز تشكيل تيارات هواء مضطربة والتي ستؤدي إلى إدخال خيط اللحمه في القناة 3. من خلال استخدام تيار هواء تنشأ إمكانية نقل الخيط إلى مسافة أكبر.



الشكل 5-33: أنواع النافخات

1- طرق نشر خيط اللحمه بتيار الهواء المضغوط

نشر خيط اللحمه بتيار الهواء المضغوط نحصل عليه نتيجة تأثير الدفع الهوائي النبضي النوبي من النافخة. التيار الهوائي بسرعة حوالي 50-70 م/ثا، له قوة ناقلة/حاملة نسبياً منخفضة وميول للتبعثر. وفقاً للمخطط في (الشكل 5-134)، فإن السرعة V_i لتيار الهواء تنخفض بشكل كبير في الفترة التي تلي مباشرة نفخ الهواء من النافخة وتصل إلى الصفر 0 بعد أن تقطع المسافة X_i . السرعة الوسطية لتيار الهواء



الشكل 5-100: تغير سرعة التيار الهوائي بدون خلاط

الشكل 5-101: الصفحة الخلاطة (الدليل)

التي تضمن شروط نشر خيط اللحمه، تناسب فقط طول الطريق $X_i < 0$ ، $V_i(1)$ ، بسبب هذه المظاهر فإن أوائل آلات النسيج بالدفع الهوائي عرض المشط فيها بحدود 45-40 سم.

في وقت لاحق، من خلال إدخال الخلط السلبي كان من الممكن زيادة العرض في المشط يصل إلى 105-180 سم، وبإدخال الخلط النشط بلغ العرض في المشط 380-420 سم، مع احتمالات حقيقية لتجاوز هذه الحدود. الغرض من الخلط هو تجنب تشتت الهواء النفث بعد مغادرة الفوهة ، بحيث يتم الحفاظ على مستوى قوتها الحاملة مرتفعاً بما يكفي لضمان ترسب خيط اللحمة في النفس بطول معين.

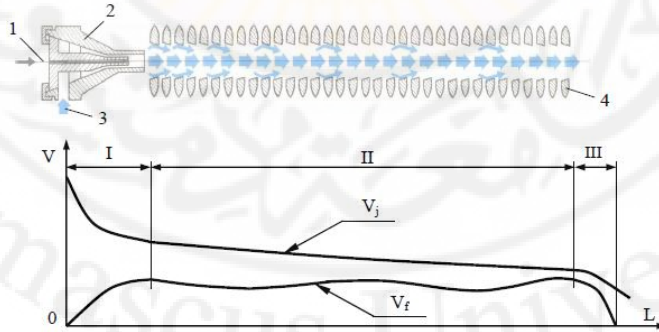
يتكون الخلط السلبي من لوحات ملفوفة 1 (الشكل 5-35) ، مركبة بشكل متساوٍ على أرضية الدف أمام المشط. تشكل هذه اللوحات على عرض آلة النسيج القناة 2 التي يتم من خلالها نقل خيط اللحمة إلى التيار الهوائي. في نفس الوقت، اللوحات لها فتحة في الأعلى 3 التي بواسطتها يتم تحرير خيط اللحمة قبل ضمه. يحدد المظهر الجانبي المائل للأجزاء الداخلية للوحات توجيه تيار الهواء نحو مركز القناة والمحافظة عليه بشكل مضغوط (الشكل 5-36).

توضح المخططات الخاصة بسرعات اتيار الهواء V_j والخيط V_f في دورة إدخال من قناة الدليل أنه في مرحلة الإطلاق (I) يوجد تسارع في الخيط وانخفاض كبير في سرعة تيار الهواء النفث.

بسبب عمل الخلط أثناء الإدخال (II)، تنخفض سرعة الهواء النفث بشكل معتدل بينما تظل سرعة الخيط ثابتة تقريباً وتسجل جاذبية متعرجة. في المرحلة الأخيرة من المخططات الخاصة بسرعات الهواء النفث V_j والخيط V_f ضمن دورة إدخال عبر الدليل الخلط، فإنه يسلط الضوء على أنه في مرحلة الإطلاق (I)، يتم تسريع الخيط والتخفيض الكبير في سرعة تيار الهواء النفث.

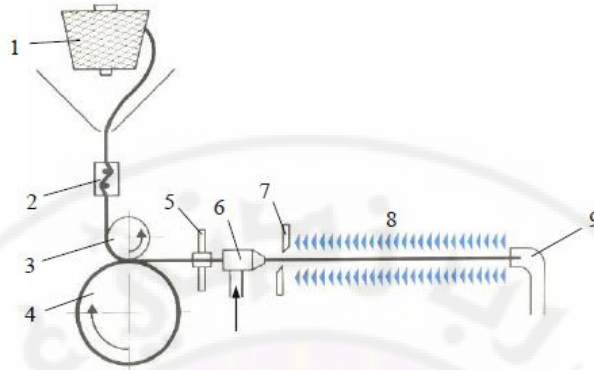
بسبب عمل الخلط أثناء الإدخال (II)، تنخفض سرعة الهواء النفث بشكل معتدل بينما تظل سرعة الخيط ثابتة تقريباً وتسجل جاذبية متعرجة.

في المرحلة الأخيرة من الإدخال (III)، مع الخروج من الدليل الخلط، تقل القوة الحاملة لتيار الهواء بشكل حاد وتقل سرعة نهاية خيط اللحمة إلى القيمة 0.



الشكل 5-36: تبين سرعة الخيط عند إدخاله بالنفث الهوائي

يتم تقديم مبدأ الإدخال بالفوهة المفردة والخلط السلبي في (الشكل 5-37). يتم كر خيط اللحمة من على البكرة 1، المشدود بواسطة الجهاز 2، ويتم وضعه بشكل لفات بواسطة الأسطوانة 3 على أسطوانة المغذي الأولي 4. في كل دورة نسج، وتحت تأثير

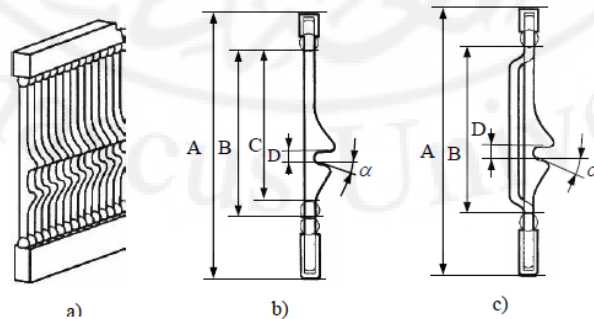


شكل 5-37: مبدأ إدخال نفثات هوائي بفوهة واحدة

تيار الهواء، يتم فر الخيط من الأسطوانة ويتم ترسيبه بطول مساوٍ للعرض بالمشط للصنف المشغل. بعد كل إدخال، يتم قطع خيط اللحمة على الحافة اليسرى بمساعدة المقص 7.

في الوقت نفسه، يتم تثبيت خيط اللحمة في المشبك 5 لتجنب إزالته من الفوهة 6 أثناء تذبذب الدف حول الموضع الأمامي الأقصى. عندما ينتقل الدف إلى الموضع الخلفي الأقصى، يقوم المشبك 5 بتحرير خيط اللحمة الذي يتم قذفه عن طريق تيار الهواء الذي يتم دفعه إلى الفوهة 6 ويتم نقله في الاتجاه عبر النفس من خلال القناة التي تشكلها ألواح الخلط 8.

عندما يصل خيط اللحمة إلى الحافة اليمنى لآلة النسيج، يتم التقاط نهايته بواسطة جهاز الاحتفاظ 9. بالنسبة لآلات النسيج التي يبلغ عرضها الخلفي 105-175 سم، يكون ضغط الهواء النفثات عند الفوهة المفردة 6 هو 4-5 atm في حالة تشغيل الخيوط القطنية و 4.5-5.5 atm في حالة تشغيل خيوط الحرير. في ظل هذه الظروف، يتراوح استهلاك الهواء المضغوط بين 10 و 20 م³/ساعة. يمارس تأثير خاص على جودة النسيج وعلى مردود آلة النسيج بسبب طريقة مزمنة عمل المشبك 5 وتيار الهواء المنفوخ في الفوهة 6. يظهر شكل المشط الملفوف في (الشكل 5-38-a) والعناصر الهندسية الخاصة بالأمشاط الملفوفة البسيط والمركب في (الشكل 5-38-b) و (الشكل 5-38-c).



الشكل 5-38 : العناصر الخاصة بالأمشاط الملفوفة

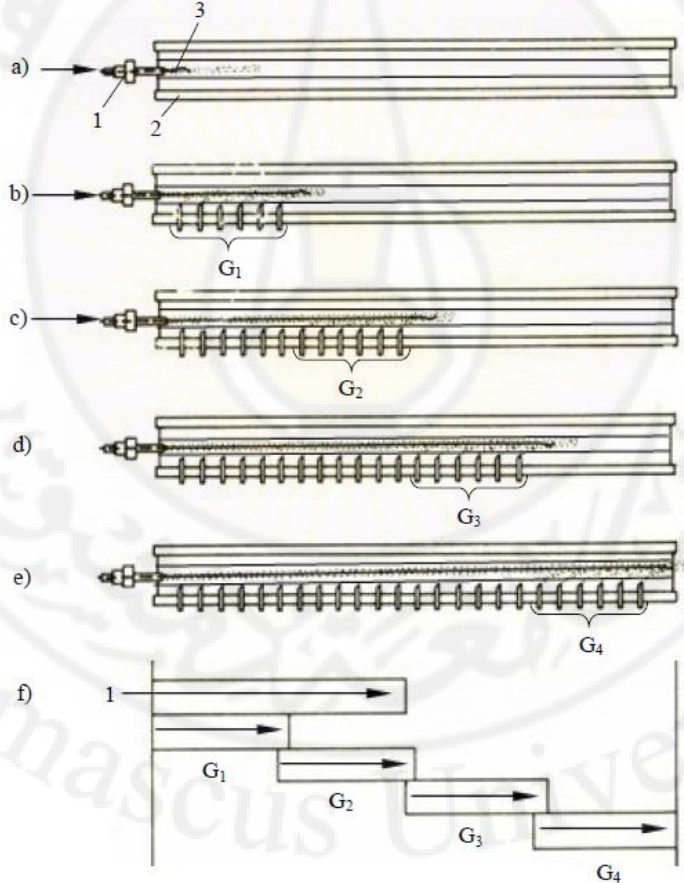
يبين الجدول (5-1) التسميات الخاصة والأبعاد للأمشاط المدرفلة.

الجدول 5-1: التسميات الخاصة والأبعاد للأمشاط المدرفلة

A (mm)	B(mm)	C(mm)	D(mm)	α° (درجة)	تسمية المشط
108	64	57	6	6 أو 12	بسيط
100	64	-	8	6 أو 12	مضاعف

مبدأ الإدخال مع فوهات التتابع والتشويش الذي تحقق به عن طريق الشرائح الالمدرفلة للمشط يظهر في الشكل 5.106. يتم إطلاق خيط اللحمة 3 مبدئيًا بسبب حركة تيار الهواء المنفوث التي يتم دفعها عبر الفوهة الرئيسية 1، وهي ثابتة على هيكل آلة النسيج (الشكل 5-39-a). على العارضة

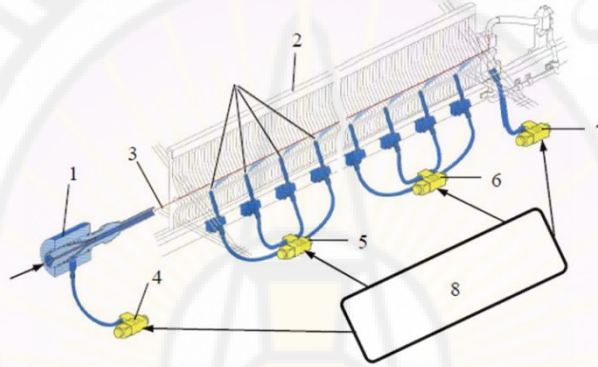
أمام المشط، يتم تثبيت فوهات إضافية على مسافة متساوية، والتي يقوم بحركة متذبذبة مع الدف. نتيجة لذلك، أثناء الإدراج يتم وضع الفتحات الإضافية في منتصف النفس كذلك



الشكل 5-39: مبدأ الإدخال مع فوهات الترحيل

أمام قناة التشنت، ومحمية أسفل مستوى النسيج أثناء الضم. الفوهات الإضافية المتتالية مرتبطة بمجموعات متتالية من 2 إلى 6 فوهات. يتم تزويد المجموعات المتتالية من

الفوهات بهواء مضغوط مرتبط بتقدم خيط اللحمة. عندما يصل الخيط إلى مجموعة الفوهات G1، يتم تشغيل نفائتها الهوائية، والتي تدعم حركة النقل الناتجة عن نفائة الفوهة الرئيسية (الشكل 5-39-b). تأثيرات مماثلة، متزامنة ومتداخلة بشكل صحيح، تنتج أيضاً مجموعات الفوهات الإضافية G2 و G3 و G4، مما يساهم على التوالي في الحفاظ على القوة الحاملة للتيار الأولية والحركة بالسرعة المحددة لخيط اللحمة ضمن النفس (الشكل 5-39-c,d,e). تم تمييز طريقة مزامنة عمل التيارات الهوائية النفائة التي تم إنشاؤها بواسطة الفوهة الرئيسية 1 ومجموعات فوهات المتتابعة بيانياً في (الشكل 5-39-f). تشغيل الفوهات المتتالية يتم بواسطة المراوح الكهرومغناطيسية 5 و 6 (الشكل 5-40). كل مروحة تعطي أمر مجموعة من 2-5 نافخة. تشغيل المراوح يتم تنسيقه ممن قبل معالج



الشكل 5-5-40: نظام الأوامر للنافخات المتتابعة

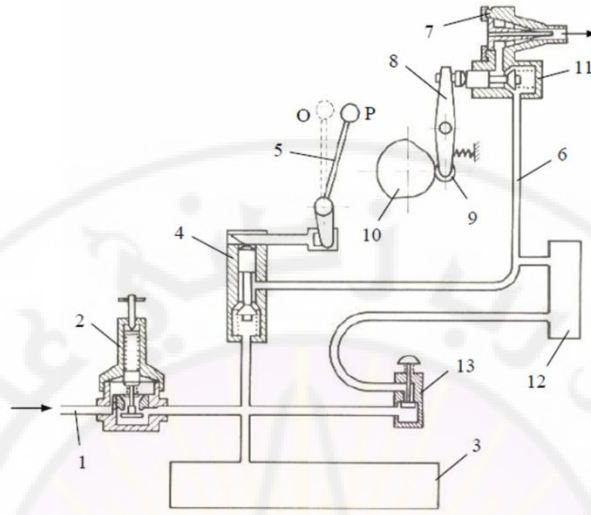
مركزي 8 بالعلاقة مع سرعة تقدم الطرف السابق لخيط اللحمة 3 من خلال قناة الأضرار المنشأة بواسطة شفرات المشط 2. من خلال المراوح الكهرومغناطيسية 4 و 7 يتم إعطاء أوامر تشغيل النافخات الرئيسية 1 و نافخات الاحتفاظ بطرف خيط اللحمة في نهاية مرحلة الإدخال.

لأن الإشارات الألكترونية، للأوامر، المنبعثة من المعالج الصغري تتحول إلى مقاييس ميكانيكية فإنه يظهر تأخير بالتنشغيل (فتح، إغلاق) للمراوح، التي تحدد الإنحراف المناسب لضخ التيار الإضافي على عرض آلة النسيج.

تتأثر سرعة نشر خيط اللحمة بمقدار ضغط الهواء وزمن ضخ تيار الهواء في النافخات الرئيسية والنافخات الفرعية بالشكل المعتاد يكون مقدار الضغط في النافخات الرئيسية 6 atm ضغط جوي لكن في النافخات الفرعية 3-5 atm ضغط جوي.

2- أليات إطلاق تيار الهواء

يتم ضخ تيار الهواء في البخاخات الرئيسية والفرعية من خلال جهاز يشغل بواسطة كامرة 10 (الشكل 5-41). الهواء المغذى من خلال الناقل 1 يتم نقلة إلى الخزان 3 لتجانس الضغط. بتشغيل المقبض 5 لتشغيل آلة النسيج. النافخ 4 يكون مفتوحاً ويسمح بمرور الهواء من خلال الناقل 6 باتجاه الناقل 7. عند عمل الكامرة 10



الشكل 5-41: مخطط آلية إطلاق تيار هوائي نفاث

بالشكل الخارجي ذي نصف القطر الصغير على الأسطوانة 9، تتأرجح الرافعة 8 في اتجاه عقارب الساعة وتتسبب في فتح الصمام 11، على التوالي، إدخال الهواء المضغوط في الفوهة 7 لإطلاق خيط اللحمة. من خلال الموقع على العمود والمحيط الخارجي لكامة الإطلاق 10 يتم فرض وقت ومدة سحب الهواء في الفوهة 7، متزامنين مع الإجراءات الآليات الأخرى (لتشكيل المنفس، الدف) والعرض في المشط لآلة النسيج. من خلال تشغيل الصمام 13، يتم الحصول على الإدخالات اليدوية اللازمة لحل المتطلبات التكنولوجية. يوفر الصمام 2 Valve إمكانية قطع إمداد الهواء المضغوط لآلة النسيج في حالة وقفها لفترة أطول، إما لإجراء إصلاحات أو لتغيير المادة.

5-4-2-4 إدخال خيط اللحمة بأنابيب نافخة الهواء.

يستخدم في آلات النسيج الهوائية نوع ATPR الروسية (الشركة الصانعة KLimovsk USSR لإدخال خيط اللحمة بالنفس، باستخدام دفع هوائي ونافختين. الآلات يتراوح عرضها بين 100-200 سم.

في وحدة الدفع الهوائي النفاث اليمينية يتم إدخال خيط اللحمة بمساعدة تيار من الهواء المضغوط، أما في الوحدة اليسارية يتم إدخاله بتشكيل قناة هوائية بوحدة الدفع الهوائي. الآلات، وفقاً لعرض العمل، هي متطابقة من وجهة نظر بنيوية. هي تختلف فقط من حيث عرض السداء.

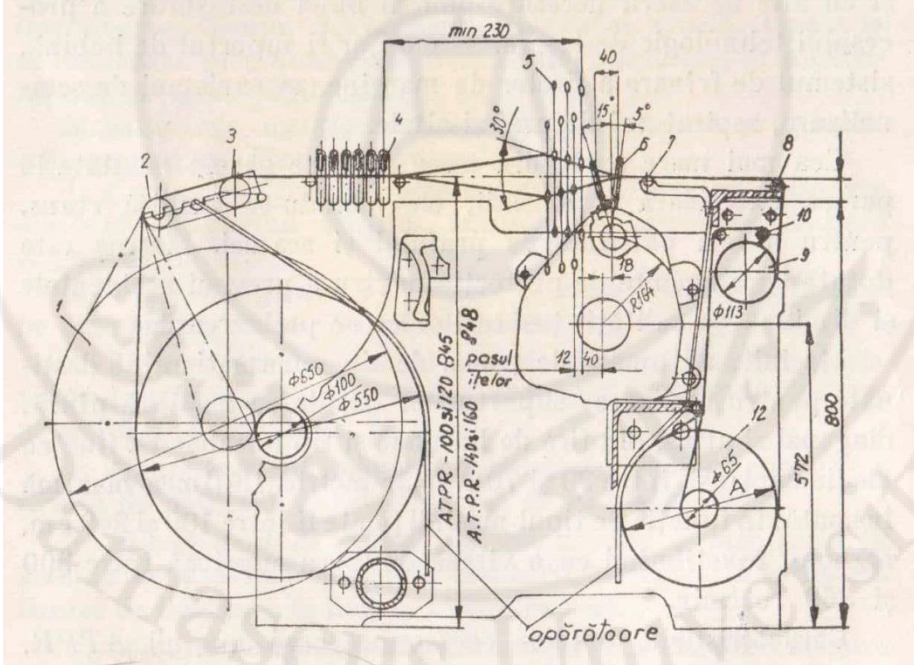
تتكون آلات النسيج ذات الدفع الهوائي لإدخال خيط اللحمة من الأجزاء الرئيسية والأجزاء الثانوية التالية كعناصر بنيوية للآلة.

آلات النسيج المؤتممة، الهوائية مصممة لإنتاج الأقمشة الرياضية بتركيب نسيجي سادة، مبرد، وأطلس، من الخيوط القطنية الصافية والخيوط الشبيهة بالقطنية، بنعومات متوسطة تتراوح بين 20-70 نمرة مترية. العرض الأعظمي بالمشط، بالعلاقة مع نوع

الآلة يمكن أن يكون بين 100-200 سم، تعمل آلة النسيج بسرعة عمل تتراوح بين 300-360 دورة/دقيقة.

المخطط التكنولوجي والحركي للآلة ATRP :

إن المخطط التكنولوجي للآلة المبين في (الشكل 5-42) الذي بشكل أساسي، إذا أخذنا بالحسبان عملية تشكيل القماش، فهو لا يختلف عن مخطط آلة النسيج ذات المقذف الدقيق. من الشكل ينتج أن خيوط السداء تنساب من على مطواة السداء النهائية (مطواة النول) 1، وتعبّر فوق المسند الخلفي المتحرك 2، وتعبّر فوق المسند الخلفي الثابت، وتعبّر من شفرات مراقب خيوط السداء 4، ومن عيون النير الموجودة في الدرا 5، وبعدها تعبّر من أبواب المشط 6، حيث تصل إلى فم المنسوج. تشكل خيوط النفس، الذي تعبّر به الرابيرات الهوائية الأسطوانية: في القناة المتشكلة يقوم الهواء المضغوط والرابيرات الأسطوانية النافثة للهواء بنقل وقذف خيط اللحمة، الذي بواسطة المشط يتم ضمه إلى فم المنسوج. عنصر القماش المتشكل يعبر فوق الحامل 7 من عند فم المنسوج وأسطوانة المسند الأمامي 8، يعبر القماش أسطوانة سحب القماش 9، ويعبر بعدها محور الاستناد (دليل) 10، ثم يعبر الصفائح الدليلة 11، وفي النهاية يتم لف القماش على مطواة القماش 12.



الشكل 5-42: المخطط التكنولوجي والحركي للآلة ATRP

من وجهة النظر الحركية، هكذا كما ينتج من (الشكل 5-43) من خلال أربع أحزمة مخروطية 2، تنتقل الحركة من المحرك الكهربائي إلى المحور الأساسي 3.

من الجهة اليمينية، على المحور الأساسي تتوضع مجموعة التعشيق وحلقات إحكام الفرملة 4. في نفس الجهة يوجد نظام 4 إعطاء الأوامر (التشغيل) للضاغط 5، الحركة التي يتم تأمينها بحزام مخروطي 6، من الجهة اليسارية، على المحور الأساسي، تُثبت الكامات 7، التي من خلال الشوكة والرولية 8، تنفذ الحركة الترددية للدفع مع المشط 9، من كلا جانبي المحور الأساسي تتوضع مسننات مسننة مخروطية $Z1=30$ سنأ، والتي تثبت بالمسننات المخروطية $Z4=30$ سنأ من المحور العمودي 10 لإعطاء الأوامر (التشغيل) للرابيرات-الهوائية النافثة. على المحاور العمودية يُثبت الصحن القائد 11 للأجهزة الكوكبية (planetary). هذا الصحن يحمل المسننات الكوكبية $Z3$ ذات الـ 22 سنأ. تثبت المسننات الكوكبية مع التابع ($Z4$ satellite) ذي الـ 36 سنأ، التي توجد أيضاً، على الصحن القائد.

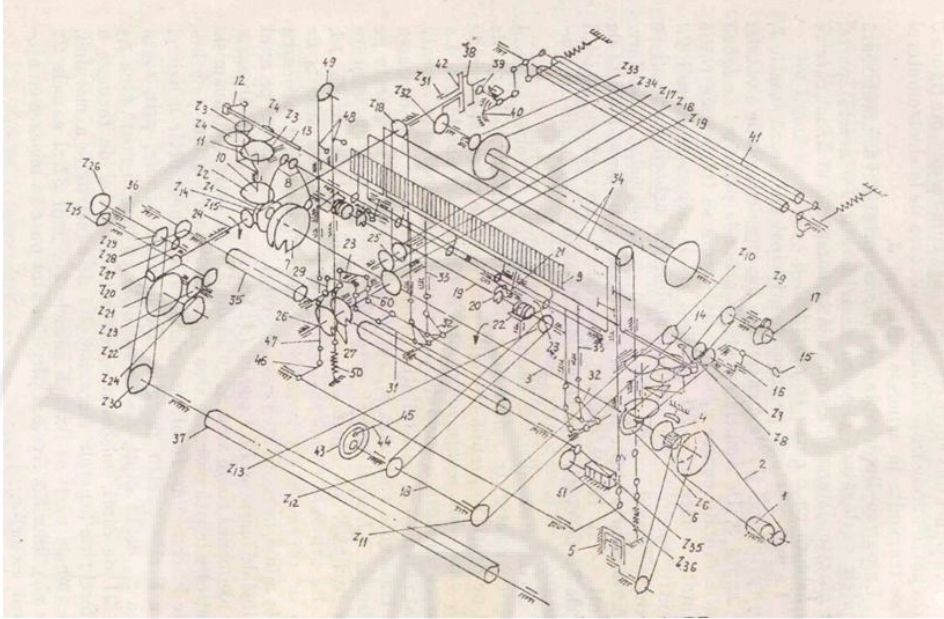
من خلال دوران الصحن القائد تدور المسننات الكوكبية حول المسننات الشمسية (solar) الثابتة من خلال المسننات $Z5$ ذي الـ 44 سنأ. مع المسننات الكوكبية تدور أيضاً الأذرع 12، المرتبطة بشكل متمفصل مع الرابير الهوائي النافث للهواء 13. من الجهة اليمينية للآلة، وعلى المحور الرئيسي يتوضع المسنن النجمي الشمسي ($Z6$ star) ذو الـ 18 سنأ. من خلال نقل الحركة بالجنائز تنتقل الحركة من المسنن الشمسي (مسنن مستقيم) $Z7$ ، ذو الـ 30 سنأ، الذي يوجد على المحور 14، بعد ذلك المعوض 15 الذي يوضع بالحركة الترددية، بواسطة (كرنك- بيله Biela-Manivela).

على محور المعوّض يُثبت المسنن الشمسي $Z8$ ذو الـ 25 سنأ من خلال نقل الحركة بالجنزير تنتقل الحركة إلى المسنن الشمسي $Z9$ ذو الـ 14 سنأ، الذي يوجد على محور الدوالب القياس 17. على المحور 14 الخاص بالمعوض يُثبت أيضاً المسنن الشمسي 10 Z ذو الـ 18 سن، الذي من خلال النقل بالجنائز يرتبط مع المسنن الشمسي ذو الـ 36 سنأ، الواقعة على المحور الوسيط 18 الخاص بجهاز بناء الحاشية والخيوط لأجل الحواشي. من هذا المحور، من خلال المسنن الشمسي $Z12$ ذو الـ 14 سنأ، ومن خلال نقل الحركة بالجنائز والمسنن الشمسي $Z13$ ذو الـ 21 سنأ، تعطي الحركة لجهاز تشكيل التطريز؛ على محور جهاز بناء الحواشي، من كلا الجانبين، تثبت الكامات 20، الإبرة 21 والكامات 22 للأذرع 23. الإبر والأذرع توضع بالحركة بمساعدة الكامات.

في الجانب اليساري للآلة، وعلى المحور الأساسي 3 تثبت المسننات المخروطية $Z14$ ، بالعلاقة مع المسننات المخروطية $Z15$ ، كلاهما ذات 44 سنأ. مثبتة على المحور العرضي 24. من المحور العرضي، من خلال المسنن الشمسي $Z16$ ذي الـ 28 سنأ ومن خلال نقل الحركة بالجنزير تُعطى الحركة للمسنن الشمسي $Z17$ ذي الـ 28 سن أو بعدد أسنان، مرتبط بالعلاقة مع التصميم النسيجي.

هذه المسننات الشمسية تتوضع على المحور 25 القائد لعبة الكامات الخاصة بجهاز تشكيل النفس. في نهاية المحور 25 تُثبت العجلة المسننة $Z18$ ذات الـ 15 سنأ، بالأرتباط مع العجلة المسننة $Z19$ ذات الـ 60 سنأ، المتوضعة على المحور مع الكامات 26. الكامات 27 مثبتة على المحور 26 ومن خلال دورانها تقود الأذرع 28 إلى الحركة

التذبذبية، والتي من خلال القضبان 29، الأذرع 30، القضبان 31 والأذرع المثلية 32 تنتقل الحركة للذراع العمودي 33 وإلى الدراع 34، بالأرتباط مع الأذرع 33.



الشكل 5-43: المخطط الحركي لآلة النسيج ATPR

لأجل لف القماش على المحور العرضاني 24، من الجهة الأمامية للآلة يوجد المسنن الحلزوني Z20، بتكرار 1 (المدخل)، الذي يثبت بالمسنن الحلزوني Z21=58 سنأ على نفس المحور ذي المسنن الحلزوني توجد المسننات Z22 ذات الـ 15 سنأ وبالنتابع من خلال المسننات Z23 ذات الـ 40 سنأ، تُعطي الحركة للمسننات المتغيرة Z24 ذات الأسنان 15-68 سنأ، يتم تحديدها بالعلاقة مع كثافة خيوط اللحمة في القماش المنسوج. على نفس محور المسننات المتغيرة تثبت العجلة المسننة Z25 ذات الـ 22 سن بالارتباط مع العجلة المسننة Z26 ذات الـ 66 سنأ، على نفس المحور توجد العجلة المسننة Z27 ذات الـ 12 سنأ، مثبتة مع العجلة المسننة Z28 ذات الـ 36 سن- متوضعة على أسطوانة السحب 35. لأجل لف القماش على المحور 36 توجد العجلة المسننة الشمسية Z29 ذات الـ 20 سنأ، التي من خلال نقل الحركة بالجنزير تعطي الحركة إلى المسنن Z30 ذي الـ 30 سن، الذي منه يثبت نظام الاحتكاك مع مطواة النسيج 37. من أجل تدفق السداء، يُثبت على المحور العرضاني 24 الصحن الاحتكاكي 38، والذي بشكل دوري، وفي كل عملية دوران يتلامس مع العجلة 39 للذراع المرتبط مع العنصر (البيلة) 40 ونظام أذرع العارضة الخلفية 41.

الصحن الاحتكاكي 38، وبشكل دوري، في كل دورة، يوجد على تماس مع الصحن 42، الذي معه تقفل العجلة الحلزونية Z32=40 على محور العجلات الحلزونية تثبت العجلة المسننة Z33 ذات الـ 22 سنأ، على صحن المطواة النهائية للسداء بقطر 550 وبـ

30 سنناً لأجل قطر 650 مم، وتثبت مع مسننات مطواة السداء النهائية Z34 ذات الـ 143 سن لأجل قطر الـ 550 مم وذات الـ 96 سن لأجل 34 قطر مطواة السداء ذات الـ 650 مم. لأجل جهاز تنظيم خيوط الحواشي، على المحور 18 تتوضع الكامة الفراغية 43، التي من خلال الدوران تضع في الحركة التذبذبية الأذرع 44 و 45. التذبذب، من خلال الأذرع 46 والأذرع 47 تُنقل للحامل 48، الذي تُقفل من خلال نقل الحركة بالجنزير، ويطبق عليها جهد من قبل العجلات 49 في حين الحامل الثاني يوجد بالارتباط مع الأذرع 50. على محور مطواة النسيج 35، في الجهة اليمينية تُثبت العجلة المسننة Z35 ذات الـ 74 سن، التي توجد على تماس مع العجلة المسننة Z36 ذات الـ 40 سن للعداد 51، المخصص لتسجيل إنتاج الآلة من القماش المنسوج معبر عنه بالمتر الطولي. أثناء وضع الآلة في العمل يجب أن تأخذ بالاعتبار من جهة المحور الأساسي للآلة-أن يدور باتجاه عكس عقارب الساعة، إذا نظرنا إليه من جهة الطارة اليدوية لتدويره. في نفس الوقت يفترض أن يتم التحقق من الدوران الصحيح للمحرك الكهربائي، حيث يتم تدويره بداية بالفراغ (بدون تعشيق مع الآلة)، بعدها يوضع بالعمل بالحمل الكامل. عند معايرة الآلة: يتم تدوير المحور الأساسي يدوياً وباتجاه معاكس، لأنه من الضروري التحقق بالنظر على الحالة الفنية للرابيرات النافثة للهواء والنظام المرن لخيوط السداء، وكذلك من كونات خيوط اللحمة.

5-4-2-5 إدخال خيط اللحمة بالدفع المائي.

في حالة تقنية النسيج الهيدروليكي، نقل خيوط اللحمة يتم بمساعدة نفثة مائية مدفوعة بفوهة مثبتة عادة على الجانب الأيسر من آلة النسيج. تتأثر كفاءة تقنية النسيج الهيدروليكي وكفاءتها بشكل ضمني بشكل حاسم بنوعية المياه وخصائص التركيب المستخدم لتزويد ودفع تدفق الماء على التوالي.

- المياه المستخدمة لإدخال خيط اللحمة على الآلة يجب أن تفي بالمتطلبات التالية:
- لا تحتوي على مواد سامة (السيانيد والزئبق والكروم) والجراثيم الباثولوجية (البكتيريا) حتى لا تضر بصحة موظفي خدمة آلة الأنسجة ؛
- يجب ألا يتجاوز مستوى النشاط الإشعاعي الحدود المسموح بها في القواعد بالقوة؛
- لتحديد الحد الأدنى من آثار التآكل لأنابيب الإمداد وأعضاء آلة الأنسجة.
- لا تحتوي على جزيئات معلقة لأنها تجعلها صعبة و حتى يقطع إمدادات المياه ؛ يتم تخفيف الآثار عن طريق تصفية المياه إلى الأمام مضخة وفوهة؛
- يجب التقليل من عسر الماء لتجنب ترسب الحجر على أنابيب الإمداد. لهذا الغرض، قبل إدخاله في التثبيت ، الماء المعالجة والترشيح والاستقرار في الخزانات؛
- يؤثر ضغط الماء في أنابيب الإمداد على عمل الصمام مدخل من مضخة المياه. قيم ضغط الماء 0.5 - 1.5 ضغط جوي يفضل التشغيل السليم للتركيب الهيدروليكي؛
- يجب أن تتسبب لزوجة الماء في الحصول على نفثة احتفظ بها مضغوطة لأطول فترة ممكنة. لزوجة الماء تتأثر بدرجة كبيرة بدرجة الحرارة. يتم الحصول على شروط الإدخال المثلى في درجة حرارة الماء من 160- 220 درجة مئوية.

تستخدم آلات النسيج الهيدروليكية لتوفير المياه بطريقتين:

- إمداد المياه مباشرة من الشبكة العامة ؛

- إمداد المياه من صهاريج الجاذبية.

يتطلب توفير المياه مباشرة من الشبكة العامة الاستثمار غير مهم بدلاً من ذلك له عيوب فيما يتعلق بـ: ضغط الماء غير كاف (0.4 - 0.6 ضغط جوي)، والتغيرات في ضغط المياه ودرجة الحرارة ضمن الحدود على نطاق واسع ، وجود شوائب هوائية وميكانيكية في الماء تسبب الانقطاعات متكرر في التشغيل والتآكل المبكر لعناصر آلية الإدراج.

- يحتوي خزان مياه الجاذبية على أ زيادة الكفاءة لأنها تضمن إمكانية ترسيب الشوائب

آلات النسيج ذات الدفع المائي Water jet weaving machine

هي إحدى أنواع آلات النسيج اللامكوكية، التي يتم فيها إدخال خيط اللحمة بواسطة الماء المضغوط بشكل كبير. تختلف طريقة إدخال خيط اللحمة بواسطة الدفع المائي في النفس عن طريقة إدخال خيط اللحمة بواسطة الدفع الهوائي، بالوسيط الذي يقوم بسحب الخيط. إن الطاقة اللازمة لسحب خيط اللحمة في هذه الطريقة، أقل من الطاقة المبذولة في حالة الدفع الهوائي .

وينجم عن ذلك زيادة في سرعة عمل آلات النسيج ذات الدفع المائي، بمعدل 25% عن سرعة عمل آلات النسيج ذات الدفع الهوائي، ويعود ذلك إلى أن كثافة الماء ثابتة في كثير من الأحوال، ويكون وزنها الجزيئي قادراً على حمل اللحمة عند تطبيق الضغط على الماء، وهنا يكون الزمن اللازم لإنجاز حدة واحدة بالدفع المائي أقل من الزمن اللازم لإنجاز حدة واحدة على آلات النسيج الهوائية.

إن قوى سحب خيط اللحمة تتجم عن السرعة النسبية بين خيط اللحمة و الدفق المائي . فإذا لم يكن هناك فرق بين سرعة الماء و الخيط، فإنه لا يوجد عندئذ قوة شد على الخيط و ينتج عن ذلك انزلاق وتشابك الخيوط. إن قوة السحب يمكن أن تؤثر في الخيط عن طريق لزوجة الماء، وخشونة سطح خيط اللحمة وطوله، حيث إن اللزوجة الأعلى للماء تسبب قوى سحب أكبر، ومن المعلوم أن اللزوجة تعتمد على درجة الحرارة، و لهذا يجب أن تكون دائماً سرعة الوسيط المائي أكبر من سرعة الخيط، كما هو الحال في آلات النسيج ذات الدفع الهوائي .

لقد تزايدت سرعة الآلة تدريجياً في آلات النسيج ذات الدفع المائي، حيث وصلت في الآلات الحديثة إلى 1800 دورة/الدقيقة تقريباً، وعرض العمل 3 م .

تحتاج آلة النسيج ذات الدفع المائي إلى ضرورة الحفاظ على درجة حرارة متوسطة أثناء التشغيل، تتراوح بين 16-24 درجة مئوية، نظراً لتأثير درجة الحرارة في لزوجة الماء التي تصل إلى 0.017 غ/سم³ ، عند درجة الحرارة 0، وتنخفض إلى 0.0028 غ/سم³، عند الدرجة 1000 درجة مئوية .

تتراوح سرعة امرار خيط اللحمة بالدفع المائي، في آلات النسيج ذات الدفع المائي، التي يكون فيها عدد دورات المحور الرئيسي بين (500-630) دورة/دقيقة، بين (50-60)

م/ثا. إن ضمان جودة الأقمشة المنتجة على هذا النوع من الآلات يتطلب استمرار وجود شد مناسب على خيط اللحمة، لتفادي حدوث الانكماش أو التجعد في الخيط. عادة يستخدم المشط لامتناس الطاقه الحركية من الخيط المقذوف، حيث ينجم عن تقدم المشط إلى الأمام لضم خيط اللحمة، أخذين بعين الاعتبار ضرورة توازي القذيفة المائية وخيط اللحمة للمشط. يبدأ المشط بالاحتكاك بالقذيفة لتتحول إلى رذاذ. يمتص احتكاك المشط بخيط اللحمة جزءاً كبيراً من طاقته الحركية، مانعاً الخيط من الانكماش أو التجعد أو التعقيد، ليبقى على إستقامته في القماش.

من الشركات المعروفة في مجال إنتاج آلات النسيج ذات الدفع المائي، شركة نيسان وتسودا كوما في اليابان و شركة انفيستا التشيكوسلوفاكية، وشركة تويوتا Toyoda اليابانية، وآلة النسيج المائية نوع هيني HENYE الخ ... إن تدفق الماء في آلات النسيج ذات الدفع المائي يمر بثلاث مراحل هي:

1- التسارع داخل مضخة الماء قبل حقنه في البخاخ .

2- الدفع الناتج من البخاخ .

3- الدفع داخل النفس في السداء .

من مساوئ آلات النسيج ذات الدفع المائي أن المضخة ونظام القذف، تثبت بإحكام على هيكل آلة النسيج، و بالتالي يتحرك المشط فقط من جهاز ضم خيط اللحمة .

يعتمد عرض آلة النسيج ذات الدفع المائي على ضغط الماء و قطر البخاخ الدافع للماء (الباتق)، وبما أن الماء غير قابل للانضغاط ، فإنه من السهل، نسبياً إعطاؤه الضغط الكافي لنشر خيط اللحمة. وإن قطر البخاخ (الباتق) يكون حوالي (5.1mm) وإن كمية الماء اللازمة لحدة واحدة أقل من (2 cm³).

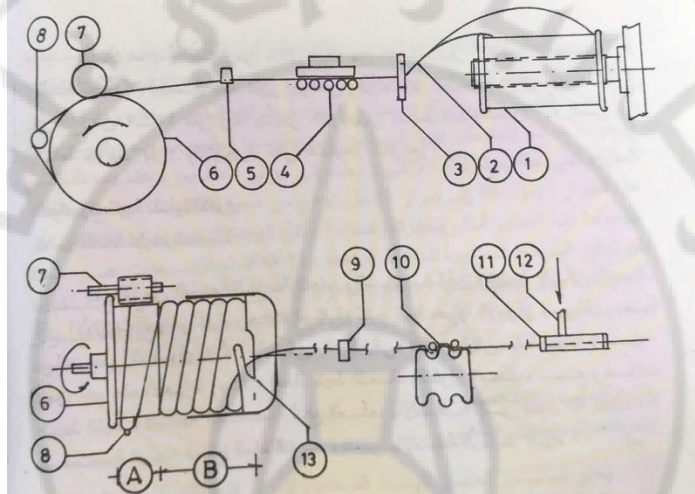
تغذى آلة النسيج بالماء من خلال شبكة من المواسير غير الحديدية أو البلاستيكية، لضمان عدم تغيير خواص و مواصفات المياه، من خزان مياه علوي على ارتفاع (7-15) متر، مع ضمان عدم تجاوز ضغط المياه عن (0.7-1.5) ضغط جوي (Bar).

**العناصر التي تشارك في إمرار خيط اللحمة بالدفع المائي
وحدة تحضير خيط اللحمة:**

تقوم بتحضير خيط اللحمة، مع تحديد الطول المطلوب من الخيط للحدة الواحدة، (الشكل 44-5). يسحب خيط اللحمة (2) من الكونة (1)، المثبتة على حامل خاص، لتمر بعد ذلك من دليل حلقي (3) إلى وحدة ضبط الشد الأولي (4)، ثم إلى الدليل الثاني (5)، يمر الخيط بعد ذلك من أسفل وحدة الضغط (7) لإتمام تدويره حول اسطوانة سحب الخيط (6)، الذي يقوم بسحب الخيط لإدارته حول المحيط الخارجي لأسطوانة وحدة التحضير بالطول المحدد.

يقسم السطح الخارجي لأسطوانة السحب (6) إلى جزأين، الجزء الأول منها (A) كامل الاستدارة، ليتماس بشكل منتظم مع سطح وحدة الضغط (7)، في حين يتم تشكيل السطح الخارجي للجزء الثاني (B) على شكل بروزات حلزونية تساعد على دفع الخيط أثناء التدوير باتجاه الاسطوانة (طنبور اللف)، ويلعب قطر الاسطوانة وعدد لفات خيط اللحمة حول المحيط، بالإضافة إلى وحدة ضبط الشد المستخدمة دوراً هاماً في الأداء الحركي

لوحة الإغلاق. يمر الخيط من الفتحة (13)، المخصصة له والمثبتة فقط بمقدمة الاسطوانة، بحيث لا يؤثر هذا التثبيت في دورانها أو اتجاه الدوران، حيث يتولى هذا الجزء سحب الخيط من الدرفيل (الأسطوانة)، وبديهي أن يكون اتجاه دوران السحب بعكس اتجاه دوران التدوير عند التخزين، ويغطي هذا الجزء حيزاً لا يقل عن 65% من طول الأسطوانة من الأمام بهدف تقليل حجم البالون عند سحب خيط اللحمه باتجاه القذف. يتجه الخيط بعد ذلك من الفونية (11) من خلال الدليل (9) و مجموعة ضبط الشد (10) والتي تتولى إعطاء الشد المطلوب للخيط ارتباطاً بنوعيته ونعومته.



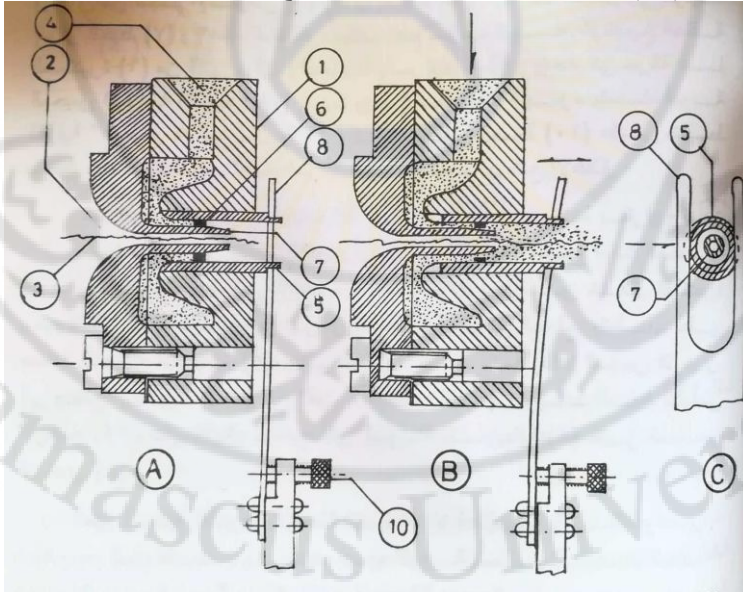
الشكل 5-44: مخطط إدخال خيط اللحمه بالدفع الماني

يتولى الدليل (8) امتصاص الطول الزائد من خيط اللحمه عند انتهاء القذف. يمر الخيط في نهاية المشوار من خلال الفتحة الخلفية للفونية (البائق) باتجاه محورها الطولي، وترتبط الفونية بماسورة التغذية بالمياه (12)، حيث يدل السهم على اتجاه عمودي عليها، وبالتقاء الماء وخيط اللحمه داخل حيز الفونية يتجه الخيط محمولاً بقوة الدفع، باتجاه النفس ليعبر من الطرف الثاني في آلة النسيج .

- **وحدة ضبط الشد:** تتأثر سرعة خيط اللحمه عند الإمرار بمقدار مقاومة الهواء ، حيث إن سرعة نهاية خيط اللحمه القريب من وحدة التحضير تكون أكبر من سرعة مقدمة الخيط بسبب مقاومة الهواء , فتتباطأ سرعة الخيط في المقدمة عن المؤخرة ، مما يؤدي إلى التأثير في استقامة خيط اللحمه المقذوف، وانثنائه أو اعوجاجه (Buckling)، ومن العوامل المؤثرة في ظهور هذا العيب الإيقاف المفاجئ لخيط اللحمه عند نهاية الطول المقذوف. وللحفاظة على استقامة خيط اللحمه يتم إبطاء سرعة خروج خيط اللحمه من البائق، وذلك عن طريق استخدام وحدات ضبط شد خاصة، تعتمد على التأثير المنقطع، المتتالي في نهاية خيط اللحمه أثناء عملية الإمرار، و بما يتناسب مع انخفاض سرعة مقدمة الخيط .

- **مضخة الماء:** تعتبر مضخة الماء من أهم عناصر إمرار خيط اللحمه و تختلف أنواعها حسب الشركات الصانعة .

- **الباقى (الفونية):** تصنع الفونية عادة من صلب لا يصدأ (Stainless Steel)، وتغطى عند موضع دخول وخروج الخيط أو القذيفة المائية بقطع من السيراميك عالي الجودة شديدة النعومة، لضمان تقليل الاحتكاك بأي من عناصر الإمرار إلى الحد الأدنى، يمكن التفريق بين نوعيتين رئيسيتين للفونية، استناداً إلى وجود أو عدم وجود محبس فيها، يعرف النوع الأول بالفونية ذات المحبس الترددي المتحرك (5)، كما في الشكل (15-10)، والذي يعتمد على فرق الضغط بين ضغط المضخة وضغط النابض الشريطي (8)، الموجود في مقدمة الفونية. ويتضح من الشكل أن جسم الفونية (1)، والذي يحتوي على المدخل المستدير المخروطي (2)، لدخول خيط اللحمة، و الذي ينتهي بالفتحة الدقيقة للفونية (7)، و التي تسمح بسهولة إمرار خيط اللحمة (3). يتصل جسم الفونية من الأعلى بمدخل الماء (4) الذي يتصل بالمضخة و يتم توجيه حركة التيار المائي المندفع من خلال التشكيل الداخلي المنقوط. والذي يحيط بالفونية من كافة جوانبها، مما يسمح بسهولة اندفاع التيار المائي ليحمل طرف خيط اللحمة المتدلي من مقدمة الفونية، لإمراره إلى النفس. يضغط المحبس الترددي (5) لإيقاف اندفاع المياه بعد انتهاء القذف، ويتكون من الجسم الاسطوانى (2)، الذي يضغط على الحائط الخارجي لفونية إمرار الخيط (7)، ولإحكام الضغط توضع الحلقة المستديرة (6) من الكاوتشوك والمعروفة باسم O-Ring، بهدف عدم تسريب المياه. ويتحكم بحركة هذا المحبس النابض الشريطي (8)، بما يؤكد انضغاط هذا الجزء باتجاه أنبوبة الفونية (الوضع A). وتساعد مسامير الضبط (10) على ضغط هذا النابض بما يمنع تسرب المياه من الفونية في وضع



الشكل 5-45: الفونية (الباقى)

الإغلاق. عند إمرار خيط اللحمة يندفع تيار الماء الشديد بضغط يتراوح بين 20-50 ضغط جوي، ويدفع أمامه المحبس الترددي (5)، ليندفع وبنفس الاتجاه خيط اللحمة (3) ويمر من خلال النفس وصولاً إلى الجهة المقابلة. وبديهي أن ضغط التيار المائي المندفع يتغلب

على ضغط النابض الشريطي (8)، والذي يتولى فقط مهمة إعادة المحبس الترددي إلى وضع الإغلاق (وضع فتح الفونية B). ويساعد المسقط الأمامي (الوضع C) على إظهار موضع تأثير النابض الشريطي (8) على المحبس الترددي (5).

5-2-4-6 جهاز إدخال خيط اللحمة بالفنظ الكهرومغناطيسي

يوجد هناك عدة طرق لإدخال خيط الحذف في النسيج. القوة اللازمة لتحريك الخيط إلى الطرف الآخر يتم تطبيقها عن طريق المكوك، الرابيير أو المقذوف المعدني، تدفق للهواء أو الماء. وبسبب محدودية الشروط الفيزيائية فقد وصلت هذه التقنيات إلى حدود السرعة الخاصة بها ومعدل الإنتاج. يمكن استخدام الحقل المغناطيسي للعمل على تسهيل حركة المكوك أو المقذوف المعدني في النول وذلك أنه يوجد مقدار لاستهلاك الطاقة والضجيج الصوتي في النول.

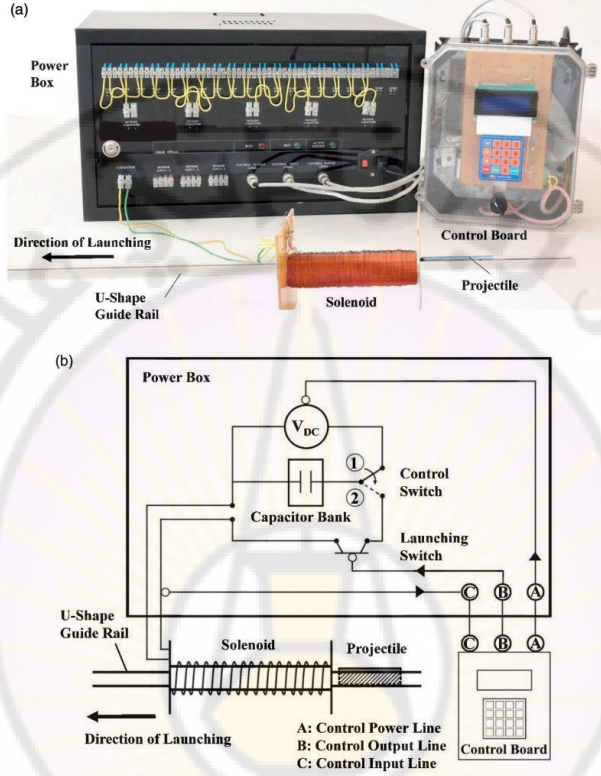
يتوفر الآن تقنيات رفع مغناطيسية تعمل على تسهيل حركة المكوك في النول وتتطلب تصميم محدد للمشط. إن استخدام نظام إطلاق كهرومغناطيسي للمقذوف سوف يعمل على تقليل استهلاك الطاقة بشكل كبير بالإضافة إلى تقليل التلوث السمعي الناتج عن عملية ضرب المكوك أو حركة الرابيير في النول. يوجد نوعان لنظام الإطلاق الكهرومغناطيسي، الأول هو نظام يعتمد على سكة والثاني يعتمد على وشيعة. نظام الإطلاق الوشيعة هو غير فعال في العملية النسيجية لأنه يتطلب مصدر طاقة كبير بالإضافة لتولد قدر كبير من الحرارة بين نقاط التلامس بين المقذوف والسكة. بالإضافة لحدوث شرارة إطلاق في نقاط التلامس في السكة. كما التلامس الحاصل في السكة يسبب احتكاك كبير وهذا ما يعمل على التقليل من الفعالية بشكل كبير. بالإضافة لمتطلبات تغيير التجهيزات الكهربائية التي تعطل بشكل متكرر في العملية والتي تطلب جهد كهربائي عال. في حين أن حرارة الوشيعة يمكن العمل على ضبطها عن طريق مروحة تبريد.

النمذجة والتصميم التجريبي للجهاز

تم تصميم نظام إطلاق لدفع مقذوف معدني ذو مواصفات شبيهة بمقذوف المعدني لنول النسيج وذلك عبر مجرى مقوس وتسجيل سرعته باستخدام طريقة معالجة الصورة ويتم إيقاف المقذوف في الطرف الآخر باستخدام نظام كبح خاص. (الشكل 5-46) يوضح مكونات النظام المصمم. يتم ضبط القيمة العظمى لسعة التيار الكهربائي عن طريق ترتيب المكثفات، حيث يمكن وضعها وتوصيلها بطريقة محددة وشحنها إلى القيمة المطلوبة. يتألف مخزن المكثفات من 20 صف من المكثفات وفي كل صف يحوي على 5 مكثفات موصولة على التوازي. لوحة التحكم موصولة إلى باقي القطع بوصلات ثابتة. لوحة التحكم تستقبل معلومات بارمترات الإدخال مثل تصليح العملية و المكثفات والوشيعة.

إن تفريغ الشحنة للمكثفات في الوشيعة يولد حقل كهرومغناطيسي. تم تصميم نموذج تجريبي باستخدام طريقة العناصر المنتهية من أجل تحليل إدخال خيط الحذف. إن القيمة العظمى للشد تحدث خلال عملية التسارع للمقذوف، لذلك تم التركيز على عملية إطلاق المقذوف. تم بناء التصميم بطريقة العناصر المنتهية على معادلات القوى

الكهرومغناطيسية وتم التوصل لنموذج رياضي قادر على التنبؤ بالقوى الكهرومغناطيسية المنتجة تبعاً للشدة التيار الكهربائي الداخل إلى الدارة.



الشكل 5-46: جهاز القذف الكهرومغناطيسي

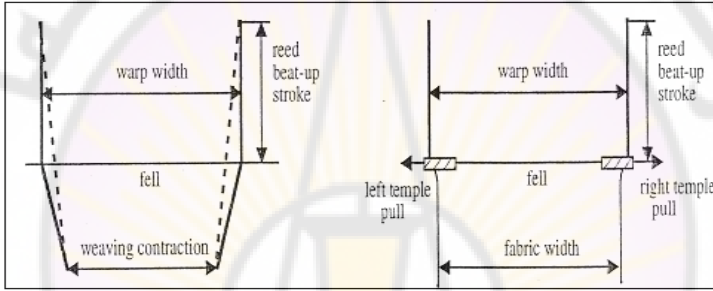
إن نظام إطلاق المقذوف المعدني بواسطة الطاقة الكهربائية هو نظام فعال اقتصادياً ويعمل على تقليل التلوث السمعي في النول، إن نموذج الإطلاق الذي يستخدم وشيعة مغناطيسية هو بسيط ولا يتطلب جهود كهربائية عالية أو تجهيزات معقدة. تم تطوير نموذج رياضي لمحاكاة القوى المؤثرة على المقذوف محاكاة السرعة، تم دراسة وثائق النموذج والتوصل انه مطابق بشكل جيد للنتائج العملية. تم قياس سرعة المقذوف باستخدام نظام معالجة صور. يمكن أن يستخدم نظام الإطلاق الكهرومغناطيسي في الأنوال الحديثة حيث يمكن أن يتم التحكم بقوة إطلاق المقذوف بدقة مما يعمل على تحديد الشد الحاصل للخيط أثناء حشر خيط اللحمة.



الفصل السادس

تشكيل حواشي الأقمشة المنسوجة

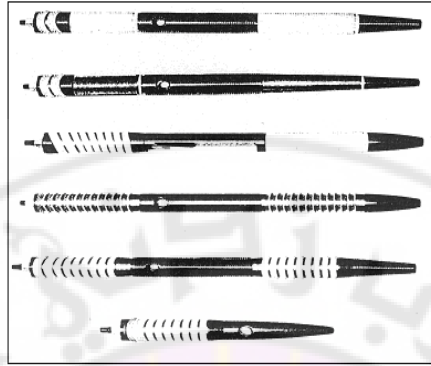
في لحظة نسج القماش يكون عرضه مساوياً لعرض المشط كما في (الشكل 6-1)، ولكن مع استمرار عملية النسيج والحصول على القماش وابتعاده عن المشط يبدأ القماش بالتضييق نتيجة عدة عوامل ومنها التصميم النسيجي، وبنية القماش، والشد أثناء النسيج. إلا أنه توجد حالات لا يحصل فيها تضييق بالقماش كالأقمشة الزجاجية. إن نموذج التعاشق للتصميم النسيجي يؤثر على مستوى التشريب في القماش، وكذلك فإن تشريب خيط الحدف يؤدي إلى تقلص القماش باتجاه العرض، أما بنية القماش تمثل الكثافة بالسداء واللحمة فهي تؤثر على تشريب القماش وبالتالي على عرضه.



الشكل 6-1: وظيفة المتيت في النسيج

إن الشد العالي للنسيج، خصوصاً باتجاه خيوط السداء، يسبب انكماش القماش، فخيوط السداء الأقرب للحواشي تخضع لإجهاد أكبر نتيجة التقلص العرضي للقماش باتجاه المركز مما يسبب انزياح زاوي خطي لهذه الخيوط الأبعد عن مركز القماش. يتم منع التضييق للقماش المنسوج باستخدام متيت من كل جانب للآلة والتحكم بتقلص القماش هو مظهر آخر حدي في الأداء الجيد للنسيج، والمتيت عبارة عن أداة معدنية تحافظ على القماش مشدوداً بتطبيق قوة على طول اتجاه اللحمة. يوجد عدة أنواع للمتيت كما في (الشكل 6-2)، ومن الممكن أيضاً وجود متيت على كامل عرض القماش. إن متيت العرض الكامل يضمن الجودة المنتظمة للقماش على كامل العرض للأقمشة الرقيقة، بالإضافة إلى الأداء الأسهل ويتمتع المتيت الكامل بالمميزات التالية:

- شد منتظم للسداء و الحدف على كامل العرض للقماش على آلة النسيج.
- خصائص منتظمة للقماش على كامل العرض.
- عدم وجود عيب سحب قماش.
- عدم الإضرار بالقماش نتيجة حلقات الإبر.
- التبديل السريع من متيت العرض الكامل إلى المتيت الاسطواني.



الشكل 2-6: أمثلة عن المتيت المستعملة في آلة النسيج

الحواشي selvages :

تعطي الحواشي قوة للقماش من أجل التعامل معه بأمان في عمليات التجهيز والمعالجة النهائية للقماش، كما أن الحاشية يجب أن لا تلف. في الأنوال المكوكة، حيث لا حاجة لحاشية خاصة باعتبار أن الخيط لا يقص بعد كل إدخال لخيط اللحمة، فإن نهايات القماش تكون ناعمة وقوية كما في (الشكل 3-6).

في عملية النسيج غير المكوكة، باعتبار أن خيط الحذف يقص بعد إدخاله، يتشكل حاشية ذات أهداب من كلا جهتي القماش الشكل 3-6، وفي هذه الحالة نحتاج إلى حواشي خاصة لمنع انزلاق خيوط السداء خارج القماش، ويوجد العديد من أنواع الحاشية التي تستخدم لهذا الهدف في الأنوال غير المكوكة.

في الحاشية المثنية الشكل 3-6 تتم إعادة نسج النهايات المهدبة لخيوط اللحمة داخل جسم المنسوج باستخدام آلية ثني خاصة، وكنتيجة لذلك تكون كثافة الحذف مضاعفة في منطقة الحاشية المثنية (tucked-in selvege)، و قد كانت هذه الحواشي تستخدم فقط على آلات النسيج ذات القذائف، ولكنها حالياً تطبق على آلات نسيج غير مكوكة أخرى، كما أن وحدة الثني الهوائي متاحة أيضاً.

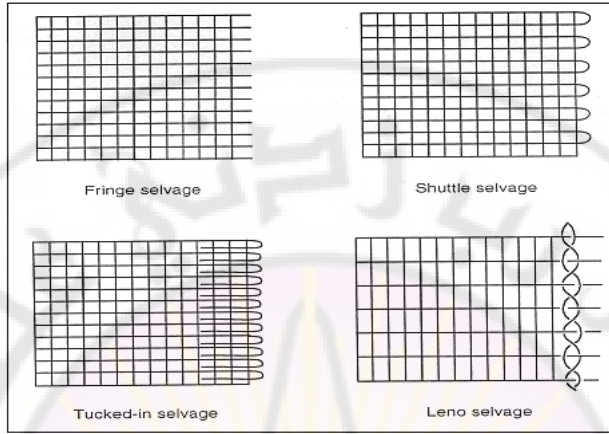
عند إنشاء الحواشي على آلات النسيج ذات القذائف يجب أن تأخذ بعين الاعتبار النقاط التالية:

- 1- يجب أن يتم تطريح الحواشي في المشط بعرض 15mm.
- 2- يجب أن لا يتم ترفيع الحواشي كثيراً.
- 3- يجب أن يتم تطريح الخيوط في المشط حتى البشارة الأخيرة.

إذا كان هنالك إمكانية فإن الحواشي عادةً تلقى في درأ مستقلة، وتكون هذه الدرا عادةً خلف درأ أرضية القماش لذلك فإن النفس الأمامي يكون أقصر، كما أن هذا الترتيب يمكننا من ضبط نفس أصغر.

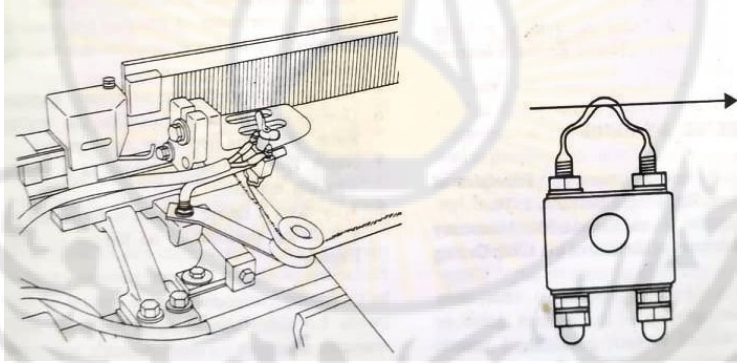
في الحاشية المقصوصة (leno selvege) يمكننا هذا التصميم من تثبيت (شبك) خيوط السداء عند حواف القماش (الشكل 3-6).

إن أقمشة نسيج leno نصف المتصالب (half cross leno) ذات مقاومة عالية للتخريق، ويتم تصنيعها بدران نسيج leno خاصة.



الشكل 6-3: أنواع حواشي القماش المنسوج

يتم استخدام مقصات حرارية الكترونية لقص و صهر الحواشي للأقمشة الصناعية على آلات النسيج حيث يتم إنقاص درجة حرارة المقصات عند توقف الآلة، و(الشكل 6-4) يظهر مخططاً لاستعمال المقص الحراري.



الشكل 6-4: مقص حراري



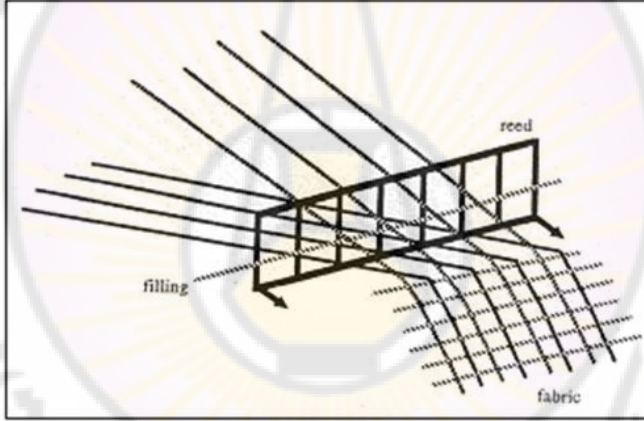
الفصل السابع

ضم خيط اللحمه

1-7 آلية ضم خيط اللحمه

عندما يتم إدخال خيط اللحمه في النفس فإنه يكون بعيد نسبياً عن موضعه النهائي، وهذا لأن وسيلة إدخال اللحمه (البثق الهوائي، القذيفة، الرابير...) لا يمكن أن تتلائم فيزيائياً مع الزاوية الحادة لفتحة النفس، هذا الموضع النهائي يدعى فم المنسوج وهو خط وهمي حيث يبدأ تشكل القماش، لذلك فإن خيط اللحمه الذي تم إدخاله في النفس يجب أن يتم إحضاره إلى موقعه النهائي وذلك بدفعه ضمن صفيحة السداء.

عملية الضم هي عملية دفع خيط اللحمه، الذي تم إدخاله أخيراً، إلى القماش باستخدام وسيلة تسمى المشط (الشكل 7-1).



الشكل 7-1: شكل تخطيطي لعملية الضم

هذه الوسيلة عبارة عن مشط مغلق من أشرطة (أسلاك) معدنية مسطحة، وهذه الأشرطة متباعدة عن بعضها بواسطة فواصل بشكل يتناسب مع المسافات بين خيوط السداء في القماش لذلك فإن المشط يستخدم أيضاً للتحكم بكثافة السداء في القماش.

يتم التعبير عن كثافة السداء إما بعدد الخيوط في البوصة (epi(ends per inch)، أو بعدد الخيوط في السنتيمتر (epc) والتي تؤثر على وزن القماش.

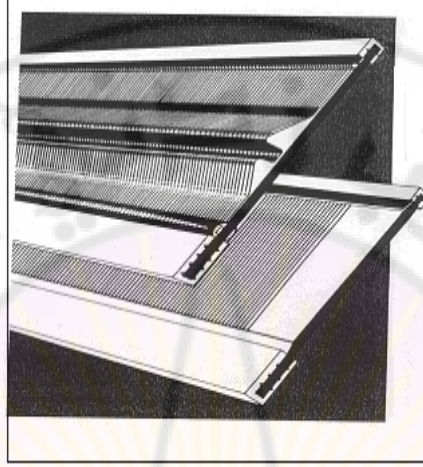
إن الفراغات بين الصفائح المعدنية للمشط تسمى أسنان، أو بشرات، ويتم وضع خيط واحد أو عدة خيوط في كل بشرة.

بعد ضم خيط اللحمه إلى القماش يرتد المشط إلى موضع السكون الأصلي قبل إدخال الحدة التالية.

يظهر (الشكل 7-2) مشط قياسي (نظامي) ومشط جانبي، حيث يستخدم المشط الجانبي في آلات النسج ذات النفث الهوائي.

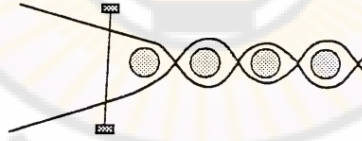
في الأنوال المكوكة يعمل المشط كموجه للمكوك.

إن شكل وسماكة الصفائح المعدنية من العوامل المهمة لاختيار المشط، يعتمد اختيار المشط على عدة اعتبارات تتضمن مظهر القماش، ووزنه، وقوة عملية الضم، والفراغ الهوائي المطلوب بين الخيوط، والتصميم النسجي.

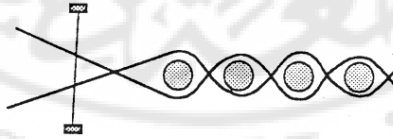


الشكل (7-2): مشط نظامي ومشط جانبي

يعرّف المشط بـ "نمرة المشط" والتي هي عبارة عن عدد البشرات في وحدة الطول من المشط ومن خلال تحديد عدد الخيوط في كل بشرة، من أجل مشط ذو نمرة محددة، يتم تحديد كثافة خيوط السداء في القماش. مع ملاحظة أن التشابك الناتج عن عملية النسيج يؤدي إلى تقلص القماش بالعرض وبالتالي تزداد كثافة السداء في القماش بنحو 5% عما هي في المشط وذلك يعتمد عملية النسيج والشد وأبعاد الخيوط المشغلة.



a) beating up on an open shed



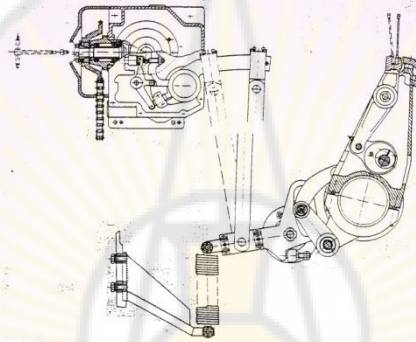
b) beating up on a closed shed

الشكل (7-3): أنواع الضم

هناك علاقة ما بين تشكيل النفس وعملية ضم خيط اللحمة إلى القماش يتم تحديدها من خلال نوع الخيوط وعملية النسيج، فعمليات تشكيل النفس والضم يجب أن تتم بأوقاتها المحددة وأن تكون متزامنة وذلك من أجل الحصول على عملية إدخال خيط اللحمة الأكثر

فاعلية مع أصغر شد ممكن للسداء، وبشكل عام فإن عملية الضم مع النفس المفتوح تتم في حالة الغزول المستمرة، كما في (الشكل 7-3) الذي يبين أيضاً أنّ عملية ضم خيط اللحمية في بعض آلات البشكير تستعمل آلية ضم خيط اللحمية في موضعين (الشكل 7-4). أثناء عملية الضم يتم دفع خيط اللحمية للتغلب على قوى الاحتكاك مع السداء التي تعتمد على معامل الاحتكاك بين السداء والحذف، وكذلك فإن هنالك تفاعل آخر ما بين السداء واللحمية ينتج عن الانكماش المتبادل، وللتغلب على هذه العوامل فإن عملية دفع خيط اللحمية إلى خط تشكيل القماش تتم بأسلوب قوي نوعاً ما مما يعطي هذه العملية اسمها "عملية الضرب".

إن هذه العملية معقدة جداً، فأتثناء دفع خيط اللحمية إلى خط تشكل القماش تزداد قوة شد السداء بينما تنقص قوة شد القماش.

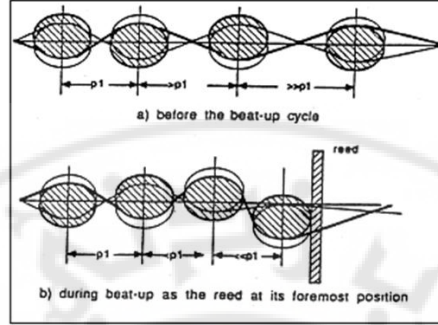


الشكل 7-4 : آلات البشكير ذات الموضعين لعملية الضم

يبين (الشكل 7-5) حركة الخيوط أثناء عملية الضم. إن منطقة القماش الموجودة بالقرب من خط تشكل القماش لاتمثل التركيب الحقيقي للقماش وذلك لأن المسافات ما بين الخيوط غير منتظمة، فعندما يعود المشط بعد عملية الضم يؤدي شد خيوط السداء إلى تطبيق قوة على الحدفات الأخيرة وتميل هذه الحدفات إلى التراجع للخلف باتجاه مطواة السداء، وتتوازن هذه القوة مع الفرملة الاحتكاكية للسداء.

عندما تتم دورة الضم التالية يتم إدخال خيط اللحمية التالي ودفعه بواسطة المشط إلى خط تشكيل القماش، وخيط اللحمية الذي انزلق مسبقاً للخلف يدفع إلى خط تشكيل القماش ثانية. إن النفس لا يكون متوازن في معظم المواقع لإعطاء تباعد أقل ما بين الحدفات، ومظهر أفضل للقماش، حيث أن هذا النفس غير المتوازن يعطي قوى شد مختلفة في جزأي النفس العلوي والسفلي، الخيوط في جزء النفس العلوي أقصر ولها قوة شد أقل والخيوط بالجزء السفلي للنفس أطول مما ينتج شد أكبر، وهذا يؤثر بشكل جوهري على نوعية القماش. من الطبيعي أن يكون خط تشكل القماش متوازن ولا تغير موقعها من حدفة إلى حدفة، لكن أي توقف لعملية النسيج سيسبب تغير لمواقع تشكل القماش وهذا بدوره يؤدي إلى انحراف حركة الضم.

إن تغيرات خط تشكل القماش تسبب عدم تناسق التباعد ما بين الحدفات في القماش المنسوج مما يسبب وجود عيب.



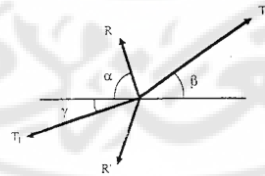
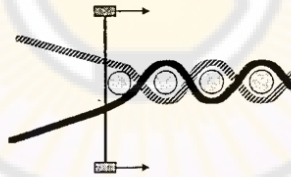
الشكل 5-7: المسافات بين خيوط الحدف عند عملية الضم

هنالك العديد من العوامل التي تؤثر على موقع تشكل القماش أثناء الضم وهي: شد السداء، وشد القماش، وسرعة آلة النسيج، وحركة النفس أثناء الضم، وكذلك هنالك عوامل تنشأ وتتطور أثناء عملية الضم ومنها قوة الضم، وشد السداء للقماش، ومقاومة النسيج. (الشكل 6-7) يبين القوى المؤثرة عند الضم، حيث أن: T_1, T_2 : قوى شد خيوط السداء.

R : قوى رد الفعل.

R' : ردود الأفعال من التعاشقات المعاكسة.

عندما يتحرك خيط اللحمة باتجاه خط تشكل القماش تميل الزاوية β وتزداد قيم R, R' وتصبح α أصغر.



الشكل 6-7: أنظمة المراقبة القوى المؤثرة عند الضم

عندما يتم سحب خيط اللحمة بعيداً بما فيه الكفاية عن خط تشكل القماش، تصبح الزاوية α حادة جداً مما يؤدي إلى ضغط خيط اللحمة إذا لم يتم كبجه، ولذلك فإن هنالك قيمة حرجة لـ α لا يمكن بعدها دفع خيط اللحمة إلى الأمام أكثر في حالة النفس المفتوح، وهذه القيمة الحرجة تعتمد على عامل الاحتكاك ما بين السداء والحدف، وهي تحد التباعد الأصغري ما بين الحدفات الذي يمكن الحصول عليه عن طريق الضم إلى النفس المفتوح.

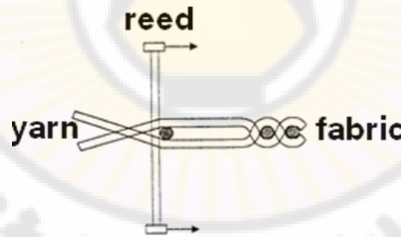
عندما تتم عملية الضم إلى النفس المتصالب يكون هنالك رد فعل أقل يؤدي إلى ضغط خيط الحدف، وكنتيجة فإنه باستخدام النفس المتصالب يمكن الحصول على مسافات أقل ما بين الحدفات.

تتأثر قوى الضم بمستويات التشريب، وبأبعاد الخيوط، وكذلك بتباعد خيوط اللحمة، وكلما تم إقحام خيط اللحمة إلى خط تشكل القماش كلما أصبحت عملية الضم أكثر صعوبة.

كلما زادت قوة الضم (الضرب) إلى مابعد القيمة الحرجة، للحصول على تباعد أقل للحدفات- فإن قوة الضم الإضافية هذه تكون على حساب خيوط السداء ويصبح القماش ضعيفاً.

إذا تم الوصول إلى هذه الحالة فعندئذ لايمكن إنقاص تباعد الحدفات بعدها إطلاقاً. تتطلب عملية ضم خيط اللحمة الأخير إلى موقعه طاقة، وتعتمد هذه الطاقة على عدة عوامل، وهي: تركيب القماش وعرضه، كعوامل رئيسية، وكذلك يعتبر الشد عاملاً هاماً، حيث أن أي نقص في شد السداء أو الحدف سيقود إلى نقص في كمية الطاقة التي تتطلبها عملية الضم، وكذلك فإن توقيت النفس يعتبر هاماً في تحديد الطاقة اللازمة، فهو يحدد توزيع الشد ما بين النفس العلوي والسفلي، فالتوزيع الأكثر كثافة سيتطلب طاقة أكبر. بالنسبة لخيوط السداء المغزولة يتم توقيت تعاشقها مع خيوط اللحمة بحيث يكون مبكر، وهذا يعمل على تجميل مظهر القماش، كما في (الشكل 7-7) ..

إن هذه الاجتهادات الزائدة لا تطبق عادة في حالة غزول السداء المستمرة لأن ذلك يؤدي إلى إحداث تأثير ضار في انتظامية قابلية الغزول للصبغة.



الشكل 7-7: توقيت مبكر للنفس

إن تباعد الحدفات يعتبر عاملاً هاماً في الضم حيث أن تباعد الحدف غير النظامي الناتج عن تفاوتات خط تشكل القماش يسبب عيوب أيضاً، وكما ذكرنا سابقاً فإن هذا النوع من العيوب ينتج عن توقفات النول، فإذا توقف النول لسبب ما مثل قطع خيط، وتم تشغيله من جديد بدون أن يتم تصحيح موقع خط تشكيل القماش فسوف يظهر خط بدء في الموقع الذي لم يتم فيه ضم الحدفات السابقة بشكل كامل إلى خط تشكيل القماش. وقد كنا بينا أن قوة الضم تزداد عندما تباعد الحدفات يتناقص .

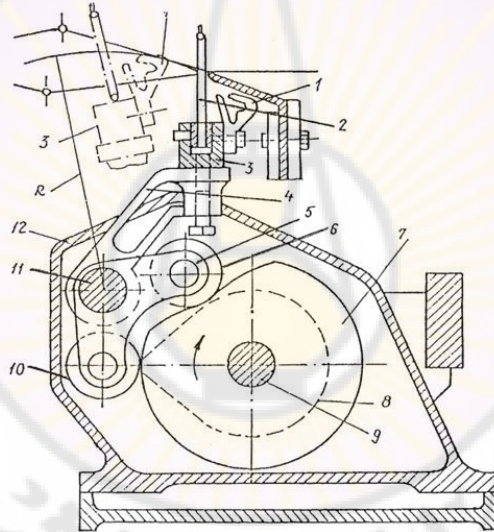
- جهاز ضم خيط اللحمة

إن أرضية جهاز الدف (3) المبين في (الشكل 7-8) تشكل زاوية قائمة مع المشط (2)، المثبت على الدف، تتحرك حركة ترددية حول محور الدف السفلي (11) بواسطة

الأرجل (4). بوساطة الذراع الزاوي (5) والروليات (البكرات) (6) و (10) تنتقل الحركة من الكامات (7) و (8) للدفع. إن الكامات مثبتة على المحور (9) ، الذي بدوره يوضع في حالة الحركة من قبل جهاز التشغيل. إن عدد قوائم الدفع يعتمد على عرض عمل الآلة.

إن محيط الكامات يتم اختياره لضمان هدوء الدفع في الوضعية الخلفية القصوى عندما يتم نشر خيط اللحمية في نفس السداء، حيث يكون طول خيط اللحمية كافياً لضمان ضم خيط اللحمية إلى بحر المنسوج. على المحور يوجد زوجين أو ثلاثة أزواج من الكامات الأمر الذي يضمن الدقة في عمل الدفع.

كما توجد إضافة للمشط على الدفع شبكة التوجيه (1)، المستخدمة لتوجيه القذيفة (المكوك الصغير) الناشئة لخيط اللحمية. الشبكة تدخل وتخرج من النفس بشكل متناسب مع المخطط الحركي الدائري لحركة الدفع وحركة انتقال المقذوف مع خيط اللحمية. كامل جهاز تشغيل الدفع يوجد في العلبة 12 ضمن الزيت.



الشكل 7-8: جهاز ضم خيط اللحمية في آلة النسيج سولزر [27].

إن انتقال الدفع من الوضعية الخلفية إلى الوضعية الأمامية يحدث كنتيجة لحركة المحور الأساسي من الدرجة (0) حتى الدرجة (70)، في آلات النسيج الضيقة، وكذلك من الدرجة (0) إلى الدرجة (50) في آلات النسيج العريضة. وكذلك من فم المنسوج في الوضعية الخلفية من الدرجة (70) إلى الدرجة (140) وكذلك من الدرجة (50) إلى الدرجة (105). بهذه الطريقة فإن حركة الدفع تنفذ بالمجال من (105) وحتى (140)، ويكون هدوء الدفع في الوضعية الخلفية أثناء دوران المحور الأساسي ضمن المجال الزاوي من (200) وحتى (225). ويختلف المخطط الحركي الدائري لآلة سولزر عنه في مكناات النسيج ذات المكوك العادي، حيث يكون الدفع في الوضعية الأمامية على الدرجة (0) في المكناات العادية، بينما يكون الدفع في الخلف على الدرجة (0) للمحور الأساسي في آلات سولزر.

الفصل الثامن

إنتاج الأقمشة بخيوط لحمة من ألوان أو أنواع متعددة

1-8 مغيرات لون خيط اللحمة على آلات النسيج المكوكية

تتم عملية لون خيط اللحمة على آلات النسيج المكوكية بواسطة آليات تغيير المكاكيك المزودة بصندوق رأسي. وتتم عن طريق:

- إعداد وتنفيذ بطاقة مُغير المكاكيك.
- أعداد الرسم البياني لتوقيت جهاز تغيير المكاكيك.

المخطط الدوري للنظام الأوتوماتيكي لتغيير الماسورة:

الشرط الأول لتغيير الماسورة هي وضعية السكون للمكوك في العلبة جهة المغير الأوتوماتيكي. إذا أخذنا بالأعتبار الطاقة المستخدمة للتغيير، فإن وضعية السكون للمخزن على هيكل آلة النسيج ووجود المكوك الذي يحمل الماسورة الفارغة في العلبة الموجودة على الدف ينتج أن التغيير الفعلي يمكن أن يحدث فقط في الوقت الذي يتحرك فيه الدف باتجاه الوضعية القصوى الأمامية.

على المخطط الدوري المعروض بـ (الشكل 1-8) يمكن تمييز التوقيتات التالية في مرحلة عملية التغيير :

I - بدء عملية النزول للمطرقة نتيجة لقاء المصدم الموجود على الدف والمصدم المعاكس؛

I - II - المرحلة (الشوط) في الفراغ للمطرقة؛

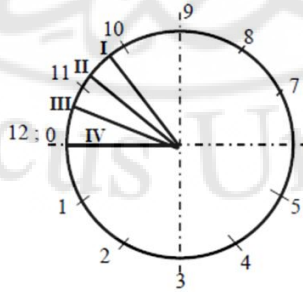
II - التماس بين المطرقة والماسورة المليئة من المخزن؛

II - III - الانتقال المتزامن للمطرقة والماسورة المليئة؛

III - التماس بين الماسورة المليئة والماسورة الفارغة من المكوك؛

III - IV - إخراج الماسورة الفارغة وإدخال ماسورة مليئة بسبب الضغط الناتج عن المطرقة؛

IV - الانتهاء من عملية التغيير عندما المطرقة يكون في الوضعية القصوى من الأسفل والدف يصل إلى الوضعية القصوى الأمامية.



الشكل 1-8: المخطط الدوري للتغيير الأوتوماتيكي للماسورة

مراحل عملية التغيير تتم أثناء دوران المحور الأساسي آلة النسيج عند الدرجة تقريباً 50° ، والذي يمثل تقريباً فترة زمنية مقدارها 0.0416 s عند سرعة دوران 200 دورة/ دقيقة لآلة النسيج. ولهذا السبب يعتبر أن عملية التغيير للماسورة لها صوت صدمة مميز، الأمر الذي يتطلب تخفيض سرعة الآلة وزيادة دقة المعايير لضمان الإتمام بنجاح لعملية التغيير، المتابعة.

إن الأخذ الصحيح للماسورة من المكوك يتم في حالة الحركة المنخفضة للدفع في لحظة التماس بين الماسورة المليئة مع تلك الفارغة. لهذا المطلب يتأثر كثيراً ببنية جهاز تغيير الماسورة .

2-8 أنظمة تغيير الألوان على آلات النسيج غير الموكية

تتم العملية بواسطة أجهزة خاصة تدعى ناخب اللون ، و توجد أنواع مختلفة باستطاعات مختلفة تصل حتى 16 لون مذكر منها الأجهزة التالية:

- جهاز تغيير الألوان على آلات النسيج المقذوف.
- جهاز تغيير الألوان على آلة النسيج الرابير.
- مُغَيِّر اللون الإلكتروني.

الفصل التاسع

التغذية الأوتوماتيكية لخيوط اللحمه

إن تحسين أداء إنتاجية آلات النسيج من الناحية الكمية والجودة يعتمد على طريقة التغذية باللحمه، لذلك تم الإنتقال من الطرق الميكانيكية العادية إلى الطرق الأوتوماتيكية. ولكي تتم التغذية الأوتوماتيكية بشكل فعال من الناحية الكمية والجودة يجب أن تحقق الشروط التالية:

- التحضير المناسب لخيوط السداء واللحمه لتفادي التوقفات غير المبرره؛
- الحالة الفنية للألة يجب ان تكون جيدة جداً، من حيث المعايير وتزامن حركات الآليات في الألة؛
- مستوى التأهيل العالي لعمال الخدمة وصيانة آلات النسيج (النساج، الفني، فريق الصيانة...)

9-1 التغذية التلقائية على آلة النسيج المكوكة

تتم عملية التغذية على آلات النسيج التقليدية بطرق ميكانيكية، وذلك إما عن طريق إستبدال الماسورة الفارغة بالمكوك بأخرى مليئة، أو عن طريق استبدال المكوك مع الماسورة الفارغة بأخر مع ماسورة مليئة. الطريقة الأكثر استخداماً هي طريقة استبدال الماسورة الفارغة مع المحافظة على بقاء المكوك بالخدمة. يمكن تصنيف أنظمة التغذية الأوتوماتيكية وفقاً لشكل المخزن الذي يحتوي على المواسير المليئة التي سيتم استبدال المواسير الفارغة بها، ووفقاً للإمكانات التكنولوجية التي توفرها هذه الأنظمة إلى المجموعات التالية:

- أنظمة أوتوماتيكية بمخزن دائري، تغذي نوع أو لون واحد من خيوط اللحمه.
- أنظمة أوتوماتيكية ذات مخزن عمودي، للتغذية بخيوط لحمه من ألوان مختلفة (لونين أو أربعة ألوان).

- أنظمة أوتوماتيكية للتغذية بالمواسير من لون واحد بوعاء ذي استطاعة كبيرة. إن كل من أنظمة التغذية المذكورة يعمل بداره مغلقة، والذي من وجهة نظر بنيوية يحتوي على العناصر التالية :

- عنصر إعطاء الأوامر؛
- المخزن لأجل المواسير المليئة؛
- جهاز تغيير الماسورة المعنية؛
- وأجهزة مساعدة أخرى .

9-2 التغذية التلقائية (الأوتوماتيكية) على آلات النسيج غير المكوكة

في كافة آلات النسيج غير المكوكة يتم تغذية آلة النسيج من كونات خيوط ثابتة، مركبة على حوامل خاصة، متوضعة من جهة واحدة أو من كلا الجهتين لآلة النسيج.

وكنتيجة لذلك فإن استمرارية عمل آلة النسيج غير المكونة تعتمد على طول الخيط الملفوف على الكونة وفقاً للعلاقة التالية:

$$T_{fc} = \frac{L_b}{L_{fi} \cdot N_{Ap}} = \frac{1000 \cdot M_b}{L_{fi} \cdot N_{Ap} \cdot T_{tex}} \quad (\text{min}) \quad (9.1)$$

حيث أن :

T_{fc} - تمثل مدة العمل المستمر لآلة النسيج مع إعتبار أنه في زمن التغذية من على نفس الكونة لا يحدث توقفات؛

L_b - طول الخيط المتوضع على كونة التغذية، (متر)؛

L_{fi} - طول خيط اللحمة الضروري لأجل عملية إدخال واحدة (حدفة واحدة) (متر)؛

N_{Ap} - سرعة المحور الرئيسي، (دورة / دقيقة)؛

M_b - وزن الخيط المتوضع على الكونة، (g)؛

T_{tex} - الكثافة الخطية لخيط اللحمة الملفوف على الكونة، (g/km).

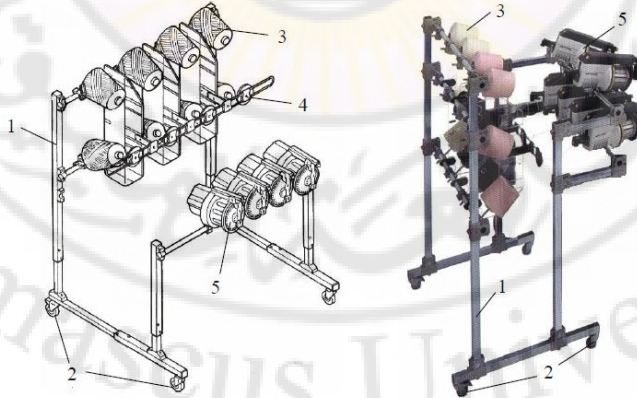
5-2-1 طرق تغذية خيط اللحمة

حالياً يتم استخدام طريقتين على آلات النسيج غير التقليدية لتغذية خيط اللحمة:

- التغذية مع الكونة مباشرة؛

- التغذية بمساعدة وحدة التحضير والتغذية.

بغض النظر عن نظام التغذية المستخدم، يتم تثبيت الكونات 3 في الحوامل الخاصة 1 (الشكل 9-1)، مفصولة عن الماكينة، بحيث يمكن أن تتأثر شروط إنسياب خيط اللحمة بتحريكها على البكرات 2. الحوامل قابلة للتبديل ويتم اعتمادها مع عدد من الدعامة للكونات اعتماداً على خصوصيات مغير اللون في معدات آلة النسيج. في الجزء الأمامي من الرف، على دعامة خاصة، يتم تثبيت وحدات التحضير 5. بين الوحدات التحضير



الشكل 9-1: حوامل للكونات ووحدات التغذية التحضيرية

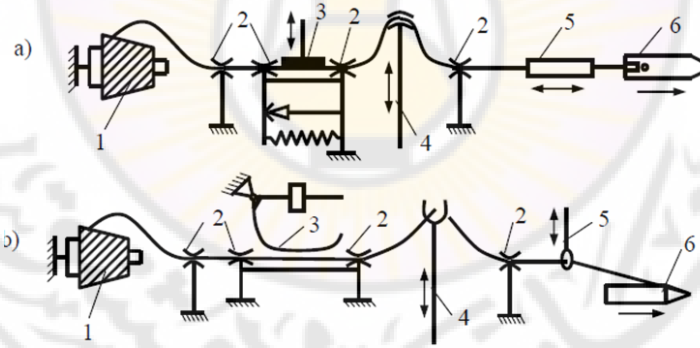
المسبقة والكونات يتم وضع دعامة من موجهات الخيوط 4. في نفس الوقت، توفر الرفوف إمكانية تثبيت الكونات الاحتياطية من أجل زيادة استقلالية تشغيل الآلة من خلال نظام

ربط خيوط الكونات وفقاً للنظام "الرأس إلى الذيل" (أي ربط رأس خيط الكونة الجديدة إلى زيل خيط الكونة المنتهية).

للسحب الجيد للخيوط وتجنب التقطعات غير المبررة، عند تثبيت الكونات في الحامل، يجب مراعاة المتطلبات التالية: يجب أن تكون الكونات مثبتة جيداً على الدعامات وتحافظ على وضعها بمرور الوقت؛ المسافة بين قاعدة الكونة الصغيرة ودليل الخيط الأول لتحديد اللون صغير بقدر الإمكان؛ يجب اختيار موضع الكونة لتجنب انزلاق الكونات على سطحها وتوجيهها نحو دليل الخيط.

5-2-1-1 تغذية خيط اللحمة مباشرة من الكونة

تستخدم طريقة تغذية خيوط اللحمة هذه في آلات نسج الرابير وآلات نسج القذائف؛ لا تستخدم هذه الطريقة في آلات النسيج ذات الهواء النفاث أو النفث المائي بسبب المستوى المنخفض للقوة النفاثة، والتي لا يمكنها في نفس الوقت سحب الخيط مباشرة من الكونة وإيداعه في النفس. يتألف نظام إمداد خيط اللحمة هذا من: حامل الكونة، وموجهات الخيط، وفرازل خيط اللحمة، ومعوّض الخيط والمقدّم، والذي يتم تضمينه عادةً في بناء آلية تغيير اللون. يوضح (الشكل 9-2) المخططات التكنولوجية المتعلقة بتزويد خيط اللحمة مباشرة من على الكونة على آلة نسج المقذوف (الشكل 9-2-a) وعلى آلة نسج الرابير (الشكل 9-2-b). يوجه الخيط من خلال الموجهات الثابتة 2، أسفل عنصر الكبح 3، من خلال عين المعوّض 4 ويتم أخذه من قبل المقدم 5. يتم فر خيط اللحمة بشكل

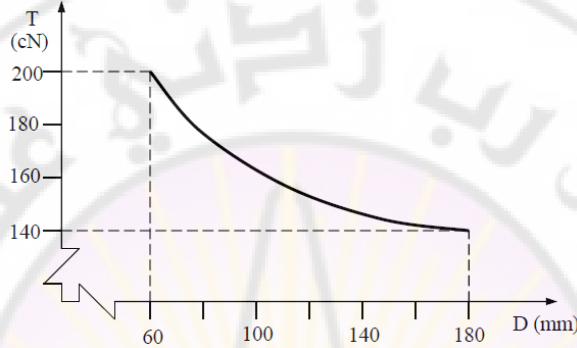


الشكل 9-2 طرق تغذية خيط اللحمة من الكونة بدون وحدات تحضير تغذية مسبق

منقطع على الكونة 1 بسبب التأثير الذي يمارسه العضو المحرك 6 (المقذوف، الرابير...) أثناء الحركة عبر النفس. تتدخل الفرازل والمعوّض في لحظات مختلفة من دورة النسيج لضمان شد الخيط المشغل ولتكملة أو سحب الطول الزائد لخيط اللحمة.

العيب الرئيسي في هذا المطام هو التحميل الزائد لخيط اللحمة في بداية حركته بواسطة العضو الدافع، لأن الخيط في حالة راحة ويجب التغلب على المقاومة الناتجة عن فر اللفات من على الكونة وبواسطة ملاسة الخيط مع أجزاء القيادة المختلفة. طريقة تغذية اللحمة هذه لا تتوافق مع متطلبات الآلات الحديثة عالية السرعة، لأن الأعطال المتكررة تسبب انقطاعاً في تشغيلها، وبالتالي انخفاض الكفاءة. في الوقت نفسه، من خلال

تغيير بعض المعاملات (قطر البكرة، وسرعة الفر، وكثافة اللف) أثناء تغذية الخيط على نفس البكرة، هناك زيادة تدريجية في شدها، بحيث تتأثر ظروف إدخال خيط اللحمه والخصائص الهيكلية للقماش سلبيًا. بهذا المعنى، يوضح الرسم البياني في (الشكل 9-3) أنه عند تغذية خيط اللحمه مباشرة من البكرة، أثناء تقليل قطرها من 180 مم إلى 60 مم، يزداد شد الخيط بحوالي 50%.



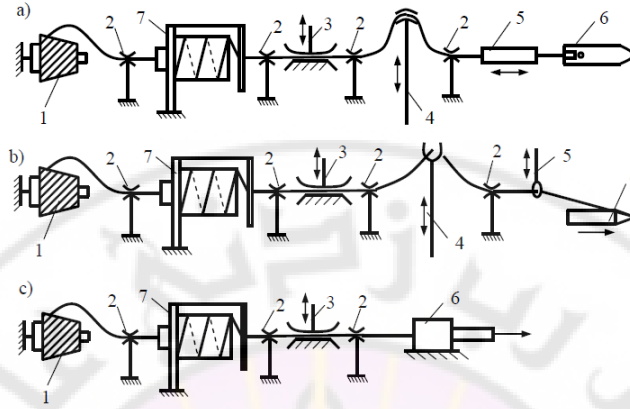
الشكل 9-3: تباين توتر خيط اللحمه عند كرهه من على الكونه

5-2-1-2 تغذية خيط اللحمه بمساعدة وحدات التغذية المسبقة

تتم زيادة كفاءة التشغيل وتحسين ظروف تغذية اللحمه على آلات النسيج غير التقليدية، حيث مع زيادة السرعة وعرض العمل هناك زيادة كبيرة في الحاجة إلى خيوط اللحمه واستهلاكها، على التوالي (بشكل عام بين 1000 و 2500 متر/دقيقة)، عملياً من خلال حل الجوانب التالية:

- تقليل مستوى توتر خيط اللحمه وضمنياً التقطعات وفتراتها على مسار التوريد؛
- تقليل طول مسار خيط اللحمه بين منطقة التدفق ومنطقة استلام الخيط من قبل عضو الإدخال؛
- تقليل احتمالات تكون الشقوق أثناء الانقطاع التوريد؛
- الحفاظ على شد خيط اللحمه ضمن حدود معينة، مما يجنب حدوث الاختلافات في عرض القماش.

يمكن حل هذه المشكلات باستخدام الأجهزة الخاصة، تُعرف باسم المغذيات المسبقة أو المغذيات المسبقة، الموضوعة على مسار اللحمه بين الكونه والمقدم. يوضح (الشكل 9-4) المخططات الأساسية لتغذية خيط اللحمه بمساعدة المغذي المسبق على آلات النسيج بالقذيفة (الشكل 9-4-a)، بالرابير (الشكل 9-4-b) وبالنفائة (الشكل 9-4-c). إدخال المغذي المسبق 7 يحفز تقليل التوتر أثناء الإدخال لأن الخيط يكون متوضعاً قبل الإدراج مسبقاً، على شكل لفات على أسطوانة بحيث تكون المقاومة عند تحريك الخيط بواسطة المقذوف أو الرابير أو النفث في حدودها الدنيا. يتم فرض سرعة فر الخيط من على الكونه بواسطة معاملات آلة النسيج: السرعة وعرض العمل، والتي تحدد مدة دورة العمل واحتياج اللحمه عند الإدراج. نظراً لأن فر الخيط من على الكونه يمكن إجراؤه طوال دورة النسيج، فإنه ينتج أن سرعة التغذية المسبقة أقل من سرعة الإدخال، مما يحفز توفير الخيط أثناء التغذية عن طريق تقليل القوى من بالون الفر. اللف الأولي على الأسطوانة



الشكل 9-4: طرق تغذية خيوط اللحم بمساعدة المغذي المسبق

يخفف بشكل كبير التأثيرات السلبية الناتجة عن تقليل قطر كونة التغذية. يقلل استخدام التغذية المسبقة من قيمة ذروة التوتر ومتوسط الجهد بنسبة 30-40% مقارنة بحالة الإمداد المباشر للخيوط من على الكونة.

5-2-2 العناصر الخاصة بمنطقة التغذية بخيوط اللحم.

على مسار خيوط اللحم، من على الكونة إلى منطقة الالتقاط من قبل الحامل (المقذوف،..)، تتدخل تأثيرات نظام الكبح، الممغذي المسبق المعوض والمقدم. يتطلب تحسين ظروف تغذية خيوط اللحم معرفة التأثيرات والظواهر التي تحدث بسبب هذه العناصر، بحيث يؤدي، من خلال التعديلات والتدابير التي يتم إجراؤها، إلى تشغيل عقلاني لآلة النسيج.

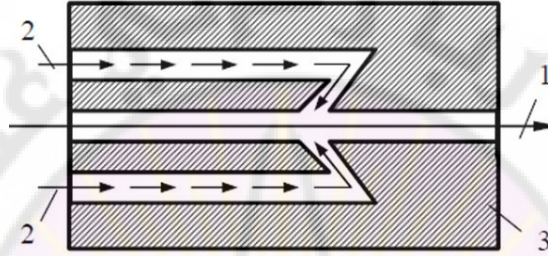
1- فرامل الخيوط اللحم

تأثير كبير على مستوى إجهاد خيوط اللحم ينتج من خلال نظام الكبح الخاص بها، والذي يؤدي الوظائف التالية: توحيد الحركة وشد الخيط، والفر تحت شد معين للخيوط أثناء الإدخال وإيقاف إمداد الخيوط بعد الإدخال.

يتسبب التعديل غير الصحيح لفرامل خيوط اللحم ظهور تقلصات في النسيج أو تضخيم التقطعات. سبب تكوين الشقوق هو انخفاض قوة الكبح، مما يسمح بتزويد فائض من الخيوط في النفس، والذي سيتحول إلى تشققات على سطح القماش في وقت الضم من قبل الدف. أي فرملة للخيوط أثناء مرحلة التسارع تؤدي إلى إجهاده غير الضروري وبالتالي إلى زيادة عدد التقطعات. نتيجة لذلك، يتم الحصول على المستوى الأمثل لشد خيوط اللحم لكل مرحلة من مراحل عملية الإدراج من خلال المزامنة الصحيحة لإجراءات نظام الكبح مع آلية الإطلاق. من خلال خصائصه (الفرام) ومن خلال كيفية ضبط فرامل اللحم يجب أن تضمن: قابلية إعادة إنتاج وحساسية الضبط، وتجذب تآكل الخيوط والدقة المناسبة لتردد عمل آلة النسيج.

وفقاً لمبدأ التشغيل، يتم تصنيف فرامل خيوط اللحم في الفرامل النشطة والمكابح السلبية.

تستخدم الفرامل النشطة مصدر طاقة إضافي لفرملة الخيط، كهربائي أو هوائي. توفر الفرامل الهوائية الموضحة في (الشكل 9-5) ميزة تزويد الخيط بالتوتر اللازم حتى عندما تكون آلة النسيج ثابتة. لكن العيب هو أنه عندما تكون الآلة متوقفة لفترة طويلة، يقوم الدفع الهوائي 2 بإجراء تغييرات في بنية الخيط 1، مما يؤثر سلبًا على جودة الأقمشة. توجد هذه المكابح بشكل خاص في آلات النسيج النفاث، حيث يوجد مصدر للهواء المضغوط وتطلب فقط إجراءات التعديلات المناسبة لضبط مستوى شد الخيط.

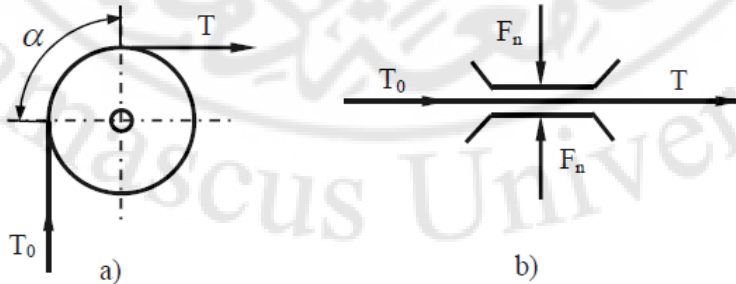


الشكل 9-5: مبدأ عمل الفرامل النشطة

تقوم الفرامل السلبية بالفرملة بسبب التلامس القسري للخيط مع السطح الذي يتحرك على طوله. اعتمادًا على كيفية تحقيق قوة الكبح، وضمنيًا توتر الخيط، يتم تقسيم الفرامل السلبية إلى:

- الفرامل الملفنة، حيث ينتج التوتر عن إزاحة الخيط، بزوايا تغطية معينة، فوق سطح، وتكون في معظم الأوقات ثابتة؛
- المكابح بالضغط العادي، حيث يكون الشد ناتجًا عن الضغط بعناصر متحركة ومرنة على الاتجاه العمودي لحركة الخيط؛
- مكابح مشتركة، مع تعبئة عادية وكبس.

تحليل كيفية الحصول على شد الخيط بالمكابح السلبية يسلط الضوء على الاختلافات الهامة التي تؤثر بشكل حاسم على سلوكهم أثناء تشغيل آلة النسيج. وبالتالي بالنسبة لفرامل اللف السلبية (الشكل 9-6-a)، فقد وجد أن توتر خيط اللحمة T ينتج عن ضرب الجهد الأولي T_0 بعامل الكبح f :



الشكل 5-6: أنواع المكابح السلبية

$$T = T_0 \cdot f = T_0 \cdot e^{\mu \alpha} \quad (9.2)$$

حيث:

e هو أس اللوغاريتمات الطبيعية ؛

□ - معامل الاحتكاك بين الخيط والعنصر التوجيهي؛

□ - زاوية ربط الخيط بعنصر التوجيه.

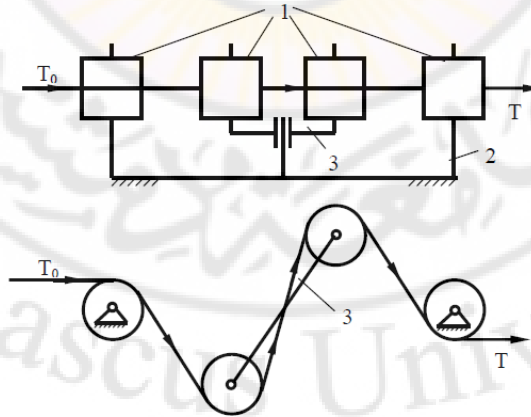
بالنسبة للفرامل السلبية مع الضغط العادي (الشكل 9-6b) ، ينتج توتر خيط اللحمة T عن طريق جمع قيمة الشد الأولي T_0 مع قيمة الشد T_n الناتج عن الضغط العادي F_n :

$$T = T_0 + T_n = T_0 + \mu \cdot F_n \quad (9.3)$$

بسبب الطريقة الخاصة لتحقيق توتر خيط اللحمة تسمى الفرامل السلبية ذات اللف الفرامل المضاعفة، وتسمى الفرامل السلبية، مع الضغط العادي، الفرامل التراكمية. في حالة الفرامل السلبية بالتأثير المشترك، فإن شد خيط اللحمة ينتج عن جمع التأثيرات الناتجة عن لف الخيط على أعضاء القيادة والضغط الذي يمارس عليه. في هذه الحالة، بالنظر إلى العلاقات (9.2) و (9.3) ، يتم حساب الجهد T مع العلاقة:

$$T = T_0 \cdot e^{\mu \alpha} + T_0 + \mu \cdot F_n = T_0(e^{\mu \alpha} + 1) + \mu \cdot F_n \quad (9.3)$$

الشيء الخاص بمكابح اللحمة في آلات النسيج الحديثة عالية السرعة هو القدرة على ضبط شدة الكبح بسرعة وفقاً لاحتياجات عملية النسيج. بهذا المعنى، فإن الفرامل ذات اللف، مع عدة بكرات (الشكل 9-7)، تُحسب لتحديد بعض الاختلافات في شد خيط اللحمة أثناء العملية. يمكن اعتبار سبب هذه الظاهرة انفصال الخيط عن الكونات بسبب القصور الذاتي للنظام. يتم الحصول على تحسين انتقال الخيط على بكرات التوجيه على حساب زيادة



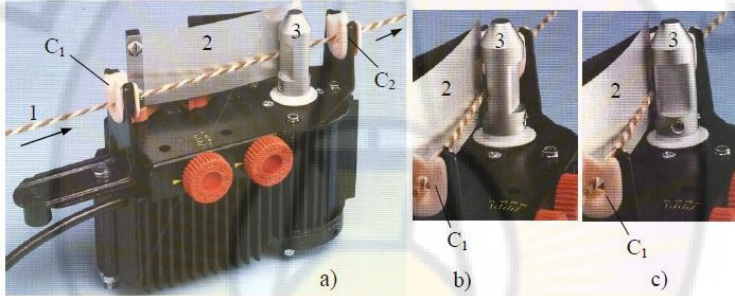
الشكل 9-7: مكابح سلبية مع بكرات متعددة

التوتر الأولي وضمنياً التوتر الكلي للخيط أثناء التشغيل. يمكن الحصول على نتائج جيدة مع هذا النوع من الفرامل من خلال التشغيل الصحيح، من الخارج، للإطار المتذبذب 3،

بحيث يتم تغيير زوايا الخيط على البكرات 1 للتمييز والتوتر في أوقات مختلفة من دورة النسيج.

الفرامل الإلكترونية:

تطلبت زيادة سرعة الإدراج إدخال أنظمة فرامل يتم التحكم فيها إلكترونياً ، قادرة على ضمان تغييرات سريعة في قوة الكبح بما يتفق بدقة مع متطلبات المراحل المختلفة لعملية النسيج. يوضح (الشكل 9-8- a) مثل هذا النظام الذي يتكون من شفرة الفرامل 2 والمسمار الملولب 3. يمر الخيط 1 عبر الموصل C1، بين البرغي 3 والصفحة 2 ومن خلال الموصل C2 ، يتم توجيهه نحو عضو الإدراج. يختلف مستوى الكبح في الخيط اعتماداً على موضع البرغي 3 بالنسبة إلى الصفحة 2. في موضع البرغي 3 مع الشكل الجانبي المجوف على يمين الصفحة 2، يتم الحصول على الحد الأدنى من التوتر (الفرامل مفتوحة)، (الشكل 9-8- b) وبدويرها مع 90° نتيجة أقصى جهد (الفرامل مغلقة، (الشكل 9-8- c). تتم مزامنة لحظات إغلاق وفتح الفرامل مع دوران العمود الرئيسي،



الشكل 9-8: فرامل خيط اللحمة مع تحكم إلكتروني

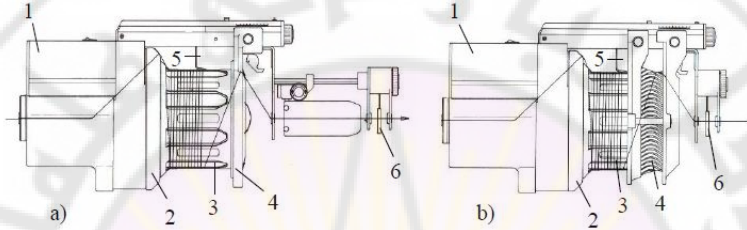
وضمنياً، مع حركة حامل خيط اللحمة بهدف تقليل ضغوطه. تضمن الفرامل التي يتم التحكم فيها إلكترونياً تغيير الموضع تضمن المكابح التي يتم التحكم فيها إلكترونياً تغيير موضع البرغي 3 وقوة الكبح لخيط اللحمة تقريباً. 5 مللي ثانية ms، وهو ما يمثل 100-150 من دوران العمود الرئيسي.

2- المغذي المسبق

المغذي المسبق هو جهاز خاص مثبت على مسار الإمداد الخاص باللحمة، الذي ينتج، قبل الإدخال، شد الخيط من على الكونة ووضعها في شكل لفات متوازية على أسطوانة التخزين. في ضوء الشروط المحددة لإدخال خيط اللحمة على آلات النسيج غير التقليدية، يجب على المغذي المسبق التأكد من استيفاء المتطلبات الفنية التالية:

- تقليل قوة شد خيط اللحمة لتجنبها التقطع و/أو فقدانه أثناء الإدخال؛
- التخلص من اختلافات الجهد الناتجة عن تعديل خصائص الكونة الهندسية والبنوية ؛
- ضبط شد الخيط حسب خصائصه وسرعة التدفق المسبق التي تتفق بدقة مع سرعة إدخال الخيط في آلة النسيج؛
- إيقاف آلة النسيج عندما ينقطع الخيط؛
- سهولة التشغيل وإمكانية التصفية السريعة للتقطعات.

يتكون المغذي المسبق (الشكل 9-9) من الوحدة الميكانيكية والوحدة الإلكترونية. تشتمل الوحدة الميكانيكية على محرك كهربائي، بقوة 50-100 واط، مع دوار قصير الدائرة، تم تركيب القرص 2 على عمودها الأنوبي، للقيادة وإيداع اللفات على الأسطوانة 3. يتم الحصول على حركة انتقال اللفات على الأسطوانة بجهاز خاص يوضع داخل الأسطوانة. ينتج عن فرملة الخيط أثناء الفر من على الأسطوانة من خلال تأثير العناصر 4، مثل الفرش الحلقية (الشكل a.5.32) أو الشرائح المعدنية من النوع "منقار البط" (الشكل b.5.32)، المثبتة في نهاية الأسطوانة، في الجهة المقابلة للتي يتم عليها توضع اللفات.



الشكل 9-9: بناء المغذي المسبق (نظرة عامة)

تفي الوحدة الإلكترونية، التي يتم إدخالها في العلبة 1، بوظائف تزويد الجهاز بالطاقة من الشبكة الرئيسية، ومراقبة إمداد الخيط على الأسطوانة من خلال المسبار 5، وبدء تشغيل المحرك وإيقافه وفقاً للمتطلبات، والتحكم في الخيط أثناء الإدخال من خلال العنصر 6 ونقل أمر الإيقاف آلة النسيج عند تقطعها، وكذلك تنسيق التشغيل البديل للعديد من المغذيات المسبقة.

5 تصنيف المغذيات المسبقة

يتم التمايز بين المغذيات المسبقة مع الأخذ في الاعتبار المعايير التالية: نوع عنصر توجيه الخيط، مبدأ لف انتقال اللفات، شكل مسار الخيط. وفقاً لطريقة توصيل الخيط، يتم تصنيف المغذيات المسبقة إلى المغذيات المسبقة الهوائية والمغذيات المسبقة الميكانيكية. تعتبر المغذيات المسبقة الهوائية بمثابة تلك التي تخزن الخيط في شكل حلقة واحدة أو حلقات متعددة بواسطة تيار هوائي. في آلات النسيج غير التقليدية، فإن المغذيات السائدة هي المغذيات بأسطوانة ثابتة، لأنها تحدد التأثيرات المنخفضة على خصائص الخيوط المشغلة.

شد الخيط عند التغذية المسبقة

الغرض الرئيسي من المغذي المسبق هو تقليل مستوى التوتر من الخيط أثناء الإدراج. يمكن الحصول على هذا من خلال تقليل توتر الخيط أثناء عمليات ما قبل النسيج والحد من تأثيرات العناصر الوسيطة على مسار الإمداد على آلة النسيج. سرعة العمل والعرض، والتي تحدد مدة دورة النسيج ومتطلبات اللحمية عند الإدخال. نظراً لأن فر الخيط من الكونة يمكن أن يتم أثناء دورة النسيج بأكملها، فإنه ينتج ذلك سرعة التغذية المسبقة أقل من سرعة الإدخال، مما يساعد على توفير الخيط أثناء التغذية عن طريق تقليل تأثيرات القوى في اللون الفر.

تمارس قوة الطرد المركزي F_c تأثيراً كبيراً على مستوى توتر خيط اللحمية أثناء فر الخيط من على أسطوانة المغذي المسبق، والتي يمكن حسابها من خلال العلاقة:

$$F_c = \frac{L \cdot T_{\text{tex}} \cdot v^2}{5 \cdot 10^5 \cdot D_t} \quad (N) \quad (9.4)$$

حيث أن: L هو طول الخيط المناسب من على الأسطوانة، (م)؛
 T_{tex} - الكثافة الطولية للخيط المشغل، (غ/كم)؛
 v - سرعة فر الخيط على الأسطوانة، (م / ث)؛
 D_t - قطر أسطوانة المغذي المسبق، (م).

إذا اعتبرنا أن العناصر L و T_{tex} و v ثابتة، يتبين التأثير العكسي لقطر الأسطوانة على مستوى قوة الطرد المركزي. أدى هذا الجانب والملاحظات المتعلقة بسلوك المغذيات المسبقة أثناء التشغيل إلى فكرة تغيير أبعاد الأسطوانة لتقليل تأثير قوة الطرد المركزي على إجهادات الخيط.

برم الخيط عند التغذية المسبقة

اعتماداً على نوع المغذي المسبق، يتم تقدير اختلافات البرم بالعلاقات التالية:
 - للمغذي المسبق ذو الأسطوانة الدوارة:

$$\Delta T = \pm \frac{1}{\pi \cdot D_t} \quad (\text{tors/m}) \quad (9.5)$$

- للمغذي المسبق ذي الأسطوانة الثابتة:

$$\Delta T = \pm \frac{2}{\pi \cdot D_t} \quad (\text{tors/m}) \quad (9.6)$$

حيث: D_t يمثل قطر الاسطوانة، (م).

في معظم المغذيات المسبقة للأسطوانة الثابتة، يمكن تغيير اتجاه دوران دليل الخيط واختياره وفقاً لاتجاه برم الخيط، وذلك لتسهيل تشغيل الخيوط الضعيفة والمبرومة بشدة على وجه الخصوص.

Tors/m - برمّة/م

الفصل العاشر

مراقبة تشغيل آلة النسيج

إن تنفيذ عملية النسيج بشكل طبيعي لها أهمية كبيرة، وهي مرتبطة بآلات النسيج حيث أن الآلات المزودة بأجهزة مراقبة تضمن النتائج التالية:

- 1- جودة مناسبة للأقمشة المنتجة
- 2- مردود عمل آلات النسيج، مؤشرات الإنتاج
- 3- انخفاض كمية العوادم في المادة الأولية
- 4- تشغيل آلات النسيج بالطاقة القصوى
- 5- شروط العمل المثالية من حيث الأمن والسلامة المهنية للعمال
- 6- انخفاض ظاهرة تآكل أجزاء الآلة والميكانيزمات والقطع المساعدة في آلة النسيج إلى الحد الأدنى .

لهذا الهدف، توجد في آلة النسيج، إضافة للأجزاء الرئيسية التي تشارك في عملية النسيج بشكل مباشر، والأجزاء المساعدة، وكذلك الأجزاء الخاصة التي تساعد على إنتاج أصناف من الأقمشة ذات تراكيب نسجية وبنية خاصة ومتنوعة، فإن آلة النسيج مزودة بسلسلة من الأجهزة التي تقوم بمراقبة عمل الآلة بشكل مؤتمت، حيث تعطي أوامر لتوقيف الآلة عن العمل أوتوماتيكياً في كافة الحالات التي يحدث فيها خلل بعمل الآلة. بهذا الشكل يمكن تجنب حدوث العيوب في القماش المنتج، وكذلك حوادث العمل.

وكذلك يلغى أو يخفض إلى حدوده الدنيا، الزمن غير المنتج للآلة من خلال تجنب توقفات الآلة لفترات طويلة بسبب تقطعات خيوط السدء وإعادة وصلها أو بسبب تآكل بعض القطع التبديلية في الآلة وإعادة تبديلها.

إن تزويد آلة النسيج بأجهزة المراقبة الأوتوماتيكية لعملها أثناء التشغيل يتيح إمكانية العمل بسرعات عالية وزيادة عدد الآلات التي يمكن أن يقوم العامل بتخديمها، دون الخوف من حدوث العيوب أو انخفاض الإنتاجية .

إن آلات النسيج مزودة بعدة أنظمة لمراقبة عملها بشكل طبيعي، من هذه الأنظمة :

1. أجهزة المراقبة الفردية الأوتوماتيكية لتقطعات خيوط السدء
2. أجهزة المراقبة الأوتوماتيكية لتقطعات خيط اللحمية
3. أجهزة الوقاية من التقطعات الجماعية الكثيفة لخيوط السدء والتحكم بالآلة وتوقيفها.
4. أجهزة المراقبة للأعطال الميكانيكية
5. أجهزة المراقبة للمواصفات الفنية للقماش وأداء الآلة.

1-10 ضبط خيط اللحمية.

ضبط خيط اللحمية في الآلات التقليدية:

تتم بواسطة جهاز يعمل على إيقاف حركة النول في حال عدم وجود خيط لحمية ضمن النفس.

تتم العملية العملية بواسطة حساسات:

- الشوكة الجانبية.

- الشوكة المركزية

ضبط خيط اللحمة في الآلات غير التقليدية:

وتتم بواسطة أجهزة:

- ميكانيكية

- كهروميكانيكية

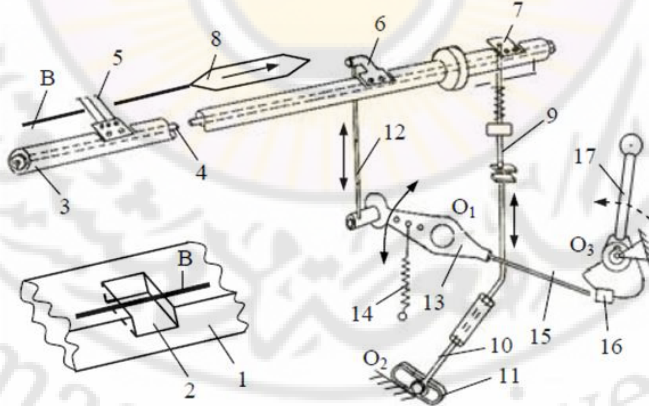
- الكترونية

حساس انقطاع خيط اللحمة بالشوكة المركزية

يوضح (الشكل 10-1) مخطط الشوكة المركزية في معدات الآلة الأوتوماتيكية لأقمشة خيوط الحرير. من بين مكونات الشوكة مثبت بهيكل الماكينة القضيب 10 في الشريحة 11 والرافعة 17 بالقطعة العازلة 16. المكونات الأخرى متصلة بالحامل وتتحرك معها هذا. بالتوازي مع شعاع الدف 1 يتم تثبيت الأنبوب 3 والمحور 4، ويسمى محور الشوكة. يتم تثبيت: دعامة الشرائح 5، الذراع 6، واللوح 7.

ترتبط حركات الرفع والخفض للشوكة 5 بحركة الدف. عند تحريك الدف إلى الوضع الخلفي الأقصى، من خلال القضبان 10 و 9، من الضروري تدوير العمود 4 ورفع الشوكة 5 للسماح بذلك تمرير المكوك 8 بخيط اللحمة B.

أثناء حركة الدف إلى الوضعية الأمامية القصوى، تنتج قوة الزنبرك 14، من خلال القضيب 12 والذراع 6، دوران العمود 4 وإزاحة شفرات الشوكة 5 إلى القناة 2. وجود خيط اللحمة بالشد المناسب يمنع الشوكة من الحركة إلى مستوى سرير الدف وينتج عن



الشكل 10-1: مخطط الشوكة المركزية في معدات الآلة الأوتوماتيكية لأقمشة خيوط الحرير

ذلك مرور القضيب 15 من تحت القطعة العازلة 16. بعد ذلك، يسمح استمرار حركة الدف تحرير خيط اللحمة ليتم ضمه من قبل المشط، لكن الشوكة تنزل إلى القناة 2. غياب الخيط اللحمة في النفس يخلق شروط الحركة الكاملة لشرائح التحكم ودخولها القناة 2. في نفس الوقت، بسبب قوة شد الزنبرك 14، يحدث تذبذب الجزء 13 حول المحور O1 ووضع القضيب 15 في اتجاه الجزء 16.

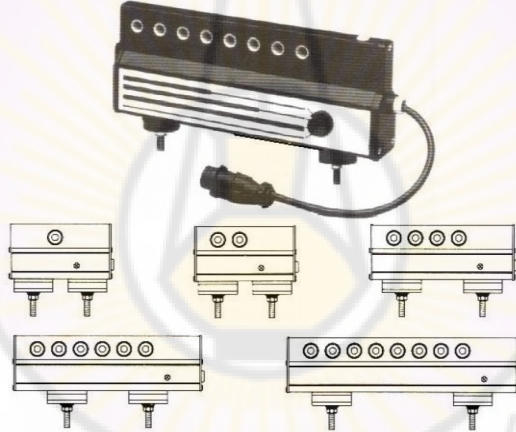
في لحظة معينة من دفع الدف نحو الأمام، يحدث تأثير القضيب 15 باتجاه الجزء 16 ونقل أمر إيقاف الجهاز.

هذا ولا بد من الانتباه إلى أن الشوكة في طور الهدوء التام لها في مطالها الأعظمي العلوي يجب أن تكون المسافة بينها وبين المكوك المار أمامها بحدود 3-5 مم.

حساس خيط اللحمة في نول Sulzer:

وهو عبارة عن خلية الكترونية يمر منها خيط اللحمة، مع وجود حركة دائمة للخيط، ينشأ عن احتكاكه مع عين الخلية الالكترونية تيار كهربائي ناتج عن تغير الفيض المغناطيسي في هذه الخلية وبالتالي وجود إشارة كهربائية دائمة تدل على وجود خيط لحمة.

في حال انقطاع خيط اللحمة ينعدم الاحتكاك، وبالتالي يصبح الفيض المغناطيسي مقداراً ثابتاً، وبالتالي ينعدم التيار الناشئ في الخلية وهنا توجد وشيعة في علبة التشغيل الكهربائية تتحسس أو تتحرض لعدم وجود تيار كهربائي، وبالتالي تعطي إيعاز بإيقاف النول عن الحركة. يبين (الشكل 10-2) حساس اللحمة الإلكتروني.



الشكل 10-2: أجهزة مراقبة اللحمة الالكترونية

10-2- أجهزة مراقبة حركة خيوط السداء :

من الضروري إجراء مراقبة حركة كل خيط من خيوط السداء بشكل فردي ولكل حذفة، ولهذه الغاية يتم تخصيص صفيحة معدنية رقيقة لكل خيط تسمى ابرة الحساس ترتبط بجهاز إيقاف الآلة عن طريق عناصر بسيطة. وتقوم عند انقطاع خيط السداء بتوقيف الآلة مباشرةً بطريقة ميكانيكية أو كهربائية .

عناصر أجهزة مراقبة خيوط السداء

تتكون من عنصرين رئيسيين هما: شفرات الحساس وجرائد الحساس .

- شفرات الحساس :

هي صفائح معدنية مصنوعة من الحديد المعالج بطريقة كيميائية لمنع الصدأ ويتراوح سمكها بين 0.2-0.4 مم ووزنها بين 2-4 غ. ويتم اختيارها وفقاً لنوع ونعومة خيوط السداء .

وتوجد أربعة أنواع رئيسية الحساسات تبعاً لنوعية الأجهزة المستخدمة وهي:

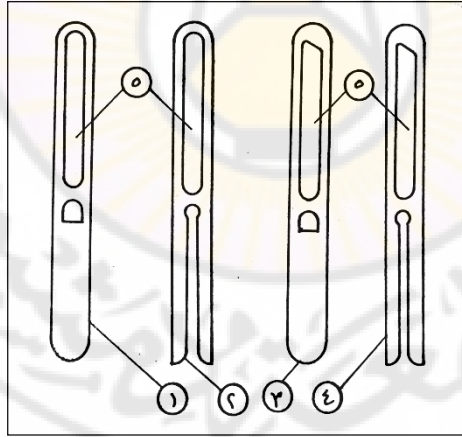
- 1- حساسات متنوعة (1) تستخدم في أجهزة الإيقاف الميكانيكية (الشكل 10-3).
 - 2- حساسات مفتوحة (2) تستخدم في أجهزة الإيقاف الميكانيكية (الشكل 10-3).
 - 3- حساسات مقفولة (3) تستخدم في أجهزة الإيقاف الكهربائية (الشكل 10-3).
 - 4- حساسات مفتوحة (4) تستخدم في أجهزة الإيقاف الكهربائية (الشكل 10-3).
- الاختلاف الرئيسي بين هذه الحساسات ينحصر في ميل الجزء العلوي الداخلي للحساسات الذي يساعد على إغلاق الدارة الكهربائية عند سقوطها لأسفل عند انقطاع خيط السداء.

حساس خيط السداء (الشفرات) :

يقوم حساس السداء بمهمة إيقاف النول عند انقطاع أحد خيوط السداء، وبذلك يتم تلافي حدوث أخطاء في الأقمشة المنتجة. ويمكننا حساس السداء من إنتاج أقمشة ذات جودة عالية نتيجة تلافي عدداً من العيوب، الشكل 10-4، وبالتالي تزداد إنتاجية النول وهذا يؤدي إلى تخفيض كلفة الإنتاج، هذا ويساعد الحساس على زيادة عدد الأنوال التي يخدمها عامل واحد ويعتبر حساس السداء أحد عناصر مراقبة الجودة على النول.

أنواع الحساسات (الشكل 10-4)

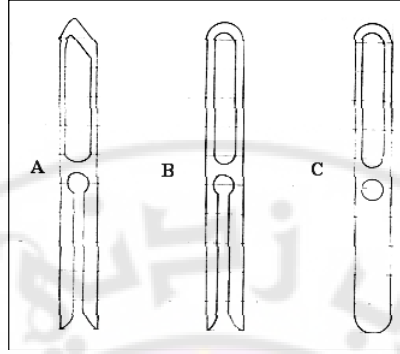
- 1- حساس السداء الميكانيكي: كما في نول Ruti
- 2- حساس السداء الميكانيكي- الكهربائي: كما في نول Saurer
- 3- حساس السداء الكهربائي: كما في نول Sulzer



الشكل 10-4: أنواع الشفرات الحساسة لخيوط السداء

شكل حساسات السداء :

- كما هو واضح من الشكل (10-5)، لدينا نوعين رئيسيين من شفرات حساس السداء:
- 1- حساسات السداء الكهربائية (نوع A) ويمتاز رأسها بشكله المثلثي.
 - 2- حساسات السداء الميكانيكية-الكهربائية وتمتاز برأسها النصف دائري، (نوع B, C).

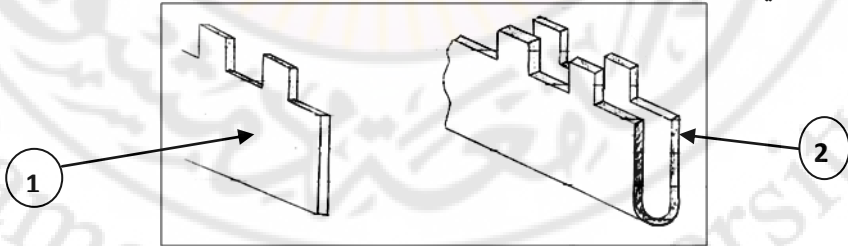


الشكل 10-5: شفرات حساس السداء

- الفرق بين الحساسات B و الحساسات C هو أن الحساسات C تكون مركبة على محور (حامل) الحساسات منذ تركيب الآلة في معمل صنعها ولكن في حال كُسرت أو عُطبت الشفرة C، فنحن هنا أمام خيارين :
 - إما أن نفك محور الشفرات ونستبدل الشفرة المكسورة وهذا الأمر غير مجدي اقتصادياً لعدم توفر الوقت.
 - أو أن نركب الحساس B مباشرة على المحور دون الحاجة لفكه.
- هذا ولكل نوع من الخيوط حساسات مناسبة لها من حيث وزن الشفرة والذي يجب أن يتناسب ونمرة الخيط.

الأمشاط حاملة الحساسات :

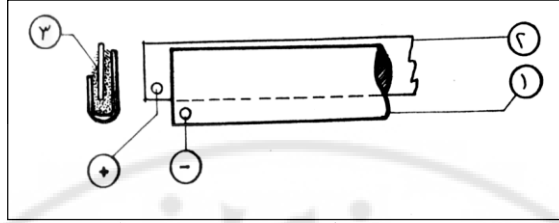
- وهي نوعان رئيسيان: ميكانيكية وكهربائية .
- يتألف المشط من جزأين، الأول على شكل حرف U والثاني ضمنه :
- فإذا كان الجزء الأوسط متحرك ضمن الجزء الأول فيكون المشط خاص بالحساس الميكانيكي. وإذا كان الجزء الأوسط ثابت ضمن الجزء U فيكون المشط خاص بالحساس الكهربائي.



الشكل 10-6: 1- مشط حساس سداء ميكانيكي متحرك ضمن، (2) الجزء الثابت

أمشاط الحساسات الكهربائية :

- تتكون من الغلاف الخارجي الثابت (1) والمشط (2) الثابت تفصل بينهما طبقة عازلة (3) . الشكل (10-7) يتصل المشط الداخلي بالطرف الموجب من دائرة كهربائية ويتصل الغلاف الخارجي بالطرف السالب من نفس الدارة. تغلق الدارة عند سقوط الشفرة الحساسة بمجرد انقطاع خيط اللحمة وتوقف الآلة عن العمل .



الشكل 10-7: أمشاط الحساس الكهربائية

القضبان الفاصلة :

مهمة القضبان الفصل بين الجرائد التي تركيب عليها الحساسات لتقليل الاحتكاك ببعضها أثناء العمل. وكذلك تستند عليها خيوط السداء في منطقة تثبيت جهاز مراقبة خيوط السداء. يتم تصنيعها على شكل مواسير، تركيب بين الجرائد وتفصل بينها مسافات تصل حتى 3 سم.

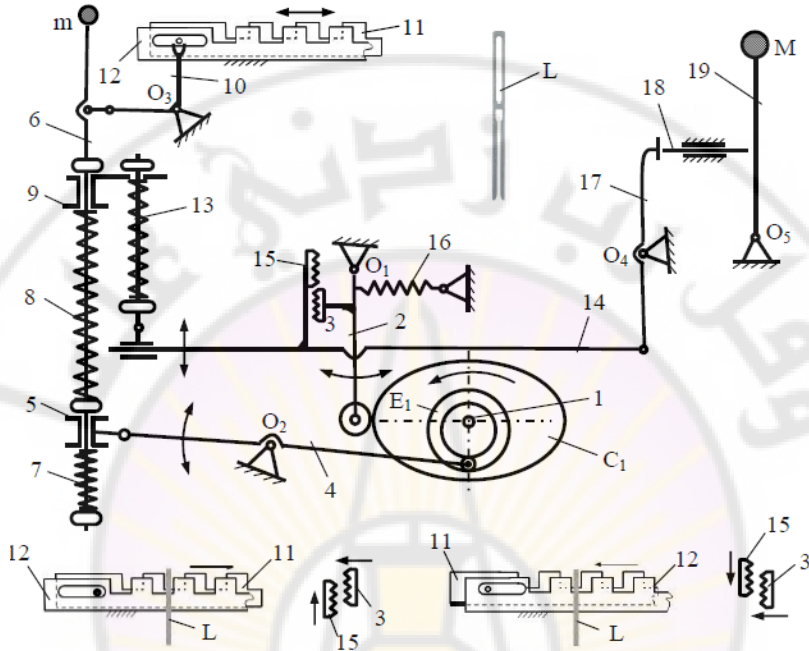
إن عدد القضبان يكون مساوياً لعدد الجرائد + 1 وهذه القاعدة ليست عامة حيث يمكن الاستغناء عن بعض القضبان لأجل تحسين أداء الجهاز لتأمين سرعة سقوط الحساس عند انقطاع الخيط بأي منطقة من جهاز المراقبة.

يتم اختيار الحساسات من حيث الوزن تبعاً لنوع الخيوط ومن حيث الشكل تبعاً لنوع جهاز المراقبة المستخدم.

مخطط التحكم الميكانيكي في خيوط السداء :

يبين (الشكل 10-8) الرسم التخطيطي لآلية التحكم في خيوط السداء على آلات النسيج الأوتوماتيكية الكلاسيكية في قطاع الصوف. على المحور الثانوي 1 يتم تركيب كامرة جانبية مزدوجة C1 واللامركزي E1. بسبب الحركة الدورانية للمحور الثانوي من خلال الكامرة C1 تنتج حركة التذبذب الدوري للرافعة 2 حول المحور O1 مع المصدم المؤقت 3 ومن اللامركزي E1، من خلال الرافعة 4، والقضيب 6 والرافعة 10، تكون الحركة المستقيمة الترددية للمسطرة المتحركة 11 أمام المجرى الثابت 12. في نفس الوقت، من خلال القضيب مع النابض، يتم الحصول على حركة رفع وخفض للقضيب 14 مع المصدم 15. عندما تكون كافة خيوط السداء مشدودة بحيث تكون حساسات التحكم معلقة، تؤدي المسطرة المتحركة 11 الحركة الكاملة وفقاً لقانون الحركة التي يفرضها اللامركزي E1 والمصدم 15 فوق أو أسفل المصدم المؤقت 3 دون إمكانية إرسال أمر الإيقاف. عندما يكون شد خيط سداء واحد على الأقل بشكل غير محكم أو أو حصل تقطع خيط السداء يسقط حساس التحكم ويمنع الحركة الخطية للمسطرة 11. ونتيجة لذلك، يكون التجمع المكون من الرافعة 10 والقضيب 6 والقضيب 14 ثابتاً بحيث ينتقل تأثير المصدم 3 على المصدم 15 ويعطي الأمر إلى الرافعة M. لإيقاف آلة النسيج. معايير مكونات وحدة التحكم هي تكييفها لوضع المصدم 15 في منطقة عمل المصدم 3 عندما يتم توقف المسطرة المتحركة. الشكل المزدوج للكامرة C1 يجعل من الممكن إرسال أمر الإيقاف (إذا تم إسقاط الحساس) على حد سواء حركة المسطرة المتحركة 11 من اليسار إلى اليمين وكذلك حركة المسطرة 11 من اليمين إلى اليسار. بمساعدة نوابض الضغط 7

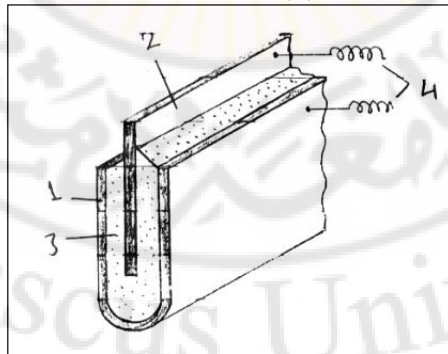
و8 يتم أخذ القوة المنقولة من اللامركزي E1 من لحظة توقف المسطرة المتحركة حتى تتوقف آلة النسيج بشكل فعال.



الشكل 8-10: حساس خيوط السداء الميكانيكي

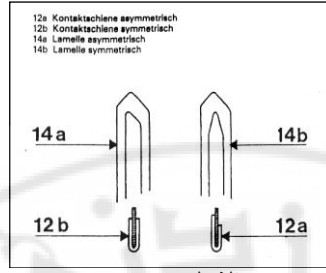
حساس السداء في نول Sulzer (كهربائي):

كما هو واضح من الشكل (9-10) فإن الحساس يتألف من المشط ذو الغلاف الخارجي (1) ومن الصفيحة الثابتة (2) المتوضعة ضمنه، ويفصل بينهما مادة عازلة (3) ويوصل كل منهما بتيار كهربائي عبر المأخذ (4).



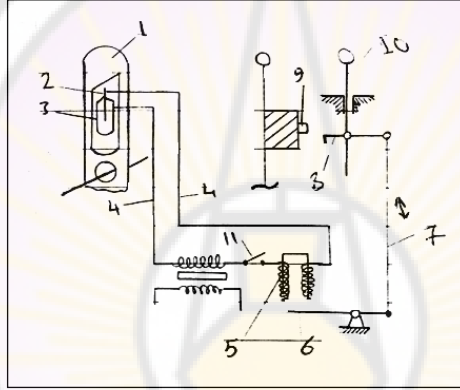
الشكل 9-10: حساس السداء في نول Sulzer (كهربائي)

ويوضح الشكل (10-10) شكل رأس الحساس الذي يضمن تحقيق التماس الكهربائي (إغلاق الدارة) في حال ملاسته للمشطين (1)، (2) معاً.



الشكل (10-10)

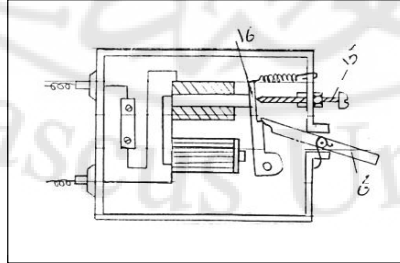
عند انقطاع خيط السداء المار من فتحة الحساس، يهبط الحساس (1) (الشكل 11-10) على المشط الحامل له، محدثاً تماساً بين الناقلين الكهربائيين (2،3) مما يؤدي لإغلاق الدارة الكهربائية، حيث يمر تيار كهربائي (15 volt) منتقلاً عبر الأسلاك (4)



الشكل 11-10: مخطط حساس السداء في نول Sulzer (كهربائي)

حتى يصل إلى الوشيعية (5) التي تولد حقلاً كهربائياً يجذب الذراع (6) إلى الأعلى مع حركة الذراع (6) إلى الأعلى تنتقل الحركة إلى المصدم (8) عبر الذراع (7)، ومع ارتفاع المصدم (8) للأعلى يصطدم بالنتوء الموجود على الدف (9) المتحرك في هذه اللحظة إلى الوراء (اليمين) مما يؤدي لتحريك ذراع تشغيل النول (10) وبالتالي إيقاف النول عن الحركة.

ويوضح (الشكل 12-10) رسماً توضيحياً للوشيعية (5)، مع ضرورة الانتباه إلى أنه

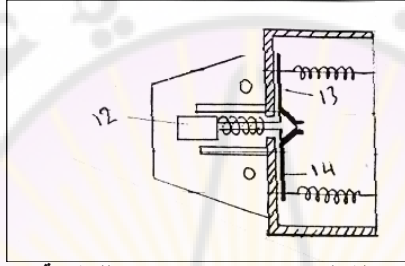


الشكل 12-10: رسم توضيحي للوشيعية

يجب فصل التيار الكهربائي فور توقف النول لئلا يؤدي ذلك إلى ارتفاع درجة حرارة الوشيعية وبالتالي تلفها.

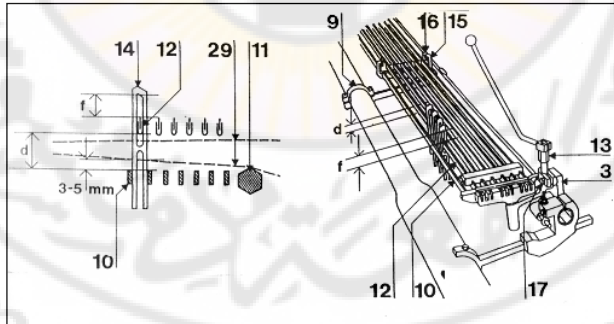
هذا العمل تقوم به القاطعة (11)، الشكل (10-11)، حيث حين عودة مفتاح النول إلى الوراء (اليمين) فإنه يضغط معه الوب العازل (12)، الشكل (10-12)، نحو اليمين مزيلاً بذلك التماس بين الناقلين (13)، (14) بحيث يقطع التيار الكهربائي عن الدارة الشكل (10-13)، وعند عودة النول إلى عمله (الشفرة مرفوعة للأعلى لوجود الخيط) فإن اللولب (12) يعود إلى وضعه الطبيعي نحو اليسار بفعل النابض المركب على محوره.

- عيار حركة الذراع (6) يمكن التحكم به بواسطة البرغي (15)، الشكل (10-12)، الذي يحدد مسافة ارتكاز نتوء الذراع (6) على الذراع (16).



الشكل 10-13: رسم توضيحي للوشية

- من مساوئ هذا الحساس أنه في آلات النسيج للسداء القطني ذو التنشئة العالية، يتساقط النشاء على مشط الحساس مما يشكل عزل بين الحساس والمشط، وبالتالي في حال انقطاع خيط السداء يستمر النول في العمل ولا يتوقف وبالتالي تنتج عيوب في القماش. (كما أن الشرارت الكهربائية التي تحدث نتيجة التماس الفجائي بين ناقلي المشط قد تؤدي في بعض الأحيان إلى احتراق النول نتيجة احتراق الزغب القطني الموجود عليه وهذا يؤكد على ضرورة تكييف وترطيب صالة العمل). يبين (الشكل 10-14) مكونات الجهاز.



الشكل 10-14: مكونات الجهاز حساس السداء في نول Sulzer



الفصل الحادي عشر

الجوانب المتعلقة بتخديم آلات النسيج وجودة الأقمشة الخامية

1-11 تخديم آلات النسيج

تشمل خدمة آلات النسيج جميع الأنشطة التي يتم تنفيذها من قبل طاقم النسيج الذي يهدف إلى ضمان ظروف التشغيل المطابقة للمعدات للحصول على مؤشرات الاستثمار الكامل لطاقة الآلات وصنع أقمشة ذات نوعية جيدة.

الأنشطة الرئيسية التي يتم القيام بها في قطاع النسيج هي: تحضير خيوط السداء واللحمة للنسيج وتغذية آلات النسيج بالعبوات ذات الأشكال المناسبة للسداء واللحمة، والتحضير، ضبط وصيانة آلات النسيج، وربط خيوط السداء واللحمة المقطوعة، والإشراف على آلات النسيج والتحقق من العوامل التكنولوجية وجودة الأقمشة المنتجة، وإزالة قطع النسيج الخام، ضمان الظروف المناخية المحلية لتشغيل الغزل وتأمين الراحة لموظفي الخدمة. وبالتالي يمكن توزيع التخديم على المجالات التالية [55,56]:

- الجوانب المتعلقة بتغذية آلات النسيج بخيوط السداء واللحمة.

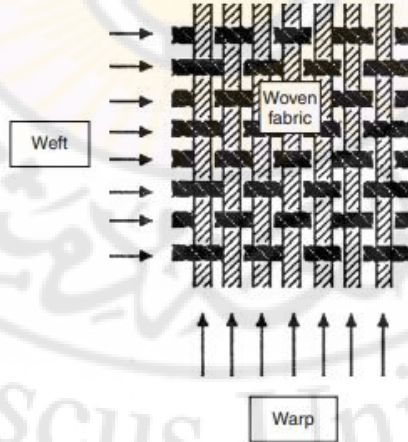
- الجوانب المتعلقة بتخديم وتوضع آلات النسيج.

- الجوانب المتعلقة بصيانة آلات النسيج.

- استخدام الأنظمة المعلوماتية (الأنظمة الخبيرة) في النسيج.

11-2 الجوانب المتعلقة بجودة الأقمشة الخامية

تتكون الأقمشة المنسوجة من مجموعتين من الخيوط هي السداء واللحمة (الشكل 1-11).

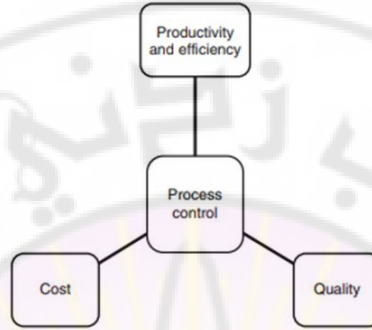


الشكل 1-11: نظام إنتاج الأقمشة.

يعتبر إنتاج النسيج صناعة تنافسية للغاية، والهدف الرئيسي لأي مصنع نسيج هو إنتاج أقمشة ذات جودة مناسبة بتكلفة مقبولة.

لتحقيق ذلك، يلزم فهم شامل للعمليات والآلات والمواد والموظفين. ويعتمد نجاح المصانع أيضاً على اختيار مزيج المنتجات ومهارات الإدارة التسويقية.

لتحقيق أهداف الجودة والإنتاج بأقل تكلفة ممكنة، يجب أن يكون لدى مصانع النسيج نظام مُرضٍ للتحكم في العمليات، وهو نظام يركز على إنتاج النول، ومراقبة الجودة وتكلفة إنتاج النسيج (الشكل 11-2).



الشكل 11-2: العناصر الرئيسية في ضبط عملية النسيج.

إذا كان النول يعمل في ظل ظروف طبيعية، يجب أن تكون كثافة اللحمة ثابتة، ومع ذلك، يمكن أن تتأثر العملية بالاضطرابات المختلفة، مما يؤدي إلى اختلافات في كثافة اللحمة. عادةً ما يمكن تتبع الاضطرابات أثناء النسيج وذلك من خلال ضبط رخو السداء، حيث أثناء النسيج تتشابك خيوط السداء واللحمة لتشكيل القماش المنسوج. للحصول على أقمشة منسوجة ذات جودة عالية ينبغي أن تكون عملية النسيج مستمرة ومتوازنة بشكل منتظم، يتم تحديد هذا التوازن من خلال ضبط خصائص النسيج من خلال ضبط النول.

أي اختلاف في التوازن يمكن أن يؤدي إلى تغيير خصائص النسيج، والتي يمكن أن تؤدي إلى عيوب في النسيج، يتم الحفاظ على الظروف المناسبة أثناء النسيج على وجه الخصوص أن يكون شد خيوط السداء ثابت.

11-3 إنتاجية وكفاءة آلات النسيج

إنتاجية النول وكفاءته الإنتاجية تعتمد على سرعة النول وعرضه، وكثافة الحذف. نادراً ما تتحقق مستويات الإنتاج النظرية، وذلك بسبب مشاكل مثل تقطعات الخيوط أو أعطال الآلات أو التبديلات الضرورية لمطواة السداء، وكلها قد تتسبب في توقف النول. كفاءة النسيج تتأثر بإنتاج النول الفعلي، والكفاءة يمكن قياسها كمياً كنسبة الإنتاج الفعلي إلى الإنتاج المحتمل. وتتأثر بالعوامل التالية [47-34]:

1. نوع النول وسرعته وعرضه.
2. نوع الخيوط وجودتها وتحضيراتها.
3. بنية النسيج وكثافته.
4. ظروف النسيج.
5. مهارة النساجون وعبء العمل.

وفقاً لعدد من الدراسات فإن معدل تقطعات خيوط السداء هو عامل مهم للغاية في كفاءة النول وإن معدل تقطعات الخيوط يؤثر عليه إلى حد كبير جودة الخيط ونظافته وتنشيطه. يتم البحث عن كُثب عن الأسباب الرئيسية لتوقف آلة النسيج أثناء استخدام خيط القطن بمعدل 3-5 توقفات لكل 100000 حذفة تحدث على آلات المكوك الحديثة. من هذه التقطعات، ما يقرب من 20% ترتبط بمشاكل في اللحمة في حين أن 80% المتبقية ترتبط بالسداء. وبشكل عام فإن معظم حالات تقطعات السداء هي نتيجة:

- عيوب خيط السداء (20-30)%.

- تحضيرات النسيج (30-40)%.

- في عملية النسيج نفسها (30 - 40)%.

يمكن الحصول على فهم مفصل لأسباب تقطع السداء فقط عن طريق تحليل سبب التوقف المناسب في النول نفسه، ولكن يمكن تحسين عملية النسيج من خلال تحسين جودة الخيط، وتحضيرات الخيوط وأيضاً ضبط بارامترات النول وظروف بيئة العمل. حيث خلال عملية النسيج يتعرض السداء لكل من الشد الساكن والضغط الاحتكاكية مع الاستطالات الدورية التي تخلق قمم الشد في الخيط ويمكن معرفة القوى التي تؤثر على خيوط السداء فقط من خلال مراقبة شد السداء، وتستخدم الآن أجهزة حساسة لشد خيوط السداء التي تعطي تسجيلات الشد عن طريق الحاسب.

على الرغم من أن قياسات شد خيوط السداء مفيدة في التحكم بجهاز رخو السداء، إلا أنه يمكن تحقيق تحكم أكثر دقة بشد الخيوط من خلال استخدام أجهزة شد السداء التي تتحكم بها بشكل إيجابي. وهي مفيدة بشكل خاص للعمليات التالية:

1. تحسين فصل خيوط السداء.

2. الحد من شد خيوط السداء.

3. تقليل قمم شد الخيوط، وبالتالي تحسين أداء الخيوط الضعيفة.

4. زيادة كثافة اللحمة.

5. التحكم بتشريب القماش.

6. التحكم في بنية القماش ومظهره.

أثناء عملية إدخال خيط اللحمة، توجد قمم عظمى في شد اللحمة قصيرة للغاية، ولكن تصبح أكثر شدة مع زيادة سرعة الآلة أو معدل إمرار خيط اللحمة على أي آلة معينة، يمكن أن يؤدي تحسين ذروة الشد أثناء إمرار اللحمة إلى تقليل تقطعات اللحمة من خلال استخدام أنظمة التحكم في العملية المناسبة لمراقبة شد اللحمة عن طريق الحاسب أثناء عملية النسيج، يتم الآن تطوير جيل جديد من آلات النسيج عالية الأداء، مما يوفر ظروفاً أفضل لتقليل تقطعات الخيوط.

كفاءة النسيج تعتمد أيضاً على عدد الأنوال لكل عامل، ويمكن أن تختلف من 4 إلى 150 آلة اعتماداً على عدد توقفات النول لكل ساعة ووقت إصلاح كل توقف، ويؤدي انخفاض توزيع الأنوال إلى زيادة وقت العمل العاطل، وبالتالي التكلفة الإجمالية لليد العاملة، في حين أن زيادة توزيع الأنوال تزيد من وقت الآلات العاطلة، وبالتالي التكلفة

الإجمالية للآلة وهكذا فإن توزيع النول يمليه التوازن المناسب بين هاتين التكلفةتين، الذي يعتمد بدوره على ظروف مثل درجة الحرارة والرطوبة.

4-11 التحكم في جودة النسيج

عادةً ما يتم قياس جودة أي قماش معين من خلال عيوبه وخصائصه العامة، وتشمل هذه الخصائص: عرض القماش، الحدفات لكل وحدة طول، والوزن لكل وحدة المساحة، فضلاً عن الخصائص الوظيفية المطلوبة من القماش، وينبغي أن عملية تحضيرات الخيوط تقلل من عيوب الخيوط والتي يمكن أن تؤدي إلى مظهر النسيج غير المقبول. يجب أيضاً الحفاظ على العيوب الحاصلة أثناء عملية النسيج نفسها إلى الحد الأدنى، حيث يمكن أن تكون تكلفة عيوب النسيج عالية جداً مع تخفيضات كبيرة محتملة في قيمة المنتج، وقد انخفض حد التسامح للأعطال غير القابلة للإصلاح لكل 100 متر من القماش انخفاضاً كبيراً (من 15 إلى 5) في السنوات الأخيرة ومن المتوقع أن يصل إلى 3 في المستقبل.

5-11 التحكم بعملية النسيج بالحاسب عبر الإنترنت Online process control

نظم مراقبة الجودة في إنتاج النسيج مكلفة للغاية وغير فعالة وغير مناسبة في بيئة تنافسية في سياق الآلات عالية السرعة والتطورات التكنولوجية. يتم استخدام المراقبة والضوابط المباشرة بشكل متزايد أثناء إنتاج النسيج.

لتحقيق أقصى قدر من الجودة والقدرة من النسيج، يجب أن تبقى قوة شد الخيوط إلى أدنى حد ممكن مع تقييم دقيق لعملية النسيج، يمكن تحديد التطور التكنولوجي المناسب للنول واعتماده من خلال مزامنة رخو السداء مع نظام سحب لف القماش على سبيل المثال، يصبح من الممكن ضمان تصحيح القماش الديناميكي بعد كل توقف في الجهاز، وبالتالي تجنب ترك علامات البداية في النسيج، حيث يضمن جهاز رخو السداء التي يتم التحكم فيه إلكترونياً وجهاز سحب لف القماش درجة عالية من انتظام النسيج، في حين أن أنظمة المراقبة الإلكترونية جعلت من السهل تحديد أي مشاكل، مما يسمح باتخاذ إجراءات تصحيحية سريعة يمكن تخزين إعدادات النسيج وتحميلها مرة أخرى على وحدة التحكم في نظام النسيج عند الحاجة [34-47].

ولا يمكن الاستفادة من الإمكانيات التي تتيحها آليات مراقبة العمليات بواسطة الحاسب إلا إذا كانت الآلات قادرة على تحويل الإشارات الكهربائية إلى الوظائف التكنولوجية المقابلة للنسيج نفسه.

ويتحقق ذلك عادةً مع استخدام عناصر مثل: المحركات الموازنة، السيرفو، والمحركات الخطية. تم العثور على حلول متقدمة، مثل استخدام المحركات الخطية عالية الدقة للسيطرة على مشابك الخيط من خيوط لحمة ليتم تقديمها إلى الرايير.

العديد من الشركات المصنعة لآلات النسيج تستخدم نظام تغيير الصنف السريع (QSC) Quic Style Change. المبدأ الأساسي لهذا النظام هو إعداد وحدة مطواة النول خارج صالة النسيج، وذلك لاستبدال المطواة الفارغة داخل آلة النسيج في أسرع وقت ممكن.

ومن المعروف أن الشركة الألمانية GmbHLindauer Dornier قامت بتشغيل نسيج الكشمير في أقل من 30 دقيقة تقريباً. جميع الشركات المصنعة الكبرى تقدم نسختها

الخاصة من النظام كما يقدم Dornier نظام تغيير الدوبي السريع (FDC)، والذي يسمح للنول بتبادل حركة الكامدة الإيجابية إلى الدوبي، وذلك لزيادة التنوع وزيادة سرعات تشكيل النفس، عادةً ما لا يزيد وقت التبادل في نظام (FDC) عن 1.5 ساعة في آلات الرابير، يمكن لأجهزة التحكم بشد الحذف الذي يتم التحكم فيه إلكترونياً تقليل شد الخيط أثناء إدخال خيط اللحم، في حين يمكن اختيار وقت الفتح والإغلاق وفقاً لتشريب المواد المستخدمة. في حالة انقطاع الخيوط بين الكونة ومغذيات اللحم، تمنع أجهزة تبديل الكونات الأوتوماتيكية التلقائية الألة من التوقف في منتصف العملية.

إدخال خيط اللحم بالدفع الهوائي، وهذا ينطوي على استخدام الهواء المضغوط لوضع اللحم في المكان المحدد بالنفس، قبل تشكيل النفس التالي.

الانتهاء من الثنية بالإبرة مع استخدام الثنية الهوائية في الحركة تمكن النول لتشغيل أسرع بكثير بالمقارنة مع الأجهزة الميكانيكية البحتة، وقد سمحت هذه التطورات التكنولوجية العديدة للمعامل بزيادة إنتاجية الآلات وتحسين نظام التحكم والحد من التقطعات وتسهيل ارتفاع الجودة ونسنتج أنه مع ظهور آلات الجيل الجديدة أصبحت مراقبة العمليات أسهل بكثير.

11-6 طرق ضبط ومراقبة الجودة

المراقبة البصرية هي عملية ضرورية ولكنها مكلفة لمصنعي المنسوجات ويتم تنفيذها في عدد من المراحل أثناء إنتاج النسيج. ويتم إجراء الفحص النهائي لأغراض مراقبة الجودة، في حين أن المراقبة في مراحل أخرى تستخدم بشكل عام لتحديد المواد المعيبة بحيث يمكن إما إصلاحها أو إزالتها من عملية الإنتاج قبل تكبد تكاليف غير ضرورية.

وقد تختلف الأنظمة من جداول مراقبة بسيطة إلى جداول مراقبة شبه تلقائية مع حركة النسيج الآلي ووضع علامات على الأعطال. وفيما يتعلق بالألوان والأنماط والشكل تظل المراقبة اليدوية للقماش هي الأسلوب المثالي للحكم على القماش، حيث يمكن للمراقب الاستفادة من خبرته الخاصة للحكم بشكل ذاتي على شدة خطأ معين [24].

حيث أن المراقبة البصرية اليدوية للمنسوجات لها عدد من القيود المعترف بها على نطاق واسع فالطبيعة الذاتية للعملية تثير تناقضات من مراقب إلى آخر، في حين أن الخطأ البشري الأساسي لا مفر منه من وقت لآخر، مما يعني أنه قد لا يتم الكشف عن جميع الأخطاء ويمكن التغلب على هذه القيود عن طريق أنظمة المراقبة الأوتوماتيكية للمنسوجات، والتي توفر باستمرار تقييم موضوعي واستنساخي للأقمشة وتقديم بيانات مراقبة مباشرة في شكل إلكتروني، وبالتالي يمكن معالجتها بسرعة ويمكن إحالة التحليل فوراً إلى الأشخاص المعنيين. فحص القماش، عملية الأتمتة تكون واحدة من الأصعب في عملية النسيج، وقد استغرق تطوير تكنولوجيا الحاسوب والمسح الضوئي عقوداً إلى الحد الذي يمكن معه إنتاج نظم عملية متسقة وسهلة الاستعمال إلى حد معقول.

تم تصميم أنظمة الفحص التلقائي لزيادة دقة واتساق وسرعة اكتشاف العيوب في عملية تصنيع الأقمشة. في السنوات العشرين الماضية كان التقدم في تصميم آلات النسيج ملحوظاً، وأبرزها في تحسين الإنتاجية والأتمتة والكفاءة في الآلات الحديثة والآلات عالية

السرعة والمراقبة المستمرة للآلة وعملية النسيج وجودته. يبين (الشكل 11-3) وحدة فحص المنسوجات.



الشكل 11-3: وحدة فحص المنسوجات

تستخدم وحدة مراقبة المنسوجات لتجنب الأخطاء والعيوب وتحقيق مستوى عالٍ من الكفاءة والحد من إنتاج أقمشة نسيجية ذات جودة رديئة إلى أدنى حد ممكن لضمان الجودة، يجب أن يكون فحص النسيج بشكل مثالي سريعًا ودقيقًا ولهذا السبب، أصبحت أنظمة المراقبة الأتوماتيكية عالية السرعة على نحو متزايد هي محور التركيز من حيث التنمية.

- Fabric scan (Zellweger Uster),
- I-TEX (Elbit Vision Systems Ltd.) and,
- Cyclops (Barco)

تعتمد هذه الأنظمة على رؤية الجهاز وفي بعض الحالات يمكن دمج محطات فحص النسيج مع نظام مراقبة النول، مما يسمح للاستدعاء التلقائي لبيانات النسيج.

1- أنظمة المراقبة على النول (Fabric scan (Zellweger Uster)

- تستخدم أنظمة المراقبة على النول لجميع أنواع آلات النسيج.
- يعزى هذا الارتفاع في التوافر التجاري لنظم المراقبة الأتوماتيكية نظراً لميزاتها ومنها:
- تحسنت نظم اقتناء الصور تحسناً كبيراً وأصبحت متاحة الآن بتكلفة معقولة.
- تتوفر الآن معالجات متوازية عالية الأداء.
- أصبحت أنظمة معالجة الصور أكثر تقدماً وأكثر تنوعاً.
- سعة تخزين البيانات الكبيرة متاحة الآن بسهولة بتكلفة منخفضة جداً.

يتم تشغيل نظام للمراقبة من محطة التشغيل، حيث يتم إدخال معايير الفحص والبيانات الفردية اللازمة أو قراءتها عبر قارئ الرمز الشريطي، كما يمكن استدعاء التقارير عبر محطة التشغيل. يمكن استدعاء الأخطاء المكتشفة، في أي وقت، على الشاشة وتحليلها بسرعة وسهولة وهذا مفيد بشكل خاص في تقييم ما إذا كانت المشكلة متكررة أو شاذة.

إنّ الفحص المرئي يجعل تقييم وتنفيذ التدابير التصحيحية أسهل بكثير من المراقبة التلقائية للأقمشة مع الاستفادة من قياسات سريعة وموضوعية وقابلة للاستنساخ من خصائص النسيج ويوفر لنا أداة فعالة لإدارة الجودة الحديثة في الطرق التالية:

- عملية التحسين المستمر، نظاماً يسمح للمستخدم بسرعة تحديد وضبط أي آلات نسيج التي تنتج عدداً متزايداً من الأخطاء المزعجة.
- يتم توفير وظيفة التحكم في العملية مع نظام إنذار تكميلي وضمان أن يتم الإشارة مباشرة إلى الانحرافات عن قيم الحد من المواصفات المحددة وتسجيلها.
- تحديد جودة النسيج من خلال بارامترات الجودة الشائعة، مثل: عدد الأخطاء لكل قطعة أو وحدة الطول، أو ما يسمى نظام نقطة العيب، نظم تخصيص القيم نقطة وفقاً لحجم الخطأ (مع Uster Fabricscan، يمكن أن تصنف الأخطاء على أساس طول وشدة الانحرافات في اتجاه السداء أو اللحمة).

يبين (الشكل 11-4) نظام فحص Uster Fabricscan يستخدم شبكة عصبية لمعرفة خصائص النسيج بلا عيوب ثم يكتشف النظام علامات وسجلات أصناف الأخطاء تلقائياً. النسيج يمر من خلال أكثر من مكونين، وحدة الإضاءة، والتي تسمح للمراقبة في انعكاس الضوء. يعتمد اختيار نوع الإضاءة على كثافة النسيج أو أنواع الأخطاء الخاصة أو مرحلة عملية النسيج التي يتم فيها المراقبة، اعتماداً على عرض المراقبة وهناك ما بين 2 و 8 كاميرات خط CCD عالية الدقة الخاصة المثبتة فوق مصدر الضوء. حيث من الممكن فحص الأقمشة التي تقع بين العروض القياسية من 110 و 440 سم. الكاميرات تقوم بمسح مستمر لانحرافات النسيج خلال عملية المراقبة العادية، يبحث النظام بسرعات تصل إلى 120 م/دقيقة عن انحرافات محلية عن مظهر النسيج العادي، ثم يتم تحليل خصائص هذه الانحرافات المحلية اعتماداً على استنتاجات التحليل، يبدأ نظام وضع العلامات على الأقمشة، حيث يسجل الحدث أو يحدد الخطأ ويصنف الخصائص. تستغرق مرحلة التعلم الكامل للشبكة العصبية وإرسالها اللاحق إلى وحدة التقييم، دقيقة واحدة تقريباً، ويجب تنفيذها مرة واحدة لكل سلعة.



الشكل 11-4: نظام فحص الأقمشة Uster Fabricscan inspection system

وسيتيم بعد ذلك فحص جميع الأجزاء التالية من تلك المادة الخاصة وفقاً لنفس المعيار. نظام الشركة الحالي Uster Fabriscan يمكن فحص النسيج بسرعة تصل إلى 120 م/دقيقة (سرعة المراقبة من نظام المراقبة بواسطة الحاسب ما يقرب من 30 م/دقيقة)، ويمكن الكشف عن العيوب وصولاً إلى قرار من 0.3 ملم. متاح لكل من الضوء المرسل والعاكس، مما يسمح لها بالتعرف على مجموعة واسعة من العيوب (البقع الزيتية، على سبيل المثال لا يمكن رؤيتها إلا في ضوء عاكس في حين لا يمكن رؤية علامات البدء إلا في الضوء المرسل).

2- نظام شركة I-TEX from Elbit Vision Systems Ltd. (EVS)

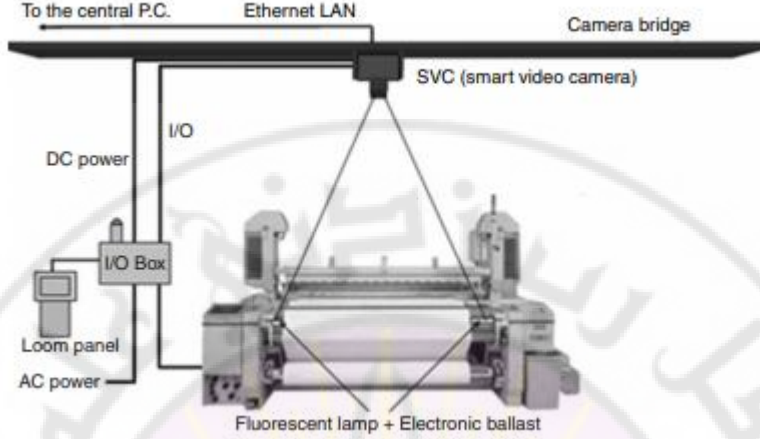
هو نظام فحص النسيج التلقائي الراسخ، ويتكون النظام من وحدة لاقتناء الصور وحواسيب ومحطة عمل لتقييم ما بعد المراقبة لاستعراض وتحليل تقرير العيوب إلى جانب ألبوم فيديو لجميع العيوب حيث يمكن للنظام الكشف عن عيوب صغيرة تصل إلى 0.5 مم على عرض النسيج، إلى 330 سم، وبسرعة تصل إلى 100 متر/دقيقة على أي نسيج أحادي اللون، I-TEX بالكشف عن الخيوط المتنوعة والنسيج والصباغة وإنهاء وعيوب الصباغة تقريباً أي عيب مرئي، من عيوب الخيوط والنسيج (يمكن الكشف من قبل النظام عن الثقوب في النسيج وتقطعات الخيوط وبقع المياه والأصباغ).

لفحص النسيج الرمادي والتقني، يمكن أن استخدام I-TEX للحصول على دقة عالية وأقمشة واسعة للغاية، في حين أنه بالنسبة للغير الملون إن فحص الصباغة وإنهاء النسيج فإنه يستخدم كلاً من الضوء المرسل وضوء العاكس، بالإضافة إلى مجموعتين من الكاميرات EVS تقدم أيضاً نظام يسمى محلل الاختلاف الظل (SVA)، الذي يستخدم معايرة وقياس اتساق الظل في المنسوجات خلال تدفق النسيج.

تتم مقارنة قراءات الطيف الضوئي بالقراءة في بداية الاسطوانة للكشف عن تباين الظل الجانبي والفتاح.

يمكن دمج SVA مع نظام EVS I-TEX أو يمكن أن تعمل كوحدة مستقلة للتصاميم المطبوعة، وضعت EVS فحص النسيج في خط، ونظام الكشف عن الخلل PRIN-TEX، يمكن تركيبها على آلة الطباعة الشاشة الدوارة وهذا يتيح الكشف عبر الحاسب عن عيوب الطباعة المتكررة.

عند الكشف يتم رفع جهاز الإنذار ويتم عرض خطأ النسيج وموقعه في الوقت الحقيقي على شاشة الفيديو، مما يتيح اتخاذ إجراءات تصحيحية سريعة وتحسين شامل في الجودة. ويبين الشكل 11-5: نظام الفحص على النول من Elbit Vision.

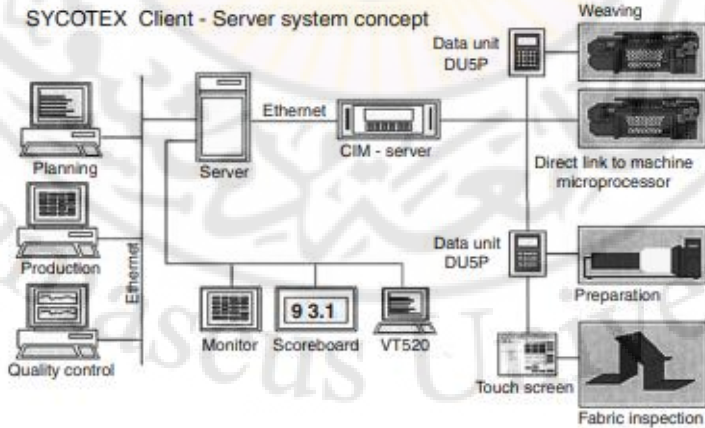


الشكل 11-5: نظام الفحص على النول من

On-loom inspection system of Elbit Vision System

3- نظام الفحص الأتوماتيكي من باركو (Cyclops) Barco:

يكتشف عيوب السداء أو الحذف عن طريق واحد أو اثنين من رؤوس المسح الضوئي المحمول، حيث تتكون هذه الرؤوس من كاميرا CMOS ووحدة إضاءة LED تحت الحمراء مثبتة إما على جهاز لف وسحب القماش أو فوق مطواة القماش. في عدد من المواضع، يتم التقاط صورة للنسيج ونقلها إلى وحدة معالجة الصور، البرنامج يحلل ملمس النسيج ويكتشف الانحراف عن الملمس العادي حيث يتم الإشارة إلى أي عيب في النول، كما يتم إرسال جميع المعلومات عن العيوب إلى قاعدة بيانات جودة النسيج من خلال أنظمة باركو لمراقبة النول (الشكل 11-6).



الشكل 11-6: أنظمة المراقبة والفحص الأتوماتيكية من Barco

Barco automatic loom inspection and monitoring systems

إعداد نظام Cyclops بسيط جداً، حيث يعمل نطاق المسح الضوئي على ضبط نفسه وفقاً لموضع النسيج وعرضه من خلال الكشف التلقائي عن حدود النسيج ويتم تحسين إعدادات الإضاءة والكاميرا من خلال وحدة برامج المعايرة وفقاً للخصائص البصرية للنسيج. حيث يتم تحديد هيكل النسيج أوتوماتيكياً وذلك لحساب بارامترات الخوارزمية للكشف الأمثل عن الخلل، تم الآن تحسين أحدث نسخة من The Cyclops system (الشكل (7-11).



الشكل (7-11): نظام الفحص الأتوماتيكي للأقمشة على النول من Cyclops من أجل فحص الأقمشة الكربونية والكيلفر والأقمشة الزجاجية، حيث أطلقت Barco أيضاً جهاز استشعار العلامة التجارية الجديدة لآلات النسيج الهوائية، مخول إلى المركزية P.C. إيثرنت DC I/O LAN الطاقة I/O صندوق AC لوحة الفلورسنت مصباح الفلورسنت + SVC (كاميرا فيديو ذكية).

7-11 مراقبة كلفة النسيج:

أكثر من ثلثي تكلفة الإنتاج مستمدة من تكلفة المواد الخام والتي يمكن أن تختلف اختلافاً كبيراً تبعاً لظروف السوق، وبالتالي هي هامة إلى حد ما للسيطرة على السوق، ولذلك فمن الضروري أن يحسن المصنع تكلفة النسيج من أجل البقاء ويمكن تقسيم تكلفة المنسوجات لكل متر من النسيج المنتج إلى العناصر الرئيسية الثلاثة التالية:

أ- تكلفة اليد العاملة.

ب- التكلفة الثابتة.

ت- التكاليف الأخرى.

تكاليف اليد العاملة: هي مجموعة تكلفة جميع الموظفين المشاركين مباشرة في العمليات من التحضيرات إلى الحصول على النسيج النهائي حيث تكلفة اليد العاملة تعتمد على نوع العمل والمهارة والخبرة من العامل، ومدى التشغيل الآلي وحالة الآلات. يمكن توزيع عدد أنوال أكبر على كل عامل ولكن ذلك سوف يقلل من كفاءة النول وبالتالي خفض الإنتاج وزيادة التكلفة الثابتة ويجب أن يكون هناك حل وسط لتحقيق أقل تكلفة إجمالية.

التكاليف الثابتة: هي تلك التي لا تعتمد على الإنتاج وتشمل الفوائد والاستهلاك والنفقات العامة والصيانة والمساحة وتكييف الهواء وتكاليف الإدارة وغيرها، حيث يصبح من الضروري توزيع تكلفة ثابتة على إنتاج أعلى.

إن أي زيادة في التكاليف الثابتة يجب أن تكون مصحوبة مع زيادة في الإنتاجية وكفاءة الآلة وإلا فإن تكلفة النسيج سوف ترتفع، إن تشغيل الأنوال بسرعة عالية مع ضمان انخفاض معدل تقطعات الخيوط يؤدي أيضاً إلى زيادة الإنتاجية، ولتحقيق ذلك من الضروري استخدام أفضل نوعية الخيوط ومن الضروري التوصل إلى حل لتحقيق أقل تكلفة ممكنة.

- التكاليف الأخرى: وقد تكون هناك تكاليف مرتبطة بالمخزون والتي ستضاف أيضاً إلى تكلفة الإنتاج ولتقليل هذه التكاليف إلى أدنى حد من الضروري تخفيض المخزون إلى أدنى مستوى ممكن عملياً ومراقبة مستمرة لإعدادات النول والتخطيط السليم لمخزون الخيوط وغيرها من عمليات التحضيرات يمكن أن توفر تنبؤات أكثر دقة، مثلاً الوقت اللازم لتغيير مطواة السداء الفارغة على نول معين والتي بدورها تقلل الوقت اللازم لذلك وزيادة الكفاءة.

التحكم بالعوادم الصلبة هي خطوة أساسية أخرى في تقليل التكلفة المتغيرة، حيث جميع مناطق مصنع النسيج سوف تخلق كمية معينة من العوادم أثناء معالجة المواد. ويمكن تقسيم هذه العوادم إلى نوعين:

1- العوادم الناتجة عن العمليات.

2- العوادم العرضية.

وعوادم العمليات هي عوادم لا يمكن تجنبها وترتبط بنوع المعدات وطبيعة العملية حيث لا يمكن تخفيضها إلى أقل من المستوى المعين ما لم يتم اعتماد تغييرات المعدات والتغييرات الرئيسية في عملية النسيج.

جميع العوادم الأخرى هي عرضية ويمكن تجنبها تماماً ويجب القضاء على العوادم الناجمة عن رداء نوعية الكونات وممارسات العمل ومناولة المواد أو تخفيضها إلى الحد الأدنى.

ومن الأمثلة الجيدة على ذلك الحاجة إلى أن تكون خيوط السداء ذات متانة جيدة لمنع تقطعات الخيوط، ومن خلال تنشئة مناسبة للخيوط لزيادة متانتها سوف يقل عدد التقطعات والتحكم في نهاية الخيوط على المطواة.

إن ضبطاً مناسباً من خلال التحكم بشد خيوط السداء على النول يقلل من تقطعات الخيوط في حالة تشكيل القماش، وتحسين نظام إدخال خيوط اللحمة يمكن أن يساعد أيضاً على الحد من العوادم.

وهناك عدد أكبر من عيوب النسيج لا تؤثر فقط على نوعية النسيج وإنما تؤدي إلى زيادة التكلفة وأيضاً إلى كمية أعلى من العوادم الصلبة ومن خلال الحد من العوادم يؤدي ذلك إلى تقليل التكلفة الإجمالية لإنتاج النسيج.

[Lord, P.R. and M.H. Mohamed Chen, X., 2017] .



الفصل الثاني عشر

تكنولوجيا نسيج الأقمشة الخاصة

بعض الأقمشة المحددة تتطلب طرق تصنيع خاصة. في هذا الفصل، تم مناقشة المتطلبات والعمليات اللازمة لأنواع مختلفة من الأقمشة. وإن من يقوم عملياً بإنتاج هذه الأنواع ستتاح له خيارات غير محدودة خلال التصميم والتصنيع. الجدول (1-12) يتضمن خواص كل من الألياف، الخيوط، والأقمشة الرئيسية، والتي يمكن تغييرها في بنية القماش المنسوج .

1-12 الجينز (الدينيم) DENIM

في القرن التاسع عشر، في منطقة وادي الرون في فرنسا Rhone Valley region of France وعلى طول شاطئ الريفييرا الإيطالي Italian Riviera، كان يتم إنتاج أقمشة قطنية ثقيلة تعرف باسم (نسيج النيم) (tissu de Nimes)، حيث Nimes مدينة فرنسية، كما عرف باسم (أزرق جينوا) (Bleu de Genes) حيث Genes باللغة الفرنسية يقصد بها مدينة جينوا الواقعة على الساحل الإيطالي. وبذلك فإن الأسماء الحديثة دينيم (denim) وجينز (jeans) تم اشتقاقها من هذه التسميات .

تمت صناعة أول قماش جينز من قماش قطني ثقيل معد كقماش للعمل من قبل ليفي شتراوس Levi Strauss في الولايات المتحدة الأمريكية في 1870 (السبعينات من القرن التاسع عشر).

إن أقمشة الجينز النموذجية تنسج من خيوط قطنية مصبوغة بأصبغة الأنديجو الخشنة. وهي أقمشة معدة للارتداء، ثقيلة، ذات كثافة عالية، وبتركيب نسجي مبرد 3/1. علماً أن قماش الدينيم ينتج عالمياً أكثر من أي نوع آخر من الأقمشة.

هذه الأيام، تصنع أقمشة الدينيم من أجل استعمالات متنوعة وفق مجال واسع من الجودة والتدرج بالألوان. عملياً تعد أقمشة الجينز أقمشة معيارية خاضعة للمواصفات القياسية، حتى الآن هذه الأقمشة تتطلب معرفة خاصة عن كمية المواد الواجب أخذها بعين الاعتبار في كل مرحلة من مراحل الإنتاج .

وحتى اليوم، لا يزال الجينز التقليدي يصبغ بأصبغة الأنديجو (أنتجت صناعياً منذ عام 1897). وهي طريقة خاصة يتم بواسطتها صباغة سطح خيوط السداء فقط، بحيث لا يتغلغل الصباغ إلى الداخل بل يبقى أبيض .

هذا يفسر سبب تطور الملابس فيما بعد، بحيث نحصل على سمات مرغوبة نموذجية للرداء.

إن مطلب التنوع بالموضة لأقمشة الدينيم التقليدية يؤدي إلى استمرار نمو هذه الصناعة.

الجدول 12-1: يوضح الخواص التي يمكن اختيارها أو تغييرها لضبط بنية القماش المنسوج.

الليف	الغزل	القماش
- التلون	- النوع (مفرد،	- كثافة اللحمة في
- التجعد	مجدول، غزل	وحدة الطول
- شكل المقطع	حلقي، شعيرات	- كثافة السداء في
العرضي	مستمرة، بناء	وحدة الطول
- الكثافة	نسجي)	- التركيب النسجي
- اللمعان	- طريقة الغزل	- خواص الأداء:
- النوع (شعيرة،	(حلقي، الطرف	- مقاومة الاحتكاك
شعيرة مستمرة...	المفتوح، النفط	- الامتصاصية
(الخ)	الهوائي،	- المقاومة الكيميائية
- الألفة تجاه الصباغ	الاحتكاك)	- ثبات اللون
- قوة الشد	- المحتوى من	- الكرمشة
والاستطالة	الألياف (صافي أو	- المتانة
- النعومة	ممزوج)	- الامتطاطية
- عملية الإنهاء	- مجدول	- مقاومة تثبيط
- الصنف (النوع)	- مستوى الزوي	الذهب
- الرتبة	والاتجاه	- مقاومة التعفن
- الطول و توزعه	- التلون	- مقاومة العت
- محتوى الرطوبة	- التشعر	- مقاومة
- المرونة	- الكتلة الحجمية	الزيت/الشحم
- الانكماش	- الكثافة الخطية	- مقاومة التقشر
- قابلية الذوبان	- قوة الشد	- المرونة
- الصلابة	- الاستطالة	- قابلية استعادة
	- مقاومة الاحتكاك	الشكل
	- الصلابة	- مقاومة الكرمشة
	- الخواص الحرارية	- النعومة (نعومة
		الملمس)
		- مقاومة الاتساخ
		- قوة الشد
		- مقاومة الامتطاط
		- مقاومة الطقس
		- مقاومة التجعد
		- الوزن

فيما يلي نذكر الأنواع الأكثر شيوعاً من أقمشة الجينز وهي:

* الدينيم المكحوت كحت عادي وكحت مضاعف
stone- washed and double stone- washed denims



*- أقمشة الشامبري chambrays



*- الدينيم المزخرف متعدد الألوان fancy multicolor denims



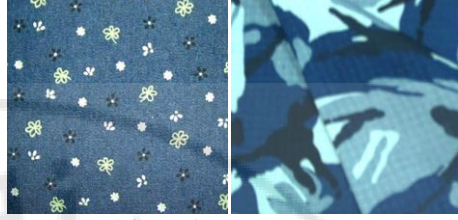
*- الدينيم المزود بخيوط ذات تأثير معدني denims with metal- effect yarns



*- الدينيم المرن elastic denims



*- الدينيم المطبوع printed denims



*- دينيم مصنع وفق نموذج جاكارد jacquard – patterned denims



*- دينيم بخيوط مزخرفة (مفنة) denims with fancy yarns



تستخدم أقمشة الشامبري خفيفة الوزن لتصنيع القمصان والبلوزات أما الدينيم الكلاسيكي الثقيل يستخدم لصناعة البناتيل والمعاطف.

*- بالإضافة إلى صباغ الأنديجو الأزرق يصبغ القماش بظلال وألوان أخرى على الموضة، والأكثر شيوعاً هو الدينيم الأسود black denim.



تصنف هذه الأقمشة بالنسبة للوزن ضمن فئات معروفة بشكل واضح، وهي:

الجينز (الدينيم) الخفيف 10-12 أونصة/الياردة المربعة

الجينز (الدينيم) الثقيل 14-16 أونصة/الياردة المربعة.

لإنتاج دينيم ذي نوعية جيدة، يجب أن تكون الشروط مثالية فيما يتعلق بالمواد الأولية والخيوط المستخدمة.

إن معايير الجودة بالنسبة للقطن الخام والخیوط القطنية المصنعة بطريقة غزل الطرف المفتوح المسرح OE(Rotor أو الغزل الحلقي يجب أن تحقق الشروط التالية:

- طول التيلة على الأقل 2.7 سم.
- محتوى الشعيرات القصيرة (التي طولها أقل من 12 مم) يجب أن تكون: أقل من 40%
- قيمة النعومة 4.5 – 4.0 ميكرونيير.
- قيم أوستر لقياس قوة الشد والاستطالة، معامل الاختلاف CV ومحتوى الشوائب يجب أن تطابق على الأقل 25% من القيمة المخطط لها .
- المجال المألوف لنمرة خيوط السداء للدينيم هي 50- 90 تكس، أما لخيوط الحدف هي 75-120 تكس، أما الخيوط الصافية والرفيعة كالخيوط ذات النمرة 25 تكس وبتركيب نسجي مبرد أو سادة تستخدم عادة في قمصان النسيج.
- معامل البرم: لخيوط السداء: 4.5 – 5.0 و لخيوط الحدف 4.2.
- التشعر المنخفض للخيوط.
- قوة شد وانتظامية للخيوط .

في بداية التسعينات من القرن العشرين 1990s، معظم الغزول المستخدمة في الدينيم كانت مصنوعة بطريقة غزل الطرف المفتوح OE.

حديثاً، هناك توجه كبير نحو استخدام الغزل الحلقي المسرح في السداء والحدف فذلك يعطي القماش نعومة أكبر في اللمس، وتجاوباً لمتطلبات أقمشة الدينيم الناعمة. الجدول (2-12) يوضح القيم المقبولة للغزول القطنية المصنعة بالغزل الحلقي وغزل الطرف المفتوحة والتي نعومتها 84 تكس (7Ne) لإنتاج قماش دينيم ناجح .

الجدول 2-12: القيم المقبولة للغزول القطنية المصنعة من الغزل الحلقي وغزل الطرف المفتوح والتي نعومتها 84 تكس (7 Ne) لإنتاج قماش دينيم ناجح .

الخواص الفنية	الغزل الحلقي	غزل الطرف المفتوح
المتانة (CN/tex)	17	13
الاستطالة (%)	8.5	8.5
الانتظامية (CV%)	12	12.5
الأماكن الرفيعة (عدد/1000 m)	1	1
الأماكن الغليظة (عدد/1000 m)	50	20
النسب (1000 m / عدد)	50	3

تحضير السداء لأقمشة الجينز:

في عملية إنتاج الجينز، إن تحضير خيوط السداء، الصباغة والتنشية عمليات مهمة جداً. تتطلب الصباغة بأصبغة الأنديجو إلى معرفة تفصيلية للمراحل الفيزيائية والكيميائية اللازمة. إن طرق التنشية والصباغة المتنوعة، الوصفات المتشابهة، تراكيز المواد، زمن التفاعل والأوكسدة لا تؤثر فقط على عملية النسيج وإنما أيضاً مسؤولة بشكل كبير عن مظهرية ونوعية الجينز المنتج.

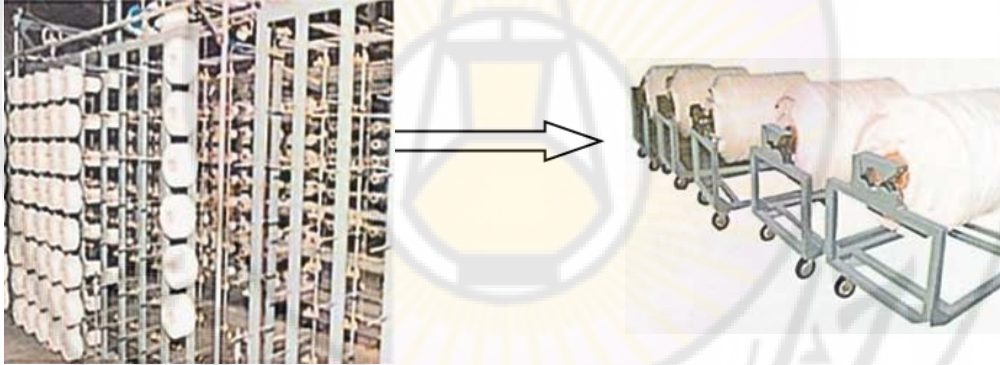
كما تستخدم طريقة الصباغة الصفيفية (sheet dyeing) بواسطة أصبغة الأنديجو بالإضافة إلى طريقة الحبل المستخدمة لنفس الأصبغة. وهناك شكل مختلف للصباغة الصفيفية هي الصباغة الدورية.

عمليتا الصباغة والتنشية إما أن تتما بشكل منفصل، كما في طريقة الصباغة الصفيفية المضاعفة والصباغة بطريقة الحبل أو تجمع الطريقتان معاً في عملية واحدة كما في طريقة الصباغة الصفيفية والصباغة الدورية.

عملية الصباغة تستلزم عملاً مستمراً. لإنتاج اقتصادي لأقمشة الجينز يجب أن يستثمر مجال الصباغة بشكل مثالي لأنه يمثل استثماراً كبيراً. ولهذا السبب، يجب أن يستمر الإنتاج لمدة 24 ساعة ولسبعة أيام في الأسبوع ولذلك فإن نتائج عملية الصباغة يفرض عملية التنشية المثالية وذلك من أجل سهولة عملية النسيج.

صباغة الأنديجو بطريقة الحبل Indigo Rope Dyeing:

في التحضيرات المتعلقة بخيوط السداء للصباغة بالحبل يتم تجميع ما بين 350-400 خيط سداء على مطواة سداء كروية (ball warper) لتشكيل حبل طوله من 10000 إلى 15000 متر (الشكل 1-12).



النصبة

مطايي السداء الكروية

الشكل 1-12: صباغة الأنديجو بطريقة الحبل

يسحب ما بين 12 و36 حبلاً ضمن مجال الصباغ جنباً إلى جنب (الشكل 12-2).



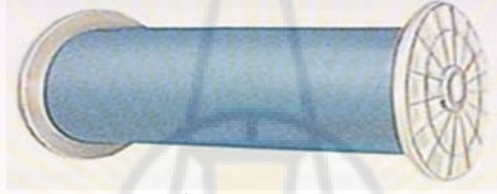
الشكل 12-2: صباغة الأنديجو بطريقة الحبل

بعد الصباغة تجفف الخيوط على أسطوانة التجفيف وتوضع في صناديق كما في (الشكل 3-21).



الشكل 3-12: أسطوانة التجفيف الخيوط

تمتد نهايات الخيوط على مطاوي أو على سلسلة من المطاوي، وأخيراً صفيحة الخيوط تلف على مطاوي السداء (الشكل 4-12).



الشكل 4-12: مطاوي السداء

ثم تنقل الخيوط إلى ماكينة التنشئة، حيث تنشئ وتجفف وتجمع بشكل منسجم للحصول على العدد الكلي للخيوط المطلوبة المتوضعة على مطاوة النسيج . هذه العملية تضمن صباغة مثلى بأصبغة الأنديجو، ولكن السليبات التي نلاحظها تظهر في تقطعات خيوط السداء والتي تتكرر بكثرة، بالإضافة إلى أنه لا يمكن وبشكل دائم ضبط قوى شد الخيوط بشكل متساوي . عملية الصباغة الحديثة بأصبغة الأنديجو تتم في 6 أحواض (رواقيد)، وباستخدام الطرق الحديثة يمكن الحصول على نفس جودة الصباغة بوجود فقط 3 أحواض وبتخفيض كبير في استهلاك المواد الكيميائية.

الصباغة الصفيحية و الصفيحية المضاعفة بأصبغة الأنديجو

Indigo Sheet Dyeing and Double Sheet Dyeing

في الصباغة الصفيحية بأصبغة الأنديجو، يتم إحضار مطاوي السداء إلى منطقة الصباغة والتنشئة بدلاً من الحبال. تتم عملية الصباغة والتجفيف والتنشئة ومن بعدها التجفيف المتكرر لخيوط السداء في عملية واحدة، أما في حالة الصباغة المستوية المضاعفة فتتم الصباغة والتنشئة في مرحلتين منفصلتين . وبقدر ما يكون الاهتمام بالصباغة بأصبغة الأنديجو كبيراً تكون العملية مثالية، وكلا العمليتين تتميزان بأن عدد القطوعات للخيوط أقل وأن قوة شد الخيوط يمكن ضبطها على نحو كبير وبشكل جيد.

الصباغة الحلقية (بالشلة) بأصبغة الأنديجو Indigo Loop Dyeing:

في عملية الصباغة بالشلة، يصبغ الخيط في حوض منفرد بدلاً من الأحواض المتعددة. الدرجة المطلوبة لعمق اللون تتحقق بتمرير الخيط خلال الحوض (الراقود) عدة مرات، ومن ثم ينشئ الخيط كجزء من نفس العملية. إن سلبيات وإيجابيات الصباغة بالشلة هي نفسها في الصباغة المستوية الشكل (12-5).



الشكل 12-5: الصباغة والتشئية في آلة واحدة

وصفات التشئية لأقمشة الجينز Sizing Recipes :

تلعب عملية التشئية دوراً أساسياً في التأثير على العملية التالية لخياط السداء. إن اختيار مواد التشئية المستخدمة للحصول على تأثير فعال للتشئية مهم جداً هنا، حيث يمكن الحصول على ملمس جيد نسبياً باستخدام مزيج النشاء المعدل مع البولي أكريلات، الخيوط المنشأة بهذه الطريقة تمتلك خواصاً جيدة تساعد على ضمان مردود عال ومظهر نهائي ممتاز. وفيما يلي نقدم مثلاً عملياً على ما ذكر .

- البيانات عن الخيوط:

خيوط السداء: غزل الطرف المفتوح، 84 تكس (Ne 7)، 24 خيط/سم
 خيوط الحدف: غزل الطرف المفتوح، 100 تكس (Ne 6)، 16 خيط/سم
 العدد الكلي لخيوط السداء: 3942

- وصفة التشئية من أجل 100 ليتر من السائل:

- نشاء معدل 8.0 كغ
- أكريلات 4.0 كغ
- مواد شمعية 0.2 كغ
- تركيز النشاء 8%
- حرارة التشئية 85 درجة مئوية
- ضغط العصارات 15 كيلو نيوتن
- نسبة تحميل النشاء 9-10 %

- إيجابيات عملية تشئية الجينز :

في غرفة التشئية

في غرفة النسيج

- 1- سهولة في فصل الخيوط عن بعضها
- 2- عدم وجود نشاء قاسي
- 3- مستحلب بسيط
- 4- لا يوجد حجب للألوان
- 5- حد أدنى من الغبار والألياف المتطايرة
- 1- مردود نسيج ثابت وعال.
- 2- سهولة رخو السداء
- 3- حد أدنى من الغبار والألياف المتطايرة

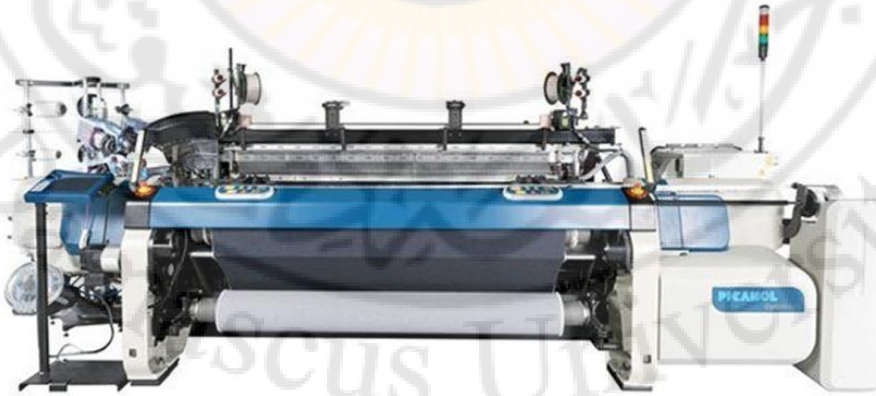
2-12 عملية نسيج أقمشة الجينز :

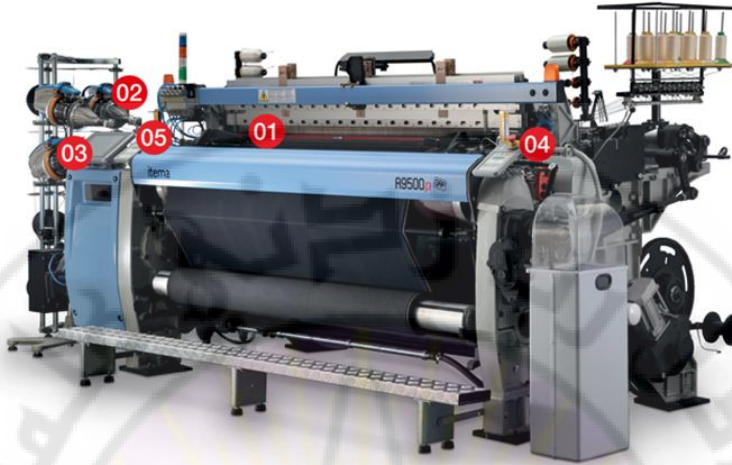
لإنتاج قماش جينز بعرض 150 إلى 156 سم، فإن عرض المشط المطلوب 160 إلى 167 سم. إن إنتاج قماش جينز قابل للمط باتجاه اللحمة لا يتبع هذه القاعدة. وعند استخدام أنوال الطلقة PROJECTILE ينتج هذا القماش بشكل عام بعرضين ويكون عرض النسيج (العرض الفعال) 360 إلى 390 سم. في هذه الحالة يتحقق معدل إدخال خيط اللحمة العالي أي 1400م/دقيقة، وذلك باستخدام آلة نسيج تصل سرعتها إلى 400 حدة/دقيقة. وينصح باستخدام حاشية اللينو (leno selvages) عند إنتاج أقمشة الجينز الثقيلة أما عند إنتاج أقمشة الجينز الخفيفة (وزنها أقل من 13 أونصة /يرد المربع) يمكن استخدام الحاشية المكفوفة TUCKED SELVAGES.

كما يمكن فحص القماش المنتج بواسطة آلة فحص القماش التي يتم التحكم بها إلكترونياً .

الطلب الحالي على الجينز الناعم في الولايات المتحدة الأمريكية يتم باستخدام خيوط ليوسل lyocel مثل خيوط (تنسيل Tencel) في اللحمة. لإنتاج جينز ذو بنية خاصة تستخدم خيوط لحمة ذات بنية خاصة، وبشكل خاص نذكر أن الخيوط الشائعة الاستخدام هي التي تحوي على مناطق ثخينة وعقد. وسيستمر الطلب على الجينز الذي سيبقى خاضعاً لتأثير الموضة بازدياد.

إن التكنولوجيا التي يتضمنها خط إنتاج أقمشة الجينز ستتطور أيضاً. فعلى سبيل المثال التكنولوجيا الأساسية تتيح الفرصة لصبغة خيوط الحذف الممزوجة والمصنوعة من القطن/البوليستر، باستخدام أصبغة مناسبة ويمكن أن تكون هذه قاعدة لإنتاج أصناف أخرى بنفس الطريقة مثل ملابس العمل. نظام النسيج المرن المتوافق مع المتطلبات المستقبلية يمثل أفضل طريقة للمحافظة على استمرار موضة الجينز (الشكل 12-6).





الشكل 12-6: آلة النسيج إيتيما

Itema Weaving Machinery Co., Ltd. Itema airjet A9500p for denim fabric

2-12 تكنولوجيا نسيج البشكير: Terry Fabrics

إن المنتجات المصنوعة من أقمشة البشكير تستخدم يومياً في عدة مواضع (برانس الحمام، مناشف، ...) وتحتوي على أنشوطات من طرف واحد على الأقل وعادة في كلا الطرفين.

إن إنتاج أقمشة البشكير عملية معقدة ومن الممكن أن تتم فقط بواسطة مكينات نسيج خاصة. حالياً يمكن إنتاج أقمشة البشكير ذات النماذج المحددة على مكينات نسيج ذات سرعات عالية.

ينتج في كل عام 2.5 بليون متر مربع من قماش البشكير في العالم، ومتوسط وزن المتر المربع بين 270-600 غ/م².

أهم المتطلبات اللازمة لنسج أقمشة البشكير:

- رأس المال المستثمر المنخفض ولكن الإنتاجية عالية.
- جودة رائعة للقماش.
- الاستهلاك المنخفض للقطع التبديلية.
- عملية سهلة، والحاجة قليلة للضبط الميكانيكي.
- الوقت اللازم لتغيير التصميم قصير.

هنالك نوعان أساسيان من أقمشة البشكير وذلك حسب شكل الأنشوطات:

- (a) قماش البشكير الكلاسيكي مع أنشوطات عمودية (مصنعة من غزول مزوية).
- (b) أقمشة البشكير الحديثة المواكبة للموضة، تزود هذه الأقمشة بأنشوطات حلقيّة (مصنعة من خيوط مفردة) وتصبغ بعد عملية النسيج أو تكون بشكل أقمشة مطبوعة.

إن المزج بين الخيوط المفردة والمزوية ينتج تأثيرات إضافية على التصميم. يستخدم في عملية إنتاج قماش البشكير نوعان من السداء، سداء الأرضية يكون ذا شد عال وسداء الوبرة ذو شد خفيف. عملية النسيج الخاصة بالبشكير تمكن من تشكيل الأنشوطات بسبب الشد الخفيف لخيوط السداء على سطح القماش.

يبين (الشكل 12-7) آلة نسيج رابير لتصنيع قماش البشكير مزودة بمطواتي سداء.



الشكل 12-7: آلة نسيج رابير لإنتاج أقمشة البشكير مع مطواتي سداء

The DORNIER ServoTerry® air-jet weaving machine

في عملية نسيج أقمشة البشكير التقليدية يتم إدخال حدفتين عند مسافة قابلة للتعديل من فم البحر المنسوج بواسطة جهاز خاص على آلة النسيج، تسمى هذه المسافة بمسافة الحدفة الرخوة، والتي تختلف تبعاً لارتفاع الأنشوطات عندما يتم ضم الحدفة الثالثة، يقوم المشط بدفع مجموعة الحدفات "وفق شد محكم على خيوط سداء الأرضية" باتجاه بحر المنسوج وخيوط سداء الوبرة الرخوة التي تنسج مع مجموعة الحدفات تصبح عمودية وتشكل الأنشوطات. وتبعاً لنوع عملية النسيج قد تتشكل الحلقات على وجه واحد للقماش أو على وجهي القماش.

ووفقاً للطريقة الأساسية المعروفة بنسيج البشكير الثلاثي الحدفات (الشكل 12-8) فإن مجموعة الحدفات التي ذكرناها سابقاً عبارة عن 3 حدفات. ومن الممكن الحصول على وبرة بارتفاع يصل إلى 10م، علماً أن التراكيب النسيجية الأساسية 1/1، 1/2، 1/3.

وبشكل عام للمشط وضعيتان لضم خيط اللحمة، بحيث لا يفرض حركات بديلة لخيوط السداء والقماش والمكونات المختلفة لآلة النسيج.

كما أن للدفع آلية خاصة تبنى على أساس يسمح بوضعيات مختلفة لضم خيط اللحمة لتشكيل الوبرة. وبشكل عام تستخدم الحاشية المكشوفة وحاشية اللينو في أقمشة البشكير. يتم رخو السداء بشكل منتظم، بواسطة نظام للتحكم بالشد الثابت على طول المطواة من الحالة الممتلئة إلى الحالة الفارغة، باستخدام جهاز إلكتروني عالي الحساسية. وتستخدم آلات النسيج الهوائية بنجاح في صناعة أقمشة البشكير.

إن قوى شد خيوط سداء الأرضية والوبرة تقاس باستخدام حساسات القوة، وتنظم بشكل الكتروني، وبهذه الطريقة يبقى شد السداء منتظماً من الوضعية الممتلئة لمطواة السداء وحتى الوضعية الفارغة.

ولمنع ظهور علامات البداية أو انسحاب حلقات الوبرة يتم تقليل شد سداء الوبرة خلال فترة سكون الآلة.

يتم برمجة ذلك عند طرف شاشة اللمس لمشغل الآلة، وإن الزيادة الأوتوماتيكية للشد يمكن برمجتها من أجل الأطراف المنسوجة.

يستخدم جهاز شد السداء وقضيب الفتل لشد خيوط سداء الأرضية وتستخدم رولية شد تعويضية خاصة لشد خيوط سداء الوبرة. يعتبر تصميم الكتلة المنخفضة خاصية مميزة مشتركة بين كلا النظامين.

خلال عملية الضم يتحرك جهاز شد السداء للأمام بشكل إيجابي عن طريق نظام الرفع، لتفادي الزيادة في شد الخيوط، أما شد خيوط سداء الوبرة يتم تعويضه بواسطة حركة مضبوطة بشكل موجب لأسطوانات توجيه خيوط الوبرة.

أجزاء آلة النسيج الرايير لتصنيع قماش البشكير مع آلية تشكيل الوبرة:

- 1- مطواة سداء الوبرة
- 2- رولية التوجيه
- 3- مطواة شد الوبرة
- 4- آلية شد سداء الأرضية
- 5- جهاز إيقاف سداء الأرضية
- 6- جهاز إيقاف سداء الوبرة
- 7- مطواة سداء الأرضية
- 8- جهاز قيادة لتقليل مسار حركة الدف
- 9- جهاز سحب القماش
- 10- مطواة القماش
- 11- تشكيل النفس باستخدام آلة الجاكارد أو الراتير

3-12 تكنولوجيا نسيج الأقمشة المثنية

الأقمشة المثنية الثابتة للغسيل تحتاج عادة لأكثر من 50% ألياف صناعية، وبذلك فإن هذه الحلقات لن تسقط خلال الارتداء أو الغسيل.

الأقمشة الصوفية والقطنية الصافية، يمكن أن تصبح مثنية بتطبيق مادة صمغية صناعية خلال العمليات النهائية. والآن من الممكن تصنيع ثنيات دائمة خلال النسيج دون استخدام ألياف صناعية أو معالجة نهائية.

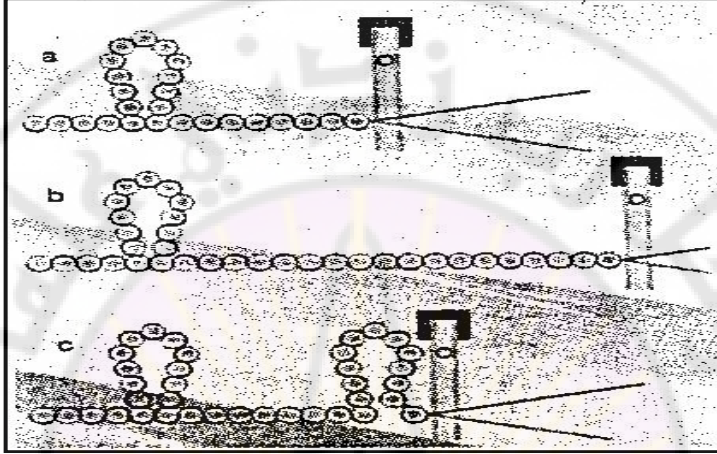
كما يستخدم جهاز قيادة للدف مضبوط الكترونياً لتشكيل أقمشة مثنية أثناء عملية النسيج.

في هذه الآلية يتم تغيير نقطة الضم بواسطة خطوات صغيرة ولكنها دقيقة ابتداءً من نقطة الضم الطبيعية. (الشكل 12-16) يظهر تشكيل الثنيات المنسوجة، وتستخدم لنسج الثنيات بعض خيوط السداء المخزنة على مطواة سداء منفصلة.

أعلى كثافة لخيوط الحدف تكون في منطقة الثنيات لتعوض نسبة صغيرة من خيوط السداء وبقيّة الخيوط تتمدد أسفل القماش عندما تنسج الثنيات (الشكل 12-16-a).

عندما تنسج منطقة الثنيات، لا تتم عملية طي القماش وتتحقق كثافة الحدف بتغيير نقطة ضم الدف (الشكل 12-16-b)، فعلى سبيل المثال عند كثافة حدف 40 حدة/سم

يجب تغيير موقع نقطة الضم مسافة 0.25 مم فقط حذفة بحذفة. وبعد أن ينسج جزء التني، الذي يمكن أن يصل طوله إلى 20 مم يعود الدف إلى موضع نقطة الضم الطبيعية (الضم الكامل) في أقل من 2 ميلي ثانية، وتستخدم جميع خيوط السداء مجدداً، ثم ترخي خيوط السداء الملفوفة على مطواة مستقلة وتتوضع الثنيات في خط مستقيم. الشكل (c-16-12).



الشكل 16-12: مخطط يظهر الثنيات المنسوجة

4-12 تكنولوجيا نسيج الأقمشة التقنية

تعتبر تطبيقات الأقمشة التقنية متنوعة إلى حد كبير، حيث تزداد أهمية واستخدام الأقمشة الصناعية في الزراعة والهندسة المدنية، الحماية والأمان والصناعة الميكانيكية والمواصلات والتخزين والتغليف والطب والمجالات البيئية، الرياضة والترفيه... الخ (الجدول 2-12).

في التكنولوجيا المعاصرة، إن الألياف الخاصة والغزول ذات الخواص المحددة والمواد الصناعية العالية القوة، البوليستر والبولي أميد، البولي أولفين، البولي بروبيلين، البولي إيثيلين، الألياف الزجاجية، والألياف الجديدة ذات الوظائف الثقيلة مثل الأراميد والألياف الكربونية، تأخذ مكانها بين المواد غير النسيجية أو المواد النسيجية التقليدية.

هناك أكثر من 25 تطبيقاً للنسيج التقني في الهندسة الميكانيكية تتراوح من أقمشة الفلاتر وحتى صناعة الإطارات، وهناك تطبيقات مشابهة في الأسواق الصناعية.

يوجد في الهندسة المدنية أكثر من 80 تطبيق (نسيج الأرض geotextile، وربما لا يوجد منتج صناعي يستخدم بشكل واسع كما يستخدم النسيج التقني. هذا يظهر التنوع الكبير والتوسع في التسويق وأهميته في صناعة الأقمشة والمنسوجات الصناعية. ففي الوقت الحاضر تشكل الأقمشة الصناعية 9% من إنتاج القماش عالمياً.

الجدول 12-2: مجالات التطبيق الرئيسية للأقمشة التقنية .

الإعلان	الحماية البيئية	الطب	المطاط
الزراعة	الصيد	تعددين	الفضاء
الآليات الأوتوماتيكية	الغذاء	صناعة الزيت	النسيج
الفخار و الخزف	الأثاث	التغليف	المواصلات
البناء	الأنسجة المنزلية	الورق	الأسلاك
السيراميك	الفلاحة	الصيدلة	معالجة الأخشاب
الكيمياء	الطبيعة الريفية	البلاستيك	
الكمبيوتر	الجلد	الطباعة	
الكهرباء	الهندسة الميكانيكية	إعادة التصنيع	

تحل المنسوجات التقنية ليس فقط محل المواد الخامية النسيجية وإنما أيضاً محل مواد البناء التقليدية والمعادن. وذلك تبعاً لوزنها المنخفض، متانتها العالية، وعدم تأثرها بصدمات التآكل.

اليوم، وباستثناء جزء صغير من الألياف الطبيعية، فإن الأسواق النسيجية الصناعية تسيطر عليها الألياف الصناعية. المتطلبات الاستثنائية التي تلبيها الأقمشة الصناعية مصنعة بشكل جيد من الغزول المؤلفة من الألياف الصناعية على اختلاف خصائصها.

إن العديد من مصانع النسيج تتم برنامجهما الإنتاجي بالأقمشة الصناعية لتكسب بعض المرونة في السوق، وعلى أية حال، فإن نسيج بعض الأقمشة الصناعية يتطلب آلات نسيج ذات رسوم مرتفعة بسبب الاجهادات الحركية والميكانيكية غير العادية والعروض الكبيرة للقماش. على سبيل المثال في منطقة السداء، تصادف الخيوط قوى شد هائلة. بسبب الكثافات العالية جداً، قوى الصدم الكبيرة للدف .

يتطلب إنتاج الأقمشة الصناعية آلات نسيج حديثة وعالية الأداء. في العديد من المناطق، آلات النسيج القياسية لا تستطيع انجاز هذه المتطلبات الخاصة. وإن مجال الأقمشة الثقيلة والعريضة التي تتطلب آلات نسيج خاصة يتزايد بشكل طردي. ولذلك، فإن إنتاج هذه الأقمشة يتطلب ملحقات مساعدة لآلات النسيج العادية المألوفة. الكثافة المرتفعة، الأقمشة الثقيلة جداً، وعروض النسيج المتزايدة حتى 540 سم تتطلب معدات أكثر شمولية أو حتى مفاهيم آلية جديدة .

إن العديد من الأقمشة الصناعية الحالية يمكن نسجها على آلات القذائف، الرابير (اللواقط)، وآلات النفث الهوائي. آلات النسيج ذات القذائف مناسبة لإنتاج فعال واقتصادي للأقمشة الصناعية المتوسطة إلى الثقيلة. آلات النسيج ذات اللواقط والنفث الهوائي بالتجهيزات الخاصة ملائمة لنسج الأقمشة الصناعية. على سبيل المثال، آلات النسيج ذات اللواقط تستخدم لنسج أقمشة الأكياس الهوائية ولتصنيع الغزول الحساسة الدقيقة، بينما إدخال اللحمة بالنفث الهوائي يستخدم بشكل كبير لإنتاج أقمشة الألياف الزجاجية الخالية

من العيوب تقريباً. (الجدول 12-3) يتضمن أمثلة عن أنواع الأقمشة المنسوجة على كل نوع من آلات النسيج، لأجل الأداء الأمثل.

عند نسج الغزول ذات الكثافات العالية أو المعاملات المرتفعة، تحدث على آلة النسيج قوى شد كبيرة، والتي تصل وفق كامل العرض العامل إلى 10 كيلو نيوتن/المتر .

الجدول 12-3 : أمثلة عن أنواع الأقمشة المنسوجة على كل نوع من آلات النسيج

نوع آلة النسيج	الأقمشة المنسوجة
آلة القذيفة Projectile	الأقمشة القاعدية
	ألياف زجاجية للتغطية، التدعيم والعزل.
آلة النفث هوائي Air Jet	أقمشة هندسية دقيقة كمواد التغطية للدارات الالكترونية.
آلة الرايير Rpiier	أقمشة الألياف الزجاجية للتغطية , التدعيم و العزل.

ولهذا السبب، يجب أن تصمم بعض الأجزاء المكونة والوحدات الفرعية، بحيث تكون أكثر متانة على سبيل المثال، إطار الآلة يجب أن يكون مدعماً في المركز وعند الأطراف للحصول على الصلابة المطلوبة. وإن زوج القيادة الرئيسية يجب أن يكون قادراً على مقاومة الاجهادات المرتفعة التي يسببها انتقال مثل هذه القوى. ويجب أن يكون جهاز شد خيوط السداء مقوى بالعدد المطلوب من العناصر الداعمة.

يتم تحرك مطواة القماش من قبل المسننات مع المزلاج. وإن قوى الشد المرتفعة يتم ضبطها بواسطة مزلاج أمان إضافية على العجلة اليدوية والمسنن الدودي محكم الإغلاق. أن تغير كثافة الحدف يتم بواسطة مسننات قابلة للتبديل. وأن المسنن الداخلي الخاص بسحب القماش يشحم أوتوماتيكياً".

12-4-1 تكنولوجيا نسيج أقمشة النقل

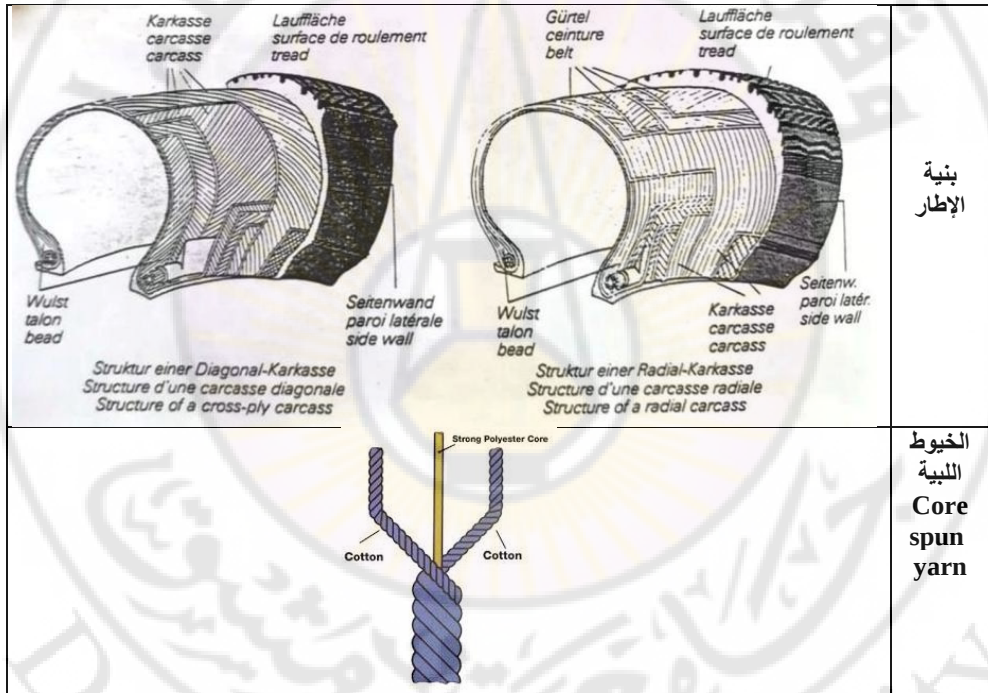
يوجد أكثر من 25 تطبيق نسيجي مختلف في الصناعة الآلية، تتراوح من أشرطة الإطارات إلى أقمشة الفلاتر وضبط الموازنة الداخلية. والحالة مشابهة في صناعة الطائرات وبناء السفن .

أسلاك الإطارات: يتم إنتاج أكثر من 8000000000 (ثمانية مئة مليون) إطار كل سنة حول العالم. أقمشة الإطارات تمثل قطاعاً هاماً من المنسوجات التقنية. تنتج أسلاك الإطارات بنجاح من الفيسكوز، البوليستر، والأراميد على آلات النسيج، وتفضل آلات النسيج ذات العرض 190سم، ومجهزة بمبدل حدف. أسلاك الإطارات هي أقمشة، تتألف عملياً من السداء فقط. وعدد خيوط السداء 6-13 خيط/سم. تعلق غزول السداء بشكل طبيعي في وضعها المتوازي بخيط حدف واحد فقط في السننيمتر. يضغط السداء بكثافات عالية، من خيوط مزوية من البوليستر، البولي أميد، الأراميد أو الرايون. وتتراوح نمر الخيوط من 2×940 إلى 2×1840 dtex. ويكون خيط الحدف، في معظم الحالات من القطن أو من الخيوط اللينة Core spun yarn بنمر 20 إلى 30 dtex. إطارات السيارات، آلات البناء، والطائرات يجب أن تقاوم القوى الحركية والميكانيكية المرتفعة وتبدي مستويات مرتفعة من المرونة ومقاومة الصدمات.

إطار السيارة متوسط القياس يحتوي 0.5 كغ من القماش. الجدول 12-4 يعطي أمثلة عن تراكيب أقمشة الإطارات.

مجهزات الليف الرئيسية لأقمشة الإطارات هي ICI , Dupont ,Acordis و Rhone Poulenc. وان تركيب الإطار الشعاعي يتألف من طبقات قماش مرتبة شعاعيا" وقطريا" إلى محور الإطار مما يحسن النعومة والأمان (الشكل 12-17). يوجد عدد من الخطوات المميزة في تصنيع أقمشة الإطارات بالمقارنة مع الأقمشة التقليدية، كما يظهر في الشكل 12-17 طيات الجسم المصنوعة من المواد النسيجية تنسج أقمشة الإطارات المصنوعة من خيوط سداء ولحمة قليلة. ينتج الإطار من جمع عدد من الخيوط المبرومة معا".

ولتحقيق جميع المتطلبات، يجب استخدام أنواع خاصة من الخيوط. لأجل إطارات الدراجات تستخدم الخيوط المستمرة المتعددة بمعدل برمات حوالي 200 برمة بالمتر، على سبيل المثال: PA 940 dtex Z 200 .



الشكل 12-17: التراكيب التخطيطية للتصاميم الأساسية للإطار

لتحسين مواصفات هذه الخيوط فإنها تبرم بمعالجات خاصة. بوسائل البرم، الخصائص الجوهرية لخيوط السداء في جسم الإطار تؤثر بشكل كبير. ويمكن الحصول على المتانة المطلوبة بجمع الكمية الضرورية من خيوط السداء الأساسية. ومن الضروري تحسين مقاومة الإجهاد والمرونة.

الخيوط المستمرة برماته قليلة، وهذا يعني، الخيوط الأساسية ترتب بشكل متواز تقريباً داخل الخيط وبالتالي يمكنها امتصاص قوة الشد الداخلية. فقط اثنان من الخيوط المستمرة يبرمان مع بعضهما، وهذا يدعى الزوي.

وتنتج عبوات ضخمة بوزن أكثر من 12 كغ، وشد الخيوط يضبط بشكل أفضل مما ينتج برماً أكثر انتظامية، وتتناقص العوادم بإنتاج عبوات ملفوف عليها خيوط بأطوال منتظمة. لأجل راحة البرم ، وتجنب التجعد غير المنتظم لمادة السداء، يجب أن تخزن الخيوط لفترة من 2-4 أيام. ومالم يتم ذلك، تحدث مشاكل الالتفافات.

نوع آلات النسيج هو جزء هام النسيج من النصب، أو عند إنتاج مطاوي السداء لأن الخيوط غير المرتاحة يحدث من صناعة أسلاك الإطارات وهي تؤثر على الجودة. عادة" تستخدم آلات النسيج ذات القذائف أو النفط الهوائي. وان نسيج أقمشة الإطارات يتطلب تجهيزات كهربائية وميكانيكية خاصة. الآلة التطبيقية تنتج 300 متر من أقمشة الإطارات في الساعة الواحدة. في بداية ونهاية القماش، توجد مقاطع خاصة تدعى الرأسيات. وهي تنسج بزيادة عدد الحدفات في واحدة الطول. الانتقال من الرأسيات إلى أرض القماش يتم دون إيقاف الآلة، اسطوانات القماش يمكن أن تزن أكثر من 4 طن. عادة" تنسج قطعة قماش الإطارات بطول 1000 - 2000 متر .

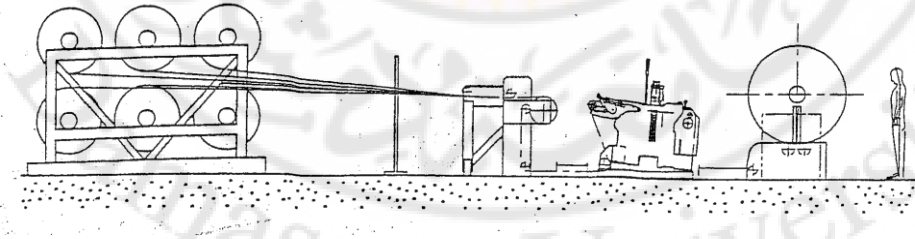
تحضيرات السداء والنسيج [1]:

في معامل نسيج أقمشة الإطارات تطبق طريقتا العمل التاليتين:

أ - النسيج من مطاوي: نسيج الإطارات والسيور الناقلة من مطاوي يتم بنجاح، للحصول على العدد الكلي المطلوب من خيوط السداء توضع مجموعة من 4-6 مطاوي بشكل مباشر خلف آلة النسيج، على كل مطواة يمكن لف 400-600 خيط. خيوط السداء تغذى إلى آلة النسيج عن طريق وسيلة التغذية.

ب - النسيج من النصب: سحب خيوط السداء مباشرة" من النصب هو النظام الأكثر استخداماً اليوم. النسيج من النصب يزيد المردود، يحسن طول القماش، ولذلك يقلل الوقت اللازم.

يسحب الخيط من العبوة بشكل تماسي. وهذا يعني أنه لا يحدث برم إضافي للخيط. وحدة التغذية تسحب خيوط السداء من العبوة وتعطيها إلى آلة النسيج بالشد الصحيح المتوافق مع كثافة الحدف (الشكل 12-18).



الشكل 12-18: نسيج أقمشة الإطارات من المطاوي

يلف القماش على الاسطوانات بقطر أعظمي 2 متر. كثافة القماش يجب أن تبقى ثابتة. قماش الإطارات يمكن أن ينسج ضمن التسامح الكبير بسبب جمع الرأس الأوتوماتيكي وسحب القماش .

الغمر والمطاطية: القماش الحديث الغزل يغمر بمحلول التصاق مشكل بشكل خاص، لتسهيل التصاق القماش إلى المطاط في صناعة الإطارات. في نفس الوقت، اعتماداً على أنواع الغزول المستخدمة. يمتد القماش تحت ظروف دقيقة جداً من الزمن، درجة الحرارة، والشد لتعديل الخصائص الفيزيائية لخيوط الإطارات. تتم معالجات الغمر والمطاطية بواسطة مجموعات مختلفة. بعد معالجة المطاطية يتم ضبط طول وعرض القماش.

رولية القماش الناتجة تكون جاهزة للمعالجات النهائية على خط الإنهاء حيث تتم معالجته بخليط المطاط.

الأقمشة المقشرة: الأقمشة المقشرة تشكل نسبة صغيرة من المنسوجات والتي تستخدم لتدعيم الإطارات. الغرض من القماش المقشر هو تدعيم خرزة الإطار وتغطية محيطه. الأضرار تعود إلى الاحتكاك بين الخرزة والحافة خلال العملية بالإضافة إلى تجنب تزايد الإطار على الحافة.

أقمشة السيور الناقلة: يستخدم السير الناقل كطريقة نقل للمواد ذات البنية المشتتة، مثل الحصى، الرمل، المعادن الخام، الخ. وتستخدم أيضاً في التوزيع، التصنيف و ملء المصانع للوحدات الصغيرة والكبيرة المحمولة على سكة، البريد، البقاليات، والمطارات. على خلاف نقل معظم البضائع، السيور الناقلة لا تكون مثبتة، وهذا يعني السير يجب أن يكون مسطحاً. بالاعتماد على المهام، المتطلبات متعددة الاستعمال وراقية نوعاً ما.

تقليدياً، هذه الأقمشة تنسج على آلات نسيج القذائف بحواشي مكشوفة، بدون عوادم سداء ولحمة، أو مع حاشية لينو، بعروض مفردة أو متعددة.

القماش الشائع مصنوع من البوليستر للسداء والبولي أميد للحمة. وتستخدم المواد الأخرى لتطبيقات أخرى.

أقمشة الأكياس الهوائية: بالمقارنة مع أحزمة الأمان التي توفر حماية محدودة تحت الظروف السيئة، فإن نظام الأكياس الهوائية يحمي الرأس والجسم معاً. اليوم، تعد أكياس الهواء نظام حجز ايجابياً مجرباً ذا ثقة وتأثير مثبتين في العديد من الحوادث. وكنتيجة لنجاح الكيس الهوائي لجهة القيادة، الأنظمة الأخرى تحمي الراكب الخلفي (كيس المسافرين) أو الركاب في المقاعد الخلفية تتم حمايتهم. توجد أكياس هوائية أخرى قادرة أيضاً على حماية الرأس والركب.

بسبب وجود المقاييس العالمية وإجراءات الشهادة الضرورية التي يجب إتمامها لصنع الكيس الهوائي، فإن صناعتها تتطلب اعتبارات خاصة.

تصنع أكياس الهواء من غزول multifilament من النايلون 6.6 بنمر من 235 إلى 940 tex وأقمشة أكياس الهواء ذات كثافة عادية وهي تنسج اليوم بنجاح من خيوط السداء والحدف بمعدل توقف أقل من 1.0 توقف لكل 100000 حدفة.

وعند استخدام نول الرابير لا حاجة لأن تكون الخيوط مزوية أو منشأة، ولكن فقط مختلطة وينطبق ذلك على الغزول الليفيه الخشنة (f72 and f68) كما ينطبق على

الغزول الليفيه الناعمة (f136 و f144) وهذه هي الميزة الرئيسية في الشروط الاقتصادية والبيئية .

قوة الشد والاستطالة ومقاومة التمزق والوزن هي متطلبات رئيسية يجب أخذها بالاعتبار عند إنتاج أكياس الهواء، ولكن الجزء الأهم في اختبار القماش هو نفوذية الهواء على كامل عرض القماش

12-4-2 تكنولوجيا نسيج أقمشة آلة الورق PAPER MACHINE CLOTHING

يتم إنجاز الأقمشة المستخدمة في آلات الورق بسرعة 2000 م/د أي 120 كم/ ساعة، وهذا يستلزم قماش قوي بكثافة عالية ثابتة مصنوع من شعيرات صناعية أحادية، ذات وزن ثقيل لذلك ينسج قماش الآلة الورقي على آلات ثقيلة جداً ويتطلب إنتاج هذا الأقمشة قوة ضم كبيرة تصل إلى 10 طن في آلات النسيج الضخمة والثقيلة. هذه الآلات مصممة لمثل هذا التطور في القوة وخلال النسيج تكون متوازنة. ويجب ألا يحدث أي خلل في القماش أي (zero defects) فهندسياً يجب أن تكون خيوط السداء واللحمة في المكان المضبوط داخل القماش بأبعادها الثلاثة. ويتطلب ذلك جهداً كبيراً في التصميم الميكانيكي والكهربائي، ولذلك فإن قيادة النفس تتطلب وحدة منفصلة عن ماكينة النسيج ومؤخراً تعتبر الماكينات المكوكة هي الماكينات الأساسية في تصنيع القماش بعرض يصل إلى 12m. وفي نول مكوكي آخر يعمل بعرض 28m لتصنيع قماش المطبعة الدائري لتصنيع قماش الطباعة.

اليوم تعمل ماكينة المقذوف بعرض يصل إلى 8.46m. وتعمل هذه الماكينات الحديثة بسرعة 130 حذفة في الدقيقة (بالمقارنة مع 30-40 ppm للأنوال المكوكة) المكافئ لمعدل إدخال خيط حدف 1000m/min. عناصر ماكينة النسيج المستخدمة في تصنيع أقمشة آلات الورق paper machine clothing يجب أن تكون مدعمة.

عملياً يجب أن يكون الدف ثقيلاً لتأمين قوة الضم المطلوبة، وقوة شد السداء حوالي 1500 kg/m تتطلب جهازاً خاصاً لسحب القماش وجهازاً خاصاً لتقديم (رخو) ويصنع هذا القماش من خيوط صناعية ذات مواصفات عالية.

يجب أن يكون جهاز الرخو والطي منتظمين ومضبوطين بدقة وتزود آلة نسيج المقذوف بأسطوانة سحب للقماش عائمة منعاً من انزلاق القماش كما يزود الدف بأخدود رئيسي للمشط خاص وكامات خاصة لتقليل إجهاد النفس بالإضافة إلى متينات ومقاذيف خاصة مع ازدياد قوة التثبيت.

تصنع أقمشة التشكيل الناعمة من شعيرات صناعية أحادية، ذات نعومة عالية عرضة للانزلاق خلال حركة طي القماش وتكون أسطوانة سحب القماش العائمة مغطاة بمادة مطاطية خاصة للأقمشة الثقيلة والكثيفة والناعمة. ويتم استخدام تروس خاصة للتحكم الدقيق بعكس الحركة عند إصلاح انقطاع خيط الحدف.

12-4-3 تكنولوجيا نسيج الأقمشة الجيوتكستيل GEOTEXTILES:

الخامات المستخدمة هي البولي بروبيلين، بولي إيثيلين، بولي إستر، بولي أميد . تستخدم أقمشة الجيوتكستيل في تطبيقات متعددة مثل معالجة مياه المجاري، أحواض السباحة،

خزانات مياه الشرب، يستخدم غالباً في نسيج الجيوتكستايل البولي بروبيلين بنمرة من 550 إلى Tex3300 وتستخدم أحياناً غزول صناعية أحادية. الوظائف الأساسية للجيوتكستايل في تطبيقات الهندسية المدنية هي الفصل، التدعيم الفلتر، التصريف.

نسيج الجيوتكستايل مثالي للتفريق بين مادتين صلبتين مختلفتين كالرمل والحصى. التربة جيدة للضغط ولكن ضعيفة أمام قوى الشد ولهذا نسيج الجيوتكستايل مثالي لتعزيز وتدعيم التربة لإعطاء قوة لمقاومة قوى الشد ولا تستعمل أقمشة الجيوتكستايل غير المنسوجة في تدعيم التربة.

ويجب أن يقابل الجيوتكستايل خصائص ميكانيكية، هيدروليكية، التحلل والمتانة. وتتضمن العناصر الميكانيكية الهامة للجيوتكستايل أبعاد السطح، السماكة، قوة الشد، مقاومة الخرق أو الثقب. والعناصر الهيدروليكية الهامة هي قابلية العزل، النفاذية للماء، والنقلية الحرارية. والجيوتكستايل يجب أن يقاوم أشعة UV والمواد الكيميائية والنفاذية البيولوجية مثل الفطر والعفن الفطري.

الجيوتكستايل ينسج بأكبر عرض ممكن، ولإنتاج المستمر يستخدم نول مقذوف يعرض يصل إلى 540 سم وبمعدل إدخال عال لخيوط اللحمة 1200 م/د ويتم تصنيع أنوال نسيج المقذوف العريضة كآلات خاصة لهذا الغرض بعرض اسمي أقصى 12 م ، ويعتمد معدل إدخال خيوط اللحمة الفعال والسرعة على نمرة الخيط، جودة الخيط، التصميم وعرض التشغيل الحقيقي. ويجب أن يكون لخيوط السداء والحذف برمات احتياطية Z60 يضمن تشغيل خالي من المشاكل فعند استعمال خيوط حذف غير مزوية نحتاج إلى وسيلة لمنع خسارة الألياف الدقيقة ولكن الغزول غير المزوية تقود إلى تحسين التغطية وتؤثر على النفاذية.

12-4-4 أقمشة الحماية والأمان

لقد حلت المواد الجديدة محل الأقمشة التقليدية في هذا المجال. إن ثياب الحماية والأمان المستخدمة في الإنقاذ والإسعاف والرياضة توفر الراحة عند الاستخدام، وتنتج هذه الأقمشة من غزول النايلون والبوليستر عالية القوة. وأكثر الملابس في الوقت الحالي بدء صناعتها من ARAMID (للحماية أولاً من الحرارة) وتستخدم في المقذوفات القاسية والمرنة وفي الرياضة والهدف من الملابس دائماً حماية الأجسام من العوامل الخارجية.

التياب الوقائية المستخدمة في المهن ولغرض الراحة والأمان تضم مظاهر عملية وتزود بمستوى عالٍ من الحماية للأشخاص اللذين يرتدونها، حديثاً وباستخدام غزول متطورة وتصميم مناسب تنتج أقمشة تلقى طلباً كبيراً في المهن الوقائية المتنوعة.

في طلبات كثيرة تستطيع هذه الأقمشة أن تخدم نوعاً أو أكثر من سلسلة المهن الوقائية بالحماية من البرد، الحر، التراب، الماء، المواد الكيميائية الضارة، الأذى الناتج عن الأدوات، الأسلحة، السقوط المفاجئ، ولكي تكون خصائص الحماية كافية يجب أن تكون الملابس سميكة جداً ولكن ذلك يسبب عوائق عديدة للأشخاص اللذين يرتدونها في عملهم. لذا تصنع أنسجة الحماية حديثاً بوزن أقل وتحقق الهدف الأمثل والوظيفة المطلوبة وذلك

باستخدام ألياف جديدة. ومطابقة هذه الملابس للزّي العصري وألوانه يجعلها غير معروفة بسهولة كوسائل حماية .

يمكن أن تصنف الألياف المستخدمة في أنسجة الحماية والأمان كالتالي:

- ألياف قوية جداً مع ثبات حراري منخفض: بولي إيثيلين ذا كثافة عالية HDPE، بولي بروبيلين PB، بولي فينيل الكحول PVA.
- ألياف قوية جداً مع ثبات حراري عال مثل:

para-aramids, polyetherketone (PEEK)

- ألياف عضوية صعبة الاحتراق مع ثبات حراري عال:

m-aramids, phenolic resin fibers

- ألياف لاعضوية مع ثبات حراري عال: ألياف ثاني أكسيد السيلكون (SiO₂) ، ألياف كربونية.

اليوم تستعمل أيضاً ألياف صناعية لإنتاج غزل بواصفات خاصة، كما تستعمل ألياف عالية المتانة من النايلون والبولي استر والسلوز إما لوحدها أو في مزيج مع الألياف الأخرى. تستعمل الألياف الدقيقة في مجالات التطبيق المختلفة مثل الألعاب الرياضية والملابس المريحة. الأنسجة الخاصة المصنوعة من ألياف aramide تستعمل عملياً في مجال الحماية والأمان ويعتبر اللباس الوقائي المصنوع من ألياف aramide ذا وثوقية عالية جداً في الاستعمالات المهنية العالية التحمل.

ينتمي aramide إلى مجموعة البولي أميد العطرية ويعرف بأسماء تجارية مثل: Kevlar and Nomex from DuPont, Twaron from Acordis, Spectra from AlliedSingal.

هذه المواد تظهر خواص مميزة جداً، حيث تستعمل Kevlar, Twaron, Spectra ، كلما كانت قوة الشد العالية مطلوبة بينما Nomex معروف بأنه استثنائي في مقاومته للحرارة مقارنة مع الألياف الصناعية الأخرى وأن قوة الشد في ألياف aramide تفوق قوة الشد في الألياف الأخرى والألياف الزجاجية.

من مواد الأمان الأخرى MELAMINE RESINS مثل BASOFIL التي تستعمل في صناعة بدلات الحماية من النار والتي تظهر خواص عزل حراري كما أنها لا تذوب. عادة تستخدم بدلات BASOFIL من قبل رجال الإطفاء ومن يعمل في مجال اللحام، المخبريين، الصناعيين الذين يتعرضون لحرارة عالية .

الأنسجة مصنوعة من غزل مؤلفة من مزيج ألياف مثل COTTON/BASOFIL, WOOL/BASOFIL تستخدم في المهن المعرضة أحياناً إلى لهب وحرارة غير متوقعة.

وتعتبر الكثافة معياراً آخر مهم لتحديد مناسبة المواد لتطبيقات معينة. ألياف aramide تظهر أهمية أكبر من ألياف الزجاج والفولاذ في هذا المجال فهي تبدي درجات عالية جداً من القوة والصلابة وعدم الذوبان فهي تتأكسد إلى رماد في درجة حرارة 400-430 درجة تقريباً.

يستخدم عمال الخشب مناشير الأخشاب في عملهم والتي تتسبب بوقوع الحوادث وأكثر الحوادث شيوعاً تأذي الأرجل، وأسلوب الحماية التقليدية هو عبارة عن نسيج من البولي أميد (النايلون) بثمانية وعشرين طبقة تثبت إلى سيقان البنطلون كبطانات، وبالرغم من أن هذا النوع من الحماية أدى الغرض المطلوب بشكل مثالي إلا أن اللباس كان ضخماً وثقيلاً ومتصلباً لذلك وجده عمال الأخشاب مزعجاً بما فيه الكفاية للامتناع عن استخدامه.

اليوم اللباس الوقائي لعمال الأخشاب يشتمل أربع طبقات مصنوعة من خيوط Kevlar aramid وهو خفيف الوزن، ناعم، قوي. إن قوة الشد Kevlar aramid أعلى بخمس مرات من الألياف الفولاذية المماثلة في الوزن والكمية، وبسبب انخفاض كتلته لوحدة المساحة فإن منتجي هذا اللباس قادرون على إنتاجه بشكل يغطي كامل الأرجل مما يؤدي إلى زيادة في الحماية وإعطاء الشعور بالراحة والأمان.

الألياف عالية المتانة تستعمل لإنتاج القفازات والجزم لعمال تقطيع الأخشاب والتي تؤمن حماية عالية من الجروح كما تستعمل ألياف الستانلس ستيل بقلب مزوي من غزل صناعية لإنتاج أقمشة الحماية من القطع.

توجد عدة أنواع من البدلات تصنع ضد المستويات المختلفة من التعرض للنيران (الحرائق) بالاعتماد على الهدف فيدلات رجال الإطفاء النظامية تختلف عن البدلات المصنعة خصيصاً للدخول إلى داخل النيران بدون حدوث أي خطر لمرتديها. بدلة دخول النار التي يمكن أن تستعمل لدخول آمن إلى مصدر النار دون أذى لإنقاذ الناس أو لغلق صمام الطوارئ في نظام الحريق، تصنع من ألياف الـ Basofil/E من قبل Basf.

خواص الليف المستخدم :

- نوع الليف: ألياف Melamine يقوم راتنجي غير قابل للاحتراق ومقاوم للحرارة.

- قطر الليف: من 8 إلى 20 نانو متر.

- الكثافة: 1.4 غرام/سم³.

مقاومة الحرارة الدائمة 200° ولا توجد درجة انصهار ولا تشكل قطرات من تأثير النار. ويتم صناعة بدلات الحماية بتراكيب نسيجية مختلفة يظهر تخطيط التركيب النسيجي، حيث أن طلاء النسيج الخارجي يعكس إشعاع الحرارة ويعد الفلم المتوسط ليعيق البخار ومنع البخار، (الماء المتبخر على السطح الحار) من اختراق نظام المنسوج والتسبب بحرق رجل الإطفاء عند تبريد نفسه برذاذ الماء وتقدم طبقة الصوف (fleece) عازلية إضافية وتعمل طبقة النسيج الداخلية كبطانة. إن إنتاج قماش للحماية والأمان يتطلب كثيراً من العمل البحثي وقبل أن تصل البدلة الوقائية إلى مرحلة الاختبار يجب أن تعبر العديد من مراحل الإنتاج والتحكم كما يلي:

إنتاج الألياف، مرحلة الغزل، النسيج، الإنهاء، التصنيع، صناعة الصوف، الطلاء، التهيئة، تصنيع الفيلم، إنتاج ألواح الحماية، الدرز، إنتاج الغزل، مراقبة الجودة.

أقمشة الحماية يجب أن تكون قوية مقارنة بالأقمشة الأخرى ولهذا السبب إنتاج بدلات الحماية بتصاميم وتراكيب تحتاج إلى تجارب عديدة واختبارات مكلفة.

5-4-12 المنسوجات الزراعية :

ازداد استعمال المنسوجات الزراعية المستخدمة في البستنة، وهي إما أقمشة منسوجة أو غير منسوجة ولكنها تصنع بشكل رئيسي من الألياف الصناعية المضادة للتعب. وتستخدم هذه الأقمشة عندما تكون قوى الشد وثبات الأبعاد مطلوب وبذلك تحمي المزارع من العوامل الطبيعية القاسية وينتج عن استخدام هذه الأقمشة الحصول على محاصيل وفيرة ومحسنة وذات نوعية ممتازة وقد قلت الخسائر والأضرار وخفضت استعمال مبيدات الحشرات والأعشاب الضارة.

تستخدم المنسوجات الزراعية كغطاء للتربة والحماية من البرد، الأمطار، الحشرات، الرياح والشمس وتصنع هذه المنسوجات عادة على شكل أشرطة ضيقة وتستخدم عادة غزول البوليستر، البولي بروبيلين، بولي إيثيلين (HDPE) لصناعة هذه المنسوجات.

تنسج المنسوجات الزراعية بشكل رئيسي على آلات النسيج القديفة بالعروض التالية: 430, 460, 540 cm. حيث توفر الآلات ذات القذائف الميزات التالية لهذه الغاية:

- عروض نسيج كبيرة.
- استعمال مطاوي سداء بأبعاد كبيرة يقلل عدد التوقفات اللازمة لتبديل المطاوي الفارغة.
- ملائمة شاملة (قدرة تنفيذ كاملة).
- إمكانية التشغيل بنفس عال ومنخفض أو بنفس لينو عال فقط.
- تبديل سريع لخيوط الحدف.
- استهلاك طاقة منخفض.

أنسجة تغطية التربة: استعملت أنسجة تغطية التربة قبل كل شيء في البيوت الزجاجية لتمنع تشكل الأعشاب الضارة وإبقاء المسافات ثابتة بين النباتات، واستعمال نظام الهواء المفتوح يوقف نمو الأعشاب الضارة وتمنع تعرية التربة ويمكن أن يخفض من استعمال مبيدات الأعشاب على نحو كبير جداً.

أقمشة الحماية من البرد: تصنع أقمشة الحماية من البرد من الألياف المستمرة أحادية الشعيرة Polyethylene monofilaments المثبتة بالأشعة فوق البنفسجية UV بقطر 0.25 إلى 0.30mm، عرض الشبكة 4X10 mm، يُظهر القماش خواص ضد الانزلاق بسبب تقنية اللينو المستخدمة طولياً أو على هيئة صليب، وهذه الأقمشة لها عمر خدمة طويل من 15 إلى 20 سنة ولأسباب اقتصادية يوصى باستبدال هذه الأقمشة كل 10 سنوات وقد وجدت الاختبارات أن الشبكات المظلمة لها حياة خدمة أطول ولكنها تمتص الجزء الأكبر من نور الشمس 7% والتكلفة الرئيسية في هذه الأقمشة هي للتركيب والبناء.

أقمشة الحماية من الحشرات: تهاجم الخضار مثل البندورة والخيار والباذنجان وبعض نباتات الزينة أنواع من الحشرات مثل الذباب الأبيض، حشرات قشرية وهي قادرة على إصابة النباتات بـ 25 نوعاً مختلفاً من الفيروسات وتترك هذه الحشرات ندى العسل الذي يسبب تشكل الفطر الأسود، لذلك تم استخدام أقمشة الحماية من الحشرات التي تجعل

مبيدات الحشرات زائدة عن الحاجة فتغطي بهذه الأقمشة فتحات الأبواب والنوافذ في البيوت الزجاجية وأحياناً تمتد هذه الأنسجة في المزارع المفتوحة لمنع وصول الحشرات إلى النباتات، وأفضل أنواع الأقمشة المنتجة هي أقمشة كتانية مع غزول بولي إيثيلين مثبتة بـ UV بقطر 0.25 mm وكثافة خيوط السداء 24 خيط/سم وكثافة الحذف 11 حذفة/سم.

أقمشة الحماية من المطر: أنسجة الحماية من المطر تكون بشكل شبكة وظيفتها حماية المزروعات والزهور من الضرر خلال هطول المطر.

الوقاية من الشمس Sunshade: تفيد أقمشة الوقاية من الشمس (المظلات) في تحسين الظروف المناخية داخل مشاتل الزهور ونباتات الزينة والفواكه حيث يعزز العزل شروط النمو ويحفظ التربة من الجفاف، وبالتالي تكون النتيجة توفير في كلفة الري.

الوقاية من الرياح: أقمشة الوقاية من الرياح تنتج عادة على شكل شبكة ناعمة. وفي أغلب الأحيان يستخدم في تصنيعها خيوط البولي إيثيلين الأحادية الشعيرة المستمرة polyethylene monofilament.

12-4-6 قماش الأشرعة Sail Cloth:

كانت أقمشة الأشرعة القديمة أقمشة قطنية طبيعية، تتجمد شتاءً وتستعمل كخرق (مماسح) عملاقة وثقيلة في العواصف الرعدية الصيفية.

في الطقس الهادئ، كان البحارة يضطرون لتبلييل الأشرعة بالماء، وكان ذلك الحل الوحيد حتى تتمكن السفن المبحرة باكراً من الإبحار بسرعة كافية تسمح لها بإجراء عمليات المناورة.

حالياً يتم تصنيع أقمشة الأشرعة تقريباً بشكل حصري من خيوط البولي استر والبولي أميد المتعددة الشعيرات، والمدعمة في الغالب بخيوط أحادية الشعيرات المستمرة أو بغزول الأراميد.

تصنع أقمشة الأشرعة بأوزان مختلفة، تقريباً ($120-500 \text{ g/m}^2$). هذه المنسوجات تكون عادة كثيفة، لذا يتطلب تصنيعها آلات نسيج خاصة.

ويتوقع اليوم من أقمشة الأشرعة أن تتمتع بمقاومة للتمزق والعواصف، وأن تكون خفيفة الوزن، وغطاء مثالي لاستغلال النسيم مهما كان ضعيفاً.

قماش الأشرعة يجب أن يكون خفيفاً، فعلى سبيل المثال مساحة قماش الشراع المثلث الضخم ليخت السباق Black Magic، الحائز على كأس السباق الأمريكي لعام 1995، كانت 650 m^2 ووزنه فقط 19.5 kg.

لنسج أقمشة الأشرعة يجب أن تعزز عدة أجزاء من ماكينة النسيج النظامية ويتضمن ذلك: القيادة، محاور القيادة، جهاز الرخو، حساسات السداء، جهاز طي القماش والدفع.

ولكي نكون قادرين على إنتاج قماش شراع ذي كثافة عالية وبجودة مقبولة (مرضية)، يجب تحقيق المتطلبات التالية:

- بنية صلبة وقوية.
- تحكم إلكتروني برخو السداء.
- دف بوضعية مائلة قدرها 4 درجات.
- مشط بأسنان 7 mm، مصقول ولامع.

هيكل مزود بضغط من الأعلى - جهاز تشكيل حاشية القماش.
- هيكل لكامل العرض.

12-4-7 تكنولوجيا نسيج أقمشة تقنية أخرى:

- **لوحات الدارات الكهربائية (نسيج الألياف الزجاجية):** تتطلب لوحات الدارات الكهربائية المطبوعة، كذلك المستعملة في صناعة الإلكترونيات، قوة ميكانيكية عالية وثباتاً في الأبعاد، وتعتبر المواد المركبة من الأقمشة الزجاجية المدعمة مثالية جداً لهذا النوع من التطبيقات.

حيث تغطي من 2-7 طبقات من القماش الداعم بالريزين الصناعي. يستدعي هذا التطبيق جودة قماش عالية جداً، لأنه عملياً لا يمكن التسامح مع أي اهتزاز (رجفان). الألياف الزجاجية قوية جداً وتستطيل فقط بالحد الأدنى عندما تتعرض لإجهاد ما. وتؤدي قوة التحمل المنخفضة للحلقة (Loop) أو العقدة (Knot) الخاصة بالألياف الزجاجية إلى تقطع هذه الألياف، الأمر الذي يشكل تحدياً كبيراً أمام نسيج هذه الأنواع من الغزول. وهذا ما يفسر إصلاح (ترميم) النهايات المتقطعة بالغراء (اللصق). تخضع الغزول الزجاجية لإجهادات كبيرة جداً، ولكنها تتألف من عدد كبير من الشعيرات الفردية ذات الحساسية العالية، والتي تكون في التطبيقات الإلكترونية، على سبيل المثال، ليست أكثر من 5-9 ميكرومتر في قطر (0.6 – 1.7 dtex). لذا فإن الوقاية من تلف الخيوط عند معدلات إدخال خيوط الحذف العالية تكون ضرورية عند نسيج الأقمشة من الخيوط الزجاجية.

جميع خيوط الحذف الزجاجية المستخدمة في أقمشة اللوحات الكهربائية والتي كثافتها الخطية (2.8–136 tex) يمكن نسجها، ويمكن أن يمتد هذا المجال بالنسبة للتطبيقات الأخرى ليصل حتى 272 tex.

لقد أثبتت آلات الدفع الهوائي أنها مثالية في نسيج الأقمشة الزجاجية. على كل حال تتطلب الأقمشة الصناعية المنسوجة من الألياف الزجاجية متطلبات خاصة على آلات النسيج. كتل جميع الأجزاء المتحركة لنظام اسطوانة المسند الخلفي، يجب أن تكون بالحد الأدنى.

وبنفس الوقت مع ارتفاع النفس المخفض، فإن عملية النسيج تكون ممكنة بأقل قوة شد للسداء.

اسطوانة التغذية المفلكنة مع اسطوانات الضغط المطالية بالكروم والمصقولة تساعد على سحب القماش بدون إزاحة للحذف. حيث تقلل علامات البدء إضافة إلى منع حدوث التجعد.

ويستخدم عادة للعمليات الاقتصادية الإضافية تحريك بقيادة مركزية لمطواة القماش. بسبب إجهاد السحب المنخفض فإن انكماش النسيج يكون بالحد الأدنى، ولهذا السبب يكون المنتج غير ضروري.

ولفتح النفس يمكن استخدام حركة دوس نحو الداخل أو جهاز دوبي سالب يتم التحكم به إلكترونياً. باختلاف آلات النسيج للغزول المصنعة من ألياف مغزولة ومستمرة، فإن

جهاز الدوبي يكون معتلياً البنية الفوقية. وهكذا يتم تفادي تراكم الألياف الزجاجية عليه، والذي يمكن أن ينتج عن الإهتلاك الكبير للمكونات الميكانيكية.

آلات نسج خيوط الألياف الزجاجية مجهزة بمغذيات حدف إلكترونية خاصة. تستخدم أجهزة لينو قياسية لتشكيل حاشية القماش، والحواشي المشكلة على هذا النحو تكون مسطحة، وتضاف لها سماكة أقل عند اللف. حواشي القماش الكاذبة الموجودة على اليمين واليسار يمكن أن تنتج أو توزع.

المنسوجات الإنشائية (المباني والعمران): إن استخدام النسيج في الأبنية أمر مسلم به منذ فترة طويلة، إضافة إلى الانتشار والتوسع السريع جداً لسوق سطوح تحمل الحمولات الخفيفة الوزن من أجل التطبيقات اليومية والمباني على هيئة حظيرة الطائرات، فإنها تستخدم بشكل متزايد في حقل تشييد هياكل السطوح (السقف) ذات المستويات الأكبر.

لقد تم تطوير أقمشة مغطاة (مصفحة، ملبسة) مصنعة من خيوط البولستر والبولي أميد ذات القوة والمتانة العالية ومن ألياف الأراميد والألياف الزجاجية، وتحولت هذه الأقمشة إلى مواد بناء موثوقة ومتعددة الاستعمال واقتصادية إلى حد كبير جداً.

المنسوجات الطبية: لقد تم تطوير مجالات جديدة من التطبيقات الطبية للأقمشة، إضافة إلى التطبيقات المألوفة للأقمشة الصناعية في القطاع الطبي والتي تتراوح بين الأنسجة الموضعية للمشافي وللتطبيقات العملية للأطباء وصولاً إلى اللزقات وشاش التضميد.

والأغشية هي الأهم في هذا المجال، مثل مرشحات الدم وأنسجة ألياف الكربون المستخدمة في المعالجة البشرية وللمواد المركبة (composite materials).

الأقمشة المنسوجة من بولي فينيل الكحول (PVA) تستخدم في التكنولوجيا الطبية لمعالجة الجروح الداخلية والخارجية. حيث تذوب في الماء الساخن عند الدرجة 80° ومن دون رواسب تقريباً. عند تصنيع هذه الأقمشة تروى خيوط السداء، لكنها لا تنشئ. وأثناء عملية النسيج توجد تراكبات كبيرة جداً للغبار، بالإضافة إلى إجراءات تشغيل غير نظامية. لقد أثبتت آلات النسيج القذيفة نجاحها في نسج أقمشة بولي فينيل الكحول PVA.

أقمشة الرياضة و الاستجمام: لكل نوع من الرياضات ملابسها الوظيفية الخاصة، وفي أيامنا هذه فإن الملابس الرياضية يجب أن تكون قادرة على الإيفاء بالعديد من وظائف الحماية، مثل الأمان من الإصابات أثناء الخدش والاحتكاك، مقاومة التآكل والحك، مقاومة القطع، نفوذية البخار وعدم النفوذية للماء.

الأقمشة التقنية عالية الأداء العصرية استطاعت أن تلبي هذه المتطلبات بالشكل الأمثل. نشاطات ملء أوقات الفراغ الأخرى، كالترجل على الثلج أو التزلج (نوع من الهوايات التي يستخدم فيها الشخص أحذية مزودة بدواليب للتزلج)، هذه النشاطات تنسب أهمية عظيمة للملابس الوظيفية.

في هذه الأنواع من الرياضة هناك ارتفاع كبير في معدل السقوط المفاجئ مع الانزلاق الطويل مما يولد حرارة احتكاكية، وهذه الحرارة يمكن أن تؤدي إلى احتراق الجلد، ولهذا السبب يجب أن تبرز هذه الأنواع من الأقمشة عزلاً حرارياً تاماً.

تتألف الطبقة الخارجية لمثل هذه الأنواع من الأقمشة (high tech fabrics) من ألياف الأراميد (aramide)، حيث أن الأراميد يتمتع بمقاومة عالية جداً للهجوم الكيميائي. الكشط (الحك)، ويتحمل درجات حرارة عالية تصل حتى 450°C. بالإضافة إلى ذلك، تم إدخال غزول من البولي أميد 6.6 (polyamide 6.6) ذات صلابة عالية وغزول مرنة إلى هذه الأقمشة، مضفية عليها المرونة المطلوبة ومقاومة التمزق ومقاومة البلى والاهتراء. وتعد الأقمشة غير النفوذة للماء والأقمشة المخصصة للريح ضرورية من أجل الرياضات الشتوية.

12-5 الأنسجة الوبرية Pile Fabrics

تتكون الأنسجة الوبرية من بروز أجزاء من بعض الخيوط تسمى خيوط الوبرة، وتظهر على هيئة شعيرات أو عراوي مقطوعة أو غير مقطوعة على سطح القماش. وتوجد بعض المنسوجات التي تحتوي على الوبرة المقطوعة وغير المقطوعة معاً، طبقاً للتصميم المطلوب. وتنقسم الأنسجة الوبرية إلى: وبرة من اللحمة، ووبرة من السداء.

1- الأنسجة الوبرية من اللحمة :

يتطلب إنتاج هذا النوع من الأنسجة استخدام سداء واحد ونوعين من اللحمة، النوع الأول لتكوين أرضية (أساس) المنسوج والنوع الثاني لتكوين الوبرة. وتتعاشق لحمات الأرضية مع خيوط السداء بنسيج عادي بسيط، لتماسك المنسوج الأصلي. أما لحمات الوبرة فتشوّف وتمتد لمسافات معينة على سطح المنسوج لتكوين الشعيرات أو العراوي المقطوعة (أثناء التجهيز والمعروفة بالكستور) أو لتكوين العراوي الغير مقطوعة، وإذا كان المطلوب هو الحصول على عراوي مقطوعة، لذا يجب تمرير القماش (على الظهر) حول أسطوانة مغمورة في حوض به محلول من النشا لتقويته ولتماسك خيوط الوبرة بظهر القماش حتى لا تتسحب خيوط الوبرة من القماش أثناء عملية قطع الوبرة، ثم يجفف وتجري عملية قطع الوبرة، يغسل بعدها بالغمر في الماء لإزالة المواد النشوية ثم يجفف [20,42].

يمرر القماش طولياً فوق فرشاة أسطوانية لاستبعاد وإزالة أي شعيرات أو أجزاء من الخيوط ربما تكون عالقة بسطح المنسوج. ثم تجري عملية حلق الوبرة الزائدة بالقماش لتسوية سطحه تماماً. ويراعى في حالة الأقمشة الثمينة أن نكرر عملية الفرشة وحلق الوبرة ببطء حتى نحصل على السطح والمظهرية والملمس التي تناسب نوع القماش. ويمكن الحصول على الوبرة من اللحمة بإحدى الطرق الآتية:

1- طريقة الشعيرات والمعروفة بالكستور: وتجري عملية الكسترة بعد الانتهاء من عمليات النسيج والتنظيف للأقمشة. وعملية الكسترة تجري لسطح واحد أو لكلا سطحي القماش حسب المطلوب.

2- طريقة التمويج: يستخدم لهذا النوع من الأنسجة سداء واحد ولحمتان، الأولى لتكوين أرضية القماش باستخدام تركيب نسجي بسيط، واللحمة الثانية من خيوط محولة البرم وتكون شائفة لتكوين الوبرة (بواسطة الكسترة) على سطح المنسوج. ويمكن استخدام

لحمتين مختلفتين في السمك أو البرم أو النوع لمثل هذه الأقمشة وإجراء عملية الكستره على سطحي القماش ويستخدم من الوجهين .

3- طريقة المخامل Velveteens: يحتوي هذا النوع من القماش (قماش القطيفة) على سطح أملس ناعم بسبب تساوي طول فتلة الوبرة على سطح المنسوج ويراعى عند اختيار التراكيب النسيجية ما يلي:

أ- اختيار التراكيب النسيجية الملائمة لكل من لحامات الأرضية ولحامات الوبرة ، كل على حدة. وتوضع علامات التركيب الخاص بالوبرة على خيوط السداء الفردية.

ب- اختيار الترتيب اللازم والنسبة لعدد لحامات الأرضية: عدد لحامات الوبرة. وفي الغالب يكون الترتيب هو عدد لحامات تكرار التركيب النسيجي الخاص بالوبرة: لحمة أرضية سادة، مع مراعات عدد قتل ولحامات الوحدة (سم أو بوصة) بالمنسوج، إذ يؤثر ذلك على كثافة وطول ومثانة الوبرة بالقماش. ويستخدم التركيب النسيجي سادة 1/1 لتكوين لحامات الأرضية في الأقمشة الخفيفة، أما المنسوجات السمكية فيستخدم التركيب النسيجي مبرد 2/1 أو مبرد 2/2 للأرضية.

وكلما تضاعف عدد خيوط السداء للتكرار، يتسبب ذلك في قصر وانخفاض الوبرة على سطحي المنسوج. وبالعكس في حالة قلة وعدم إزدحام العدة لخيوط السداء، تعطي ملمساً وسطحاً يشبه الفراء بسبب زيادة طول تشييف خيوط اللحمة وقابلية المنسوج لزيادة عدد لحامات الوحدة، فنحصل على قماش كثيف الوبرة.

1- طريقة الوبرة المضلعة (القطيفة المضلعة) Cord-Velveteens

يتميز هذا النوع من المنسوجات الوبرية بوجود أقلام طولية بالقماش قبل أو بعد عمليات التجهيز. وتتميز الأقمشة الدقيقة المستعملة في ملابس الأطفال والسيدات باستخدام الخامات ونمر الخيوط الرفيعة مع نسيج السادة 1/1، أما ملابس الرجال فتتميز بقوتها وثقلها عن النوع الأول باستخدام الأنسجة المبردية في تكوين أرضية القماش مع استخدام خيوط سمكية كلحمة الوبرة بترتيب لحمتين وبرة لكل لحمة واحدة أرضية.

وتتكون التراكيب من هذا النوع من المنسوجات غالباً من تعاشق لحامات الوبرة مع خيطين متتاليين من خيوط السداء بنسيج سادة 1/1. ويختلف عرض القلم تبعاً لمقدار تشييف وامتداد لحامات الوبرة بسطح المنسوج.

ويسبق عملية النسيج تحضير الموهير، وذلك بغليه بالماء مع الشد لكي يساعد ذلك على تجعيد خيوط الموهير عند ارتخائها بعد قطع الوبرة، وظهورها متجعدة على سطح المنسوج لتعطي خواص ومظهرية الاسترخاء.

وأنسجة الوبرة المرتفعة من اللحمة، يمكن استخدام ترتيبات مختلفة للحامات الوبرة ولحامات الأرضية. وفيها يمكن إضافة علامات على الأنسجة الأساسية للوبرة، كما يمكن توقيع علامات التركيب النسيجي الخاص بالوبرة على الخيوط الفردية من السداء، فبذلك نضاعف حجم التكرار، وتكون تشييفات اللحمة أطول، مما يؤدي بالتالي إلى وبرة مرتفعة (طويلة) كما أن انخفاض عدد خيوط السداء في وحدة المقاس (بوصة أو سنتيمتر)، يؤدي إلى زيادة طول تشييفات اللحمة مع إزدياد عدد الحدفات يؤدي إلى قماش ذي وبرة غزيرة وكثيفة وملمس ممتاز.

أنسجة المخامل:

تنقسم أنسجة المخامل إلى نوعين:

أ- **المخامل من السداء Velvete**: وهي الأقمشة ذات الوبرة المقطوعة من السداء. وتنسج من الحرير الطبيعي أو الرايون أو القطن. كما توجد أنواع من القطيفة الصوفية. ويستخدم لتشغيل القطيفة من السداء سداءان ولحمة واحدة.

ب- **المخامل من اللحمة Velveteens**: وهي الأقمشة التي تتكون فيها الوبرة نتيجة تشييفات لخيوط اللحمة، تتماسك في الأرضية على مسافات منتظمة طبقاً للتركيب النسجي. ثم يتم قطع هذه التشييفات وبذلك تتكون الوبرة. ويستخدم سداء واحد ولحمتان إحداها للأرضية والأخرى لوبرة القطيفة وتتنوع ما بين السادة والمضلعة والمنقوشة مثل قطيفة ألبا Alba Velvete والتي يتم تنفيذها برسومات جاكارد. أما القطيفة المضلعة Cord Velveteens فهي لقماش يتم نسجه باستخدام سداء واحد ونوعين من اللحمة تتعاشق إحداها وهي لحمة الأرضية مع خيوط السداء لتكوين البناء الأساسي للقماش، بينما تتعاشق خيوط اللحمة الثانية طبقاً لتركيب نسجي معين يعطي تشييفات منتظمة على وجه القماش. ويتم قطع هذه التشييفات بعد ذلك لتعطي أقلاماً طويلة من وبرة القطيفة. ويتفاوت ارتفاع الوبرة طبقاً لكل نوع من الأنواع المختلفة كالآتي:

- المخامل السادة: 1 ملليمتر،
 - المخامل مانشستر على أرضية مبرد: 1.5 ملليمتر.
 - المخامل حريمى مضلعة على أرضية سادة: 1.5 ملليمتر.
 - المخامل TRENCHER CORD على أرضية مبرد أو أطلس: 2.5 ملليمتر .
- ويتم التحبيس على لحمة المخامل بإحدى ثلاث طرق ويرمز لكل طريقة بإحدى الرموز التالية:

أ- الرمز (V): وفيه تكون لحمة الوبرة ممسوكة بخيط سداء واحدة.

ب- الرمز (W): وفيها تكون لحمة الوبرة ممسوكة في موضعين بواسطة خيطين من السداء تحصران بينهما خيطاً ثالثاً تشيف فوقها لحمة القطيفة وتختفي تحت خيطي السداء المذكورين.

ج- الرمز (VV): وفيها تكون لحمة الوبرة ممسوكة في موضعين بواسطة خيطين من السداء تحصران بينهما خيطي آخرين من السداء تشيف فوقهما لحمة القطيفة وتختفي تحت خيطي السداء الممسكان للحمة الوبرة (المخامل).

ثانياً: الأنسجة الوبرية من السداء: Weaves Warp-Pile Fabrics

يلزم هذه المنسوجات استخدام نوعين مختلفين من خيوط السداء ولحمة واحدة. أحد السدانين خاص بالأرضية ويكون أملس ويتم تسديته على مطواة خاصة ويكون مشدوداً، بينما السداء الآخر يخصص لعرابي الوبرة ويتم تسديته على مطواة أخرى ويكون مرتخياً قليلاً. وتستخدم في نسج أقمشة فوط التجفيف والبرانس، والبشاكير وبعض أغطية الأسرة وبعض نوعيات من ملابس السيدات والمفروشات والملابس الخارجية كالبلاطى وغيرها. وتنتج هذه المنسوجات باتباع إحدى الطرق التالية:

1- الوبرة من السداء باستخدام السلال بطريقة الضم المتكرر.

- 2- الوبرة المقطوعة وغير المقطوعة باستخدام السلال.
- 3- الوبرة ذات العراوي من السداء بطريقة الضم المتبادل للحمات.
- 4- الوبرة المقطوعة من السداء على طريقة الأقمشة المزدوجة.

1- الوبرة من السداء باستخدام السلال وبطريقة الضم المتكرر:

تحتاج الأقمشة ذات الأسطح الوبرية التي يستخدم في تشغيلها السلالات، لإيجاد الوبرة على أحد سطحيهما أو على كليهما، تحتاج إلى أنوال ثقيلة وإلى حركة ترددية للدفع للحصول على ضم متكرر على اللحمة الواحدة في كل مرة عقب إمرار اللحمة، وذلك لإدماج الحمات بعضها إلى البعض الآخر، ولضمان تكوين العراوي على سداء الوبرة المرتخي عند إمرار السلال، فتتزلق على خيوط الأرضية الملساء المشدودة. ويفصل السلال أثناء مروره في النفس خيوط الوبرة عن خيوط الأرضية وتلتف حوله خيوط سداء الوبرة وبعد سحبه خارج المنسوج تتكون العراوي المقطوعة أو غير المقطوعة تبعاً لنوع السلال المستخدم، فالوبرة المقطوعة يلزمها سلال بأحد طرفيه سلاح حاد. ويعمل بنفس الطريقة السابقة إلا أنه يقطع جميع العراوي الملتفة حوله أثناء سحبه. وتعطي هذه الطريقة أسطحاً وبرية أكثر انتظاماً وتماسكاً وأوسع مجالاً في تكوين اختلافات وتأثيرات متعددة بالتصميم، أكثر من الأنسجة الوبرية المنفذة بطريقة الضم المتبادل للحمات، وتتنوع الخامات

المستخدمة في إنتاج هذا النوع، تبعاً لنوع المنسوج المطلوب والغرض من الاستعمال النهائي له. فيستخدم الصوف والموهير والحرير والمغزول والحرير التوسا وغيرها لسداء الوبرة في إنتاج الأقمشة الوبرية الثمينة كأقمشة السيدات وأقمشة التنجيد للمفروشات والأغطية والسجاجيد المعروفة باسم سجاد ولتون. كما تستخدم الخامات اللامعة كالحرير الصناعي في إنتاج بعض الأنواع، كما يستخدم القطن والكتان والجوت لسداء الأرضية.

ويختلف طول الوبرة الناتجة بالمنسوج تبعاً لثخانة سلك السلال المستخدم، فيعطي النوع الرفيع وبرة منخفضة، بينما يعطي النوع السميك وبرة مرتفعة. ومن الأفضل استخدام أربع سلالات على الأقل، توضع جميعها في المنسوج كل في مكانه، ثم يسحب السلال الأول منها والسابق وضعه (أولاً) ويعاد إمراره في النفس التالي. وبعد نسج لحمتين أو أكثر (تبعاً لترتيب اللحمة المستخدم يسحب السلال الذي يليه وهكذا بالتناوب، وذلك للمحافظة على تنظيم الشد على سداء الوبرة وعدم سحبه).

2- الوبرة المقطوعة وغير المقطوعة معاً باستخدام السلال :

يستخدم هذا النوع من المنسوجات الوبرية في صنع أقمشة المفروشات. ويتكون من استخدام سدانين، الأول للأرضية (تحبيس) ويكون من القطن أو الكتان، والسداء الثاني للوبرة ويكون من الصوف الورستد، واللحمة من الخيوط القطنية، مع ملاحظة ظهور الوبرة بسطح واحد من المنسوج. ويتم تسدية خيوط سداء الأرضية (التحبيس) على مطواة خاصة. أما خيوط سداء الوبرة فيتم تسديتها على مطواة أخرى في حالة وجود تصميم للوبرة موزع على كامل سطح القماش في الأرضية والزخرفة مع عدم وجود الوبرة في ظهر المنسوج. ويعبر الخيط الواحد من سداء الوبرة إما عن عراوي غير مقطوعة أو عن

عراوي مقطوعة أو عن النوعين معاً على امتداد نفس خيط الوبرة، وذلك تبعاً للتصميم المطلوب، ويستخدم نوعان من السلالات، الأول سلال العراوي، والثاني سلال بسلاح حاد لقطع بعض العراوي الأخرى.

وفي حالة التصميمات التي يوجد بها مواضع انخفاض وبرة أو عراوي ومواضع أخرى مرتفعة، فيفضل في هذه الحالة لف خيوط سداء الوبرة على برواز بكر خاص بدلاً من تسديتها على مطواة، وذلك بسبب اختلاف نسب التشريب للخيوط. ملاحظة: للضوء تأثير هام على درجة وضوح الألوان بسطح المنسوج، حيث ينعكس على عراوي الوبرة الغير مقطوعة ويعطي تأثيراً لونياً متبايناً ولا معاً ولوناً فاتحاً، بعكس المساحات المقطوعة من العراوي.

3- الوبرة ذات العراوي من السداء بطريقة الضم المتباعد للحمات:

يلزم لتشغيل هذا النوع من الأقمشة سداءان، الأول مشدود باستمرار ويعرف باسم سداء الأرضية ويتم تسديته على مطواة خاصة، والسداء الثاني مرتخي لتكوين العراوي الوبرية بسطح أو بسطحي المنسوج (الوجه والظهر). ويتم تسديته على مطواة أخرى. وتكون اللحمة على هيئة مجموعات تتكون كل مجموعة من ثلاث حمات، تمرر اللحمتان الأولى والثانية في النفس المحدد لهما، ولكنهما لا ينضممان إلى المنسوج كالمعتاد، بل يتحرك المشط (الدف) إلى الخلف مسافة قليلة من آخر لحمة بالمنسوج تبعاً لطول الوبرة المطلوبة. وعند مرور اللحمة الثالثة يثبت المشط (الدف) في وضعه الصلي وضم الثلاث حمات دفعة واحدة للمنسوج عند آخر لحمة، مع ارتخاء سداء الوبرة وجذبه للمنسوج. مع ملاحظة أن اللحمة الأولى واللحمة الثانية تمران من نفس النفس المكون من سداء الأرضية المشدود، ليساعد على سهولة ضمهما معاً للمنسوج عند ضم اللحمة الثالثة.

كما يوجد أقمشة تتكون العراوي فيها لكل أربعة حمات أو لكل ست حمات مع ضم اللحمتان لكل أربع حمات متتالية بالقماش.

ترتيب خيوط السداء:

ويكون ذلك طبقاً لإحدى الطرق الآتية:

- 1 خيط أرضية : 1 خيط وبرة وجه : 1 خيط أرضية : 1 خيط وبرة ظهر
- 1 خيط أرضية : 1 خيط وبرة وجه : 1 خيط وبرة ظهر : 1 خيط أرضية
- 2 خيط أرضية : 2 خيط وبرة.

نظام اللقي: تلقى خيوط سداء الوبرة في الدرائتين الأماميتين، خيوط سداء الأرضية في الدرائتين الخلفيتين (أي يلزم 4 درأت).

نظام التطريح: يتم تطريح خيوط السداء كل خيطين (خيط من كل نوع) في الباب الواحد وذلك للترتيب الأول المذكور في الأعلى، أما الترتيب الثاني والترتيب الثالث فيراعى أن يكون التطريح لفتلتي الأرضية في باب وفتلتي الوبرة في باب خاص آخر وهذا الترتيب الأخير يساعد على صفاء النفس بسبب اختلاف نظام تحريك (رفع) خيطي الباب الواحد لتضادهما في نظام الرفع وتفصل بشرات المشط بينهما وبين الخيطين المتجاورين لهما.

طريقة ضم اللحامات:

وتتم هذه العملية باتباع إحدى الطريقتين التاليتين:

1- طريقة المشط المتحرك: وفيها يتحرك مشط النسيج (من الجزء الأسفل منه) قليلاً إلى الخلف، بمسافة تتناسب مع طول الوبرة المطلوب. ويرتكز المشط على الكعب العلوي منه. وتتم هذه العملية بواسطة أجهزة آلية خاصة، يتم بواسطتها تحريك المشط إلى الخلف عند ضم بعض اللحامات ثم تثبيته لكي يمكن ضم اللحمة الأخيرة مع مجموعة اللحامات السابقة إلى المنسوج دفعة واحدة.

2- طريقة الدف المتراجع: هذه الطريقة تنحصر في تقصير مسافة مشوار تحريك الدف بواسطة مفصلين. بذراعي التوصيل وتثنيهما بواسطة كاماة وأذرة خاصة لكل منهما، بحيث يتم مشوار الدف ثم زيادة طول ذراعي التوصيل لضم اللحامات دفعة واحدة. والطريقة الثانية أفضل من الطريقة الأولى لعدم سحب الوبرة المرتخية للخلف.

الخامات: تستخدم الخيوط القطنية القليلة البرم لإنتاج الأقمشة ذات الطراوة (اللين). وخصوصاً المستخدمة في أغراض التجفيف، بينما تستخدم الخيوط العالية البرم للحصول على وبرة صلبة نوعاً ما. كما أن ملمس الأقمشة ذات الوبرة الطويلة يكون أكثر نعومة من الأقمشة ذات الوبرة القصيرة. وتختلف ارتفاعات الوبرة بسطح المنسوج تبعاً لطول المسافة التي يتحركها مشط النسيج المتحرك (الدف) إلى الخلف، فارتفاع الوبرة يساوي نصف تلك المسافة المذكورة.

4- الوبرة من السداء بطريقة الأقمشة المزدوجة:

يلزم لتشغيل هذه المنسوجات استخدام التراكيب النسجية المزدوجة، وبدون استخدام السلال. ويلزم استخدام سدائين ولحمتين لتكوين أرضية القماش في كل من طبقتي الوجه والظهر، مع استخدام سداء واحد، على مطواة أخرى، ويكون مرتخي وذلك لسهولة تكوين الوبرة بالقماشيتين، وتتعاشق خيوط هذا السداء مع خيوط اللحمة في طبقة القماش العلوية ثم تتعاشق مع نظيرتها السفلية.

ويراعى أن تكون المسافة بين القماشيتين، أثناء النسيج، تساوي ضعف الارتفاع المطلوب للوبرة بالقماشة الواحدة، ويكون تقطيع خيوط سداء الوبرة فيها، والممتدة بين طبقتي القماش، أثناء عملية النسيج بواسطة سكين حادة، تمر بين طبقتي القماش. وبذلك تتفصل القماشيتين، وتتكون العراوي المقطوعة بأسفل طبقة القماش العلوية (طبقة الوجه)، وبأعلى طبقة القماش السفلية (طبقة الظهر).

وتتماز هذه الطريقة بوفرة الإنتاج، غير أن العراوي الوبرية بها تكون أقل انتظاماً أقصر طولاً عن نظيرتها في تلك الأقمشة المنفذة بطريقة الوبرة المنتجة بواسطة السلال. كما يمكن استخدام أنوال آلية خاصة بها درأتان لتحبيس خيوط سداء الرضية في كلا طبقتي القماش مع اللحمة. هاتن الدرأتان ذات نير خاص، كل نيرة بها زردتان، يفصل بينهما مسافة تساوي المسافة بين طبقتي القماش (وتساوي ضعف طول الوبرة المطلوب لكل قماشة على حدة). ويتم تكوين نفسين، أحدهما من النوع السفلي ويخصص لسداء طبقة الوجه، والآخر نفس علوي لسداء طبقة الظهر.

الأنسجة الوبرية من السداء من وجه واحد:

يمكن تشغيل هذه النواعيات باستخدام ترتيبات مختلفة لخياوط السداء، إما بنظام (خيط وبرة: خيط أرضية، أو بترتيب (خيط وبرة: خيط أرضية، أو بترتيبات أخرى. وبالتراكيب النسيجية للأرضية سادة 1/1 ، أو سن 2/2 ممتد من السداء، أو سن 2/2 ممتد من الاتجاهين (هوبسك)، وهذا يساعد على ثبات العراوي الوبرية بالمنسوج. وأنسجة السن الممتد من السداء تساعد على ثبات العراوي وعدم سهولة سحبها من المنسوج بسبب مرور سداء الوبرة فوق أو تحت اللحمة التي تسبق، والتي تلي كذلك مرور السلال، حيث يساعد ذلك على ضمها في نفس واحد، بعكس نسيج السادة 1/1، الذي يسبب عزل وتباعد اللحمت التي تسبق، وكذلك اللحمت التي تلي السلال، بسبب تعاشق النسيج السادة 1/1 بينهما عند مرور السلال وتكوين العراوي، وهذا يسبب عدم ثبات الوبرة بالمنسوج.

أنسجة الوبرة النصفية من السداء:

يتم تشغيل هذه المنسوجات باستخدام نصف خياوط سداء الوبرة بالتبادل لتكوين العراوي المقطوعة. وظهورها بشكل منتظم بسطح المنسوج، ويستخدم هذا النوع غالباً في أقمشة التنجيد للمفروشات والأقمشة الحريرية ذات العراوي المقطوعة المرتفعة. وتستخدم مطواة واحدة لسداء الوبرة مع استخدام جهازين للرخو، أحدهما للخياوط الوبرية الفردية، والثاني للخياوط الوبرية الزوجية.

أنسجة الإسترخان الوبرية من السداء :

الإسترخان الطبيعي هو نوع من الفراء الفاخر يتميز بالتجايد المموجة لشعراته، ويستخدم في عمل البلاطى وكلف الأساور والكول. ويؤخذ هذا النوع من الفراء من الأغنام الصغيرة التي تعيش في مقاطعة أستركان في روسيا. ويتم تقليد ومحاكات هذه الخواص الطبيعية مثل التجايد المموجة للشعيرات في إنتاج أقمشة تحت هذا المسمى. وتتكون أنسجة الإسترخان الوبرية غالباً من العراوي الغير مقطوعة، إلا أنه يلزم أحياناً وجود الوبرة المقطوعة في نفس المنسوج أيضاً، ويلزم لذلك استخدام سلالين، أحدهما لتكوين العراوي والآخر سلال في أحد طرفيه سلاح حاد، لقطع العراوي الملتفة حوله أثناء سحبه لتكوين أماكن العراوي المقطوعة. وتستخدم خياوط الصوف الورستد السميكة في صنع هذه الأقمشة. ويجب تحضير وإعداد هذه الخياوط بالغليان أثناء عملية التدوير (اللف)، مع البرم والشد المفاجئ على الشلل، لكي تظهر بالأقمشة عراوي ووبرية مجمعة، بشكل نصفى على سطح القماش بالتبادل.

6-12 تكنولوجيا نسيج السجاد Carpet Weaving

يبين الشكل (10-12) المخطط التكنولوجي التدفقي للخطوات والعمليات الأساسية في صناعة السجاد المتبعة في شركة فان دي ويل Van De Wiele. إن عملية إنتاج السجاد تمر بثلاث مراحل أساسية هي التالية :

1 - مرحلة التحضير الأولي :

وتتم في هذه المرحلة العمليات التالية:

آ - عملية التسدية :

- يتم بموجب هذه العملية تجميع خيوط القطن على المطاوي لأجل تجهيز الأرضية للسجادة، تحتاج هذه العملية إلى سداءات عريضة لا يقل عرضها عن 250 سم.
- يجب أن تكون ذات تسدية مباشرة تعمل على النظام الإنكليزي مع رأس متحرك بين منصب المسداية ومنصب تجميع السدى [39].
- ب - عملية لف البكر الصوفي:



- الشكل 12-19: مخطط العمليات الأساسية لصناعة السجاد المزدوج (فان دي ويل Van De Wiele)
- يتم في هذه العملية تحويل خيط الصوف عبر آلات لف إسطوانية الشكل من كونة إلى بكرة تناسب وضع النول طولاً ووزناً .
 - مواصفات البكرة : طولها: 290 مم ،
 - قطرها الخارجي: 78 مم .
 - طاقتها الإنتاجية : 75 كغ/ساعة كحد أدنى ، بحيث تكفي حاجة النول الحديث المطلوب .
 - ج - عملية إعداد النقوش (قسم التصميم):
 - يتم في هذه العملية إعداد النقوش مختلفة القياسات والألوان والنقوش المختلفة من أجل تلبية متطلبات السوق .
 - هذه العملية يلزمها جهاز إعداد نقوش مع ملحقاته والبرامج الخاصة به.
 - ملاحظة (مرسوم إلكتروني لكافة الرسومات المتناظرة وغير المتناظرة) .
 - 2 - مرحلة النسيج : ويمكن أن نطلق على هذه المرحلة اسم مرحلة حياكة السجاد، والتي يمكن اعتبارها المرحلة الأساسية في العملية الإنتاجية وتضم الآلات التالية:
 - أ - الأنوال: وهي عبارة عن آلات كبيرة الحجم تتألف من نصبة حاملة لبكر الصوف بألوانه المختلفة يليها مطاوي السداء الخاصة بأرضية السجادة يليها جسم النول ويحتوي على نظام الجاكار ونظام فتح النفس ، ينتج سجادتين وجهاً لوجه بأن واحد.
 - تنتج الأنوال سجاداً يحوي خمسة ألوان، والأنوال الحديثة تحوي ثمانية ألوان حد أدنى.

— آلية العمل الموجودة في الأنوال الميكانيكية تعتمد الكرتون في إظهار النقوش لذا فالنقوش محدودة، بينما هناك أنوال حديثة موجودة داخل القطر العربي السوري تعمل على مبدأ الجاكار الإلكتروني ونظام تصميم النقوش الحاسوبي وهو ما يعطيها حرية الاختيار في النقوش والرسوم.

— إن مراقبة جودة المنتج ضمن الأنوال الميكانيكية يتدخل به العنصر البشري من خلال حواسه الخمسة، بينما بعض الأنوال الموجودة في السوق الداخلية والخارجية؛ فإن المراقبة تتم عن طريق الحاسب الإلكتروني، وهذا ما يؤثر على جودة المنتج أيضاً.

— عرض السجادة: إن عرض السجادة مختلف باختلاف المساحة التي ينتجها النول إلا أن أكبر عرض موجود في الأنوال الميكانيكية هو ثلاثة أمتار، بينما يصل العرض الموجود حالياً في الأنوال الحديثة خمسة أمتار .

ب - آلة التبريز: وهي عبارة عن آلة تخدم العملية الإنتاجية تستخدم في وصل الخيوط القطنية المنتهية على مطاوي النول مع الخيوط الجديدة مما يساهم في تخفيض زمن التوقف اللازم لتبديل المطاوي.

— تتم عملية التبريز في المعامل القديمة باستخدام بعض عمال الصيانة ، بينما في بعض الشركات الحديثة فإن هذه العملية تتم آلياً .

— إن الطاقة الإنتاجية لهذه العملية قليلة إذا ما قيسَت مع الطاقة الإنتاجية لبعض الآلات الموجودة في بعض الشركات الخاصة؛ حيث تصل إلى أكثر من 600 عقدة بالدقيقة.

3 - مرحلة التجهيز النهائي:

وهي المرحلة الأخيرة من عملية إنتاج السجاد ، وهذه المرحلة تضم العمليات التالية :

أ - عملية حلاقة الوبرة: الهدف منها جعل وبر السجاد بسوية واحدة في السجادة.

— تقوم آلة الحلاقة بقص الطول الزائد من الوبرة .

— العرض الموجود لدينا هو ثلاثة أمتار. توجد آلات حديثة بعرض 520 سم .

— الحالة الفنية لآلة الحلاقة الموجودة في المعمل هي دون الوسط .

ب - عملية التنشيط: ويتم من خلال آلة تقوم بتنشيط الوجه الخلفي للسجادة بمواد لاصقة كالأكرونال من بعد تجفيفها من خلال إمرارها على طنبور يسخن بالبخر من أجل التخلص من الرطوبة الموجودة داخل السجادة، ومن أجل تثبيت الحياكة، وبالتالي فإن الهدف من هذه العملية تثبيت الوبرة داخل السجادة وتثبيت حياكتها.

— إن عرض الآلة الموجودة في المعامل القديمة هو ثلاثة أمتار فقط، والآلات الموجودة في بعض الشركات الحديثة يصل إلى حدود تزيد عن أربعة أمتار (520 سم).

ج - عملية الحبكة: وهي عبارة عن عملية يتم فيها حبك السجاد بخيوط صوفية أو نايلون بلون أرضية السجادة من خلال آلة، تشبه ماكينة الخياطة، ويتم فيها درز طول السجادة بخيطين أحدهما عرضي رفيع والآخر طولي عريض .

— تنصب هذه الآلة على طاولة متحركة عن طريق رولمانات حرة الحركة .

— الهدف من هذه العملية هو الحرص على عدم انسداد خيوط سداء السجادة خارجها .

د - آلة البيش: وهي عبارة عن عملية يتم فيها تببيش (شرشبة) السجادة بخيوط قطنية أرضية السجادة من خلال آلة، تشبه ماكينة الخياطة أيضاً، ويتم فيها درز عرض السجادة بخيطين أحدهما عرضي رفيع والآخر طولي عريض .
 - يمكن أن يكون خيط البيش (الشرشبة) بخيط صوف من لون السجادة .
 - الهدف من هذه العملية هو حجز خيوط الحدف داخل السداء .
هـ - عملية القص: وهي عملية يتم بموجبها قص وفصل كل سجادة على حدة داخل الثوب الواحد عن طريق آلة تسمى المقص الكهربائي .

7-12 حياكة الأقمشة الضيقة Narrow Fabric Weaving

تعتبر الضمادات والأشرطة والأحزمة أقمشة ضيقة إذا احتوت على حواشي منسوجة وكانت أقل من 30 سم، وتنسج على آلات نسيج ضيقة خاصة، وذلك باستخدام المبادئ الأساسية في حبك (تشابك) خيوط السداء مع اللحمة.

يمكن وضع عدة مجموعات من خيوط السداء على مطاوي لنسج عدة أنسجة ضيقة جنباً إلى جنب على نفس آلة النسيج.

تحضر بعض الأشرطة والضمادات بقص الأقمشة كاملة العرض إلى أشرطة، ومن ثم درز الحواف. فالضمادات من الألياف الثابتة حرارياً يمكن أن تصنع بهذه الطريقة .

تصنع الأحزمة أو الأشرطة المرنة باستعمال خيوط سداء مطاطية عارية أو مغلفة .

تصنع الأحزمة الثقيلة في أغلب الأحيان بسداء إضافي محشو بين وجهه وظهر الحزام. في الحقيقة إن الأحزمة هذه تكون على شكل اقمشة مضاعفة أو أنبوبية مع خيوط سداء داعمة تمتد بين الطبقتين، وتصلب بينهما بما فيه الكفاية لربط البنية المركبة معاً مشكلاً وحدة متكاملة.

لاتزال بعض الأنوال المكوكة مستخدمة في إنتاج الأقمشة الضيقة إلا أنها تنسج عموماً على آلات النسيج الإبرية. بسبب أهمية الحاشية الجيدة للقماش. الطرق اللامكوكة عموماً لا تستخدم.

في نسج القماش الضيق يمكن استعمال مطواة سداء واحدة أو عدة مطاوي سداء، يمكن أن تؤخذ خيوط السداء أيضاً مباشرة من بكر الغزل للتصاميم البسيطة بعدد صغير من خيوط السداء.

في آلات النسيج الإبرية لنسج الأقمشة الضيقة يدخل خيط الحدف في النفس بسرعة عالية جداً بالإبرة ثم يكف خيط الحدف في حاشية القماش المعاكسة من قبل إبرة كفاية الحياكة. بسبب حلقة خيط الحدف يكون للنسيج حدفات مضاعفة دائماً.

تنسج حاشية القماش على جهة إدخال خيط الحدف وتغلق حاشية القماش من جهة إبرة الكفاية، على كل حال من الممكن أن يوجد حاشية نظامية على الجهتين .

آلات حياكة النسيج الضيق يمكن تعمل بحدود 4000 حدة/الدقيقة ومن الممكن ضبط النفس بالجاكارد الإلكتروني.

الاقمشة ذات العرض أكثر من 30 سم وأقل من 1متر تنسج على آلات نسيج الرابير الضيق أو البثق الهوائي وهذه الآلات قياساً صغيرة مقارنة مع الآلات اللامكوكة .

الشكل (4-63) يبين آلة نسيج رابير ضيق التي تستخدم لنسيج الاشرطة، الصور المنسوجة، اربطة العنق والأقمشة الضيقة للاستخدام التقني وهي بعرض 115 سم .

8-12- تكنولوجيا النانو والمنسوجات النانوية Nano- textile

النانو هي كلمة إغريقية تعبر عن وحدة قياسية تساوي 1/بليون من المتر، النانو تكنولوجيا هي مساحة من العلم و المعرفة متعددة التخصصات تهدف إلى استغلال المواد والمعدات والمنهجيات التي تقع فيها أبعاد المواد الفعالة في كل منها في حدود أطوال الجزيئات وأطوال موجات الضوء المرئي (ما بين 500-0.01 نانومتر)، ومن المتوقع أن الموضوعات التي تدخل هذه المساحة المعرفية سوف تكون واسعة، وتشمل موضوعات خاصة باستخدام المواد في تحقيق تكنولوجيا حديثة مثل إنشاء نظم جزيئية وآلات ومعدات [52].

في عام 1971 كان الحاسوب 4004 يحتوي على ألفي ترانزستور فقط، وفي أواخر التسعينيات من القرن العشرين تعدى أربعين مليون ترانزستور في الحاسوب Pentium 4، وقد تحقق ذلك بعد أن تغيرت أطوال المكونات الالكترونية في الحاسوب من ملليمترات في الحاسبات القديمة إلى نانومترات في الحاسبات الحديثة، وأصبح من الممكن أيضاً توجيه البناءات الكيميائية والكيمياء الحيوية والوراثة الجزيئية الحادثة في أنبوب اختبار أو في كائنات حية إلى بناءات جزيئية أكثر تعقيداً وبأحجام تبلغ العشرات والمئات من النانومترات. كذلك تحققت انجازات هائلة في مجال التحكم في الضوء، فقد أمكن توليد نبضات ضوئية قصيرة في حدود أجزاء من الفيمتو ثانية (Femtosecond (ϕc) مليون مليار جزء من الثانية). (15مرفوعة لأس ناقص عشرة من الثانية)، وأصبح من الممكن تصوير الضوء بالحواسيب الآلية وإرسال المعلومات دون تشويش من خلال ألياف ضوئية عند أطوال موجية Band Lengths تبلغ عدة جيجابايتس Giga bytes، والواضح أنه في بداية القرن الحادي والعشرين فرضت ثلاث تكنولوجيا نفسها وجميعها عند مستوى النانومتر وهي: التطبيقات النانومترية والالكترونانومترية والنانو بيوتكنولوجيا تقع جميعها تحت مسمى النانو تكنولوجيا، وتمثل النانوتكنولوجيا علم وتكنولوجيا التصميم والبناء والتطبيق لمادة مبتكرة متناهية الصغر (نانوية) وذلك تطبيق مبتكر يبلغ حجمه من 1 إلى 100 نانومتر وتكتسب هذه المادة خواصاً ممتازة بجانب الجودة العالية والاداء المتميز مع اقل القليل من العيوب اذا ما قورنت بالمادة في حجمها الكلى المعتاد.

تعتبر التكنولوجيا النانومترية ثورة صناعية علمية حديثة، تهتم بها الآن جميع دول العالم خصوصاً الولايات المتحدة الأمريكية واليابان والصين ودول الاتحاد الأوروبي، وتتوقع الهيئة القومية الأمريكية للعلوم (NSF) أن السوق العالمي للنانو تكنولوجيا سوف يتعدى تريليون دولار في خلال العشرين عاماً القادمة، ويتبنى مجمع البحوث، التابع للهيئة الأمريكية للعلوم، مئات التطبيقات النانومترية والإلكترونانومترية والنانوبيوتكنولوجية، بهدف إنتاج مواد ومراكبات نانومترية خفيفة شديدة الصلابة، وجسيمات مقاومة للنانوميكروبات، وكريستالات مبنية بجسيمات نانومترية. وتتبنى الجامعات والمؤسسات البحثية الأخرى في مصر كثيراً من المشروعات البحثية في مجالات مختلفة للنانوتكنولوجيا، كما تهتم بعض دول الخليج حديثاً مثل المملكة العربية

السعودية والكويت ودولة قطر بذلك، وقد رصدت عدة مليارات لبناء قاعدة علمية للنانو تكنولوجي ، كذلك تبنت هذه الدول كثيراً من العلماء المتوافرين لديها بجانب عدد كبير من الخبراء المصريين ومن جميع دول العالم.

بناء المنتجات النانومترية :

تستخدم جسيمات نانومترية Nano particles في بناء تكوينات Synthesis أو تجميع وتركيب وحدات بنائية Assembling، بهدف بناء منتجات نانومترية Nanostructures ذات صفات مرغوبة، ويستخدم في بناء المنتج النانومتري أحد النظامين الآتيين:

- 1- نظام البناء من القمة إلى القاعدة : ويعنى تصغير وحدات البناء حتى مستوى النانومتر.
- 2- نظام البناء من القاعدة إلى القمة ويعني تكبير الوحدات البنائية بإدخال ذرات أو جزيئات فردية في تفاعلات لتكوين مواد كيميائية ومواد بيولوجية، ثم إدخال هذه المواد في بناء مكونات نانومترية متكاملة.

مجالات تطبيق النانوتكنولوجي :

التقنيات النانومترية في مجال الصناعة :

النانوتكنولوجي هي ثورة علمية تكنولوجية، تستهدف السيطرة على المادة عند أطوال 1-100 نانومتر، وهذه الثورة العلمية سوف تغير دول العالم على نفس المستوى الذي حققته الثورة العلمية والحضارية للكهرباء والكمبيوتر، حيث ثبت أن المادة تختلف خواصها بتصغير أحجام وأطوال جسيماتها، ويمكن أن تكون للجسيمات خواص جديدة مختلفة تماماً عن خواصها عند المستويات الأكبر حجماً، وهذه الخاصية جعلت المادة قادرة على فتح آفاق جديدة لتطوير المواد والمعدات في مجالات تطبيقية شديدة التنوع، وستكون لها انعكاسات هائلة على جميع الصناعات تقريباً، وإذا اكتشفت العلاقة بين خواص الأجسام التي ترى بالعين المجردة ومكوناتها من الذرات والجزيئات، فسوف يساعد ذلك على إحداث تطور سريع في مجالات التقنيات النانومترية.

إنتاج سليولوز صديق للبيئة:

تستخدم سلالات خاصة من بكتيريا اسيتوباكترزيلنم AcetobacterXylinum في إنتاج سليولوز طبيعي، وتقوم هذه البكتيريا بإنتاج خيوط سليولوزية دقيقة بطريقة تشبه غزل العنكبوت لخيوطه وعرض هذه الخيوط 50-80 نانومتر، وسمك مقطعها 8 - 3 نانومتر. ويتميز السليولوز البكتيري بأنه عسر جداً للذوبان في السوائل المختلفة، كذلك يتميز بكون وزنه الجزيئي واحتوائه على روابط هيدروجينية كثيرة قوية، وتتداخل الخيوط السليولوزية البكتيرية في صورة شبكة نانومترية ثلاثية الأبعاد يتخللها مسام يمكن التحكم في حجمها، وتستخدم الشبكة السليولوزية البكتيرية كمرشح بكتيري لتعقيم المكونات غير المرغوبة من الدم والتخلص بسهولة منها دون أن تسبب الحساسية في الغازات الملوثة للبيئة.

تطبيقات النانوتكنولوجي في الصناعات النسيجية:

تمثل الصناعة النسيجية أحد الصناعات الأساسية على المستوى العالمي، وهناك حاجة ملحة لتكنولوجيات مبتكرة كبديل للعمليات الإنتاجية التقليدية وذلك حتى يمكن خفض التكلفة، وممارسة عمليات ومنتجات الإنتاج الأنظف وتحسين الأداء و الجودة.

وتقدم النانو تكنولوجيا مساحات ضخمة لتطبيقها في قطاع النسيج وذلك لتحسين خواص المواد أو اكتساب خواص ووظائف غير عادية، وتركز أنشطة البحث والتطوير على تطبيق النانو تكنولوجيا في الصناعة النسيجية متضمنة إدخال أو خلق جسيمات نانومترية في المواد النسيجية أثناء التصنيع أو التجهيز، لذلك فقد تأثرت الصناعة النسيجية بتكنولوجيا النانو خصوصاً في صورة شعيرات نانوية، ومواد تجهيز نانوية عالية الأداء، وإنتاج مواد نانوية مساعدة للألياف النسيجية.

إن تغطية الألياف النسيجية (في صورة أقمشة) باستخدام تكنولوجيا النانو تكسب هذه الألياف تأثيراً موجباً ليس فقط بالنسبة لخواص أسطحها مثل جذب الماء أو الطارد للماء أو الكهرباء الاستاتيكية... الخ ولكن أيضاً تضيف على المنسوجات خواص ووظائفية أخرى من خلال إدخال مواد نشطة مثل السيكلودكسترين والبولي يوريثان، وهجين لمترابكات خاصة تؤثر على سطح المنسوجات.

كذلك فإن استخدام مواد مالئة نانوية مثل الطمي أو أكاسيد المعادن، أو الكربون الأسود في مترابكات الألياف يؤدي إلى زيادة في الخواص الميكانيكية خصوصاً المتانة بجانب تحسين في الخواص الفيزيائية مثل التوصيل الكهربائي ومقاومة الاستاتيكية الكهربائية. إن مترابكات الألياف المحتوية على جسيمات طمي نانوية (سليكات الألومنيوم المائية) تتسم بخواص مقاومة الحريق، والحماية من الأشعة فوق البنفسجية بجانب متانة عالية. كما أن تجهيز المواد النسيجية باستخدام جسيمات أكسيد التيتانيوم وأكسيد الماغنسيوم النانوية يعمل على تحسين الأداء الكيميائي والحماي لهذه المواد.

يؤدي استخدام مادة التجهيز فلوروكربون النانوية إلى حماية الأقمشة من البقع الملونة من خلال زيادة إزالة هذه البقع أثناء الغسيل.

استخدام جسيمات أكسيد الزنك في صورة مستحلب نانوي في معالجة الأقمشة غير المنسوجة يعمل كدرع واقٍ للحماية من الأشعة فوق البنفسجية وكذلك يكسب تلك الأقمشة خاصية ضد البكتيريا كذلك فإنه يمكن إنتاج أقمشة تتميز بمقاومة كبيرة جداً للبكتيريا، ويمنع تكوين رائحة مع الثبات للغسيل باستخدام جسيمات الفضة النانوية. يمكن أيضاً الحصول على أقمشة ذات درجة انفراج عالية دون فقد كبير في قوة الشد باستخدام راتنج الأمينوسليكون في وجود مستحلب نانوي للبولي إيثيلين متبوعاً بتحميم رطب.

كذلك يمكن إنتاج أقمشة تنظف نفسها بنفسها من خلال تكوين فيلم رقيق جداً (5.0 - 8.0 نانومتر) من أكسيد التيتانيوم النانومتري والذي يعمل كعامل مساعد يساعد على تكسير وإزالة مواد الاتساخ، والرائحة، والبكتيريا، والبقع الملونة، المواد العضوية الضارة مثل الفورمالدهيد ومركبات الكربون وذلك بمساعدة أشعة الشمس ومصادر أخرى للأشعة فوق البنفسجية.

ويمكن تلخيص أهم تطبيقات تكنولوجيا النانو في مجال النسيج على النحو التالي:

- 1- ملابس عسكرية مصنعة من المنسوجات الذكية والطبية.
- 2- التمويه والخيام.
- 3- الملابس الرياضية.

- 4- الملابس الداخلية.
- 5- أقمشة ومواد متراكبة.
- 6- ملابس واقية للحماية من المخاطر الكيميائية والبيولوجية.
- 7- المنسوجات الطبية وهندسة الأنسجة.
- 8- ملابس للتكيف مع المناخ.
- 9- المنسوجات الإلكترونية.
- 10- ملابس للنشاط والراحة.
- 11- التجهيزات الوظيفية.
- 12- المتراكبات النانوية ذات الأداء الرفيع.



الفصل الثالث عشر

آلات النسيج متعددة النفس

تعتبر الأنوال المكوكية الجيل الأول من آلات النسيج. وقد مرت الأنوال المكوكية بعدة مراحل تطويرية نذكر منها:

- 1- النول اليدوي
- 2- النول غير الأوتوماتيكي
- 3- النول الأوتوماتيكي

لقد كانت كافة العمليات في النول التقليدي تنفذ يدوياً باستثناء بعض الحالات التي كان يتم فيها فتح النفس بواسطة رجلي النساج أما في الأنوال غير الأوتوماتيكية كان التزويد بخيط اللحمة يتم يدوياً، في أنوال النسيج الأوتوماتيكية، التي تتحرك ألياً، يتم تبديل ماسورة خيط اللحمة ضمن المكوك فيها أوتوماتيكياً.

كافة الأنوال المكوكية تعتبر آلات نسيج وحيدة الطور، أي كلها تشكل نفساً واحداً وفيها يتم توضع خيط لحمة واحد في القماش بنفس التوقيت. بعد وصول آلات النسيج المكوكية إلى حدود استطاعتها القصوى في معدلات الإنتاج، ونتيجة لزيادة الطلب على الأقمشة المنسوجة وتخفيف الكلفة تم استبدالها بآلات النسيج اللامكوكية Shuttleless weaving machines والتي تشكل الجيل الثاني من آلات النسيج. وقد وصلت الآن بعد هذا التطور معدلات إدخال خيط اللحمة إلى حدودها القصوى أي بحدود (2000 م/دقيقة) في آلات النسيج اللامكوكية الحديثة أحادية النفس مثل آلات النسيج الهوائية، آلات النسيج القذيفة، آلات النسيج الرابير، وآلات النسيج المائية.

إن أحد الأسباب التي أدت إلى وصول آلات النسيج اللامكوكية إلى الحدود القصوى لطاقاتها الإنتاجية هو بالحقيقة ضرورة تنفيذ العمليات الأساسية للنسيج بشكل مستقل ومتتابع، بمعنى تتابع عمليات فتح النفس، إدخال خيط اللحمة، وعملية ضم خيط اللحمة. إن هذه الضرورة للانتظار لإدخال خيط اللحمة الواحد تلو الآخر منعت آلات النسيج أحادية النفس من الوصول إلى سرعات أكبر من 2000 م/دقيقة. من أجل تشكيل النفس وإدخال خيط اللحمة هناك ضرورة لتحريك أجزاء ثقيلة وفق ترتيب معين، يتشكل ضغط على هذه الآليات المستخدمة والإجهاد على خيوط السداة يزداد باستمرار ويصل في بعض المناطق إلى حدوده الفيزيائية. نظراً لأن العمليات التالية، والتي تحدث في كل مرة عند نشر كل خيط لحمة وهي:

- 1- إدخال خيط اللحمة بشكل متقطع.
- 2- التسريع لخيط اللحمة
- 3- فرملة خيط اللحمة.

وقد وصلت إلى حدود قيمتها الحدية 70م/ثا، أي 250 كم/سا، وفي أغلب الأحيان يشد خيط اللحمة إلى حدوده القصوى، ليتحمل قوى الإجهاد التي تؤثر عليه.

إن ازدياد معدلات الإنتاج للأقمشة المنسوجة تتطلب تقانات نسيج جديدة مثل آلات النسيج متعددة النفس (الطوار). إن آلات النسيج متعددة الطوار هي إحدى الآلات التي فيها يتم

عدة مراحل من حلقات العمل، بنفس اللحظة، مثل إمكانية إدخال عدة خيوط لحمة بأن واحد وفي هذه الآلات يتشكل بنفس الوقت أكثر من نفس، ولذلك تدعى آلات نسيج متعددة النفس.

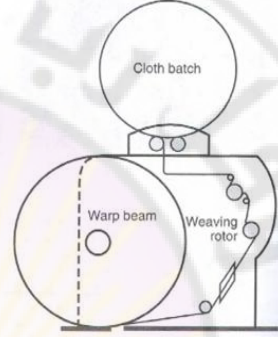
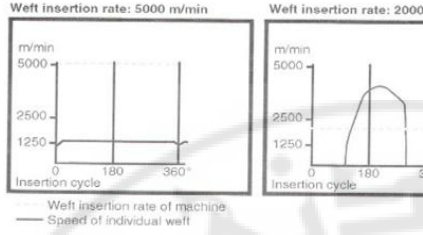
إن مبدأ عمل آلات النسيج متعددة النفس يختلف بشكل جذري عن مبدأ عمل آلات النسيج أحادية النفس، التي تتم فيها كل عملية من العمليات الخمس الضرورية لإتمام العملية النسيجية بشكل مستقل، وبالتالي. وانطلاقاً من هذا السبب، من الملائم اعتبار آلات النسيج متعددة الأنفاس، أنها تشكل الجيل الثالث من آلات النسيج.

1-13 آلة النسيج متعددة الطور (M 8300) :

أنتجت شركة Sulzer Textil خلال العقد الأخير آلة نسيج متعددة الأطوار M8300 (الشكل 1-13)، وهي آلة نسيج متعددة النفس خطية، وهي آلة تعتمد النفث الهوائي لإدخال (4) خيوط اللحمة في آن واحد. تملك معدل لإدخال خيط اللحمة أكبر من 5000 م/د مقارنة مع 2000 م/د لآلات النسيج وحيدة النفس الهوائية. حالياً السرعة حوالي 2800 دورة/د. من بين آلات النسيج وحيدة الطور تعطي آلات النفث الهوائي أعلى إنتاج، على خلاف آلات النسيج وحيدة الطور الأخرى فإن معدل إنتاج آلات النسيج ذات النفث الهوائي تستمر بالازدياد لتصل إلى معدل عال جداً في السنوات الحديثة.

اليوم تعطي آلات النسيج الهوائية وحيدة الطور قماشاً بعرض 190 سم وبإنتاجية قدرها 23م/دقيقة لكل آلة. إن تقانة الـ (M8300) تفوق في الأداء أية آلة نسيج وحيدة الطور هوائية معاصرة. لنفس العرض، فإن آلة النسيج (M8300) تتمتع بإنتاجية 69م/ساعة، ومع الإدخال المستمر وغير المتقطع لخيط اللحمة ومع سرعة سحب حوالي 20-25م/ثا، أي 72-90 كم/الساعة، فإن الضغط على خيوط السداء يتناقص بشكل ملحوظ. آلات النسيج الحديثة وحيدة الطور لم تؤد بشكل كامل إلى إزالة استخدام الأجزاء الثقيلة المتناوبة. إن آلة الـ M 8300 تقدم الإمكانية لإنجاز الفوائد من خلال الحركة الدوارة تقريباً وبالنتيجة تحقيق إنتاجية عالية.

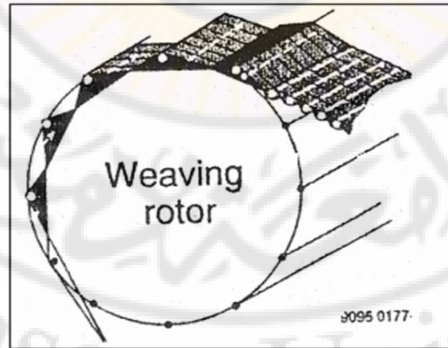




الشكل 1-13 : آلة نسيج متعددة الأطوار Sulzer Textil M 83

مبدأ عمل آلة النسيج متعددة الأطوار M 8300:

إن آلة النسيج M8300 تعتمد على مبدأ النفس الخطي المتعدد (الشكل 13-2) حيث يتم فتح عدة أنفاس مرتبة الواحد بجانب الآخر باتجاه السداء وبشكل متوازي عبر العرض الكامل للنسيج. تُدخل خيوط اللحمة إلى كل من هذه الأنفاس المتشكلة بنفس الوقت، وبالنتيجة تُدخل (4) حدقات في نفس الوقت. إن كانت سرعة إدخال كل خيط لحمة هي (1250 م/د) فإن معدل إدخال خيط اللحمة يكون 5000 م/د.

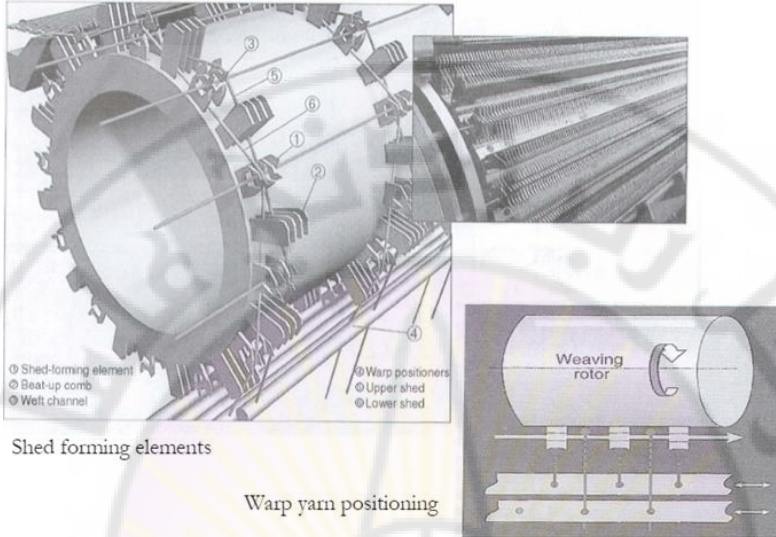


الشكل 13-2 : مبدأ تكوين فتحات النفس الخطية في آلة ال M 8300

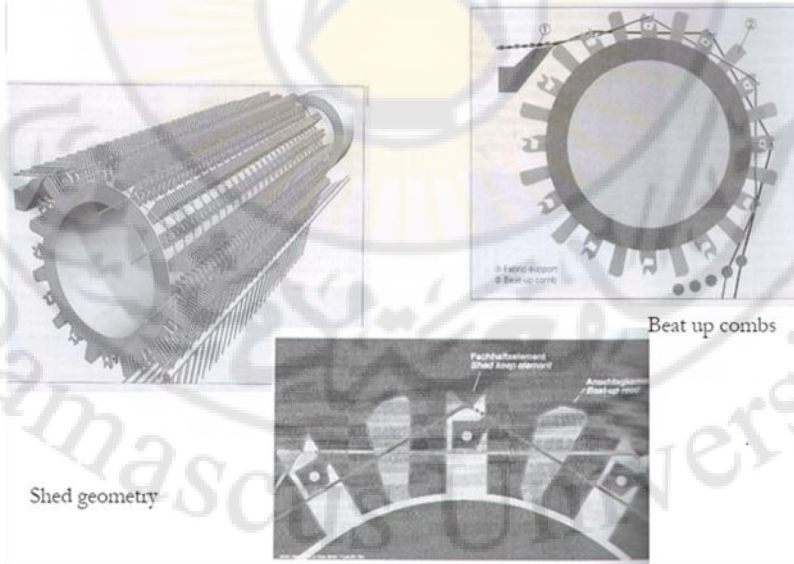
تشكيل النفس:

يبدأ تشكيل الأنفاس في آلة ال M8300 بمرور خيوط السداء فوق دوار النسيج الدائري. تتشكل الأنفاس بالتوالي على محيط الدوار بواسطة عناصر تشكيل النفس، إن التقوس على محيط الدوار وحركة الدوار تؤدي إلى قيام عناصر تشكيل النفس بفتح الأنفاس الواحد تلو الآخر (الشكل 13-3).

بحركات صغيرة لمحددات (مُوضِعَات) السداء (فقط بضعة ميليمترات)، فإن خيوط السداء إما أن ترفع بواسطة عناصر تشكيل النفس وتشكل النفس العلوي أو تبقى في الأسفل



الشكل 13-3-أ: منظر جانبي لهندسة فتح النفس



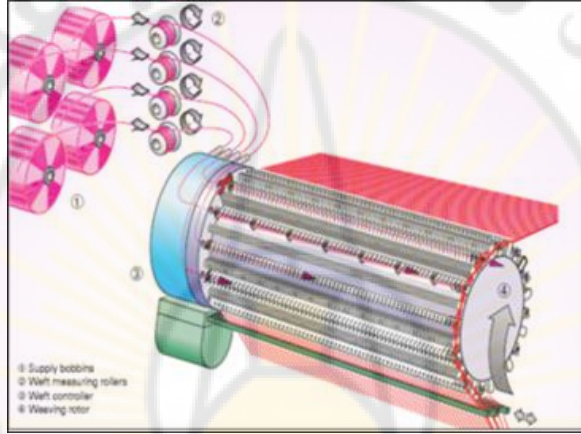
الشكل 13-3-ب : منظر جانبي لهندسة فتح النفس

وتشكل النفس السفلي كل خيط سداء يُدخل بشكل فردي في عين محدد السداء. محدّدات السداء توجد قريبة جداً من الدوار (rotor) وموازية له. يعتمد عدد محدّدات موضع خيوط

السداء على كثافة هذه الخيوط، ونظراً للكتلة المنخفضة لمحددات الوضع و لقصر الشوط، فإنه يمكن أن تعمل بسرعة عالية. وهذا هو الشرط المسبق لأداء آلة الـ M8300. ونتيجة التحكم بتكرار الحركة لمحددات مواضع السداء فإن آلة الـ M8300 يمكنها إنتاج أنواع مختلفة من الأقمشة القياسية.

إدخال خيط اللحمة:

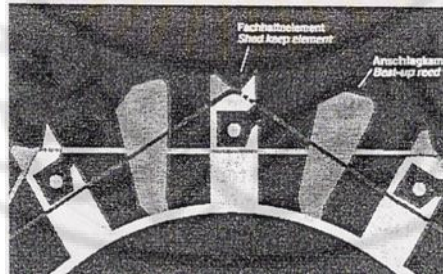
إن الوظيفة الثانية لعناصر تكوين النفس على دوار النسيج هي تشكيل قناة إدخال خيط اللحمة (الشكل 13-4). حيث يتم إدخال خيط اللحمة بواسطة هواء ذي ضغط منخفض على كامل عرض القماش (الشكل 13-5). النافخات المتتابعة تكون متكاملة مع عناصر تشكيل النفس على مجالات (مسافات) منتظمة.



الشكل 13-4: كيفية إدخال خيوط الحذف، 1- كونات خيوط اللحمة،

2 - روليات تحديد خيوط الحذف، 3-منظمات خيوط اللحمة، 4- دوار النسيج

يتم سحب خيوط اللحمة الأربعة من الكونات الثابتة بواسطة اسطوانة قياس (وحدات قياس)، بنفس الوقت وعلى سرعة ثابتة. تتعلق هذه السرعة بمعدل إدخال (وحدات قياس)،

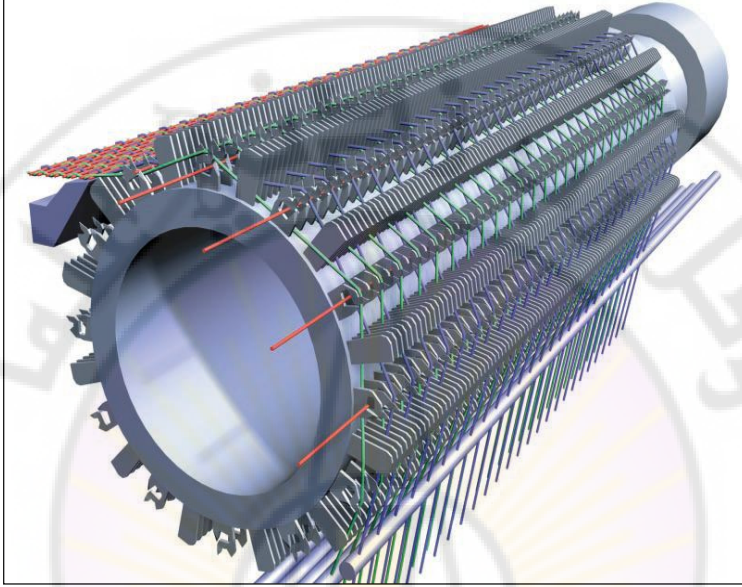


الشكل 13-5: منظر الدوار (الروتور) خلال إدخال اللحمة

بنفس الوقت وبسرعة ثابتة. تتعلق هذه السرعة بمعدل إدخال خيط اللحمة وعرض القماش. يتم ضبطها عن طريق سرعة روليات القياس.

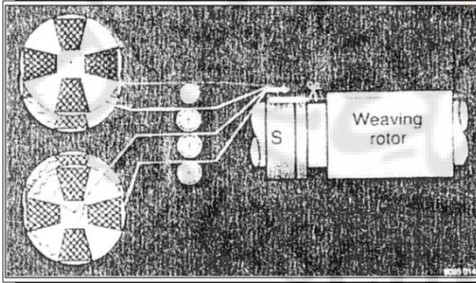
إن سرعة خيط اللحمة تكون حوالي (20 متر/ثا) على معدل إدخال اللحمة 5000 متر/دقيقة (الشكل 13-6).

إن إدخال خيوط اللحمة الأربعة المتزامن على الدوار المتحرك يتطلب عدة اختراعات تكنولوجية (الشكل 7-13). إن مغذيات الخيوط الثانوية تكون محكمة التركيز على الدوار وتقوم بوظيفة التفريق بين الخيوط من أجل تأمين التغذية الثابتة بخيوط اللحمة.

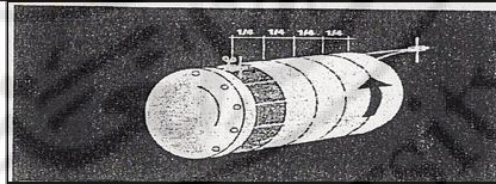


الشكل 6-13: منظر لدوار النسيج و عليه خيوط السداء

وتتألف وحدة تغذية خيط اللحمة (الشكل 7-13-أ) من قرصين متقابلين متحدي المركز وتتضمن نظاماً متعدد القنوات. تغادر خيوط اللحمة المنقولة بالهواء قنوات التوجيه بتتابع متزامن لكي تدخل في القناة المناسبة. يمكن أيضاً لحساس خيط اللحمة أن يخدم أيضاً كبخاخ رئيسي. تتوضع لواقط الخيط والمقصات بين وحدات تحضير خيط اللحمة وقناة اللحمة. اللواقط توقف خيط اللحمة ويقوم المقص الدوار الرئيسي بقص كل خيط لحمة يتم إدخاله.



أ- وحدة التغذية بخيط اللحمة



ب- طريق خيط الحذف عند ادخاله

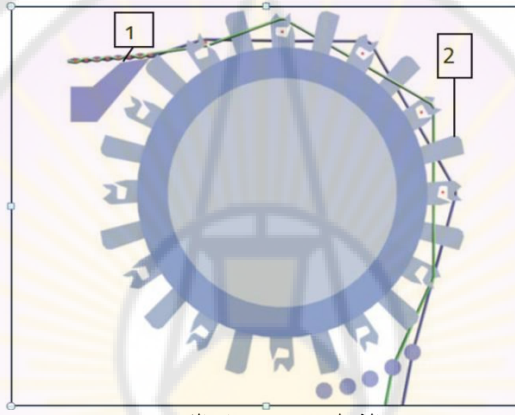
الشكل 7-13: ادخال اللحمة

خلال إدخال خيط اللحمة، ينجز رأس الخيط حركة لولبية كنتيجة للحركة الطولية للخيط والدوران الثابت لدوار النسيج (الشكل 7-13-ب).

في جهة الاستقبال، يتم اكتشاف وجود خيط اللحمة بواسطة حساسات الكترونية. وفي حال عدم إتمام عملية إدخال خيط اللحمة فإن الآلة تتوقف عن العمل لتسهيل إزالة خيوط اللحمة المتبقية، التدخل الضروري الإضافي هي لإصلاح الحذفة المفقودة وتنفيذ هذه الحركة الضرورية على جانب الآلة أوتوماتيكياً، إذا حدث قطع لخيط اللحمة بين أنبوب الخيط فوق الكونة والمغذي فإن الآلة تقوم بإصلاح هذا القطع أوتوماتيكياً.

3-1-4 ضم خيط اللحمة وحركة الحاشية:

تتوضع أمشاط الضم 1 على دوار النسيج 2 بين صفوف عناصر تكوين النفس، والتي تؤدي وظيفة المشط التقليدي (الشكل 13-8). النفس السفلي، الذي يرتفع بعد إدخال خيط اللحمة، ويرفع اللحمة خارج قناة اللحمة فوق كامل عرض النسيج، مشط الضم الذي يقع خلف خيط اللحمة يلتقط الخيط ويضمه.



الشكل 13-8 : دوار النسيج

تعتبر الحاشية أمراً حرجاً في المعالجة النهائية للقماش، التحضير والتجهيز النهائي، في الوقت الحاضر، الحاشية المتشكلة على آلة النسيج M 8300 هي من النوع لينو قياسي. ولا حاجة لحواشي إضافية مساعدة لا في جهة القذف ولا في جهة الاستقبال.

مكونات الآلة النموذجية:

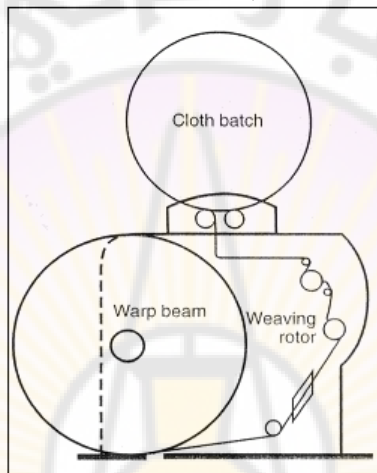
تتكون آلة النسيج M 8300 من وحدات وظيفية نموذجية تعتمد على بعضها البعض .

- وحدة تدفق السداء وتشكيل النفس.
- وحدة النسيج.
- وحدة لف القماش.
- وحدة التغذية بخيط اللحمة.

يحتوي المقطع العرضي في آلة النسيج على الهيكل الذي يلائم مطواة السداء، الطنبور الدوار الذي يشكل دليلاً لخيوط السداء (روليات توجيه السداء)، جهاز رخو السداء، محددات مسار السداء، إن الهدف الرئيسي من تقسيم الآلة إلى وحدة النسيج ووحدة السداء هو إتاحة المجال للتغيير السريع للسداء، ويصل قطر مطاوي السداء إلى (1600 mm) ويتم لف القماش على مطاوي ذات قطر كبير، ومعدلات التبديل بين السداء والقماش هي

(3:1). يتوضع دوار النسيج في أعلى وحدة النسيج "القمة" والتي تتألف من عدد من الحواجز وأغطية الآلة.

وحدات التحكم الإلكترونية المركزية ووحدات التحكم بالهواء المضغوط، مثل معيار نقل خيط اللحمة، تكون متلائمة مع هيكل الآلة. واعتماداً على الفراغ المتاح فإن مطواة لف القماش "نموذج لف القماش" يمكن أن يتوضع فوق الآلة الشكل وهناك عدة مواضع ممكنة لمطواة القماش. ويتكون نظام التغذية "التزويد" بخيط اللحمة من أربع كونات كبيرة من أجل كل وحدة إدخال (الشكل 13-9).



الشكل 13-9: آلة النسيج M 8300

مميزات أخرى آلة النسيج سولزر M8300 :

تبعاً للكتل الدائرية الصغيرة وإدخال خيط اللحمة بضغط هواء منخفض فإن لآلة Sulzer M8300 استهلاكاً منخفضاً من الطاقة لكل منطقة من القماش المنسوج. إن الطاقة اللازمة من أجل نسج متر قماش هي % 30-40.

بشكل مشابه لإبعاد ونزع الخيط الفائض فإن الغبار والمواد المتطايرة تُبعد بوسائل امتصاص وذلك بشكل مباشر في مكان المنشأ وتجمع في نقطة تجميع مركزية من أجل التصريف بعد ذلك. إن الحرارة الناتجة عن الاحتكاك والمحرك الرئيسي تُقاد إلى الهواء الراجع في نظام تكييف الهواء.

الجدول 13-1: بعض الصفات المميزة لآلة M8300 :

معدل إدخال خيط اللحمة	أعلى من (5400 م/ دقيقة) (2800 حدة/دقيقة)
ضغط الهواء المضغوط	3 bar
عرض النسيج	190 cm
كثافة السداء	تصل إلى 32 خيط/سم
كثافة اللحمة	تعتمد على كثافة السداء
مجال نمره الخيط المستخدم	15-40 Ne

الحاشية	حاشية لينو قياسية
فترة تغيير السداء	45دقيقة
قطر مطواة السداء	تصل إلى 1600 mm
قطر مطواة القماش	تصل إلى 2000 mm

تتصف آلات النسيج متعددة الأنفاس بعدة ميزات إيجابية بالمقارنة مع آلات النسيج أحادية النفس ذات السرعات العالية. وتتلخص هذه الميزات بالتالي:

1. الطاقة الإنتاجية لآلات النسيج ذات النفس المتعدد ثلاثة أضعاف الطاقة الإنتاجية لآلة النسيج أحادية النفس بالنسبة للأصناف البسيطة القياسية من الأقمشة.
2. استهلاك الطاقة الكهربائية منخفض جداً و يبلغ نصف الطاقة المستهلكة من قبل آلات النسيج أحادية النفس.
3. استهلاك أقل في الهواء المضغوط ، ضغط أقل للهواء وأنظمة تكييف للهواء جديدة.
4. المساحة تركيب الآلة أصغر بمعدل 60% و يعتمد على طريقة التركيب.
5. اجهادات ديناميكية أقل على البناء و تكاليف بناء الطابق الأرضي أقل.
6. حاجة أقل لتكييف الهواء و نسبة الزغبار أقل بسبب تكييف منطقة العمل (منطقة المعالجة الغشائية) .
7. سهولة في التشغيل أكبر.
8. مستوى الضجيج أقل بشكل كبير تقريبا 10ديسبيل.
9. وفقاً لصنف القماش و طريقة توضع الآلة فإن تكاليف تصنيع الأقمشة أقل بـ30%.
10. نقص عدد الموظفين المطلوبين بأكثر من 25% .
11. المظهر المنتظم للقماش نتيجة لعمليات النسيج المستمرة والطول الكبير للقطع.

أنظمة أخرى لآلات النسيج متعددة الأطوار:

بالرغم من أن أول آلة نسيج متعددة الأطوار يعود اختراعها لـKarl Mutter في عام 1926. لقد استغرق تطوير أولى أنوال النسيج متعددة الأطوار للاختبارات الصناعية 30 عاماً ولقد وضعت الآلات الدائرية متعددة الأطوار في الاستخدام على الأغلب قبل 25 عاماً من استخدام المسطحة منها.

كانت شركة روتي RUTI السويسرية أول شركة تعرض نول نسيج متعدد الأنفاس في المعرض الدولي لآلات النسيج ITMA 1971 الذي أقيم في مدينة باريس. أما شركة Czechs التي بدأت العمل في آلات النسيج متعددة الأطوار في عام 1960 عرضت آلة Kontis في ITMA 1975 في ميلانو- إيطاليا، مع أنها كانت قد عرضته سابقاً في لينينغراد عام 1972، وفي معرض ITMA-1 1973 في مدينة Greenville. كان هناك موجوداً، وبشكل أساسي مبدآن من آلات النسيج متعددة النفس: ذات النفس المموج باتجاه اللحمة ، ذات النفس المموج باتجاه السداء.

تصنيف آلات النسيج ذات النفس المموج :

تقسم آلات النسيج ذات النفس المموج وفقاً لنوع تكوين النفس إلى الأقسام التالية:

1- آلات نسيج يتم فيها تشكيل أنفاس فردية بتتابع على شكل موجي باتجاه اللحمة، بشكل متعامد مع السداء وفي هذا المجال تقسم آلات النسيج إلى:

أ- آلات نسيج خطية Rectilinear weaving machine .

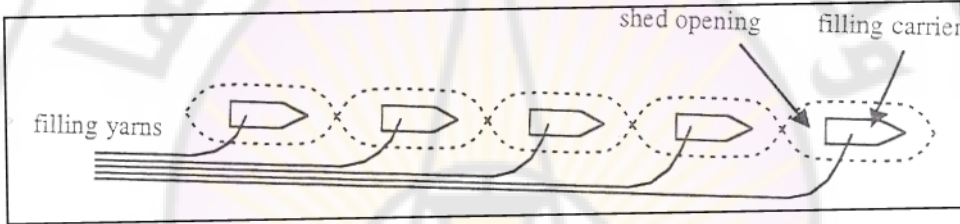
ب- آلات نسيج دائرية circular weaving machine .

2- آلات نسيج تشكل أنفاساً فردية بتتابع موجي باتجاه السداء، مثل آلة النسيج السويسرية

سو لزر تكستيل Sulzer Textile M8300 Multiphase weaving machine

1- آلات نسيج بتشكيل أنفاس فردية بتتابع موجي باتجاه اللحمة :

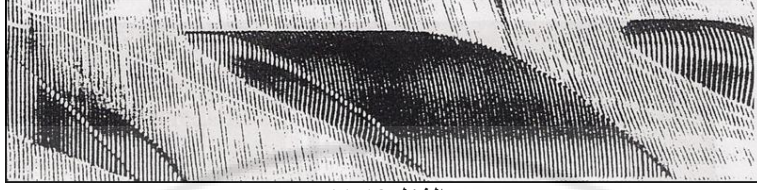
في هذه الآلات يتم فتح عدد من الأنفاس بشكل متتابع وذلك لادخال خيط الحذف والرسم البياني التخطيطي في (الشكل 10-13) يوضح هذا المبدأ .



الشكل 10-13: آلات نسيج بتشكيل أنفاس فردية بتتابع موجي باتجاه اللحمة

ترتب هذه الأنفاس بشكل يشبه الأمواج من جهة لأخرى و الذي بموجبه ينزلق حامل خيط الحذف في كل نفس، بينما يدخل حامل خيط الحذف يرتفع جزء من خيوط السداء ليتشكل النفس وعندما يغادر حامل خيط الحذف المنطقة يتبدل النفس أي ينتج نفساً آخر، وهذا الفعل ربما يحدث عدة مرات بنفس الوقت بشكل متعامد مع خيوط السداء، وبالنتيجة و في أي لحظة يوجد عدة حوامل لخيوط الحذف في داخل النفس كل منها يحمل خيط حذف مختلف. هذا المبدأ يسمى أيضاً النفس الموجي وهذه الآلة يمكن أن تكون مسطحة أو دائرية.

كان من المفترض إنقاص السرعة عندما يتم أخذ خيط الحذف من البوبينات، واجهاد الشد المنخفض والثابت خلال نشر خيط الحذف في النفس يسمح باستخدام خيوط نظامية ولكنها ليست قوية عملياً. خيوط سداء فتحة النفس الصغيرة ونوع ضم خيط الحذف لا تتطلب مواصفات وتحضيرات خاصة لجودة الخيط . يتم ضم خيط الحذف باستخدام المشط الدوار الذي يقوم بوضع خيوط السداء بين الأقراص (الشكل 11-13). لقد أعطيت أهمية خاصة لمبدأ النسيج متعدد الأطوار باتجاه الحذف بالمقارنة مع مبدأ النسيج باتجاه السداء في الماضي. في معرض ITMA1975 لمصنعي آلات النسيج تم عرض آلات للنسيج المتعدد الأطوار وبعد ثماني سنوات في معرض ITMA 1983 بقي فقط ثلاثة مصنعين لآلات فتح النفس الموجي .

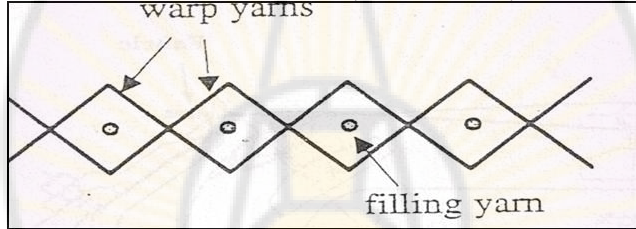


الشكل 11-13

باستثناء الآلات الدائرية فإن آلات فتح النفس المتموج لم تستخدم في مجال أبعد من مصنعي الآلات أنفسهم والسبب الرئيسي لهذا الفشل كان بسبب أن خيوط الحذف الضائعة لا يمكن إعادتها وكذلك فإن خيوط السداء والحذف لا تتوضع تماماً بشكل متعامد مع بعضها البعض .

2- آلات نسيج يتم فيها تشكيل أنفاس فردية بتتابع على شكل موجي باتجاه السداء:

في هذه الآلات يتم فتح عدد من الأنفاس وفقاً لمبدأ فتح النفس باتجاه السداء في نفس الوقت وذلك لإدخال خيط الحذف (الشكل 12-13).



الشكل 12-13: آلات نسيج يتم فيها تشكيل أنفاس فردية بتتابع على شكل موجي باتجاه السداء

هذه الأنفاس يتم فتحها الواحد تلو الآخر باتجاه السداء، على كل حال يوجد العديد من الأنفاس التي يتم فتحها في أي وقت معطى. يتم فتح كل نفس بشكل متعامد مع العرض الكامل لخيوط السداء ويتحرك باتجاه السداء، في هذا النظام يمكن ادخال خيط الحذف بالوسيلة المشابهة في أنظمة الحياكة التقليدية. هذا المفهوم يمكن أن يسمى أيضاً مبدأ فتح النفس بشكل تتابعي أو فتح النفس الخطي المتعدد وآلة M8300 تستخدم هذا المفهوم.

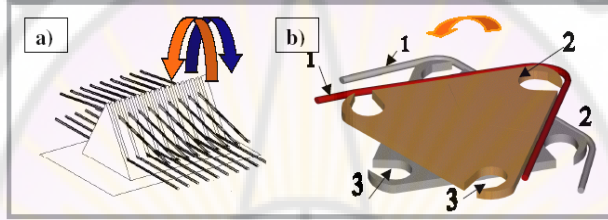
بدأ النسيج المتعدد الأنفاس الخطي في عام 1955 من قبل Ripamanti and Gentilini تمتلك هذه الآلة وحدات تغذية لخيوط الحذف متحركة بمحور دوار للكونة وسحب متقطع للخيوط باستخدام الأبر الماسكة، في هذا الوقت عملياً 800 حدفة/دقيقة.

التشكيل الدائري لفتح النفس المتعدد (على طول السداء)

إلى اليوم يعتبر النول واحداً من أكثر الآلات حداثة وهذا يعود لتصميمه، تطبيقات المواد، الأتمتة، استخدام الدارات الالكترونية، والتحكم بكل ذلك بمساعدة الكمبيوتر.

يتم تشكيل النفس بواسطة نير رفيعة، مما يسمح لنا بكثافة عالية من السداء من جهة، ولكن من جهة أخرى استخدام النير الرفيعة له بعض الصعوبات ومصدر هذه الصعوبات هو الإجهاد الديناميكي لخيوط السداء نتيجة (الإجهاد الدوري، الاحتكاك، اللي، القص) الذي يؤدي إلى تعب الخيوط. ولقد فرضت هذه العوامل متطلبات عالية من الخصائص الميكانيكية للخيوط. بل أكثر من ذلك، إن البعد الصغير والشكل الهندسي المحدد للدرآت بالإضافة لتشكيل الحواشي، كل هذه الأسباب مجتمعة تمنع استخدام الدرآت في منتجات

بسطوح معقدة ومطورة ومقطع عرضي واسع. بالإضافة إلى أن هذه العوامل سببت تقييد في الاستخدام، وخاصة ضمن نطاق الأقمشة المنسوجة المنتجة من الخيوط المفننة والتقنية، فلا يمكن استخدام الألياف المختلفة (الألياف الغير قابلة للغزل). وبشكل عام وكنتأثير نهائي لذلك، عدم ترشيد استخدام المواد الأولية النسيجية وأكثر من ذلك فإن النفس التقليدي يتطلب استخدام ميكانيزمات معقدة ومكلفة لتشكيل النفس (خلال طور استثمار الآلة واستغلالها) عند إنتاج أصناف مفننة، بالإضافة للكلفة التقنية للاستغلال الجيد. يشكل التصور المذكور سابقاً دافعاً للبدء ببحث علمي موجه لتغيير آلية تشكيل النفس. ومع الأخذ بعين الاعتبار كل الطرق المختلفة لحل هذه المشكلة فقد توصل المصممون مؤخراً إلى تطبيق فن النسيج الأولي المعتمد منذ آلاف السنين والذي يستخدم خشبة موشورية ومثلثية للنفس (الشكل 13-13- a) .



الشكل 13-13: 1- خيوط السداء 2- أقراص مضلعة 3- قنوات لتمرير خيوط الحذف

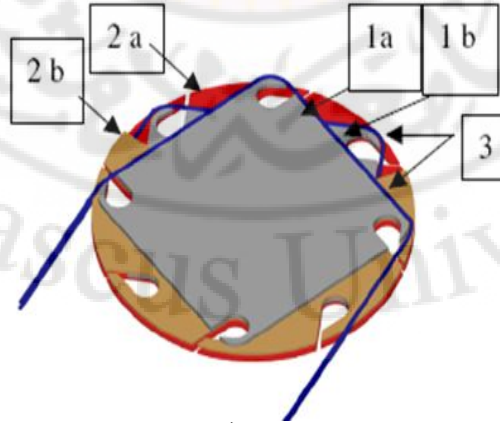
خيارات فتح النفس بدون درأ:

(a): فتح النفس في الأنوال البدائية بواسطة قضبان موشور تتحرك حركة دورانية قابلة للعكس بشكل جزئي.

(b): فتح النفس بتحميل ديناميكي لخيوط السداء وذلك باستخدام أقراص مضلعة:

مفهوم آلية تشكيل النفس بالأقراص:

لتحقيق الهدف المطلوب كان القرار المقترح استخدام قرص مضلع لتشكيل النفس وبواسطة هذا التصميم تتمدد خيوط السداء على سطح القرص فقط (الشكل 13-14).

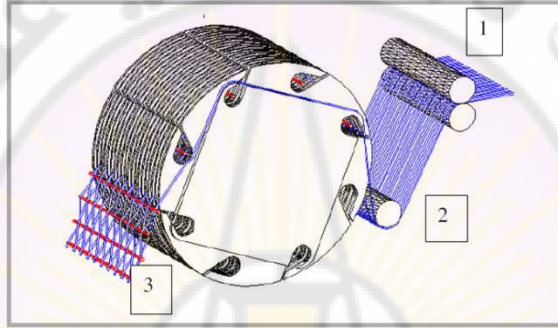


الشكل 14-13: مخطط يعرض النموذج التكنولوجي للنسيج الدوار :

1a,1b أقراص فتح النفس 2a,2b أقراص لزيادة كثافة السداء 3-خيوط السداء .

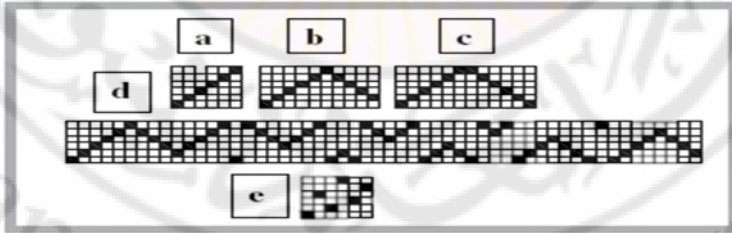
بنية الموديل المختبر للنسيج باستخدام الأقراص المضلعة لتشكيل النفس:

يعتمد تركيب آلة النسيج للنفس المتعدد على استخدام أربع أضلاع للقرص لتشكيل النفس وثمانية قطاعات من القرص لزيادة كثافة اللحمة. إن تجميع اثنين من أقراص تشكيل النفس المتطابقة والتي تميل عن المجموعة الأخرى بـ 45° تكون متبوعة باثنين من أقراص تشكيل النفس المتطابق بزيادة كثافة اللحمة وهذه الطريقة الموضحة بـ (الشكل 13-14) تشكل المبدأ التكنولوجي للنسيج الدوار. جزء من النسيج الدوار يبدو في (الشكل 13-15)، حيث أن أنواع التغذية الظاهرة في هذا الشكل هي واحدة من طرائق متعددة للتغذية الممكن تطبيقها.

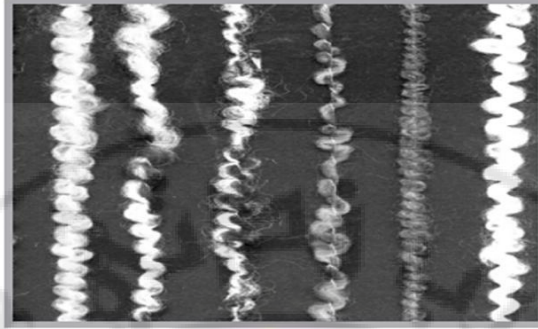


الشكل 13-15 : جزء من النسيج الدوار
1- مغذيات السداء 2- حساس سداء للحاجة 3- القماش

في المراحل الأولية تم استخدام الدفع الهوائي لتغذية الحذف ومجموعة كامات تقود هذا البخاخ وجهاز الكتروني يتحكم بفتح وإغلاق صمام تيار الهواء. يمكن وباستخدام نوع واحد من الأقراص إنجاز أو تشكيل أنسجة متعددة بواسطة تغيير زواياها تلقائياً و(الشكل 13-16) يبين مثال على ذلك.



الشكل 13-16 : نسيج المباد a.b.c.d.e والساتين يمكن انجازه باستخدام أقراص سداسية الأضلاع البنية اللامحدودة و البعد اللامحدود يغير ثخانة السداء :
إن عدم وجود أطراف مقصوفة وثخانة الحدود على طول طريق حركة خيط السداء يخلق فرصة ملائمة لإنتاج نوع جديد من الأقمشة المنسوجة بخيوط السداء أو أي بعد لوحدة البناء كما في الشكل 13-17.



الشكل 13-17: خيوط ذات بنيات مختلفة يمكن تشغيلها كخيوط سداء

استخدام الخيوط الصناعية كخيوط السداء

وكمثال على ذلك خيوط الوبرة التي لا يمكن استخدامها كخيوط للسداء على الأنوال العادية. يؤدي استخدام أنوال متعددة النفس الدوارة إلى تشكيل أقمشة وبرية دون أي صعوبة، بالنسبة للسداء تماماً كما بالنسبة للحدف، وتغذى خيوط الحدف هوائياً. ومن الإمكانيات الجديدة للأقمشة المنسوجة بهذه الطريقة هو تشكيل الحاشية الذي يشكل مشكلة كبيرة لصانعي الأقمشة المنسوجة الذين يستخدمون أنوالاً هيدروليكية وهوائية وأنوال الرابير. إن تشكيل حاشية حقيقية ممكن لكنه مكلف، في حين تمتلك آلات النسيج الدوارة قدرة مباشرة لإنتاج حاشية حقيقية عند استخدامها كخيوط سداء (الشكل 13-18).



الشكل 13-18: تشكيل الحواشي هوائياً باستخدام خيوط السداء

بمثل هذه التكنولوجيا فإن الأقمشة المنسوجة المشكلة يمكن أن تطبق في ميادين عديدة مثل النسيج المفنن والأقمشة العازلة وكذلك تدخل في صناعة الأبنية لتوفير التقوية من أجل زيادة تماسك الأبنية.

بنية الشباك المنسوجة المصنعة :

بمراعاة الكثافة الخطية الصغيرة للسداء وتوجيه الحدف، فإن أنوال النسيج مناسبة لجميع أنواع الشباك المنسوجة المصنعة. عند تصنيع الشباك المنسوجة الخاصة، فإن إمكانية إدخال العملية النسيجية في العملية التقنية تكون ذات أفضلية كبيرة لإنتاجها على الأنوال متعددة الأطوار الدوارة. وهناك مثالان عن المنتجات التي تستغل تطبيق الأنوال الجديدة في الخط التقني وهما :

- تصنيع الإطارات، التي تملك هيكلًا ليناً يجعلها صعبة جداً لتنقل الأشياء، حيث استطاعت الأنوال متعددة الأطوار الدخول إلى الخط التكنولوجي لتعطي مرونة في تكوين أربطة الإطارات .

- تصنيع الدرع الواقي المعزز بالشباك المنسوجة كسلسلة متعاقبة من المكونات المصنعة.

بناء المنسوج المزود بالوبرة :

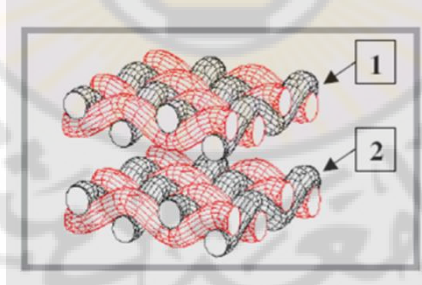
تستخدم الأنوال التقليدية لصناعة أقمشة معقدة مثل الأقمشة الوبرية، ومعدات الحمام ... ولكن استخدامها مقصور على الحذف تقريباً. والعنصر البنائي الآخر لتحقيق الأقمشة المنسوجة المعززة بالوبرة يتطلب ترتيبات خاصة عند استخدامنا للأنوال القياسية. لذلك كان تركيز البحث على إنتاج أقمشة وبرية سدائية على الأنوال متعددة الأطوار، و(الشكل 13- 19) يظهر نموذج عن تركيب الأقمشة المنسوجة بهذه الطريقة حيث تم استخدام نوعين من أقراص فتح النفس .



الشكل 13-19: الأقمشة الوبرية (لها حلقات) حيث O0: حلقات من السداء، oz سداء الأرضية wz : خيوط الأرضية، (b) أقمشة وبرية

تشكيل قماش مضاعف:

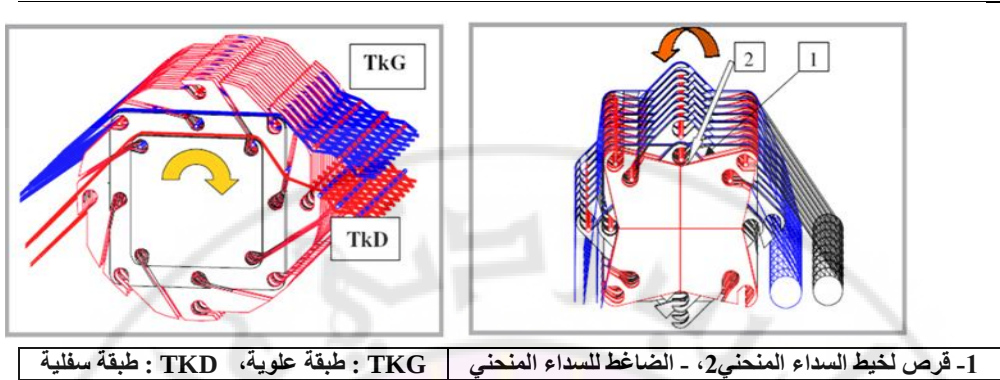
أحد الاختبارات التي تنجز بقصد إثباتها: إمكانية مضاعفة طاقة الأنوال متعددة النفس الدوارة، وذلك بتصنيع قماشين منسوجين عبر توجيه سطحين (الشكل 13- 20).



الشكل 13-20: بين طبقتين من المنسوج

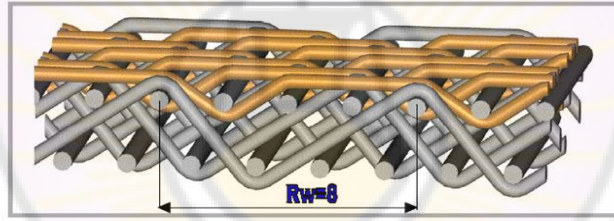
1- الطبقة العلوية من القماش 2- الطبقة السفلية من القماش

إمكانية تشكيل قماش منسوج مضاعف كما في الشكل 13-21.



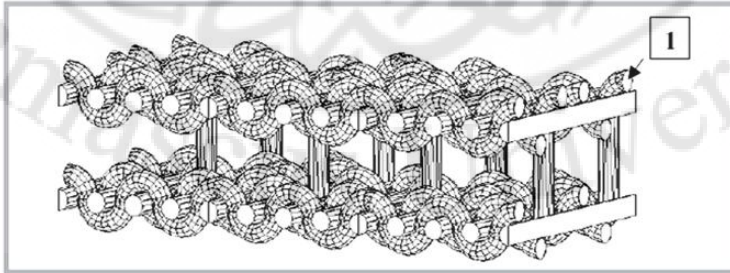
الشكل 13-21

يظهر (الشكل 13-22) الحالة الأولى: تصنيع طبقتين غير مرتبطتين مع بعضهما. مما يعني تصنيع قماشين مستقلين بالمواد الأولية وبثخانة المنسوج وذلك بنفس الوقت. يوجد نوعان فقط من أقراص فتح النفس المستخدمة لتصنيع مثل هذه الأقمشة التي لا ترتبط مع بعضها البعض لتصنيع بناء نسيجي مزدوج ومتشابك. والتي تتشابك فيها خيوط السداء السفلية مع خيوط الحدف العلوية. هناك نوعين من أقراص فتح النفس المستخدمة فقط.



الشكل 13-22

حيث يتم تصنيع طبقتي قماش مرتبطتين مع بعضهما، وتتشابك فيها خيوط السداء السفلية مع خيوط الحدف العلوية. الخطوة الثانية في البحث كانت تصنيع قماش مضاعف بتشابك مركزي بسداء خاص ومحاك بشكل متناوب مع حدفات علوية وسفلية، كما في الشكل 13-23.



الشكل 13-23: نموذج للأقمشة المضاعفة المربوطة مركزياً 1- خيوط السداء

الفصل الرابع عشر

تكنولوجيا نسيج الأقمشة الدائرية

تستخدم آلات النسيج الدائرية لصنع النسيج الإسطواناني، وخاصة من خيوط السداء والحذف من خيوط النايلون المسطحة أو الخيوط التي تكون على شكل شريط، إن ناقل اللحمة أو أجزاء المكوك تتحرك في مسار دائري وله جسم يحمل بكرات اللحمة المزودة به، ووسائل القوة المحركة ووسائل تشكيل نفس السداء.

توجد آلية كام توجه تلقائياً خيوط السداء الداخلة في مقدمة الناقل أو أجزاء المكوك إلى مواضع نسيج نمط النسيج المطلوب [49,50,51].

آلات النسيج الدائرية Circular wearing machines

على الرغم من أن هذه الآلات وضعت في الاستخدام منذ فترة إلا أنها ليست منتشرة في صناعة النسيج والسبب الرئيسي الذي يحد من انتشارها الصناعي هو مرونة عرض القماش الناتج والمجال الضيق للخيارات المتاحة. وتستخدم آلات النسيج الدائرية فقط لصناعة الأكياس والأنابيب و(الشكل 1-14) يبين نموذجاً لآلة دائرية.



الشكل 1-14: آلة النسيج الدائرية

- في آلة النسيج الدائرية يدور السداء وكذلك يوجد مواكيك تدور باستمرار على المحيط في التموج أو النفس الموجي.
- القماش الدائري الناتج هو قماش أنبوبي بأقطار مختلفة بدون حواشي ويختلف عن القماش الأنبوبي المنسوج على آلات النسيج المسطحة الذي يملك حواشي حيث أن آلات النسيج المسطحة تنتج القماش الأنبوبي على شكل أقمشة مضاعفة مكونة من طبقتين يتم جمعها فقط بواسطة الحواشي .
- تختلف حركة النسيج في آلة النسيج الدائرية عنها في آلات النسيج أحادية الطور المسطحة أو آلات النسيج متعددة الطور .

- النفس الموجي في آلات النسيج الدائرية تتطلب حركة مستمرة لحوامل اللحمية التي لا يمكنها ترك النفس. حيث إن قيادة حوامل اللحمية يمكن أن تكون بطريقة ميكانيكية أو كهرومغناطيسية.
- هناك اختلافات متعددة في قيادة حامل بالطريقة الميكانيكية.
- في طريقة قيادة اللحمية الكهرومغناطيسية، لا يوجد تماس بين عناصر القيادة وحوامل اللحمية خلال خيوط السداء.
- على أية حال خيوط السداء تبقى متوضعة بين حوامل اللحمية والعناصر الكهرومغناطيسية في هذا النوع من القيادة.
- هناك نوعان لقيادة حوامل اللحمية الكهرومغناطيسية، في طريقة الحقل المغناطيسي حامل اللحمية يتحرك بواسطة حقل الهجرة (العبور).
- في الطريقة الثانية (النوع الثاني)، هناك كهرومغناطيسية دائري يمسك حوامل اللحمية لقوة وثبات خلال خيوط السداء في داخل النفس ويحملها على طول النفس بينما تدور.
- في آلات النسيج الدائرية يتشكل النفس الموجي كما يلي:
- كل حامل لحمية يدور في نفسه الخاص ولهذا الهدف فان السداء يقسم إلى أقسام والتي تشكل الانفاس بدرءات صغيرة أو أسلاك.
- الغامات تتحكم بالدرءات أو الأسلاك من داخل طريق أعمدة الدفع .
- عادة يتم بواسطة آلات النسيج الدائرية تصنيع أقمشة ذات تراكيب نسيجية سادة (1/1) أو مبرودية فقط.
- خيط الحذف يُملأ خلال النفس الخارجي وخيوط السداء من أجل هذا الهدف كل قطع الدرءات تتحرك إلى مواضع نفس منخفض ، تاركة حامل اللحمية سهلة المنال على السداء.
- الية (ميكانيزم) تغيير حوامل اللحمية الاوتوماتيكي يستخدم لتبديل/نقل حوامل اللحمية الفارغة من مكان خاص في مسار اللحمية ويحفظ حوامل اللحمية في حالة الإدخال.
- عملية ضم خيط اللحمية في آلات النسيج الدائرية تتم بواسطة مسننات أبرية أو بالضرب بواسطة اسلاك ذات حركة ترددية .
- بالأحرى فإن المسننات الابرية الدائرية تمتد خلال خيوط السداء حيث تحلق (تتبع) حوامل اللحمية الدوارة وتضغط خيط اللحمية باتجاه فم المنسوج .
- الأسلاك ذات الحركة الترددية تمتد خلال خيوط السداء بعد كل اجتياز (عبور) لحامل اللحمية ودفع لخيط اللحمية باتجاه ضم المنسوج ثم تدفع هذه الأسلاك للوراء مرة ثانية بواسطة الحوامل اللاحقة .

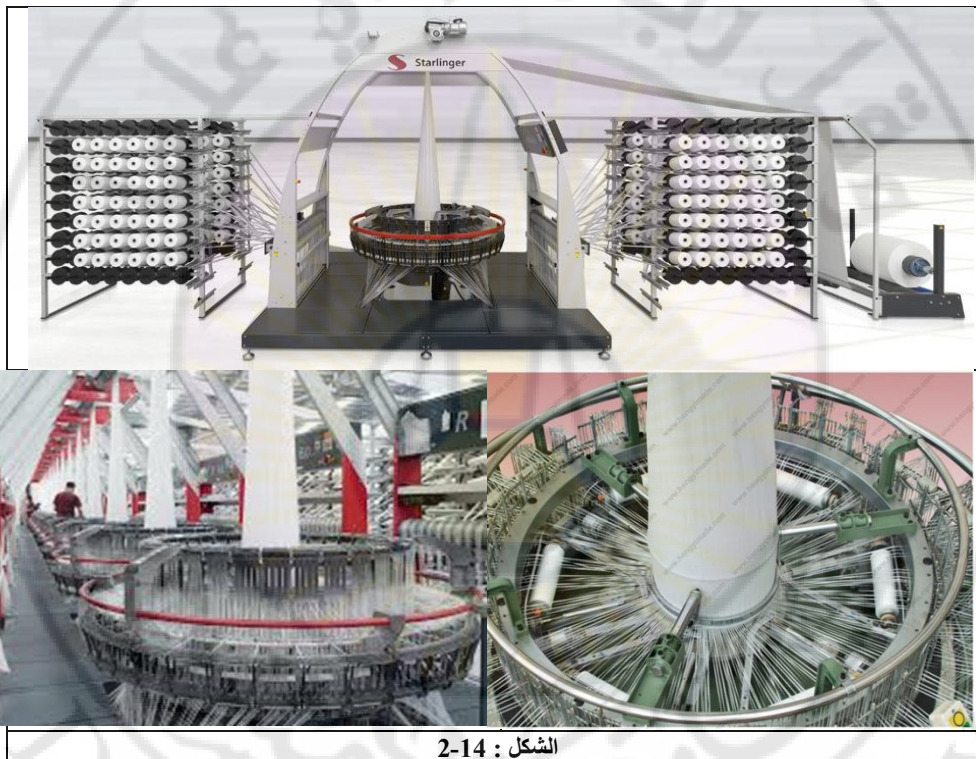
14-1 تاريخ اختراع آلة النسيج الدائرية

تطورت آلة النسيج الدائرية خلال القرن العشرين وصولاً إلى الوقت الحاضر. والإختراع الحالي المطور هو استمرار لتطبيق Ser. رقم 06/ 738461، الواقع في 28 أيار 1985، والذي هو تطبيق بديل لتطبيق Ser. رقم 390856، الواقع في 23 آب

1973، والذي تم التخلي عنه خصيصاً من دون التخلي عن الاختراع، والذي كان استمراراً لتطبيق Ser. رقم 172863، الواقع في 18 آب 1971.

2-14 آلة النسيج الدائرية Alpha 6

الأنوال الدائرية جميعها متشابهة من ناحية الحركات الأساسية، ويعتبر الموديل Alpha 6 من أحدث الأنوال الدائرية لتصنيع الأكياس المنسوجة، ومن أشهرها وهو من إنتاج شركة ستارلينجر النمساوية، ويدل الرقم 6 على عدد الموايك Shuttle الموجودة به. كما هو مبين بالشكل 2-14.



الشكل : 2-14

لمحة عامة:

كل خيط سداء warp يأتي من إحدى البكرات الموجودة على الحوامل الرأسية (الاستاندات Stands)، (الشكل 3-14).

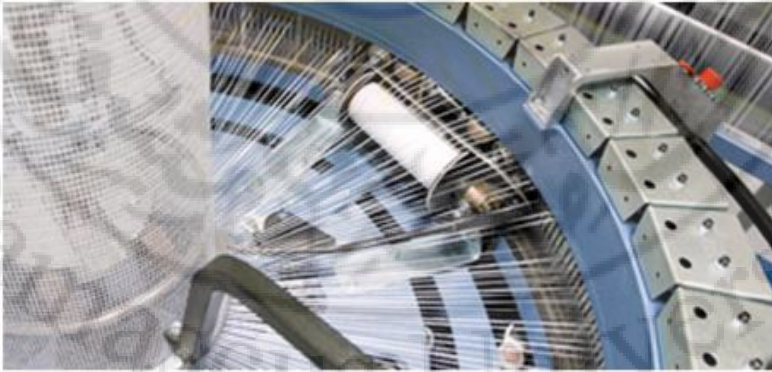
يمر خيط السداء بأدلة توجيه لتنظيم حركته ولضمان عدم تشابك الخيوط مع بعضها، ثم يمر الخيط علي درفيل (إسطوانة) مبلل بالماء والصابون، يدور بمعدل يعتمد على سرعة النول، والهدف من بله بالماء هو تأمين الشد المناسب لضمان ثبات معدل تغذية النول بالخيوط، ثم يمر بعد ذلك بداخل مجموعة من السيور المشقوقة، (الشكل 4-14).

وتلك السيور هي التي تقوم بتحريك الخيوط لأعلى ولأسفل لتمر بينها خيوط الحدف weft، والذي يقوم بإمرار الخيوط للحمّة هو المكوك. ونظراً لطبيعة الأكياس ذات الشكل الاسطواني فإنه كان من المناسب صنع النول بشكل دائري، أي أن المكوك يتحرك



الشكل 14-3: الحوامل الرأسية (الاستاندات)

في مسار دائري، وهذا جعل من الممكن استخدام أكثر من مكوك بالنول موضوعة بالتتالي على محيط النول، والموديل الموجود بالمصنع به 6 موايك موضوعة بالتتالي على المسار الدائري ومن هذا اشتق اسمه Alpha 6، والشركة المصنعة تصنع أنوالاً بها عدد موايك يصل إلى 8، وبالطبع كلما ازداد عدد الموايك بالنول زاد ذلك من سرعة عملية النسيج لنفس عدد الدورات للنول، وAlpha 6 سرعته القصوى تصل إلى 176 دورة في الدقيقة، ولأن كل دورة يمر فيها 6 موايك فإن النول قادر على نسج 1055 خيط في الدقيقة الواحدة ($1055=6*176$). وتدور الموايك الستة في إطار معدني على عجل، (الشكل 14-4).



الشكل 14-4: مسار المكوك

ولضمان جودة النسيج الناتج، يوجد مجموعة من الحساسات المختلفة التي تتحكم في إيقاف النول عند حدوث أي مشكلة وهي:

1- حساس مغناطيسي (واحد بكل نول): يقوم بإيقاف النول عند انقطاع أحد خيوط اللحمّة.

2- حساس ضوئي (واحد بكل نول): يقوم بإيقاف النول عند اقتراب انتهاء بكرة خيط اللحم.

3- حساس كهربائي (واحد لكل خيط): يقوم بإيقاف النول عند انقطاع أي خيط.

المواصفات الفنية ومزايا آلة النسيج الدائرية Circular loom - alpha 6.0 :

- الشركة الصانعة : ستارلينجر وشركاه Gesellschaft M.b.H.

- العنوان : 2564 فايسنباخ ، النمسا Hauptstrasse 43

تعكس alpha 6.0 الطريقة الحديثة للنسيج الدائري:

المزايا:

- سرعة الإنتاج 1100 جزء في المليون*
- كفاءة أعلى من 90% *
- مقاومة الاهتراء والتمزق
- قماش خالٍ من الزيت للحصول على التصاق عالي للطلاء ومنتجات آمنة للطعام*
- شريط اللحم بعرض 6 مم
- جودة نسيج رائعة من 50 إلى 140 جم / م²
- حزم أشربة اللحم والسداء الكبيرة
- محركات AC موفرة للطاقة
- اختلافات منخفضة في عرض النسيج ± 4 مم*
- * حسب جودة الشريط وعرض النسيج وكثافته.

القيمة	معلومات تقنية
300-850 mm	عرض العمل، مزدوج
576/720	عدد الأشرطة
6 pcs	مكونات / آلة
1100 ppm	إدخال اللحم حتى
35 mm	القطر الداخلي للفتلة / اللحم
218 mm	طول السداء / اللحم الأساسية
180 mm	قطر بكرة الالتواء (الحد الأقصى)
110 mm	قطر بكرة اللحم (الحد الأقصى)
1200 mm	قطر لفة اللف (الحد الأقصى)

14-2 صناعة النسيج الدائري

تعتبر شركة المتين لتصنيع خيوط النايلون (البولي إيثيلين) والأكياس الدائرية من أشهر الشركات في سوريا في هذا المجال ، يقع مقر الشركة في المنطقة الوسطى غرب جنوب مدينة حمص، على الجانب الشرقي للأستتراد الدولي حلب-دمشق. ونبين فيما يلي خطوات تصنيع الأكياس على آلات النسيج الدائرية المتبعة بالشركة، وأسجل هنا شكرنا لمالك الشركة وإدارة الشركة على دعوتنا لزيارة الشركة والإطلاع على نشاطها واستقبال طلبنا لزيارتها.

1- طريقة تصنيع خيوط النايلون:

تتم إضافة حبيبات البولي بروبيلن (PP500P) إلى قمع آلة الصهر ويضاف معه مواد مساعدة (كربونات الكالسيوم) لإعطاء متانة وقوة شد معينة لخيوط النايلون ويضاف اللون المناسب أيضاً على شكل حبيبات، حيث يكون مصهور البولي بروبيلن شفافاً ثم تدخل هذه الحبيبات إلى خلاط (إكسترودر) يحتوي على لولب طويل مع تسخين حراري لإذابة وخط الحبيبات والحصول على مصهور من هذه المواد، حيث يتم تمرير المصهور من خلال الماء البارد ويتم شده من خلال سلندرات والحصول على كيس نايلوني مستمر ويتم تجفيفه بالهواء الساخن وقصه من خلال شفرات متوضعة بمحاذاة سلندرات والحصول على أشرطة نايلون تدخل عبر مجموعة من سلندرات الشد، حيث تمر الأشرطة على سلندرات تسخين ثم سلندرات تبريد تتحرك بسرعة أعلى لشد وإعطاء الصلابة للخيوط ثم يتم لف الخيوط على بوبينات (بكرات).

عملية النسيج على النول الدائري

يتم وضع البكرات على النصبية ويكون عددها حسب العرض المطلوب للكيس الدائري، حيث يكون للنول الدائري الواحد نصبتين على جانبي النول ويتم تمرير الخيوط من أسفل النول ويتم توجيهها عبر أدلة توجيه ثم تدخل إلى درات على شكل قشط يحتوي على عدد من النير وهذه القشط متوضعة على إسطوانتين علوية وسفلية وتقوم هذه الاسطوانات بالدوران للأمام والخلف فيتحرك القشاط إلى أعلى وأسفل، حيث يتم إدخال خيوط السداء في نير القشاط، خيط من الجهة الأولى للقشاط والثاني من الجهة الثانية وهكذا بالتعاقب لإنتاج تركيب سادة نسجي للأكياس، حيث تقوم حركة القشاط للأعلى والأسفل بفتح وإغلاق النفس ثم تدخل الخيوط عبر فتحات للوصول إلى مكان النسج، حيث يتم تغذية خيط اللحمة من بوبينات تثبت على أجزاء دوارة تدور في مسار دائري وعدد البوبينات يكون حسب الآلة، ويتم فتح وإغلاق النفس في عدد من المناطق التي يتواجد فيها بوبين (مكوك) الحدف، أما في المناطق الباقية فيتم غلق النفس حسب ميكانيزم خاص يتناسب مع مكوك الحدف وبمرور مكوك الحدف في النفس المفتوح يتم نشر خيط اللحمة وعند غلق النفس يحصل التشابك ويتم ضم خيط اللحمة بشكل آلي من خلال شد النسيج المنتج إلى الأعلى فيتحرك خيط الحدف بشكل أوتوماتيكي للأعلى لينضم للقماش المتشكل حيث توجد طارة عند مكان تشكل النسيج المطلوب ثم يتم سحب القماش المتشكل من فوق الآلة ولفه على بكرات نسيج ويتم لف حوالي M 5000 على كل بكرة.

العمليات التي تطبق على النسيج المتشكل:

عملية طلاء النسيج المتشكل بمادة بوليميرية: يتم وضع بكرة النسيج في بداية الآلة ويدخل النسيج إلى الآلة عبر سلندرات، حيث يتم تمرير سائل مصهور من البولي بروبيلين (PP511A) على أحد وجهي النسيج ثم يتم التجفيف بالهواء ثم يتم تمرير المصهور على الوجه الثاني للنسيج عبر عدة سلندرات تقوم بقلب النسيج على الوجه الآخر ثم يتم تجفيف النسيج ولفه على بكرات من نفس النوع.

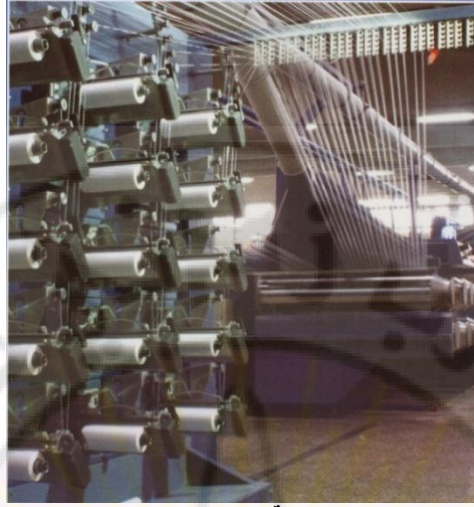
وتتم عملية الطلاء هذه للأكياس التي ينبغي ألا تقوم بتمرير الرطوبة إلى المنتج داخل الأكياس مثل أكياس الطحين وأكياس الإسمنت.

عملية الطباعة على النسيج: يتم وضع بكرة النسيج في بداية آلة الطباعة ويمر النسيج على سلندرات ثم يمر على سلندر الطباعة الذي يحتوي طبقة من الجلد يحتوي على طبقة معينة نقوم بتغييرها حسب الطبقة المطلوبة ويتوضع سائل الطباعة ذو اللون المطلوب بجانب سلندر الطباعة في حوض ثم يتم تجفيف النسيج المطبوع ولفه على بكرات.

عملية قص النسيج: يتم تمرير النسيج على آلة القص التي تتحرك بحركة متعاقبة تقيس مسافات متساوية للأكياس ويتم القص بشكل حراري لمنع حدوث الزوائد في أعلى وأسفل الكيس ثم يتم ثني القسم الأسفل من الكيس في ميكانيزم معين وتتم عملية الدرازة للأسفل الكيس على نفس الآلة ويتم تجميع الأكياس تقريباً كل 1000 كيس في مجموعة ونقلها.

عملية إعادة التدوير: يتم في هذا القسم جمع الخيوط الزائدة التي لم تنسج والزوائد الناتجة عن عملية قص الأكياس، حيث تتم إذابتها وصهرها وخلطها مع بعضها ثم يتم بثقها وتبريدها وتقطيعها إلى حبيبات صغيرة لتصبح على شكل بوليميرات يتم تعبئتها في أكياس ليتم استخدامها في مجالات أخرى.

إنتاج الأكياس البلاستيكية (رافيا): يعتبر المتين أحد الشركات الرائدة في إنتاج أكياس رافيا في سوريا والشرق الأوسط. يقدر الإنتاج السنوي للمتين من أكياس رافيا حوالي 200 مليون كيس ومعظمها يتم تصديرها إلى لبنان، الأردن، العراق، المملكة العربية السعودية، جنوب أفريقيا، قبرص، اليونان، إسبانيا، البرازيل وبلدان أخرى كثيرة.



الشكل 14-5: عملية النسيج على النول الدائري

يتم تمرير كل كيس خلال مراحل مختلفة من التصنيع والاختبارات والمراقبة. يتم التحكم بالمنتجات النهائية من قبل نظام مراقبة الجودة والذي يشمل مختبر Q.C وإدارة الجودة الشاملة. يتم تصميم الكيس وفقاً لمتطلبات الزبون: اللون، الوزن، الطول والعرض.



الشكل 14-6: صالة آلات النسيج الدائرية

الآلات المستخدمة في تكنولوجيا النسيج الدائري :

- 1- آلات البثق،
- 2- آلات النسيج الدائري،
- 3- آلات الطباعة.

الفصل الخامس عشر

معايير الصحة والسلامة المهنية وبيئة العمل في تكنولوجيا النسيج

تشكل بيئة العمل في أي موقع من معامل النسيج عاملاً حاسماً في تحقيق خطة العمل في ذلك الموقع، الذي يشكل بالنهاية جزءاً من محصلة العمل الكلية في المعمل. وعند تقرير شروط بيئة العمل فإن الشروط المتعلقة بالظروف النفسية والصحية للعاملين تشكل عاملاً شديداً الأهمية. ولذلك يجب أن تحقق ظروف بيئة العمل المتطلبات والاشتراطات المتعددة والمختلفة للصحة، ومن أهم هذه الاشتراطات [1-3]:

- 1- أن يكون مكان العمل نظيفاً وذا مساحة كافية.
 - 2- أن يكون جو العمل صحياً، ودرجة الحرارة والرطوبة مناسبتين، والهواء خالياً من الملوثات.
 - 3- أن تكون الإضاءة مناسبة وكافية.
 - 4- درجة ضجيج منخفضة، وتقع ضمن القيم المسموح بها.
 - 5- إن تحقيق هذه المتطلبات يؤدي إلى النتائج المرجوة في كافة المجالات، إذ يزيد في التدابير المتخذة للوقاية من الحوادث، ومن المعروف أن السلامة المهنية تتأثر تأثيراً سلباً ببيئة العمل وخاصة بالعوامل الآتية:
 - 6- مساحة مكان العمل غير الكافية، والممرات الضيقة.
 - 7- الرؤية الرديئة، التي قد تكون نتيجة لعدم كفاية الإضاءة، أو لوجود هواء محمل بالغبار والأتربة، يمنع رؤية الإشارات التحذيرية.
 - 8- الهواء الفاسد، الذي قد يتلوث، نتيجة لوجود مواد كيميائية ذات تأثير تخديري على الهواء المحيط.
 - 9- الضجيج الشديد الذي قد لا تسمع بسببه إشارات التحذير الصوتية.
- إن الشروط الصحيحة لبيئة العمل لا تعد وسيلة للوقاية من الحوادث فحسب، بل والوقاية كذلك من مسببات أخرى ضارة بالصحة، مثل أمراض الرئة الناشئة عن فرط استنشاق الدقائق المعدنية والأغبرة السليولوزية في معامل الغزل والنسيج، والصمم الذي يصاب به عمال النسيج، والتسمم بالمواد الكيميائية في أقسام الصباغة والطباعة. وترتبط كفاءة العاملين وقيامهم بمهامهم على أكمل وجه بالظروف الصحية الجيدة لمكان العمل، الأمر الذي يقود إلى إعطاء بيئة العمل اهتماماً كبيراً من حيث تحسين بيئة العمل وتطوير المعدات المستخدمة لتحقيق شروط مثالية لبيئة العمل. [21,26].

1-15 متطلبات التحسين المستمر لبيئة العمل:

يمكن تحقيق متطلبات الصحة الصناعية لمكان العمل، والتحسين المستمر لبيئة العمل إذا أخذت بالاعتبار عند تصميم وتشيد المباني بشكل عام وفي هندسة وتكنولوجيا النسيج بشكل خاص، وتجهيز مكان العمل الاعتبارات التالية.

1-1-15 مساحة الأرضية لمكان العمل:

من أهم قواعد حساب مساحة الأرضية لمكان العمل هو وجود مخطط لمكان العمل، يوضح بشكل تخطيطي مواقع الآلات، والمعدات المرتبطة بها ومناضد التشغيل، وترتيب أماكن العمل والممرات والطرق الرئيسية والممرات المخصصة لمناولة المواد وتداولها وحركة العاملين، وترتيب أماكن التخزين وعند وضع هذه الخطة يجب أن تؤخذ المتطلبات الصحية في الاعتبار بنفس الأهمية التي ينظر بها إلى المتطلبات التكنولوجية والاقتصادية. ولضمان بيئة عمل مناسبة يجب أن تؤخذ بالاعتبار، عند وضع مخطط مكان العمل المتطلبات التالية [4,21]:

- 1- تخصيص مساحة كافية لكل عامل للتحرك فيها بحيث يمكنه أداء عمله دون أي عائق أو مخاطر، ويجب أن تتضمن هذه المساحة مساحة لصيانة الآلة وإصلاحها. وتعرف أدنى مساحة باسم مساحة التشغيل أو مساحة مكان العمل.
- 2- اتخاذ الترتيبات اللازمة لتسهيل الحركة في حالة الضيق المؤقت لمساحة التشغيل نتيجة لعمليات مناولة المواد وما شابهها.
- 3- إخلاء الطرق والمسالك بصفة دائمة، مع عدم إعاقة الممرات الموصلة بينها وبين أماكن العمل والأبنية الصحية (دورات المياه) وتنظيمها على نحو يمكن من تفادي حدوث فروق ملحوظة في درجات الحرارة بينها.
- 4- لا يجوز أن تكون أماكن العمل متاخمة للنوافذ المستخدمة للتهوية أو الأبواب المؤدية للعراء، إلا في حالة عدم وجود فروق ملحوظة في الحرارة بين الخارج والداخل، أو إذا تم اتخاذ التدابير لمنع اندفاع الهواء البارد والتيارات الهوائية.
- 5- لمنع انتقال مسببات العدوى والأمراض نتيجة للعطس، يجب ترك مساحة لا تقل عن مترين بين أماكن العمل المتقابلة.

1-1-15 ارتفاع مكان العمل:

إن أدنى ارتفاع (من الداخل) مناسب لمكان العمل في المباني ذوات الطابق الواحد، أو الطوابق المتعددة، هو 3 م وفقاً للخبرات العالمية. إن أي ارتفاع أقل من ذلك تنشأ عنه صعوبات في التهوية والإضاءة. وتحسب السعة الحجمية لمكان العمل وبالتالي ارتفاعه، على أساس المواصفات المحددة لمكان العمل (مثل وجود مصادر حرارية مكيفة تكنولوجياً، وظهور غبار وأتربة وغازات في عمليات الإنتاج).

1-1-15 تصميم مكان العمل:

1- الأرضية: يجب أن تكون الأرضية من النوع غير الزلق ومستوية بشكل مناسب وفي الحالات الخاصة يجب تحقيق عدة اشتراطات ومتطلبات إضافية. كما يجب أن تتميز الأرضيات بخواص أخرى تمكن من تنظيفها بسهولة واحتفاظها بالحرارة وامتصاصها للأصوات.

2- الجدران والأسقف والأعمدة والعوارض: يجب أن تكون للجدران المكونة لمكان العمل وكذلك أسقفه وعناصره الإنشائية الحاملة أو الساندة، أسطح متصلة وملساء للتقليل من تراكم الأوساخ عليها إلى الحد الأدنى فضلاً عن تسهيل تنظيفها. ويجب استخدام الدهانات

التي تجعلها تعكس ألواناً ناصعة أو أقتم نسبياً في الحالات الخاصة التي تكون فيها أماكن العمل معرضة لضوء الشمس المباشر.

3-النوافذ: يجب اختيار أبعاد النوافذ وفقاً لنوعية الأعمال المطلوب تنفيذها في مكان العمل وذلك للاستفادة الكاملة من ضوء النهار الطبيعي في الإضاءة. وتوجد نسب تقريبية في هذا المجال لمساحات النوافذ. ويجب أن تكون مساحات النوافذ المقرر فتحها كبيرة وكافية لتهوية مكان العمل وإمداده بالهواء النقي إلا إذا زود مكان العمل بجهاز تهوية [5].

4-الأبواب والبوابات: يجب أن تزود الأبواب والبوابات المؤدية للعراء مباشرة بوسائل واقية مثل فوهات للهواء الساخن، لمنع نشوء تيارات هوائية مؤذية في أماكن العمل المجاورة.

15-2 الشرط المناخية في مكان العمل

15-2-1 المناخ المحلي:

ينشأ في أماكن العمل المغلقة مناخ داخلي يعرف بالمناخ المحلي للأسباب التالية:

1-الظروف الجوية: أي بسبب الهواء الخارجي المتسرب إلى مكان العمل، والانتقال الحراري خلال الجدران والأسقف والأرضية والإشعاع الشمسي خلال النوافذ وضوء السماء.

2-العمليات الحيوية في العمال: وخاصة انبعاث الحرارة والرطوبة (بخار الماء في هواء الزفير، والطرق)، وخروج هواء الزفير (ثاني أكسيد الكربون) وانبعاث الروائح .

3-العمليات الإنتاجية: مثل الحرارة المنبعثة من العمليات، والأبخرة المتسربة من حمامات الصباغة، وقسم تحضيرات النسيج (التنشية)، والأتربة الناتجة في عمليات التشغيل الأخرى.

ومناخ مكان العمل هو مجموعة من الظروف السائدة في مكان العمل والمتفاعلة مع بعضها البعض وهي، درجة حرارة الهواء ورطوبته وسرعته، والضغط الجوي، والإشعاع أو الانتقال الحراري بين الأجسام ذات درجات الحرارة المختلفة.

15-2-2 درجة حرارة الهواء ورطوبته وسرعته:

يكون مناخ مكان العمل مريحاً للعامل عندما تكون النسبة بين درجة حرارة الهواء ورطوبته وسرعته مناسبة لأداء العمل المطلوب. ويسمى المناخ في هذه الحالة باسم المناخ المريح، وهو المناخ الذي لا تتعرض فيه مقدرة العامل على تكيف حرارته إلى أي انفعال ملحوظ، وفي حالة الانحراف عن القيم المتوسطة المناسبة، يتعرض جسم العامل وأجهزته لانفعالات عنيفة، إذ يتحتم عليه أن يكيف نفسه مع الظروف الشديدة: مثل انخفاض درجة الحرارة أو ارتفاعها، وارتفاع نسبة رطوبة الهواء وتختلف مقدرة الأجسام البشرية على التكيف، وكقاعدة عامة يجب تفادي التغيرات المفاجئة الملحوظة في درجة حرارة الهواء وسرعته. وتحدد القيم القياسية لدرجات حرارة الهواء في مكان العمل حسب طبيعة العمل. وعندما تكون درجة الحرارة الخارجية منخفضة يجب تدفئة مكان العمل وعندما تكون مرتفعة فيجب تبريد أو تكيف هوائها. وفي الهواء الجاف يستطيع الإنسان إلى حد كبير تقبل درجات حرارة الهواء العالية. وبازدياد رطوبة الهواء تتناقص لياقة الجسم للعمل.

وفي حالة الأعمال الشاملة والمتوسطة يمكن جزئياً معادلة الحرارة الزائدة، المتولدة من جسم الإنسان، بزيادة سرعة الهواء، ويجب ألا يزيد الفرق بين درجتي حرارة الهواء الجديد والهواء الموجود في مكان العمل على 3 م°.

15-2-3 نفاذ الهواء:

من الأفضل تجديد هواء مكان العمل بشكل مستمر دون توقف، للتخلص من ثاني أكسيد الكربون والروائح الصادرة عن عملية التنفس ولاستحضار هواء جديد غني بالأوكسجين اللازم لعملية الشهيق. ووفقاً لنوع العمل يجب الإمداد بالهواء الجديد النقي بمعدل 30-86 م³ بالساعة للعامل الواحد الذي يمكث بصفة دائمة في مكان العمل [6].

وعندما يكون تلوث الهواء ناجماً عن العمليات الإنتاجية يجب حساب كمية الهواء المطلوب تجديدها في الساعة على أساس أقصى تركيز مسموح به في أماكن العمل للمواد الضارة بالصحة، وإذا زادت كمية الهواء المحسوبة على خمسة أضعاف حجم مكان العمل فعندئذ يحدث تيار هوائي.

ولتحسين بيئة العمل يجب إتاحة حيز قدره 10 م³ لكل عامل في الظروف المريحة و30 م³ في الظروف الشاقة.

15-3 الإضاءة في مكان العمل:

تعرف الإضاءة بأنها كمية الضوء الساقطة على مساحة معينة. ووحدة القياس المترية للإضاءة هي (اللوكس). وتقدر جودة نظام الإضاءة في مكان العمل وفقاً للنقاط التالية [5]:

- كفاية الإضاءة
- خلو الإضاءة من السطوع
- الانتظام المناسب للإضاءة دون حدوث تغيرات أو تباين مفاجئ
- استمرار الإضاءة
- اللون المناسب للضوء

ويجب اختيار قيمة الإضاءة، ونوع الإضاءة ونوع الظلال المتكونة، ولون الضوء في حالة الإضاءة الاصطناعية، وفقاً للظروف المحددة، بحيث تتلاءم مع انفعالات عيون العمال الذين يتعرضون لها. ويمكن أن يكون مصدر الإضاءة ضوء النهار فتكون الإضاءة طبيعية. وهنا يكون معامل انتظام الإضاءة منخفضاً في مكان العمل. وحسب القرب والبعد من النوافذ. ويمكن أن تكون الإضاءة اصطناعية باستخدام الطاقة الكهربائية، بمصابيح متوهجة أو بمصابيح فلورسنتية أو أنابيب فلورسنتية يستخدم فيها بجار الزئبق أو أحد الغازات الخاملة [1].

15-4 خفض الضجيج:

يجب خفض الضجيج الشديد لأنه يؤدي العمال في أثناء عملهم ويضرهم، ويصبح سمع العامل ثقيلاً إذا تعرض للضجيج الشديد لمدة تستمر لبضعة أشهر أو سنوات [7-8].

ولتفادي الاضرار بالسمع ينبغي ألا يزيد مستوى الضجيج على حدود معينة متفق عليها، ويمكن اعتبار أن هذه الحدود تم تجاوزها، وأن مستوى الضجيج شديد الارتفاع، عندما يتكلم شخصان، بينهما مسافة متر واحد مع بعضهما البعض بصوت متوسط

الارتفاع فلا يمكنهما فهم بعضهما البعض بوضوح. ويمكن خفض الضجيج باختيار أساليب إنتاج قليلة الضجيج، أو بمنع انتشار الضجيج باستخدام كبائن مصنوعة من الخشب أو المعادن مغلقة جزئياً أو كلياً وتحيط بالمكنة أو بمكان العمل جزئياً أو كلياً، وغير ذلك من الوسائل لتخفيف شدة الضجيج، وإذا كانت التدابير الفنية المتخذة غير كافية للتخلص من الضجيج فلا بد من سد أذان العمال بوساطة وسائل وقاية للأذان مناسبة.

15-5 الوقاية من الحريق في مصانع النسيج

يجب توفير متطلبات السلامة والوقاية من الحريق في تصميم وإنشاء المباني والمنشآت المتعلقة لأغراض صناعية وذلك وفقاً للاشتراطات الواردة في لوائح شروط السلامة والوقاية من الحريق وسبل الحماية الواجب توافرها في المنشآت الصناعية التي تصدرها كل دولة وفق خصوصية معاملها. وبالتالي لا يجوز مباشرة الأعمال الإنشائية للمصنع قبل الحصول على تصريح مبدئي من الجهات المختصة.

وبشكل عام يجب مراعاة الأمور التالية:

- تحقيقاً للسلامة العامة لا يجوز تشغيل المصنع لغیر الغرض المخصص لإقامته إلا بعد موافقة المديرية العامة للدفاع المدني.

- يجب تجهيز المصنع بكافة الوسائل المتعلقة بالسلامة الصناعية وفقاً للوائح الترخيص.

- يجب على صاحب المصنع أو من يمثله صيانة وسائل السلامة والوقاية من الحريق لتبقى في حالة جيدة وصالحة للاستعمال عند اللزوم، ولا يجوز وضع عوائق تحول دون استعمالها.

- يلزم توفير الطرق والوسائل الكفيلة لتسهيل وصول مركبات الإطفاء إلى المصنع التي تستدعي إليها فرق الإطفاء والإنقاذ وذلك وفقاً للشروط المبينة بلائحة المصانع ويحظر قطعياً تعطيل هذه الطرق والوسائل أو وضع عوائق تحول دون استمرار صلاحيتها في كل الأوقات.

- يلتزم صاحب المصنع بوضع العلامات الإرشادية الخاصة بالسلامة والوقاية من الحريق باللغتين العربية والإنجليزية ويحظر إزالة أو تغيير مكانها.

- يتعين على المصنع الذي يزيد عدد العاملين فيه على (30) عاملاً أو التي يرتادها جمهور كبير أن يخصص موظفاً أو أكثر لتولي أعمال السلامة والوقاية من الحريق وفقاً للإرشاد والتعليمات التي تصدر من الجهات الرسمية.

ويجب تدريب العاملين في المصنع بصورة دورية على كيفية إخلاء المصنع في حال حدوث الحريق وتعريفهم بسبل الهروب والتصرف السليم عند الطوارئ.

- يجب أن يتوافر في المصنع مخارج نجاة مناسبة لنوع وحجم المصنع مع توفير المتطلبات الأساسية كالإنارة والتهوية والعلامات الإرشادية.

- يجب على صاحب المصنع أو المدير المسؤول أن يقوم يومياً بتصريف النفايات أو المخلفات أو المواد القابلة للحريق الناتج عن العمل.

- يحظر التخزين في داخل المصنع ويتم التخزين في الأماكن المخصصة لذلك مع مراعاة طرق التخزين للأنحة الخاصة بذلك.

- تقوم الجهات المختصة بإخطار صاحب المصنع أو المدير المسؤول كتابة بالتعديلات أو الترتيبات اللازم إجراؤها لمنع نشوب الحريق أو الحيلولة دون انتشاره.

- يجب على صاحب المصنع وضع التصريح الخاص بترتيبات الإطفاء في مكان بارز من المصنع.

- لا يجوز الترخيص لأي مصنع أو توسيع القائم منه قبل أن يقوم طالب الترخيص بتقديم دراسة فنية معدة من قبل أحد المكاتب الفنية المتخصصة بأعمال السلامة وأجهزة الإنذار والمراقبة ومكافحة الحريق.

- يعتبر المسؤول عن السلامة مسؤولاً مباشراً عن الفحوصات الشهرية والاختبارات الدورية كل ستة أشهر وذلك بالنسبة للمعدات والآلات والتركيبات الكهربائية والميكانيكية وكذلك جميع وسائل ومعدات الإطفاء والمراقبة.

- يجب تدريب العاملين في المصنع على أعمال السلامة وذلك بالتنسيق مع الجهة المختصة لعقد دورات تدريبية لهذا الغرض.

- الاشتراطات المتعلقة بالموقع:

أ- اشتراطات خاصة بالمبنى :

1- يجب أن يشيد المصنع من مواد غير قابلة للاشتعال ومقاومة للحريق لمدة ساعتين على الأقل.

2- يجب أن تكون الأرضية مدكوكة جيداً ومغطاة بالبلاط أو الإسمنت ومقاومة للنيران.

3- يجب أن تكون الأبواب والنوافذ من مواد معدنية وأن يكون زجاج النوافذ من النوع المسلح.

ب- وسائل النجاة:

- يجب أن يتوافر بالمصنع الأبواب الكافية وفقاً لمساحة المصنع على أن تؤدي جميع الأبواب والمخارج إلى الساحات العامة المفتوحة بما يسمح تيسير عملية الإخلاء في حالات الخطر.

- يجب أن تكون الطرق المؤدية للمخارج خالية من العوائق بصفة دائمة.

- التعليمات المتعلقة بالسلامة الصناعية:

1- يجب أن يكون المصنع ذا تهوية مناسبة " تهوية طبيعية أو ميكانيكية " .

2- يجب أن يكون المصنع خارج المناطق السكنية.

3- في حالة المصانع التي تعمل على الديزل أو أي نوع من أنواع الوقود يجب أن يكون مكان تخزين الوقود خارج مبنى المصنع وبعيداً عنه بمسافة لا تقل عن 20 متراً مع مراعاة التعليمات الخاصة بكيفية تخزين الوقود.

4- يجب أن تكون جميع مستودعات التخزين للمصنع في مبنى منفصل عن مبنى المصنع.

5- المصانع التي يوجد بها مداخن يجب أن تكون المداخن مرتفعة عن مباني المصنع بثلاثة أمتار على الأقل.

6- يجب الاعتناء الدائم بنظافة المصنع بصفة عامة.

7- يجب أن تكون التمديدات الكهربائية وفقاً للقواعد الفنية المعتمدة وضمن أنابيب عازلة وأن تكون من النوع المقاوم للانفجار وأن يقوم على تركيبها شخص مؤهل.

8- يجب توفير الإضاءة الكافية من مصدر الطاقة الرئيس وتوفير مولد احتياطي حال انقطاع التيار الكهربائي.

9- يجب تركيب إشارات تحذيرية واضحة "ممنوع التدخين" وإشارات توضح عليها أماكن مخارج الهروب وأدوات الإطفاء.

- وسائل الإطفاء :

أ- أسطوانات خراطيم المياه :

1- يجب تجهيز المصنع بشبكة إطفاء مائية بواسطة أسطوانات إطفاء توزع على المداخل والمخارج وعلى مسافات لا تزيد على [25 متراً].

2- تركيب خراطيم الإطفاء بشكل ثابت بحيث تكون موصلة بصفة دائمة بمصدر الإمداد بالماء ومصممة بشكل يضمن سرعة وسهولة تناول الخرطوم في أي اتجاه.

3- يجب أن لا يقل قطر خرطوم الإطفاء على 4/3 بوصة وأن يكون مطابقاً للمواصفات والمقاييس العالمية.

4- يجب توفير مصدر الإمداد بالماء لأغراض مكافحة الحريق عند نقاط ملائمة ويجب ألا يزيد الحد الأقصى بين أي نقطة بالمصنع وحفنية حريق على (50) متراً أو أي مصدر مماثل للإمداد بالماء.

5- يتم تجهيز شبكات الإطفاء وتمديداتها بالتالي:

أ- يجب أن تجهز التمديدات بحفنيات كافية وأن يتصل بالتمديدات جهاز لبيان حفظ المياه في الشبكة.

ب- يجب طلاء جميع التمديدات الخاصة بالإطفاء بلون مميز ويفضل أن يكون باللون الأحمر.

ج- يجب في الأحوال التي يتضح فيها ضعف المياه في المصدر العام القيام بإنشاء خزان أو صهرج مياه احتياطي يخصص لأعمال الإطفاء ويتم إنشاء هذا الخزان وفقاً لمواصفات الدفاع المدني.

ت- الطفايات اليدوية :

1- يجب تجهيز المصانع بطريقة تمكن العاملين بها من القيام بالإجراءات الأولية لمكافحة الحريق باستخدام الطفايات اليدوية المناسبة التي تتوافق والمخاطر المحتملة على أن يتم تقدير عدد وأنواع الطفايات اليدوية اللازمة للمصنع بمعرفة المديرية العامة للدفاع المدني.

2- يجب أن تكون طفايات الحريق اليدوية في حالة سليمة وأن توضع في أماكن يسهل التعرف عليها والوصول لها.

3- يجب المحافظة على جميع الطفايات صالحة للاستخدام بصفة دائمة وأن يتم فحصها بصفة دورية وعلى فترات منتظمة وفقاً لتعليمات المديرية العامة للدفاع المدني.

جـ شبكة الرش الآلية:

1- يراعى تجهيز المصنع وحسب الحاجة بشبكة رش آلية بحيث تتناسب مع حجم ونوع المصنع ونوعية المخاطر المحتملة وأن تكون هذه الشبكة طبقاً للمواصفات.

2- تتكون شبكة الرش الآلية من مجموعة متكاملة من المواسير المدفونة أو الظاهرة ويكون الجزء الظاهر منها من مواسير مصممة (هيدروليكية) ومركبة في الأسقف

وتوصل بها المرشات طبقاً لنمط ثابت ويتم تشغيل الشبكة أو جزء منها بفعل الحرارة الناتجة عن الحريق.

3- يجب ربط شبكة الرش الآلية بنظام الإنذار الآلي وبلوحة الإنذار (6) المركزية وإذا لم يتطلب توفير مرشات مائية يجب مراعاة تركيب جهاز الإنذار المبكر وكواشف الدخان والحرارة في كافة أرجاء المصنع.

4- لا يجوز استعمال أجزاء أو مواد أو تجهيزات قديمة أو غير معتمدة لا تتوافر فيها المواصفات القياسية الفلسطينية في شبكات الرش الآلية.

5- يجب أن تتضمن الدراسة الفنية المعدة من قبل المكتب الفني المختص المخططات والرسومات الخاصة بكيفية تركيب شبكة الرش الآلية.

- يجب أن تكون غرف الكهرباء وخزانات الوقود معزولة عن المصنع وأن تكون جدرانها مقاومة للحريق ويجب تجهيزها بوسائل إطفاء مناسبة.

- يجب تخصيص غرف للإسعافات الأولية وأن تجهز هذه الغرفة بوسائل إسعاف أولية.

- يجب ترك مسافة كافية تقدر بحوالي 10م من جميع الجهات المحيطة بالمصنع.

- يجب عمل مخبأ يتسع لجميع عمال وموظفي المصنع أثناء الغارات الجوية.

- يجب توفير عدد كاف من جرادل الرمل وعددها يكون ضعف عدد طفايات الحريق.

15-6 طرق تحسين بيئة العمل:

يحاول أصحاب المؤسسات التعرف على الطرق التي يمكنهم الاعتماد عليها من أجل تحسين بيئة العمل وزيادة الإنتاج والأرباح، وفيما يلي بعضاً منها:

1- اختيار الموظفين المناسبين وتسليحهم بالقدرات اللازمة لأداء مهامهم.

2- التعرف على من نقاط الضعف والتخلص منها بالتدريج.

3- الاهتمام بنظافة مقر العمل، وتهيئة جو مناسب للموظفين لرفع مستوى أدائهم.

4- تشجيع الموظفين على التعاون فيما بينهم، مما يساعد على تقديم حلول مفيدة للعمل.

5- تعزيز التواصل بين الموظفين والإدارة.

6- صياغة التعليمات بأسلوب مميز ومناسب.

7- توزيع المهام على الموظفين وفقاً لقدراتهم ومهاراتهم.

8- المرونة والتفاعل الإيجابي بين الإدارة والموظفين.

9- الاهتمام بالتدريب لتنمية مهارات الموظفين وزيادة قدرتهم على التطوير.

10- التحفيز والثناء على العاملين، وتقديم المكافآت والحوافز المالية، يزيد عطاء العامل كل ما بوسعه لتطوير العمل.

11- تشجيع الموظفين على ممارسة الأنشطة الترفيهية لتجديد طاقة العمال.

الفصل السادس عشر

آفاق تطوير صناعة النسيج مستقبلاً

يوجد عندنا في سوريا مثل روماني قديم يقول: " كل الطرق تؤدي إلى روما" وأنا أقول إن الأهم الآن أن نختار الطريق التي تومن لنا الزمن الأقصر والتكلفة المنخفضة والراحة والسلامة والأمان والجودة الاقتصادية. وهذا ينطبق على كل النشاطات التي نمارسها والخطط التي نضعها لتحقيق الأهداف المحددة. والحال كذلك بالنسبة للصناعات النسيجية على المستوى العالمي. ومن جهتي أرى أن التطوير والاستثمار والآفاق المستقبلية لهذه الصناعة تؤمن فرصاً ناجحة في مجالات واسعة ومتعددة مثل: جني وحلج القطن تربية الأغنام ودودة الحرير والحصول على الألياف الطبيعية والصناعية، حصاد واستخراج الألياف اللحائية والورقية والمعدنية، الغزل وتحضيراته بأنواعه، النسيج وتحضيراته بأنواعه المختلفة، التريكو، الغير منسوج، صناعة السجاد والأقمشة الوبرية، صناعة الموكيت، الأقمشة التقنية، صناعة الألبسة، تسويق المنتجات النسيجية، تدوير المنتجات النسيجية الخ. [48].

1-16 متطلبات تطوير صناعة النسيج

ولتطوير صناعة النسيج أرى أنه من المفيد لهندسة وعلوم والنسيج، أن تأخذ بالحسبان الكثير من الجوانب نذكر منها:

1- تأمين البيئة الملائمة والحاضنة القوية للإبداع والاختراع من الفكرة حتى المنتج الموزع على المستهلك وتوفير الجهات المهمة والراعية والداعمة له والتركيز على الأفكار البازغة لدى جيل الشباب، هو من أهم عوامل التقدم التكنولوجي في كافة المجالات بشكل عام والنسيجية بشكل خاص.

2- دعم وتكثيف وتوجيه البحوث العلمية لتأمين مصادر جديدة للمواد الأولية النسيجية الطبيعية والصناعية وتأمين الأمن والاستقرار في مناطق الإنتاج الحالية لها، فالكثير منها خرج من الخدمة بسبب الحروب الطويلة التي نشبت في بلدان زراعة القطن وتربية الأغنام والحرير الطبيعي، مثل سوريا والعراق وبلدان الربيع العربي وأفغانستان وغيرها.

3- الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية في الصناعات النسيجية، كالطاقات المتجددة.

4- السعي للتحسين والتطوير المستمر في كل المجالات والنشاطات النسيجية مستخدمين حلقة ديمينغ PDCA وخطط السبب والأثر (مخطط إيشيكاوا) ونظم إدارة الجودة الشاملة ومفرداتها وغيرها من أنظمة الإدارة الدولية المختلفة.

من الأفضل أن تكون اهتماماتنا البحثية الرئيسية هي تعزيز الفهم، التنظيم، والتطوير للصناعات النسيجية وتقنياتها، مخرجات البحث، عملية الاختراع، أنظمة إدارة الجودة (QMS)، معايير أنظمة إدارة الجودة ISO 9000، أنظمة الإدارة البيئية (EMS) ISO 14000 الطاقات المتجددة والعلامات البيئية وتطبيقاتها في صناعة النسيج وتقاناتها، والتكامل بين هذه الأنظمة الدولية.

5- من المهم أن تجرى أبحاث تطويرية على الآلات والتكنولوجيات القائمة ومواءمتها مع المنجزات العلمية الجديدة لأنها تشكل رأسمال ثابت وقاعدة صناعية لا يستهان بها.

6- التوجه لإنتاج آلات ومعدات وتكنولوجيات جديدة لصناعة النسيج تؤمن الجودة الأعلى والتكلفة الأقل والديمومة وصديقة للبيئة.

7- السعي للتدريب والتأهيل للموارد البشرية في مصانع النسيج على استخدام نظم الإدارة المتكاملة في قطاع الصناعات النسيجية كالتنظيم الصناعي وإدارة المشروعات ونظم الإدارة البيئية والجودة والصحة والسلامة المهنية والأمن الصناعي والعلامة البيئية وضمان الجودة والمعايرة في مخابر الفحص وغيرها.

8- إقامة مشروعات مجمعات متكاملة للصناعات النسيجية في دول العالم المتقدم وتلك التي في طور النمو، وخاصة سوريا حسب نوع المواد الأولية النسيجية. على سبيل المثال مجمع صناعي متكامل للمنتجات النسيجية القطنية يمكن أن يتضمن النشاطات التالية "حلج وغزل ونسيج وصباغة وطباعة وملابس ومنسوجات"، وكذلك بالنسبة للمنتجات النسيجية الأخرى الصوفية والحريرية والصناعية، وذلك لتأمين عشرات الآلاف من فرص العمل لجيل الشباب. إن حدث هذا على سبيل المثال في سوريا، في إطار خطة لا تتجاوز 3 سنوات ضمن خطة تطوير الصناعة السورية وإعادة إعمار سوريا. فستعيد سوريا ألقها ومكانتها في السوق الدولية للمنتجات النسيجية. وستحتاج إلى تضافر الجهود لإعادة الوضع إلى أفضل مما كان عليه قبل الحرب الكونية على سوريا.

إننا هنا لن نبدأ من الصفر بل علينا أن نبدأ من تحت الصفر وأعنى الزمن والتكلفة لإزالة الانقراض ومخلفات الدمار من الحرب الجائرة التي تدور رحاها في سوريا منذ أكثر من تسع سنوات .

9- الصناعات النسيجية في سوريا معظمها دمرتها الحرب الكونية الجائرة على سوريا والتي بدأت منذ سبع سنين ونيف، من الزراعة حتى الصناعة والخدمات المرتبطة بها بكافة أنواعها العامة والخاصة والمشاركة. فهل ستقدم الدول التي أنعم الله عليها بالتكنولوجيا والموارد المادية من مواد وآلات للاستثمار في هذا البلد العريق.

10- استخدام الطاقات المتجددة في عمليات صناعة النسيج.

11- تكثيف بحوث النانو تكنولوجي وتطبيقاتها في الصناعات النسيجية:

النانو تكنولوجي هي مساحة من العلم والمعرفة متعددة التخصصات تهدف إلى استغلال المواد والمعدات والمنهجيات التي تقع فيها أبعاد المواد الفعالة في كل منها في حدود أطوال الجزيئات وأطوال موجات الضوء المرئي، ومن المتوقع أن الموضوعات التي تدخل هذه المساحة المعرفية سوف تكون واسعة، وتشمل موضوعات خاصة باستخدام المواد في تحقيق تكنولوجيات حديثة مثل إنشاء نظم جزيئية وآلات ومعدات.

في بداية القرن الحادي والعشرين فرضت ثلاث تكنولوجيات نفسها وجميعها عند مستوى النانومتر وهي: التطبيقات النانومترية والالكترونانومترية والنانو بيو تكنولوجية تقع جميعها تحت مسمى النانو تكنولوجي، وتمثل النانوتكنولوجي علم وتكنولوجيا التصميم والبناء والتطبيق لمادة مبتكرة متناهية الصغر (نانوية) وتكتسب هذه المادة خواصاً ممتازة بجانب الجودة العالية والاداء المتميز مع اقل القليل من العيوب إذا ما قورنت بالمادة في حجمها الكلي المعتاد.

تعتبر التكنولوجيا النانومترية ثورة صناعية علمية حديثة، تهتم بها الآن جميع دول العالم خصوصاً الولايات المتحدة الأمريكية واليابان والصين ودول الاتحاد الأوروبي، وتتبنى مئات التطبيقات النانومترية والإلكترونانومترية والنانوبيوتكنولوجية، بهدف إنتاج مواد ومترابكات نانومترية خفيفة شديدة الصلابة، وجسيمات مقاومة للنانوميكروبات، وكريستالات مبنية بجسيمات نانومترية.

وتتبنى الجامعات والمؤسسات البحثية الأخرى في بعض الدول الأخرى كثيراً من المشروعات البحثية في مجالات مختلفة للنانوتكنولوجيا، وقد رصدت مبالغ كبيرة لبناء قاعدة علمية للنانو تكنولوجيا، كذلك تبنت هذه الدول كثيراً من العلماء المتوافرين لديها بجانب عدد كبير من الخبراء من جميع دول العالم.

2-2 مجالات تطبيق النانو تكنولوجيا في الصناعة:

النانو تكنولوجيا هي ثورة علمية تكنولوجيا، تستهدف السيطرة على المادة عند أطوال 1-100 نانومتر، وهذه الثورة العلمية سوف تغير دول العالم على نفس المستوى الذي حققته الثورة العلمية والحضارية للكهرباء والكمبيوتر، حيث ثبت أن المادة تختلف خواصها بتصغير أحجام وأطوال جسيماتها، ويمكن أن تكون للجسيمات خواص جديدة مختلفة تماماً عن خواصها عند المستويات الأكبر حجماً، وهذه الخاصية جعلت المادة قادرة على فتح آفاق جديدة لتطوير المواد والمعدات في مجالات تطبيقية شديدة التنوع، وستكون لها انعكاسات هائلة على جميع الصناعات تقريباً.

- إنتاج سليولوز طبيعي صديق للبيئة: تستخدم سلالات خاصة من بكتيريا *AcetobacterXylinum* في إنتاج سليولوز طبيعي صديق للبيئة، وتقوم هذه البكتيريا بإنتاج خيوط سلولوزية دقيقة بطريقة تشبه غزل العنكبوت لخيوطه. ويتميز السليولوز البكتيري بأنه عسر جداً للذوبان في السوائل المختلفة، كذلك يتميز بكبر وزنه الجزيئي واحتوائه على روابط هيدروجينية كثيرة قوية، وتتداخل الخيوط السلولوزية البكتيرية في صورة شبكة نانومترية ثلاثية الأبعاد يتخللها مسام يمكن التحكم في حجمها، وتستخدم الشبكة السلولوزية البكتيرية كمرشح بكتيري لتعقيم المكونات غير المرغوبة من الدم والتخلص بسهولة منها دون أن تسبب الحساسية في الغازات الملوثة للبيئة.

2-3 تطبيقات النانو تكنولوجيا في الصناعات النسيجية:

تمثل الصناعة النسيجية أحد الصناعات الأساسية على المستوى العالمي، وهناك حاجة ملحة لتكنولوجيات مبتكرة كبدل للعمليات الإنتاجية التقليدية، وذلك حتى يمكن خفض التكلفة، وممارسة عمليات ومنتجات الإنتاج الأنظف وتحسين الأداء والجودة. وتقدم النانو تكنولوجيا مساحات ضخمة لتطبيقها في قطاع النسيج وذلك لتحسين خواص المواد أو اكتساب خواص ووظائف غير عادية، وتركز أنشطة البحث والتطوير على تطبيق النانو تكنولوجيا في الصناعة النسيجية متضمنة إدخال أو خلق جسيمات نانومترية في المواد النسيجية أثناء التصنيع أو التجهيز، لذلك فقد تأثرت الصناعة النسيجية بتكنولوجيا النانو خصوصاً في صورة شعيرات نانوية، ومواد تجهيز نانوية عالية الأداء، وإنتاج مواد نانوية مساعدة للألياف النسيجية.

إن تغطية الألياف النسيجية (في صورة أقمشة) باستخدام تكنولوجيا النانو تكسب هذه الألياف تأثيراً موجباً ليس فقط بالنسبة لخواص أسطحها مثل جذب الماء أو الطارد للماء أو الكهرباء الساكنة (الكهرباء السكونية، الكهرباء الستاتية) static electricity الخ. ولكن أيضاً تضيف على المنسوجات خواص وظائفية أخرى من خلال إدخال مواد نشطة تؤثر على سطح المنسوجات.

كذلك فإن استخدام مواد مالئة نانوية في متراكبات الألياف يؤدي إلى زيادة في المتانة بجانب تحسين التوصيل الكهربائي ومقاومة الكهربائية الساكنة.

إن متراكبات الألياف المحتوية على جسيمات نانوية تنتم بخواص مقاومة الحريق، والحماية من الأشعة فوق البنفسجية بجانب متانة عالية.

استخدام جسيمات أكسيد الزنك في صورة مستحلب نانوية في معالجة الأقمشة غير المنسوجة يعمل كدرع واقٍ للحماية من الأشعة فوق البنفسجية وكذلك يكسب تلك الأقمشة خاصية ضد البكتيريا كذلك فإنه يمكن إنتاج أقمشة تتميز بمقاومة كبيرة جداً للبكتيريا، ويمنع تكوين رائحة مع الثبات للغسيل باستخدام جسيمات الفضة النانوية.

كذلك يمكن إنتاج أقمشة تنظف نفسها بنفسها من خلال تكوين فيلم رقيق جداً من أكسيد التيتانيوم النانومتري والذي يساعد على تكسير وإزالة مواد الاتساخ، والرائحة، والبكتيريا، والبقع الملونة، المواد العضوية الضارة مثل الفورمالدهيد ومركبات الكربون وذلك بمساعدة أشعة الشمس ومصادر أخرى للأشعة فوق البنفسجية.

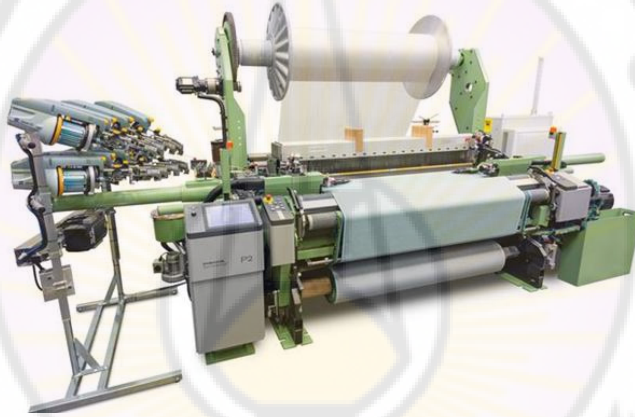
من أهم تطبيقات تكنولوجيا النانو في الصناعات النسيجية: ملابس عسكرية مصنعة من المنسوجات الذكية والطبية، التمويه والخيام، الملابس الرياضية، الملابس الداخلية، أقمشة ومواد متراكبة، ملابس واقية للحماية من المخاطر الكيميائية والبيولوجية، المنسوجات الطبية وهندسة الأنسجة، ملابس للتكيف مع المناخ، المنسوجات الإلكترونية، ملابس للنشاط والراحة، التجهيزات الوظيفية، المتراكبات النانوية ذات الأداء الرفيع.

مما سبق نلاحظ حجم المهمة الكبير الملقى على كاهل العاملين في قطاع الصناعات النسيجية لتأمين الاحتياجات البشرية المتزايدة من منتجات وخدمات نسيجية متنوعة. فلنتضافر جهودنا على مختلف مشاربنا لما في الخير والسلام والأمن والأمان والسعادة والرفاه لشعوب العالم أجمع، ولا يفوتني أن أتوجه بالشكر لأسرة مجلة هندسة وعلوم النسيج الأمريكية وأخص بالذكر الأنسة إينا هولمز Anna Holmes من مكتب المحررين Editorial office على لطافتها وتعاونها والمتابعة الحثيثة للموضوعات، ونشرها هذا الموضوع في العدد 8، Volume 8، Issue 3، 1000364 Accepted، June 13، 2018؛ Published June 22، 2018 Kaddar T من مجلة هندسة وعلوم النسيج.

الملحق: أمثلة عن آلات النسيج الحديثة 2021
1- صالة نسيج آلات دورنيير Dornier



2- آلات نسيج الرابير P2 [53] The rapier weaving machine P2



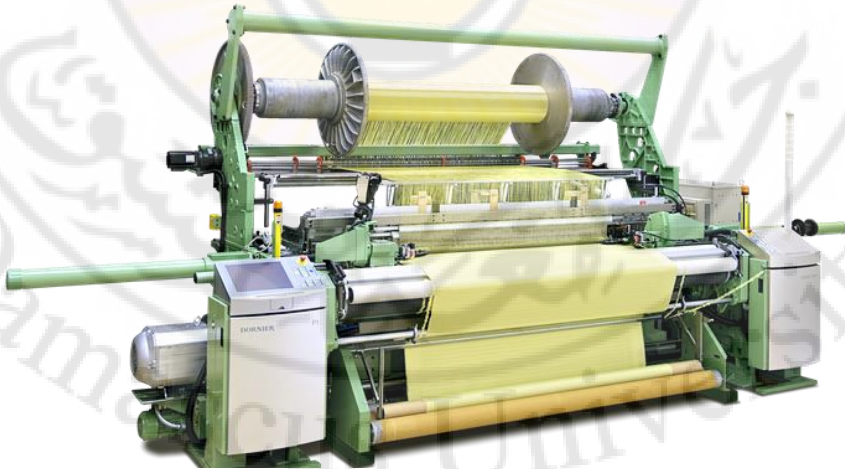
3- آلات النسيج الهوائية لأقمشة الإطارات
[53] The air-jet weaving machine for tire cord



4- آلات نسيج DORNIER EasyLeno® technology [53]



6- آلات النسيج الرابير DORNIER بالمشط المفتوح [53]
Open Reed Weave (ORW) technology
DORNIER rapier weaving machine for multiaxial weaving



6- آلات النسيج المائية ZW8200 WATER JET LOOM Tsudakoma: [54]

ZW^{Professional}8200 WATER JET LOOM

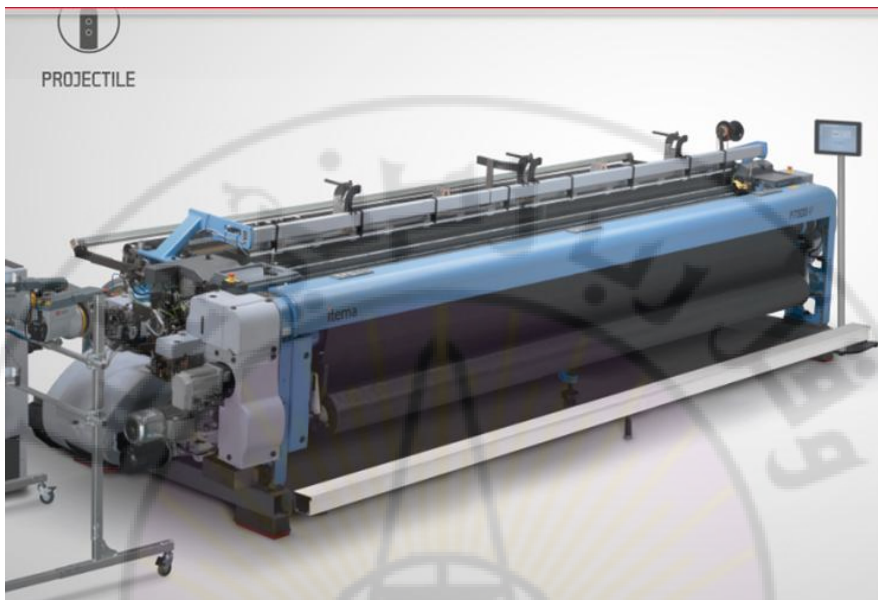


7- آلات نسيج الهوائية ZAX9200i AIR JET LOOM, Tsudakoma: [54]

ZAX^{MASTER}9200i AIR JET LOOM *Terry*

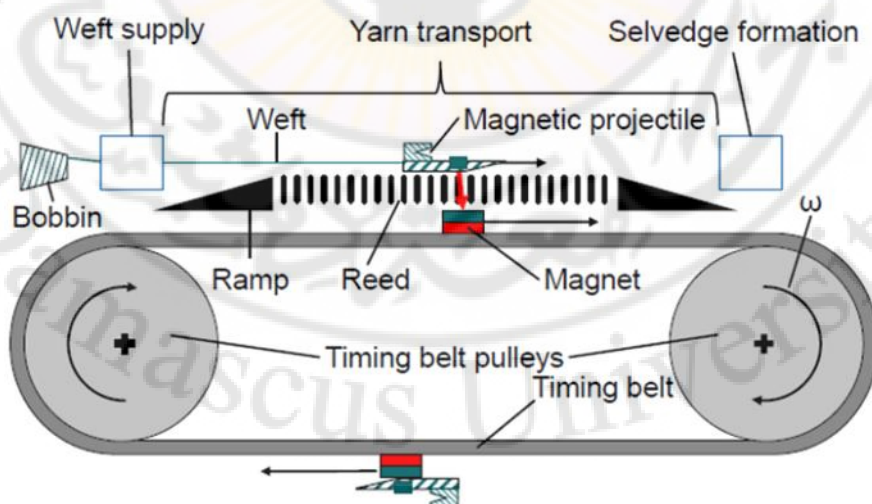


7-آلات نسيج القذيفة [36] Itema-P7300HP V8 Projectile weaving machine



8-آلات نسيج القذيفة الحديثة [58]

Modern Techniques of Weft Insertion in Projectile Weaving Machine



المصطلحات العلمية [34] Scientific Terms

اللغة العربية	English
آلات النسيج ذات النفث الهوائي	Air jet Weaving Machines
أسطوانة المسند الخلفي	Back Rest Roller
خط تشكيل القماش	Cloth fell
آلات نسيج دائرية	Circular weaving machines
أقمشة دائرية	Circular fabric
المطالبات أو الإدعاءات	Claims
النول الدائري	Circular loom
تشكيل القماش	Fabric Formation
عملية ضم خيط اللحمة	Filling Yarn Beat-Up Process
إطار	Frame
جهاز سحب القماش	Fabric take-up Mechanism
جهاز نشر اللحمة	Filling insertion Mechanism
عين النيرة	Heddle Eye
الدرأة الحاملة للنير	Heddle Shafts
إدخال الوظائف	Input functions
نقص خيط اللحمة (الحذف)	Missing pick
الدورة النسيجية الثانية	Next weaving cycle
خيط اللحمة (الحذف)	Pick
زاوية القذف (الحذف)	Picking point
القماش الساده	Plain Weave
اسطوانة المسند الأمامي	Preset Beam
الحاشية	Selvedge
إغلاق النفس	Shed Closing
فتح النفس	Sheet Opening
المخطط البياني الزمني	Circular timing diagram
حساسات خيوط السدى واللحمة	Warp and Weft Stop motion
آلات النسيج الرابير	Weaving Machines Rapier
آلات النسيج ذات البثق المائي (المائية)	Weaving Machines Water Jet
جهاز ترخية السدى	Warp let-off Mechanism
دورة تشغيل نسيجية	Weaving Operating Cycle



المراجع العلمية References

- [1] Adanur, Sabit (2001), Hand book of weaving Technomic Publishing Co., Department of Textile Engineering, Auburn University, Alabama, U. S. A.
- [2] Cioară Ioan, Tehnologii de țesere, VOL.1, Editura Performantica , Iași , Romania 2008.
- [3] Samir Al-Shami, Types of Threads, Fashion Design, Tulkarm Governorate, Palestine, Fashion Design Academy Center, (2011).
- [4] Liviu Calin, Eliade Iacobeanu, Calcule in Tesatorie, Editura Thnica, Romaia,1979, Pag.11-12,
- [5] B. K. Behera and P. K. Hari, Woven textile structure Theory and applications, Published by Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute Woodhead Publishing Limited, Abington Hall, Granta Park, Great Abington Cambridge CB21 6AH, UK, First published 2010.
- [6] ياسر محمد عيد حسن، تكنولوجيا النسيج والتراكيب النسجية، كلية التصاميم قسم تصميم الأزياء، جامعة أم القرى، 3 مايو 2018.
- [7] Emel,Onder,Weaving Technology II,
<https://www.scribd.com/document/465882339/Chapter-3-Secondary-Motions-of-Weaving-pdf>,
- [8] Horrocks, A. R. and Anand, S. C., Handbook of Technical Textiles , Published by Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute, Abington Hall, Abington Cambridge, England,(2000).
- [9] Arindam, Basu, 2006, Textile Testing, Fiber, Yarn & Fabric, Published by: The South India Textile Research Association, Printed by: M/s. Shristi Impression, India.
- [10] Abd-Alsamad, Ahmed, Weaving Technology, VOL.1, Cairo, Egypt,1998.
- [11] Abd-Alsamad, Ahmed, Weaving Technology , VOL.2,Cairo, Egypt,1999 .
- [12] Abd-Alsamad, Ahmed, Weaving Technology ,

- VOL.3,Cairo, Egypt ,2001.
- [13] Cioară Ioan, Tehnologii de țesere, VOL.2, Editura Performantica, Iași , Romania , 2011.
- [14] Ciocoiu Mihai., - Mașini de țesut neconvenționale, Ed. Performantica, Iași, Romania, 2004.
- [15] Cioară L., Structura țesăturilor, Editura Performantica, Iași, Romania, 2002.
- [16] Cioară I.,-Tehnologii neconvenționale de țesere, Ed. Performantica, Iași, Romania ,2001.
- [17] Cioară Ioan, Tehnologii de țesere, VOL.2, Editura Performantica, Iași, Romania, 2011.
- [18] Dimitru liute, Bazele Tehnologiei Tesaturilor, Tipar Rptaprint, Institutul politehnic Iasi, Romania, 1981.
- [19] Giovani, Castelli, Salvatore Maietta, Givseppe Sigrisi, Ivo, Matteo Slaviero, weaving Fondazione ACIMT, Italian Association for Textile Machinery producer, , Italy, 2000.
- [20] Kaddar, Taher, Carpet Industry book, Directorate of publications and books, Al-Baath University, Homs, Syria, 2016-2017.
- [21] Kaddar,Taher, The Entrance to total Quality Control and ISO9000, Dar Alhasad Publishing , Damascus, Syria,1998.
- [22] Kaddar, Taher, Weaving Technology (1) , book Directorate of publications and books, Al-Baath University, Homs, Syria , 2014-2015.
- [23] Kaddar, Taher, Weaving Technology (2), book Directorate of publications and books, Al-Baath University,Syria, 2008.
- [24] Kaddar Taher, Monotoring and Control of Production Quality Book, Directorate of publications and books, Al-Baath University, Homs, Syria , 2010 .
- [25] Kaddar, Taher,Woven's Analyis book (2), Directorate of publications and books, Al-Baath University, Syria , 2011.
- [26] Kaddar, Taher,Weaving Fcctories Design book (2), Directorate of publications and books, Al-Baath University, Homs, Syria , 2013.
- [27] Liviu Calin, Tesutul Fara suveica, Editura Tehnica si

- Pedagogica, Bucurest, Romania, 1983.
- [28] Lord,P.,and Mohamed M.H., Weaving: Conversion of Yarn To Fabric, Merrow Technical Library,1982.
- [29] Macovei, M., Penciu, G.,Tehnologia Tesatoriei, Editura Tehnica si Pedagogica, Bucurest, Romania, 1977.
- [30] Marchis, A,S,alti, Strctura si Proiectarea tesaturilor, Editura Tehnica si Pedagogica, Bucurest, Romania, 1964.
- [31] Oldyarek.TShuttle less Weaving Machine, Subject Studied in Amsterdam University, New York, USA, (1980) .
- [32] Otilia Malcomete, Materie Prime Textile, Tipar Rotaprint, Institutul Politehnic Iasi, Facultatea de Tehnologia si Chimia Textilelor, Romania, Iasi, 1983.
- [33] Picanol Weaving Machine Company Website: <http://www.picanol.be/PICBESITE/EN/CONTACT/>.
- [34] Sabrie Abdul Munhem, Sarf Rida., Moray H., (1975), Technical Dictionary Textile Industry ,Printed in German Democratic Republic, Edition Leipzig, Alharam Cairo.
- [35] Shih, Y., et al, "Analiysis of Beat-up Force During Weaving", Textile Research Jurnal, December 1995.
- [36] Zhang Z., and Mohamed H., "Theoretical Investigations of Beat-up, Textile Research Jurnal, December 1989.
- [35] www.itmf.org.. مؤسسة مصنعي آلات النسيج، إيطاليا.
- [36] Itema Weaving Machine Group : www.itemagroup.com
- [37] Lord ,P.,and Mohame, M.H., Weaving: Conversion of Yarn To Fabric, Merrow Technical Library,1982.
- [38] سامي حسين عبد الباقي، الكمبيوتر في صناعة المنسوجات،(تصميمات الدوبي-تصميمات الجاكارد، مطابع رزو اليزسف،مصر ، 2001.
- [39] K K Goswami, Advances in Carpet Manufacture, Indian Institute of Carpet Technology, Imprint: Woodhead Publishing, 2009, India.
- [40] Staubli Company Website: <http://www.staubli.com/en/textile/contacts>.
- [41] Chen, X., Characteristics of Cloth Formation in Weaving and Their Influence on Fabric Parameters, Textile Research Journal , April 2005, 281–7.
- [42] مصطفى زاهر، التراكيب النسيجية، دار الفكر العربي، مصر، 1997.

- [43] Paliwal, M.C. and P.D. Kimothi, Process Control in Weaving, ATIRA, Ahmedabad, 1983.
- [44] Legler, F., Is process control in weaving possible or just a dream?, Textile World, February 2003, 26–9.
- [45] Dockery, A., Automated Fabric Inspection: Assessing the Current State of the Art, 2001. Available from: <http://www.techexchange.com/library/Automated%20Fabric%20Inspection%20%20Assessing%20The%20Current%20State%20of%20the%20Art.pdf>
- [46] Jose Fuster, S.A., ‘Uster Fabriscan Product Catalogue’, 2011. Available from: www.fuster.com
- [47] Elbit Vision Systems Ltd. (EVS), 2012. <http://www.evs.co.il/index.php?>
- [48] Belgium Monitoring Systems (BMS) Vision, ‘Cyclops Automatic on-loom fabric inspection’, 2012. <http://www.visionbms.com/textiles/en/products/product.asp?element=1315>
- [49] Kaddar T. (2018) Development Horizons for Textile Industries Present and Future. J Textile Sci Eng 8: 364. doi: 10.4172/2165-8064.1000364.
- [50] Patents for Weaving, Textiles, and Related Topics, <https://www2.cs.arizona.edu/patterns/weaving/patents011.html>.
- [51] Circular Loom for Weaving Ribbon-Shaped Materials, US04977933, Brais, Joseph E., December 18, 1990, 36 pages. Posted October 8, 2002. CD (HWD A10). SAMPLE PAGE. File size 2.2 MB PDF
- [52] Circular Loom having Improved Shuttle Retention, US05409044, Lin, Yao-Chang, April 25, 1995, 23 pages. Posted October 8, 2002. CD (HWD A10). SAMPLE PAGE. File size 1.2 MB PDF
- [53] علي علي حبيش، الحملة القومية للنهوض بالصناعة النسيجية المصرية، شعبة بحوث الصناعات النسيجية المركز القومى للبحوث
<http://kenanaonline.com/users/TextileNRC01/10/2010>
- [54] [https://www.lindauerdornier.com/en/weaving-](https://www.lindauerdornier.com/en/weaving-machines)
[/machines](https://www.lindauerdornier.com/en/weaving-machines)
- [55] <https://www.tsudakoma.co.jp/english/business/textile/p>

roduct/index.html

- [55] YASIR NAWAB, Fabric Manufacturing Calculations Process and Product, (Monograph), Fabric Manufacturing Department National Textile University, Faisalabad, 2017.
- [56] Nyoman D. P., Michael K., Tjok Istri R.C. Sudharsana, Hidden Calculation on Patterning the Warp and Weft Threads with Double Ikat Technique, 4th International Conference on Arts Language and Culture (ICALC 2019) ,Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume 421,
- [57] <https://textilestudycenter.com/modern-techniques-weft-insertion-projectile-weaving-machine/>
- [58] <http://www.itemagroup.com/en/products/projectile/p7300hp/>

اللجنة العلمية :

- 1- **الدكتور المهندس معن الحوراني**
الأستاذ في قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها بكلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية بجامعة دمشق
- 2- **الدكتور المهندس غسان حداد**
الأستاذ في قسم هندسة التصميم والإنتاج بكلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية بجامعة دمشق
- 3- **الدكتور المهندس محي الدين حمود**
الأستاذ في قسم هندسة الغزل والنسيج بكلية الهندسة الكيميائية والبتروولية بجامعة البعث

التدقيق اللغوي:

- **الدكتور محمود سالم محمد**
الأستاذ في قسم اللغة العربية بكلية الآداب والعلوم الإنسانية بجامعة دمشق

حقوق الطبع والترجمة والنشر محفوظة لمديرية الكتب والمطبوعات