مقدّمه

مراحل تبدیل نخ به منسوج را عملیات بافندگی می‌نامند که توسط ماشین‌های مختلف در صنعت نساجی ایجاد می‌گردد. استفاده از نخ در بافندگی تاری و پودی به صورت تار و پود و در بافندگی حلقوی به شکل حلقه، ساختمان اصلی منسوجات را تشکیل می‌دهد.

در بخش اوّل این کتاب، ماشین‌آلات موجود در قسمت مقدمات بافندگی که برای آماده‌سازی نخ‌های تار و پود و نخ‌های مورد مصرف در بافندگی حلقوی مورد استفاده هستند بررسی می‌شوند. این ماشین‌ها عبارتند از ماشین‌های بوبین‌پیچی، چله‌پیچی، آهارزنی و ماسوره‌پیچی که فراگیران ضمن آشنایی با کار این ماشین‌آلات با تنظیمات آن‌ها آشنا می‌شوند.

در بخش دوم این کتاب با اجزاء و عملیات بافندگی ماشین‌های بافندگی تاروپودی آشنا می‌شوید و طرز کار و تنظیمات مختلف آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند.

در بخش سوم، اجزاءِ مختلف و تنظیمات و اصول عملیات بافندگی در ماشین‌های تخت‌باف و گردباف در بافندگی حلقوی پودی بررسی می‌شود و همچنین دستور کار برای انجام تعدادی از بافت‌های پایه به صورت عملی ارائه شده است.

مؤلفان

مهندس زهرا خرم‌طوسی ــ دکتر محمد شیخ‌زاده

هدف‌های کلی

پس از پایان این درس ازفراگیر انتظار می‌رودکه :

۱ــ ماشین‌های بوبین پیچی،چله‌پیچی،آهارزنی و ماسوره پیچی را راه‌اندازی کند و تنظیمات لازم آن‌ها را انجام دهد و محصول این ماشین‌ها را برای ماشین بافندگی آماده نماید.

۲ــ ماشین بافندگی را راه‌اندازی کند و تنظیمات آن‌را انجام داده و پارچه تولید نماید.

۳ــ نحوه کار و تنظیمات ماشین‌های بافندگی حلقوی پودی (تخت باف دستی و گردباف) را فرا بگیرد و بافت‌های مختلف را با این ماشین‌ها ببافد.

بخش اوّل

مقدّمات بافندگی

مقدّمه

مقدّمات بافندگی شامل کلیه‌ی عملیاتی است که بر روی نخ‌های تار و پود انجام می‌گیرد تا نخ جهت بافته‌شدن با دستگاه‌های مربوط آماده گردد. در این بخش شما، در طی فصول مختلف، با نحوه‌ی کار ماشین‌های بوبین‌پیچ، چله‌کشی، آهارزنی و ماسوره پیچی آشنا می‌شوید. این‌گونه ماشین‌آلات بسیار متنوع است ولی سعی ما بر این است که هنرجویان با اصول کلی کار این دستگاه‌ها آشنا شوند.

فصل اوّل

ماشین بوبین‌پیچ

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که :

۱ــ مسیر انتقال حرکت ماشین و مسیر نخ را دنبال کند.

۲ــ نحوه‌ی کار سیستم توقف اتوماتیک را بداند.

۳ــ گره‌ی بافندگی را یاد بگیرد.

۴ــ نحوه‌ی کار گره زن دستی و اتوماتیک را یاد بگیرد.

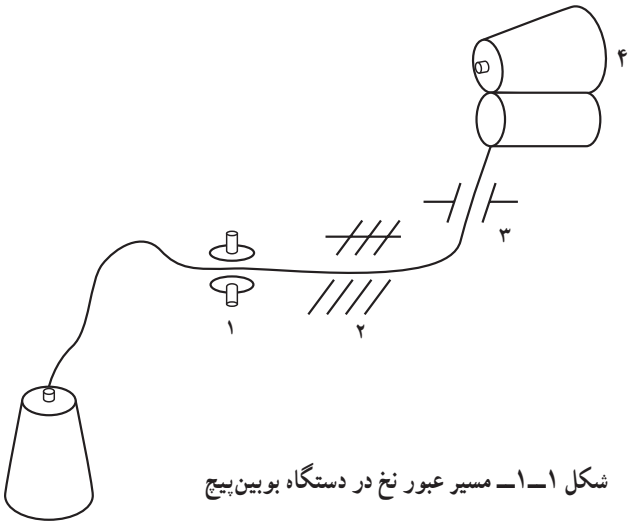
۵ــ نحوه‌ی کار مکانیزم داف اتوماتیک را بداند.

قبل از شروع به آموزش دستگاه‌ها، بایستی با اهداف مقدمات بافندگی و نیز مراحلی که نخ طی می‌کند تا برای قرارگرفتن در ماشین بافندگی آماده شود مورد بررسی قرار گیرد.

با توجه به اهدافی که برای بوبین پیچی در درس آمده است لازم است نخ از روی یک بسته (ماسوره) باز شود و روی بسته‌ی دیگری که مناسب برای عملیات بعدی باشد پیچیده گردد. در میان این باز و بسته شدن، در صورت لزوم، کنترل‌هایی نیز بر روی نخ انجام می‌شود.

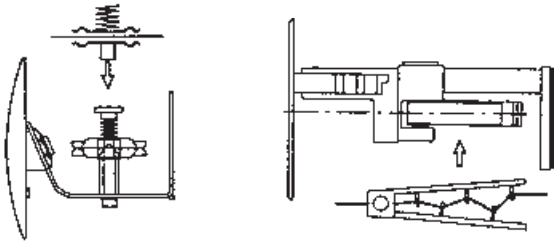
مطابق شکل۱ــ۱ نخ از روی ماسوره یا بوبین اوّلیه باز می‌شود و بسته به این که چه مسیرهایی را باید طی کند از روی یک مجموعه‌ی راهنما رد می‌شود ؛ سپس از میان کشش‌ــ دهنده‌ی(۱) عبور کرده و در صورت لزوم وارد کنترل‌کننده‌ی ضخامت (۲) گشته از میان کنترل‌کننده‌ی پارگی نخ (۳) عبور می‌کند و نهایتاً بر روی بوبین (۴) پیچیده می‌شود.

در ابتدای مسیر، پس از ماسوره، مجموعه‌ی راهنمای نخ قرار دارد که با تنظیم فاصله‌ی آن از سر ماسوره کشش‌های ناخواسته حذف شده درنتیجه نخ هنگام باز شدن با یک بالون مناسب از سر ماسوره یا بوبین باز می‌شود.



شکل ۱ــ۱ــ مسیر عبور نخ در دستگاه بوبین‌پیچ

کشش‌دهنده‌ی نخ نیز باعث می‌گردد تا نخ با کشیدگی مناسب روی بوبین پیچیده شود. کشش دهنده‌ها، براساس طراحی شرکت‌های سازنده، بسیار متنوع‌اند، اما به طور کلی برای کشش نخ از واشرهایی که در طرفین نخ قرار می‌گیرد یا از یک مجموعه میله‌های اصطکاکی در کنار نخ استفاده می‌شود. در بعضی از انواع کشش‌دهنده‌ها از فنر و در بعضی دیگر از وزنه استفاده می‌گردد، بدین ترتیب که با کم و زیاد کردن وزنه و یا پیچ فنر و تغییر در جنس واشرها می‌توان کشش مناسب را برای نخ موردنظر به دست آورد. (شکل ۲ــ۱)



شکل ۲ــ۱ــ کشش دهنده‌های نخ

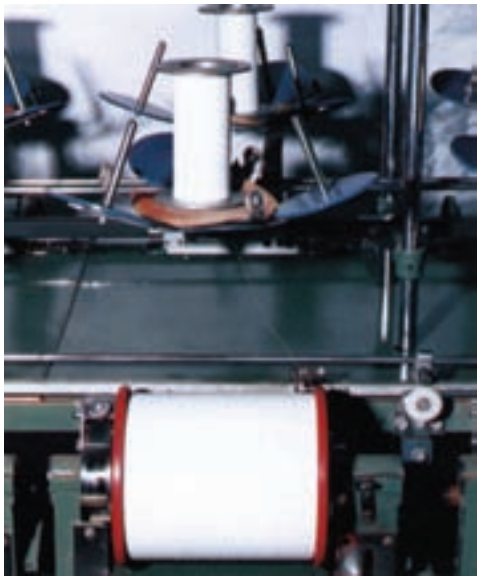
نخ پس از عبور از کشش‌دهنده از میان کنترل‌کننده عبور می‌کند. در دستگاه‌های مکانیکی کنترل‌کننده معمولاً به صورت تیغه‌هایی که فاصله‌ی آن‌ها قابل تنظیم است تعبیه می‌شود. فاصله‌ی میان تیغه‌ها براساس نمره و ضخامت نخ تنظیم می‌شود. با عبور نخ از میان تیغه قسمت‌های ضخیم نخ جدا می‌شود و در صورت وجود نقاط ضخیم، نخ در میان تیغه‌ها گیر کرده و پاره می‌شود. در کنترل‌کننده‌های غیرمکانیکی از یک وسیله‌ی اندازه‌گیری قطر نخ استفاده می‌شود (مانند خازن، حس‌کننده‌ی نوری و...) درصورتی که قطر نخ از یک مقدار معین بیش‌تر باشد یک قیچی باعث قطع شدن نخ می‌گردد و قسمت ضخیم از نخ جدا می‌شود.

کنترل‌کننده‌ی پارگی معمولاً به صورت یک کلید مکانیکی یا الکترونیک عمل می‌نماید و باعث قطع سیستم پیچش می‌گردد. قسمت پیچش ماشین معمولاً دارای یک درام شیاردار شکل ۳ــ۱ و بوبینی است که روی آن تکیه کرده و در اثر حرکت درام، حرکت می‌گیرد. کلید کنترل‌کننده‌ی پارگی برای جلوگیری از ادامه‌ی پیچش به دو روش ممکن است عمل کند :

در دستگاه‌های بوبین پیچی که درام‌ها بر روی یک محور در حال دوران سوار شده‌اند، دستور توقف به معنی جدا کردن بوبین از روی درام توسط اهرم دسته‌ی بوبین می‌باشد. با این عمل درام همچنان در حال چرخش است ولیکن بوبین از روی آن جدا شده است. در بعضی از ماشین‌های بوبین پیچ هر درام به‌تنهایی از طریق یک موتور یا از طریق یک کلاچ حرکت خود را دریافت می‌نماید. در این نوع ماشین‌ها برای توقف پیچش می‌توان حرکت درام را از طریق خاموش کردن موتور مربوطه یا آزاد کردن کلاچ متوقف نمود.

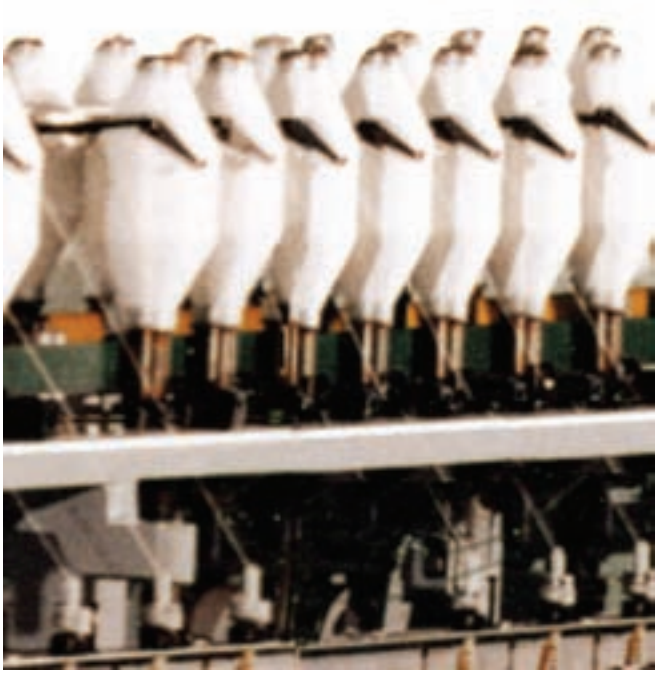
در انواع دیگر بوبین پیچی می‌توان از روشی نام برد که در آن، حرکت رفت و برگشت نخ از طریق شیار درام انجام نمی‌شود و از درام بدون شیار برای دوران بوبین استفاده می‌گردد و به جهت حرکت رفت و برگشتی، نخ از یک راهنما که حرکت خود را از بادامکی مخصوص دریافت می‌کند، عبور می‌نماید (شکل ۴ــ۱).

شکل ۳ــ۱ــ حرکت بوبین روی درام



شکل ۴ــ۱ــ بوبین پیچ با راهنما

در بعضی از شرایط لازم است که پیچش نخ بر روی بوبین طوری باشد که لایه‌های نخ دقیقاً در کنار یکدیگر قرار گیرند. در این موارد از بوبین پیچی دقیق استفاده می‌شود. در این بوبین‌پیچ، معمولاً محور حرکت‌دهنده به طور مستقیم بوبین نخ را حرکت می‌دهد و یک راهنما، براساس نوع‌پیچش مورد نیاز، توسط یک بادامک، حرکت رفت و برگشتی نخ را تأمین می‌کند (شکل ۵ــ۱).



شکل ۵ــ۱ــ بوبین‌پیچ دقیق

چون در حین عملیات بوبین‌پیچی، احتمال ایجاد پارگی، خصوصاً در نخ‌های رسیده شده، زیاد است لذا گره‌زدن کاربرد زیادی در این دستگاه دارد. حال اگر گره باید با دست زده شود بایستی دارای خصوصیات زیر باشد :

۱ــ ضخامت گره به قدری نازک باشد که عبور نخ، در مرحله‌ی بعدی، از مسیر میل میلک و شانه و... به سادگی انجام شود.

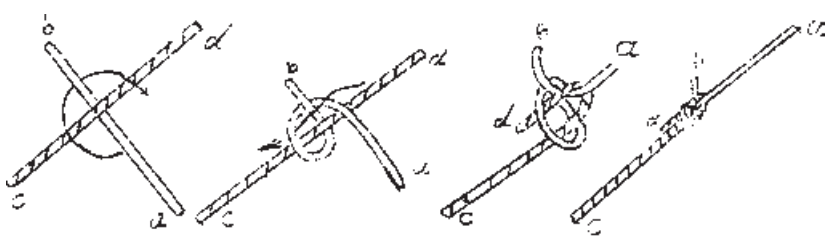
۲ــ وقت لازم برای گره زدن کوتاه باشد.

۳ــ گره به سادگی باز یا پاره نشود.

۴ــ پس از گره نخ‌ها از روی هم نلغزند.

براساس نیاز به نوع گره، انواعی از گره‌ها را می‌توان بر روی نخ‌های پاره شده بست اما بهترین گره، که خصوصیات فوق را داشته باشد، «گره‌ی بافندگی» است و نحوه‌ی انجام آن با دست به صورت (شکل ۶ــ۱) می‌باشد.

این نوع گره علاوه بر دست با دستگاه‌های دستی یا اتوماتیک نیز زده می‌شود.



شکل ۶ــ۱ــ نحوه‌ی انجام گره بافندگی

در گـره‌زنی با دستگاه امکـان زدن انـواع گـره وجـود دارد که بهترین نوع آن گره از نوع Splicer می‌باشد. در این نوع گره دستگاه مقداری از تابِ سرِ هر نخ را باز نموده و پس از اتصال دو سر نخ به یکدیگر، آن‌ها را به هم می‌تابد (البته این گره در واقع یک «پیوند» است چون الیاف دو سرنخ به هم تاب می‌خورند).

در دستگاه‌های بوبین‌پیچ اتوماتیک گره‌زدن نخ‌ها، به جهت کاهش اتلاف زمان، با دستگاه انجام می‌شود. در بعضی از دستگاه‌ها به ازای هر هد دستگاه یک گره‌زن وجود دارد و در بعضی دیگر یک دستگاه گره‌زن متحرک مسئولیّت گره‌زدن چند چشمه از دستگاه را به عهده دارد.

همچنین در بوبین‌پیچ‌های اتوماتیک معمولاً کار برداشت بوبین پرشده و جایگزین کردن بوبین خالی توسط دستگاهی متحرک انجام می‌شود که به این عمل برداشت یا داف اتوماتیک می‌گویند. نحوه‌ی کار با دستگاه‌های فوق و تنظیم آن‌ها با استفاده از کاتالوگ دستگاه در دسترس قابل انجام است.

دستور کار

۱ــ دیاگرام مسیر عبور نخ در مقدمات بافندگی را جهت آماده‌سازی برای تار و پود، ترسیم نمایید.
۲ــ مسیر عبور نخ در ماشین بوبین‌پیچ مورد بررسی را ترسیم کنید.
۳ــ کشش‌های مختلفی روی یک نخ اعمال کنید و نتیجه‌ی حاصل را روی بوبین تولید شده تجربه کنید.
۴ــ کنترل‌کننده‌ی قطر نخ را در دستگاه تنظیم کنید و نحوه‌ی کار آن را بنویسید.
۵ــ عمل بوبین‌پیچی با فشارهای مختلف بوبین روی درام و حالت نواری شدن نخ روی بوبین را تجربه کنید.
۶ــ مسیر انتقال حرکت ماشین از موتور تا کلیه‌ی قسمت‌های حرکتی را ترسیم نمایید.
۷ــ نقاط تنظیم را روی مسیر انتقال حرکت مشخص کنید.
۸ــ گره‌ی بافندگی دستی و اتوماتیک توسط دستگاه را تجربه کنید.

فصل دوم

ماشین چلّه‌پیچی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که :

ــ با قسمت‌های مختلف ماشین چله‌پیچی آشنا شود و با هریک از قسمت‌های زیر کار کند :

الف ــ قفسه و کشش‌دهنده‌ها ؛

ب ــ شانه و غلتک راهنما ؛

ج ــ هد پیچش (چله‌پیچی مستقیم) ؛

د ــ استوانه‌ی شیب‌دار و قسمت پیچش (چله پیچی بخشی).

برای تهیه‌ی نخ تار ماشین بافندگی بایستی مجموعه نخ‌هایی را به صورت موازی بر روی یک استوانه‌ی فلانج‌دار (چله) پیچید. برای انجام این پیچش لازم است تعداد سر نخ زیادی با هم موازی شده و روی چله پیچیده شوند. موازی نمودن تعداد زیادی سرنخ در یک مرحله به طور معمول امکان‌پذیر نیست. لذا در ابتدا تعداد محدودی سرنخ را تهیه می‌نماییم و آن‌ها را در یک قفسه قرار می‌دهیم. آن‌گاه نخ‌های موجود در قفسه را از طریق تعدادی کشش‌دهنده و راهنما موازی نموده در یک مکان جمع‌آوری می‌نماییم.

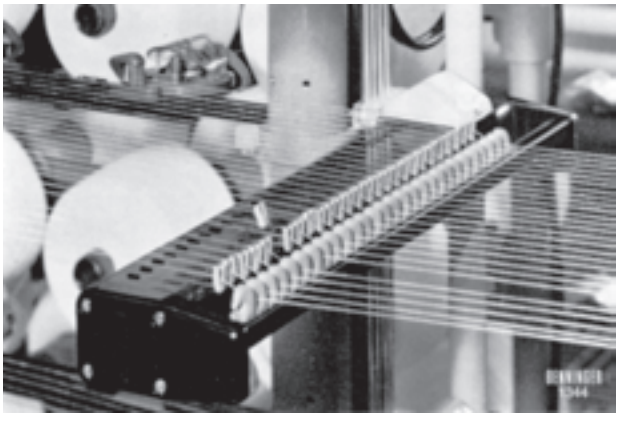
براساس آنچه گفته شده تعداد این سرنخ‌ها برای یک چله‌ی بافندگی کافی نیست، که این مشکل را به دو صورت می‌توان حل کرد.

الف ــ این تعداد سرنخ را به طور جداگانه روی چند چله پیچیده و در مرحله‌ی بعد آن‌ها را در دستگاهی دیگر با هم موازی نموده نهایتاً یک چله با تعداد سرنخ زیاد به دست می‌آوریم.

ب ــ این تعداد سرنخ را به صورت یک نوار کم عرض روی یک استوانه قرار می‌دهیم و سپس با کنار هم گذاشتن چند نوار مجموعه‌ی نوارها را از روی استوانه به روی یک چله‌ی بافندگی منتقل می‌نماییم.

روش الف را چله‌کشی مستقیم و روش ب را چله‌کشی بخشی می‌نامند. به هر حال در هر دو مورد فوق نیاز به قفسه جهت قرار دادن نخ‌ها وجود دارد. قفسه‌های چله‌کشی انواع مختلف دارند که هریک دارای مزایا و معایبی است. میزان ظرفیت یک قفسه از اهمیّت زیادی برخوردار است. نحوه‌ی بوبین‌گذاری در قفسه نیز از عواملی است که می‌تواند سرعت کار را تعیین نماید.

نخ‌هایی که روی قفسه قرار می‌گیرند باید از واحد کشش‌دهنده عبور کرده سپس به صورت گروهی و به موازات یکدیگر به سمت جلوی قفسه حرکت کنند و نهایتاً، در جلوی قفسه، وارد راهنما و کنترل‌کننده‌ی پارگی نخ شوند (شکل ۱ــ۲).



شکل ۱ــ۲ــ قفسه و قطع‌کن

در قسمت کنترل‌کننده‌ی پارگی، یک سری حس‌کننده وجود دارد که در صورت پاره شدن نخ که به عدم وجود کشش در نخ می‌انجامد یک علامت الکتریکی را به کلاچ دستگاه ارسال می‌کند، که در نتیجه‌ی آن دستگاه متوقف می‌شود.

تولیدکنندگان قفسه‌ی ماشین چله‌پیچی انواعی از این قفسه‌ها، را به شرح زیر ارائه نموده‌اند.

الف ــ قفسه‌ی V شکل؛ که برای چله‌کشی مستقیم و سرعت بالا طراحی شده و در ضمن، به لحاظ نوع طراحی، فشارهای ناخواسته روی نخ‌ها کم است.

ب ــ قفسه‌های قابل تعویض؛ که به صورت قسمت قسمت بوده و هر قسمت را می‌توان به طور مستقل بوبین‌گذاری و از آن‌ها استفاده کرد. در این نوع قفسه سرعت بوبین‌گذاری سریع‌تر می‌شود.

ج ــ قفسه‌ی مگازین (ذخیره‌دار)؛ در این نوع قفسه برای هر بوبین یک محل ذخیره در نظر گرفته می‌شود که در آن سرنخ بوبین جدید را به انتهای نخ بوبین قبل گره می‌زنند. در این نوع قفسه اتلاف وقت برای بوبین‌گذاری کم است اما فضای اشغالی توسط قفسه زیاد است.

د ــ قفسه‌ی دوبله؛ در این روش از دو قفسه استفاده می‌شود که وقتی یکی از قفسه‌ها در حال کار است قفسه‌ی دیگر پُر می‌شود و بعد از خالی شدن قفسه‌ی اوّل از آن استفاده می‌گردد.

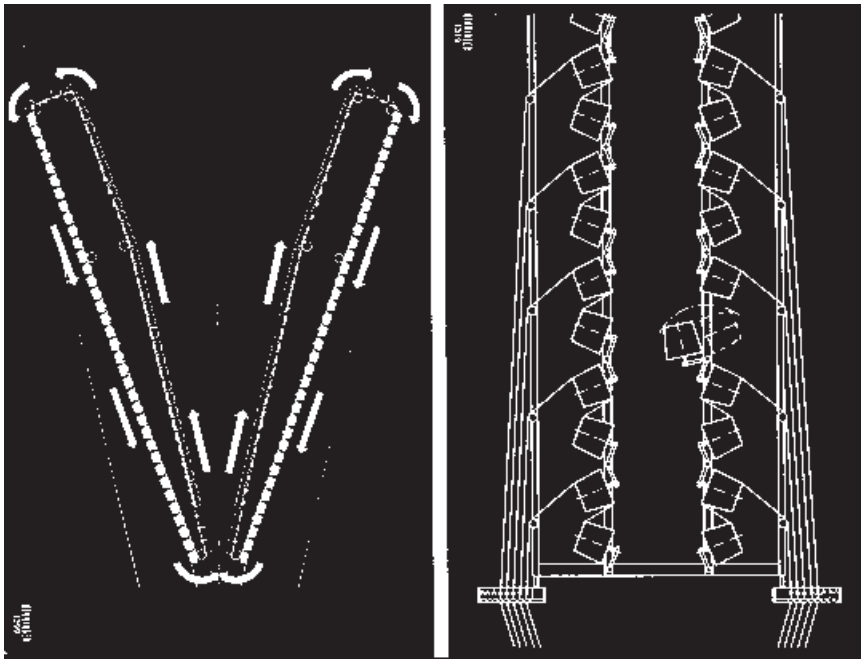
هـ ــ قفسه‌ی ساده‌ی تک؛ این نوع قفسه تا خالی شدن کامل بوبین‌ها کار کرده و پس از آن ماشین متوقف می‌شود تا مجدداً بوبین‌گذاری نمایند. در این نوع قفسه اتلاف وقت ماشین زیاد است.

کشش‌دهنده‌هایی که در روی قفسه به کار می‌روند براساس طراحی هر تولیدکننده با یکدیگر متفاوت‌اند ولی در هر صورت کشش‌دهنده باید طوری طراحی شود تا نخ کشی از آن آسان باشد و کشش همه‌ی نخ‌ها را به طور مساوی تنظیم کند.

در ماشین‌های چله‌پیچی مستقیم، نخ‌های قفسه پس از خروج از زیر کنترل‌کننده‌ها در پشت دستگاه پیچش جمع می‌شوند و توسط شانه‌ای به عرض موردنظر برای چله‌پیچی آماده می‌گردند. دستگاه چله‌پیچی طوری طراحی شده است که محور چله با چرخش خود نخ‌های خارج شده از قفسه را به دور چله می‌پیچد. در صورتی که یک سرعت خطی ثابت برای پیچش لازم باشد بایستی سرعت دورانی چله را براساس قطر چله به صورت متغیر تنظیم نمود. برای این امر هر تولیدکننده روش خاصی طراحی نموده است. در ضمن برای یک‌نواخت کردن چله در حین پیچش، استوانه‌ای به عرض چله با فشار معینی روی عرض چله قرار می‌گیرد.

چله پیچی بخشی

پس از خروج نخ‌ها از قفسه برای چله‌پیچی، باید بخشی از نخ‌ها با عرض کم جمع‌آوری شده و به اندازه‌ی عرض یک نوار

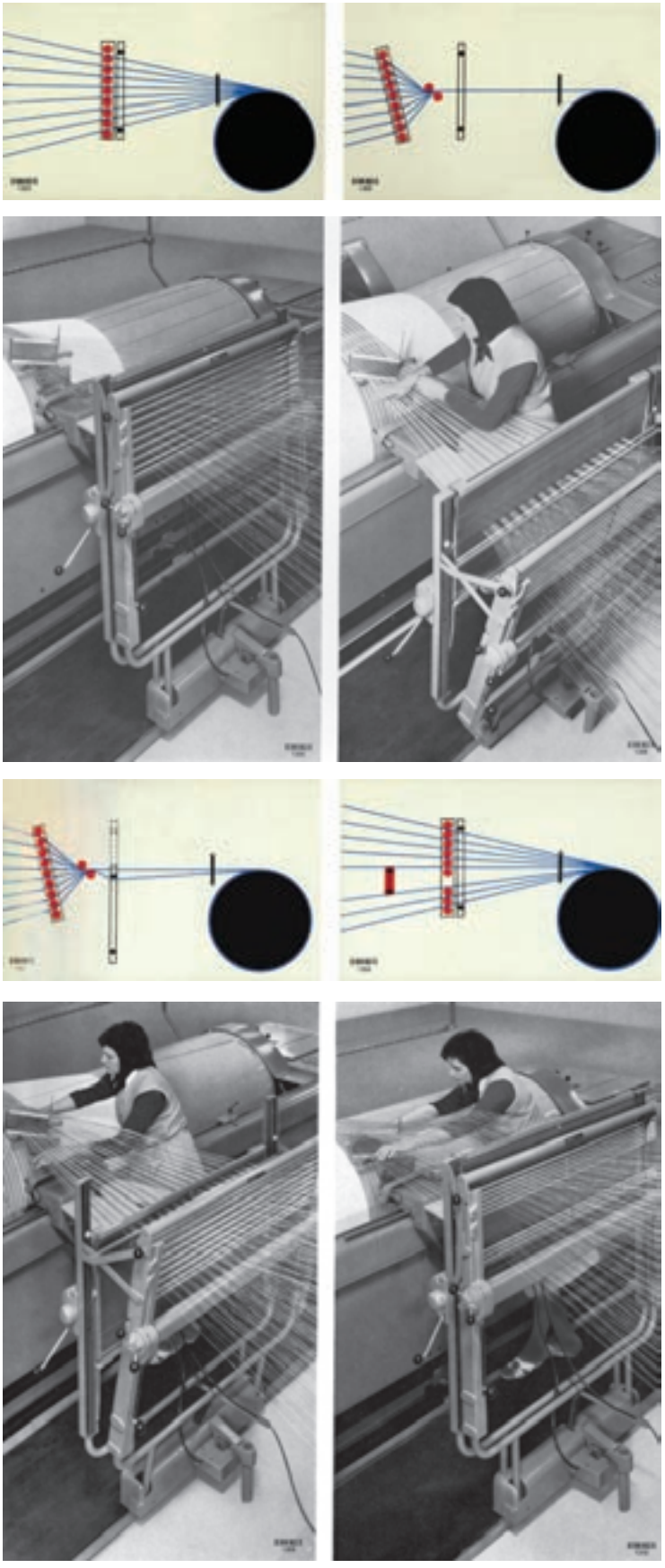


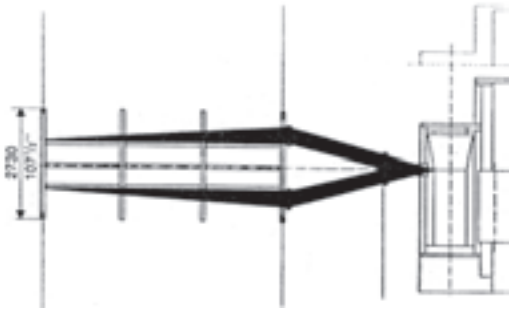
شکل ۲ــ۲ــ دو نوع قفسه‌ی چله‌کشی
سمت راست قفسه‌ی ذخیره‌دار
سمت چپ قفسه‌ی V شکل

تنظیم شوند. عرض این نوار بستگی به تعداد سرنخ‌های قفسه دارد. به عنوان مثال اگر عرض چله ۱۵۰ سانتی‌متر و تراکم تاری روی چله ۳۰ تار در سانتی‌متر باشد تعداد کل سرنخ ۴۵۰۰ خواهد بود. در این‌حالت اگر تعداد نخ‌های قفسه ۴۵۰ باشد، بایستی ۱۰ نوار که هر یک تقریباً ۱۵ سانتی‌متر باشد تهیه کرد. برای رساندن عرض نخ‌ها به عرض نوار، باید نخ‌ها از مسیرهای زیر عبور کنند (شکل ۳ــ۲).

۱ــ صفحه‌ی راهنما، ۲ــ شانه‌ی تقسیم‌کننده، ۳ــ شانه‌ی تنظیم عرض و ۴ــ غلتک راهنما.

صفحه‌ی راهنما نقش جمع‌آوری نخ را، با ترتیب موردنظر دارد. شانه‌ی تقسیم‌کننده وسیله‌ای است که، به واسطه‌ی شکل دندانه‌هایش، نقش ایجاد چپ و راست کردن و یک درمیان نمودن نخ‌های تار را دارد.





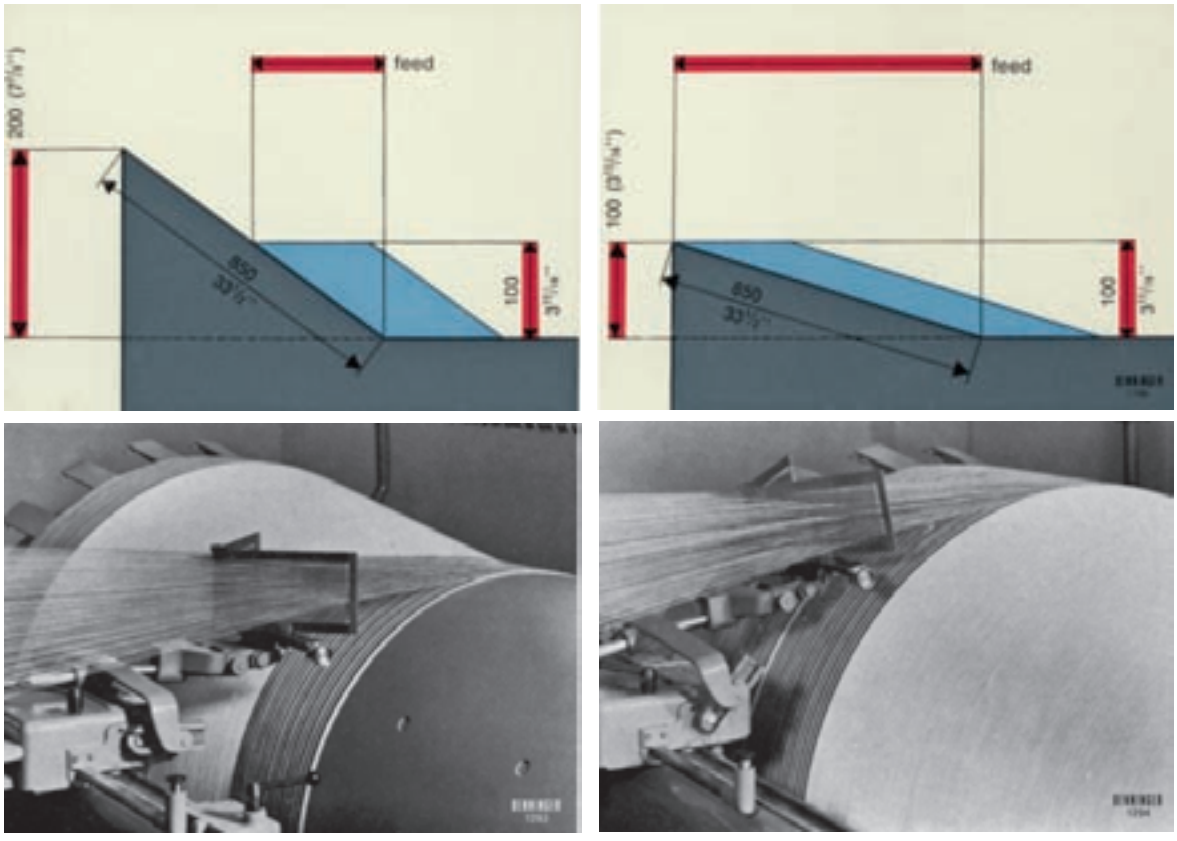
شکل ۳ــ۲ــ مسیر عبور نخ‌ها پس از قفسه‌ی چله‌پیچی بخشی

شانه‌ی تنظیم عرض طوری طراحی شده که از وسط قابل خم شدن است. بدین صورت می‌توان نخ‌های داخل شانه را به‌دقت با عرض مشخص نوار تنظیم کرد.

پس از شانه‌ی تنظیم عرض، نخ‌های نوار از روی یک غلتک که نقش نگهدارنده‌ی نخ‌ها را دارد عبور کرده و روی سطح استوانه‌ای شیب‌دار قرار می‌گیرند.

برای این که یک نوار بدون ریزش و با ثبات روی استوانه پیچیده شود بایستی در ضمن پیچش، نوار نخ‌ها به یک طرف شیب پیدا کنند.

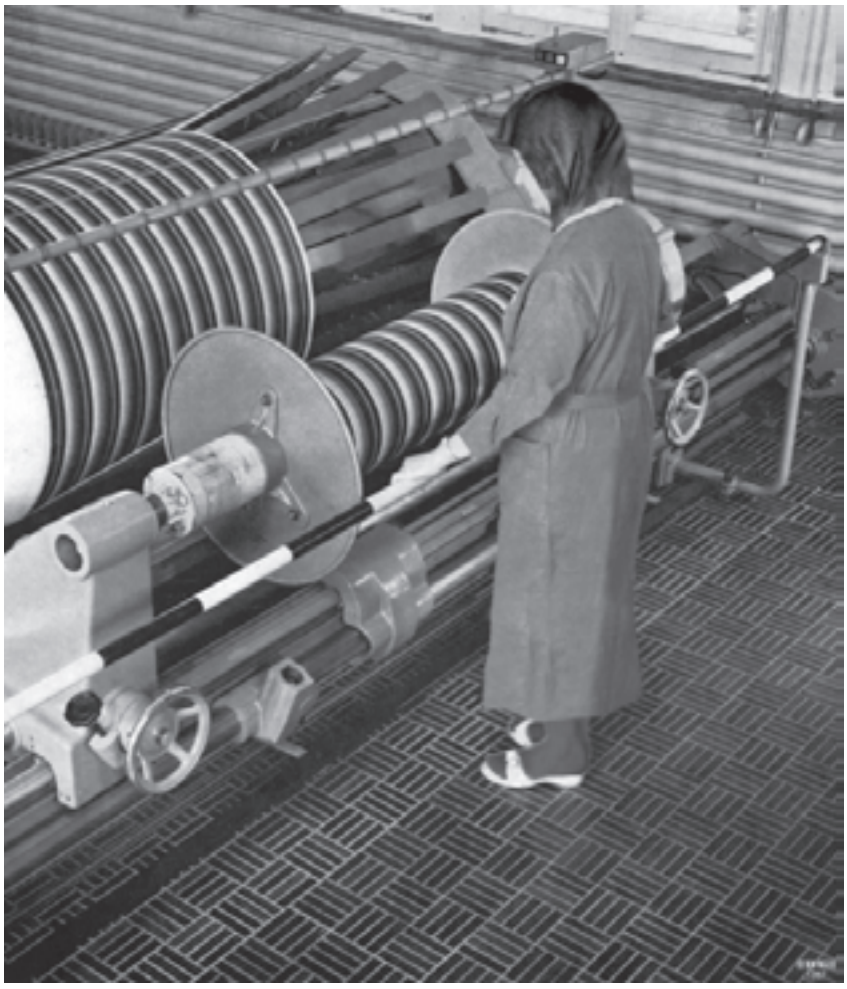
مقدار زاویه‌ی شیب با توجه به نمره‌ی نخ، نوع نخ، تراکم، زاویه‌ی شیب استوانه و طول نخ، براساس جداول موجود در راهنمای ماشین تعیین می‌شود. برای اجرای شیب موردنظر بایستی، درضمن چرخش استوانه‌ی شیب‌دار، باند نخ‌ها را در جهت عمود حرکت دهیم و این کار توسط حرکت ساپورت ماشین انجام می‌شود (شکل ۴ــ۲).



شکل ۴ــ۲ــ ساپورت ماشین چله‌پیچ بخشی

اولین نوار به طول موردنظر روی استوانه پیچیده می‌شود و سپس نوارهای بعدی نیز کنار آن پیچیده می‌شوند تا به عرض مناسب برسد.

در انتهای کار، کل نخ‌های تار موجود بر روی استوانه‌ی شیب‌دار، بر روی چله پیچیده می‌شود. باید دانست که در حین انتقال نخ بر روی چله، تنظیم عرض و تنظیم کشش نخ‌ها از اهمیت به سزایی برخوردار است (شکل ۵ــ۲).



شکل ۵ــ۲ــ انتقال نخ‌ها از روی استوانه بر روی چله

دستور کار

۱ــ یک بوبین‌گذاری کامل روی قفسه، همراه با عبور نخ‌ها تا کنترل‌کننده‌ی پارگی قفسه، انجام دهید.

۲ــ تنظیم کشش نخ‌های قفسه را انجام دهید.

۳ــ نخ‌ها را از مسیرهای مربوط و شانه‌ی دستگاه چله‌پیچ به طور مستقیم عبور دهید.

۴ــ دیاگرام انتقال حرکت در هد اصلی دستگاه را رسم کنید.

۵ــ یک چله‌کشی بخشی را از ابتدا، شامل محاسبه‌ی تعداد نخ هر نوار، عرض نوار، عبور نخ‌ها از مسیر لازم، تنظیم شیب اوّلیه، تنظیم شیب نخ‌ها و نهایتاً تخلیه‌ی نخ‌ها از استوانه، بر روی چله انجام دهید.

۶ــ دیاگرام انتقال حرکت دستگاه چله‌پیچ بخشی را رسم کنید.

۷ــ ترمز استوانه‌ی دستگاه را تنظیم کنید.