مقدمه

به‌طور کلّی مراحل تبدیل الیاف به نخ را ریسندگی می‌نامند و ماشین آلات لازم برای عملیّات ریسندگی در مورد انواع مختلف الیاف و نخها متفاوت است، مثلاً ماشینهایی که برای ریسندگی نخهای پشمی مورد استفاده قرارمی‌گیرند با ماشینهای ریسندگی نخهای پنبه‌ای تفاوت دارد.

در این کتاب کاربرد ماشین‌آلاتی که برای ریسندگی الیاف پنبه‌ای استفاده می‌شوند مورد بحث قرارمی‌گیرند، البته این سیستم ریسندگی را برای الیاف مصنوعی و نیمه‌مصنوعی و یا مخلوط آنها با الیاف پنبه نیز که به صورت بریده تهیه شده باشند می‌توان به‌کارگرفت و این سیستم ریسندگی را ریسندگی الیاف کوتاه نیز می‌نامند.

درس کارگاهی معمولاً به صورت دستور کارمورد استفاده قرارمی‌گیرد ولی از آنجایی که برای این درس واحد جداگانه‌ای درنظر گرفته شده و تألیف کتاب را ملزم نموده است لذا این کتاب که مجموعه‌ای از آموزش نظری و کارگاهی ریسندگی را دربرمی‌گیرد از نظر هنرآموزان محترم و هنرجویان عزیز می‌گذرد امید است مورد استفاده قرار بگیرد.

مؤلفان

هدف کلّی درس

پس از پایان این درس فراگیر با نحوهٔ کار با ماشینهای مختلف ریسندگی از مرحلهٔ حلاّجی تا مرحلهٔ نخ‌ریسی آشنا می‌شود.

دستورالعملهای کلی در مورد ایمنی و عملیات کارگاهی

قبل از حضور در کارگاه و یا شروع به‌کار برای جلوگیری از خسارتهای بدنی و اقتصادی برخی از مقررات و دستورالعملها به ترتیب زیر یادآوری می‌شود تا هنرجویان ضمن بازدیدها و یا آموزش در کارخانه‌ها به این موارد توجه لازم را داشته باشند.

۱ــ همیشه در کارخانه از لباس کار مناسب کرم پررنگ (بژ) استفاده کنید، سعی نمایید دگمه‌های جلو لباس به صورت باز نباشد بخصوص آستینهای لباس کار را به وسیله دگمه یا کش ببندید.

۲ــ از بردن دست به داخل قطعات موجود در ماشین حتی در موقع توقف، بدون اطلاع مسؤول مربوطه جداً خودداری نمایید.

۳ــ بدون اطلاع مسؤول مربوطه به هیچ وجه اقدام به راه‌اندازی ماشین نکنید.

۴ــ از نزدیک‌شدن به فلکه‌های ماشینهایی که در حال کار است، بخصوص نزدیک کردن دست به قسمت چرخ دنده‌ها که بسیار خطرناک است، جداً خودداری نمایید و در این مورد اگر چنانچه نیازی به بررسی باشد، حتماً ماشین در حال توقف و با اطلاع مسؤول مربوطه باشد.

۵ــ به علائم و دستورات بازدارنده و هشدارهای لازم، در هر قسمت توجه کامل داشته و مراعات کنید.

۶ــ خارهای روی سیلندرهای ماشین کارد حتی در حال توقف ماشین بسیار خطرآفرین است. عمل تمیزکاری و یا گیج‌گذاری و بررسیها باید با احتیاط کامل انجام گیرد.

۷ــ چنانچه روغن یا مایعی در سطح کارخانه پخش شود، بلافاصله آن را تمیز کنید زیرا عدم توجه به این مسأله باعث بروز حوادث ناگوار می‌شود.

۸ــ بعضی قسمتهای کارخانه مانند قسمت حلاجی و کارد بخصوص در سیستمهای قدیمی دارای گردوغبار است. اگر در چنین جایی یا جای مشابه کار می‌کنید، حتماً از ماسکهای مخصوص ضدگرد و غبار استفاده کنید.

۹ــ ابزار و قطعات را به‌طور صحیح به‌کار برده و بعد از استفاده در جای مخصوص خود قراردهید.

۱۰ــ زمانی که نحوهٔ کار ماشین توسط مربی توضیح داده می‌شود، از تکیه‌دادن به ماشین حتی در حال توقف جداً خودداری نمایید.

۱۱ــ در صورت لزوم از وسایل ایمنی استفاده کنید.

۱۲ــ ضمن بازدیدها و آموزش سعی کنید مشاهدات و اطلاعات کسب شده را یادداشت کرده و به صورت گزارش تهیه کنید.

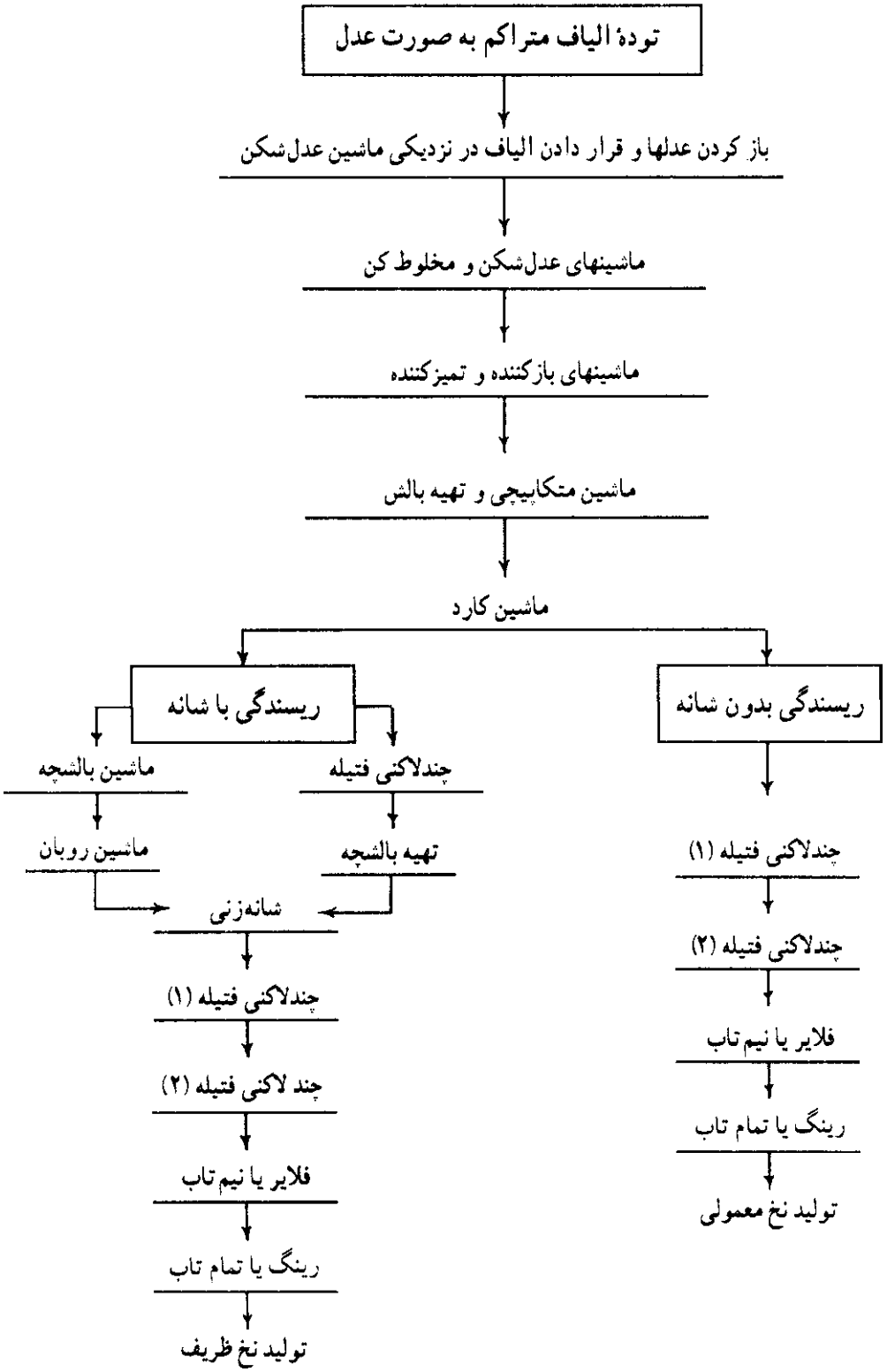
۱۳ــ رفتار و اخلاق شما هنرجویان در کارخانه‌ها از طرف کارکنان و مسؤولان مورد توجه قرار می‌گیرد. لذا مراعات اصول انضباطی کارخانه از هر لحاظ نشان دهندهٔ شخصیت فرهنگی شما است که به این مهم حتماً توجه داشته باشید.

روشهای ریسندگی در مورد الیاف پنبه

به طور کلی عملیات ریسندگی در مورد الیاف پنبه به دو روش انجام می‌گیرد.

الف ــ روش ریسندگی با شانه‌زنی: این روش برای تهیه نخهای مرغوب و ظریف به کار گرفته می‌شود. و موادّ اوّلیه برای این روش غالباً پنبه‌های خیلی خوب و طویل می‌باشند :

ب ــ روش ریسندگی بدون شانه‌زنی: این روش برای تهیه نخهای معمولی مورد استفاده قرار می‌گیرد و چون پنبه‌های ایرانی غالباً از نوع الیاف بلند نیستند، از این جهت، در کارخانه‌های ریسندگی ایران، روش ریسندگی با شانه‌زنی کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در زیر خطّ ریسندگی با روشهای شانه‌زنی و بدون شانه‌زنی نشان داده شده است.



با وجود اینکه عملیات ریسندگی در مراحل تولید برای الیاف مختلف مانند پشم و پنبه با یکدیگر فرق داشته و ماشین‌آلات مورد استفاده آنها نیز متفاوت است در تهیّهٔ نخهای پنبه‌ای نیز تفاوتهایی وجود دارد که به نوع الیاف پنبه و نوع نخ مصرفی بستگی دارد.

در این جدول که مراحل ریسندگی با دو روش نشان داده شده باز هم نسبت به نوع الیاف مصرفی و نوع نخهای تولیدی قابل تغییر است. به عنوان مثال، به کارگیری نوع و تعداد ماشین‌آلات لازم در قسمت حلاجی برای باز کردن و تمیز کردن الیاف نسبت به نوع الیاف و میزان درصد ناخالصی موجود در آن فرق می‌کند و یا مراحل چندلاکنی فتیله ممکن است یک بار مورد استفاده قرار بگیرد.

درجهٔ مرغوبیت الیاف: درجه مرغوبیت الیاف پنبه، غالباً نسبت به طول و میزان درصد مواد خارجی در آنها تعیین می‌شود و واضح است که هر اندازه الیاف تمیزتر و دارای طول بلندتری باشند، مرغوبترند. بخصوص الیاف بلندتر از لحاظ نساجی اهمیت ویژه‌ای دارد و می‌توان از آنها نخهای خوب و ظریف تهیه کرد.

به طور کلی طبقه‌بندی طولی الیاف پنبه تقریباً مطابق جدول زیر درنظر گرفته می‌شود.

نوع الیاف	حدود طول (میلیمتر)	حدود قطر (میکرون)
بلند	۵۰ ـ ۳۴	۱۵ ـ ۱۰
متوسط	۳۲ ـ ۲۶	۱۷ ـ ۱۲
کوتاه	۲۵ ـ ۱۰	۲۲ ـ ۱۳

به طوری که ملاحظه می‌شود، الیاف پنبه برعکس الیاف پشم هر اندازه طول الیاف بلندتر باشد، قطر آن کمتر بوده و این یک خاصیت بسیار خوب دیگری است که در الیاف پنبه بلند وجود دارد و در مورد ریسندگی برای تهیه نخهای ظریف و بادوام حائز اهمیت است.

واحدهای اندازه‌گیری: برای اندازه‌گیری محصول هریک از ماشینهای ریسندگی واحدهای مختلفی به کار می‌رود که به ترتیب زیر است :

مراحل تولید	نام محصول	واحدهای اندازه‌گیری (متریک)
حلاجی	بالش	گرم بر متر
کاردینگ	فتیله	گرم بر متر
چند لاکنی فتیله	فتیله	گرم بر متر
مقدمات شانه‌زنی	بالشچه	گرم بر متر
نیم‌تاب	نیمچه نخ	نمرهٔ متریک
تمام تاب	نخ	نمرهٔ متریک

فصل اوّل

حلاجی

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

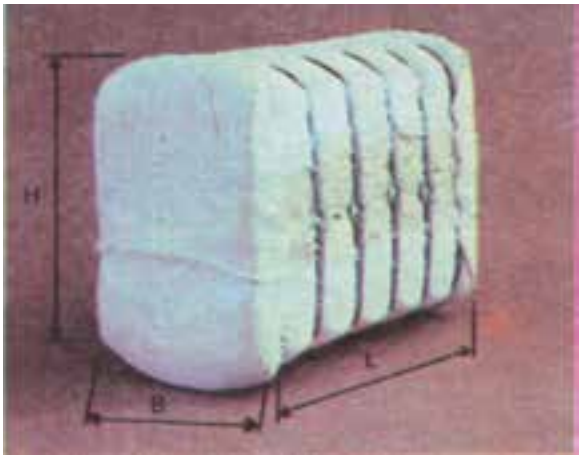
ــ نوع الیاف مصرفی را برای تغذیه بشناسد.
ــ خط حلاجی و عملکرد ماشینهای مربوطه را بشناسد.
ــ میزان رطوبت و حرارت سالن را متناسب با الیاف مصرفی تشخیص دهد.
ــ با نحوهٔ تغذیه و درصد الیاف مخلوط برای تغذیه آشنا شود.
ــ ماشینهای قسمت حلاجی را بتواند راه‌اندازی و متوقف نماید.
ــ بتواند بالش کامل شده را برداشته و مجدداً کار را ادامه دهد.
ــ بالشها را وزن کرده و با استاندارد کارخانه تطبیق دهد.
ــ نایکنواختی بالش را در صورت لزوم تعیین نماید.
ــ با نحوهٔ روغنکاری، سرویس و تمیزکاری ماشینها آشنا شده و آنها را انجام دهد.
ــ با عملکرد قطعات مختلف ماشینها آشنا شده و اسامی آنها را یاد بگیرد.
ــ با نحوهٔ عملکرد دستگاههای اتوماتیک و قطع کننده آشنا شود.

قسمت حلاجی، اولین مرحله از عملیات ریسندگی محسوب می‌شود و توده الیافی که به صورت بسته‌هایی به نام عدل وارد کارخانه می‌شوند، در این قسمت به وسیله ماشین‌آلات مخصوصی باز و مخلوط شده و ضمن انجام این عملیات به مقدار قابل توجهی مواد خارجی از الیاف جدا و تمیز می‌شوند. در انتهای این قسمت، الیاف توسط ماشین بالش (متکا پیچی) به صورت لایهٔ لوله شده از این قسمت خارج می‌شود.

عدل پنبه

الیاف پنبه بعد از کشت و برداشت قبل از اینکه وارد کارخانه‌های نساجی شوند، به کارخانه‌های پنبه‌پاک‌کنی برده می‌شوند و در این کارخانه‌ها، به وسیله ماشین‌آلات مخصوصی دانه‌های موجود در الیاف جدا می‌شوند که این عمل را جین کردن می‌نامند و دانه‌های جدا شده به مصارف مختلف از جمله در کارخانه‌های روغن‌نباتی برای روغن‌کشی به مصرف می‌رسند و الیاف آن برای تهیهٔ نخ و پارچه بسته‌بندی (عدل‌بندی) شده و تحویل کارخانه‌های نساجی می‌شوند.

شکل ۱ــ۱ تصویری از یک عدل پنبه را نشان می‌دهد.



شکل ۱ ــ ۱ــ تصویر عدل پنبه

ابعاد و وزن عدلها در کشورهای مختلف باهم متفاوت است و در جدول زیر مشخصات عدلهای چند کشور نشان داده شده است.

نام کشورها	ایران	برزیل	ترکیه	مصر	مکزیک	چین	سودان	یونان	هند	پاکستان
وزن (کیلوگرم)	۲۲۶	۲۰۰	۲۰۰	۳۳۰	۲۲۷	۲۰۰	۲۰۰	۲۱۰	۱۸۲	۱۸۲
طول (متر)	۱/۳۸	۱/۰۵	۱/۱	۱/۴	۱/۴	۰/۸۵	۱	۱/۴	۱/۲۵	۱/۲۵
عرض (متر)	۰/۶۸	۰/۶	۰/۶	۰/۹	۰/۷	۰/۵	۰/۶	۰/۹	۰/۴۵	۰/۴۵
ارتفاع (متر)	۱/۲۲	۰/۵	۰/۹۵	۰/۶۵	۰/۷	۰/۸۵	۰/۶۳	۱/۲	۰/۵۵	۰/۵۵

ماشینهای قسمت حلاجی

به طوری که قبلاً گفته شد هدفهای استفاده از ماشینهای قسمت حلاجی عبارتند از :

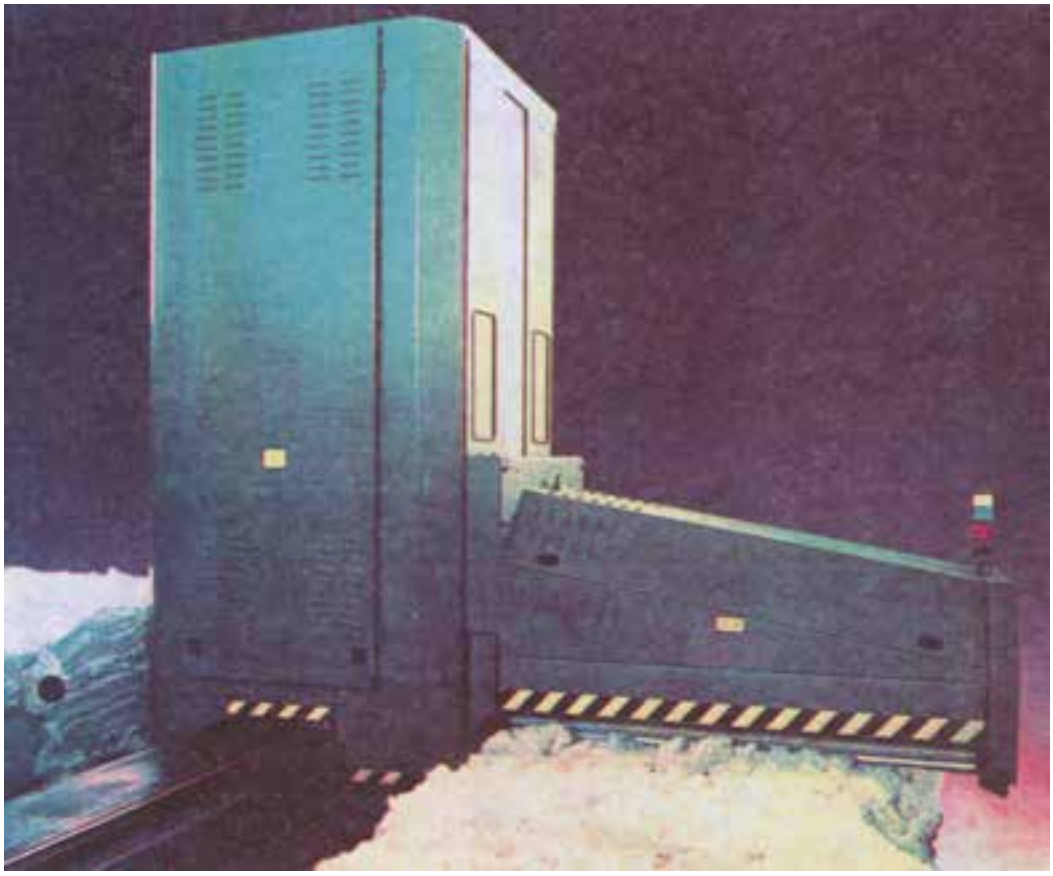
ـ باز کردن و تمیز کردن الیاف

ـ مخلوط کردن الیاف

ـ تبدیل الیاف به صورت لایه و پیچیدن آن به شکل متکا

در سیستمهای پیشرفته تهیه لایهٔ الیاف به صورت متکا صورت نمی‌گیرد، بلکه الیاف به صورت باز توسط جریان هوا از آخرین مرحله حلاجی به ماشین کارد تحویل می‌شود که این روش به نام سیستم شوت فید[1] نامیده می‌شود.

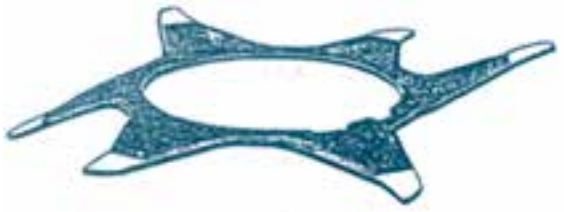
دستگاه بازکنندهٔ اتوماتیک: برای بازکردن و مخلوط کردن الیاف از چندین روش استفاده می‌شود که یک نوع از جدیدترین سیستم باز کننده که به طور اتوماتیک کار می‌کند، در شکل ۲ــ۱ نشان داده شده است.



شکل ۲ ــ ۱ــ دستگاه بازکننده اتوماتیک

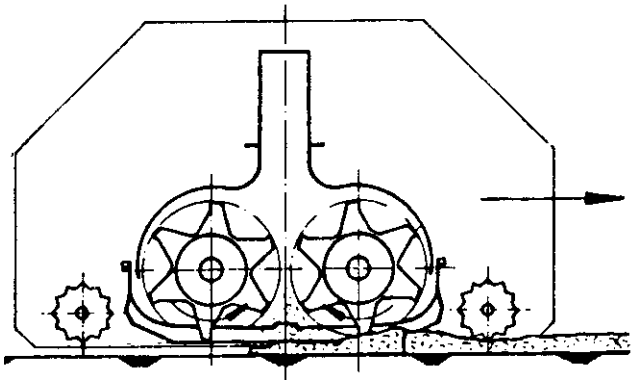
۱ــ Chut feed

این سیستم برای بازکردن تمام انواع الیاف پنبه و یا الیاف مصنوعی که به صورت بریده[1] به مصرف می‌رسند، طراحی شده و روی ریل مخصوصی حرکت کرده و الیاف به طور اتوماتیک و مداوم توسط تیغه‌های مخصوصی برداشته می‌شود، بدون اینکه صدمه‌ای به الیاف وارد شود. شکل ۳ــ۱ نمایی از دیسک تیغه‌ها و شکل ۴ــ۱ نحوهٔ برداشت الیاف توسط تیغه‌ها را نشان می‌دهد.



لبهٔ سخت

شکل ۳ ــ ۱ــ نمایی از دیسک تیغه‌ها



شکل ۴ ــ ۱ــ نمایی از نحوهٔ برداشت الیاف توسط تیغه‌ها

این سیستم بازکننده به خاطر داشتن مشخصات زیر مورد توجه کارخانه‌های نساجی است :

ــ قرارگرفتن تعداد زیاد عدل در دستگاه

ــ ظرفیت تولیدی بالا حدود ۱۵۰ کیلوگرم در ساعت و بازدهی بالا

ــ داشتن صدای کمتر و ضایعات کمتر

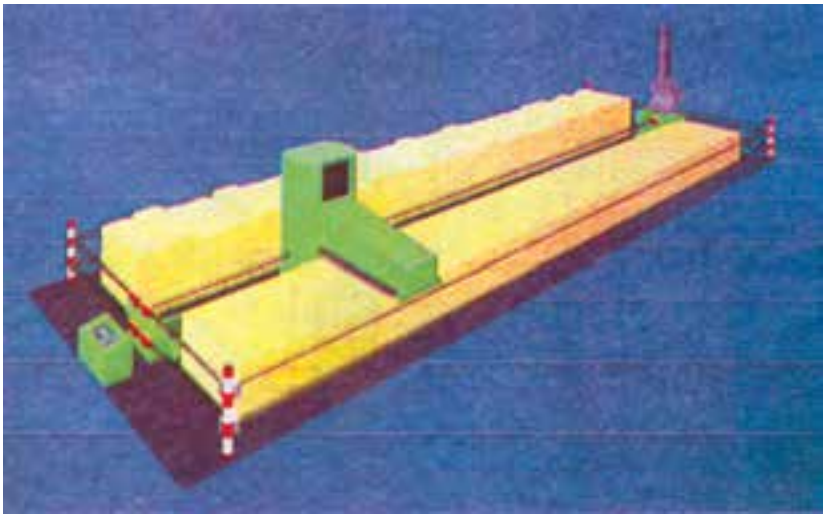
ــ مخلوط کردن الیاف با کیفیت بالا و داشتن دستگاه کنترل

ــ داشتن سیستم ایمنی مناسب

عمل برداشت از روی عدلها به وسیله سیستم کامپیوتری انجام می‌گیرد و برنامهٔ آن قبلاً به سیستم داده می‌شود.

شکل ۵ــ۱ سیستم ایمنی و کنترل دستگاه بازکنندهٔ اتوماتیک را نشان می‌دهد.

در این ماشین می‌توان چندین عدل از الیاف را کنار یکدیگر

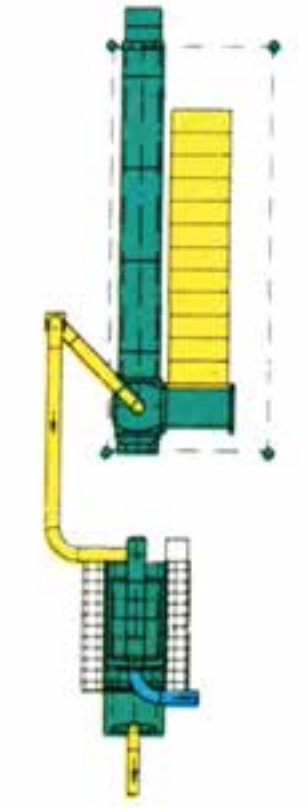


شکل ۵ ــ ۱ــ سیستم ایمنی دستگاه بازکنندهٔ اتوماتیک

۱ــ Staple

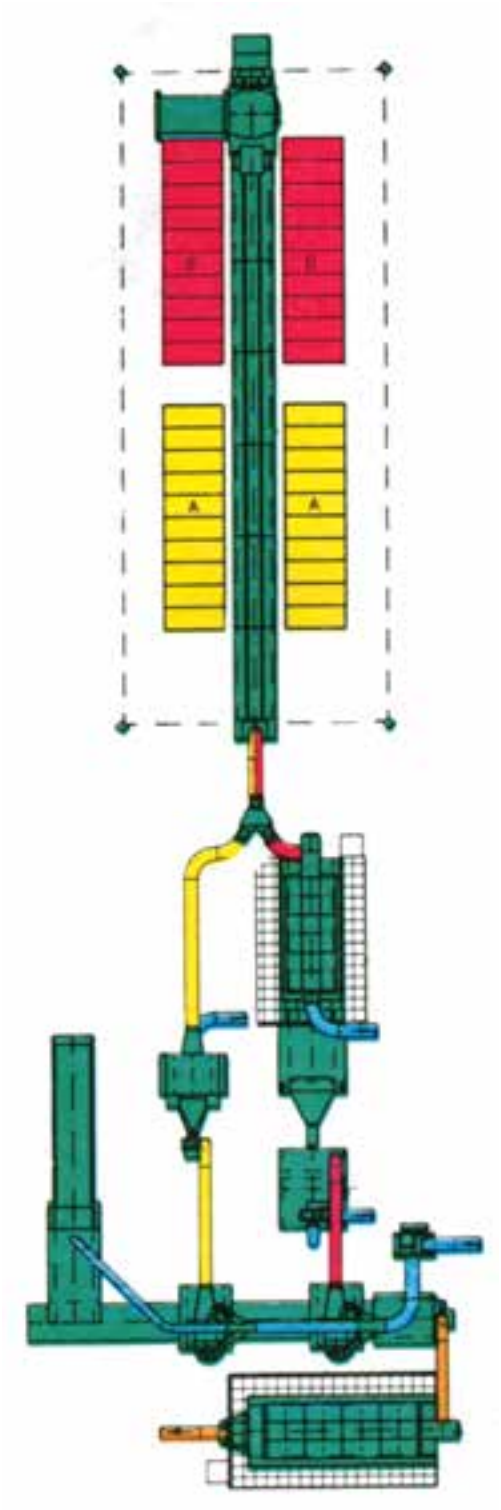
جای داده و عمل برداشت طبق برنامهٔ از قبل طراحی شده همزمان انجام می‌گیرد.

سیستمهای جدید بازکننده که در شکلهای ۲ــ۱ و ۵ــ۱ به آنها اشاره شد، مجهز به دستگاه مخلوط کننده نیز هست که کاربرد آنها به نوع الیاف مصرفی بستگی دارد. به عنوان مثال شکل ۶ ــ۱ سیستم بازکننده و مخلوط کننده برای الیاف پلی‌استر، شکل ۷ــ۱ سیستم بازکننده و مخلوط کننده برای الیاف پنبه و پلی‌استر و شکل ۸ ــ۱ سیستم بازکننده و مخلوط کننده برای الیاف پنبه طراحی شده است. همان‌طوری که در شکل ۶ ــ۱ ملاحظه می‌شود، چون الیاف پلی‌استر تمیزتر بوده و نیازی به عمل جداسازی مواد خارجی و عملیات اضافی ندارند، الیاف پس از باز شدن بلافاصله به سیستم مخلوط کننده انتقال پیدا می‌کنند ولی در سیستم شکل ۸ ــ۱ که برای الیاف پنبه مورد استفاده قرار می‌گیرد، قبل از وارد شدن الیاف به قسمت مخلوط کننده، عملیات تمیزکاری و جداسازی مواد خارجی انجام می‌گیرد.

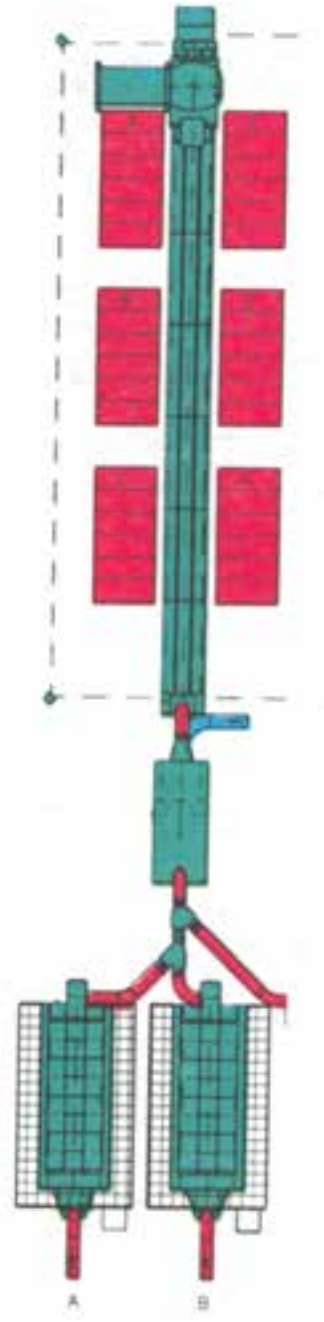


شکل ۶ ــ ۱ــ سیستم بازکننده برای الیاف ۱۰۰٪ پلی‌استر

ماشینهای قسمت حلاجی که در اغلب کارخانه‌های نساجی مورد استفاده قرار می‌گیرند، شامل ماشین عدل‌شکن، انواع



شکل ۷ ــ ۱ــ سیستم بازکننده برای الیاف مخلوط پنبه و پلی‌استر

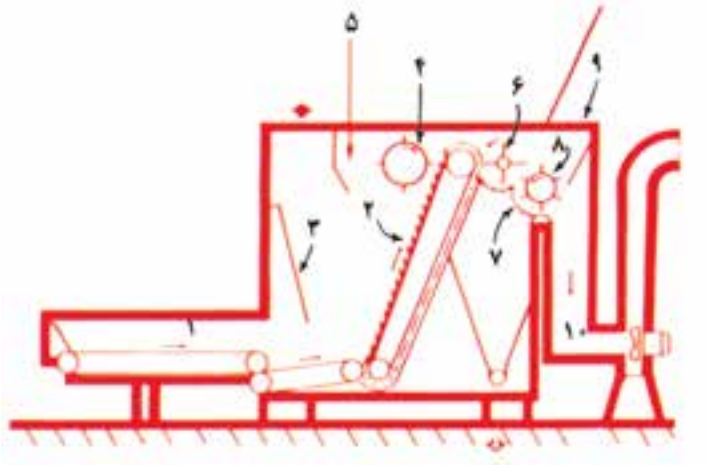


شکل ۸ ــ ۱ــ سیستم بازکننده برای الیاف ۱۰۰٪ پنبه

بازکننده و تمیزکننده و ماشین بالش است که قسمتهای مهم و قابل تنظیم این ماشینها را بررسی می‌کنیم.

ماشین عدل‌شکن

این ماشین اوّلین ماشینی است که در قسمت حلاجی مورد استفاده قرار می‌گیرد و قسمتهای اصلی آن در شکل ۹ــ۱ نشان داده شده است.



۱ ــ حصیرهای افقی
۲ ــ حصیر خاردار بالابرنده
۳ ــ قطع‌کننده
۴ ــ غلتک برگرداننده
۵ ــ مخزن الیاف
۶ ــ غلتک دافر
۷ ــ میله‌های اجاقی
۸ ــ غلتک پاک‌کننده
۹ ــ پوشش دستگاه
۱۰ ــ کانال خروجی الیاف

شکل ۹ ــ ۱ــ نمایی از قسمتهای اصلی ماشین عدل‌شکن

به طوری که گفته شد، این ماشین چون در مراحل اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد، از این جهت تکه‌های به هم فشردهٔ الیاف که از عدلها برداشته می‌شود، به این دستگاه تغذیه می‌شود. بنابراین، لازم است قسمتهای مختلفی که محل عبور الیاف است با فاصله‌های معینی تنظیم شود و این فواصل معمولاً از روی تجربه به دست می‌آید و سعی می‌شود ضمن حفظ بهترین راندمان، بهترین نتیجه نیز در امر باز شدن الیاف وجود داشته باشد.

قسمتهای قابل تنظیم ماشین عدل‌شکن

۱ــ تنظیم فاصله بین حصیر افقی و حصیرخاردار بالابرنده: این فاصله طوری تنظیم می‌شود که الیاف به راحتی از حصیر افقی به حصیر بالابرنده هدایت شود.

۲ــ تنظیم فاصله بین حصیرخاردار بالابرنده و شانه‌نوسان‌کننده و یا غلتک برگرداننده: این فاصله میزان عبور الیاف را کنترل می‌کند، اگر فاصله زیادتر انتخاب شود، الیاف بیشتری عبور کرده و توده‌های الیاف به طور فشرده و بدون اینکه بهتر باز شوند، به قسمت زننده هدایت می‌شود و همین‌طور اگر این فاصله کمتر انتخاب شود، الیاف بهتر باز شده ولی از راندمان تولید کاسته می‌شود. بنابراین تنظیم این فاصله، بسیار ضروری است و با توجه به شرایط کار و کیفیت تولید، این فاصله را درحد مناسبی تنظیم می‌نمایند.

۳ــ تنظیم فاصله بین حصیر بالابرنده و غلتک دافر یا پاک‌کننده: این فاصله باید طوری تنظیم شود که دافر بتواند الیاف را از روی حصیر برداشت نماید.

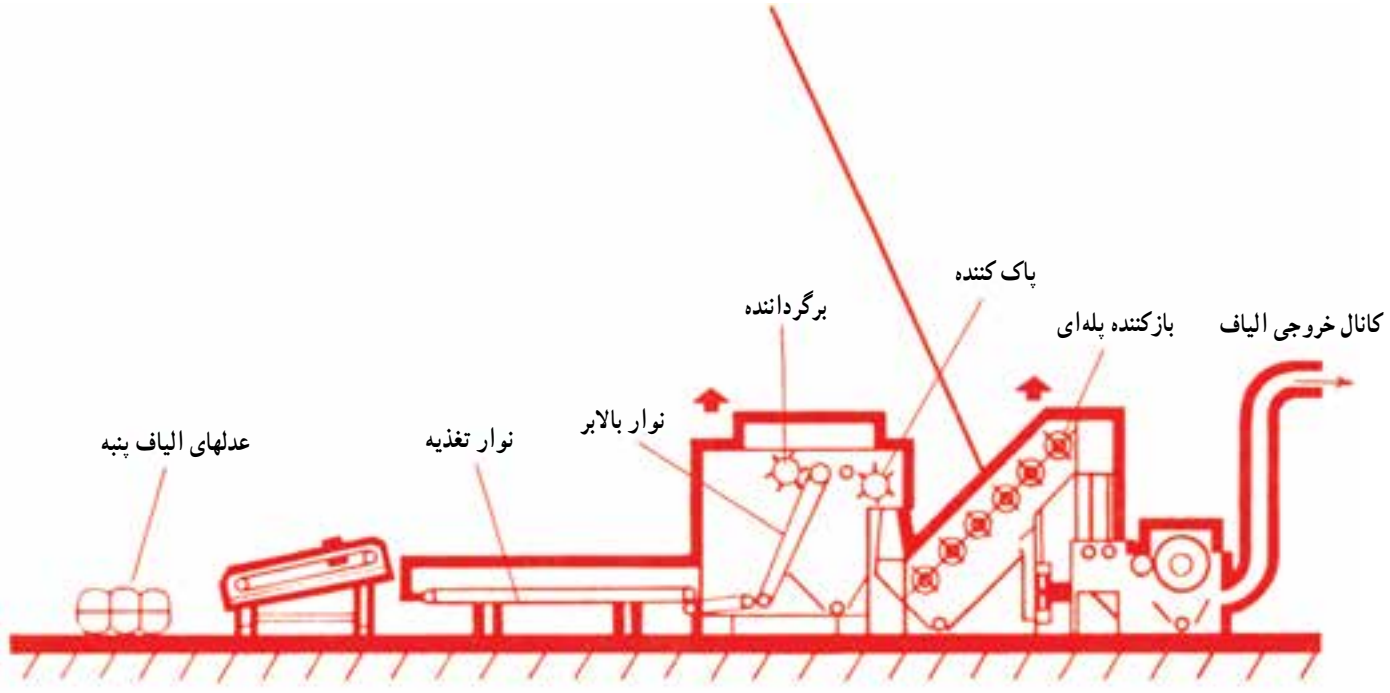
۴ــ تنظیم سرعت حصیر افقی: سرعت حصیر افقی نسبت به سرعت حصیر خاردار بالابرنده باید طوری تنظیم شود که همواره مقدار ثابتی از الیاف را به حصیر بالا برنده برساند که این امر توسط صفحه کنترل حجمی انجام می‌گیرد.

۵ــ تنظیم سرعت حصیر خاردار بالابرنده و شانه‌نوسان‌کننده: سرعت حصیر خاردار بالابرنده بستگی به فاصلهٔ آن با شانه نوسان‌کننده دارد و سرعت طوری تنظیم می‌شود که الیاف ضمن باز شدن مناسب با راندمان قابل قبول باشد.

۶ــ تنظیم فاصله بین میله‌های اجاقی: فاصلهٔ تیغه‌های میله اجاقی با توجه به میزان ضایعات صورت می‌گیرد.

با توجه به اینکه حصیرها همیشه متحمل بار هستند بعد از مدّتی کار کردن شل و افتاده می‌شوند که در این‌گونه حصیرها، یک محور انتقالی ثابت و یک محور انتقالی متحرک وجود دارد که با جابه‌جایی آن می‌توان فاصلهٔ این حصیرها را تنظیم و درحدّ مناسب کنترل کرد.

معمولاً ماشینهای بازکننده و تمیزکننده و عدل شکن به صورت یک دستگاه کامل پشت سرهم به کار برده می‌شوند که الیاف بعد از عدل‌شکن بدون استفاده از لوله‌های انتقال دهنده بلافاصله وارد قسمت دستگاه بازکننده می‌شود، شکل ۱۰ ــ ۱ نمایی از دستگاه بازکنندهٔ پله‌ای را که به دنبال ماشین عدل‌شکن قرار گرفته، نشان می‌دهد.



شکل ۱۰ ــ ۱ ــ نمایی از دستگاه بازکننده و تمیز کننده

ماشین بالش (متکاپیچ)

بعد از مرحله باز کردن و تمیزکردن در سیستمهای جدید الیاف، به صورت شوت فید به مرحله بعدی انتقال پیدا می‌کند ولی در سیستمهای قدیمی به صورت بالش به مرحله بعدی منتقل می‌شود. به طور کلی عملیاتی که در این ماشین صورت می‌پذیرد، عبارت است از :

ــ باز کردن و تمیزکردن بیشتر الیاف

ــ یکنواخت کردن لایه‌ها با به دست آوردن لایه‌های یکنواخت از الیاف

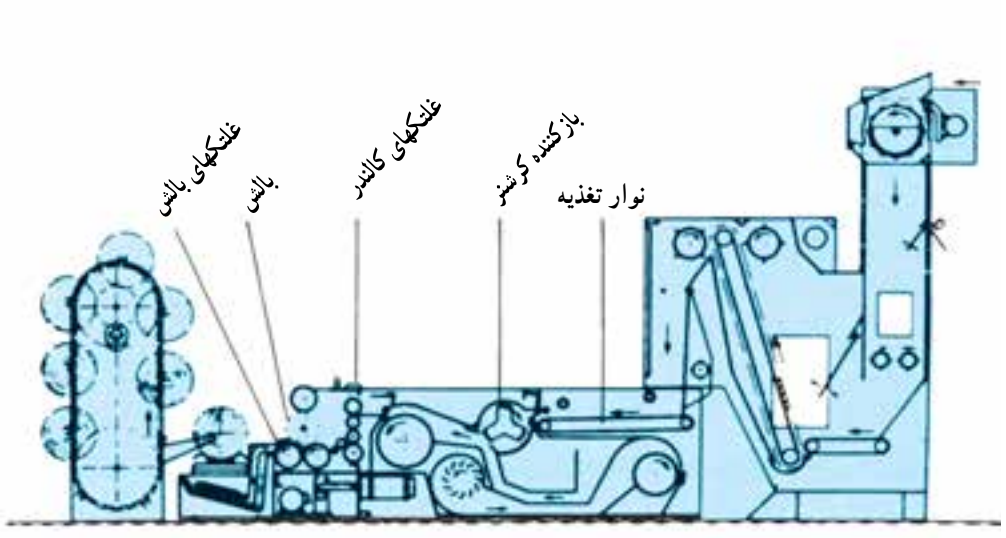
ــ پیچیدن لایه‌ها به صورت متکا

شکل ۱۱ــ۱ تصویر یک نوع از ماشین بالش و شکل ۱۲ــ۱ نمایی از یک ماشین بالش را که در اکثر کارخانه‌ها استفاده می‌شود، نشان می‌دهد.

در ماشین بالش، اهرمهای پیانویی وظیفه تشخیص نایکنواختی لایه‌های الیاف و کله‌قندیها ترمیم نایکنواختیها را برعهده دارند.

موقعیت تسمه روی کله‌قندیها در زمانی که ضخامت لایه تغذیه شده نازکتر از ضخامت لایه مورد نظر باشد، باید به سمتی برود که سرعت کله‌قندی بالایی زیاد شود تا موجب ازدیاد سرعت حصیر بالارونده‌ٔ تغذیه شود.

شکل ۱۱ ــ ۱ ــ ماشین بالش



شکل ۱۲ ــ ۱ ــ نمایی از ماشین بالش

اصولاً زننده مورد استفاده در ماشین بالش از نوع زننده کرشنر[1] است.

تنظیمها در ماشین بالش: تنظیمهایی که در ماشین بالش باید انجام گیرد، به صورت زیر است :

تنظیم فاصله بین زننده کرشنر و غلتک تغذیه: یکی از مهمترین تنظیمهایی که در این ماشین صورت می‌گیرد، این قسمت است و فاکتور اساسی در این تنظیم، طول الیاف است به طوری که برای الیاف با طول بیشتر باید فاصله بیشتری درنظر گرفت.

تنظیم سرعت زننده: چنانچه سرعت زننده بیشتر از حدّ متعادل باشد، باعث شکسته شدن الیاف شده و با سرعت کمتر از حد متعادل و عمل باز شدن به طور کامل صورت نمی‌گیرد.

تنظیم میله‌های اجاقی: این قسمت برای گرفتن ضایعات تنظیم می‌شود، فاصله کمتر موجب می‌شود که مقداری از الیاف بلند به صورت ضایعات خارج شود و در فاصله بیشتر ضایعات نمی‌توانند به خوبی از الیاف جدا شوند.

تنظیم دستگاه فشار متکاپیچی: دقت در ثابت نگهداشتن فشار روی بالش باعث یکنواختی در پیچیدن لایه بالش می‌شود.

تنظیم سیستم قطع کن در ماشین بالش: سیستم قطع کن باید طوری تنظیم شود که وقتی طول لایه بالش به حد معینی رسید، سرعت غلتکهای بالش افزایش پیدا کرده و درنتیجه لایه الیاف بریده شود. و همزمان با آن در اثر کاهش فشار هوا در سیلندر تنظیم فشار، بالش آزاد شده و بر روی یک سینی منتقل می‌شود. میله بالش جدید به طور اتوماتیک بر روی لایه بالش جدید که در حال تولید است قرار می‌گیرد و ابتدای لایه بالش با میله بالش درگیر شده و عمل پیچش با سرعت معمولی شروع و ادامه پیدا می‌کند.

نحوه راه‌اندازی خط تولید در سیستم پنبه‌ای با ماشین بالش و خاموش کردن ماشین‌آلات: چون همواره مقداری الیاف در خط تولید وجود دارد، بنابراین، لازم است که برای راه‌اندازی، ابتدا الکتروموتور مربوط به ماشین بالش را چندبار خاموش و روشن کنیم، علت خاموش و روشن کردن الکتروموتور به خاطر این است که به یکباره فشار زیادی به الکتروموتور وارد نیاید، سپس به ترتیب خط تغذیه ماشین بالش و بعد دستگاههای ماقبل آن و ماشینهای تغذیه مخلوط کننده و بازکننده و کندانسرها را روشن می‌کنیم.

خاموش کردن خط حلاجی دقیقاً برعکس عمل روشن کردن آن است. به طوری که ابتدا از خط تغذیه خاموش می‌کنیم، تا به ماشین بالش برسد.

در هنگام تهیه بالش، چنانچه وزن خطی بالش (اُنس دریارد) بین میزان مورد درخواست باشد، بالش مطلوبی خواهیم داشت و اگر خارج از این میزان باشد، توسط اهرمهای پیانویی با چرخاندن پیچ مربوط و جابه‌جا کردن تسمه در روی کله قندیها آنقدر عمل تنظیم را ادامه می‌دهیم تا تولید بالش یکنواختی داشته باشیم. چنانچه در کناره‌های بالش دچار نواقصی (مثلاً کم پشت شدن کناره‌ها) باشیم، در بعضی از ماشینها با برداشتن دریچه آبکش پایینی و جابه‌جا کردن انتهای میله آبکش در دوطرف، این نقص برطرف خواهد شد. یکنواختی بالش مهمترین عامل در کیفیت آن است.

---

۱ ـ Kirschner

برای مطالعه

* هرگاه ضریب نایکنواختی وزن بالشها یعنی (C.V=Coefficient of variation) برابر ۱/۲ یا کمتر باشد وزن بالش در حد استاندارد می‌باشد.
ضریب نایکنواختی به روش آمار تعیین می‌شود و برای بهتر یادگرفتن آن از یک مثال استفاده می‌نماییم.

مثال: اگر ۵ نمونه بالش به وزنهای (۹ و ۸/۹ و ۹ و ۸/۷ و ۸/۸) انس بر یارد داشته باشیم، آیا بالشها در حد استاندارد و یا یکنواخت است؟

حل: ابتدا میانگین نمونه‌ها و انحراف معیار و سپس ضریب نایکنواختی (حد استاندارد) را از روشهای زیر به دست می‌آوریم :

میانگین نمونه‌ها = $\overline{X}$

←

لازم به یادآوری است که هر کارخانه‌ای ممکن است برای تولید محصول خودش میزان ضریب نایکنواختی مشخصی را انتخاب نماید که با رقم (۱/۲) داده شده تفاوت مختصری داشته باشد.

پس از به دست آوردن رقم ضریب نایکنواختی، چنانچه این رقم با رقم استاندارد کارخانه تفاوت داشت، بالش به قسمت بازکننده برگشت داده می‌شود، تا با انجام عملیات مجدد بتوان رقم میزان ضریب نایکنواختی را به سمت استاندارد کارخانه نزدیک کرد. در این مرحله بالش تهیه شده آماده برای تغذیه به ماشین کاردینگ است.

سیستم شوت‌فید: سیستم دیگری که الیاف را به قسمت ماشین کارد تغذیه می‌نماید، سیستم شوت فید است که عبارتست از انتقال الیاف توسط جریان هوا، از آخرین مرحله حلاجی به ماشین کارد، بدین ترتیب که آخرین مرحله حلاجی به وسیله کانالهایی به ماشین کارد وصل شده و نیازی به تهیه بالش نیست. شکل ۱۳ــ۱ نحوه انتقال الیاف از خط حلاجی به ماشین کارد را نشان می‌دهد.

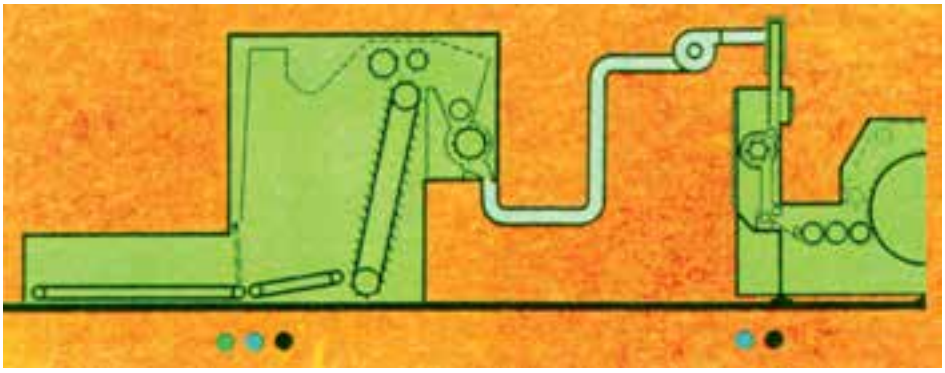
در این روش، الیاف که باز و تمیز شده‌اند، به وسیله جریان هوا به پشت ماشین کارد حمل و درنتیجه لزومی به تهیه بالش نیست. با استفاده از این روش، عملیات تهیه بالش و انتقال آن به قسمت کارد و کنترل یکنواختی بالش حذف می‌شود، و همچنین در این سیستم نیروی انسانی لازم کاهش پیدا کرده و ماشین‌آلات مورد نیاز نیز کمتر می‌شود.

تنظیمهایی که در سیستم شوت فید وجود دارد :

ــ تنظیم جریان هوا

ــ تنظیم مجرای خروجی ناخالصیها

ــ تنظیم زننده‌ها



شکل ۱۳ ــ ۱ ــ نمایی از سیستم شوت‌فید

→

$n =$ تعداد نمونه

$\sigma =$ انحراف معیار

$C.V =$ ضریب نایکنواختی

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X_i}{n}$$

$$\overline{X} = \frac{۸/۸ + ۸/۷ + ۹ + ۸/۹ + ۹}{۵} = ۸/۸۸$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (X_i - \overline{X})^۲}{n - ۱}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(۸/۸ - ۸/۸۸)^۲ + (۸/۷ - ۸/۸۸)^۲ + (۹ - ۸/۸۸)^۲ + (۸/۹ - ۸/۸۸)^۲ + (۹ - ۸/۸۸)^۲}{۴}} = ۰/۱۳$$

$$C.V = \frac{\sigma}{\overline{X}} \times ۱۰۰$$

$$C.V = \frac{۰/۱۳}{۸/۸۸} \times ۱۰۰ = ۱/۴۶$$

پس بالشها نایکنواختند یا در حد استاندارد نیستند.

فصل دوم

کاردینگ

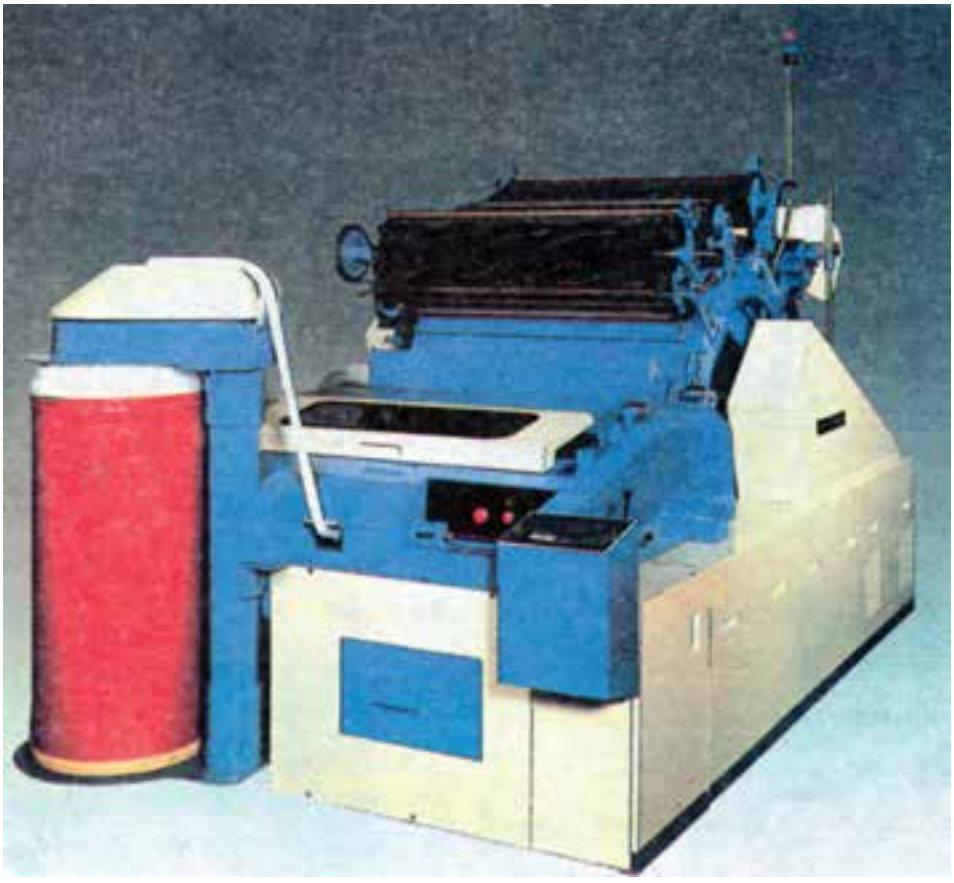
هدفهای رفتاری فصل دوم: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که :

ـ مسیر الیاف را در ماشین کارد بررسی نماید.
ـ با عملکرد قطعات مختلف ماشین آشنا شده و اسامی آنها را یاد بگیرد.
ـ بتواند ماشین کارد را راه‌اندازی و متوقف نماید.
ـ بالش را پشت ماشین در جایگاه خود قرار داده و عمل تغذیه را انجام دهد.
ـ فتیلهٔ تولید شده را گرفته و به داخل بانکه هدایت نماید.
ـ بانکه‌های پرشده را برداشته و بانکه‌های خالی را جایگزین نماید.
ـ بتواند فتیله را پیوند بزند.
ـ الیاف کوتاه را که به وسیله کلاهک جدا می‌شود، تمیز نماید.
ـ وزن در یارد فتیله را تعیین نماید.
ـ بتواند نمرهٔ فتیله را محاسبه و تعویض چرخ دندهٔ مربوطه را انجام دهد.
ـ راندمان ماشین را محاسبه و آن را با تعویض چرخ دندهٔ مربوطه تغییر دهد.
ـ در صورت امکان نایکنواختی فتیله را تعیین نماید.
ـ ضایعات و مواد خارجی را شناخته و میزان درصد آنها را محاسبه نماید.
ـ با نحوهٔ شوت زدن و تمیز کردن خارهای سیلندرها و کلاهک آشنا شود.
ـ با نحوهٔ سنگ زدن آشنا شود.
ـ حرکتها و سرعتها را در قسمتهای مختلف ماشین بررسی نماید.
ـ با نحوهٔ روغنکاری سرویس و تمیز کردن ماشین آشنا شده و آن را انجام دهد.
ـ مقدار کشش در ماشین را بررسی و محاسبه نماید.
ـ در صورت امکان، عیوب حاصل از کار وعلل آن را تشخیص دهد.
ـ فواصل بین سیلندرها و غلتکها و نحوهٔ تنظیم و شابلون گذاری آنها را بررسی و در صورت امکان انجام دهد.

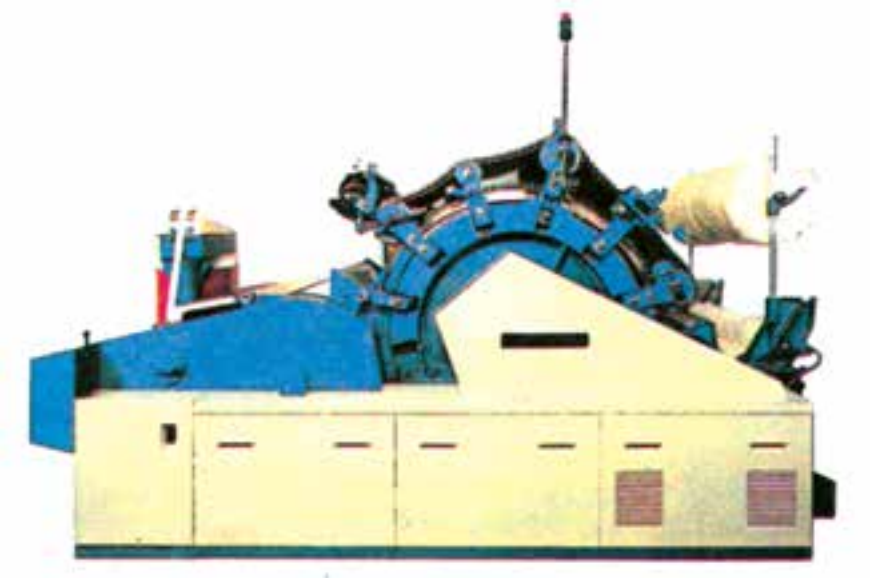
توده الیافی که به صورت بالش درآمده و یا به طریقه سیستم شوت فید عمل شده به ماشین کارد تغذیه می‌شود. هدف از استفاده این ماشین، عبارت است از :

ـ باز کردن و تمیز کردن الیاف
ـ جداکردن ناخالصیهایی که در قسمت حلاجی گرفته نشده
ـ جدا کردن الیاف کوتاه
ـ موازی کردن الیاف
ـ مخلوط کردن الیاف
ـ تولید فتیله کارد

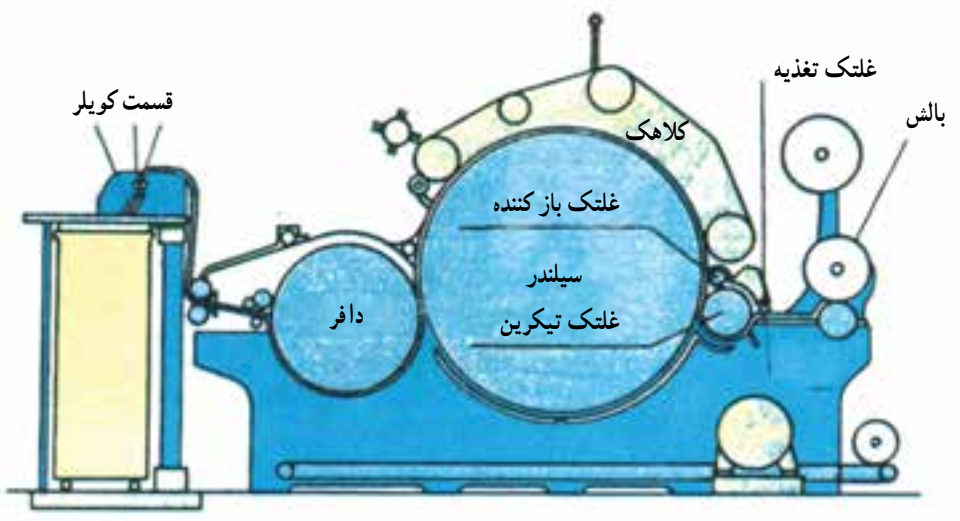
شکلهای ۱ــ۲ ، ۲ــ۲ و ۳ــ۲ تصاویری از ماشین کارد را نشان می‌دهند.



شکل ۱ ــ ۱ــ تصویر ماشین کاردینگ از روبرو



شکل ۲ ــ ۲ــ تصویر ماشین کاردینگ از پهلو



شکل ۳ ــ ۲ــ نمایی از قسمتهای مختلف ماشین کارد

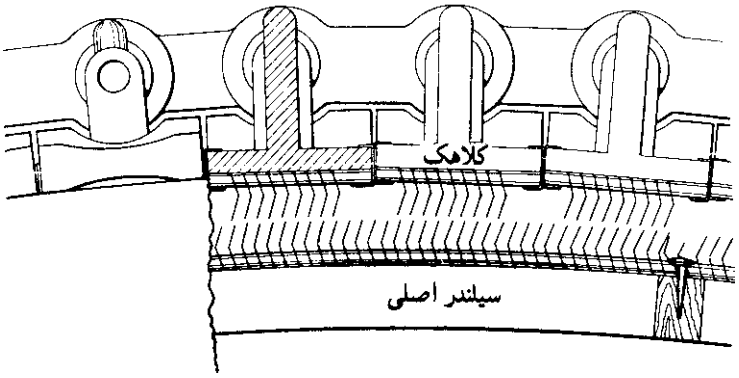
در ماشین کاردینگ، برای باز کردن و تمیز کردن الیاف از اصول تأثیر جریان هوا، نیروی گریز از مرکز بر الیاف، عمل پوششهای سوزنی، ترتیب قرار گرفتن قسمتهای مختلف و تنظیم سرعتها و فواصل آن استفاده می‌شود.

وضعیت سطوح سوزنی در قسمتهای مختلف ماشین کاردینگ

سطوح سوزنی که در قسمتهای مختلف ماشین کاردینگ استفاده می‌شود، با توجه به سرعت نسبی دو سطح، یکی از سه حالت زیر ممکن است اتفاق بیفتد :

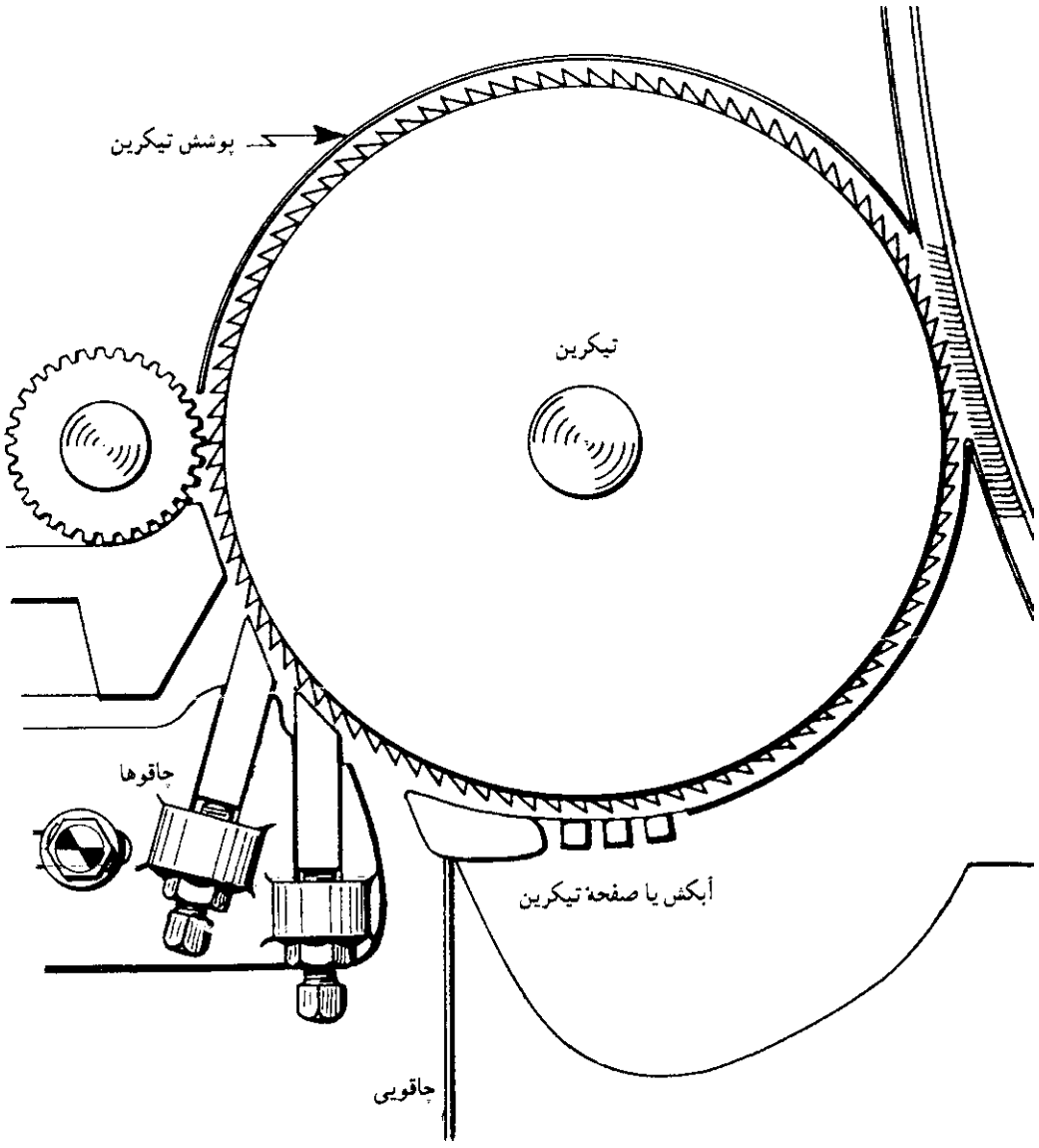
۱ــ عمل کاردینگ: هنگامی که سر سوزنهای دو سطح مقابل هم طوری قرار گیرند که نوک سوزن این سطح مقابل نوک سوزن سطح دیگر قرار بگیرد که به آن اصطلاحاً (Point to point) می‌گویند و این عمل در ماشین کاردینگ بین سیلندر اصلی و کلاهک انجام می‌پذیرد که باعث باز و موازی شدن الیاف می‌شود. شکل ۴ ــ ۲ نحوه قرارگیری سوزنها در سیلندر اصلی و کلاهک را نشان می‌دهد.

۲ــ عمل استریپینگ[1]: در این عمل، سرسوزنهای سطحی که سرعت بیشتری دارند، در پشت سرسوزنهای سطحی که سرعت کمتری دارند، قرار گرفته و الیاف در این حالت انتقال پیدا می‌کنند که به آن اصطلاحاً (Point to Back) می‌گویند. این عمل در ماشین کاردینگ بین سیلندر اصلی و تیکرین انجام می‌پذیرد. شکل ۵ــ۲ نحوه قرار گرفتن سوزنهای سیلندر اصلی و تیکرین را نشان می‌دهد.



شکل ۴ ــ ۲ــ نمایی از نحوهٔ قرار گرفتن سوزنهای سیلندر اصلی و کلاهک

۱ــ Stripping



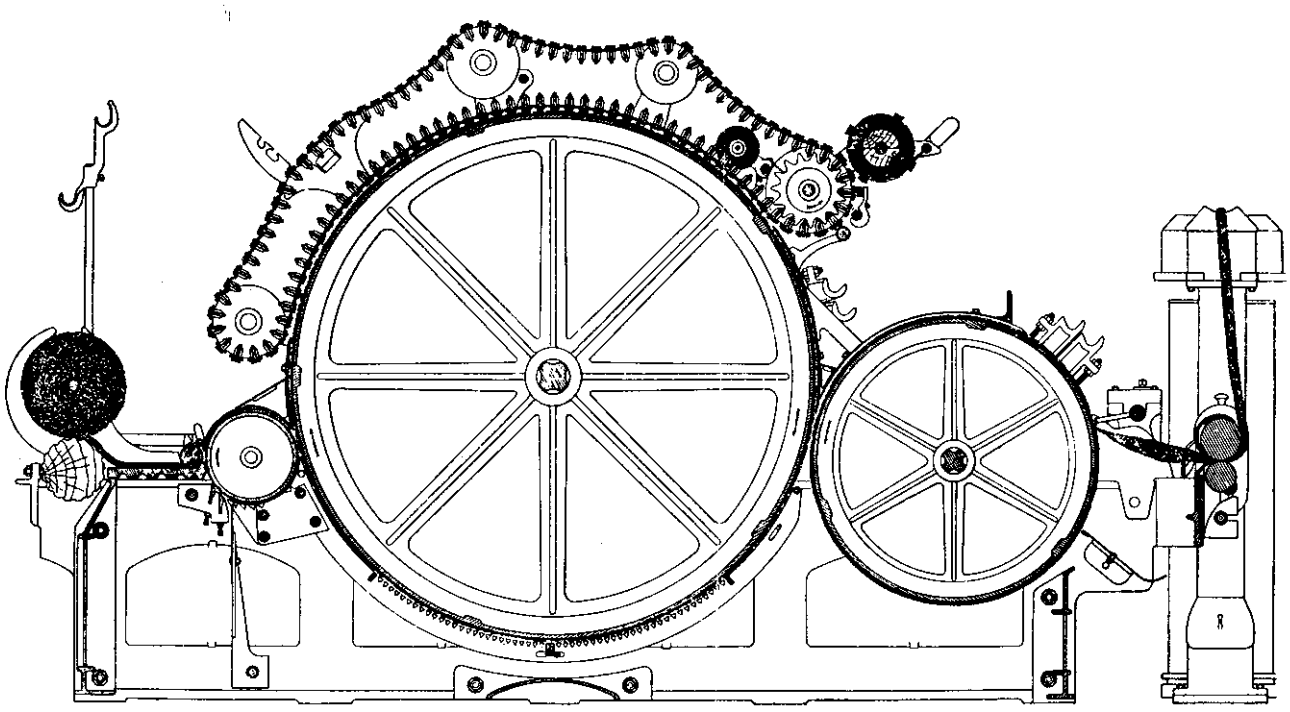
شکل ۵ ــ ۲ــ نمایی از نحوهٔ قرار گرفتن سوزنهای سیلندر اصلی و تیکرین

۳ــ عمل براشینگ[1]: هنگامی که پشت سر سوزنهای دو سطح در مقابل هم قرار گیرند، عمل براشینگ اتفاق می‌افتد که به آن اصطلاحاً (Back to Back) گفته می‌شود. در ماشین کاردینگ پنبه، این وضعیت به کار برده نمی‌شود.

مسیر الیاف در ماشین کاردینگ

همان‌طور که در شکل ۳ــ۲ نشان داده شده است، بالش بر روی غلتک بالش قرار می‌گیرد و لایه الیاف از روی صفحه تغذیه عبور کرده و به طرف تیکرین هدایت می‌شود. تیکرین تا حد زیادی لایه بالش را باز می‌کند و سیلندر، الیاف را از تیکرین جدا کرده و به سمت بالا می‌برد. سپس الیاف در بین دو سطح سوزنی سیلندر و کلاهک از هم باز و مقداری الیاف کوتاه و ناخالصی روی کلاهک باقی می‌ماند که توسط یک شانه از لابه‌لای سوزنهای آن گرفته می‌شود. الیاف پس از کلاهک، به وسیله سیلندر به

۱ــ Brushing



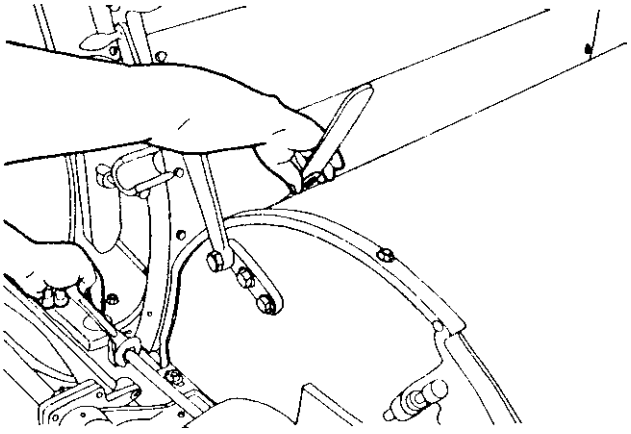
شکل ۶ ــ ۲ــ نمایی از مسیر الیاف در ماشین کاردینگ

سمت پایین و به طرف دافر حمل و در آنجا الیاف به سطح دافر منتقل می‌شود. دافر الیاف را به سمت پایین می‌برد و پس از آن توسط شانه دافر که خیلی سریع نوسان می‌کند، لایه نازکی از الیاف که به نام تار عنکبوتی (Web) است از دافر جدا می‌نماید. تار عنکبوتی از طریق شیپوری به یک جفت غلتک کالندر هدایت و به صورت فتیله تبدیل می‌شود. فتیله به قسمت کویلر منتقل و در بانکه جمع می‌شود.

تنظیمهای لازم در ماشین کارد

۱ــ تنظیم فاصله مابین سیلندر اصلی و دافر: این فاصله بین ۰/۰۰۵ تا ۰/۰۰۷ اینچ است که شکل ۷ــ۲ نحوه تنظیم را نشان می‌دهد. اگر این فاصله زیادتر باشد، باعث کاهش انتقال الیاف و در نتیجه تولید نپ[1] می‌کند و اگر این فاصله کم باشد تار عنکبوتی نامطلوب تولید و احتمال تماس بین غلتکها وجود دارد و همین‌طور باعث افزایش ضایعات می‌شود.

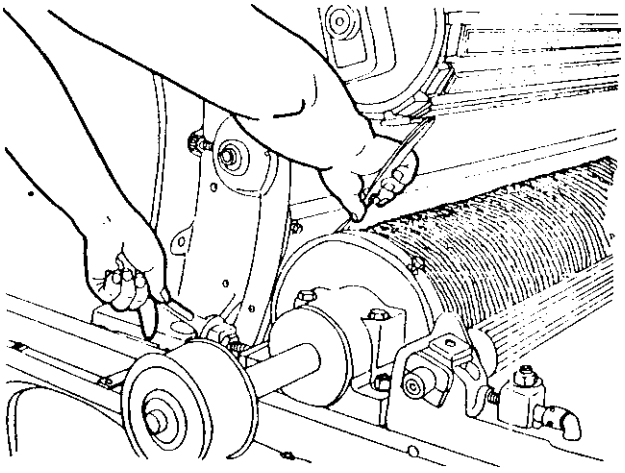
۲ــ تنظیم فاصله بین سیلندر اصلی و تیکرین: این



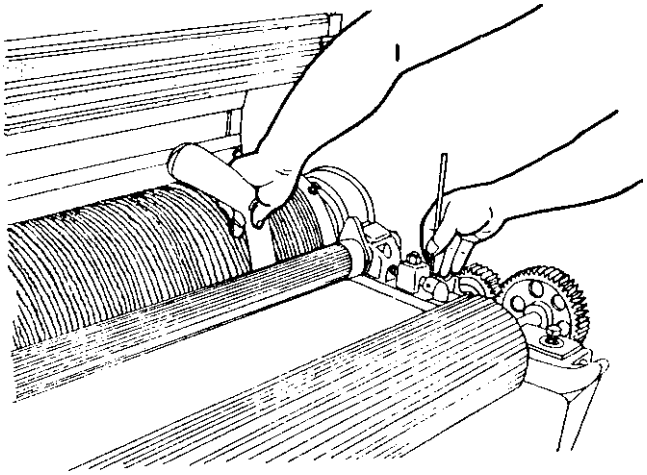
شکل ۷ ــ ۲ــ نمایی از نحوهٔ تنظیم فاصله بین سیلندر و دافر

فاصله بین ۰/۰۰۷ تا ۰/۰۰۹ اینچ است که شکل ۸ــ۲ چگونگی تنظیم این فاصله را نشان می‌دهد. اگر این فاصله کمتر باشد، احتمال تماس بین غلتکها وجود دارد. و الیاف صدمه می‌بینند و اگر این فاصله زیادتر باشد، الیاف روی تیکرین باقی می‌مانند.

۱ــ Nep

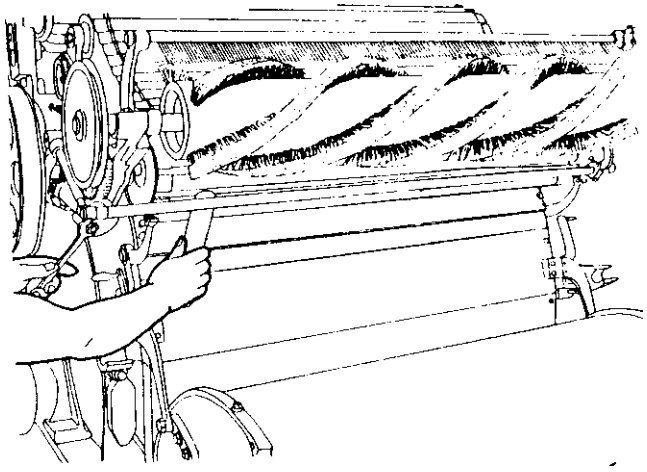


شکل ۸ ــ ۲ــ نمایی از نحوهٔ تنظیم فاصله بین سیلندر اصلی و تیکرین



شکل ۱۰ــ ۲ــ نمایی از نحوهٔ تنظیم فاصله بین غلتک تیکرین و غلتک تغذیه

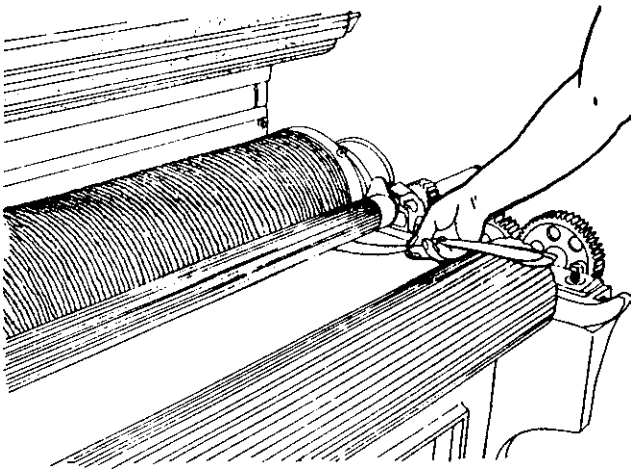
۳ــ تنظیم فاصله بین کلاهک و شانه تمیزکننده کلاهک: این فاصله بین ۰/۰۱۲ تا ۰/۰۲۲ اینچ است که شکل ۹ــ۲ نحوهٔ تنظیم این فاصله را نشان می‌دهد. اگر این فاصله زیادتر باشد، شانه نمی‌تواند الیاف کوتاه را از کلاهک جدا سازد و اگر کمتر باشد، ممکن است شانه با سطح سوزنهای کلاهک برخورد نماید.



شکل ۹ ــ ۲ــ نمایی از نحوهٔ تنظیم فاصله بین کلاهک و شانهٔ تمیزکنندهٔ کلاهک

۴ــ تنظیم فاصله غلتک تیکرین و غلتک تغذیه‌کننده: این فاصله برای الیاف پنبه معمولی ۰/۰۰۹ تا ۰/۰۱۵ اینچ و برای الیاف مصنوعی ۰/۰۰۹ تا ۰/۰۳ است و شکل ۱۰ــ۲ نحوهٔ تنظیم این فاصله را نشان می‌دهد. اگر این فاصله زیادتر از حد ارائه شده باشد، باز شدن الیاف ناقص و ریزش الیاف زیاد می‌شود و اگر کمتر باشد احتمالاً الیاف صدمه دیده و انتقال الیاف کمتر می‌شود.

۵ ــ تنظیم فاصله میان صفحه تغذیه و غلتک تغذیه: این فاصله ۰/۰۰۵ اینچ است که شکل ۱۱ــ۲ نحوهٔ تنظیم این فاصله را نشان می‌دهد. اگر این فاصله کمتر باشد، صفحه تغذیه

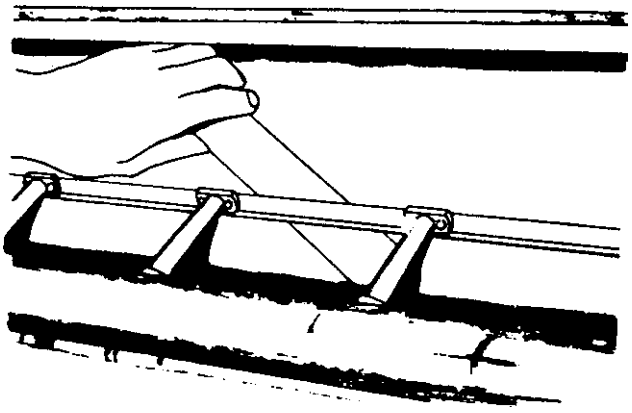


شکل ۱۱ــ ۲ــ نمایی از نحوهٔ تنظیم فاصله بین صفحهٔ تغذیه و غلتک تغذیه

ممکن است صدمه ببیند و اگر زیادتر باشد، ممکن است که الیاف تحت کنترل برای هدایت نباشد.

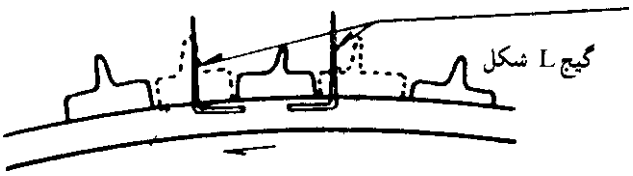
۶ ــ تنظیم فاصله مابین دافر و شانهٔ دافر: این فاصله مابین۰/۰۱۵ تا ۰/۰۱۷ اینچ است که شکل ۱۲ــ۲ نحوهٔ تنظیم

این فاصله را نشان می‌دهد. اگراین فاصله زیادتر باشد، احتمالاً شانه نمی‌تواند تار عنکبوتی را از دافر جدا کند و اگر فاصله کمتر باشد، ممکن است برخوردی بین سوزنهای دافر و شانه نوسان ـ کننده صورت پذیرد.



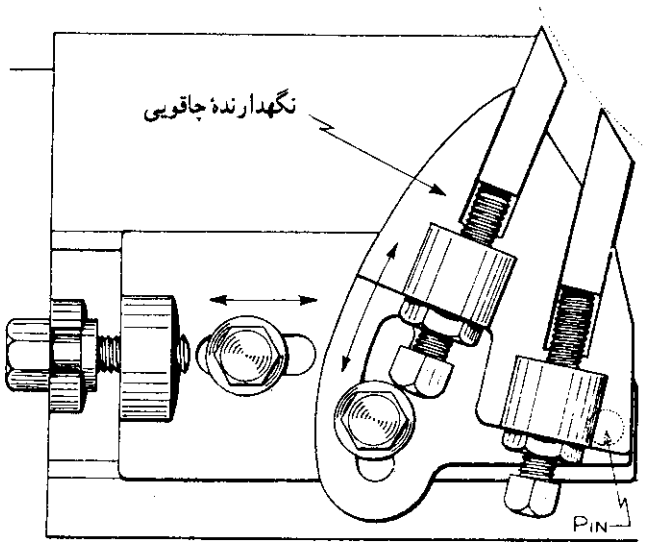
شکل ۱۲ـ ۲ـ نمایی از نحوهٔ تنظیم فاصله بین دافر و شانهٔ دافر

۷ـ تنظیم فاصله بین کلاهک و سیلندر اصلی: این فاصله برای الیاف پنبه باید ۰/۰۰۸ تا ۰/۰۱۰ اینچ و برای الیاف مصنوعی ۰/۰۰۹ تا ۰/۰۱۴ اینچ باشد که شکل ۱۳ـ۲ گیج مورد استفاده برای تنظیم این فاصله را نشان می‌دهد. اگر این فاصله زیادتر باشد، مقدار نپ افزایش و اثر کاردینگ کاهش پیدا می‌کند و اگر کمتر باشد، ممکن است برخورد بین سطوح سوزنی کلاهک و سیلندر پیش بیاید و یا الیاف صدمه ببینند.



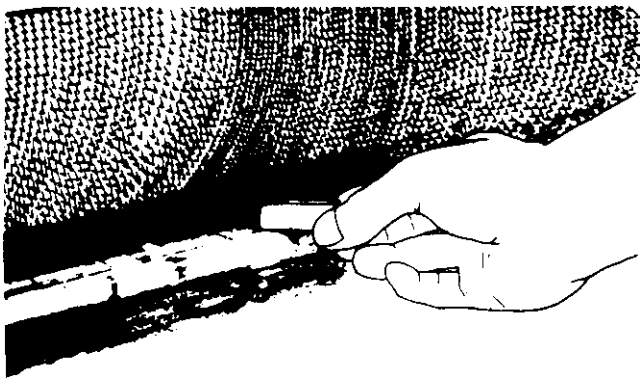
شکل ۱۳ـ ۲ـ نمایی از نحوهٔ تنظیم فاصله بین کلاهک و سیلندر اصلی

۸ ـ تنظیم فاصله چاقویی و غلتک تیکرین: این فاصله برای الیاف پنبه ۰/۰۱۵ اینچ و برای الیاف مصنوعی ۰/۰۱ تا ۰/۰۱۵ اینچ است. اگر این فاصله‌ها کمتر باشد، ریزش الیاف زیادتر و اگر این فاصله‌ها زیادتر باشد، ریزش الیاف کاهش پیدا می‌کند. شکل ۱۴ـ۲ نحوهٔ قرار گرفتن چاقویی‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴ـ ۲ـ نمایی از نحوهٔ تنظیم چاقوها و غلتک تیکرین

۹ـ تنظیم فاصله مابین تیکرین و آبکش تیکرین: این فاصله که نگهداشتن الیاف روی تیکرین و خروج ناخالصیهای الیاف را ممکن می‌سازد، باید بین۰/۱۵۶ تا ۰/۵ اینچ باشد، کمتر و یا بیشتر قرار دادن این فاصله، باعث افزایش و کاهش ریزش الیاف می‌شود. شکل ۱۵ـ۲ نحوهٔ تنظیم این فاصله را نشان می‌دهد.

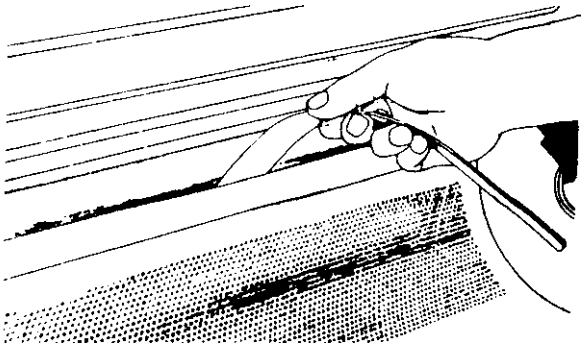


شکل ۱۵ـ ۲ـ نمایی از نحوهٔ تنظیم فاصله بین تیکرین و آبکش تیکرین

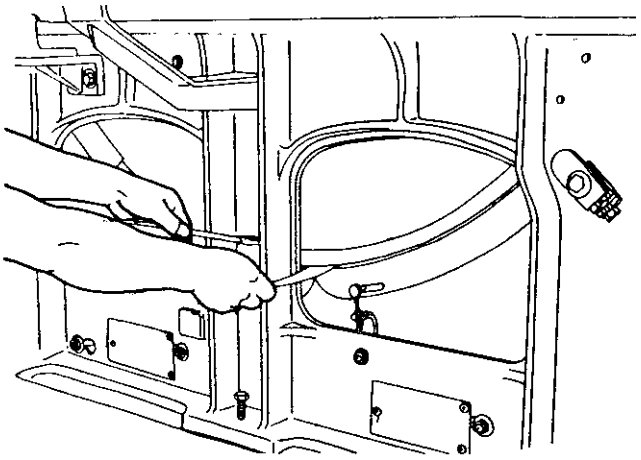
۱۰ـ تنظیم فاصله سیلندر اصلی با آبکش سیلندر: تنظیم این فاصله در سه ناحیه سمت تیکرین، وسط و سمت دافر انجام می‌پذیرد که باید به ترتیب حدود ۰/۰۲۲ تا ۰/۰۳ و ۰/۰۳۴تا ۰/۰۵ و ۰/۰۶۲ تا ۰/۰۹۳ اینچ تنظیم شود.

اگر فاصله‌ها زیادتر از این حدود باشد، در سمت تیکرین و

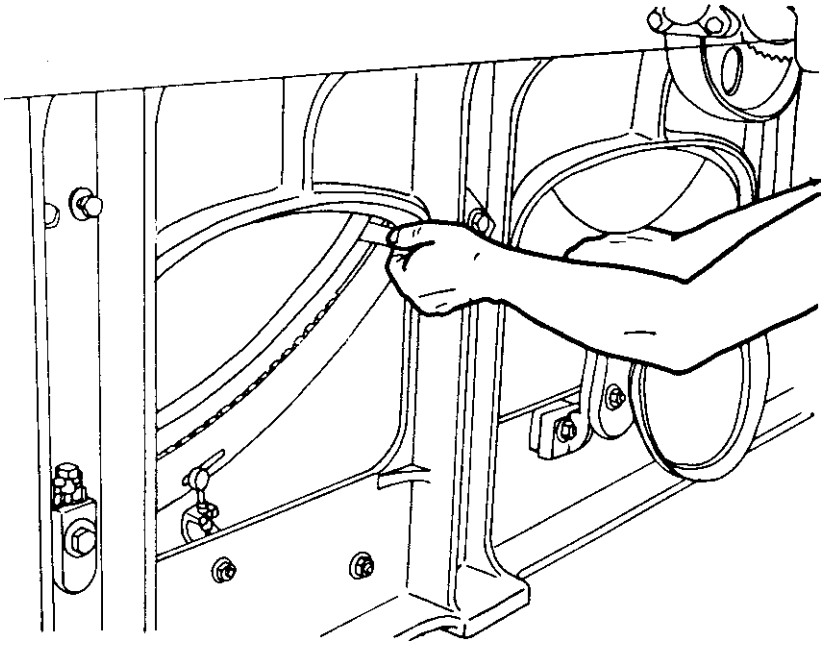
میانی باعث کاهش ضایعات و اگر کمتر باشد، باعث افزایش ضایعات می‌شود. و در سمت دافر اگر در این حدود داده شده نباشد، باعث به هم خوردن هوا در آن ناحیه شده و بر کیفیت تارعنکبوتی و فتیله تولید شده تأثیر می‌گذارد. شکلهای ۱۶ــ۲، ۱۷ــ۲ و ۱۸ــ۲ نحوه تنظیم این فواصل را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶ــ ۲ــ نمایی از نحوهٔ تنظیم فاصله بین سیلندر اصلی و آبکش سیلندر در قسمت تیکرین



شکل ۱۷ــ ۲ــ نمایی از نحوهٔ تنظیم فاصله بین سیلندر اصلی و آبکش سیلندر در قسمت میانی



شکل ۱۸ــ ۲ــ نمایی از نحوهٔ تنظیم فاصله بین سیلندر اصلی و آبکش سیلندر در قسمت دافر

معایب و علل به وجود آمدن آنها در ماشین کارد که در زیر به تعدادی از آنها اشاره می‌نماییم.

ممکن است در مراحل تولید به اشکالاتی برخورد نماییم

معایب	علتها
۱ ــ اگر در مراحل تولید تار عنکبوتی بین دافر و کالندر شکم دهد.	ــ شانه نسبت به دافر پایین‌تر یا بالاتر قرار گرفته است. ــ دهانه شیپوری حالت عادی ندارد. ــ غلتکهای کالندر به طور کامل با هم در تماس نیستند. ــ تار عنکبوتی تولید شده نایکنواخت است. ــ سرعت غلتکهای کالندر نسبت به دافر مناسب نیست.
۲ ــ تار عنکبوتی تمایل دارد بعد از جدا شدن از سطح دافر توسط شانه روی سطح دافر بچسبد.	ــ رطوبت هوا کم است و باعث ایجاد الکتریسیته ساکن بیشتری می‌شود. ــ سطح شانه ناصاف است. ــ شانه و دافر تنظیم نیست.
۳ ــ تار عنکبوتی ناهموار و سوراخ است.	ــ کج شدن و آسیب دیدن سوزنهای‌سطح سیلندر و دافر ــ معیوب بودن بالش تغذیه ــ فشار غلتک تغذیه روی لایه بالش یکنواخت نیست.
۴ ــ تار عنکبوتی تولید شده دارای نپ زیاد است.	ــ نارس بودن الیاف ــ دندانه‌های ماشین جین کُند و یا سرعت آن زیاد بوده و یا بیش از حد به ماشین جین تغذیه شده باشد. ــ سطح زننده‌های ماشین حلاجی (مخصوصاً کرشنر) آسیب دیده باشد. ــ تنظیمهای ماشین کارد صحیح نیست. ــ سطوح سوزنی ماشین کارد صدمه دیده است. ــ جریان هوا تنظیم نیست. ــ سرویس ماشین به موقع انجام نگرفته است.