مقدمه

به‌طورکلی تبدیل الیاف به نخ، ریسندگی نامیده می‌شود.

از هزاران سال پیش بشر به این موضوع پی برده بود که اگر دسته‌ای از الیاف را با کشش دادن موازی کرده و آن‌ها را تاب دهد فشار و اصطکاک به وجود آمده بین الیاف چیز تازه‌ای ایجاد می‌کند که همان نخ است. این عمل اساس تبدیل الیاف به نخ و به عبارت بهتر اساس ریسندگی است. ریسندگی بر سه اصل استوار است :

۱ــ کشش دادن و موازی‌کردن الیاف

۲ــ تاب‌دادن

۳ــ پیچیدن و تولید نخ

امروزه هم، فن ریسندگی بر این سه اصل استوار است، جز این که اختراع ماشین‌های ریسندگی در این زمینه باعث افزایش سرعت تولید و کاهش هزینه و همچنین باعث افزایش مرغوبیت تولیدات شده است.

روشن است که ماشین‌های به‌کار گرفته شده در ریسندگی، بسته به نوع نخی که تولید می‌کنند، کاملاً با هم متفاوت‌اند. به‌عنوان مثال، ماشین‌هایی که برای تولید نخ‌های پنبه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند قادر به تولید نخ‌های پشمی یا فاستونی نیستند و برعکس. از این جهت سیستم ماشین‌های ریسندگی، یابه اصطلاح خط ریسندگی، کاملاً به نوع نخ تولیدی (پشمی، فاستونی و یا پنبه‌ای) بستگی دارد. ضمناً ماشین‌هایی را که برای تولید نخ‌ها به‌کار گرفته می‌شوند برای الیاف مصنوعی و نیمه‌مصنوعی هم بسته به شباهت و نوع مصرفشان با یکی از سیستم‌ها به‌صورت خالص و یا مخلوط که به‌طور بریده (staple) باشند می‌توان به‌کار گرفت. به‌عنوان مثال در خط ریسندگی پشمی می‌توان از الیاف اکریلیک و در خط ریسندگی پنبه‌ای از الیاف ویسکوز نیز استفاده کرد. کتاب حاضر در مورد ماشین‌های «ریسندگی سیستم پنبه‌ای» است. سیستمی که آن را «ریسندگی الیاف کوتاه» نیز می‌نامند.

در این کتاب ماشین‌های سیستم پنبه‌ای را که برای این منظور به‌کار گرفته می‌شوند از ابتدای کار، یعنی از حلاجی تا تهیه‌ی نخ، شرح می‌دهیم و چون در اکثر کارخانجات نساجی، از ماشین‌های قدیمی و جدید هر دو استفاده می شود سعی خواهیم کرد هر دو سیستم را توضیح دهیم ؛ در ضمن از آن‌جایی که در مرحله‌ی نیم‌تاب و تمام تاب و محاسبات مربوط به این ماشین‌ها لازم است هنرجویان با سیستم‌های نمره‌گذاری نخ‌ها نیز آشنایی داشته باشند، قبل از توضیح در مورد این ماشین‌ها، سیستم‌های نمره‌گذاری نخ‌ها آورده شده است. امید است مورد استفاده قرار گیرد.

مؤلفان

هدف‌های کلّی

پس از پایان این درس هنرجو با ماشین‌های مختلف ریسندگی قدیمی و جدید از ابتدای حلاجی تا مرحله‌ی نخ‌ریسی آشنا می‌شود.

فصل اوّل

ماشین‌های حلاجی

هدف کلّی

پس از پایان این فصل هنرجو با ماشین‌های حلاجی شامل : مخلوط‌کننده‌ی عدل‌شکن، انواع بازکننده‌ها و تمیزکننده‌ها، متکاپیچی (بالش) و اصول سیستم شوت فید آشنا می‌شود.

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

۱ــ اهداف و نحوه‌ی مخلوط‌کردن الیاف و مکانیزم ماشین‌های مربوط به آن را توضیح دهد.

۲ــ اهداف استفاده از ماشین عدل‌شکن و مکانیزم قسمت‌های مختلف آن را توضیح دهد.

۳ــ اهداف استفاده از انواع ماشین‌های بازکننده و تمیزکننده و مکانیزم قسمت‌های مختلف آن‌ها را توضیح دهد.

۴ــ اهداف استفاده از دستگاه‌های سیستم شوت فید و مکانیزم قسمت‌های مختلف آن را توضیح دهد.

۵ــ اهداف استفاده از ماشین بالش و مکانیزم قسمت‌های مختلف آن را توضیح دهد.

۶ــ محاسبات لازم از قبیل کشش حقیقی، کشش مکانیکی و میزان تولید را در ماشین بالش انجام دهد.

۷ــ نمایی از ماشین‌های قسمت حلاجی ترسیم کرده و نام قسمت‌ها و قطعات مختلف این ماشین‌ها را بیان کند.

۸ــ قسمت‌های کنترل و قابل تنظیم ماشین‌های قسمت حلاجی را بیان کند.

۹ــ انواع ناخالصی‌ها و نحوه‌ی جمع‌آوری آن‌ها را توضیح دهد.

۱۰ــ خط حلاجی را برای الیاف مختلف بیان کند.

۱۱ــ نگه‌داری ومحافظت ماشین‌ها را توضیح دهد.

۱ــ کلیات (ریسندگی سیستم پنبه‌ای)

ریسندگی الیاف پنبه‌ای با دو روش انجام می‌گیرد :

الف ــ با شانه‌زنی: این روش به‌منظور تولید نخ‌های مرغوب و ظریف به‌کار می‌رود و معمولاً از پنبه‌های خیلی خوب که طول الیاف آن‌ها بلند است، به عنوان مواد اولیه استفاده می‌شود.

ب ــ بدون شانه‌زنی: این روش در مورد تولید نخ‌های معمولی و ضخیم به‌کار می‌رود و مواد اولیه‌ی آن از پنبه‌های نوع متوسط انتخاب می‌شود. چون پنبه‌های ایرانی معمولاً از نوع الیاف خیلی بلند و ظریف نیستند در کارخانه‌های ایران از روش شانه‌زنی کم‌تر استفاده می‌شود.

مراحل این دو روش ریسندگی (با شانه‌زنی و بدون شانه‌زنی) در جدول (۱ــ۱) آمده است. با مقایسه‌ی مراحل این دو روش ملاحظه می‌شود که تعداد ماشین‌ها در ریسندگی به روش با شانه‌زنی بیش‌تر است. ماشین‌های اضافی که در این روش مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از : ماشین‌های بالشچه و شانه.

جدول ۱ــ۱ــ مراحل تولید نخ در روش‌های سیستم پنبه‌ای

ریسندگی پنبه (بدون شانه‌زنی)	ریسندگی پنبه (با شانه‌زنی)
۱ــ حلاجی	۱ــ حلاجی
۲ــ کاردینگ	۲ــ کاردینگ
۳ــ چندلاکنی فتیله	۳ــ مراحل مقدماتی شانه شامل :
۴ــ نیم‌تاب (فلایر)	الف : ماشین بالشچه
۵ــ تمام‌تاب (رینگ)	ب : ماشین رُبان
	یا
	الف : چندلاکنی فتیله
	ب : ماشین بالشچه
	۴ــ شانه‌زنی
	۵ــ چندلاکنی فتیله یک یا دو مرحله
	۶ــ نیم‌تاب (فلایر)
	۷ــ تمام‌تاب (رینگ)

به منظور آشنایی با موادی که در مراحل مختلف ریسندگی تولید می‌شوند و واحدهای اندازه‌گیری آن‌ها، به جدول (۲ــ۱) توجه نمایید.

چنان که در جدول (۲ــ۱) مشاهده می‌شود برای اندازه‌گیری محصولات هر مرحله از ریسندگی، نسبت وزن و طول را در آن مرحله به دست می‌آورند. معمولاً از حلاجی تا فلایر واحد اندازه‌گیری برحسب وزن بر طول ($\frac{\text{وزن}}{\text{طول}}$) و از فلایر تا مرحله‌ی تابندگی برحسب نمره‌ی نخ می‌باشد.

جدول ۲ــ۱ــ واحدهای اندازه‌گیری

مراحل تولید	نام ماشین	نام محصول	واحد اندازه‌گیری محصول		واحد سنجش تولید ماشین‌ها	
			آحاد انگلیسی	آحاد متریک	آحاد انگلیسی	آحاد متریک
حلاجی	ماشین‌های بازکننده، تمیزکننده و تهیه‌ی بالش	بالش	انس بر یارد	گرم بر متر	پاوند[1] بر ساعت	کیلوگرم بر ساعت
کاردینگ	کارد	فتیله	گرین[2] بر یارد	گرم بر متر	پاوند بر ساعت	کیلوگرم بر ساعت
چندلاکنی فتیله	ماشین فتیله (شش‌لا)	فتیله	گرین بر یارد[3]	گرم بر متر	فوت بر دقیقه	متر بر دقیقه
مقدمات شانه‌زنی	ماشین بالشچه	بالشچه	گرین بر یارد	گرم بر متر	فوت بر دقیقه	متر بر دقیقه
مقدمات شانه‌زنی	ماشین زُبان	بالشچه	گرین بر یارد	گرم بر متر	فوت بر دقیقه	متر بر دقیقه
شانه‌زنی	ماشین شانه	فتیله‌ی شانه‌شده	گرین بر یارد	گرم بر متر	فوت بر دقیقه	متر بر دقیقه
نیم‌تاب (فلایر)	ماشین نیم‌تاب	نیمچه نخ	نمره‌ی هنک[4]	نمره‌ی متریک	دور (فلایر) بر دقیقه	دور (فلایر) بر دقیقه
تمام‌تاب (رینگ)	ماشین تمام‌تاب	نخ	نمره‌ی نخ (انگلیسی)	نمره‌ی نخ (متریک)	دور (دوک) بر دقیقه	دور (دوک) بر دقیقه
چندلا تابی*	ماشین دولاتاب	نخ چندلا	نمره‌ی نخ (انگلیسی)	نمره‌ی نخ (متریک)	دور (دوک) بر دقیقه	دور (دوک) بر دقیقه

* اگر بخواهند نخ چندلا درست کنند این مرحله ضروری است.

۱ــ Pound ۲ــ Grain ۳ــ Yard ۴ــ Hank

از آن‌جا که واحدهای سنجش انگلیسی در بسیاری از کارخانه‌های ریسندگی ایران مرسوم است آشنایی با این آحاد ضروری است :

واحدهای وزنی انگلیسی

۱ پاوند = ۴۵۳/۶ گرم	علامت اختصاری پاوند (Lb)
۱ پاوند = ۱۶ اونس	علامت اختصاری اونس[۱] (Oz)
۱ پاوند = ۷۰۰۰ گرین	علامت اختصاری گرین (Gr)

واحدهای طولی انگلیسی

۱ یارد = ۰/۹۱۴ متر	علامت اختصاری یارد (Yd)
۱ یارد = ۳ فوت	علامت اختصاری فوت[۲] (Ft)
۱ یارد = ۳۶ اینچ	علامت اختصاری اینچ[۳] (In)
۱ هنک = ۸۴۰ یارد	علامت اختصاری هنک (Hk)

نمره‌ی نخ پنبه‌ای: عبارت است از تعداد هنک‌های موجود در یک پاوند از آن نخ. علامت اختصاری نمره‌ی انگلیسی نخ پنبه‌ای Ne می‌باشد.

توضیح: طول هنک در مورد الیاف مختلف متفاوت است و مقدار آن برای الیاف پنبه‌ای ۸۴۰ یارد قرار داده شده است. نمره‌ی نخ هم با روش‌های متفاوت محاسبه می‌شود که بعداً ملاحظه خواهید کرد.

۱ــ حلاجی پنبه

الیاف نساجی به‌صورت بسته‌های پرس شده، به نام عدل، به کارخانه‌های نساجی وارد می‌گردد. ابعاد هر عدل در حدود ۱۴۰×۷۰×۱۲۰ سانتی‌متر و وزن آن حدود ۲۳۰ کیلوگرم است.

قبل از عدل بندی و حمل الیاف پنبه به کارخانه‌های نساجی، باید عملیاتی بر روی آن‌ها انجام شود، به این ترتیب که بعد از کشت و برداشت، پنبه دانه‌های آن را در کارخانه‌های پنبه پاک‌کنی از الیاف جدا می‌کنند که این عملیات را جین‌کردن می‌نامند. دانه‌های جداشده به مصارف مختلف از

۱ــ Ounce ۲ــ Foot ۳ــ Inch

جمله تهیه‌ی روغن نباتی می‌رسد. الیاف را نیز عدل‌بندی و به کارخانه‌های نساجی روانه می‌کنند.

در کارخانه‌ی نساجی اولین مرحله از قسمت ریسندگی عمل حلاجی‌کردن است که مراحل آن عبارت است از :

۱ــ باز و تمیزکردن الیاف.

۲ــ مخلوط‌کردن الیاف.

۳ــ تبدیل الیاف به صورت لایه و پیچیدن آن به‌صورت متکا (بالش)

برای انجام این عملیات، الیاف باید دارای خواصی به شرح زیر باشد :

۱ــ آلوده‌نبودن به روغن و مواد شیمیایی (که در بعضی الیاف مصنوعی معمولاً این آلودگی دیده می‌شود).

۲ــ طول الیاف با نوع مصرف آن متناسب باشد.

۳ــ در مرحله‌ی کشش براثر اصطکاک، الکتریسیته ساکن ایجاد می‌شود (بخصوص الیاف مصنوعی) که الیاف باید بتوانند این الکتریسیته را به‌سرعت از خود عبور داده و منتقل کنند. در غیر این صورت عمل کشش به‌طور یک‌نواخت انجام نشده و احتمال خطر حریق نیز به‌وجود می‌آید.

۴ــ الیاف باید در مقابل رطوبت سالن که تقریباً به ۶۵ درصد رطوبت نسبی می‌رسد حساسیت نداشته باشند و تغییر شکل ندهند.

۵ــ الیاف باید دارای اصطکاک دینامیکی کم‌تری باشند تا به‌خوبی لغزیده و قابل عبور از لابه‌لای یکدیگر و ماشین باشند.

۶ــ الیاف باید در مقابل حرارت مقاوم باشند. تجربه ثابت کرده است الیافی که فاقد این خواص باشند در مراحل ریسندگی ایجاد اشکال کرده و علاوه‌بر تولید نخ نامرغوب، هزینه‌های مربوطه را نیز افزایش می‌دهند.

۱ــ۱ــ مخلوط‌کردن الیاف

در سالن حلاجی ابتدا عدل‌های مختلف را باز کرده و سپس با هم مخلوط می‌کنند تا یک‌نواخت و همگن شوند. در مورد الیاف پنبه این کار باید حتماً صورت بگیرد زیرا ممکن است عدل‌ها از نواحی مختلف به کارخانه آورده شده و از نظر کیفیت یکسان نباشند. گاهی پنبه‌ای که حتی از یک مزرعه به کارخانه آورده می‌شود به علت یکسان‌نبودن شرایط خاک و نحوه‌ی آبیاری ممکن است کاملاً یک‌دست نباشد از این جهت برای یک‌نواخت‌کردن محصول، باید قبل از هر اقدامی الیاف را با هم مخلوط کرد.

معمولاً عدل‌ها را براساس درجه‌ی مرغوبیت (ظرافت، طول، رنگ، میزان ناخالصی و غیره) پنبه با هم مخلوط می‌کنند.

۱ــ۱ــ۱ــ روش‌های مخلوط‌کردن: برای مخلوط‌کردن و به‌هم‌آمیختن الیاف روش‌های متفاوتی وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها مخلوط کردن با دست و مخلوط‌کردن به‌وسیله‌ی خط ماشین‌های تغذیه است.

مخلوط‌کردن با دست: در این روش که قدیمی است، برای مخلوط‌کردن الیاف از یک سالن با ابعاد مناسب استفاده می‌کنند. ابتدا یک عدل را باز می‌کنند و آن‌را به‌صورت لایه، روی زمین به‌نسبت دلخواه، پخش می‌کنند، سپس پنبه‌های عدل دوم را روی لایه‌های پنبه عدل اول پخش کرده و این عمل را برای عدل‌های بعدی نیز تکرار می‌نمایند.

به این ترتیب چندین لایه از الیاف روی هم قرار می‌گیرند، که آن‌ها را حداقل به مدت ۱۲ ساعت به همین صورت رها می‌کنند. در این مدت الیاف حالت فشردگی خود را از دست داده و رطوبت لازم را از هوای سالن می‌گیرد.

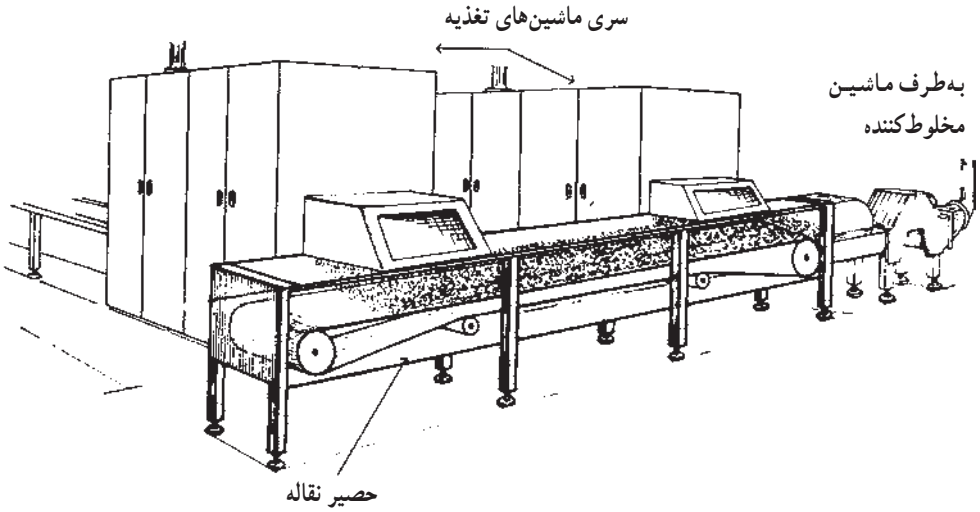
برای خوراک دادن به ماشین‌های بازکننده الیاف را به‌طور عمودی برداشته و به ماشین می‌دهند، هر قسمت از الیاف که به‌طور عمودی برداشته و به ماشین داده می‌شود شامل چندین لایه از الیاف می‌باشد، لذا این روش را اصطلاحاً روش ساندویچی می‌نامند. با وجود این که مخلوط‌کردن الیاف با دست نتیجه‌ی خوبی می‌دهد ولی امروزه از این روش به علت طولانی‌بودن مدت زمان آن، ایجاد گرد و خاک، نیاز به تعداد کارگر بیش‌تر و همچنین احتمال وجود خطر آتش‌سوزی کم‌تر استفاده می‌شود.

مخلوط‌کردن به‌وسیله‌ی خط ماشین‌های تغذیه: در این روش تعداد ماشین تغذیه، و معمولاً چهار ماشین، را کنار هم قرار می‌دهند که در ارتباط با یکدیگر کار می‌کنند، در مقابل هر ماشین تغذیه چند عدل قرار می‌گیرد و کارگر الیاف را از این عدل‌ها برداشته و بر روی حصیر تغذیه‌ی این ماشین‌ها می‌ریزد، الیاف بعد از باز و مخلوط‌شدن، به‌وسیله‌ی حصیر متحرکی به سوی ماشین بازکننده و تمیزکننده هدایت می‌شوند.

شکل (۱ــ۱) ماشین‌های تغذیه و عدل‌های پنبه را که در جلوی ماشین برای تغذیه چیده شده‌اند نشان می‌دهد. در قسمت بالای ماشین لوله‌های مکنده‌ی گرد و غبار قرار دارد.

در شکل (۲ــ۱) نموداری از خط ماشین‌های تغذیه و حصیر نقاله که عمل مخلوط‌کردن را انجام می‌دهد نشان داده شده است.

شکل ۱ــ۱ــ تصویری ازماشین‌های تغذیه



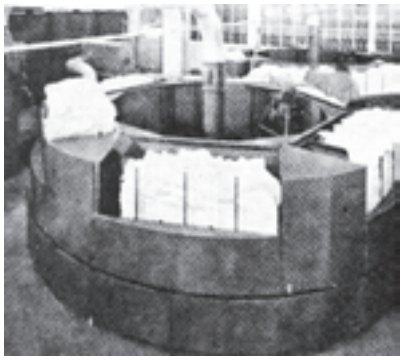
شکل ۲ــ۱ــ نمایی از خطّ ماشین‌های تغذیه

در این روش الیاف تقریباً بلافاصله بعد از بازکردن عدل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این امر موجب می‌شود که الیاف فرصت کافی برای بازشدن طبیعی را نداشته باشند. اگر الیافی که مخلوط می‌شوند از نظر ظرافت متفاوت باشند باید آن‌ها را با ماشین‌های جداگانه تغذیه نمود، در غیر این صورت مخلوط‌کردن آن‌ها در یک ماشین ممکن است موجب نایک‌نواختی محصول شود.

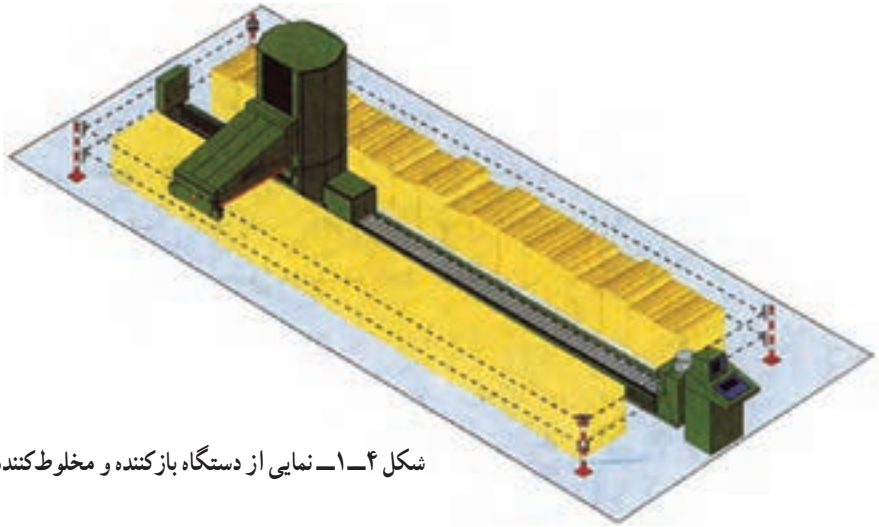
یکی از معایب این ماشین مخلوط‌کردن به‌طور نامنظم است، لذا بعضی از انواع این ماشین‌ها مجهز به دستگاه کنترل وزنی هستند که وزن معینی از الیاف را بر روی حصیر نقاله می‌ریزند و نامنظمی مخلوط را کاهش می‌دهند.

در سال های اخیر برای از بین‌بردن اشکالاتی که در هر دو روش بالا وجود دارد، ماشین‌های جدیدی برای مخلوط کردن الیاف ساخته شده که بسیار دقیق بوده و الیاف مختلف را با نسبت‌های وزنی دقیق مخلوط می‌کنند.

شکل (۳ــ۱) یک نوع از این ماشین را نشان می‌دهد. این ماشین به صورت گردونه عمل می‌کند و عدل‌های الیاف را که روی آن قرار گرفته است می‌چرخاند و از مقابل دستگاه گیرنده‌ی الیاف رد می‌کند. تیغه‌های دستگاه گیرنده هر بار مقداری از الیاف را می‌گیرند و آن‌ها را با هم مخلوط کرده و حمل می‌کنند. نسبت مخلوط و سرعت دستگاه گردونه قابل تنظیم است و قدرت تولید آن از ۵۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در ساعت قابل تنظیم می‌باشد. نوع دیگری از این ماشین‌ها در شکل (۴ــ۱) نشان داده شده است.



شکل ۳ــ۱ــ تصویری از دستگاه مخلوط‌کننده‌ی دوّار



شکل ۴ــ۱ــ نمایی از دستگاه بازکننده و مخلوط‌کننده‌ی اتوماتیک

در این ماشین عدل‌ها ثابت بوده و دستگاه گیرنده‌ی الیاف متحرک است. دستگاه برداشت الیاف از هر عدل به مقدار مساوی الیاف برداشته و روی حصیر نقاله می‌ریزد. آنگاه الیاف برداشته شده به‌وسیله‌ی لوله‌ی مکنده به ماشین بازکننده و تمیزکننده هدایت می‌شوند. محفظه‌ها در روی این دستگاه متحرک بوده و می‌توان آن‌ها را به‌راحتی بیرون کشید و پر کرد.

۲ــ۱ــ۱ــ بازکردن و تمیزکردن الیاف: بازکردن و تمیزکردن الیاف به وسیله‌ی ماشین‌های مختلف حلاجی انجام می‌گیرد.

۲ــ۱ــ ماشین‌های حلاجی

به‌طوری که گفته شد مرحله‌ی حلاجی اولین مرحله‌ی ریسندگی است. در این قسمت عملیات بازکردن، تمیزکردن و مخلوط‌کردن بر روی الیاف انجام گرفته و الیاف به‌صورت بالشی تهیه و به قسمت‌های بعدی منتقل می‌شود.

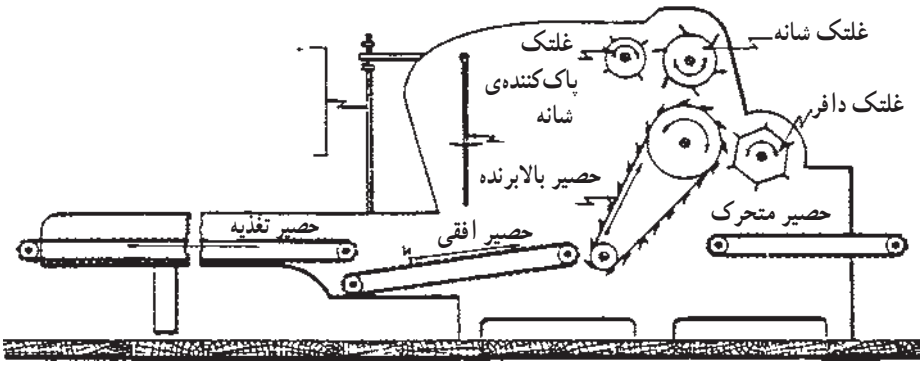
در این جا ماشین‌های مختلفی را که در حلاجی به‌کار گرفته می‌شود معرفی می‌کنیم.

۱ــ۲ــ۱ــ ماشین عدل‌شکن: این ماشین لایه‌های پنبه را از هم جدا می‌کند و آن‌ها را به‌صورت توده‌های کوچک و کمی باز درمی‌آورد، با این که این ماشین برای تمیزکردن کامل الیاف ساخته نشده است با این حال مقداری از ناخالصی‌های الیاف توسط آن خارج می‌شود.

ماشین عدل‌شکن از قسمت‌های زیر تشکیل شده است :

حصیر تغذیه، حصیر افقی، حصیر بالابرنده، غلتک شانه، غلتک پاک‌کننده‌ی شانه و غلتک دافر.

شکل (۵ــ۱) نمایی از ماشین عدل‌شکن را نشان می‌دهد. در این ماشین، الیاف از حصیر تغذیه بر روی حصیر افقی ریخته می‌شود و از آن‌جا به حصیر بالابرنده منتقل می‌گردد. سپس الیاف توسط حصیر بالابرنده به غلتک شانه رسیده و در آن‌جا به مجموعه‌های کوچک تبدیل شده و توسط غلتک دافر روی حصیر نقاله برای حمل به قسمت بعدی ریخته می‌شود.



شکل ۵ــ۱ــ نمایی از ماشین عدل‌شکن

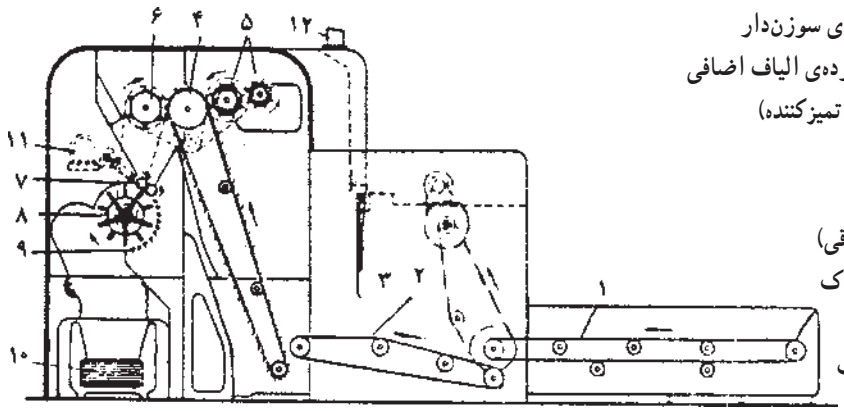
۲ــ۲ــ۱ــ ماشین‌های تغذیه و مخلوط‌کننده: حمل الیاف به این ماشین‌ها به‌وسیله‌ی نوار نقاله انجام می‌گیرد، الیاف توسط دست و یا به‌طور اتوماتیک روی نوار ریخته می‌شود که معمولاً یک نوار کم ارتفاع الیاف را به یک نوار بالابرنده‌ی خاردار انتقال می‌دهد. نوارها به‌صورت تسمه‌ی لاستیکی هستند که روی آن‌ها چوب‌های باریکی پیچ شده است و بر روی چوب‌ها میخ‌هایی به‌طور مایل کوبیده شده‌اند. تقریباً در یک مترمربع نوار ۴۰۰ میخ وجود دارد و این تعداد به نوع و مدل ماشین بستگی داشته و تغییر می‌کند، چنانچه نوار بالابرنده تکه‌ی بزرگی از الیاف را همراه ببرد غلتک پس زننده آن را از خارها جدا کرده و برمی‌گرداند. الیافی که بالارفته است بر روی سیلندر زننده می‌ریزد و گرد و غبار الیاف، در حین بازشدن به‌وسیله‌ی زننده، از لای آبکش مکیده می‌شود. مقدار عبور الیاف و میزان بازشدن آن بستگی به فاصله‌ی بین نوار بالابرنده و غلتک پس‌زننده دارد که قابل تنظیم است. همچنین با تغییردادن سرعت نوار بالابرنده می‌توان میزان تولید را کم و زیاد کرد.

الیافی که به‌وسیله‌ی غلتک پس زننده در مخزن ماشین انباشته می‌شود توسط یک صفحه‌ی لمس‌کننده کنترل می‌شود، به این ترتیب که هرگاه الیاف بیش از ظرفیت تعیین شده در مخزن انباشته شود نوار نقاله را متوقف می‌کند، امروزه برای کنترل الیاف در مخزن از چشم الکترونیکی استفاده می‌شود.

در قسمت خروجی ماشین‌های تغذیه یک سیلندر تمیزکننده بالای آبکش (میله‌های اجاقی) نصب شده که مقداری از ناخالصی‌های الیاف باز شده را می‌گیرد.

شکل (۶ــ۱) نمایی از یک نوع ماشین تغذیه را با سیلندر تمیزکننده نشان می‌دهد.

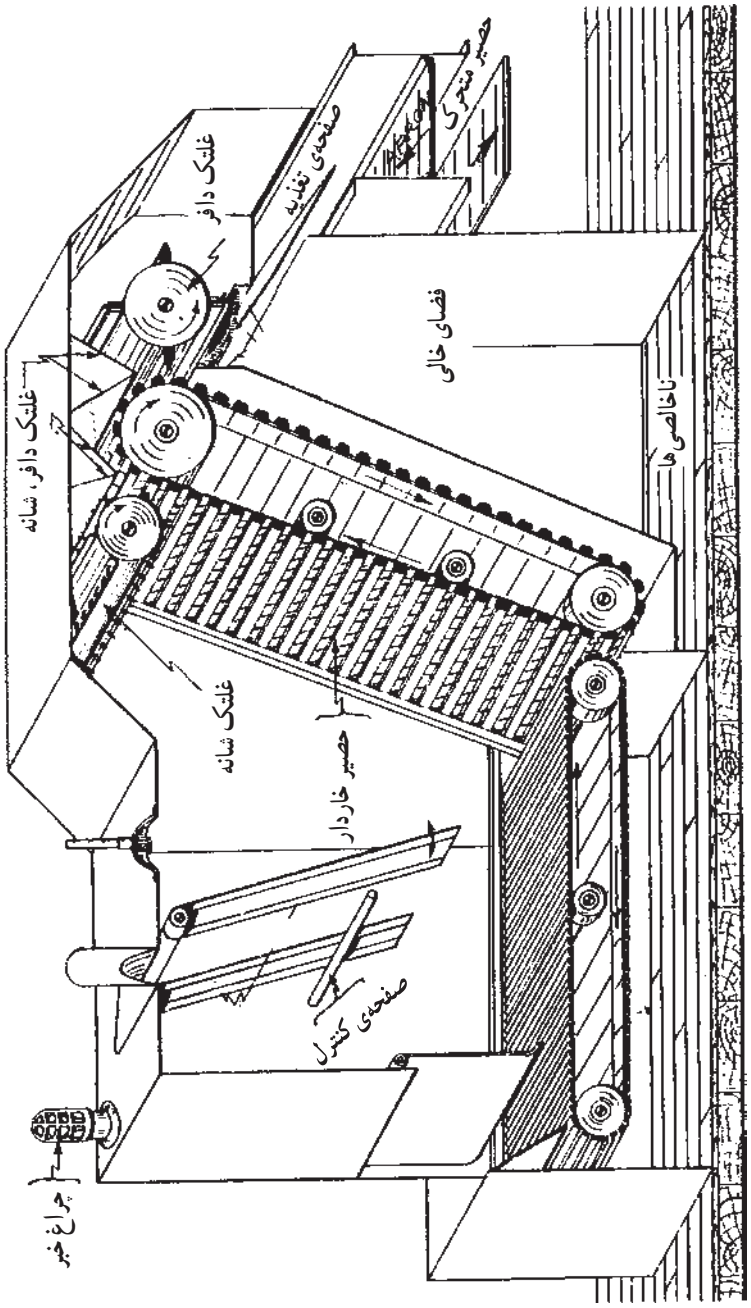
۱ و ۲ــ نوار نقاله
۳ــ صفحه‌ی فلزی لمس‌کننده و کنترل‌کننده‌ی مقدار پنبه
۴ــ نوار نقاله‌ی بالابرنده‌ی سوزن‌دار
۵ــ غلتک پس‌زننده‌ی توده‌ی الیاف اضافی
۶ــ غلتک دافر (سیلندر تمیزکننده)
۷ــ غلتک تغذیه
۸ــ بازکننده یا زننده
۹ــ آبکش (میله‌های اجاقی)
۱۰ــ نوار حمل گرد و خاک
۱۱ــ موتور
۱۲ــ خروجی گرد و خاک



شکل ۶ــ۱ــ نمایی از ماشین تغذیه با سیلندر تمیزکننده

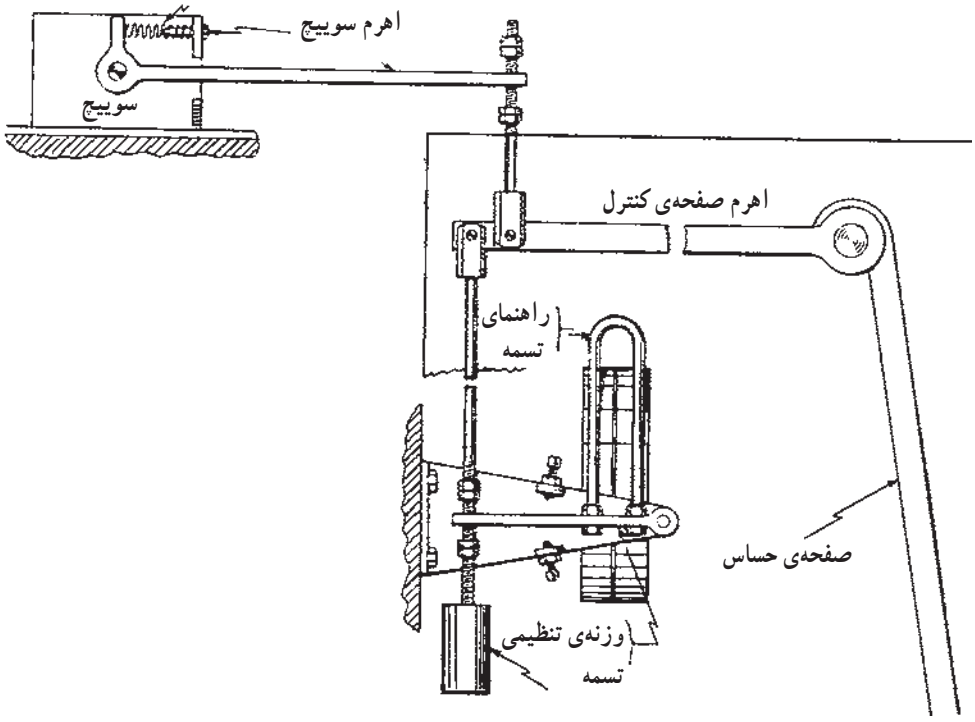
نوع دیگری از ماشین‌های تغذیه و مخلوط‌کننده در شکل (۷ــ۱) نشان داده شده است. قسمت‌های اصلی این ماشین عبارتند از : حصیر افقی، حصیر خاردار (بالابرنده) شانه، یک‌نواخت‌کننده، غلتک دافر، هواکش، صفحه‌ی کنترل حجمی و چراغ خبر.

کنترل حجم مواد در مخزن ماشین توسط یک رگلاتور تغذیه انجام می‌شود.



شکل ۷ــ۱ــ نمایی از ماشین تغذیه و مخلوط‌کننده

سیستم کار رگلاتور تغذیه در شکل (۸ــ۱) نشان داده شده است. درصورتی که بار اضافی به ماشین داده شود صفحه‌های کنترل به سمت چپ حرکت می‌کنند، و چون این صفحه‌ها به میله‌ی محافظ فشرده می‌شوند از خم‌شدن و شکستن آن‌ها جلوگیری به‌عمل می‌آید. حرکت صفحه‌های کنترل از طریق یک اهرم حساس به اهرم کلید و از آن جا به سوییچ چراغ خبر منتقل می‌شود. این سوییچ لامپ خبر را روشن می‌کند، همچنین حرکت اهرم حساس باعث حرکت راهنمای تسمه می‌شود، راهنمای تسمه حرکت حصیر افقی را کنترل می‌کند. بدین ترتیب که تسمه‌ای که حرکت را به این حصیر منتقل می‌کند به‌وسیله‌ی راهنمای تسمه به روی فلکه‌ی هرزگرد منتقل می‌شود. هنگامی که الیاف درون مخزن کاهش یابد صفحه‌های کنترل به سمت راست حرکت کرده و درنتیجه راهنمای تسمه، تسمه را به روی فلکه‌ی حرکت‌دهنده‌ی حصیر باز می‌گرداند.



شکل ۸ــ۱ــ رگلاتور تغذیه

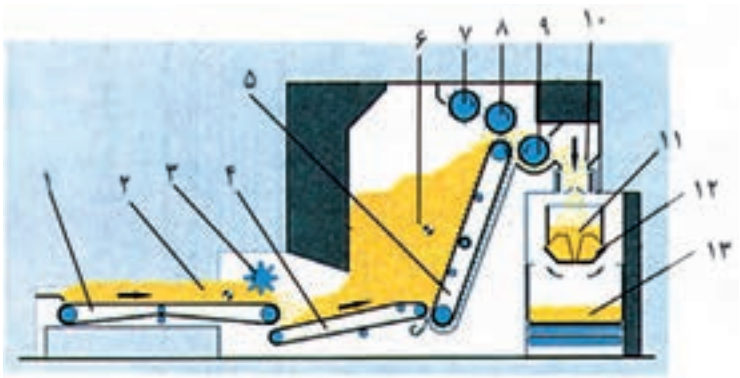
ماشین تغذیه و مخلوط‌کننده‌ی مجهز به دستگاه سنجش وزن: نوع دیگری از ماشین‌های تغذیه و مخلوط کننده، ماشین‌هایی هستند که به دستگاه سنجش وزن مجهزند. تنظیم‌های مناسب بر روی این نوع ماشین موجب می‌شود که پیوسته وزن نسبتاً ثابتی از توده‌ی الیاف خارج شوند. در

بعضی از ماشین‌ها کنترل مخلوط کردن به‌صورت حجمی صورت می‌گیرد، از این رو این روش را مخلوط کردن حجمی می‌نامند، در این روش از آن‌جا که ممکن است بعضی قسمت‌های الیاف متراکم‌تر باشند مقدار موادی که روی حصیر متحرک ریخته می‌شود، از نظر وزنی اندکی متغیر است، لذا اگر کنترل دقیق وزنی الیاف مورد نظر باشد ماشین‌های تغذیه ومخلوط کننده‌ی مجهز به دستگاه سنجش و کنترل وزن الیاف باید به‌کار برده شود.

الیاف قبل از آن که از ماشین تغذیه خارج شوند در جعبه‌ی مخصوصی ذخیره می‌شوند و هنگامی که وزن آن‌ها به حد مطلوب رسید حرکت حصیر خاردار به‌طور اتوماتیک قطع می‌شود تا از انتقال اضافی الیاف جلوگیری به عمل آید. جعبه‌ی الیاف در فواصل زمانی معینی خالی می‌شود و بدین ترتیب نسبت وزنی الیاف مخلوط‌شده ثابت می‌ماند. این روش را مخلوط کردن وزنی می‌نامند.

شکل (۹ــ۱) نمایی از ماشین تغذیه و مخلوط کننده‌ی مجهز به دستگاه سنجش وزنی را نشان می‌دهد.

برای کنترل حجم الیاف در قسمت مخزن، به جای استفاده از صفحه‌ی کنترل یا صفحه‌ی لمس‌کننده، از چشم الکترونیکی استفاده شده است.



۱ــ میز تغذیه (حصیر تغذیه)
۲ــ کنترل‌کننده‌ی میز تغذیه
۳ــ غلتک نگهدارنده‌ی لایه‌ی الیاف
۴ــ حصیر تغذیه‌ی میانی
۵ــ چشم الکترونیکی
۶ــ حصیر میخ‌کوبی شده (بالابرنده)
۷ــ غلتک تمیزکننده
۸ــ غلتک یک‌نواخت‌کننده
۹ــ غلتک برداشت الیاف
۱۰ــ پره‌های مسدودکننده
۱۱ــ ترازو
۱۲ــ سینی متحرک ترازو
۱۳ــ مخلوط‌کننده‌ی الیاف

شکل ۹ــ۱ــ نمایی از ماشین تغذیه‌ی مجهز به دستگاه سنجش وزن

تنظیم‌های مکانیکی ماشین‌های تغذیه: برای آن که ماشین تغذیه بتواند با بازدهی مؤثری کار کند لازم است قسمت‌های مختلف آن تنظیم شود. مهم‌ترین تنظیم‌های مکانیکی ماشین به شرح زیر است :

۱ــ سرعت حصیر افقی در ارتباط با حصیر خاردار: سرعت حصیر افقی را باید طوری تنظیم کرد که مقدار ثابتی از الیاف را به حصیر خاردار تغذیه کند و هیچگاه انبوهی از الیاف، پشت حصیر خاردار جمع نشود.

۲ــ سرعت حصیر خاردار: با توجه به حجم مورد نظر الیافی که باید در ماشین باشند، همچنین با توجه به قدرت شانه‌ی یک‌نواخت‌کننده برای جداکردن قسمتی از الیاف از خارهای حصیر، باید سرعت حصیر بالابرنده را تنظیم کرد.

۳ــ شانه‌ی یک‌نواخت‌کننده: فاصله‌ی شانه با حصیر خاردار و سرعت آن را طوری باید تنظیم کرد که تمام مجموعه‌های الیاف شانه زده شوند.

۴ــ غلتک دافر: فاصله‌ی غلتک دافر از خارهای حصیر و سرعت آن را طوری باید تنظیم کرد که در محل تماس غلتک دافر با حصیر تمام الیاف جدا شوند.

۵ــ صفحه‌ی کنترل حجمی: این تنظیم به منظور کنترل حجم الیاف درون دستگاه تغذیه انجام می‌شود. صفحه‌ی کنترل حجمی را باید طوری تنظیم کرد که لزوم قطع و وصل‌کردن دستگاه به‌حداقل ممکن کاهش یابد.

جداکننده‌ی قطعات فلزی (آهنی): قطعات فلزی موجود در عدل پنبه، از قبیل تکه‌های سیمی و تسمه‌های فلزی، که احتمالاً در موقع بازکردن عدل‌ها وارد الیاف می‌شوند و یا وجود پیچ، واشر، میخ و غیره خطرات مهمی را موجب می‌شوند ؛ مثلاً در اثر برخورد با بازکننده‌های فولادی جرقه ایجاد می‌کنند و اگر با جریان هوای شدید (باد زیاد) همراه شوند موجب آتش‌سوزی می‌گردند. در مواردی نیز صدماتی بر قطعات ماشین وارد می‌آورند. برای جلوگیری از این خطرات با کارگذاشتن آهن‌ربای مغناطیسی در کانال مسیر الیاف، این گونه قطعات را جذب و جدا می‌کنند.

شکل (۱۰ــ۱) نمای نوعی از جداکننده‌ی آهن‌ربای مغناطیسی زاویه‌دار را نشان می‌دهد.

شکل ۱۰ــ۱ــ نمای جداکننده‌ی آهن‌ربای مغناطیسی زاویه‌دار

انتقال الیاف از یک ماشین به ماشین دیگر در حلاجی: در حلاجی انتقال الیاف توسط حصیر متحرک (نوار نقاله) و یا به‌وسیله‌ی مکش هوا از داخل لوله (کانال) انجام می‌پذیرد. حصیر متحرک بیش‌تر در داخل خود ماشین و یا برای آوردن الیاف به مقابل زننده مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی جهت انتقال الیاف از یک ماشین به ماشین دیگر بیش‌تر از لوله‌های مکش هوا استفاده می‌شود.

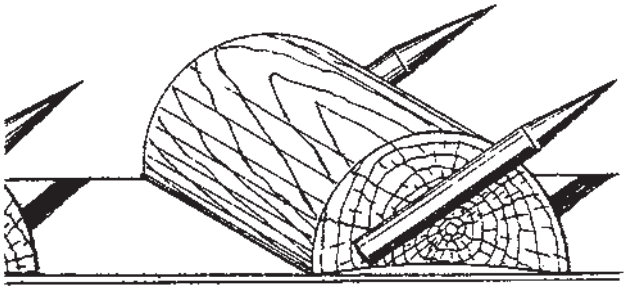
از آن‌جایی که حصیرها دور فلکه‌ها حرکت منحنی شکل دارند باید انعطاف‌پذیر بوده و در عین حال از استحکام و سختی کافی برخوردار باشند تا در جهت عرض خم نشوند. حصیرها را معمولاً از تخته‌هایی به عرض تقریبی ۳ اینچ می‌سازند و آن‌ها را در جهت طول به‌وسیله‌ی تسمه‌های چرمی و یا پارچه‌ای به هم متصل می‌سازند. غالباً در بین تخته‌ها از تسمه‌های پارچه‌ای استفاده می‌شود. حرکت حصیرها توسط فلکه‌های دو سر آن انجام می‌گیرد و کشش آن قابل تنظیم است. سرعت حصیرها در حدود ۲۰۰ تا ۴۰۰ فوت در دقیقه است. حصیرهای متحرک در ابعاد و اشکال مختلف ساخته می‌شوند. نمونه‌هایی از این حصیرها در شکل (۱۱ــ۱) نشان داده شده است.

سرعت انتقال به‌وسیله‌ی هوا توسط کانال بایستی بین ۱۵ تا ۲۰ متر در ثانیه باشد، سرعت زیاد باعث پیچیده‌شدن و گره‌خوردن الیاف و سرعت کم موجب جمع‌شدن و چسبیدن الیاف در لوله می‌گردد، مسیر لوله‌ها باید حتی الامکان کوتاه باشد و نباید از زانوهای تنگ استفاده شود.

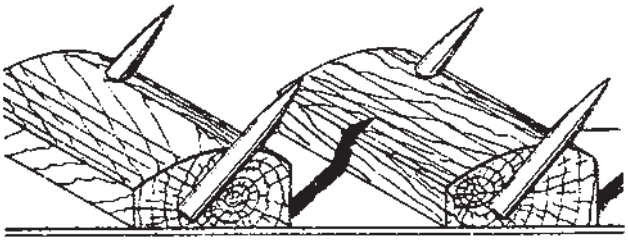
کندانسور (نگه‌دارنده و جمع‌کننده‌ی الیاف): کندانسور با غلتک مشبک در رابطه با هواکش‌ها، در مسیر جریان مواد اولیه گذاشته می‌شود. هواکش مستقیماً به غلتک‌های مشبک مربوط است. کندانسور معمولاً در جایی که الیاف باید جمع‌آوری شوند کار گذاشته می‌شود. این غلتک‌ها از فلز مشبک ساخته می‌شوند و اندازه‌ی سوراخ‌ها در روی آن به طریقی تعبیه شده که ناخالصی‌ها و گرد و غبار و الیاف ریز از آن عبور می‌کند. ولی الیاف سالم روی غلتک باقی می‌ماند. سرعت گردش این غلتک‌ها در حدود ۶۰ دور در دقیقه است. مکنده، هوا را از کانال می‌کشد و همراه آن الیاف را می‌آورد و آن‌ها را در تمام سطح غلتک پخش می‌کند. در اثر گردش غلتک مشبک، الیاف پنبه که در سطح آن قرار گرفته به‌وسیله‌ی دافر گرفته شده و به مخزن ذخیره ریخته می‌شود. غلتک مشبک را استوانه‌ی آبکش نیز می‌نامند.

شکل (۱۲ــ۱) نمایی از کندانسور را در یک ماشین بازکننده نشان می‌دهد. در داخل بعضی از کندانسورهای جدید یک صفحه‌ی پوششی قرار دارد که مانع کشیدن هوا از قسمت زیرین می‌گردد و درنتیجه می‌تواند الیاف را به پایین بریزد. در دو طرف غلتک مشبک یا استوانه‌ی آبکش صفحه‌ای است که مانع کشیدن هوای غیر لازم می‌گردد.

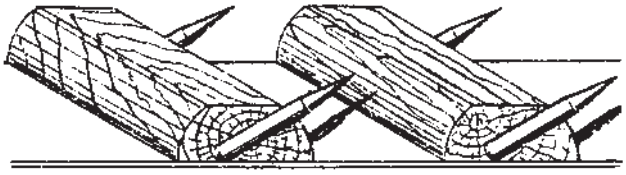
حصیر افقی زاویه‌دار　　حصیر افقی منحنی



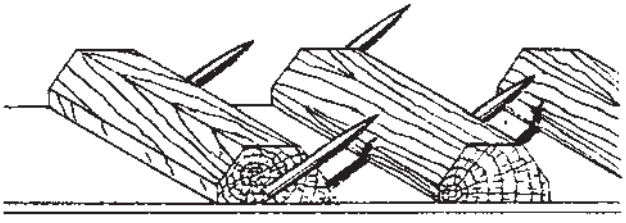
حصیر خاردار ماشین عدل‌شکن



حصیر خاردار ماشین عدل‌شکن

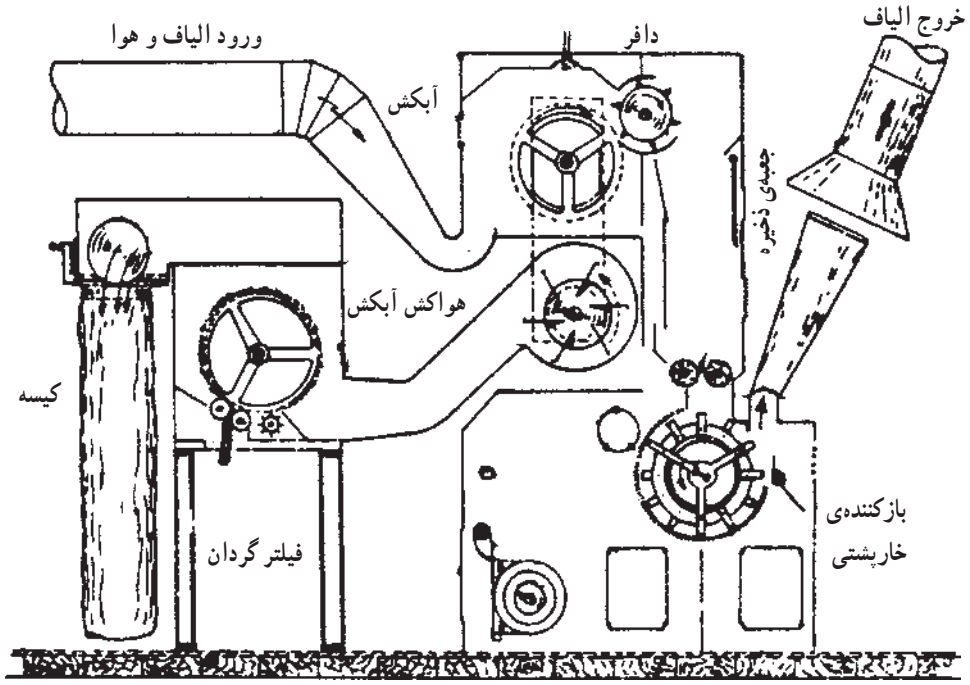


حصیر خاردار ماشین تغذیه



حصیر خاردار ماشین تغذیه

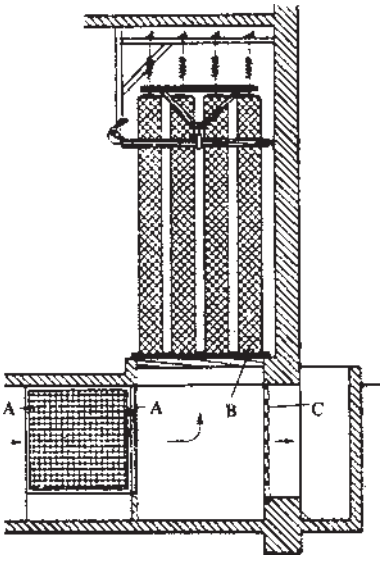
شکل ۱۱ــ۱ــ نمایی از انواع حصیرهای متحرک



شکل ۱۲ــ۱ــ نمایی از یک ماشین بازکننده‌ی خارپشتی با کندانسور، فیلتر گردان و فیلتر کیسه‌ها

جمع‌آوری ناخالصی‌ها: هوایی که از میان غلتک مشبک مکیده شده به یک فیلتر مرکزی در زیر زمین هدایت می‌شود. حجم زیرزمینی که امروزه در ریسندگی‌های نوع قدیمی وجود دارد بستگی به حجم هوایی دارد که مکیده می‌شود. یک هواکش حدود ۵۰ متر مکعب هوا را در هر دقیقه می‌کشد، هوای مکیده شده که قبلاً تهویه شده است به بیرون داده نمی‌شود بلکه پس از عبور از یک فیلتر بزرگ و فیلترهای کیسه‌ای مجدداً به سالن برمی‌گردد.

شکل (۱۳ــ۱) نمایی از فیلترهای نصب‌شده در زیر زمین را نشان می‌دهد.

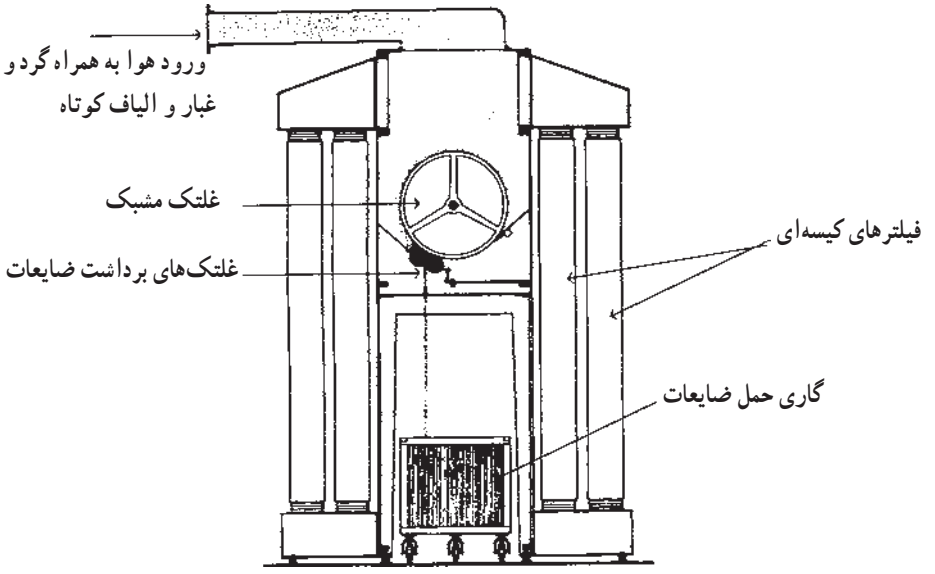


A ــ فیلتر درشت
B ــ فیلتر ریز کیسه‌ای
C ــ کرکره‌های ردکردن هوا

شکل ۱۳ــ۱ــ نمایی از دستگاه‌های فیلتر زیرزمینی

چون فیلترها به‌وسیله‌ی گرد و غبار مسدود می‌شوند لازم است به‌طور مرتب تمیز شوند. تعداد کیسه‌های فیلتر بستگی به حجم کار دارد و هر متر مکعب فیلتر، در ساعت ۸۰ متر مکعب هوا را صاف می‌کند.

در کارخانه‌های جدید اغلب از فیلترهای زیرزمینی صرف نظر شده و به جای آن از غلتک‌های مشبک فیلتردار استفاده می‌شود. نحوه‌ی کار به این صورت است که هوای مکیده شده از یک غلتک مشبک عبور می‌کند و الیاف روی آن باقی می‌مانند و هوا مجدداً به سالن برمی‌گردد. شکل (۱۴ــ۱) تصویر این نوع فیلتر را نشان می‌دهد.



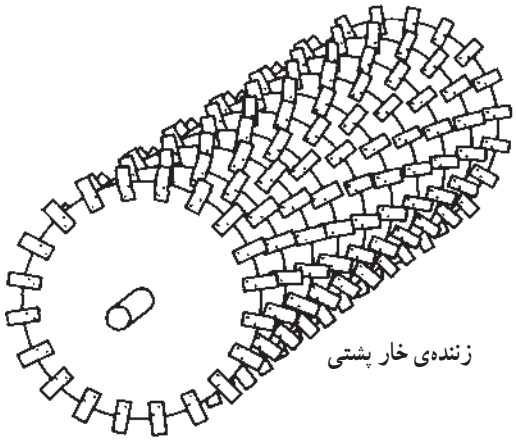
شکل ۱۴ــ۱ــ تصویر فیلتر کیسه‌ای

الیاف ریز و پرزهایی که روی غلتک مشبک باقی مانده و مانند پوششی آن را در برمی‌گیرد باید جدا شوند. برای این کار با ایجاد اختلاف فشار در داخل غلتک مشبک، غلتک به گردش درمی‌آید و پوشش مذکور جدا شده و به‌وسیله‌ی گاری به خارج حمل می‌گردد، و زمانی که اختلاف فشار برطرف می‌شود غلتک مشبک متوقف می‌گردد. گرد و غبار در کیسه‌های فیلتر پارچه‌ای جمع‌آوری می‌شود که آن‌ها را باید مرتباً تمیز کرد. این فیلترها برای ماشین‌هایی که در مقابل فشار حساس هستند، مانند ماشین متکاپیچ قابل استفاده می‌باشند.

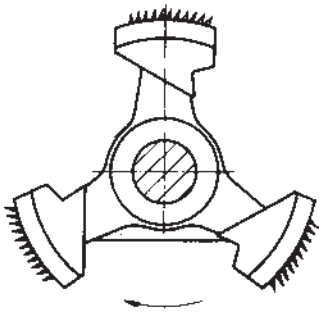
۳ــ۲ــ۱ــ ماشین‌های بازکننده و تمیزکننده: در حلاجی به‌منظور جدا کردن ناخالصی‌ها و بازکردن کامل الیاف، این ماشین‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. اصلی‌ترین قسمت ماشین‌های بازکننده و تمیزکننده، زننده‌ی آن و آبکش می‌باشد.

کار زننده‌ها در حقیقت بازکردن الیاف به‌وسیله‌ی عمل زدن است. زننده‌ها به شکل‌های مختلف ساخته و استفاده می‌شوند. در شکل (۱۵ــ۱) تصویر سه نوع زننده نشان داده شده است.

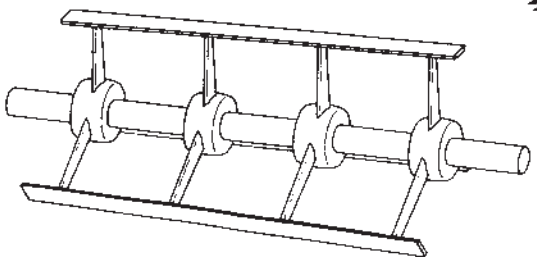
معمولاً در زیر زننده‌ها میله‌هایی با سطح مقطع مثلثی شکل قرار دارند که به میله‌های اجاقی معروف‌اند. زننده‌ها با سرعت زیاد حرکت می‌کنند و الیاف را از روی میله‌ها عبور می‌دهند. ناخالصی‌های الیاف که دارای جرم بیش‌تری هستند در اثر نیروی گریز از مرکز از فاصله‌ی بین میله‌ها خارج می‌شوند و الیاف به قسمت بعدی هدایت می‌شوند.



زننده‌ی خار پشتی



زننده‌ی کرشنر



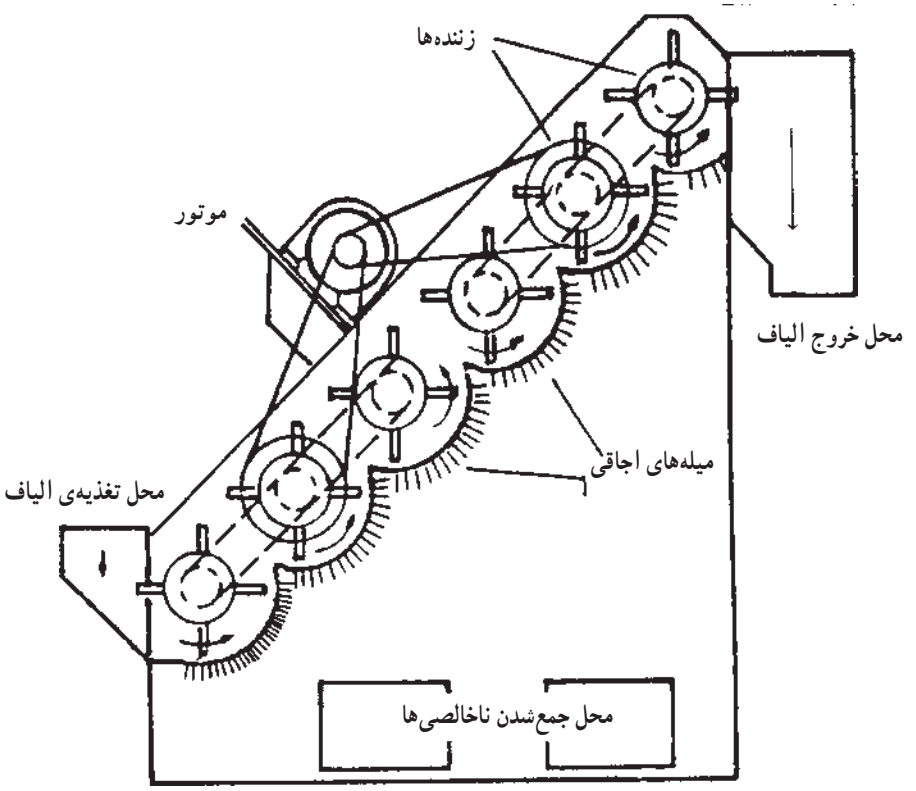
زننده‌ی سه‌بازویی

شکل ۱۵ــ۱ــ تصویری از انواع زننده‌ها برای بازکردن و تمیزکردن الیاف

ــ ماشین‌های بازکننده و تمیزکننده‌ی پله‌ای: بازکننده‌ی پله‌ای شامل یک سری زننده است که به‌طور متوالی و تحت یک زاویه‌ی ۴۵ درجه قرار گرفته‌اند و تعداد زننده‌ها بستگی به مدل ماشین دارد (در بعضی مدل‌ها ۶ زننده و در بعضی دیگر ۳ زننده به‌کار می‌رود) و قطر تقریبی زننده‌ها ۴۵۰ میلی‌متر است.

جهت گردش تمام زننده‌ها یکسان است و الیاف به پایین‌ترین زننده تغذیه و در اثر جریان هوا و نیروی گریز از مرکز در حین بازشدن و تمیزشدن به زننده‌های بالاتر منتقل می‌گردند تا بالاخره به آخرین زننده رسیده و از کانال خروج مواد به بیرون ریخته می‌شوند.

در پایین محور هر زننده میله‌های اجاقی نصب شده تا ضایعات الیاف از بین این میله‌ها خارج شده و در زیر ماشین جمع‌آوری شوند. در شکل (۱۶ــ۱) نمایی از نحوه‌ی قرارگرفتن زننده‌ها در این ماشین نشان داده شده است.

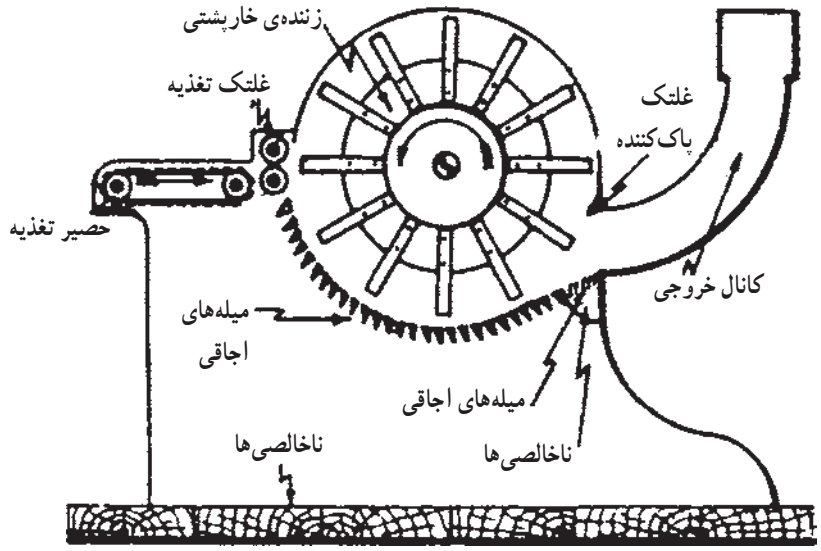


شکل ۱۶ــ۱ــ نمایی از بازکننده‌ی پله‌ای

ــ ماشین‌های بازکننده‌ی خار پشتی (جوجه‌تیغی): بازکننده‌های خار پشتی به‌منظور باز و تمیزکردن پنبه‌های خیلی کثیف به‌کار می‌روند، در این بازکننده‌ها از زننده‌ی خار پشتی استفاده می‌شود.

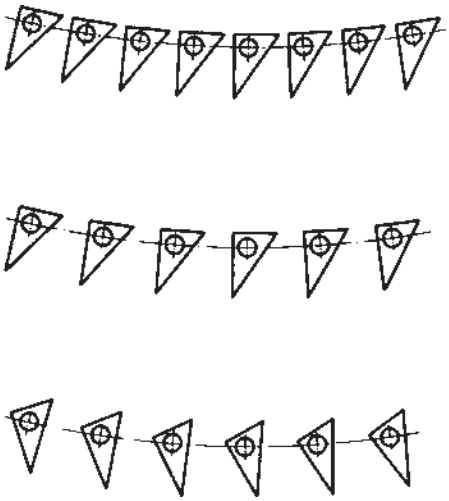
زننده‌ی خارپشتی معمولاً از ۱۶ صفحه‌ی مدور که به روی یک محور مرکزی سوار شده‌اند تشکیل یافته و در اطراف هر صفحه پره‌های فولادی به فواصل ثابتی نصب شده است، اطراف زننده را یک سری میله با سطح مقطع مثلثی شکل به‌نام میله‌های اجاقی پوشانیده‌اند. محل ورود و خروج الیاف به نوع ماشین بستگی دارد. معمولاً در خارج این ماشین یک کندانسور یا آبکش قرار دارد که مکش هوای آن به خروج الیاف از ماشین، کمک می‌کند.

نمایی از ساده‌ترین نوع بازکننده‌ی خارپشتی در شکل (۱۷ــ۱) نشان داده شده است. در این ماشین، تغذیه‌ی الیاف توسط یک جفت غلتک افقی انجام می‌شود که با محور زننده در یک امتداد قرار دارد. عمل بازکردن بدین ترتیب است که مجموعه های الیاف به‌وسیله‌ی پره‌های زننده از غلتک‌های



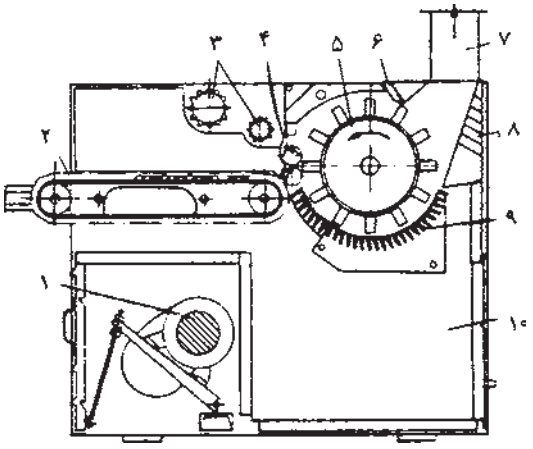
شکل ۱۷ــ۱ــ نمایی از ماشین بازکننده‌ی خارپشتی

تغذیه گرفته می‌شود و به‌وسیله‌ی زننده به‌طرف میله‌های اجاقی پرتاب می‌گردد که سبب می‌شود مقدار زیادی از ناخالصی‌های سنگین‌تر در اثر نیروی گریز از مرکز از فواصل بین میله‌ها خارج شوند که در نتیجه عمل تمیزکردن انجام می‌پذیرد. شکل (۱۸ــ۱) نمایی از میله‌های اجاقی زننده را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸ــ۱ــ نمایی از مقطع عرضی میله‌های اجاقی زیر زننده و تنظیم زاویه‌ی آن‌ها

نمایی از نوع جدید این ماشین در شکل (۱۹ــ۱) نشان داده شده است. هدایت مواد اولیه به زننده توسط نوار نقاله و یا واگن‌های اتوماتیک انجام می‌شود.



۱ــ موتور
۲ــ نوار نقاله
۳ــ غلتک متراکم‌کننده‌ی پنبه
۴ــ سیلندرهای خوراک‌دهنده
۵ــ زننده‌ی خارپشتی
۶ــ پس‌زننده
۷ــ خروج پنبه
۸ــ دریچه‌ی خروج هوا
۹ــ آبکش
۱۰ــ محل جمع‌شدن ناخالصی‌ها

شکل ۱۹ــ۱ــ نمایی از بازکننده‌های خارپشتی

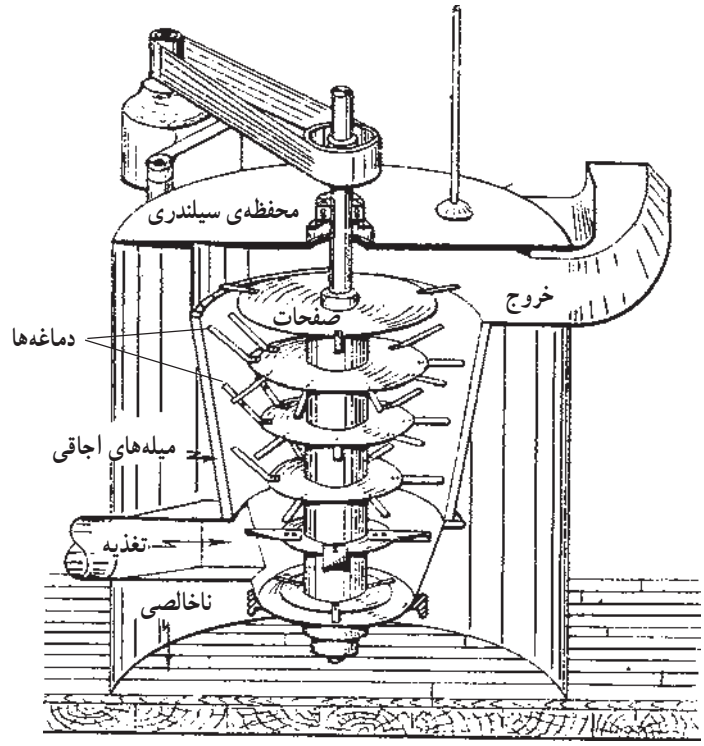
ــ بازکننده‌ی عمودی (کرایتون)[1]: این نوع ماشین بیش‌تر برای بازکردن و تمیزکردن الیاف کوتاه و نامرغوب مورد استفاده قرار می‌گیرد و فقط تحت شرایط خاصی برای الیاف بلند قابل استفاده است.

۱ــ Crighton

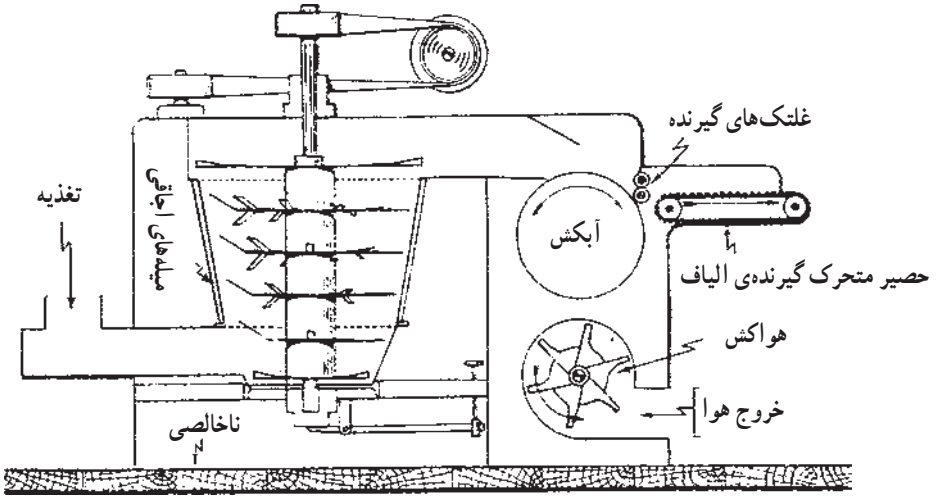
ماشین بازکننده‌ی عمودی دارای یک محور عمودی است که روی آن ۵ تا ۸ صفحه، با فواصل مساوی، نصب شده است، قطر صفحه‌ها از پایین به بالا افزایش پیدا می‌کند و بر تعداد دماغه‌های زننده‌ای که روی صفحه‌ها نصب شده افزوده می‌گردد.

زاویه‌ی دماغه‌های زننده بر روی صفحات طوری است که مجموع آن‌ها از پایین (محل ورود پنبه) تا بالا (محل خروج) حالتی به شکل یک پیچش فنری دارند، در اطراف این محور میله‌های اجاقی قراردارند که از لحاظ فواصل و زاویه قابل تنظیم‌اند و فاصله‌ی آبکش‌ها تا سیلندر نیز قابل تغییر می‌باشد. الیاف از پایین وارد شده و در اثر گردش زننده و جریان هوا به‌تدریج باز شده و به بالا انتقال داده می‌شوند و ناخالصی‌های آن در حین بازشدن از بین میله‌های اجاقی خارج می‌شوند.

در شکل (۲۰ــ۱) نمایی از یک بازکننده‌ی عمودی و در شکل (۲۱ــ۱) نمای یک واحدکامل ماشین بازکننده‌ی عمودی با غلتک‌ها و نوارهای نقاله‌ی گیرنده‌ی الیاف نشان داده شده است.



شکل ۲۰ــ۱ــ نمایی از بازکننده‌ی عمودی (کرایتون)

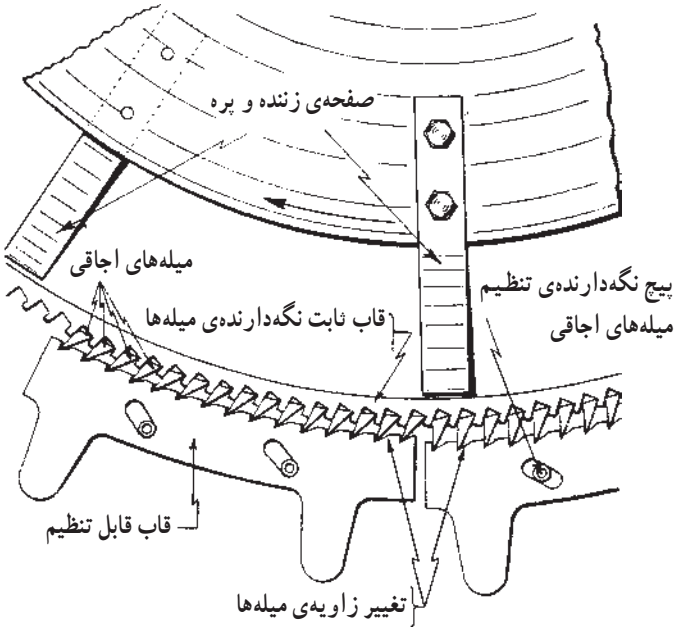


شکل ۲۱ــ۱ــ نمایی از بازکننده‌ی عمودی با حصیر متحرک گیرنده‌ی الیاف

ماشین از اطراف به‌وسیله‌ی یک پوشش فولادی کاملاً پوشیده شده و تنها دارای دو مجرای تغذیه و خروج می‌باشد.

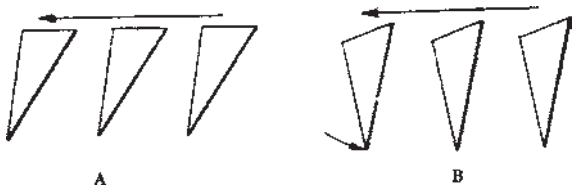
در این ماشین تنظیم حالت میله‌های اجاقی نسبت به پره‌های زننده به وسیله‌ی قاب‌هایی انجام می‌شود که میله‌ها بر روی آن‌ها سوار شده‌اند.

شکل (۲۲ــ۱) نمایی از سطح مقطع افقی قسمتی از زننده و میله‌های اجاقی را نشان می‌دهد.



شکل ۲۲ــ۱ــ نمایی از سطح مقطع افقی میله‌های اجاقی و زننده‌ی عمودی

در شکل (۲۳ــ۱) نمایی از حالت‌های قرارگرفتن میله‌های اجاقی نشان داده شده است که فلش‌ها جهت حرکت پنبه را بر روی میله‌ها نشان می‌دهند. وقتی میله‌ها در حالت (B) باشند، به‌علت برخورد بیش‌تر بین الیاف و میله‌های اجاقی، عمل بازکردن و درنتیجه عمل تمیزکردن الیاف بهتر انجام می‌شود.

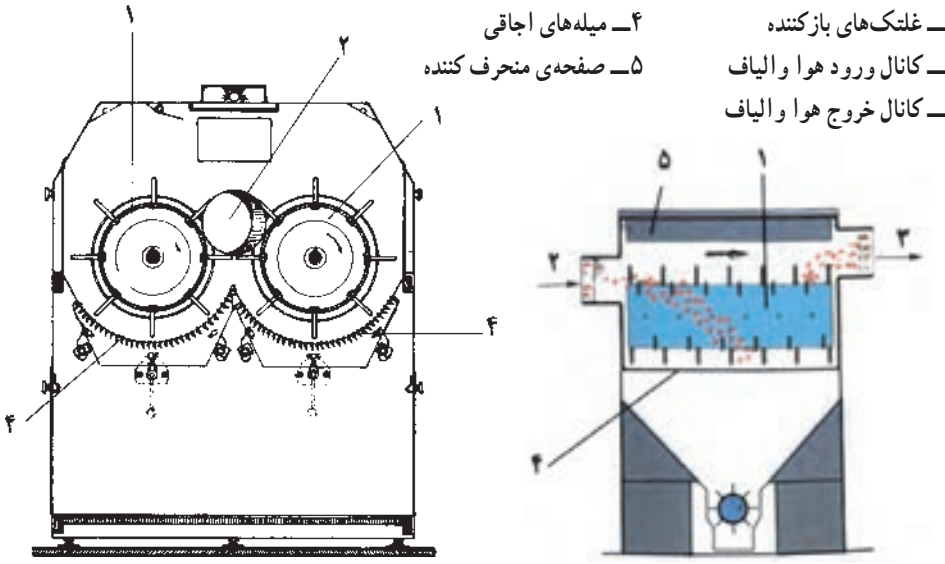


شکل ۲۳ــ۱ــ نمایی از حالت‌های قرارگرفتن میله‌های اجاقی

ــ بازکننده‌ی افقی (اکسی فلو):[1] در این ماشین یک جفت سیلندر در کنار هم قرار دارند که هر دو در یک جهت گردش می‌کنند. در روی سیلندرها پره‌هایی قرار دارد و الیاف نسبت به مسیر حرکتشان به‌طور عمودی توسط این پره‌ها زده می‌شوند.

در زیر هر سیلندر تعدادی میله‌های اجاقی قرار دارد و الیاف ضمن اینکه باز می‌شوند ناخالصی‌های آن‌ها نیز خارج می‌گردد، فاصله‌ی بین میله‌های اجاقی نسبت به هم قابل تنظیم است و زاویه‌ی میله‌ها با توجه به نوع و میزان ناخالصی‌ها تنظیم می‌شود. شکل (۲۴ــ۱) تصویر این نوع زننده را نشان می‌دهد.

۱ــ غلتک‌های بازکننده
۲ــ کانال ورود هوا و الیاف
۳ــ کانال خروج هوا و الیاف
۴ــ میله‌های اجاقی
۵ــ صفحه‌ی منحرف کننده

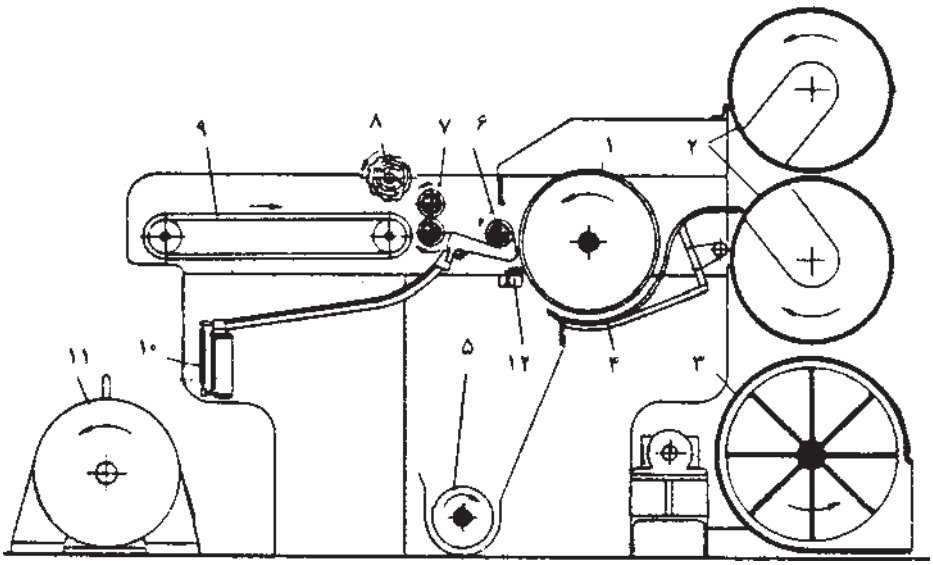


شکل ۲۴ــ۱ــ نماهایی از بازکننده‌ی افقی

۱ــ AXI-FLO

ــ بازکننده‌ی شرلی:[1] در این ماشین، کار زننده به‌وسیله‌ی یک استوانه‌ی خاردار انجام می‌شود. استوانه به دلیل سرعت زیاد و خاردار بودن سطح آن، عمل بازکردن الیاف را انجام می‌دهد و درنتیجه ناخالصی‌ها در مخزن ضایعات جمع‌آوری می‌شود.

این ماشین کم‌تر به‌عنوان زننده و بازکننده بلکه به‌عنوان یک تمیزکننده‌ی دقیق، به خصوص در مورد تعیین درصد ناخالصی‌های الیاف به‌کار گرفته می‌شود. شکل (۲۵ــ۱) نمایی از این بازکننده را نشان می‌دهد.



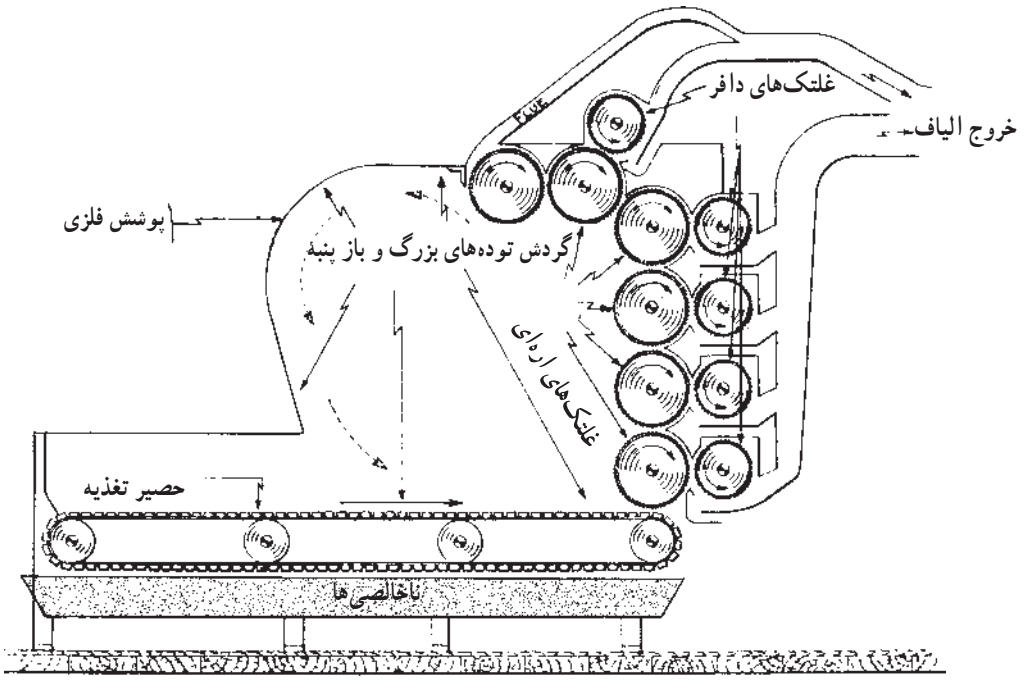
۱ــ زننده با نوار تیغه‌ی اره‌ای
۲ــ غلتک مشبک
۳ــ فن
۴ــ صفحه‌ی هدایت‌کننده‌ی مواد
۵ــ هدایت‌کننده‌ی ناخالصی‌ها
۶ــ غلتک تغذیه
۷ــ غلتک‌های فشاردهنده
۸ــ غلتک چوبی
۹ــ حصیر تغذیه
۱۰ــ اهرم با فنر
۱۱ــ موتور
۱۲ــ صفحه‌ی راهنما

شکل ۲۵ــ۱ــ نمایی از بازکننده‌ی شرلی

ــ بازکننده با غلتک‌های اره‌ای: در این ماشین، شش سیلندر با پوشش اره‌ای به کار رفته که در بالای یکدیگر قرار گرفته‌اند. در جلوی هریک از سیلندرها یک سیلندر دیگر با پوشش اره‌ای قرار دارد که الیاف را از سیلندر اول می‌گیرد و الیاف به‌وسیله‌ی جریان هوا و نیروی گریز از مرکز از سیلندر دوم گرفته شده و خارج می‌گردد، باید دانست که چون همه‌ی سیلندرها در یک جهت دوران

۱ــ Sherly

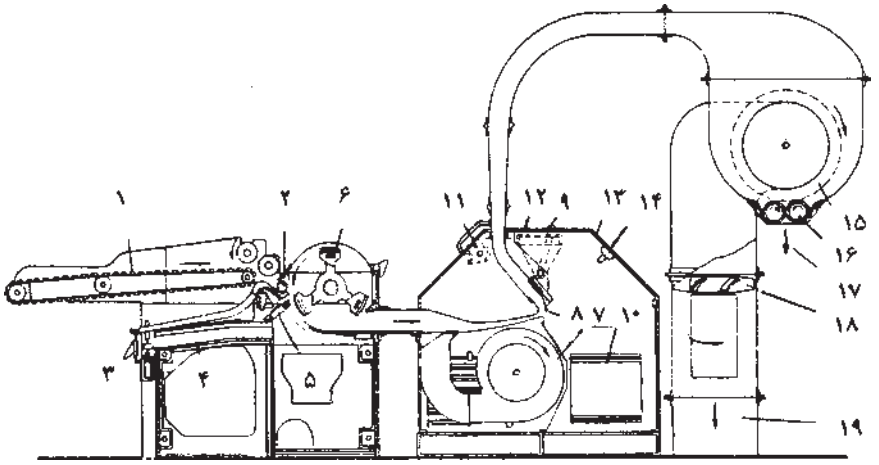
می‌کنند، لذا الیاف بین سیلندرها پخش شده و به بالا کشیده می‌شود. در ضمن جهت دندانه‌ها در سیلندر آخری به گونه‌ای است که پنبه‌های اضافی را دوباره به مخزن برمی‌گرداند و روی حصیر افقی می‌ریزد، ناخالصی‌های ریز از شکاف بین حصیر افقی عبور می‌کند و در قسمت زیر جمع می‌شود.
شکل (۲۶ــ۱) نمایی از ماشین بازکننده با غلتک‌های اره‌ای را نشان می‌دهد.



شکل ۲۶ــ۱ــ نمایی از بازکننده با غلتک‌های اره‌ای

ــ تمیزکننده با جریان هوا: این ماشین با استفاده از جریان هوا ناخالصی‌ها را از الیاف جدا می‌کند ؛ به این ترتیب که ابتدا الیاف روی حصیر متحرک ریخته و به‌وسیله‌ی اهرم‌هایی به‌طرف زننده هدایت می‌شود. در زیر سیلندر تغذیه که در بالای اهرم قرار دارد یک صفحه‌ی سوزن‌کوبی شده وجود دارد که عمل بازشدن را آسان‌تر می‌کند، در اطراف زننده، آبکش وجود ندارد ولی از فاصله‌ای که بین صفحه‌ی هدایت‌کننده‌ی الیاف و صفحه‌ی سوزن‌کوبی شده وجود دارد، هوا توسط یک مکنده به داخل کشیده می‌شود و الیاف را به جلو می‌برد که درنتیجه ناخالصی‌های بزرگ‌تر پایین می‌ریزد. الیافی که به این ترتیب تمیز شده، داخل یک کانال با زاویه‌ی ۱۲۰ درجه شده و به سمت بالا هدایت می‌شود و کانال از این جا به بعد گشادتر می‌گردد. بیش‌ترین سرعت هوا در قسمت پیچیدن کانال است که در این جا یک پنجره و یک صفحه‌ی متحرک، برای تغییر مسیر،کار گذاشته شده است. به‌علت

اختلاف وزن بین الیاف و ناخالصی‌ها، الیاف با جریان هوا پیش می‌رود و ناخالصی‌ها از پنجره‌ی ذکرشده به بیرون ریخته می‌شوند و الیاف پس از برخورد به یک غلتک فیلتردار به روی نوار نقاله می‌ریزد. شکل (۲۷ــ۱) نمایی از یک ماشین زننده را که معروف به پلات می‌باشد نشان می‌دهد.



۱ــ نوارنقاله
۲ــ غلتک تغذیه
۳ــ اهرم با فنر فشار
۴ــ ورود هوا
۵ــ لبه‌ی میخکوب‌شده
۶ــ زننده‌ی کرشنر
۷ــ شیر فشار هوا
۸ــ سوراخ عبور هوا و پنبه
۹ــ تنظیم‌کننده‌ی راه عبور
۱۰ــ محل جمع‌شدن ناخالصی‌ها
۱۱ــ فشارسنج
۱۲ــ ورودیه‌ی دوم هوا
۱۳ــ پنجره
۱۴ــ روشنایی
۱۵ــ غلتک مشبک
۱۶ــ سیلندرهای عبور پنبه
۱۷ــ محل بیرون‌ریختن پنبه
۱۸ــ هواکش افقی
۱۹ــ محل ردکردن هوای داخل ماشین

شکل ۲۷ــ۱ــ نمایی از تمیزکننده با جریان هوا (پلات)

۴ــ۲ــ۱ــ ترتیب‌قرارگرفتن ماشین‌ها در حلاجی: در خط حلاجی، ماشین‌های بازکننده و تمیزکننده را طوری قرار می‌دهند که الیاف بتواند به طور اتوماتیک از یک ماشین به ماشین دیگر منتقل شود، انتخاب ماشین‌های بازکننده و تمیزکننده با توجه به نیاز کارخانه انجام می‌گیرد، ولی به‌طور کلی برای پنبه‌ی خوب و تمیز تعداد ماشین‌های بازکننده و تمیزکننده نسبت به پنبه‌ی پست‌تر کم‌تر است.

از آن‌جایی که الیاف مصنوعی، مثل ویسکوز، ناخالصی‌های الیاف پنبه را ندارند، خط حلاجی برای این نوع الیاف کوتاه‌تر از خط حلاجی پنبه در نظر گرفته می‌شود.

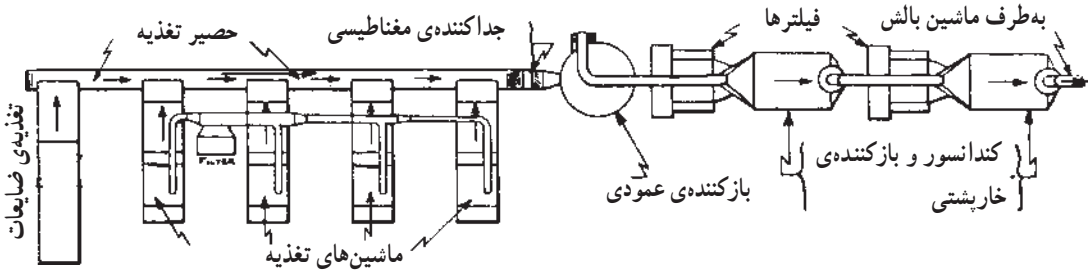
خطّ حلاجی پنبه: هنگامی که از الیاف پنبه با ناخالصی‌های کم‌تر استفاده می‌شود می‌توان بعضی از بازکننده‌ها را در خط تولید حذف کرد ؛ بدین ترتیب که در خط تولید کانال‌هایی وجود دارد که الیاف را بدون آن که از یک یا چند ماشین بازکننده عبور دهند به ماشین بعدی منتقل می‌کنند.

معمولاً در ابتدای خط حلاجی پنبه ۴ تا ۶ دستگاه تغذیه به‌طور موازی قرار دارد. محصول این دستگاه‌ها بر روی یک نوار نقاله ریخته می‌شود که الیاف را به مرحله‌ی بعدی هدایت می‌کند. غالباً یک دستگاه ماشین تغذیه برای ضایعات مثل تکه‌های بالش، فتیله‌های برگشتی و یا نیمچه نخ‌های بازشده نیز در خط ماشین‌های تغذیه وجود دارد.

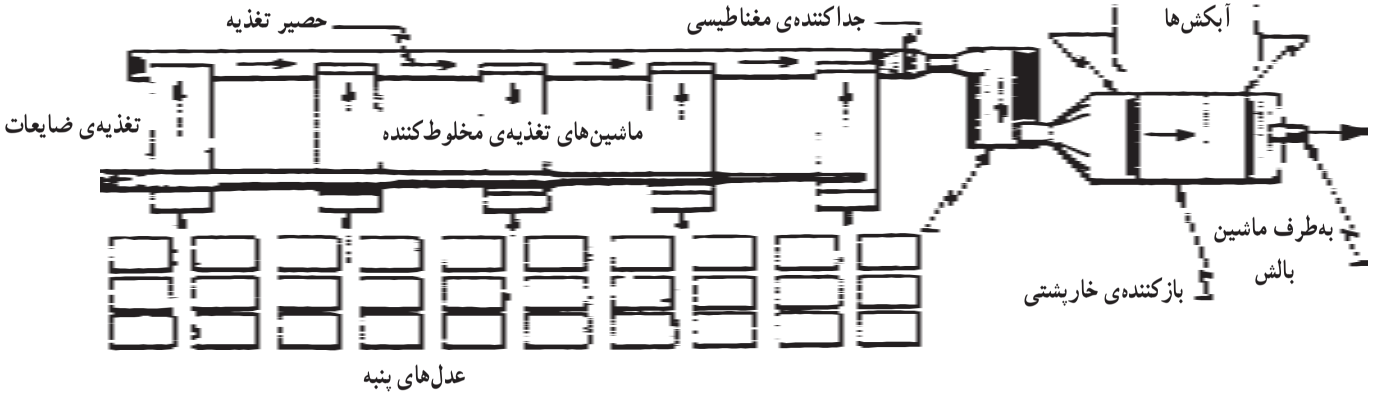
پس از خط ماشین‌های تغذیه، ماشین‌های بازکننده و مخلوط‌کننده‌ی الیاف وجود دارد. در اولین مرحله‌ی بازکردن، اکثر ناخالصی‌های پنبه گرفته می‌شود، به همین جهت در ابتدا مؤثرترین ماشین زننده را نصب می‌کنند.

معمولاً یک نوع ماشین را در دو مرحله پشت سر هم قرار نمی‌دهند زیرا یک‌نواختی عمل آن‌ها باعث می‌شود که ناخالصی‌ها به‌خوبی جدا نشوند، در اغلب کارخانه‌های ریسندگی، محصول ماشین بازکننده به دو یا سه ماشین تمیزکننده داده می‌شود و کم‌تر اتفاق می‌افتد که فقط یک ماشین تمیزکننده به کار گرفته شود. بعد از ماشین‌های بازکننده و تمیزکننده، ماشین متکاپیچ قرار می‌گیرد.

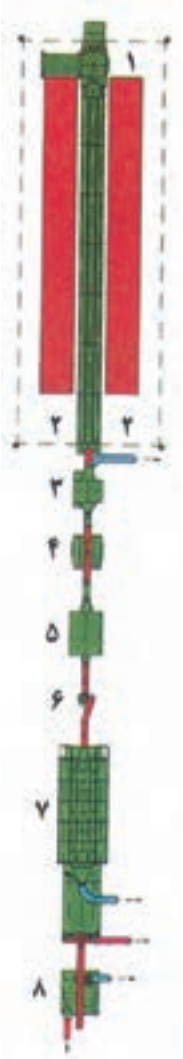
در شکل (۲۸ــ۱) و (۲۹ــ۱) نمای دو نمونه از خط حلاجی نشان داده شده است و شکل (۳۰ــ۱) نمایی از خط حلاجی است.



شکل ۲۸ــ۱ــ نمایی از حلاجی



شکل ۲۹ــ۱ــ نمایی از خط حلاجی



۱ــ ماشین بازکننده و مخلوط‌کننده‌ی اتوماتیک
۲ــ عدل‌های آماده برای برداشت
۳ــ کندانسور
۴ــ بازکننده‌ی افقی
۵ــ دستگاه جداسازی مواد خارجی (جداکننده‌ی مغناطیسی)
۶ــ فن
۷ــ اتاقک‌های مخلوط‌کردن الیاف
۸ــ ماشین جداکننده‌ی گرد و غبار

شکل ۳۰ــ۱ــ تصویری از خط حلاجی

خط حلاجی ویسکوز: از آن‌جا که الیاف ویسکوز ناخالصی‌های الیاف پنبه را ندارند ضرورتی به تمیز کردن آن نمی‌باشد. اما به‌علت اختلافاتی که در طول و ظرافت انواع الیاف ویسکوز وجود دارد برای بازکردن و آزادنمودن آن‌ها به عدل‌شکن و مخلوط‌کن نیاز است.

برای خوب بازشدن الیافی که خیلی فشرده بسته‌بندی نشده‌اند فقط یک بار زدن کافی است و این کار هم اغلب با زننده‌ی کرشنر انجام می‌گیرد. در کارخانه‌هایی که بیش‌تر و یا کلاً با ویسکوز کار می‌کنند قسمت حلاجی را کاملاً متناسب با آن طرح‌ریزی می‌کنند.

در اغلب کارخانه‌ها الیاف پنبه و ویسکوز در یک خط و به‌طور جداگانه، حلاجی می‌شوند و در مورد ویسکوز برای دستگاه‌هایی که مورد استفاده قرار نمی‌گیرند با استفاده از لوله‌های فرعی از خط خارج می‌شوند.

۵ــ۲ــ۱ــ ماشین بالش (متکاپیچ): آخرین مرحله در قسمت حلاجی استفاده از ماشین بالش یا متکاپیچ است. پس از آن که الیاف مراحل بازشدن و تمیزشدن را طی کرد برای آن که به‌طور

مناسبی برای استفاده در مرحله‌ی بعدی (ماشین کاردینگ) جمع‌آوری و آماده شود، به‌وسیله‌ی این ماشین، به‌صورت لایه، متکاپیچی می‌شود.

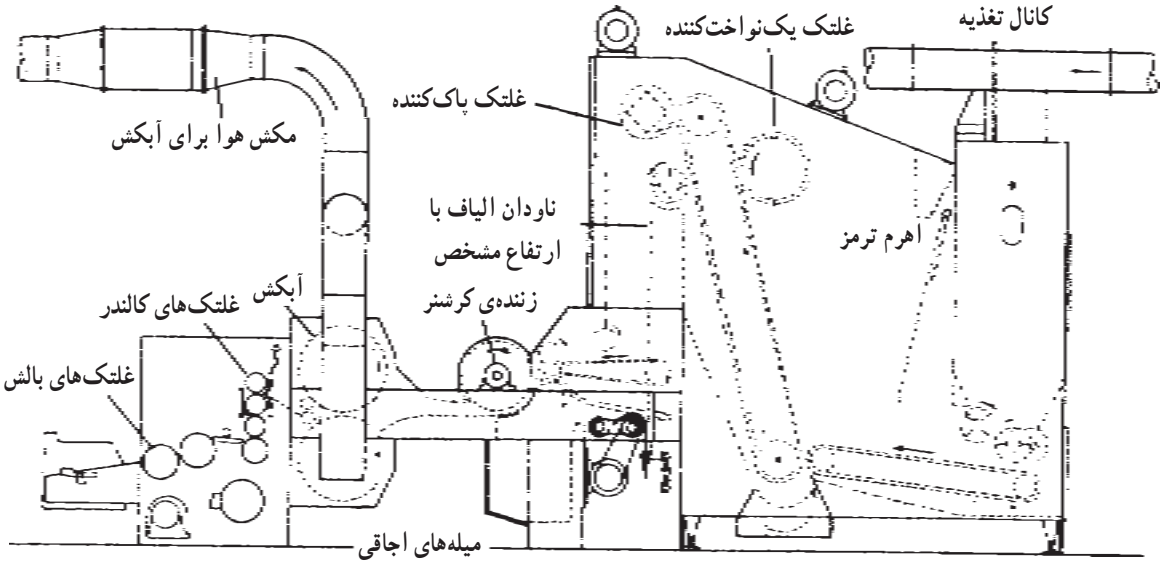
عملیاتی که در این مرحله انجام می‌گیرد عبارت‌اند از :

۱ــ بازشدن بیش‌تر و تمیز شدن الیاف، که توسط قسمت بازکننده انجام می‌گیرد.

۲ــ یک‌نواخت‌کردن لایه‌ی الیاف ؛ که به‌وسیله‌ی کنترل ارتفاع الیاف در ناودان جلوی ماشین و یا به‌وسیله‌ی کنترل حجمی الیاف توسط دستگاه پیانو و مخروطی‌ها انجام می‌گیرد.

۳ــ متراکم‌کردن الیاف و پیچیدن به‌صورت بالش ؛ که توسط آبکش‌ها و غلتک‌های کالندر در قسمت تهیه‌ی بالش انجام می‌شود.

شکل (۳۱ــ۱) نمایی از ماشین بالش و قسمت تغذیه را نشان می‌دهد.



شکل ۳۱ــ۱ــ نمایی از طرز قرارگرفتن قسمت‌های مختلف دستگاه تهیه‌ی بالش و قسمت تغذیه

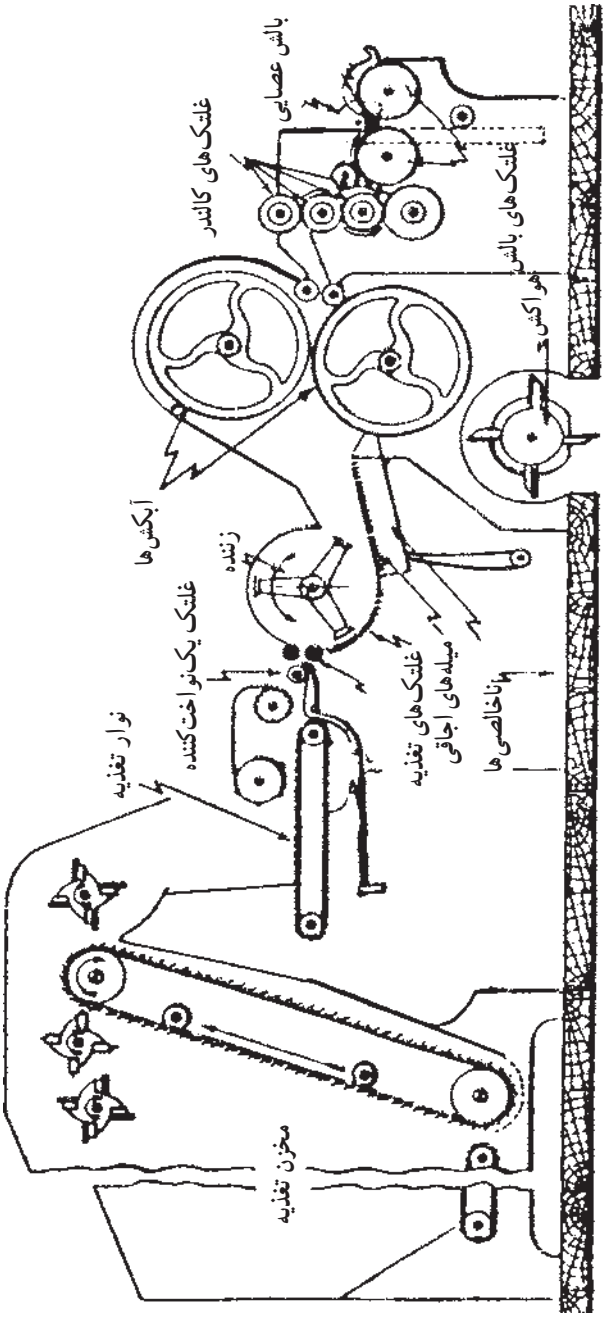
قسمت‌های مختلف ماشین بالش: یک ماشین بالش شامل قسمت‌های زیر است :

۱ــ قسمت تغذیه و کنترل یک‌نواختی لایه‌ی الیاف

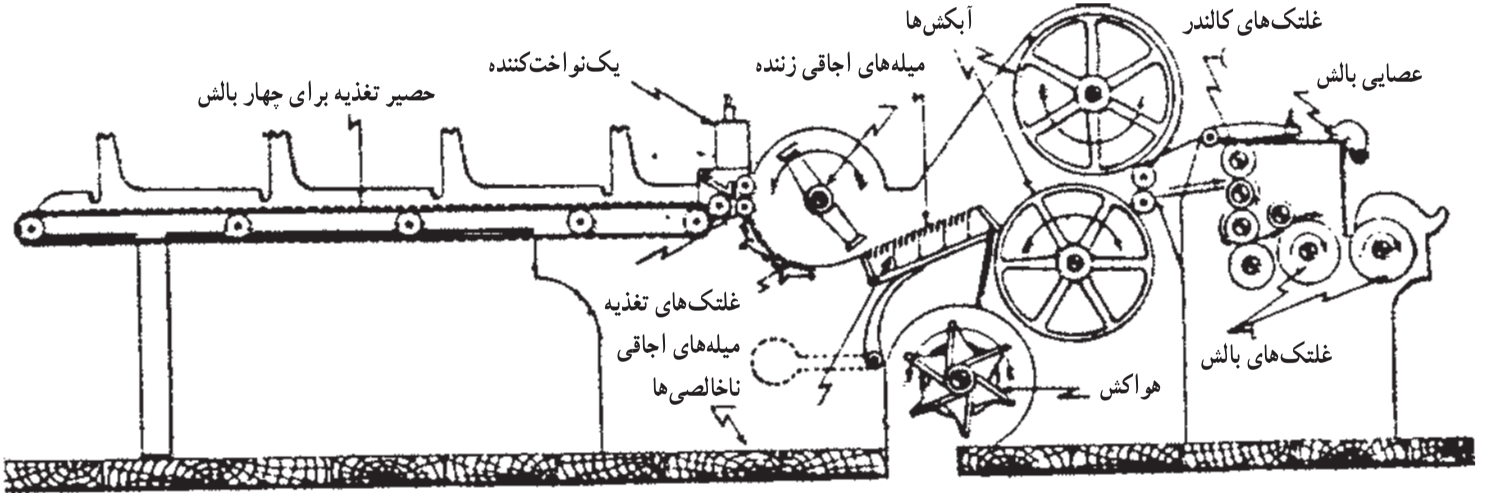
۲ــ قسمت زننده

۳ــ قسمت تهیه‌ی بالش (متکاپیچی)

قسمت تغذیه و کنترل یک‌نواختی لایه‌ی الیاف: الیاف به‌وسیله‌ی دستگاه تغذیه به‌صورت لایه روی حصیر متحرک قرار گرفته و به‌طرف زننده هدایت می‌شود. ماشین‌های بالش ممکن است مجهز به ماشین تغذیه‌ی الیاف و یا مجهز به دستگاه تغذیه‌ی بالش باشند. شکل (۳۲ــ۱) و (۳۳ــ۱) نمایی از ماشین‌های بالش با دو نوع خوراک‌دهنده را نشان می‌دهد.

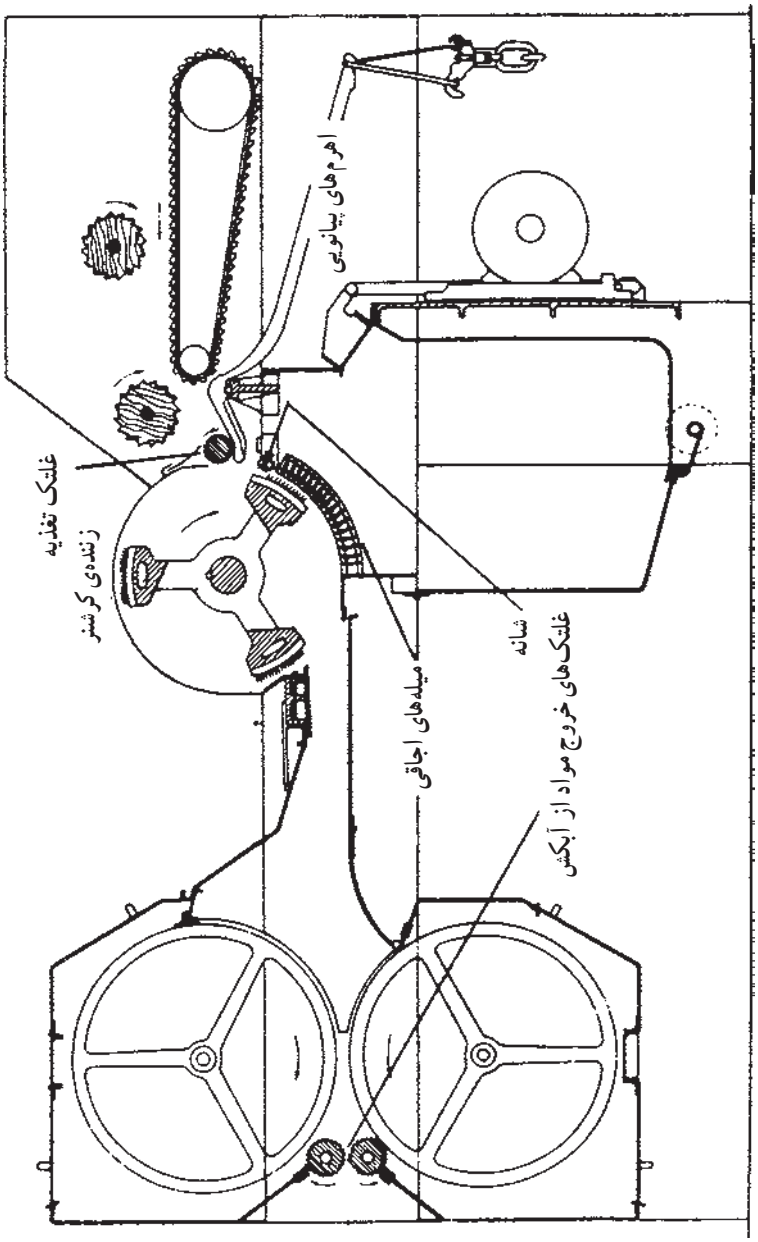


شکل ۳۲ــ۱ــ نمایی از ماشین بالش با خوراک‌دهنده‌ی اتوماتیک



شکل ۳۳ــ۱ــ نمایی از ماشین بالش با خوراک‌دهنده‌ی بالش

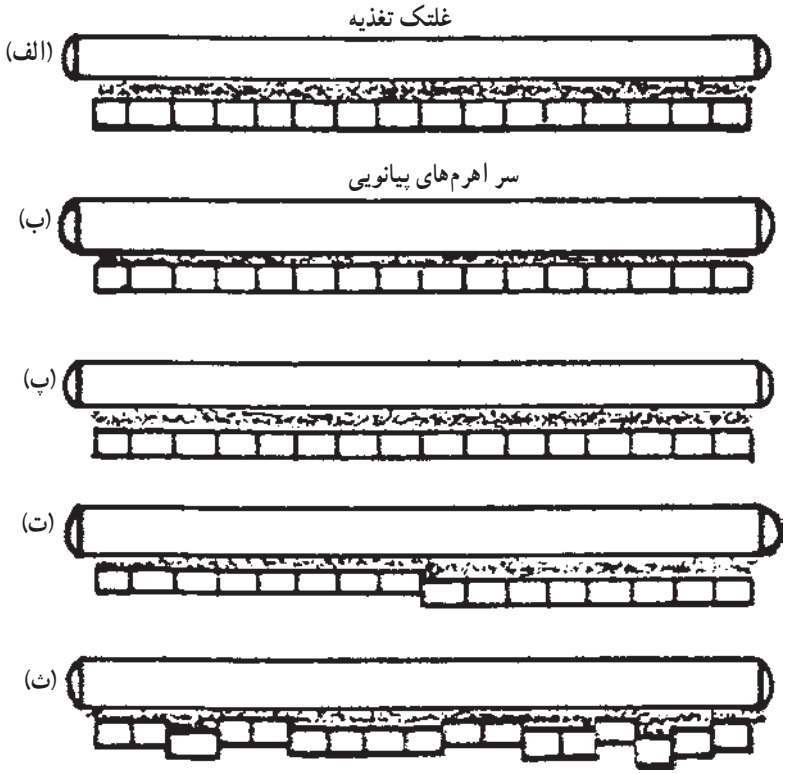
لایه‌ی الیاف قبل از رسیدن به زننده از بین یک غلتک تغذیه و یک تعداد اهرم‌هایی به نام پیانویی عبور می‌کنند. شکل (۳۴ــ۱) نمایی از محل قرارگرفتن غلتک تغذیه و اهرم‌های پیانویی را نشان می‌دهد.



شکل ۳۴ــ۱ــ نمایی از طرز قرارگرفتن غلتک تغذیه، اهرم‌های پیانویی، زننده‌ی کرشنر و آبکش

غلتک تغذیه معمولاً فلزی و شیاردار است و کار آن گرفتن الیاف و تغذیه‌ی یک‌نواخت آن به زننده می‌باشد. سرعت غلتک تغذیه به‌وسیله‌ی دستگاه پیانویی کنترل می‌شود. اهرم‌های پیانویی ۱۶ تا ۱۸ عدد می‌باشد و پهلوی هم روی یک لبه‌ی تیغه‌ای طوری قرار گرفته‌اند که می‌توانند مستقلاً و بدون اصطکاک با یکدیگر حرکت کنند.

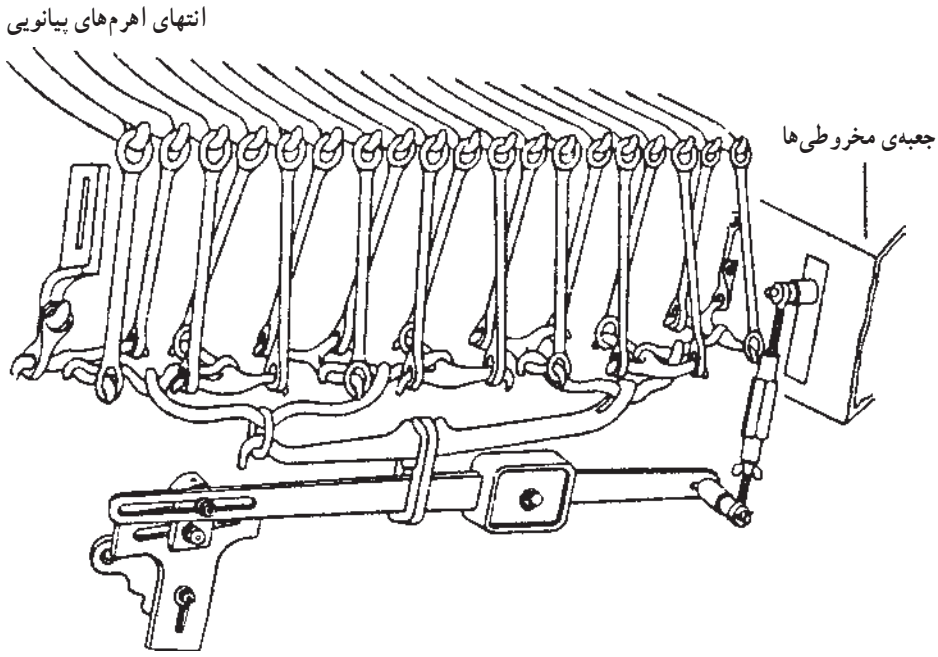
فاصله‌ی بین لبه‌ی اهرم‌های پیانویی و غلتک تغذیه مطابق ضخامت مورد نظر تنظیم می‌شود. چنانچه ضخامت بعضی قسمت‌های لایه‌ی الیاف از این ضخامت تنظیم شده کم‌تر یا بیش‌تر باشد سر اهرم‌های پیانویی که در آن نقاط قرار گرفته‌اند بالا یا پایین می‌روند. شکل (۳۵ــ۱) نمایی از طرز قرارگرفتن لایه‌ی الیاف بین غلتک تغذیه و اهرم‌های پیانویی را در حالت‌های مختلف نشان می‌دهد.



الف ــ ضخامت لایه‌ی الیاف در تمام نقاط مطابق با فاصله‌ی تنظیم‌شده بین غلتک و اهرم‌های پیانویی می‌باشد.
ب ــ ضخامت لایه‌ی الیاف در همه‌ی نقاط کم‌تر از فاصله‌ی تنظیم‌شده می‌باشد لذا سر اهرم‌ها بالا می‌رود.
پ ــ ضخامت لایه‌ی الیاف در همه‌ی نقاط بیش‌تر از فاصله‌ی تنظیم شده می‌باشد لذا سر اهرم‌ها پایین می‌آید.
ت ــ ضخامت نیمی از لایه‌ی الیاف بیش‌تر از ضخامت تنظیم‌شده است و نیمی دیگر نازک‌ترند.
ث ــ ضخامت لایه‌ی الیاف در نقاط مختلف فرق می‌کند. لذا سر اهرم‌های پیانویی در بعضی نقاط بالا و در بعضی نقاط پایین رفته است.

شکل ۳۵ــ۱ــ نمایی از طرز قرارگرفتن لایه‌ی الیاف بین غلتک تغذیه و اهرم‌های پیانویی

اهرم‌های پیانویی وسیله‌ی مهمی برای تشخیص تغییرات حجمی لایه‌ی الیاف می‌باشند. اگر در بعضی نقاط ضخامت لایه زیادتر و در بعضی نقاط کم‌تر باشد، ممکن است حد متوسط ضخامت لایه‌ی الیاف ثابت بماند. برای آن که تغییرات متوسط ضخامت لایه معلوم شود سرهای بلند اهرم‌ها توسط میله‌هایی به هم مرتبط شده‌اند. شکل (۳۶ــ۱) نمایی از اتصال اهرم‌ها را نشان می‌دهد.

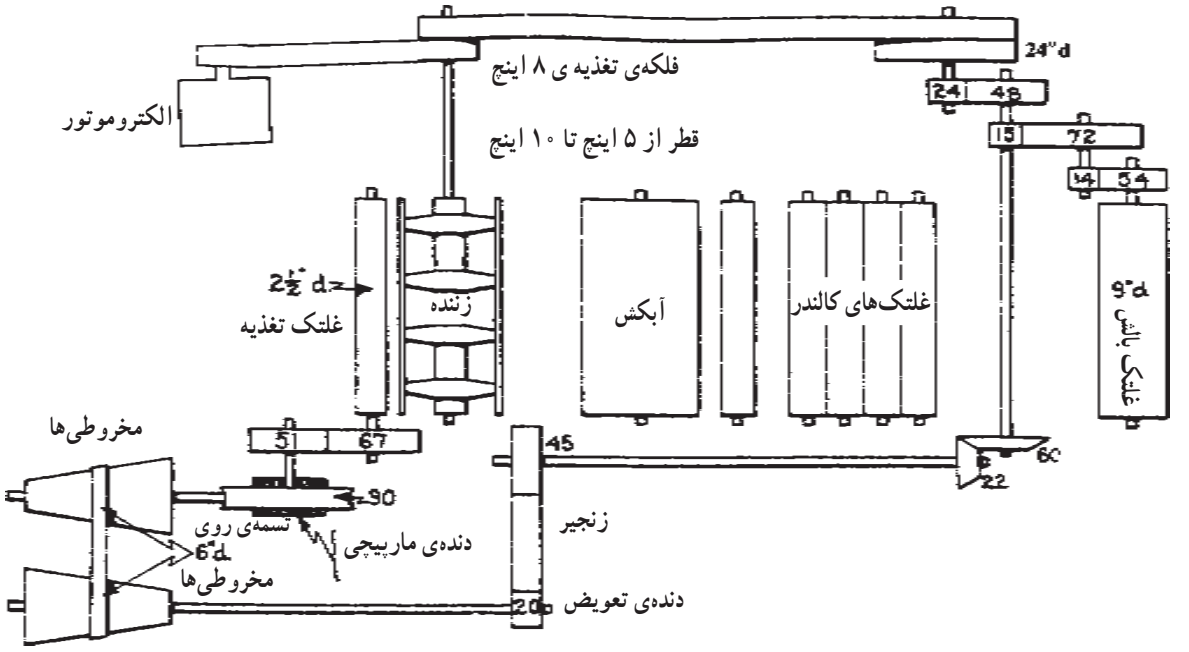


شکل ۳۶ــ۱ــ نمایی از طرز اتصال اهرم‌های پیانویی

این طرز اتصال موجب می‌شود که تغییرات ضخامت لایه‌ی الیاف در نقاط مختلف با یکدیگر جبران گردیده و اهرم زیرین تنها موقعی به حرکت درآید که ضخامت متوسط لایه‌ی الیاف تغییر نموده باشد.

دستگاه پیانویی وسیله‌ی تشخیص تغییرات یک‌نواختی لایه‌ی الیاف می‌باشد. بالا و پایین رفتن اهرم زیرین نشان‌دهنده‌ی آن است که لایه‌ی الیاف به‌طور متوسط نازک یا ضخیم گردیده است. حرکات این اهرم موجب تغییر مکان چنگال تسمه‌ی مخروطی‌ها می‌گردد و این تغییر مکان به نوبه‌ی خود سبب تغییر سرعت غلتک تغذیه می‌شود.

دستگاه مخروطی‌ها وسیله‌ی کنترل و ترمیم نایک‌نواختی لایه‌ی الیاف است. شکل (۳۷ــ۱) نمایی از محل قرارگرفتن مخروطی‌ها را در ماشین بالش نشان می‌دهد.



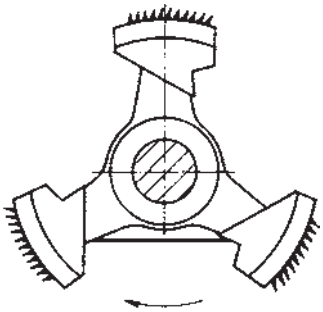
شکل ۳۷ــ۱ــ نمایی از محل قرارگرفتن مخروطی‌ها در ماشین بالش

چنانچه لایه‌ی الیاف نازک‌تر از مقدار مورد نظر باشد، تسمه‌ی روی مخروطی‌ها به سمت چپ متمایل می‌شود و سرعت غلتک تغذیه زیادتر می‌گردد. اگر لایه‌ی الیاف ضخیم‌تر از مقدار مورد نظر باشد تسمه به طرف راست کشیده می‌شود و سرعت غلتک تغذیه نقصان پیدا می‌کند. بدین ترتیب تغییرات ضخامت لایه‌ی الیاف به‌وسیله‌ی تغییر سرعت غلتک جبران می‌گردد. به‌طوری که حجم الیافی که در هر واحد زمان از زیر غلتک تغذیه عبور می‌کند ثابت می‌ماند.

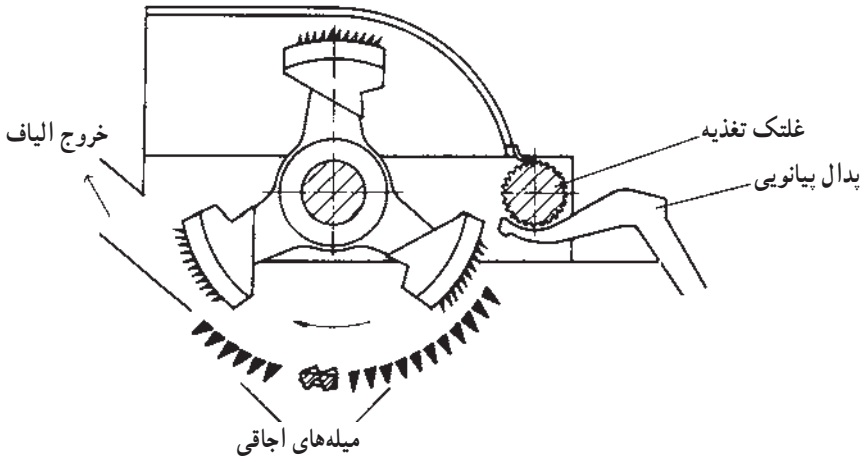
قسمت زننده: این قسمت شامل یک زننده و میله‌های اجاقی می‌باشد و کار آن بازکردن و تمیزکردن الیاف است که به وسیله‌ی گرفتن توده‌های الیاف از غلتک تغذیه و جدا کردن ناخالصی‌ها توسط میله‌های اجاقی انجام می‌گیرد. عموماً در ماشین‌های بالش از زننده‌ی کرشنر استفاده می‌شود.

زننده‌ی کرشنر دارای سه بازو می‌باشد که نظیر زننده‌ی سه تیغه‌ای است ولی به جای تیغه‌ها دارای پوشش سوزنی بوده که بر یک پایه‌ی چوبی سوار شده است.

شکل (۳۸ــ۱) نمایی از یک زننده‌ی کرشنر و شکل (۳۹ــ۱) نمایی از زننده‌ی کرشنر و میله‌های اجاقی را نشان می‌دهد.

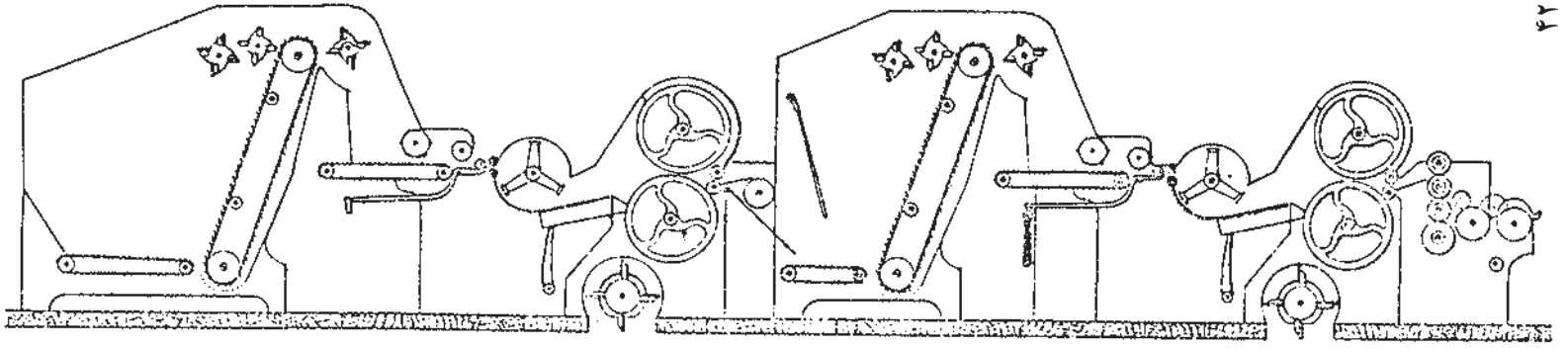


شکل ۳۸ــ۱ــ نمایی از زنندهی کرشنر

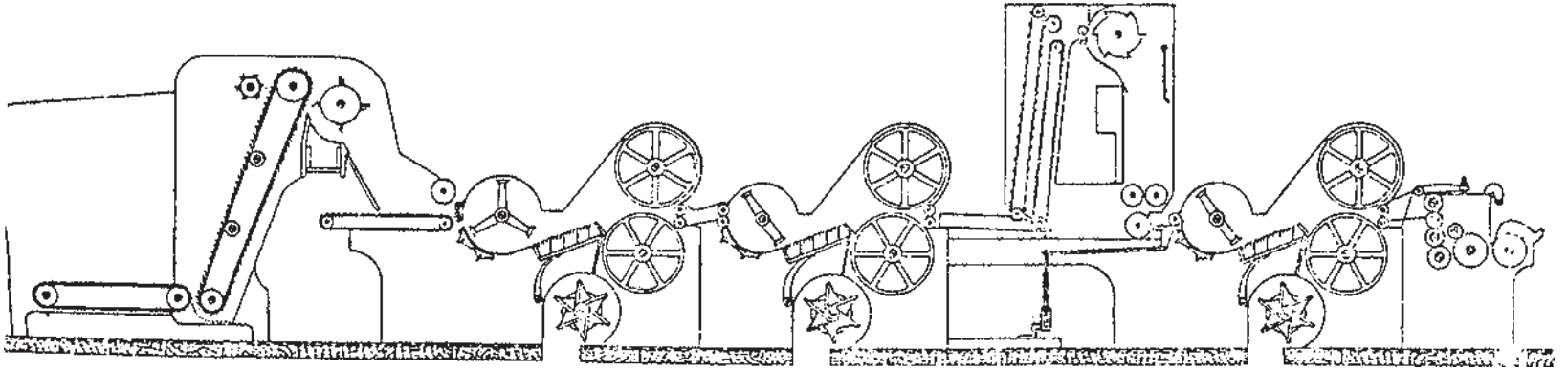


شکل ۳۹ــ۱ــ نمایی از زنندهی کرشنر و میلههای اجاقی

میلههای اجاقی: میلههای اجاقی میلههای فنری بلندی هستند که معمولاً دارای سطح مقطع مثلثی شکلیاند و با کنارهم‌قرارگرفتن، مقداری از محیط زننده را می‌پوشانند. میلههای اجاقی در زیر زننده قرارگرفته‌اند و قسمتی از محیط خارجی زننده را پوشانده‌اند. این میله‌ها الیاف را روی زننده نگه می‌دارد و ناخالصی‌ها از فاصله‌ی بین میله‌ها خارج می‌شود. در بعضی ازماشین‌های بالش ممکن است تعداد زننده‌ها بیش از یک مرحله مورد استفاده قرار گیرد. شکل (۴۰ــ۱) و (۴۱ــ۱) نمایی از این نوع ماشین‌ها را نشان می‌دهند.

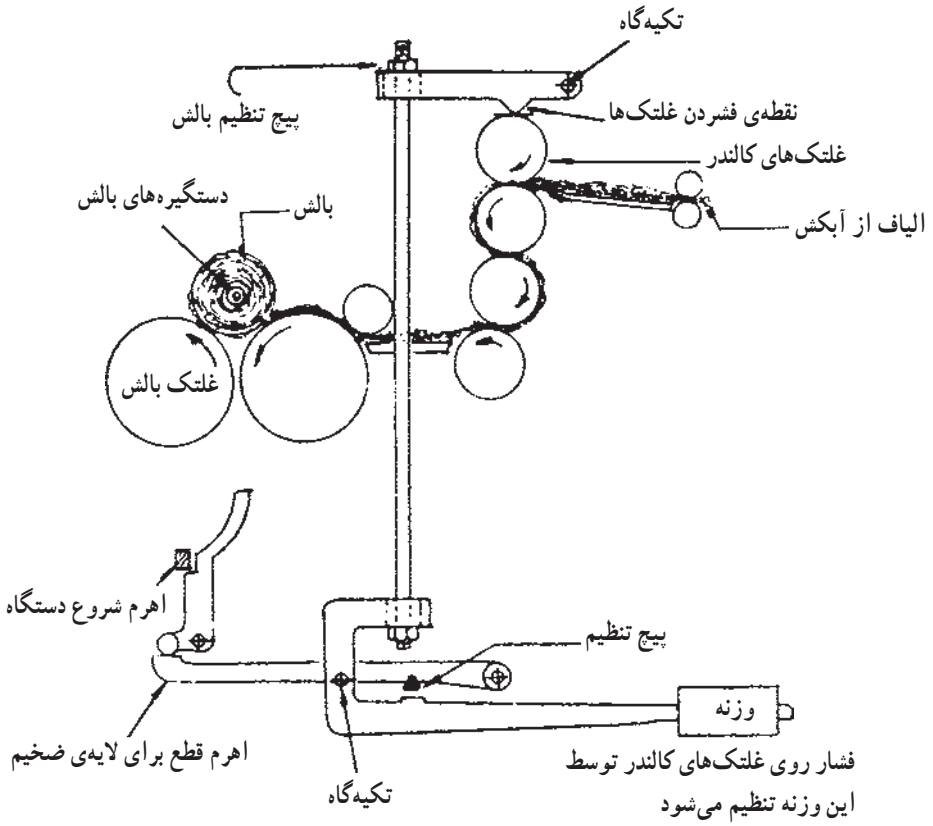


شکل ۴۰ــ۱ــ ماشین بالش با دو زننده و دو دستگاه تغذیه



شکل ۴۱ــ۱ــ ماشین بالش با سه زننده و دستگاه تغذیه

قسمت تهیه‌ی بالش: لایه‌ی الیاف پس از عبور از غلتک تغذیه و اهرم‌های پیانویی توسط زننده بازتر و تمیزتر می‌شود و سپس توسط آبکش دو مرتبه به صورت لایه‌ای درآمده و وارد مرحله‌ی متکاپیچی می‌گردد. شکل (۴۲ــ۱) نمایی از قسمت‌های دستگاه متکاپیچی و مسیر حرکت لایه‌ی الیاف را نشان می‌دهد.



شکل ۴۲ــ۱ــ نمایی از قسمت دستگاه متکاپیچی در ماشین بالش و سیستم تنظیم فشار وزنه‌ای بر روی غلتک‌های کالندر

الیاف از قسمت آبکش به وسیله‌ی غلتک‌های شیاردار جدا می‌شوند و توسط حرکت این غلتک‌ها، از روی صفحه‌ای عبور نموده و سپس مابین غلتک‌های کالندر قرار می‌گیرند. در بین غلتک‌های کالندر لایه‌ی الیاف متراکم می‌شود.

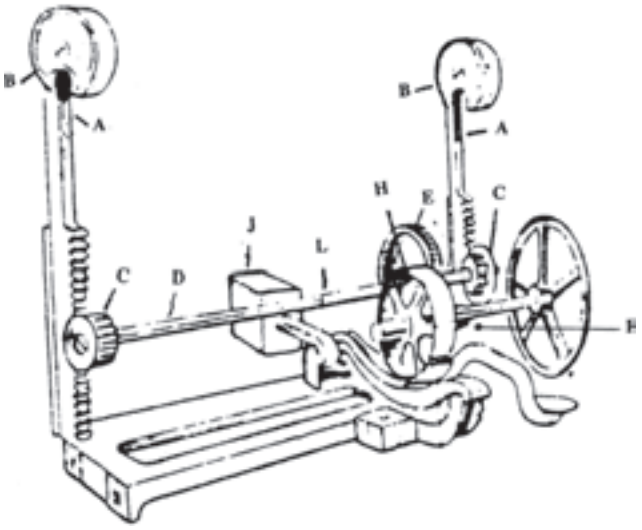
فشار بر غلتک‌ها به‌وسیله‌ی وزنه و یا به‌وسیله‌ی هوای فشرده اعمال می‌گردد. لایه‌ی بالش پس از عبور از غلتک‌های کالندر به غلتک‌های بالش هدایت شده و از آن‌جا به دور میله‌ی آهنی پیچیده

می‌شود. چون لایه‌ی پیچیده شده شبیه به متکا می‌باشد از این جهت این مرحله را متکاپیچی می‌نامند.

برای جلوگیری از شل‌پیچیده‌شدن لایه، باید عمل متکاپیچی تحت فشار ثابتی انجام پذیرد. این فشار به‌وسیله‌ی دستگاه تنظیم فشار متکاپیچی ثابت نگه داشته می‌شود.

دستگاه تنظیم فشار متکاپیچی: میله‌ای که لایه‌ی الیاف اطرافش پیچیده می‌شود فشار معینی نیز بر این لایه وارد می‌کند. این فشار از ابتدا تا انتهای پیچش متکا باید ثابت بماند.

به‌منظور ثابت نگاه‌داشتن فشار متکاپیچی، دستگاه تنظیم فشار به کار می‌رود. یکی از قدیمی‌ترین انواع این دستگاه در شکل (۴۳ــ۱) نشان داده شده است.

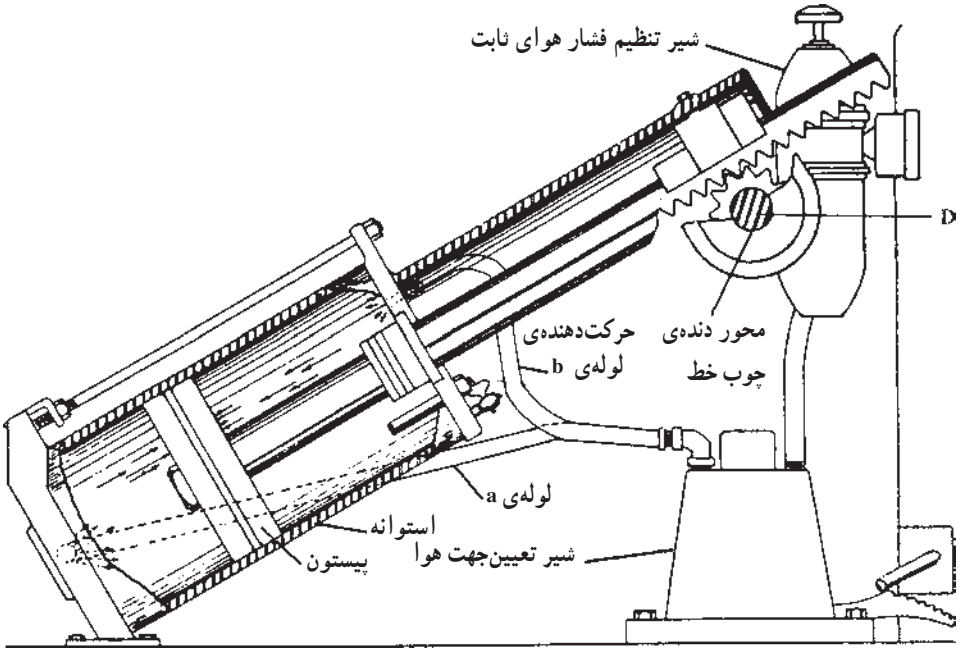


شکل ۴۳ــ۱ــ نمایی از دستگاه تنظیم فشار متکاپیچی به وسیله‌ی وزنه و چرخ ترمز

این دستگاه دارای یک چرخ ترمز (H) می‌باشد که توسط یک سری چرخ‌دنده به چوب خط (A) مربوط می‌گردد. میله‌ی متکاپیچی در دهانه‌ی (B) قرار دارد که به چوب خط (A) متصل است. با پیچش متکا، چوب‌خط (A) بالا می‌رود و دنده‌ی (C) را به حرکت درمی‌آورد.

گردش دنده‌ی (C) موجب گردش چرخ‌دنده‌ی (E) و سپس چرخ‌دنده‌ی (F) می‌شود و در آخر چرخ ترمز (H) به چرخش درمی‌آید. از آن‌جا که چرخ (H) با اصطکاک زیادی گردش می‌کند. بالارفتن چوب‌خط (A) با نیروی تقریباً ثابتی روبه‌رو می‌گردد. بنابراین متکا با فشار ثابتی به دور میله‌ی آهنی پیچیده می‌شود.

اخیراً به جای دستگاه چرخ ترمز از یک دستگاه کمپرس، که در شکل (۴۴ــ۱) دیده می‌شود، استفاده می‌گردد.



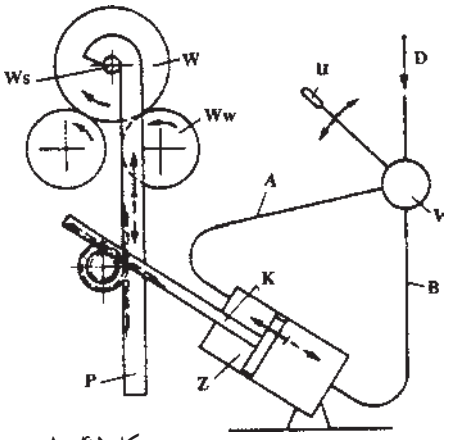
شکل ۴۴ــ۱ــ نمایی از دستگاه تنظیم فشار متکاپیچی به‌وسیله‌ی هوای متراکم

این دستگاه شامل یک پیستون، سیلندر و دستگاه کمپرس هوا می‌باشد. در انتهای میله‌ی پیستون دندانه‌های چوب خط وجود دارد. این دندانه‌ها با چرخ‌دنده‌ی کوچکی که روی محوری معادل (D) در شکل (۴۳ــ۱) قرار دارد درگیر می‌شود. فشار هوای روی پیستون در ابتدا تنظیم می‌شود و اگر در اثر حرکت پیستون فشار هوا از اندازه‌ی تنظیم‌شده تجاوز کند مقداری هوا از سوپاپ تخلیه خارج می‌شود. بدین ترتیب فشار هوای روی پیستون همیشه ثابت است و در نتیجه متکا تحت فشار ثابتی پیچیده می‌شود. هنگامی که طول لایه‌ی بالش به اندازه‌ی مطلوب برسد، توسط مکانیزم قطع‌کن، شیر کنترل‌کننده به‌کار می‌افتد و هوا را در لوله‌ی (a) به جریان انداخته و لوله‌ی (b) باز می‌شود. بدین ترتیب پیستون به‌طور اتوماتیک بالا رفته و دسته‌ی متکا را رها می‌نماید.

دستگاه تنظیم فشار متکا، در شکل (۴۵ــ۱) نشان داده شده است.

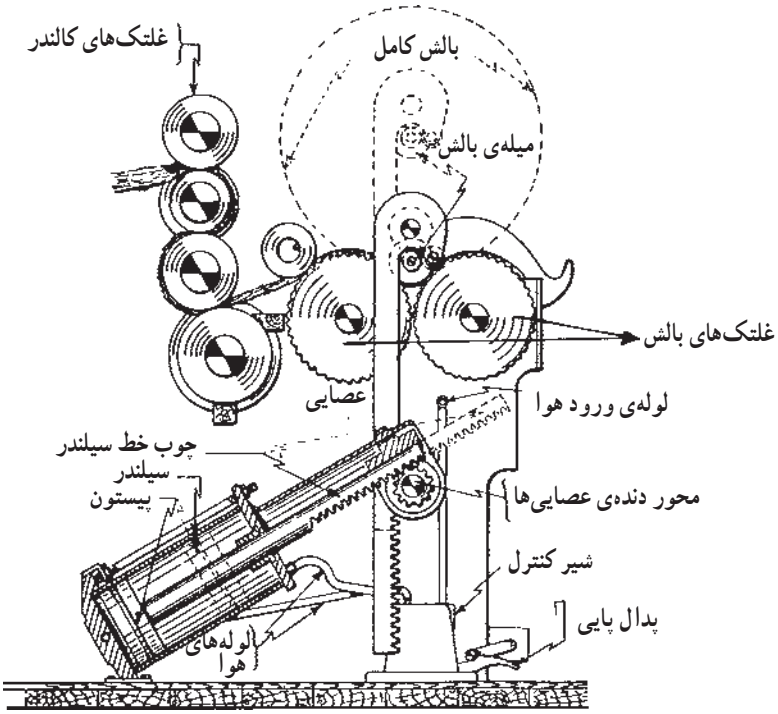
کار این دستگاه به این صورت است که روی میله‌ی فشاردهنده (عصایی)، چرخ‌دنده‌ای نصب شده که با چرخ‌دنده‌ی دسته‌ی پیستون درگیر است. پیستون در داخل سیلندری کار می‌کند که از دو طرف دارای لوله‌ی هوا می‌باشد. محوطه‌ی بالای پیستون توسط هوای داخل لوله فشرده می‌شود و با بالارفتن فشاردهنده‌ی دسته‌ی پیستون به بالا کشیده می‌شود و به‌علت تراکم هوا، به سیلندر فشار وارد شده و درنتیجه به متکا فشار می‌آورد.

D ــ لوله‌ی مسیر هوای فشرده
V ــ شیر متغیر هوا
u ــ دسته‌ی تغییر مسیر هوا
A و B ــ لوله‌های مسیر هوا
Z ــ سیلندر فشار
K ــ دسته‌ی پیستون
P ــ فشاردهنده به متکا (عصایی)
W ــ متکا
W_s ــ میله‌ی متکا
W_s ــ غلتک متکاپیچی



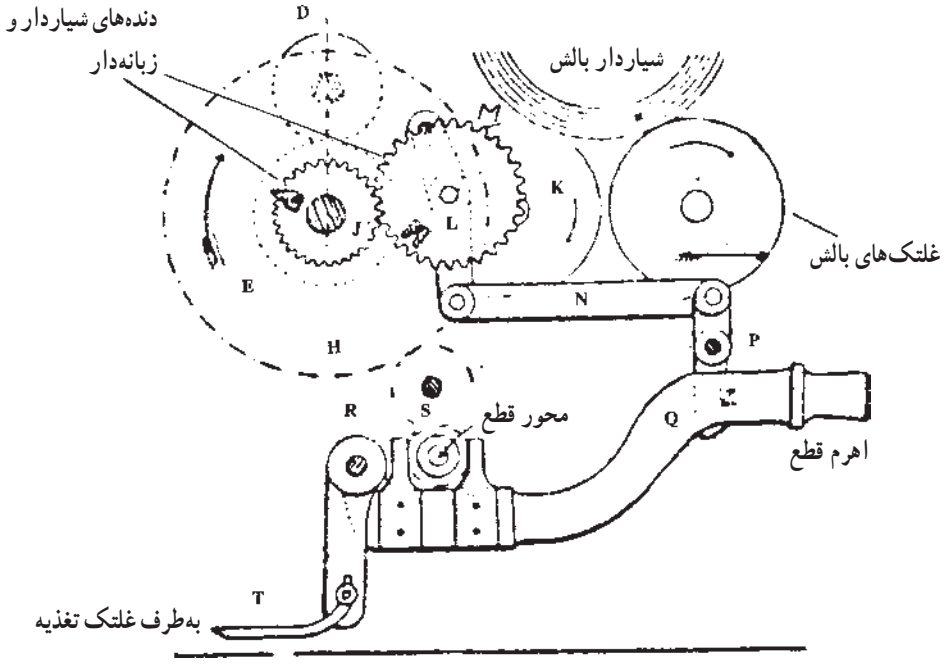
شکل ۴۵ــ۱ــ دستگاه تنظیم فشار متکاپیچی

بزرگ‌ترشدن قطر متکا باعث کم‌شدن فشار غلتک پرس شده و لایه‌ی الیاف همیشه زیر فشار ثابتی پیچیده می‌شود. با رسیدن متکا به قطر تعیین شده، شیر هوا برعکس شده و هوا از لوله خارج می‌گردد. سپس هوا به وسیله‌ی لوله به قسمت زیر پیستون وارد شده و غلتک‌های فشار کاملاً بالا می‌روند و متکا آماده‌ی تعویض می‌گردد و با یک اهرم دستی شیر هوا مجدداً برعکس می‌شود. پیستون و وزن خود فشاردهنده باعث پایین‌آمدن میله‌ی متکا می‌شود. در تعویض متکا با سیستم اتوماتیک شیرهای هوا به‌طور خودکار باز و بسته می‌شوند. قسمت‌های مختلف دستگاه جدید تنظیم فشار متکاپیچی و غلتک‌های کالندر در شکل (۴۶ــ۱) نشان داده شده است.



شکل ۴۶ــ۱ــ نمایی از دستگاه جدید تنظیم فشار متکاپیچی

دستگاه قطع کن: در قسمت حلاجی معمولاً بالش‌های به‌دست‌آمده را وزن می‌کنند و در صورتی که وزن بالش‌ها قابل قبول بوده و از حد مورد نظر تجاوز نکرده باشد به مرحله‌ی بعدی که قسمت کاردینگ است فرستاده می‌شود، در غیر این صورت از فرستادن به مرحله‌ی بعدی ممانعت به‌عمل آمده و مجدداً به قسمت بازکننده برگشت داده می‌شود. این نوع کنترل درصورتی می‌تواند عملی باشد که طول بالش‌ها یکسان باشد. برای این کار از دستگاه قطع‌کن استفاده می‌شود که بالش‌ها را با طول معین و یکسان قطع می‌کند. شکل (۴۷ــ۱) نمایی از مکانیزم یک نوع دستگاه قطع‌کن را نشان می‌دهد.



شکل ۴۷ــ۱ــ نمایی از مکانیزم قطع‌کن در دستگاه متکاپیچ

طول متکا به تعداد دوری که غلتک کالندر (E) می‌زند بستگی دارد. در انتهای این غلتک چرخ‌دنده‌ی ۴۵ دندانه‌ای (J) نصب شده که با چرخ‌دنده‌ی (K) درگیر می‌شود. چرخ‌دنده‌ی (K) معمولاً ۶۲ دندانه دارد و روی اهرم (L) که تکیه‌گاه آن در نقطه‌ی (M) است قرار دارد، دو چرخ‌دنده‌ی (J) و (K) دارای زائده‌هایی به‌صورت شیار و زبانه می‌باشند، و چون تعداد دندانه‌های این دو چرخ با هم مساوی نیستند بعد از چند دور این زایده‌ها مقابل هم قرار می‌گیرند، درنتیجه محور چرخش دنده‌ی (K) به عقب رانده می‌شود و اهرم (L) که به‌وسیله‌ی رابط (N) به اهرم گیرنده‌ی (P) متصل است

حرکت می‌کند و باعث می‌شود اهرم قطع‌کنند (Q) که در نقطه‌ی (R) قرار داده شده است به پایین بیفتد. با پایین‌افتادن اهرم (Q) چرخ‌دنده‌ی کوچک (S) از گیره خارج می‌شود و عمل متکاپیچی را متوقف می‌کند.

برای تهیه‌ی متکاهای بزرگ‌تر و یا کوچک‌تر می‌توان چرخ‌دنده‌ی (K) را به سهولت عوض کرد و به جای آن دنده‌ای گذاشت که دندانه‌هایش به ترتیب کم‌تر و یا زیادتر باشد.

برای به‌کارانداختن مجدد ماشین پس از برداشتن متکای پر، تنها لازم است که کارگر اهرم قطع‌کننده‌ی (Q) را بالا بیاورد و برگیره‌ی آن روی اهرم (P) قرار دهد. با این کار چرخ‌دنده‌ی (S) مجدداً با غلتک‌ها درگیر می‌شود.

در بعضی از ماشین‌های جدید روش قطع‌کردن به‌صورت تمام اتوماتیک انجام می‌شود، به این ترتیب که وقتی طول لایه‌ی بالش به حد معینی برسد، سرعت غلتک‌های بالش افزایش پیدا می‌کند و درنتیجه لایه‌ی الیاف بریده می‌شود. همزمان با آن در اثر کاهش فشار هوا در سیلندر تنظیم فشار، بالش آزادشده و بر روی یک سینی منتقل می‌گردد و میله‌ی بالش جدید به‌طور اتوماتیک بر روی لایه‌ی بالش جدید که در حال تولید است قرار می‌گیرد و ابتدای لایه‌ی بالش، با میله‌ی بالش درگیر شده و عمل پیچش با سرعت معمولی شروع می‌شود و ادامه پیدا می‌کند.

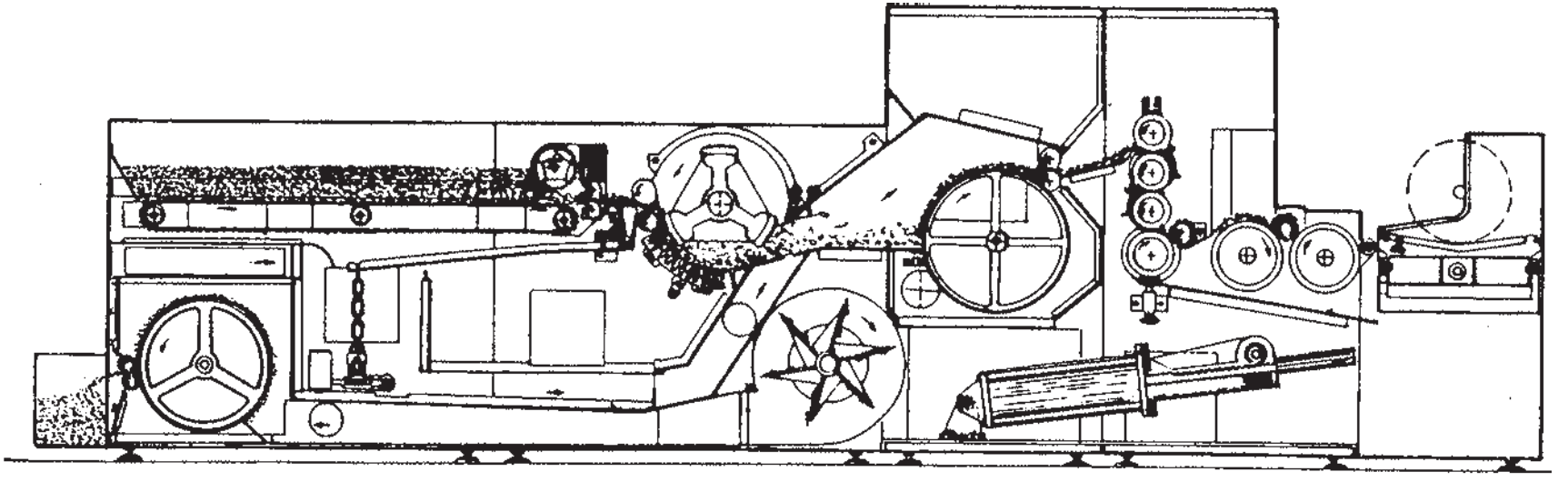
در این روش یک‌نواختی بیش‌تری در بالش‌های تهیه‌شده مشاهده می‌شود، زیرا هنگام شروع پیچیدن مجدد، محل ضخیم بر روی لایه‌ی الیاف به‌وجود نمی‌آید. شکل (۴۸ـ۱) نمایی از یک ماشین بالش جدید با داف اتوماتیک را نشان می‌دهد.

۶ـ۲ـ۱ـ محاسبات در ماشین بالش (متکاپیچی): محاسبات معمول در ماشین متکاپیچی بستگی به سرعت قسمت‌های مختلف ماشین مثل زننده‌ها و غلتک‌های کالندر دارد. کشش بین قسمت‌های مختلف، همچنین، تولید مواد و وزن متکا مواردی هستند که محاسبات لازم در آن‌ها انجام می‌شود. مقدار کشش معمول در متکاپیچی بین ۴ـ۲ می‌باشد و تولید از ۴۰۰۰ـ۲۰۰۰ پاوند در هر ۱۰ ساعت متغیر است.

محاسبات کشش: کشش دو نوع است : ۱ـ کشش حقیقی (بدون در نظرگرفتن ضایعات) ۲ـکشش مکانیکی (با درنظرگرفتن ضایعات)

۱ـ کشش حقیقی: کشش حقیقی برابر است با نسبت وزن یک یارد مواد تغذیه شده بر وزن یک یارد متکای تولیدشده.

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی کشش حقیقی درصورتی که وزن مواد تغذیه شده ۲۸ اونس در یارد و وزن یک یارد متکای به‌دست آمده برابر با ۱۴ اونس باشد.



شکل ۴۸ــ۱ــ نمایی از یک ماشین بالش جدید با داف اتوماتیک

$$\text{کشش حقیقی} = \frac{۲۸}{۱۴} = ۲$$

۲ــ کشش مکانیکی: کشش مکانیکی ازرابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید :

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{\text{وزن مواد تغذیه‌شده}}{\text{وزن یک یارد متکا}} \times (\text{درصد ضایعات} - ۱)$$

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی کشش مکانیکی درصورتی که وزن یک یارد مواد تغذیه شده ۲۸ اونس و وزن یک یارد متکا ۱۴ اونس و مقدار ضایعات ۲ درصد باشد.

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{\text{وزن یک یارد تغذیه‌شده}}{\text{وزن یک یارد متکا}} \times (\text{درصد ضایعات} - ۱)$$

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{۲۸}{۱۴} \times (۱ - ٪۲)$$

$$\text{کشش مکانیکی} = (۲ \times ۰/۹۸) = ۱/۹۶$$

محاسبه‌ی کشش از دیاگرام انتقال حرکت ماشین: در شکل (۳۷ــ۱) یک نمونه از سیستم انتقال حرکت در ماشین متکاپیچی نشان داده شده است. کشش مکانیکی از نسبت سرعت سطحی غلتک تغذیه و سرعت سطحی غلتک متکا به‌دست می‌آید. با توجه به شکل و با درنظرگرفتن دنده‌های انتقال حرکت مقدار کشش مکانیکی را از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌کنیم :

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{۶۷}{۵۱} \times \frac{۹۰}{۱} \times \frac{۶\pi}{۶\pi} \times \frac{۲۰}{۴۵} \times \frac{۲۲}{۶۰} \times \frac{۱۵}{۷۲} \times \frac{۱۴}{۵۴} \times \frac{۹\pi}{۲\frac{۱}{۲}\pi}$$

$$\text{کشش مکانیکی} = ۳/۷۵$$

در رابطه‌ی بالا ۶π محیط مخروطی‌ها، ۹π محیط غلتک متکا و $۲\frac{۱}{۲}\pi$ محیط غلتک تغذیه می‌باشد و همچنین چرخ دنده‌ی ۲۰ دنده قابل تعویض است.

محاسبات ثابت کشش: برای ساده‌ترکردن محاسبات از ثابت کشش استفاده می‌شود. به این ترتیب که هرگاه در رابطه‌ی بالا به جای دنده‌ی قابل تعویض (دنده‌ی کشش) عدد ۱ را قرار دهیم ثابت کشش به‌دست می‌آید. ثابت کشش را کنستانت[۱] کشش نیز می‌گویند.

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی ثابت کشش با توجه به دیاگرام (۳۷ــ۱)

$$\text{ثابت کشش} = \frac{۶۷ \times ۹۰ \times ۶\pi \times (۱) \times ۲۲ \times ۱۵ \times ۱۴ \times ۹\pi}{۵۱ \times ۱ \times ۶\pi \times ۴۵ \times ۶۰ \times ۷۲ \times ۵۴ \times ۲\frac{۱}{۲}\pi}$$

۱ــ Draft Constant

ثابت کشش = ۰/۱۸۷۳

از رابطه‌های فوق فرمول کلی زیر به‌دست می‌آید :

$$\text{ثابت کشش} = \frac{\text{کشش}}{\text{دنده‌ی کشش}}$$

$$\text{دنده‌ی کشش} = \frac{\text{کشش}}{\text{ثابت کشش}}$$

کشش = ثابت کشش × دنده‌ی کشش

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی کشش در صورتی که ثابت کشش ۰/۱۸۷۳ و دنده‌ی کشش ۲۲ باشد :

کشش = ثابت کشش × دنده‌ی کشش

کشش = ۰/۱۸۷۳ × ۲۲ = ۴/۱۲

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی دنده‌ی کشش درصورتی که ثابت کشش ۰/۱۸۷۳ و کشش ۴ باشد :

$$\text{دنده‌ی کشش} = \frac{\text{کشش}}{\text{ثابت کشش}}$$

$$\text{دنده‌ی کشش} = \frac{۴}{۰/۱۸۷۳} = ۲۱/۳۶$$

دنده‌ی کشش = ۲۱

محاسبه‌ی تولید در ماشین متکاپیچی: نکات زیر در محاسبه‌ی تولید در ماشین متکاپیچی مهم است :

۱ــ توقفات در ماشین یا راندمان

۲ــ اندازه‌ی متکا (اونس بر یارد متکا)

۳ــ سرعت ماشین (سرعت زننده)

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی تولید در ماشین متکاپیچی در مدت ۱۰ ساعت، درصورتی که درصد توقفات ۱۰ و وزن بر یارد متکا ۱۴ اونس و سرعت زننده ۱۲۰۰ دور در دقیقه باشد.

با توجه به انتقال حرکت در شکل (۳۷ــ۱) :

سرعت زننده = ۱۲۰۰ دور در دقیقه

اونس ۱۴ = وزن در یارد متکا

۹۰٪ = ۱۰٪ − ۱۰۰٪ = راندمان

ساعت ۱۰ = زمان تولید

۹π = محیط غلتک متکا

۸π = محیط فلکه‌ی تغذیه

۲۴π = محیط فلکه‌ی دوم

اینچ ۳۶ = هر یارد

پاوند $\frac{۱}{۱۶}$ = هر اونس

$$\text{تولید برحسب پاوند} = ۱۲۰۰ \times \frac{۸\pi}{۲۴\pi} \times \frac{۲۴}{۴۸} \times \frac{۱۵}{۷۲} \times \frac{۱۴}{۵۴} \times ۹\pi \times \frac{۱۴}{۱۶} \times \frac{۱}{۳۶} \times ۱۰ \times ۶۰ \times ۰/۹۰$$

تولید برحسب پاوند در مدت ۱۰ ساعت = ۴۰۰۶ / ۷۷

فلکه‌ی تغذیه ممکن است تغییر کند، لذا سرعت ماشین (به جز سرعت زننده) تغییر می‌کند. فلکه‌ی تغذیه را فلکه‌ی زننده نیز می‌گویند.

محاسبه‌ی ثابت تولید: هرگاه در رابطه‌ی تولید به جای اونس در یارد و فلکه‌ی تغذیه عدد (۱) قرار دهیم ثابت تولید به‌دست می‌آید که در سهولت محاسبات بسیار مناسب است.

$$\text{ثابت تولید} = ۱۲۰۰ \times \frac{(۱)\pi}{۲۴\pi} \times \frac{۲۴}{۴۸} \times \frac{۱۵}{۷۲} \times \frac{۱۴}{۵۴} \times ۹\pi \times \frac{(۱)}{۱۶} \times \frac{۱}{۳۶} \times ۱۰ \times ۶۰ \times ۰/۹۰$$

ثابت تولید = ۳۵ / ۷۷

از رابطه‌ی بالا فرمول کلی زیر به‌دست می‌آید :

تولید برحسب پاوند= اونس در یارد متکا × قطر فلکه‌ی تغذیه × ثابت تولید

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی تولید در صورتی که فلکه‌ی تغذیه ۶ اینچ و اونس در یارد متکا ۱۴ و ثابت تولید ۳۵/۷۷ باشد.

تولید برحسب پاوند= اونس در یارد متکا × قطر فلکه‌ی تغذیه× ثابت تولید

۳۵ / ۷۷ × ۶ × ۱۴ = ۳۰۰۴ / ۶۸

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی اونس بر یارد متکا در ماشین متکاپیچی درصورتی که قطر فلکه‌ی تغذیه ۸ اینچ و مقدار تولید ۴۰۰۰ پاوند و ثابت تولید ۳۵/۷۷ باشد.

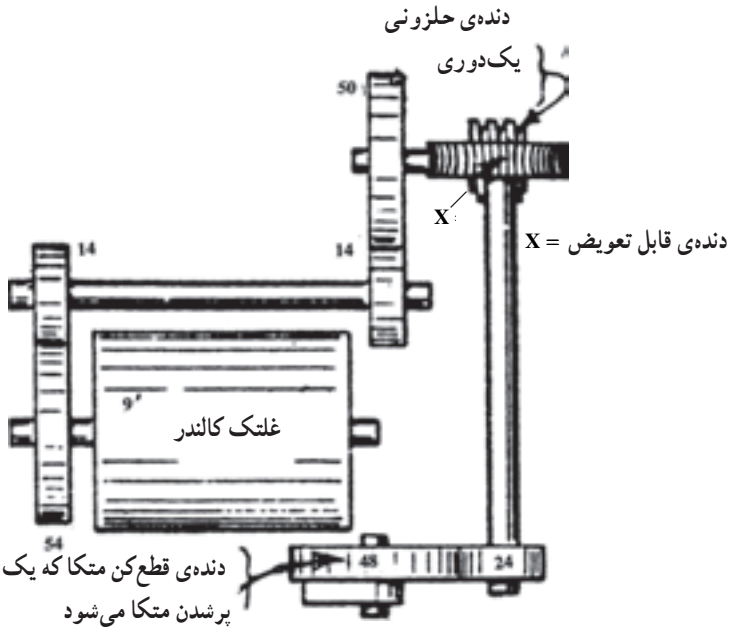
تولید برحسب پاوند= اونس در یارد متکا × قطر فلکه‌ی تغذیه× ثابت تولید

۴۰۰۰ = اونس بر یارد متکا × ۸ × ۳۵ / ۷۷

$$\text{اونس بر یارد متکا} = \frac{۴۰۰۰}{۳۵/۷۷ \times ۸} = ۱۳/۹۸$$

محاسبه‌ی دستگاه قطع‌کن متکا: در بسیاری از کارخانه‌های ریسندگی قبل از این که متکا به قسمت کارد برود متکاها را وزن می‌کنند. این کار موقعی عملی است که دستگاهی، متکا را در متراژ معینی قطع کند. برای این کار همان‌طور که در قسمت دستگاه قطع کن توضیح داده شد، روی ماشین دستگاهی نصب می‌کنند تا پس از این که طول معینی از متکا تولید شد دستگاه بالش را قطع نماید و درنتیجه تمام بالش‌های تهیه شده با طول یکسان به‌دست آید.

معمولاً یکی از دنده‌های دستگاه قابل تعویض است تا متکاها در طول‌های مختلف ساخته شود.



شکل ۴۹ــ۱ــ نمایی از ارتباط بین دنده‌های دستگاه قطع‌کن

طول‌های معمول در متکاها بین ۴۰ تا ۵۵ یارد متغیر است.

نوعی از این دستگاه در شکل (۴۹ــ۱) نشان داده شده است.

محاسبه‌ی طول متکا (یاردهای متکا): مطلوب است یاردهای متکا در شکل (۴۹ــ۱) درصورتی که دنده‌ی قابل تعویض دستگاه قطع‌کن متکا ۳۰ باشد.

$$\text{طول متکا} = \frac{۴۸ \times ۳۰ \times ۵۰ \times ۱۴ \times ۹\pi \times ۱/۰۴}{۲۴ \times ۱ \times ۱۴ \times ۵۴ \times ۳۶} = ۴۵/۳۴ \text{ یارد}$$

چون متکا تحت یک فشار پیچیده می‌شود، پس از آزادشدن از فشار کمی ازدیاد طول پیدا می‌کند که معمولاً طول متکا ۴ درصد بیش‌تر از مقدار محاسبه‌ای آن خواهد شد و باید در محاسبات این مقدار منظور شود.

۱ یارد = ۳۶ اینچ

۴۸ = دنده‌ی قطع‌کن متکا

۳۰ = دنده‌ی قابل تعویض = X

۹π = محیط کالندر

۱ = (A) دنده‌ی حلزونی ۱ دوری

محاسبه‌ی ثابت متکا: هرگاه در رابطه‌ی طول متکا (یاردهای متکا) به جای دنده‌ی قابل تعویض عدد ۱ را منظور کنیم ثابت متکا به‌دست می‌آید که در آسان‌کردن محاسبات بسیار به‌کار می‌رود. با توجه به شکل (۴۹ــ۱)

$$\text{ثابت متکا} = \frac{۴۸ \times (۱) \times ۵۰ \times ۱۴ \times ۹\pi \times ۱/۰۴}{۲۴ \times ۱ \times ۱۴ \times ۵۴ \times ۳۶}$$

ثابت متکا = ۱/۵۱

از رابطه‌های بالا فرمول کلی زیر به‌دست می‌آید.

طول متکا (یاردهای متکا) = دنده‌ی قابل تعویض × ثابت متکا

۷ــ۲ــ۱ــ روش تغذیه‌ی الیاف به‌صورت باز به ماشین کارد (سیستم شوت‌فید)[1]:

به‌عنوان نوآوری در امر تغذیه‌ی الیاف به ماشین کارد از سیستم‌های جدیدتری به نام سیستم شوت‌فید استفاده شده است.

شوت‌فید عبارت است از سیستم انتقال الیاف توسط جریان هوا، از آخرین مرحله‌ی حلاجی به ماشین کارد. به این ترتیب که آخرین ماشین حلاجی به‌وسیله‌ی کانال‌هایی به ماشین‌های کارد وصل شده و نیازی به تهیه‌ی بالش نیست. در این روش الیاف، که باز و تمیز شده‌اند، به‌وسیله‌ی جریان هوا به پشت ماشین‌های کارد حمل می‌شوند و درنتیجه لزومی به تهیه‌ی بالش با لایه‌ای فشرده پیدا نمی‌کند. با استفاده از این روش بسیاری از مشکلات ناشی از ساختن بالش از جمله انتقال از قسمت حلاجی به قسمت کاردینگ و پیوندزدن بالش‌ها از بین می‌رود. بنابراین روش شوت‌فید توانسته است از طرفی با کوتاه‌تر کردن خط و به‌عبارت دیگر با کاهش ماشین‌آلات و نفرات خط حلاجی موجب صرفه‌جویی در نیروی انسانی شود و از طرف دیگر با ایجاد پیوستگی، یعنی انتقال الیاف از حلاجی

۱ــ Chut feed

به کاردینگ در مقایسه با سیستم منقطع ماشین بالش، سعی نموده از نوسانات و تغییرات کمی و کیفی تا حد امکان جلوگیری نماید.

ایده‌ی ایجاد این سیستم به نیمه‌ی دوم قرن بیستم باز می‌گردد و از آن روز تاکنون این روش

شکل ۵۰ـ۱ـ تصویر ارتباط کانال‌های توزیع الیاف به منبع تغذیه‌ی هر کارد

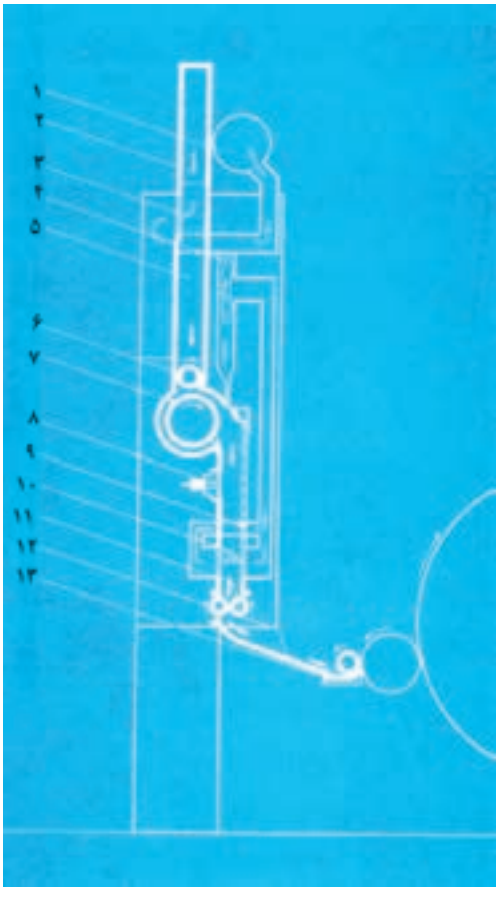
دستخوش تغییرات زیادی در جهت بهبود کیفیت و بالابردن راندمان تولید گردیده است. شکل (۵۰ـ۱) تصویر ارتباط کانال توزیع الیاف با منبع تغذیه‌ی هر کارد را نشان می‌دهد.

عملکرد این سیستم بر مبنای انتقال الیاف حلاجی‌شده از آخرین ماشین زننده به محفظه‌ای در پشت ماشین کاردینگ در یک مدار بسته است که شامل چندین ماشین کارد می‌باشد به‌طوری که جریان هوای ایجاد شده می‌بایست در جهت فشردگی الیاف در محفظه‌ی تغذیه‌ی کارد نیز عمل کند.

در شوت‌فیدهای اولیه احتمال تغییرات کمی الیاف تغذیه بسیار زیاد بود که این خود باعث نوسانات شدید در نمره‌ی فتیله‌ی تولیدی می‌گردید.

در شوت‌فیدهای جدید، جهت حل این مشکل، تمام تدابیر لازم جهت تغذیه‌ی لایه‌ی الیاف به‌صورت متراکم و یکنواخت پیش‌بینی شده است. از طرف دیگر لازم بود مکانیزمی نیز اتخاذ شود تا تغییرات و نوسانات بین تمامی ماشین‌های کارد قرار گرفته در یک خط به حداقل برسد، برای این کار حجم تغذیه به محفظه‌ی کارد نسبت به الیاف موجود در هر محفظه متغیر و از طرف دیگر هوای متراکم‌کننده در محفظه نیز یکسان گردیده است و همچنین میزان تغذیه به کارد نیز با توجه به تراکم و ضخامت لایه‌ی الیاف تغییر می‌کند.

بنابراین جهت حصول به کیفیت مطلوب در تمامی کاردهای قرارگرفته در خط، نسبت به میزان

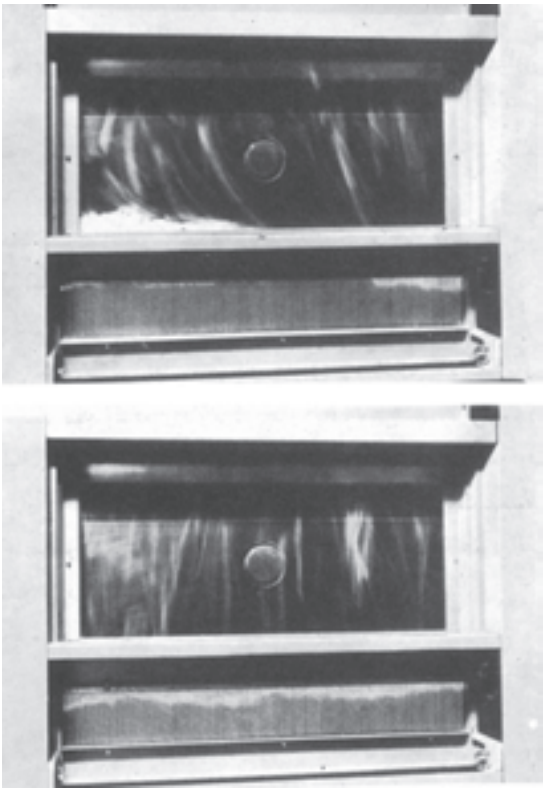


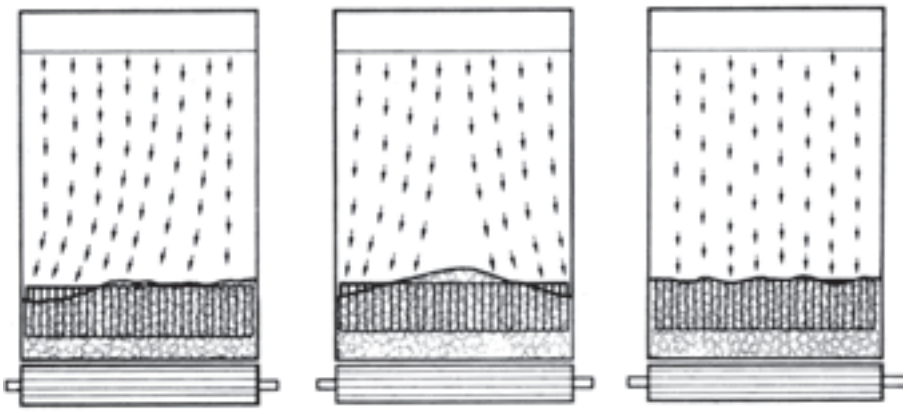
۱ــ مجرای خروج ناخالصی و گرد و غبار
۲ــ مجرای ورود الیاف به محفظه
۳ــ مجرای خروج هوای بالایی
۴ــ پنکه برای ایجاد هوا جهت متراکم‌نمودن الیاف
۵ــ مخزن ذخیره‌ی الیاف
۶ــ غلتک تغذیه
۷ــ زننده
۸ــ کلید کنترل فشار داخل محفظه
۹ــ دریچه
۱۰ــ مجرای خروج هوای پایینی
۱۱ــ غلتک‌های تغذیه‌ی الیاف از داخل محفظه (غلتک‌های برداشت الیاف)
۱۲ــ صفحه‌ی تغذیه
۱۳ــ غلتک تغذیه‌ی کاردینگ

شکل ۵۱ــ۱ــ محفظه‌ی تغذیه‌ی الیاف به کاردینگ

تولید هر ماشین و همچنین نسبت به ضخامت، سرعت تغذیه تغییر می‌کند. در شکل (۵۱ــ۱) می‌توان محفظه‌ی تغذیه‌ی الیاف به کارد و مکانیزم کنترل یک‌نواختی کمی و کیفی تغذیه را مشاهده نمود.

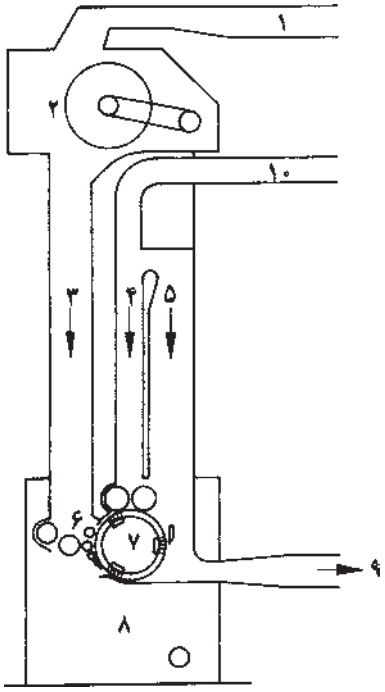
عامل دیگری که بر کیفیت محصول کارد شوت‌فید مؤثر است، متراکم‌کننده‌ی الیاف در محفظه‌ی پشت کارد، توسط جریان هوا می‌باشد.





شکل ۵۲ــ۱ــ تصویری از نحوه‌ی جریان هوا و تأثیر آن بر شکل و یک‌نواختی لایه‌ی الیاف در محفظه

شکل (۵۲ــ۱) تصویر جریان هوا و تأثیر آن بر شکل و یکنواختی لایه‌ی الیاف در محفظه را نشان می‌دهد.



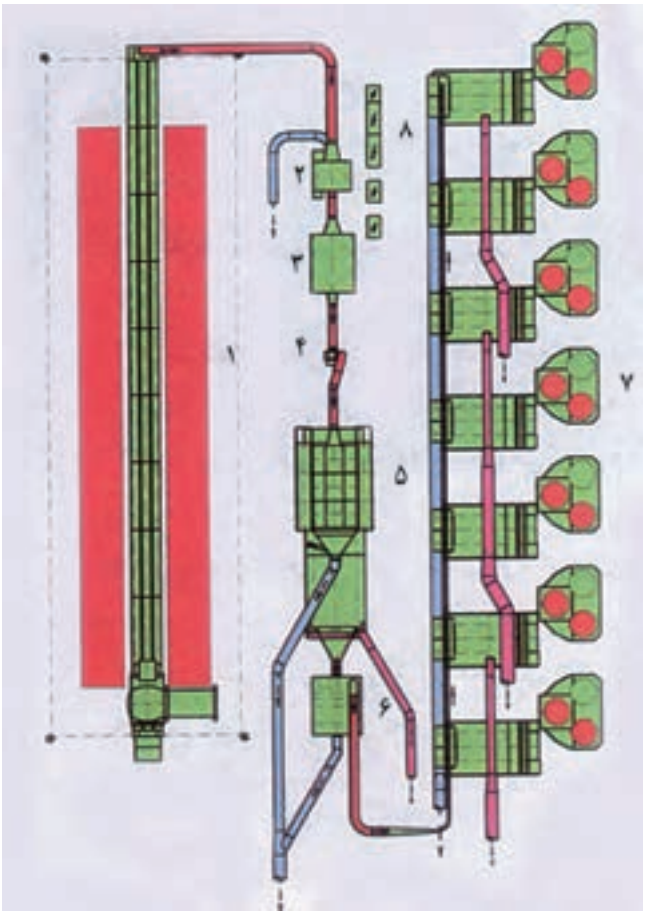
۱ــ ورود مواد اولیه از حلاجی
۲ــ مکنده
۳ــ جعبه‌ی ذخیره
۴ــ جعبه‌ی ذخیره‌ی الیاف برگشتی
۵ــ کانال انتقال الیاف اضافی به کانال توزیع
۶ــ غلتک تغذیه
۷ــ زننده‌ی کرشنر
۸ــ ناخالصی‌ها و ضایعات
۹ــ کانال توزیع الیاف
۱۰ــ کانال برگشت الیاف اضافی

شکل ۵۳ــ۱ــ نمایی از اصول سیستم شوت‌فید

سازندگان مختلف با توجه به تجارب خود سیستم شوت‌فید را با اشکال گوناگون ارائه نموده‌اند. شکل (۵۳ــ۱) نمایی از اصول سیستم شوت‌فید را نشان می‌دهد.

در این سیستم الیاف توسط یک کندانسور مکیده شده و به محفظه‌ای می‌ریزد و پس از عبور از غلتک تغذیه و اهرم‌های پدالی (بدون تنظیم) به یک زننده‌ی کرشنر داده می‌شود، سپس توسط یک هواکش با هوا مکیده شده و حرکت می‌کند.

ماشین‌های کارد با کانال‌های تغذیه به هم پیوسته‌اند و هر کارد دارای محفظه‌ای جداگانه برای ذخیره‌ی الیاف است. هر محفظه، سیستم تنظیم‌کننده‌ای دارد که مقدار الیاف تعیین‌شده را گرفته و در خود ذخیره می‌کند. چنانچه الیاف مازاد بر مصرف کاردها باشند مجدداً به قسمت تغذیه‌کننده‌ی اولی برگشت داده می‌شوند و با الیاف دیگر مخلوط شده و دوباره وارد کانال تغذیه می‌کند. یک دستگاه



۱ــ بازکننده و مخلوط‌کننده‌ی اتوماتیک
۲ــ کندانسور
۳ــ دستگاه جداکننده‌ی مواد خارجی
۴ــ فن
۵ــ مخلوط‌کننده‌ی مرکب و تمیزکننده
۶ــ ماشین جداکننده‌ی گرد و غبار
۷ــ کانال و اتاقک‌های شوت‌فید و ماشین‌های کارد
۸ــ ایستگاه برق و مدارهای فرمان الکتریکی

شکل ۵۴ــ۱ــ تصویر عمودی یک خط شوت‌فید

الکترونیکی، با توجه به میزان الیاف موجود، سرعت کار را تنظیم می‌کند. شکل (۵۴ـ۱) تصویر افقی یک خط سیستم شوت‌فید را نشان می‌دهد که شامل خط حلاجی و ماشین‌های کارد می‌باشد.

پرسش‌های فصل اول

۱ـ روش‌های مخلوط‌کردن الیاف را توضیح دهید.

۲ـ مخلوط‌کردن الیاف به روش دستی چگونه انجام می‌شود؟ معایب و محاسن این روش نسبت به روش ماشینی چیست؟

۳ـ مخلوط‌کردن به‌وسیله‌ی خط ماشین‌های تغذیه چگونه صورت می‌گیرد؟ توضیح دهید.

۴ـ دلیل مخلوط‌کردن چند نوع الیاف چیست؟

۵ـ مکانیزم قطع‌کننده را در ماشین عدل‌شکن توضیح دهید.

۶ـ هرگاه فاصله‌ی غلتک شانه تا حصیر بالابرنده در ماشین عدل‌شکن کم‌تر یا بیش‌تر از اندازه تنظیم گردد در هر مورد چه اشکالاتی حاصل می‌شود؟

۷ـ مکانیزم کندانسور یا استوانه‌ی آبکش و کاربرد آن را در قسمت حلاجی توضیح دهید.

۸ـ در قسمت حلاجی، ناخالصی‌ها و گرد و خاک پنبه در کجا و چگونه جمع‌آوری می‌شود؟

۹ـ انواع زننده‌ها را در قسمت حلاجی نام برده و یکی را که برای الیاف پنبه‌ی کثیف‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد توضیح دهید.

۱۰ـ نام ماشین‌های یک خط حلاجی برای بازکردن و تمیزکردن الیاف پنبه‌ی خیلی کثیف را نام ببرید.

۱۱ـ نام ماشین‌های یک خط حلاجی برای بازکردن و تمیزکردن الیاف تمیز مانند ویسکوز را نام ببرید.

۱۲ـ قسمت‌های اصلی ماشین بالش یا متکاپیچ را به ترتیب نام ببرید.

۱۳ـ در ماشین بالش کار دستگاه پیانویی را شرح دهید.

۱۴ـ در ماشین بالش کار فلکه‌های مخروطی را شرح دهید.

۱۵ـ در ماشین بالش نحوه‌ی کار زننده‌ی کرشنر و استوانه‌های مشبک را شرح دهید.

۱۶ـ میله‌های اجاقی در چه قسمت‌هایی از ماشین‌های حلاجی به‌کار می‌رود و کارش چیست؟ توضیح دهید.

۱۷ـ در ماشین بالش در مورد کار غلتک‌های کالندر و غلتک‌های بالش توضیحاتی دهید.

۱۸ـ در مورد تنظیم فشار متکاپیچی به‌وسیله‌ی هوای متراکم توضیح دهید.

۱۹ـ هرگاه در ماشین بالش لایه‌ی بالش تولید شده نایک‌نواخت گردد برای اصلاح آن چه

پیشنهادهایی ارائه می‌دهید؟

۲۰ــ هرگاه لایه‌ی بالش در قسمت کاردینگ خوب و مرتب باز نشود برای رفع این اشکال چه پیشنهاداتی در قسمت متکاپیچی ارائه می‌دهید؟

۲۱ــ درصورتی که وزن یک یارد الیاف تغذیه شده ۲۸ اونس و وزن یک یارد متکای به‌دست آمده ۱۲ اونس و مقدار ضایعات ۴ درصد باشد، مقدار کشش مکانیکی ماشین بالش را حساب کنید.

۲۲ــ در ماشین بالش برای تهیه‌ی بالش به طول ۵۲ یارد دنده‌ی قابل تعویض را حساب کنید، اگر ثابت متکا ۱/۵ باشد.

۲۳ــ اگر کشش واقعی در ماشین بالش ۴ و وزن مواد تغذیه شده ۳۰ اونس بر یارد باشد لایه‌ی متکای تولیدشده چند اونس بر یارد می‌شود؟

۲۴ــ سرعت خطی و سرعت دورانی را با مثال توضیح دهید.

۲۵ــ ۱۲ اونس بر یارد لایه‌ی بالش را به گرم بر متر تبدیل کنید.

۲۶ــ ۳۵۰ گرم بر متر لایه‌ی بالش را به اونس بر یارد تبدیل کنید.

۲۷ــ در مورد سیستم شوت‌فید قسمت حلاجی توضیحاتی دهید.

۲۸ــ مزایا و معایب سیستم شوت‌فید را توضیح دهید.

۲۹ــ هرگاه جریان هوای متراکم‌کننده‌ی الیاف در محفظه‌ی پشت ماشین کارد درست عمل