

ماشین نیم تاب (فلایر)

هدف کلی

پس از پایان این فصل هنرجو با نحوه‌ی کار و مکانیزم ماشین نیم تاب (فلایر) آشنا می‌شود.

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

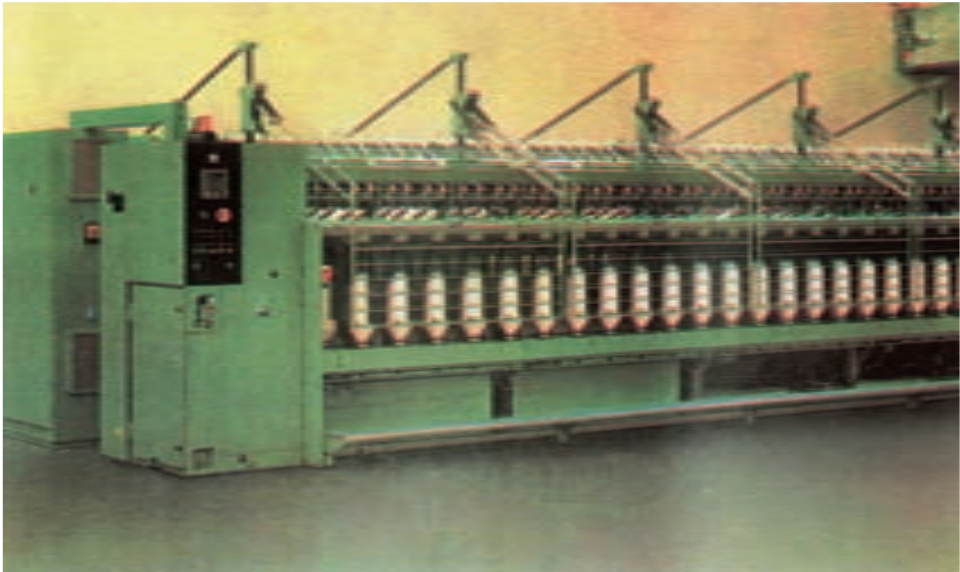
- ۱- قسمت‌های اساسی ماشین را با رسم شمای کلی آن شرح دهد.
- ۲- انواع غلتک‌های کشش و فاصله‌ی غلتک‌ها را شرح دهد.
- ۳- مکانیزم تاب و پیچش و عملکرد دیفرانسیل و مخروطی‌ها را شرح دهد.
- ۴- مکانیزم انتقال حرکت به قسمت‌های مختلف ماشین و عملکرد سازنده را شرح دهد.
- ۵- دنده‌های قابل تعویض ماشین را با محاسبه انتخاب نماید.
- ۶- کشش مکانیکی و کشش حقیقی ماشین را محاسبه کند.
- ۷- میزان تولید ماشین را محاسبه کند.

۶- ماشین نیم تاب (فلایر)^۱

ماشین نیم تاب یا فلایر، برای کشش دادن و کم کردن وزن خطی فتیله و تاب دادن و پیچیدن آن بر روی بوبین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

به علت ضخامت زیاد فتیله‌ای که از ماشین چند لاکنی فتیله به دست می‌آید، نمی‌توان آن را به طور مستقیم به وسیله‌ی ماشین تمام تاب به نخ تابیده تبدیل کرد؛ زیرا این عمل کشش زیادی را لازم دارد. به هر حال چنانچه این عمل صورت گیرد باعث نایک‌نواختی و خرابی نخ‌ها می‌گردد. از این جهت باید کشش لازم در ماشین‌های فلایر و رینگ تقسیم شود. لذا قبل از مرحله‌ی رینگ، برای

نازک‌تر کردن فتیله از مرحله‌ی نیم‌تاب (فلایر) استفاده می‌شود و محصول این ماشین را نیمچه‌نخ و یا روینگ^۱ می‌نامند. شکل (۶-۱) تصویری از ماشین نیم‌تاب را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۶- تصویر یک دستگاه ماشین نیم‌تاب

در ماشین نیم‌تاب، با کم شدن وزن فتیله که به وسیله‌ی غلتک‌های کشش صورت می‌گیرد، نیروی اصطکاک بین الیاف برای تأمین استقامت رشته‌ی الیاف جهت تغذیه به ماشین تمام‌تاب کافی نیست لذا لازم است مقدار کمی تاب داده شود تا استقامت کافی در نیمچه‌نخ به وجود آید. استقامت نیمچه‌نخ باید به اندازه‌ای باشد که در موقع پیچیدن آن به دور بوبین و همچنین در زمان تغذیه‌ی آن به ماشین تمام‌تاب گسیخته نشود. از این جهت، به نیمچه‌نخ، تاب خیلی جزئی داده می‌شود. (حدود ۱ تا ۲ تاب در اینچ)

هرگاه نیمچه‌نخ، بیش از اندازه تأییده شود، در مرحله‌ی کشش بعدی که به وسیله‌ی ماشین تمام‌تاب صورت می‌گیرد عمل کشش با اشکال روبرو شده و الیاف به سختی از هم باز می‌شوند. نمره‌ی نیمچه‌نخ را با هنک^۲ مشخص می‌کنند و هنک برای فتیله، طول ۸۴۰ یارد است؛ پس تعداد ۸۴۰ یاردهایی که در یک پاوند وجود دارند نمره‌ی نیمچه‌نخ را تعیین می‌کند. معمولاً در کارخانجات ریسندگی، نیمچه‌نخ‌ها با نمره‌ی ۵/۵ تا ۵ هنک تولید می‌شود.

۱- Roving

۲- Hank

قسمت‌های اصلی ماشین نیم تاب

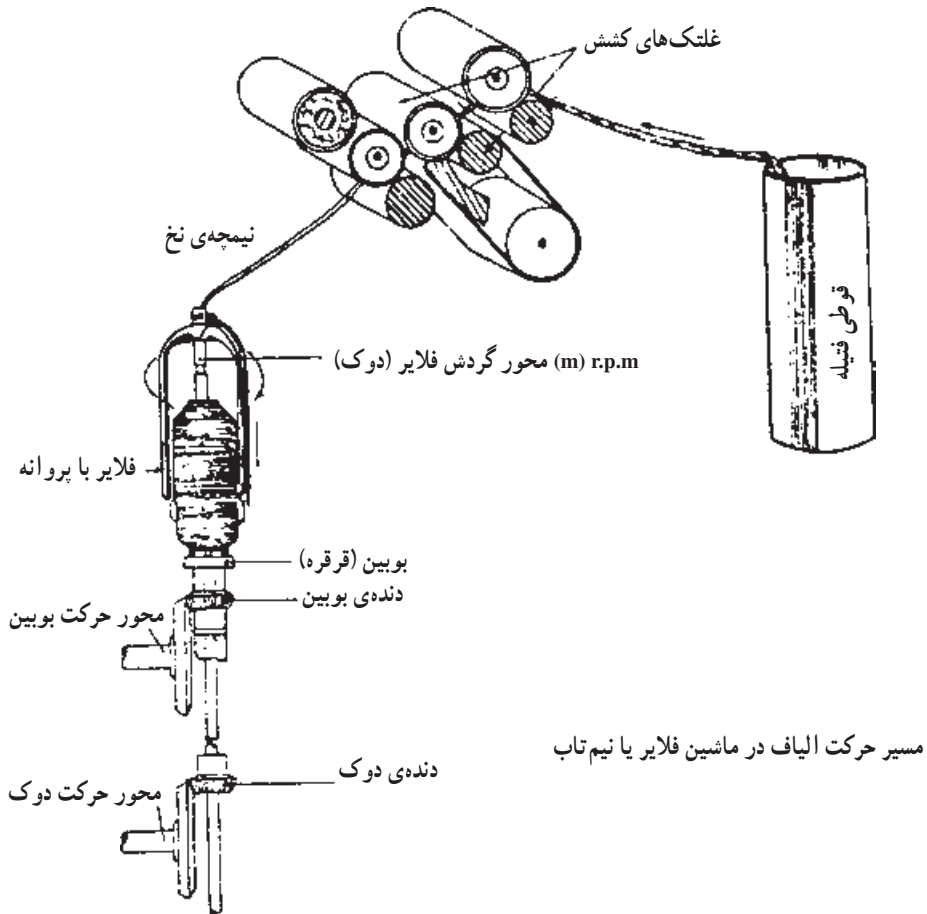
ماشین نیم تاب، از سه قسمت اصلی تشکیل یافته است که عبارت‌اند از :

۶-۱- قسمت تغذیه

۶-۲- قسمت کشش

۶-۳- قسمت محصول دهنده

شکل (۶-۲) نمایی از قسمت‌های اصلی ماشین نیم تاب را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۲- نمایی از قسمت‌های مختلف ماشین فلایر

۱-۶- قسمت تغذیه

این قسمت، شامل میله‌های راهنما و وسیله‌ی توقف اتوماتیک می‌باشد. بانکه‌های فتیله که از ماشین چندلاکنی فتیله به دست آمده، پشت ماشین نیم‌تاب قرار می‌گیرد. هر فتیله به وسیله‌ی میله‌های راهنما به منطقه‌ی کشش هدایت می‌شود. در قسمت تغذیه، وسایل توقف اتوماتیک وجود دارد که با روش‌های مختلف عمل می‌کند و هرگاه فتیله‌ای در این قسمت پاره و یا فتیله‌ی یکی از بانکه‌ها خالی شود، بلافاصله سبب متوقف شدن ماشین می‌گردد. در این موقع، چراغ مخصوصی روشن می‌شود و کارگر مربوط با دیدن چراغ فتیله را پیوند زده و ماشین را دوباره به کار می‌اندازد.

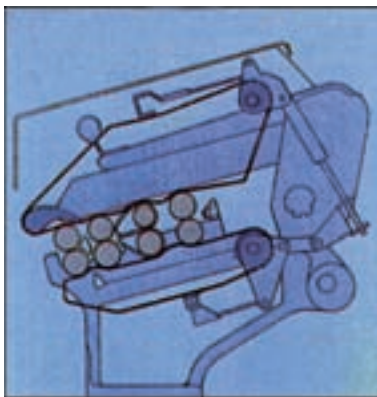
۲-۶- قسمت کشش

این قسمت، شامل ۳ یا ۴ جفت غلتک است. همان طوری که در ماشین چندلاکنی فتیله ملاحظه شد، سرعت غلتک‌ها از عقب به سمت جلو به تدریج زیاد می‌شود و در اثر اختلاف سرعت بین غلتک‌ها، عمل کشش روی فتیله انجام می‌شود.

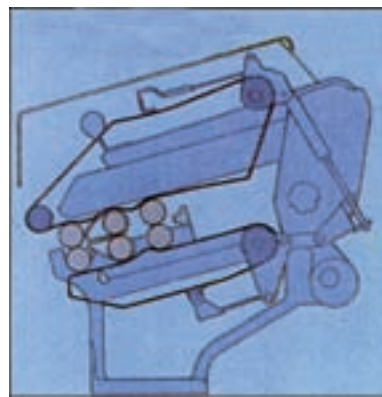
در ماشین‌هایی که دارای ۳ جفت غلتک کشش هستند، مقدار کشش در دو منطقه تقسیم می‌شود. مقدار کشش در این سیستم‌ها حدود ۴ تا ۷ است و در ناحیه‌ی اول خیلی کم و تقریباً $1/5$ در نظر گرفته می‌شود. این مقدار برای برطرف کردن حالت چسبندگی الیاف است و کشش اصلی در منطقه‌ی جلو انجام می‌گیرد.

در بعضی ماشین‌ها، قسمت کشش از ۴ جفت غلتک تشکیل شده است که دارای ۳ منطقه‌ی کشش می‌باشند.

شکل (۶-۳) نمایی از سیستم کشش ۳ غلتکی و شکل (۶-۴) نمایی از سیستم کشش ۴ غلتکی را در ماشین نیم‌تاب نشان می‌دهد.

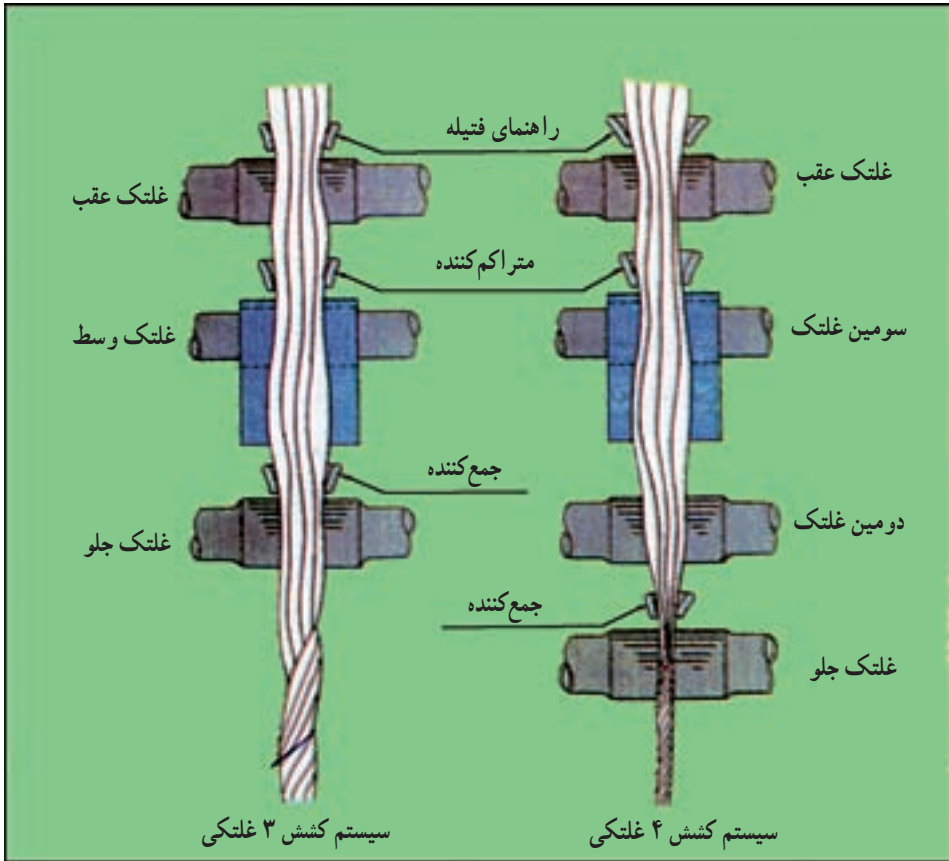


شکل ۴-۶- نمایی از سیستم ۴ غلتکی



شکل ۳-۶- نمایی از سیستم ۳ غلتکی

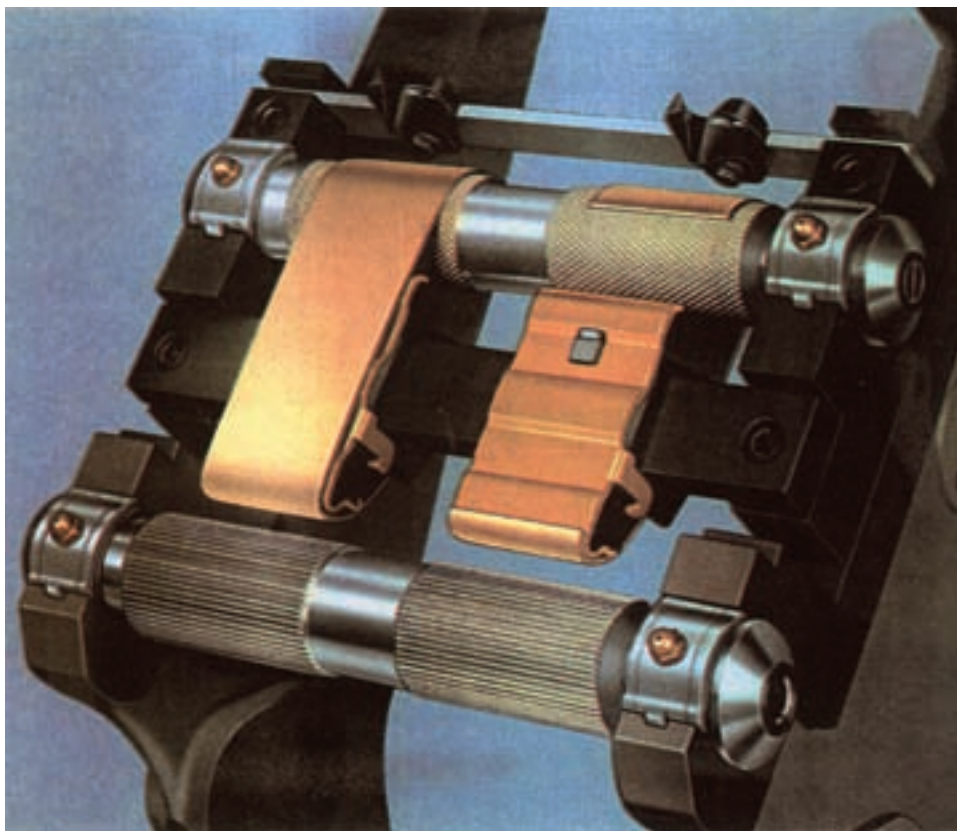
شکل (۵-۶) نمایی از نحوه‌ی کشش در این سیستم هاست.



شکل ۵-۶- نمایی از نحوه‌ی کشش

در ماشین‌هایی که دارای ۳ منطقه‌ی کشش هستند، معمولاً مقدار کشش لازم در منطقه‌ی جلو و عقب صورت می‌گیرد و مقدار کشش در منطقه‌ی وسط بسیار جزئی است و در واقع کشش وجود ندارد.

برای این که عمل کشش بهتر صورت گیرد و به خصوص الیاف کوتاه در منطقه‌ی کشش، کنترل بهتری داشته باشند، در بین غلنک‌های کشش نوارهای لاستیکی^۱ قرار می‌دهند. از امتیازات این نوارها این است که فواصل غلنک‌های کشش که نسبت به طول متوسط الیاف باید تنظیم گردد می‌تواند خیلی حساس نباشد. بنابراین اگر در قسمت کشش از سیستم نواری استفاده گردد با تنظیم یک فاصله می‌توان الیاف را با طول‌های مختلف به کار برد. شکل (۶-۶) تصویری از نوار لاستیکی روی غلنک‌های کشش را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۶- تصویر از نوار روی غلتک‌های کشش

۱-۲-۶- فاصله‌ی غلتک‌های کشش: فاصله‌ی غلتک‌های کشش نسبت به طول متوسط الیاف مصرفی تنظیم می‌گردد. همانطور که در قسمت کشش چند لاکنی فتیله گفته شد، برای تنظیم فاصله‌ی مرکز به مرکز غلتک‌ها در یک منطقه‌ی کشش، از طول متوسط الیاف کمی بیش‌تر در نظر گرفته می‌شود. در مورد سیستم کشش ۳ بر ۳ فواصل غلتک‌ها در ناحیه‌ی جلو و عقب در حدود مقادیر زیر است:

$$\frac{3}{16} \text{ اینچ تا } \frac{1}{8} + \text{طول متوسط الیاف} = \text{فاصله‌ی غلتک‌ها در منطقه‌ی جلو}$$

$$\frac{5}{16} \text{ اینچ تا } \frac{1}{4} \text{ اینچ} + \text{طول متوسط الیاف} = \text{فاصله‌ی غلتک‌ها در منطقه‌ی عقب}$$

در سیستم‌های کشش که از نوار استفاده می‌شود، فواصل غلتک‌ها برای الیاف مختلف تقریباً ثابت است و باید برحسب توصیه‌ی کارخانه‌ی سازنده عمل کرد.

۲-۲-۶- محاسبه‌ی کشش حقیقی در ماشین نیم‌تاب (فلایر): در ماشین نیم‌تاب، چون

ضایعات بسیار ناچیز است مقدار کشش حقیقی با کشش مکانیکی تقریباً یکسان است و از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

$$\text{کشش} = \frac{\text{هنک تولید}}{\text{هنک تغذیه}}$$

واحد سنجش تغذیه که به صورت فتیله است، برحسب گرین بر یارد می‌باشد درحالی که واحد سنجش تولید یعنی نیمچه نخ، برحسب هنک (تعداد ۸۴۰ یاردها در یک پاوند) در نظر گرفته می‌شود. از این جهت، برای محاسبه‌ی کشش در رابطه‌ی بالا، لازم است مقدار گرین بر یارد فتیله به هنک تبدیل گردد و رابطه‌ی تبدیل آن عبارت است از:

$$۸ / ۳۳ = (\text{نمره‌ی هنک}) (\text{گرین در یارد})$$

مثال ۱: اگر فتیله‌ای به وزن ۶۰ گرین در یارد، با ماشین فلایر به نیمچه نخ ۲ هنک تبدیل شود، مقدار کشش را حساب کنید.

$$۸ / ۳۳ = \text{نمره‌ی هنک} \times \text{گرین در یارد}$$

$$۶۰ \times \text{هنک} = ۸ / ۳۳$$

$$\text{نمره‌ی هنک} = \frac{۸ / ۳۳}{۶۰} = ۰ / ۱۳۹$$

$$\text{کشش} = \frac{\text{هنک تولید}}{\text{هنک تغذیه}}$$

$$\text{کشش} = \frac{۲}{۰ / ۱۳۹} = ۱۴ / ۳۹$$

مثال ۲: اگر در ماشین فلایر، مقدار کشش ۷ و نمره‌ی نیمچه نخ تولید شده ۳ هنک باشد، وزن فتیله‌ی تغذیه چند گرین بر یارد است؟

$$\text{کشش} = \frac{\text{هنک تولید}}{\text{هنک تغذیه}}$$

$$۷ = \frac{۳}{\text{هنک تغذیه}}$$

$$\text{هنک تغذیه} = \frac{۳}{۷} = ۰ / ۴۲۸$$

$$۸ / ۳۳ = \text{نمره‌ی هنک} \times \text{گرین در یارد}$$

$$۰ / ۴۲۸ \times \text{گرین در یارد} = ۸ / ۳۳$$

$$\text{گرین در یارد} = \frac{۸/۳۳}{۰/۴۲۸} = ۱۹/۴۶$$

مثال ۳: اگر در ماشین فلایر، مقدار کشش ۶/۵ و وزن فتیله‌ی تغذیه ۴۰ گرین بر یارد باشد، نمره‌ی نیمچه نخ تولید شده چند هنک است؟

$$۸/۳۳ = \text{نمره‌ی هنک} \times \text{گرین در یارد}$$

$$۴۰ \times \text{نمره‌ی هنک} = ۸/۳۳$$

$$\text{نمره‌ی هنک تغذیه} = \frac{۸/۳۳}{۴۰} = ۰/۲۱$$

$$\text{کشش} = \frac{\text{هنک تولید}}{\text{هنک تغذیه}}$$

$$۶/۵ = \frac{\text{هنک تولید}}{۰/۲۱}$$

$$\text{هنک تولید} = ۶/۵ \times ۰/۲۱ = ۱/۳۶$$

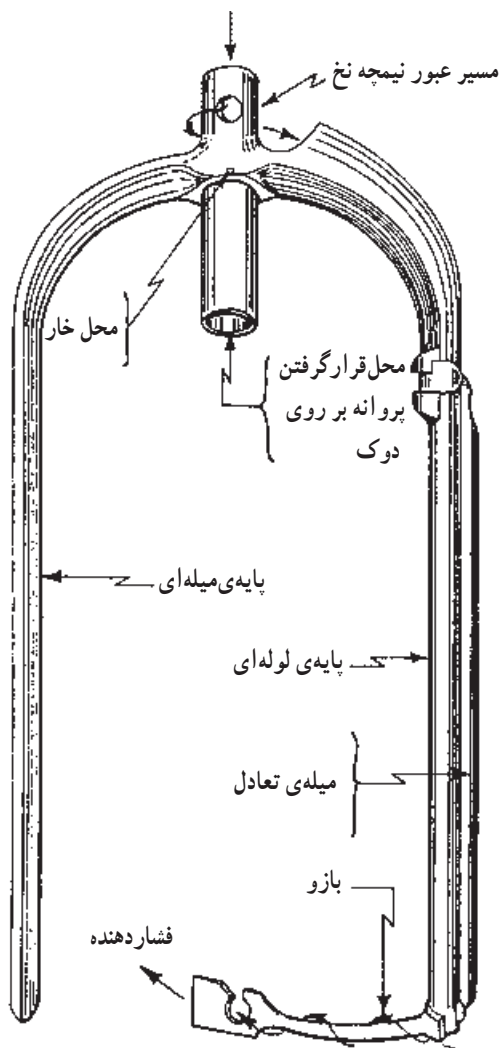
۳-۶- قسمت محصول دهنده

این قسمت، شامل پروانه یا فلایر، جایگاه بوبین‌ها و میز دستگاه می‌باشد، پروانه عمل تاب‌دادن و هدایت نیمچه نخ به دور بوبین را انجام می‌دهد و چرخش بوبین‌ها و حرکت میز دستگاه، عمل پیچش و نحوه‌ی پرشدن بوبین‌ها را تنظیم می‌کند که مکانیزم مخصوص آن‌ها بررسی خواهد شد. شکل (۶-۷) تصویری از قسمت محصول دهنده شامل پروانه و بوبین را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۷- تصویری از پروانه و بوبین در ماشین نیم تاب

۱-۳-۶- تاب در ماشین نیم تاب: تاب نیمچه نخ به وسیله چرخش پروانه صورت می گیرد. پروانه در قسمت بالای دوک قرار گرفته و با چرخش دوک حرکت می کند. دوک حرکت خود را به طور مستقیم از موتور گرفته، در نتیجه پروانه را به حرکت درمی آورد و چرخش پروانه موجب تابیدن نیمچه نخ می گردد. شکل (۶-۸) نمایی از یک پروانه و قسمت های مختلف آن را نشان می دهد.



شکل ۶-۸- نمایی از پروانه در ماشین نیم تاب

هر دوری که پروانه می‌زند یک تاب در نیمچه نخ پدید می‌آید و چون حرکت پروانه مستقیماً از موتور است و سرعت ثابت دارد، پس تعداد دورهایی که پروانه در واحد زمان می‌زند ثابت خواهد بود. بنابراین، تعداد تاب‌هایی که در یک اینچ از نیمچه نخ حاصل می‌شود به سرعت دورانی پروانه و سرعت خطی غلتک جلو یا غلتک تولید بستگی دارد.

$$T.P.I = \frac{n}{V}$$

T.P.I = تعداد تاب در اینچ نیمچه نخ (TWIST. PER. INCH)

n = سرعت دورانی نیمچه نخ

V = سرعت خطی غلتک جلو یا غلتک تولید

هرگاه سرعت خطی غلتک تولید (جلو) برحسب متر در دقیقه در نظر گرفته شود، مقدار تاب نیمچه نخ در متر به دست می‌آید.

$$T.P.M = \frac{n}{V}$$

مثال ۱: در ماشین نیم تاب، سرعت پروانه ۱۲۰۰ دور در دقیقه می‌باشد، اگر سرعت خطی غلتک تولید ۴۰۰ اینچ در دقیقه باشد، تعداد تاب در اینچ نیمچه نخ را حساب کنید.

$$T.P.I = \frac{n}{V}$$

$$T.P.I = \frac{1200}{400} = 3 \text{ تعداد تاب در اینچ}$$

مثال ۲: مقدار تاب در متر نیمچه نخی را حساب کنید که دور پروانه ۱۵۰۰ دور در دقیقه و سرعت خطی غلتک تولید، ۶ متر در دقیقه باشد.

$$T.P.M = \frac{n}{V} = \frac{1500}{6} = 250 \text{ تعداد تاب در متر}$$

مثال ۳: در ماشین نیم تاب، سرعت پروانه ۲۰۰ دور در دقیقه می‌باشد. اگر نیمچه نخ حاصل از آن ۲ تاب در اینچ را نشان دهد، قطر غلتک تولید را حساب کنید. در صورتی که غلتک تولید ۲۰ دور در دقیقه بزند.

$$T.P.I = \frac{n}{V}$$

$$2 = \frac{200}{V}$$

$$V = \frac{200}{2} = 100 \text{ اینچ در دقیقه}$$

تعداد دور × محیط غلتک تولید = سرعت خطی غلتک تولید

$$20 \times \text{محیط غلتک تولید} = 100$$

$$\text{اینج} = 5 = \frac{1}{4} = \text{محیط غلتک تولید}$$

$$p \times \text{قطر} = \text{محیط}$$

$$\text{اینج} = \frac{5}{p} = \frac{5}{3/14} \cong 1/5 = \text{قطر غلتک تولید}$$

چون سرعت دورانی پروانه مقدار ثابتی است برای تغییر دادن مقدار تاب نیمچه نخ لازم است سرعت خطی غلتک تولید تغییر داده شود. این منظور با تعویض چرخ دنده‌ی تاب عملی می‌گردد و با توجه به رابطه‌ی $T.P.I = \frac{n}{V}$ معلوم می‌شود که مقدار تاب نیمچه نخ، با سرعت خطی غلتک تولید نسبت عکس دارد، یعنی با افزایش سرعت خطی غلتک تولید، مقدار تاب در نیمچه نخ کاهش می‌یابد و بالعکس.

۲-۳-۶ عوامل مؤثر در مقدار تاب نیمچه نخ: عواملی که در مقدار تاب مورد نیاز در

تهیه‌ی نیمچه نخ مؤثر هستند، عبارت‌اند از:

الف - نمره‌ی نیمچه نخ: هر چه نیمچه نخ‌ها ظریف‌تر باشند، یعنی نمره‌ی هنک آن‌ها بیش‌تر باشد، برای ایجاد اصطکاک در بین الیاف تاب بیش‌تری باید داده شود و برعکس نیمچه نخ‌های ضخیم‌تر به دلیل وجود اصطکاک نسبتاً بیش‌تر در بین الیاف، نیاز به تاب کم‌تری دارند.

ب - طول الیاف: هر چه طول الیاف بلندتر باشد، با تاب کم‌تری می‌توان مقاومت لازم را برای نیمچه نخ تأمین کرد.

۳-۳-۶ فاکتور یا ضریب تاب: برای به دست آوردن تاب مناسب برای نیمچه نخ، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

$$T.P.I = K \sqrt{N}$$

$$T.P.I = \text{تعداد تاب در اینج}$$

$$K = \text{فاکتور یا ضریب تاب}$$

$$N = \text{نمره‌ی هنک نیمچه نخ}$$

فاکتور یا ضریب تاب براساس تجربه به دست می‌آید و مقدار تاب مناسب و مورد نیاز را برای نیمچه نخ مشخص می‌کند.

مثال: اگر ضریب تاب نیمچه نخ ۱/۱۵ و نمره‌ی هنک آن ۴ باشد، تاب مورد نیاز را حساب

کنید.

$$T.P.I = K \sqrt{N}$$

نمره‌ی نیمچه‌نخ \times ضریب تاب = تاب در اینچ

تاب در اینچ $= 1/15 \times \sqrt{4} = 1/15 \times 2 = 2/3$

جدول زیر، حدود فاکتور تاب به‌عنوان راهنماست که برای الیاف پنبه به‌دست آمده است:

حدود نمره‌ی هنک (۱/۲) فاکتور تاب	حدود نمره‌ی هنک (۰/۶) فاکتور تاب	طول معمولی	نوع پنبه
۱/۲۴ تا ۱/۱۶	۱/۱۵ تا ۱/۰۵	کم‌تر از ۱ اینچ	پنبه‌ی کوتاه
۱/۱۶ تا ۱/۰۸	۱/۰۵ تا ۰/۹	۱ تا $1\frac{3}{32}$ اینچ	پنبه‌ی متوسط
۱/۸ تا ۰/۹	۰/۹ تا ۰/۵۸	بیش‌تر از $1\frac{1}{8}$ اینچ	پنبه‌ی بلند
۰/۹۵ تا ۰/۹	کم‌تر از ۰/۹	$1\frac{3}{8}$ تا $1\frac{5}{8}$ اینچ	پنبه‌ی خیلی بلند

مثال: یک نیمچه‌نخ یک هنک از الیاف پنبه با طول معمولی $1\frac{1}{6}$ اینچ ساخته می‌شود، تاب

مورد نیاز را حساب کنید.

با توجه به جدول فوق، فاکتور تاب در حدود ۰/۹ تا ۱/۱۶ انتخاب می‌شود. مثلاً برای مقدار

۱/۰۵ خواهیم داشت:

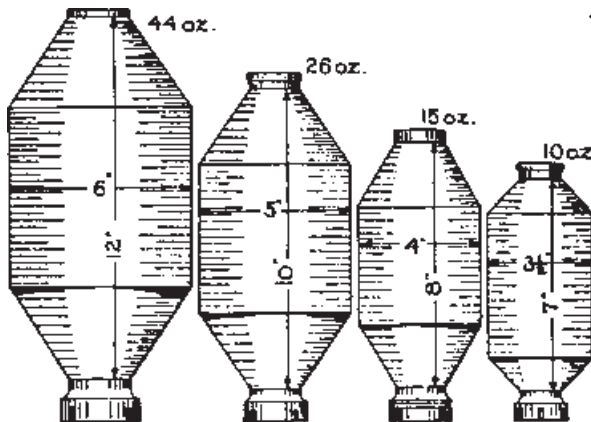
$$T.P.I = K \sqrt{N}$$

$$T.P.I = 1/05 \sqrt{1} = 1/05 \text{ اینچ}$$

۴-۳-۶ پیچش نیمچه‌نخ: چنان که قبلاً گفته شد، محصول ماشین نیم تاب به صورت نیمچه‌نخ

می‌باشد که به شکل خاصی دور قرقره‌ها پیچیده می‌شود که آن را بوبین می‌نامند. شکل (۹-۶) بوبین‌های

پرشده‌ی ماشین نیم تاب را نشان می‌دهد.

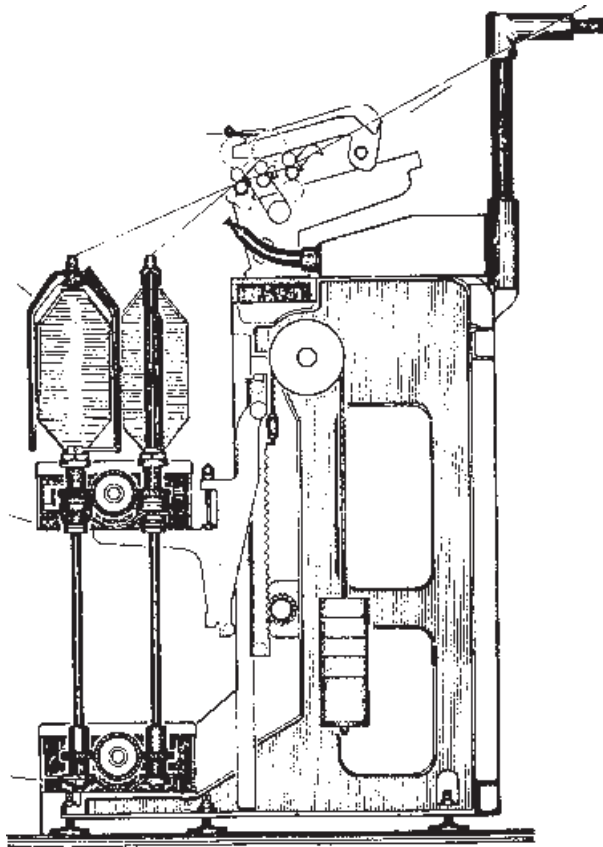


شکل ۹-۶- نمایشی از بوبین‌های پرشده

از نیمچه‌نخ

برای عمل پیچش و تهیه‌ی بوبین با شکل مناسب، اعمال زیر انجام می‌شود:

الف - نیمچه‌نخ‌های تولیدشده به صورت حلقه‌هایی پهلوی هم روی قرقه‌ها پیچیده می‌شوند تا زمانی که قرقه‌ها پر گردند. برای این کار، لازم است وقتی یک حلقه تشکیل می‌شود میز دستگاه یعنی صفحه‌ای که بوبین‌ها روی آن قرار گرفته‌اند با سرعت مناسبی به بالا و پایین حرکت کند تا حلقه‌ها به ترتیب پهلوی یکدیگر قرار گیرند. اگر حرکت صفحه‌ی بوبین‌ها کندتر از فاصله‌ی هر لایه باشد، نیمچه‌نخ‌ها روی هم قرار گرفته، بوبین سالم به دست نمی‌آید و اگر صفحه‌ی بوبین‌ها سریع‌تر باشد، فاصله‌ی نامناسبی بین حلقه‌های نیمچه‌نخ ایجاد می‌شود که باز هم صحیح نخواهد بود. از طرف دیگر، چون قطر بوبین در اثر پیچش، مرتباً افزایش پیدا می‌کند، لذا طول بیش‌تری از نیمچه‌نخ برای تشکیل حلقه در لایه‌های بالاتر مصرف می‌شود. بنابراین پس از تکمیل هر لایه، سرعت بالا و پایین رفتن صفحه‌ی بوبین‌ها باید کاهش یابد تا فاصله‌ی حلقه‌های پیچیده‌شده در هر لایه یکسان باقی بماند. شکل (۱۰-۶) تصویری از پیچیدن نیمچه‌نخ به دور بوبین را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰-۶- نمایی آزمایش نیم تاب

ب - سرعت تولید نیمچه‌نخ متناسب با سرعت خطی غلتک تولید یا غلتک جلو است و مقدار آن ثابت می‌باشد؛ لذا سرعت پیچش نیز باید با سرعت تولید برابر باشد تا در موقع پیچیدن نیمچه‌نخ حالت کشیدگی یا شل‌شدگی در نیمچه‌نخ به‌وجود نیاید؛ زیرا در هر دو صورت، عمل پیچش غیرممکن است.

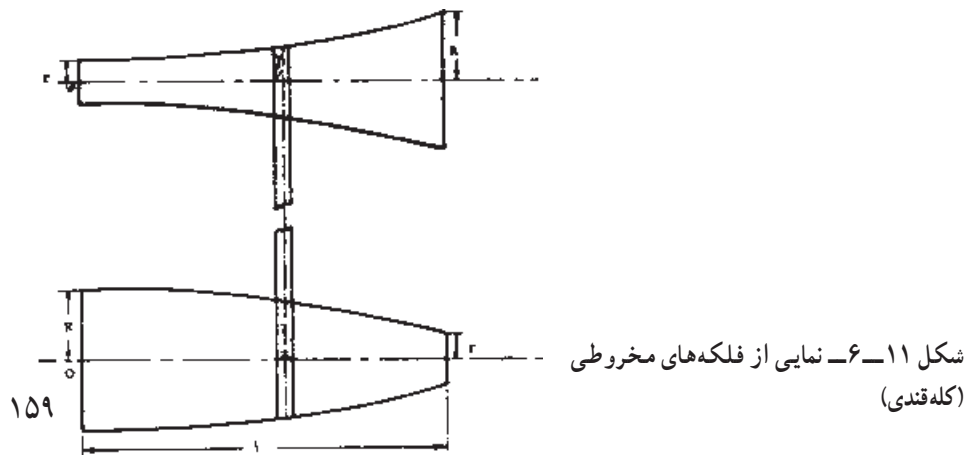
ج - به طوری که در شکل (۹-۶) مشاهده می‌شود، دو سر بوبین دارای شیب است و این حالت مانع ریزش نیمچه‌نخ‌ها از روی بوبین‌های پر می‌گردد. برای ایجاد این شیب لازم است طول لایه‌هایی که به‌طور متوالی تشکیل می‌شود، هر بار کوتاه‌تر گردد تا شیبی با زاویه‌ی مناسب روی بوبین ایجاد شود. اعمال فوق به‌وسیله‌ی دستگاهی به نام دستگاه سازنده صورت می‌گیرد.

۵-۳-۶ - سرعت حرکت بوبین: اختلاف سرعت حرکت بوبین و پروانه، باعث پیچیدن نیمچه‌نخ روی بوبین می‌گردد و جهت حرکت هر دو با هم برابر است. اگر سرعت دورانی پروانه و بوبین با هم مساوی باشد معلوم است که عمل پیچش صورت نمی‌گیرد و برای پیچیدن نیمچه‌نخ، لازم است اختلاف سرعتی بین این دو وجود داشته باشد. اما اگر سرعت دورانی بوبین بیش‌تر از سرعت دورانی پروانه باشد، این حالت را تقدم بوبین و چنانچه سرعت دورانی پروانه بیش‌تر از سرعت دورانی بوبین باشد، این حالت را تقدم پروانه می‌نامند. در ماشین‌های ریسندگی پنبه‌ای، از روش تقدم بوبین استفاده می‌شود.

حرکت متغیری که به بوبین‌ها می‌رسد، به وسیله‌ی سیستم فلکه‌های مخروطی یا کله‌قندی و دستگاه دیفرانسیل تأمین می‌شود؛ یعنی یک سرعت ثابت از موتور و یک سرعت متغیر از فلکه‌های مخروطی وارد دستگاه دیفرانسیل شده و ترکیب این دو سرعت به بوبین‌ها می‌رسد.

۴-۶ - فلکه‌های مخروطی یا کله‌قندی

برای ایجاد حرکت متغیر از دو فلکه‌ی مخروطی که در جهت مخالف هم قرار گرفته‌اند استفاده می‌شود. شکل (۱۱-۶) نمایی از فلکه‌های مخروطی را نشان می‌دهد.



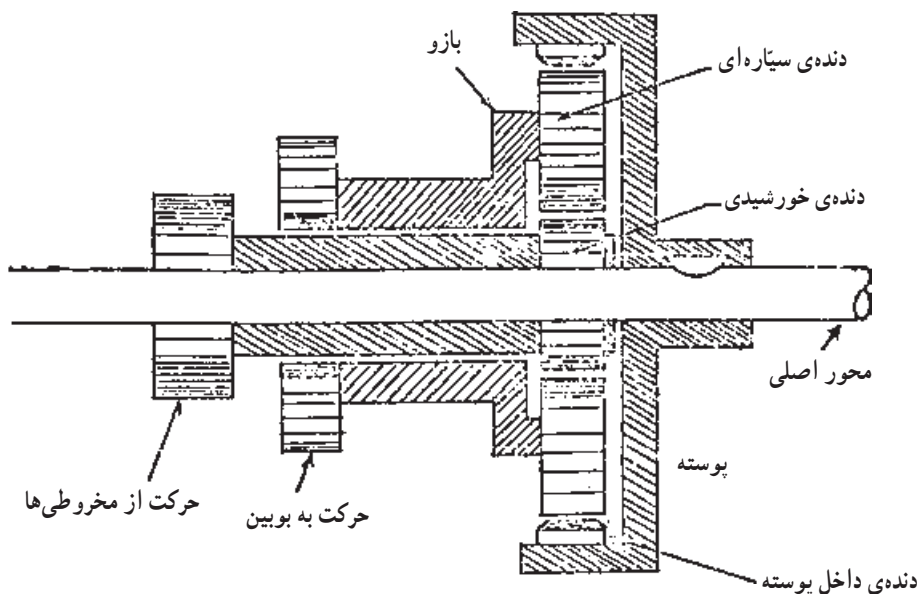
سرعت دورانی مخروطی بالایی ثابت که مستقیماً از موتور گرفته می‌شود و سرعت دورانی مخروطی پایینی که به وسیله‌ی تسمه از مخروطی بالایی گرفته می‌شود متغیر بوده و به محل قرار گرفتن تسمه بر روی این فلکه‌ها بستگی دارد.

هر بار که تسمه‌ی مخروطی‌ها از راست به سمت چپ تغییر محل می‌دهد، سرعت مخروطی پایینی نیز تغییر می‌کند (کم می‌شود) و این سرعت به دیفرانسیل و از آن‌جا به بوبین‌ها منتقل می‌شود. در نتیجه، سرعت بوبین‌ها به مقدار مشخصی کاهش یافته و عمل پیچش نیمچه‌نخ با سرعتی برابر با سرعت تولید ادامه پیدا می‌کند.

بر اساس محاسبات انجام شده، مشخص گردیده که بهتر است مخروطی‌ها مطابق شکل (۶-۱۱)، به صورت محدب و مقعر ساخته شوند. در این صورت، مقدار حرکت تسمه در هر دفعه به نحوی انجام می‌شود که کوچک‌تر شدن قطر مخروطی متناسب با افزایش قطر بوبین شده در نتیجه موجب دقت عمل در پیچش می‌گردد.

۶-۵- دستگاه دیفرانسیل

دستگاه دیفرانسیل به منظور ترکیب سرعت ثابت موتور با سرعت متغیر کله‌قندی پایینی و تولید سرعت متغیری برای حرکت بوبین به کار می‌رود. طرح و ترتیب قرار گرفتن دنده‌ها در دیفرانسیل‌های ساخت کارخانه‌های مختلف متفاوت ولی نتیجه‌ی کار همه‌ی آن‌ها مشابه است. شکل (۶-۱۲) ساختمان



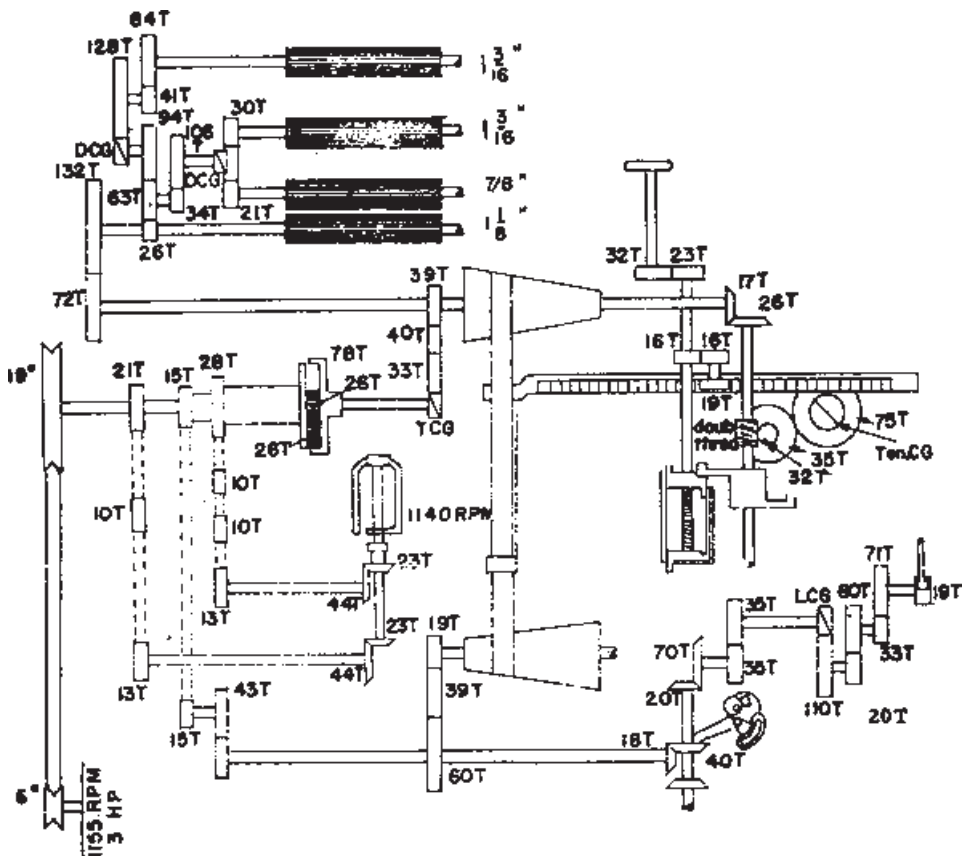
شکل ۶-۱۲- برشی از دستگاه دیفرانسیل

دستگاه دیفرانسیل ماشین نیم تاب ساکولول (Saco-Lowell) را نشان می دهد. در این دستگاه، سرعت ثابت موتور، پوسته ای را که سطح داخلی آن دندانه دارد حرکت می دهد. حرکت کله قندی پایینی که به تدریج کم می شود، دنده خورشیدی را می چرخاند. تأثیر توأم حرکت ثابت پوسته و حرکت متغیر دنده خورشیدی، در چرخ دنده سیاره ای، یک حرکت سیاره ای ایجاد می کند که این حرکت موجب چرخش بازو، با سرعت متغیر شده و چرخش بازو با سرعت متغیر به بوبین ها منتقل می گردد.

۶-۶- انتقال حرکت در ماشین نیم تاب

شکل (۱۳-۶) دیگرام انتقال حرکت در یک ماشین نیم تاب را نشان می دهد.

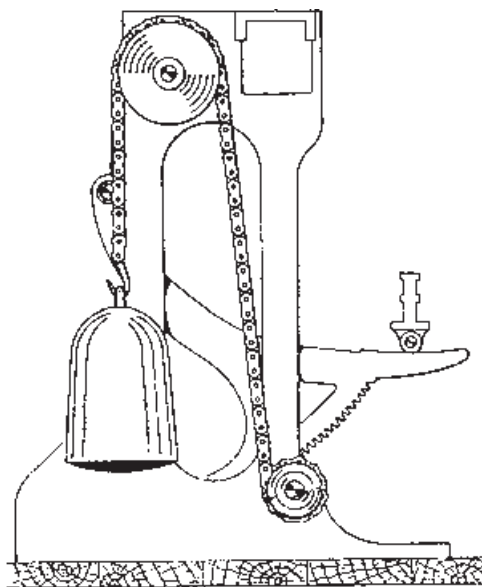
محور اصلی که حرکت خود را به وسیله تسمه و پولی از موتور می گیرد از راه دنده (۲۱) و زنجیر، محور دوک را به گردش درمی آورد و آن محور نیز دوک فلایر را می گرداند. محور اصلی، همچنین محور مخروطی یا کله قندی بالایی را حرکت می دهد و از آن جا حرکت به غلتک های کشش



شکل ۱۳-۶- دیگرام انتقال حرکت ماشین نیم تاب ساخت ساکولول

منتقل می‌شود؛ مخروطی پایینی به وسیله‌ی تسمه از مخروطی بالایی حرکت می‌گیرد. بنابراین، سرعت مخروطی پایینی به محل تسمه بستگی دارد. حرکت مخروطی پایینی از طریق تعدادی چرخ‌دنده و زنجیر به دیفرانسیل منتقل می‌شود. پوسته‌ی دیفرانسیل به محور اصلی متصل و دارای سرعت دورانی ثابتی است. در نتیجه، دیفرانسیل سرعت ثابت پوسته و سرعت متغیر مخروطی را با هم ترکیب کرده و حرکت متغیری را به وسیله‌ی دنده (۲۸) و زنجیر به محور بوبین منتقل می‌کند.

از طرف دیگر، سرعت متغیر مخروطی پایینی به وسیله‌ی محور صفحه، به دنده‌های 90° درجه‌ی (۱۸) و (۴۰) منتقل می‌شود و از راه تعدادی چرخ‌دنده به دنده‌ی (۱۹) و از آنجا پایه‌ی صفحه را حرکت می‌دهد. شکل ۱۴-۶ نحوه‌ی حرکت صفحه را نشان می‌دهد.

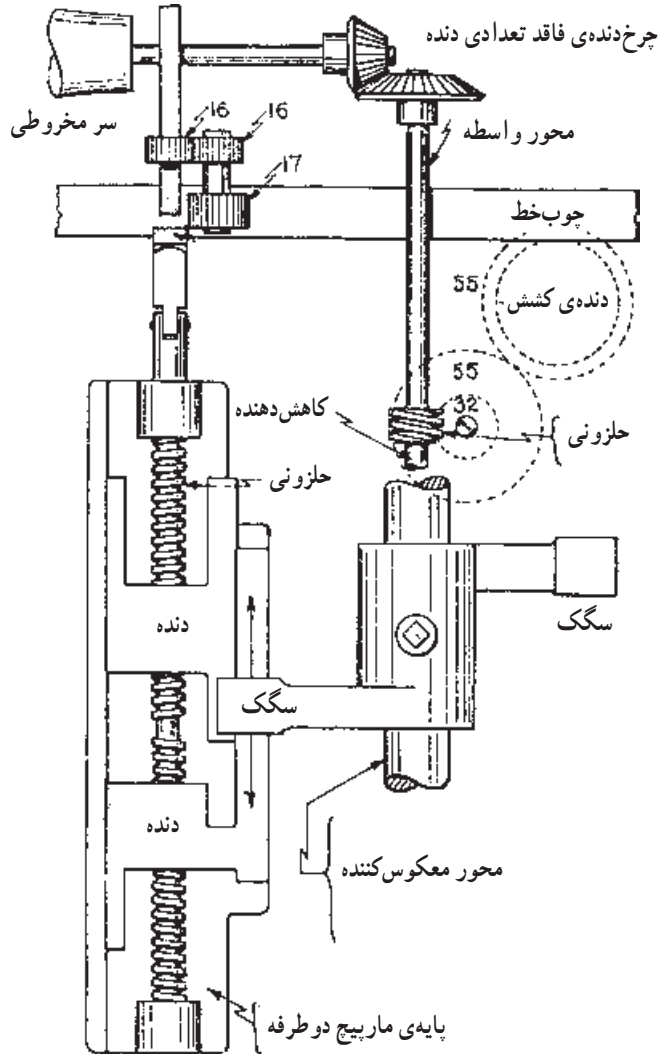


شکل ۱۴-۶- نمایی از نحوه‌ی حرکت بوبین‌ها

در شکل (۱۳-۶) مشاهده می‌شود که در انتهای طرف راست محور صفحه در مقابل دنده (۱۸) دو دنده‌ی 90° درجه‌ی (۴۰) قرار دارد. پس از اتمام پیچش هر لایه دنده‌ای که در تماس با دنده‌ی (۱۸) است از تماس خارج شده، دنده‌ی مقابل آن با دنده‌ی (۱۸) درگیر می‌شود. این عمل موجب معکوس شدن جهت حرکت صفحه می‌گردد (مثلاً اگر صفحه به طرف بالا می‌رفت اکنون به سمت پایین می‌رود). همزمان با تغییر جهت صفحه، برای پیچیدن لایه‌ی جدید، سرعت بوبین باید کم‌تر شود؛ یعنی محل تسمه تغییر داده شود. همچنین برای ایجاد شیب در دو سر بوبین، لازم است طول لایه‌ی بعدی کوتاه‌تر باشد. سه عمل فوق یعنی تغییر جهت صفحه‌ی بوبین، تغییر محل تسمه و کوتاه کردن طول لایه‌ی بعدی، به وسیله‌ی دستگاه سازنده عملی می‌شود.

۷-۶- دستگاه سازنده^۱

در شکل (۶-۱۳) نوعی از دستگاه سازنده نشان داده شده است. قطعات این دستگاه با دقت بیشتری در شکل (۶-۱۵) ارائه شده است. در انتهای راست محور کله‌قندی بالایی یک دنده ۹۰ درجه است که در مقابل آن دنده‌ای که فاقد چند دندانه در دو سوی مقابل می‌باشد قرار دارد. در پایین محور این دنده، یک بادامک خارج از مرکز و اهرم قرار گرفته است به طوری که هر نیم دور از محور فوق موجب تغییر حرکت صفحه‌ی بوبین‌ها می‌شود. دوران این محور را یک سگک که در مقابل



شکل ۱۵-۶- نمایی از قسمت دستگاه سازنده

گیره‌ای قرار گرفته است محدود می‌کند. این گیره به صفحه‌ی بوبین‌ها متصل است و همراه با آن به سمت بالا و پایین می‌رود. لبه‌ی سگک به سطح گیره متکی است و هرگاه صفحه به اندازه‌ای بالا و یا پایین رود که گیره از مقابل سگک کنار برود محور سگک بلافاصله گردش می‌کند. البته این گردش نمی‌تواند بیش از نیم دور باشد، زیرا دسته‌ی دیگر سگک به گیره برخورد کرده و متوقف می‌شود. نیم‌دور گردش این محور به وسیله‌ی دنده‌ی ماریچ به دنده‌ی (۳۲) و سپس از طریق تعدادی چرخ‌دنده به دنده‌ی کشیدگی منتقل می‌شود و چون این دنده با خط‌کش (چوب‌خط) درگیر است آن را حرکت داده در نتیجه موقعیت تسمه را تغییر می‌دهد. حرکت خط‌کش یا چوب‌خط موجب حرکت دنده (۱۹) در شکل (۶-۱۳) می‌شود. بدین ترتیب محوری که گیره‌های سگک روی آن قرار گرفته‌اند دوران می‌کنند. با گردش ماریچ دو طرف، گیره‌ها جمع‌تر شده و در نتیجه فاصله‌ای که گیره مانع حرکت سگک می‌شود، یعنی طول لایه، کوتاه‌تر می‌گردد.

۸-۶- محاسبات ماشین نیم‌تاب

در مورد محاسبه‌ی کشش حقیقی و مقدار تاب در نیمچه نخ، قبلاً مطالبی گفته شد. در این جا با توجه به دیاگرام انتقال حرکت شکل (۶-۱۳) مقادیر ثابت^۱ چرخ‌دنده‌های قابل تعویض و تولید برای این ماشین محاسبه می‌شود.

۸-۶-۱- محاسبه‌ی کشش مکانیکی: چون در ماشین نیم‌تاب، تقریباً ضایعاتی وجود ندارد مقدار کشش مکانیکی برابر کشش حقیقی است.

با توجه به دیاگرام انتقال حرکت و چرخ‌دنده‌های رابط، اگر به‌جای دنده‌ی قابل تعویض کشش عدد ۱ منظور کنیم، ثابت کشش به‌دست می‌آید.

$$\text{ثابت کشش کل} = \frac{84}{41} \times \frac{128}{(1)} \times \frac{94}{26} \times \frac{1-\pi}{1\frac{3}{16}\pi} = 900$$

بنابراین با استفاده از ثابت کشش مقدار کشش کل را می‌توان از رابطه زیر به‌دست آورد:

$$\text{کشش کل} = \frac{\text{ثابت کشش}}{\text{دنده کشش}} \quad \text{یا} \quad D = \frac{900}{D.C.G}$$

(D.C.G) دنده‌ی تعویض کشش کل (Draft. Change. Gear) است.

مثال: می‌خواهیم در ماشین فلایر با کشش ۶/۲ نیمچه نخ تولید کنیم. اگر ثابت کشش ماشین ۹۰۰ باشد، دنده‌ی کشش مورد نیاز را محاسبه کنید.

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

$$۱۴۵ \text{ یا } ۱۴۵/۱۶ = \frac{۹۰۰}{۶/۲} = \text{دنده‌ی کشش}$$

پس دنده‌ی ۱۴۵ مورد نیاز است.

معمولاً یک چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض، برای ناحیه‌ی کشش جلو نیز در نظر گرفته می‌شود که اگر در رابطه‌ی چرخ‌دنده‌ها در این قسمت به جای چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض عدد ۱ منظور کنیم فقط ثابت کشش برای ناحیه‌ی جلو به دست می‌آید.

$$\text{ثابت کشش ناحیه‌ی جلو} = \frac{۲۱}{(۱)} \times \frac{۱۰۶}{۳۴} \times \frac{۶۳}{۲۶} \times \frac{۱\frac{1}{8}\pi}{\frac{V}{8}\pi} = ۲۰۴$$

بنابراین، مقدار کشش در ناحیه‌ی جلو را با استفاده از ثابت کشش ناحیه‌ی جلو، از رابطه‌ی زیر می‌توان به دست آورد:

$$F.D = \frac{۲۰۴}{D.C.G} \text{ یا } \frac{\text{ثابت کشش ناحیه‌ی جلو}}{\text{دنده‌ی کشش}} = \text{کشش در ناحیه‌ی جلو}$$

۲-۸-۶- محاسبه‌ی تاب در ماشین نیم تاب: برای محاسبه‌ی میزان تابی که در نیمچه نخ به وجود می‌آید، رابطه‌ی $T.P.I = K \sqrt{N}$ مورد بررسی قرار گرفت. در این جا با استفاده از چرخ‌دنده‌های رابط و ثابت تاب می‌توان چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض و مقدار تاب به وجود آمده را محاسبه کرد.

برای به دست آوردن ثابت تاب یا کنستانت تاب، در محاسبه‌ی چرخ‌دنده‌ها به جای دنده‌ی قابل تعویض عدد ۱ منظور می‌کنیم. بنابراین با توجه به دیاگرام انتقال حرکت شکل (۱۳-۶)

$$\text{ثابت تاب} = \frac{۱۳۲}{۷۲} \times \frac{۳۹}{(۱)} \times \frac{۲۱}{۱۳} \times \frac{۴۴}{۲۳} \times \frac{۱}{۱\frac{1}{8} \times \pi} = ۶۲/۵$$

با استفاده از ثابت تاب می‌توان مقدار تاب را از رابطه‌ی زیر را به دست آورد :

$$T.P.I = \frac{62/5}{T.C.G} \text{ یا } T.P.I = \frac{\text{ثابت تاب}}{\text{دنده‌ی قابل تعویض تاب}} = \text{تاب در اینچ}$$

(T.C.G) دنده‌ی قابل تعویض برای تاب است (Twist. Change. Gear)

مثال: می‌خواهیم نیمچه‌نخ ۱/۵ هنک با فاکتور تاب ۱/۲ تولید کنیم، دنده‌ی تاب مورد نیاز را

محاسبه کنید :

$$T.P.I = K\sqrt{N} \Rightarrow \text{تاب در اینچ} = \text{فاکتور تاب} \times \sqrt{\text{نمره‌ی نخ}}$$

$$T.P.I = 1/2\sqrt{1/5} = 1/47 \text{ تاب در اینچ نیمچه‌نخ}$$

$$T.P.I = \frac{T.C}{T.C.G} \Rightarrow \text{تاب در اینچ} = \frac{\text{ثابت تاب}}{\text{دنده‌ی قابل تعویض تاب}}$$

$$1/47 = \frac{62/5}{T.C.G}$$

$$T.C.G = \frac{62/5}{1/47} = 42/4$$

پس دنده‌ی تاب ۴۲ مورد نیاز است.

۹-۶- کشیدگی^۱ در ماشین نیم تاب

در عمل پیچش، لازم است مقدار کشیدگی نیمچه‌نخ همواره مقدار ثابتی باشد. برای این منظور، سرعت خطی پیچش بوبین باید مساوی سرعت خطی غلتک جلو (تولید) تنظیم گردد. بنابراین، لازم است دنده‌ی کشیدگی مناسبی محاسبه و مورد استفاده قرار گیرد. اگر دنده‌ی کشیدگی به‌طور صحیح انتخاب نشود، پیچیدن نیمچه‌نخ ممکن است در ابتدا بدون اشکال باشد، ولی به تدریج ضمن پرشدن بوبین تغییر می‌کند. یعنی به تدریج ممکن است نیمچه‌نخ کشیده‌تر و یا شل‌تر بشود. در این حالت معلوم می‌شود که دنده کشیدگی اشتباه انتخاب شده و سرعت گردش بوبین با افزایش قطر آن تناسب ندارد. کشیدگی مناسب با تغییر محل تسمه‌ی کله‌قندی‌ها به وسیله‌ی دستگاه سازنده عملی می‌شود. واضح است که افزایش قطر به نمره‌ی هنک نیمچه‌نخ‌ها بستگی دارد و مقدار تغییر محل تسمه پس از تکمیل هر لایه، متناسب با نمره‌ی هنک نیمچه‌نخ تنظیم می‌شود و این تنظیم به وسیله‌ی دنده‌ی قابل تعویض کشیدگی انجام می‌شود.

دنده‌ی قابل تعویض کشیدگی از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید :

$$\text{دنده‌ی قابل تعویض کشیدگی} = \frac{\text{ثابت کشیدگی}}{\sqrt{\text{نمره‌ی هنک نیمچه نخ}}}$$

مقدار ثابت کشیدگی برای ماشین فلایر به وسیله‌ی کارخانه‌ی ساکولوتل برای این مدل ۱۰۱ پیشنهاد شده است. بنابراین، رابطه‌ی بالا را می‌توان چنین نوشت :

$$\text{Ten.C.G} = \frac{101}{\sqrt{N}}$$

نظر به این که ثابت کشیدگی به نوع الیاف و نمره‌ی هنک نیمچه نخ بستگی دارد، ممکن است دنده‌ی کشیدگی که بدین ترتیب محاسبه می‌شود همیشه مناسب‌ترین دنده نباشد لذا در انتخاب آن تجربه را نیز باید در نظر داشت.

۱-۶- ردیف^۱ در ماشین نیم‌تاب

ترتیب قرار گرفتن حلقه‌ها بر روی یک لایه‌ی بوبین و فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر ردیف نامیده می‌شود.

میزان حرکت صفحه‌ی بوبین‌ها، ردیف مناسب را به وجود می‌آورد که به وسیله‌ی دنده‌ی قابل تعویض ردیف تنظیم می‌گردد.

اگر دنده‌ی قابل تعویض ردیف به صورت صحیح انتخاب نشود، حلقه‌های نیمچه نخ بر روی هم و یا با فاصله‌ی زیاد از هم، بر روی بوبین پیچیده می‌شود.

دنده‌ی قابل تعویض ردیف از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید :

$$\text{دنده‌ی قابل تعویض ردیف} = \frac{\text{ثابت ردیف}}{\text{ردیف یا حلقه‌ها در اینچ}}$$

مقدار ثابت ردیف برای ماشین نیم‌تاب ساخت ساکولوتل ۵۵° محاسبه شده است.

مثال: مطلوب است تعداد حلقه‌های نیمچه نخ در یک اینچ با دنده‌ی تعویض ۲۶.

$$21 = \frac{55^\circ}{26} = \text{تعداد حلقه‌ها در اینچ}$$

بنابراین با دنده‌ی قابل تعویض ۲۱ برای ردیف تعداد ۲۶ حلقه در اینچ ساخته می‌شود. برای

محاسبه‌ی تعداد حلقه‌ها از روش دیگری نیز استفاده می‌شود؛ به این ترتیب :

$$\text{نمره‌ی هنک نیمچه نخ} = M \sqrt{\text{تعداد حلقه‌ها در اینچ}}$$

که در این رابطه (M) ضریب پیچش است و مقدار آن برای هنک‌های مختلف ۱۰ تا ۱۳ در نظر گرفته می‌شود.

برای نیمچه‌نخ‌های ضخیم‌تر $M=10$

برای نیمچه‌نخ‌های ظریف‌تر $M=13$

مثال: مطلوب است تعداد حلقه‌های نیمچه‌نخ در یک اینچ برای نیمچه‌نخ ۴ هنکی و ۱ هنکی:

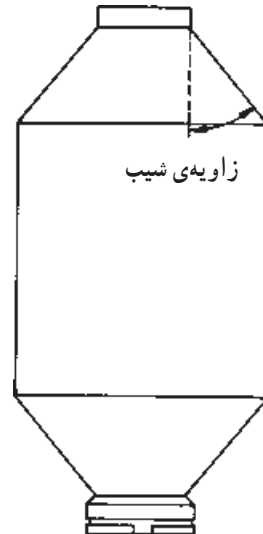
نمره‌ی هنک \sqrt{M} = تعداد حلقه در یک اینچ

$26 = 13 \times \sqrt{4}$ = تعداد حلقه‌ها در اینچ برای نیمچه‌نخ ۴ هنکی

$10 = 10 \times \sqrt{1}$ = تعداد حلقه‌ها در اینچ برای نیمچه‌نخ ۱ هنکی

۱۱-۶- زاویه‌ی شیب بوبین

شیب دو سر بوبین‌ها به منظور جلوگیری از ریزش لایه‌هاست. برای ایجاد این شیب، لایه‌هایی که تشکیل می‌شود طول آن‌ها هر بار کوتاه‌تر می‌گردد و برای این منظور، پس از تکمیل هر لایه به وسیله‌ی مکانیزم شیب، گیره‌ی تکیه‌گاه سگک کوتاه‌تر می‌شود تا شیبی مناسب روی بوبین ایجاد گردد. شکل (۱۶-۶) نمایی از زاویه‌ی شیب یک بوبین پر را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶-۶- نمایی از زاویه‌ی شیب بوبین

با توجه به دیاگرام انتقال حرکت شکل (۱۳-۶) دنده‌ی (۱۹) دنده‌ی شیب است و با تغییر دادن آن می‌توان زاویه‌ی شیب بوبین را تغییر داد.

به طور کلی، زاویه‌ی شیب برای نیمچه‌نخ‌های ظریف‌تر کم‌تر از نیمچه‌نخ‌های ضخیم باید انتخاب شود.
جدول زیر زاویه‌ی شیب را در مورد دنده‌های مختلف نشان می‌دهد:

دنده‌ی شیب :	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹
زاویه‌ی شیب :	۳۷	۳۹	۴۰/۵	۴۲ درجه

۱۲-۶- محاسبه‌ی تولید ماشین نیم‌تاب

مقدار تولید ماشین نیم‌تاب در مدت یک ساعت، برای یک دوک، از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\text{تولید برحسب پاوند} = \frac{۶۰ \times \text{سرعت خطی غلتک تولید (اینچ در دقیقه)}}{۸۴۰ \times \text{نمره‌ی هنک} \times ۳۶}$$

چون مقادیر ۶۰، ۸۴۰ و ۳۶ ارقام ثابتی هستند می‌توان ثابت تولید را از رابطه‌ی زیر به دست آورد:

$$\text{ثابت تولید} = \frac{۶۰}{۳۶ \times ۸۴۰} = ۰/۰۰۲$$

مثال: قطر غلتک تولید در ماشین نیم‌تاب $۱\frac{1}{8}$ اینچ است و با سرعت ۱۸۵ دور در دقیقه می‌چرخد، چنانچه فتیله‌ی ۰/۸ هنک تولید شود، مقدار تولید ماشین را حساب کنید.

$$\text{تولید با راندمان } ۱۰۰\% = ۰/۰۰۲ \times \frac{۱۸۵ \times ۱\frac{1}{8} \pi}{۰/۸} = ۱/۶۳$$

چنانچه ماشین نیم‌تاب دارای ۱۲۰ دوک و راندمان تولیدی ۷۵٪ باشد مقدار تولید در ۲۴ ساعت از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\text{پاوند} = ۱/۶۳ \times ۱۲۰ \times ۲۴ \times ۰/۷۵ = ۳۵۲۰/۸$$

برای محاسبه‌ی تولید در ماشین نیم‌تاب، از سرعت دوک یا پروانه و تعداد تاب در اینچ نیمچه‌نخ نیز می‌توان استفاده کرد و سرعت خطی غلتک جلو یا تولید را به دست آورد؛ به این ترتیب که اگر سرعت دوک در دقیقه‌ی ماشین را به تعداد تاب در اینچ نیمچه‌نخ تقسیم کنیم، مقدار تولید برحسب اینچ در دقیقه به دست می‌آید (به این موضوع در قسمت تاب اشاره شده است).
مثال: مقدار تولید ماشین نیم‌تاب را برحسب پاوند با مشخصات زیر حساب کنید.

$$\text{دور در دقیقه} = ۱۲۰۰ = \text{سرعت دوک}$$

$$۲/۴ = \text{تاب در اینچ نیمچه‌نخ}$$

$$۴ = \text{هنک نیمچه‌نخ}$$

ساعت = ۱۰ = مدت

۹۰٪ = راندمان

۱۲۰ = تعداد دوک

$$\text{پاوند} = \frac{۱۲۰ \times ۶۰ \times ۱۰ \times ۰/۹ \times ۱۲۰}{۲/۴ \times ۳۶ \times ۴ \times ۸۴} = ۲۶۷/۸$$

تبدیل کنتور هنک شمار ماشین به پاوند تولید

مثال: اگر شماره‌ی کنتور هنک شمار ماشین ۷۲ دوکی صبح ۵/۲ نشان دهد و شب ۱۷/۲ باشد، مطلوب است محاسبه‌ی تولید در روز در صورتی که ماشین، نیمچه نخ نمره ۵/۵ تولید کند.

هنک برای یک دوک در یک روز = ۱۲ = ۵/۲ - ۱۷/۲

$$\frac{۱۲}{۰/۵} = ۲۴ \text{ پاوند}$$

تولید روز برای ماشین برحسب پاوند = ۱۷۲۸ = ۲۴ × ۷۲

۱۳-۶- ماشین نیم‌تاب رووماتیک^۱ (مطالعه‌ی آزاد)

این ماشین با مکانیزم جدید و متفاوتی نسبت به سایر ماشین‌های نیم‌تاب ساخته و به بازار عرضه شده است.

در این ماشین قسمت پایین پروانه‌ها بسته است و صفحه‌ی زیر بوبین، بدان معنی که گفته شد وجود ندارد. دو قسمت محرک دوک و بوبین در یک محفظه‌ی مشترک کار گذاشته شده به این ترتیب که صفحه‌ی پایه‌ی بوبین‌ها حذف شده و بوبین‌ها به وسیله‌ی دنده‌ی ماریپچ که در داخل دوک‌ها قرار دارد بالا و پایین می‌روند.

دوک از دو قسمت لوله‌ای و داخل هم تشکیل شده است که لوله‌ی داخلی را دوک و لوله‌ی خارجی را روکش می‌نامند. لوله‌ی خارجی قالب بوبین است و قسمت داخلی که دوک اصلی است می‌تواند به‌طور مستقل و جدا از لوله‌ی خارجی به بالا و پایین حرکت کند ولی هر دو، طوری به هم وصل شده‌اند که مجبورند با سرعت مساوی بچرخند. در داخل لوله‌های دوک و روکش، یک محور ماریپچ بلند قرار دارد که طول آن ثابت است و روی دوک یک مهره بسته شده که روی ماریپچ حرکت می‌کند و گردش ماریپچ موجب بالا و پایین رفتن مهره و در نتیجه دوک می‌شود.

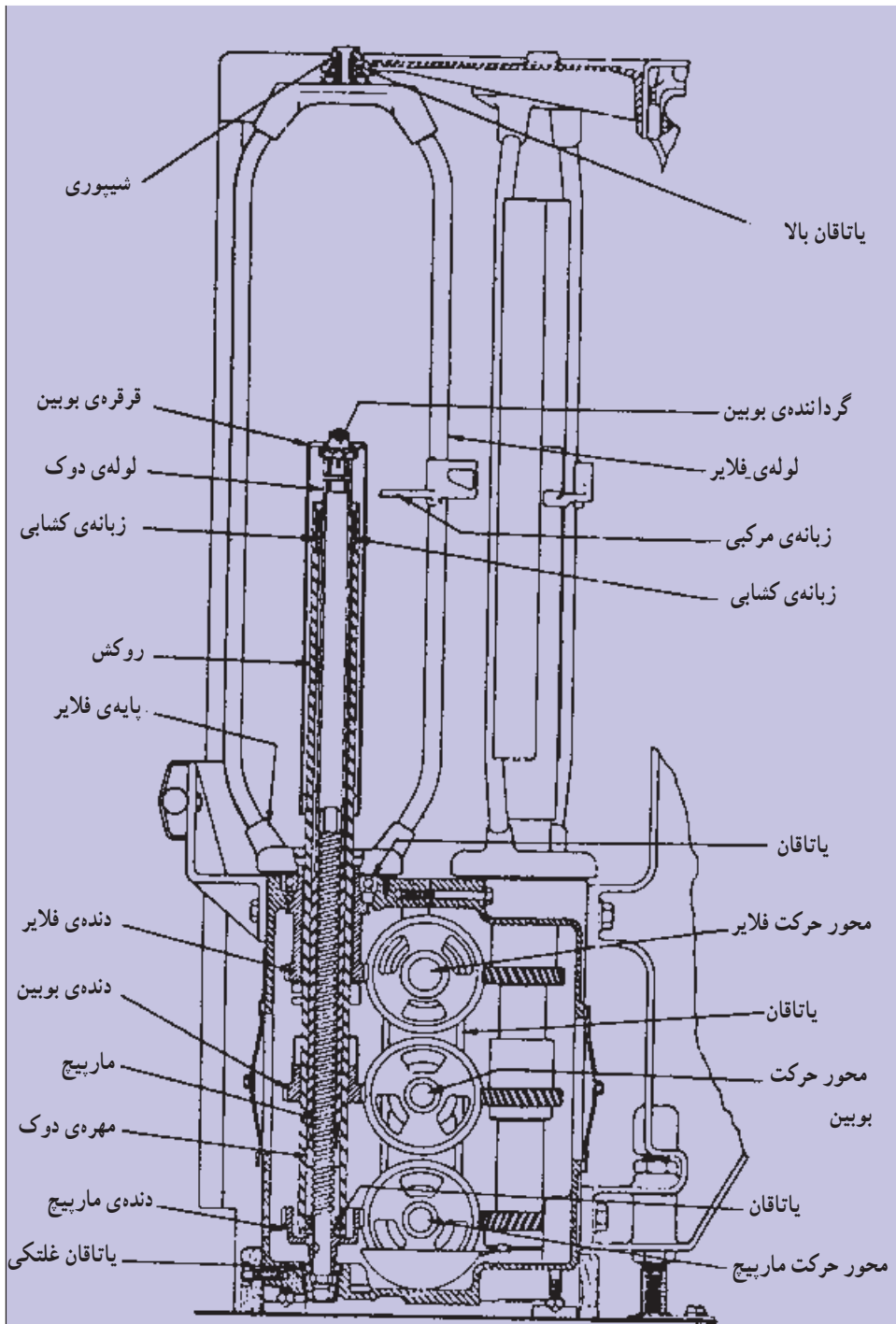
وقتی دوک و محور ماریپچ با سرعت مساوی بچرخند، یعنی سرعت دورانی این دو با هم برابر باشد، در این صورت مهره در محل خود ثابت می ماند و در نتیجه دوک، حرکت عمودی نخواهد کرد، ولی اگر با سرعت متفاوت باشند دوک حرکت عمودی خواهد داشت؛ به این ترتیب که اگر سرعت دورانی ماریپچ بیش تر از سرعت دورانی دوک باشد، مهره و در نتیجه دوک به طرف بالا حرکت خواهد کرد؛ برعکس، اگر سرعت دورانی ماریپچ کم تر از سرعت دورانی دوک باشد، مهره و در نتیجه دوک به طرف پایین حرکت می کند. به طور کلی تغییر سرعت دورانی محور ماریپچ نسبت به دوک، باعث بالا و پایین رفتن دوک می گردد و احتیاجی به تغییر جهت حرکت دورانی محور ماریپچ نیست.

شکل (۶-۱۷) قسمت دوک و فلایر ماشین رووماتیک را نشان می دهد.

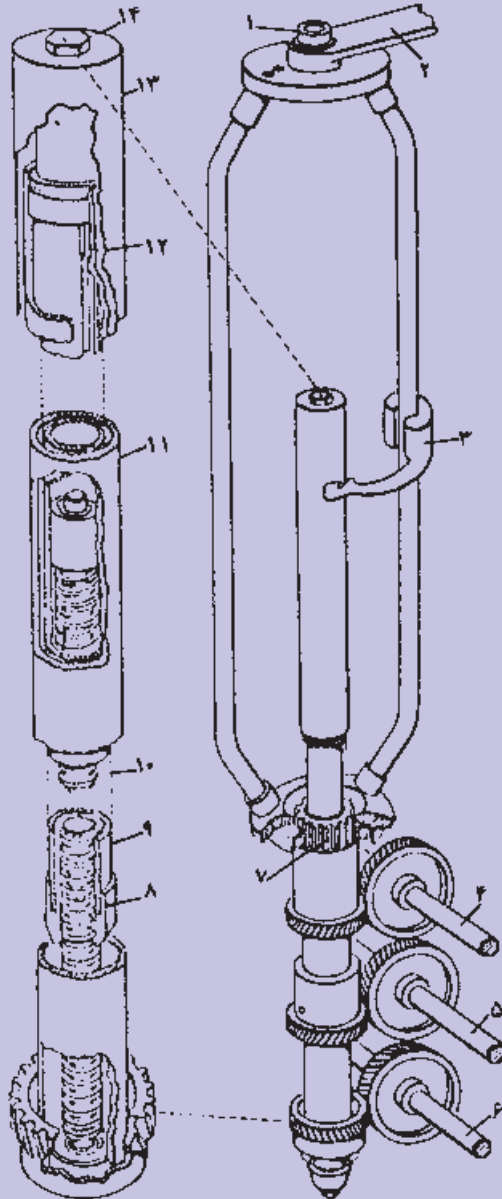
به طوری که در شکل (۶-۱۷) مشخص است حرکت پروانه و دوک (مجموعه ی دوک و روکش) و محور ماریپچ، به وسیله ی سه محور افقی تأمین می شود. محور بالایی که محور پروانه (فلایر) نامیده می شود، دنده ی پروانه را به حرکت درمی آورد. محور وسط، به نام محور حرکت بوبین، دنده ی بوبین را که به لوله ی روکش متصل است می گرداند و محور پایین، به نام محور حرکت ماریپچ، دنده ی متصل به ماریپچ را حرکت می دهد.

در ماشین رووماتیک مانند سایر ماشین های نیم تاب، سرعت دورانی پروانه ثابت است. چنانچه هر سه محور با سرعت یکسان حرکت کنند، سرعت دورانی دوک و ماریپچ نیز ثابت و برابر با سرعت دورانی پروانه می گردد که در این حالت عمل پیچش بوبین و بالا و پایین رفتن آن انجام نخواهد شد. بنابراین، محور بوبین باید دارای سرعت بیش تری نسبت به محور پروانه باشد تا عمل پیچش انجام شود. همراه با افزایش قطر بوبین، سرعت دورانی آن باید کاهش یابد، ولی در هر حال برای انجام پیچش بوبین لازم است که سرعت دورانی بوبین بیش تر از سرعت دورانی دوک باشد. با توجه به این که بالا و پایین رفتن بوبین در اثر تفاوت سرعت دورانی دوک و محور ماریپچ حاصل می شود، سرعت دورانی محور ماریپچ باید با حرکت دورانی دوک (بوبین) تناسب داشته باشد.

شکل (۶-۱۸) نمایی از نحوه ی انتقال حرکت به محورهای سه گانه را نشان می دهد. حرکت محورهای سه گانه، مستقیماً از جعبه دنده ی ویژه ای گرفته می شود. در این جعبه دنده، مکانیزم های انتقال حرکت و کنترل قرار گرفته اند که سرعت های پروانه، بوبین و محور ماریپچ را تنظیم می کنند.



شکل ۱۷-۶- قسمت دوک و فلایر ماشین رووماتیک



- ۱- سر لاستیکی ۲- میله‌ی اتصال به بدنه‌ی ماشین در جلو قسمت کشش ۳- انگشتی پیچیدن نیمچه نخ
 ۴- محور محرک پروانه ۵- محور محرک بوبین ۶- محور محرک ماریج ۷- اتصال پایین پروانه
 ۸- مهره ۹- دوک ۱۰- ماریج ۱۱- لوله‌ی خارجی یا روکش قالب بوبین
 ۱۲- خار ۱۳- بوبین ۱۴- مهره‌ی شش گوش بالا

شکل ۱۸-۶- نمایی از نحوه‌ی انتقال حرکت به محورهای سه‌گانه‌ی روماتیک

پرسش‌های فصل ششم

- ۱- به چه دلیل نمی‌توان محصول چندلاکنی فتیله را به‌طور مستقیم، با ماشین تمام‌تاب، به نخ تبدیل کرد؟
- ۲- نمای ساده‌ای از قسمت‌های اساسی ماشین نیم‌تاب رسم کرده مسیر الیاف را روی شکل مشخص کنید.
- ۳- وسایل توقف اتوماتیک در چه قسمت‌هایی از ماشین نیم‌تاب قرار دارند؟
- ۴- نمای ساده‌ای از منطقه‌ی کشش ماشین نیم‌تاب رسم کرده، نحوه‌ی حرکت غلتک‌های کشش را توضیح دهید.
- ۵- فاصله‌ی غلتک‌های کشش در ماشین نیم‌تاب، در چه حدودی تنظیم می‌گردد؟
- ۶- اگر فاصله‌ی غلتک‌های کشش در ماشین نیم‌تاب کم‌تر و یا بیش‌تر از اندازه تنظیم شود، در هر مورد چه اشکالاتی به‌وجود می‌آید؟
- ۷- به چه دلیل از سیستم کشش نواری در ماشین نیم‌تاب استفاده می‌شود؟
- ۸- قسمت محصول‌دهنده در ماشین نیم‌تاب شامل چه قطعاتی است؟
- ۹- چگونه حرکت بوبین و دوک را در ماشین نیم‌تاب یا یک شکل ساده توضیح دهید.
- ۱۰- مقدار تاب نیمچه نخ در چه حدودی باید باشد و اگر نیمچه نخ زیادتر و یا کم‌تر از اندازه تاییده شده باشد، در هر مورد چه اشکالاتی ایجاد می‌شود؟
- ۱۱- در انتخاب مقدار تاب مناسب در نیمچه‌نخ، چه عواملی مؤثرند؟
- ۱۲- اگر حرکت عمودی صفحه‌ی بوبین در ماشین نیم‌تاب تنظیم نباشد چه اشکالاتی ایجاد می‌شود؟
- ۱۳- اگر سرعت خطی غلتک جلو (تولید) با سرعت پیچش در ماشین نیم‌تاب متناسب نباشد چه اشکالاتی بروز می‌کند؟
- ۱۴- حالت‌های تقدم بوبین و تقدم پروانه در ماشین نیم‌تاب چیست و از این حالت چه نتیجه‌ای حاصل می‌شود؟
- ۱۵- عمل فلکه‌های مخروطی (کله‌قندی) را در ماشین نیم‌تاب با یک شکل ساده توضیح دهید.
- ۱۶- از دستگاه دیفرانسیل، در ماشین نیم‌تاب، به چه منظور استفاده می‌شود؟
- ۱۷- اعمال اصلی دستگاه سازنده را در ماشین نیم‌تاب بیان کنید.
- ۱۸- فتیله‌ای به وزن ۵۰ گرین در یارد، به‌وسیله‌ی ماشین نیم‌تاب، به نیمچه‌نخ ۱ هنک تبدیل شده است، مقدار کشش را به‌دست آورید و چنانچه ثابت کشش در این ماشین ۹۰° باشد دنده‌ی قابل

تعویض کشش را حساب کنید.

- ۱۹- در ماشین نیم‌تاب سرعت پروانه 1000 دور در دقیقه و سرعت خطی غلتک جلو (تولید) 500 اینچ در دقیقه است، تعداد تاب در اینچ و نمره‌ی هنک نیمچه نخ را با فاکتور تاب ۱ حساب کنید.
- ۲۰- مقدار تولید ۴ ماشین نیم‌تاب را در مدت ۸ ساعت بر حسب پاوند و با مشخصات زیر حساب کنید.

سرعت خطی غلتک جلو (تولید) = 1125 اینچ در دقیقه

تعداد دوک هر ماشین = 84

راندمان ماشین‌ها = 85%

نمره‌ی هنک نیمچه نخ = 2

ماشین تمام تاب (رینگ)

هدف کلی

پس از پایان این فصل هنرجو با نحوه ی کار و مکانیزم ماشین تمام تاب (رینگ) آشنا می شود.

هدف های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می رود که:

- ۱- هدف های استفاده از ماشین تمام تاب را توضیح دهد.
- ۲- قسمت های اصلی ماشین را توضیح دهد.
- ۳- مراحل تولید نخ روی ماشین تمام تاب را شرح دهد.
- ۴- قطعات اصلی ماشین را نام ببرد.
- ۵- مسیر نخ روی ماشین تمام تاب را رسم کرده، نام قطعات مهم را که در مسیر تولید نخ قرار گرفته اند روی شکل بنویسد.
- ۶- سیستم های کشش و نحوه ی کار قسمت کشش را توضیح دهد.
- ۷- انواع فشاردهنده های غلتک های کشش را توضیح دهد.
- ۸- محاسبات لازم را در مورد کشش انجام دهد.
- ۹- انواع تمیزکننده های ماشین را توضیح دهد.
- ۱۰- عمل لوله ی مکنده را توضیح دهد.
- ۱۱- نحوه ی تابیدن نخ را در ماشین تمام تاب شرح دهد.
- ۱۲- محاسبات لازم تاب (مقدار تاب) را در نخ ها انجام دهد.
- ۱۳- دوک و نیروی محرکه ی دوک ها را شرح دهد.
- ۱۴- نوار دوک ها و نحوه ی کار آنها را توضیح دهد.
- ۱۵- انواع قرقره و رینگ و شیطانک را توضیح دهد.
- ۱۶- عمل صفحه ی رینگ ها، صفحات جداکننده و بالن گیر را توضیح دهد.
- ۱۷- محاسبات کشش مکانیکی و تاب را به وسیله ی چرخ دنده های رابط انجام دهد.

- ۱۸- محاسبات ثابت کشش و ثابت تاب را انجام دهد.
- ۱۹- تولید ماشین را محاسبه کند.
- ۲۰- محاسبات ساده را برای به دست آوردن نمره‌ی نخ‌ها انجام دهد.

۷- ماشین تمام تاب (رینگ)^۱

در ادامه‌ی مسیر تبدیل الیاف از صورت عدل به نخ، در آخرین مرحله از قسمت ریسندگی، به ماشین تمام تاب یا رینگ می‌رسیم. از این ماشین به منظور تولید نخ با مشخصات مورد نظر از قبیل استحکام، ضخامت و تاب استفاده می‌شود. در ماشین تمام تاب بوبین‌های به دست آمده از ماشین نیم تاب (فلایر)، به عنوان خوراک مورد استفاده قرار گرفته و تبدیل به نخ می‌گردند. بنابراین، کار ماشین تمام تاب یا رینگ تبدیل نیمچه نخ به نخ تاییده است که با توجه به نوع الیاف و کاربرد آن، کشیده و تاییده می‌شود تا نخی با نمره‌ی مورد نظر به دست آید. به طور کلی اعمالی که در ماشین تمام تاب انجام می‌شود به قرار زیر است:

الف - کشیدن و نازک‌تر کردن نیمچه نخ تا حدود مورد نظر

ب - تاب دادن نخ

ج - پیچیدن نخ حاصل به روی ماسوره یا قرقره

شکل (۷-۱) تصویری از ماشین تمام تاب را نشان می‌دهد.

قسمت‌های اصلی ماشین تمام تاب

به طور کلی ماشین تمام تاب شامل ۳ قسمت اصلی زیر است:

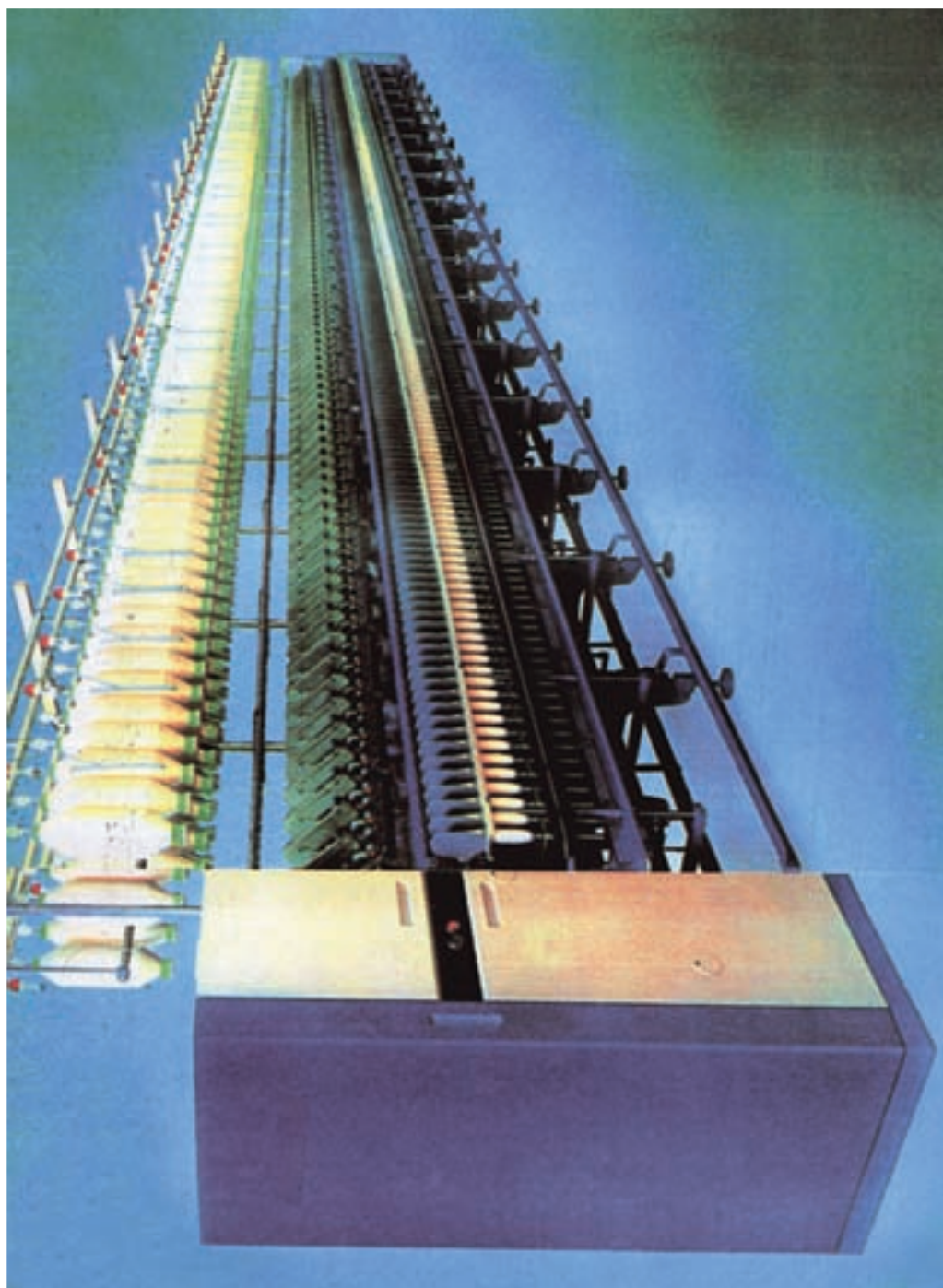
۷-۱- قسمت خوراک دهنده (تغذیه)

۷-۲- قسمت کشش

۷-۳- قسمت محصول دهنده (تولید)

۷-۱- قسمت خوراک دهنده

این قسمت شامل قفسه یا جایگاه بوبین‌های نیمچه نخ است که به صورت ریل در قسمت بالای ماشین نصب شده و روی ریل نگه‌دارنده‌ی بوبین‌ها یا بوبین‌گیرها قرار دارد و بوبین‌ها با کشیدن



شکل ۱-۷- تصویری از ماشین تمام تاب (رینگ)

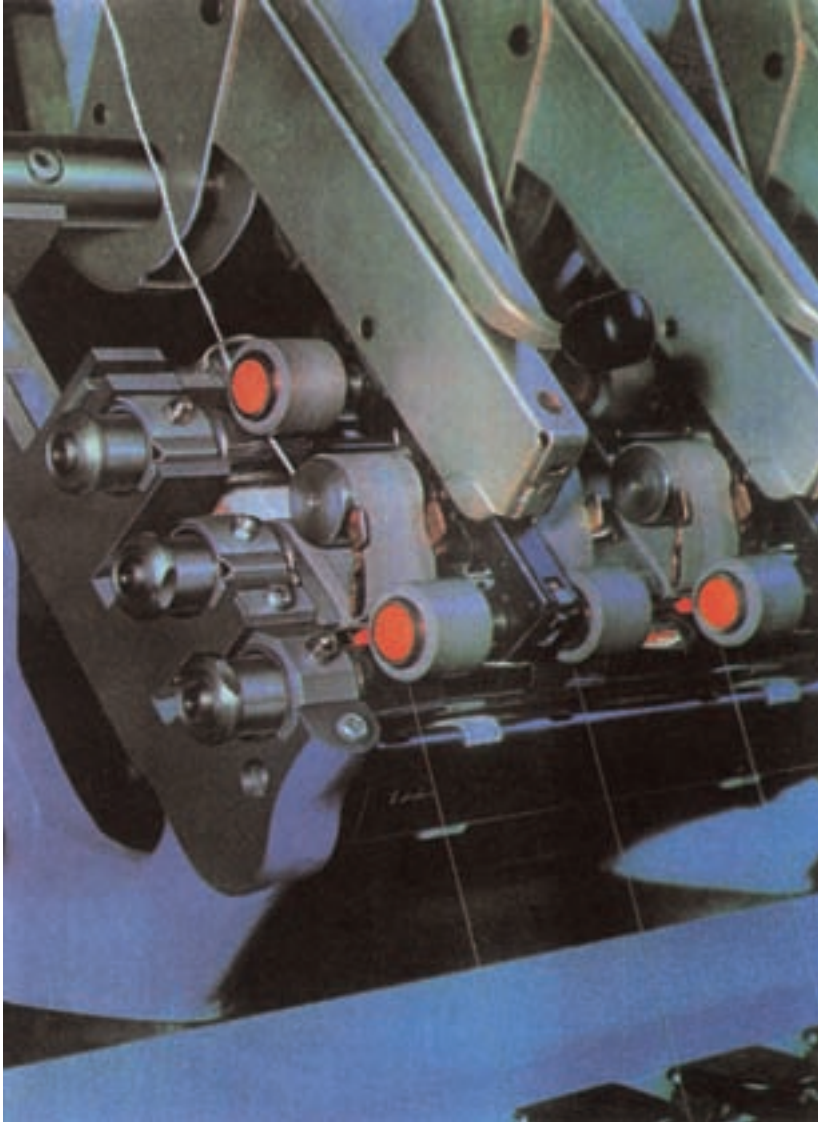
نیمچه‌نخ به راحتی در جایگاه خود می‌چرخند و عمل تغذیه را انجام می‌دهند. شکل (۷-۲) تصویری از جایگاه بوبین‌ها را در ماشین تمام‌تاب نشان می‌دهد.



شکل ۷-۲- تصویر جایگاه بوبین‌ها

۷-۲- قسمت کشش

قسمت کشش شامل غلتک‌های کشش است و عمل کشش دادن و نازک‌تر کردن نیمچه‌نخ را انجام می‌دهد. (نحوه‌ی عمل در این قسمت توضیح داده خواهد شد.)
شکل (۷-۳) تصویری از قسمت کشش در ماشین تمام‌تاب را نشان می‌دهد.



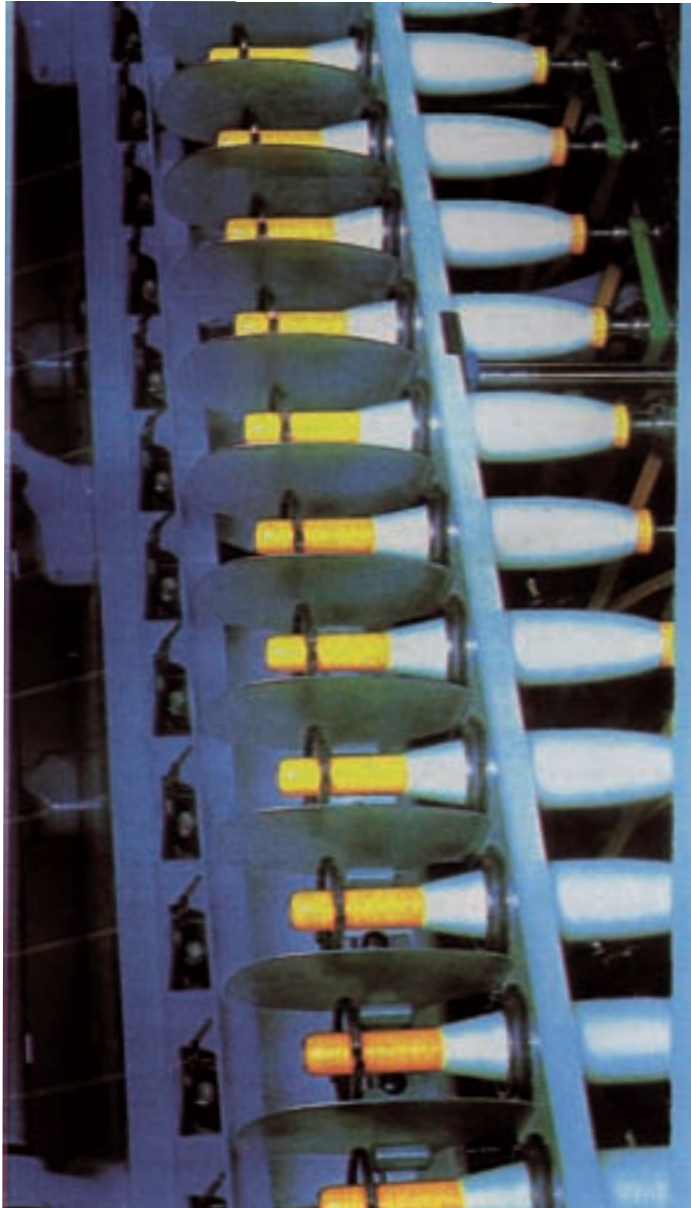
شکل ۷-۳- تصویر قسمت کشش در ماشین تمام‌تاب

۷-۳- قسمت محصول دهنده

این قسمت شامل راهنمای نخ، صفحه‌ی رینگ‌ها، شیطانک، دوک، صفحات جداکننده، بالن‌گیر و محرک دوک‌ها می‌باشد.

(نحوه‌ی کار قطعات ذکر شده در این قسمت، توضیح داده خواهد شد).

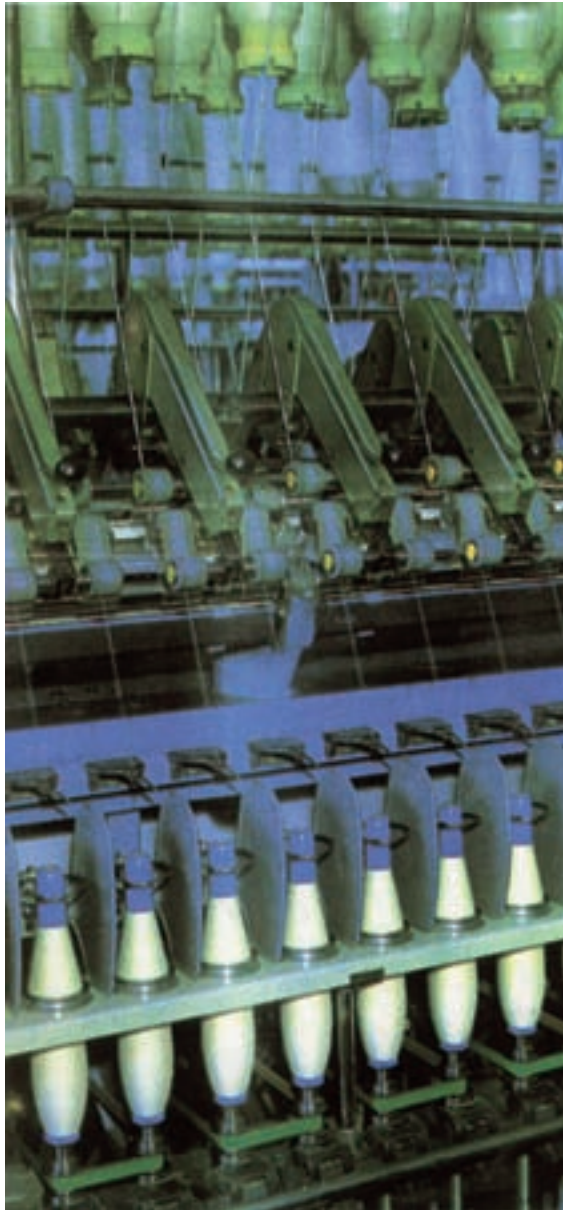
شکل (۷-۴) قسمت محصول دهنده‌ی ماشین تمام‌تاب را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۴- تصویر قسمت محصول دهنده‌ی ماشین تمام‌تاب

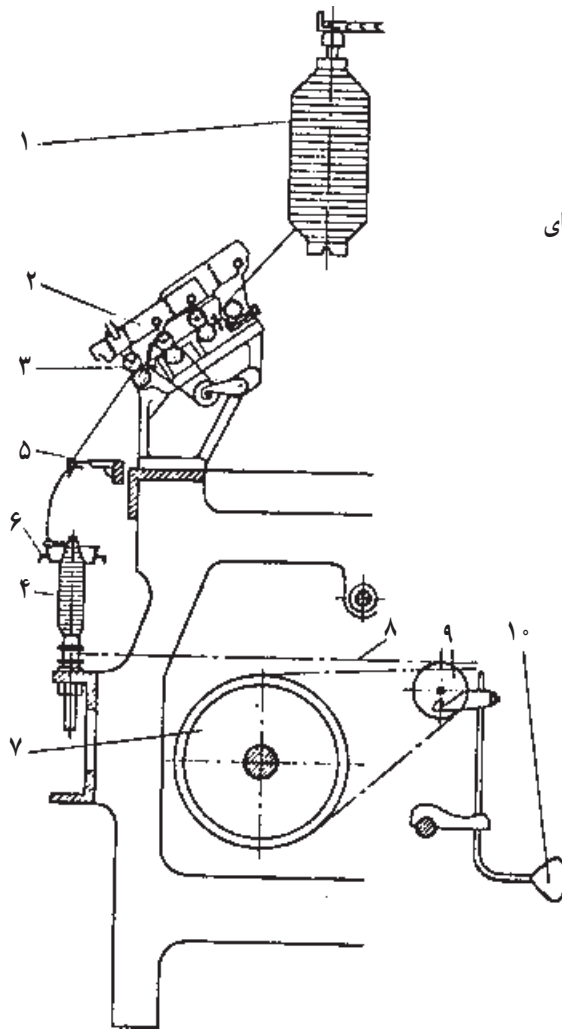
۷-۴- مراحل تولید نخ در ماشین تمام تاب

چنانچه در شکل (۷-۵) مشاهده می‌شود، نیمچه‌نخ‌ها از بوبین‌ها باز شده و پس از عبور از راهنما، وارد منطقه‌ی کشش می‌شوند. در منطقه‌ی کشش به مقدار نیاز عمل کشش بر روی آن‌ها صورت گرفته از بین غلتک‌های جلو (تولید) خارج می‌گردند. و بعد از گرفتن تاب لازم و عبور از راهنمای نخ به دور قرقره‌ها پیچیده می‌شوند.



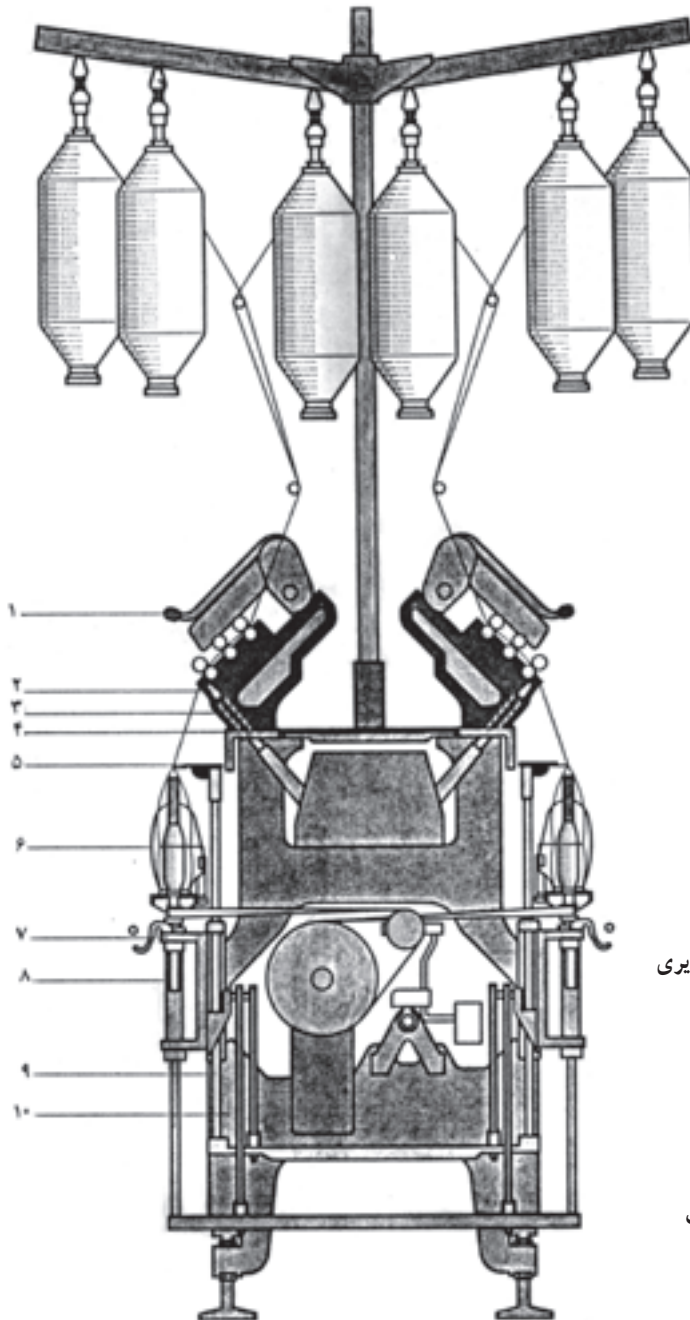
شکل ۷-۵- تصویر در مراحل تولید نخ در ماشین تمام تاب

قطعات مختلف تشکیل دهنده‌ی ماشین تمام تاب و انتقال حرکت: در ماشین ریسندگی تمام تاب، حرکت موتور مستقیماً به یک محور اصلی داده می‌شود. این محور که تقریباً مساوی طول ماشین است، حرکت را به دوک‌ها و سایر قسمت‌های ماشین منتقل می‌کند. شکل (۶-۷) نمایی از قطعات مختلف ماشین تمام تاب و شکل (۷-۷) نمای دیگری از قطعات همین ماشین را نشان می‌دهد. چنان‌که مشاهده می‌شود عمل کشش، تاب دادن و پیچش در دو طرف ماشین انجام می‌گیرد و تغذیه نیز از دو طرف و از قسمت بالایی دستگاه صورت می‌پذیرد.



- ۱- بوبین نیم تاب و نگه‌دارنده‌ی آن
- ۲- اهرم بازویی فشاردهنده به غلتک‌های کشش
- ۳- غلتک‌های کشش
- ۴- قرقره‌ی نخ
- ۵- راهنمای نخ
- ۶- صفحه‌ی رینگ و شیطانک
- ۷- محور اصلی محرک دوک
- ۸- نوار دوک
- ۹- پولی کشش نوار
- ۱۰- وزنه

شکل ۶-۷- نمایی از قطعات ماشین تمام تاب

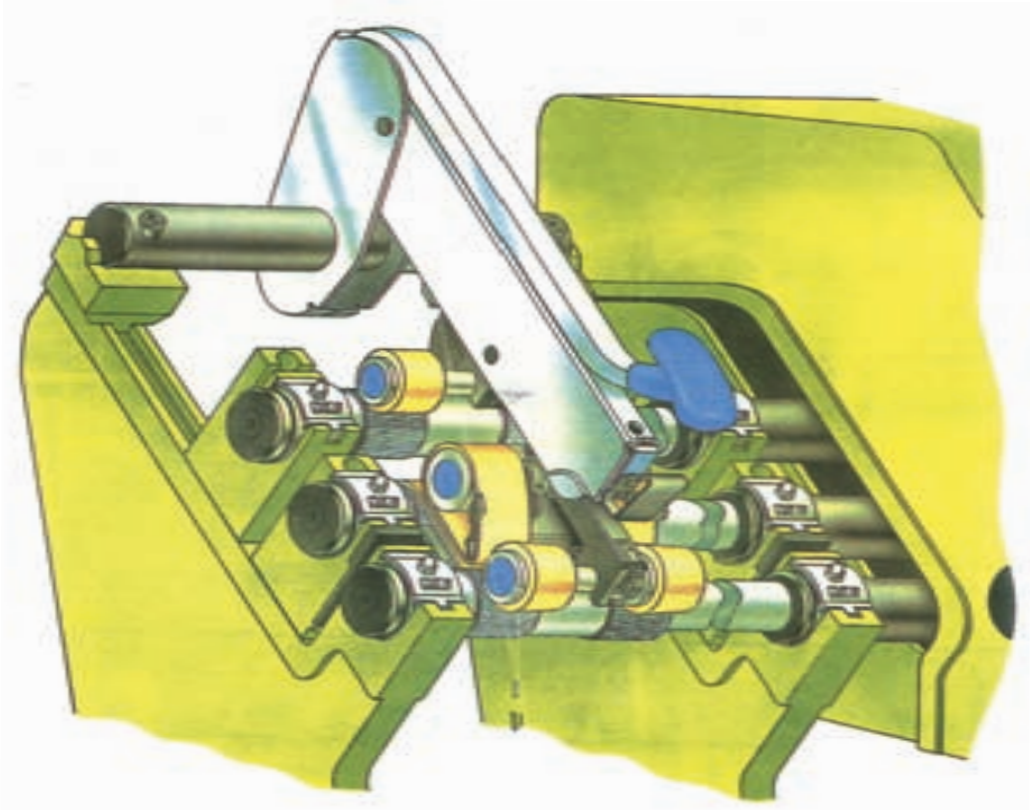


- ۱- بازوی فشاردهنده
- ۲- لوله‌ی مکش
- ۳- نگهدارنده‌ی غلتک‌های زیری
- ۴- صفحه‌ی بالا
- ۵- راهنمای نخ
- ۶- صفحه‌ی جداکننده
- ۷- سیستم ترمز دوک
- ۸- جایگاه دوک
- ۹- بالا برنده‌ی صفحه‌ی رینگ
- ۱۰- قسمت مکانیزم بالا برنده

شکل ۷-۷- نمایی از قطعات مختلف ماشین تمام تاب

۷-۵- سیستم های کشش در ماشین تمام تاب

سیستم کشش از سال های ۱۹۵۰ به بعد تغییرات زیادی کرده و مسلم شده است که هدایت و کشش صحیح الیاف در قسمت کشش، برای به دست آوردن یک نخ خوب کاملاً ضروری است. همان طور که در قسمت ماشین های فتیله و نیم تاب گفته شد، در ماشین های تمام تاب نیز، عمل کشش به وسیله ی غلتک های کشش صورت می گیرد و در اثر اختلاف سرعتی که این غلتک ها دارند، یعنی غلتک های جلویی با سرعت بیش تری نسبت به غلتک های عقبی می گردند، کشش به وجود می آید. شکل (۷-۸) تصویری از غلتک های کشش را در ماشین تمام تاب نشان می دهد. در کارخانه ها، غالباً در ماشین های ریسندگی کشش های کاملاً متفاوتی به الیاف داده می شود. به همین دلیل، کارخانه های سازنده ی این ماشین ها قسمت های کشش را با دنده های قابل تعویض می سازند تا کشش های مختلفی را بتوانند مورد استفاده قرار دهند.



شکل ۷-۸- تصویر غلتک های کشش ماشین تمام تاب

چنانچه در شکل (۷-۸) مشاهده می‌شود، غلتک‌های کشش زیری، فولادی شیاردار و غلتک‌های رویی، دارای پوشش لاستیکی هستند و در سیستم کشش‌های جدید معمولاً از نوار (Apron) استفاده می‌شود. بدین ترتیب راندمان کشش افزایش یافته و نخ یک‌نواخت‌تری تولید می‌گردد. سیستم قسمت کشش در ماشین‌ها متفاوت است و توسط کارخانه‌های سازنده با انواع مختلف ساخته می‌شود.

غلتک‌های کشش زیری، حرکت خود را به وسیله‌ی چرخ‌دنده‌های رابط، از الکتروموتور می‌گیرند و غلتک‌های رویی در اثر تماس با غلتک‌های زیر گردش می‌کنند و برای انجام عمل کشش، غلتک‌های رویی به وسیله‌ی مکانیزم‌های مخصوصی به غلتک‌های زیر فشرده می‌شوند.

۷-۶- نیروی فشار به غلتک‌های کشش

یکی از مهم‌ترین پیشرفت‌ها در ساختمان قسمت کشش، تغییرات و تقسیم فشار در غلتک‌های کشش است. فشار لازم به وسیله‌ی فنر یا هوای فشرده ایجاد می‌شود. پیدایش بازوهای اهرمی و عملکرد خوب آن‌ها، باعث منسوخ شدن غلتک‌های سنگین و سیستم فشار وزنه‌ای گردیده است. شکل (۷-۹) نمای برشی نوعی از بازوی فشار را نشان می‌دهد.

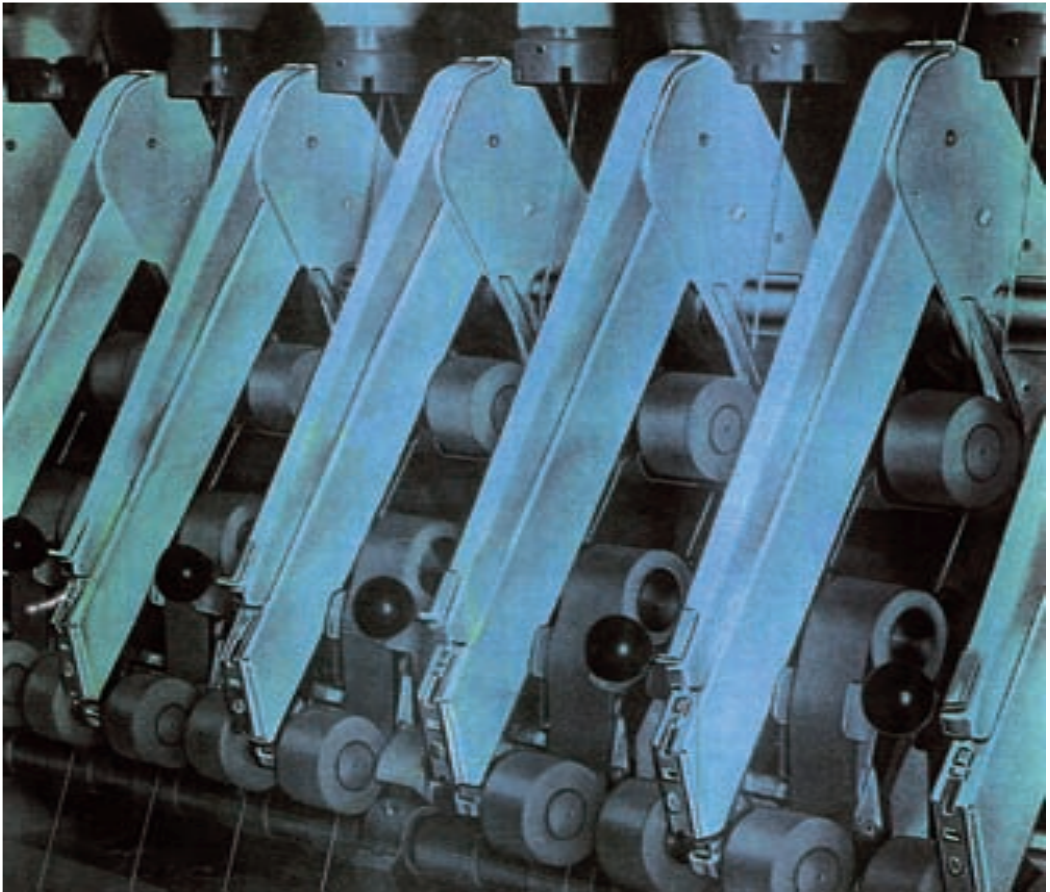


- ۱- فنر نگه‌دارنده
- ۲- نگه‌دارنده‌ی غلتک‌ها
- ۳- اهرم قطع فشار
- ۴- ریل حرکت
- ۵- فنر فشاردهنده
- ۶- پیچ
- ۷- پیچ تنظیم
- ۸- نگه‌دارنده‌ی فنر
- ۹- شکاف
- ۱۰ و ۱۱- میله
- ۱۲- اهرم
- ۱۳- فنر
- ۱۴- پیچ سفت‌کننده
- ۱۵- میله‌ی نگه‌دارنده

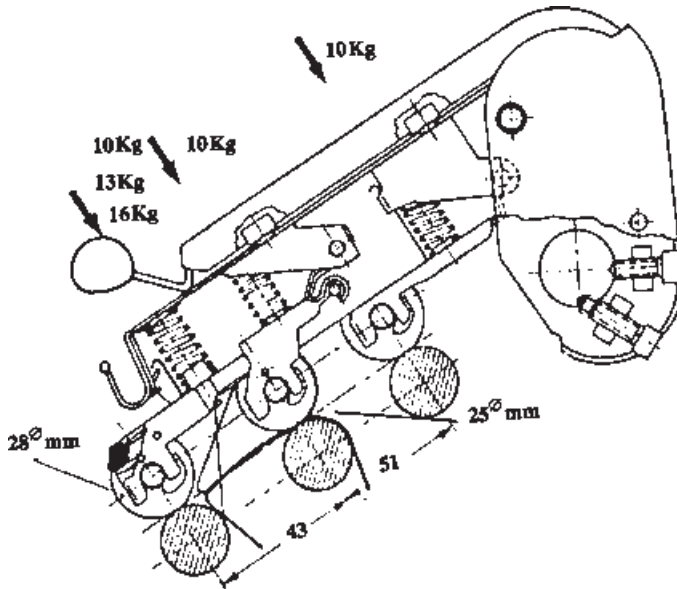
- ۱۶- قطعه‌ی نگه‌دارنده
- ۱۷- چارچوب نوار
- ۱۸- صفحه‌ی فاصله‌دهنده
- ۱۹- نبشی دورزدن نوار
- ۲۰- نوار پایین
- ۲۱- نوار بالایی

شکل ۷-۹- نمای برش بازوی فشاردهنده

شکل (۷-۱۰) تصویر نوعی بازوی فشار بر غلتک‌های کشش و شکل (۷-۱۱) نمای برشی از بازوی فشار و میزان فشار به غلتک‌های کشش را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۱۰- تصویری از بازوی فشاردهنده بر غلتک‌های کشش



شکل ۱۱-۷- نمای برشی از بازوی فشار

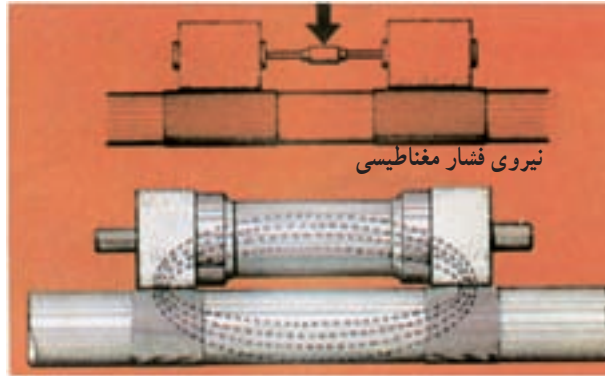
در این نوع بازوها، فشار به وسیله فنر مارپیچ به غلتک‌های کشش وارد می‌شود و مقدار آن بر غلتک‌های عقب و وسط برابر ۱۰ کیلوگرم و فشار وارد بر غلتک‌های جلو قابل تغییر است و مقادیر آن ۱۰، ۱۳ و ۱۶ کیلوگرم می‌باشد.

در بعضی از سیستم‌ها، فشار به وسیله نیروی مغناطیسی ایجاد می‌شود. کاربرد نوعی آهن‌ربای طبیعی در غلتک‌های بالایی موجب فشرده شدن آن‌ها به غلتک‌های پایینی می‌گردد. البته هر چند ماه یک بار لازم است این نوع غلتک‌ها شارژ شوند.

شکل (۱۲-۷) تصویری از سیستم فشار مغناطیسی غلتک‌ها و شکل (۱۳-۷) نحوه‌ی فشرده شدن غلتک‌ها را به وسیله نیروی مغناطیسی نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۷- تصویری از سیستم فشار مغناطیسی غلتک‌های کشش



شکل ۱۳-۷- نمای از نحوه‌ی فشار مغناطیسی بر غلتک‌های کشش

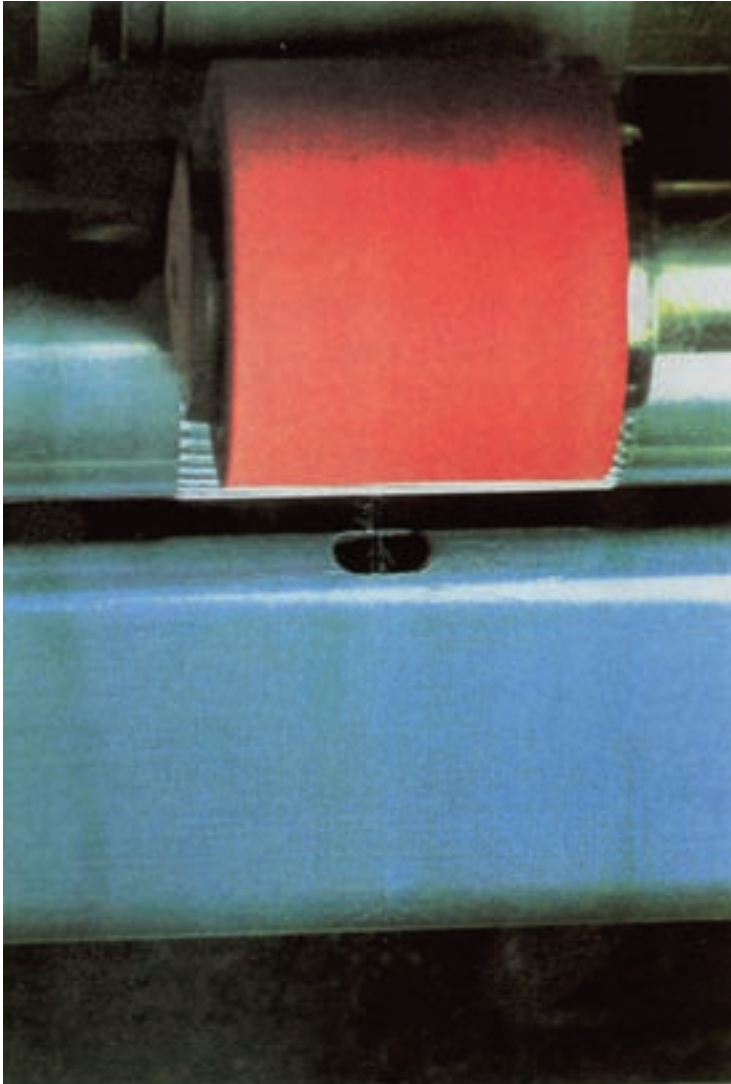
در بعضی سیستم‌های فشار مغناطیسی در میان غلتک‌های توخالی بالا و پایین یک مغناطیس دائمی قرار داده می‌شود و غلتک‌های بالا و پایین به وسیله‌ی نیروی مغناطیس به یکدیگر فشرده می‌شوند. در این گونه سیستم‌ها مسأله‌ی یاتاقان و گریس کاری وجود ندارد. به‌طور کلی، امروزه قسمت کشش به سیستم‌های مختلف فشار مجهز شده‌اند و برخلاف سیستم‌های قدیمی با هر زاویه‌ی شیب که ساخته شوند مقدار فشار روی غلتک‌های کشش ثابت خواهد بود.

ماشین‌هایی که قسمت کشش در آن‌ها با زاویه‌ی ۴۵ یا ۶۰ درجه ساخته می‌شوند، این امکان را می‌دهند که ماشین‌ها کم‌عرض‌تر ساخته شوند. معمولاً نخ با زاویه‌ی ۱۵ درجه نسبت به محور دوک از غلتک‌های جلو بیرون می‌آید و این حالت برای تقسیم تاب در این قسمت (بین غلتک جلو و قلاب راهنمای نخ) مناسب بوده و تعداد پارگی را کم‌تر می‌کند.

۷-۷- لوله‌ی مکنده

این لوله در قسمت زیر غلتک‌های کشش جلو و در طول ماشین قرار گرفته است و با سوراخ‌هایی که روی آن تعبیه شده همواره مکش هوا در آن وجود دارد. در موقع پارگی نخ، الیاف خارج‌شده از غلتک‌های جلو که هدایت آن‌ها به قرقره امکان ندارد، به وسیله‌ی این لوله گرفته شده و در قسمت ضایعات جمع‌آوری می‌شود و در نتیجه مانع پیچیدن الیاف به دور غلتک‌ها می‌گردد.

تمیزکاری و کنترل این قسمت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا چنانچه عمل مکش به‌خوبی صورت نگیرد، در اثر پارگی یک نخ احتمالاً الیاف خارج‌شده به نخ‌های مجاور چسبیده و باعث پارگی تعداد زیادی از نخ‌ها خواهد شد. شکل (۷-۱۴) تصویری از لوله‌ی مکش واقع در زیر غلتک‌های کشش جلو را نشان می‌دهد.

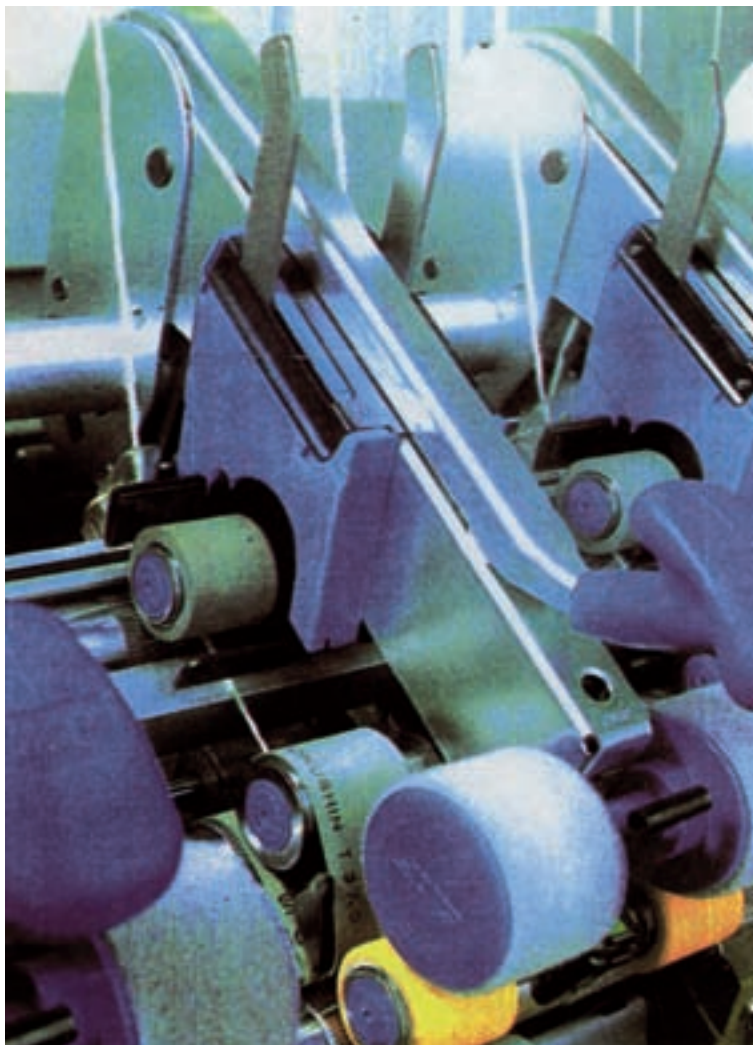


شکل ۱۴-۷- تصویری از لوله‌ی مکش

۸-۷- تمیزکننده‌های قسمت کشش

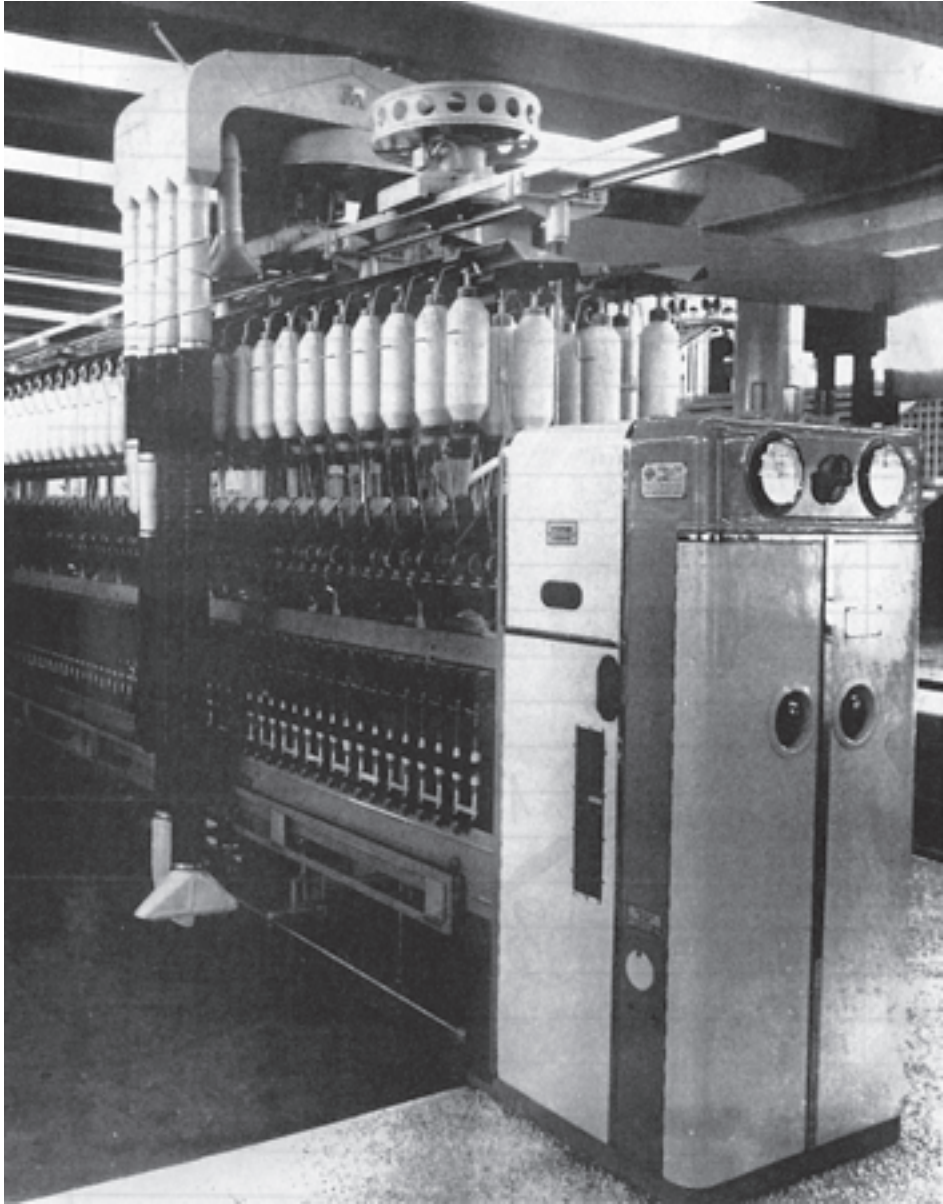
غلتک‌های کشش لازم است به‌طور مداوم تمیزکاری شوند؛ زیرا الیاف کوتاه و پرزهای پنبه‌اگر روی غلتک‌ها بچسبند و تمیز نشوند باعث نایکنواختی نخ‌ها می‌گردند. عمل تمیزکاری، به‌طور مداوم به‌وسیله‌ی مکنده‌ها و غلتک‌های ماهوتی انجام می‌گیرد. غلتک‌های تمیزکننده با نم‌د یا ماهوت روکش شده، مستقیماً روی غلتک‌های فشار قرار می‌گیرند. اگر غلتک‌ها

ایرادی نداشته باشند، الیاف کوتاه و پرزهای پنبه که به وسیله‌ی غلتک‌ها گرفته شده و به آن چسبیده‌اند به راحتی به غلتک ماهوتی چسبیده و غلتک‌های فشار همیشه تمیز می‌مانند. شکل (۷-۱۵) تصویری از غلتک‌های تمیزکننده را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۱۵- تصویری از غلتک‌های ماهوتی تمیزکننده

در ماشین‌های رینگ از دستگاه تمیزکننده‌ی سیار استفاده می‌شود. این دستگاه، مرتب به دور ماشین چرخیده و پرزهایی را که امکان دارد روی نخ‌ها بنشینند دور می‌کند، در نتیجه کمکی است جهت یک‌نواختی و تمیزی نخ‌ها. شکل (۷-۱۶) تصویری از این دستگاه را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶-۷- تصویر دستگاه تمیزکننده‌ی سیار در ماشین تمام‌تاب

۷-۹- تاب در ماشین تمام‌تاب

الیافی که پس از عمل کشش در ماشین تمام‌تاب از غلتک جلو (تولید) خارج می‌شوند، باید تابیده شوند تا استحکام لازم را پیدا کنند. همان نکاتی که در ماشین نیم‌تاب گفته شد در این جا نیز به‌طور کلی رعایت می‌شود؛ یعنی بسته به نوع الیاف و نمره‌ی نخ، تاب لازم داده می‌شود. البته در مورد

نخ باید موارد مصرف را نیز در نظر گرفت؛ به این ترتیب که نخ مورد مصرف در قسمت تار، بود و یا تریکوبافی تاب‌های متفاوتی باید داشته باشند. نخ‌های مورد استفاده در تریکوبافی معمولاً ۱۵ تا ۳۰ درصد کم‌تر از نخ‌های بافندگی تاری پودی تاب داده می‌شوند.

در ماشین تمام تاب، برخلاف ماشین نیم تاب، سرعت دوک ثابت نیست و گاهی اوقات ممکن است تغییر داده شود. البته این تغییرات نمی‌تواند به‌طور دلخواه انجام گیرد، بلکه بستگی به امکانات از قبیل نوع الیاف مصرفی و مقدار تاب دارد.

مقدار تاب مورد نظر را مانند ماشین نیم تاب، می‌توان از رابطه‌ی بین نخ خروجی از غلتک‌های جلو و سرعت دورانی دوک به‌دست آورد:

$$\text{مقدار تاب} = \frac{\text{سرعت دورانی دوک}}{\text{سرعت خطی تولید}}$$

یا

$$T.P.I = \frac{n}{V}$$

T.P.I = تاب در اینچ

n = سرعت دورانی دوک (دور در دقیقه)

V = سرعت خطی تولید (اینچ در دقیقه)

فرمول فوق حالت کلی دارد، زیرا در ماشین تمام تاب، تاب از شیطانک گرفته می‌شود به این صورت که در هر گردش شیطانک به دور رینگ، تاب به نخ داده می‌شود. ولی از آن‌جا که سرعت دورانی دوک اندکی بیش‌تر از سرعت دورانی شیطانک است این تفاوت خیلی جزئی است و از آن صرف نظر می‌شود. مقدار تاب در نخ‌ها با استفاده از ضریب یا فاکتور تاب نیز طبق رابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید:

$$T.P.I = K \sqrt{N}$$

T.P.I = تاب در اینچ

K = ضریب یا فاکتور تاب

N = نمره‌ی نخ در سیستم غیرمستقیم

میزان فاکتور تاب، نسبت به نوع الیاف پنبه و نخ تولید شده در نظر گرفته می‌شود و جدول صفحه‌ی بعد میزان فاکتور تاب را برای انواع پنبه و نخ تولید شده مشخص می‌کند:

جدول صفحه‌ی بعد حدود فاکتور تاب را برای شروع کار نشان می‌دهد. پس از تولید نخ ممکن است تغییرات مختصری در میزان تاب لازم باشد تا خصوصیات نهایی مورد نیاز نخ حاصل شود.

حدود فاکتور تاب برای الیاف پنبه

حدود فاکتور تاب			نوع پنبه
نخ کشفایی	نخ پودی	نخ تاری	
—	۳/۳-۳/۸	۳/۹-۴/۹	کوتاه
۲/۵-۳	۳-۳/۵	۳/۸-۴/۶	متوسط
۲/۱-۲/۶	۲/۵-۳	۳/۳-۳/۸	بلند

مثال: مقدار تاب مورد نیاز برای تولید نخ تاری نمره ی ۲۰ انگلیسی را در صورتی که پنبه ی مصرف شده از نوع طول متوسط باشد محاسبه کنید.
 با توجه به جدول، فاکتور تاب باید بین ۳/۸ تا ۴/۶ انتخاب گردد؛ لذا برای شروع، فاکتور تاب را ۴ انتخاب می کنیم و در رابطه ی تاب قرار می دهیم.

$$T.P.I = K \sqrt{N}$$

$$T.P.I = 4\sqrt{20}$$

$$T.P.I = 4(4/47) = 17/88$$

بنابراین، مقدار تاب روی ماشین تمام تاب، با توجه به امکانات دنده ها نزدیک به (۱۷/۸۸) تنظیم می شود و پس از آزمایش نخ تولید شده در صورت نیاز، تغییرات مختصری به عمل می آید.

جهت تاب

روی ماشین های رینگ جهت حرکت دوک ها که به طرف راست و یا به طرف چپ می چرخند جهت تاب نخ ها را به صورت های راست تاب یا چپ تاب تولید می کنند.
 جهت آسان شدن تشخیص، جهت تاب را با دو حرف Z و S نمایش می دهند، به این ترتیب که هرگاه جهت تاب با قسمت وسطی حرف Z هم جهت باشد آن را Z تاب یا راست تاب می نامند و هرگاه جهت تاب با قسمت وسطی حرف S هم جهت باشد آن را S تاب یا چپ تاب می نامند.

۱۰-۷- دوک

دوک یکی از اجزای مهم و اساسی در ماشین های تمام تاب است. قرقره های ریسندگی بر روی دوک ها سوار شده و با گردش دوک می چرخند و در نتیجه عمل پيچش نخ، روی قرقره ها، صورت می گیرد.

دوک‌ها در انواع مختلف ساخته می‌شوند و امروزه، نسبت به دوک‌های قدیمی، تکامل زیادی پیدا کرده‌اند و سعی شده در آن‌ها یاتاقان‌های بلبرینگ‌ی به کار گرفته شود. از مزایای این گونه دوک‌ها، صرف نیروی کم‌تر، سر و صدای کم‌تر، دوران آرام‌تر و لرزش نداشتن را می‌توان نام برد. قسمت انتهایی دوک‌ها در محفظه‌ای پر از روغن قرار می‌گیرد تا از ساییدگی و فرسودگی آن جلوگیری شود. بدین جهت، به عمل روغن‌کاری این قسمت باید توجه خاصی بشود. شکل (۱۷-۷) انواع دوک‌های ماشین ریسندگی تمام‌تاب را نشان می‌دهد.



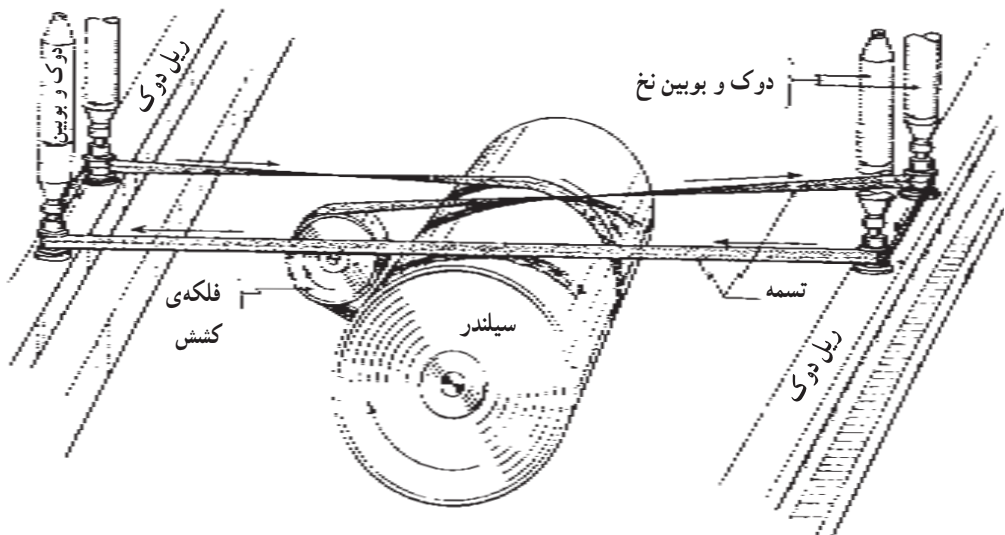
شکل ۱۷-۷. انواع دوک‌های ماشین تمام‌تاب

۱-۱۰-۷. نیروی محرکه دوک‌ها: دوک‌ها حرکت خود را از سیلندر اصلی یا تامبور که در زیر ماشین و در سرتاسر آن کشیده شده می‌گیرند و این حرکت به‌طور کلی به‌وسیله‌ی نوار تأمین می‌شود.

نوع حرکت، اغلب چهار دوکی است؛ یعنی در هر طرف ماشین دو دوک به‌وسیله‌ی یک نوار

به گردش درمی آید. این نوار که به طور حلقه‌ای بسته شده است در وسط به وسیله‌ی فلکه‌ای به حالت کشیده نگه داشته می‌شود.

شکل (۷-۱۸) نمایی از نحوه‌ی گردش چهار دوکی به وسیله‌ی نوار را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۱۸- نمایی از نحوه‌ی گردش چهار دوکی ماشین تمام‌تاب

در ماشین‌های قدیمی برای نگه‌داشتن دوک‌ها در مواقع ضروری از دست استفاده می‌شد. این عمل غالباً زخمی شدن دست و بروز خطرات احتمالی را به همراه داشت؛ همچنین نخ‌های ظریف و حساس روی قرقره‌ها آسیب می‌دید، ولی امروزه در ماشین‌های جدید با نصب ترمزهایی در دوک‌ها می‌توان آن‌ها را در موقع لزوم به راحتی از حرکت بازداشت و به کمک دو دست، به رفع اشکال یا پیوند زدن نخ‌های پاره شده پرداخت.

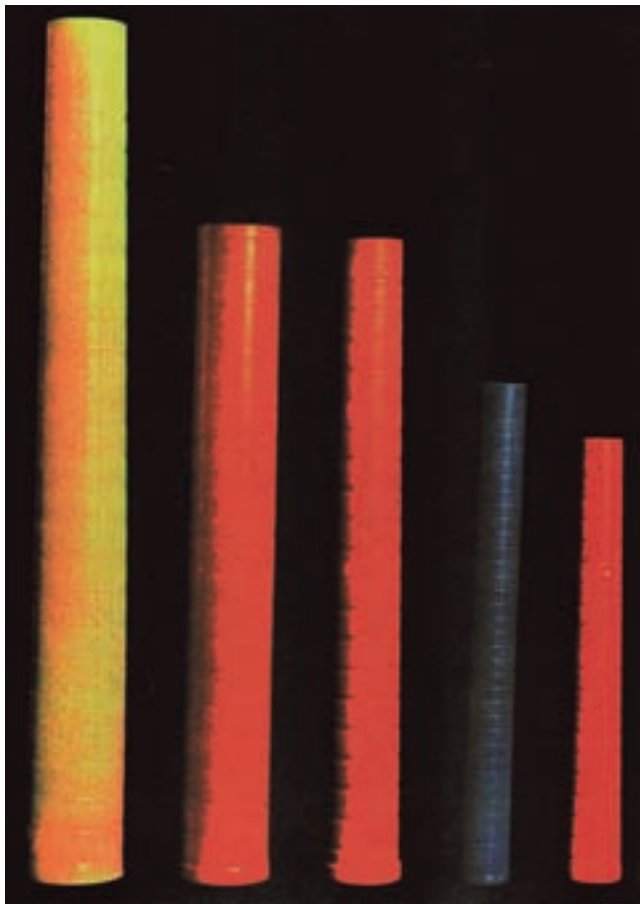
۲-۱۰-۷- نوار دوک‌ها: نوارهایی که برای انتقال حرکت از سیلندر به دوک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد از نخ‌های تابیده و چندلا بافته می‌شود. این نوارها لازم است کاملاً نرم باشند تا اگر یکی از چهار دوک متوقف شود سرعت سه دوک دیگر کم نشده و به گردش خود ادامه دهند.

نوارها ابتدا به صورت باز در جای خود قرار می‌گیرند. سپس دو سر آن به هم دوخته و حلقه می‌شود. محل دوخت ضمن این که محکم دوخته می‌شود، باید نرم و قابل انعطاف نیز باشد و دو سر نوار طوری بر روی هم قرار گیرد که در موقع کار لبه‌ی آن به دوک گیر نکند و به راحتی رد شود.

نوار، ضمن عبور از دور سیلندر اصلی و دوک‌ها از فلکه‌ای به نام فلکه‌ی کشش نیز عبور داده می‌شود. این فلکه به‌منظور کشش‌دادن به نوار و به‌طور معلق نصب می‌شود و در اثر وزن خود و یا به‌وسیله‌ی فنر، فشار لازم را به نوار وارد می‌آورد تا آن را کشیده نگه دارد.

۱۱-۷- قرقه‌های ماشین تمام تاب

قرقه‌های مورد استفاده در ماشین تمام تاب با شکل‌ها و اندازه‌های مختلفی ساخته می‌شوند و اغلب از جنس مقوای فشرده‌شده و یا پلاستیکی هستند. بلندی قرقه‌ها به‌اندازه‌ی بلندی قسمت بالای دوک است. شکل قرقه‌های ماشین تمام تاب، برخلاف قرقه‌های ماشین نیم تاب، استوانه‌ای نیست، بلکه مخروطی است و این قرقه‌ها طوری ساخته شده‌اند که کاملاً روی دوک قالب می‌شوند. شکل (۷-۱۹) انواع قرقه‌های خالی ماشین تمام تاب را نشان می‌دهد.



شکل ۱۹-۷- تصویر انواع قرقه‌های ماشین تمام تاب

بعضی کارخانه‌های نساجی به جای قرقره، ماسوره‌های پود را روی دوک سوار نموده و نخ پود را به‌طور مستقیم، و به‌وسیله‌ی ماشین تمام تاب، روی ماسوره‌ها تهیه می‌کنند که البته دوک‌های این گونه ماشین‌ها کوچک‌تر است. امروزه اغلب کارخانه‌ها، تهیه‌ی پود را با این روش کنار گذاشته‌اند، زیرا از حجم واقعی ماشین استفاده نمی‌شود. اگر نخ پود در مراحل بعدی روی ماسوره پیچیده شود به مراتب تمیزتر است و مقدار زیادی از معایب آن برطرف می‌گردد. شکل (۲۰-۷) نمونه‌هایی از قرقره‌های پرشده به‌وسیله‌ی ماشین تمام تاب را نشان می‌دهد.



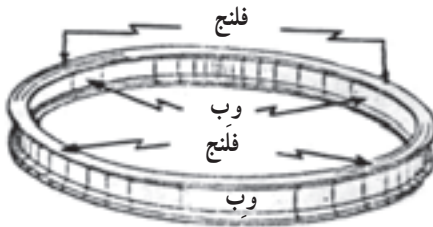
شکل ۲۰-۷- تصویری از قرقره‌های پرشده در ماشین تمام تاب

۱۲-۷-رینگ^۱

رینگ به شکل حلقه‌ای است که شیطانک به طور آزاد بر روی لبه‌ی آن، به وسیله‌ی نخ، گردش می‌کند. شکل (۷-۲۱) تصویری از رینگ را نشان می‌دهد.

رینگ در اصطلاح «عینکی» نیز نامیده می‌شود. رینگ‌ها با دقت خاصی ساخته می‌شوند و ماده‌ی اولیه‌ی آن‌ها از فولادی سخت است. بدیهی است هر چه جنس آن سخت‌تر باشد فرسودگی و خوردگی آن کم‌تر خواهد بود. اصولاً سختی شیطانک را کم‌تر از رینگ انتخاب می‌کنند، زیرا شیطانک به آسانی قابل تعویض و هزینه‌ی آن بسیار کم‌تر از هزینه‌ی تعویض رینگ است.

چنانچه در شکل (۷-۲۲) مشاهده می‌شود، استوانه‌ی تشکیل‌دهنده‌ی رینگ را وب^۲ و لبه‌ی آن را فلنج^۳ می‌نامند.



شکل ۲۲-۷- قسمت‌های مختلف رینگ



شکل ۲۱-۷- تصویری از یک رینگ

۱-۱۲-۷- اندازه و شکل رینگ‌ها: رینگ‌ها ممکن است به صورت یک لبه و یا دو لبه ساخته شوند. در بیش‌تر ریسندگی‌ها، رینگ‌های یک لبه به کار می‌رود و این نوع رینگ‌ها آسان‌تر روی صفحات حامل رینگ‌ها سوار می‌شوند. گاهی، رینگ‌های دولبه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند که با فرسودگی و خراب‌شدن لبه‌ی رینگ می‌توان آن را برعکس کرده، از لبه‌ی دوم نیز استفاده نمود. بنابراین باید عمر این رینگ‌ها دوبرابر رینگ‌های یک لبه باشد، ولی اگر جنس آن‌ها خوب نباشد لبه‌ی دوم که به مدت طولانی بدون استفاده می‌ماند، ممکن است زنگ بزند.

قطر رینگ، پهنا‌ی فلنج و طول استوانه‌ی رینگ عوامل مشخص‌کننده‌ی اندازه‌ی رینگ‌ها می‌باشند. منظور از قطر رینگ، قطر دایره‌ی داخلی فلنج است که در حدود $\frac{3}{8}$ تا $\frac{3}{4}$ اینچ می‌باشد. پهنا‌ی فلنج طبق شماره‌بندی مشخص می‌شود؛ اگر این پهنا $\frac{1}{8}$ اینچ باشد نمره‌ی فلنج ۱ است و به ازای هر $\frac{1}{32}$ اینچ، نمره‌ی فلنج یک شماره تغییر می‌کند و بسته به نمره‌ی نخ از رینگ‌های مناسب

۱- Ring

۲- Web

۳- Flang

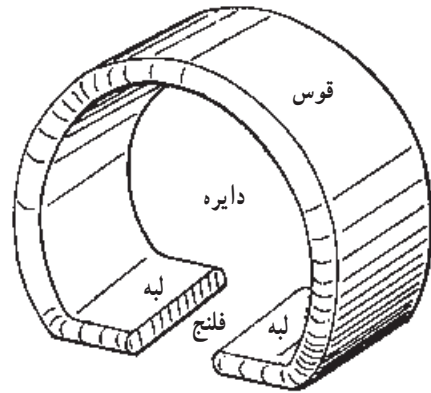
استفاده می‌شود. برای نخ‌های ظریف، رینگ کوچک‌تر و برای نخ‌های ضخیم، رینگ بزرگ‌تر به کار می‌رود.

به‌طور کلی باید لبه‌ی رینگ و شیطانک با همدیگر تناسب داشته باشند. شکل داخلی رینگ به‌خاطر گردش شیطانک بسیار مؤثر است. سطح داخلی رینگ در جایی که محل تماس و گردش شیطانک است باید با شکل شیطانک تطابق داشته باشد. سطح بالایی لبه‌ی رینگ معمولاً مسطح ساخته می‌شود؛ در نتیجه برای عبور نخ جای کافی حاصل می‌شود.

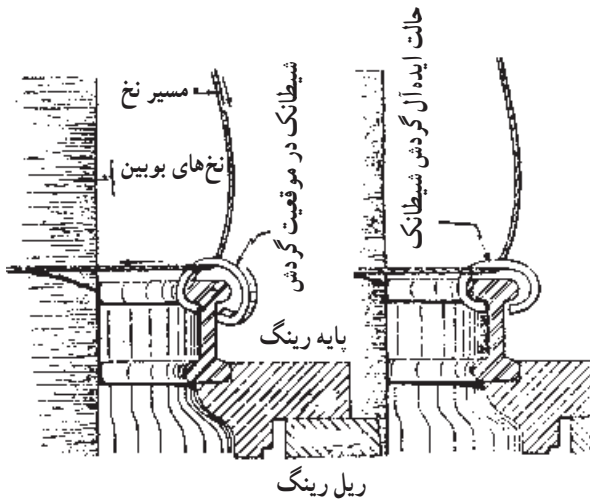
طول عمر رینگ‌ها قبل از هر چیز، به نحوه‌ی استفاده و نگهداری از آن‌ها بستگی دارد. نوع ماده‌ی اولیه‌ای که رینگ از آن ساخته می‌شود در این امر نیز مؤثر است. برای کار با الیاف پنبه ۱۰ تا ۱۵ سال عمر را برای رینگ‌ها می‌توان پیش‌بینی کرد. به‌کاربردن رینگ نو در ابتدا خیلی مهم است. پیش از به‌کاربردن رینگ نو نباید آن را با نفت یا پاک‌کننده‌های مشابه تمیز کرد؛ بلکه بهتر است با پارچه‌ی نرم، بخصوص قسمت داخلی آن را سایید. از به‌کاربردن روغن، برای لغزنده‌کردن رینگ، به‌تصور اینکه شیطانک راحت‌تر گردش کند، باید صرف نظر کرد، زیرا براده‌ی فولاد ناشی از خورده‌شدن رینگ و شیطانک و پرز الیاف، روی شیطانک می‌پسند و باعث افزایش تعداد پارگی نخ می‌گردد. در موقع شروع کار برای آماده‌کردن رینگ، بعد از هر تعویض شیطانک، بهتر است رینگ‌ها را با پارچه‌ی نرم و خشک به‌خوبی تمیز کرد.

۱۳-۷- شیطانک^۱

وجود شیطانک در روی ماشین با وجود سادگی ظاهری از اهمیت زیادی برخوردار است. چنانچه گفته شد شیطانک روی لبه‌ی رینگ قرار می‌گیرد و در اثر گردش دوک به‌وسیله‌ی نخ، روی لبه‌ی رینگ می‌چرخد، در نتیجه نخ را تاب داده و آن را به دور قرقره هدایت می‌کند. تولیدکنندگان، شیطانک‌ها را در شکل‌ها و اندازه‌های مختلف می‌سازند و کارخانه‌های نساجی، هرکدام با توجه به رینگ ماشین نوعی از آن‌ها را مصرف می‌کنند. شیطانک‌ها معمولاً از فولاد ساخته می‌شوند و حالت فنری دارند. افزایش سختی شیطانک، باعث کم‌شدن حالت فنری آن‌ها می‌شود و اغلب در موقع جانداختن می‌شکنند. شکل (۲۳-۷) نمایی از شیطانک دایره‌ای و (۲۴-۷) موقعیت آن را روی رینگ در حال گردش نشان می‌دهد.



شکل ۲۳-۷- شیطانک دایره‌ای



شکل ۲۴-۷- موقعیت شیطانک روی رینگ

شیطانک‌ها را با توجه به بزرگی قوس آن‌ها، به انواع معمولی، متوسط و کوچک تقسیم می‌کنند و اغلب آن‌ها را با نمره مشخص می‌سازند.

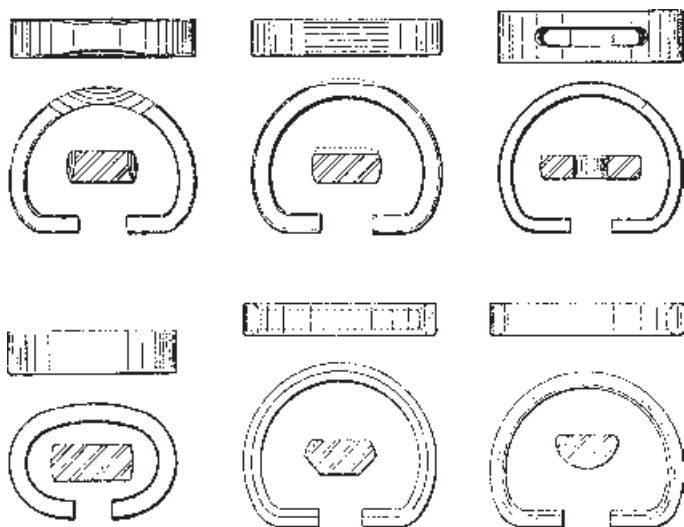
برای نمره‌گذاری شیطانک‌ها، روش‌های مختلفی به کار می‌رود که از همه ساده‌تر وزن هزار عدد آن به گرم می‌باشد. روش دیگر نمره‌گذاری انگلیسی است که اگر جرم ۱۰ عدد شیطانک ۱۰ گرین باشد نمره‌ی آن ۱ است و هر قدر جرم ۱۰ شیطانک، افزایش یابد نمره‌ی شیطانک بالا می‌رود. (یک پاوند = ۷۰۰۰ گرین)

به‌طور کلی نمره‌ی شیطانک‌ها تابع یک استاندارد ثابت نیست و حتی ممکن است شیطانک‌های ساخت کارخانجات مختلف با این که از لحاظ وزنی مساوی‌اند از نظر نمره متفاوت باشند. انتخاب شیطانک صحیح و مناسب، بیش‌تر از روی تجربه به‌دست می‌آید.

بهرتر است شیطانک‌ها متناسب با لبه‌ی رینگ انتخاب شوند و سنگینی آن‌ها به مقداری باشد که باعث زیاد شدن پارگی نخ‌ها نشود. قوس حاصل از گردش نخ، بزرگ و شکم‌دار نباشد. تا حدودی سفت و یا شل پیچیده شدن نخ‌ها را در روی قرقره‌ها، به وسیله‌ی انتخاب شیطانک می‌توان تغییر داد. شیطانک‌های سنگین برای تولید نخ‌های ضخیم و شیطانک‌های سبک برای تهیه‌ی نخ‌های ظریف به کار برده می‌شود. اگر برای نخ‌های ظریف از شیطانک‌های سنگین‌تر استفاده شود، باعث بالارفتن تعداد پارگی نخ‌ها شده و چنانچه شیطانک‌ها، سبک‌تر از حد لازم به کار رود، باعث شل پیچیده شدن نخ‌ها روی قرقره‌ها می‌گردد. به طوری که گفته شد برای انتخاب شیطانک مناسب، از تجربه‌ی کار استفاده می‌شود.

سرعت دوک هم عامل مؤثری است که باید مورد توجه قرار گیرد. سرعت بیش از حد دوک، باعث بالارفتن سرعت شیطانک شده و موجب سوختن و از بین رفتن آن می‌گردد. امروزه، بیش‌تر از شیطانک‌های بیضی شکل استفاده می‌شود؛ زیرا مرکز ثقل آن‌ها در پایین قرار گرفته و تماس آن‌ها با لبه‌ی رینگ کم‌تر است. در نتیجه دیرتر فرسوده می‌شوند و شیطانک راحت‌تر کار می‌کند. البته رینگ هم باید شکل مخصوص خود را برای شیطانک بیضی شکل دارا باشد. به طور کلی سازندگان شیطانک و رینگ همواره سعی کرده‌اند که عمر شیطانک‌ها و رینگ‌ها را افزایش داده، تعداد پارگی نخ‌ها را کاهش دهند.

شکل (۲۵-۷) انواع مختلف شیطانک‌ها را نشان می‌دهد. عواملی که باید مورد توجه قرار گیرند، عبارت‌اند از: ارتفاع و شکل مقطع رینگ‌ها، فاصله‌ی بین شیطانک قرقره، مقدار کشش نخ، سرعت دوک، نمره و نوع شیطانک و نمره‌ی نخ.

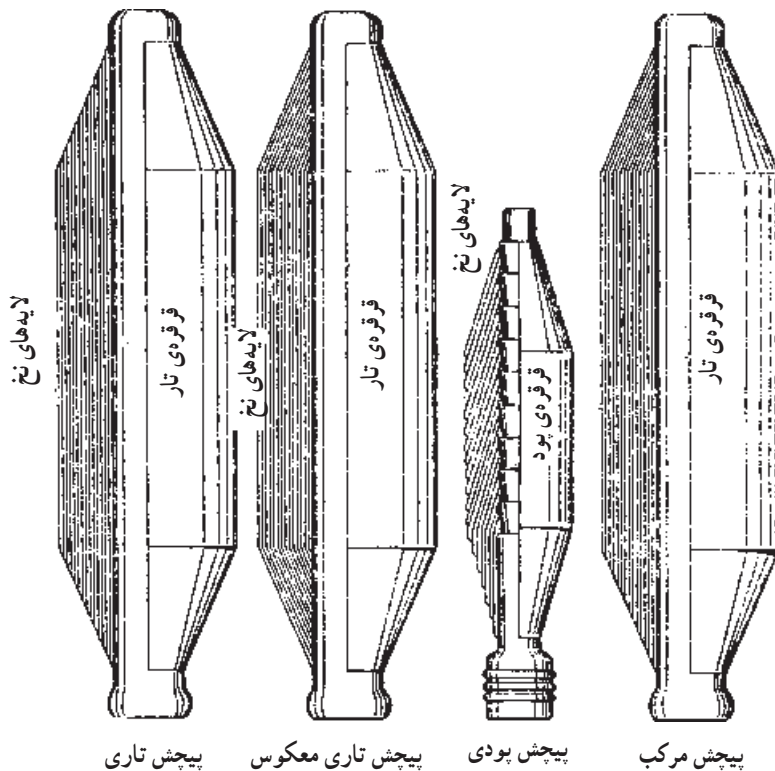


شکل ۲۵-۷- انواع مختلف شیطانک

۱۴-۷- صفحه‌ی رینگ‌ها و مکانیزم پیچش در ماشین تمام‌تاب

صفحه‌ی رینگ‌ها یا پایه‌ی عینکی‌ها که اصطلاحاً میز نامیده می‌شود، دارای حرکت عمودی است و در نتیجه نخ که از طریق شیطانک به قرقره هدایت می‌شود، در طول قرقره حرکت کرده، نخ تابیده شده را به صورت لایه‌هایی بر روی قرقره قرار می‌دهد. بنابراین در ماشین تمام‌تاب، عمل پیچش برخلاف ماشین نیم‌تاب است، یعنی دوک‌ها ثابت هستند و هدایت‌کننده‌ی نخ که صفحه‌ی رینگ‌ها است به بالا و پایین حرکت می‌کند.

تمام ماشین‌ها که به صورت معمولی و استاندارد کار می‌کنند دارای یک سیستم نخ‌پیچی هستند. نحوه‌ی حرکت عمودی میز یا صفحه‌ی رینگ‌ها به وسیله‌ی گردش بادامک مخصوصی تعیین می‌شود. بادامک حرکت خود را از موتور گرفته، به وسیله‌ی یک سری اهرم‌ها و زنجیرها حرکت را به صفحه‌ی رینگ‌ها منتقل می‌کند؛ لذا بادامک تعیین‌کننده‌ی نوع حرکت و پیچیدن نخ است. (شکل ۲۶-۷) چند نوع پیچش نخ را نشان می‌دهد.



شکل ۲۶-۷- انواع پیچش‌های نخ

حرکت میز به نحوی تعیین می‌گردد که فرم مطلوب پیچش به دست آید. در پیچش تاری، لایه‌ی اول بلند پیچیده می‌شود و تمامی طول قرقره را می‌پوشاند و لایه‌های بعدی به تدریج کوتاه‌تر می‌شوند. در پیچش تاری معکوس، پیچش برعکس است؛ یعنی لایه‌ی اول کوتاه و لایه‌های بعدی به تدریج بلند پیچیده می‌شوند. در پیچش پودی، طول لایه‌ها در هر نوبت با هم یکسان هستند ولی لایه‌ها از پایین شروع و به تدریج در هر نوبت کمی بالاتر می‌روند. از این سیستم پیچش بیش‌تر برای ماسوره‌های پود برای ماکوی بافندگی استفاده می‌شود. پیچش مرکب ترکیبی است از پیچش تاری و پیچش تاری معکوس.

۷-۱۵- قرارگرفتن نخ روی قرقره

دراثر گردش دوک، نخ در فاصله‌ی بین غلتک‌های کشش جلو و دوک تاب برمی‌دارد و به دور قرقره می‌پیچد و شیطانک مانع از این می‌شود که نخ به‌طور نامرتب و کنترل‌نشده بپیچد. شیطانک، روی رینگ (عینکی) حرکت می‌کند و در اثر حرکت صفحه‌ی رینگ‌ها ارتفاع لازم را در طول قرقره برای پیچیدن طی می‌کند. شیطانک در حال سکون قرار دارد، اما نخ آن را به دور رینگ می‌چرخاند. اصطکاک بین شیطانک و سطح رینگ به‌عنوان ترمز عمل می‌کند. شیطانک به‌اندازه‌ی مقدار نخ‌ی که تا قرقره فاصله دارد، در اثر کشش نخ از دور دوک عقب می‌ماند و در نتیجه نخ به دور قرقره پیچیده می‌شود. مقاومت هوا نیز تأثیر مهمی در کشیدگی نخ و سرعت گردش شیطانک دارد.

۷-۱۶- صفحات جداکننده

در عمل پیچش، قسمتی از نخ که در فاصله‌ی راهنمای نخ تا شیطانک قرار گرفته است سرعت دورانی دارد و نیروی گریز از مرکز که در نخ به‌وجود می‌آید سبب می‌شود که نخ به خارج متمایل شده و به حالت قوسی شکل درآید که اصطلاحاً بالن نامیده می‌شود. چون در روی ماشین قرقره‌ها در مجاور هم قرار می‌گیرند لازم است بین آن‌ها صفحاتی قرار داده شود تا از برخورد نخ‌های مجاور به همدیگر که باعث پارگی آن‌ها می‌شود جلوگیری گردد. این صفحات را صفحات جداکننده می‌نامند. این صفحات روی صفحه‌ی رینگ‌ها سوار شده، همراه آن حرکت می‌کنند. شکل (۷-۲۷) صفحات جداکننده را در قسمت پیچش ماشین تمام‌تاب نشان می‌دهد.



شکل ۲۷-۷- صفحات جداکننده در ماشین تمام تاب

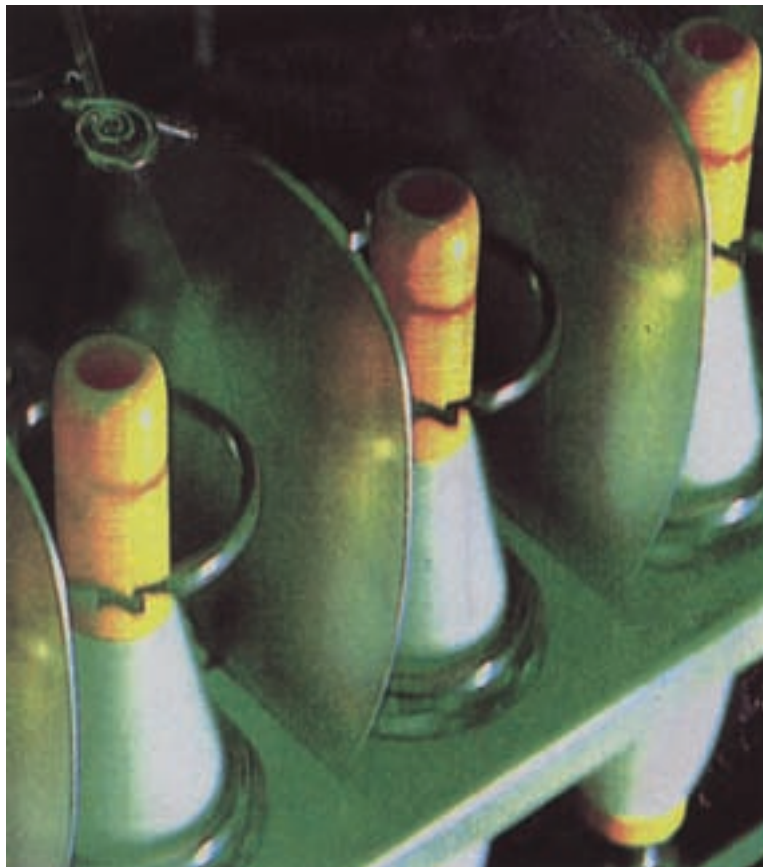
۱۷-۷- حلقه‌های کنترل‌کننده‌ی بالن نخ

بالن ایجاد شده در عمل پیچش، به علت به وجود آوردن کشیدگی در نخ، تعداد پارگی نخ‌ها را افزایش می‌دهد. به خصوص اگر از شیطانک سبک‌تر استفاده شود ممکن است بزرگی بالن به حدی برسد که به صفحات جداکننده در فواصل دوک‌ها برخورد کرده، باز هم پارگی نخ‌ها زیاده‌تر شود. اگر با کم کردن سرعت ماشین، این حالت کنترل شود بدیهی است که راندمان تولید پایین خواهد آمد. از این

جهت، با استفاده از حلقه‌های کنترل‌کننده‌ی بالن می‌توان به بهترین وجه به نتیجه رسید. وزن شیطانک در ایجاد فرم بالن مؤثر است به طوری که اگر وزن شیطانک نسبت به نمره‌ی نخ سنگین‌تر انتخاب شود فقط بالن ایجاد شده کوچک‌تر می‌شود و حالت مخروطی پیدا می‌کند و اگر وزن شیطانک سبک‌تر باشد بالن ایجاد شده بزرگ‌تر و قوسی شکل است.

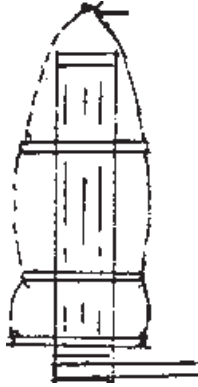
مهار کردن بالن نخ باعث می‌شود که فشار کم‌تری به شیطانک وارد شود و به همین جهت در ماشین‌هایی که از حلقه‌های کنترل‌کننده‌ی بالن استفاده می‌شود، می‌توان شیطانک‌های سبک‌تر به کار برد.

حلقه‌های کنترل‌کننده‌ی بالن، می‌توانند در جای خود ثابت باشند و یا حرکت جداگانه‌ای داشته باشند. اغلب این حلقه‌ها دارای قطری مساوی با قطر رینگ هستند. در شکل (۲۸-۷) حلقه‌های کنترل‌کننده‌ی بالن نخ، بین صفحات جداکننده مشاهده می‌شود.



شکل ۲۸-۷- حلقه‌های کنترل‌کننده‌ی بالن نخ

در نتیجه‌ی کاربرد رینگ‌های بزرگ‌تر و فرقره‌های بلندتر، اندازه‌ی بالن به مراتب بزرگ‌تر می‌شود. از این جهت، در بعضی ماشین‌ها یک جفت حلقه‌ی کنترل‌کننده‌ی بالن به کار برده می‌شود. شکل (۷-۲۹) تأثیر این حلقه را در فرم بالن نشان می‌دهد.



شکل ۷-۲۹- تأثیر حلقه‌های کنترل‌کننده‌ی بالن

در آوردن فرقره‌های پر و جایگزین کردن فرقره‌های خالی به خاطر وجود دو حلقه‌ی کنترل، مشکلاتی به وجود می‌آورد، ولی به علت کم‌شدن پارگی نخ‌ها و خواص دیگر حلقه‌ها این مشکل پذیرفته می‌شود. در بعضی ماشین‌ها ساختمان حلقه‌ها طوری درست شده که می‌توانند پایین بروند و روی رینگ قرار گیرند و موقع تعویض فرقره‌ها اشکالی ایجاد نکنند.

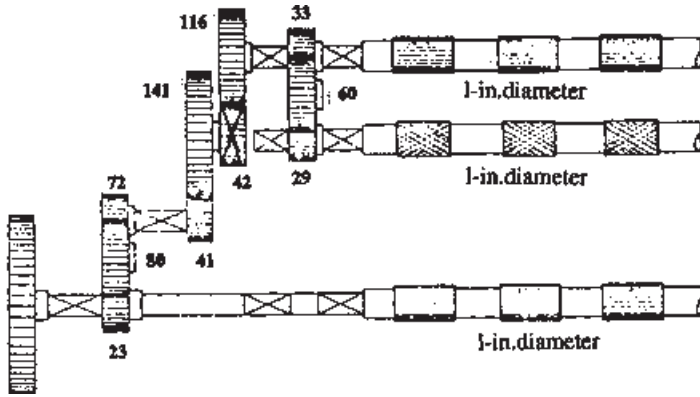
۷-۱۸- محاسبات در ماشین تمام‌تاب

۷-۱۸-۱- محاسبه‌ی کشش مکانیکی: محاسبه‌ی کشش مکانیکی در ماشین تمام‌تاب، مشابه ماشین‌های دیگری است که به غلتک‌های کشش مجهزند و کافی است که سرعت خطی غلتک جلو نسبت به غلتک عقب محاسبه شود. بدین ترتیب، مقدار کشش کل به دست می‌آید. برای مثال مقدار کشش کل برای شکل (۷-۳۰) برابر است با:

$$\text{کشش کل} = \frac{116}{42} \times \frac{141}{41} \times \frac{72}{23} \times \frac{1''\pi}{1''\pi} = 29/73$$

با توجه به این که دنده‌ی ۴۲ قابل تعویض است، لذا برای محاسبه‌ی ثابت کشش، به جای دنده‌ی قابل تعویض کشش، عدد ۱ را در محاسبه قرار می‌دهیم:

$$\text{ثابت کشش} = \frac{116}{(1)} \times \frac{141}{41} \times \frac{72}{23} \times \frac{1''\pi}{1''\pi} = 1248/81$$



شکل ۳-۷- طرز انتقال حرکت به سیستم کشش

بنابراین مقدار کشش کل از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید :

$$\text{کشش کل} = \frac{\text{ثابت کشش}}{\text{دنده‌ی قابل تعویض کشش}} \quad \text{یا} \quad D = \frac{1248/81}{D.C.G}$$

با توجه به شکل (۳-۷) می‌توان مقدار کشش را در ناحیه‌ی عقب (بین غلتک عقب و غلتک وسط) و در ناحیه‌ی جلو (بین غلتک وسط و غلتک جلو) به طور جداگانه محاسبه نمود :

$$\text{کشش ناحیه‌ی عقب} = \frac{33}{29} \times \frac{1''\pi}{1''\pi} = 1/138$$

$$\text{کشش ناحیه‌ی جلو} = \frac{29}{33} \times \frac{116}{42} \times \frac{41}{29} \times \frac{72}{41} \times \frac{1''\pi}{1''\pi} = 26/13$$

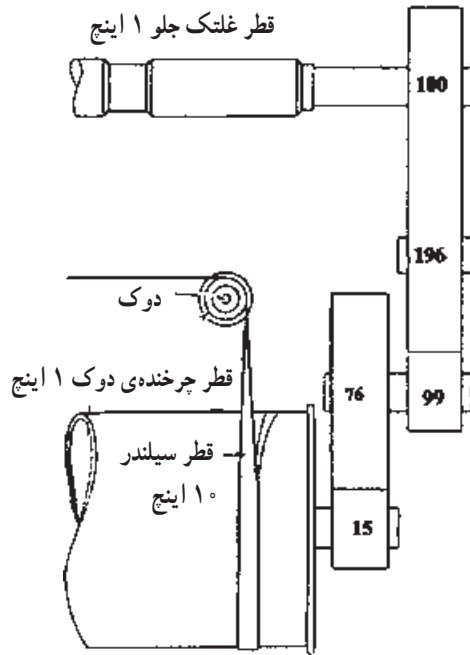
مقدار کشش کل را از حاصل ضرب کشش‌های ناحیه‌ای نیز می‌توان به دست آورد :

$$\text{کشش ناحیه‌ی جلو} \times \text{کشش ناحیه‌ی عقب} = \text{کشش کل}$$

$$\text{کشش کل} = 1/138 \times 26/13 = 29/73$$

۲-۱۸-۷- محاسبه‌ی تاب در ماشین تمام تاب: برای محاسبه‌ی تاب در اینچ، کافی است محاسبه شود که به ازای یک دور گردش غلتک جلو، دوک چند دور می‌چرخد، سپس این دورها را به طول تولیدشده (محیط غلتک جلو) تقسیم نمود. در این محاسبات از ضخامت تسمه صرف نظر شده است و با توجه به شکل (۳۱-۷).

$$\text{تاب در اینچ} = \frac{100 \times 76 \times 10''\pi}{66 \times 15 \times 1''\pi} = 24/448$$



شکل ۳۱-۷- دیاگرام ارتباط حرکت غلتک کشش جلو و دوک

به منظور محاسبه‌ی ثابت تاب کافی است به جای دنده‌ی قابل تعویض (دنده‌ی ۶۶) عدد ۱ را قرار دهیم:

$$\text{ثابت تاب} = \frac{100 \times 76 \times 10 \pi}{(1) \times 15 \times 1 \pi} = 1613 / 58$$

بنابراین تاب در اینچ از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\text{ثابت تاب} \quad \text{یا} \quad T.P.I = \frac{1613 / 58}{T.C.G} = \frac{\text{تاب در اینچ}}{\text{دنده‌ی قابل تعویض تاب}}$$

۳-۱۸-۷- محاسبه‌ی تولید در ماشین تمام تاب: برای محاسبه‌ی میزان تولید، معمولاً آن مقدار طول از نخ را که از غلتک جلو در واحد زمان خارج می‌شود محاسبه کرده، به پاوند تبدیل می‌کنند. (سرعت غلتک جلو می‌تواند به طور مستقیم اندازه‌گیری و یا به وسیله‌ی چرخ دنده‌های رابط به دست آید). بنابراین، میزان تولید از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{\text{زمان} \times \text{سرعت خطی غلتک جلو (اینچ در دقیقه)}}{840 \times \text{نمره‌ی پنبه‌ای} \times 36}$$

مثال ۱: سرعت غلتک جلو 15° دور در دقیقه و قطر آن ۱ اینچ است. میزان تولید یک دوک در مدت ۸ ساعت برای نخ نمرة ۲۵ پنبه‌ای چنین است:

$$\text{پاوند} = \frac{15^\circ \times 1(\pi) \times 60 \times 8}{36 \times 25 \times 84^\circ} = 0/299$$

این محاسبه محصول یک دوک با راندمان 100% است. در این محاسبه اگر راندمان را 80% و ماشین را 12° دوکی فرض کنیم مقدار تولید عبارت است از:

$$\text{پاوند} = 0/299 \times \frac{8^\circ}{100^\circ} \times 12^\circ = 28/7$$

مثال ۲: میزان تولید یک ماشین تمام تاب را با مشخصات زیر برحسب پاوند حساب کنید.

دور در دقیقه $16^\circ =$ سرعت غلتک جلو (تولید)

اینچ $1 =$ قطر غلتک جلو

ساعت $24 =$ زمان

راندمان $85\% =$

عدد $60 =$ تعداد دوک ماشین

پنبه‌ای $2^\circ =$ نمرة ی نخ تولیدشده

$$\text{تولید ماشین} = \frac{\text{تعداد دوک} \times \text{راندمان} \times \text{زمان} \times \text{سرعت خطی غلتک جلو (اینچ در دقیقه)}}{84^\circ \times \text{نمرة ی پنبه‌ای} \times 36}$$

$$\text{پاوند} = \frac{16^\circ \times 1(\pi) \times 60 \times 24 \times 0/85 \times 60}{36 \times 20 \times 84^\circ} = 61$$

پرسش‌های فصل هفتم

- ۱- اهداف استفاده از ماشین تمام‌تاب را توضیح دهید.
- ۲- قسمت‌های اصلی ماشین تمام‌تاب را نام برده، اعمال هر قسمت را توضیح دهید.
- ۳- شکل ساده‌ای از مسیر نخ را در ماشین تمام‌تاب رسم کرده، قطعات آن را نام ببرید.
- ۴- در ماشین تمام‌تاب غلتک‌های کشش و نحوه‌ی کار آن‌ها را توضیح دهید.
- ۵- نحوه‌ی فشاردهنده‌ها بر روی غلتک‌های کشش را در ماشین تمام‌تاب توضیح دهید.
- ۶- تمیزکننده‌های ماشین تمام‌تاب را توضیح دهید.
- ۷- در ماشین تمام‌تاب کار لوله‌ی مکنده چیست و اگر مکش خوب عمل نکند چه اشکالی حاصل می‌شود؟
- ۸- در ماشین تمام‌تاب دوک‌ها از کجا و چگونه حرکت می‌گیرند؟
- ۹- انواع قرقره و ماسوره و نحوه‌ی پیچیدن آن‌ها را در ماشین تمام‌تاب با شکل ساده توضیح دهید.
- ۱۰- کار شیطانک را در ماشین تمام‌تاب توضیح دهید.
- ۱۱- نمره‌ی شیطانک در ماشین تمام‌تاب چگونه انتخاب می‌شود؟
- ۱۲- رینگ و صفحه‌ی رینگ در ماشین تمام‌تاب چه عملی را انجام می‌دهند؟
- ۱۳- به چه دلیل، حالت بالنی در نخ‌پیچی ماشین تمام‌تاب به وجود می‌آید و نمره‌ی شیطانک در فرم بالن چه اثری دارد؟
- ۱۴- عمل صفحات جداکننده و کنترل‌کننده‌ی بالن را در ماشین تمام‌تاب توضیح دهید.
- ۱۵- چگونگی عمل پیچش را در ماشین تمام‌تاب توضیح دهید.
- ۱۶- در ماشین تمام‌تاب اگر کشش 30° و ثابت کشش $1248/8$ باشد، دنده‌ی قابل تعویض کشش را حساب کنید.
- ۱۷- در ماشین تمام‌تاب اگر کشش در منطقه‌ی عقب $1/5$ و در منطقه‌ی جلو 20° باشد، مقدار کشش کل را حساب کنید.
- ۱۸- اگر سرعت خطی غلتک جلو در ماشین تمام‌تاب 480 اینچ در دقیقه باشد، میزان تولید یک دوک را برحسب پاوند در مدت 10 ساعت حساب کنید. (در صورتی که نمره‌ی نخ 30° پنبه‌ای و راندمان 100% فرض شود).
- ۱۹- در ماشین تمام‌تاب، اگر ثابت تاب 1443 و تعداد تاب در اینچ نخ مورد نیاز 22 باشد دنده‌ی قابل تعویض تاب را حساب کنید.

۲۰- میزان تولید ۴ ماشین تمام‌تاب ۱۲۰ دوکی را در مدت ۲۴ ساعت و باران‌دما ۸۵٪ برحسب
پاوند حساب کنید. (در صورتی که نمره‌ی نخ‌های تولیدی ۲۴ پنبه‌ای و سرعت خطی غلتک جلو ۵۰۰
اینچ در دقیقه باشد).

ماشین چرخانه‌ای (اوپن — اند)

هدف کلی

پس از پایان این فصل هنرجو با نحوه‌ی کار و مکانیزم ماشین چرخانه‌ای (اوپن—اند) آشنا می‌شود.

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

- ۱- هدف‌های استفاده از ماشین چرخانه‌ای را توضیح دهد.
- ۲- محدودیت‌های فنی ماشین رینگ را توضیح دهد.
- ۳- ماشین چرخانه‌ای را با ماشین رینگ در مورد افزایش تولید و کاهش هزینه مقایسه کند.
- ۴- نحوه‌ی کارکرد ماشین چرخانه‌ای را توضیح دهد.
- ۵- نحوه‌ی کارکرد روتور یا چرخانه را توضیح دهد.
- ۶- شکل ساده‌ای از روتور رسم کرده، نحوه‌ی تجمع الیاف را در شیار روتور توضیح دهد.
- ۷- عمل پیوند زدن نخ و نحوه‌ی اتصال الیاف به نخ پیوند را در ماشین چرخانه‌ای توضیح دهد.
- ۸- شکل ساده‌ای از ریسندگی چرخانه‌ای با استفاده از زننده رسم کرده و قسمت‌های اصلی آن را نام ببرد.
- ۹- شکل ساده‌ای از ریسندگی چرخانه‌ای با استفاده از سیستم غلتک‌های کشش رسم کرده و قسمت‌های اصلی آن را نام ببرد.
- ۱۰- نحوه‌ی کارکرد سیستم زننده‌ای و سیستم غلتکی را در ماشین‌های چرخانه‌ای توضیح دهد.
- ۱۱- مزایا و معایب سیستم زننده‌ای و سیستم غلتکی را در ماشین‌های چرخانه‌ای توضیح دهد.

- ۱۲- شکل ساده‌ای از قسمت زنده‌ی ماشین چرخانه‌ای رسم کرده و نحوه‌ی بازشدن الیاف و جداشدن ناخالصی‌ها را توضیح دهد.
- ۱۳- علت به‌وجودآمدن موآره در نخ‌های چرخانه‌ای را توضیح دهد.
- ۱۴- کیفیت نخ‌های چرخانه‌ای و نخ‌های رینگ را نسبت به هم مقایسه کند.
- ۱۵- کاربرد نخ‌های چرخانه‌ای و خواص آن‌ها را توضیح دهد.
- ۱۶- شکل ساده‌ای از ماشین چرخانه‌ای رسم کرده، مسیر الیاف را از بانکه تا بسته‌ی نخ نشان دهد.
- ۱۷- محاسبات کشش را در ماشین چرخانه‌ای انجام دهد.
- ۱۸- محاسبات تاب را در ماشین چرخانه‌ای انجام دهد.
- ۱۹- محاسبات کشیدگی را در ماشین چرخانه‌ای انجام دهد.
- ۲۰- محاسبات تولید را در ماشین چرخانه‌ای انجام دهد.

۸- ریسندگی چرخانه‌ای^۱

اندیشه‌ی ساخت چنین سیستمی به اواخر قرن نوزدهم برمی‌گردد، اما صورت تکامل‌یافته‌ی امروزی آن در ابعاد صنعتی در نیمه‌ی دوم قرن بیستم ارائه گردید.

به‌طورکلی، دلایل اصلی موجد این سیستم را می‌توان در دو مطلب خلاصه کرد:

الف - افزایش تولید

ب - کاهش هزینه‌ی تولید

الف - افزایش تولید: محدودیت‌های فنی ماشین تمام‌تاب (رینگ) مانع افزایش سرعت و در نتیجه کاهش تولید در آخرین مرحله‌ی خط ریسندگی می‌گردد. این محدودیت‌ها خود ناشی از مکانیزم ماشین ریسندگی رینگ است؛ زیرا افزایش تولید ماشین مستلزم افزایش سرعت تمام قسمت‌های آن یعنی غلتک تولید، دوک، شیطانک و سایر قطعات متحرک است، ولی بالابردن سرعت این قسمت‌ها مشکلات فنی مختلفی ایجاد می‌کند. به‌عنوان مثال غلتک تولید ماشین رینگ به علت طول زیاد و قطر کمی که دارد در سرعت‌های زیاد با ارتعاشات مداوم همراه است و اشکالات عمده ایجاد می‌کند؛

همین طور در مورد دوک باعث ارتعاشات و شکستن دوک و خرابی بلبرینگ‌ها می‌شود؛ و یا گرمای حاصل از دوران شیطانک منجر به سوختن سریع آن می‌گردد.

به منظور رفع این مشکل، ماشین ریسندگی رینگ دوار ابداع گردید که در عرصه‌ی تولید صنعتی توفیقی حاصل نکرد. از طرف دیگر، افزایش سرعت باعث افزایش کشش نخ در مرحله‌ی تاب و پیچش گردید که خود افزایش پارگی و کاهش راندمان ماشین رینگ دوار را به دنبال داشت. این‌ها در نهایت به ابداع سیستم چرخانه‌ای منجر شد.

ب- کاهش هزینه‌ی تولید: از نظر هزینه‌ی تولید می‌توان دو روش ریسندگی رینگ و چرخانه‌ای را در دو جهت عمده مقایسه کرد: یکی مصرف انرژی و دیگری کوتاه‌شدن خط تولید و کاهش هزینه‌ی نیروی انسانی.

با توجه به وزن دوک‌های ماشین رینگ، نیرویی که صرف به حرکت درآوردن این دوک‌ها می‌شود به مراتب بیش‌تر از نیروی مصرف‌شده در ماشین چرخانه‌ای است؛ زیرا مقدار انرژی لازم برای ایجاد تاب در نخ بسیار کم است و بیش‌ترین انرژی مصرفی ماشین، صرف انتقال حرکت از الکتروموتور به دوک‌ها و قرقره‌ها می‌گردد. از طرف دیگر، در ریسندگی سیستم چرخانه‌ای با حذف ماشین نیم‌تاب (فلایر) می‌توان مستقیماً فتیله‌ی حاصل را به ماشین چرخانه‌ای تغذیه نمود که باعث صرفه‌جویی در هزینه، به خصوص هزینه‌ی نیروی انسانی، می‌شود.

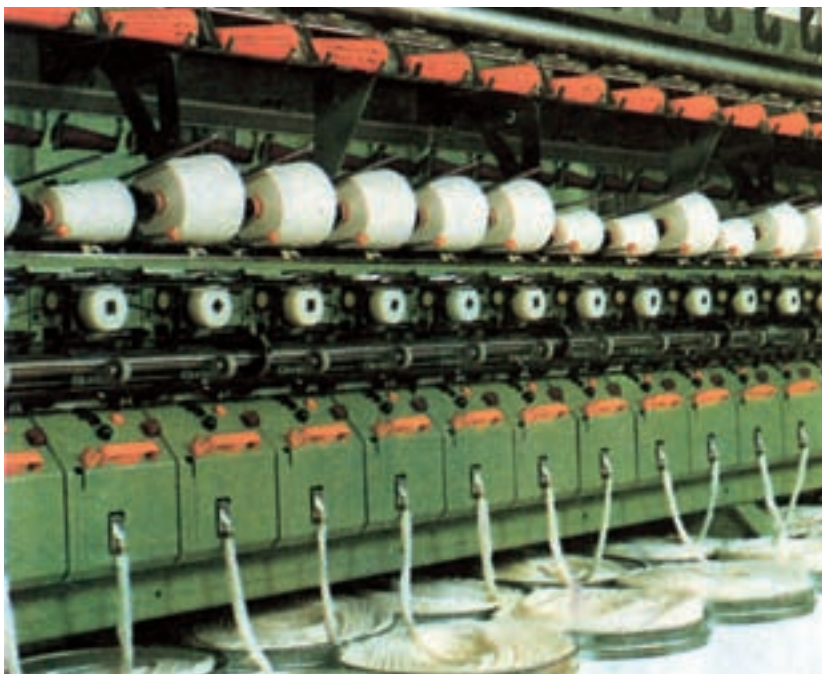
۸-۱- ویژگی کلی ریسندگی چرخانه‌ای

فرق اساسی این روش با ریسندگی رینگ، به طوری که اشاره شد، عبارت است از این که در ماشین رینگ به منظور ایجاد تاب، نخ همراه ماسوره در حال چرخش است. بنابراین افزایش حجم نخ بر روی ماسوره و در نتیجه‌ی افزایش وزن ماسوره، انرژی بیش‌تری صرف چرخاندن ماسوره می‌شود؛ در صورتی که در ریسندگی چرخانه‌ای، عمل تابیدن نخ از عمل پیچش مجزا است و بوبین یا بسته‌ی نخ صرفاً برای پیچش می‌چرخد و نخ از انتهای آزاد خود (قبل از پیچش) تاب می‌خورد. چون نیرویی که صرف تابیدن نخ می‌گردد به مراتب کاهش یافته است می‌توان سرعت تولید را افزایش داد.

این نکته فرق اساسی بین دو سیستم می‌باشد و اطلاق نام اوپن - اند^۱ به این ماشین ناشی از همین تفاوت است؛ یعنی آزاد بودن انتهای نخ در هنگام تابیدن.

شکل (۸-۱) ماشین ریسندگی چرخانه‌ای را نشان می‌دهد.

^۱ - Open-End (O-E)



شکل ۱-۸- ماشین ریسندگی سیستم چرخانه‌ای

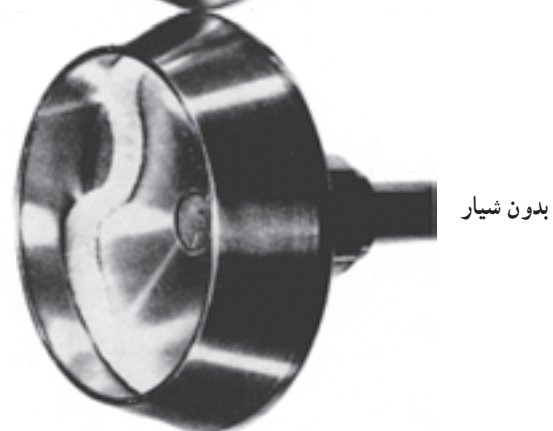
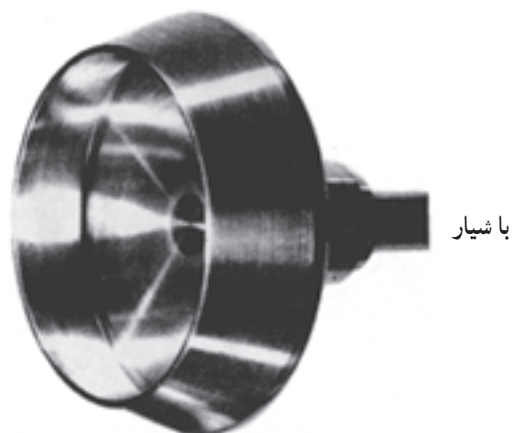
۸-۲- مکانیزم ریسندگی چرخانه‌ای

ریسندگی چرخانه‌ای شامل سیستم‌های مختلفی است که براساس نوع الیاف مصرفی، روش تغذیه‌ی الیاف، انتقال و چگونگی تابیده‌شدن الیاف طبقه‌بندی می‌شوند.

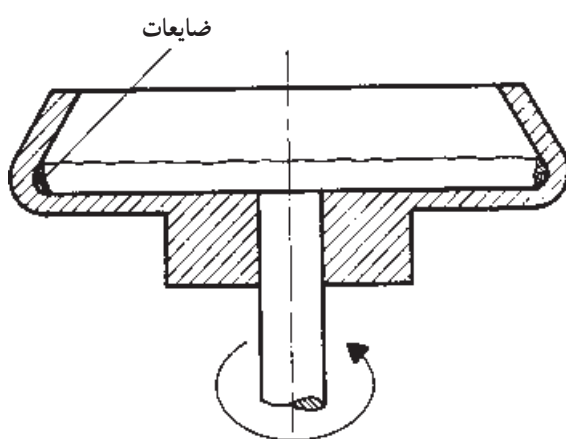
در ریسندگی چرخانه‌ای ابتدا الیاف به صورت فتیله به ماشین تغذیه می‌شود و پس از اعمال کشش، الیاف به صورت کاملاً باز در جسمی گردان به نام چرخانه یا روتور^۱ تجمع می‌یابد. چرخش روتور، باعث به وجود آمدن تاب و در نتیجه درهم‌رفتگی الیاف می‌گردد. همان طوری که بیان شد با توجه به نوع روتور یا چگونگی تاب، سیستم‌های مختلفی در ریسندگی اوپن-اند شکل گرفته که از این میان تنها ریسندگی روتور یا چرخانه‌ای به صورت صنعتی امروزی عرضه شده است.

در این روش، الیاف پس از بازشدن در درون محیط جسم دوار (روتور) تجمع یافته، در اثر چرخش روتور، به صورت نخ از آن خارج می‌گردد. شکل (۲-۸) تصویری از روتور و شکل (۳-۸) مقطعی از روتور را نشان می‌دهد.

^۱- Rotor



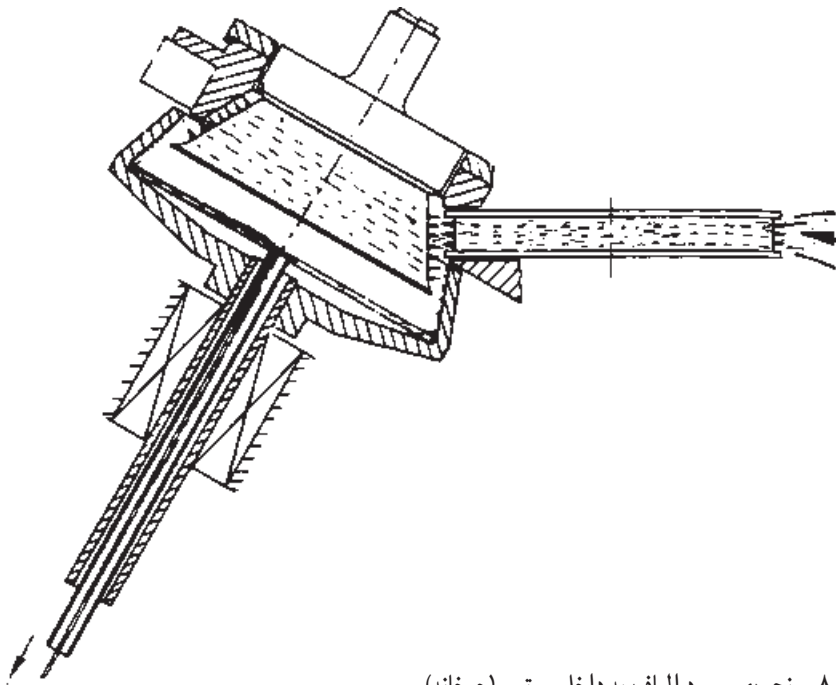
شکل ۲-۸- تصویری از روتور (چرخانه)



شکل ۳-۸- مقطعی از روتور

از مرحله‌ی تشکیل حلقه‌ی الیاف در روتور تا خروج آن به صورت نخ، چند عمل همزمان انجام می‌شود.

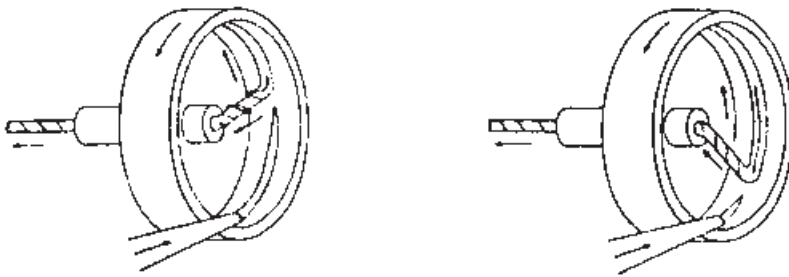
با توجه به شکل (۴-۸) الیاف از مجرای ورودی داخل روتور می‌شود و در اثر چرخش روتور، به صورت نواری به طور ثابت در شیار روتور قرار می‌گیرد. در همین حال می‌بایست نخ را به عنوان پیوند وارد روتور نموده، پس از تماس با نوار الیاف، آن را بیرون کشید تا الیاف با اتصال به نخ پیوند در اثر چرخش به دور نخ پیچیده شود. به محض تشکیل نخ، از اولین لایه‌ی الیاف داخل روتور، به طور پیوسته الیاف جدیدی وارد روتور می‌شود و به دنبال لایه‌ی قبلی که به صورت نخ درآمد پیوند خورده از روتور خارج می‌گردد. بنابراین برای تشکیل نخ، سه عمل به طور همزمان لازم است.



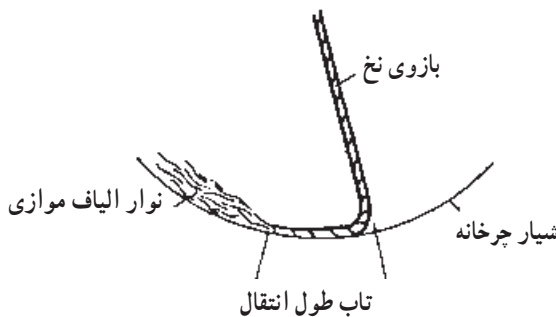
شکل ۴-۸- نحوه‌ی ورود الیاف به داخل روتور (چرخانه)

- الف - برداشته شدن لایه‌ی اول از شیار روتور توسط نخ پیوند
 - ب - ورود لایه‌ی جدیدی از الیاف به داخل روتور
 - ج - تابیده شدن لایه‌های الیاف در روتور و خروج از آن به صورت نخ
- برای تداوم عمل رسیدن، باید ورود و خروج الیاف برابر و به صورت پیوسته انجام گیرد. هرگونه وقفه در این سیکل باعث پارگی نخ می‌گردد و برای پیوند مجدد، پس از ورود اولین لایه به

داخل روتور، نخ پیوند را وارد و پس از اتصال با لایه‌ی الیاف، سریعاً آن را خارج می‌کنند. در ماشین‌های پیشرفته‌ی امروزی این سیکل کار به وسیله‌ی پیوندزن اتوماتیک انجام می‌گیرد. شکل (۸-۵) نمایی از مراحل ذکر شده و شکل (۸-۶) نحوه‌ی اتصال الیاف به نخ پیوند را نشان می‌دهد.



(الف) نحوه‌ی نشست الیاف در داخل شیار روتور و برداشت آن
 (ب) شکل الیاف برداشت شده در بازوی نخ
 شکل ۸-۵



شکل ۸-۶- طول انتقال تاب در شیار روتور

۸-۳- سیستم‌های کشش در ماشین چرخانه‌ای

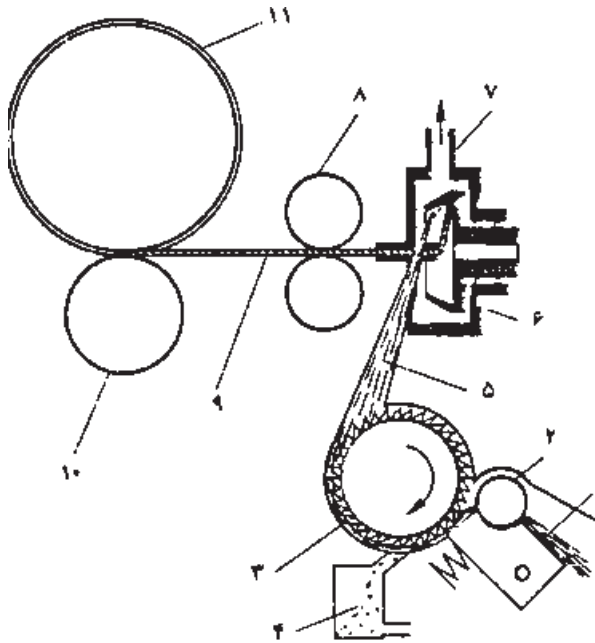
در سیستم ریسندگی چرخانه‌ای اعمال کشش به دو صورت زیر انجام می‌شود:

۱-۸-۳- ریسندگی چرخانه با استفاده از سیستم زنده

۲-۸-۳- ریسندگی چرخانه با استفاده از سیستم غلتک‌های کشش

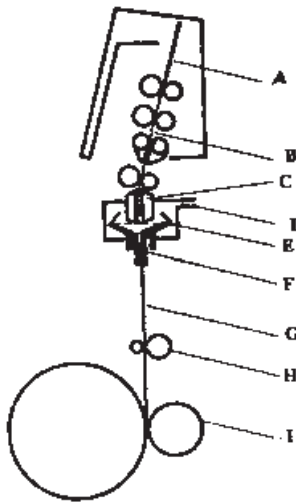
شکل (۸-۷) مراحل و قسمت‌های مختلف سیستم کشش زنده‌ای و شکل (۸-۸) مراحل

سیستم کشش غلتکی را در ریسندگی چرخانه‌ای نشان می‌دهد.



- ۱- فتیله‌ی تغذیه
- ۲- غلتک تغذیه
- ۳- زننده
- ۴- قسمت جمع‌آوری ضایعات و آشغال فتیله
- ۵- الیاف باز شده
- ۶- روتور یا چرخانه
- ۷- مجرای خروج هوا
- ۸- غلتک تولید
- ۹- نخ ریسیده شده
- ۱۰- غلتک پیچش
- ۱۱- بسته‌ی نخ

شکل ۷-۸- قسمت‌های مختلف ریسندگی چرخانه‌ای با سیستم کشش زننده‌ای



- A- فتیله‌ی تغذیه
- B- ناحیه‌ی کشش شامل غلتک‌های کشش
- C- شبپوری و محل ورود الیاف از قسمت کشش به روتور
- D- مجرای خروج هوا
- E- چرخانه (روتور)
- F- مجرای خروج هوا
- G- نخ ریسیده شده
- H- غلتک تولید
- I- غلتک پیچش

شکل ۸-۸- قسمت‌های مختلف ریسندگی چرخانه‌ای با سیستم کشش غلتکی

فرق این دو سیستم تنها در نحوه‌ی کشش دادن به فتیله می‌باشد و قسمت‌های دیگر هر دو روش، کاملاً مشابه است.

۳-۳-۸- مزایا و معایب دو سیستم: استفاده از سیستم کشش زننده‌ای باعث می‌گردد الیاف در اثر برخورد با زننده، به خصوص الیاف ظریف آسیب ببینند؛ از طرفی باز شدن الیاف با این

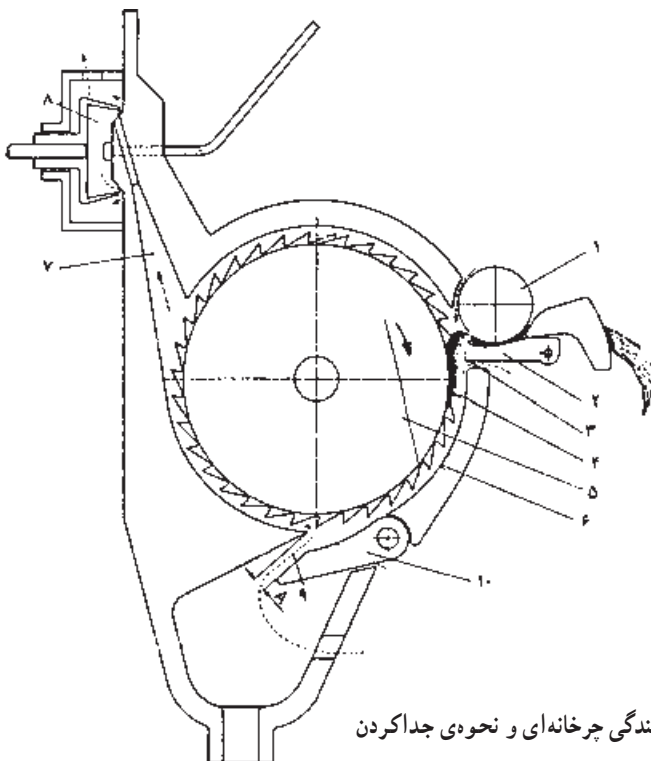
روش از مزایای آن محسوب می‌شود. زیرا باعث جدا شدن بیش تر ضایعات و ناخالصی‌های الیاف می‌گردد.

در سیستم کشتش غلتکی، الیاف، بدون آسیب دیدگی وارد چرخانه می‌گردد ولی محدودیت افزایش سرعت در غلتک‌ها مانند ماشین رینگ، از معایب این سیستم، است و با توجه به همین عیب، این سیستم در تولید نخ‌های چرخانه‌ای عمومیت نیافته است.

۴-۸- جدا کردن ناخالصی‌ها در ماشین‌های چرخانه‌ای

همان‌طور که اشاره شد سیستم تغذیه‌ی زنده‌ای در ماشین‌های چرخانه‌ای مناسب‌ترین روش برای جدا کردن ناخالصی‌هاست و امروزه اکثر ماشین‌های چرخانه‌ای با مکانیزم بازکننده‌ی زنده‌ای کار می‌کنند.

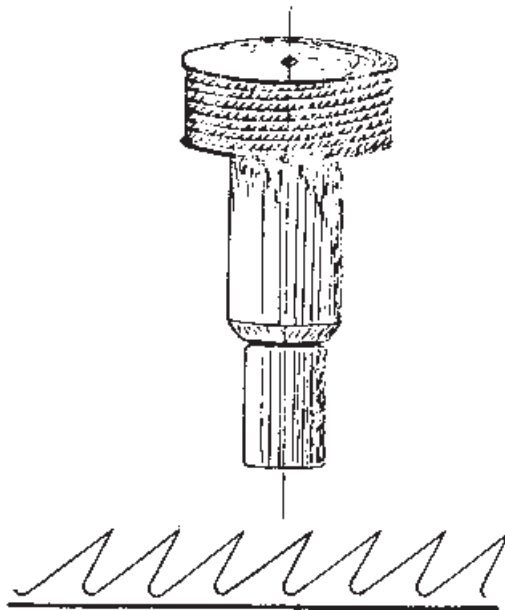
در ساخت این ماشین‌ها سعی شده است قسمت زنده طوری طراحی شود که بتواند حداکثر ناخالصی‌ها را جدا کند و به این جهت سازندگان، طرح‌های مختلفی را ارائه نموده‌اند. شکل (۸-۹) نوعی از یک واحد ریسندگی سیستم زنده‌ای و نحوه‌ی جداکننده‌ی ناخالصی‌ها را نشان می‌دهد.



- ۱- غلتک تغذیه
- ۲- صفحه‌ی تغذیه
- ۳- محل ورودی الیاف
- ۴- خارهای زنده
- ۵- غلتک زنده
- ۶- محفظه
- ۷- کانال عبور الیاف
- ۸- چرخانه
- ۹- مجرا
- ۱۰- زیانه

شکل ۸-۹- نمایی از یک واحد ریسندگی چرخانه‌ای و نحوه‌ی جدا کردن ناخالصی‌ها با سیستم زنده‌ای

در این سیستم، الیاف قبل از وارد شدن در چرخانه یا روتور، به وسیله ی غلتک زننده باز می‌شود. سطح غلتک زننده، دارای پوشش اره‌ای نظیر پوشش غلتک تیکرین در ماشین کارد است. شکل (۸-۱۰) نمایی از زننده و خارهای آن را نشان می‌دهد.



شکل ۸-۱۰- نمایی از خارهای زننده

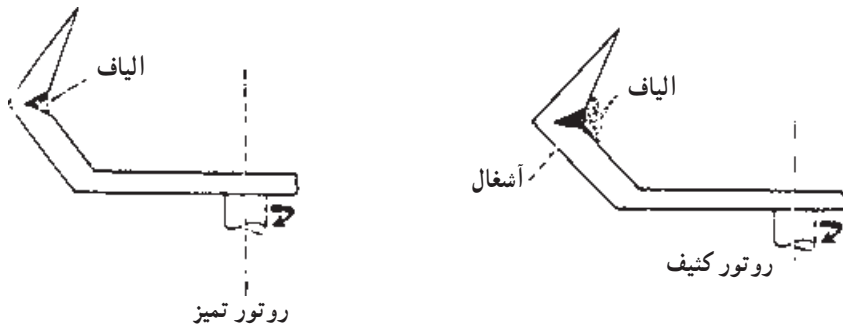
با توجه به شکل (۸-۹)، الیاف پس از عبور از شیپوری به وسیله ی غلتک تغذیه (۱) و صفحه ی تغذیه (۲) به غلتک زننده (۵) تغذیه می‌شود. ناخالصی‌ها به وسیله ی خارهای زننده (۴) از الیاف جدا و الیاف از کانال (۷) به قسمت چرخانه (۸) می‌رسد و ناخالصی‌هایی که از الیاف جدا شده‌اند چون نسبت به الیاف جرم بیشتری دارند، تحت تأثیر نیروی گریز از مرکز قرار گرفته، هنگامی که به مجرای (۹) می‌رسند به داخل جعبه ی ناخالصی‌ها وارد می‌شوند.

مجرای (۹) به وسیله ی زبان (۱۰) قابل تنظیم است و باید طوری طراحی و تنظیم شود که حتی‌الامکان از خروج الیاف سالم همراه با ناخالصی‌ها جلوگیری کند که این به شرایط کار بستگی دارد. ضمناً جریان هوای به وجود آمده ی ناشی از دوران زننده، در این تنظیم مؤثر است و حدود آن ۳ تا ۱۰ میلی‌متر است. (مسیر جریان هوا در شکل، به وسیله ی خط چین مشخص شده است)

البته ناخالصی‌ها به طور صد درصد جدا نمی‌شوند و مقداری از گرد و غبار همراه الیاف وارد چرخانه می‌شود و در شیار چرخانه قرار می‌گیرد و وجود این ناخالصی‌ها در چرخانه باعث نایک‌نواختی

و معیوب شدن نخ‌ها شده، تعداد پارگی را افزایش می‌دهد. بنابراین لازم است به‌طور مرتب چرخانه‌ها را باز و شیار آن‌ها را تمیز کرد.

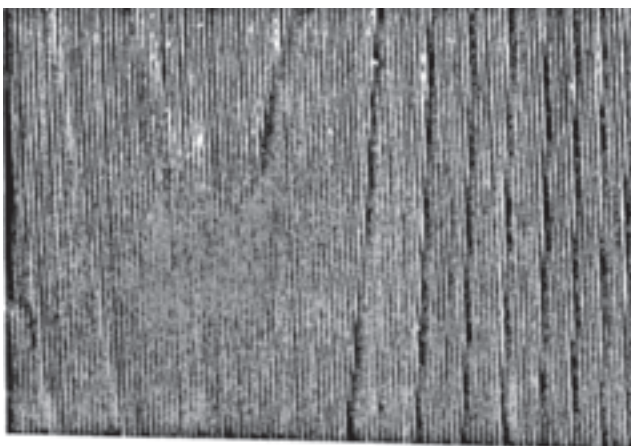
در شکل (۸-۱۱) نحوه‌ی قرارگرفتن الیاف در شیار چرخانه‌ای تمیز و چرخانه‌ای که شیار آن توسط آشغال پر شده نشان داده شده است.



شکل ۸-۱۱- نحوه‌ی قرارگرفتن الیاف و ناخالصی‌ها در چرخانه

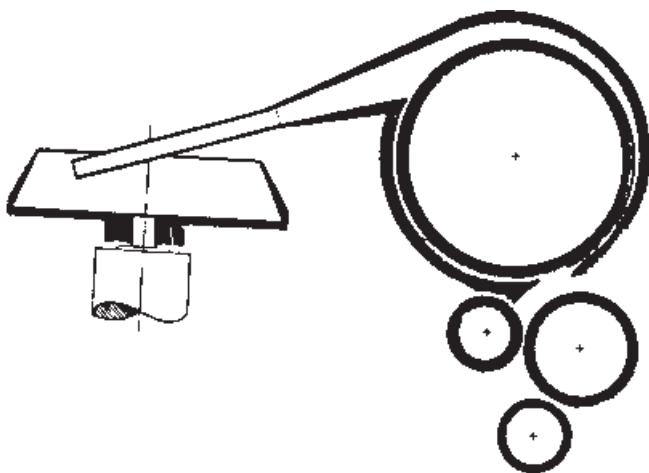
با توجه به مطالب بالا به‌منظور افزایش راندمان و کاهش نخ پارگی و جلوگیری از عیوب در نخ لازم است در مرحله‌ی مقدمات و آماده‌سازی الیاف برای ماشین‌های چرخانه‌ای، به‌خصوص در مراحل حلاجی و کاردینگ، توجه بیش‌تری مبذول گردد.

وجود گرد و غبار در شیار چرخانه باعث به‌وجود آمدن عیبی به نام موآره^۱ در نخ می‌گردد. شکل (۸-۱۲) عیب موآره در نخ را نشان می‌دهد.

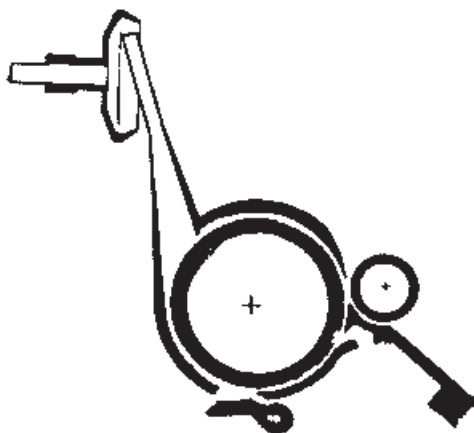


شکل ۸-۱۲- عیب موآره در نخ

امروزه می‌توان با تغییر دادن قطر و زاویه‌ی چرخانه، انواع الیاف با طول‌های کوتاه و یا بلند را به‌کارگرفت و نخ‌هایی با نمرات مختلف در سیستم ریسندگی چرخانه‌ای تولید کرد. به عبارت دیگر، تولید نخ از الیاف مختلف (با طول ۲۰ میلی‌متر تا ۱۶۰ میلی‌متر) با استفاده از چرخانه‌هایی با قطرهای مختلف امکان‌پذیر می‌گردد. با توجه به مکانیزم تشکیل نخ و قرارگرفتن لایه‌ی الیاف در شیار چرخانه، برای رسیدن الیاف با طول بلند باید از زنده و چرخانه‌هایی با قطر بیش‌تر استفاده کرد. شکل‌های (۸-۱۳) و (۸-۱۴) اختلاف بین اندازه‌های چرخانه و زنده را برای الیاف کوتاه و بلند نشان می‌دهد. از طرف دیگر، رابطه‌ی سرعت و قطر چرخانه رابطه‌ی معکوس است. لذا در طراحی ماشین‌های چرخانه‌ای اگر از سرعت‌های بالا استفاده شود، قطر چرخانه کاهش داده می‌شود.



شکل ۸-۱۳- زنده و چرخانه با قطر بیش‌تر برای ریسندگی الیاف بلند



شکل ۸-۱۴- زنده و چرخانه با قطر کم‌تر برای ریسندگی الیاف کوتاه

۵-۸- کیفیت نخ‌های ماشین چرخانه‌ای و مقایسه‌ی آن با نخ‌های ماشین تمام‌تاب
خواص هر نخ‌ی در درجه‌ی اول رابطه‌ی مستقیم با نحوه‌ی قرارگرفتن الیاف در ساختمان نخ و میزان یک‌نواختی آن دارد.

نخ‌های تولیدشده به‌وسیله‌ی ماشین‌های چرخانه‌ای، در مقایسه با نخ‌های ماشین تمام‌تاب، متفاوت است و بعضی از خواص، مزایا و بعضی دیگر، معایب آن به‌شمار می‌رود. به‌طورکلی برای مقایسه‌ی این دو نخ، بهتر است مصارف بعدی آن‌ها مورد توجه قرار گیرد.

در ریسندگی چرخانه‌ای که روش بازشدن الیاف غالباً توسط زننده صورت می‌گیرد برخورد زننده با الیاف، باعث شکستن و کاهش طول الیاف می‌شود و این امر از معایب این ماشین‌هاست، ضمناً نحوه‌ی قرارگرفتن الیاف در نخ‌های چرخانه‌ای مشخص می‌کند که استحکام متوسط این نخ‌ها نسبت به نخ‌های ماشین تمام‌تاب مشابه، کم‌تر است. ولی از آن‌جا که نخ‌های ماشین چرخانه‌ای دارای یک‌نواختی بهتر، نقاط ضعیف و نازک کم‌تر و مقاومت سایشی بیش‌تری نسبت به نخ‌های ماشین تمام‌تاب دارد، در عملیاتی که در مراحل بعدی بر روی نخ‌ها انجام می‌گیرد، نخ دارای پارگی کم‌تری نسبت به نخ‌های ماشین تمام‌تاب مشابه است؛ زیرا میزان پارگی نخ در مراحل ریسندگی، مقدمات بافندگی و بافندگی، به استحکام متوسط نخ‌ها بستگی ندارد بلکه به تعداد نقاط ضعیف نخ مربوط می‌شود.

کاهش مقاومت نخ‌های چرخانه‌ای در مقاومت پارچه اثر می‌گذارد؛ بنابراین اگر استحکام پارچه مورد نظر باشد ممکن است نخ‌های ماشین تمام‌تاب ترجیح داده شود. از طرف دیگر نخ‌های تولیدی ماشین چرخانه‌ای دارای ظاهری پفکی و حجیم‌تر نسبت به نخ‌های تمام‌تاب هستند و به همین دلیل ضریب پوشش این نخ‌ها در پارچه بیش‌تر است؛ بنابراین اگر حجیم‌بودن پارچه مورد نظر باشد، نخ‌های چرخانه‌ای ترجیح داده می‌شود، به خصوص در مورد پود پارچه مناسب‌ترین نخ محسوب می‌شود.

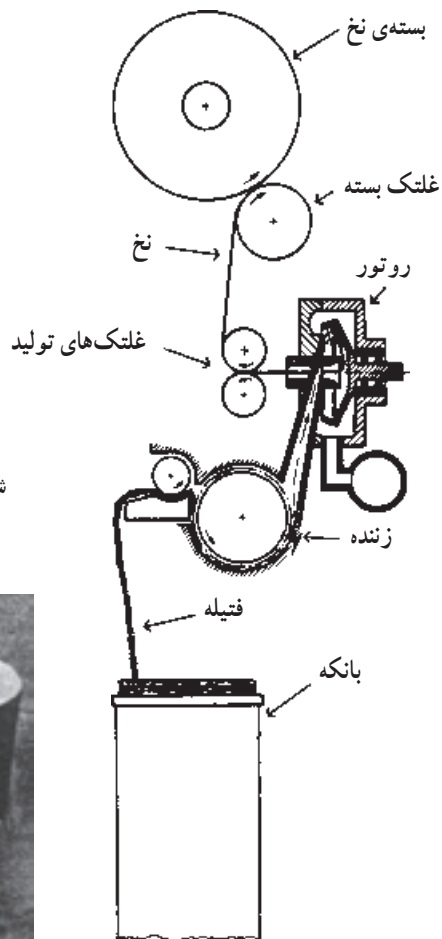
با توجه به مطالب فوق، بررسی و مقایسه‌ی کیفیت نخ‌ها به مصارف بعدی آن مربوط است.

۱-۵-۸- خواص مکانیکی نخ‌های چرخانه‌ای؛ نخ‌های ماشین چرخانه‌ای دارای قابلیت کشیدگی بیش‌تری نسبت به نخ‌های دیگر است؛ یعنی دارای درصد ازدیاد طول بیش‌تری است ولی به‌همان نسبت نیز این خاصیت را زودتر از دست می‌دهد و به همین علت تا حد امکان در مراحل مقدماتی قبل از بافندگی باید از وارد کردن نیروی اضافی به نخ‌ها خودداری کرد تا با حفظ این خاصیت بتوان رانده‌مان بافندگی بالاتری به‌دست آورد.

نمره‌ی فتیله‌ی تغذیه، سرعت زننده و سرعت چرخانه، تأثیر زیادی روی خواص نخ‌ها دارد. با

توجه به نمره‌ی نخ مورد نظر، نمره‌ی فتیله و سرعت تولید باید طوری انتخاب شود که زننده فرصت کافی برای بازکردن الیاف را داشته باشد. اگر فتیله سنگین و سرعت تغذیه کم باشد، الیاف قبل از رهاشدن به وسیله‌ی غلتک تغذیه، در اثر برخورد با دندان‌های زننده شکسته می‌شوند و باعث کاهش مقاومت نخ می‌گردند و اگر فتیله سبک و سرعت تغذیه زیاد باشد، الیاف قبل از بازشدن به صورت دسته‌دسته از فتیله رها می‌شوند و یک‌نواختی و مقاومت نخ کاهش می‌یابد. همچنین سرعت کم یا زیاد زننده، باعث افزایش نایک‌نواختی، نخ پارگی و کاهش کیفیت نخ می‌گردد. سرعت بیش از حد چرخانه نیز نخ پارگی را افزایش خواهد داد.

شکل (۸-۱۵) نمایی از یک واحد ریسندگی چرخانه‌ای و مسیر الیاف از بانکه تا بسته و شکل (۸-۱۶) بسته‌های نخ تولیدشده به وسیله‌ی ماشین‌های چرخانه‌ای را نشان می‌دهد.



شکل ۸-۱۵- نمایی از مسیر الیاف از بانکه تا بسته



شکل ۸-۱۶- تصویری از بسته‌های نخ تولیدشده به وسیله‌ی ماشین چرخانه‌ای

۸-۶- محاسبات ماشین چرخانه‌ای (اوپن - اند)

۸-۶-۱- محاسبه‌ی کشش: همان‌طور که قبلاً گفته شد، کشش عبارت است از نسبت سرعت خطی غلتک تولید به سرعت خطی غلتک تغذیه. در ماشین چرخانه‌ای نیز مانند دیگر ماشین‌آلات خط ریسندگی، ماشین دارای ثابت کشش و دنده‌ی قابل تعویض کشش می‌باشد تا بتوان انواع نمرات نخ را تولید کرد. برای انجام محاسبات کشش ابتدا باید از نمره‌ی فتیله‌ی تغذیه و نمره‌ی نخ مورد نظر کشش کلی را به دست آورد آنگاه با توجه به دیاگرام انتقال حرکت ماشین، دنده‌ی کشش را محاسبه کرد.

برای به دست آوردن نسبت سرعت خطی غلتک تولید به غلتک تغذیه (کشش)، باید ابتدا محاسبه کرد که اگر غلتک تغذیه یک دور بزند غلتک تولید چند دور خواهد زد؛ سپس با به دست آوردن تعداد دورهای غلتک تولید با توجه به قطر غلتک تولید سرعت خطی آن را محاسبه نمود. (محاسبه مانند سایر ماشین‌های ریسندگی انجام می‌شود.)

مثال: در صورتی که بخواهیم از فتیله‌ای با نمره‌ی $8/0$ هنک نخ‌ی با نمره‌ی 20 انگلیسی تولید کنیم، با استفاده از دیاگرام انتقال حرکت (۱) دنده‌ی کشش را به دست آورید.
حل: ابتدا کشش کلی لازم را به دست می‌آوریم و سپس با توجه به آن، ثابت کشش و دنده‌ی مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{نمره‌ی نخ (غیرمستقیم)} = \frac{\text{کشش (در سیستم غیرمستقیم)}}{\text{نمره‌ی فتیله‌ی تغذیه (غیرمستقیم)}}$$

$$\text{کشش} = \frac{20}{8/0} = 25$$

می‌دانیم:

$$\text{کشش} = \frac{\text{سرعت خطی غلتک تولید}}{\text{سرعت خطی غلتک تغذیه}}$$

برای به دست آوردن سرعت خطی دو غلتک تولید و تغذیه، ابتدا باید سرعت دورانی هر یک را محاسبه نمود.

در محاسبه‌ی کشش، همواره سرعت دورانی غلتک تغذیه یک دور در نظر گرفته می‌شود تا به‌ازای آن بتوان تعداد دور غلتک تولید را محاسبه کرد.

ابتدا سرعت دورانی غلتک تولید و سپس سرعت خطی آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{قطر غلتک تولید} = 38 \text{ میلی‌متر}$$

قطر غلتک تغذیه = ۲۵ میلی متر

با توجه به دیاگرام انتقال حرکت شماره (۱) سرعت دورانی غلتک تولید به ازای یک دور غلتک تغذیه، از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$1 \times \frac{13}{35} \times \frac{17}{17} \times \frac{40}{1} \times \frac{78}{63} \times \frac{90}{54} \times \frac{73}{73} \times \frac{x}{109} \times \frac{109}{68}$$

$$= 0.4508 \times \text{سرعت دورانی غلتک تولید}$$

می‌دانیم:

$$\text{محیط غلتک} \times \text{سرعت دورانی} = \text{سرعت خطی}$$

$$38\pi \times 0.4508 = \text{سرعت خطی غلتک تولید}$$

$$1 \times 25\pi = \text{سرعت خطی غلتک تغذیه}$$

بنابراین:

$$\text{کشش} = \frac{\text{سرعت خطی غلتک تولید}}{\text{سرعت خطی غلتک تغذیه}} = \frac{0.4508 \times x \times 38\pi}{1 \times 25\pi}$$

$$\text{کشش} = 0.6852 \times x \quad (1)$$

چون کشش کلی برابر با ۲۵ می‌باشد، پس:

$$25 = 0.6853 \times x$$

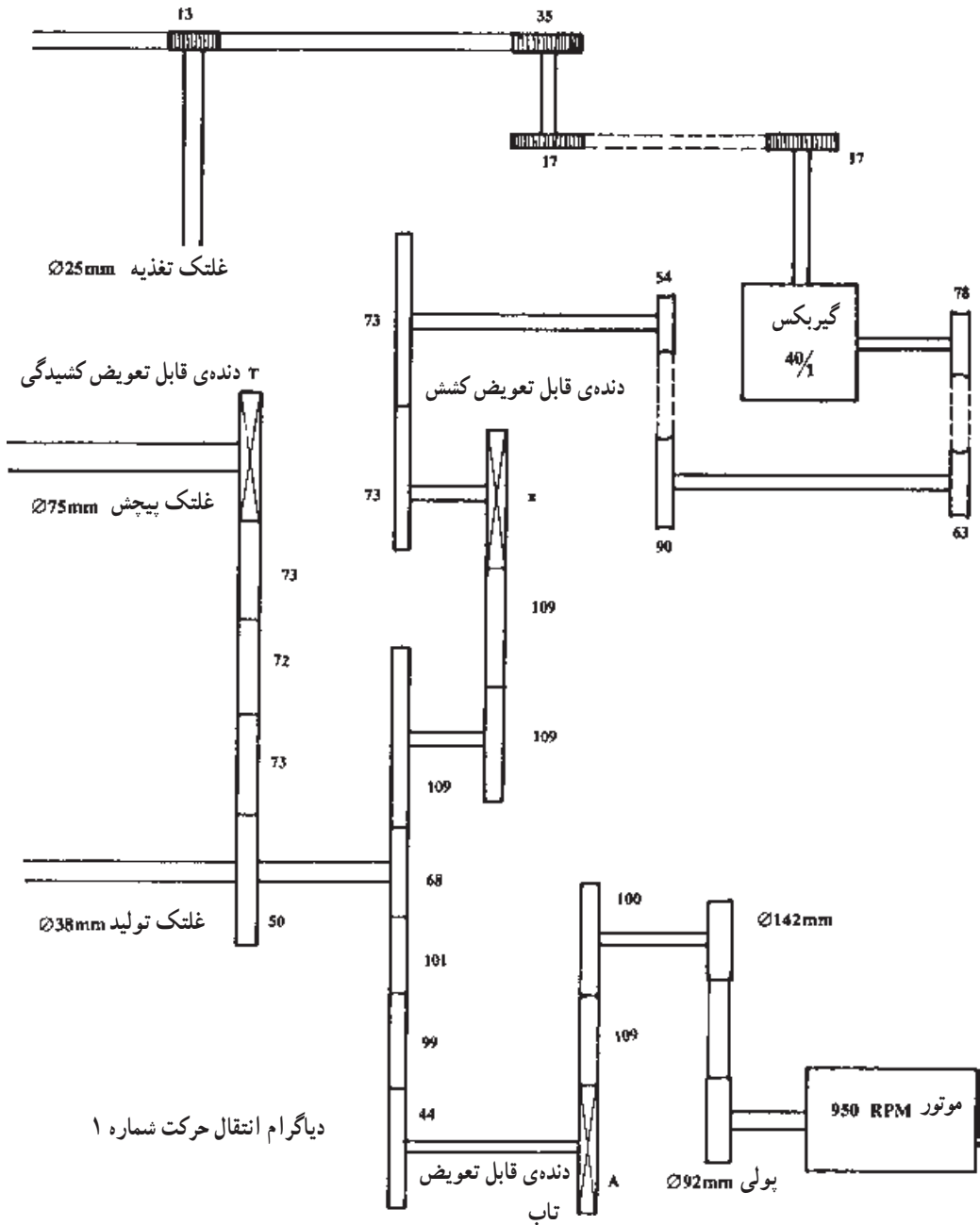
$$x = 36 \text{ دنده‌ی کشش مورد نیاز}$$

در رابطه‌ی (۱) در صورتی که به جای x عدد یک قرار دهیم، ثابت کشش به دست می‌آید:

$$\text{ثابت کشش} = 0.6852$$

در محاسبه‌ی کشش ماشین چرخانه‌ای، باید در نظر داشت که به علت جداسدن ضایعات از فتیله‌ی تغذیه، نمره‌ی تغذیه سبک تر شده و عدد به دست آمده برای دنده‌ی کشش واقعی نیست. لذا باید دنده‌ی به دست آمده را تعدادی دندانه تغییر داد تا نمره‌ی نخ مطلوب به دست آید. اگر دنده‌ی کشش و مقدار کشش در ماشین مشخص باشد و بخواهیم بدون انجام محاسبات بالا برای نمره‌ی نخ جدید دنده‌ی کشش را محاسبه کنیم از رابطه‌ی زیر نیز می‌توانیم استفاده کنیم:

$$\frac{\text{مقدار کشش جدید}}{\text{مقدار کشش قبلی}} = \frac{\text{دنده‌ی کشش جدید}}{\text{دنده‌ی کشش قبلی}}$$



۲-۶-۸- محاسبه‌ی تاب: در ماشین چرخانه‌ای مقدار تاب مانند ماشین تمام تاب عبارت است

از: نسبت بین سرعت چرخانه (روتور) و متر در دقیقه‌ی تولید نخ. به عبارت دیگر، این ماشین نیز طوری طراحی شده که سرعت چرخانه ثابت است (مثل سرعت دوک در ماشین تمام تاب) و برای تغییر تعداد تاب

باید سرعت غلتک تولید را تغییر داد. برای این کار، دنده‌ی قابل تعویض در نظر گرفته می‌شود و با تعویض این دنده تمام قسمت‌های مربوط به پیچش و تغذیه و تولید به یک نسبت تغییر می‌یابد بدون این که رابطه‌ی کشش در ماشین تغییر کند.

با توجه به دیاگرام انتقال حرکت قسمت روتور و قسمت تولید (شماره‌های ۱ و ۲)، داریم:

$$\text{سرعت دورانی روتور} \\ \text{متر در دقیقه سرعت تولید} = \text{تاب در متر}$$

با استفاده از دیاگرام شماره ۲ سرعت دورانی روتور را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{سرعت دورانی روتور} = \text{R.P.M} \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D}$$

$$\text{سرعت دورانی روتور} = 2870 \times \frac{158/5}{155} \times \frac{189}{12/2} = 45465 \text{ R.P.M}$$

با توجه به دنده‌ی قابل تعویض تاب و دیاگرام شماره ۱، سرعت غلتک تولید را حساب می‌کنیم.

$$\text{سرعت دورانی غلتک تولید} = (\text{سرعت موتور}) \times 950 \times \frac{92}{142} \times \frac{100}{A} \times \frac{44}{68} = \frac{39826}{A}$$

$$\text{مقدار تولید متر در دقیقه} = \frac{39826 \times 38\pi}{A \times 1000} = \frac{4754}{A}$$

$$\text{مقدار تاب در متر} = \frac{45465}{4754} \times A = 9/56A$$

اگر به جای (A)، عدد (۱) قرار دهیم ثابت تاب به دست می‌آید:

$$\text{تاب ثابت} = 9/56$$

با توجه به ساختمان نخ چرخانه‌ای در هنگام اندازه‌گیری تاب نخ، الیاف به آسانی از یکدیگر باز نمی‌شوند و مقدار تاب اندازه‌گیری شده همواره چند درصد از مقدار تاب محاسبه شده کم‌تر خواهد بود. مقدار تاب نخ با توجه به طول و ظرافت الیاف، نوع نخ و کاربرد نهایی نخ، فرق خواهد کرد. بین نمره‌ی نخ و مقدار تاب و فاکتور تاب، رابطه‌ی زیر برقرار است:

$$T = K \sqrt[3]{N_m^2}$$

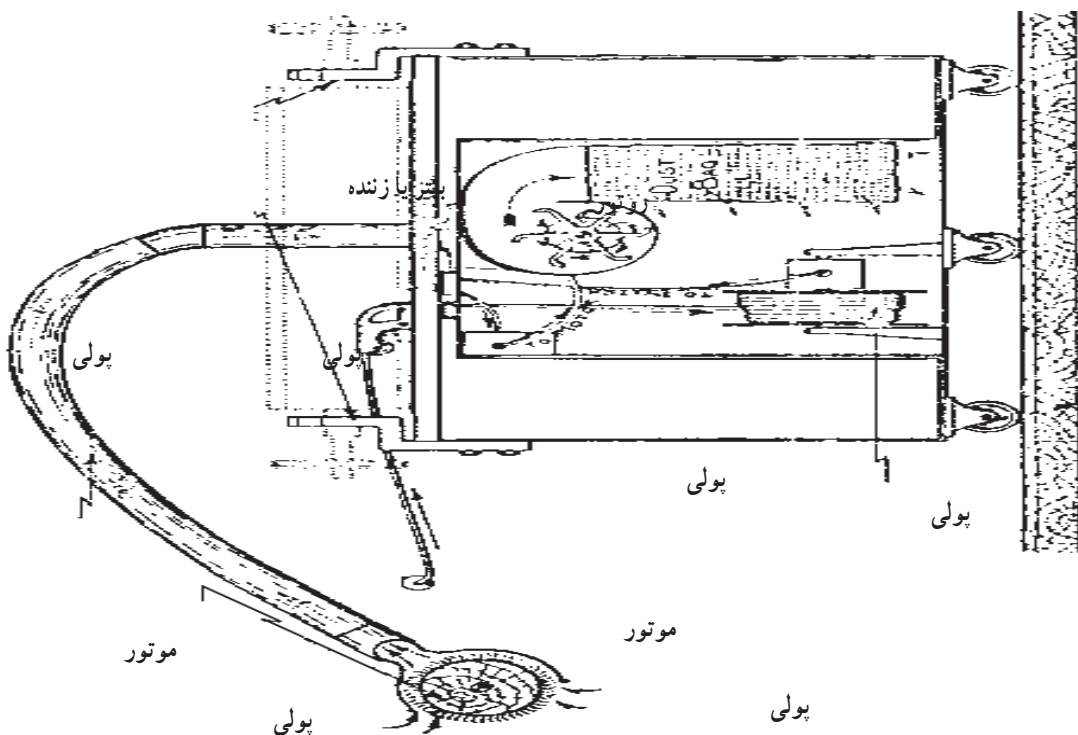
$$T = \text{تاب در متر نخ}$$

$$K = \text{فاکتور یا ضریب تاب}$$

$$N_m = \text{نمره‌ی متریک نخ}$$

به‌طور کلی برای الیاف پنبه با طول متوسط، فاکتور تاب را می‌توان ۷۵ تا ۸۵ در نظر گرفت. (۸۵)

$$\text{تا } (K = 75)$$



دیاگرام انتقال حرکت شماره ۳

دیاگرام انتقال حرکت شماره ۲

اگر طول الیاف پنبه از حد متوسط کوتاه تر باشد می توان فاکتور تاب را (۹۰) نیز در نظر گرفت. برای الیاف ویسکوز با طول 38mm فاکتور تاب را می توان ۶۵ تا ۷۰ در نظر گرفت. اگر بخواهیم از نخ چرخانه ای به عنوان نخ تار استفاده کنیم، باید به حد بالاتر فاکتور تاب نزدیک

شویم.

مثال: با توجه به دیاگرام شماره (۱) مقدار تاب و دنده ی تاب مورد نیاز را برای نخ پنبه ای نمره ۴۰ متریک محاسبه کنید.

$$\text{داریم: } (نمره ی متریک) \sqrt[3]{\times \text{فاکتور تاب}} = \text{تاب در متر}$$

حد وسط فاکتور تاب، عدد (۸۰) را انتخاب و از رابطه ی بالا مقدار تاب را حساب می کنیم:

$$\text{تاب در متر} = 80 \times \sqrt[3]{(40)^2}$$

$$\text{مقدار تاب مورد نیاز} = 936 = \text{تاب در متر}$$

با توجه به ثابت تاب، دنده‌ی تاب مورد نیاز برای رسیدن این نخ را به دست می‌آوریم:

دنده‌ی تاب \times ثابت تاب = مقدار تاب در متر

$$\text{دنده‌ی تاب} = \frac{936}{9/56} = 98$$

۳-۶-۸- محاسبه‌ی کشیدگی: کشیدگی نخ بین غلتک تولید و غلتک پیچش، از آن جهت اهمیت دارد که شل یا سفت بودن بیش از حد نخ باعث افزایش نخ پارگی و شل و سفت شدن بوبین نخ می‌گردد.

مقدار کشیدگی با کشش بین دو غلتک، معمولاً بین 95° تا $1/1$ در نظر گرفته می‌شود و در مسیر انتقال حرکت از غلتک تولید تا غلتک پیچش (دیگرام شماره ۱) دنده‌ی قابل تعویض در نظر گرفته شده است که به وسیله‌ی آن می‌توان کشیدگی را تغییر داد.

برای محاسبه‌ی کشیدگی باید مانند محاسبه‌ی کشش عمل کرد و تعداد دور غلتک پیچش را در صورتی که غلتک تولید یک دور بزند به دست آورد و با احتساب ثابت کشیدگی، می‌توان دنده‌ی مورد نظر را به دست آورد.

$$\text{کشیدگی} = \frac{\text{سرعت خطی غلتک پیچش}}{\text{سرعت خطی غلتک تولید}}$$

$\frac{5^\circ}{T} \times (\text{تعداد دور غلتک تولید}) = \text{سرعت دورانی غلتک پیچش به ازای یک دور غلتک تولید}$

$$\text{کشیدگی} = \frac{5^\circ \times 75 \times \pi}{T \times 38 \times \pi} = \frac{98/68}{T}$$

در صورتی که کشیدگی را 98° در نظر بگیریم، دنده‌ی کشیدگی را به دست می‌آوریم:

$$\text{دنده‌ی کشیدگی (T)} = \frac{98/68}{98/98} = 100/69$$

$101 = \text{دنده‌ی کشیدگی مورد نیاز}$

۴-۶-۸- محاسبه‌ی تولید: برای محاسبه‌ی تولید، لازم است که متر در دقیقه‌ی تولید را از طریق دیگرام به دست آوریم و با توجه به نمره‌ی نخ آن را محاسبه کنیم. از آن جا که این محاسبه براساس تولید تئوری ماشین صورت می‌گیرد، با تولید عملی فرق خواهد داشت. تولید واقعی را می‌توان با در نظر گرفتن راندمان ماشین حساب کرد.

مثال: اگر بخواهیم نخ نمره‌ی 3° انگلیسی تولید کنیم، مقدار تولید در ساعت یک ماشین چرخانه‌ای را که دارای 100° واحد است و راندمان عملی آن 90% باشد، حساب کنید. (دنده‌ی تاب برابر با ۹۸

می باشد).

از طریق روابط چرخ دنده با استفاده از دیاگرام شماره (۱) داریم :

$$406/3 \text{ R.P.M} = \frac{44}{68} \times \frac{100}{(98)} \times \frac{92}{142} \times (950 \text{ (سرعت موتور)}) = \text{سرعت غلتک تولید}$$

$$p \times \text{قطر غلتک تولید (متر)} \times \text{سرعت غلتک تولید} = \text{متر در دقیقه تولید}$$

$$48/5 = \frac{38}{1000} \times 406/3 = \text{متر در دقیقه تولید}$$

تولید بر اساس رابطه‌ی زیر به دست خواهد آمد :

$$(\text{دقیقه}) \times 60 \times \text{متر در دقیقه تولید}$$

$$= \frac{\text{تولید در ساعت ماشین (کیلوگرم)}}{(\text{تبدیل گرم به کیلوگرم}) \times 1000 \times \text{نمره ی متریک نخ تولیدی}}$$

برای تبدیل نمره‌ی انگلیسی به نمره‌ی متریک داریم :

$$1/69 \times \text{نمره ی انگلیسی} = \text{نمره ی متریک}$$

$$30 \times 1/69 = 50/7 = \text{نمره ی متریک}$$

حال با توجه به تعداد واحدهای ماشین و راندمان عملی، داریم :

$$5/16 = \frac{48/5 \times 60 \times 1000 \times 0/90}{50/7 \times 1000} = \text{تولید در ساعت ماشین برحسب کیلوگرم}$$

۵-۶-۸- محاسبه‌ی سرعت زننده: برای به دست آوردن کارکرد مطلوب زننده، گاهی لازم

می شود که سرعت آن را تغییر دهیم. این کار، معمولاً با تعویض پولی موتور صورت می گیرد. در ماشین های امروزی این کار با استفاده از پولی های متغیر به راحتی، بدون توقف ماشین و با دست انجام می گیرد.

با توجه به دیاگرام شماره (۳) سرعت زننده برابر است با :

$$\text{سرعت زننده} = (\text{سرعت موتور}) \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D \text{ (قطر شفت زننده)}}$$

$$950 \times \frac{113}{118} \times \frac{189}{25} = 6877 \text{ R.P.M} = \text{سرعت زننده}$$

پرسش‌های فصل هشتم

- ۱- هدف‌های استفاده از ماشین چرخانه‌ای را توضیح دهید.
- ۲- محدودیت‌های فنی ماشین رینگ را توضیح دهید.
- ۳- در مورد افزایش تولید و کاهش هزینه، ماشین چرخانه‌ای را با ماشین رینگ مقایسه کنید.
- ۴- نحوه‌ی کارکرد ماشین چرخانه‌ای را توضیح دهید.
- ۵- نحوه‌ی کارکرد روتور را در ماشین چرخانه‌ای توضیح دهید.
- ۶- شکل ساده‌ی مقطع روتور را رسم کرده، نحوه‌ی تجمع الیاف را در شیار روتور توضیح دهید.
- ۷- نحوه‌ی پیوند زدن نخ و اتصال الیاف به نخ پیوند را در ماشین چرخانه‌ای توضیح دهید.
- ۸- شکل ساده‌ای از ماشین چرخانه‌ای با استفاده از زنده را رسم کرده، نام قسمت‌های مختلف آن را روی شکل بنویسید.
- ۹- شکل ساده‌ای از ماشین چرخانه‌ای را با استفاده از غلتک‌های کشش، رسم کرده و نام قسمت‌های مختلف آن را روی شکل بنویسید.
- ۱۰- مزایا و معایب سیستم زنده‌ای را در ماشین چرخانه‌ای توضیح دهید.
- ۱۱- مزایا و معایب سیستم غلتکی را در ماشین چرخانه‌ای توضیح دهید.
- ۱۲- نحوه‌ی باز شدن الیاف و جدا شدن ناخالصی‌ها را با سیستم زنده‌ای در ماشین چرخانه‌ای توضیح دهید.
- ۱۳- گرد و غبار در چه قسمتی از روتور جمع می‌شود؟ آن را با شکل ساده نشان داده و معایب ایجاد شده در نخ را که از روتور کثیف در ماشین چرخانه‌ای حاصل می‌شود توضیح دهید.
- ۱۴- کاربرد نخ‌های چرخانه‌ای را بیان کنید.
- ۱۵- نخ‌های چرخانه‌ای و نخ‌های رینگ را نسبت به هم، از لحاظ کیفیت، مقایسه کنید.
- ۱۶- مسیر الیاف را از بانکه تا بسته‌ی نخ در ماشین‌های چرخانه‌ای با شکل ساده نشان دهید.
- ۱۷- در ماشین چرخانه‌ای برای کشش ۲۵، چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض ۳۶ انتخاب شده، اگر کشش لازم ۳۰ در نظر گرفته شود چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض کشش را تعیین کنید.
- ۱۸- در ماشین چرخانه‌ای ثابت تاب ۹/۵۶ و دنده‌ی قابل تعویض تاب ۱۰۰ است. حساب کنید نخ با چند تاب در سانتی‌متر تولید می‌شود؟
- ۱۹- تولید یک واحد ماشین چرخانه‌ای ۵۰ متر در دقیقه است، تولید ۴۰ واحد با راندمان ۹۵٪ را در مدت ۲۴ ساعت حساب کنید. (در صورتی که نمره‌ی نخ تولید شده ۱۵ متریک باشد).
- ۲۰- در ماشین چرخانه‌ای، اگر ثابت کشیدگی ۹۸/۶۸ و دنده‌ی قابل تعویض کشیدگی ۱۰۰ باشد، مقدار کشیدگی را در این ماشین حساب کنید.

منابع

١_ COTTON OPENING AND PICKING

٢_ COTTON CARDING

٣_ COTTON COMBING

٤_ COTTON DRAWING AND ROVING

٥_ COTTON RING SPINNING

_ BY GILBERT R. MERRILL

٦_ ROTOR SPINNING

TECHNICAL AND ECONOMIC ASPECTS

BY DR. ERIC DYSON

٧_ ریسندگی چرخانه‌ای؛ تألیف بهزادان هوشمند و طاهری عراقی ابوالقاسم

٨_ اصول ریسندگی پنبه؛ تألیف کسائیان محمود و طاهری عراقی ابوالقاسم

