

مکانیزم‌های باز کردن نخ تار و پیچیدن پارچه

- هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که:
- وظیفه‌ی مکانیزم‌های باز کردن نخ تار و پیچیدن پارچه را شرح دهد.
 - اصول کار مکانیزم‌های باز کردن نخ تار را توضیح دهد.
 - کشش نخ تار را شرح دهد.
 - انواع مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار را توضیح داده با هم مقایسه کند.
 - اصول مکانیزم‌های پیچیدن پارچه را شرح دهد.
 - انواع مکانیزم‌های پیچیدن پارچه را توضیح داده و با هم مقایسه کند.
 - انتقال حرکت در مکانیزم رگولاتور پارچه را توضیح دهد.
 - عدد ثابت رگولاتور پارچه و دنده تعویض را به دست آورده و محاسبه کند.

۶-۱- مکانیزم‌های بازکننده نخ تار و پیچیدن پارچه

مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار مکانیزم‌هایی هستند که در هر دور میل‌لنگ چله‌ی نخ تار را می‌چرخانند تا مقدار معینی نخ تار از روی آن باز شود. مکانیزم‌های پیچیدن پارچه نیز مکانیزم‌هایی هستند که در هر دور میل‌لنگ و پس از قرار گرفتن یک پود در پارچه، متناسب با بافت یک پود، پارچه را بر روی غلتک پارچه می‌پیچند. با توجه به تعاریف بیان شده معلوم می‌شود که کار این دو مکانیزم به یکدیگر بستگی دارد.

۶-۲- مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار

وظیفه‌ی مکانیزم بازکننده‌ی نخ تار باز کردن مقدار معینی نخ تار از روی چله تار پس از هر بار پودگذاری است. مهم‌ترین شرطی که این مکانیزم باید دارا باشد آن است که مقدار باز کردن نخ تار را به طریقی انجام دهد که در تمام مدت بافندگی (از چله‌ی نخ تار بر تا چله‌ی نخ تار خالی) تراکم نخ پود ثابت بماند. به عبارت دیگر در تمام مدت بافندگی می‌بایست کشش نخ تار ثابت باقی بماند.

۶-۳- کشش نخ تار

با توجه به این که هنگام دفتین زدن، از طرف دفتین نیرویی به پارچه وارد می‌شود که پارچه را به جلو حرکت می‌دهد و در نتیجه نخ تار را نیز به جلو می‌کشد، اگر چله‌ی نخ تار بر روی محور خود آزاد باشد توسط نیروی دفتین چرخیده و نخ تار شل خواهد شد. بنابراین برای جلوگیری از شل شدن نخ تار باید چله‌ی نخ تار با نیروی معینی ترمز شود. این نیروی ترمز سبب خواهد شد که در نخ‌های تار کششی در جهت عکس حرکت نخ‌های تار تأثیر کند و همیشه نخ‌های تار را در حالت کشیده نگه دارد.

دلایل اعمال کشش به نخ‌های تار: کشش نخ تار جهت موارد زیر ضرورت دارد:

۱- به منظور باز کردن نخ تار از روی چله هنگامی که ماشین بافندگی به مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار غیر فعال مجهز است.

۲- برای آن که نخ‌های تار دهنه‌ی منظمی تشکیل دهند تا ماکو یا جسم پودگذار بتواند به راحتی از داخل آن عبور کند.

۳- به منظور دفتین زدن بهتر و قرار گرفتن صحیح نخ پود در داخل پارچه.

۴- برای موازی قرار گرفتن نخ‌های تار در دو سطح بالا و پایین دهنه تا پارچه طبق طرح بافت تشکیل شود.

لزوم یک‌نواخت ماندن کشش نخ‌های تار: لزوم یک‌نواخت ماندن کشش نخ‌های تار در تمام مدت بافندگی به دلایل زیر است:

۱- برای یک‌نواخت بودن و مرغوبیت پارچه،

۲- به منظور یک‌نواخت بودن زیردست پارچه،

۳- برای رعایت مسایل تکنیکی و فنی پارچه. از جمله قابلیت عبور هوا از پارچه برای پارچه‌های مورد استفاده جهت تهیه‌ی چتر نجات، چترهای ترمز هواپیما به هنگام فرود، پارچه‌های فیلتر هوا و مایعات، قابلیت عدم نفوذ آب برای پارچه‌های مورد استفاده در لوله‌های انتقال آب و چادرهای صحرائی.

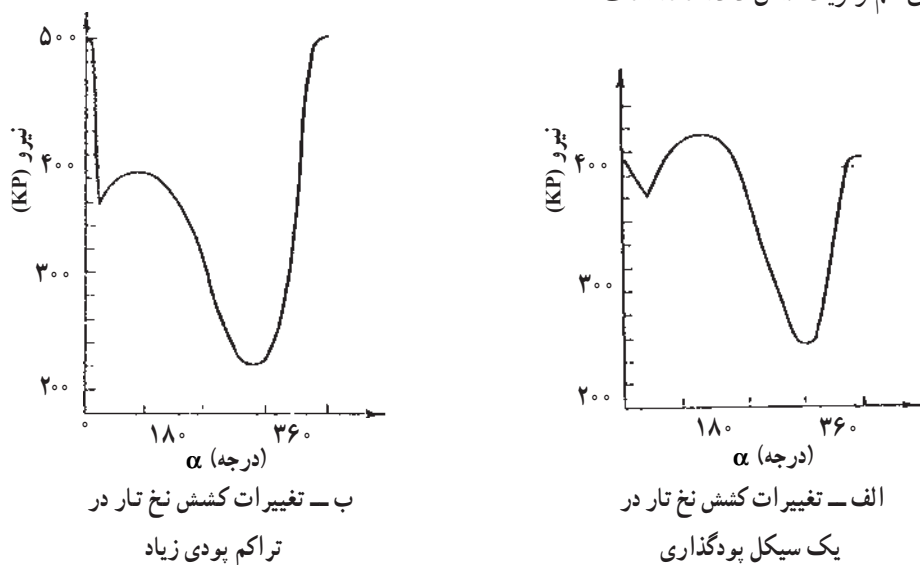
۴- به منظور یک‌نواخت بودن تراکم پودی پارچه:

الف- برای به دست آوردن طرح‌های بافته شده از قبیل مربع، لوزی و دایره که در صورت ثابت نبودن تراکم پودی به مستطیل، متوازی‌الاضلاع و بیضی تبدیل خواهند شد.

ب- برای محاسبه‌ی دقیق قیمت تمام شده پارچه (زیرا متر از تولیدی بستگی به تراکم پودی دارد)

ج- برای محاسبه‌ی دقیق وزن واحد سطح پارچه (که به نمره‌ی نخ‌های تار و پود و تراکم آن‌ها بستگی دارد).

باز کردن نخ تار باید حتی الامکان در زمانی انجام گیرد که دهنه‌ی کار باز است. کشش نخ تار در یک سیکل بافندگی به علت دفتین زدن و تشکیل دهنه تغییر می‌کند. تغییرات کشش نخ تار هنگام تشکیل دهنه باید توسط پل تار نوسان‌کننده و یا به وسیله‌ی حرکت چله‌ی تار خنثی شود. اما ازدیاد کشش نخ تار هنگام دفتین زدن نباید تغییر کند زیرا در این صورت تراکم پودی نیز تغییر خواهد کرد. در شکل ۱-۶ تغییرات کشش نخ تار هنگام دفتین زدن و تشکیل دهنه برای دو حالت پارچه با تراکم پودی کم و زیاد نشان داده شده است.



شکل ۱-۶- تغییرات کشش نخ تار در یک سیکل بودگذاری

همان‌گونه که در شکل ۱-۶- ب دیده می‌شود در حالت پارچه با تراکم پودی زیاد کشش نخ تار هنگام دفتین زدن به مراتب بیش‌تر می‌باشد.

۴-۶- انواع مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار

مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار به‌طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از: مکانیزم‌های بازکننده‌ی غیرفعال (ترمزها) و مکانیزم‌های بازکننده‌ی فعال (رگولاتورها)

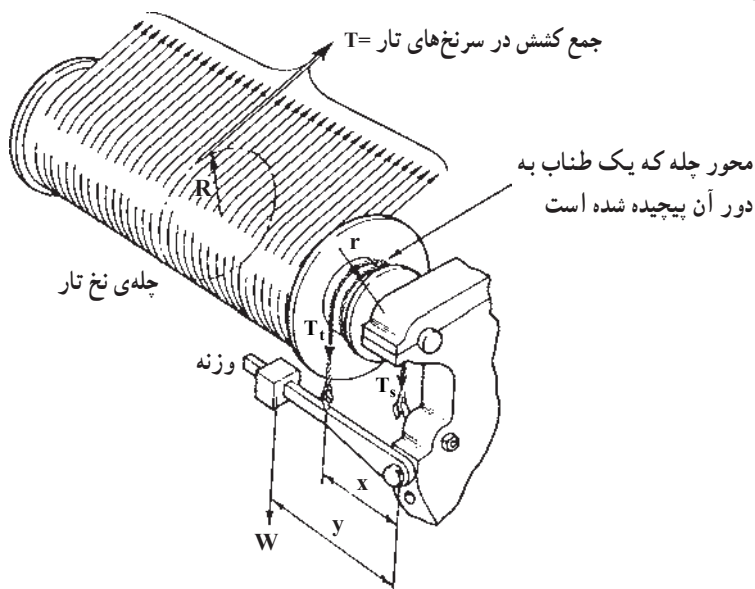
۵-۶- مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار غیرفعال (ترمزها)

این مکانیزم‌ها از آن جهت غیرفعال نامیده می‌شوند که به‌طور مستقیم در باز کردن نخ تار از چله‌ی تار فعالیت ندارند. بلکه باز شدن نخ تار از چله توسط کشش نخ تار هنگامی که کشش آن از

کشش تنظیم شده در ابتدای کار تجاوز کند مثلاً در اثر کشیدن و پیچیدن پارچه انجام می‌شود. اکنون از مکانیزم‌های بازکننده‌ی غیرفعال در ماشین‌های جدید چندان استفاده نمی‌شود.

وظیفه‌ی اصلی ترمزها این است که با کمک رگولاتور مثبت غلتک پارچه کشش معینی را که متناسب با تراکم پودی مورد نظر است در نخ تار ایجاد کنند. چنانچه این مکانیزم با رگولاتور منفی غلتک پارچه کار کند مقدار کشش آن در میزان پارچه پیچیده شده و در نتیجه تراکم پودی پارچه تأثیر مستقیم دارد. به عبارت دیگر در ماشین‌های بافندگی که ترمزها با رگولاتور منفی پارچه کار می‌کنند تراکم پودی فقط توسط کشش نخ تار و در نتیجه توسط نیروی ترمز کنترل می‌شود. در حالی که در ماشین‌های با رگولاتور مثبت پارچه نیروی ترمز فقط به مقدار کمی در تراکم پودی تأثیر می‌گذارد. مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار غیرفعال به دو گروه ترمزهای معمولی و ترمزهای خودکار تقسیم

می‌شوند.



شکل ۶-۲- مکانیزم بازکننده‌ی نخ تار غیرفعال (ترمز)

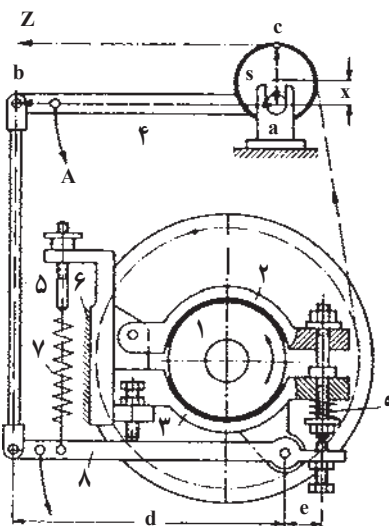
۶-۵-۱- مکانیزم بازکننده‌ی نخ تار غیرفعال (ترمز معمولی)

در ماشین‌های بافندگی مجهز به ترمز معمولی در امتداد و بر روی محور استوانه‌ی چله‌ی تار، غلتک ترمز قرار دارد. برای ترمز کردن چله‌ی تار از یک طناب، زنجیر یا تسمه استفاده می‌شود که یک طرف آن به بدنه‌ی ماشین محکم شده است و پس از چند بار پیچیده شدن به دور غلتک ترمز به یک وزنه یا یک اهرم که در انتهای آن وزنه قرار دارد متصل می‌شود. نیروی وارده از طرف وزنه به طناب باعث به وجود آمدن نیروی اصطکاک بین طناب و استوانه‌ی ترمز می‌شود و چله‌ی تار را

متوقف می کند.

اشکال کار این ترمز در آن است که با باز شدن تدریجی نخ‌های تار از روی چله و کاهش قطر چله به کشش نخ‌های تار افزوده می شود زیرا با توجه به نیروها و گشتاورهای اعمال شده کشش اعمال شده به نخ‌های تار متناسب با عکس قطر چله است، $(T \propto \frac{1}{R})$. در نتیجه برای ثابت نگه داشتن کشش نخ‌های تار به هنگام کار کردن ماشین بافندگی بافنده می بایست همزمان با کاهش قطر اسنو به مرور مقدار وزنه را کم کرده یا آن را به نقطه‌ی دوران اهرم شامل وزنه نزدیک تر کند تا گشتاور کم تری ایجاد شود به نحوی که متناسب با کاهش R (قطر اسنو) از فاصله‌ی y (فاصله‌ی وزنه تا نقطه‌ی دوران اهرم) نیز کاسته شود تا نسبت $\frac{y}{R}$ همواره ثابت باقی بماند.

۶-۵-۲- مکانیزم بازکننده‌ی نخ تار غیر فعال (ترمز خودکار): با توجه به مطالبی که در مورد اهمیت یک نواخت بودن کشش تار در تمام مدت بافندگی بیان شد و همچنین به علت آن که ترمزهای معمولی نمی توانند کشش نخ تار را کنترل کنند و بافنده مسئول انجام این کار است و به سبب این که نمی توان کشش نخ تار را به دقت کنترل کرد ترمزهای خودکار طرح ریزی و ساخته شد. ترمزهای خودکار علاوه بر متوقف کردن غلتک تار و ایجاد کشش در نخ تار وظیفه‌ی ثابت نگه داشتن این کشش را نیز بر عهده دارند. ترمزهای خودکار بیش تر در ماشین‌های پشم بافی به کار می روند. در شکل ۶-۳ یک نوع ترمز خودکار نشان داده شده است. این ترمز از سیلندر ترمز (۱) تشکیل شده است که در امتداد استوانه چله‌ی تار قرار دارد. لنت‌های ترمز (۲ و ۳) توسط نیروی فنر (۹) بر روی سیلندر



شکل ۶-۳- مکانیزم بازکننده‌ی نخ تار غیر فعال (ترمز خودکار)

ترمز قرار می‌گیرند. نیروی ترمز باید به اندازه‌ای باشد که کشش نخ تار قادر به چرخاندن چله‌ی تار نباشد بلکه چرخیدن چله‌ی تار باید موقعی انجام شود که کشش نخ تار از نیروی ترمز بیش‌تر شود. به عبارت دیگر وقتی که پل نخ تار تنظیم‌کننده (۴) که به صورت خارج از مرکز بر روی محور a سوار است در جهت فلش A بچرخد در این حالت اهرم‌های (۵ و ۸)، پیچ تنظیم و لنت‌های ترمز سیلندر ترمز را آزاد می‌کنند و در نتیجه نخ بیش‌تری از روی چله‌ی تار باز می‌شود. تا جایی که نیروی فنر (۷) بتواند اهرم‌ها و پل تار تنظیم‌کننده را به حالت اول بازگرداند. در این حالت لنت‌های ترمز مجدداً سیلندر ترمز را متوقف می‌کنند.

مزیت ترمز خودکار نسبت به ترمز معمولی آن است که می‌تواند کشش نخ تار را در مدت بافندگی ثابت نگه دارد. اما باید توجه داشت که در ماشین‌های مجهز به ترمز خودکار نیز باز شدن نخ تار توسط مکانیزم پیچیدن پارچه و کشش نخ‌های تار انجام می‌شود.

به این علت مکانیزم‌های بازکننده‌ای که قادر باشند علاوه بر ترمز کردن چله‌تار، نخ تار را بدون کمک کشش از روی چله تار باز کنند دارای محاسن بیش‌تری هستند. این نوع مکانیزم‌ها به مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار فعال (رگولاتورها) موسوم‌اند. فرق اصلی رگولاتور با ترمز در آن است که نخ تار در اثر کشش وارده به آن از چله باز نمی‌شود بلکه توسط انتقال حرکت از ماشین و به صورت مکانیکی چله‌ی تار چرخیده و نخ تار باز می‌شود.

۶-۶-۶- مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار فعال (رگولاتورها)

مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار فعال مکانیزم‌هایی هستند که چله‌ی نخ تار را به اندازه‌ای می‌چرخانند که طول نخ تار بین چله‌ی نخ تار و لبه‌ی پارچه همواره ثابت بماند. این نوع مکانیزم‌ها را عموماً رگولاتور می‌نامند.

رگولاتورها به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- رگولاتورهای منفی چله‌ی تار

۲- رگولاتورهای مثبت چله‌ی تار

۶-۶-۱- رگولاتورهای مثبت چله‌ی تار: رگولاتورهای مثبت در هر گردش میل‌لنگ

(سیکل بافندگی) مقدار ثابتی از نخ تار را بدون در نظر گرفتن کشش از غلتک تار باز می‌کنند. از این نوع رگولاتور برای تغذیه‌ی نخ پرز (خاب) پارچه‌های پرزدار مانند حوله، مخمل تاری و فرش ماشینی استفاده می‌شود زیرا می‌بایست مقدار تغذیه‌ی نخ پرز بدون توجه به کشش مقدار ثابتی باشد تا ارتفاع پرزها در روی پارچه همواره ثابت باقی بماند. در نتیجه، دو غلتک که تحت نیروی فنر به هم فشرده

شده‌اند و نخ‌های تار از بین آن‌ها عبور می‌کند توسط حرکت گرفتن از یک چرخ‌دنده‌ی ضامن‌دار در هر سیکل پودگذاری به مقدار معینی چرخیده و نخ تار را با طول معینی به ناحیه‌ی بافت تغذیه می‌کنند.

۶-۶-۲- رگولاتورهای منفی چله‌ی تار: در رگولاتورهای منفی مقدار تار بازشده از

چله‌ی تار در هر دور میل‌لنگ (سیکل بافندگی) تابعی از کشش نخ تار است. برای مثال چنانچه کشش تار از کشش تنظیم شده بیش‌تر شود باید در دور بعدی میل‌لنگ مقدار بیش‌تری تار باز شود تا کشش به حالت اولیه برگردد و چنانچه کشش کم باشد مقدار کم‌تری نخ تار باز شود.

اصول کار انواع مکانیزم‌های بازکننده‌ی منفی چله‌ی تار به‌صورت زیر است:

- ۱- کشش نخ تار باید در تمام مدت خالی شدن یک چله‌ی نخ تار ثابت بماند.
- ۲- مکانیزم باید تا حد امکان توانایی ثابت نگه‌داشتن طول نخ تار واقع بین چله‌ی تار و لبه‌ی پارچه را دارا باشد.

۳- مکانیزم باید به‌طریقی ساخته شده باشد که برای رسیدن به دو هدف بالا فقط یک تنظیم اولیه (بدون نیاز به تنظیم‌های حین کار) کافی باشد.

برای جلوگیری از بروز هرگونه اشتباه باید دید که منظور از یک کشش ثابت چیست؟ این بدین معنی نیست که کشش نخ تار در یک سیکل بافندگی باید ثابت بماند زیرا به‌علت حرکت نخ تار به‌هنگام تشکیل دهنه و دفتین زدن بالاجبار تغییرات کشش به‌وجود می‌آید بلکه منظور آن است که این مکانیزم‌ها از تغییرات کشش پس از چندبار پودگذاری و یا در اثر خالی شدن غلتک تار جلوگیری کنند.

در حالت ایده‌آل باید حد متوسط کشش نخ تار در تمام سیکل‌های پودگذاری (از ابتدا تا آخر یک چله‌ی تار) دقیقاً برابر باشد. اما باید دانست که اکثر مکانیزم‌های موجود دقیقاً قادر به چنین کاری نیستند هرچند که با پیشرفت ماشین‌های بافندگی دقت کار آن‌ها بسیار افزایش یافته است.

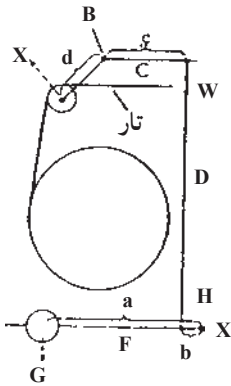
به منظور به‌دست آوردن دو اصل بالا (ثابت نگه‌داشتن کشش و ثابت نگه‌داشتن طول نخ تار) مکانیزم رگولاتور منفی از دو قسمت کنترل‌کننده‌ی کشش و چرخاندن چله‌ی تار تشکیل شده است.

۱- کنترل‌کننده‌ی کشش نخ تار

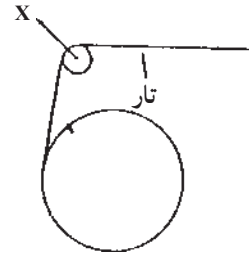
برای ایجاد کشش در نخ‌های تار در رگولاتورهای منفی از پل تار استفاده می‌شود که می‌تواند نخ‌های تار را بکشد و کشش لازم را به‌وجود آورد.

در شکل ۶-۴، X نیروی است که از طرف پل تار بر روی نخ‌ها اعمال می‌شود و آن‌ها را در حالت کشیده نگه می‌دارد. واضح است که اگر در تمام مدت بافندگی این نیرو ثابت بماند و عوامل دیگری باعث تغییرات کشش نشوند کشش نخ تار همواره ثابت می‌ماند. ایجاد نیروی X به روش‌های

مختلف امکان پذیر است که یک روش آن در شکل ۵-۶ نشان داده شده است.



شکل ۵-۶- ایجاد کشش در نخ‌های تار توسط وزنه



شکل ۴-۶- استفاده از پل تار به منظور ایجاد کشش در نخ تار

وزنه‌ی G در انتهای اهرم F که در نقطه‌ی H محور دوران دارد، باعث می‌شود که در میله‌ی D نیروی برابر W به سمت پایین اثر کند. این نیرو در یک سمت اهرم دو بازوی C که در نقطه‌ی B محور دوران دارد تأثیر کرده و باعث می‌شود که سمت دیگر اهرم دو بازو که به پل تار متصل است در جهت فلش نیروی X را به وجود آورد. این نیرو کشش لازم را به نخ‌های تار می‌دهد. با تغییر جای وزنه بر روی اهرم F می‌توان نیروی X و در نتیجه کشش نخ‌های X تار را تغییر داد.

پل نخ تار

پل نخ تار علاوه بر تغییر مسیر نخ‌های تار از حالت قائم به افقی، یعنی به سطح ماشین، وظیفه دارد کشش لازم را در نخ‌های تار ایجاد کند. پل تار انواع مختلف دارد که در ماشین‌های مختلف با توجه به مکانیزم بازکننده‌ی نخ تار یک نوع آن به کار می‌رود.

۱- پل تار دورانی: تنها وظیفه‌ی پل تار دورانی تغییر جهت دادن نخ‌های تار است. دو سر آن روی دو بلبرینگ قرار گرفته است و همراه با حرکت نخ‌های تار از روی آن همراه با نخ‌های تار می‌چرخد.

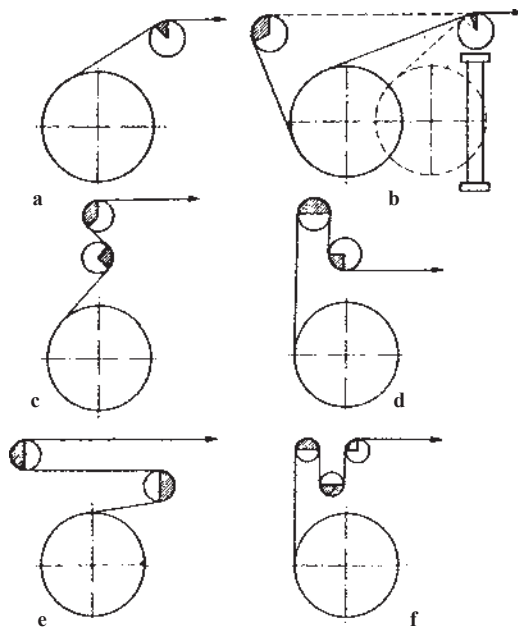
۲- پل تار ثابت: پل تار ثابت علاوه بر تغییر جهت دادن نخ‌های تار به آن‌ها کشش نیز وارد می‌کند. در پل‌های تار ثابت هرچه زاویه‌ی تماس نخ تار با سطح پل تار بیشتر باشد، کشش وارده به نخ‌های تار نیز بیشتر می‌شود.

۳- پل تار نوسانی: پل تار نوسانی که معمولاً حرکت خود را از یک بادامک می‌گیرد وظیفه دارد که هنگام دفتین زدن در دهنه‌ی بسته به عقب رفته و کشش نخ تار را در این لحظه زیاده‌تر کند و

موقعی که دهنه تشکیل می‌شود به همان میزان به جلو آید و باعث کم‌تر شدن کشش نخ تار شود. توسط پل تار نوسان‌کننده می‌توان کشش لازم را هنگام دفتین زدن برای بافت پارچه‌های متراکم ایجاد کرد و هنگام تشکیل دهنه، کشش نخ تار را کم نمود تا از پارگی نخ تار جلوگیری شود.

۴- پل تار تنظیم‌کننده: پل تار تنظیم‌کننده جزئی از یک مکانیزم بازکننده‌ی نخ تار منفی است که تغییرات کشش نخ تار را حس کرده و به رگولاتور می‌رساند و در واقع به‌عنوان کنترل‌کننده‌ی کشش نخ تار عمل می‌کند. پل تار تنظیم‌کننده می‌تواند به‌صورت دورانی یا ثابت باشد.

در رگولاتورهای منفی می‌توان کشش دلخواه نخ تار را در رگولاتور تنظیم کرد. توسط تغییر محل پل تار ثابت نیز می‌توان کشش نخ تار را تغییر داد، زیرا با تغییر محل پل تار و مقدار زاویه‌ی تماس مقدار کشش تغییر می‌کند. در شکل ۶-۶ دیده می‌شود که با تغییر محل پل تار ثابت نسبت به چله‌ی تار می‌توان زاویه‌ی تماس نخ تار را با پل تار و در نتیجه کشش آن را تغییر داد. با توجه به اینکه هر اندازه زاویه‌ی تماس نخ‌های تار با پل تار بیش‌تر باشد به همان اندازه کشش نخ تار زیادتر می‌شود و چون معمولاً این زاویه‌ی تماس از 18° درجه تجاوز نمی‌کند بنابراین در بافندگی پارچه‌های بسیار سنگین لازم است که از دو یا سه پل تار ثابت استفاده شود تا کشش‌های خیلی بالا به‌دست آید.



شکل ۶-۶- موقعیت‌های مختلف پل تار

عوامل تغییر کشش نخ تار

عوامل ایجاد تغییرات کشش در نخ تار به هنگام بافندگی را می‌توان به سه گروه زیر تقسیم کرد:

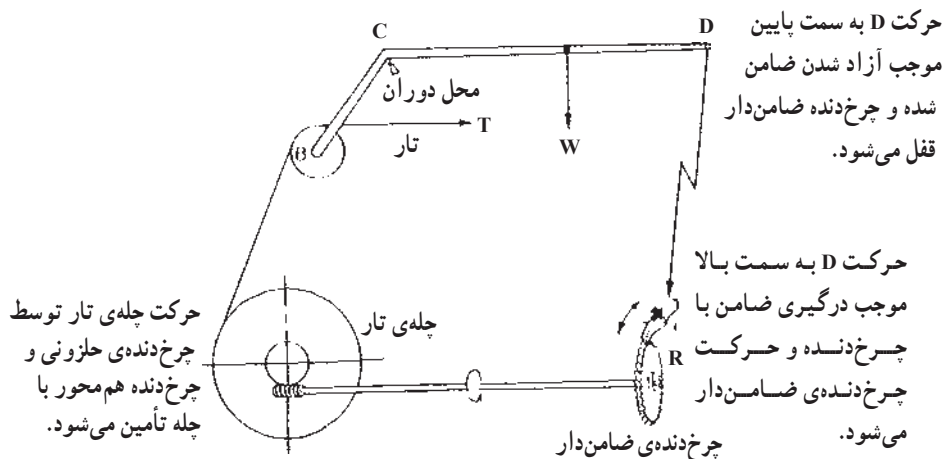
الف — تأثیر قطر چله‌ی تار در تغییرات کشش: چون قطر چله‌ی نخ تار به مرور و پس از بافت رفتن نخ تار کم می‌شود زاویه‌ی بین دو سطح نخ تار، یعنی زاویه‌ی بین سطح واقع شده بین پل تار و پل پارچه و سطح واقع بین پل تار و چله‌ی تار نیز به تدریج کاهش می‌یابد. این تغییر زاویه باعث می‌شود که با کوچک شدن قطر اسنو کشش نخ تار کم شود.

ب — تغییرات کشش توسط پل تار: چون کشش نخ تار به زاویه‌ی تماس نخ‌های تار و پل تار ثابت بستگی دارد. در نتیجه چنانچه از پل تار ثابت استفاده شده باشد با کاهش قطر اسنوی تار، زاویه‌ی تماس نخ‌های تار با پل تار ثابت بیش‌تر شده و به مرور با کم شدن قطر چله‌ی تار کشش وارده به نخ‌های تار بیش‌تر می‌شود، در حالی که در قسمت (الف) گفته شد که کاهش قطر چله خود موجب کاهش کشش نخ تار می‌شود. بنابراین تغییرات کشش نخ تار در هر لحظه برابر تفاضل تغییرات کشش‌های بیان شده در قسمت (الف) و (ب) می‌باشد. چنانچه از پل تار دورانی استفاده شود چون حرکت نخ تار به جلو باعث چرخش پل تار می‌شود و در چنین وضعی بین نخ تار و پل تار اصطکاک وجود ندارد در نتیجه پل تار دورانی موجب تغییرات در کشش نخ تار نمی‌شود مگر آن‌که در بلبرینگ‌های دو سر پل تار دورانی اصطکاک وجود داشته باشد که معمولاً مقدار آن بسیار کم است.

ج — تغییرات کشش به سبب اصطکاک محل‌های دوران و یاتاقان‌ها: مفصل‌های ارتباطی بین اهرم‌ها و محل‌های دوران و یاتاقان‌ها دارای مقداری اصطکاک هستند و هنگام بافندگی که پل تار به بالا و پایین نوسان می‌کند موجب اضافه و کم شدن نیرو به وزن اهرم‌ها و وزنه یا فنر ایجاد کشش شده و تغییراتی در کشش نخ تار ایجاد می‌کنند. این تغییرات کشش که در هنگام بافندگی وجود دارد باعث پایین آمدن کیفیت پارچه می‌شود. به این دلیل، خوب و دقیق بودن بلبرینگ‌ها، محورهای دوران و استهلاک کم آن‌ها به مرغوبیت پارچه کمک می‌کند.

۲ — چرخش چله‌ی تار

همان‌طور که گفته شد یکی از خصوصیات رگولاتورهای منفی آن است که حتی‌المقدور طول نخ تار بین پل تار و لبه‌ی پارچه را ثابت نگه می‌دارد. برای عملی کردن این منظور باید به همان اندازه که نخ تار برای بافت هر پود مصرف می‌شود، نخ تار نیز باز شود تا کشش در نخ‌های تار ثابت بماند. در شکل ۶-۷ یک مکانیزم ساده‌ی بازکننده‌ی نخ تار از نوع رگولاتور منفی دیده می‌شود.



شکل ۶-۷- مکانیزم بازکننده نخ تار (رگولاتور منفی)

برای چرخاندن چله ی تار از یک چرخ دنده ی حلزونی و چرخ دنده ی حرکت گیرنده از آن، که هم محور چله ی تار می باشد، استفاده شده است که توسط چرخ دنده ی ضامن دار (R) حرکت آن ها تأمین می شود. نخ های تار از روی پل تار تنظیم کننده B عبور می کنند. چنانچه کشش نخ تار کم شود در اثر نیروی اعمال شده از سوی اهرم متصل به وزنه ی (CD) پل تار به سمت بالا حرکت می کند. توسط اهرم های رابط حرکت به غلاف (پوشش) چرخ دنده ی ضامن دار می رسد که موجب می شود ضامن از درگیری با چرخ دنده ی ضامن دار خارج شده و حرکت چرخ دنده قفل شود تا هنگامی که به علت تأثیر مکانیزم برداشت و پیچیدن پارچه کشش وارده به نخ های تار اضافه شده و به سطح تنظیم شده برسد. ضامن چرخ دنده یک حرکت رفت و برگشتی از یک قسمت دیگر ماشین (پایه دفتین) دریافت می کند. در صورتی که کشش نخ های تار زیاد شده و از حد تنظیم شده تجاوز کند پل تار به پایین فشرده می شود و توسط اهرم های رابط پوشش چرخ دنده از چرخ دنده ی ضامن دار فاصله می گیرد. در نتیجه ضامن با چرخ دنده درگیر شده و آن را به حرکت درمی آورد که موجب چرخش چرخ دنده ی حلزونی و نهایتاً چله ی نخ تار می شود و با تغذیه ی نخ تار کشش آن کاهش یافته به سطح تنظیم شده می رسد. در نتیجه کشش نخ تار بین دو حد بالا و پایین تقریباً ثابت باقی مانده و بستگی به قطر نخ روی چله ی تار نخواهد داشت. در واقع در این مکانیزم مقدار چرخش چله ی نخ تار و باز شدن نخ تار تابعی از کشش نخ تار می باشد.

مطالبی که در بالا ذکر شد در مورد بسیاری از رگولاتورهای منفی صدق می کند. کلیدی این مکانیزم ها دارای دو نکته ی مشترک اند. اول آن که مقدار باز شدن نخ تار به طور اتوماتیک توسط مقدار پیچیدن پارچه تعیین می شود و دوم آن که این عمل توسط پل تار تنظیم کننده انجام می گیرد.

۶-۷- مکانیزم‌های پیچیدن پارچه (رگولاتورهای پارچه)

وظیفه‌ی رگولاتورهای غلتک پارچه، کشیدن و پیچیدن پارچه‌ی بافته شده است. این رگولاتورها به طریق مثبت (مکانیکی) نخ‌های تار را که تحت کشش قرار گرفته و تبدیل به پارچه شده است به جلو می‌کشد و بر روی غلتک پارچه می‌پیچد. مقدار پیچش پارچه به دور غلتک پارچه باید با کمک مکانیزم باز کردن نخ تار تحت شرایطی انجام گیرد که تراکم پودی معین و خواسته شده‌ای را تضمین نماید. منظور از تراکم پودی تعداد نخ‌های پودی است که در واحد طول پارچه (یک سانتی‌متر یا یک اینچ) قرار دارد.

۶-۸- انواع رگولاتورهای پارچه

الف- رگولاتورهای منفی پارچه: رگولاتورهای منفی برای بافت پارچه‌هایی به کار می‌روند که خواسته شود در آنها پودها نسبت به هم دارای فاصله‌ی مساوی باشند. مانند پارچه‌هایی که در آن‌ها پودهای نایک نواخت به کار می‌رود (نخ‌های پشمی) و طرح بافت در آن‌ها اهمیت چندانی ندارد. این نوع رگولاتورها در ماشین‌های بافندگی کاربرد چندانی ندارند.

ب- رگولاتورهای مثبت پارچه: این نوع رگولاتورها برای بافت پارچه‌هایی به کار می‌رود که در این پارچه‌ها مراکز نخ‌های پود دارای فواصل مساوی هستند، مانند پارچه‌هایی که دارای طرح بافت بوده و با ابعاد معین بافته می‌شوند و همچنین پارچه‌های چاپی و پارچه‌هایی که قیمت آن‌ها دقیقاً بر اساس تراکم پودی تعیین می‌شود و پارچه‌هایی که دارای نخ پود یک‌نواخت هستند. به طور کلی می‌توان گفت که در بیش‌تر ماشین‌های بافندگی، از رگولاتور مثبت پارچه به همراه رگولاتور منفی چله‌ی تار استفاده می‌شود.

مکانیزم رگولاتورهای مثبت پارچه از دو قسمت کشیدن و پیچیدن پارچه تشکیل شده است. رگولاتورهای مثبت وظیفه دارند پارچه را با سرعت ثابتی بکشند و به دور غلتک پارچه بپیچند. این رگولاتورها باید دارای خصوصیات زیر باشند.

۱- باید بتوان توسط آن‌ها سرعت پیچیدن پارچه را تغییر داد تا تراکم پودی مشخص به دست آید.

۲- باید بافنده بتواند به سادگی پارچه را با یک چرخ دستی به دور غلتک پارچه بپیچاند یا باز کند.

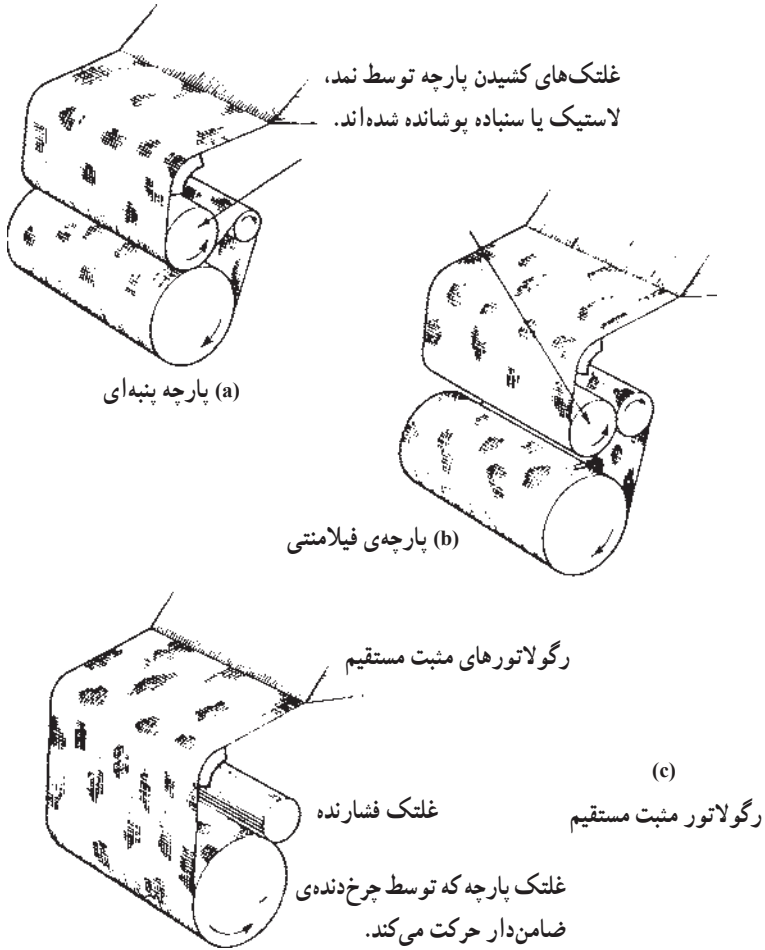
۳- بافنده باید بتواند غلتک پارچه را به سرعت عوض کند.

رگولاتورهای مثبت پارچه از نظر روش کشیدن و پیچیدن پارچه به دو دسته‌ی مستقیم و

غیرمستقیم تقسیم می‌شوند.

۹-۶- رگولاتورهای مثبت مستقیم

در این نوع رگولاتور کشیدن و پیچیدن پارچه توسط یک غلتک (غلتک پارچه) انجام می‌شود. این مکانیزم باید به یک وسیله‌ی کنترل سرعت پیچیدن مجهز باشد به طوری که با بزرگ شدن قطر غلتک پارچه، سرعت دورانی آن کم شود تا سرعت کشیدن و پیچیدن پارچه و در نتیجه تراکم پودی ثابت بماند (شکل ۶-۸-C).



شکل ۶-۸- انواع مکانیزم‌های برداشت (رگولاتور) پارچه

۱۰-۶- رگولاتورهای مثبت غیر مستقیم

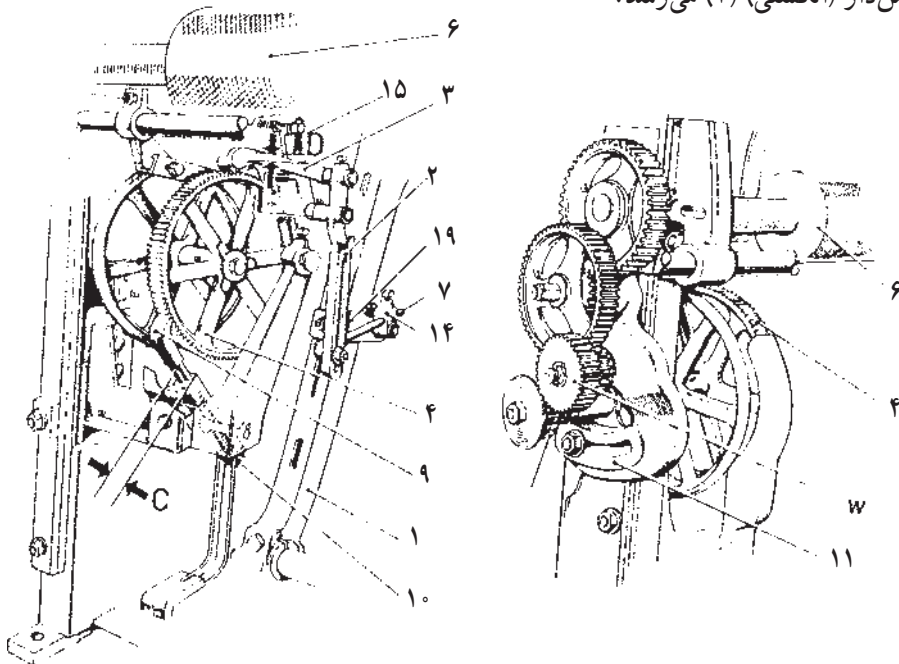
در این نوع مکانیزم‌ها کشیدن پارچه توسط غلتک کشیدن پارچه (با سطح سنباده‌ای، خاردار و یا پوشش زبر پلاستیکی و نمدی) و غلتک راهنما انجام می‌شود و پارچه به دور غلتک پارچه پیچیده

می‌شود.

اگر غلتک پارچه حرکت خود را، توسط اصطکاک سطحی، از غلتک کشیدن پارچه بگیرد سرعت خطی محیط آن همیشه ثابت خواهد ماند (شکل ۶-۸-۸). این نوع حرکت غلتک پارچه برای نخ‌های پنبه‌ای و نخ‌های ریسیده شده از الیاف کوتاه که به اصطکاک حساس نیستند و وجود اصطکاک بین غلتک کشیدن پارچه و غلتک پارچه عیب چندانی در پارچه، به وجود نمی‌آورد، مناسب‌ترند. چنانچه غلتک پارچه به‌طور مستقیم حرکت بگیرد و در تماس با غلتک کشیدن پارچه نباشد (شکل ۶-۸-۸) معمولاً به وسیله‌ی یک کلاچ اصطکاک‌ی مقدار پیچیدن پارچه به دور آن همیشه ثابت خواهد بود. این نوع انتقال حرکت، برای پارچه‌ی بافته شده از نخ‌های ظریف و حساس و پارچه‌های بافته شده از نخ‌های فیلامنتی، که ممکن است در اثر اصطکاک آسیب ببینند، مناسب‌تر است. حسن دیگر این نوع انتقال حرکت آن است که بدون توقف ماشین بافندگی می‌توان پارچه را بریده و غلتک پارچه را از ماشین جدا نمود و یک غلتک خالی به جای آن قرار داد.

۶-۱۱- انتقال حرکت در مکانیزم رگولاتور مثبت پارچه

در شکل ۶-۹ یک نوع مکانیزم رگولاتور مثبت پارچه که با سیستم غیرمستقیم کار می‌کند نشان داده شده است. حرکت از پایه‌ی دفتین (۱) توسط اهرم شیاردار (۲) و انگشتی (۳) به چرخ‌دنده‌ی ضامن دار (انگشتی) (۴) می‌رسد.



شکل ۶-۹- مکانیزم رگولاتور مثبت پارچه

انگشتی می‌تواند چرخ‌دنده‌ی انگشتی را به میزان یک یا دو دندانه در هر دور میل‌لنگ بچرخاند. حرکت از چرخ‌دنده‌ی انگشتی و از طریق چرخ‌دنده‌ی (۵)، چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض W (دنده بود) و چرخ‌دنده‌های رابط، به غلتک کشیدن پارچه (۶) منتقل می‌شود. غلتک پارچه در اثر اصطکاک پیدا کردن با غلتک کشیدن پارچه می‌چرخد و پارچه‌ی تغذیه شده را به دور خود می‌پیچد.

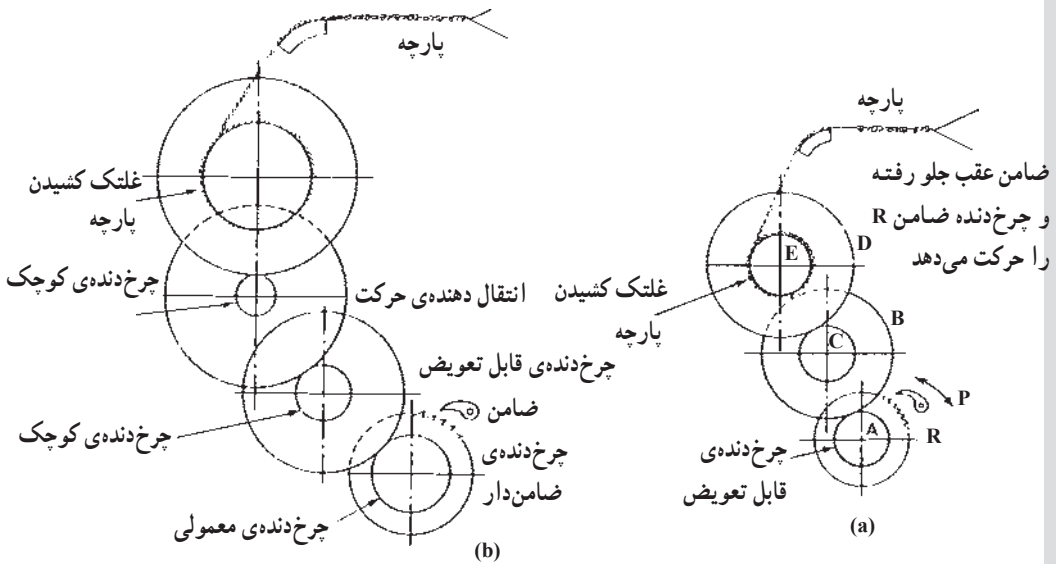
مقدار چرخش چرخ‌دنده‌ی انگشتی (۴) توسط انگشتی (۳) تعیین می‌شود. این حرکت به وسیله‌ی تغییر محل میله‌ی (۷) در داخل اهرم شیاردار (۲) انجام می‌شود. چنانچه انگشتی به طریقی تنظیم شود که چرخ‌دنده‌ی انگشتی را به میزان دو دندانه بچرخاند تراکم پودی به نصف کاهش می‌یابد. انگشتی (۹) که حرکت آن به بالا و پایین توسط پیچ و مهره‌ی تنظیم (۱۰) قابل تنظیم است. برای برگرداندن پارچه به عقب به‌طور اتوماتیک و به میزان یک یا دو پود در نظر گرفته شده است. پس از پاره شدن نخ پود و توقف ماشین و با آزاد شدن دسته‌ی ماشین بافندگی از طریق (۱۱)، انگشتی (۳) از داخل دندانه‌های چرخ‌دنده بیرون می‌آید. اینک رگولاتور آزاد است و می‌تواند توسط کشش پارچه و نخ تار به عقب بچرخد، اما این حرکت توسط انگشتی (۹) محدود می‌شود. به عبارت دیگر انگشتی (۹) را می‌توان طوری تنظیم کرد که رگولاتور پارچه را فقط به میزان یک یا دو پود آزاد کند. این عمل به علت آن است که هنگام پاره شدن نخ پود ماشین بافندگی یک یا دو دور بدون پودگذاری کار می‌کند و در این مدت رگولاتور پارچه را بدون نخ پود پیچیده است. حال با چرخیدن رگولاتور به عقب به میزان یک یا دو پود، از خط افتادن در پارچه جلوگیری می‌شود. در مکانیزم‌های فاقد انگشتی (۹) کارگر باید هنگام راه اندازی مجدد ماشین لبه‌ی پارچه را نسبت به شانه‌ی بافندگی تنظیم کند.

در اکثر رگولاتورهای پارچه یک چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض W وجود دارد که می‌توان آن را به سرعت عوض کرد. این تعویض با میزان تغییر در تراکم پودی متناسب است (در برخی از ماشین‌ها برای رسیدن به دامنه‌ی وسیعی از تغییرات تراکم پودی ممکن است بتوان چند چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض را به صورت همزمان با هم تعویض کرد). باید توجه داشت که نسبت به شماره‌ی ترتیب و موقعیت، چرخ‌دنده‌ی تعویض ممکن است یک چرخ‌دنده‌ی محرک (حرکت دهنده) و یا متحرک (حرکت گیرنده) باشد. چنانچه چرخ‌دنده‌ی تعویض محرک باشد برای کم کردن تراکم پودی باید یک چرخ‌دنده‌ی تعویض بزرگ‌تر انتخاب کرد (تا سرعت برداشت پارچه بیش‌تر شود و برعکس) و اگر چرخ‌دنده متحرک باشد برای کم کردن تراکم پودی باید یک چرخ‌دنده‌ی کوچک‌تر انتخاب کرد. برای به‌دست آوردن یک تراکم پودی معین باید چرخ‌دنده‌ی تعویض محاسبه شود و بدین منظور لازم است

که عدد ثابت رگولاتور محاسبه شود.

۶-۱۲- محاسبه‌ی رگولاتور مثبت پارچه (عدد ثابت رگولاتور و دنده‌ی تعویض)

چنانچه دامنه‌ی تراکم پودی مورد استفاده در انواع پارچه‌های متداول در نظر گرفته شود، تراکم پودی از ۸ تا ۴۰ بود بر سانتی متر (۲۰ تا ۱۰۰ بود بر اینچ) تغییر می‌کند و در نتیجه در هر سیکل بافندگی پارچه یا غلتک برداشت می‌بایست به اندازه‌ی $\frac{1}{4}$ تا $1\frac{1}{4}$ میلی‌متر (۰/۱ تا ۰/۵ اینچ) به سمت جلو حرکت کند. این مقدار حرکت بسیار کم بوده و برای رسیدن به آن از ترکیب چند چرخ دنده (۵ یا ۷ چرخ دنده) استفاده می‌شود به نحوی که بتوان به مقدار زیادی از حرکت غلتک برداشت کم کرده و همچنین بتوان تراکم پودی پارچه را تغییر داده و به اندازه‌ی مناسب تنظیم کرد. تغییر تراکم پودی به‌طور معمول توسط تعویض یک چرخ دنده که به چرخ دنده‌ی قابل تعویض موسوم است انجام می‌شود.



شکل ۶-۱۰- A، B، C و D، معرف چرخ دنده هستند. مکانیزم برداشت پارچه (رگولاتور مثبت) متشکل از

۵ چرخ دنده (a) و ۷ چرخ دنده (b)

شکل (۶-۱۰-a) نشان دهنده‌ی مکانیزم برداشت پارچه متشکل از تعداد ۵ چرخ دنده می‌باشد. چرخ دنده‌ی انگشتی (ضامن‌دار) (R) در هر دور میل‌لنگ (بافت یک پود) توسط انگشتی (P) که حرکت نوسانی داشته و از پایه‌ی دفتین حرکت می‌گیرد به اندازه‌ی یک دندانه می‌چرخد. چنانچه R

تعداد دندان‌های چرخ‌دنده‌ی ضامن‌دار باشد یک دور این چرخ‌دنده مطابق با تعداد R پود بافته شده در پارچه خواهد بود. طول پارچه‌ی به‌جلو کشیده شده (برداشت شده) به‌ازای یک دور چرخ‌دنده‌ی ضامن‌دار (L) برابر خواهد بود با:

$$L = 1 \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} \times (E) \text{، محیط غلتک کشیدن پارچه،}$$

از طرف دیگر با توجه به تعریف تراکم پودی که عبارت است از تعداد پود بافته شده در واحد طول پارچه می‌توان نوشت:

طول پارچه‌ی برداشت شده # تعداد پودهای بافته شده = تراکم پودی

$$= \frac{R}{(A/B) \times (C/D) \times E} \text{ محیط غلتک برداشت E} = R \times \frac{B}{A} \times \frac{D}{C} \times \frac{1}{E}$$

A تعداد دندان‌های چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض است. چرخ‌دنده‌های دیگر به‌طور معمول قابل تعویض نبوده و دارای تعداد دندان‌های ثابت هستند و محیط غلتک برداشت نیز ثابت می‌باشد. در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\text{تراکم پودی} = \frac{\text{ثابت}}{A}$$

$$\text{ثابت پود} = \frac{R \times B \times D}{C \times E} \text{ محیط غلتک}$$

در نتیجه هر رگولاتور پارچه دارای ثابت پود معینی می‌باشد.

به‌علت جمع‌شدگی پارچه، پس از جدا کردن آن از ماشین بافندگی، معمولاً تراکم پودی به اندازه‌ی ۱/۵ تا ۲ درصد و گاهی بیش‌تر نیز افزایش می‌یابد (میزان جمع‌شدگی بستگی به طرح بافت، تراکم تار و پود و نمره‌ی نخ‌های تار و پود و همچنین جنس آن‌ها دارد). برای به‌حساب آوردن افزایش تراکم پودی به‌علت جمع‌شدگی پارچه و بالابردن دقت محاسبات می‌توان رابطه‌ی تراکم پودی را به‌صورت زیر اصلاح کرد.

$$\text{تراکم پودی} = \frac{(1+K) \text{ ثابت پود}}{A}$$

که K درصد جمع‌شدگی پارچه می‌باشد.

$$K = 100 \text{ (درصد جمع‌شدگی)}$$

در بسیاری از ماشین‌های بافندگی از مکانیزم برداشت پارچه متشکل از تعداد ۷ چرخ‌دنده

استفاده می‌شود (شکل ۶-۱۰-b). در این نوع مکانیزم، چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض، چرخ‌دنده‌ی متحرک (حرکت گیرنده) است در حالی که در مکانیزم متشکل از ۵ چرخ‌دنده، چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض محرک (حرکت دهنده) بود. پس چون چرخ‌دنده متحرک می‌باشد برای مکانیزم متشکل از ۷ چرخ‌دنده (و هر مکانیزم دیگری که چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض آن حرکت گیرنده باشد) تراکم پودی از رابطه‌ی زیر حاصل می‌شود.

$$(1+K) \text{ (تعداد دندانه‌ی چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض} \times \text{ ثابت پود)} = \text{تراکم پودی}$$

در چنین مواردی سیستم چرخ‌دنده‌ها طوری طراحی می‌شود که تعداد دندانه‌ی چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض برابر با تراکم پودی باشد. این بدان معناست که با در نظر گرفتن جمع‌شدگی پارچه، ثابت پود برابر ۱ خواهد شد.

باید به این نکته‌ی مهم توجه داشت که طراحی قسمت‌های مختلف مکانیزم برداشت پارچه باید به‌خوبی انجام شود و در ساخت و نصب قطعات و چرخ‌دنده‌ها دقت لازم به‌عمل آید زیرا هرگونه اشکال و خارج از مرکز بودن یا شکستگی چرخ‌دنده‌ها موجب پیدایش عیوب تکرار شونده‌ی پودی خواهد شد که به عیب‌باره موسوم می‌باشد و باعث نایک‌نواختی ظاهر پارچه و کاهش کیفیت آن خواهد شد.

مثال: چنانچه در شکل (۶-۱۰-a) تعداد دندانه‌های چرخ‌دنده‌های مختلف و قطر غلتک

کشیدن پارچه به شرح زیر باشند:

$$R = 36 \text{ و } B = 60 \text{ و } D = 72 \text{ و } C = 12$$

$$9 \text{ cm} = \text{قطر غلتک کشیدن پارچه}$$

برای به‌دست آوردن تراکم پودی 30° تعداد دندانه‌های چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض A را به‌دست آورید. چنانچه سرعت ماشین بافندگی 480° بود بر دقیقه باشد مترآژ تولیدی آن را در یک روز کاری ۳ شیفتی به‌دست آورید، با فرض این که راندمان بافندگی ۹۵ درصد باشد. مدت زمان شیفت ۷/۵ ساعت است.

با توجه به دیگرام انتقال حرکت ابتدا ثابت رگولاتور را به‌دست می‌آوریم. برای به‌دست آوردن ثابت پودی تعداد چرخ‌دنده‌های A را یک دندانه در نظر می‌گیریم.

$$\text{ثابت پود} = R \times \frac{B}{1} \times \frac{D}{C} \times \frac{1}{\text{محیط غلتک کشیدن پارچه}} = 36 \times \frac{60}{1} \times \frac{72}{12} \times \frac{1}{9 \times 3.14}$$

$$\text{ثابت پود} = 458/6$$

$$\text{تراکم پودی} = \frac{\text{ثابت بود}}{A}$$

$$A = \frac{\text{ثابت بود}}{\text{تراکم پودی}} = \frac{۴۵۸/۶}{۳۰} = ۱۵/۲۸$$

از آن جایی که نزدیک ترین چرخ دنده به این مقدار ۱۵ می باشد (زیرا تعداد دندانه های یک چرخ دنده همواره عدد صحیح است) پس چرخ دنده ی تاب قابل تعویض (دنده بود) ۱۵ انتخاب می شود.

$$\text{تراکم پودی} = \frac{۴۵۸/۶}{۱۵} = ۳۰/۵۷$$

چنانچه تراکم پودی را پس از جمع شدگی پارچه به مقدار ۱/۵ درصد در نظر بگیریم تراکم پودی واقعی برابر خواهد شد با

$$\text{تراکم پودی} = \frac{۴۵۸/۶ \times (1 + 0.015)}{۱۵} = ۳۱$$

اینک تولید روزانه ی ماشین بافندگی بر حسب متر محاسبه می شود :

$$P = \frac{۴۸۰ \times ۶۰ \times ۳ \times ۷/۵ \times 0.95}{۳۱ \times ۱۰۰} = ۱۹۸/۵۸ \text{ متر بر روز}$$

- ۱- مکانیزم بازکننده‌ی نخ تار را توضیح دهید.
- ۲- شرط اصلی کارکرد صحیح مکانیزم بازکننده‌ی نخ تار را بنویسید.
- ۳- دلایل اعمال کشش به نخ‌های تار در ماشین بافندگی را بنویسید.
- ۴- دلایل لزوم یک‌نواخت ماندن کشش نخ تار را توضیح دهید.
- ۵- چرا یک‌نواخت بودن تراکم بودی پارچه ضرورت دارد؟
- ۶- چرا در یک سیکل بافندگی کشش نخ تار تغییر می‌کند؟
- ۷- انواع مکانیزم‌های بازکننده‌ی نخ تار را نام ببرید.
- ۸- اصول کار مکانیزم بازکننده‌ی نخ تار غیرفعال را بنویسید.
- ۹- الف- مکانیزم بازکننده‌ی نخ تار فعال را توضیح دهید.
ب- انواع رگولاتور نخ تار و کاربرد هرکدام را بنویسید.
- ۱۰- اصول کار مکانیزم بازکننده‌ی منفی (رگولاتور منفی) چله‌ی تار را شرح دهید.
- ۱۱- مکانیزم رگولاتور منفی از چند قسمت تشکیل شده است؟
- ۱۲- انواع پل تار را نام برده و وظیفه‌ی آن‌ها را بنویسید.
- ۱۳- هدف استفاده از حس‌کننده‌ی قطر چله‌ی تار را توضیح دهید.
- ۱۴- وظیفه‌ی مکانیزم‌های پیچیدن پارچه (رگولاتورهای پارچه) را بنویسید.
- ۱۵- الف- انواع رگولاتورهای پارچه را نام ببرید.
ب- انواع رگولاتور مثبت را نام ببرید.
ج- کاربرد انواع رگولاتور مثبت را بنویسید.
- ۱۶- اگر در یک ماشین بافندگی، ثابت بود برابر 54° بوده و چرخ‌دنده‌ی قابل تعویض مکانیزم پیچش پارچه (دنده بود) محرک باشد برای به‌دست آوردن تراکم بودی 3° بر سانتی‌متر دنده‌ی بود باید دارای چند دندانه باشد؟

هدف کلی

آشنایی فراگیران با مکانیزم‌های کنترل و مراقبت و اتوماسیون ماشین‌های بافندگی