

### شانه‌زنی

#### هدف کلی

پس از پایان این فصل هنرجو با ماشین‌های مقدمات شانه‌زنی شامل ماشین بالشچه، ماشین رُبان و ماشین شانه آشنا می‌شود.

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

- ۱- اهداف استفاده از عملیات شانه‌زنی را بیان کند.
- ۲- اهداف استفاده از به‌کارگیری ماشین بالشچه را توضیح دهد.
- ۳- اهداف استفاده از به‌کارگیری ماشین رُبان را توضیح دهد.
- ۴- اهداف استفاده از به‌کارگیری ماشین شانه را توضیح دهد.
- ۵- نمایی از ماشین‌های مقدمات شانه‌زنی و ماشین شانه را رسم کرده و نام قسمت‌ها و قطعات مختلف آن را بیان کند.
- ۶- انواع غلتک‌های کشش و نحوه‌ی کار آن‌ها را در ماشین‌های بالشچه و شانه توضیح دهد.
- ۷- کار قسمت‌های مختلف ماشین شانه را بیان کند.
- ۸- انواع ضایعات حاصل از ماشین شانه را بیان کند.
- ۹- قسمت‌های قابل تنظیم ماشین‌های بالشچه و شانه را بیان کند.
- ۱۰- محاسبات لازم در مورد کشش حقیقی، کشش مکانیکی، ثابت کشش و میزان تولید را در ماشین شانه انجام دهد.
- ۱۱- چرخ‌دنده‌های قابل تعویض را برای نمره‌های مختلف در ماشین شانه محاسبه و تعیین نماید.

## ۳- شانه‌زنی

مرحله‌ی شانه‌زنی فقط در آن دسته از کارخانه‌های ریسندگی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نخ‌های ظریف و صاف تولید می‌کنند. پنبه‌ای که در این گونه کارخانه‌ها استفاده می‌شود معمولاً از نوع خیلی خوب و با طول بلند می‌باشد. با توجه به این که طول پنبه‌ی ایرانی به‌طور متوسط یک اینچ است مرحله‌ی شانه‌زنی در مورد اکثر پنبه‌های ایرانی انجام نمی‌شود. البته در بعضی موارد ممکن است عمل شانه‌زنی برای بهبود کیفیت در مورد الیاف پست نیز انجام شود و به‌طور کلی نخی که از فتیله‌ی شانه شده تولید می‌شود محکم‌تر، یک‌نواخت‌تر، صاف‌تر، براق‌تر و تمیزتر است.

اهداف مرحله‌ی شانه‌زنی به قرار زیر است :

جدا کردن الیاف کوتاه.

جدا کردن الیاف به هم پیچیده شده به نام نپ<sup>۱</sup> و ناخالصی‌های باقی‌مانده.

صاف کردن و موازی قراردادن الیاف نسبت به یکدیگر.

**مراحل مقدماتی شانه‌زنی:** از آن جایی که نمی‌توان فتیله را مستقیماً به ماشین شانه تغذیه کرد، بایستی طی مراحل مقدماتی آن را به صورت بالشچه درآورد. بالشچه به صورت لایه‌ای از الیاف می‌باشد که از ترکیب چند فتیله‌ی موازی تشکیل یافته است. عرض لایه بین ۹ تا ۱۲ اینچ و وزن آن بین ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ گرین در یارد می‌باشد.

گذشته از تهیه‌ی بالشچه که برای تغذیه به ماشین شانه ضروری است، مراحل مقدماتی شانه برای مخلوط کردن الیاف نیز لازم است که معمولاً در این مورد از ماشین بالشچه و ماشین رُبان استفاده می‌شود.

### ۳-۱- ماشین بالشچه

عمل ماشین بالشچه این است که فتیله‌های ماشین کارد را (۲۰ تا ۳۰ فتیله) به صورت بالشچه درمی‌آورد و این ماشین شامل قسمت‌های زیر است :

۱- بانک‌های فتیله جهت تغذیه.

۲- راهنمای فتیله‌ها.

۳- سیستم قطع‌کننده.

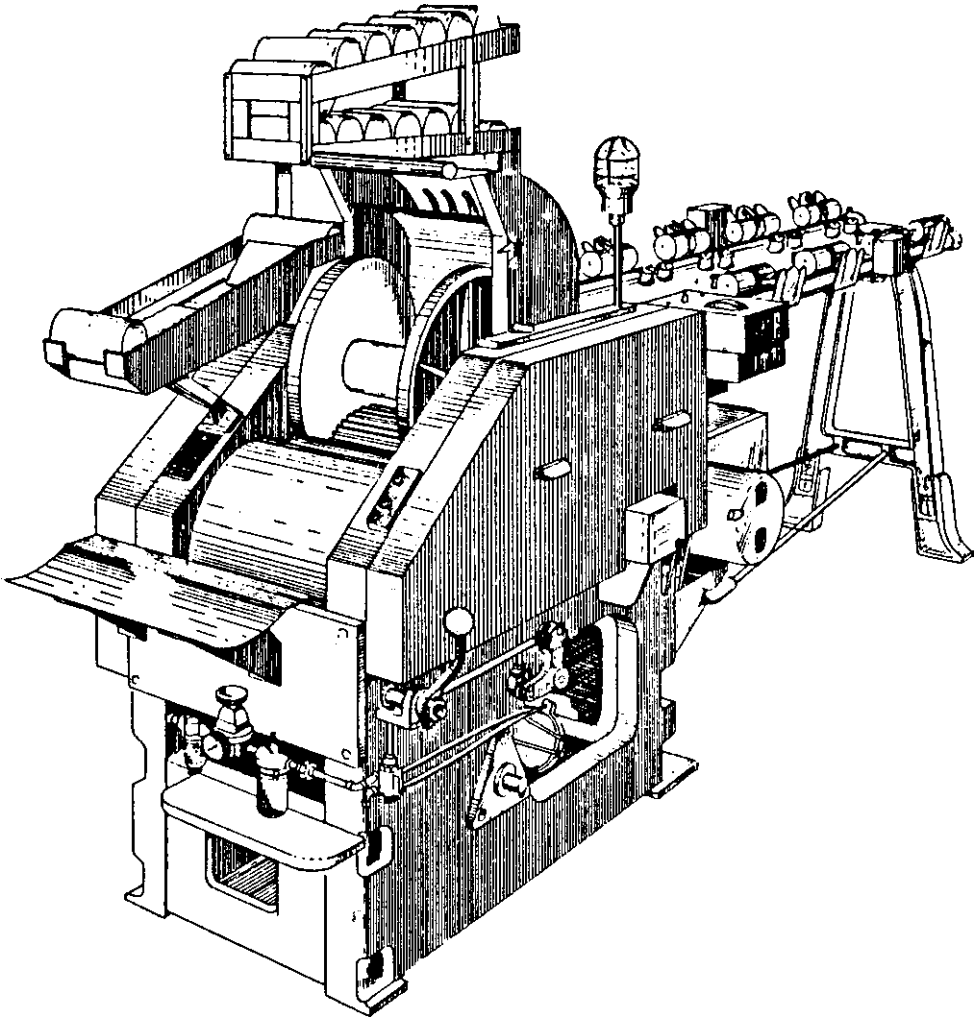
۴- صفحه‌ی راهنما.

۵- غلتک‌های کشش.

۶- غلتک‌های کالندر.

۷- قسمت پيچش بالشچه.

شکل (۳-۱) نمایی از ماشین بالشچه را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱- نمایی از ماشین بالشچه

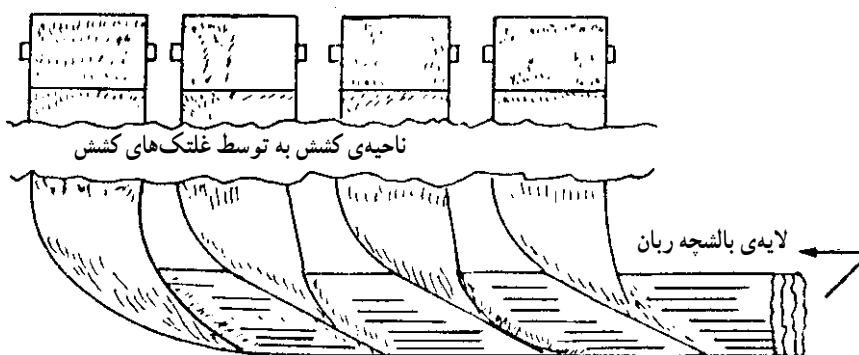
مسیر الیاف در ماشین بالشچه: فتیله‌های کارد پس از خروج از بانکه‌ها که در عقب ماشین قرار دارند به وسیله‌ی راهنمای فتیله و صفحه، به طرف غلتک‌های کشش هدایت می‌شوند. در منطقه‌ی کشش که شامل سه یا چهار جفت غلتک کشش می‌باشد کشش مختصری به فتیله‌ها وارد می‌شود.

غلتک‌های زیرین در این منطقه فلزی و بدون پوشش می‌باشند و به وسیله‌ی چرخ‌دنده‌های مخصوص به حرکت درمی‌آیند و غلتک‌های بالایی دارای روکش لاستیکی بوده و از غلتک‌های زیرین حرکت می‌گیرند. غلتک‌های کشش ضمن کشش دادن، به عمل موازی نمودن الیاف نیز کمک می‌کنند و فتیله‌ها پس از قرار گرفتن در کنار هم پهن شده، ضمن خارج شدن از غلتک‌های جلویی از بین غلتک‌های کالندر نیز عبور می‌کنند. غلتک‌های کالندر فشار کافی به الیاف وارد نموده و الیاف را به صورت لایه‌ای به قسمت پیچش بالشچه هدایت می‌نمایند.

عمل پیچیدن بالشچه به دور قرقره‌ی مخصوص توسط دستگاه پیچش صورت می‌گیرد که عمل مکانیکی آن تقریباً شبیه به متکاپیچی ماشین حلاجی است.

## ۳-۲- ماشین رُبان<sup>۱</sup>

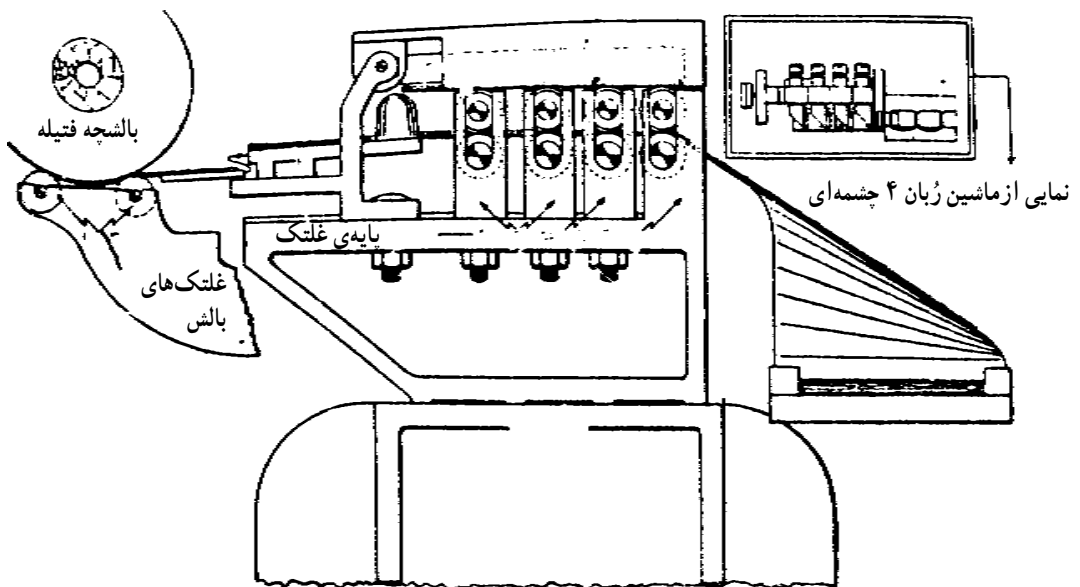
اگر به یک متر لایه‌ی بالشچه که از ماشین بالشچه خارج شده است در روشنایی نگاه کنیم خواهیم دید که فقط فتیله‌ها کنار هم قرار گرفته‌اند اما بالشچه‌ها یک‌نواخت نبوده و بعضی از قسمت‌های آن ضخیم و یا نازک می‌باشد. برای از بین بردن این نایک‌نواختی از ماشین رُبان که کار آن یک‌نواخت کردن بالشچه و موازی نمودن بیش‌تر الیاف می‌باشد استفاده می‌شود. معمولاً ۴ تا ۶ بالشچه را می‌توان با ماشین رُبان تغذیه نمود. لایه‌های هریک از این بالشچه‌ها توسط یک سری غلتک، جداگانه کشش داده می‌شود. این کشش باعث می‌شود که لایه‌ی الیاف نازک‌تر گردد. لایه‌های الیاف پس از خارج شدن از غلتک‌های کشش از روی صفحه‌های منحنی عبور می‌کنند و توسط این صفحات، لایه‌ی هر بالشچه ۹۰ درجه تغییر جهت داده روی هم قرار می‌گیرند. شکل (۳-۲) نمایی از



شکل ۳-۲- نمایی از نحوه‌ی قرار گرفتن لایه‌های بالشچه روی هم

نحوه‌ی قرار گرفتن لایه‌های بالشچه را بر روی هم نشان می‌دهد. لایه‌های بالشچه پس از گذشتن از بین غلتک‌های کالندر متراکم‌تر شده و به شکل بالشچه‌ی جدیدی به دور قرقره پیچیده می‌شود. این ماشین دارای دستگاه توقف اتوماتیک است که عمل آن شبیه ماشین بالشچه می‌باشد و می‌تواند بالشچه‌های یک‌نواختی از نظر طول تولید نماید.

در ماشین ربان صفحه‌های منحنی نقش بسیار حساسی را به عهده دارند لذا باید همیشه صاف و صیقل داده شده باشند و کوچک‌ترین خراشیدگی در آن ممکن است باعث تولید بالشچه‌های نایک‌نواخت گردد. فاصله و سرعت غلتک‌های کشش می‌بایست مرتباً کنترل شود. شکل (۳-۳) نمایی از طرز قرار گرفتن غلتک‌های کشش در ماشین ربان را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۳- نمایی از طرز قرار گرفتن غلتک‌های کشش در ماشین ربان

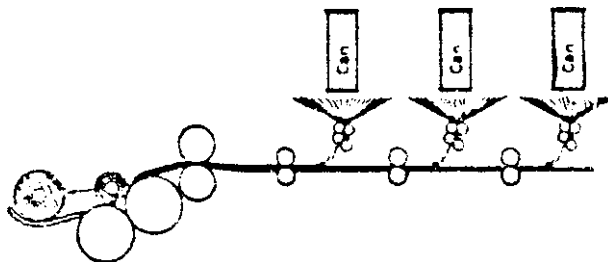
حداکثر تعداد فتیله‌ای که برای تولید بالشچه در این روش با هم مخلوط می‌شوند برابر است با ۱۹۲. ۶. ۳۲ یعنی حداکثر می‌توان ۳۲ فتیله را با ماشین بالشچه تغذیه نمود و حداکثر ۶ بالشچه را می‌توان به ماشین ربان داد؛ بنابراین تعداد فتیله‌های مخلوط شده ۱۹۲ عدد می‌شود.

روش دیگر، انجام دو مرحله مقدمات شانه می‌باشد که امروزه بیش‌تر مورد مصرف قرار می‌گیرد و آن شامل یک مرحله‌ی چندلاکنی فتیله‌کارد و سپس ترکیب ۲۰ فتیله با هم و تولید یک بالشچه توسط ماشین بالشچه است. این ماشین بالشچه شبیه ماشین بالشچه‌ی قبلی است و فقط غلتک‌های کشش آن حذف شده است. قسمت‌های اساسی این ماشین عبارت است از: قفسه، قسمت کالندر و

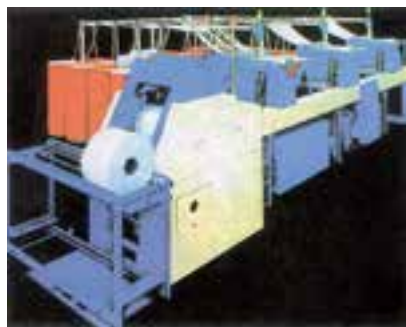
قسمت پیچش بالشچه. در قسمت تغذیه تا ۲۰ بانکه را می‌توان قرار داد و قسمت کالندر شامل یک جفت غلتک بزرگ و صیقلی است که به وسیله‌ی یک اهرم و وزنه با یکدیگر در تماس می‌باشند و لایه‌ی بالشچه را متراکم می‌کنند. در جلوی غلتک‌های کالندر، دو عدد غلتک شیاردار وجود دارد که عمل پیچش بالشچه را انجام می‌دهند. در این روش بعد از ماشین کارد تا ۸ فتیله را می‌توان به ماشین تغذیه نمود و به ماشین بالشچه تا ۲۰ فتیله‌ی به‌دست‌آمده از ماشین فتیله را می‌توان خوراک داد. بنابراین حداکثر تعداد فتیله‌ای که در این روش با هم مخلوط می‌شوند تا بالشچه را تولید نمایند برابر است با: ۱۶۰. ۲۰. ۸.

### ۳-۳- ماشین بالشچه‌ی سوپر

یک نوع دیگر از ماشین بالشچه که مورد استفاده قرار می‌گیرد ماشین بالشچه‌ی سوپر نام دارد. قفسه‌ی این ماشین از سه قسمت تشکیل شده است که در هر قسمت تا ۲۰ بانکه‌ی فتیله را می‌توان قرار داد. هر ۲۰ فتیله ابتدا از غلتک‌های کشش، که به‌طور عمودی قرار دارند، گذشته و سپس لایه‌های کشش داده شده بر روی هم قرار می‌گیرند و توسط غلتک‌های کالندر متراکم شده و در پایان به‌صورت بالشچه پیچیده می‌شوند. در شکل (۳-۴) نمایی از قسمت‌های اساسی این ماشین نشان داده شده است.



شکل ۳-۴- نمایی از قسمت‌های اساسی ماشین بالشچه‌ی سوپر



در ماشین بالشچه‌ی سوپر تعداد فتیله‌های مخلوط شده با هم برابر است با ۴۸۰. ۶۰. ۸؛ بدین معنی که ۸ فتیله‌ی کارد را می‌توان به ماشین فتیله داد و ۶۰ فتیله‌ی به‌دست‌آمده از ماشین فتیله را می‌توان با ماشین بالشچه‌ی سوپر تغذیه نمود. شکل (۳-۵) تصویری از ماشین بالشچه‌ی سوپر را نشان می‌دهد.

شکل ۳-۵- تصویری از ماشین بالشچه‌ی سوپر

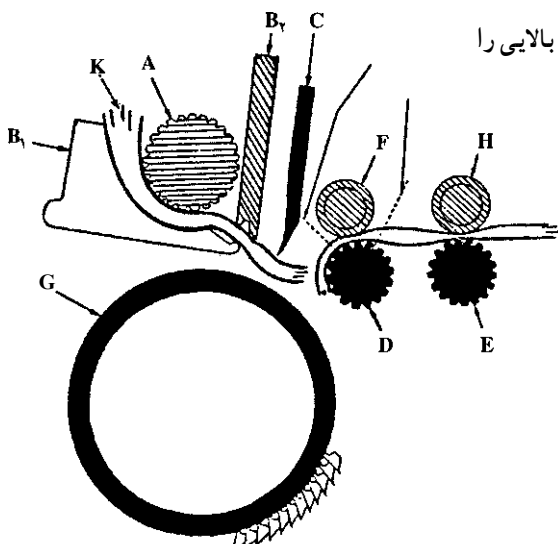
### ۳-۴- ماشین شانه

عمل شانه‌زنی در ماشین‌های شانه به‌طور پیوسته انجام نمی‌گیرد، بلکه شانه‌زنی الیاف، یک عمل منفصل است و طی مراحل زیر انجام می‌گیرد:

- ۱- نوار باریکی از الیاف پنبه به‌طور محکم توسط یک جفت‌گیری مخصوص گرفته می‌شود.
- ۲- چند شانه که پهلوئی هم قرار گرفته‌اند الیافی را که کوتاه و گره‌خورده هستند و انتهای آن‌ها توسط گیره گرفته نشده‌اند، از الیاف بلند جدا می‌کنند. الیافی که انتهای آن‌ها به‌وسیله‌ی گیره گرفته شده و دارای پیچیدگی هستند در اثر عمل شانه‌زنی صاف و مستقیم می‌شوند.
- ۳- با بازشدن گیره‌ها، الیاف شانه شده به جلو حرکت داده می‌شوند و الیاف گره‌خورده و کوتاه به‌صورت ضایعات از ماشین خارج می‌شود و فقط الیاف به‌صورت فتیله‌ی شانه‌شده در محصول باقی می‌ماند. در شکل (۳-۶) نمایی از ماشین شانه نشان داده شده و شکل (۳-۷) نمایی از قسمت‌های اصلی سیستم شانه‌زنی می‌باشد.



شکل ۳-۶- نمایی از ماشین شانه



خطوط نقطه‌چین حدود حرکت غلتک جداکننده‌ی بالایی را نشان می‌دهد.

A - غلتک تغذیه

قسمت نیپر

B - صفحه‌ی تغذیه

B<sub>1</sub> - تیغه‌ی نیپر

C - شانه‌ی بالایی

قسمت غلتک‌های جداکننده

D - غلتک پایینی عقبی

E - غلتک‌های پایینی جلو

F - غلتک‌های بالایی عقبی

H - غلتک‌های بالایی جلو

G - سیلندر شانه‌دار

K - لایه‌ی بالشچه

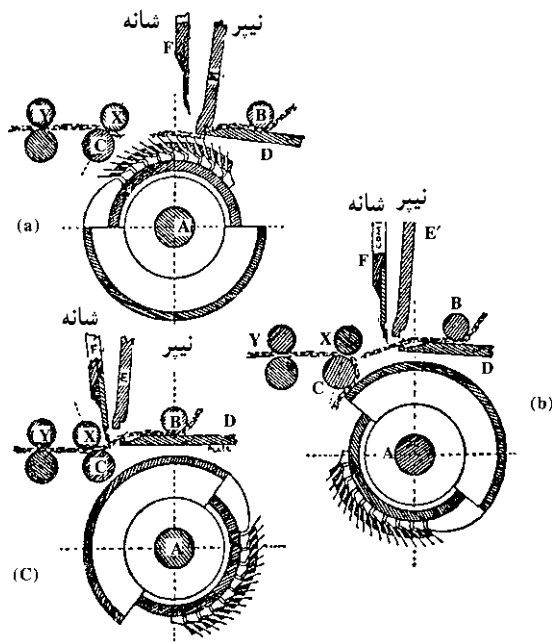
شکل ۳-۷- نمایی از قسمت‌های اصلی ماشین شانه

- ۱-۴-۳- عملیات ماشین شانه: عملیاتی را که در ماشین شانه انجام می‌گیرد می‌توان به دو گروه اصلی و فرعی تقسیم نمود:
- عملیات اصلی عبارت‌اند از:
- ۱- تغذیه‌ی بالشچه توسط غلتک تغذیه
  - ۲- جدا کردن الیاف کوتاه و گره‌خورده و ناخالصی‌های دیگر و صاف‌نمودن الیاف توسط شانه‌ی بالایی
  - ۳- جدا کردن الیاف شانه شده از بالشچه و در عین حال شانه‌زدن انتهای نوار الیاف توسط شانه‌ی بالایی
  - ۴- پیوند زدن نوار شانه شده‌ی الیاف به فتیله‌ی تولیدی.
- عملیات فرعی عبارت‌اند از:
- ۱- متراکم کردن الیاف شانه شده و قراردادن فتیله‌های تولیدشده در چشمه‌های مختلف در کنار یکدیگر.

۲- کشش دادن فتیله‌ها و تبدیل آن‌ها به یک فتیله.

۳- قراردادن فتیله‌های تولیدشده در بانکه.

شکل (۳-۸) نمایی از نحوه‌ی انجام عملیات اصلی شانه را نشان می‌دهد.



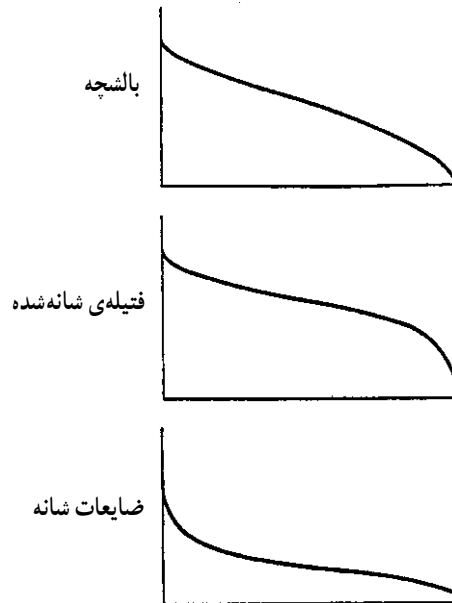
شکل ۳-۸- نمایی از انجام عملیات اصلی ماشین شانه



در دیانگرام (a) الیاف تغذیه شده به صورت نواری توسط نیپرها گرفته شده و شانه‌های سیلندر در حال شانه زدن این نوار الیاف می‌باشند.

در دیانگرام (b) سوزن‌های سیلندر از نوار الیاف عبور کرده و الیاف شانه شده در حالتی قرار گرفته‌اند که به غلتک‌های جداکننده تغذیه شده و از بالشچه جدا می‌شوند، سپس نیپرها باز شده و شانه‌ی بالایی شانه کردن انتهای نوار الیاف را شروع نموده است. غلتک‌های جداکننده با حرکت عکس، مقداری الیاف را برگردانیده و محور غلتک پایینی به سمت الیاف شانه شده حرکت می‌کند تا عمل پیوند زدن الیاف به آسانی انجام گیرد.

در دیانگرام (c) شانه‌ی بالایی عمل شانه زدن انتهای الیاف را به پایان رسانیده و نیپرها در حال بسته شدن و آماده شدن برای مرحله‌ی بعدی می‌باشند. شکل (۹-۳) منحنی طول الیاف تغذیه، الیاف شانه شده و الیاف کوتاه یا ضایعات ماشین شانه را نشان می‌دهد.



شکل ۹-۳- منحنی طول الیاف تغذیه، شانه شده و ضایعات

تنظیم‌های فاصله‌ای و زمانی ماشین شانه: از آن جا که عملیات شانه زنی به طور منفصل و به ترتیب منظمی انجام می‌گیرد برای تنظیم نمودن ماشین شانه بایستی نه تنها فواصل بعضی از قسمت‌های مختلف را نسبت به هم میزان کرد، بلکه باید فواصل زمانی حرکات قسمت‌های مختلف ماشین را نسبت به هم طوری ترتیب داد که هر حرکت در زمان صحیح خود انجام گیرد.

برای انجام تنظیم‌های زمانی ماشین شانه یک چرخ مدرج به محور اصلی ماشین متصل شده است. هر دور کاملی که سیلندر شانه دار می‌زند چرخ مدرج نیز یک دور می‌چرخد. چون تمام عملیات

شانه زنی طی یک دور گردش سیلندر انجام می شود به آسانی می توان ترتیب انجام این عملیات و فواصل آن ها را نسبت به چرخ مدرج مشخص کرد. چرخ مدرج بعضی از ماشین های ساخت اروپا به ۴۰ قسمت تقسیم و روش تنظیم ماشین در درجات مختلف به طور کامل در کاتالوگ مربوطه شرح داده شده است. در بعضی ماشین های ساخت آمریکا چرخ مدرج به ۲۰ قسمت تقسیم شده است و کارخانه های دیگر هم ممکن است تقسیم بندی دیگری داشته باشند.

۲-۴-۳- محاسبات در ماشین شانه: کشش در ماشین شانه شبیه کشش در ماشین کارد است و چون در ماشین شانه درصد ضایعات بسیار بالاست اختلاف زیادی بین کشش حقیقی و کشش مکانیکی وجود دارد.

کشش حقیقی مثل ماشین متکا و کارد محاسبه می شود و مقدار آن برابر است با وزن یک یارد تغذیه به وزن یک یارد تولید شده و باید توجه کرد که ۶ یا ۸ بالشچه به ماشین تغذیه می شود و با یکدیگر مخلوط شده و به یک فتیله تبدیل می شود و لذا وزن یک یارد تغذیه شده ۶ یا ۸ برابر وزن بر یارد یک بالشچه ریان (نواری) است.

مثال ۱: مطلوب است محاسبه ی کشش حقیقی در صورتی که ۸ بالشچه که وزن هر یک ۵۰۰ گرین بر یارد است به ماشین تغذیه و فتیله ی تولید شده ۵۰ گرین باشد.

$$\frac{\text{وزن یک یارد تغذیه شده}}{\text{وزن یک یارد تولید شده}} \cdot \text{کشش حقیقی}$$

برای محاسبه ی کشش مکانیکی لازم است مقدار پنبه ای که به عنوان ضایعات یا الیاف کوتاه خارج می شود در نظر گرفته شود. لذا فرمول کشش مکانیکی به صورت زیر درمی آید:

$$\text{کشش مکانیکی} \cdot \frac{\text{وزن یک یارد تغذیه شده}}{\text{وزن یک یارد تولید شده}} \cdot (\text{درصد ضایعات} \cdot ۱)$$

(درصد ضایعات ۱) . کشش حقیقی . کشش مکانیکی  
مثال ۲: اگر در مثال مقدار ضایعات ۲۰٪ باشد مطلوب است محاسبه ی کشش مکانیکی.

$$\text{کشش مکانیکی} \cdot \frac{\text{وزن یک یارد تغذیه شده}}{\text{وزن یک یارد تولید شده}} \cdot (\text{درصد ضایعات} \cdot ۱)$$

$$\text{کشش مکانیکی} \cdot \frac{۸۰ \cdot ۵۰۰}{۵۰} \cdot (۱۰۰ / ۲۰)$$

$$\text{کشش مکانیکی} \cdot ۸۰۰ \cdot ۰ / ۸ \cdot ۶۴$$

مثال ۳: مطلوب است محاسبه‌ی کشش مکانیکی در صورتی که کشش حقیقی ۶۰ و مقدار ضایعات ۱۵٪ باشد.

(درصد ضایعات ۱) . کشش مکانیکی . کشش حقیقی

(۱۵/۰) . ۶۰ . کشش مکانیکی

۵۱ . ۶۰ . ۰/۱۵ . کشش مکانیکی

در شکل (۳-۱۰) یک نمونه از دیاگرام انتقال حرکت در ماشین شانه نشان داده شده است و کشش کل از غلتک‌های بالشچه به غلتک‌های کویلر است و کشش‌های فرعی زیادی وجود دارد که کشش کل را تشکیل می‌دهند. در شکل (۳-۱۰) غلتک‌های بالشچه به وسیله‌ی دنده‌هایی از موتور حرکت می‌گیرند.

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی کشش کل در شکل (۳-۱۰).

محیط کویلر  $\frac{20}{2} \cdot \frac{16}{16} \cdot \frac{22}{22} \cdot \frac{60}{50} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{38}{1} \cdot \frac{47}{30}$  . کشش کل

محیط غلتک بالشچه  $\frac{20}{2} \cdot \frac{16}{16} \cdot \frac{22}{22} \cdot \frac{60}{50}$  . دنده‌ی تعویض کویلر

دنده‌ی تعویض  $\frac{24}{24} \cdot \frac{38}{1}$  . دنده‌ی حلزونی یک دوری

دنده‌ی تعویض  $\frac{47}{30}$  . غلتک بالش

۵۱/۹۶ . کشش کل

محاسبه‌ی ثابت کشش: ثابت کشش را می‌توان برای ماشین شانه نیز، مثل سایر ماشین‌ها، محاسبه کرد. در شکل (۳-۱۰) دو دنده‌ی قابل تعویض وجود دارد که در رابطه‌ی کشش کل مؤثرند. دنده‌ی تعویض سومی یا دنده‌ی تعویض غلتک تغذیه در رابطه‌ی کشش کل نقشی ندارد اما دنده‌ی تعویض غلتک بالش باید برای دنده‌ی قابل تعویض غلتک تغذیه در اندازه‌ی صحیح انتخاب شود. برای مثال ترکیب این دو دنده به صورت ۲۸-۱۳، ۳۰-۱۴، ۳۲-۱۵، ۳۳-۱۶ و ۳۵-۱۷ می‌باشد. اگر به جای دنده‌ی قابل تعویض غلتک بالش و دنده‌ی قابل تعویض کویلر در رابطه‌ی کشش کل عدد (۱) را قرار دهیم ثابت کشش به دست می‌آید.

$\frac{20}{2} \cdot \frac{16}{16} \cdot \frac{22}{22} \cdot \frac{60}{1} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{38}{1} \cdot \frac{47}{1} \cdot 77934/5$  . ثابت کشش

برای جور بودن دنده‌ی تعویض غلتک بالش و دنده‌ی تعویض غلتک کویلر می‌توان یک سری ثابت‌ها را محاسبه نمود (یک ثابت کشش دنده‌ی کویلر برای هر دنده‌ی تعویض غلتک بالش) سپس هر ثابتی از سری ثابت‌ها بر دنده‌ی تعویض کویلر تقسیم می‌شود تا کشش به دست آید و یا این که ثابت کشش دنده‌ی کویلر را بر کشش کل تقسیم کرد تا دنده‌ی تعویض کویلر به دست آید.

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی ثابت‌ها یا دنده‌های مختلف دنده‌ی تعویض غلتک بالش در شکل (۱۰-۳).

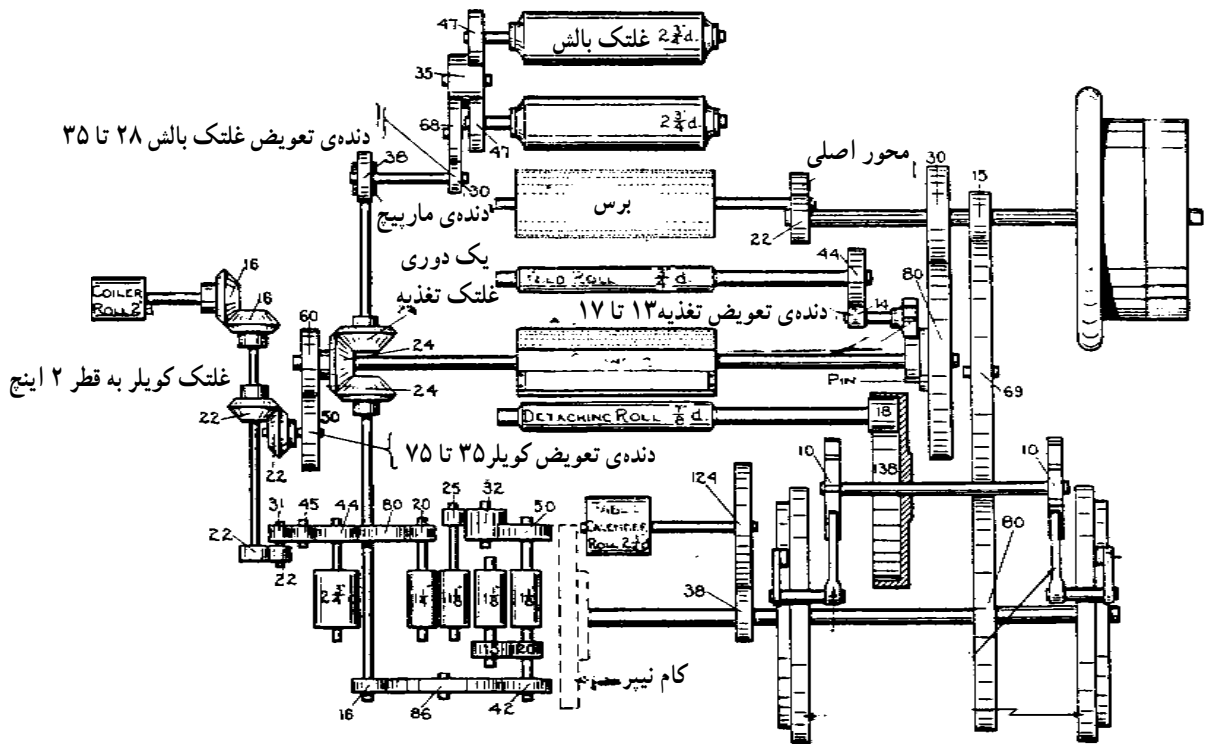
۲۸. دنده‌ی غلتک بالش

ثابت کشش کل . ۷۷۹۳۴/۵

$$۲۷۸۳/۴ \cdot \frac{۷۷۹۳۴/۵}{۲۸} \cdot \text{ثابت کشش دنده‌ی کویلر} \cdot \text{دنده‌ی غلتک بالش}$$

جدول ثابت کشش دنده‌ی کویلر

دنده‌ی غلتک بالش	ثابت کشش
۲۸	۲۷۸۳/۴
۲۹	۲۶۸۷/۴
۳۰	۲۵۹۷/۸
۳۱	۲۵۱۴/۰
۳۲	۲۴۳۵/۴
۳۳	۲۳۶۱/۶
۳۴	۲۲۹۲/۲
۳۵	۲۲۲۶/۷



شکل ۱۰-۳- دیاگرام انتقال حرکت در ماشین شانه

مثال: مطلوب است دنده‌ی کویلر مناسب برای ماشینی که کشش مکانیکی آن  $60^\circ$  و دنده‌ی تعویض غلتک بالش  $30^\circ$  باشد.

ثابت کشش برای دنده‌ی غلتک بالش  $30^\circ$  با توجه به جدول برابر  $2597/8$  می‌باشد.

$$43 \text{ یا } 43/29 \cdot \frac{2597/8}{6} \cdot \text{دنده‌ی کویلر}$$

محاسبه‌ی تولید در ماشین شانه: برای محاسبه‌ی تولید در ماشین شانه از فاکتورهای اساسی

زیر استفاده می‌شود:

۱- سرعت بعضی قسمت‌های مختلف (نیپ بر دقیقه)<sup>۱</sup>

۲- اندازه‌ی فتیله‌ی تولیدشده در ماشین شانه

۳- زمان تولید

۴- درصد توقفات (راندمان)

برای محاسبه‌ی مقدار تولید در ماشین شانه حرکت از محور سیلندر تا غلتک‌های کویلر را در

نظر می‌گیریم.

مثال: با توجه به شکل ( $10-3$ ) مطلوب است محاسبه‌ی مقدار تولید در طول  $10$  ساعت

در صورتی که اندازه‌ی فتیله‌ی شانه  $55$  گرین بر یارد و توقفات  $10\%$  و تعداد نیپ  $120^\circ$  در دقیقه باشد.

$$90 \cdot 100 \cdot 60 \cdot \frac{55}{36} \cdot 20 \cdot \frac{16}{42} \cdot \frac{22}{50} \cdot 120 \cdot \text{تولید بر حسب پاوند}$$

$$106/6 \cdot \text{تولید بر حسب پاوند}$$

$$120 \cdot \text{سرعت ماشین}$$

$$50 \cdot \text{دنده‌ی کویلر}$$

$$2 \cdot \text{محیط غلتک کویلر}$$

$$1 \cdot 7000 \cdot \text{گرین پاوند}$$

$$10 \cdot 36 \cdot \text{اینچ یارد}$$

$$90 \cdot \text{راندمان}$$

$$10 \cdot 60 \cdot \text{دقیقه زمان تولید}$$

تذکر: سرعت زیاد و یا یک فتیله سنگین‌تر تولید را افزایش می‌دهد و یک دنده‌ی کویلر

بزرگ‌تر سرعت تولید را کم می‌کند.

---

دور در دقیقه محور سیلندر = Nip/min - ۱

همان طور که در شکل (۱-۳) نشان داده شده، دنده‌ی کویلر معمولاً تعویض می‌شود؛ بنابراین اگر بخواهیم مقدار کنشش را کاهش دهیم باید از یک دنده‌ی کویلر بزرگ‌تر استفاده کنیم که باعث کاهش سرعت غلتک‌های کویلر می‌شود و در نتیجه تولید کاهش می‌یابد.

ثابت تولید: ثابت تولید ماشین‌ها مثل سایر ماشین‌ها به آسانی قابل محاسبه است. هرگاه به جای دنده‌ی قابل تعویض کویلر و اندازه‌ی فتیله، در محاسبه‌ی تولید عدد (۱) قرار دهیم ثابت تولید در ماشین‌ها به دست می‌آید.

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی ثابت تولید با توجه به شکل (۱-۳) در مدت ۱۰ ساعت با توقفات ۱۰٪ در صورتی که سرعت ماشین ۱۲۰ نیپ در دقیقه باشد.

$$۹۰ - \frac{۶۰ \cdot ۱۰}{۷۰۰۰} \cdot \frac{(۱)}{۳۶} \cdot ۲۰ \cdot \frac{۱۶}{۱۶} \cdot \frac{۲۲}{۲۲} \cdot \frac{۶۰}{(۱)} \cdot ۱۲۰ \cdot \text{ثابت تولید}$$

۹۶/۸۹ . ثابت تولید

۱۲۰ . سرعت ماشین

۲ . محیط کویلر

گرمین ۷۰۰۰ . ۱ . پاوند

۶۰ . ۱۰ . زمان تولید

۹۰ - . راندمان

اینچ ۳۶ . ۱۰ . یارد

## پرسش‌های فصل سوم

- ۱- چرا مرحله‌ی شانه‌زنی را معمولاً در مورد الیاف بلند به کار می‌گیرند؟
- ۲- روش تغذیه در ماشین‌های ربان چگونه است؟
- ۳- محصولی که توسط ماشین ربان تولید می‌شود چه فرقی با محصول ماشین بالشچه دارد؟
- ۴- نحوه‌ی تغذیه و مسیر الیاف را در ماشین بالشچه توضیح دهید.
- ۵- نحوه‌ی تغذیه و مسیر الیاف را در ماشین شانه توضیح دهید.
- ۶- نحوه‌ی انجام عملیات اصلی را در ماشین شانه توضیح دهید.
- ۷- الیاف کوتاهی که توسط ماشین شانه گرفته می‌شود چه مصارفی دارد؟
- ۸- بعد از مرحله‌ی شانه‌زنی، استفاده از ماشین فتیله لازم است یا نه؟ چرا؟
- ۹- کار نیبرها در ماشین شانه چیست؟
- ۱۰- اگر ۸ بالشچه که وزن لایه‌ی هریک  $500$  گرین بر یارد به ماشین شانه تغذیه شده و فتیله‌ی  $40$  گرین بر یارد تولید گردد کشش حقیقی و کشش مکانیکی ماشین را با ضایعات  $20\%$  حساب کنید.

### ماشین چندلاکنی فتیله

#### هدف کلی

پس از پایان این فصل هنرجو با نحوه‌ی کار و مکانیزم ماشین چندلاکنی فتیله آشنا می‌شود.

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

- ۱- اهداف استفاده از به‌کارگیری ماشین چندلاکنی فتیله را توضیح دهد.
- ۲- نمایی از ماشین چندلاکنی فتیله را ترسیم کرده و نام قسمت‌های مختلف و قطعات آن را بیان کند.
- ۳- انواع غلتک‌های کشش و نحوه‌ی کار آن‌ها را در ماشین چندلاکنی فتیله توضیح دهد.
- ۴- چگونگی عمل کشش و یک‌نواخت شدن الیاف را در ماشین چندلاکنی فتیله توضیح دهد.
- ۵- مقدار فاصله‌ی غلتک‌های کشش را در ماشین چندلاکنی فتیله بیان کرده و محاسبه نماید.
- ۶- نحوه‌ی تمیزکاری ماشین و غلتک‌های ماشین چندلاکنی فتیله را بیان کند.
- ۷- محاسبات لازم در مورد کشش حقیقی، کشش مکانیکی، ثابت کشش و میزان تولید ماشین چندلاکنی فتیله را انجام دهد.
- ۸- چرخ‌دنده‌های قابل تعویض را برای نمره‌های مختلف در ماشین چندلاکنی فتیله محاسبه و تعیین نماید.



## ۴- ماشین چندلاکنی فتیله

فتیله‌ی به‌دست‌آمده از ماشین کارد را چون کاملاً یک‌نواخت نبوده و الیاف داخل آن موازی نیستند به‌وسیله‌ی ماشین چندلاکنی، فتیله‌ها را یک‌نواخت و الیاف آن را موازی می‌کنند. این عمل برای تهیه‌ی یک نخ مناسب و خوب لازم و ضروری است. شکل (۴-۱) تصویری از ماشین چندلاکنی فتیله را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱- تصویری از یک ماشین چندلاکنی فتیله

برای انجام عملیات چندلاکنی تعداد ۶ یا ۸ فتیله را به ماشین چندلاکنی تغذیه می‌کنند که پس از عمل کشش، محصول آن به‌صورت یک فتیله درمی‌آید. به‌طوری که وزن در یارد و فتیله‌ای محصول تقریباً به اندازه‌ی وزن در یارد هر فتیله‌ی تغذیه می‌شود، در نتیجه‌ی این عمل اهداف زیر حاصل می‌گردد:

۱- یک‌نواخت کردن فتیله‌ی تغذیه‌شده.

۲- مستقیم و موازی کردن الیاف.

۳- مخلوط کردن الیاف.

یک‌نواخت کردن فتیله‌ی تغذیه‌شده: اولین هدف ماشین چندلاکنی فتیله از بین بردن نایک‌نواختی‌های فتیله می‌باشد. فتیله‌های تغذیه‌شده به این ماشین ممکن است محصولی از ماشین کارد، ماشین شانه و یا محصول خود ماشین چندلاکنی فتیله باشد. در مورد نخ‌های مرغوب، برای

ایجاد یک نواختی بیش تر در فتیله، ممکن است از چند مرحله‌ی چندلاکنی استفاده شود. نایک نواختی‌های فتیله‌ی ماشین کرد در مرحله‌ی چندلاکنی فتیله کم تر می‌شود و معلوم است که اگر از این ماشین بیش از یک مرحله استفاده شود این نایک نواختی به مراتب کم تر شده و به حداقل خواهد رسید. البته این عمل در مورد همه‌ی نخ‌ها مقرون به صرفه نیست. در فتیله‌ی محصول ماشین شانه نیز به علت نحوه‌ی عملیاتی که در روی الیاف انجام می‌گیرد نایک نواختی‌های متناوبی ایجاد می‌گردد که تقریباً در تمام فتیله‌ی تولید شده یکسان است. با استفاده از ماشین چندلاکنی فتیله این نایک نواختی به حداقل می‌رسد.

**مستقیم و موازی کردن الیاف:** برای تهیه‌ی یک نخ خوب و مناسب لازم است الیاف کاملاً مستقیم و موازی یکدیگر باشند، به طوری که هر اندازه عمل موازی شدن الیاف بهتر انجام گیرد استحکام نخ تولیدی نیز بیش تر خواهد بود.

در فتیله‌ی ماشین کرد الیاف کاملاً مستقیم و موازی نیستند، از این رو با استفاده از ماشین چندلاکنی فتیله آن‌ها را در اثر کشش به حالت مستقیم و موازی درمی‌آورند.

**مخلوط کردن الیاف:** مخلوط کردن الیاف، به خصوص الیافی که خواص فیزیکی یکسان ندارند، یکی از کارهای مهم در ریسندگی است. بنابراین با تغذیه‌ی ۶ یا ۸ فتیله به ماشین چندلاکنی فتیله، عمل مخلوط کردن الیاف صورت می‌گیرد. ماشین چندلاکنی فتیله به نام‌های مختلف معروف شده است، مانند: ماشین شش لا، ماشین هشت لا، ماشین فتیله و ماشین دروینگ<sup>۱</sup>.

#### ۱-۴- قسمت‌های اصلی ماشین چندلاکنی فتیله

ماشین فتیله از سه قسمت کشش و محصول دهنده‌ی زیر تشکیل شده است:



- الف - قسمت تغذیه. ۱- غلتک‌های کشش؛ a زوج
- ب - قسمت کشش. ۲- غلتک‌های تغذیه (عقبی)، b زوج
- ج - قسمت محصول دهنده. ۳- غلتک‌های میانی، c غلتک‌های جلویی (تولید)
- شکل (۲-۴) نمایی از قسمت‌های کشش و محصول دهنده‌ی ماشین چندلاکنی فتیله را نشان می‌دهد. ۴- شیبوری
- ۵- بانکه‌ی ذخیره‌ی فتیله

شکل ۲-۴- نمایی از قسمت‌های کشش و محصول دهنده‌ی ماشین چندلاکنی فتیله

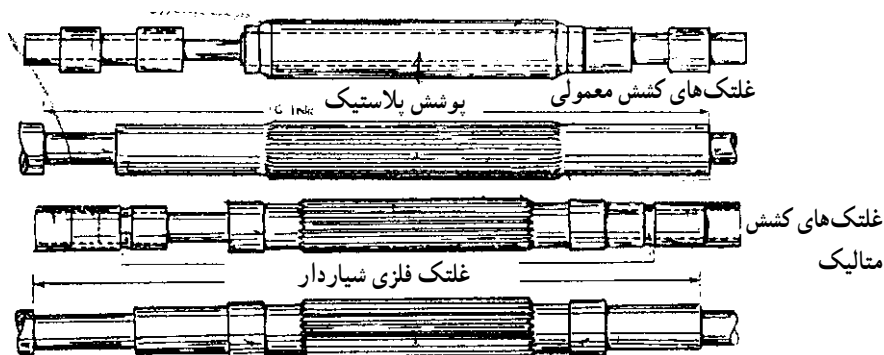
۱-۱-۴ الف - قسمت تغذیه: در این قسمت فتیله‌ها، از بانکه‌های تغذیه، توسط راهنماهای مخصوص به طرف غلتک‌های کشش هدایت می‌شوند. قراردادن بانکه‌های تغذیه به دو طریق انجام می‌گیرد. در طریقه‌ی اول بانکه‌ها را پشت سر هم قرار می‌دهند که از نظر سهولت کار برای کارگران بسیار مناسب است، زیرا اگر فتیله‌ای پاره شود کارگر می‌تواند به‌آسانی آن را پیوند بزند. البته این روش احتیاج به فضای بیش‌تری دارد.

در روش دیگر فتیله‌ها را در دو ردیف مجاور هم قرار می‌دهند.

ماشین‌های فتیله اتوماتیک هستند؛ از این رو در هر قسمت از ماشین اگر فتیله پاره شود و یا دور غلتک بیچد و یا فتیله‌ی یکی از بانکه‌ها تمام شود، فوراً ماشین متوقف شده و چراغی به رنگ مخصوصی روشن می‌شود در هر ماشین معمولاً از سه رنگ چراغ استفاده می‌شود؛ مثلاً اگر پارگی در قسمت تغذیه باشد چراغ زرد روشن می‌شود و کارگر با دیدن آن بلافاصله به همان قسمت، جهت رفع نقص، رجوع می‌کند.

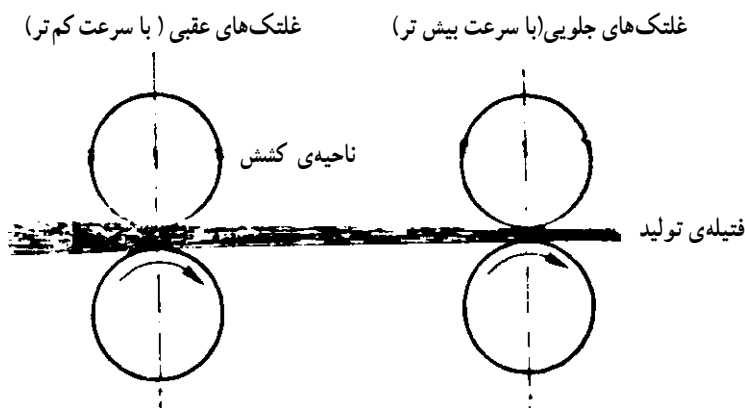
۱-۲-۴ ب - قسمت کشش: این قسمت شامل غلتک‌های کشش و تمیزکننده‌ها می‌باشد که مهم‌ترین بخش ماشین فتیله است.

غلتک‌های کشش: قسمت کشش‌دهنده از چند جفت غلتک تشکیل می‌شود که به موازات یکدیگر در فواصل معین (نسبت به طول الیاف) قرار گرفته‌اند. سرعت غلتک‌های جلویی نسبت به غلتک‌های عقبی بیش‌تر است. فتیله‌ها به غلتک‌های عقبی تغذیه شده و به طرف جلوی ماشین هدایت می‌شوند چون غلتک‌های جلویی با سرعت بیش‌تری نسبت به غلتک‌های عقبی حرکت می‌کنند فتیله‌های تغذیه باریک‌تر شده و توده‌ی الیاف کم‌تری خواهند داشت، یعنی عمل کشش صورت می‌گیرد و عمل غلتک‌های پایین و بالا این است که الیاف را بگیرند و آن‌ها را در تماس با غلتک‌ها حفظ نموده و با سرعت‌های معین به طرف جلو هدایت نمایند. غلتک‌های پایینی که معمولاً فولادی و شیاردار هستند با قطرهای  $1\frac{3}{8}$ ،  $1\frac{1}{4}$ ،  $1\frac{1}{8}$  اینچ ساخته می‌شوند. غلتک‌های بالایی دارای پوشش لاستیکی بوده و بر روی غلتک‌های پایینی قرار می‌گیرند. شکل (۳-۴) نمایی از انواع غلتک‌های کشش را نشان می‌دهد.

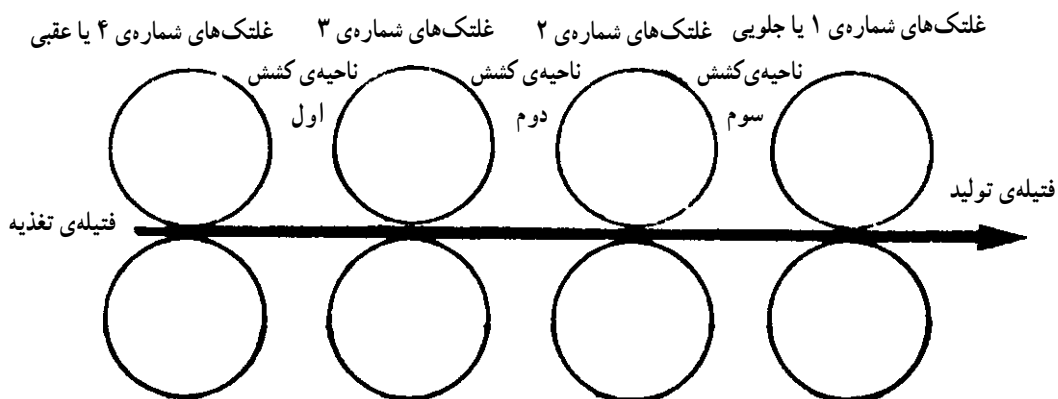


غلتک‌های زیری حرکت خود را از الکتروموتور ماشین می‌گیرند ولی غلتک‌های رویی در اثر تماس مداوم با غلتک‌های زیری گردش می‌کنند. برای آن که توده‌ی الیاف توسط غلتک‌های کشش به حرکت درآیند و کشش لازم به آن‌ها داده شود، باید غلتک‌ها به وسیله‌ی نیرویی در محل تماس به هم فشرده شوند و این نیرو به روش‌های مختلفی مانند فنر به غلتک‌های بالایی وارد می‌شود. توده‌ی الیاف وارد منطقه‌ی کشش می‌شود. الیافی که توسط غلتک‌های سریع‌تر در حرکت‌اند، با عبور از روی حلقه‌های الیافی که کندتر حرکت می‌کنند آن‌ها را مستقیم کرده و عبور الیاف از کنار هم ترتیب قرار گرفتن آن‌ها را در فتیله موازی می‌کند.

برای آن که عمل مستقیم‌کنندگی الیاف صحیح انجام شود لازم است غلتک‌های کشش در فاصله‌ی مناسبی از هم قرار گیرند به طوری که وقتی زوج غلتک‌های کشش عقبی لیفی را رها می‌کنند آن لیف تحت کنترل زوج غلتک‌های جلویی درآید. بدین ترتیب تنظیم فواصل غلتک‌ها با توجه به طول الیاف باید انجام شود. چون الیاف پنبه طول‌های متفاوتی دارند این تنظیم فواصل باید برای جمع‌آوری بیش‌ترین مقدار الیاف، انجام شود. چون الیاف کوتاه پنبه بلافاصله بعد از رهایی از جفت غلتک‌های عقبی به وسیله‌ی جفت غلتک‌های جلویی در یک ناحیه کشش گرفته نمی‌شوند لذا مستقیم نشده و به طور یک‌نواخت در فتیله قرار نمی‌گیرند که در نتیجه نایک‌نواختی در فتیله به وجود می‌آید. بنابراین تنظیم صحیح فواصل بین غلتک‌ها در یک نواختی و دقت عمل کشش فوق‌العاده مؤثر است. فاصله‌ی بین دو جفت غلتک اصطلاحاً ناحیه‌ی کشش نامیده می‌شود. شکل (۴-۴) نمایی از یک ناحیه‌ی کشش با دو جفت غلتک و شکل (۴-۵) نمایی از سه ناحیه‌ی کشش با چهار جفت غلتک کشش و شکل (۴-۶-الف) تصویری از یک دستگاه کشش را در حین کار نشان می‌دهد.



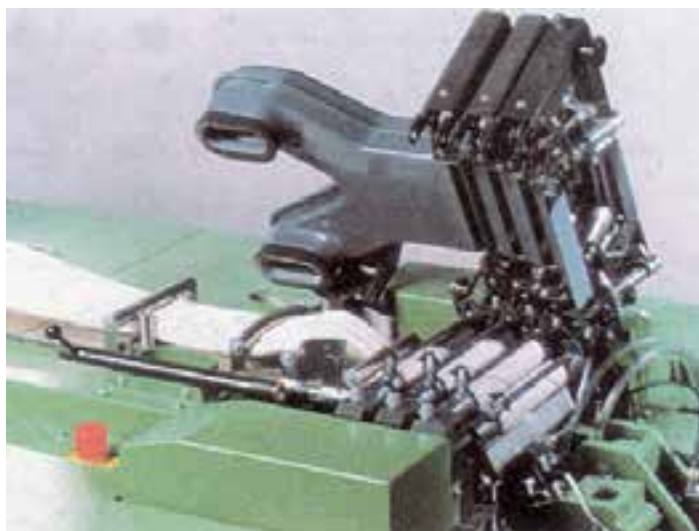
شکل ۴-۴- نمایی از یک ناحیه‌ی کشش شامل دو جفت غلتک



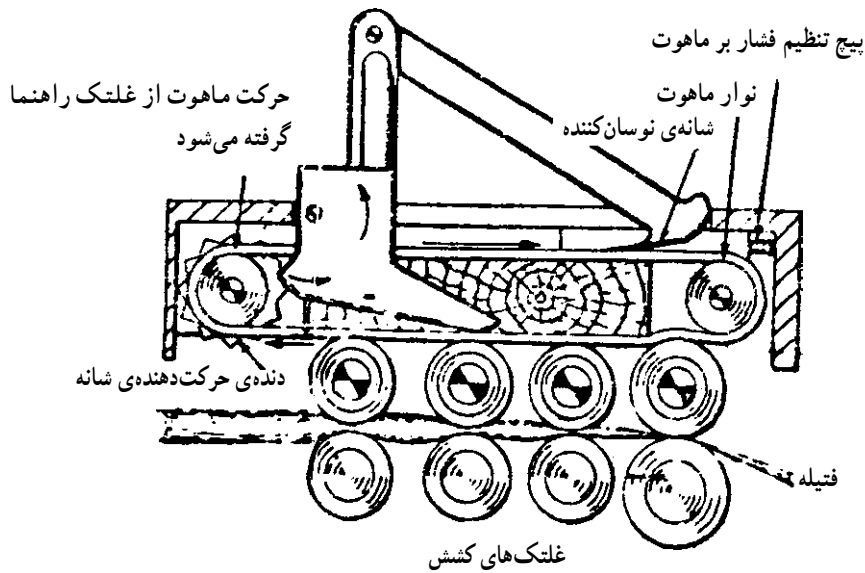
شکل ۴-۵- نمایی از سه ناحیه‌ی کشش شامل ۴ جفت غلtek

تمیزکننده‌ها: ذرات گرد و غبار و الیاف کوتاه، ضمن عملیات کشش، بر روی غلtek‌ها جمع می‌شوند. لازم است برای این که عمل کشش به راحتی انجام گیرد این ذرات فوراً زدوده شوند، از این جهت در قسمت کشش دستگاه‌هایی برای تمیز نمودن غلtek‌ها نصب می‌شود.

در بعضی ماشین‌ها از پارچه‌ی ماهوتی برای تمیز کردن غلtek‌ها استفاده می‌شود که با سرعت کمی بر روی سطح غلtek حرکت نموده و به طور دائم گرد و غبار و الیاف جمع شده روی غلtek را پاک می‌کند. شکل (۴-۶- ب) نمایی از تمیزکننده را نشان می‌دهد.

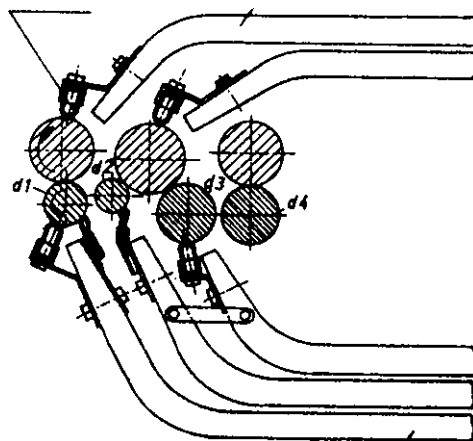


شکل ۴-۶- الف - تصویری از غلtek‌های کشش در حین کار



شکل ۶-۴-ب - نمایی از تمیزکننده‌ی غلتک‌ها

در ماشین‌های فتیله‌ی جدید که سرعت تولید آن‌ها زیاده‌تر است تمیزکننده‌های پارچه‌ای را نمی‌توان به کار برد. در این ماشین‌ها برای تمیز کردن غلتک‌ها از جریان هوا استفاده می‌شود. بر روی غلتک‌های کشش بالایی و پایینی لوله‌هایی کار گذاشته می‌شود که به یک مکنده و فیلتر متصل شده‌اند و در اثر مکش هوا، الیاف روی غلتک‌ها به فیلتر منتقل می‌شوند. شکل (۴-۷) نمایی از این نوع تمیزکننده‌ها را نشان می‌دهد.

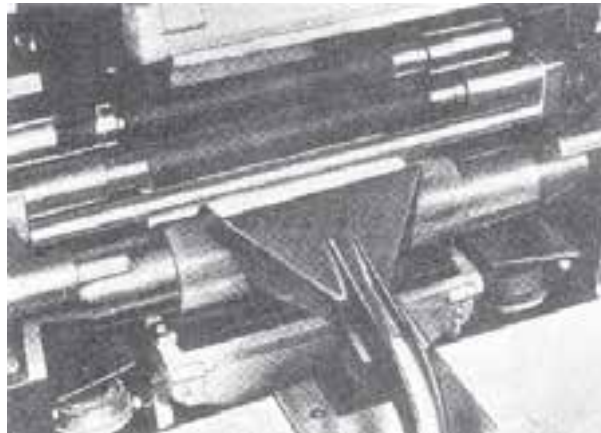


شکل ۷-۴-ب - نمایی از تمیزکننده‌ی غلتک‌ها به صورت مکش هوا

۳-۱-۴-ج- قسمت محصول: قسمت محصول دهنده شامل شیپوری، غلتک‌های کالندر و کویلر می‌باشد. الیاف کشش داده شده پس از خروج از غلتک‌های کشش جلویی به وسیله شیپوری به غلتک‌های کالندر هدایت می‌شوند. قطر دهانه‌ی شیپوری متناسب با نوع الیاف و نمره‌ی فتیله‌ی تولید شده انتخاب می‌شود.

غلتک‌های کالندر، فتیله‌ی به دست آمده را تحت فشار به طرف یک لوله‌ی مایل که در قسمت کویلر قرار گرفته است حرکت می‌دهد. کویلر به وسیله‌ی یک سری دنده حرکت دورانی کرده و موجب می‌شود فتیله به حالت ماریچی در بانکه قرار گیرد. در ماشین‌های جدید یک لوله‌ی خمیده در مقابل غلتک‌های جلو قرار می‌دهند تا هدایت الیاف تحت کنترل انجام گیرد.

شکل (۴-۸) تصویری است از لوله‌ی خمیده که الیاف خارج شده از غلتک‌های جلو را به شیپوری هدایت می‌کند. در قسمت جلوی این لوله یک قیف جمع‌کننده قرار دارد که الیاف پس از خروج از بین غلتک‌های جلویی توسط این قیف جمع شده و به داخل لوله‌ی خمیده هدایت می‌شوند.



شکل ۴-۸- تصویری از یک لوله‌ی خمیده برای راهنمایی الیاف به شیپوری

## ۴-۲- تنظیم فواصل بین غلتک‌های کشش در ماشین چند لاکنی فتیله

برای انجام کشش صحیح الیاف، لازم است فاصله‌ی بین غلتک‌های کشش در این ماشین به طور دقیق تنظیم گردد و این عمل در یک نواختی فتیله بسیار مؤثر است.

فاصله‌ی بین غلتک‌ها باید به اندازه‌ای باشد که الیاف در نواحی کشش کاملاً تحت کنترل قرار گرفته و به طور صحیح حرکت کنند. اگر فاصله زیادتر تنظیم شود الیاف به صورت توده درآمده و به طور جدا کشش داده می‌شوند که این حالت موجب نایک نواختی در فتیله می‌گردد و اگر فاصله

نزدیک تر تنظیم شود موجب شکستن الیاف و لغزش غلتک‌ها می‌گردد.  
 فواصل غلتک‌ها در درجه‌ی اول نسبت به طول متوسط الیاف تنظیم می‌گردد که مقدار تقریبی  
 آن به قرار زیر است :

فاصله‌ی غلتک جلویی با دومی	اینچ $\frac{1}{4}$ . طول متوسط الیاف
فاصله‌ی غلتک دومی با سومی	اینچ $\frac{3}{8}$ . طول متوسط الیاف
فاصله‌ی غلتک سومی با عقبی	اینچ $\frac{5}{8}$ . طول متوسط الیاف

البته این فواصل بیش تر با تجربه به دست می‌آید زیرا عوامل دیگری مانند وزن فتیله‌ی تغذیه‌شده،  
 خصوصیات الیاف و نوع غلتک‌های کشش (معمولی یا متالیک) در تنظیم فواصل غلتک‌ها مؤثر است.

### ۳-۴- محاسبات ماشین چندلاکنی فتیله

محاسبه‌ی کشش: محاسبه‌ی کشش در ماشین فتیله شبیه محاسبه‌ی کشش در ماشین‌های  
 حلاجی و کارد است حتی بسیار ساده‌تر از آن‌ها.

کشش، مقدار لاغرشدن یک فتیله‌ی تغذیه‌شده به ماشین است و برای محاسبه‌ی آن باید وزن  
 یک یارد از فتیله‌های تغذیه‌شده را به وزن یک یارد از فتیله‌ی تولید شده تقسیم کنیم؛ نتیجه‌ی  
 به دست آمده کشش حقیقی است. در ماشین فتیله چون ضایعات نداریم کشش مکانیکی با کشش  
 حقیقی تقریباً برابر است.

مثال: شش فتیله‌ی ۶۰ گرین در یارد به ماشین فتیله تغذیه شده است، مطلوب است محاسبه‌ی  
 کشش حقیقی در صورتی که فتیله‌ی حاصل از ماشین چندلاکنی فتیله ۶۰ گرین در یارد وزن داشته باشد.

$$\text{کشش حقیقی} = \frac{\text{وزن فتیله‌ی تغذیه‌شده}}{\text{وزن فتیله‌ی خروجی}}$$

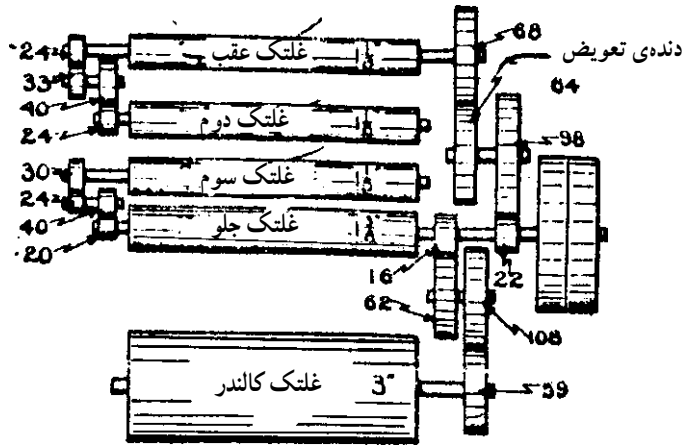
$$60 \cdot 6 = 360 \text{ . وزن فتیله‌ی تغذیه‌شده}$$

$$6 \cdot \frac{360}{60} = \text{کشش حقیقی}$$

محاسبه‌ی کشش از طریق دنده‌ها: همان‌طور که در قسمت محاسبه‌ی کشش در مورد  
 ماشین‌های حلاجی و کاردینگ ملاحظه شد می‌توان مقدار کشش را از طریق چرخ‌دنده‌های رابط  
 محاسبه کرد.

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی کشش کل در ماشین فتیله در صورتی که سیستم انتقال حرکت  
 دنده‌ها به صورت شکل (۹-۴) باشد.





شکل ۹-۴- دیاگرام انتقال حرکت قسمت کشش در ماشین فتيله

حل: با توجه به شکل (۹-۴) دنده‌های رابط از غلنک عقب (تغذيه) تا غلنک‌های کالندر (خروجی) به ترتیب ۶۸، ۶۴، ۹۸، ۲۲، ۱۶، ۶۲، ۱۰۸ و ۵۹ هستند و کشش کل از غلنک عقب به غلنک‌های کالندر به صورت زیر خواهد بود:

$$\text{کشش کل} = \frac{۶۸ \cdot ۹۸ \cdot ۱۶ \cdot ۱۰۸ \cdot ۳}{(۶۴) \cdot ۲۲ \cdot ۶۲ \cdot ۵۹ \cdot ۱\frac{۱}{۸}} \cdot ۵/۹۶$$

دنده (۶۴) دنده‌ی قابل تعویض یا دنده‌ی کشش نامیده می‌شود و ۳ و  $۱\frac{۱}{۸}$  به ترتیب محیط غلنک کالندر و غلنک عقب می‌باشند.

محاسبه‌ی ثابت کشش: هرگاه به جای دنده‌ی قابل تعویض در رابطه‌ی کشش کل عدد (۱) را قرار دهیم ثابت کشش به دست می‌آید.

$$\text{ثابت کشش} = \frac{۶۸ \cdot ۹۸ \cdot ۱۶ \cdot ۱۰۸ \cdot ۳}{(۱) \cdot ۲۲ \cdot ۶۲ \cdot ۵۹ \cdot ۱\frac{۱}{۸}}$$

$$\text{ثابت کشش} = ۳۸۱/۰۷۹$$

با استفاده از ثابت کشش برای محاسبه می‌توان از فرمول‌های زیر استفاده کرد:

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

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

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی دنده‌ی کشش در صورتی که کشش کل برابر ۶ و ثابت کشش

برابر با  $۳۸۱/۰۷۹$  باشد.

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

$$\frac{۳۸۱/۰۷۹}{۶} . ۶۳/۵۱۳ . \text{دنده‌ی کشش}$$

انتخاب دنده‌ی قابل تعویض ۶۳ و یا ۶۴ در چنین حالتی بستگی به این دارد که بخواهیم فتیله‌ی سبک‌تر یا سنگین‌تر داشته باشیم.

محاسبه‌ی کشش‌های فرعی (نواحی مختلف) در ماشین فتیله: با توجه به شکل (۴-۹) می‌توان کشش‌های فرعی ماشین را به ترتیب زیر محاسبه کرد:

کشش بین غلتک عقبی و غلتک سوم

$$\text{کشش} . \frac{۲۴ . ۴۰ . ۱\frac{۱}{۸}}{۳۳ . ۲۴ . ۱\frac{۱}{۸}} . ۱/۲۱۲$$

کشش بین غلتک سوم و غلتک دوم

$$\text{کشش} . \frac{۲۴ . ۳۳ . ۶۸ . ۹۸ . ۲۰ . ۲۴ . ۱\frac{۱}{۸}}{۴۰ . ۲۴ . ۶۴ . ۲۲ . ۴۰ . ۳۰ . ۱\frac{۱}{۸}} . ۱/۵۶۲$$

کشش بین غلتک دوم و غلتک جلو

$$\text{کشش} . \frac{۳۰ . ۴۰ . ۱\frac{۳}{۸}}{۲۴ . ۲۰ . ۱\frac{۱}{۸}} . ۳/۰۵۶$$

کشش بین غلتک جلو و غلتک کالندر

$$\text{کشش} . \frac{۱۶ . ۱۰۸ . ۳}{۶۲ . ۵۹ . ۱\frac{۳}{۸}} . ۱/۰۳۱$$

توضیح: اگر کشش‌های فرعی را در یکدیگر ضرب کنیم مقدار کشش کل به دست می‌آید.

$$۱/۲۱۲ . ۱/۵۶۲ . ۳/۰۵۶ . ۱/۰۳۱ . ۵/۹۶$$

محاسبه‌ی تولید در ماشین فتیله: در محاسبه‌ی تولید چهار عامل زیر ضروری است:

۱- سرعت بعضی قسمت‌های ماشین.

۲- نمره‌ی فتیله‌ی به دست آمده.

۳- ساعت‌های کاری.

۴- توقفات یا راندمان.

سرعت ماشین فتیله عموماً براساس دور در دقیقه‌ی غلتک جلو محاسبه می‌شود.

مثال: مطلوب است محاسبه‌ی محصول در ماشین فتیله در مدت ۱۰ ساعت با فتیله‌ی ۵۰ گرینی و با توقفات ۲۰٪ در صورتی که سرعت غلتک جلو ۳۰۰ دور در دقیقه و انتقال حرکت مطابق شکل (۹-۴) باشد.

$$\text{پاوند } ۱۲۷/۱ . \frac{۳۰۰ . ۱۶ . ۱۰۸ . ۳ . ۵۰ . ۶۰ . ۱۰۰ . ۸۰}{۶۲ . ۵۹ . ۳۶ . ۷۰۰۰} . \text{ محصول}$$

۳۰۰ . سرعت غلتک جلو

۱۶ . دنده‌ی بالایی غلتک جلو

۳p . محیط غلتک کالندر

۵۰ . وزن فتیله

۶۰ . ۱۰ . دقیقه

۱۰۰ . ۲۰ . ۸۰ - راندمان

۶۲ . دنده‌ی پایینی غلتک جلو

۱۰۸ . دنده‌ی رابط

۵۹ . دنده‌ی غلتک کالندر

۱۰۷۰۰۰ . گرین

۱۰۳۶ . اینچ

محاسبه‌ی ثابت تولید: اگر در رابطه‌ی محاسبه‌ی مقدار محصول، به جای سرعت ماشین و وزن فتیله عدد (۱) را منظور کنیم، ثابت تولید در ماشین فتیله به دست می‌آید.

$$\frac{۰/۰۰۸۴۸ . ۳۰۰ . ۱۶ . ۱۰۸ . ۳ . ۵۰ . ۶۰ . ۱۰۰ . ۸۰}{۶۲ . ۵۹ . ۳۶ . ۷۰۰۰} . \text{ ثابت تولید}$$

هرگاه بخواهیم مقدار محصول را به دست آوریم ثابت محصول را در سرعت غلتک جلو و نمره‌ی فتیله ضرب می‌کنیم.

مثال ۱: مطلوب است محاسبه‌ی مقدار محصول برای فتیله ۶۰ گرین بر یارد در صورتی که ثابت محصول ۰/۰۰۸۴۸ و سرعت غلتک جلو ۳۲۰ دور در دقیقه باشد.

۰/۰۰۸۴۸ . مقدار محصول . وزن فتیله . ثابت محصول . مقدار محصول

۰/۰۰۸۴۸ . ۶۰ . ۳۲۰ . ۱۶۲/۸ . پاوند

مثال ۲: مطلوب است محاسبه‌ی سرعت غلتک جلو در صورتی که وزن فتیله ۶۰ گرین بر یارد و مقدار محصول ۱۸۰ پاوند و ثابت محصول ۰/۰۰۸۴۸ باشد.

۰/۰۰۸۴۸ . مقدار محصول . وزن فتیله . ثابت محصول . مقدار محصول

۱۸۰ . ۰/۰۰۸۴۸ . ۶۰ . سرعت غلتک جلو

۱۳۵

دور در دقیقه ۳۵۳/۸ . ۰/۰۰۸۴۸ . ۶۰ . ۱۸۰ . سرعت غلتک جلو

## پرسش‌های فصل چهارم

- ۱- نحوه‌ی یک‌نواخت‌شدن فتيله و موازی‌شدن الياف توسط ماشين چندلاكنی فتييله را توضيح دهيد.
- ۲- فرق نايك‌نواختی‌های موجود در فتييله‌ی ماشين كارد و فتييله‌ی ماشين شانه را با دليل توضيح دهيد.
- ۳- هرگاه از ماشين هشت‌لاكنی به صورت دو مرحله‌ای استفاده شود فتييله‌ی محصول از مخلوط چند فتييله به دست می‌آيد؟
- ۴- فاصله‌ی بين غلتك‌های كشش در ماشين فتييله اگر كم تر يا زيادتر از اندازه تنظيم گردد در هر مورد چه اشكالی به وجود می‌آيد؟
- ۵- دليل اين كه فاصله‌ی غلتك‌های ناحیه‌ی كشش عقبی بيش تر از ناحیه‌ی كشش جلویی تنظيم می‌شود چیست؟
- ۶- راندمان توليد در ماشين‌های فتييله به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۷- بعد از ماشين شانه استفاده از ماشين فتييله ضروری است يا نه و چرا؟
- ۸- فرق كشش كل و كشش‌های فرعی چیست و چگونه محاسبه می‌شوند؟
- ۹- هرگاه فتييله‌ی توليدشده توسط ماشين فتييله دارای نايك‌نواختی‌های متناوب باشد برای رفع آن چه پیشنهادی می‌دهيد؟
- ۱۰- در ماشين فتييله قطر غلتك جلو  $1\frac{1}{8}$  اينچ و سرعت آن  $400$  دور در دقيقه، فتييله‌ای  $50$  گرين در يارد توليد می‌كند مقدار توليد يك ماشين را با دو چشمه در مدت  $8$  ساعت با راندمان  $80\%$  برحسب پاوند حساب كنيد.

### نمره گذاری نخها

#### هدف کلی

پس از پایان این فصل هنرجو با نحوه ی نمره گذاری نخها در سیستم های مستقیم و غیرمستقیم آشنا می شود.

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

- ۱- محاسبات نمره گذاری سیستم تکس را انجام دهد.
- ۲- محاسبات نمره گذاری سیستم دنیر را انجام دهد.
- ۳- محاسبات نمره گذاری سیستم متریک را انجام دهد.
- ۴- محاسبات نمره گذاری سیستم انگلیسی را انجام دهد.
- ۵- سیستم های نمره گذاری را به یکدیگر تبدیل کند.
- ۶- محاسبات نمره گذاری نخ های چندلا را در سیستم های مستقیم و غیرمستقیم انجام دهد.
- ۷- نمره حقیقی نخ های چندلا را با در نظر گرفتن کسر طول انجام دهد.

### ۵- نمره گذاری نخها

برای تشخیص ضخامت یا ظرافت یک نخ از نمره ی آن استفاده می شود. بعد از ماشین چندلاکنی فتیله چون محصول ماشین های بعدی به صورت نخ می باشد آشنایی با نحوه ی نمره گذاری نخها به خصوص در محاسبات ضروری خواهد بود. از این جهت در این فصل نحوه ی نمره گذاری نخها در سیستم های مختلف آورده شده است. برای اندازه گیری ظرافت نخ چون مقطع نخها کاملاً مدور نیست و قطر آنها هم یکسان و یک نواخت نمی باشد اندازه گیری قطر نخها با خطاهایی همراه خواهد بود، بنابراین مناسب ترین روش موجود برای معلوم کردن ظرافت یا ضخامت نخ برقرار کردن رابطه ی بین وزن نخ و طول آن است.

سیستم‌های مختلفی برای این منظور به کار می‌رود و مقدار آن به‌طور کلی عبارت است از طول نخ که یک وزن ثابت داشته باشد و یا وزن نخ که یک طول ثابت داشته باشد. بنابراین نمره‌ی نخ عددی است که وزن نخ را در واحد طول، یا طول نخ را در واحد وزن نشان بدهد.

سیستم‌های مختلفی که برای نمره‌گذاری نخ‌ها به کار می‌رود به دو صورت زیر بیان می‌شود:

۱-۵- نمره‌گذاری مستقیم

۲-۵- نمره‌گذاری غیرمستقیم (معکوس)

### ۱-۵- نمره‌گذاری مستقیم

در این سیستم، نمره‌ی نخ برحسب وزن در واحد طول است و هر قدر وزن نخ بیش‌تر باشد نمره‌ی آن بیش‌تر است؛ به بیان دیگر هر چه نمره‌ی نخ بیش‌تر باشد نخ ضخیم‌تر و هر چه نمره‌ی نخ کم‌تر باشد نخ ظریف‌تر است.

واحدهای مورد استفاده در سیستم مستقیم:

در این سیستم، معمولاً دو نوع واحد متداول است:

**الف - تکس:**<sup>۱</sup> نمره‌ی تکس عبارت است از جرم ۱۰۰۰ متر نخ برحسب گرم. به بیان دیگر ۱۰۰۰ متر از یک نخ، هر چند گرم جرم داشته باشد نمره‌ی تکس آن نخ را مشخص می‌کند. مثلاً اگر ۱۰۰۰ متر از نخ ۵ گرم جرم داشته باشد، نمره‌ی آن نخ ۵ تکس است.

**ب - دنیر:**<sup>۲</sup> نمره‌ی دنیر عبارت است از جرم ۹۰۰۰ متر لیف یا نخ برحسب گرم. نمره‌ی دنیر معمولاً برای الیاف و نخ‌های فیلامنتی مصنوعی به کار می‌رود. مثلاً اگر ۹۰۰۰ متر از نخ ۴۵ گرم جرم داشته باشد، نمره‌ی آن نخ ۴۵ دنیر است. بنابراین در سیستم نمره‌گذاری مستقیم (جرم در واحد طول)، هرگاه جرم مقدار معینی از طول نخ را داشته باشیم نمره‌ی آن با یک تناسب و یا از رابطه‌ی زیر معلوم می‌شود:

$$N = \frac{M}{L} \cdot K$$

N. نمره‌ی نخ

M. جرم نخ برحسب گرم

L. طول نخ بر حسب متر

K. برای نمره‌گذاری تکس ۱۰۰۰

K. برای نمره‌گذاری دنیر ۹۰۰۰

مثال: اگر جرم یک نخ ۲۰۰ متری ۶ گرم باشد نمره‌ی نخ برحسب تکس و دنیر به ترتیب چنین به دست می‌آید:

$$N = \frac{M}{L} \cdot K$$

$$L = 200 \text{ متر}$$

$$M = 6 \text{ گرم}$$

$$N_1 = \frac{6}{200} \cdot 10000$$

$$N_1 = 30 \text{ تکس}$$

$$N_2 = \frac{6}{200} \cdot 9000$$

$$N_2 = 270 \text{ دنیر}$$

چنانچه ملاحظه می‌شود، نمره‌ی دنیر ۹ برابر نمره‌ی تکس است.

## ۲-۵- نمره گذاری غیرمستقیم

در این سیستم، نمره‌ی نخ‌ها برحسب طول در واحد وزن یا جرم بیان می‌شود. در این سیستم هر چه نمره‌ی نخ بیش‌تر باشد، نخ ظریف‌تر و یا هر چه جرم نخ زیاد شود عدد نمره کوچک‌تر است. نمره‌گذاری نخ‌ها در سیستم غیرمستقیم خود دارای روش‌های مختلفی است که متداول‌ترین آن‌ها روش متریک و روش انگلیسی است.

روش متریک: نمره‌ی متریک عبارت است از طول یک گرم نخ بر حسب متر. مثلاً اگر ۱۵ متر از نخ یک گرم جرم داشته باشد، نمره‌ی آن نخ ۱۵ متریک است. بنابراین اگر جرم مقدار معینی از نخ برحسب گرم معلوم باشد با یک تناسب ساده و یا از رابطه‌ی زیر نمره‌ی متریک به دست می‌آید:

$$N = \frac{L}{M}$$

$$N = \text{نمره‌ی متریک نخ}$$

$$L = \text{طول نخ برحسب متر}$$

$$M = \text{جرم نخ برحسب گرم}$$

مثال: طول نخی ۱۰۰ سانتی‌متر و جرم آن ۱/۰ گرم است، نمره‌ی آن در سیستم متریک عبارت

است:

$$N = \frac{L}{M}$$

۱ متر . سانتی متر ۱۰۰ L .

گرم ۰/۱ M .

نمره ی متریک نخ ۱۰ .  $\frac{1}{1}$  N .

روش انگلیسی: نمره گذاری در این سیستم به صورت غیرمستقیم است و برحسب طول در واحد جرم بیان می شود، یعنی هر چه نمره ی نخ بیش تر باشد دلیل ظرافت آن نخ است. واحد جرم در این سیستم، برحسب پاوند و واحد طول برحسب هنک<sup>۱</sup> محاسبه می شود. مقدار هنک طول نخ است که برای نخ های مختلف متفاوت است. مثلاً برای نخ های پنبه ای مقدار هنک ۸۴۰ یارد، برای نخ های فاستونی ۵۶۰ یارد و برای نخ های پشمی ۲۵۶ یارد منظور می شود. برای تعیین نمره ی نخ ها در روش انگلیسی، تعداد هنک های موجود از نخ ی به جرم یک پاوند، نمره ی انگلیسی نخ را معلوم می کند. به بیان دیگر، در یک پاوند از نخ هر چند هنک طول نخ باشد نمره ی انگلیسی آن است. بنابراین اگر جرم و طول معینی از نخ برحسب پاوند و یارد معلوم شود نمره ی آن با تناسب و یا از رابطه ی زیر به دست می آید:

$$N = \frac{L}{M} \cdot \frac{1}{K}$$

N . نمره ی انگلیسی نخ

L . طول نخ برحسب یارد

M . جرم نخ برحسب پاوند

یارد برای نخ پنبه ای ۸۴۰ .

K . یارد برای نخ فاستونی ۵۶۰ .

یارد برای نخ پشمی ۲۵۶ :

در عمل چون طول کم تری از نخ وزن می شود لذا به جای پاوند واحد کوچک تر آن به نام گرین به کار برده می شود (یک پاوند ۷۰۰۰ گرین)

مثال: نمره ی نخ پنبه ای در سیستم انگلیسی اگر به طول ۱۲۰ یارد و به جرم ۵۰ گرین باشد به ترتیب زیر حساب می شود:

$$N = \frac{L}{M} \cdot \frac{1}{K}$$

L . یارد ۱۲۰

M . پاوند  $\frac{50}{7000}$



K . ۸۴۰

$$N . \frac{۱۲۰}{۵۰} . \frac{۱}{۸۴۰} . \frac{۱۲۰ . ۷۰۰۰}{۵۰ . ۸۴۰} . ۲۰ \text{ نمره ی انگلیسی}$$

چنانچه گفته شد اگر جنس نخ تغییر کند مقدار هنک مربوط به جای (K) در رابطه منظور می گردد.

### تبدیل سیستم های نمره گذاری به یکدیگر

در بعضی مواقع لازم می شود نمره ی نخ که در یک سیستم بیان شده است در سیستم دیگری بیان گردد، در این صورت می توان با تناسب و یا به وسیله ی فرمول های گفته شده با در نظر گرفتن واحدهای نمره ی جدید عمل تبدیل را انجام داد.

مثال ۱: نمره ی ۴۵ فاستونی معادل چه نمره ای در سیستم انگلیسی پنبه است؟ در این مثال، طول ۵۴۰ . ۴۵ یارد از نخ فاستونی دارای جرمی برابر یک پاوند است.

$$\text{پس: } ۳۰ . \frac{۱}{۸۴۰} . \frac{۴۵ . ۵۶۰}{۱} . \frac{۱}{M} . \frac{۱}{K} . \text{ نمره ی انگلیسی پنبه}$$

یعنی نمره ی ۴۵ فاستونی برابر با نمره ی ۳۰ انگلیسی یا پنبه ای است.

مثال ۲: نمره ی ۱۰ متریک معادل چه نمره ای در سیستم تکس است؟ در این مثال، ۱۰ متر نخ یک گرم جرم دارد. بنابراین جرم ۱۰۰۰ متر از این نخ بر حسب گرم بیان گر نمره ی تکس آن است:

$$۱۰۰ . \frac{۱}{۱۰۰۰} . \frac{۱}{L} . \frac{M}{۱} . \text{ نمره ی تکس}$$

یعنی نمره ی ۱۰ متریک برابر با نمره ی ۱۰۰ تکس است.

مثال ۳: نمره ی ۱۰ متریک معادل چه نمره ای در سیستم انگلیسی پنبه است؟

چون ۱۰ متر از نخ یک گرم جرم دارد پس طول ۱۰ متر را به یارد و جرم یک گرم را به پاوند باید تبدیل کرده و در فرمول نمره ی انگلیسی پنبه جایگزین نمود.

$$\text{نمره ی انگلیسی پنبه } \frac{L}{M} . \frac{۱}{K}$$

$$۶ . \frac{۱}{۸۴۰} . \frac{۱۰ . ۴۵۳/۶}{۰/۹۱۴} . \frac{۱}{۸۴۰} . \frac{۱}{۴۵۳/۶} . \text{ نمره ی انگلیسی پنبه}$$

در تبدیل نمره گذاری از یک سیستم به سیستمی دیگر اعداد ثابتی وجود دارند که اگر محاسبه شده و به عنوان یک ضریب ثابت تبدیل در دسترس قرار گیرند عمل تبدیل ساده تر خواهد بود.

در جدول زیر ضرایب برای تبدیل سیستم‌ها به یکدیگر آورده شده است.

جدول ضرایب سیستم‌ها

	$N_C$	$N_w$	$N_S$	$N_m$	$N_d$	Tex
$N_C$	۱	$\frac{2}{3}N_w$	$\frac{N_S}{3/28}$	$0/59N_m$	$\frac{5310}{N_d}$	$\frac{590}{N_T}$
$N_w$	$\frac{3}{2}N_C$	۱	$\frac{N_S}{2/19}$	$0/88N_m$	$\frac{7920}{N_d}$	$\frac{880}{N_T}$
$N_S$	$3/28N_C$	$2/19N_w$	۱	$1/94N_m$	$\frac{17460}{N_d}$	$\frac{1940}{N_T}$
$N_m$	$\frac{N_C}{0/59}$	$\frac{N_w}{0/88}$	$\frac{N_S}{1/94}$	۱	$\frac{9000}{N_d}$	$\frac{1000}{N_T}$
$N_d$	$\frac{5310}{N_C}$	$\frac{7920}{N_w}$	$\frac{17460}{N_S}$	$\frac{9000}{N_m}$	۱	$9N_T$
Tex	$\frac{590}{N_C}$	$\frac{880}{N_w}$	$\frac{1940}{N_S}$	$\frac{1000}{N_m}$	$\frac{N_d}{9}$	۱

$N_d$  . Denier Count . نمره‌ی دنیر

$N_T$  . Tex Count . نمره‌ی تکس

$N_C$  . Cotton Count . نمره‌ی پنبه

$N_S$  . Yorkshire Skein Count . نمره‌ی پشمی

$N_w$  . Worsted Count . نمره‌ی فاستونی

$N_m$  . Metric Count . نمره‌ی متریک

### تعیین نمره‌ی نخ‌های چندلا

ممکن است برای مصرف نخ‌ها احتیاج باشد که چند نخ به هم تابیده شده و نخ چندلا تهیه گردد. در این صورت باید از نمره‌ی نخ‌های تشکیل دهنده، نمره‌ی نخ تابیده (نمره‌ی منتج) محاسبه شود و چون نمره‌ی نخ‌ها با دو روش مستقیم و غیرمستقیم بیان شده لذا نمره‌ی منتج نیز به ترتیب زیر با دو روش محاسبه می‌شود:

الف — نمره‌ی نخ‌های تابیده در سیستم مستقیم: در این سیستم مجموع نمره‌ی نخ‌های

تشکیل دهنده‌ی نخ تاییده نمره‌ی منتج را معلوم می‌کند و به صورت رابطه‌ی زیر نوشته می‌شود.

$$R_N \cdot N_1 \cdot N_2 \cdot N_3 \cdot \dots \cdot N_R$$

که در آن  $R_N$  نمره‌ی منتج و  $N_1, N_2, N_3, \dots, N_R$  نمره‌ی نخ‌های یک لا می‌باشد.

مثال ۱: تعیین کنید نمره‌ی منتج نخ سه لا که از نخ‌های ۱۰۰ تکس و ۱۲۰ تکس و ۱۱۵ تکس

تشکیل شده باشد.

$$R_N \cdot N_1 \cdot N_2 \cdot N_3$$

$$R_N \cdot 100 \cdot 120 \cdot 115 = 335$$

چنانچه نخ‌های تشکیل دهنده‌ی نخ تاییده در سیستم‌های یکسان بیان نشده باشند، برای محاسبه‌ی

نمره‌ی منتج لازم است کلیه‌ی سیستم‌ها را به یک سیستم یکسان تبدیل و سپس نمره‌ی منتج را تعیین نمود.

مثال ۲: تعیین کنید نمره‌ی منتج نخ سه لا را در سیستم تکس در صورتی که از نخ‌های ۱۵۰

تکس و ۱۲۰ تکس و ۹۰۰ دنیر تشکیل شده باشد.

$$R_N \cdot 150 \cdot 120 \cdot \frac{900}{9} = 370$$

ب — نمره‌ی نخ‌های تاییده در سیستم غیر مستقیم (معکوس): در این سیستم نمره‌ی منتج

از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\frac{1}{R_N} \cdot \frac{1}{N_1} \cdot \frac{1}{N_2} \cdot \frac{1}{N_3} \cdot \dots \cdot \frac{1}{N_R}$$

مثال: تعیین کنید نمره‌ی منتج نخ دولا را که از نخ‌های نمره‌ی ۳۰ و ۶۰ فاستونی انگلیسی

تشکیل شده باشد.

$$\frac{1}{R_N} \cdot \frac{1}{N_1} \cdot \frac{1}{N_2}$$

$$\frac{1}{R_N} \cdot \frac{1}{30} \cdot \frac{1}{60} \cdot \frac{2 \cdot 1}{60} \cdot \frac{3}{60}$$

$$R_N \cdot \frac{60}{3} = 20$$

تعیین نمره‌ی حقیقی نخ چند لا با در نظر گرفتن کسر طول: نخ‌ها وقتی تاییده می‌شوند در اثر

جمع‌شدگی مقداری کسر طول پیدا می‌کنند. از این جهت طول نخ چند لا کوتاه‌تر از نخ‌های یک لا که

آن را تشکیل داده‌اند، می‌باشد. این کاهش طول بر حسب درصد جمع‌شدگی محاسبه می‌شود و برای

محاسبه‌ی نمره‌ی حقیقی با احتساب کسر طول از فرمول زیر استفاده می‌شود.

$$(1 - c) \cdot \text{نمره‌ی منتج} = \text{نمره‌ی حقیقی}$$

که (c) مقدار جمع شدگی یا کسر طول می باشد.

این فرمول در مورد سیستم های غیر مستقیم یا معکوس صادق است و برای سیستم های مستقیم، نمره ی حقیقی با احتساب کسر طول با فرمول زیر محاسبه می شود :

$$\text{نمره ی حقیقی} = \frac{\text{نمره ی منتج}}{(1. - c)}$$

مثال ۱: تعیین کنید نمره ی حقیقی نخ تابیده را در سیستم متریک در صورتی که از نخ های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ متریک تشکیل شده و در موقع تابیدن ۱۰ درصد کسر طول داشته است.

$$\frac{1}{R_N} \cdot \frac{1}{N_1} \cdot \frac{1}{N_2} \cdot \frac{1}{N_3}$$

$$\frac{1}{R_N} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{20} \cdot \frac{1}{30} \cdot \frac{6 \cdot 3 \cdot 2}{60} \cdot \frac{11}{60}$$

$$R_N \cdot \frac{60}{11} \cdot \text{نمره ی منتج}$$

$$(1. - c) \cdot \text{نمره ی منتج} = \text{نمره ی حقیقی}$$

$$\frac{60}{11} \cdot (1. - 10\%) \cdot \frac{60}{11} \cdot (1. - \frac{10}{100}) \cdot \frac{60}{11} \cdot 0/9 = \frac{54}{11}$$

$$\text{نمره ی حقیقی} = 5$$

مثال ۲: تعیین کنید نمره ی حقیقی نخ تابیده را در سیستم تکس در صورتی که از نخ های ۱۵، ۱۲ و ۱۰۰ و ۳۷ و ۱۲۰ و ۱۰۰ تکس تشکیل شده و در موقع تابیدن ۱۰٪ کسر طول داشته است.

$$R_N \cdot N_1 \cdot N_2 \cdot N_3 \cdot 150 \cdot 120 \cdot 100 \cdot 370$$

$$\text{نمره ی منتج} = \frac{370}{0/9} \cdot 411$$

$$\text{نمره ی حقیقی} = \frac{\text{نمره ی منتج}}{(1. - c)}$$

## پرسش‌های فصل پنجم

۱- طول نخ‌ی ۲ متر و جرم آن  $3/0$  گرم است نمره‌ی این نخ را در سیستم‌های تکس و دنیر محاسبه کنید.

۲- طول ۳ یارد از نخ پنبه‌ای یک گرین جرم دارد نمره‌ی انگلیسی آن چقدر است؟

۳- نمره‌ی نخ پنبه‌ای که یک هنک آن  $35^\circ$  گرین جرم داشته باشد در سیستم انگلیسی چقدر است؟

۴- طول ۲۸ یارد از نخ فاستونی ۷ گرین جرم دارد، نمره‌ی انگلیسی آن را حساب کنید.

۵- طول ۱۰ یارد از نخ پشمی ۷ گرین جرم دارد، نمره‌ی انگلیسی آن را حساب کنید.

۶- طول نخ‌ی ۴۵ متر و جرم آن ۳ گرم است نمره‌ی متریک آن را حساب کنید.

۷- تعیین کنید نمره‌ی  $20^\circ$  انگلیسی پنبه‌ای معادل چه نمره‌ای در سیستم فاستونی است؟

۸- حساب کنید نمره‌ی  $20^\circ$  متریک معادل چه نمره‌ای در سیستم تکس و دنیر است؟

۹- حساب کنید نمره‌ی  $100^\circ$  تکس معادل چه نمره‌ای در سیستم انگلیسی پشمی و پنبه‌ای

است؟

۱۰- تعیین کنید نمره‌ی منتج یک نخ سه‌لا را در سیستم تکس که از نخ‌های  $12^\circ$  تکس،

$11^\circ$  تکس و  $10^\circ$  متریک تشکیل شده باشد.

۱۱- تعیین کنید نمره‌ی منتج نخ سه‌لا را در سیستم انگلیسی پنبه‌ای که از نخ‌های نمره‌ی  $30^\circ$

پنبه‌ای تشکیل شده باشد.

۱۲- تعیین کنید نمره‌ی منتج نخ دولا را در سیستم انگلیسی پشمی که از نخ‌های نمره‌ی  $30^\circ$  و

نمره‌ی  $20^\circ$  پشمی تشکیل شده باشد.

۱۳- تعیین کنید نمره‌ی منتج نخ دولا را که از نخ‌های نمره‌ی  $10^\circ$  متریک و  $90^\circ$  دنیر تشکیل

شده باشد.

۱۴- دو رشته نخ نمره‌ی  $20^\circ$  پنبه‌ای به هم تابیده شده و در موقع تابیدن  $10\%$  کسر طول داشته

است، نمره‌ی حقیقی نخ تابیده را در سیستم انگلیسی حساب کنید.

۱۵- دو رشته نخ نمره‌ی  $60^\circ$  فاستونی به هم تابیده شده در موقع تابیدن  $5\%$  کسر طول داشته

است، نمره‌ی حقیقی نخ تابیده را در سیستم انگلیسی حساب کنید.

۱۶- دو رشته نخ با نمره‌ی  $80^\circ$  تکس و  $10^\circ$  متریک به هم تابیده شده نمره‌ی حقیقی نخ تابیده را

در سیستم تکس حساب کنید در صورتی که موقع تابیده شدن  $10\%$  جمع شدگی داشته است.