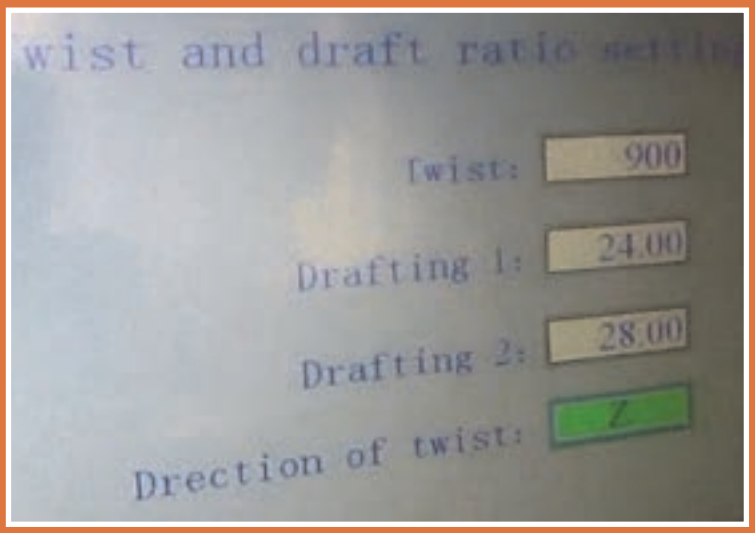
# پودمان ۱

# محاسبات نخ و پارچه



## آیا می‌دانید که:

- تعریف ضایعات و نحوهٔ محاسبات آن در ماشین‌های ریسندگی چیست؟
- محاسبهٔ تولید در ماشین‌های حلاجی، کاردینگ، هشت لاکنی، نیم‌تاب و تمام‌تاب چگونه انجام می‌شود؟
- سیستم اتولولر چیست و چگونه به یکنواخت‌شدن فتیله کمک می‌کند؟
- چرا سیستم اتولولر به صرفه‌جویی در مصرف برق کمک می‌کند؟
- کشش در ریسندگی پنبه‌ای را چگونه حساب می‌کنند؟
- تبدیل نمرهٔ نخ و محاسبهٔ وزن در متر نخ به کمک جدول تبدیل چگونه انجام می‌شود؟

## استاندارد عملکرد

در پایان این پودمان انتظار می‌رود تا هنرجو عوامل مؤثر در میزان ضایعات‌گیری در ماشین‌های حلاجی را فرا گیرد و محاسبهٔ تولید را انجام دهد. اصول کارکرد اتولولر و نحوه محاسبات مرتبط با فتیله را بیاموزد. مقدار کشش و مقدار تولید را در ماشین‌های نیم‌تاب و تمام‌تاب را فرا گیرد.

# شایستگی ۱ــ محاسبات نخ

## اصول محاسبات در ماشین‌های حلاجی

همان‌طور که می‌دانید یک خط حلاجی شامل چندین دستگاه است. در هر دستگاه حلاجی بخش‌هایی وجود دارد که مطابق وظیفه‌ای که از قبل تعریف شده است، کار می‌کند.
از طرفی در خط ریسندگی پنبه‌ای، عدل‌های پنبه توسط دستگاه عدل‌شکن به‌صورت توده‌های الیاف درآمده و از طریق مکش هوا و فشار باد درون لوله‌هایی به قطر ۲۵ الی ۴۰ سانتی‌متر به حرکت در می‌آید. ماشین‌های ریسندگی ضمن بازکردن هرچه بیشتر توده‌های الیاف، آنها را تمیز نیز می‌کنند.

### ضایعات

تمیزکردن به معنای جداکردن مواد زائد (ضایعات) از توده‌های الیاف پنبه می‌باشد. بنابراین ضایعات به همه موادی گفته می‌شود که دستگاه مورد نظر آن را از خط تولید خارج می‌کند. در این حالت ممکن است که مقداری از الیاف نیز همراه مواد زائد از خط تولید خارج گردد.
بنابراین می‌توان گفت که هر ماشین دارای ورودی (تغذیه) و خروجی (تولید) و مواد زائد (ضایعات) می‌باشد. شکل ۱ این موضوع را نشان می‌کند.

**شکل ۱ــ زننده پله‌ای**

**درصد ضایعات:** هر دستگاه حلاجی مقداری از ضایعات موجود در الیاف را جدا می‌کند. حاصل‌ضرب نسبت مقدار کل ضایعات به مقدار الیاف تغذیه‌شده در عدد صد را درصد ضایعات می‌گویند.
بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{درصد ضایعات} = \frac{\text{مقدار ضایعات جدا شده}}{\text{مقدار تغذیه الیاف}} \times ۱۰۰$$

محاسبه درصد ضایعات منحصر به یک دستگاه نیست و باید درصد ضایعات یک دستگاه و یا چند دستگاه و یا کل خط ریسندگی را محاسبه کرد.

**مثال:** اگر مقدار ۱/۳۳ کیلوگرم الیاف وارد یک دستگاه حلاجی آزمایشگاهی شود. و مقدار دوازده‌صدم کیلوگرم ضایعات در مخزن جمع شود. محاسبه کنید.
الف) مقدار الیاف تمیز شده خروجی
ب) درصد ضایعات

**حل:** الف) چون الیاف تغذیه شده با مجموع الیاف تمیز شده و مقدار ضایعات با هم برابر می‌باشند. بنابراین خواهیم داشت:

مقدار الیاف تمیزشده + مقدار ضایعات = مقدار الیاف تغذیه‌شده

بنابراین:

مقدار ضایعات − مقدار الیاف تغذیه‌شده = مقدار الیاف تمیزشده

پس :

مقدار الیاف تمیزشده = ۱/۳۳ − ۰/۱۲ = ۱/۲۱ kg

ب) با توجه به فرمول درصد ضایعات خواهیم داشت.

$$\text{درصد ضایعات} = \frac{\text{مقدار ضایعات جدا شده}}{\text{مقدار تغذیه الیاف}} \times ۱۰۰$$

بنابراین خواهیم داشت:

درصد ضایعات = (۰/۱۲ ÷ ۱/۳۳) × ۱۰۰ = ۹/۰۲ درصد

تمرین

دو عدل ۲۱۰کیلوگرمی از الیاف به یک دستگاه ریسندگی وارد می‌شود و ۳۹۷ کیلوگرم الیاف تمیزشده تولید می‌شود. این دستگاه ضایعات را در دو نقطه جمع‌آوری می‌کند. که در مخزن ضایعات شماره ۱ مقدار ۹/۱۲ کیلوگرم ضایعات و در مخزن شماره ۲ مقدار ۱۳/۸۸ کیلوگرم ضایعات جمع شده است. محاسبه کنید.

الف) درصد ضایعات در مخزن ۱

ب) درصد ضایعات در مخزن ۲

ج) درصد ضایعات کل دستگاه

تحقیق کنید

ضایعات ریسندگی پنبه‌ای در صنایع دیگر کاربرد دارد. به همین دلیل آنها را جمع‌آوری می‌کنند و به عدل ضایعات پنبه تبدیل می‌کنند. چند نمونه از کاربرد ضایعات پنبه و روش کار با آن را بنویسید.

شکل ۲

تمرین

به شکل‌های زیر توجه کنید و سپس محاسبات خواسته شده را انجام دهید.

شکل ۳ـ (۱۲۴ عدل پنبه هرکدام ۲۱۴ کیلوگرم)

شکل ۴ـ ضایعات حلاجی ۳۲۲ کیلوگرم

شکل ۵ـ الیاف سالم

شکل ۶ـ ضایعات ماشین دوخط حلاجی ۶۴کیلوگرم

شکل ۷ـ ضایعات دستگاه کاردینگ ۱۲/۴ کیلوگرم

محاسبه کنید

۱ مقدار الیاف فتیله شده

۲ درصد ضایعات برای هر قسمت

۳ درصد ضایعات کلی

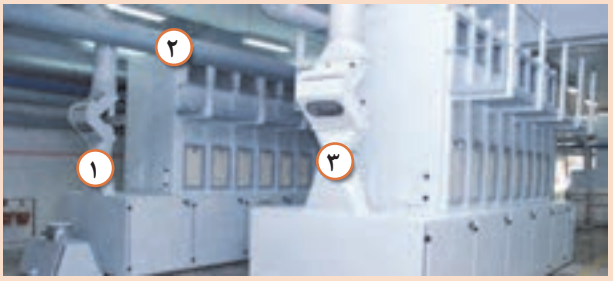
## میزان ضایعات در سیستم شوت فید Shute Feed

دستگاه‌های حلاجی در سیستم شوت فید، توسط توده‌های شناوری از الیاف تغذیه می‌شوند. این الیاف در لوله‌هایی که دستگاه را به هم متصل می‌کند جریان دارد. در شکل ۸ لوله‌های انتقال و حضور الیاف را نشان می‌دهد.

شکل ۸ـ لوله‌های انتقال الیاف در سیستم شوت فید

فعالیت کلاسی

در شکل ۹ سه لوله انتقال توده‌های الیاف را مشخص کردیم شما هم سه لوله را مشخص کنید.




شکل ۹

پرسش ۱

شوت فید در انگلیسی به معنای تغذیه پرتابی است. دلیل این نامگذاری را توضیح دهید.

**میزان جداسازی ضایعات:** نسبت مواد زائد به مواد اولیه‌ای که به دستگاه تغذیه تغذیه می‌شود. معرف قدرت جداسازی هر دستگاه می‌باشد. هرچند این عدد نمی‌تواند معرف قدرت واقعی توان جداسازی ضایعات یک دستگاه باشد. زیرا اگر پنبه کثیفی وارد دستگاه شود ، میزان ضایعات جدا شده افزایش می‌یابد. اگر بین دو دستگاه که کار مشابهی انجام می‌دهد و الیاف وارد شده به هر یک مثل هم باشد. میزان ضایعات جدا شده یک امتیاز مثبت برای آن دستگاه محسوب می‌شود.

نکته

همواره ضایعات ماشین را بررسی کنید و اگر مقدار زیادی الیاف سالم در آن مشاهده کردید. موضوع را به سرپرست سالن اطلاع دهید. زیاد بودن الیاف سالم در ضایعات ممکن است از تنظیمات نادرست و یا مشکل اساسی در دستگاه باشد.

برای محاسبه میزان جداسازی ضایعات یک ماشین، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{جداسازی ضایعات دستگاه در یک ساعت} = \frac{\text{ضایعات جدا شده در یک ساعت بر حسب کیلوگرم}}{\text{مقدار تغذیه در یک ساعت برحسب کیلوگرم}} \times ۱۰۰$$

پرسش ۲

چرا در سیستم شوت فید مقدار تغذیه براساس کیلوگرم بر ساعت نوشته شده است؟ اگر براساس کیلوگرم نوشته شود چه مشکلی ایجاد می‌گردد؟

تمرین

در یک شیفت ۷ساعتی، ۴ تن الیاف وارد خطوط حلاجی می‌شود و هر دستگاه مطابق جدول ۱ ضایعات داشته است. مقدار درصد ضایعات جدا شده در هر دستگاه را حساب کنید.

**جدول ۱**

| شماره ماشین | ورودی الیاف | مقدار ضایعات | درصد ضایعات | خروجی الیاف |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۴۰۰۰kg | ۱۲۰kg | ..... | ..... |
| ۲ | x | ..... | ۸/۵۵ | ..... |
| ۳ | y | ۸۸ | ..... | ..... |

**راهنمایی:** ابتدا خروجی الیاف دستگاه اول را حساب کنید و این عدد را در ورودی الیاف دستگاه دوم قرار دهید و سپس مابقی را حساب کنید.

**ظرفیت Capacity :** ظرفیت کاری به حداکثر مقداری از مواد اولیه گفته می‌شود که در واحد زمان به دستگاه تغذیه گفته می‌شود و دستگاه بدون هیچ مشکلی وظایف خود را انجام می‌دهد.
در کاتالوگ‌های دستگاه‌های حلاجی و به‌خصوص در صفحه اطلاعات فنی (Technical Data) مقدار ظرفیت آمده است. اطلاعات جدول ۲ مربوط به یک خط حلاجی است. مقدار ظرفیت و تعداد دستگاه را مورد توجه قرار دهید.

**جدول ۲**

| نام ماشین | تعداد ماشین | مدل ماشین | ظرفیت (capacity) | درصد ضایعات |
|---|---|---|---|---|
| عدل بازکن | ۱ | UNIfloc automatic bale opener A۱۱ | ۴۵۰kg/h | ۰ |
| تمیزکننده | ۱ | UNIclean pre - cleaners B۱۲ | ۴۷۰kg/h | ۷-۱۲ |
| میکسر | ۲ | UNImix homogeneous mixers B۷۰ | ۲۴۵kg/h | ۱-۲ |
| میکسر جایگزین | ۲ | UNIflex homogeneous mixers B۶۰ | ۲۴۰kg/h | ۱-۲ |
| کندانسور | ۲ | Condensers A۲۱ | ۲۶۰kg/h | ۱-۲ |
| ماشین کاردینگ | ۸ | Cards C۶۰ | ۵۵kg/h | ۲-۴ |

تمرین

با توجه به جدول به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱ چرا درصد ضایعات‌گیری عدل بازکن صفر است؟

۲ تعداد دستگاه و ظرفیت هر دستگاه را در هم ضرب کنید. چه نکته جالب توجهی وجود دارد؟ آن‌را شرح دهید.

۳ برای ۸ ساعت کار چه مقدار الیاف تغذیه می‌شود؟

۴ اگر میزان ضایعات‌گیری در دستگاه‌ها به‌صورت جدول زیر باشد. مقادیر جدول ۳ را حساب کنید.

**جدول ۳**

| نام ماشین | تعداد ماشین | مدل ماشین | ظرفیت (capacity) | درصد ضایعات | مقدار ورودی الیاف در ۸ ساعت | مقدار ضایعات | مقدار خروجی الیاف |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| عدل بازکن | ۱ | UNIfloc automatic bale opener A۱۱ | ۴۵۰ kg/h | ۰ | ..... | ..... | ..... |
| تمیزکننده | ۱ | UNIclean pre - cleaners B۱۲ | ۴۷۰ kg/h | ۸ | ..... | ..... | ..... |
| میکسر | ۲ | UNImix homogeneous mixers B۷۰ | ۲۴۵ kg/h | ۱/۳ | ..... | ..... | ..... |
| کندانسور | ۲ | Condensers A۲۱ | ۲۶۰ kg/h | ۱/۲ | ..... | ..... | ..... |
| ماشین کاردینگ | ۸ | Cards C۶۰ | ۵۵ kg/h | ۳/۴ | ..... | ..... | ..... |

**سرعت پرتاب الیاف :** در سیستم شوت فید، الیاف توسط مکش هوا و پرتاب توسط باد جابه‌جا می‌شوند سرعت حرکت با واحد متر بر ثانیه m/sec محاسبه می‌شود. سرعت انتقال مواد توسط سنسورهای ویژه تعیین می‌شود. و به واحد پردازشگر انتقال می‌یابد. پردازشگر اطلاعات وارده از همه سنسورها را پردازش می کند و دستور لازم برای اتخاذ سرعت مناسب را به خط حلاجی می‌دهد.

## محاسبات کاردینگ

### کشش مکانیکی

پرسش ۱

با مراجعه به درس ریسندگی، کشش را تعریف کنید و اهمیت محاسبه آن را در چند سطر بنویسید.

پرسش ۲

کشش به دو صورت حقیقی و مکانیکی وجود دارد. هر کدام را توضیح دهید.

کشش مکانیکی به میزان تغذیه و تولید ارتباط دارد و از فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{\text{وزن هر یارد تغذیه}}{\text{وزن هر یارد فتیله}} \times (۱ - x/۱۰۰)$$

در فرمول فوق x درصد ضایعات می‌باشد.

نکته

جدول تبدیل یکاهای مختلف از جمله یارد به متر، گرین به اونس و... را پیدا کنید و بنویسید.

**مثال ۱:** مطلوب است کشش مکانیکی در ماشین کارد درصورتی که وزن هر یارد متکا ۱۴ اونس و وزن هر یارد فتیله ۵۵ گرین و مقدار ضایعات ۶٪ باشد.

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{\text{وزن هر یارد تغذیه}}{\text{وزن هر یارد فتیله}} \times (۱ - x/۱۰۰)$$

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{۱۴ \times ۴۳۷/۵}{۵۵} \times (۱ - ۶)$$

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{۱۴ \times ۴۳۷/۵}{۵۵} \times ۰/۹۴ \times ۱۰۴/۷$$

**مثال ۲:** مطلوب است کشش مکانیکی در صورتی که کشش حقیقی ۱۲۰ و مقدار ضایعات ۸٪ باشد.

کشش مکانیکی = کشش حقیقی × (۱ - x)

$$\text{کشش مکانیکی} = ۱۲۰ \times (۱ - \frac{۸}{۱۰۰}) = ۱۲۰ \times ۰/۹۲ = ۱۱۰/۴$$

**توجه:** معمولاً کشش در ماشین کارد پنبه بین ۸۰ تا ۱۲۰ می‌باشد و گاهی از کشش ۱۵۰ نیز استفاده شده است. کشش متوسط در حدود ۱۰۰ می‌باشد.

تحقیق کنید

کاتالوگ یک دستگاه کاردینگ را از اینترنت پیدا کنید و سپس توصیه‌های سازنده دستگاه، درباره کشش دستگاه را بنویسید و به هنرآموزتان ارائه دهید.

تمرین ۱

مطابق جدول زیر و برای دو نوع پنبه جاهای خالی را محاسبه کنید.

**جدول ۴**

| | وزن هر یارد تغذیه | وزن هر یارد تولید | درصد ضایعات | کشش مکانیکی | کشش حقیقی |
|---|---|---|---|---|---|
| خط پنبه ۱ | ۱۲ اونس | ۴۵ گرین | ۷/۳ | ..... | ..... |
| خط پنبه ۲ | ۱۵ اونس | ..... | ۵/۶ | ۱۴۰ | ..... |
| | | | | | |
| | | | | | |

تمرین ۲

کشش مکانیکی در یک ماشین کارد ۹۴/۶ است و درصد ضایعات آن ۶/۴ درصد. کشش حقیقی را حساب کنید.

## دنده کشش

در ماشین‌های ریسندگی تغییر دنده‌های یک دستگاه امری عادی است. تغییر دنده برای تغییر میزان کشش ـ مقدار سرعت تولید و تغییر سرعت غلتک‌ها کاربرد دارد. در مسیر دیاگرام و مسیر انتقال نیرو دنده‌هایی وجود دارند که اولاً به‌راحتی تعویض می‌شوند و ثانیاً با تعویض آنها، تغییر مورد نظر ایجاد می‌شود.

پرسش ۱

مفهوم ثابت کشش را در چند سطر توضیح دهید.

**محاسبهٔ کشش مکانیکی با استفاده از ثابت کشش:** فرمول زیر برای محاسبهٔ کشش مکانیکی از طریق ثابت کشش به‌کار می‌رود.

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{\text{ثابت کشش}}{\text{دندهٔ کشش}}$$

**مثال:** مطلوب است کشش مکانیکی درصورتی‌که ثابت کشش ۱۶۰۵ و دندهٔ کشش ۱۴ باشد.

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{\text{ثابت کشش}}{\text{دندهٔ کشش}}$$

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{۱۶۰۵}{۱۴} \times ۱۱۴/۷$$

پرسش ۲

هنرجویی به جای دنده کشش عدد یک می‌گذارد و سپس استدلال می‌کند، ثابت کشش همان کشش مکانیکی است. آیا این استدلال درست است؟ شما چه جمله‌ای را پیشنهاد می‌کنید؟

تمرین ۱

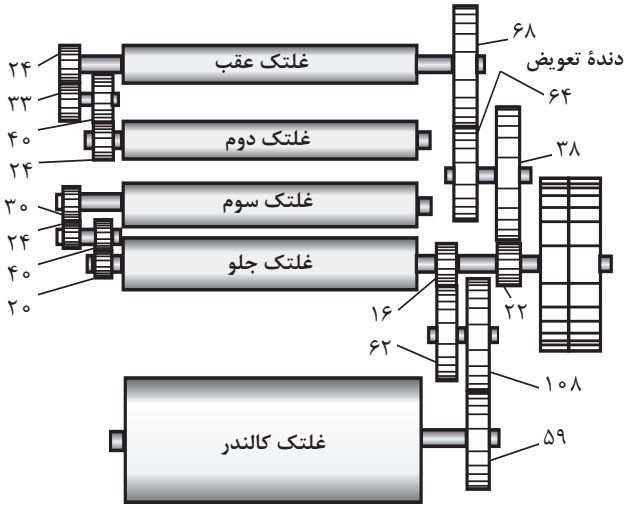
درصورتی‌که ثابت کشش ۱۷۳۲ باشد و کشش مکانیکی ۱۲۳، دندهٔ کشش ۱۶ باشد. را حساب کنید.

تمرین ۲

درصورتی‌که ثابت کشش ۱۸۳۴ باشد و دندهٔ کشش ۱۸ باشد. کشش مکانیکی را حساب کنید.

## محاسبهٔ ماشین فتیله (کشش)

در ماشین فتیله علاوه‌بر محاسبهٔ تولید، محاسبهٔ کشش در نواحی مربوطه و دنده‌هایی قابل تعویض نیز مهم است. اگر این دنده به کشش مرتبط باشد آن را دندهٔ قابل تعویض کشش می‌گویند. محاسبهٔ این دنده از روش‌های خاصی امکان‌پذیر است. یکی از این روش‌ها دانستن ثابت کشش است. محاسبه ثابت کشش به کمک دیاگرام انتقال نیرو انجام می‌شود. مقدار ثابت کشش در کاتالوگ دستگاه، نوشته شده است با مراجعه به کاتالوگ همان دستگاه این عدد را پیدا کنید. در شکل ۱۰ دندهٔ قابل تعویض را مشاهده می‌کنید.




**شکل ۱۰ــ دیاگرام انتقال حرکت قسمت کشش در ماشین فتیله**

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

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

**مثال:** مطلوب است محاسبهٔ دندهٔ کشش درصورتی‌که کشش کل برابر ۶ و ثابت کشش برابر با ۳۸۱/۰۷۹ باشد.

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

$$\text{دندهٔ کشش} = \frac{۳۸۱/۰۷۹}{۶} = ۶۳/۵۱۳$$

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

تمرین ۱

اگر میزان کشش ۷/۵ و مقدار ثابت کشش ۵۶۴/۱۳ باشد مقدار دنده کشش را حساب کنید.

تمرین ۲

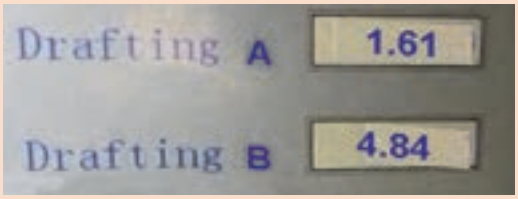
میزان کشش چقدر است اگر مقدار ثابت کشش ۴۲۱/۳ و مقدار دنده کشش ۵۹ باشد؟

فکر کنید

در شکل ۱۱ نواحی کشش ماشین هشت لاکنی را می‌بینید و در جدول ۵ سرعت غلتک‌ها را مشاهده می‌کنید.

الف) با توجه به سرعت‌ها، کشش در ناحیه A و B را حساب کنید.

ب) در شکل میزان کشش در نواحی را در همین لحظه نشان می‌دهد. به‌نظر شما علت مغایرت محاسبات و عددی که نمایشگر نشان می‌دهد در چیست؟ با هنرجویان در این‌باره بحث کنید.



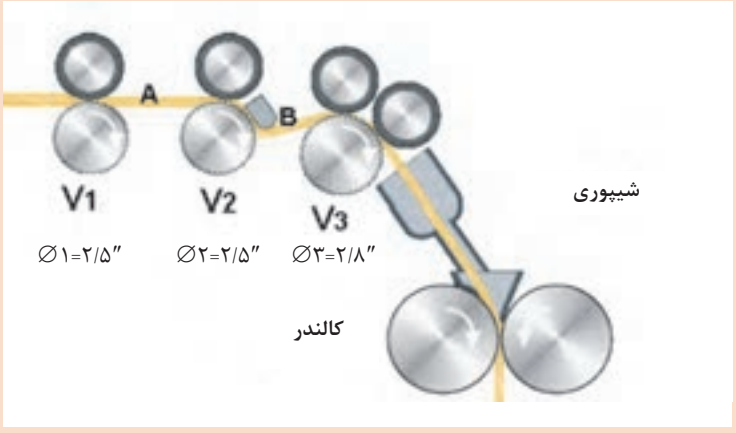

شکل ۱۱

**جدول ۵**

| | V۱ | V۲ | V۳ |
|---|---|---|---|
| سرعت غلتک‌ها | ۹۸ | ۱۵۸ | ۶۸۴ |
| | | | |
| کشش ناحیه A | ..... | کشش ناحیه B | ..... |

ج) بر روی غلتک‌های ۱ و ۲ و۳ نوشته شده است. ∅۳=۲/۸″ ∅۲=۲/۵″ ∅۱=۲/۵″

معنی این اعداد چیست؟ با محاسبات نشان دهید اختلاف کشش محاسبه‌شده و کشش نمایشگر به این اعداد مربوط است.

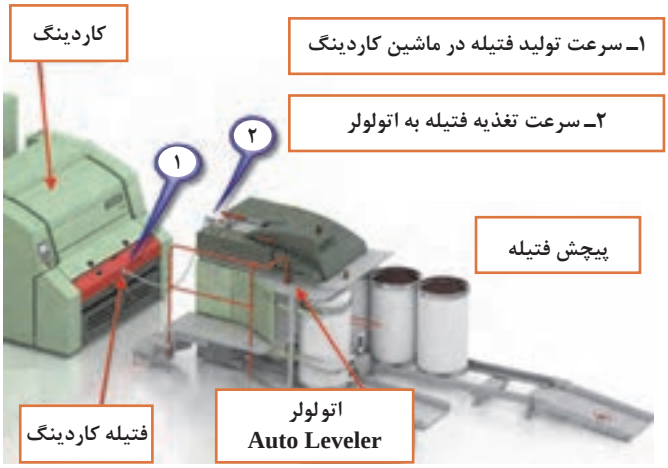



شکل ۱۲ــ غلتک‌های کشش در ماشین هشت لاکنی

## اتو لولر Auto Leveler

در درس ریسندگی با اتولولر آشنا شدید. این دستگاه بعد از ماشین کاردینگ قرار می‌گیرد. در واقع دستگاه اتولولر بین کاردینگ و بخش پیچش فتیله قرار دارد. بنابراین ترتیب قرارگیری این دستگاه به‌صورت شکل ۱۳ خواهد بود.

همان‌طور که در شکل می‌بینید فتیله از کاردینگ بیرون می‌آید و سپس بلافاصله به دستگاه دیگری وارد می‌شود. این دستگاه که اتولولر نام دارد وظیفه دارد تا نایکنواختی‌های فتیله کاردینگ را کاهش دهد. درصورتی که عملکرد اتولولر رضایت‌بخش باشد می‌تواند جایگزین ماشین کشش یا Drow Frame گردد. جدول۶ نمونه نمره‌های فتیله چند ماشین کاردینگ می‌باشد.




شکل ۱۳ـ اتولولر

جدول ۶

| شماره ماشین | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ |
|---|---|---|---|---|---|
| شیفت ۱ | ۴/۳۳ | ۴/۳۸ | ۴/۱۲ | ۴/۰۵ | ۴/۴۴ |
| شیفت ۲ | ۴/۱۸ | ۴/۲۵ | ۴/۲۱ | ۴/۰۶ | ۴/۳۶ |
| شیفت ۳ | ۴/۵۱ | ۴/۲۵ | ۴/۲۸ | ۴/۰۹ | ۴/۲۱ |
| نمره مناسب | ۴/۳۵ | ۴/۳۵ | ۴/۳۵ | ۴/۳۵ | ۴/۳۵ |

جدول گویای این حقیقت است که نمرهٔ فتیله‌های کاردینگ با نایکنواختی همراه است و به همین دلیل در ماشین کشش آنها را با هم مخلوط می‌کنند تا علاوه بر مخلوط شدن بیشتر، فتیلهٔ تولید شده یکنواخت‌تر باشد.

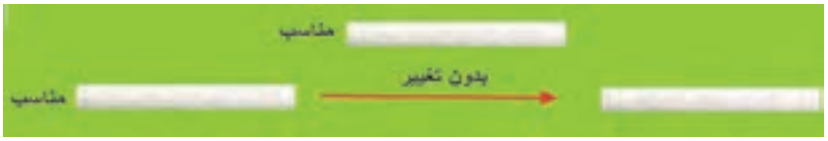
### تأثیر اتولولر روی فتیله

تأثیر اتولولر روی فتیله را می‌توان در سه بخش خلاصه کرد.

فتیله‌هایی که از میزان مناسب چاق‌تر باشد را می‌کَشد تا لاغر شوند تا به نمرهٔ مناسب برسند. اما نکته مهم این است که برای کشیدن باید به طول فتیله افزود. این موضوع بسیار مهم است، که آن را شرح خواهیم داد. در شکل ۱۴ ورودی فتیله‌ای چاق است. در این حالت فتیله کشیده می‌شود و اندازهٔ آن به اندازهٔ مورد نظر می‌رسد ولی بر طول آن افزوده خواهد شد.

**شکل ۱۴ــ فتیله چاق در اتولولر**

فتیله‌هایی که مناسب هستند را بدون هیچ تغییری عبور می‌دهد. شکل ۱۵ این موضوع را نشان می‌دهد.




**شکل ۱۵ــ فتیله مناسب**

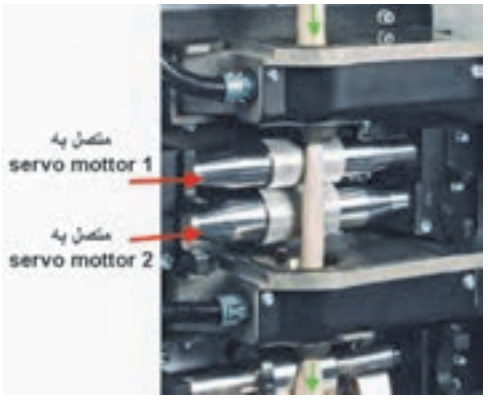
اما فتیله‌هایی که لاغر باشند را در هم فشرده می‌کند تا نمره و اندازهٔ فتیله به میزان مناسب برسد. در این حالت طول فتیله کوتاه می‌شود که در شکل ۱۶ مشاهده می‌کنید.

**شکل ۱۶ــ فتیله لاغر**

**نحوهٔ عملکرد اتولولر:** به شکل ۱۷ نگاه کنید. الیاف از بالا وارد می‌شود. یک سنسور نمرهٔ فتیله را تعیین می‌کند و به پردازشگر اطلاع می‌دهد. دو سروو موتور که به هر یک از غلتک‌هایی که در شکل ۱۷ مشاهده می‌شود متصل شده است. سروو موتور تحت فرمان یک رایانه است و سرعت خود را کم، زیاد و یا بدون تغییر می‌گذارد. در این حالت نسبت سرعت دو سروو موتور تعیین می‌کند که آیا فتیله کشیده می‌شود و یا درهم فشرده خواهد شد. بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\text{سرعت غلتک ۲}}{\text{سرعت غلتک ۱}} \begin{cases} > ۱ & \text{کشش} \\ = ۱ & \text{بدون تغییر} \\ < ۱ & \text{فشرده‌سازی} \end{cases}$$

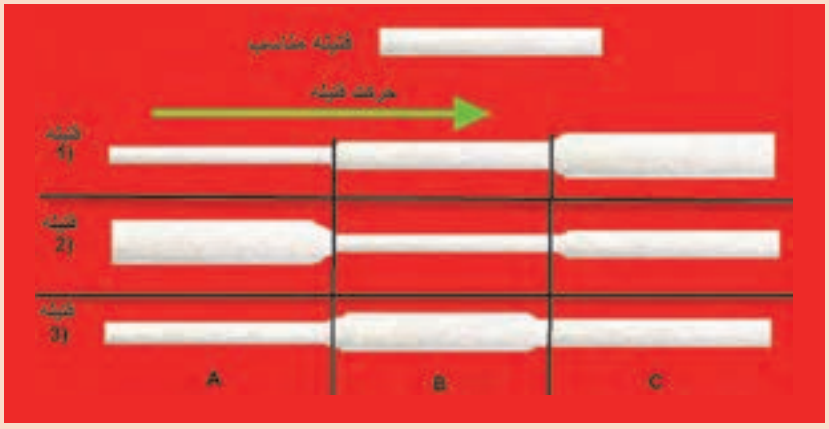
سروو موتورها، نوعی موتور الکتریکی هستند که قادرند سرعت‌های مختلفی را ایجاد کنند. در این دستگاه، یک سنسور تشخیص نایکنواختی وجود داردکه با عبور فتیله مقدار جرم خطی فتیله را تعیین می‌کند و بلافاصله به پردازندهٔ رایانه می‌فرستد. پردازنده سرعت لازم را برای هر کدام از سروو موتورها تعیین می‌کند. و در نتیجه به‌طور مرتب عمل یکنواخت‌سازی انجام می‌شود. اتولولرها می‌توانند وظایف چندلاکنی را به عهده بگیرند. در حال حاضر وجود اتولولر می‌تواند از مراحل چندلاکنی در خط تولید بکاهد. در شکل ۱۷ دو غلتک متصل به سروو موتور را در ماشین اتولولر مشاهده می‌کنید.




**شکل ۱۷ــ غلتک‌های اتولولر**

تحلیل کنید

شکل ۱۸ سه نمونه فتیلهٔ نایکنواخت را به دستگاه اتولولر داده‌ایم. با توجه به جهت حرکت، عملکرد غلتک‌های اتولولر را تشریح کنید. توجه قسمت C و سپس قسمت B و در نهایت قسمت A وارد دستگاه اتولولر می‌شود.




**شکل ۱۸ــ چند نمونه فتیله ورودی به اتولولر**

**محاسبهٔ فتیله:** واحد اندازه‌گیری فتیله به دو صورت گرم بر متر و گرین بر یارد انجام می‌شود.

$۱yd = ۰/۹۱۴\ m$

$۱Lb = ۷۰۰۰\ grain$

$۱Lb = ۴۵۳/۶\ gr$

$۱grain = ۰/۰۶۴۸\ gr$

**مثال:** نمره یک فتیله معادل ۴۵ گرین بر یارد است. نمره این فتیله چند گرم بر متر است؟

**حل:**

$$۴۵\frac{grain}{yd} =$$

$$۴۵\times\frac{۰/۰۶۴۸gr}{۰/۹۱۴m} = ۴۵\times۰/۰۷۱\ {}^{gr}\!/_{m}$$ فتیله

تمرین

- فتیله ۶۳ گرین بر یارد چند گرم بر متر است؟
- فتیله ۶/۴ گرم بر متر چند گرین بر یارد است؟

## محاسبه سرعت خطی غلتک‌ها

پرسش

سرعت خطی و دور بر دقیقه را تعریف کنید و تفاوت بین این دو را بیان کنید؟

نکته

برای محاسبه سرعت خطی باید محیط غلتک را در دور بر دقیقه ضرب کرد.

RPM = دور بر دقیقه

D = قطر

سرعت خطی = $\pi \times D \times RPM$

نکته

دستگاه هایی وجود دارند که به کمک اشعه لیزر میزان سرعت خطی غلتک را نشان می‌دهند.

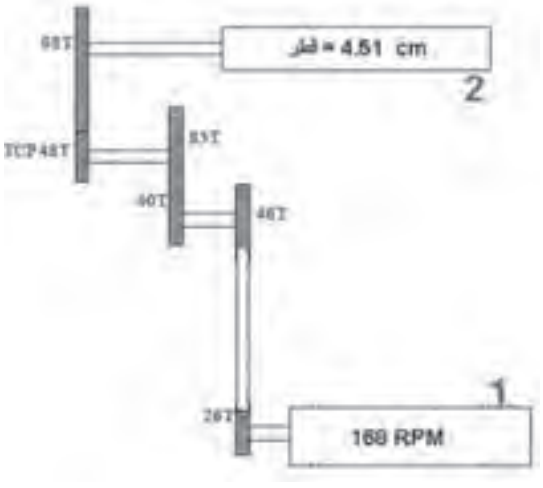
نکته

دستگاه‌هایی وجود دارند که میزان دور بر دقیقه غلتک را نشان می‌دهند.

فکر کنید

آیا به کمک این دو دستگاه می‌توان قطر غلتک را حساب کرد؟ چگونه؟
آیا مقدار محاسبه شده دقیق است؟ این دقت به چه عواملی بستگی دارد؟

**مثال:** با توجه به شکل ۱۹ سرعت خطی غلتک ۲ را حساب کنید.




**شکل ۱۹ــ چرخ دنده‌ها در انتقال نیرو**

با توجه به مطالب اشاره شده خواهیم داشت:

$$\text{rpm غلتک ۲} = ۱۶۸ \times \frac{۲۶ \times ۴۰ \times ۴۸}{۴۶ \times ۸۵ \times ۹۸} = ۲۱/۸۹$$

$$\text{سرعت خطی غلتک ۲} = ۲ \times ۳/۱۴ \times \frac{۴/۵۱}{۱۰۰} \times ۲۱/۸۹ = ۶/۱۹ \, m/min$$

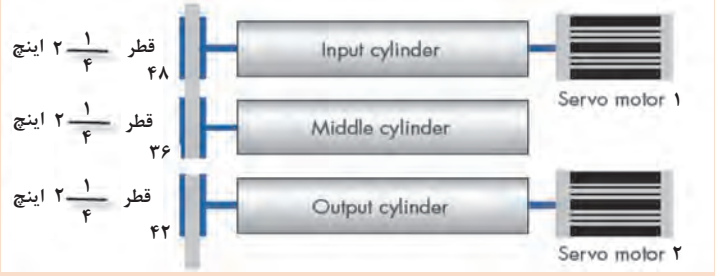
حاصل‌ضرب rpm و قطر (متر) با سرعت خطی بر حسب متر بر دقیقه تبدیل خواهد شد.

تمرین ۱

اگر در شکل ۱۹ قطر غلتک ۳/۷۸۲ سانتی‌متر و سرعت دورانی غلتک ۱ مساوی ۱۲۳ دور بر دقیقه باشد. سرعت خطی غلتک ۲ را حساب کنید. TCP=۴۴T

تمرین ۲

در شکل ۲۰ سروو موتور ۱ با سرعت ۲۳۵ دور بر دقیقه و سروو موتور ۲ با سرعت ۸۴۳ دور بر دقیقه می‌چرخد. میزان کشش را در هر ناحیه حساب کنید. سرعت خطی غلتک خروجی را محاسبه کنید.

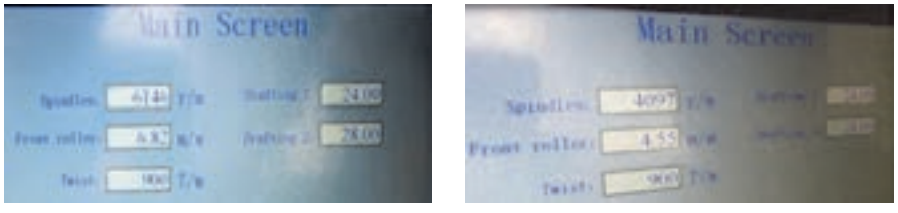



شکل ۲۰ـ سروو موتور

## محاسبات در ماشین رینگ

### محاسبه تاب در ماشین رینگ

تصویری که در شکل ۲۱ مشاهده می‌کنید مربوط به یک ماشین رینگ است. با توجه به این‌که مقدار تاب به دو عامل rpm اسپیندل و m/min (سرعت خطی غلتک جلو) ارتباط دارد. و میزان تاب بر اساس T/m تاب بر متر (TPM) و تاب در اینچ T/I یا (TPI) محاسبه می‌شود. فرمول تاب را پیدا کنید.




شکل ۲۱ـ نمایشگر ماشین رینگ

تمرین

بر اساس جدول ۷ که مربوط به چند ماشین رینگ است جاهای خالی را پر کنید.

**جدول ۷**

| شماره ماشین | سرعت غلتک جلو | سرعت اسپیندل | تاب TPI | تاب TPM |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۵/۶۶ | ۵۴۳۲ | ..... | ..... |
| ۲ | ۴/۹۸ | ..... | ..... | ۸۰۴ |
| ۳ | ۵/۱۱ | ..... | ..... | ۹۶۵ |
| ۴ | ..... | ۵۶۷۷ | ۶۷ | ..... |

**ایجاد تاب نخ:** رشتهٔ نیمچه نخ، پس از کشش لازم، به اندازه مناسب برای تبدیل نخ در می‌آید. ولی این رشته بدون تاب استحکام ندارد و با کمترین کشش پاره می‌شود. در این حالت هیچ‌کدام از الیاف پاره نمی‌شود بلکه الیاف از روی هم سر خورده و رشتهٔ نخ گسسته می‌شود. نخ برای استحکام به تاب وابسته است.

فعالیت کلاسی

با به‌کار بردن کلمات زیر نحوه تشکیل تاب نخ را در شکل ۲۲ شرح دهید.

سرعت خطی غلتک جلو (تولید) ـ نقطه A ـ نقطه B ـ نقطه C ـ سرعت اسپیندل ـ طول نخ

**شکل ۲۲ـ ایجاد تاب در رینگ**

## محاسبهٔ نواحی کشش در ماشین رینگ

به شکل ۲۳ توجه کنید و چگونگی ایجاد کشش در رشته نیمچه نخ را تشریح کنید.

**شکل ۲۳ـ نواحی کشش در رینگ**

**ثابت کشش در ماشین رینگ:** به‌طور کلی برای ماشین‌هایی که دارای نواحی کشش هستند، محاسبهٔ کشش اجتناب‌ناپذیر است. بنابراین این محاسبات برای دستگاه رینگ نیز انجام می‌شود. این محاسبات به‌طور مرتب و به‌خصوص با تغییر نمرهٔ نخ انجام می‌شود. چون تعداد زیادی چرخ‌دنده در مسیر محاسبهٔ کشش وجود دارد، احتمال بروز اشتباه زیاد است به همین خاطر محاسبه کشش به‌صورت ساده‌شده زیر در می‌آید:
در کاتالوگ دستگاه مقدار ثابت کشش قید شده است.

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

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

$$\text{کشش} = \text{دندهٔ کشش} \times \text{ثابت کشش}$$

فکر کنید

آیا این سه فرمول یکسان هستند؟ چرا؟

**مثال:** مطلوب است محاسبهٔ کشش درصورتی‌که ثابت کشش ۰/۱۸۷۳ و دندهٔ کشش ۲۲ باشد.

$$\text{کشش} = \text{دندهٔ کشش} \times \text{ثابت کشش}$$

$$\text{کشش} = ۰/۱۸۷۳ \times ۲۲ = ۴/۱۲$$

**مثال:** مطلوب است محاسبهٔ دندهٔ کشش درصورتی‌که ثابت کشش ۰/۱۸۷۳ و کشش ۴ باشد:

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

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

$$\text{دندهٔ کشش} = ۲۱$$

تمرین ۱

ثابت کشش ۲۹ می‌باشد، اگر میزان کشش ۷ باشد، دنده کشش را حساب کنید.

تمرین ۲

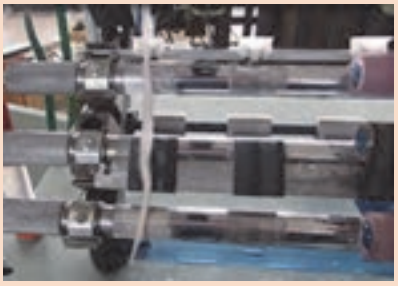
دنده کشش ۲۴ است و مقدار کشش ۳/۲۲ می‌باشد میزان ثابت کشش را حساب کنید.

فکر کنید

مقدار ثابت کشش دستگاه‌های مختلف با هم تفاوت دارد؟ چرا؟

فعالیت کلاسی

در شکل ۲۴ عاملی وجود دارد که روی حرکت روان و سرعت غلتک‌های کشش اثر دارد آن را پیدا کنید و بنویسید این تأثیر مطابق چه قانون فیزیک اعمال می‌گردد.



**شکل ۲۴ـ ناحیهٔ کشش رینگ**

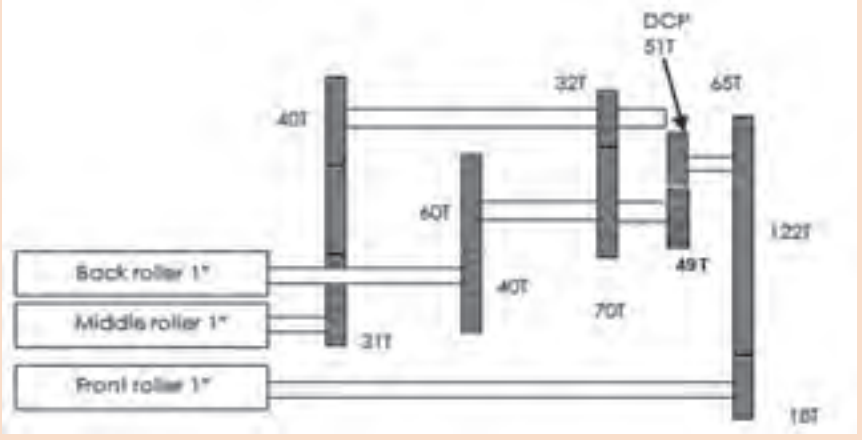
تمرین ۳

در شکل ۲۵ دیاگرام کشش را نشان می‌دهد اگر سرعت غلتک عقبی ۱۲۰rpm باشد محاسبه کنید.

الف) سرعت غلتک‌های میانی و جلویی

ب) میزان کشش در ناحیه ۱ و ۲

ج) میزان تولید ماشین در یک ساعت

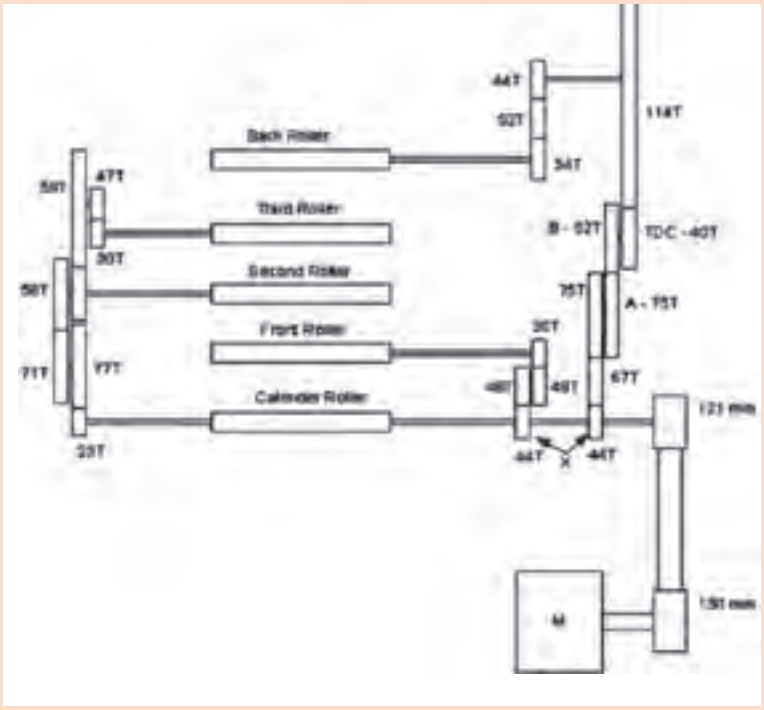



**شکل ۲۵ـ دیاگرام انتقال نیرو**

تمرین

در شکل ۲۶ دور غلتک Third Roller به ۱۲۱ رسیده است. محاسبه کنید:

۱ کشش در ناحیه دوم
۲ کشش در ناحیه اول
۳ سرعت کالندر
۴ سرعت Back Roller
۵ دور موتور




**شکل ۲۶ـ دیاگرام انتقال نیرو**

فعالیت کلاسی

با توجه به جدول ۸ که از یک ماشین رینگ به‌دست آمده است. در حالت‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ جاهای خالی جدول را محاسبه کنید.

**جدول ۸**

| حالت ماشین | سرعت غلتک جلو m/m | سرعت اسپیندل RPM | مقدار تاب TPM | مقدار تاب TPI |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۴/۳۲ | ۳۹۹۰ | | |
| ۲ | ۵/۹۷ | ۴۳۷۷ | | |
| ۳ | ۳/۹۸ | ۳۹۸۵ | | |
| ۴ | ۶/۰۲ | ۳۴۸۶ | | |
| ۵ | ۴/۷۷ | ۴۴۶۵ | | |

پرسش

سفارش‌دهنده نخ به کارخانه مراجعه کرده است و می‌گوید نخ‌هایی که به من تحویل شده است، ایراد دارد. او می‌گوید دو ماه پیش، نخ نمره ۲۰ انگلیسی را از شما تحویل گرفتم و ۱۰۰ متر آن را وزن کردم باید عدد ۴/۳۳ می‌بود ولی ترازوی من عدد ۴ را نشان می‌داد. بنابراین کار شما اشکال دارد. شما به این مشتری چه می‌گویید و چگونه از خود دفاع می‌کنید؟

## محاسبهٔ تولید در ماشین رینگ

یکی از محاسبات مهم ماشین‌های ریسندگی محاسبهٔ تولید است. محاسبه تولید به ما کمک می‌کند کمتر و با بیشتر از سفارش مشتری نخ تولید نکنیم. برای محاسبهٔ تولید به عوامل زیر احتیاج داریم:

- نمرهٔ نخ تولیدشده
- گرم بر متر نخ
- سرعت خطی غلتک تولید
- تعداد اسپیندل‌ها
- زمان کارکرد
- راندمان

تحقیق کنید

هرکدام از عوامل زیر در تولید چه اثری دارد؟

- نمرهٔ نخ تولیدشده
- گرم بر متر نخ
- سرعت خطی غلتک تولید
- تعداد اسپیندل‌ها
- زمان کارکرد
- راندمان

**مثال:** ۱۰دستگاه رینگ که هرکدام ۱۹۶ دوک سالم دارد برای تولید نخ ۱۴ پنبه‌ای آماده شده است. سرعت خطی غلتک تولید ۴/۵۷ متر بر دقیقه است . اگر میزان ساعت کار ۸ساعت و راندمان ۹۵درصد باشد. میزان تولید را حساب کنید.

**حل:** برای فهم مسئله به موارد زیر توجه کنید.

- راندمان و زمان کارکرد و تعداد اسپیندل و سرعت خطی غلتک تولید و وزن ۱متر نخ را در هم ضرب کنید. زیرا همه پارامترها نسبت مستقیم با تولید دارند.
- ابتدا حساب کنید هر ۱متر نخ چقدر جرم دارد.
- برای محاسبهٔ جرم ۱متر نخ از جدول تبدیل نمرات استفاده کنید.

نکته

چون نمرهٔ متریک حاصل تقسیم طول بر وزن است بنابراین اگر عدد نمرهٔ متریک را وارونه کنیم وزن ۱ متر از نخ به‌دست می‌آید.

$$N_m = \frac{N_c}{۰/۵۹}$$

$$N_m = \frac{۱۴}{۰/۵۹} = ۲۳/۷۳$$

عدد را وارونه می‌کنیم:

$$\frac{۱}{۲۳/۷۳} = ۰/۰۴۲\,gr/m$$

کل تولید= Total = ۱۰ × ۰/۹۵ × ۸ × ۶۰ × ۴/۵۷ × ۰/۰۴۲ × ۱۹۶ = ۲۳۷۱۳۵

پرسش

شرح دهید چرا برای محاسبه تولید این اعداد را در هم ضرب می‌کنیم.

**جدول ۹ــ ضرایب تبدیل نمره نخ‌های سیستم‌های مختلف به یکدیگر**

| مجهول \ معلوم | $N_c$ = | $N_w$ = | $N_s$ = | $N_m$ = | $N_d$ = | $N_{Tex}$ = |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_c$ = | ۱ | $\frac{۲}{۳} \times N_w$ | $\frac{N_s}{۳/۲۸}$ | $۰/۵۹ \times N_m$ | $\frac{۵۳۱۰}{N_d}$ | $\frac{۵۹۰}{Tex}$ |
| $N_w$ = | $\frac{۳}{۲} \times N_c$ | ۱ | $\frac{N_s}{۲/۱۹}$ | $۰/۸۸ \times N_m$ | $\frac{۷۹۲۰}{N_d}$ | $\frac{۸۸۰}{N_{Tex}}$ |
| $N_s$ = | $۳/۲۸ \times N_c$ | $۲/۱۹ \times N_w$ | ۱ | $۱/۹۴ \times N_m$ | $\frac{۱۷۴۶۰}{N_d}$ | $\frac{۱۹۴۰}{N_{Tex}}$ |
| $N_m$ = | $\frac{N_c}{۰/۵۹}$ | $\frac{N_w}{۰/۸۸}$ | $\frac{N_s}{۱/۹۴}$ | ۱ | $\frac{۹۰۰۰}{N_d}$ | $\frac{۱۰۰۰}{N_{Tex}}$ |
| $N_d$ = | $\frac{۵۳۱۰}{N_c}$ | $\frac{۷۹۲۰}{N_w}$ | $\frac{۱۷۴۶۰}{N_s}$ | $\frac{۹۰۰۰}{N_m}$ | ۱ | $۹ \times N_{Tex}$ |
| $N_{Tex}$ = | $\frac{۵۹۰}{N_c}$ | $\frac{۸۸۰}{N_w}$ | $\frac{۱۹۴۰}{N_s}$ | $\frac{۱۰۰۰}{N_m}$ | $\frac{N_d}{۹}$ | ۱ |

$N_s$ = نمرهٔ پشمی = Yorkshire Skein Count
$N_d$ = نمرهٔ دنیر = Denier Count
$N_w$ = نمرهٔ فاستونی = Worsted Count
$N_T$ = نمرهٔ تکس = Tex Count
$N_m$ = نمرهٔ متریک = Metric Count
$N_c = N_e$ = نمرهٔ پنبه = Cotton Count

مثال = $N_s = ۲۰ : N_m = ? \rightarrow N_m = \frac{N_s}{۱/۹۴} \rightarrow N_m = \frac{۲۰}{۱/۹۴} = ۱۰/۳۱$

تمرین

در یک کارخانه تعدادی دستگاه به‌شرح شماره جدول ۱۰ وجود دارد. تولید این کارخانه در ۵روز کاری و هرروز شامل سه شیفت ۸ساعتی را حساب کنید.
جدول ۱۰ را مشاهده می‌کنید:

**جدول ۱۰ـ اطلاعات به‌صورت زیر است:**

| شماره ماشین | تعداد اسپیندل | نمره نخ | راندمان | سرعت غلتک تولید | |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۱۹۶ | ۲۱ پنبه‌ای | ۹۵ | ۴/۵۵ | |
| ۲ | ۱۹۶ | ۱۶ تکس | ۹۵ | ۴/۵۶ | |
| ۳ | ۱۶۴ | ۵ متریک | ۸۵ | ۴/۸۷ | |
| ۴ | ۱۶۴ | ۱۸ پنبه | ۹۰ | ۴/۱۲ | |
| ۵ | ۱۱۲ | ۱۴ پنبه | ۸۵ | ۴/۲۳۴ | |

راهنمایی:
۱ برای محاسبات تبدیل نمره نخ از جدول ۹ استفاده کنید.
۲ برای محاسبه گرم بر متر نخ، ابتدا نمره نخ را به متر یک تبدیل کنید و سپس عدد را وارونه کنید.

## شایستگی ۲ـ محاسبات پارچه

محاسبات کامل تولید پارچه پیچیده و بسیار زیاد است و هرکدام از پارچه‌ها محاسبات خاصی دارند ولی بخش کوتاهی از آن را در اینجا شرح می‌دهیم.

### جمع‌شدگی نخ در پارچه

نخ‌های که در بافت قرار می‌گیرند جمع می‌شوند و در نتیجه طول پارچه از طول نخ تار کمتر است. این کاهش را جمع‌شدگی نخ می‌گویند. جمع‌شدگی برای پود هم اتفاق می‌افتد. اگر طول نخ تار را L۱ و L۲ و طول پارچه را L۲ بگیریم. تفاضل این دو عدد، مقدار جمع‌شدگی پارچه می‌گویند.

طول پارچه - طول نخ تار = میزان جمع‌شدگی نخ تار

از طرفی درصد جمع‌شدگی پارچه به‌صورت زیر خواهد بود:

$$\text{درصد جمع‌شدگی نخ تار} = \frac{\text{طول پارچه - طول نخ تار}}{\text{طول نخ تار}} \times ۱۰۰$$

تحقیق کنید

میزان جمع‌شدگی نخ تار و نخ پود به چه عواملی بستگی دارد؟

**مثال ۱:** طول نخ‌های چله به طول ۲۱۵۵ متر در اثر بافت تافته به ۱۸۷۶ متر می‌رسد. میزان جمع‌شدگی و درصد جمع‌شدگی نخ تار را حساب کنید.

**حل:** طول پارچه - طول نخ تار = میزان جمع‌شدگی نخ تار

میزان جمع‌شدگی نخ تار متر ۲۷۹ = ۱۸۷۶ - ۲۱۵۵

درصد جمع‌شدگی نخ تار ۱۲/۹۴ = ۱۰۰ × (۲۱۵۵ ÷ ۲۷۹)

تمرین ۱

جدول ۱۱ را کامل کنید. و درباره تأثیر بافت روی میزان جمع‌شدگی تار نظر دهید.

**جدول ۱۱**

| شماره ماشین | نوع بافت | طول نخ تار | طول پارچه | درصد جمع شدگی |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | تافته | ۲۸۵۰ | ۲۲۲۵ | ..... |
| ۲ | پاناما ۲ | ۳۲۲۰ | ۱۸۷۵ | ..... |
| ۳ | سرژه ۲و۱ | ۲۲۸۰ | ۲۶۹۵ | ..... |
| ۴ | ساتین ۸ پرش ۳ | ۲۹۱۰ | ۲۲۳۷ | ..... |
| ۵ | ساتین ۴ | ۲۶۱۰ | ۲۵۶۸ | ..... |

۱ طول به متر است.
۲ درصد جمع‌شدگی را پس از محاسبه مرتب کنید.
۳ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ علت چیست؟

فکر کنید

**جمع‌شدگی پود**

۱ جمع‌شدگی نخ پود نیز با نخ تار از نظر فرمول شبیه است آن را بنویسید.
۲ میزان جمع‌شدگی نخ‌های پود به چه عواملی بستگی دارد آنها را بنویسید.

## تراکم بافت پارچه

به‌طور کلی به تعداد نخ‌های تار یا پود در واحد طول بافت تراکم گفته می‌شود واحد طول ممکن است سانتی‌متر، اینچ، متر و یا یارد باشد. بنابراین تراکم در پارچه‌های تاری ـ پودی به دو صورت ترام تاری و تراکم پودی محاسبه می‌شود.

**مثال:** ۴۵۶۰ سرنخ در تار پارچه‌ای با عرض ۲۴۰ سانتی‌متر بافته‌ایم. تراکم تاری پارچه را حساب کنید.
**حل:** هرچند در این باره فرمولی ارائه نشد ولی همه ما به راحتی قادریم این مسئله را حل کنیم زیرا اگر تعداد سر نخ را بر عرض پارچه به سانتی‌متر تقسیم کنیم تراکم برحسب تار بر سانتی‌متر به‌دست می‌آید.

۴۵۶۰ ÷ ۲۴۰ = ۱۹ تار / cm

بدیهی است اگر عرض پارچه بر حسب متر بود جواب مسئله تراکم بر حسب متر می‌شد.

تمرین ۲

تراکم تاری ۱۷ بر سانتی‌متر است اگر عرض پارچه ۱ متر و ۲۰ سانتی‌متر باشد تعداد نخ تار چقدر است؟

تمرین ۱

اگر پارچه مشابه بالا در یک ماشین با عرض ۳ متر بافته شود. تعداد تارها را حساب کنید.

تمرین ۲

۳/۵ سانتی‌متر از پارچه را علامت‌گذاری می‌کنیم و سپس تعداد پودها را شمارش می‌کنیم. اگر تعداد پودها ۹۴ عدد باشد. تراکم پود بر اینچ ـ پود بر متر را حساب کنید.
مقصود ما محاسبه وزن کل نخ‌ها می‌باشد.

## محاسبهٔ وزن چله تار

**مثال:** در یک چله ۲۵۰۰ سر نخ وجود دارد. هر نخ تار مطابق کنتور تعیین طول نخ تار ۲۱۳۷ متر می‌باشد. درصورتی‌که نخ از جنس فاستونی و نمرهٔ آن ۱۵/۵ باشد. نخ‌های چله چند کیلوگرم وزن دارد؟

**حل:** در این مسئله ابتدا جرم یک‌متر نخ را محاسبه می‌کنیم. بنابراین مطابق جدول تبدیل ضرایب، نمرهٔ نخ را به متریک تبدیل می‌کنیم. چرا به متریک تبدیل می‌کنیم؟

پس خواهیم داشت: نمره فاستونی ⟵ نمره متریک

سپس از روش گفته شده در مثال روی جدول فرمول تبدیل را مشخص می‌کنیم.

**معلوم:** نمرهٔ نخ فاستونی $N_w$ و مجهول: نمرهٔ متریک $N_m$

بنابراین خواهیم داشت:

$$N_m = \frac{۷۹۲۰}{N_w} = ۷۹۲۰ \div ۱۵/۵ = ۵۱۰/۹$$ نمره متریک

حال آن را بر عکس می‌کنیم تا وزن ۱متر به گرم به‌دست آید:

وزن ۱متر از نخ ۱÷۵۱۰/۹ = ۰/۰۰۱۹۵۷ gr/m

چون تعداد نخ‌ها ۲۵۰۰ و هر نخ ۲۱۳۷متر است. بنابراین کل نخ‌ها به صورت زیر به‌دست می‌آید:

$۲۱۳۷ \times ۲۵۰۰ \times ۰/۰۰۱۹۵۷ = ۱۰۴۵۵/۲۷$ gr

اگر این عدد را بر ۱۰۰۰ تقسیم کنیم وزن خالص نخ‌های تار بر حسب تن ton به‌دست می‌آید.

پس خواهیم داشت:

$۱۰۴۵۵/۲۷ / ۱۰۰۰ = ۱۰/۴۵۵$ ton

بنابراین کل نخ چله ۱۰/۴۵۵ تن خواهد بود.

تمرین ۱

در یک کارخانه ۱۰ماشین بافندگی کار می‌کند. چله‌های پیشنهادی به واحد چله پیچی در جدول ۱۲ آمده است. واحد چله‌پیچی چه مقدار نخ بخرد تا بتواند پاسخ‌گوی نیاز این کارخانه باشد.

**جدول ۱۲**

| انواع ماشین | ماشین پیکانول | ماشین اتوماتیک | ماشین سولزر قدیمی | ماشین ساخت قدیر یزد |
|---|---|---|---|---|
| تعداد ماشین | ۲ | ۳ | ۱ | ۴ |
| طول نخ تار | ۲۶۰۰ | ۳۴۰۰ | ۱۹۹۰ | ۲۴۹۰ |
| نمره نخ تار | ۲۰ پنبه‌ای | ۲۸ پنبه‌ای | ۱۰۰ متریک | ۲۰ تکس |

محاسبه کنید

۱ تبدیل نمرات لازم
۲ وزن در متر هر نخ
۳ وزن هر چله
۴ وزن کل چله‌ها

تمرین ۲

۱۵ سانتی‌متر از یک پارچه را باز می‌کنیم و سپس به‌گونه‌ای می‌کشیم که کاملاً صاف شود، طول نخ به ۱۸/۳ سانتی‌متر می‌رسد.
طاقه پارچه ۴۱/۳ متر طول دارد. طول هر نخ تار این پارچه چقدر بوده است؟

تمرین ۳

وزن خالص چله نخ تار ۳/۱۸ تنی است. تعداد سرنخ ۲۹۲۰ و نمره نخ تار را به نمره انگلیسی حساب کنید.
گرم بر متر این نخ چقدر خواهد بود؟

تمرین ۴

می‌خواهیم ۲۰۰۰ متر پارچه با عرض ۱۲۰ سانتی‌متر و تراکم ۲۶ تار بر سانتی‌متر ببافیم.
الف) چه تعداد سرنخ تار نیاز است؟
ب) اگر نمره نخ تار ۱۶ انگلیسی باشد. وزن کل نخ تار چند تن خواهد شد؟

# ارزشیابی

ارزشیابی در این درس براساس شایستگی است. برای هر پودمان ۱نمره مستمر (از ۵ نمره) و ۱نمره شایستگی پودمان (نمرات ۱، ۲ یا ۳) با توجه به استانداردهای عملکرد جداول ذیل برای هر هنرجو ثبت می‌گردد

**جدول ارزشیابی پودمان ۱ــ کاربردها و محاسبات نخ و پارچه**

| عنوان پودمان فصل | تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها) | استاندارد عملکرد (کیفیت) | نتایج | استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی) | نمره |
|---|---|---|---|---|---|
| محاسبه نخ وپارچه | محاسبات نخ | اظهارنظر تخصصی براساس ویژگی‌های نخ و پارچه و انجام محاسبات مربوط به تولید نخ و پارچه | بالاتر از حد انتظار | تجزیه و تحلیل ویژگی‌های نخ و پارچه و تصمیم‌گیری به کمک محاسبات | ۳ |
| | | | در حد انتظار | استخراج ویژگی‌ها از نخ‌ها و انجام محاسبات مربوطه | ۲ |
| | محاسبه پارچه | | پایین‌تر از انتظار | نام بردن ویژگی‌ها و تعریف پارامترهای تولید | ۱ |
| **نمره مستمر از ۵** | | | | | |
| **نمره شایستگی پودمان از ۳** | | | | | |
| **نمره پودمان از ۲۰** | | | | | |