

هنرآموز و هنرجو

<p>معارفه و شناخت</p>	<p>هر هنرجو از جای خود بلند شده، خود را معرفی کند و نمره معدل سال گذشته همچنین نمره درس محاسبات فنی (۱) و نمره درس ریاضی (۱) و (۲) را بیان کند تا هنرآموز مربوطه اطلاعاتی از وضعیت دروس محاسباتی هنرجویان داشته باشد.</p>
<p>آشنایی با اهمیت درس محاسبات فنی</p>	<p>از اهمیت محاسبات فنی در صنعت بحث دوطرفه صورت گیرد. مثلاً: - چرا باید محاسبات بدانیم؟ - چرا یک فرد صنعتگر باید از محاسبات اطلاعاتی داشته باشد؟ - اگر یک فرد اهل صنعت هرچند در حد مقدماتی محاسبات نداند چه اتفاقی می افتد؟</p>
<p>هدف کلی درس</p>	<p>در پایان این واحد درسی : شما می توانید محاسبات مربوط به حرکت و سرعت در صنعت چوب، انتقال حرکت و نیرو در دستگاه های صناعی چوب، کار مکانیکی، توان و کار الکتریکی در ماشین های عمومی صنایع چوب، محاسبات بهای برق مصرفی دستگاه ها و زمان انجام کار را انجام دهید.</p>
<p>نحوه تدریس و ارزشیابی</p>	<p>در هر جلسه مطلبی مشخص تدریس خواهد شد. هنگام تدریس از شما سؤالاتی برای فهم بهتر درس پرسیده می شود و از شما انتظار می رود که هرچه بیشتر سؤالات مربوط به موضوع مورد بحث را مطرح کنید در پایان بحث همچنین از شما مطالب تدریس شده را سؤال خواهیم کرد. به جواب های صحیح و پرسش های به جای شما امتیاز داده می شود. هر جلسه تمرین های مربوط به جلسه پیش بازمینی شده، به مرتب بودن، صحیح بودن و نظم داشتن امتیاز داده می شود. - پایان هر فصل، امتحانی از همان فصل گرفته خواهد شد. - نتیجه این ها نمره مستمر شما خواهد بود.</p>

<p>تبدیل واحدهای طول، سطح و حجم :</p> <p>$۲۵/۵\text{cm} + ۶/۵\text{dm} + ۲/۳\text{m} + ۸۵\text{mm}=? \quad (\text{mm})$</p> <p>$۲\text{km} + ۲۵\text{Hm} + ۸^{\circ}\text{Dm} + ۲۵^{\circ}\text{M}=? \quad (\text{m})$</p> <p>$۳^{\circ}\text{cm}^۲ + ۲/۵\text{dm}^۲ + ۰/۷۵\text{m}^۲=? \quad (\text{mm}^۲)$</p> <p>$۷^{\circ}\text{mm}^۲ + ۴^{\circ}\text{cm}^۲ + ۲\text{m}^۲=? \quad (\text{dm}^۲) \text{ یا lit}$</p> <p>تبدیل واحدهای زمان :</p> <p>$۲۵(\text{min})^۲ + ۱/۲۵(\text{h}) + ۳: ۴^{\circ} = \square : \square$</p> <p>توضیح داده شود : مثلاً $۴^{\circ}: ۳$ برابر است با ۳ ساعت و ۴۰ دقیقه ولی $۲۵/۱(\text{h})$ برابر است با یک ساعت و ۲۵° ساعت که می شود $۱/۲۵(\text{h}) = ۱: ۱۵$ پس $۰/۲۵ \times ۶۰ = ۱۵(\text{min})$</p> <p>تبدیل واحدهای مرکب :</p> <p>$۱۸^{\circ} \frac{\text{km}}{\text{h}} = ? \left(\frac{\text{km}}{\text{min}} \right) = ? \left(\frac{\text{km}}{\text{s}} \right) = ? \left(\frac{\text{m}}{\text{min}} \right) = ? \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$</p> <p>$۰/۴۵ \frac{\text{g}}{\text{m}^۳} = ? \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳} \right) = ? \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^۳} \right) = ? \left(\frac{\text{g}}{\text{dm}^۳} \right) = ? \left(\frac{\text{kg}}{\text{dm}^۳} \right)$</p> <p>ساده کردن روابط ریاضی :</p> <p>$۲(۳+۰/۲)^۲ \times ۰/۵۲=? \quad ۳+(۲\times)^۲ \times ۲=?$</p> <p>$۳+(۲\times)^۲ \times ۲=?$</p> <p>$\frac{۲۵۰۰ \times ۱۸}{۱۵۰} \longrightarrow \frac{۵ \times ۵ \times ۱۰۰ \times ۳ \times ۶}{۳ \times ۵ \times ۱۰} = ۳۰۰$</p> <p>$\frac{۳۰۰ \times ۱۵۰}{۶۰ \times ۳}=? \quad \frac{۲۵ \times ۴۲ \times ۳}{۱۵۰ \times ۳۵}=?$</p>	<p>یادآوری بعضی روابط مربوط به محاسبات فنی (۱)</p>
---	--

فصل اول

حرکت

هدفهای رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

- ۱- انواع حرکت را تعریف کند؛
- ۲- سرعت و انواع آن را شرح دهد؛
- ۳- محاسبات مربوط به سرعت را انجام دهد؛
- ۴- به مقدار برش و سرعت پیشبرد کار را محاسبه نماید؛
- ۵- به مقدار برش هر دستگاه، محاسبات لازم را انجام دهد؛
- ۶- محاسبات لازم را در مورد اثر هر تیغه روی چوب در ماشینهای رنده انجام دهد.

زمان تقریبی: ۱۴ ساعت

۱- حرکت

۱-۱- حرکت و انواع آن

در کتاب محاسبات فنی «۱» اطلاعات کلی در مورد حرکت بیان شده است. در این فصل، ضمن یادآوری بعضی از تعاریف با کاربرد حرکت در صنعت چوب آشنا می‌شویم.

بنا به تعریف حرکت، هرگاه محل استقرار جسمی تغییر کند، گوئیم آن جسم حرکت کرده است.

مثال: حرکت وسیله نقلیه، حرکت تیغه اره نواری (شکل ۱-۱) و اره گرد، حرکت تخته هنگام رنده شدن روی دستگاه کف رنده، غبرو رفتن میخ و پیچ در چوب، رنده درخت، خروج رطوبت از درون چوب هنگام خشک شدن چوب و نظایر آن.

با توجه به تفاوت مشاهده شده در موارد مذکور می‌توان از انواع حرکت نام برد.

۳

حرکت

۱-۲-۱- سرعت خطی پکتواخت: سرعت در حرکت پکتواخت خطی را سرعت خطی پکتواخت گویند.

مثال: نیمه تقاره‌ای که پرنسفال را انتقال می‌دهد اگر در ثانیه اول ۴ متر مسافت را طی کند در ثانیه دوم هم همان مسافت را طی خواهد کرد و به همین ترتیب، برای زمان بعدی هم همان مقدار را طی می‌کند، و با توجه به تعریف خواهیم داشت:

$$v = \frac{s}{t}$$

علامت اختصاری:

۱۷ سرعت

۱۸ مسافت

۱۹ زمان

مسئله نمونه ۱: سرعت حرکت روکش را در داخل خشک کن، به دست آورید در صورتی که طول خشک کن ۱۴ متر و زمان عبور ۹۶ ثانیه باشد.

$$v = \frac{s}{t} \\ v = \frac{14m}{96s} = 0.145833 \text{ m/s}$$

سرعت حرکت روکش

مسئله نمونه ۲: در مسئله قبل اگر دستگاه خشک کن دارای چهار اتاقک به طول ۴ متر باشد، بعد از چه مدتی روکش وارد اتاقک چهارم می‌شود.

$$v = 0.145833 \text{ m/s}$$

طول سه اتاقک

$$s = 3m \times 4 = 12m$$

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{12m}{0.145833} = 82.3s$$

۲-۲- سرعت خطی غبر پکتواخت: جسمی که در مسیر خطی حرکت غبر پکتواخت داشته باشد، سرعت آن را سرعت خطی غبر پکتواخت گویند و جهت سهولت در محاسبات، می‌توان سرعت میانگین آن را در حالت داد.

مثال: لیفرایک جهت انتقال پالت‌های روکش از محل بسته بندی به انبار روکش یک مسیر ۳۰۰ متری را در ۴ دقیقه طی می‌نماید. مطلوب است محاسبه سرعت متوسط لیفرایک.

حل:

$$v = \frac{s}{t}$$

$$v = \frac{300}{4} = 75 \text{ m/min}$$

۵



شکل ۱-۱- انواع حرکت الف: حرکت قایق ب: حرکت تیغه اره نواری.

۱-۱-۱- حرکت پکتواخت: اگر جسم متحرکی در زمانهای متساوی، مسافت‌های متساوی را طی کند، حرکت انجام شده را «حرکت پکتواخت» گویند. این حرکت ممکن است به صورت خطی و یا دورانی صورت گیرد.

مثال: حرکت نیمه تقاره‌ای که پرنسفال را از دستگاه خردکن به سیلو ذخیره انتقال می‌دهد (حرکت پکتواخت خطی) و حرکت بولی الکتریسموتور که نیمه تقاره را به حرکت در می‌آورد (حرکت دورانی پکتواخت). حرکت فرو رفتن مته در چوب هنگام سوراخ کاری (حرکت پکتواخت خطی) و گردش مته درون چوب از نوع حرکت دورانی می‌باشد.

۱-۱-۲- حرکت غبر پکتواخت: هرگاه جسم متحرکی در زمانهای متساوی مسافت‌های غیر متساوی را طی کند این حرکت را حرکت غبر پکتواخت (متغیر) گویند.

مثال: حرکت برش تیغه ناخنگ از نظر سطحی، به طوری که در قسمتی از چوب که نرمتر است، حرکت تیغه و حرکت تیغه اره پیشتر خواهد بود تا قسمتی از چوب که سخت‌تر است.

۱-۲- سرعت و انواع آن

به منظور نتایج حرکت اجسام متحرک از عاملی به نام «سرعت» استفاده می‌کنیم که بنا به تعریف عبارت است از مسافت پیموده شده در واحد زمان. که انواع آن عبارتند از:

۴

۲

از این‌گونه سرعت وسایل نقلیه بر حسب کیلومتر بر ساعت است، خواهیم داشت:

$$v = 12 \times 60 \times 60 = 43200 \text{ km/h}$$

سرعت متوسط

واحد سرعت معمولاً در صنعت بر حسب مورد واحدهای مختلفی برای سرعت در نظر گرفته می‌شود که متداولترین آنها عبارتند از:

۱- سرعت حرکت وسایل نقلیه: km/h کیلومتر بر ساعت

۲- سرعت پیشبرد کار: m/min متر بر دقیقه

۳- سرعت تقاره‌ها: m/s و m/min متر بر دقیقه یا متر بر ثانیه

۴- سرعت برش تیغه‌های رنده: m/s متر بر ثانیه

تعریف

۱- جبرئیل سفلی درون باره سرویس‌دهنده گردیده به دارای در حرکت عمودی و افقی است. اگر برای حمل یک گردنه به از محل باره تا درون حوضچه بخت به طور متوسط ۳ متر حرکت عمودی به طرف بالا و ۲۰ متر حرکت افقی و ۴ متر حرکت عمودی به طرف پایین لازم باشد، برای حمل یک گردنه به زمان لازم را به دست آورید: در صورتی که سرعت عمودی ۴ متر بر ثانیه و سرعت افقی ۴ متر بر ثانیه باشد.

۲- سرعت حرکت صفحات تخته خرده چوب از درون دستگاه ستیاده زنی ۴ متر بر دقیقه تنظیم شده است. اگر طول هر صفحه ۴ متر باشد در مدت یک نوبت کار (۷ ساعت مفید) چند صفحه ستیاده زده می‌شود؟ (در صورتی که برای هر صفحه ۱ دقیقه وقت اضافه منظور گردد).

۳- سرعت تغذیه یک سیلو ایستوانه‌ای ۱۵۰ متر مکعب بر ثانیه است. اگر قطر سیلو ۲ متر و ارتفاع آن ۵ متر باشد چه زمانی طول خواهد کشید تا سیلو پر شود؟

۴- در یک دستگاه خشک‌کن روکش، سرعت حرکت روکش ۷۵ متر بر دقیقه تنظیم شده است. اگر لازم باشد حدود ۵۰۰۰ متر مربع روکش با طول متوسط ۴ متر خشک شود، حداقل چند ساعت طول خواهد کشید تا روکشها خشک شوند و در صورتی که سرعت را به ۹ متر بر دقیقه برسانیم در زمان به دست آمده چند متر مربع روکش را می‌توان خشک کرد؟ (حرکت روکش در دستگاه خشک‌کن به صورت عرضی است).

۵- روی دستگاه فرز، پیش برنده‌ای با سرعت متغیر نصب شده است. اگر سرعت این پیش برنده را ۴ متر بر دقیقه تنظیم نماییم در مدت ۴ ساعت چند شاخه زهرار را اقرار خواهیم زد؟

۶

جلسه دوم

برنامه زمان بندی جلسه دوم		
۱۰	آماده کردن کلاس	۱
۲۰	تدریس حرکت و انواع آن	۲
۲۰	تدریس سرعت و انواع آن	۳
۲۰	روابط واحدهای سرعت	۴
۲۰	حل مثال نمونه	۵

حیات بدون حرکت امکان پذیر نیست

فصل اول

حرکت

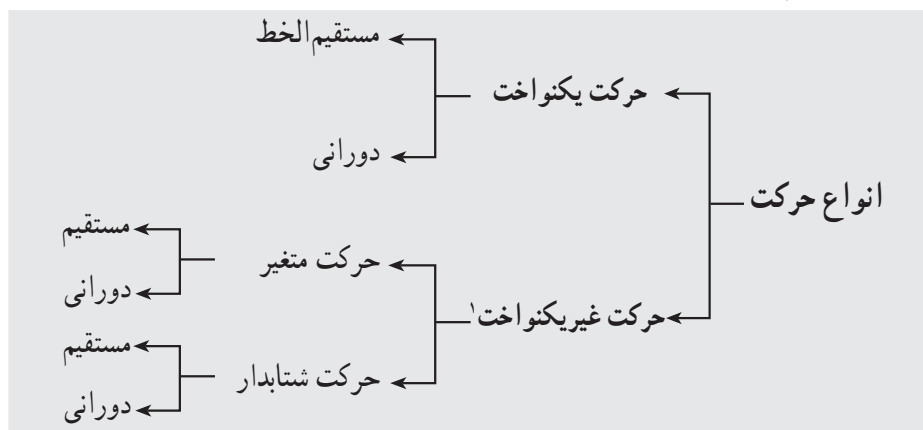
پرسش:

- از دانش آموزان سؤال شود: حرکت چیست؟
- بعد از دریافت نظرات دانش آموزان و منعکس کردن مطالب چوب آن‌ها روی تابلو، چند مثال نیز اضافه شود.
- مثلاً:

- جابه‌جا شدن میخ و پیچ هنگام کار کردن با آن‌ها
- جابه‌جا شدن رطوبت درون چوب هنگام خشک شدن
- جابه‌جا شدن وسیله نقلیه
- جابه‌جا شدن تیغه اره نواری یا اره گرد
- جابه‌جا شدن الوار هنگام رنده کردن روی دستگاه کف رند

تعریف حرکت

- هرگاه محل استقرار جسمی تغییر کند، می‌گوییم آن جسم حرکت کرده است.



تعاریف: هر یک از تعاریف فوق از روی کتاب بیان گردد و مثال‌هایی آورده شود.

- ۱- حرکت یکنواخت
- ۲- حرکت مستقیم‌الخط یکنواخت
- ۳- حرکت دورانی یکنواخت
- ۴- حرکت غیریکنواخت

● دانش‌آموز پاسخ دهد: نوع هر حرکت کدام است؟
 - حرکت روکش داخل دستگاه روکش خشک‌کنی
 - حرکت نقاله‌های حمل خرده چوب در دستگاه ساخت

تخته خرده چوب

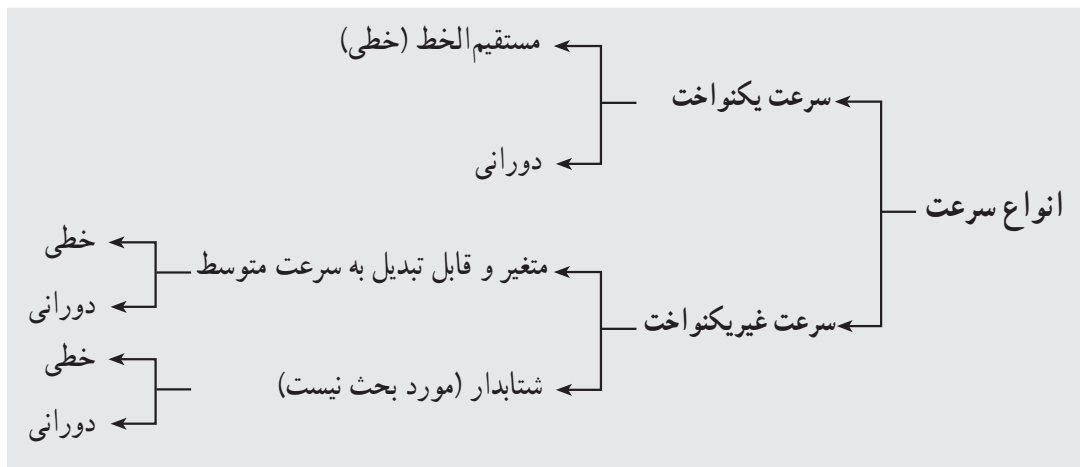
- حرکت بالا یا پایین آمدن صفحات پرس
 - حرکت زهوارهای چوبی از مقابل دستگاه فرز توسط
 پیش‌برنده‌های اتوماتیک
 - حرکت تیغه اره نواری و تیغه اره گرد

- حرکت تویی دستگاه رنده
- حرکت یک اتومبیل از نقطه‌ای به نقطه دیگر شهر
- حرکت لیفتراک برای جابه‌جا کردن کالا
- حرکت رشد یک درخت

سرعت

از دانش‌آموزان خواسته شود، با توجه به مشخص شدن مفهوم حرکت حال به نظر شما سرعت چیست؟
 نظرات دانش‌آموزان را دریافت نموده در صورت نیاز اصلاح نمایید.

تعریف سرعت: برای سنجش حرکت اجسام از کمیتی به نام سرعت استفاده می‌شود، که همان مسافت پیموده شده در واحد زمان است.



تعاریف: هر یک از تعاریف زیر از روی کتاب بیان گردد و مثال‌هایی آورده شود.

- ۱- سرعت خطی یکنواخت
- ۲- سرعت دورانی یکنواخت
- ۳- سرعت خطی غیریکنواخت

توجه: در مورد سرعت خطی غیریکنواخت توضیح داده شد که از سرعت متوسط استفاده می‌کنیم.

مثال:

- سرعت تسمه نقاله

رابطه و واحدهای سرعت

$$v = \frac{s}{t}$$

مسافت = s زمان = t سرعت = v

سرعت نقاله $\frac{m}{s}$, $\frac{cm}{s}$, $\frac{km}{h}$, $\frac{m}{min}$ پیشبرد کار و سرعت نقاله

تبدیل واحدهای سرعت

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000}{3600} = \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{یا}$$

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3.6 = \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\frac{\text{m}}{\text{s}} \times 60 = \frac{\text{m}}{\text{min}} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{m}}{\text{min}} \div 60 = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مسئله‌های نمونه کتاب «صفحه ۵» توضیح داده شود.

می‌توان مثال‌های نمونه دیگر خصوصاً در مورد تبدیل

واحدها حل نمود.

مثال:

— اگر سرعت جسمی ۵ متر بر ثانیه باشد، در مدت ۲۰ دقیقه

چه مسافتی را طی می‌کند؟

— جسمی با سرعت ۱۰ متر بر دقیقه، یک کیلومتر را در

چه مدت زمانی طی می‌کند؟

— سرعت اتومبیلی معادل ۶۰ کیلومتر در ساعت می‌باشد،

سرعت آن را به متر بر ثانیه تبدیل کنید؟

— ۲۰ متر بر دقیقه معادل چند کیلومتر در ساعت است؟

— جسمی با سرعت ۱۵ سانتی‌متر بر دقیقه در یک ساعت

چند متر را طی خواهد نمود؟

از آنجایی که ممکن است هنرجویان اطلاعات کافی در

مورد دستگاه‌ها یا اصطلاحات تخصصی نداشته باشند، برای درک

بهتر مسئله لازم می‌شود اطلاعاتی در مورد مسایل داده شود.

مثلاً در مورد دستگاه خشک‌کن روکش می‌توان در مدت ۱۰ دقیقه

اطلاعات زیر را به هنرجویان داد.

دستگاه خشک‌کن روکش‌های چوبی

روکش‌هایی که به وسیله ماشین‌های مختلف روکش‌گیری

تهیه می‌شوند، معمولاً به صورت چوب تر (چوب سبز) و یا به

صورت پخته شده در حوضچه‌های پخت به وسیله آب یا بخار آب

آماده روکش‌گیری شده‌اند که در هر حالت دارای مقدار زیادی

رطوبت هستند، این رطوبت ممکن است در حد اشباع و یا بالاتر

از آن باشد و اگر بخواهند آن‌ها را به همین صورت مرطوب به کار

ببرند، از نظر فنی اشکالاتی به وجود می‌آورد. موقع خشک‌شدن

آزاد، ترک بر می‌دارد بعد از کار و کشیده شدن روی سطوح

مختلف آماس کرده و به شکل تاول از سطح کار کنده می‌شود، هم چنین به علت وجود رطوبت زیاد دچار قارچ‌زدگی و آفات مختلف می‌گردد. بنابراین باید با وسایل مناسبی آن‌ها را خشک نمود و رطوبت آن‌ها را به ۱۰-۸ درصد رسانید.

البته عوامل زیادی در زمان خشک‌شدن روکش‌ها مؤثر

است از جمله می‌توان به ریزی و درشتی بافت چوب — راست تار

بودن و کج تار بودن چوب — همگنی چوب — ضخامت چوب —

برش‌های مختلف چوب، میزان رطوبت درونی چوب — گره چوب —

سوزنی یا پهن برگ بودن چوب و یا عواملی دیگر مانند درجه

حرارت محیط و تغییرات آن — میزان رطوبت نسبی محیط و

تغییرات آن — سرعت جریان هوا و امکان تبخیر — فاصله ورق‌های

روکش یا قطعات چوب از هم و ... اشاره کرد.

بنابراین با توجه به نکات بالا و همچنین روش‌های مختلف

خشک کردن روکش باید دقت لازم را هنگام خشک کردن مبذول

داشت، یکی از این روش‌ها خشک کردن روکش در کوره از نوع

تونلی است، بدین صورت که این خشک‌کن‌ها به صورت تونل‌های

نسبتاً طولانی که از اتاقک‌های متصل به هم تشکیل شده‌اند که در

داخل آن‌ها یک یا چند لایه نوار (توری) مانند، به طور مستمر و

پیوسته در جریان و حرکت است. روکش‌ها از یک طرف تونل

به تدریج در روی این نوارهای متحرک چیده می‌شود و با حرکت

نوار جلو می‌رود.

درجه حرارت تونل و میزان رطوبت نسبی آن با محاسبه و

طراحی سازنده خشک‌کن با استفاده از انواع گرم‌کن‌ها، بادبزن‌ها

و دستگاه‌های تولید رطوبت در هر اتاقک تنظیم می‌شود، به طوری

که وقتی روکش‌ها به آخر تونل می‌رسد، به اندازه کافی خشک

شده‌اند، البته سرعت روکش‌ها از داخل تونل از مهم‌ترین عوامل

برای رسیدن به رطوبت نهایی خواهد بود.

سرعت حرکت روکش توسط مکانیسم‌های متفاوتی مانند

چرخ‌دنده، زنجیر متحرک و غیره تنظیم می‌شود. که این تنظیم

بستگی به درجه حرارت، میزان رطوبت اولیه و نهایی، رطوبت

نسبی، جریان هوای بادبزن‌ها، ضخامت روکش‌ها، جنس و گونه

آن‌ها و ... دارد، همچنین حرکت روکش‌ها در داخل دستگاه

بسته به سیستم دستگاه خشک‌کن ممکن است به صورت عمودی

(طول) و یا افقی (عرضی) باشد و معمولاً آخرین اتاقک دستگاه خشک کن ممکن است سیستم اتو و همچنین سیستم خنک کننده داشته باشد.

در پایان جلسه برای ارزشیابی و بیان خلاصه مطالب گفته شده سؤالات زیر را از هنرجویان پرسید.

۱- انواع حرکت را بگویید.

۲- تعریف انواع حرکت را به طور جداگانه بگویید.

۳- تعریف سرعت چیست؟

۴- انواع سرعت را نام ببرید.

۵- رابطه محاسبه سرعت چیست؟

۶- واحدهای سرعت کدام است؟

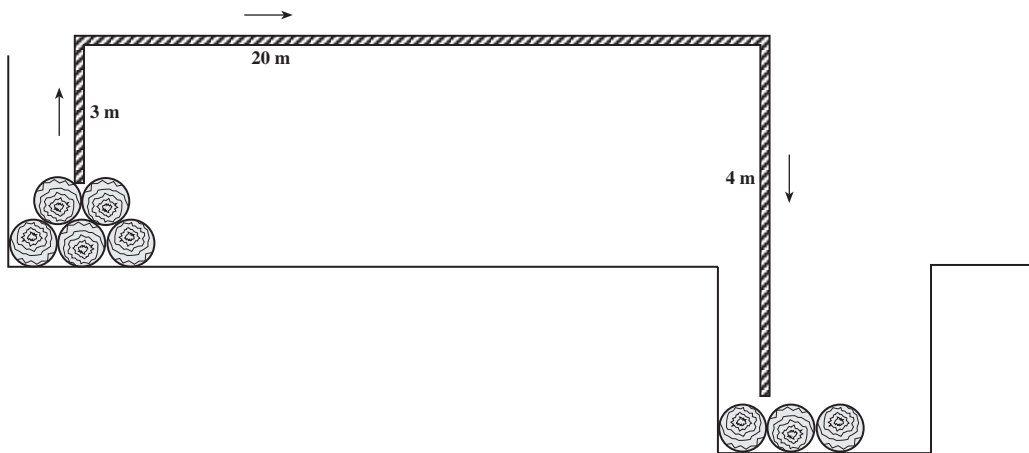
● از دانش آموزان خواسته شود تمرین های صفحه ۶ و ۷

کتاب را برای جلسه آینده حل کنند و یادآوری می شود که تمرین های دانش آموزان بازبینی خواهد شد و به نظم و ترتیب در طبقه نوشتن مسایل اهمیت داده می شود.

● توضیحات در مورد تمرین های صفحه ۶ و ۷ در صورت

لزوم داده شود.

- در مورد مسئله (۱)، شکل ۱-۱ گویای مطلب می باشد.



شکل ۱-۱

۴ = ۲ = ۱ = سرعت برش؛ سرعت محیطی طارچی‌ترین نقطه لایه برنده تپه را سرعت برش^۱ گویند؛ به دیگر سخن، سرعت برش عبارت از طول براده یا پودنالی است که به وسیله تیغه برنده از روی سطح در واحد زمان (ثانیه) جدا می‌شود. بنابراین سرعت برش برابر است با:

$$v = d \cdot n \cdot \pi$$

مسئله نمونه: یک ماشین متع برقی دستی مطابق شکل (۲ = ۱) دارای دو دور ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ دور بر دقیقه است. اگر لازم باشد به وسیله آن و با متدای به قطر ۸ میلیمتر و با سرعت برش ۲۵ متر بر دقیقه قطعه‌ای را سوراخ کنیم، ماشین را روی کدام یک از دورهای موجود باید تنظیم کرد؟

$$d = \frac{v}{n \cdot \pi} = \frac{1000 \times \pi}{25 \times 1000} = 12.5 \text{ mm}$$

$$n = \frac{v}{d \cdot \pi} = \frac{25 \text{ m/min}}{0.0125 \text{ m} \times \pi} = 637 \text{ 1/min}$$

انتخاب می‌شود.



شکل ۲ = ۱ = متدای برقی دستی

برای سرعت عمل بیشتر در امر محاسبات می‌توان از جدولهای مربوط به آن استفاده نمود؛ مثلاً برای تعیین سرعت برش می‌توان از نمودار ۱ = ۱ استفاده کرد.

۸

۳

مثال: محل تقاطع بین دو منحنی ۴۰ و ۷۰ قرار می‌گیرد؛ بنابراین، سرعت برشی تقریباً معادل ۹۵ متر بر ثانیه به دست می‌آید.

در هنگام چوب با توجه به نوع ماده چوبی و جنس تیغه پیشنهاد می‌شود از سرعتهای برش جدول (۱ = ۱) استفاده نمود.

جدول ۱ = ۱ = جدول سرعت برش

نوع تیغه	تیغه از جنس HSS ^۱	تیغه از جنس TC ^۲
نوع چوب		
چوبهای نرم	۴۰-۸۰ m/s	۵۰-۹۰ m/s
چوبهای سخت	۴۰-۷۰ m/s	۵۰-۸۰ m/s
نخه‌های آغشته به چسب	---	۳۵-۶۰ m/s
نخه خرد چوب	---	۶۰-۸۰ m/s
نخه فیر سخت	---	۳۰-۶۰ m/s
نخه‌های با روکش ملامینه	---	۴۰-۶۰ m/s

۱- TC= Tungsten Carbide

۲- HSS= High Speed Steel

۱۰

(در صورتی که هر شانه زهوار ۲/۵ متر طول و جمعاً ۲۰ درصد وقت تلف شده منظور گردد) ۴ = برای جا به جایی بالتهای نخته سه لای از دو لیفرآک استفاده شده است. در مدت ۳ ساعت لیفرآک اولی ۱۲ پالت و دیگری ۱۵ پالت را در یک مسیر ۱۰۰ متری جا به جا نموده‌اند. محاسبه نمایید سرعت لیفرآک دومی چقدر بیشتر از سرعت لیفرآک اولی است؟ (در صورتی که زمان بارگیری و تخلیه هر پالت ۵ دقیقه و سرعت رفت و برگشت هر وسیله ثابت فرض شود و در هر مرتبه لیفرآک فقط یک پالت را جا به جا کند.)

۷ = دو اتومبیل A و B همزمان از یک نقطه، حرکت را شروع می‌کنند. بعد از مدت ۵۰ ثانیه اتومبیل A ۱۵ متر از اتومبیل B جلو می‌افتد. اگر اتومبیل B دارای سرعت متوسط ۶۰ متر بر دقیقه باشد، سرعت متوسط وسیله A و مسافت طی شده هر دو را به دست آورید.

۴ = ۲ = ۱ = سرعت دورانی (محیطی)؛ سرعت حرکت اجسام دوار را «سرعت محیطی» نامند؛ مانند حرکت اهر گرد، چرخ دنگاه قریز، متد و غیره. اگر نقطه‌ای مانند P روی دایره‌ای به قطر d حرکت یکنواختی را انجام دهد، سرعت محیطی آن، مقدار مسافتی خواهد بود که نقطه P در واحد زمان طی می‌کند.

$$v = d \cdot n \cdot \pi$$

علامت اختصاری:

سرعت محیطی

d: قطر چرخ

n: تعداد دوران چرخ نسبت به واحد زمان (R.P.M)

مثال نمونه ۱ = ۱: سرعت محیطی چرخ گرداننده الکترودموتور دستگاهی را به دست آورید که تعداد دور موتور آن ۲۸۵۰ دور در دقیقه و قطر چرخ آن ۹۰ میلیمتر است.

$$d = 90 \text{ mm} = 1000 \times 0.09 \text{ m}$$

$$n = 2850 \text{ 1/min} = 60 \times 47.5$$

$$v = d \cdot n \cdot \pi = 0.09 \text{ m} \times 2850 \times \pi / 60 = 13.7 \text{ m/s} = 13.7 \times 3.28 \text{ ft/s}$$

مثال نمونه ۲ = ۲: عدد دوران بردهای هواکنشی را در هر دقیقه حساب کنید؛ در صورتی که قطر بردهای آن ۲۵۰ میلیمتر بوده سرعت محیطی آن $v = 2/35 \text{ m/s}$ باشد.

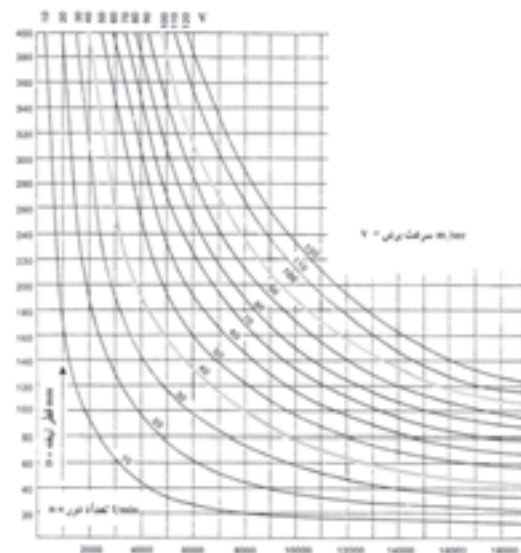
$$d = 250 = 1000 \times 0.25 \text{ m}$$

$$v = 2/35 \text{ m/s} \times \pi \times 60 = 10.9 \text{ 1/min}$$

$$n = \frac{v}{d \cdot \pi} = \frac{2/35 \text{ m/s}}{0.25 \text{ m} \times \pi} = 1.82 / \text{min}$$

۷

حرکت



نمودار ۱ = ۱ = نمودار سرعت برش

در هنگام چوب یک سرعت برش مناسب سرعتی بین ۴۰-۸۰ تا ۱۰۰-۱۵۰ می‌باشد.

روش استفاده از نمودار سرعت برش

مثال: دستگاهی با تعداد دور $\frac{1}{min}$ و قطر تیغه‌ای برای ۱۸۰۰۰ mm چه سرعت برشی خواهد داشت؟

جواب: قطر تیغه را (۱۸۰۰۰ mm) از ستون عمودی و تعداد دور را $(\frac{1}{min})$ از ردیف افقی انتخاب کرد؛ بر هم نمود می‌کنیم تا منحنی مورد نظر (سرعت برش) به دست آید که در این

۹

جلسه سوم

برنامه زمان بندی جلسه سوم	
۵	۱ آماده کردن کلاس شامل : احوالپرسی، حضور و غیاب، بررسی های اجمالی وضع ظاهری، روحی روانی هنرجویان و ...
۵	۲ دفتر تمرین هنرجویان بررسی شده، نحوه حل تمرین ها، مرتب بودن و تکمیل بودن آن امتیاز داده شود.
۴۰	۳ تمرین های صفحه ۶ و ۷ توسط هنرجویان روی تابلوی کلاس حل شود در صورت نیاز توضیحات کامل داده شود.
۴۰	۴ تدریس سرعت دورانی، سرعت برش و روش استفاده از نمودار سرعت برش

حل تمرین ۳ :

حل تمرین های صفحه ۶ و ۷

حل تمرین ۱ :

$$\left\{ \begin{array}{l} V = 0.5 \left(\frac{m}{s} \right) \text{ سرعت تغذیه سیلو} \\ S = \frac{d^2 \pi}{4} \times h = \frac{4\pi}{4} \times 5 = 5\pi (m^3) \text{ حجم سیلو} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow t = \frac{S}{V} = \frac{5\pi}{0.5} = 10\pi \approx 31.4 (s) \text{ زمان پرشدن سیلو}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} S_1 = 3 + 4 = 7m \\ \bar{V}_1 = 2 m/s \end{array} \right. \Rightarrow t_1 = \frac{S_1}{\bar{V}_1} = \frac{7}{2} = 3.5 (s)$$

مدت زمان مربوط به حرکت عمودی (جابه جایی عمودی)

حل تمرین ۴ :

الف) $\left\{ \begin{array}{l} S = \frac{5000}{2} = 2500 (m) \text{ پهنای کل روکش ها} \\ \bar{V} = 7.5 \frac{m}{min} \times 60 = 450 \frac{m}{h} \text{ سرعت حرکت} \end{array} \right.$

$$\left\{ \begin{array}{l} S_2 = 20m \\ \bar{V}_2 = 4 m/s \end{array} \right. \Rightarrow t_2 = \frac{S_2}{\bar{V}_2} = \frac{20}{4} = 5 (s)$$

مدت زمان مربوط به حرکت افقی (جابه جایی افقی)

$$t = t_1 + t_2 = 3.5 + 5 = 8.5 (s)$$

زمان کل جابه جایی

$$\Rightarrow t = \frac{S}{V} = \frac{2500}{450} \approx 5.6 (h) = 5:36'$$

زمان خشک شدن روکش ها

ب) $\left\{ \begin{array}{l} t = 5.6 (h) \\ \bar{V} = 9 \frac{m}{min} \times 60 = 540 \frac{m}{h} \end{array} \right.$

$$\Rightarrow S = V \cdot t = 540 \times 5.6 = 3024 (m)$$

پهنای کل روکش ها با توجه به سرعت جدید

$$A = S \cdot L = 3024 \times 2 = 6048 m^2$$

سطح کل روکش هایی که می توانند خشک شوند

حل تمرین ۲ :

$$\left\{ \begin{array}{l} V = 3 m/min \\ S = 3m \end{array} \right. \Rightarrow t_1 = \frac{S}{V} = \frac{3}{3} = 1 (min)$$

مدت زمان مربوط به حرکت ورق تخته خرده چوب

زمان اضافه + زمان سنباده = زمان کامل برای هر ورق

$$= 1 + 1 = 2 (min)$$

تعداد ورق در هر ساعت سنباده زده می شود $n = \frac{60}{2} = 30$

عدد در هر نوبت $7 \times 30 = 210$

حل تمرین ۵ :

$$\text{لیفتراک دوم} \begin{cases} S_T = (100 + 100) \times 15 = 3000 \text{ (m)} \\ t_T = 180 - (15 \times 5) = 105 \text{ (min)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_T = \frac{S_T}{t_T} = \frac{3000}{105} = 28.6 \text{ (m/min)}$$

تفاوت سرعت‌های این دو لیفتراک

$$= V_T - V_1 = 28.6 - 20 = 8.6 \text{ m/min}$$

حل تمرین ۷ :

$$\text{B اتومبیل} \Rightarrow \begin{cases} \bar{V}_B = 60 \frac{\text{m}}{\text{min}} \times \frac{1}{60} = 1 \text{ (m/s)} \\ t_B = 50 \text{ (s)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_B = \bar{V}t = 1 \times 50 = 50 \text{ m}$$

مسافتی که اتومبیل B طی می‌کند

$$\text{A اتومبیل} \Rightarrow \begin{cases} S_A = 60 S_B + 15 = 50 + 15 = 65 \text{ (m)} \\ t_A = 50 \text{ (s)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_A = \frac{S_A}{t_A} = \frac{65}{50} = 1.3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 78 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

$$\begin{cases} V = 4 \text{ (m/min)} \text{ سرعت پیش‌برنده} \\ t = 4 \times 60 - (240 \times 0.2) = \\ 240 - 48 = 192 \text{ min زمان مفید} \\ \Rightarrow S = V \cdot t = 4 \times 192 = 768 \text{ (m)} \text{ طول کل زهوارها} \\ 768 \div 2.5 = 307 \end{cases}$$

تعداد شاخه زهوار که می‌تواند افزار بخورد

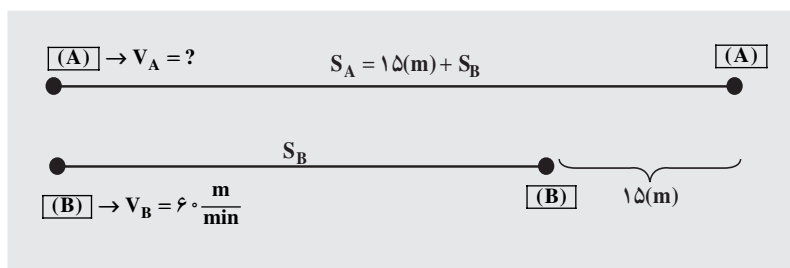
به شکل‌های ۱۵-۱ و ۱۹-۱ اشاره شود.

حل تمرین ۶ :

$$\text{لیفتراک اول } t = 3 \times 60 = 180 \text{ (min)}$$

$$\begin{cases} t_1 = 180 - (12 \times 5) = 120 \text{ (min)} \\ S_1 = (100 + 100) \times 12 = 2400 \text{ (m)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{S_1}{t_1} = \frac{2400}{120} = 20 \text{ m/min}$$



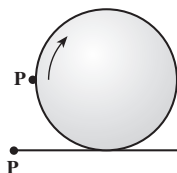
سرعت دورانی (محیطی)

از هنرجویان سؤال شود منظور از سرعت محیطی چیست؟

با ذکر چند مثال نظرات هنرجویان را روی تابلو نوشته و در مورد صحت آن بحث شود سپس تعریف دقیق آن از روی کتاب بیان شود.

رابطه سرعت دورانی با سرعت خطی: اگر یک نقطه

در انتهای قطر دایره‌ای را P بنامیم و آن دایره را روی خط مستقیمی دوران دهیم مقدار مسافت طی شده نقطه P برابر خواهد بود با تعداد محیط دایره که به دوران درآمده است که مطابق شکل خواهیم داشت.



شکل ۱-۲

$$\boxed{\text{تعداد دوران} \times \frac{\text{محیط دایره}}{\text{سرعت دورانی}} = \text{مسافت طی شده نقطه P}}$$

و اگر تعداد دوران را نسبت به واحد زمان در نظر بگیریم

پس :

$$v = d \cdot \pi \cdot n$$

n = تعداد دوران در واحد زمان d = قطر دایره

= عدد پی v = سرعت

و **احد سرعت محیطی**: معمولاً در الکتروموتورها (n)

تعداد دوران در هر دقیقه است و اگر واحد محیط پولی یا جسم دوار را (m) متر در نظر بگیریم واحد سرعت $\frac{m}{min}$ خواهد بود که در صورت نیاز قابل تبدیل به واحدهای دیگر سرعت می باشد.

سرعت برش

ماشین آلات برنده دوار را نام ببرید.

- ۱-اره گرد
- ۲- کف رند
- ۳- گندگی
- ۴- فرز
- ۵- دریل و ...

آیا کم یا زیاد بودن سرعت برش ماشین آلات در کیفیت کار

مؤثر است؟

سرعت حرکت تیغه برنده چه نقشی در کیفیت کار دارد؟
بنابراین لازم است که سرعت برش و مسایل برنده را محاسبه

نماییم.

تعریف: سرعت محیط خارجی ترین نقطه لبه برنده تیغه را

سرعت برش گویند که با سرعت محیطی یا سرعت دورانی هماهنگی

بسیار دارد بنابراین برای محاسبه سرعت برش وسایل برنده از همان رابطه محاسبه سرعت محیطی استفاده می کنیم، پس

$$v = d \cdot \pi \cdot n$$

= عدد پی n = تعداد دوران

d = قطر تیغه v = سرعت برش

و **احد سرعت برش**: معمول است که سرعت برش را

به حسب متر بر ثانیه ($\frac{m}{s}$) اندازه می گیرند. چون تعداد دوران

معمولاً بر حسب $\frac{1}{min}$ داده می شود لازم می شود که ابتدا تعداد

دوران را تقسیم بر 60 نمود که واحد زمان ثانیه شود، سپس با احتساب قطر بر حسب (m) متر واحد سرعت مورد نظر به دست می آید.

مثال: اره گردی به قطر 24 سانتی متر و با تعداد دور

$(\frac{1}{min}) 6000$ چه سرعت برشی خواهد داشت؟

$$d = 24 \div 100 = 0.24 (m)$$

$$n = 6000 \div 60 = 100 (\frac{1}{s})$$

$$v = d \cdot \pi \cdot n = (0.24)(\pi)(100) = 75.36 (\frac{m}{s})$$

نمودار مربوط به سرعت برش
مزایای نمودار چیست؟

تابلو

۱- نیاز به محاسبه ندارد.

۲- در زمان صرفه جویی می شود.

۳- با تغییر یک کمیت وضعیت کمیت های دیگر به راحتی مشخص می شود.

طریقه استفاده از نمودار

از بین سه کمیت، سرعت برش (v) تعداد دوران (n) و قطر تیغه (d) لازم است دو کمیت موجود باشد که با رسم خطوط افقی و عمودی از روی این دو، کمیت سوم به دست می آید.

با توجه به اهمیت سرعت برش، لازم است با استفاده از

نموداری که معمولاً روی بدنه ماشین آلات یا در دفترچه راهنمای آن ها وجود دارد نسبت به تنظیم سرعت برش آن ها اقدام نمایند.

البته ممکن است که جواب مربوط به صورت تقریبی به دست آید.

— در صنعت چوب یک سرعت برش مناسب معمولاً سرعت برشی بین ۴۰ تا ۱۰۰ متر بر ثانیه می باشد.

مثال:

— در صورت ثابت بودن تعداد دوران با افزایش قطر، سرعت برش افزایش می یابد.

— در صورت ثابت بودن قطر با افزایش تعداد دوران، سرعت برش افزایش می یابد.

— در صورت ثابت بودن سرعت برش با افزایش تعداد دوران، قطر کاهش می یابد.

توجه: برای استفاده از نمودار باید واحد قطر mm و

واحد تعداد دوران ($\frac{1}{\text{min}}$) و واحد سرعت برش ($\frac{\text{m}}{\text{s}}$) باشد.

● کیفیت برش به ویژه در اره گرد به چه عواملی بستگی

دارد؟

۱— سرعت برش

۲— سرعت پیشبرد کار

۳— نوع و جنس تیغه

۴— نوع دندانه تیغه

۵— نوع ماده چوبی

● همان طور که در بالا اشاره شد دو عامل جنس تیغه و

نوع ماده چوبی در کیفیت برش مؤثر هستند و برای تعیین سرعت برش این دو عامل با یکدیگر ارتباط دارند که با توجه به این دو

عامل از روی جدول (۱-۱) می توان سرعت برش را تعیین نمود.

احتیاط: تیغه های برش با توجه به جنس آن ها دوران های

خاصی را می توانند تحمل کنند، لذا سرعت بیش از حد ممکن، باعث متلاشی شدن آن ها می گردد.

— بعد از اتمام تدریس هنرجویان را در گروه های مختلفی

تقسیم بندی نمایید و از هر گروه بخواهید سرعت برش دستگاه های موجود در کارگاه را محاسبه نمایند.

— تعیین کنید که برای جلسه آینده حل تمرین های صفحه

۱۱ که شامل ۸ مسئله می باشد را به طور خوانا، تکمیل و مرتب

در دفتر مربوطه بنویسند.

تعیین

۱- دستگاه سنگ تیغ نیزکشی دو طرفه دارای $3000 \pm 0.1 \text{ min}$ است. اگر قطر یکی از سنگها 12 cm و دیگری 15 cm باشد. اختلاف سرعت محیطی دو سنگ را به دست آورید.

۲- فرز برقی دستی با 27000 دور در دقیقه موجود است. اگر از تیغ فرزهای با قطرهای داده شده استفاده شود سرعت محیطی برای هر تیغ را به دست آورید:

$$\begin{aligned} d_1 &= 12 \text{ mm} & d_2 &= 22 \text{ mm} \\ d_3 &= 18 \text{ mm} & d_4 &= 30 \text{ mm} \end{aligned}$$

۳- جهت برش صفحات تخته خرده جوب نیاز به سرعت برشی معادل 70 m/s است. اگر تعداد دور میله گردنده دستگاه آره گرد 2500 دور در دقیقه باشد. تیغه آره گرد چه قطری باید داشته باشد؟

۴- سرعت برش ماشین آره گردی را با مشخصات زیر محاسبه کرده و با سرعت به دست آمده از نمودار (۱) - (۲) مقایسه نمایید.

قطر تیغه آره	تعداد دور
mm	1/min
۴۰۰	۲۲۰۰
۴۰۰	۲۵۰۰

۵- قطر تیغه آره گردی را به دست آورید. (در صورتی که سرعت محیطی آن 12 m بر ثانیه و تعداد دوران آن 500 دور در دقیقه باشد).

۶- تعداد دور یک دستگاه آره گرد 2500 دور در دقیقه است. اگر قطر آره گرد 400 میلیمتر باشد. سرعت برشی تیغه آره گرد چقدر است؟

۷- اگر تعداد دور محور یک ماشین رنده 3000 دور در دقیقه و قطر آن 140 میلیمتر باشد. سرعت برشی رنده را معلوم کنید.

۸- دستگاه فرز برای انجام اتصال گزات تنظیم شده است. اگر قطر تیغه فرز 15 میلیمتر و سرعت برشی 25 m بر ثانیه باشد تعداد دوران دستگاه چقدر است؟

۳- ۱- پیشبرد کار در ماشینهای صنایع جوب

مقدار برشی که یک ماشین صنایع جوبی در واحد زمان (دقیقه) انجام می دهد. تحت عنوان «سرعت پیشبرد کار» مطرح است و به طور کلی نوعی از سرعت پیکو اکت محسوب می شود:

بنابراین رابطه محاسبه سرعت پیشبرد کار بدین شرح است:

$$S = \frac{L}{T}$$

علامه اختصاری:

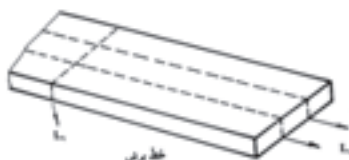
S: سرعت پیشبرد کار بر حسب متر بر دقیقه (m/min)

L: طول برش بر حسب متر (m)

T: زمان انجام برش بر حسب دقیقه (min)

سرعت پیشبرد کار به عواملی از جمله موارد زیر بستگی دارد:

- ۱- سرعت برش: ۴- ضخامت و نوع جوب: ۳- تعداد تیغه و کیفیت برش آنها.
 - ۴- دقت مورد انتظار از کار انجام شده: ۵- مقدار نیرویی که به قطعه کار وارد می شود.
- مثال نمونه: تعداد ۱۰ عدد تخته به طول 5 m و به عرض 22 سانتیمتر موجود است. اگر بخواهیم آنها را به قطعاتی به طول $2/5 \text{ m}$ و عرض 7 سانتیمتر تبدیل کنیم مطابق شکل ۳ - ۱.
- در صورتی که سرعت پیشبرد کار 2 m بر دقیقه و اتلاف وقت 20 ثانیه منظور گردد زمان انجام کار را محاسبه نمایید.



شکل ۳ - ۱

حلی:

برش طولی

برش عرضی

$$L_1 = 10 \times 22 \times 2 = 440 \text{ mm}$$

$$L_2 = 22 \times 10 = 220 \text{ mm} = 22/10 \text{ m}$$

جلسه چهارم

برنامه زمان بندی جلسه چهارم		
۱۰	آماده کردن کلاس	۱
۴۰	حل تمرین های جلسه گذشته	۲
۴۰	تدریس پیشبرد کار در ماشین های صنایع چوب	۳

بعد از حضور و غیاب و آماده کردن کلاس دفتر تکالیف
 نداشتن یا کامل و مرتب ننوشتن صورت گیرد و هنجوین
 هنجوین بازیینی می شود و اقدام در مورد افرادی که تکلیف
 زرنگ مورد تشویق قرار گیرند.

تابلو

سپس از هنجوین خواسته شود که به ترتیب تمرین های مربوطه را روی
 تابلو حل نمایند و توضیحات لازم داده شود.

حل تمرین ۱:

$$V_1 = d_1 \cdot \pi \cdot n$$

$$V_1 = \frac{12}{1000} \times \pi \cdot 3000 = 360\pi \text{ (m/min)}$$

$$V_1 = d_1 \cdot \pi \cdot n$$

$$V_1 = \frac{15}{1000} \times \pi \cdot 3000 = 450\pi \text{ (m/min)}$$

$$V_2 - V_1 = 450\pi - 360\pi = 90\pi = 282.6 \text{ m/min}$$

حل تمرین ۲:

$$V = d \cdot \pi \cdot n$$

$$V_1 = \frac{15}{1000} \times \pi \cdot 27000 = 1271.7 \text{ (m/min)}$$

$$V_2 = \frac{18}{1000} \times \pi \cdot 27000 = 1441.2 \text{ (m/min)}$$

$$V_3 = \frac{25}{1000} \times \pi \cdot 27000 = 2119.5 \text{ (m/min)}$$

$$V_4 = \frac{30}{1000} \times \pi \cdot 27000 = 2543.4 \text{ (m/min)}$$

حل تمرین ۳:

$$d = \frac{V}{\pi \cdot n} \Rightarrow d = \frac{70 \times 60}{\pi \cdot 4500} = 0.297 \text{ (m)}$$

$$0.297 \times 100 = 29.7 \approx 3 \text{ cm}$$

حل تمرین ۴:

$$V = d \cdot \pi \cdot n$$

$$V_1 = \frac{300}{1000} \times \pi \cdot \frac{3200}{60} = 50.24 \text{ (m/s)}$$

$$V_1 = \frac{400}{1000} \times \pi \cdot \frac{2500}{60} = 52.33 \text{ (m/s)}$$

حل تمرین ۵:

$$d = \frac{V}{\pi \cdot n} \Rightarrow d = \frac{(12 \times 60)}{\pi \cdot 500} = 0.458 \text{ (m)} \approx 46 \text{ cm}$$

حل تمرین ۶:

$$V = d \cdot \pi \cdot n = \frac{400}{1000} \times \pi \cdot \frac{2500}{60} = 52 \text{ (m/s)}$$

حل تمرین ۷:

$$V = d \cdot \pi \cdot n = \frac{140}{1000} \times \pi \times \frac{3000}{60} = 21.98 \text{ (m/s)}$$

حل تمرین ۸:

$$n = \frac{V}{d \cdot \pi} = \frac{25 \times 60}{\frac{15}{1000} \times \pi} = 31847 \left(\frac{1}{\text{min}} \right)$$

روابط: حرکت قطعه کار از مقابل تیغه‌های برنده شباهت بسیار با بحث حرکت اشیاء دارد، بنابراین رابطه آن با رابطه حرکت یکی می‌باشد و فقط علائم آن متفاوت است.

سرعت پیشبرد کار را با S طول قطعه کار که قرار است از مقابل تیغه عبور کند (همان مسافت طی شده) با L و زمان را با t نمایش می‌دهیم بنابراین:

$$S = \frac{L}{t}$$

البته این حرکت معمولاً حرکتی کند می‌باشد که واحد آن را متر بر دقیقه انتخاب می‌کنیم پس واحد طول (متر) و واحد زمان (دقیقه) در نظر گرفته می‌شود.

در مورد مثال نمونه صفحه ۱۲ توضیح داده شود که طول تخته‌ها را باید از وسط برش زد (یک برش عرضی) و همچنین باید از پهنا به سه قسمت تبدیل نمود (دو برش طولی) بعد از پایان تدریس به سؤالات هنرجویان پاسخ داده، آنگاه کارهای تحقیقی هنرجویان که به صورت گروهی قرار بود صورت گیرد (به دست آوردن سرعت برش دستگاه‌های مختلف موجود در کارگاه) بررسی شود. در صورت امکان بهترین آن‌ها به عنوان تشویق در کلاس مطرح شود. در نهایت برای تکلیف جلسه آینده (حل تمرین‌های صفحه ۱۳، ۱۴ و ۱۵) تأکید شود.

پیشبرد کار در ماشین‌های صنایع چوب

سرعت حرکت قطعه کار از جلو تیغه‌های برنده را سرعت پیشبرد کار گویند.

- سرعت پیشبرد کار چه نقشی در کیفیت برش دارد؟
- اگر سرعت پیشبرد قطعه کار بیش از حد معمول باشد چه اتفاقی می‌افتد؟
- اگر سرعت پیشبرد قطعه کار کمتر از حد نیاز باشد چه مشکلی خواهد داشت؟

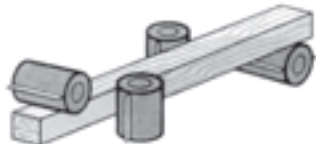
● سرعت پیشبرد کار به چه عواملی بستگی دارد؟

پاسخ پرسش‌های فوق را از دانش‌آموزان خواسته و آن‌ها را در جهت اهداف سرعت پیشبرد کار هدایت نمایید. به طوری که در پایان نتیجه شود برای کیفیت بهتر در برش باید سرعت پیشبرد کار را تنظیم کرد.

۴ - برای یونش دیواری به تعدادی تخته نیازمندیم، با توجه به کارهای پیشنهادی، زمان ساخت قطعات یونشی را مطابق با شکل (۵ = ۱) محاسبه نمایید.



الف) ۲۰ متر برش توسط آره نواری با سرعت پیشبرد ۱۰ متر بر دقیقه؛
ب) ۸۰ متر رنده کاری با سرعت پیشبرد ۵ متر بر دقیقه؛
ج) ۸۰ متر غرزکاری با سرعت پیشبرد ۲ متر بر دقیقه؛
در مجموع ۲۲۰ زمان برای جا به جا کردن قطعات افزوده شود.
۵ - تعدادی قطعه کار جمعاً به طول ۱۲۰ متر باید از ۴ طرف رنده شوند. برای انجام دادن این کار دو حالت (الف و ب) را بررسی کنید:



شکل ۶ - ۱ = چهار طرف رنده

الف) دستگاه چهار طرف رنده مطابق شکل (۶ = ۱) با سرعت پیشبرد ۵ متر بر دقیقه که ۱۰ درصد زمان برای جا به جا کردن قطعات افزوده می‌شود و هزینه دستگاه در هر ساعت ۲۰۰۰ ریال است.

ب) دستگاه گندگی (یک طرف رنده) با سرعت پیشبرد ۱۰ متر بر دقیقه و ۲۰ درصد زمان تلف شده برای جا به جا کردن قطعات است که هزینه دستگاه در هر ساعت ۲۵۰۰ ریال می‌باشد.
۶ - در یک ماشین رنده ضخامت گیر غلشکی سرعت پیشبرد کار ۶ متر در دقیقه تنظیم شده است. هرگاه تغییراتی در غلشکهای آن داده شود ممکن است سرعت پیشبرد کار دو برابر گردد. معلوم کنید در هر دو حالت چند متر مربع در ساعت می‌توان کار انجام داد. چنانچه عرض صفحه ماشین ۷۰۰ میلیمتر باشد و از ۶۰ درصد آن بتوان استفاده نمود و برای حالت اول ۱۰ درصد و حالت

۱۳

۵

علامت اختصاری:

۱: مقدار برش هر دانه (mm)

S: سرعت پیشبرد کار (m/min)

Z: تعداد دانه

n: تعداد دور دستگاه (1/min)

مثال نمونه ۱: تعداد دور دستگاه آره گردی ۱۲۰۰ 1/min می‌باشد. اگر سرعت پیشبرد کاری ۲۰۰ m/min و S و تعداد دانه‌های تیفه آره ۵۰ عدد باشد، مقدار برش هر دانه را به دست آورید.

$$1 = \frac{S \times 1000}{n \times Z} \Rightarrow 1 = \frac{200 \times 1000}{1200 \times 50} = 0.33 \text{ mm}$$

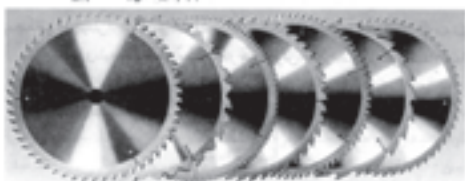
مقدار برش هر دانه باید نسبت به نوع ماده اولیه انتخاب شود تا کیفیت برش به حد مطلوب برسد. در جدول (۲ = ۱) مقدار برش تعدادی از ماده اولیه چوبی نمایان است.

جدول ۲ - ۱: مقدار برش هر دانه آره نسبت به ماده اولیه

ماده اولیه چوبی	چوب دلبوم	تخته فرمه چوب	تخته آله	چوب‌های تیره	چوب‌های روشن	مصنوعات پلاستیکی
مقدار برش هر دانه (mm)	0.30 - 0.40	0.40 - 0.50	0.40 - 0.50	0.40 - 0.50	0.40 - 0.50	0.40 - 0.50

مثال نمونه ۲: دستگاه آره گردی با تعداد دور ۲۵۰۰ 1/min موجود است. قرار است صفحات تخته خرده چوبی را با سرعت پیشبرد کار ۶۰۰ m/min برش بزنیم. اگر مقدار برش هر دانه ۱ = 0.33 mm در نظر گرفته شود، تعداد دانه‌های تیفه آره را محاسبه نمایید.

$$Z = \frac{S \times 1000}{1 \times n} = \frac{600 \times 1000}{0.33 \times 2500} = 727.27 \approx 728$$



شکل ۸ - ۱ = انواع تیفه آره گرد

۱۴

مقدار برش

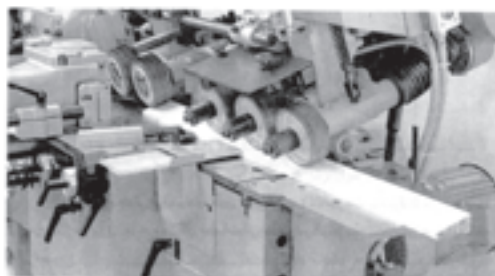
$$L = L_1 + L_2 = 100 + 2/4 = 100.5 \text{ mm}$$

$$S = \frac{L}{t} \Rightarrow t = \frac{L}{S} = \frac{100.5}{25} = 4.02 \text{ min}$$

$$25/55 + (25/55 \times \frac{70}{100}) = 25/55 + 0.11 = 30.66 \text{ min}$$

تعیین

۱ - قطعه کاری را به دو روش می‌توانیم آماده کنیم. از این دو حالتی که ذکر می‌شود، کدام یک زمان کمتری را می‌برد؟
الف) ۲۰ متر برش به وسیله آره نواری با سرعت پیشبرد ۱۲ متر بر دقیقه، همچنین ۶۰ متر رنده کاری با سرعت پیشبرد ۱۵ متر بر دقیقه.
ب) ۲۰ متر برش به وسیله آره مجموعه با تیفه آله‌ای و سرعت پیشبرد ۸ متر بر دقیقه.
۲ - سرعت پیشبرد یک دستگاه غرز مطابق شکل (۴ = ۱) ۲ متر بر دقیقه است. اگر ۲۲۰ آلف وقت منظور گردد، این دستگاه در هر ساعت چند متر کار را اتمام می‌زند.



شکل ۲ - ۱ = دستگاه غرز اتوماتیک

۳ - به ۱۰ عدد صفحه میز گرد به قطر ۹۵ سانتیمتر را می‌خواهیم اتمام بزنیم. اگر سرعت پیشبرد دستگاه غرز ۱۵ متر بر دقیقه باشد و زمان آماده سازی قبل از غرزکاری برای هر صفحه ۲ دقیقه در نظر گرفته شود، زمان اتمام کار را در مجموع تعیین نمایید.

۱۳

حرکت

دوم ۱۵ درصد آلف وقت در نظر گرفته شود.

۷ - برای ساخت پنجره‌ای مطابق شکل (۷ = ۱) باید ۸ قطعه چوب یک‌متری از چهار طرف رنده شود. برای رنده کردن چوب ۴۰ پنجره با توجه به دو حالت زیر چه زمانی صرف می‌شود؟



شکل ۷ - ۱ = پنجره

الف) پیشبرد کار ۱۵ متر بر دقیقه و
نقطه‌ای تا ۴ تا از زیر ماشین عبور داده شوند و
۴۰ درصد آلف وقت لازم باشد
ب) پیشبرد کار ۸ متر بر دقیقه و
همزمان ۶ قطعه با هم رنده شوند و ۲۵ درصد
آلف وقت در نظر گرفته شود.

۴ - ۱ - مقدار برش هر دانه آره یا تیفه رنده

۱ = ۴ - ۱ - طول برش هر دانه آره: هنگام برش، یکی از عوامل ایجاد سطحی مطلوب، تعداد دانه‌های تیفه آره است، زیرا اگر تعداد دانه‌های تیفه آره کم باشد مقدار برش هر دانه افزایش یافته سطحی نامناسب ایجاد خواهد شد و برعکس، اگر تعداد دانه‌های تیفه آره افزایش یابد مقدار برش هر دانه کاهش یافته، سطحی صاف به دست می‌آید؛ البته صیقل این مطلب هنگامی مشهودتر است که سرعت پیشبرد کار و سرعت برش تیفه، ثابت در نظر گرفته شود. بنابراین، برای ایجاد سطحی مطلوب در هنگام برش، با در نظر گرفتن تعداد دانه‌ها می‌توان مقدار برش هر دانه را با توجه به این رابطه محاسبه نمود:

$$1 = \frac{S \times 1000}{n \times Z}$$

۱۵

جلسه پنجم

برنامه زمان بندی جلسه پنجم	
۱	آماده سازی کلاس با حضور و غیاب و بررسی حالات هنرجویان صورت گیرد.
۲	تکالیف مربوطه از لحاظ مرتب بودن، نظم و ترتیب، درست بودن حل مسئله و ... بررسی شده و در دفتر یادداشت موارد تشویق و کم کاری ذکر شود.
۳	از هنرجویان خواسته شود که تمرین های مربوطه را روی تابلو نوشته و تمرینات یک به یک بررسی و سوالات آن ها پاسخ داده شود.
۴	تدریس مقدار برش هر دندان اهر یا تیغه رنده از طریق فرمول و نمودار

حل تمرین ۴:

$$t_1 = \frac{L}{S} \Rightarrow t_1 = \frac{4^\circ}{1^\circ} = 4 \text{ min}$$

$$t_2 = \frac{8^\circ}{5} = 1.6 \text{ min}$$

$$t_3 = \frac{8^\circ}{3} = 2.67 \text{ min}$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3 \Rightarrow 4 + 1.6 + 2.67 = 8.27 \text{ min}$$

$$T = 8.27 + (8.27 \times \frac{2^\circ}{1^\circ}) = 16.54 \text{ min}$$

حل تمرین ۵:

$$t = \frac{L}{S} \Rightarrow t_1 = \frac{12^\circ}{5} = 2.4$$

$$2.4 + (2.4 \times \frac{1^\circ}{1^\circ}) = 4.8 \text{ min}$$

$$\frac{2.4}{6^\circ} \times 4000 = 1600 \text{ ریال}$$

$$t = \frac{L}{S} \Rightarrow t = \frac{12^\circ \times 4}{1^\circ} = 48 \text{ min}$$

$$48 + (48 \times \frac{2^\circ}{1^\circ}) = 144 \text{ min}$$

$$\frac{144}{6^\circ} \times 2500 = 60000 \text{ ریال}$$

در خصوص مسئله ۵ توضیح داده شود که به دستگاه چهار طرف رنده همزمان می تواند چهار طرف قطعه کار را رنده نماید (اشاره به شکل های صفحات ۱۳، ۲۲ و ۲۸). در صورتی که دستگاه یک طرف رنده هر بار فقط یک طرف قطعه کار رنده

حل تمرین صفحه ۱۳

حل تمرین ۱:

$$\text{الف) } t_1 = \frac{L}{S} \Rightarrow t_1 = \frac{3^\circ}{1.2} = 2.5 \text{ min}$$

$$t_2 = \frac{6^\circ}{1.5} = 4 \text{ min}$$

$$t = t_1 + t_2 = 2.5 + 4 = 6.5 \text{ min}$$

$$\text{ب) } t = \frac{L}{S} \Rightarrow t = \frac{3^\circ}{8} = 3.75 \text{ min}$$

$$t_{\text{الف}} < t_{\text{ب}}$$

حل تمرین ۲:

$$t = 60 - (60 \times \frac{2^\circ}{1^\circ}) = 48 \text{ min}$$

$$L = S \cdot t \Rightarrow L = 4 \times 48 = 192 \text{ m}$$

حل تمرین ۳:

$$L = \frac{95 \times 3 / 14 \times 1^\circ}{1^\circ} = 29.83 \text{ m}$$

$$t_1 = \frac{L}{S} = \frac{29.83}{2.5} = 11.93 \text{ min}$$

$$t_2 = 2 \times 10 = 20 \text{ min}$$

$$t = 11.93 + 20 = 31.93 \text{ min}$$

می‌شود و به ناچار برای این که چهار طرف قطعه کار را بتوانیم رنده نماییم باید چهار مرتبه قطعه کار را از زیر دستگاه عبور دهیم.

در نهایت با توجه به این که دستگاه چهار طرف رنده هزینه بیشتری دارد ولی چون زمان کمتری را صرف می‌کند نتیجتاً هزینه نهایی کمتر خواهد بود.

حل تمرین ۶:

$$S_1 = 6 \text{ m/min} \quad , \quad S_2 = 12 \text{ m/min}$$

$$t_1 = 60 - (60 \times \frac{1}{100}) = 54 \text{ min}$$

$$t_2 = 60 - (60 \times \frac{15}{100}) = 51 \text{ min}$$

$$L_1 = S_1 t_1 = 6 \times 54 = 324 \text{ m}$$

$$L_2 = S_2 t_2 = 12 \times 51 = 612 \text{ m}$$

$$b = 700 \times \frac{6}{100} = 420 \text{ mm} = 0.42 \text{ m}$$

$$A_1 = L_1 \times b = 324 \times 0.42 = 136.08 \text{ m}^2$$

$$A_2 = L_2 \times b = 612 \times 0.42 = 257.04 \text{ m}^2$$

حل تمرین ۷:

$$\text{الف) } L = \frac{40 \times 8 \times 4}{4} = 320 \text{ m}$$

$$t_1 = \frac{L}{S} = \frac{320}{15} = 21.33 \text{ min}$$

$$t_2 = 21.33 \times \frac{2}{100} = 0.427 \text{ min}$$

$$T = t_1 + t_2 = 21.33 + 0.427 = 21.76 \text{ min}$$

$$\text{ب) } L = \frac{40 \times 8 \times 4}{6} = 213.33 \text{ m}$$

$$t_1 = \frac{L}{S} = \frac{213.33}{8} = 26.67 \text{ min}$$

$$t_2 = 26.67 \times \frac{25}{100} = 6.67 \text{ min}$$

$$T = t_1 + t_2 = 26.67 + 6.67 = 33.34 \text{ min}$$

درخصوص مسئله ۷ توضیح داده شود که : از دستگاه گندگی معمولی برای رنده کردن قطعات استفاده می‌شود. در این

دستگاه غلتکهای پیش برنده قطعات را به طرف جلو هدایت می‌کنند. حرکت این غلتکها قابل تنظیم بوده به طوری که می‌توان سرعت پیشبرد کار را مطابق با نوع چوب، عرض قطعه کار و ضخامت برداشت پوشال تنظیم نمود. بنابراین در حالت (الف) چون همزمان ۴ عدد قطعه کار از دستگاه عبور داده می‌شود. نسبت به حالت (ب) که همزمان ۶ قطعه کار عبور می‌کند، عرض کمتری دارد، می‌توان سرعت پیشبرد بیشتری داشته باشد ولی در عوض اتلاف وقت حالت (ب) برای تنظیم ۶ قطعه نسبت به حالت (الف) بیشتر خواهد بود.

مقدار برش هر دندانه اره یا تیغه رنده

از هرنرجو سؤال شود :

— هنگام برش توسط اره گرد نقش دندانه‌ها چیست؟

— آیا تعداد دندانه‌ها در کیفیت برش مؤثر است؟

— وظیفه هر دندانه در برش قطعه کار چیست؟

— اگر تعداد دندانه‌ها را کم کنیم نقش هر دندانه چه تغییری

می‌کند؟

— اگر تعداد دندانه‌ها را زیاد کنیم نقش هر دندانه چه تغییری

می‌کند.

از سؤالات بالا نتیجه می‌شود که هر دندانه مقداری از

برش را به عهده می‌گیرد به طوری که هر چه این وظیفه کمتر باشد کیفیت کار بالاتر خواهد بود البته در صورتی که سرعت پیشبرد کار و سرعت برش تیغه ثابت در نظر گرفته شود. بنابراین مقدار برش هر دندانه برای ایجاد سطحی مطلوب مؤثر است، که این مقدار برش را می‌توان از رابطه زیر محاسبه نمود.

$$l = \frac{S \times 1000}{n \cdot Z}$$

توجه: چون واحد (S) سرعت پیشبرد کار متر بر دقیقه می‌باشد، آن را در ۱۰۰۰ ضرب کرده تا واحد آن برحسب میلی متر بر دقیقه شود و در نهایت واحد برش هر دندانه (l) برحسب میلی متر محاسبه گردد. بنابراین ضریب ۱۰۰۰ فقط نقش تبدیل واحد را دارد.

البته در رابطه بالا چهار کمیت وجود دارد که از بین این چهار کمیت، سه‌تای آن‌ها معلوم باشد می‌توان کمیت دیگر را محاسبه نمود. چرا که ممکن است مقدار برش هر دندان معلوم باشد و نسبت به این مقدار بخواهیم سرعت برش و یا تعداد دندان‌ها را تنظیم نماییم.

مثال: چه سرعت پیشبردی داشته باشیم تا مقدار برش هر دندان عدد موردنظر باشد چرا که با افزایش سرعت پیشبرد مقدار برش هر دندان نیز افزایش یافته به عکس.

از طرف دیگر همان‌طور که گفته شد با افزایش تعداد دندان‌ها مقدار برش هر دندان کاهش می‌یابد.

خلاصه این که مقدار هر دندان نسبت به سرعت پیشبرد کار رابطه مستقیم و نسبت به تعداد دندان‌ها و تعداد دور دستگاه رابطه غیرمستقیم دارد.

— مثال‌های نمونه (۱) و (۲) صفحه ۱۶ برای هنرجویان حل شده و توضیح داده شود.

— در مورد جدول شماره (۲) همین صفحه نیز توضیح داده شود که، مقدار برش هر دندان نسبت به نوع ماده اولیه انتخاب شده تا کیفیت کار به حد مطلوب برسد.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد برای سرعت عمل بیشتر در

به دست آوردن کمیت موردنظر می‌توان از نمودار کمک گرفت در مورد هماهنگ کردن کمیت‌های سرعت پیشبرد کار — مقدار برش هر دندان — تعداد دندان‌ها و تعداد دور دستگاه می‌توان از نمودار شماره (۲) استفاده کرد.

روش استفاده از نمودار ۱-۲

همان‌طور که مشخص است چهار کمیت مورد نظر با واحدهای مربوطه در محل مخصوص روی نمودار قرار دارند و برای استفاده کردن از نمودار نیاز به دو خط افقی و یک خط عمودی است. به طوری که مقدار برش هر دندان و تعداد دور تویی را با خط افقی به هم وصل می‌کنیم.

تعداد دندان‌ها و تعداد دور تویی را با خط عمودی وصل کرده و تعداد دندان و سرعت پیشبرد کار را با خط افقی به یک‌دیگر وصل می‌کنیم.

مثال: فرض کنیم:

$$l = 0.24 \text{ mm}$$

$$n = 750 \cdot \frac{1}{\text{min}}$$

$$z = 48 \text{ عدد}$$

راه حل: مقدار $l = 24 \text{ mm}$ را افقی حرکت کرده تا به

$n = 75 \frac{1}{\text{min}}$ برسیم سپس از نقطه به دست آمده حرکت

عمودی به طرف بالا انجام داده تا به $z = 48$ برسیم، سپس حرکت

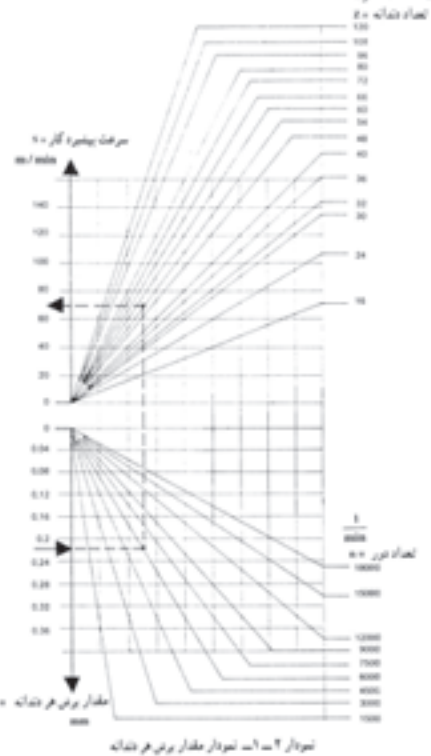
افقی به سمت چپ انجام داده تا به مقدار سرعت پیشبرد کار

برسیم که در این حالت حدود $S = 85 \text{ m/min}$ خواهد بود.

● در پایان اعلام شود که تمرین‌های صفحه ۲۴ دقیقاً

نوشته و حل شوند.

به منظور سهولت در امر محاسبات برای تعیین مقدار برش هر دانه آرد می‌توان از نمودار (۲) استفاده نمود.



۱۷

حرکت

روش استفاده از نمودار (۲ - ۱)

مثال: تعداد دانه یک آرد گرد $Z = 54$ عدد و تعداد دوران آن ۶۰۰۰ دور در دقیقه است. چنانچه مقدار برش هر دانه ۰.۲۲۲ میلیمتر در نظر گرفته شود، سرعت پیشبرد کار را محاسبه کنید.

راه حل: عدد ۰.۲۲۲ را از ستون مربوط به مقدار برش هر دانه (ستون قسمت پایین نمودار) انتخاب نموده به صورت افقی حرکت می‌کنیم تا خط مورب مربوط به تعداد دوران یعنی $n = 6000$ را قطع کند؛ سپس از تقاطع به دست آمده حرکت عمودی به طرف بالا انجام داده تا خط مورب مربوط به تعداد دانه ($Z = 54$) را قطع نماید؛ سپس از تقاطع جدید حرکت افقی به سمت چپ نموده تا مقدار سرعت پیشبرد کار در ستون مربوط به دست آید. گفتنی است در این مثال مقدار پیشبرد کار 70 mm/min به دست خواهد آمد.

۱ - ۲ - ۳ - عرض اثر هر تیغه رنده (گام رنده - داغ رنده) روی چوب در حالتی که تیغه‌های رنده: فرورفتگی‌هایی که هنگام رنده کردن بر اثر تیغه رنده در امتداد طول چوب به‌طور یکنواخت قرار می‌گیرند. به تعداد دور رنده، تعداد تیغه‌های رنده، سرعت پیشبرد کار و برنج یا کم تیغ بودن ماشین بستگی دارد. هر چه تعداد فرورفتگی‌ها بیشتر و فاصله آنها کمتر باشد، سطح رنده صافتر است (شکل ۹ - ۱).



شکل ۹ - ۱ = اثر تیغه رنده

برای محاسبه عرض و عمق اثر تیغه رنده با این روش عمل می‌شود:

الف) عرض اثر هر تیغه رنده روی چوب:

$$a = \frac{S \times 1000}{B \times Z}$$

رابطه:

علامت اختصاری:

a : عرض اثر تیغه رنده (mm)

S : پیشبرد کار (mm/min)

۱۸