

هنرآموز و هنرجو

<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>معارفه و شناخت</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>آشنایی با اهمیت درس محاسبات فنی</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>هدف کلی درس</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>نحوه تدریس و ارزشیابی</p>

تبدیل واحدهای طول، سطح و حجم :

$$25/5 \text{ cm} \quad 6/5 \text{ dm} \quad 2/3 \text{ m} \quad 85 \text{ mm} \quad ? \quad (\text{mm})$$

$$2 \text{ km} \quad 25 \text{ Hm} \quad 80 \text{ Dm} \quad 250 \text{ M} \quad ? \quad (\text{m})$$

$$30 \text{ cm}^2 \quad 2/5 \text{ dm}^2 \quad 0/75 \text{ m}^2 \quad ? \quad (\text{mm}^2)$$

$$70 \text{ mm}^3 \quad 40 \text{ cm}^3 \quad 2 \text{ m}^3 \quad ? \quad (\text{dm}^3) \text{ یا lit}$$

تبدیل واحدهای زمان :

$$25(\text{min})^2 \quad 1/25(\text{h}) \quad 3:40 \quad \square : \square$$

توضیح داده شود : مثلاً 3:40 برابر است با 3 ساعت و 40 دقیقه

ولی 25/1(h) برابر است با یک ساعت و 25/10 ساعت که می شود

$$15(\text{min}) \quad 15 \times 60 / 25 = 36 \text{ پس } 1:15 \text{ یا } 1/25(\text{h})$$

تبدیل واحدهای مرکب :

$$180 \frac{\text{km}}{\text{h}} = ? \left(\frac{\text{km}}{\text{min}} \right) = ? \left(\frac{\text{km}}{\text{s}} \right) = ? \left(\frac{\text{m}}{\text{min}} \right) = ? \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$0/45 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} = ? \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) = ? \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = ? \left(\frac{\text{g}}{\text{dm}^3} \right) = ? \left(\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \right)$$

ساده کردن روابط ریاضی :

$$2(3+0/2)^2 \times 0/52 = ? \quad 3 + (2x)^2 \times 2 = ?$$

$$3 + (2x)^2 \times 2 = ?$$

$$\frac{2500 \times 18}{150} \rightarrow \frac{5 \times 5 \times 100 \times 3 \times 6}{3 \times 5 \times 10} = 300$$

$$\frac{300 \times 150}{60 \times 3} = ? \quad \frac{25 \times 42 \times 3}{150 \times 35} = ?$$

یادآوری بعضی روابط مربوط به

محاسبات فنی (۱)

فصل اول

حرکت

- مفاهیم رفتاری: پس از پایان این فصل از فرآیند 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- سرعت برش و سرعت پشوره 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 برنده انجام دهد.

زمان تئوری: ۱۴ ساعت

۱- حرکت

۱-۱- حرکت و انواع آن

در کتاب محاسبات فنی ۱۹۰ اطلاعات کلی در مورد حرکت بیان شده است. در این فصل، ضمن یادآوری بعضی از تعاریف با کاربرد حرکت در صنعت چوب آشنا می‌شوید. بنا به تعریف حرکت، هرگاه محل استقرار جسمی تغییر کند، گوییم آن جسم حرکت کرده است.

مثال: حرکت وسیله نقلیه، حرکت تیغه اره نواری (شکل ۱-۱) و اره گرد، حرکت تیغه هنگام برنده شدن روی دستگاه کف براند، فرود رفتن میخ و میچ در چوب، رنده درخت، خروج رطوبت از درون چوب هنگام خشک شدن چوب و نظائر آن. با توجه به تفاوت مشاهده شده در موارد مذکور می‌توان از انواع حرکت نام برد.

۳



شکل ۱-۱- انواع حرکت الف: حرکت افقی ب: حرکت عمود بر نواری

۱-۱-۱- حرکت یکجمله‌ای: اگر جسم متحرک در زمانهای مساوی، مسافت‌های مساوی را طی کند، حرکت یکجمله‌ای را حرکت یکجمله‌ای گویند. این حرکت ممکن است به صورت خطی و یا دورانی صورت گیرد.

مثال: حرکت تیغه فلزاتی که پونزال را از دستگاه بریدن به سیلو ذخیره انتقال می‌دهد. حرکت یکجمله‌ای خطی و حرکت برشی الکتریکی موتور که وسیله نقلیه را به حرکت در می‌آورد. حرکت دورانی یکجمله‌ای: حرکت فرورفتن میخ در چوب هنگام سوراخ کاری (حرکت یکجمله‌ای خطی) و گردش میخ درون چوب از نوع حرکت دورانی می‌باشد.

۱-۱-۲- حرکت غیر مساوی: حرکت جسم متحرک در زمانهای مساوی، مسافت‌های غیر مساوی را طی کند این حرکت غیر یکجمله‌ای (متغیر) گویند.

مثال: حرکت برش تیغه باغیچگی از نظر سطحی، به طوری که در قسمتی از چوب که ریز است، حرکت تیغه و حرکت تیغه، بیشتر خواهد بود تا قسمتی از چوب که سخت‌تر است.

۱-۲- سرعت و انواع آن

به منظور سنجش حرکت اجسام متحرک از عطفی به نام سرعت استفاده می‌کنند که بنا به عرف عبارت است از مسافت طی‌شده در واحد زمان، که انواع آن عبارتند از:

۴

۲

حرکت

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

مثال: تیغه فلزاتی که پونزال را انتقال می‌دهد اگر در نایه اول ۳ متر مسافت را طی کند در نایه دوم هر همان مسافت را طی خواهد کرد و به همین ترتیب، برای زمان‌های بعد هر همان مقدار را طی می‌کند، و با توجه به تعریف خواهیم داشت:

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

علامت اختصاری:
 ۱- سرعت
 ۲- مسافت
 ۳- زمان

مسئله نمونه ۱: سرعت حرکت روکش را در داخل خشک‌کن، به دست آورید در صورتی که طول خشک‌کن ۱۲ متر و زمان عبور ۹۵ ثانیه باشد.

$$v = \frac{s}{t} = \frac{12}{95} = 0.12631578947368421 \text{ m/s}$$

سرعت حرکت روکش

مسئله نمونه ۲: در مسأله قبل اگر دستگاه خشک‌کن دارای چهار اتاقک به طول ۳ متر باشد، بعد از چه مدتی روکش وارد اتاقک چهارم می‌شود.

$$v = 0.12631578947368421 \text{ m/s}$$

$$s = vt = 3 \times 95 = 285 \text{ m}$$

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{285}{0.12631578947368421} = 2256.3157894736842 \text{ s}$$

طول سه اتاقک

۱-۲-۲- سرعت خطی غیر یکجمله‌ای: جسمی که در مسیر خطی حرکت غیر یکجمله‌ای داشته باشد، سرعت آن را سرعت خطی غیر یکجمله‌ای گویند و جهت بهیچ‌وجه در محاسبات می‌توان سرعت میانگین آن را در حالت داد.

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

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

۵

از این‌گونه سرعت و مسافتی قلبه بهر حسب گسیلومتر بهر ساعت است. خواهیم داشت:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{1000}{3600} = 0.2777777777777778 \text{ km/h}$$

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

- سرعت حرکت وسایل قلبه: km/h یا کیلومتر بر ساعت
- سرعت پشوره کار: m/min متر بر دقیقه
- سرعت فلزها: m/min و m/s متر بر دقیقه یا متر بر ثانیه
- سرعت برش تیغه‌های برنده: m/s متر بر ثانیه

تمرین

۱- جسمی در مسافتی درون باره سرویس‌دهنده کرده به دارای دو حرکت عمودی و افقی است. اگر برای حمل یک گره بهینه 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 گره بهینه زمان لازم را به دست آورید. در صورتی که سرعت عمودی ۴ متر بر ثانیه و سرعت افقی ۳ متر بر ثانیه باشد.

۲- سرعت حرکت صفحات تیغه برنده چوب از درون دستگاه سیاده زنی ۳ متر بر دقیقه تنظیم شده است. اگر طول هر صفحه ۳ متر باشد در مدت یک بوبت کار ۱۰ ساعت مقدماً چند صفحه سیاده زده می‌شود! در صورتی که برای هر صفحه ۱ دقیقه وقت اضافه منظور گردد.

۳- سرعت تیغه یک سیلوی استوکه‌ای ۱۵۰ متر مکعب به نایه است. اگر قطر سیلو ۸ 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 ۷۱۵ 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 چقدر آمد 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 کنیم در مدت ۹ ساعت چند تخته‌های را افزایش 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:

- جابه جا شدن میخ و پیچ هنگام کار کردن با آن ها
- جابه جا شدن رطوبت درون چوب هنگام خشک شدن

● از دانش آموزان سؤال شود: حرکت چیست؟

بعد از دریافت نظرات دانش آموزان و منعکس کردن مطالب

آن ها روی تابلو، چند مثال نیز اضافه شود.

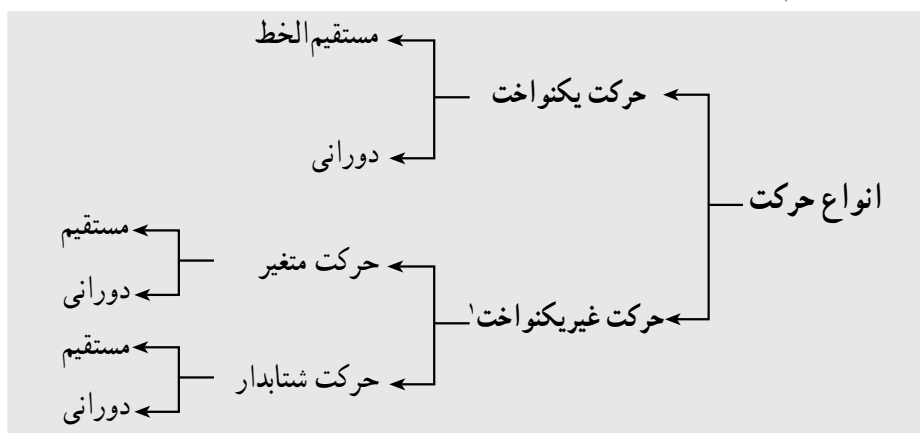
مثلاً:

تعریف حرکت
هرگاه محل استقرار جسمی تغییر کند، می گوییم آن جسم حرکت کرده است.

- جابه جا شدن وسیله نقلیه

- جابه جا شدن تیغه اره نواری یا اره گرد

- جابه جا شدن الوار هنگام رنده کردن روی دستگاه کف رند



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

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

۱- حرکت یکنواخت

۲- حرکت مستقیم‌الخط یکنواخت

۳- حرکت دورانی یکنواخت

۴- حرکت غیریکنواخت

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.

● دانش‌آموز پاسخ دهد: نوع هر حرکت کدام است؟

- حرکت روکش داخل دستگاه روکش خشک‌کنی

- حرکت نقاله‌های حمل خرده چوب در دستگاه ساخت

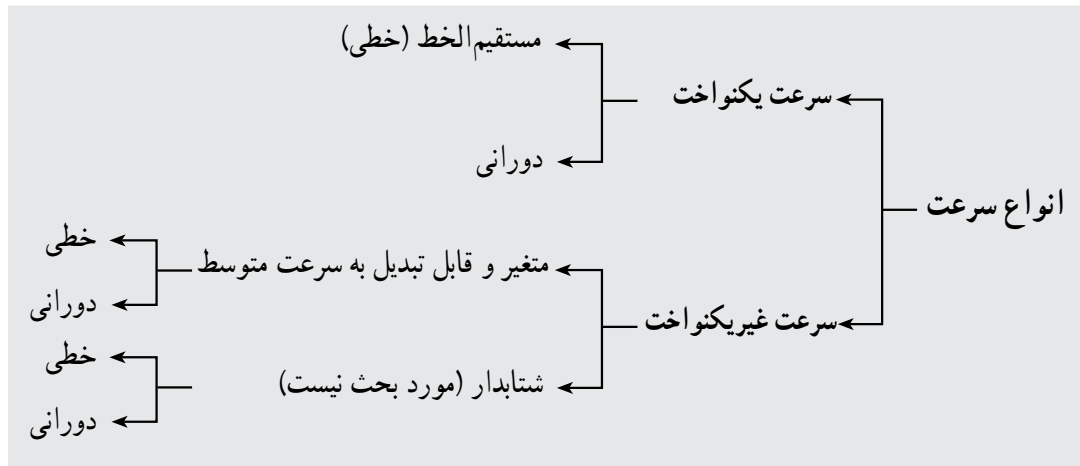
تخته خرده چوب

- حرکت بالا یا پایین آمدن صفحات پرس

- حرکت زهوارهای چوبی از مقابل دستگاه فرز توسط

پیش برنده‌های اتوماتیک

- حرکت تیغه اره نواری و تیغه اره گرد



- سرعت وسایل نقلیه (اتومبیل‌ها و ...)
- سرعت اره نواری - اره گرد - تویی رنده

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 $\frac{m}{s}$, $\frac{cm}{s}$ سرعت نقاله $\frac{m}{min}$, $\frac{km}{h}$ 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 خشک شدن

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

مختلف آماس کرده و به شکل تاول از سطح کار کننده می‌شود، هم چنین به علت وجود رطوبت زیاد دچار قارچ زدگی 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 خشک شدن 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 دستگاہ خشک کن ممکن است سیستم اتو و همچنین سیستم خنک کننده داشته باشد.

در پایان جلسه برای ارزش یابی و بیان خلاصه مطالب گفته شده سوالات زیر را از هنرجویان بپرسید.

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؟

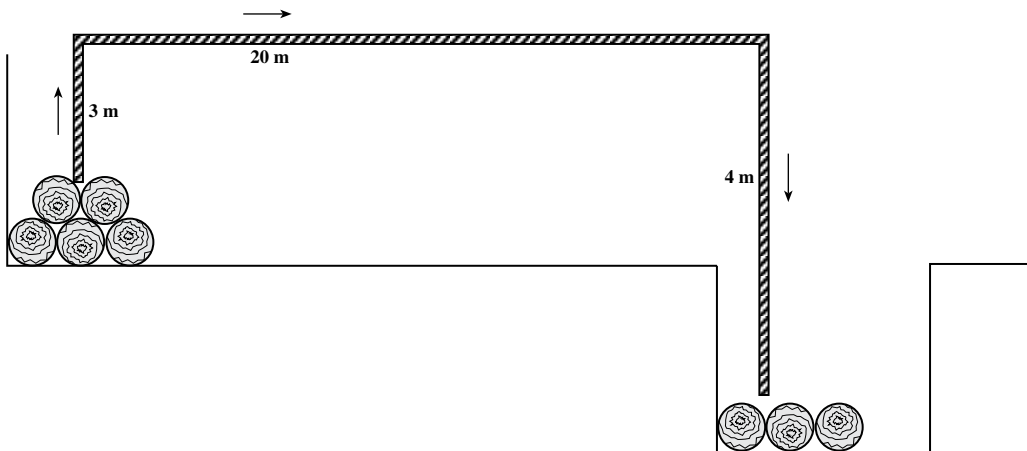
● از دانش آموزان خواسته شود تمرین های صفحه ۶ و ۷

کتاب را برای جلسه آینده حل کنند و یادآوری می شود که تمرین های دانش آموزان بازیابی خواهد شد و به نظم و ترتیب در طریقه 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

۴-۳-۱- سرعت برش: سرعت محلی هر جرمی بر این نقطه که برنده اینه را سرعت برش گویند. به دیگر سخن، سرعت برش عبارت از طول براده یا پوشالی است که به وسیله نیتل برنده از روی سطح بر واحد زمان (ثانیه) جدا می‌شود. بنابراین سرعت برش برابر است با:

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

مثال: نمونه: یک ماشین سه برقی دستی مطابق شکل (۳-۱) دارای دو دور ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ دور بر دقیقه است. اگر لازم باشد به وسیله آن و با سرعتی 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؟

$$d = 8 \text{ mm} = 10^{-3} \cdot 8 \text{ m}$$

$$n = \frac{v}{d \cdot \pi} = \frac{25 \text{ m/min}}{10^{-3} \cdot \pi \cdot 8} = 995 / \pi \approx 315 \cdot \frac{1}{\pi} \approx 100 \cdot \frac{1}{\pi}$$

انتخاب می‌شود.



شکل ۳-۱-۱- سه 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.

۳

در صورتی که هر سایه زهوار ۲۱۵ متر طول و جماً ۲۰ درصد وقت تلف شده منظور گردد. ۶- برای جا به جایی باقی‌مانده نخه سه لای از دو لنگرک استفاده شده است. در مدت ساخت لنگرک تری ۱۹ پالت و دیگری ۱۵ پالت را در یک مسیر ۱۰۰ متری جا به جا نموده‌اند. محاسبه نماید سرعت لنگرک دوم چقدر بیشتر از سرعت لنگرک اولی است؟ در صورتی که زمان بارگیری و تخلیه هر پالت ۵ دقیقه و سرعت رفت و برگشت هر وسیله ثابت فرض شود در هر مرتبه لنگرک فقط یک پالت را جا به جا کند.

۷- دو اوبویل A و B همزمان از یک نقطه حرکت را شروع می‌کنند. بعد از مدت ۵- ثانیه اوبویل A ۱۵ متر از اوبویل B جلو می‌افتد. اگر اوبویل B دارای سرعت متوسط ۳۰ متر بر دقیقه باشد، سرعت متوسط وسیله A و مسافت طی شده هر دو را به دست آورید.

۴-۳-۱- سرعت دورانی (محیطی): سرعت حرکت اجسام دور را «سرعت محیطی» نامند مانند حرکت آره گرد، پولی سنگه‌ها، مته و غیره. اگر نقطه‌ای مانند P روی دایره‌ای به قطر d حرکت بکنواندنی را انجام دهد، سرعت محیطی آن مقدار مساوی خواهد بود که نقطه P در واحد زمان طی می‌کند.

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

علامت اختصاری:

v: سرعت محیطی

d: قطر جرم

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

مثال نمونه ۱۹۰: سرعت محیطی جرم گرداننده الکتروموتور دستگاهی را به دست آورید که تعداد دور موتور آن ۲۵۰ دور در دقیقه و قطر پولی آن ۹۰ میلی‌متر است.

$$d = 90 \text{ mm} = 10^{-3} \cdot 90 \text{ m}$$

$$n = 250 \cdot \frac{1}{\text{min}} = 4 \cdot \frac{1}{15} = 27 / 5$$

$$v = d \cdot n \cdot \pi = 10^{-3} \cdot 90 \cdot 27 / 5 \cdot \pi = 127 / 125 \pi = 127 / 125 \cdot \frac{1}{\pi} \text{ m/s}$$

مثال نمونه ۲۰۰: عدد دوران و بهای هواکنشی را در هر دقیقه حساب کنید. در صورتی که قطر و بهای آن ۲۵۰ میلی‌متر بوده، سرعت محیطی آن $v = 21 / 30 \text{ m/s}$ باشد.

$$d = 250 = 10^{-3} \cdot 250 \text{ m}$$

$$v = 21 / 30 \text{ m/s} \cdot \pi \cdot d = 127 \text{ m/min}$$

$$n = \frac{v}{d \cdot \pi} = \frac{127 \text{ m/min}}{10^{-3} \cdot 250 \cdot \pi} = 167 / \pi \cdot \frac{1}{\text{min}}$$

۷

حرکت

مثال: محل تقاطع بین دو محلی ۲۰ و ۷۰ قرار می‌گیرد؛ بنابراین، سرعت برش تقریباً معادل ۲۵ متر بر ثانیه به دست می‌آید.

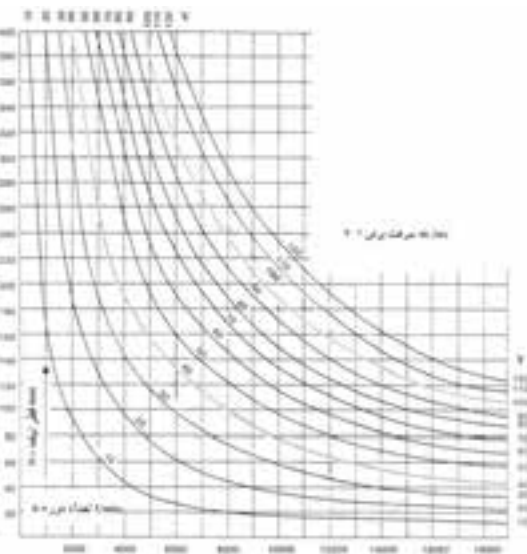
در صنایع جوب با توجه به نوع ماده جوب و جنس نیتل پیشنهاد می‌شود از سرعتهای برش جدول ۱۱-۱ استفاده نمود.

جدول ۱-۱- جدول سرعت برش

نوع جوب	نوع نیتل	
	نوع از جنس HSS	نوع از جنس TC
جوبهای رو	۲۰-۸۰ m/s	۳۰-۹۰ m/s
جوبهای سخت	۲۰-۲۰ m/s	۳۰-۸۰ m/s
نیتلهای آنتنه به جیب	—	۲۵-۴۰ m/s
نیتله خرد جوب	—	۲۰-۸۰ m/s
نیتله غیر سخت	—	۲۰-۴۰ m/s
نیتله‌های با روکش مایله	—	۲۰-۴۰ m/s

۱- TC= Tungsten Carbide
۲- HSS= High Speed Steel

۴



نمودار ۱-۱- جدول سرعت برش

در صنایع جوب یک سرعت برش مناسب برهشی بین ۲۰-۳۰٪ تا ۱۰-۳۰٪ می‌باشد.

روش استفاده از نمودار سرعت برش

مثال: دستگاهی با تعداد دور ۱۰۰۰ و قطر نیتله‌ای برای ۱۸۰۰۰۰۰ متر سرعت برش خواهد داشت؟

جواب: قطر نیتله را (۱۸۰۰۰۰۰) از ستون عمودی و تعداد دور را (۱۰۰۰) از ردیف افقی انتخاب کرده و خط موازی آن تا محلی مورد نظر سرعت برش به دست آید که در این

۷

جلسه سوم

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

حل تمرین ۳:

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

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

حل تمرین ۴:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{پهنای کل روکش ها } (S = \frac{5000}{2} = 2500 (m)) \\ \text{سرعت حرکت } (\bar{V} = 7/5 \frac{m}{min} \times 60 = 45 \frac{m}{h}) \end{array} \right. \text{ الف)}$$

$$\Rightarrow t = \frac{S}{V} = \frac{2500}{45} \approx 55.6 (h) = 5:36'$$

زمان خشک شدن روکش ها

$$\left\{ \begin{array}{l} t = 5/6 (h) \\ \bar{V} = 9 \frac{m}{min} \times 60 = 540 \frac{m}{h} \end{array} \right. \text{ ب)}$$

$$\Rightarrow S = V \cdot t = 540 \times 5/6 = 3024 (m)$$

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 های صفحه ۶ و ۷

حل تمرین ۱:

$$\left\{ \begin{array}{l} S_1 = 3 + 4 = 7m \\ \bar{V}_1 = 2 m/s \end{array} \right. \Rightarrow t_1 = \frac{S_1}{V_1} = \frac{7}{2} = 3.5 (s)$$

مدت زمان مربوط به حرکت عمودی (جابجایی عمودی)

$$\left\{ \begin{array}{l} S_2 = 20m \\ \bar{V}_2 = 4 m/s \end{array} \right. \Rightarrow t_2 = \frac{S_2}{V_2} = \frac{20}{4} = 5 (s)$$

مدت زمان مربوط به حرکت افقی (جابجایی افقی)

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

زمان کل جابجایی

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

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

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

$$7 \times 30 = 210 \text{ عدد در هر نوبت}$$

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 :

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

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

مسافتی که اتومبیل B طی می‌کند

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

$$\Rightarrow V_A = \frac{S_A}{t_A} = \frac{65}{50} = 1/3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 78 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

$$\begin{cases} V = 4 \text{ (m/min)} \text{ سرعت پیش‌برنده} \\ t = 4 \times 60 - (240 \times 60 / 20) = \\ 240 - 48 = 192 \text{ min} \text{ زمان مفید} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S = V \cdot t = 4 \times 192 = 768 \text{ (m)} \text{ طول کل زهوارها}$$

$$768 \div 2/5 = 307$$

تعداد شاخه زهوار که می‌تواند افزار بخورد

به شکل‌های ۱۵-۱ و ۱۹-۱ اشاره شود.

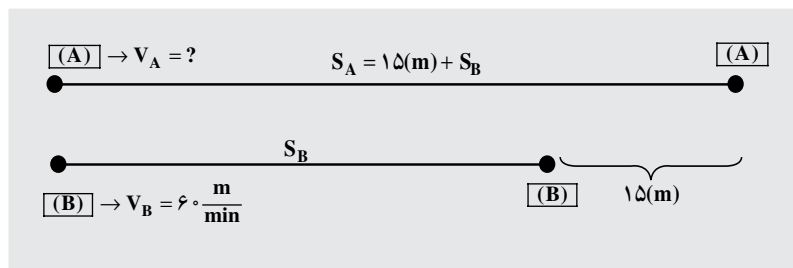
حل تمرین ۶ :

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

$$t_1 = 180 - (12 \times 5) = 120 \text{ (min)}$$

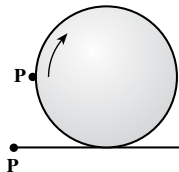
$$S_1 = (100 + 100) \times 12 = 2400 \text{ (m)}$$

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



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.



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.

شکل ۱-۲

$$\boxed{\text{تعداد دوران} \times \frac{\text{محیط دایره}}{\text{واحد زمان}} = \text{سرعت دورانی}}$$

تعداد دوران × (محیط دایره) = 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

$v =$ سرعت = عدد پی

واحد 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

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

$n =$ تعداد دوران = عدد پی

$d =$ قطر تیغه = سرعت برش

واحد 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 ۶۰ 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 ۲۴ سانتی متر و با تعداد دور

$(\frac{1}{min})$ ۶۰۰۰ چه سرعت برشی خواهد داشت؟

$$d = 24 \div 1000 = 0.024 (m)$$

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

$$v = d \cdot \pi \cdot n = (0.024) (\pi) (100) = 7.536 (\frac{m}{s})$$

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

نمایید.

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 عوامل بستگی دارد؟

۱- سرعت برش

۲- سرعت پیشبرد کار

۳- نوع و جنس تیغه

۴- نوع دندان 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.

تمرین

۱- دستگاه سنگ بچ سرکشی دو طرفه دارای 3000 ± 0.1 است. اگر قطر یکی از سنگها 1400 و دیگری 1500 باشد. اختلاف سرعت محیطی دو سنگ را به دست آورید.
 ۲- عرض برش استری 27000 دور در دقیقه موجود است. اگر از پنج عرضهای با قطرهای داده شده استفاده شود سرعت محیطی برای هر یک را به دست آورید.

$$d_1 = 12000 \quad d_2 = 10000$$

$$d_3 = 14000 \quad d_4 = 30000$$

۳- جهت برش صفحات نخته عمود جوب نیاز به سرعت برش حداقل 9000 است. اگر تعداد دور صبه گردنده دستگاه از گرد 2500 دور در دقیقه باشد. تیغه از گرد چه قطری باید داشته باشد؟

۴- سرعت برش ماشین از گرد را با مشخصات زیر محاسبه کرده و با سرعت پیشنهادی آن مقایسه نمایید.

قطر تیغه از گرد	تعداد دور
mm	1/min
۴۰۰	۳۲۰۰
۳۰۰	۲۵۰۰

۵- قطر تیغه از گردی را به دست آورید. از صورتی که سرعت محیطی آن 12 متر بر ثانیه و تعداد دوران آن 2000 دور در دقیقه باشد.

۶- تعداد دور یک دستگاه از گرد 2500 دور در دقیقه است. اگر قطر از گرد 200 میلیمتر باشد. سرعت برش تیغه از گرد چقدر است؟

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

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

۹- پیشبرد کار در ماشینهای صنایع چوب

مقدار برشی که یک ماشین صنایع چوبی در واحد زمان از قطعه انجام می دهد تحت عنوان سرعت پیشبرد کار مطرح است و به طور کلی بوسیله از سرعت بکنواخت محسوب می شود.

بنابراین رابطه معکوسه سرعت پیشبرد کار با عرض طرح است:

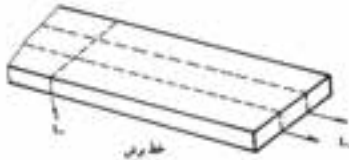
$$S = \frac{L}{t}$$

علامت اختصاری:

- S: سرعت پیشبرد کار بر حسب متر در 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: ۲- ضخامت و نوع جوب: ۳- تعداد تیغه و کیفیت برش آنها.
 - ۴- دقت مورد انتظار از کار انجام شده: ۵- مقدار نیروی که به قطعه کار وارد می شود.
- مثال نموده: تعداد ۱۰ عدد نخته به طول ۵ متر و به عرض ۲۲ سانتیمتر موجود است. اگر بخواهیم آنها را به قطعاتی به طول ۲/۵ متر و عرض ۷ سانتیمتر تبدیل کنیم مطابق شکل ۱-۳ در صورتی که سرعت پیشبرد کار ۲ متر در دقیقه و اتلاف وقت ۲۲۰ منظور گردد زمان انجام کار را محاسبه نمایید.



شکل ۱-۳

حل:

برش طولی

$$L_1 = n_1 \times Q \times T_1 \times 60$$

برش عرضی

$$L_2 = n_2 \times T_2 \times 60 \times T_1 \times Q \times B / 100$$

۴

حرکت

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 خوب	۳

بعد از حضور و غیاب و آماده کردن کلاس دفتر تکالیف نداشته اند یا کامل و مرتب نوشته اند صورت گیرد و هنرجویان
 هنرجویان بازمینی می شود و اقدام در مورد افرادی که تکلیف زرنگ مورد تشویق قرار گیرند.

تابلو

سپس از هنرجویان 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:

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

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

$$V_2 = \frac{18}{1000} \times \pi \cdot 27000 = 1441.26 \text{ (m/min)}$$

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

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

حل تمرین ۳:

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

$$0.297 \times 1000 = 297 \text{ cm} \approx 30 \text{ cm}$$

حل تمرین ۴:

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

$$V_1 = \frac{300}{10000} \times \pi \cdot \frac{3200}{60} = 50.24 \text{ (m/s)}$$

$$V_1 = \frac{400}{10000} \times \pi \cdot \frac{2500}{60} = 52.33 \text{ (m/s)}$$

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:

$$V = d \cdot \pi \cdot n = \frac{400}{10000} \times \pi \cdot \frac{2500}{60} = 52 \text{ (m/s)}$$

حل تمرین ۷:

روابط: حرکت قطعه کار از مقابل تیغه‌های برنده شباهت بسیار با مبحث 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.

$$V = d \cdot \pi \cdot n = \frac{140}{1000} \times \pi \times \frac{3000}{60} = 21/98 \text{ (m/s)}$$

حل تمرین ۸:

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

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 دانش آموزان 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.

قطار برش

$$L = L_1 + L_2 \times \frac{1}{1 + \frac{v_1}{v_2}} = 10 + 2 \times \frac{1}{1 + \frac{10}{20}} = 13.33 \text{ m}$$

$$S = \frac{L}{t} = \frac{13.33}{1} = 13.33 \text{ m/s}$$

$$F = 1000 + (1000 \times \frac{1}{1 + \frac{10}{20}}) = 1000 + 2 \times 1000 = 3000 \text{ N}$$

تشریح

۱- قطعه کاری را به دو برش می‌نویسند آماده کنید. از این دو حالتی که ذکر می‌شود، کدام یک زمان کمتری را می‌برد؟
 الف) ۲۰ متر برش به وسیله اره برش با سرعت بیشتر ۱۲ متر بر دقیقه، همچون ۲۰ متر بر دقیقه کاری با سرعت بیشتر ۱۵ متر بر دقیقه.
 ب) ۲۰ متر برش به وسیله اره، مجموعه با تپه‌شکل و سرعت بیشتر ۸ متر بر دقیقه.
 ۲- سرعت بیشتر یک دستگاه فرز مطابق شکل (۲) = ۲ (۱) متر بر دقیقه است. اگر (۲) = ۲ (۱) در وقت منظور گردد، این دستگاه در هر ساعت چند متر کار را اجرا می‌زند.



شکل ۱-۲ دستگاه فرز ایوانی

۳- لوله ۱۰ عدد صفحه مرکزگر به قطر ۹۵ سانتیمتر را می‌خواهید اجرا کنید. اگر سرعت بیشتر دستگاه فرز ۱۱۵ متر بر دقیقه باشد و زمان آماده سازی قبل از فرزکاری برای هر صفحه ۲ دقیقه در نظر گرفته شود، زمان انجام کار را در مجموع تعیین کنید.

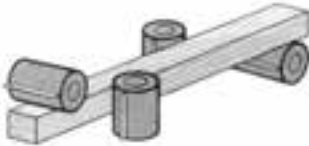
حرکت

۹- برای برش طولی به تعدادی تخته نارمید، با توجه به کارهای پیشنهادی، زمان ساخت قطعات برشی را مطابق با شکل (۱) محاسبه کنید.



شکل ۱-۵ مقطع قطعات برشی

الف) ۲۰ متر برش توسط اره برش با سرعت بیشتر ۱۰ متر بر دقیقه؛
 ب) ۸۰ متر برش کاری با سرعت بیشتر ۵ متر بر دقیقه؛
 ج) ۸۰ متر فرزکاری با سرعت بیشتر ۳ 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 ۲ طرف رنده شود. برای انجام دادن این کار دو حالت (الف) و (ب) را بررسی کنید:



شکل ۲-۱ چهار طرف رنده

الف) دستگاه چهار طرف رنده مطابق شکل (۱) با سرعت بیشتر 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 کندی یک طرف رنده با سرعت بیشتر ۱۰ متر بر دقیقه و ۲۰ درصد زمان لنگه نده برای جا به جا کردن قطعات است که هزینه دستگاه در هر ساعت ۲۵۰۰ ریال می‌باشد.
 ۹- در یک ماشین رنده صفحات گرو فلنگی سرعت بیشتر کار ۲ متر در دقیقه تنظیم شده است. هرگاه تغییراتی در غلنگهای آن داده شود ممکن است سرعت بیشتر کار دو برابر گردد. معلوم کنید در دو حالت چند متر مربع در ساعت می‌توان کار انجام داد. جناحه عرض صفحه ماشین ۷۰۰ میلیمتر باشد و از ۲۰ درصد توان استفاده شود و برای حالت اول ۱۰ درصد و حالت

۵

ملاطبت اخلاقی

- ۱) مقدار برش هر دانه (mm)
- ۲) سرعت بیشتر کار (mm/min)
- ۳) تعداد دانه
- ۴) تعداد دور دستگاه (1/min)

مثالی نمونه ۱۰: تعداد دور دستگاه از گردن ۱۰۰۰ (1/min) = ۱۰۰۰ می‌باشد. اگر سرعت بیشتر کاری ۱۰۰۰ (mm/min) = ۱۰۰۰ و تعداد دانه‌های تپه از ۲۰- عدد باشد، مقدار برش هر دانه را به دست آورید.

$$S = \frac{V \times 1000}{n \times Z} = \frac{1000 \times 1000}{1000 \times 20} = 0.5 \text{ mm}$$

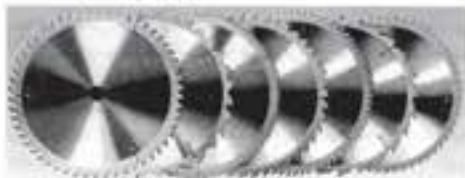
مقدار برش هر دانه باید نسبت به نوع ماده اولیه انتخاب شود تا کیفیت برش به حد مطلوب برسد. در جدول (۱) مقدار برش تعدادی از ماده اولیه چوبی نشان است.

جدول ۱-۲ مقدار برش هر دانه از ماده اولیه چوبی

ماده اولیه چوبی	سرعت بیشتر زائاد (mm/min)	تعداد دانه	سرعت بیشتر (mm/min)	سرعت دور (1/min)	مقدار برش هر دانه (mm)
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۰.۵
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۰.۵

مثال نمونه ۲: دستگاه از گردن با تعداد دور ۱۰۰۰ (1/min) = ۱۰۰۰ می‌باشد. اگر سرعت بیشتر صفحات چوبی ۱۰۰۰ (mm/min) = ۱۰۰۰ و تعداد دانه‌های تپه از ۲۰- عدد باشد، مقدار برش هر دانه را به دست آورید.

$$S = \frac{V \times 1000}{n \times Z} = \frac{1000 \times 1000}{1000 \times 20} = 0.5 \text{ mm}$$



شکل ۱-۸ انواع تپه از گردن

نوع ۱۵ درصد اتلاف وقت در نظر گرفته شود.
 ۷- برای ساخت پنجره‌ای مطابق شکل (۱) باید ۸ قطعه چوب یک‌طرف از چهار طرف رنده شود. برای رنده کردن چوب ۲ پنجره با توجه به دو حالت زیر چه زمانی صرف می‌شود؟



شکل ۱-۳ پنجره

الف) بیشتر کار ۱۵ متر بر دقیقه و قطعات ۲ یا ۳ از زیر ماشین عبور داده شود و ۲۰ درصد اتلاف وقت لازم باشد.
 ب) بیشتر کار ۸ متر بر دقیقه و همزمان ۲ قطعه با هر طرف شود و ۲۵ درصد اتلاف وقت در نظر گرفته شود.

۴- ۱- مقدار برش هر دانه از ۲ یا تپه رنده

۱- ۲- طول برش هر دانه از ۲ هنگام برش، یکی از عوامل ایجاد سطحی بدون دانه‌های تپه از است؛ زیرا اگر تعداد دانه‌های تپه از کم باشد مقدار برش هر دانه افزایش یافته سطحی نامساوی ایجاد خواهد شد و در فلنس، اگر تعداد دانه‌های تپه از افزایش یابد مقدار برش هر دانه کاهش یافته، سطحی صاف به دست می‌آید؛ البته صحبت این مطلب هنگامی متصور است که سرعت بیشتر کار و سرعت برش تپه از 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.

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

جلسه پنجم

برنامه زمان بندی جلسه پنجم	
۵	آماده سازی کلاس با حضور و غیاب و بررسی حالات هنرجویان صورت گیرد.
۵	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.
۴۰	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.
۴۰	تدریس مقدار برش هر دندانچه اره یا تیغه رنده از طریق فرمول و نمودار

حل تمرین ۴:

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

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

$$t_3 = \frac{8^\circ}{3} = 2.667 \text{ min}$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3 \Rightarrow 4 + 1.6 + 2.667 = 8.267 \text{ min و}$$

$$T = 8.267 + (8.267 \times \frac{2^\circ}{1^\circ}) = 16.534 \text{ min}$$

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:

$$\text{الف) } t_1 = \frac{L}{S} \Rightarrow t_1 = \frac{3^\circ}{12} = 0.25 \text{ min}$$

$$t_2 = \frac{6^\circ}{15} = 0.4 \text{ min}$$

$$t = t_1 + t_2 = 0.25 + 0.4 = 0.65 \text{ min}$$

$$\text{ب) } t = \frac{L}{S} \Rightarrow t = \frac{3^\circ}{8} = 0.375 \text{ min}$$

$$t_{\text{الف}} < t_{\text{ب}}$$

حل تمرین ۲:

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

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

حل تمرین ۳:

$$L = \frac{95 \times 3 / 14 \times 10}{100} = 29.83 \text{ m}$$

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

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

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

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:

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

$$t_1 = \frac{L}{S} = \frac{320}{15} = 21/33 \text{ min}$$

$$t_2 = 21/3 \times \frac{2}{100} = 4/27 \text{ min}$$

$$T = t_1 + t_2 = 21/33 + 4/27 = 25/6 \text{ min}$$

$$\text{ب) } L = \frac{40 \times 8 \times 4}{6} = 213/3 \text{ m}$$

$$t_1 = \frac{L}{S} = \frac{213/3}{8} = 26/67 \text{ min}$$

$$t_2 = 26/67 \times \frac{25}{100} = 6/67 \text{ min}$$

$$T = t_1 + t_2 = 26/67 + 6/67 = 33/34 \text{ min}$$

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

دستگاه غلتکهای پیش‌برنده 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 هرنجو 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 میلی‌متر

بر دقیقه شود و در نهایت واحد برش هر دندانه (l) برحسب میلی‌متر

محاسبه گردد. بنابراین ضریب ۱۰۰۰ فقط نقش تبدیل واحد را

دارد.

به دست آوردن کمیت مورد نظر می توان از نمودار کمک گرفت در مورد هماهنگ کردن کمیت های سرعت پیشبرد کار - مقدار برش هر دندانه - تعداد دندانه ها و تعداد دور دستگاه می توان از نمودار شماره (۲) استفاده کرد.

روش استفاده از نمودار ۱-۲

همان طور 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 دندانه و تعداد دور تویی را با خط افقی به هم وصل می کنیم. تعداد دندانه ها و تعداد دور تویی را با خط عمودی وصل کرده و تعداد دندانه و سرعت پیشبرد کار را با خط افقی به یک دیگر وصل می کنیم.

مثال: فرض کنیم:

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

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

$$z = 48 \text{ عدد}$$

البته در رابطه بالا چهار کمیت وجود دارد که از بین این چهار کمیت، سه تای آنها معلوم باشد می توان کمیت دیگر را محاسبه نمود. چرا که ممکن است مقدار برش هر دندانه معلوم باشد و نسبت به این مقدار بخواهیم سرعت برش و یا تعداد دندانه ها را تنظیم نماییم.

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

از طرف دیگر همان طور که گفته شد با افزایش تعداد دندانه ها مقدار برش هر دندانه کاهش می یابد.

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

- مثال های نمونه (۱) و (۲) صفحه ۱۶ برای هنرجویان حل شده و توضیح داده شود.

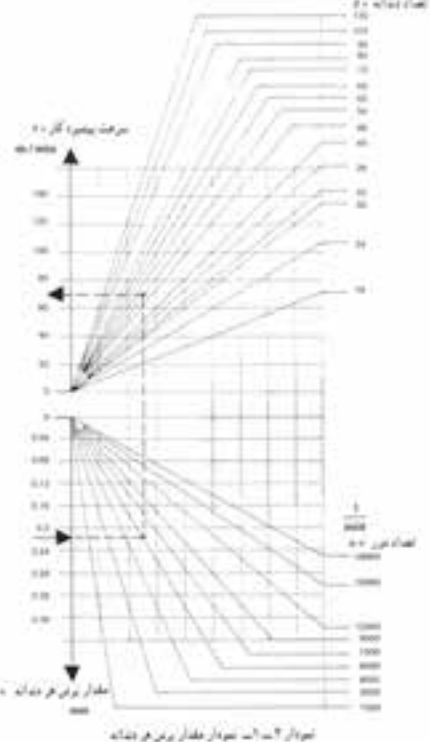
- در مورد جدول شماره (۲) همین صفحه نیز توضیح داده شود که، مقدار برش هر دندانه نسبت به نوع ماده اولیه انتخاب شده تا کیفیت کار به حد مطلوب برسد.

همان طور که قبلاً اشاره شد برای سرعت عمل بیشتر در

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.

راه حل: مقدار $I = 0.24 \text{ mm}$ را افقی حرکت کرده تا به
 $n = 750 \frac{1}{\text{min}}$ برسیم سپس از نقطه به دست آمده حرکت
عمودی به طرف بالا انجام داده تا به $Z = 48$ برسیم، سپس حرکت

به منظور سهولت در اثر محاسبات برای تعیین مقدار برش هر دهانه از می توان از نمودار (۱) استفاده نمود.



نمودار (۱) - تعداد مقدار برش هر دهانه

۱۸

حرکت

روش استفاده از نمودار (۲) - ۱

مثال: تعداد دهانه یک اثر گذر ۲۰×۲۴ عدد و تعداد دور آن ۶۰۰۰ دور در دقیقه است. ضابطه مقدار برش هر دهانه ۰.۱۲۴ سانتیمتر در قطر گرفته شود. سرعت پشمرد کار را محاسبه کند.

راه حل: عدد ۰.۱۲۴ را از ستون مربوط به مقدار برش هر دهانه استون قسمت پایین نمودار انتخاب نموده به صورت افقی حرکت می کنیم تا خط مورب مربوط به تعداد دور آن یعنی ۶۰۰۰ را قطع کند. سپس از نقاط به سمت عمده حرکت عمودی به طرف بالا انجام داده تا خط مورب مربوط به تعداد دهانه (۲۰×۲۴) را قطع نماید. سپس از نقاط جدید حرکت افقی به سمت چپ نموده تا مقدار سرعت پشمرد کار در ستون مربوط به دست آید. گشتی است در این مثال مقدار پشمرد کار ۷۰ mm/min به دست خواهد آمد.

۲ - ۱ - عرض اثر هر نیمه دهانه آنگام رنده - فایه رنده روی خوب در ماشینهای رنده فرورنگتهایی که هنگام رنده کردن بر اثر نیمه رنده در امتداد طول خوب پهنی یکدیگر قرار می گیرند. به تعداد دور رنده - تعداد نیمه های رنده - سرعت پشمرد کار و بروج با کم تاج بودن ماشین بستگی دارد. هر چه تعداد فرورنگتهای بیشتر و فاصله آنها کمتر باشد، سطح رنده شده صافتر است (شکل ۱ - ۹).



شکل ۱ - ۹ - اثر نیمه رنده

برای محاسبه عرض و عمق اثر نیمه رنده با این روش عمل می شود:
الف) عرض اثر هر نیمه رنده روی خوب:

$$g = \frac{S \cdot n \cdot 1000}{RPM}$$

ب) عمق اختصاری:
۱۵ - عرض اثر نیمه رنده (mm)
۲ - پشمرد کار (mm/min)

۱۸