

## واحد کار

# کار با سنگ سنباده

- هدفهای رفتاری: در پایان این واحد کار، فراگیر باید بتواند:
- مفهوم سنگ زدن را بیان کند.
  - انواع سنگ سنباده را بیان کند.
  - سنگ سنباده مناسب کار را انتخاب کند.
  - ماشینهای سنگ سنباده در کارگاه مقدماتی را بیان کند.
  - عملیات سنگ زنی و یا برش قطعات فلزی را انجام دهد.
  - نکات ایمنی کار با ماشینهای سنگ سنباده را رعایت کند.

واحد کار: کار با سنگ سنباده شماره شناسایی: ۱۶-۱۳۴-۱۰ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانه مهارتی: فلزکاری عمومی شماره شناسایی: ۱۶-۱۳-۱۰ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱-۱۰ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
---	---	---

## ۴- کار با سنگ سنباده



- (a) تیز کردن رنده یا فولاد برنده یا قلم چرخ کاری  
(b) تیز کردن فرز  
(c) پلیسه گیری اهرم  
(d) سنگ زنی میل گرد  
(e) سنگ زنی داخلی  
(f) سنگ زنی تخت

شکل ۴-۱



طریقه عمل و اثر یک سنگ سنباده



مواد ساختمانی سنگ سنباده

(a) دانه بندی

(b) چسب



چند مثال از انواع دانه بندی

(بزرگ شده و خارج از اندازه طبیعی نشان داده شده)

شکل ۴-۲

براده برداری از قطعه کار با سنگ سنباده را «سنگ زنی» می گویند.

### ۴-۱- موارد کاربرد سنگ سنباده

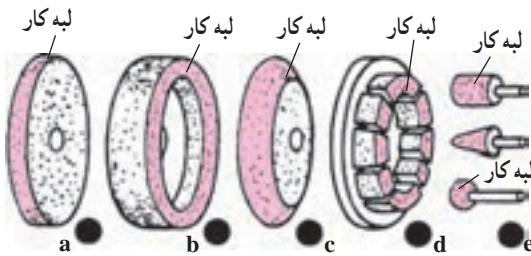
از سنگ سنباده برای برطرف کردن ناهمواریها و یا تغییر شکل قطعه کار، بریدن قطعات سخت در آبداده<sup>۱</sup> در موردی که سرعت عمل و دقت مورد نیاز است استفاده می شود.

ذرات سخت و گوشه دار تیز موجود در سنگ سنباده که با چسب مخصوص در کوره به هم متصل شده اند موجب می شوند که هنگام چرخش سنگ، وقتی آن را با سطح کار تماس می دهید براده های ریزی از آن جدا کند.

۱- آبداده: سخت کردن سطح فولاد با قرار دادن آن در محیط خنک کننده مانند آب

## ۴-۲- انواع سنگ سنباده

سنگهای سنباده از نظر اندازه، شکل و مشخصات، متفاوت اند که باید متناسب با جنس، شکل، کیفیت سطح قطعه کار و حجم براده برداری، نوع مناسب آن را انتخاب کنید (شکل ۴-۳).



- (a) سنگ تخت که معمولاً با سطح جانبی آن کار می‌کنید.  
(b) سنگ کوزه‌ای که با پیشانی آن کار می‌کنید.  
(c) سنگ فرم که برای کارهای مختلف به کار می‌رود.  
(d) سنگ کف سابی که برای سنگ زدن سطوح بزرگ به کار می‌رود.  
(e) سنگهای انگشتی را برای درآوردن اشکال مورد نظر روی قطعه به کار ببرید.

شکل ۴-۳

روی هر سنگ سنباده برجستگی وجود دارد که نام کارخانه سازنده، شماره ردیف، اندازه‌های قطر، سوراخ و پهنای سنگ، درشتی دانه‌ها، درجه سختی و فاصله دانه‌ها، حداکثر سرعت برش و تعداد گردش مجاز، بر روی آن نوشته شده است.  
مثال: اگر روی سنگ خواندید:

250×25×76

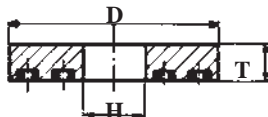
51 - A - 36 L5V - 23

یعنی قطر سنگ ۲۵۰ میلی‌متر و عرض آن ۲۵ میلی‌متر و قطر سوراخ آن ۷۶ میلی‌متر است.

حرف A یعنی ماده ساینده از نوع اکسید آلومینیم (آلوندوم) است و عدد ۵۱ برای بیان دقیق نوع ذرات است.

اگر حرف C بود، ماده ساینده کربورسیلیسیم سبز و یا سیاه بود، سنگ سنباده نوع A را برای فولاد و نوع C را برای چدن و فلزات غیر آهنی به کار ببرید.

نمره ۳۶، نشان دهنده تعداد دانه‌های سنباده در واحد سطح سنگ است. از نظر ظریف و یا خشن بودن سنگ، آن را در ردیف متوسط قرار دهید.



شکل ۴-۴

$D \times T \times H$

مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۶-۳-۷۴/ک	پیمانته مهارتی: فلزکاری عمومی شماره شناسایی: ۱۶-۱۳ الی ۱۶-۳-۷۴/ک	واحد کار: کار با سنگ سنباده شماره شناسایی: ۱۶-۱۳۴ الی ۱۶-۳-۷۴/ک
--	---	--

سنگ سنباده با دانه بندی خشن (زبر یا درشت) دارای قدرت براده برداری زیاد است و سطح قطعه کار زبر می شود ولی برای قطعات نرم مناسب است. ازدانه بندی ظریف (صاف یا ریز) که قدرت براده برداری آن کم است ولی سطح کار صاف پرداخت می شود برای قطعات سخت استفاده کنید.

جدول ۴-۱

دانه بندی				
خیلی خشن	۸	۱۰	۱۲	
خشن (زبر یا درشت)	۱۴	۱۶	۲۰	۲۴
متوسط	۳۰	۳۶	۴۶	۵۰
ظریف (صاف یا ریز)	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
خیلی ظریف	۱۵۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۲۰
بی اندازه ظریف	۲۸۰	۳۲۰	۴۰۰	۵۰۰

جدول ۴-۲

سختی				
کاملاً نرم	A	B	C	D
خیلی نرم	E	F	G	
نرم	H	I	J	K
متوسط	L	M	N	O
سخت	P	Q	R	S
خیلی سخت	T	U	V	W
بی اندازه سخت	X	Y	Z	

حرف L یعنی سنگ را از نظر سختی در ردیف متوسط قرار دهید. سنگهای سخت دارای اتصال (چسب) سخت و محکمتری هستند. ذرات کند و ساییده شده سنگ در حین کار باید از چسب جدا و جای خود را به دانه های تیز بدهند. از این جهت سنگ نرم را برای فلزات سخت و سنگ زبر را برای فلزات نرم به کاربیرید.

جدول ۴-۳

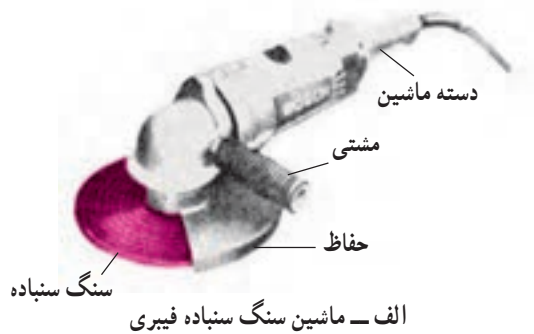
وضع قرار گرفتن ذرات	
خیلی متراکم	۱ تا ۰
متراکم	۳ تا ۲
متوسط	۵ تا ۴
باز	۷ تا ۶
خیلی باز	۹ تا ۸

عدد ۵، یعنی ساختار سنگ (تراکم دانه ها) متوسط است. تراکم در قدرت برش اثر دارد. تراکم دانه ها یعنی نسبت چسب به دانه های سنگ. برای براده برداری از قطعات نرم و آنهایی که براده بلند دارند، از سنگ سنباده با تراکم کم استفاده کنید و در سنگ کاری قطعات سخت و آنهایی که براده کوتاه دارند از سنگ سنباده با تراکم زیاد استفاده کنید تا سطح کار را نیز پرداخت کند.

مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانه مهارتی: فلزکاری عمومی شماره شناسایی: ۱۶-۱۳ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	واحد کار: کار با سنگ سنباده شماره شناسایی: ۱۶-۱۳۴ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	--	--

حرف V یعنی چسب اتصال دهنده از نوع سرامیکی است. سه نوع عمده این چسبها عبارتند از: چسبهای سرامیکی براق و بیرنگ (V یا Ke)، که در کارهای سنگ زنی دقیق آنها را به کار ببرید. چسبهای صمغی یا گیاهی (B یا GU) را برای کارهای آهنگری و ریخته گری و خشن تراشی به کار ببرید. چسبهای لاستیکی (R) را برای پرداخت و مرغوبیت لبه های برش ابزار استفاده کنید. سختی سنگ سنباده به نوع چسب و تراکم دانه ها بستگی دارد.

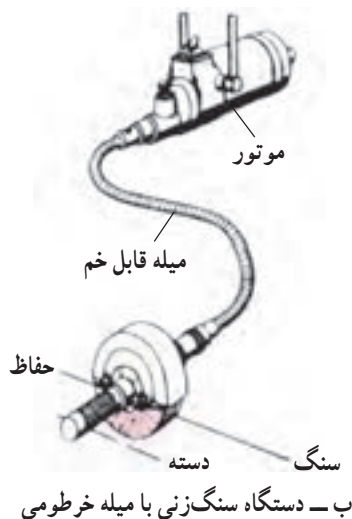
عدد ۲۳ در آخر حداکثر سرعت محیطی سنگ در حین کار را برحسب  $m/s$  نشان می دهد. برای تعیین سرعت مناسب باید به جداول مربوطه مراجعه کنید.



### ۴-۳- ماشینهای سنگ سنباده

برای سنگ کاری باید از ماشینهای سنگ سنباده استفاده کنید. این ماشینها برحسب نوع و شکل کار با یکدیگر متفاوت هستند. بعضی از این ماشینها که در کارگاه مقدماتی می توانید از آنها استفاده کنید عبارتند از:

۴-۳-۱- ماشینهای سنگ سنباده دستی (سیار): این ماشینها را که قابل حمل و نقل هستند در سنگ کاریهای دستی، به منظور سنگ زدن و صاف کردن سطوح به کار ببرید. دو نمونه از این ماشینها را در شکل ۴-۵ مشاهده می کنید.



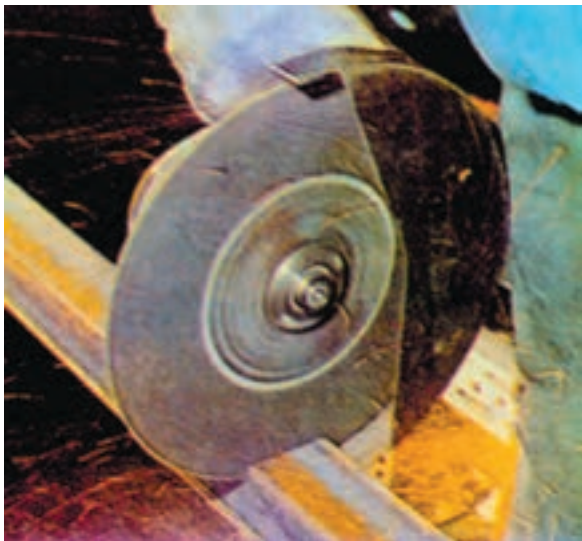
شکل ۴-۵

۱- Vitrified bond

۲- Resinoid bond

۳- Rubber bond

<p>واحد کار: کار با سنگ سنباده شماره شناسایی: ۱۶-۱۳۴-۱۰ الی ۱۶-۱۳۴-۷۴/ک</p>	<p>پیمانۀ مهارتی: فلزکاری عمومی شماره شناسایی: ۱۶-۱۳-۱۰ الی ۱۶-۱۳-۷۴/ک</p>	<p>مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱-۱۰ الی ۱۶-۱-۷۴/ک</p>
---	--	---



شکل ۴-۶



شکل ۴-۷

ماشین سنگ سنباده فیبری را برای برشکاریهای سیار، (شکل ۴-۶) و ساییدن و از بین بردن اضافات و برآمدگیها، لبه و درزهای قطعات ریختگی و پرس شده (شکل ۴-۷) می‌توانید به کار ببرید.

از ماشین سنگ سنباده خرطومی برای کارهای بزرگ و سنگین که نمی‌توانید آنها را به سادگی حمل و نقل کنید و یا کارهای ریختگی که اغلب شکل غیرساده‌ای دارند و همچنین، ساخت قالبها و شابلن‌ها استفاده می‌شود.  
سنگ در این دستگاه، به وسیله موتوری که به یک میله خم شونده متصل است به گردش درمی‌آید.

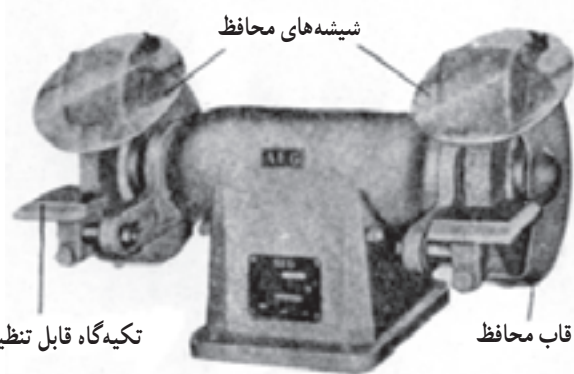
<p>واحد کار: کار با سنگ سنباده شماره شناسایی: ۱۶-۱۳۴ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>	<p>پیمانه مهارتی: فلزکاری عمومی شماره شناسایی: ۱۶-۱۳ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>	<p>مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>
--	--	--



شکل ۸-۴

این میله را مانند یک لوله لاستیکی می‌توانید به هر طرف خم کنید و با سنگی که به سر آن بسته‌اید نقاط مختلف کار را مطابق دلخواه سنگ بزنید. در این طریق سنگ‌هایی که به کار می‌برید خشن است و در نتیجه نقاط سنگ خورده کاملاً صاف و پرداختنی نیست.

سنگهای میخی را روی میله خرطومی این ماشین ببندید و با هدایت دست، قطعه کار را شکل دهید.



شکل ۹-۴- ماشین سنگ سنباده رومیزی

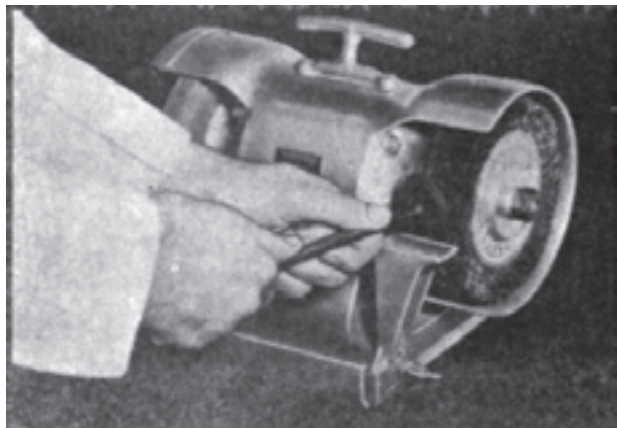
۲-۳-۴- ماشینهای سنگ سنباده رومیزی و پایه‌دار: از این ماشینها معمولاً برای تیز کردن ابزارها مانند وسایل خط‌کشی، قلم، شابر و مته می‌توانید استفاده کنید. روی پایه ماشین، میله‌ای افقی قرار دارد که در یک یا دو طرف آن سنگ سنباده را باید سوار کنید. در یک طرف، سنگ سنباده نرم (با دانه‌بندی ریز - چسب نرم و تراکم بیشتر) و در طرف دیگر آن، سنگ سنباده زبر (دانه‌بندی درشت، چسب سخت و تراکم کمتر) سوار شده است.



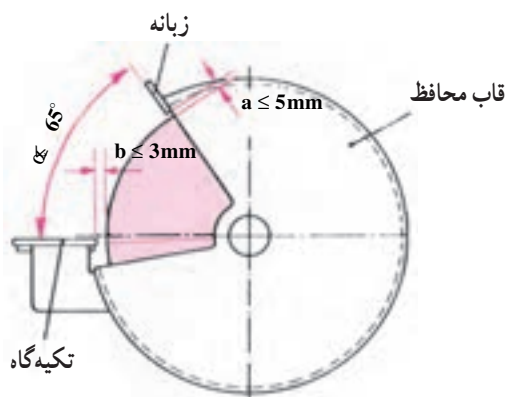
شکل ۱۰-۴- ماشین سنگ سنباده پایه‌دار



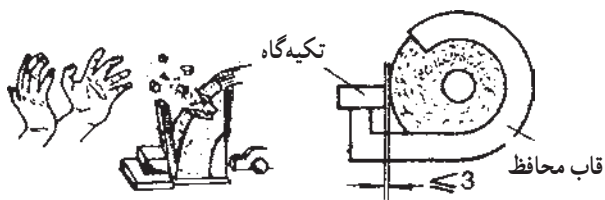
مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱-۱۰ الی ۱۶-۳-۷۴/ک	پیمانه مهارتی: فلزکاری عمومی شماره شناسایی: ۱۶-۱۳-۱۰ الی ۱۶-۳-۷۴/ک	واحد کار: کار با سنگ سنباده شماره شناسایی: ۱۶-۱۳-۱۰ الی ۱۶-۳-۷۴/ک
---	---	--



شکل ۴-۱۱



شکل ۴-۱۲



شکل ۴-۱۳

گاهی به جای یکی از سنگها، پرس سیمی دوآر از جنس فولاد سوار می‌شود که از آن برای تمیز کردن سطح کار می‌توانید استفاده کنید.

در قسمتی که سنگ بر روی ماشین سوار است قاب محافظی قرار دارد که حداقل  $\frac{3}{4}$  از سنگ را می‌پوشاند.

چون در ضمن کار و صاف کردن قطعه کار، قطر سنگ کم می‌شود، از این رو، برای اطمینان، زبانه تنظیم شونده‌ای در بالای قاب قرار دارد. فاصله زبانه با محیط سنگ را در حدود ۵ میلیمتر تنظیم کنید تا در صورت خرد شدن سنگ ایجاد سانحه نکند.

در قسمت جلوی سنگ تکیه‌گاه تنظیم شونده‌ای وجود دارد که فاصله آن را تا محیط سنگ، حداکثر تا ۳ میلیمتر می‌توانید تنظیم کنید. این فاصله را برای قطعات کوچک نباید بیش از دو میلیمتر در نظر بگیرید زیرا قطعه کار مابین سنگ و تکیه‌گاه کشیده و باعث شکستن و به اطراف پرت شدن سنگ می‌شود.

۴-۳-۳- ماشین سنگ سنباده برش پایه‌دار: قطعاتی از جنس فولاد معمولی یا آبداده و همچنین چدن، برنج، آلومینیوم و غیره را می‌توانید خیلی سریع به کمک این ماشین و سنگ



<p>واحد کار: کار با سنگ سنباده شماره شناسایی: ۱۶-۱۳۴ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>	<p>پیمانته مهارتی: فلزکاری عمومی شماره شناسایی: ۱۶-۱۳ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>	<p>مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>
--	---	--



شکل ۴-۱۴

سنباده نازک، برش دهید. قطر سنگ تا ۴۴۰ میلیمتر و عرض آن به ۳/۲ میلیمتر می‌رسد. سرعت سنگ ۷۵ تا ۸۰ m/s باید باشد. حتماً قطعه کار را کامل و محکم ببندید.



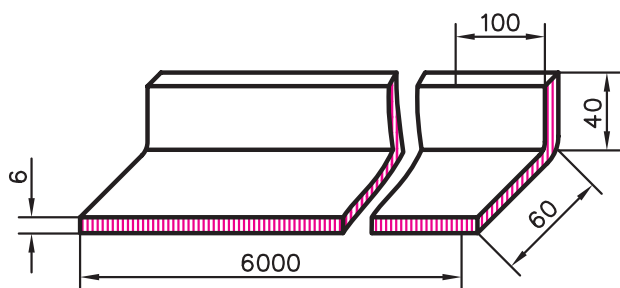
شکل ۴-۱۵

**نکاتی که در سنگ زدن باید رعایت کنید**  
 - برای جلوگیری از گرم شدن بیش از حد ابزار، آن را با فشار نسبتاً کمی روی سنگ هدایت کنید.  
 - برای از بین بردن پریدگیهای جزئی روی سنگ، آن را به موقع، به وسیله الماس یا قرقره مخصوص صاف کنید.

**نکات ایمنی در کار با سنگ سنباده‌ها:**  
 - هرگز حفاظ روی سنگ را از محل خود دور نکنید.  
 - هرگز برای متوقف کردن سنگ، آن را با دست لمس نکنید.  
 - قطعات کوچک را هیچ‌گاه با دست به سنگ نگیرید و از گیره یا ابزار دیگر استفاده کنید.  
 - هنگام کار، از عینک حفاظتی استفاده کنید (شکل ۴-۸).  
 - قبل از بستن سنگ سنباده، از سالم بودن سنگ مطمئن شوید.

از سنگهایی که خیلی کوچک شده‌اند و یا فاقد لبه منظم هستند، نباید استفاده کنید.

مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱-۱۰ الی ۱۶-۳-۷۴/ک	پیمانۀ مهارتی: فلزکاری عمومی شماره شناسایی: ۱۶-۱۳-۱۰ الی ۱۶-۳-۷۴/ک	واحد کار: کار با سنگ سنباده شماره شناسایی: ۱۶-۱۳-۱۰ الی ۱۶-۳-۷۴/ک
---	---	--



شکل ۱۶-۴- نبشی ۶۰×۴۰×۶

تمرین ۱-۴- هدف: برش و سنگ زنی.

وسایل مورد نیاز: ماشین سنگ سنباده دستی سیار کامل (نوع فیبری)، ماسک ایمنی، سنگهای سنباده برش و سنگ زنی فولاد، گیره موازی  
قطعه کار: نبشی ۶۰

#### مراحل کار

##### الف) برش

- با آچار مخصوص، مهره روی سنگ را باز کنید.  
- سنگ سنباده برش را روی ماشین قرار دهید.  
- مهره را روی سنگ قرار داده، آن را با آچار سفت کنید.

- نبشی را در یک طرف به اندازه ۲۵ سانتیمتر علامت بگذارید و خط بکشید.

- نبشی را در داخل گیره موازی به صورت افقی محکم ببندید، به طوری که محل خط کشی حدود ۱۰ سانتیمتر از لبه گیره فاصله داشته باشد.

- ماسک ایمنی را روی سر بگذارید تا در مقابل صورت قرار گیرد.

- با دست چپ، مشتت ماشین و با دست راست دسته ماشین را بگیرید. اگر چپ دست هستید می توانید با دست راست مشتت را بگیرید.

- با دست راست کلید را فشار دهید تا ماشین روشن شود.

- سنگ را با ابتدای محل خط کشی تماس دهید و به آهستگی اقدام به برش کنید به طوری که محل برش در قسمت دور ریز باشد.

۱- برای این منظور می توانید از نبشی ۶۰×۵ یا ۶۰×۴۰×۶ یا هر نبشی دیگر استفاده کنید.

<p>واحد کار: کار با سنگ سنباده شماره شناسایی: ۱۶-۱۳۴ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>	<p>پیمانه مهارتی: فلزکاری عمومی شماره شناسایی: ۱۶-۱۳ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>	<p>مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک</p>
--	--	--

– دقت کنید که سنگ به جسمی غیر از قطعه کار برخورد نکند.

– برش را در امتداد مستقیم انجام دهید تا سنگ در کار گیر نکند. (قلاب نکند).

– در انتهای مسیر برش، سرعت پیشروی را کم کنید.

– در پایان کار، ماشین را خاموش و از برق جدا کنید.



شکل ۱۷-۴

#### ب) سنگ زنی

– قطعه‌ای را که جدا نموده‌اید به‌طور عمودی به گیره ببندید.

– ماشین سنگ را در دستها بگیرید و آن را روشن کنید.

– سنگ را با زاویه کم، نسبت به سطح قطعه کار، به‌طور

مستقیم حرکت دهید تا اثرات تراش لبه کار از بین برود.

– ماشین را متوقف کنید.

– قطعه کار را به‌صورت افقی به گیره ببندید.

– سطح بیرونی کار را در حالی که سنگ را مثل جارو کردن

به عقب و جلو حرکت می‌دهید، با زاویه کم، سنگ بزنید.

– عمل را برای سر و سطح خارجی دیگر قطعه کار تکرار

کنید.



شکل ۱۸-۴

واحد کار: کار با سنگ سنباده شماره شناسایی: ۱۶-۱۳۴ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	پیمانته مهارتی: فلزکاری عمومی شماره شناسایی: ۱۶-۱۳ الی ۱۰-۳-۷۴/ک	مهارت: فلزکاری عمومی در کشاورزی شماره شناسایی: ۱۶-۱ الی ۱۰-۳-۷۴/ک
--	---	--

## آزمون

- ۱- سنگ زدن را تعریف کنید.
- ۲- انواع سنگ سنباده را از نظر شکل نام ببرید.
- ۳- سنگ با دانه بندی ظریف را برای قطعات..... استفاده کنید.
- ۴- برای سنگ زدن فولادهای نرم و فولادهای سخت از چه سنگهایی استفاده می شود؟
- ۵- سختی سنگ سنباده به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۶- ماشینهای سنگ سنباده دستی را نام ببرید.
- ۷- برای از بین بردن پریدگی های سنگ سنباده رومیزی چه اقدامی انجام می دهید؟
- ۸- اصول ایمنی مربوط به کار با سنگ را توضیح دهید.