

فصل ۳

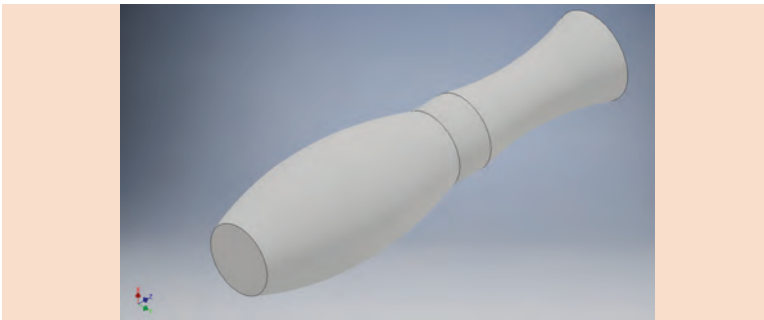
فرم تراشی و لنگ تراشی

مقدمه

در این قسمت نمونه‌ای از فرم‌ها را به هنرجویان نشان دهید و بگویید که منظور از قطعات فرم چیست؟ سپس از آنها بپرسید به نظر آنها چرا از قطعات فرم در صنعت استفاده می‌شود؟ پس از آن بپرسید به نظر شما اینها به چه روشی تولید شده‌اند؟ با جست‌وجوی عبارت "form turning" یا "contour turning" در موتور جست‌وجوی گوگل می‌توانید تصاویر و فیلم‌های زیادی در این مورد پیدا کرده و در کلاس به هنرجویان نشان دهید.

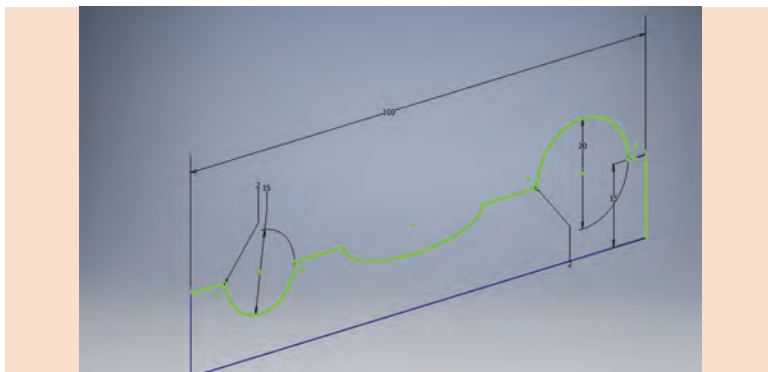
فرم تراشی

در قسمت قبل هدف ما ایجاد انگیزه در هنرجویان برای یادگیری این بخش بود. در این قسمت به صورت دقیق به تعریف قطعات فرم می‌پردازیم. در این قسمت با نشان دادن قطعات فرم ساخته شده روی ماشین تراش به هنرجویان نشان دهید که منظورتان از قطعات فرم چیست؟ سپس از آنها بخواهید خودشان روی ماشین‌های ابزار نمونه‌ای از قطعات فرم را پیدا کنند. حتماً این نکته را به هنرجویان یادآوری کنید که همه این فرم‌ها توسط ماشین تراش قابل ساخت نیستند و فقط بعضی از آنها را می‌توان بر روی ماشین تراش فرم تراشی کرد. در این قسمت شما می‌توانید علاوه بر تصاویر اینترنتی از مدلسازی داخل نرم‌افزار هم کمک بگیرید و فرم‌ها را به کمک دستور Revolve در اینونتور برای هنرجویان طراحی کنید. در تصویر زیر نمونه‌ای از این فرم را مشاهده می‌کنید.

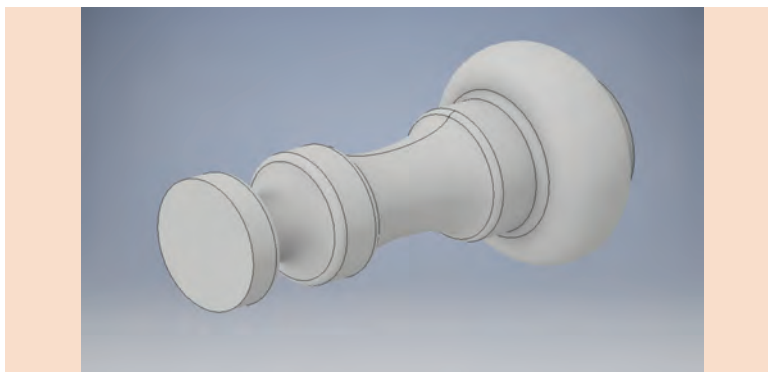


شکل ۱- تولید قطعات فرم به کمک دستور Revolve در اینونتور

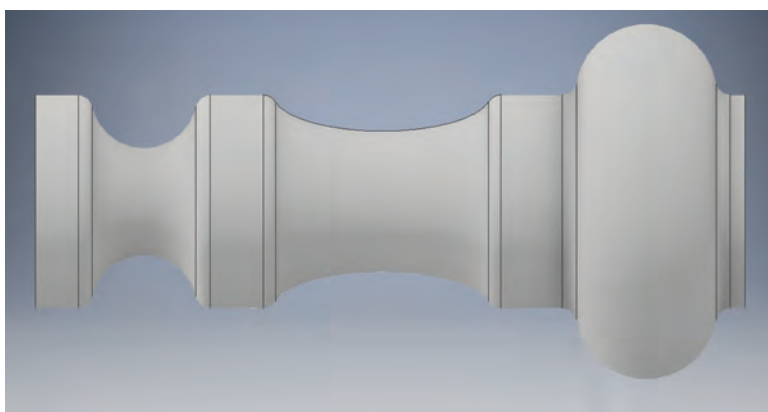
فصل ۳: فرم تراشی و لنگ تراشی



شکل ۲- طراحی پروفایل برای تولید قطعه فرم



شکل ۳- قطعه فرم پروفایل طراحی شده در شکل ۲



شکل ۴- نمای روبه‌رو از قطعه فرم شکل های ۲ و ۳

فرم‌های داخلی و خارجی

برای تدریس این قسمت می‌توانید از شکل‌های قبل استفاده کنید و یا فرم‌هایی را خودتان در نرم‌افزارهای طراحی و مدلسازی طراحی کنید. در تصویر قبل فرم‌های کناری هر دو تابعی از دایره و فرم وسط تابعی از بیضی می‌باشند.

فرایند فرم تراشی

برای فرم تراشی روش‌های مختلفی وجود دارد که در اینجا فهرست‌وار می‌توانید آن‌را برای هنرجویان نام ببرید و سپس هر کدام از آنها را به صورت مسوط برای آنها توضیح دهید.

فرم تراشی به کمک ماشین تراش

برای فرم تراشی روی ماشین تراش معمولاً عکس فرم روی ابزار یا قلم با زوایای خاص سنگ زده می‌شود و سپس روی ماشین بسته شده و براده‌برداری انجام می‌شود، باید دقت کرد که چون تمام پهنای قلم یا لبه برنده با کار درگیر می‌شود برای جلوگیری از ارتعاش و سروصدای زیاد و همچنین مضرس شدن قطعه کار، از بار و دورهای کم استفاده کرد.

می‌توانید از هنرجویان بخواهید این فعالیت را به کمک نرم‌افزارهای مدلسازی و نقشه‌کشی انجام دهند و سپس فایل آن را به شما تحویل دهند.

فعالیت ۲



تیز کردن و آماده‌سازی رنده‌های فرم تراش

همان‌طور که در بالاتر از این نیز بیان شد ابزار فرم تراشی در حقیقت معکوس فرمی است که می‌خواهیم روی قطعه کار ایجاد کنیم. برای این منظور می‌توانید شکل فرم را به کمک ماژیک‌های صنعتی و شابلون قوس روی شمش خام ترسیم کرده سپس آن را به کمک سنگ ابزار تیزکنی به شکل فرم موردنظر درآورید. یادآور می‌شود که زاویه براده قلم‌های فرم صفر درجه است و زاویه آزاد حدود یازده درجه و زاویه گوه حدود ۷۹ درجه می‌باشد. در این قسمت به علت گران بودن شمش‌های H.S.S می‌توانید از شمش‌های فولاد ساختمانی در همان اندازه شمش بریده و به هنرجویان تحویل دهید تا تیز کاری قلم فرم را تمرین کنند، چون فولاد ساختمانی چندان سخت نیست مصرف سنگ نیز کمتر خواهد شد.



شکل ۵- تصویر ماژیک صنعتی

فعالیت ۳ و ۴



از هنرجویان بخواهید این فعالیت‌ها را برای جلسه آینده انجام داده و تحویل دهند. حتی می‌توانید از هنرجویان بخواهید این قلم‌های فرم را با کمک نرم‌افزار سالیدور به صورت سه بعدی مدلسازی کنند.

پارامترهای تأثیرگذار در فرم تراشی

مثل تمام عملیات تراشکاری مقدار بار و تعداد دوران از جمله عوامل تأثیرگذار در فرایند فرم‌تراشی است. به علت صفر بودن و یا منفی بودن زاویه براده و همچنین درگیری کامل لبه قلم در فرم تراشی تعداد دوران به اندازه یک سوم تا یک پنجم از تعداد دوران محاسبه شده کمتر در نظر گرفته می‌شود. لازم به یادآوری است که در فرمول محاسبه تعداد دوران باید قطر محدب‌ترین یا مقعرترین قسمت فرم قرار داده شود.

فعالیت ۵



برای انجام این فعالیت از هنرجویان بخواهید به کتاب‌های سال دهم و یازدهم و یا اینترنت مراجعه کنند و جواب آن را پیدا کرده و بر روی یک برگ کاغذ به شما تحویل دهند.

فعالیت
کارگاهی ۱



این فعالیت مربوط به تیزکردن قلم فرم است و سعی کنید بر روی شمش معمولی توسط همه هنرجویان انجام شود. ابتدا شمش مربوط را با سوهان کاری اندازه و پرداخت نمایند و سپس به کمک ماژیک صنعتی و شابلن قوس یکی از فرم‌های مربوط به سر چکش در این فعالیت را روی شمش پیاده کرده و بعد از اطمینان از سنگ و با رعایت دقیق نکات ایمنی آن را تیز کاری نمایند.

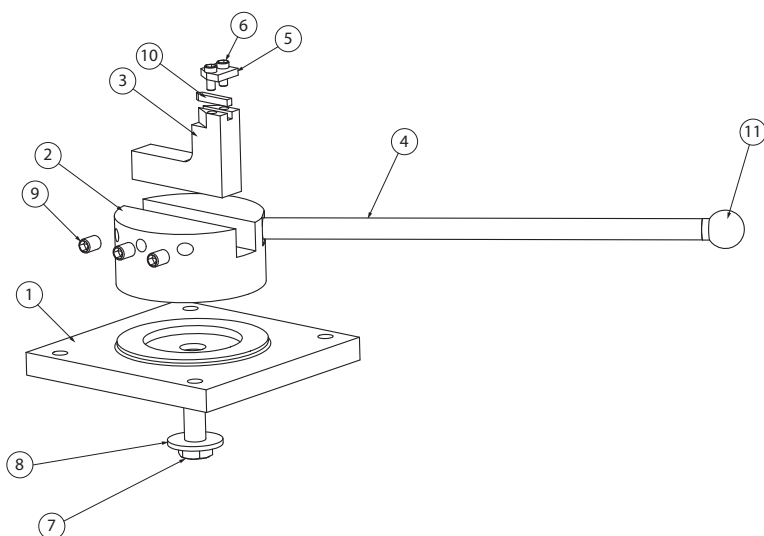
برای تدریس این قسمت حتماً از محوطه کارگاه استفاده کنید. ابتدا طبق نقشه فعالیت کارگاهی ۲ قلم مربوط را تیز کرده و از هنرجویان بخواهید به صورت دستی و پله پله شکلی شبیه فرم روی قطعه کار ایجاد کرد. و در نهایت با استفاده از قلم فرم، شکل نهایی را تکمیل کنند.

قبل از انجام این فعالیت از هنرجویان بخواهید نقشه فرم را روی کاغذ A۴ ترسیم کرده و محاسبات لازم را انجام دهند. از هنرجویان بخواهید به صورت گروه‌های دو نفری محاسبات و نقشه‌های همدیگر را کنترل کنند. بعد از آماده کردن قلم فرم و تنظیمات لازم روی ماشین، هنرجویان هر کدام یک عدد از این فرم را تراشکاری نمایند. حتماً نکات ایمنی را به آنها متذکر شوید و دقت کنید که در حین تراشکاری حتماً از عینک حفاظتی استفاده کنند. در نهایت از آنها بخواهید فرم تراشیده شده را به کمک شابلن قوس کنترل کنند و از صحت فرم و اندازه‌های آن مطمئن شوند. در پایان تجهیزات را از روی ماشین باز کرده و ماشین را تمیز نموده و ابزارهای خود را به انبار کارگاه تحویل دهند.

فعالیت
کارگاهی ۲



در این قسمت فرم تراشی با کمک دستگاه کره تراش روی ماشین تراش انجام می‌شود. قلم بند را از روی ماشین باز کرده و دستگاه کره تراش را به جای آن روی ماشین سوار می‌کنیم. در این قسمت نقشه انفجاری مربوط به یک الحاقی کره تراش را مشاهده می‌کنید در صورت عدم دسترسی به کره تراش نمونه‌ای از آن را با ایده گرفتن از این نقشه بسازید.



شکل ۶- نقشه انفجاری کره تراش

ITEM NO.	default /QTY.	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1	ball turning hold down base	
2	1	ball turning rotating body	
3	1	ball turning tool holder	
4	1	ball turning swing handle	
5	1	ball turning bit clamp	
6	2	Socket cap screws	6-32 x 3/8 long
7	1	Hex bolt	1/4-20 x 1/2 long
8	1	Belleville Washer .25 x .75	
9	3	Socket set screws	M6 x 8mm long
10	1	tool bit square	1/8" square HSS
11	1	ball handle	

شکل ۷- لیست قطعات

بعد از سوار کردن الحاقی کره تراش بر روی ماشین تراش مطابق نقشه کره مورد نظر ساخته می‌شود. فقط باید توجه کنیم استوانه‌ای که قرار است به کره تبدیل شود باید دارای طول و قطر مساوی باشد و دنباله آن قطری کمتر از قسمت کروی داشته باشد.

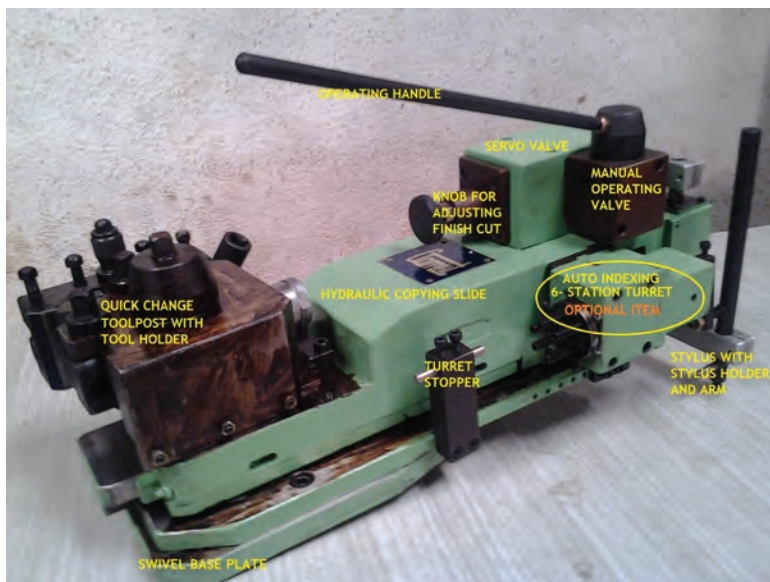
فعالیت
کارگاهی ۳



فرم تراشی با دستگاه کپی تراش

در صورتی که در هنرستان به دستگاه کپی تراش دسترسی ندارید برای تدریس این قسمت می‌توانید از فیلم‌ها و تصاویر اینترنتی و یا فیلم‌های تهیه شده برای دوره‌های الکترونیکی استفاده کنید. ضمناً می‌توانید برای مثال دستگاه کپی کلیدسازی را برای فهم این قسمت به هنرجویان مثال بزنید. با جست‌وجوی عبارت "Hydraulic Copy Turning Attachment for Lathe" یا "Lathe Tracer" در گوگل اطلاعات و فیلم‌ها و تصاویر خوبی وجود دارد که می‌توانید از آنها برای تدریس این قسمت استفاده کنید. در تصاویر صفحه بعد ملحقات یک دستگاه کپی تراش را به صورت کامل ملاحظه می‌کنید.

فصل ۳: فرم تراشی و لنگ تراشی



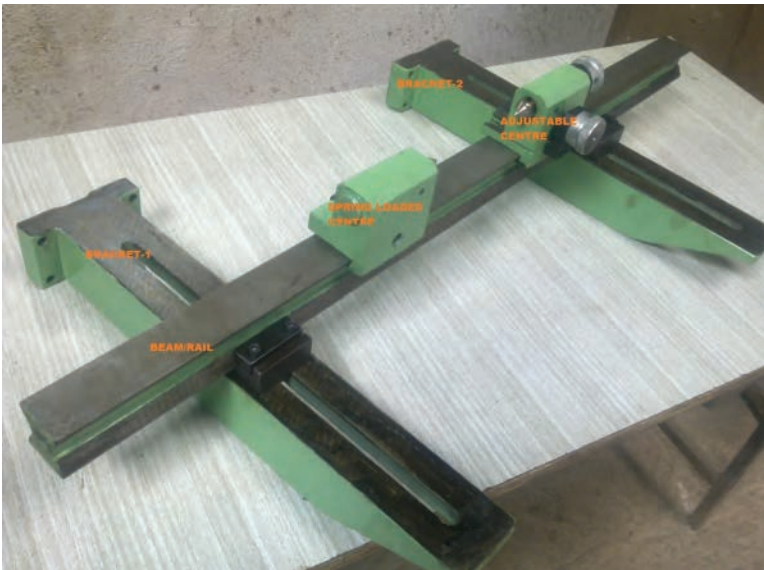
شکل ۸- بخش های مختلف دستگاه کپی تراش



شکل ۹- دستگاه کپی تراش نصب شده روی ماشین تراش



شکل ۱۰- واحد هیدرولیک دستگاه کپی تراش



شکل ۱۱- قسمت نصب الگو

فعالیت
کارگاهی ۴



در صورتی که در هنرستان به دستگاه کپی تراش دسترسی دارید می توانید این فعالیت را اجرا نمایید.

دستگاه تراش اتوماتیک یا سری تراش

برای تدریس این قسمت می توانید از تصاویر و فیلم های اینترنتی استفاده کنید. برای جست و جوی آنها از عبارت "Turret lathe" و یا "Automatic lathe" می توانید استفاده کنید.

فرم تراشی به کمک CNC

در این قسمت هم به طور کلی به جی کدهای مورد نیاز برای تراش کمان ها اشاره کنید و به هنرجویان یادآوری کنید که در فصل چهارم و پنجم نحوه انجام این کار را به طور کامل یاد خواهند گرفت.

فرم تراشی با کمک دست

برای تدریس این قسمت از کارگاه استفاده کنید و از هنرجویان بخواهید در پیشانی یک قطعه با توجه به نقشه پله های با طول و عرض یک تا دو میلی متر با پیشانی تراشی و طول تراشی ایجاد کنند. سپس از آنها بخواهید نوک این پله ها را با حرکت همزمان سوپرت طولی و عرضی و یا سوپرت عرضی و بالایی و یا ترکیبی از حرکت اتوماتیک یکی از سوپرت های طولی و عرضی و حرکت دستی سوپرت دیگر شکل فرم را روی قطعه ایجاد کنند.

کنترل فرم

برای کنترل فرم های تراشیده شده از شابلن قوس استفاده می شود. به طور دقیق ابتدا از روی نقشه اندازه فرم را نگاه کرده و تیغه مربوط به آن اندازه با توجه به محدب یا مقعر بودن فرم، شابلن قوس را جدا می کنیم و بعد از تراشیدن فرم قوس شابلن را به قوس تراشیده شده مماس می کنیم. در این حالت مشخص می شود که کدام قسمت ها نیاز به تراشکاری مجدد دارند. البته برای اینکه محل تراش مجدد دقیقاً مشخص شود می توانید از مازیک صنعتی جهت علامت گذاری استفاده کنید.

فعالیت
کارگاهی ۵



قبلاً در فعالیت اول نحوه تیز کردن قلم فرم را برای این قطعه کار تمرین کردیم. در این فعالیت این قطعه تراشیده خواهد شد. بهتر است به کمک پله تراشی فرم نزدیک به نقشه روی قطعه کار ایجاد شده و در نهایت از قلم فرم برای تکمیل فرم ها استفاده شود. همکار محترم یادآوری نکات ایمنی فراموش نشود.

واحد یادگیری ۲ لنگ تراشی

جلسه ۱۷

مقدمه

برای آشنایی هنرجویان کلمه لنگ را نام برده و از آنها بخواهید کمی روی این کلمه تمرکز کنند و ببینند این کلمه آنها را به یاد چه چیزی می‌اندازد. احتمالاً میل لنگ ماشین جز اولین مواردی خواهد بود که هنرجویان به آن اشاره خواهند کرد. حال بپرسید حرکت پیستون‌های ماشین داخل سیلندرها حرکت خطی به سمت بالا و پایین است پس به چه صورتی حرکت موتور به حرکت دورانی تبدیل می‌شود و باعث حرکت خودرو می‌شود؟ در این مرحله هنرجویان می‌توانند به اهمیت لنگ و لنگ تراشی پی ببرند.

لنگ تراشی

برای توضیح این قسمت می‌توانید از تصاویر موجود در کتاب استفاده کنید و یا با جست‌وجوی "eccentric turning on lathe" از تصاویر و فیلم‌های موجود در اینترنت استفاده کنید.

همان‌طور که در شکل‌های مربوط به این فعالیت در کتاب درسی مشخص است تقریباً تمام دستگاه‌های نشان داده در کارگاه هنرستان وجود دارد و می‌توانید این فعالیت را به نحو احسن انجام دهید.

فعالیت ۱



انجام این فعالیت به اینترنت نیاز دارد. بهتر است این فعالیت را برای جلسه آتی بخواهید که هنرجویان فایل مربوط به تصاویر را به شما تحویل دهند.

فعالیت ۲



تعریف لنگ

در یک کلام می‌توانید برای هنرجویان به این صورت تعریف کنید که اگر قطعه‌ای از چند استوانه غیر هم محور تشکیل شده باشد یک قطعه لنگ محسوب می‌شود. با جست‌وجوی "eccentric part" می‌توانید نمونه‌ای از آنها را به هنرجویان نشان دهید و البته حتماً در کارگاه هنرستان از سال‌های قبل نمونه‌هایی از قطعات لنگ وجود دارد که می‌توانید آنها را نیز به هنرجویان نشان دهید.

مشخصات لنگ

در این قسمت دو مفهوم مهم به نام طول کورس و مقدار لنگ وجود دارد که هنرجویان باید دقیقاً با این مفاهیم آشنا شوند. البته طول کورس در ماشین کاری لنگ کاربردی ندارد ولی برای محاسبه مقدار لنگ دانستن آن ضروری است. همان‌طور که در کتاب هم اشاره شده است طول کورس دو برابر مقدار لنگ می‌باشد.

فعالیت ۳



هنرجویان با انجام این فعالیت مفهوم طول کورس و مقدار لنگ را بهتر درک خواهند کرد.

روش‌های ساخت لنگ

برای تدریس این قسمت می‌توانید از تجربیات خودتان به همراه تصاویر و فیلم‌های جست‌وجو شده از اینترنت استفاده کنید. به‌عنوان مثال برای ساخت میل‌لنگ خودروهای سنگین و تراکتور قطعه خام را با کمک آهن‌گری گرم (فرجینگ گرم) به شکل میل‌لنگ تبدیل می‌کنند و جاهای مورد نیاز را با کمک سنگ‌زنی و تراشکاری کامل می‌کنند.

فعالیت ۴



برای انجام این فعالیت هنرجویان را راهنمایی کنید و کلمات لاتین و فارسی مربوط به قطعات لنگ را به آنها بدهید و از آنها بخواهید در این زمینه تحقیق کنند. البته اگر در شهر محل هنرستان کارخانه‌های صنعتی نظیر ایران خودرو یا تراکتورسازی وجود داشته باشند هنرجویان می‌توانند از این طریق نیز اطلاعات لازم را کسب کنند.

لنگ تراشی به کمک ماشین تراش

برای تولید تعداد کم قطعات لنگ می‌توان از ماشین تراش استفاده کرد که روش‌های مختلفی برای این کار وجود دارد که در ذیل به برخی از آنها اشاره می‌شود. البته بیشتر این روش‌ها به علت نیاز تجهیزات خاصی که در هنرستان‌ها وجود ندارد عملاً امکان اجرا در هنرستان را ندارند و در نهایت روش لنگ تراشی بین دو مرغک مورد بحث قرار خواهد گرفت که امکانات اجرای آن و ساخت لنگ به این روش در هنرستان وجود دارد.

لنگ تراشی به کمک کارگیرهای قابل تنظیم

برای تدریس این قسمت می‌توانید از ویدئو پروژکتور استفاده کنید و روی تصویر کتاب اطلاعات لازم را به هنرجویان ارائه کنید. از جمله اینکه اسم دیگر این روش سه نظام قابل تنظیم است و یا اینکه در این روش نیاز به خط‌کشی قطعه کار وجود ندارد و مته مرغک زنی هم روی خود دستگاه انجام می‌شود.

اندازه‌گیری لنگ‌ها

برای لنگ‌های کوچک‌تر از ساعت اندازه‌گیری استفاده می‌شود. در این روش قطعه کار بین دو مرغک قرار داده می‌شود و اگر قطعه کار جای مرغک نداشته باشد روی منشورهای V شکل قرار داده می‌شود. برای اندازه‌گیری لنگ‌های بزرگ‌تر از بلوک سنج‌ها استفاده می‌شود. در صورت وجود این امکانات در کارگاه هنرستان حتماً آنها را به صورت عملی به هنرجویان نشان دهید.



شکل ۱۲- بلوک سنج‌ها

فعالیت
کارگاهی ۱



در صورت وجود سه نظام قابل تنظیم در کارگاه هنرستان می‌توانید این فعالیت را انجام دهید.

لنگ تراشی به کمک سه نظام یا چهارنظام تک‌رو

این امکانات حتماً در کارگاه هنرستان وجود دارد و انتظار می‌رود همکار محترم این قسمت را کاملاً به صورت عملی در کارگاه تدریس کنند. از هنرجویان بخواهید سه نظام یا چهارنظام تک‌رو را روی ماشین تراش سوار کنند. نمونه قطعه مطابق فعالیت کارگاهی ۲ را خط‌کشی و آماده کرده و روی چهارنظام تک‌رو سوار کنند. و با قلم روتراشی می‌توانند این قطعه را بتراشند. بهتر است برای تراشیدن لنگ‌های میانی از قلم شیار استفاده شود.

فعالیت
کارگاهی ۲



در حین تدریس در بخش فوق توضیح داده شد.

لنگ تراشی به کمک فیکسچرهای مخصوص

این روش برای تولید قطعات به صورت نیمه انبوه است. به علت نیاز به تجهیزات و فیکسچرهای خاص، امکان اجرای آن در کارگاه هنرستان وجود ندارد، بنابراین از روی کتاب و به کمک ویدئو پروژکتور به همراه تجربیات ارزشمند همکاران محترم، این روش برای هنرجویان توضیح داده شود.

همکار محترم این روش اصلی‌ترین و دقیق‌ترین روش لنگ تراشی با توجه به امکانات هنرستان‌ها است. و امکان اجرای آن هم در تمام هنرستان‌ها وجود دارد. همکاران مراحل این روش را شامل خط‌کشی و سمبه نشان زدن و مته مرغک روی ماشین مته به‌صورت کامل و عملی برای هنرجویان اجرا کنند و بعد از مته مرغک‌زنی سه نظام دستگاه را باز کرده و با استفاده از صفحه نظام و گیره قلبی قطعه را روی ماشین بین دو مرغک سوار کنند. برای تراشیدن لنگ‌ها بهتر است از قلم شیار تراش استفاده کرد. هر چند می‌توان برای لنگ‌های کناری از قلم روتراش نیز استفاده کرد. در کتاب درسی هنرجویان مراحل این کار به‌صورت کامل به همراه تصاویر گویا توضیح داده شده است و البته همکاران محترم چنان که در اول واحد یادگیری نیز مطرح گردید می‌توانند از منابع اینترنتی در این مورد استفاده کنند.

انجام این فعالیت از تمام هنرجویان به طور کامل خواسته شود.

فعالیت
کارگاهی ۳



تراشکاری سوراخ‌های لنگ

اهمیت این موضوع بیشتر به علت ساخت فیکسچرهای لنگ است. شما می‌توانید با کمک فیکسچر، سوراخ لنگ روی قطعات تولید کنید. برای تراشکاری سوراخ‌های لنگ از سه نظام یا چهار نظام تک رو و از سه نظام‌های معمولی به همراه قطعه کمکی به ضخامت موردنیاز که بین یکی از فک‌های سه نظام و یا چهار نظام قرار داده می‌شود استفاده کنید. هر چند این روش دوم مبنای علمی چندانی ندارد ولی در صورت استفاده از آن حتماً باید از یک قطعه به ضخامت معین بین فک سه نظام و قطعه کار استفاده شود.

هنرآموز محترم امکان اجرای این روش هم در هنرستان وجود دارد و بهتر است حداقل هنرجویان در گروه‌های دو نفری این قطعه را نیز ماشین‌کاری نمایند.

فعالیت
کارگاهی ۴

