

واحد کار اول

بریدن لوله‌های فولادی

هدف کلی

توانایی بریدن لوله‌های فولادی به وسیله‌ی کمان ارّه و لوله‌بر

هدف‌های رفتاری: پس از آموزش این واحد کار، هنرجو باید بتواند:

- ۱- اجزای کمان ارّه و کاربرد آن را شرح دهد؛
- ۲- اجزای لوله‌بر و کاربرد آن را شرح دهد؛
- ۳- گیره‌های لوله را نام ببرد و کاربرد آن‌ها را شرح دهد؛
- ۴- اصول برش کاری لوله‌ها به وسیله‌ی کمان ارّه را شرح دهد؛
- ۵- اصول برش کاری لوله‌ها به وسیله‌ی لوله‌بر را توضیح دهد؛
- ۶- لوله را به وسیله‌ی کمان ارّه برش دهد؛
- ۷- لوله را به وسیله‌ی لوله‌بر برش دهد؛
- ۸- اصول ایمنی و حفاظتی را در حین انجام کار رعایت کند.

ساعات آموزش

نظری	عملی	جمع
۲	۵	۷

پیش‌آزمون (۱)

۱- از کمان ارّه به چه منظور استفاده می‌شود؟

- الف - بُرش فلزات
ب - بُرش فلزات و چوب‌ها
ج - برش لوله‌های فولادی
د - برای ایجاد شیار و برش فلزات
- ۲- برای بریدن لوله‌های فولادی از چه ابزارهایی استفاده می‌شود؟ نام ببرید.

پاسخ:

۳- برای بستن تیغه ارّه به کمان ارّه، جهت دندان‌های آن باید به کدام سمت باشد؟

پاسخ:

۴- جمله‌ی زیر را کامل کنید.

برای ثابت و محکم نگهداشتن لوله در هنگام بُرش کاری، بر قوزدن و حدیده کاری از گیره‌ی استفاده

می‌شود.

۵- اگر برای ثابت نگهداشتن لوله، از گیره‌ی موازی (شکل زیر) استفاده شود، چه مشکلاتی برای لوله پیش

می‌آید؟

پاسخ:

الف -

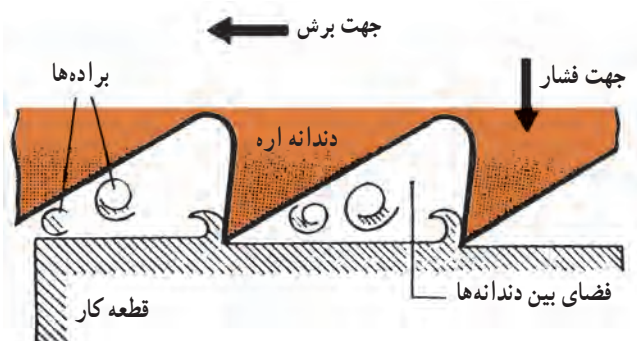
ب -



۶- نام وسیله‌ی نشان داده شده در شکل

مقابل چیست؟

نام وسیله:



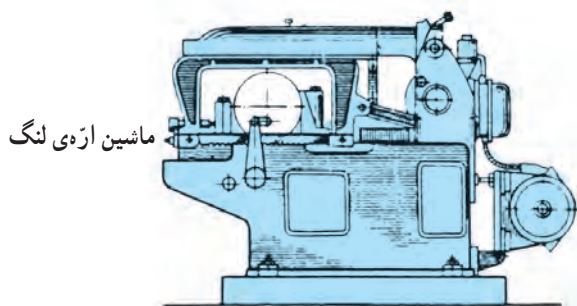
شکل ۱-۱- دندانه‌ی تیغه‌اره

۱- بریدن لوله‌های فولادی
 ارّه‌کاری، عبارت است از برداشتن بُراده‌های کوچک به وسیله‌ی دندانه‌های گوه مانند که در لبه‌ی یک تیغه ارّه و به دنبال یک دیگر قرار گرفته‌اند. از ارّه‌کاری برای ایجاد شیار، جداسازی و... در قطعات استفاده می‌شود (شکل ۱-۱).



الف - ارّه‌کاری به وسیله‌ی کمان ارّه

عمل ارّه‌کاری، به حرکت کمان ارّه توسط نیروی دست یا به وسیله‌ی ماشین انجام می‌شود (شکل ۱-۲).



ب - ارّه‌کاری به وسیله‌ی ماشین ارّه‌ی لنگ

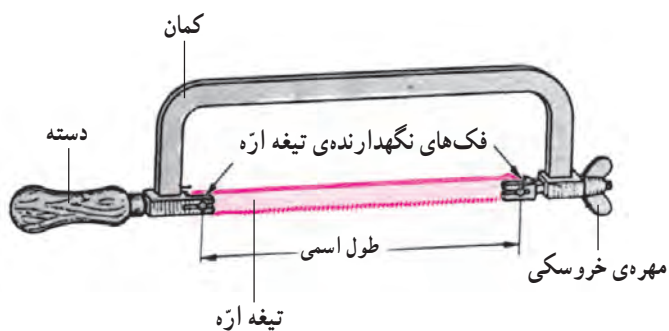
شکل ۱-۲

۱-۱- کمان ارّه

کمان ارّه ساده‌ترین ابزار برش برای بریدن لوله‌های فولادی سیاه، گالوانیزه و سایر فلزات است (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳- کمان ارّه



شکل ۱-۴- اجزای کمان اژه

اجزای کمان اژه عبارت است از کمان، دسته، فک‌های نگهدارنده‌ی تیغه اژه، پیچ و مهره‌ی خروسکی، دو عدد پین یا میله‌ی نگهدارنده‌ی تیغه اژه (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۵- کمان اژه‌ی ثابت با دسته‌ی معمولی و متغیر با دسته‌ی هفت تیری

کمان اژه‌ها در دو نوع ثابت و متغیر، با دسته‌های معمولی و هفت تیری ساخته می‌شوند. از کمان اژه‌ی ثابت (شکل ۱-۵) فقط برای بستن تیغه اژه‌هایی که اندازه‌ی اسمی آن‌ها ۳۰۰ میلی‌متر باشد و از کمان اژه‌های متغیر برای بستن تیغه اژه‌هایی که با اندازه‌ی اسمی ۲۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ می‌باشند استفاده می‌شود.

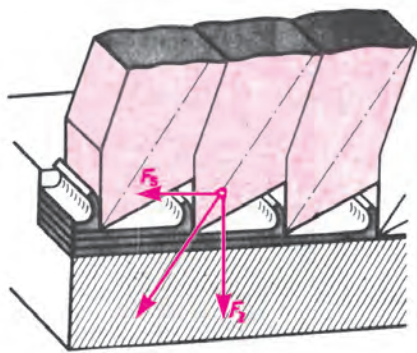


شکل ۱-۶

از اژه‌ی دستی شکل ۱-۶ برای برش قطعات نرم و قطور و از اژه‌ی دستی شکل ۱-۷ جهت انجام تعمیرات استفاده می‌شود.

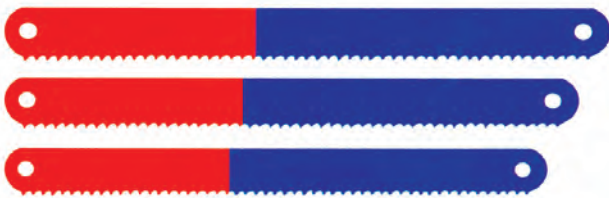


شکل ۱-۷



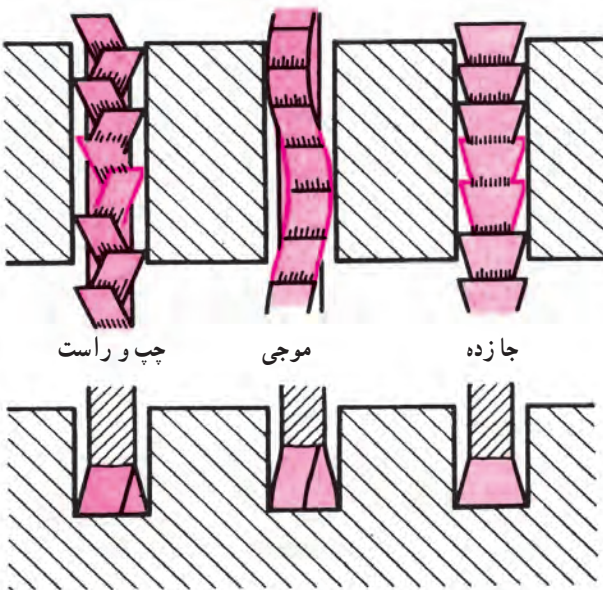
شکل ۸-۱- تیغه ارّه

۱-۱-۱ تیغه ارّه: به مجموعه‌ی گوه‌های کوچک که روی یک قطعه از فولاد به طور یک پارچه و در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند، تیغه ارّه می‌گویند که از آن برای برش کاری و براده برداری از روی کار استفاده می‌شود (شکل ۸-۱).



شکل ۹-۱- جزئیات دندانه‌های تیغه ارّه

تیغه‌ارّه‌ها را در اندازه‌های متفاوت 25° ، 30° ، 35° و... میلی‌متر می‌سازند (شکل ۹-۱).



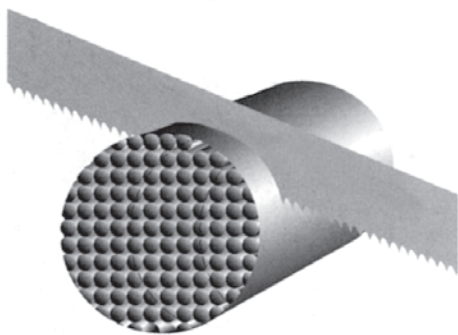
شکل ۱۰-۱

برای جلوگیری از گیر کردن تیغه ارّه در هنگام برش معمولاً تدابیری به کار برده می‌شود تا عرض برش بیش‌تر از ضخامت تیغه ارّه باشد. شکل $1-1^\circ$ روش‌های به کار رفته برای همین منظور را نشان می‌دهد.



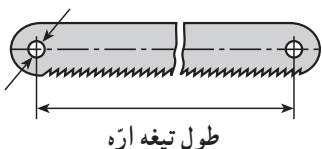
شکل ۱۱-۱

جنس تیغه ارّه برای برش کاری کارهای نرم و معمولی از فولادبزار و برای کارهای سخت‌تر و فولادها، از فولادبزار آلیاژی (تندبُر) است (شکل ۱۱-۱).



شکل ۱-۱۲

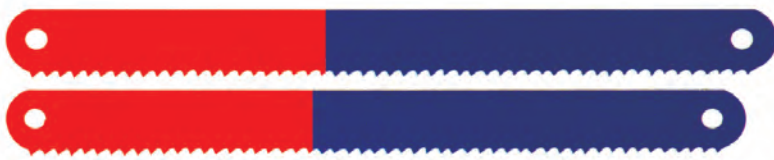
برای بریدن کارهای خیلی سخت‌تر، از تیغه‌های دیگری استفاده می‌شود که لبه‌ی برنده‌ی آن‌ها را فلزات سخت (الماسه) تشکیل می‌دهد و معمولاً از آن‌ها جهت کارهای ماشینی استفاده می‌شود (شکل ۱-۱۲).



شکل ۱-۱۳ - اندازه‌ی اسمی

فاصله‌ی مرکز تا مرکز سوراخ‌های تیغه‌ی اژه را اندازه‌ی اسمی تیغه‌ی اژه می‌نامند (شکل ۱-۱۳).

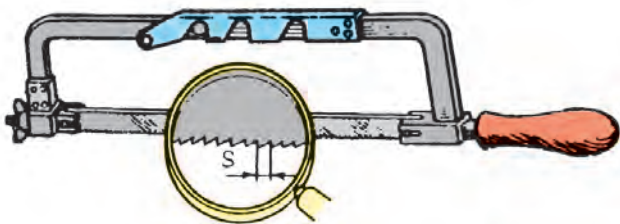
تیغه‌های دستی یک‌طرفه، در اندازه‌های اسمی، 25° و 30° میلی‌متر، عرض ۱۲-۱۵ میلی‌متر و ضخامت $6/8^\circ$ تا $8/8^\circ$ میلی‌متر ساخته می‌شوند (شکل ۱-۱۴).



شکل ۱-۱۴ - تیغه‌ی اژه در دو اندازه‌ی متفاوت

گام دندانه‌ی تیغه‌ی اژه‌ها (فاصله‌ی رأس یک دندانه تا رأس دندانه‌ی بعدی) برحسب نوع و جنس کار متفاوت است (شکل ۱-۱۵).

تیغه‌ی اژه‌ها با توجه به اندازه‌ی گام آن‌ها، تیغه‌ی اژه‌ی دندانه‌ریز، یا تیغه‌ی اژه‌ی دندانه درشت نامیده می‌شوند.



شکل ۱-۱۵ - گام دندانه‌ی تیغه‌ی اژه

مطابق جدول ۱-۱ برای بریدن فلزات سخت از تیغه‌اره‌های دندان‌ه ریز و برای بریدن فلزات نرم از تیغه‌اره‌های دندان‌ه درشت استفاده می‌شود. ریزی و درشتی دندان‌ه‌های تیغه‌اره‌ها برحسب تعداد دندان‌ه‌های موجود در طول ۲۵ میلی‌متر سنجیده می‌شود. برای بریدن لوله‌ها از تیغه‌اره‌ی ۱۸ دندان‌ه در ۲۵ میلی‌متر استفاده می‌شود.

جدول ۱-۱- مشخصات تیغه‌اره‌ها

تعداد دندان‌ه در ۲۵ میلی‌متر					عنوان
۳۲	۲۴	۱۸		۲۵°mm	کوتاه
۳۲	۲۴	۱۸	۱۴	۳۰°mm	بلند
فلزات سخت فلزات شکننده	فولاد چدن	فولاد ساختمانی چدن خاکستری	مواد نرم		موارد مصرف

۱-۲- لوله‌بر

برای بریدن لوله‌های فولادی سیاه و گالوانیزه از ابزاری به نام لوله‌بر استفاده می‌شود. برش لوله با لوله‌بر با دقت زیاد و در حداقل زمان صورت می‌گیرد (شکل ۱-۱۶).

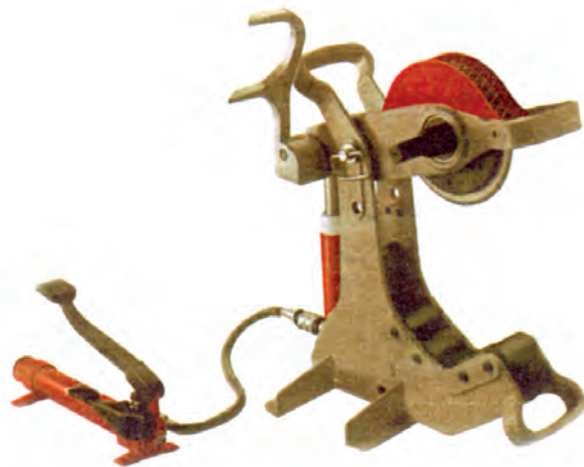


شکل ۱-۱۶- لوله‌بر

لوله‌برها برای افزایش سرعت عمل، بالا بردن راندمان و سهولت در برش لوله‌های قطور در انواع دستی، هیدرولیکی و برقی تولید شده و به بازار عرضه می‌شود (شکل ۱-۱۷).

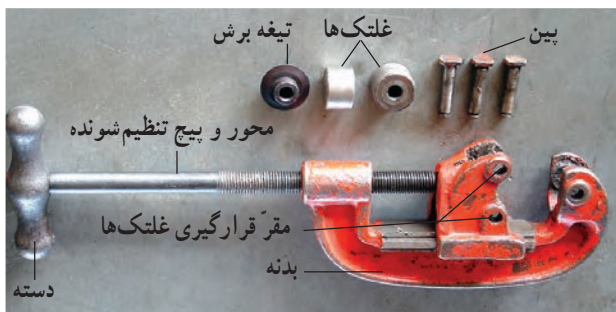


ب- لوله‌بر برقی



الف- لوله‌بر هیدرولیکی

شکل ۱-۱۷



شکل ۱-۱۸- اجزای لوله بر دستی

۱-۲-۱- لوله بر دستی: اجزای تشکیل دهنده‌ی

لوله برهای دستی عبارت است از: بدنه، دسته با محور و پیچ تنظیم شونده، تیغه‌ی برش، بین، قرقره‌های (غلته‌ها) راهنما و مقرّ قرار گرفتن غلته‌ها (شکل ۱-۱۸).



شکل ۱-۱۹- خارج کردن بین‌ها به وسیله‌ی سنبه‌نشان و چکش فلزی

جنس بدنه‌ی لوله برها ریختگی بوده و تیغه‌ی برش و غلته‌های راهنمای آن از فولاد ابزار مقاوم است که به وسیله‌ی بین روی بدنه‌ی لوله بر سوار می‌شوند و در موقع خرابی آن‌ها، می‌توان با خارج نمودن بین‌ها نسبت به تعویض تیغه‌ی برش و غلته‌ها اقدام نمود (شکل ۱-۱۹).



شکل ۱-۲۰- بریدن لوله‌ی فولادی به وسیله‌ی لوله بر یک تیغه‌ی یک‌دسته

لوله برهای دستی را با توجه به نوع کاربردشان در انواع و اندازه‌های گوناگون تولید نموده و مورد استفاده قرار می‌دهند. انواع این لوله برها عبارتند از:

الف - لوله بر یک تیغه‌ی یک دسته: که از آن برای بریدن لوله‌های فولادی $\frac{1}{8}$ - ۳" استفاده می‌شود. برای برش دادن لوله، باید لوله بر را 36° درجه حول محیط لوله چرخش دهند تا به تدریج لوله بریده شود (شکل ۱-۲۰).



شکل ۱-۲۱- لوله بر دستی دو تیغه‌ی یک دسته

ب- لوله بر چند تیغه‌ی (۲-۴ تیغه) یک دسته: از این لوله بر برای بریدن لوله‌های فولادی استفاده می‌شود و اغلب در تعمیرات، جایی که لوله نزدیک به کف، سقف و یا دیوار قرار گرفته باشد، به کار می‌رود. این نوع لوله بر به خاطر داشتن تیغه‌های متعدد برای بریدن، نیاز به گردش 360° درجه‌ای حول محیط لوله ندارد (شکل ۱-۲۱).



الف- لوله بر دستی دو تیغه‌ی دو دسته



ب- لوله بر دستی یک تیغه‌ی دو دسته

شکل ۱-۲۲

ج- لوله بر یک یا چند تیغه‌ی دو دسته: از این نوع لوله بر بیش تر برای بریدن لوله‌های قطور بیش از ۲ اینچ استفاده می‌شود. با اتصال یک دسته‌ی کمکی به بدنه‌ی لوله بر، دو نفر به کمک یکدیگر اقدام به بریدن لوله می‌کنند (شکل ۱-۲۲).



شکل ۱-۲۳- لوله بر دستی چهار تیغه

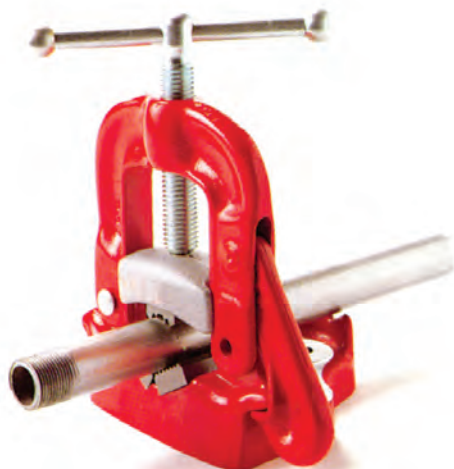
یکی از انواع لوله برها، لوله بر دستی چهار تیغه است که از آن برای بریدن لوله‌هایی که نزدیک به سقف قرار دارند، استفاده می‌شود و برای استفاده از آن به دلیل تعدد تیغه‌ها، نیاز به گردش 360° درجه‌ای لوله بر نمی‌باشد (شکل ۱-۲۳).



شکل ۱-۲۴- لوله‌بر زنجیری

د- لوله‌بر چند تیغه‌ی زنجیری: برای برش تدریجی لوله‌های قطور فولادی و چدنی از لوله‌برهای زنجیری شکل ۱-۲۴ استفاده می‌شود.

زنجیر این لوله‌بر دارای چند تیغه‌ی برش است که بعد از قرار دادن آن به دور لوله و سفت کردن پیچ تنظیم لوله‌بر، با گرداندن دسته‌ی آن، لوله را تدریجاً برش می‌دهد.



الف- گیره‌ی رومیزی

۱-۳- گیره‌های لوله

برای ثابت نگه‌داشتن لوله، جهت انجام کارهای لوله‌کشی اعم از بریدن، حدیده کردن، برقو زدن و باز و بسته کردن لوله‌ها، از گیره‌ی لوله استفاده می‌شود. گیره‌های لوله در دو نوع رومیزی و سیار (صحرایی) تولید و به بازار عرضه می‌شود (شکل ۱-۲۵).



ب- گیره‌ی سیار (صحرایی - زنجیری)

شکل ۱-۲۵- انواع گیره‌ی لوله



شکل ۱-۲۶- گیره‌ی لوله رومیزی

۱-۳-۱- گیره‌ی رومیزی: از این گیره برای کارهای لوله‌کشی در کارگاه‌ها استفاده می‌شود. این نوع گیره را به وسیله‌ی پیچ و مهره بر روی میز کار نصب می‌نمایند و اجزای آن عبارت است از: بدنه‌ی تحتانی، فک پایین، فک بالا، چنگک، دسته‌ی گیره، پیچ تنظیم و قسمت فوقانی گیره (شکل ۱-۲۶).



شکل ۱-۲۷

گیره‌های لوله دارای دو فک آجدار ثابت و متحرک هستند که در یک نوع آن برای استفاده از گیره، قسمت متحرک آن به صورت لولایی به قسمت ثابت گیره نزدیک یا از آن جدا می‌شود (شکل ۱-۲۷).



شکل ۱-۲۸- بستن لوله به گیره‌ی لوله

در شکل ۱-۲۸ قسمت فوقانی یا متحرک گیره‌ی لوله دارای یک دسته و چنگک است که پس از جدا کردن چنگک از قسمت تحتانی، لوله را بر روی فک ثابت قرار می‌دهند و با قرار دادن فک متحرک فوقانی (لولایی) و قرار دادن چنگک در جای خود، دستگیره‌ی متصل به پیچ تنظیم را در جهت عقربه‌های ساعت می‌گردانند تا فک‌ها به یک‌دیگر نزدیک شده و لوله را محکم در بگیرد.



شکل ۱-۲۹- گیره‌ی سیّار (صحرایی)

۱-۳-۲- گیره‌ی سیّار (صحرایی): مطابق شکل

۱-۲۹ گیره‌های صحرایی دارای سه پایه‌ای جهت استقرار در محل کار و یک سینی جهت قرار دادن ابزار و وسایل بر روی آن می‌باشند. برای انتقال گیره به محل لوله‌کشی، سه پایه‌ی آن، که به صورت لولایی است، جمع شده و می‌توان آن را حمل نمود. در بدنه‌ی گیره‌ی صحرایی، سوراخ‌هایی با قطرهای متفاوت جهت خم‌زدن لوله تعبیه شده است.

گیره‌های لوله به‌طور معمول در اندازه‌های اسمی ۲، ۳، ۴

و ۶ اینچ تولید می‌شوند (جدول ۱-۲).

جدول ۱-۲- مشخصات گیره‌های سیّار (صحرایی)

Cat. No.	Model No.	Description	Capacity		Weight kg
			In.	mm	
11052	2	Pionier Vise	1/8"-2"	10-60	4,3
11053	3	Pionier Vise	1/8"-3"	10-89	6,5
11054	4	Pionier Vise	1/8"-4"	10-114	10,0
12202	2	Pionier Workstand	1/8"-2"	10-60	23,0
12203	3	Pionier Workstand	1/8"-3"	10-89	30,0
12022	-	Vise clamp for Model No. 2	-	-	1,4
12223	-	Vise clamp for Model No. 3	-	-	1,4



شکل ۱-۳۰- گیره‌ی زنجیری سیّار

۱-۳-۳- گیره‌ی زنجیری: برای بستن و مهار کردن

لوله‌های قطور معمولاً از گیره‌ی مخصوصی به نام گیره‌ی زنجیری استفاده می‌شود. گیره‌های زنجیری نیز در دو نوع رومیزی و سیّار ساخته می‌شوند. در شکل ۱-۳۰ گیره‌ی زنجیری سیّار نشان داده شده است.



شکل ۱-۳۱

برای استفاده از این نوع گیره، پس از قرار دادن لوله بر روی فک آجدار تحتانی گیره، زنجیره گیره را روی لوله و در محل خود قرار می‌دهند (شکل ۱-۳۱).



شکل ۱-۳۲- گرداندن مهره‌ی تنظیم گیره‌ی زنجیری

در ادامه، مطابق شکل ۱-۳۲ مهره‌ی تنظیم گیره را برای سفت شدن زنجیر در جهت خلاف عقربه‌های ساعت می‌گردانند. پس از سفت شدن زنجیر، اهرم قفل کننده را پایین می‌کشند تا کاملاً به صورت عمود قرار گیرد (شکل ۱-۳۳). پس از عمودی قرار گرفتن اهرم قفل کننده، گیره‌ی زنجیری لوله را محکم دربر می‌گیرد (شکل ۱-۳۴).



شکل ۱-۳۳- کشیدن اهرم قفل کننده



شکل ۱-۳۴- بستن لوله به گیره‌ی زنجیری



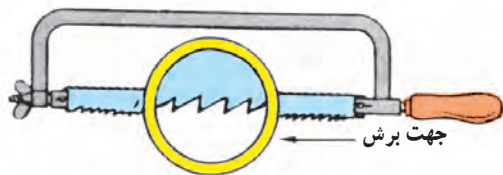
شکل ۱-۳۵ - بستن لوله به گیره برای ارّه کاری

۴-۱- اصول برش لوله به وسیله‌ی کمان ارّه
 الف - محل برش باید حتی الامکان نزدیک به گیره بسته شود تا موقع ارّه کاری، فاقد ارتعاش و سر و صدا باشد (شکل ۱-۳۵).



شکل ۱-۳۶ - دو نوع تیغه ارّه

ب - نوع جنس و تعداد دندانه‌های تیغه ارّه باید مناسب برش لوله باشد. به‌طور معمول برای برش لوله از تیغه ارّه‌ی خشکه‌بر ۱۸ دندانه در ۲۵ میلی‌متر استفاده می‌شود (شکل ۱-۳۶).



شکل ۱-۳۷ - جهت صحیح بستن تیغه ارّه به کمان ارّه

پ - برای بستن تیغه ارّه به کمان ارّه باید توجه نمود که جهت دندانه‌های تیغه ارّه یا علامت فلش درج شده بر روی آن، به سمت جلوی کمان ارّه (مهره‌ی خروسکی) باشد (شکل ۱-۳۷).



شکل ۱-۳۸ - ایجاد شیار راهنما در لوله

ت - برای جلوگیری از سُرخوردن تیغه ارّه و انحراف از محل برش مشخص شده باید ابتدا شیار راهنمایی جهت قرار گرفتن تیغه ارّه در جداره‌ی لوله مطابق شکل ۱-۳۸ به وسیله‌ی کمان ارّه ایجاد نمود.



شکل ۱-۳۹

ث - نیروی برش به طور یکنواخت و با سرعت مشخص (۶۰ بار در دقیقه) در جهت برش دندان‌ها به کمان اژه وارد می‌شود. عدم یکنواختی نیرو و سرعت زیاد دست و انحراف کمان اژه باعث شکستن تیغه اژه و دندان‌های آن می‌گردد (شکل ۱-۳۹).



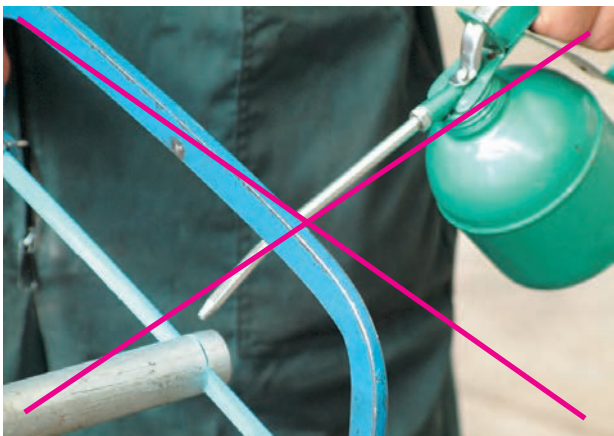
شکل ۱-۴۰ - از بین رفتن دندان‌های تیغه اژه

ج - هنگام هدایت کمان اژه، اعمال نیرو باید در جهت برش (به طرف جلو) باشد و در موقع برگشت به کمان اژه نیرو وارد نشود. رعایت نکردن آن باعث می‌شود دندان‌های تیغه اژه از بین برود (شکل ۱-۴۰).



شکل ۱-۴۱

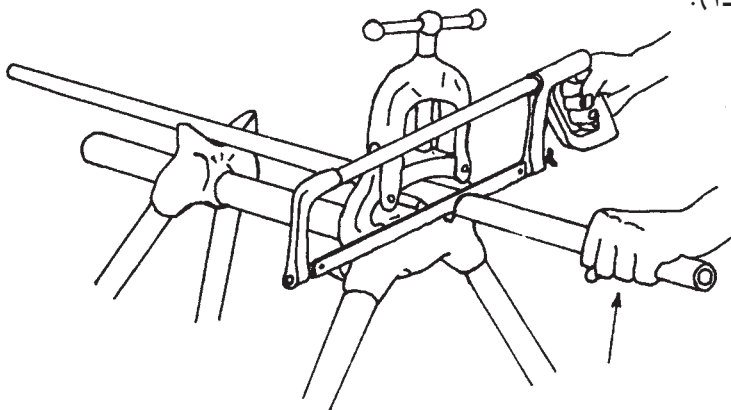
چ - در هنگام اژه‌کاری باید از تمام طول تیغه اژه برای برش‌کاری استفاده گردد (شکل ۱-۴۱).



شکل ۱-۴۲ - هیچ‌گاه از روغن در اژه‌کاری استفاده نکنید.

ح - در موقع اژه‌کاری، برای خنک کردن تیغه‌اژه در اثر اصطکاک شدید آن با لوله، نباید از روغن استفاده نمود زیرا علاوه بر لیز خوردن تیغه اژه بر روی سطح کار، باعث جذب براده‌های کوچک در مسیر برش شده و ادامه‌ی برش‌کاری را مشکل می‌سازد. برای این کار می‌توان از مایع خنک‌کننده‌ی آب صابون استفاده کرد (شکل ۱-۴۲).

خ - قبل از رسیدن به انتهای عمل برش کاری، باید برای جلوگیری از پرت شدن لوله و ایجاد حادثه، سرعت برش را کم کرده و با یک دست لوله‌ی بریده شده را مهار نمود (شکل ۱-۴۳).



شکل ۱-۴۳ - انتهای عمل برش کاری



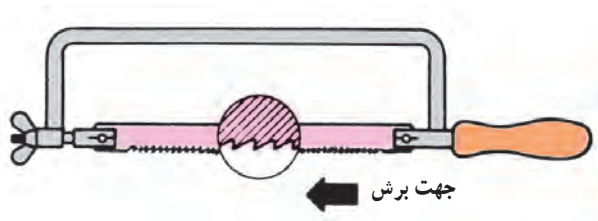
شکل ۱-۴۴ - شل بودن دسته‌ی کمان اَرّه

۱-۴-۱ - نکات فنی و ایمنی برش کاری با کمان اَرّه
 ۱- قبل از شروع اَرّه کاری، مطمئن شوید که دسته‌ی کمان اَرّه سالم بوده و در جای خود محکم باشد (شکل ۱-۴۴).



شکل ۱-۴۵ - جازدن دسته‌ی کمان اَرّه

۲- در صورت شل بودن دسته‌ی کمان اَرّه، باید پس از قرار دادن دسته در محل خود مطابق شکل ۱-۴۵ پس از در دست گرفتن کمان اَرّه، به آرامی دسته را بر روی یک محل سفت (سندان) کوبید.



شکل ۱-۴۶

۳- از درست بسته شدن تیغه اره به کمان اره اطمینان حاصل کنید. جهت دندان‌های تیغه اره یا علامت فلش روی تیغه اره باید به سمت جلو باشد (شکل ۱-۴۶).



شکل ۱-۴۷- تیغه اره‌های دندان‌های شکسته شده

۴- استفاده از تیغه‌اره‌هایی که تعدادی از دندان‌های آن‌ها شکسته شده باشد، باعث به هدر رفتن نیروی برش و کندی در کار می‌شود و باید به جای آن از تیغه‌ی سالم یا نو استفاده نمود (شکل ۱-۴۷).

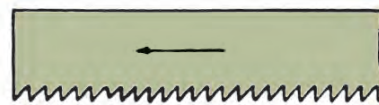


الف - چند نوع تیغه اره

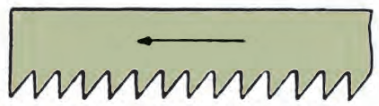
۵- برای بریدن فلزات، تیغه‌اره باید مناسب با سختی فلز انتخاب شود. در شکل ۱-۴۸ چند نوع تیغه‌اره مشاهده می‌شود.



تیغه اره‌ی دندان‌های ریز



تیغه اره‌ی دندان‌های متوسط

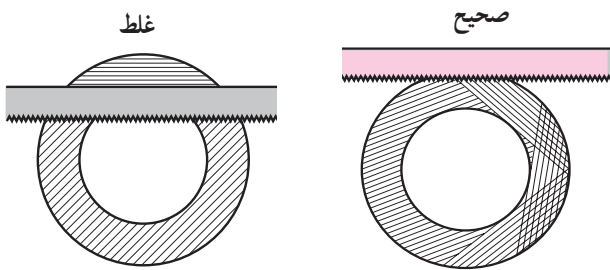


تیغه اره‌ی دندان‌های درشت

ب

شکل ۱-۴۸

۶- در موقع بریدن لوله‌های جدار نازک (لوله‌ی سیفون دست‌شویی و ظرف‌شویی) باید برای جلوگیری از شکستن دندان‌ها و گیر کردن کمان ارّه، لوله را به تدریج گردانده و عمل برش را روی محیط لوله انجام داد. بهتر است لوله‌های جدار نازک به وسیله‌ی لوله‌بر بریده شود (شکل ۴۹-۱).



شکل ۴۹-۱- روش بریدن لوله‌های جدار نازک



شکل ۵۰-۱- عدم رعایت فاصله‌ی مناسب از لب گیره

۷- در موقع ارّه‌کاری، محل برش لوله باید به اندازه‌ی یک مشت بسته (۱۵-۱۰ سانتی‌متر) از لبه‌ی گیره فاصله داشته باشد. در شکل ۵۰-۱ این فاصله رعایت نگردیده لذا در هنگام برش‌کاری، سر و صدای زیادی ایجاد می‌شود.



شکل ۵۱-۱- شل کردن مهره‌ی خروسکی کمان ارّه

۸- پس از اتمام کار برش‌کاری با ارّه، باید مهره‌ی خروسکی کمان ارّه را کمی شل کرد تا فشار از روی کمان ارّه برداشته شده و باعث کج شدن آن نگردد (شکل ۵۱-۱).



شکل ۱-۵۲ - لوله‌ی بسته شده به گیره‌ی لوله

۱-۵ - اصول برش لوله به وسیله‌ی لوله‌بر
 الف - محل برش لوله باید ضمن حفظ فاصله‌ی لازم از
 لبه‌ی گیره، محکم به گیره بسته شود (شکل ۱-۵۲).



شکل ۱-۵۳ - مشخص کردن محل برش

ب - محل بریدن لوله، باید با استفاده از متر فلزی و سوزن
 خط‌کش یا مداد مشخص گردد (شکل ۱-۵۳).



شکل ۱-۵۴ - باز کردن دهانه‌ی لوله‌بر

پ - برای شروع برش کاری، دسته‌ی لوله‌بر باید در جهت
 خلاف عقربه‌های ساعت به اندازه‌ای گردانده شود تا فاصله‌ی
 تیغه‌ی برش و غلتک‌ها کمی بیش‌تر از قطر لوله‌ی موردنظر گردد
 (شکل ۱-۵۴).



شکل ۱-۵۵- بریدن لوله

ت- پس از قرار دادن تیغهی لوله‌بر در محل علامت‌گذاری شده دستهی لوله‌بر در جهت عقربه‌های ساعت گردانده شود (شکل ۱-۵۵).



شکل ۱-۵۶- گرداندن لوله‌بر به دور لوله

ث- پس از تماس تیغهی لوله‌بر و غلتک‌ها با جدارهی لوله، باید لوله‌بر به دور محیط لوله گردانده شود (شکل ۱-۵۶).



شکل ۱-۵۷- ریختن روغن در محل تماس

ج- پس از ایجاد شیار در جدارهی لوله، برای خنک کردن تیغهی لوله‌بر و روانکاری، باید چند قطره روغن در محل تماس تیغهی برش و لوله ریخته شود (شکل ۱-۵۷).



شکل ۱-۵۸- ادامه‌ی عمل بُرش‌کاری

ج - پس از هر بار گردش لوله بُر به دور لوله، مقدار کمی دسته‌ی لوله بُر در جهت عقربه‌های ساعت گردانده شده و اعمال فوق تا بریده شدن لوله ادامه یابد (شکل ۱-۵۸).



شکل ۱-۵۹- انتهای عمل بُرش‌کاری

ح - در خاتمه‌ی عمل بُرش‌کاری لوله به وسیله‌ی لوله بُر، قبل از جدا شدن دو سر لوله از یک‌دیگر، برای جلوگیری از سقوط لوله به زمین، قسمت جداشونده‌ی لوله باید به وسیله‌ی دست مهار گردد (شکل ۱-۵۹).



شکل ۱-۶۰- تیغه بُرش شکسته

۱-۵-۱- نکات ایمنی

۱- برای بریدن لوله‌ها، هیچ‌گاه نباید از لوله بُری که تیغه‌ی برش آن شکسته است استفاده نمود (شکل ۱-۶۰).

۲- در موقع برش کاری لوله‌ها باید دقت نمود که لوله دو پهن (له شده) نباشد (شکل ۱-۶۱).



شکل ۱-۶۱- لوله‌ی دو پهن شده

۳- پیش از بریدن لوله باید دقت شود که دسته‌ی لوله‌بر به اندازه‌ی لازم سفت باشد. در صورت اعمال بار بیش از حد، تیغه‌ی برش لوله‌بر شکسته می‌شود (شکل ۱-۶۲).



شکل ۱-۶۲- سفت کردن دسته‌ی لوله‌بر به اندازه‌ی لازم

۴- باید از لوله‌بر متناسب با قطر لوله استفاده نمود. محدوده‌ی قطر لوله‌های مورد استفاده معمولاً بر روی بدنه‌ی لوله‌بر حک می‌شود (شکل ۱-۶۳).



شکل ۱-۶۳- لوله‌بر در دو اندازه‌ی متفاوت

زمان انجام کار: ۹۰ دقیقه

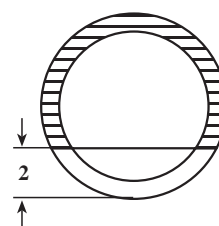
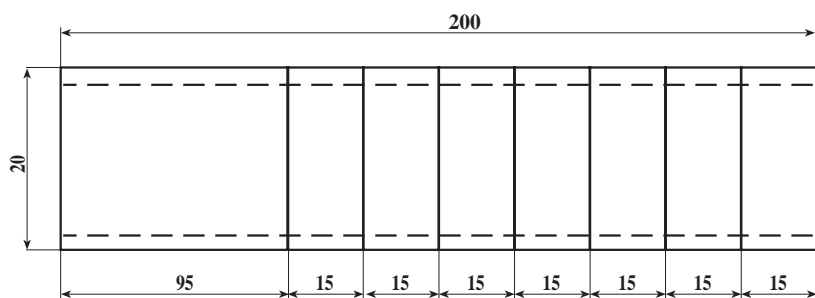
۱-۶- دستور کار (۱): برش لوله‌ی فولادی به وسیله‌ی کمان ارّه (شانه)

جدول ابزار مورد نیاز

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	متر فلزی ۳ متری	یک عدد
۲	خط کش فلزی ۳۰ سانتی متری	یک عدد
۳	سوزن خط کش یا مداد	یک عدد
۴	گیره لوله‌ی رومیزی یا سیار ۲ اینچ	یک عدد
۵	کمان ارّه با تیغه‌ارّه‌ی مناسب	یک عدد

جدول مواد و وسایل لازم

ردیف	نام مواد	مقدار
۱	لوله‌ی فولادی $\frac{3}{4}$ اینچ	۲۰ سانتی متر



نقشه‌ی کار (۱)



شکل ۱-۶۴- خط کشی کردن لوله

توجه: اندازه‌ها برحسب میلی متر است.

مراحل انجام کار: پس از پوشیدن لباس کار مناسب و تحویل گرفتن ابزار و وسایل براساس دستور کار و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی، مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱- با بستن لوله به گیره‌ی لوله، با استفاده از متر فلزی و سوزن خط کش یا مداد لوله را مطابق نقشه‌ی دستور کار (۱) خط کشی کنید (شکل ۱-۶۴).

۲- به وسیله ی لوله بُر، از محل های علامت گذاری، دور لوله را خط کشی کنید (شکل ۱-۶۵).



شکل ۱-۶۵- انتقال خطوط خط کشی شده به دور لوله

۳- پس از قرار دادن شست دست چپ بر روی اولین محل برش کاری و گذاردن تیغه اژه بر روی آن شروع به برش کاری نمایید (شکل ۱-۶۶).



شکل ۱-۶۶

۴- عمل بُرش کاری را تا ۴ میلی متر مانده از مقطع لوله ادامه داده و قبل از جدا شدن اولین قسمت لوله از بقیه ی آن، بُرش کاری را متوقف کنید (شکل ۱-۶۷).



شکل ۱-۶۷



شکل ۱-۶۸

۵- موارد ۳ و ۴ را در مورد بقیه‌ی نقاط علامت‌گذاری شده تکرار کنید و پس از اتمام عمل برش کاری لوله را به طول ۲۰ سانتی‌متر ببرید (شکل ۱-۶۸).



شکل ۱-۶۹- کار دستور کار شماره‌ی (۱)

۶- پس از اتمام عملیات برش کاری لوله، گیره را باز کنید و لوله‌ی برش خورده را کنار بگذارید، گیره و میز کارتان را تمیز کنید، ابزار کار را به انبار تحویل دهید و قطعه کار را جهت بررسی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید (شکل ۱-۶۹).

۷- گزارش کاملی از کار انجام شده شامل نقشه‌ی کار، ابزار کار، وسایل مورد نیاز و مراحل انجام کار را در دفتر گزارش کارتان بنویسید و تحویل هنرآموز کارگاه بدهید.

زمان انجام کار: ۶۰ دقیقه

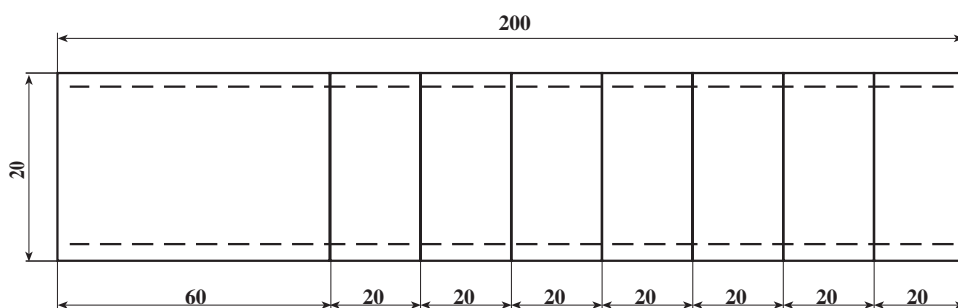
۱-۷- دستور کار (۲): برش لوله‌ی فولادی به وسیله‌ی لوله‌بر

جدول ابزار مورد نیاز

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	متر فلزی ۳ متری	یک عدد
۲	خط کش فلزی ۳۰ سانتی متری	یک عدد
۳	سوزن خط کش یا مداد	یک عدد
۴	گیره لوله‌ی رومیزی یا سیار ۲ اینچ	یک عدد
۵	لوله‌بر فولادی ۲ اینچ	یک عدد

جدول مواد و وسایل لازم

ردیف	نام مواد	مقدار
۱	لوله‌ی فولادی $\frac{3}{4}$ اینچ	۲۰ سانتی متر



نقشه‌ی کار (۲)



شکل ۱-۷- علامت‌گذاری کردن لوله با متر و مداد

توجه: اندازه‌ها برحسب میلی‌متر است.
 مراحل انجام کار: پس از پوشیدن لباس کار مناسب و تحویل گرفتن ابزار و وسایل از انبار با رعایت نکات حفاظتی و ایمنی، مراحل کار را به ترتیب زیر انجام دهید.
 ۱- لوله را پس از بستن به گیره، با استفاده از متر فلزی و سوزن خط کش یا مداد، مطابق نقشه‌ی دستور کار (۲) علامت‌گذاری کنید (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷۱

۲- پس از بستن لوله در گیره‌ی لوله و قرار دادن تیغه‌ی لوله بر روی خط علامت گذاری شده اول، شروع به بریدن نمایید (شکل ۱-۷۱).



شکل ۱-۷۲

۳- بقیه‌ی قسمت‌ها را مطابق بند ۲ به وسیله‌ی لوله بر ببرید (شکل ۱-۷۲).

۴- پس از اتمام کار، ابزارهای کار را به انبار تحویل دهید و قطعات بریده شده را جهت بررسی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

۵- پس از نوشتن گزارش کار، آنرا نیز تحویل دهید.

آزمون پایانی (۱)



کمان ازّه

۱- دو ویژگی کمان ازّه (شکل مقابل) را نام ببرید.

پاسخ:

الف -

ب -

۲- طول تیغه ازّه های دستی معمولی چند میلی متر است؟

پاسخ:

الف -

ب -

۳- عرض تیغه ازّه های دستی یک طرفه چند میلی متر است؟

ب - ۱۸-۱۵ میلی متر

الف - ۱۲-۱۵ میلی متر

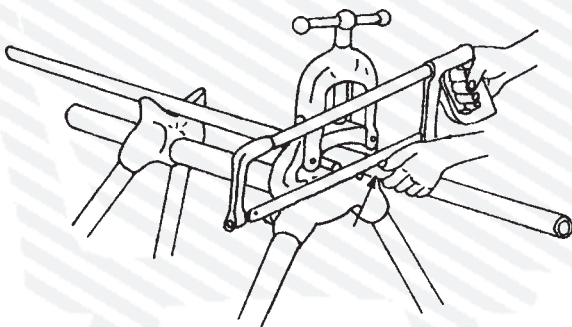
د - ۸-۱۰ میلی متر

ج - ۱۰-۱۲ میلی متر

۴- در شکل مقابل چه عملی انجام می شود و به چه

دلیل کارگر ناخن شست دست چپ خود را به تیغه ی اره

چسبانده است؟



پاسخ:

الف -

ب -



۵- اجزای کمان ازّه (شکل مقابل) را نام ببرید.

پاسخ:

الف -

۶- از لوله‌برهای چهار تیغه (شکل مقابل) بیش‌تر در چه جاهایی استفاده می‌شود؟ پاسخ را حداکثر در یک سطر بنویسید.

پاسخ:



لوله‌بر دستی چهار تیغه

۷- اجزای لوله‌بر زیر مقابل را بنویسید.

پاسخ:



۸- گیره‌های شکل زیر چه نوع گیره‌ای هستند؟

پاسخ:

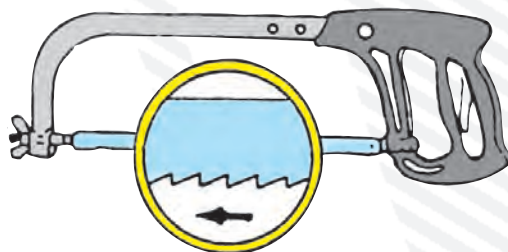


۹- برای بریدن لوله‌های داخل کف، نزدیک سقف و دیوار بهتر است از کدام ابزار استفاده شود؟

الف - سنگ فرز ب - لوله‌بر ج - کمان اره د - دستگاه جوش

۱۰- شکل زیر به چه نکته‌ی اساسی اشاره می‌کند؟

پاسخ:



واحد کار دوم

پلیسه‌گیری لوله‌های فولادی (برقکاری)

هدف کلی

پلیسه‌گیری و از بین بردن زائده‌ی دهانه داخلی لوله‌هایی که به وسیله‌ی لوله‌بر بریده می‌شوند

هدف‌های رفتاری : پس از آموزش این واحد کار، هنرجو باید بتواند:

- ۱- وسایل پلیسه‌گیری لوله‌های فولادی (برقکاری) را نام ببرد؛
- ۲- انواع برقو و اجزای آن را نام ببرد؛
- ۳- اصول پلیسه‌گیری و برقو زدن لوله‌ها را شرح دهد؛
- ۴- لوله‌های برش زده شده به وسیله‌ی لوله‌بر را پلیسه‌گیری کند.

ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۳	۲	۱

پیش‌آزمون (۲)



۱- نام ابزار نشان داده شده در شکل مقابل چیست؟

پاسخ:

.....

۲- معمولاً با چه وسایلی می‌توان پلیسه‌ی خارجی لوله‌ها را از بین برد؟

پاسخ:

الف -
 ب -

۳- علت از بین بردن زائده‌ی دهانه‌ی داخلی لوله‌ها چیست؟

الف - از بین بردن افت فشار در لوله‌ها و جلوگیری از رسوبات

ب - عدم خرابی پارچه حدیده

ج - برای راحت حدیده کردن لوله‌ها

د - جلوگیری از آسیب دیدن دست‌ها

۴- بعد از هر بُرش با لوله‌بر، باید.....

پاسخ:

۵- در صورت در دسترس نبودن برقو، از چه وسیله‌ای برای از بین بردن زائده‌ی داخلی لوله‌ها می‌توان

استفاده نمود؟

پاسخ:

.....

۶- بُرقوهای شکل مقابل از چه جنسی ساخته می‌شوند؟

پاسخ:

.....



۲- پلیسه‌گیری لوله‌های فولادی (برقوکاری)

بعد از بُرش لوله با لوله‌بر، به خاطر فشار وارده از طرف تیغه‌ی لوله‌بر و غلتک‌های آن، دهانه‌ی داخلی لوله‌ی بُرش خورده جمع می‌شود که اگر به همین حالت به کار رود محل تجمع رسوب شده و در جریان عبور سیال از لوله افت فشار ایجاد می‌شود. بنابراین باید با از بین بردن این زائده (پلیسه) دهانه‌ی داخلی لوله‌ی بُرش خورده را به حالت اول برگرداند (شکل ۲-۱).



الف - لوله‌ی بریده شده به وسیله‌ی لوله‌بر



ب - لوله‌ی بُرقوکاری شده

شکل ۲-۱

۲-۱- وسایل و ابزارهای پلیسه‌گیری (بُرقوکاری)

از سوهان‌های گرد یا نیم‌گرد برای از بین بردن پلیسه‌ی دهانه‌ی داخلی لوله استفاده می‌شود (شکل ۲-۲).



ب - استفاده از سوهان نیم‌گرد



الف - استفاده از سوهان گرد

شکل ۲-۲

از سوهان‌های تخت برای از بین بردن پلیسه‌ی دهانه‌ی خارجی لوله‌ها استفاده می‌شود (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳- استفاده از سوهان تخت برای از بین بردن پلیسه‌ی سطح خارجی لوله



۲-۲- بُرقو

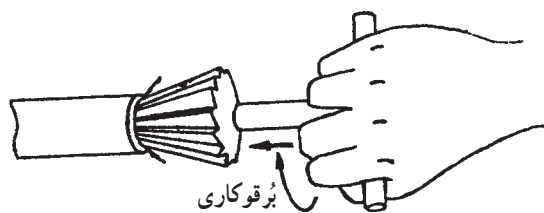
وسیله‌ی رایج برای از بین بردن پلیسه یا زائده‌ی دهانه‌ی داخلی لوله‌ها بُرقو است (شکل ۲-۴).

شکل ۲-۴- بُرقوی چند شیاره‌ی مارپیچ



جنس بُرقو از فولاد تندبر (H.S.S) است و لبه‌ی بُرنده‌ی بُرقوها به اشکال گوناگون ساخته می‌شود (شکل ۲-۵).

شکل ۲-۵- بُرقو با لبه‌های بُرنده‌ی مختلف



شکل ۲-۶- برقوی ساده

برقوها از نظر شکل ظاهری و کاربرد در چهار نوع ساده، لنگ، جفجغه‌ای و برقی ساخته می‌شوند. شکل ۲-۶ یک برقوی ساده را نشان می‌دهد.



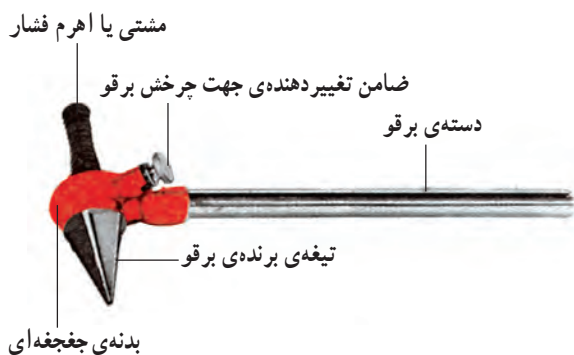
شکل ۲-۷- برقوی لنگ

در شکل ۲-۷ برقوی لنگ را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۸- برقوی جفجغه‌ای

برقوی جفجغه‌ای در شکل ۲-۸ نشان داده شده است.



شکل ۲-۹- اجزای برقوی جفجغه‌ای

اجزای برقوی جفجغه‌ای عبارت است از:

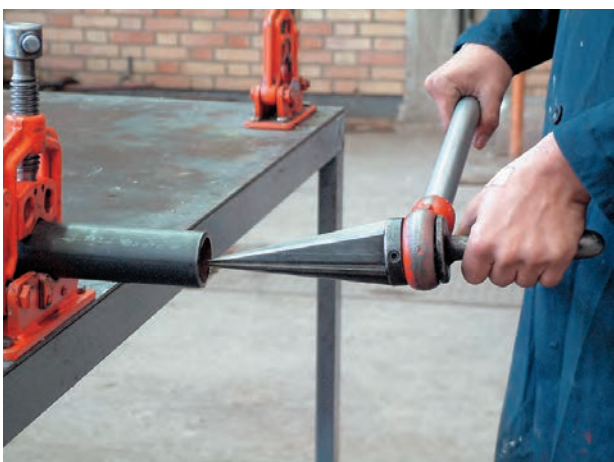
- ۱- تیغه‌ی برنده
- ۲- بدنه‌ی جفجغه‌ای
- ۳- دسته‌ی برقو
- ۴- مشت‌ی یا اهرم فشار
- ۵- ضامن تغییردهنده‌ی جهت (شکل ۲-۹).



شکل ۱۰-۲- لوله‌ی برش‌خورده

۲-۳- اصول پلیسه‌گیری

- لوله‌ی برش‌خورده را به گیره‌ی لوله محکم می‌بندند (شکل ۱۰-۲).



شکل ۱۱-۲- مرحله‌ی اول برقوقاری

- برای از بین بردن زائده‌ی دهانه‌ی داخلی، برقوی مناسب را روی دهانه‌ی داخلی لوله قرار می‌دهند (شکل ۱۱-۲).



شکل ۱۲-۲- عمل برقوقاری

- پس از قرار دادن ضامن تغییردهنده‌ی جهت درحالت صحیح آن، با فشار آوردن اهرم برقو به سمت دهانه‌ی داخلی لوله، با دست دیگر، دسته‌ی برقو را به حرکت درمی‌آورند (شکل ۱۲-۲).



شکل ۲-۱۳- لوله‌ی برقو خورده

– پس از اتمام عمل برقوکاری و از بین بردن پلیسه‌ی دهانه‌ی داخلی لوله، بُرقو را از لوله جدا می‌کنند (شکل ۲-۱۳).



شکل ۲-۱۴

– از برقوی متناسب با قطر لوله استفاده می‌شود (شکل ۲-۱۴).



شکل ۲-۱۵

– عمل بُرقوکاری (پلیسه‌گیری) تا از بین رفتن پلیسه‌ی دهانه‌ی داخلی لوله باید ادامه یابد (شکل ۲-۱۵).



شکل ۲-۱۶ - لوله‌ی دو پهن شده

۲-۴ - نکات فنی و ایمنی

- هیچ‌گاه از بُرقو برای از بین بردن پلیسه‌ی دهانه‌ی داخلی لوله‌های دوپهن شده، نباید استفاده کرد تا از آسیب دیدن بُرقو جلوگیری شود (شکل ۲-۱۶).



شکل ۲-۱۷ - محکم کردن پیچ اتصال پارچه‌ی برقو به بدنه

- پارچه‌ی بُرقو باید در محل خود بر روی بدنه‌ی آن کاملاً محکم شده باشد (شکل ۲-۱۷).

نکات مهم!

- از برقویی که لبه‌ی بُرنده‌ی آن شکسته یا کُند است نباید استفاده کرد.
- در موقع برقوکاری، نباید دست‌ها، بدنه‌ی برقو و پارچه‌ی آن چرب باشد.
- باید دقت شود که هیچ‌گونه ضربه‌ای به قسمت تیز و برنده‌ی برقو وارد نگردد و از پرتاب کردن بُرقو نیز باید خودداری شود.

زمان انجام کار: ۳۰ دقیقه

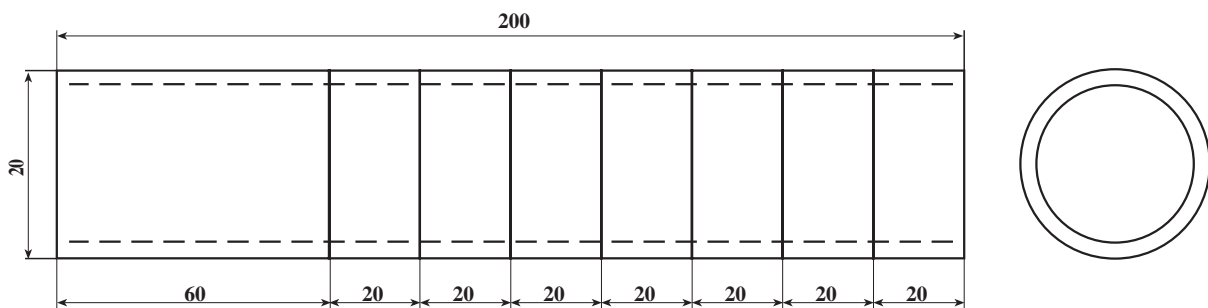
۵-۲- دستور کار (۱): بُرقو زدن (پلیسه‌گیری)

جدول ابزار مورد نیاز

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	گیره لوله‌ی فولادی ۲ اینچ	یک عدد
۲	برقوی مناسب با قطر لوله‌ی $\frac{3}{4}$ اینچ	یک عدد

جدول مواد و وسایل لازم

ردیف	نام مواد	مقدار
۱	لوله‌ی فولادی $\frac{3}{4}$ اینچ	۲۰ سانتی‌متر



نقشه‌ی کار (۳)



شکل ۱۸-۲- قرار دادن برقو در داخل لوله‌ی بسته شده به گیره

توجه: اندازه‌ها برحسب میلی‌متر است.
مراحل انجام کار: پس از پوشیدن لباس کار مناسب و دریافت ابزار و وسایل کار از انبار با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی مراحل انجام کار را به ترتیب زیر اجرا کنید.
۱- بعد از بریدن اولین قطعه لوله‌ی دستور کار (۲) از واحد کار (۱)، قسمت مخروط برقو را داخل دهانه‌ی بریده شده لوله قرار دهید (شکل ۱۸-۲).



شکل ۱۹-۲- تغییر ضامن برقو

- ۲- عمل برقکاری را برای هر یک از قطعات دستور کار (۲) تکرار کنید.
- ۳- بعد از عمل فوق، ضمن فشار آوردن به تکیه‌گاه، دستگیره‌ی برقو را تا از بین رفتن کامل پلیسه، در دهانه‌ی داخلی لوله بگردانید (شکل ۱۹-۲).



شکل ۲۰-۲- لوله‌ی برقو خورده

- ۴- نتیجه‌ی عمل برقکاری را به نظر و تأیید هنرآموزتان برسانید (شکل ۲۰-۲).

- ۵- ابزار و وسایل را پس از تمیز کردن به انبار تحویل دهید.

- ۶- گزارش کار انجام شده را با دستور کار (۲) در یک جا بنویسید و به همراه قطعات کار به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

آزمون پایانی (۲)



۱- علت استفاده از برقو در لوله‌ها چیست؟

پاسخ:

۲- جنس قسمت برنده‌ی برقوها از چیست؟

الف - الماسه ب - فولاد معمولی ج - فولاد تندبر (H.S.S) د - خشکه

۳- انواع برقوها را از نظر شکل ظاهری و عملکرد نام ببرید. (چهار مورد)

پاسخ:

۴- در جای خالی سؤال زیر پاسخ صحیح را بنویسید.

عمل برقوکاری باید تا از بین رفتن کامل..... دهانه‌ی داخلی لوله ادامه یابد.

۵- چرا برای برقوکاری دهانه‌ی داخلی لوله‌های دو پهن شده نمی‌توان از برقو استفاده کرد؟

پاسخ:

۶- در صورت در دسترس نبودن برقو، از چه ابزارهایی به‌جای آن می‌توان استفاده کرد؟

الف - سوهان سه‌گوش ب - سوهان کاردی

ج - سوهان چهارگوش د - سوهان گرد و نیم‌گرد

۷- نقش مثنی (اهرم فشار) در برقو چیست؟

پاسخ:

۸- لبه‌ی برنده‌ی برقوها چند نوع است؟ آن‌ها را نام ببرید. (سه مورد)

پاسخ:

الف -

ب -

ج -

۹- جمله‌ی زیر را کامل کنید.

در صورت عدم استفاده از برقو، پس از برش لوله به وسیله‌ی لوله‌بر، سیال در عبور از لوله دچار.....

می‌شود.

۱۰- برای از بین بردن پلیسه‌ی خارجی لوله‌ها از چه وسایلی می‌توان استفاده نمود؟ به دو مورد اشاره

کنید.

پاسخ:

الف -

ب -