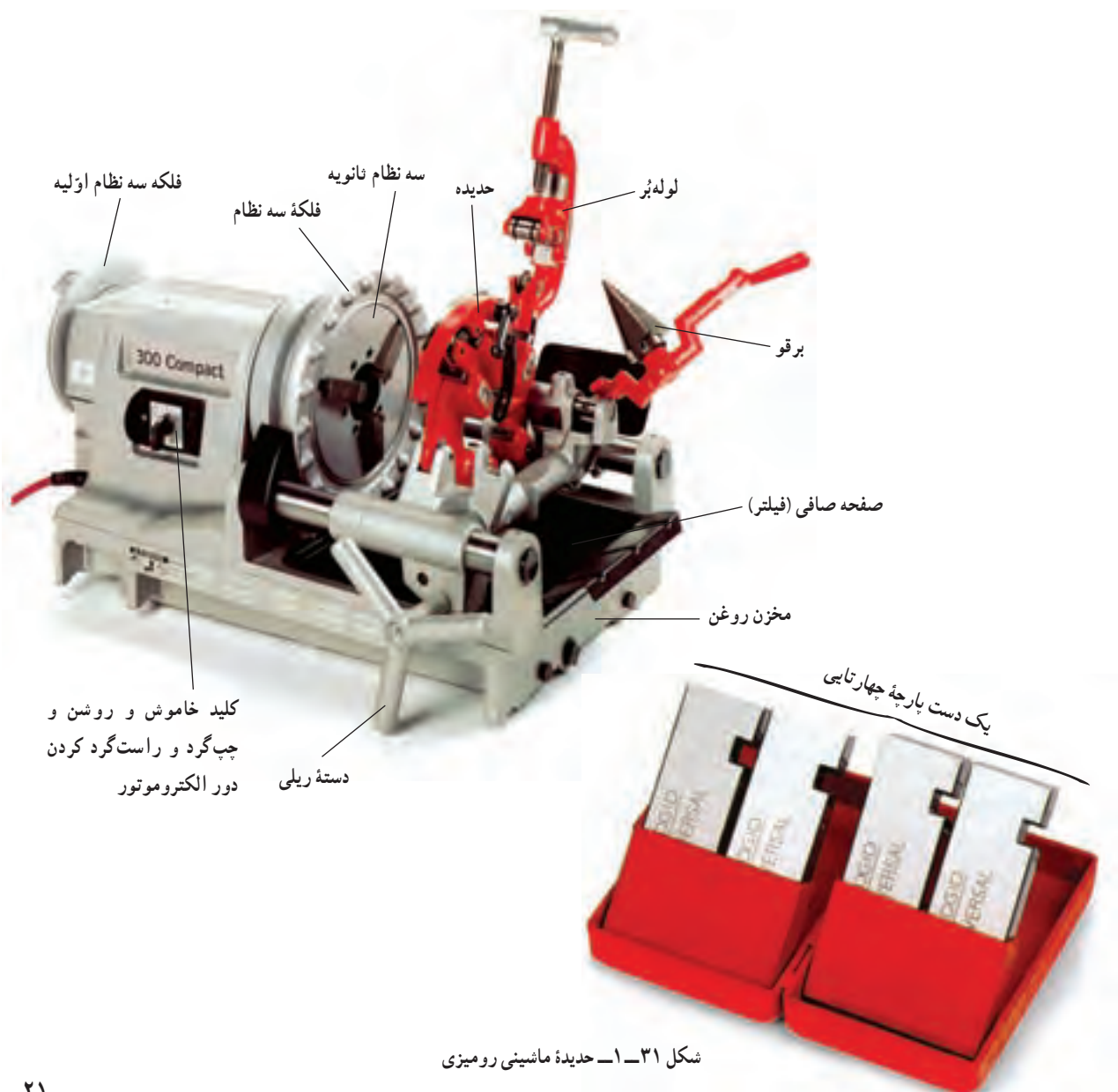


لوله توسط الکتروموتور با دور آهسته و معمولاً به صورت چپ گرد یا راست گرد به چرخش درمی آید.

اجزای حدیده های برقی عبارت است از: ۱- بدنه حدیده، ۲- الکتروموتور، ۳- برقو، ۴- لوله بُر، ۵- پارچه حدیده، ۶- الکترو پمپ روغن، ۷- مخزن روغن، ۸- صافی، ۹- کلید خاموش و روشن و تغییر دور موتور، ۱۰- اهرم جابه جاکننده مجموعه لوله بُر، برقو و پارچه، ۱۱- سه نظام های اولیه و ثانویه، ۱۲- چهار چرخ حمل، ۱۳- کابل برق، ۱۴- دو شاخه. در شکل ۳۱-۱ حدیده برقی رومیزی و پارچه های حدیده این نوع حدیده نشان داده شده است.

حدیده برقی رومیزی و پایه دار: با این دستگاه علاوه بر دنده کردن می توان، عمل بریدن و برقو زدن لوله های فولادی را در زمان کمتر و با دقت بیشتری انجام داد. با هر دست از پارچه های این حدیده، مثل حدیده های چهار پارچه قابل تنظیم، می توان دو یا چند قطر، لوله متفاوت را حدیده نمود. از این حدیده بیشتر برای دنده کردن لوله های سائز بالا استفاده می شود. حدیده برقی رومیزی را می توان بر روی میز کار به صورت ثابت نصب کرد. نوع پایه دار آن را نیز می توان بر روی پایه های چرخ دار مخصوص خود قرار داد و به محل کار حمل کرد. در این نوع حدیده برخلاف حدیده های دستی، تیغه لوله بر، برقو و پارچه های حدیده ثابت بوده و



شکل ۳۱-۱- حدیده ماشینی رومیزی

عقره‌های ساعت می‌گردانند تا پین‌های چهار نظام از یکدیگر فاصله بگیرند.

ت - پس از عبور حدیده از سمت چهار نظام بر روی لوله، فلکة آن را مطابق شکل ۱-۳۲ در جهت عقربه‌های ساعت می‌گردانند تا پین‌های چهار نظام کاملاً لوله را در بر گرفته و با پارچه‌های حدیده هم مرکز گردد.

۲-۲-۱- روش حدیده‌کاری دستی: پس از بریدن و بر قو زدن لوله، برای حدیده کردن آن به ترتیب زیر عمل می‌کنند:

الف - پارچه‌های مناسب با قطر لوله مورد نظر را روی حدیده قرار داده و آن را تنظیم می‌کنند.

ب - لوله را با فاصله لازم (۱۰ تا ۲۰ سانتی متر) به گیره لوله محکم می‌بندند.

پ - فلکة چهار نظام حدیده دستی را در جهت خلاف



شکل ۱-۳۲- عبور حدیده از روی لوله و بستن چهار نظام

دست راست، دسته حدیده را بالا و پایین می‌آورند (شکل ۱-۳۳). تا ضمن چرخش تنه حدیده به دور لوله، پارچه‌های حدیده با ابتدای لوله درگیر شود.

ث - پس از خارج کردن پین‌ها از محل خود، آنها را می‌گردانند تا نوک پیکان پین‌ها رو به سمت پایین قرار گیرند.  
ج - با کف دست چپ به بدنه حدیده فشار زیادی وارد و با



شکل ۱-۳۳- شروع حدیده‌کاری

چ - پس از چند چرخش تنهٔ حدیده، پارچه‌های آن با لوله درگیر می‌شود که باید پس از ایجاد دو دندان بر روی لوله، مقداری روغن به وسیلهٔ روغن‌دان بر روی محل تماس پارچهٔ حدیده و لوله بریزند (شکل ۱-۳۴).

د - پس از اتمام عمل حدیده‌کاری، برای اطمینان از صحت بار دنده مطابق شکل ۱-۳۶ به وسیلهٔ یک فیتینگ سالم و نو سردنده را امتحان می‌کنند، به طوری که فیتینگ به وسیلهٔ دست بتواند به اندازهٔ تقریباً نصف سردنده بر روی آن چرخش نماید.



شکل ۱-۳۶ - آزمایش دنده



شکل ۱-۳۴ - ریختن روغن برای روانکاری و خنک‌کاری

ح - در طول عمل حدیده‌کاری، باید دو مرتبه در محل حدیده‌کاری روغن ریخته شود تا ضمن خنک شدن پارچه‌ها و سردنده، عمل روان‌کاری انجام شود.

خ - عمل حدیده‌کاری را تا زمانی ادامه می‌دهند که قطر پارچه‌ها به اندازهٔ دو دندان از سر لوله فاصله بگیرد (شکل ۱-۳۵).

۱-۲-۳ - روش حدیده‌کاری برقی: برای برق زدن و حدیده کردن و بریدن لوله‌های فولادی به وسیلهٔ حدیدهٔ برقی به ترتیب زیر عمل می‌شود:

الف - پس از قرار دادن پارچهٔ حدیدهٔ مناسب در تنهٔ حدیده و تنظیم آن، لوله را از سه نظام اولیه و ثانویه عبور می‌دهند تا به اندازهٔ حدود ۱۵ سانتی‌متر از سه نظام اولیه جلوتر قرار گیرد.

ب - پس از سفت کردن فلکهٔ سه نظام‌های اولیه و ثانویه برای دربر گرفتن لوله، مجموعهٔ پارچهٔ حدیده و لوله‌بُر را در حالت آزاد (بالا) قرار داده و برقو را جهت برقوکاری مقابل لوله قرار می‌دهند.

پ - پس از روشن کردن الکتروموتور حدیده و اطمینان از عدم لنگی و دوپهن بودن لوله، اهرم مجموعه را به سمت لوله حرکت می‌دهند تا برقو با دهانهٔ داخلی آن تماس یافته و پس از مدت کوتاهی پلیسه یا برآمدگی داخلی لوله از بین برود (شکل ۱-۳۷).



شکل ۱-۳۵ - پایان حدیده‌کاری با عبور دو دندان از سر لوله

د - پس از اتمام دنده زدن لوله، پین‌ها را از محل خود خارج می‌کنند و نوک پیکان آنها را به سمت بالا قرار می‌دهند و این بار دستهٔ حدیده را از پایین به بالا حرکت می‌دهند تا حدیده

چ - ابتدا لوله بر را پایین آورده و پس از باز کردن دهانه لوله بر (فاصله دادن تیغه با غلتک‌ها)، دستگاه را روشن می‌کنند.

ح - با روشن شدن دستگاه، اهرم مجموعه را به سمت لوله حرکت می‌دهند تا تیغه لوله بر به محل برش نزدیک شده سپس با گرداندن دسته لوله بر در جهت عقربه‌های ساعت و تماس لوله با تیغه و غلتک‌های لوله بر، همزمان با گردش لوله، به دسته لوله بر بار می‌دهند تا پس از مدتی سر دنده از لوله جدا می‌شود (شکل ۳۹-۱).



شکل ۳۹-۱- عمل بریدن لوله

تذکر: در موقع بریدن، برق‌زدن و حدیده کردن لوله باید دقت نمود که مخزن روغن حدیده خالی نبوده و الکترو پمپ همزمان روغن را به محل تماس بریزد.

خ- پس از اتمام عمل حدیده کاری، پس از خاموش کردن الکتروموتور، با تغییر وضعیت کلید الکتروموتور در جهت چپ گرد شروع به چرخش می‌نماید تا حدیده از لوله جدا شود. با جدا شدن کامل پارچه‌ها از سر دنده لوله، دستگیره را تا انتها گردانده و مجموعه کاملاً از لوله فاصله می‌گیرد. در خاتمه دستگاه را خاموش می‌کنند.

د - به وسیله یک فیتینگ نو و سالم، سر دنده را امتحان می‌کنند.

قابل ذکر است که در موقع کار کردن دستگاه مقداری پلیسه همراه روغن بر روی صافی دستگاه ریخته می‌شود که لازم است پس از اتمام کار پلیسه‌ها از روی صافی جمع‌آوری گردند.



شکل ۳۷-۱- برق‌کاری

ت - پس از برق‌کاری، آن را در جهت آزاد قرار می‌دهند. به دنبال آن پارچه‌های حدیده را پایین آورده و در محل خود توسط ضامن قفل می‌کنند.

ث - پس از تنظیم پارچه‌های حدیده که باید متناسب با قطر لوله مورد نظر باشد، الکتروموتور را روشن کرده و در ادامه اهرم مجموعه را به سمت نزدیک شدن پارچه‌ها به لوله بر روی ریل حرکت می‌دهند تا پارچه‌های حدیده با ابتدای لوله تماس یافته و پس از مدتی آن را حدیده نماید (شکل ۳۸-۱).



شکل ۳۸-۱- عمل حدیده کاری

ج - پس از اتمام عمل حدیده کاری و جدا کردن حدیده از لوله و خاموش کردن دستگاه، حدیده را در جهت آزاد (بالا) قرار می‌دهند.

ذ- در موقع بریدن، برقوزدن و حدیده کردن لوله به وسیله حدیده برقی، هرگاه طول لوله زیاد باشد لازم است که یک خرک لوله به پایه قابل تنظیم، در زیر و انتهای لوله برای جلوگیری از خم شدن لوله به پایین و ایجاد اشکال در کار، قرار داده شود (شکل ۴۰-۱).



شکل ۴۰-۱- دو نوع خرک لوله

۴-۲-۱- دستور کار و نقشه کار شماره ۳-۱ (حدیده کاری دستی)

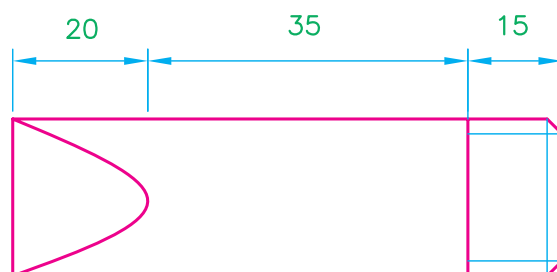
فلزی ۳ متری یک عدد، ۴- روغن دان یک عدد، ۵- لوله بُر یک عدد ۶- برقوی مناسب یک عدد، ۷- ماژیک نازک یک عدد مواد لازم: لوله فولادی سیاه  $\frac{1}{4}$ ، ۳۵ سانتی متر مراحل انجام کار

مدت انجام کار: ۸ ساعت

۱- لوله شکل ۴۱-۱ را به گیره لوله ببندید.  
۲- دهانه داخلی لوله را برقوکاری کنید.

ابزار و وسایل مورد نیاز

۱- گیره لوله یک عدد، ۲- حدیده دستی  $\frac{1}{4}$ ، ۳- متر



ملاک های ارزشیابی

۱- صحت اندازه قطعه

۲- کیفیت برش لوله

۳- کیفیت دنده

۴- کاربرد درست ابزار

|             |   |                       |            |
|-------------|---|-----------------------|------------|
|             |   | هنرستان :             | هنر آموز : |
|             |   |                       | هنر جو :   |
| کار شماره : | هدف های آموزشی : برش کاری - حدیده کاری - شناخت دستگاه حدیده - صرفه جویی |                       |            |
| تیرانس :    | مدت :   | کار : حدیده کاری دستی |            |

۳- به وسیلهٔ حدیدهٔ دستی، لوله را دنده کنید.

۴- پس از باز کردن گیرهٔ لوله، لوله را سر و ته نموده مجدداً

سر آن را برقوکاری و حدیده کنید.

۵- سردنده‌ها را با یک فیتینگ هم‌سایز امتحان کنید.

۶- پس از تقسیم‌بندی و علامت‌گذاری لوله به پنج

قسمت ۷ سانتی‌متری، لوله را از محل اولین نقطهٔ علامت‌گذاری شده ببرید.

۷- موارد یک تا ۶ را پنج بار تکرار کنید.

تذکر: برای صرفه‌جویی در مصرف لوله و استفاده از

سردنده‌های ساخته شده پیشنهاد می‌شود که آنها را به درپوش  $\frac{1}{4}$  لوله‌ای تبدیل کنید. برای این کار به ترتیب زیر عمل نمایید:

۱- بعد از برش لولهٔ حدیده شده سردندهٔ آن را به یک بوشن و یک لولهٔ یک سردندهٔ ۲۰ سانتی‌متری (به عنوان دستگیره) اتصال دهید و به وسیلهٔ آچار لوله‌گیر آنها را سفت کنید.

۲- قسمت حدیده نشدهٔ لولهٔ مزبور را وسط فک‌های گیرهٔ موازی قرار دهید و پس از سفت کردن دستگیرهٔ گیرهٔ موازی سرلوله را جمع کنید (دو په‌ن نمایید) متصل کردن بوشن به سردنده و به دنبال آن له کردن لوله توسط گیرهٔ موازی باعث می‌شود که سردنده شکل خود را حفظ کند و دو په‌ن نشود).

۳- بعد از باز کردن گیرهٔ موازی، لولهٔ دو په‌ن شده را روی سندان فلزی قرار دهید و قسمت دستگیرهٔ آن را (لولهٔ یک‌سردندهٔ تقریباً ۲۰ سانتی‌متری و بوشن) در دست چپ قرار داده و با زدن ضربات چکش فلزی بر روی قسمت جمع شده، لولهٔ دو په‌ن شده را بیشتر جمع کنید. توضیح اینکه با زدن هر ضربه، لولهٔ مزبور را بچرخانید و به آن ضربه بزنید و آن قدر این کار را ادامه دهید تا لبه‌های لولهٔ دو په‌ن شده کاملاً به یکدیگر بچسبند و هیچ‌گونه فاصله‌ای با هم نداشته باشند.

۴- پس از جمع شدن کامل لبه‌های لولهٔ دو په‌ن شده، محل جمع شده را به وسیلهٔ دستگاه جوش اکسی‌استیلن و سیم مسوار

طبق توصیه‌های مربی جوش کاری در کارگاه جوش بدهید و درز لوله را کاملاً آب‌بندی نمایید.

۵- مراحل ۱ تا ۳ را در مورد بقیهٔ لوله‌ها تکرار کنید

به طوری که در نهایت ۵ عدد درپوش لوله‌ای  $\frac{1}{4}$  ساخته شود.

۶- بعد از حدیده کردن و برش قطعهٔ سوم از لولهٔ ۳۵

سانتی‌متری، باقی‌ماندهٔ لولهٔ مزبور ۱۴ سانتی‌متر می‌باشد و اگر یکی از سرهای لولهٔ مزبور حدیده شده، برش داده شود برای حدیده کردن قطعهٔ باقی‌مانده، به خاطر کوتاه بودن طول آن، دچار مشکل می‌شویم و عملاً این کار امکان‌پذیر نمی‌باشد. برای رفع این مشکل باید، همان‌طور که در ابتدای کار توضیح داده شد، هر دو سر لولهٔ ۱۴ سانتی‌متری را ابتدا حدیده کنید و سپس آنها را بپزید.

۷- پس از اتمام کار حدیده کاری، برش کاری، برقو زدن

و جوش کاری درپوش‌ها ابزار و وسایل تحویل گرفته شده را جمع‌آوری نموده، شیرهای کپسول‌های اکسیژن و استیلن را ببندید و پس از جمع کردن شیلنگ‌های سربک جوش کاری در محل مناسب ابزارهای تحویل گرفته شده را تحویل انباردار دهید و میز کارتان را تمیز کنید. سپس درپوش‌های ساخته شده را جهت بررسی عملکرد به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

۸- پس از پر کردن جدول، مشابه جدول کارهای شمارهٔ

یک و دو، برای کار شمارهٔ ۳ گزارش کاملی از ابزار و مواد لازم و توضیح مراحل کار و ترسیم نقشهٔ درپوش‌های ساخته شده در دفتر گزارش کار خود بنویسید و برای بررسی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

توضیح اینکه، از درپوش‌های ساخته شده در لوله‌کشی‌های آب سرد و آب گرم انجام شدهٔ توکار جهت مسدود کردن مجراها می‌توان استفاده کرد. قسمت جوش خوردهٔ درپوش‌ها به عنوان قسمت آچارگیر درپوش بیرون از مصالح ساختمانی قرار گرفته و به وسیلهٔ یک آچار فرانسه ۱۲" به راحتی از مجراها باز می‌شود.

۵-۲-۱- دستور کار شماره ۴-۱: حدیده کاری برقی:

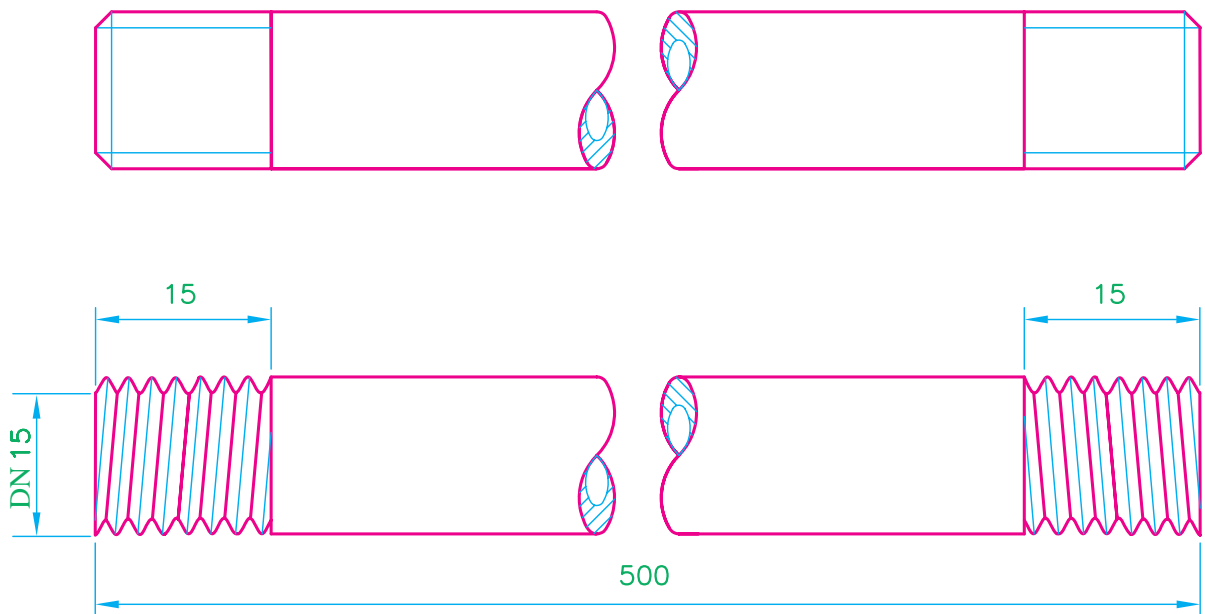
مدت انجام کار: یک ساعت

- ابزار و وسایل مورد نیاز: حدیده برقی یک دستگاه، متر  
فلزی یک عدد، ماژیک نازک یک عدد  
مواد لازم: لوله  $\frac{1}{4}$  فولادی، فیتینگ  $\frac{1}{4}$  یک عدد  
مراحل انجام کار
- ۱- لوله فولادی شکل ۴۲-۱ را پس از باز کردن فلکه سه نظام های اولیه و ثانویه داخل حدیده برقی نمایید.
  - ۲- سه نظام های اولیه و ثانویه را محکم کنید.
  - ۳- پس از اطمینان از وجود روغن در مخزن روغن حدیده برقی، حدیده را به اندازه لوله  $\frac{1}{4}$  تنظیم کنید.
  - ۴- برقو را پایین بیاورید و پس از روشن کردن دستگاه دهانه داخلی لوله را برقو کاری کنید.
  - ۵- پس از خاموش کردن دستگاه، با عقب بردن مجموعه (به سمت راست دستگاه برده شود)، برقو را بالا ببرید و سپس حدیده را پایین بیاورید.
  - ۶- پس از روشن کردن دستگاه، لوله را حدیده کنید و پس

از حدیده کردن، سردنده را با فیتینگ امتحان کنید.

- ۷- پس از خاموش کردن دستگاه، جدا کردن حدیده از لوله، عقب بردن مجموعه، بالا بردن حدیده، پایین قرار دادن لوله بر و علامت گذاری محل برش لوله، دستگاه را روشن کنید.
- ۸- لوله را از محل علامت گذاری شده ببرید.
- ۹- پس از خاموش کردن دستگاه، باز کردن سه نظام ها، خارج ساختن لوله از حدیده، قرار دادن لوله حدیده شده در درون سه نظام ها به طوری که سر حدیده نشده لوله به سمت حدیده باشد، سه نظام ها را ببندید.
- ۱۰- موارد ۱ تا ۹ را در مورد سر بعدی لوله تکرار کنید.
- ۱۱- پس از خاتمه کار و خاموش کردن دستگاه و خارج ساختن دو شاخه برق دستگاه از پرز برق، پلیسه های روی فیلتر مخزن را جمع آوری کنید و پس از تمیز کردن دستگاه، روکش آن را بر روی حدیده برقی قرار دهید.
- ۱۲- کار انجام شده را جهت ارزیابی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.
- ۱۳- گزارش کار انجام شده را بنویسید و جهت ارزشیابی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.





### ملاک های ارزشیابی

- ۱- درستی اندازه
- ۲- کیفیت برش
- ۳- کیفیت حدیده
- ۴- کاربرد صحیح ابزار

|             |  |                       |            |
|-------------|--|-----------------------|------------|
|             |  | هنرستان :             | هنر آموز : |
|             |  |                       | هنر جو :   |
| کار شماره : | هدف های آموزشی : کسب مهارت در برش لوله - حدیده کاری ماشینی |                       |            |
| تیرانس :    | مدت :  | کار : حدیده کاری برقی |            |

### ۳-۱- اتصال لوله و فیتینگ

عبارت انداز :

۱- آچار فرانسه : آچار فرانسه ابزاری است دارای یک فک ثابت و یک فک متحرک که سطوح داخلی فک‌های آن (بدون عاج یا شیار) صاف است و برای گرفتن مهره‌های شش گوش و چهار گوش یا به عبارتی چند وجهی، و برای باز و بسته کردن بعضی از اتصالات لوله کشی (مغزی - تبدیل - مهره ماسوره) و شیرآلات مورد استفاده قرار می‌گیرد. به دلیل سطح تماس بیشتر، این آچار در موقع کار نمی‌لغزد تا باعث خرابی گوشه‌های مهره شود. با توجه به اندازه کار بهتر است از آچار مناسب استفاده شود. این آچار در اندازه‌های اسمی ۴ تا ۲۴ اینچ ساخته می‌شود. اندازه اسمی آچار فرانسه در واقع طول آن می‌باشد.

در لوله کشی آب بهداشتی ساختمان بیشتر از آچار فرانسه‌های با اندازه ۱۰ تا ۱۵ اینچ استفاده می‌شود. در شکل ۳-۱-۴۳ آچار فرانسه و چند نمونه ابزار دیگر که جهت باز و بسته کردن مهره‌ها به کار می‌رود نشان داده شده است.

اتصال لوله و فیتینگ به یکی از روش‌های زیر انجام می‌گیرد :

۱- اتصال دنده ای : در لوله کشی آب سرد و گرم چون از لوله فولادی گالوانیزه استفاده می‌شود باید، برای اتصال لوله‌ها به یکدیگر از روش دنده‌ای استفاده کرد. طبق مقررات ملی ساختمانی ایران، اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا شیر، فیتینگ به فیتینگ یا شیر در لوله کشی فولادی گالوانیزه تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) باید از نوع اتصال دنده‌ای باشد.

۲- اتصال فلنجی : در لوله‌های فولادی، خصوصاً در تأسیسات با فشار زیاد، تأسیسات بخار و لوله‌های گالوانیزه از قطر نامی ۱۲۵ میلی‌متر (۵ اینچ) و بزرگ‌تر از آن اتصال باید از نوع فلنجی باشد.

۳- اتصال جوشی : در گاز رسانی و تأسیسات با فشار زیاد و تأسیسات بخار از اتصال جوشی استفاده می‌شود.

۳-۱-۱- ابزار اتصال لوله : در لوله کشی‌ها از چند نوع ابزار برای اتصال لوله‌ها استفاده می‌شود که مهم‌ترین آنها



شکل ۳-۱-۴۳- آچار فرانسه و چند ابزار دیگر جهت باز و بسته کردن مهره‌ها

۲- برای باز و بسته کردن اتصالات باید فک‌های آچار فرانسه کاملاً به طرفین اتصال چسبیده باشد و هیچ‌گونه لقی نداشته باشد.  
 ۳- توصیه می‌شود هنگام استفاده از این آچار همواره آن را در جهت فلش حرکت دهید (شکل ۴۴-۱).

در موقع استفاده از این آچارها باید به چند نکته توجه شود که مهم‌ترین آن عبارت است از:  
 ۱- طول بازوی آچار فرانسه متناسب با مقدار نیرو و جهت باز و بسته کردن اتصالات باشد.



شکل ۴۴-۱- آچار فرانسه، توصیه می‌شود هنگام استفاده از این آچار همواره آن را در جهت فلش بکشید.

۶۰ اینچ و در دو نوع یک دسته و دو دسته تولید می‌شود. کاربرد آنها در لوله‌کشی‌های تا قطر ۸ اینچ است. بعضی آچار لوله‌گیر را به غلط آچار شلاقی می‌نامند. در شکل ۴۵-۱ چند نوع آچار لوله‌گیر نشان داده شده است.

۴- برای باز و بسته کردن اتصالات هیچ‌گاه از لوله‌گیر جهت اضافه کردن طول بازوی آچار فرانسه استفاده نکنید.  
 ۲- آچار لوله‌گیر: این آچار دارای یک فک ثابت و یک فک متحرک است که فک‌های آن آج‌دار می‌باشد و پس از تنظیم لوله را محکم نگه می‌دارد. آچارهای لوله‌گیر در اندازه‌های ۶ تا



آچار لوله‌گیر یک دسته معمولی



آچار لوله‌گیر یک دسته ۴۵ درجه



آچار لوله‌گیر یک دسته ۹۰ درجه



آچار لوله‌گیر دو دسته

شکل ۴۵-۱- چند نوع آچار لوله‌گیر

می‌کند. این نوع آچار بیشتر برای لوله‌های قطور (۴ اینچ به بالا) مورد استفاده قرار می‌گیرد و زنجیر فولادی آن از مقاومت خوبی برخوردار است (شکل ۴۶-۱).

۳- آچار زنجیری: این آچار تشکیل شده است از یک دسته مجهز به فک آج‌دار و زنجیر مقاومی که در موقع پیچیده شدن به دور لوله آن را محکم می‌گیرد و از چرخش لوله جلوگیری



شکل ۴۶-۱- چند نوع آچار زنجیری

می‌شود. از این آچار برای گرفتن لوله‌های با سطوح خارجی صیقلی و آب‌کاری شده و لوله‌های پلاستیکی استفاده می‌شود، زیرا سطح صاف تسمه مانع از هرگونه آسیب رساندن به سطح لوله می‌گردد. در شکل ۴۷-۱ آچار تسمه‌ای (شلاقی) نشان داده شده است.

۴- آچار تسمه‌ای: ساختمان این آچار مانند آچار زنجیری است، با این تفاوت که در ساختمان آن به جای زنجیر از تسمه استفاده می‌شود. جنس تسمه یا نوار را عموماً از چرم یا لاستیک مقاوم انتخاب می‌کنند، گاهی نیز از مواد دیگری به این منظور استفاده



شکل ۴۷-۱- آچار تسمه‌ای

این پیچ‌ها، از عددی استفاده می‌کنند که معرف قطر خارجی آنها برحسب اینچ است. برای مثال  $\frac{3}{4}$  علامت اختصاری پیچی است که قطر خارجی آن  $\frac{3}{4}$  اینچ می‌باشد، این پیچ‌ها به پیچ ویتورث (طراح اولیه) معروف شده است. در شکل ۱-۴۸ پیچ لوله دیده می‌شود. به دلیل شیب‌دار بودن و کامل نبودن انتهای دنده‌های اینچی، نباید فیتینگ‌های نر و ماده و لوله‌های حدیده شده به فیتینگ‌ها و شیرها تا دنده آخر سفت شوند. (حداکثر تا ۲ دنده ماقبل آخر سفت شوند).

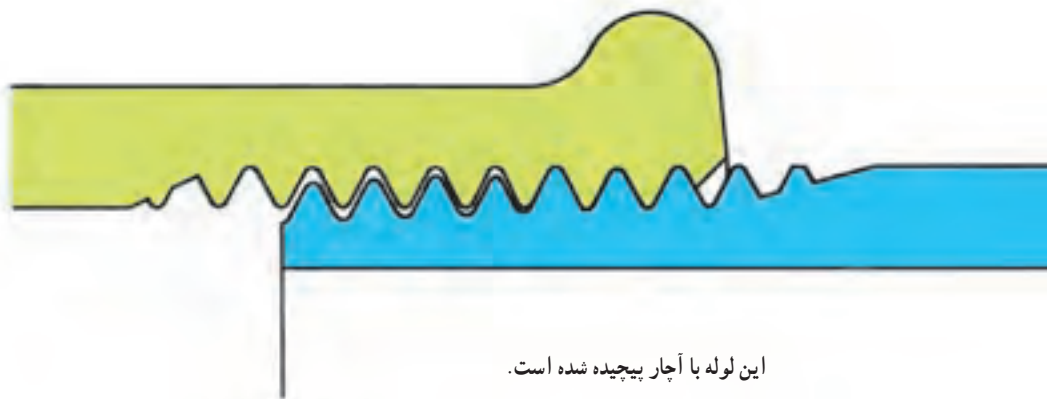
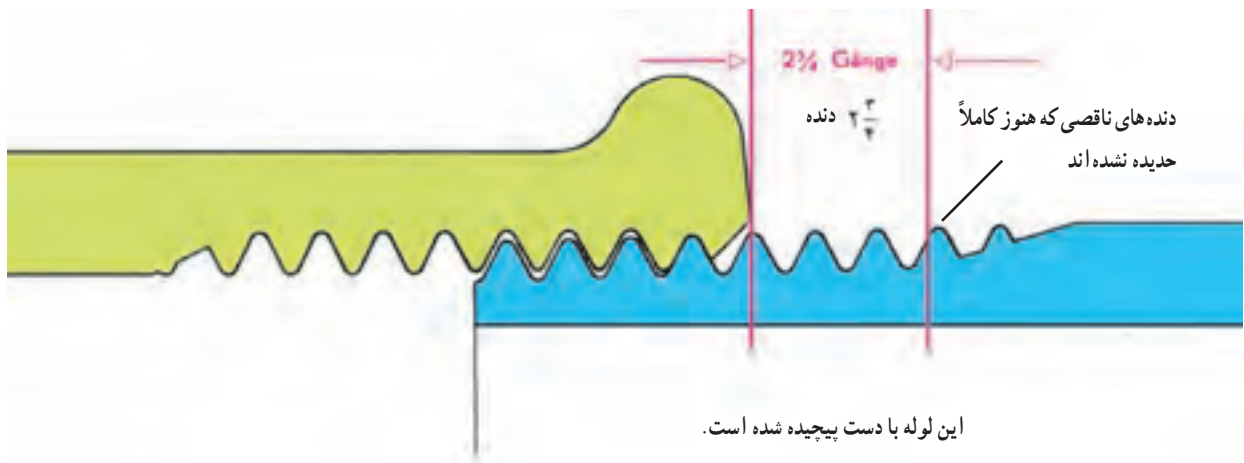
۲-۳-۱- دنده لوله: دنده لوله‌های فولادی مورد استفاده در تأسیسات بهداشتی ساختمان، آب‌رسانی شهری، گازرسانی، حرارت مرکزی و تهویه مطبوع به صورت پیچ‌دنده مثلی اینچی می‌باشد. کلیه اندازه‌های این نوع پیچ برحسب اینچ بوده و زاویه دندانه آنها ۵۵ درجه می‌باشد. فاصله بین دو دندانه را گام پیچ می‌گویند. به طور مثال اگر پیچی ۱۱ دنده در هر اینچ داشته باشد، گام آن  $\frac{1}{11}$  اینچ است. در پیچ‌های اینچی سر و ته دندانه‌ها به مقدار کمی گرد هستند. به عنوان علامت مشخصه برای



شکل ۱-۴۸- دنده لوله

علت انتخاب این نوع دنده برای لوله‌ها سهولت در آب‌بندی است. در شکل ۱-۴۹ مشخصات دنده لوله‌های فولادی نشان داده شده است.

با کمی توجه به مشخصات دنده‌های ایجاد شده در روی لوله‌ها و مقایسه آن با دنده پیچ‌های معمولی می‌بینیم که دنده پیچ‌های معمولی به صورت استوانه و دنده پیچ‌های لوله مخروطی می‌باشد.



شکل ۴۹-۱- مشخصات دنده لوله فولادی

آنها را اتصال یا فیتینگ می نامند. در شکل  $50^{\circ}$  -  $1$  متداول ترین و پرمصرف ترین فیتینگ های مورد استفاده در لوله کشی آب سرد و آب گرم نشان داده شده است.

**۳-۳-۱- فیتینگ ها:** در لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی، برای اتصال لوله ها به یکدیگر، تغییر جهت دادن لوله، انشعاب گیری و تغییر قطر لوله، از قطعاتی استفاده می کنند که



انواع سه راهی (کنج، معمولی  $90^{\circ}$  و سه راهی تبدیل)



انواع زانویی (زانویی تبدیل،  $45^{\circ}$ ،  $90^{\circ}$  و خم بلند)



بوشن معمولی و بوشن تبدیل



مغزی تبدیل



زانو چقی ۴۵°



مغزی معمولی



سه‌راهی ۴۵°



توپ‌بج رو‌بج



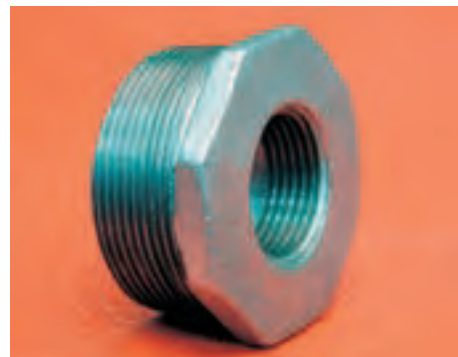
زانو چقی ۹۰°



درپوش

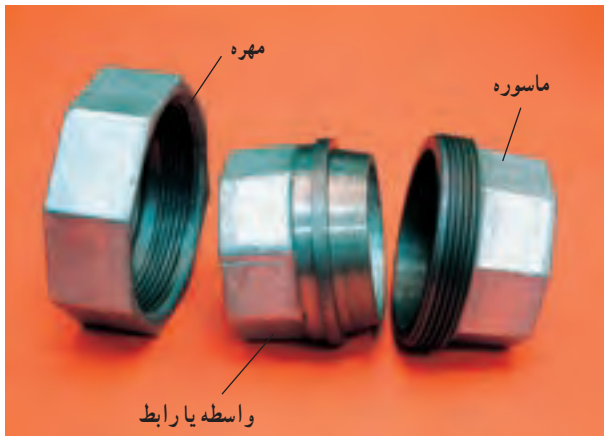


زانو پل



ماسوره تبدیل رو‌بج تو‌بج

شکل ۵۰-۱-الف - انواع فیتینگ



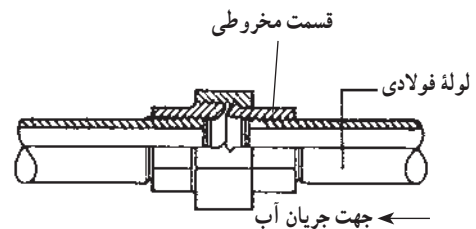
باز شده (اجزای) مهره ماسوره



مهره ماسوره



یکی از موارد استفاده مهره ماسوره در لوله کشی آب سرد و آب گرم



طرز صحیح استفاده در لوله کشی آب سرد و آب گرم

شکل ۵۰-۱-ب

لوله های درزدار نوع متوسط، از نظر وزن، در لوله کشی آب سرد و آب گرم استفاده می شود. لوله های فولادی باید مطابق یکی از استانداردهای شناخته شده جهانی ساخته شوند. لوله های BS1387 در سه وزن سبک، متوسط و سنگین ساخته می شوند و لوله های سبک تا قطر نامی ۱۰۰ میلی متر (۴ اینچ) عرضه می شود. لوله های وزن متوسط از استاندارد BS1387 تا قطر نامی ۱۵۰ میلی متر (۶ اینچ) عرضه می شود. جدول ۲-۱ مشخصات لوله های سبک و متوسط سیاه و گالوانیزه را نشان می دهد.

۴-۳-۱- لوله گالوانیزه: لوله های مورد استفاده در لوله کشی آب سرد و آب گرم، از نوع فولادی گالوانیزه (سفید) هستند. این نوع لوله ها را اغلب به طول ۶ متر و به قطر ۳ تا ۶ تولید و به بازار عرضه می کنند که فشاری معادل ۸ اتمسفر را تحمل می کند. برای اتصال لوله های گالوانیزه به یکدیگر از روش دنده ای استفاده می شود؛ اما هیچ گاه از روش جوشی، به علت از بین رفتن روکش آن و آلوده شدن آب بهداشتی درون لوله و ایجاد مسمومیت تنفسی برای جوش کار، استفاده نمی شود. عموماً کارخانجات لوله سازی لوله ها را در دو نوع درزدار و بی درز تولید می کنند و از



جدول ۱-۲- مشخصات لوله های سبک و متوسط سیاه و گالوانیزه

مشخصات لوله های سبک

| وزن لوله های گالوانیزه |             | وزن لوله های سیاه         |            | ضخامت    |       | قطر خارجی |          |            |             | اندازه   |      |
|------------------------|-------------|---------------------------|------------|----------|-------|-----------|----------|------------|-------------|----------|------|
| با دنده                | بدون دنده   | دو سر پیچ و یک سر پوش دار | دو سر ساده | میلی متر | اینچ  | میلی متر  | میلی متر | اینچ حداقل | اینچ حداکثر | میلی متر | اینچ |
| کیلوگرم متر            | کیلوگرم متر | (کیلوگرم در متر طول)      |            |          |       | حداقل     | حداکثر   |            |             |          |      |
| ۱/۰۰۰                  | ۰/۹۹۵       | ۰/۹۶۱                     | ۰/۹۵۲      | ۰/۰۰۲    | ۰/۰۸۰ | ۲۱/۰      | ۲۱/۴     | ۰/۸۲۵      | ۰/۸۴۱       | ۱۵       | ۱/۲  |
| ۱/۴۸۰                  | ۱/۴۷۰       | ۱/۴۲۰                     | ۱/۴۱۰      | ۲/۳۵     | ۰/۰۹۲ | ۲۶/۴      | ۲۶/۹     | ۱/۰۴۱      | ۱/۰۵۹       | ۲۰       | ۲/۴  |
| ۲/۱۲۰                  | ۲/۱۰۰       | ۲/۰۳۰                     | ۲/۰۱۰      | ۲/۶۵     | ۰/۱۰۴ | ۳۳/۲      | ۳۳/۸     | ۱/۳۰۹      | ۱/۳۲۸       | ۲۵       | ۱    |
| ۲/۷۳۰                  | ۲/۷۰۰       | ۲/۶۱۰                     | ۲/۵۸۰      | ۲/۶۵     | ۰/۱۰۴ | ۴۱/۹      | ۴۲/۵     | ۱/۶۵۰      | ۱/۶۷۰       | ۳۲       | ۱/۴  |
| ۴/۳۷۰                  | ۳/۴۰۰       | ۳/۲۹۰                     | ۳/۲۵۰      | ۲/۹۰     | ۰/۱۱۶ | ۴۷/۸      | ۴۸/۴     | ۱/۸۸۲      | ۱/۹۰۳       | ۵۰       | ۲    |
| ۶/۱۹۰                  | ۴/۲۹۰       | ۴/۱۸۰                     | ۴/۱۱۰      | ۲/۹۰     | ۰/۱۱۶ | ۵۹/۶      | ۶۰/۲     | ۲/۳۴۷      | ۲/۳۷۰       | ۶۵       | ۱/۲  |
| ۷/۲۹۰                  | ۶/۰۶۰       | ۵/۹۲۰                     | ۵/۸۰۰      | ۳/۲۵     | ۰/۱۲۸ | ۷۵/۲      | ۷۶/۰     | ۲/۹۶۰      | ۲/۹۹۱       | ۸۰       | ۳    |
| ۱۰/۷۰۰                 | ۷/۱۲۰       | ۶/۹۸۰                     | ۶/۸۱۰      | ۳/۲۵     | ۰/۱۲۸ | ۸۷/۹      | ۸۸/۷     | ۳/۴۶۰      | ۳/۴۹۱       | ۱۰۰      | ۴    |

مشخصات لوله های متوسط

| وزن لوله های گالوانیزه |             | وزن لوله های سیاه         |            | ضخامت    |       | قطر خارجی |          |            |             | اندازه   |      |
|------------------------|-------------|---------------------------|------------|----------|-------|-----------|----------|------------|-------------|----------|------|
| با دنده                | بدون دنده   | دو سر پیچ و یک سر پوش دار | دو سر ساده | میلی متر | اینچ  | میلی متر  | میلی متر | اینچ حداقل | اینچ حداکثر | میلی متر | اینچ |
| کیلوگرم متر            | کیلوگرم متر | (کیلوگرم در متر طول)      |            |          |       | حداقل     | حداکثر   |            |             |          |      |
| ۱/۲۹۰                  | ۱/۲۷۰       | ۱/۲۳۰                     | ۱/۲۲۰      | ۲/۶۵     | ۰/۱۰۴ | ۲۱/۱      | ۲۱/۷     | ۰/۸۳۱      | ۰/۸۵۶       | ۱۵       | ۱/۲  |
| ۱/۶۶۰                  | ۱/۶۵۰       | ۱/۵۹۰                     | ۱/۵۸۰      | ۲/۶۵     | ۰/۱۰۴ | ۲۶/۶      | ۲۷/۲     | ۱/۰۴۷      | ۱/۰۷۲       | ۲۰       | ۲/۴  |
| ۲/۵۷۰                  | ۲/۵۵۰       | ۲/۴۶۰                     | ۲/۴۴۰      | ۳/۲۵     | ۰/۱۲۸ | ۲۳/۴      | ۲۴/۲     | ۱/۳۱۶      | ۱/۳۴۶       | ۲۵       | ۱    |
| ۳/۳۱۰                  | ۳/۲۸۰       | ۳/۱۷۰                     | ۳/۱۴۰      | ۳/۲۵     | ۰/۱۲۸ | ۴۲/۱      | ۴۳/۹     | ۱/۶۵۷      | ۱/۶۸۷       | ۳۲       | ۱/۴  |
| ۳/۸۱۰                  | ۳/۷۷۰       | ۳/۶۵۰                     | ۳/۶۱۰      | ۳/۲۵     | ۰/۱۲۸ | ۴۸/۰      | ۴۸/۸     | ۱/۸۸۹      | ۱/۹۱۹       | ۴۰       | ۱/۲  |
| ۵/۴۰۰                  | ۵/۳۳۰       | ۵/۱۷۰                     | ۵/۱۰۰      | ۳/۶۵     | ۰/۱۴۴ | ۵۹/۸      | ۶۰/۸     | ۲/۳۵۴      | ۲/۳۹۴       | ۵۰       | ۲    |
| ۶/۹۳۰                  | ۶/۸۰۰       | ۶/۶۳۰                     | ۶/۵۱۰      | ۳/۶۵     | ۰/۱۴۴ | ۷۵/۴      | ۷۶/۶     | ۲/۹۶۶      | ۳/۰۱۴       | ۶۵       | ۲/۲  |
| ۹/۰۳۰                  | ۸/۸۵۰       | ۸/۴۶۰                     | ۸/۴۷۰      | ۴/۰۵     | ۰/۱۶۰ | ۸۸/۱      | ۸۹/۵     | ۳/۴۶۹      | ۳/۵۲۴       | ۸۰       | ۳    |
| ۱۳/۰۰۰                 | ۱۲/۶۰۰      | ۱۲/۴۰۰                    | ۱۲/۱۰۰     | ۴/۰۵     | ۰/۱۷۶ | ۱۱۳/۳     | ۱۱۴/۹    | ۴/۴۵۹      | ۴/۵۲۴       | ۱۰۰      | ۴    |
| ۱۷/۵۰۰                 | ۱۶/۹۰۰      | ۱۶/۷۰۰                    | ۱۶/۲۰۰     | ۴/۸۵     | ۰/۱۹۲ | ۱۳۸/۷     | ۱۴۰/۶    | ۵/۴۵۹      | ۵/۵۳۴       | ۱۲۵      | ۵    |
| ۲۰/۷۰۰                 | ۲۰/۱۰۰      | ۱۹/۸۰۰                    | ۱۹/۲۰۰     | ۴/۸۵     | ۰/۱۹۲ | ۱۶۴/۱     | ۱۶۶/۱    | ۶/۴۵۹      | ۶/۵۳۹       | ۱۵۰      | ۶    |

برای آب‌بندی کردن محل اتصال ابتدا کمی خمیر بر روی دنده می‌مالند (جهت حفاظت سر دنده از پوسیدگی)، سپس مقداری کنف، متناسب با عمق و طول دنده، با ضخامت یکنواخت انتخاب شده و از ابتدای دنده در جهت عقربه‌های ساعت بر روی سر دنده می‌پیچند. وقتی به انتهای دنده رسیدند برای جلوگیری از باز شدن کنف از روی دنده آن‌را گره زده و اضافی آن‌را می‌برند. در خاتمه مقداری خمیر بر روی کنف پیچیده شده می‌مالند (جهت راحت بستن فیتینگ به دنده و آب‌بندی محل اتصال). در لوله‌کشی‌های روکار اگر قسمتی از کنف از محل اتصال بیرون زده باشد، جلوه ناپسندی به آن می‌دهد که برای از بین بردن آن بهتر است کنف را سوزاند یا با تیغ کنف را برید. در شکل ۱-۵۱ خمیر و کنف و نحوه استفاده از آنها دیده می‌شود.

۳-۵-۱- مواد آب‌بندی : در اتصال لوله‌های مورد استفاده در تأسیسات بهداشتی ساختمان، آب‌بندی کردن محل اتصال و جلوگیری از نشت آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای آب‌بندی کردن محل‌های اتصال از خمیر و کنف یا نوار تفلون به عنوان مواد آب‌بندی استفاده می‌شود. کنف یک نوع گیاه است که جهت بافتن گونی از آن استفاده می‌شود. خاصیت کنف این است که وقتی از آب اشباع شد باد می‌کند و کلیه منافذها را می‌پوشاند. مواد تشکیل‌دهنده خمیر نیز میل و روغن الیف می‌باشد. بتونه مورد استفاده شیشه‌برها در حقیقت همان خمیر لوله‌کشی است که کمی سفت‌تر می‌باشد. در بیشتر موارد برای ایجاد یک پیوند آب‌بندی‌شده رضایت‌بخش از الیف کنف و خمیر (به عنوان لژکننده و محافظت‌کننده) استفاده می‌شود.



ب) کنف پیچی سر دنده (گره زدن)



الف) خمیر و کنف

شکل ۱-۵۱



نوار تفلون  
طول ۶۶۰۰ mm  
عرض ۱۲/۷ mm

شکل ۱-۵۲- نوار تفلون

این نوار بیشتر در لوله کشی با قطرهای کم، لوله کشی های روکار، اتصال شیرها و لوله های کرومی استفاده می شود. در شکل ۵۳-۱ نحوه پیچیدن نوار تفلون نشان داده شده است. توجه داشته باشید که نوار با کنف همواره بایستی از جلو به انتهای دنده و در جهت پیچ دنده ها (موافق حرکت عقربه های ساعت) پیچیده شود.

**آب بندی با استفاده از نوار تفلون<sup>۱</sup>:** از مواد دیگر آب بندی، نوار تفلون است که عموماً به صورت قرقره ای و با یک درپوش محافظ تولید می شود. در شکل ۵۲-۱ نوار تفلون نشان داده شده است. ویژگی عمده نوارهای تفلون در پر کردن یکنواخت فضای خالی بین دنده ها، پوشش سطح حدیده شده، حفاظت نسبی لوله و تمیزی ظاهر کار می باشد. لیکن به علت گران بودن تفلون، از



شکل ۵۳-۱- پیچیدن نوار تفلون به سر لوله

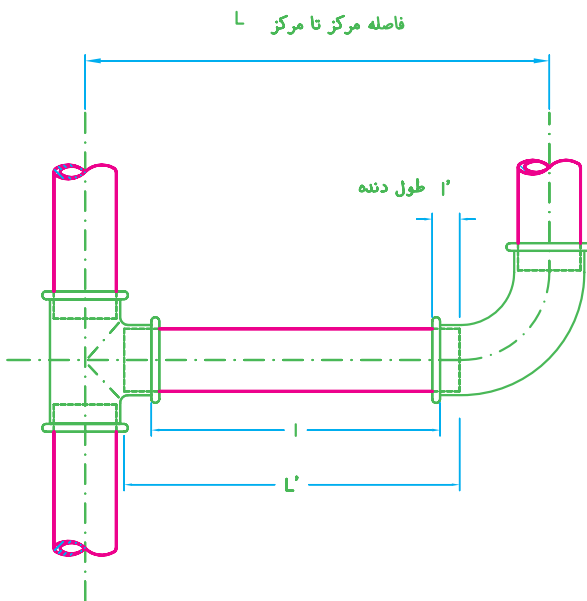
لوله کشی متصل می کنند. سپس درون مخزن دستگاه تست نیز آب می ریزند. در ادامه با فشار آوردن به اهرم (تلمبه زن دستگاه) تست هیدرولیکی به تدریج فشار سیستم بالا می رود. هرگاه فشار سیستم به ۱۰ بار رسید، بلافاصله شیر اصلی را می بندند و عمل تلمبه زدن را متوقف می کنند. سیستم را حداقل به مدت یک ساعت تحت آزمایش قرار می دهند و هرگاه یکی از نقاط دارای نشت آب باشد، با تخلیه سیستم نسبت به رفع آن اقدام می کنند. در صورتی که پس از یک ساعت فشار دستگاه ثابت باقی بماند و از هیچ نقطه ای نشت آب مشاهده نشود، دستگاه آزمایش را از مدار باز کرده و نسبت به پوشاندن مسیرها اقدام می شود. در شکل ۵۴-۱ یک نوع دستگاه تست هیدرولیکی ساده نشان داده شده است.

**۶-۳-۱- تست هیدرولیکی:** برای آزمایش نشت آب کلیه نقاط لوله کشی شده از وسیله ای به نام دستگاه تست هیدرولیکی استفاده می کنند. این دستگاه در دو نوع ساده و برقی وجود دارد. اجزای تشکیل دهنده نوع ساده آن عبارت است از: مخزن، تلمبه، اهرم، شیلنگ رابط، سوپاپ یا شیر یک طرفه و فشارسنج. نحوه استفاده از این وسیله به این صورت است که: پس از انجام لوله کشی، تمام مجراهای لوله کشی را به وسیله درپوش مسدود می کنند و در بالاترین نقطه لوله کشی، حتی المقدور یک شیر هواگیری نصب و به وسیله لوله و مهره ماسوره در یکی از نقاط، لوله آب سرد را به لوله آب گرم متصل می نمایند. پس از پر کردن آب در درون لوله ها و هواگیری کردن از آنها دستگاه را به ابتدای

۱- پلی تترافلور و اتیلن (CF<sub>۲</sub>-CF<sub>۲</sub>) یا تفلون - مقاوم در برابر همه حلال ها، پایدار در دماهای ۲۶۰ تا ۷۵۰ درجه سلسیوس، عایق الکتریک و ضریب اصطکاک خیلی پایین



شکل ۵۴-۱- دستگاه تست هیدرولیکی



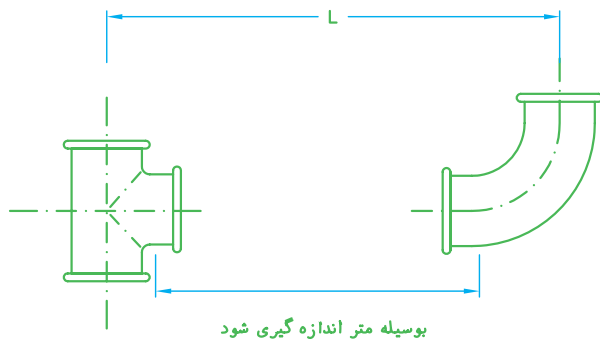
شکل ۵۵-۱- روش اندازه گیری

۷-۳-۱- طریقه اندازه گیری : برای اندازه گیری طول لوله خالصی که بین دو فیتینگ (شکل ۵۵-۱) قرار گرفته است بیشتر از دو روش استفاده می شود. در زیر این دو روش را شرح می دهیم :

روش اول

- ۱- فاصله مرکز تا مرکز لوله مشخص است ( $L$ )
- ۲- با در اختیار داشتن زانویی و سه راهی، فاصله مرکز فیتینگ تا لبه آن را اندازه می گیریم.
- ۳- مجموع این دو اندازه را از فاصله مرکز تا مرکز (شکل ۵۵-۱) کم می کنیم تا  $l$  به دست آید.
- ۴- طول دو سر دنده ( $2l'$ ) را به  $l$  اضافه می کنیم تا طول لوله خالص ( $L'$ ) مشخص شود. بنابراین

$$L' = l + 2l'$$

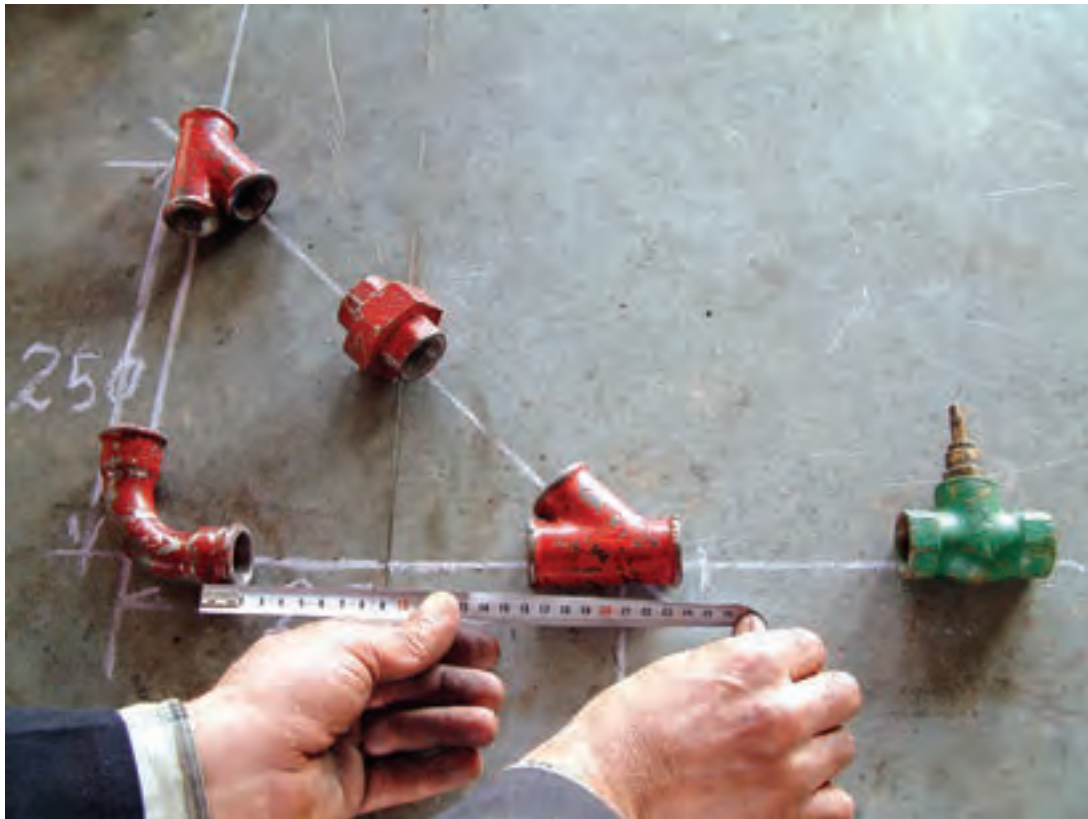


بوسیله متر اندازه گیری شود

الف) روش اندازه گیری تجربی

روش دوم: روش تجربی (شکل ۱-۵۶)

- ۱- روی زمین فاصله مرکز تا مرکز (L) اندازه داده شده را با گج ترسیم می کنیم.
- ۲- وسط فیتینگ های مورد نیاز را در راستای خطوط ترسیم شده قرار می دهیم.
- ۳- به وسیله متر طول لوله مورد نیاز را اندازه می گیریم.



ب) روش اندازه گیری تجربی

شکل ۱-۵۶

پ) قبل از بستن لوله به گیره لوله، آج فک های آن را بازدید  
نمایید و در صورتی که شیارهای آن پر باشد به وسیله تیغه اژه یا برس  
سیمی گیره را تمیز کنید. در صورتی که گیره لوله بر روی میز کار لقی  
می زند، به وسیله آچار فرانسه پیچ و مهره اتصالی آن را سفت کنید.  
ت) در موقع کار با لوله دقت کنید که جداره لوله در تماس  
با گیره لوله پلیسه دار نباشد.

۸-۳-۱- نکات ایمنی و فنی در لوله کشی گالوانیزه  
(کارگاه):  
الف) قبل از شروع کار حتماً از لباس کار مناسب و کفش  
ایمنی استفاده کنید.  
ب) قبل از بستن فیتینگ ها به لوله، آنها را بازدید و از سالم  
بودن آنها اطمینان حاصل کنید.

ث) برای انجام لوله کشی، هیچ‌گاه از لوله‌های دو بهن شده و قوس‌دار (خم شده) استفاده نکنید.

ج) در مواقعی که از مواد آب‌بندی استفاده می‌کنید دقت کنید که از کنف به اندازه لازم استفاده نمایید و آن‌را در جهت صحیح آن بر روی سر دنده بپیچید (در صورتی که کنف از محل اتصال بیرون زده باشد، آن‌را بپزید).

چ) در حین انجام کار ابزارها را هیچ‌گاه در لبه میز کارتان قرار ندهید و از پرتاب آنها بر روی میز کار نیز خودداری کنید.

ح) در موقع جابه‌جایی لوله برای لوله‌کشی، دقت کنید که لوله با اشیاء، افراد و ... برخورد نکند.

خ) در موقع کار با یک شاخه لوله، پس از بستن یک سر لوله به گیره لوله برای حایل نمودن سر دیگر لوله از خرک (سه پایه)

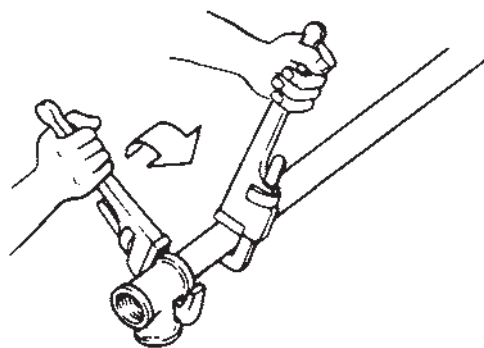
استفاده کنید.

د) برای مالیدن خمیر بر روی سر دنده، حتی‌المقدور از دستکش پلاستیکی یا قلم‌موی مناسب استفاده کنید.

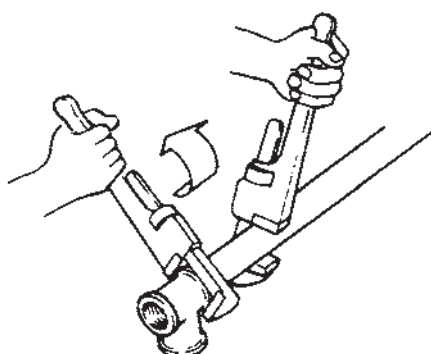
ذ) برای باز و بسته کردن فیتینگ‌های مدور (زانویی، سه راهی و ...) حتماً از آچار لوله‌گیر مناسب در جهت صحیح آن استفاده کنید.

ر- برای باز و بسته کردن دو فیتینگ هم‌جوار یا فیتینگ و لوله از دو آچار لوله‌گیر، مطابق شکل ۵۷-۱ استفاده کنید.

ز- برای باز و بسته کردن فیتینگ‌هایی که قسمت آچارگیر آنها چند وجهی است (مغزی، مهره ماسوره) و نیز شیرآلات، حتماً از آچار فرانسه در جهت صحیح آن استفاده کنید (شکل ۵۸-۱).



۲- بستن فیتینگ به لوله



۱- باز کردن لوله از فیتینگ یا برعکس

شکل ۵۷-۱



درست



نادرست

شکل ۵۸-۱- جهت گردش درست و نادرست آچارها

ژ - در حین لوله کشی برای خنک کردن محل تماس پارچه های حديد به لوله و روان کاری از روغن سوخته استفاده نکنيد.

س) در حین عملیات لوله کشی از ابزارهای مناسب با لوله و فیتینگ های مورد نیاز استفاده نمایید.

ش) در استفاده از لوله بُر، توجه داشته باشید که باید اندازه لوله بُر با قطر لوله مورد نظر مطابقت داشته، تیغه های آن بر سطح لوله کاملاً عمود باشد و شما از سالم بودن تیغه ها و غلتک های آن اطمینان حاصل کنید. همچنین لازم است بار دادن لوله بُر به صورت تدریجی انجام گیرد. به سطح تماس لوله با تیغه و غلتک ها مقدار کمی روغن بزنید و چرخش دسته لوله بُر، همواره در جهت فک باز آن باشد همچنین باید هر چند دور یک بار، لوله بُر را در جهت معکوس گرداند. ط) هیچ گاه با دستان چرب کار نکنید.

ظ) برای اندازه گیری هیچ گاه از مترهای شکسته شده، تا شده و متری که اعداد نوشته شده بر روی آن مخدوش شده است استفاده نکنید.

ع) پس از هر برش لوله به وسیله لوله بُر، حتماً محل برش خورده را برقو بزنید.

غ) برای حديد کردن لوله هایی با اندازه کمتر از ۱۰ سانتی متر باید قبل از برش لوله، یک طرف لوله حديد شده و پس از برش لوله، با استفاده از بوشن و یک لوله بلند یک سردنده یا واسطه، اقدام به حديد کردن سر بعدی لوله کوتاه شود.

۹-۳-۱- دستور کار شماره ۵-۱ : انجام لوله کشی

مدار باز

مدت انجام کار : ۸ ساعت

ابزار و وسایل مورد نیاز : ۱- گیره لوله ۲"، ۲- حديد دستي با پارچه های ۱/۴" و ۳/۴" ، ۳- کمان ازّه با تیغه ازّه، ۴- متر فلزی، ۵- روغن دان، ۶- آچار لوله گیر، ۷- آچار فرانسه، ۸- ماژیک نازک

مواد لازم

۱- لوله گالوانیزه ۱/۴" در حدود ۱۲۰ سانتی متر، ۲- لوله

گالوانیزه ۳/۴" در حدود ۸۰ سانتی متر، ۳- زانویی گالوانیزه ۱/۴" معمولی (۹۰°) ۵ عدد، ۴- زانویی گالوانیزه ۳/۴" معمولی ۳ عدد، ۵- سه راهی گالوانیزه ۳/۴" یک عدد ۶- ماسوره تبدیل (روبیچ توپیچ) گالوانیزه ۱/۴" × ۳/۴" دو عدد، ۷- شیر فلکه کشویی ۳/۴" یک عدد.

### مراحل انجام کار

۱- لباس کار مناسب بپوشید و ابزار و مواد لازم را مطابق دستور کار شماره ۵ تحویل بگیرید.

۲- طول واقعی هر یک از اجزای مدار لوله کشی را مطابق اندازه های داده شده در دستور کار شماره ۵-۱ محاسبه کنید (شکل ۵۹-۱).

۳- اندازه های به دست آمده را روی لوله های ۱/۴" و ۳/۴" علامت گذاری کنید.

۴- لوله های علامت گذاری شده را به وسیله کمان ازّه از محل های مشخص شده ببرید.

۵- دو طرف کلیه لوله ها را به وسیله حديد دستي دنده کنید و به وسیله یک فیتینگ مناسب آنها را امتحان نمایید.

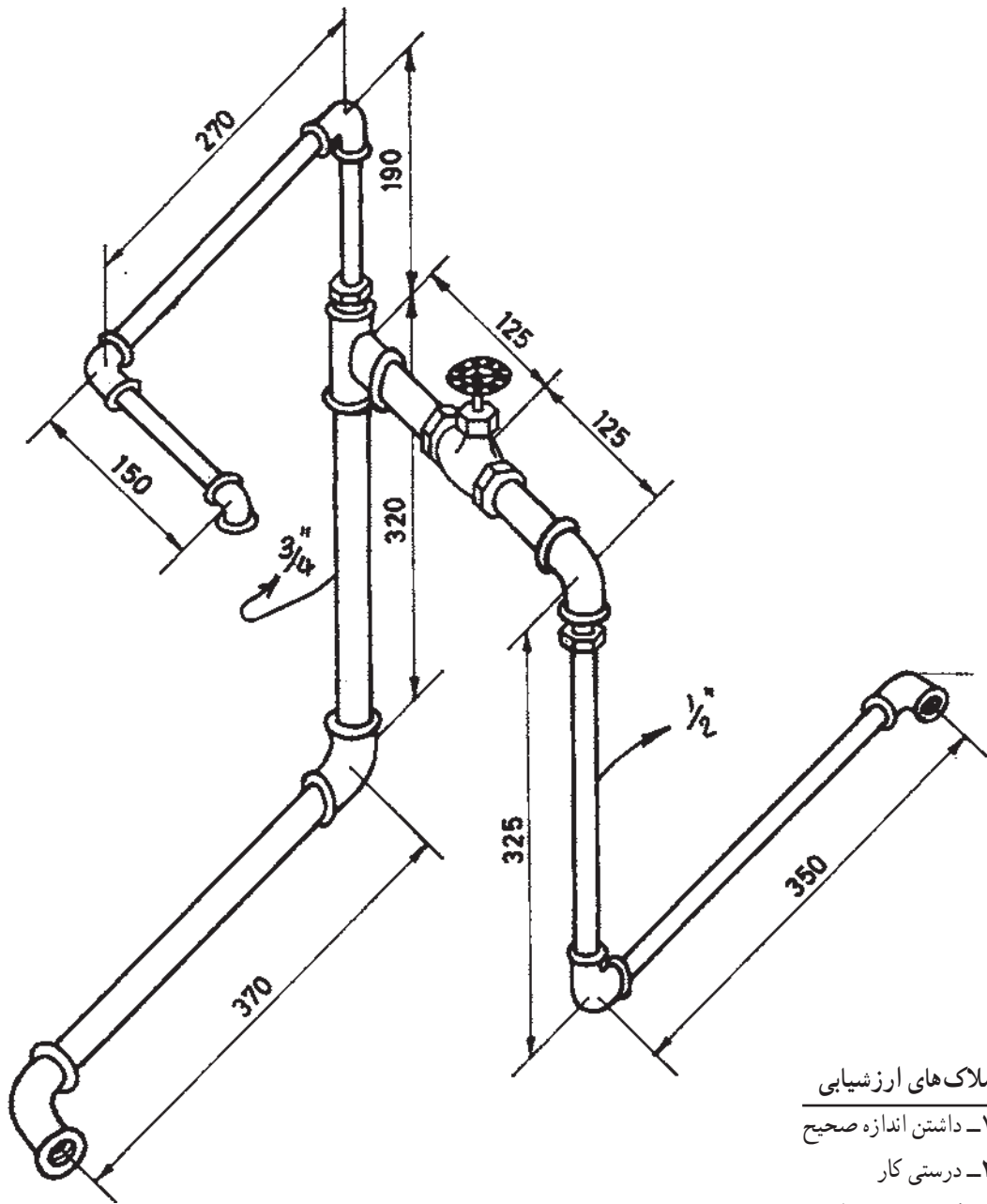
۶- مدار را طبق نقشه ببندید.

۷- پس از خاتمه کار، مدار تکمیل شده را جهت بررسی عملکردتان به هنرآموز خود تحویل دهید.

۸- ابزارها، گیره لوله و میز کارتان را تمیز کنید و ابزارهای تحویل گرفته شده را تحویل دهید.

۹- بعد از پر کردن جدول ضمیمه نقشه کار، توضیحات کاملی در مورد هدف، ابزار و وسایل لازم و شرح مراحل انجام کار را به همراه نقشه آن در دفتر گزارش کار بنویسید و برای بررسی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

توضیح : پیشنهاد می شود تا پایان کار شماره ۶-۱ (مدار بسته) برای کسب تجربه بیشتر از کمان ازّه استفاده شود و فقط در اجرای پروژه نهایی (لوله کشی آب سرد و آب گرم) برای بریدن لوله ها از لوله بُر و برقو استفاده شود. از طرف دیگر چون دستور کار شماره ۵-۱ یک مدار باز است و نیاز به تست نمودن مدار از نظر آب بندی نیست لذا نیاز به مواد آب بندی ندارد.



ملاک های ارزشیابی

- ۱- داشتن اندازه صحیح
- ۲- درستی کار
- ۳- کیفیت حدیده ها
- ۴- استفاده صحیح از ابزار
- ۵- گزارش کار

|                |  |                              |          |
|----------------|--|------------------------------|----------|
|                |  | هنرآموز:                     | هنرستان: |
|                |  | هنرجو:                       |          |
| کار شماره: ۱-۵ | هدف های آموزشی: حدیده کاری - مطابقت اندازه با نقشه - محاسبه طول لوله |                              |          |
| تیرانس:        | مدت:   | کار: انجام لوله کشی مدار باز |          |



۱-۳-۱-۰ دستور کار شماره ۶-۱ : لوله‌کشی

مدار بسته

مدت انجام کار : ۸ ساعت

ابزار و وسایل مورد نیاز:

- ۱- حديدۀ دستي با پارچه  $\frac{1}{4}$  يك دستگاه، ۲- گيره لوله
- ۲" يك عدد، ۳- كمان اژه يك عدد، ۴- روغن دان يك عدد،
- ۵- متر فلزي يك عدد، ۶- آچار لوله‌گير "۲ يك عدد، ۷- آچار فرانسه "۱۲ يك عدد، ۸- دستگاه تست نشت آب (تست هيدروليكي) يك دستگاه، ۹- ماژيك نازك يك عدد

مواد لازم

- ۱- لوله گالوانيزه "  $\frac{1}{4}$  در حدود ۱۳۰ ساتي متر، ۲- زانوبي
- گالوانيزه معمولي ( $90^\circ$ ) ۳ عدد، ۳- سه راهي گالوانيزه "  $\frac{1}{4}$  معمولي
- ( $90^\circ$ ) يك عدد، ۴- مهره ماسوره گالوانيزه تخم مرغی "  $\frac{1}{4}$  يك عدد،
- ۵- خمير و كنف به اندازه لازم

مراحل انجام کار

- ۱- لباس کار مناسب بپوشيد و ابزار و مواد لازم را مطابق دستور کار شماره ۶-۱ تحويل بگيريد.
- ۲- طول واقعي هر يك از اجزای مدار لوله‌کشي را مطابق اندازه‌های داده شده در دستور کار شماره ۶-۱ محاسبه كنيد.
- ۳- اندازه‌های به دست آمده را روی لوله "  $\frac{1}{4}$  علامت گذاری كنيد.
- ۴- لوله‌های علامت گذاری شده را به وسيله كمان اژه از محل‌های مشخص شده ببريد.
- ۵- دو طرف لوله‌های بریده شده را به وسيله حديدۀ دستي دنده کرده و به وسيله يك فيتينگ مناسب آنها را امتحان كنيد.
- ۶- برای آب‌بندی کردن مدار، به مقدار لازم از خمير و كنف بر روی سردنده‌ها استفاده كنيد.
- ۷- مدار را مطابق نقشه دستور کار شماره ۶-۱ در شكل ۶-۱ ببينيد.
- ۸- برای جا انداختن قطعات مهره ماسوره در درون

يكديگر، بايد همزمان زانوبي‌های طرفين مهره ماسوره را در جهت خلاف يكديگر گردانده و بعد از فاصله گرفتن قطعات مهره ماسوره، مجدداً همزمان هر دو زانوبي را در جهت خلاف جهت قبل بگردانيد تا قطعات مهره ماسوره در درون يكديگر قرار گيرند، سپس مهره را با دست ببنديد (توجه داشته باشيد كه در مواقعي كه از مهره ماسوره در مدارهای لوله‌کشي آب سرد و گرم و نصب وسایل بهداشتی استفاده می‌كنيد، بايد مهره در جهت جريان آب قرار داده شود).

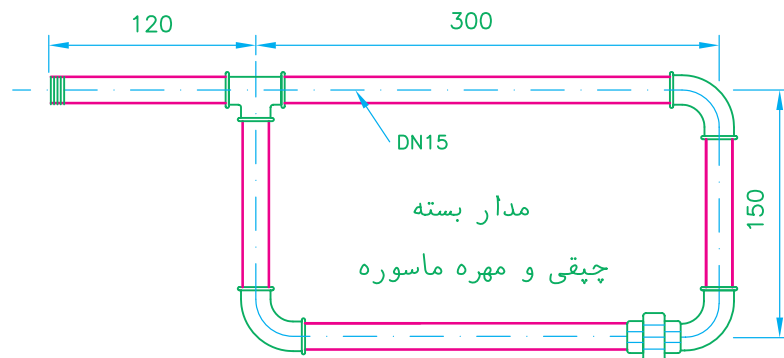
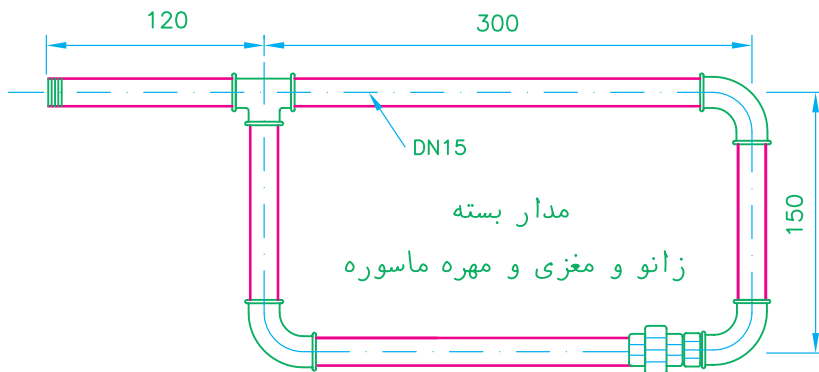
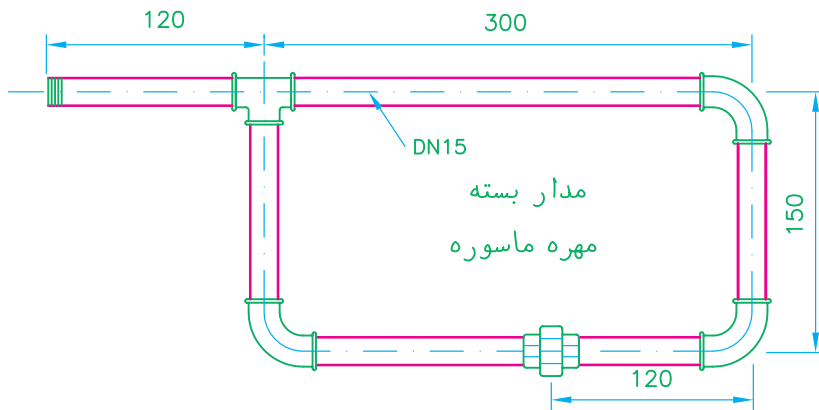
۹- پس از اتصال لوله ۱۲ ساتي متری ابتدای مدار را به سه‌راهي مدار بسته، آن را برای آزمایش نشت آب به شيلنگ رابط دستگاه تست (تست هيدروليكي) متصل كنيد و پس از زدن تلمبه دستگاه به اندازه کافی، در صورت خروج هوا و آب از اطراف مهره ماسوره، به وسيله آچار لوله‌گير و آچار فرانسه، مهره را محكم كنيد. ۱- پس از سفت کردن مهره ماسوره، مجدداً اهرم تلمبه دستگاه تست را چند بار بالا و پايين كنيد تا فشار سنج، فشاری حدود ۱۰ بار را نشان دهد، سپس مدار را از نظر نشت آب کنترل نماييد.

۱۱- پس از اطمینان از آب‌بندی بودن مدار آن را به هنرآموز کارگاه نشان دهيد، در ادامه پس از باز کردن مهره و تخلیه آب درون مدار در دستگاه تست، مدار را از دستگاه تست جدا كنيد و تحويل هنرآموزتان دهيد.

۱۲- ابزارها، گيره لوله و ميز کارتان را تميز كنيد و ابزارهای تحويل گرفته شده را تحويل دهيد.

۱۳- بعد از پر کردن جدول ضميمه نقشه کار، توضيحات کاملی در مورد هدف، ابزار و وسایل لازم و شرح مراحل انجام کار به همراه نقشه آن در دفتر گزارش کار بنويسيد و آن را برای بررسی به هنرآموز کارگاه تحويل دهيد.

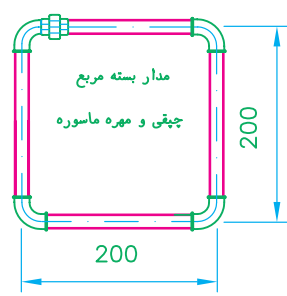
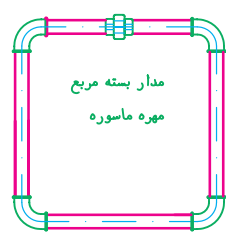
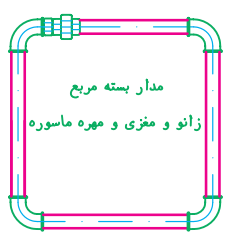
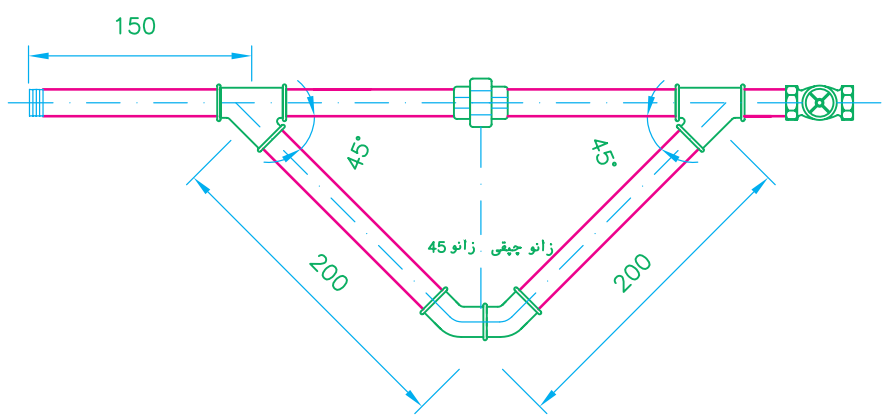
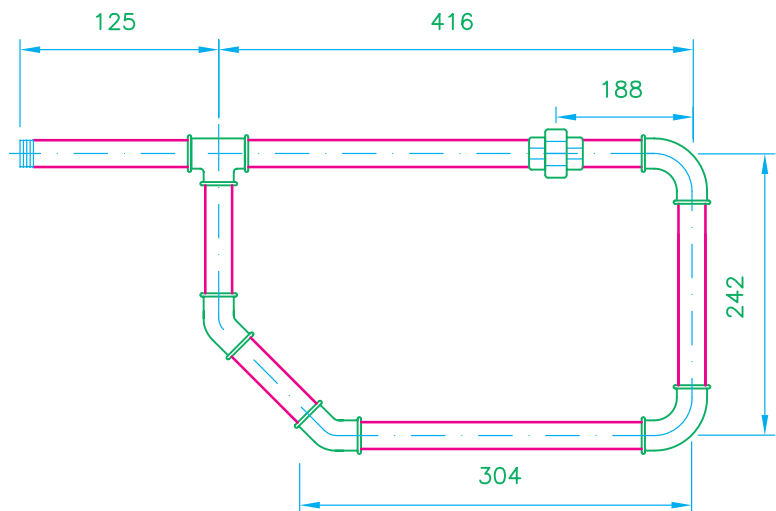
۱۱-۳-۱-۰ چند نقشه پيشنهادهی : در صورت داشتن فرصت، هنرآموزان محترم می‌توانند از نقشه کارهای ارائه شده در شكل‌های ۶-۱ و ۶۱-۱ برای بالا بردن مهارت هنرجويان استفاده نمايند.



ملاک‌های ارزشیابی

- ۱- درستی اندازه‌ها
- ۲- کیفیت برش‌ها
- ۳- کیفیت دنده‌ها
- ۴- استفاده صحیح از ابزار
- ۵- گزارش کار

|                |   |                         |          |
|----------------|---|-------------------------|----------|
|                |   | هنرآموز:                | هنرستان: |
|                |   | هنرجو:                  |          |
| کار شماره: ۱-۶ | هدف‌های آموزشی: کسب مهارت در برش - حدیده کاری - شناخت فیتینگ‌ها و کاربرد آنها و ... |                         |          |
| تولرانس:       | مدت:  | کار: لوله‌کشی مدار بسته |          |



|                 |  |           |            |
|-----------------|--|-----------|------------|
|                 |  | هنرستان : | هنر آموز : |
|                 |  |           | هنرجو :    |
| کار شماره : ۱-۷ | هدف های آموزشی : کسب مهارت در لوله کشی - شناخت فیتینگ ها |           |            |
| تیرانس :        | مدت :  | کار :     |            |