

## واحد کار چهارم

### حدیده کردن لوله

#### هدف کلی

حدیده کردن لوله‌های فولادی

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

- ۱- لوله‌ی فولادی و انواع آن را شرح دهد؛
- ۲- اندازه‌ی نامی لوله‌ها را بیان کند؛
- ۳- درباره‌ی انواع دستگاه‌های حدیده‌ی لوله‌های فولادی توضیح دهد؛
- ۴- اصول حدیده کردن لوله‌های فولادی را توضیح دهد؛
- ۵- حدیده‌کاری دستی لوله‌های فولادی را انجام دهد؛
- ۶- حدیده‌کاری ماشینی لوله‌های فولادی را انجام دهد.

#### ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۱۶	۱۲	۴

## پیش‌آزمون (۴)

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



پاسخ:

۲- با چه وسیله‌ای سر لوله را دنده می‌کنند؟

الف - رنده      ب - قلاویز      ج - حدیده

۳- چرا سر لوله‌ها را دنده می‌کنند؟

پاسخ:

۴- جمله‌ی زیر را کامل کنید.

لوله‌های فولادی گالوانیزه از نظر وزن به ..... تقسیم می‌شوند.

۵- فرق لوله‌های فولادی سیاه با لوله‌های فولادی گالوانیزه در چیست؟

پاسخ:

۶- آیا برای اتصال لوله‌های فولادی گالوانیزه از روش جوش کاری می‌توان استفاده کرد؟

پاسخ:

۷- برای اتصال لوله‌های فولادی گالوانیزه از چه وسایلی استفاده می‌شود؟

پاسخ:

۸- موارد استفاده از روغن‌دان را بیان کنید.

پاسخ:

۹- طول یک شاخه لوله‌ی فولادی معمولاً چند متر است؟

الف - ۳ متر      ب - ۶ متر      ج - ۹ متر      د - ۱۲ متر

۱۰- کدام نوع لوله برای لوله‌کشی آب آشامیدنی مناسب است؟ چرا؟

الف - لوله‌ی فولادی سیاه      ب - لوله‌ی فولادی گالوانیزه

## ۴- حیدیه کردن لوله‌ها

برای متصل نمودن دو قطعه‌ی فلزی در صنعت از دو روش زیر استفاده می‌شود.

### الف- اتصال دایم

از اتصال دایم در مواردی استفاده می‌شود، که جدا کردن دوباره‌ی قطعات متصل‌شونده موردنظر نباشد. متداول‌ترین روش‌های اتصال دایم عبارت‌اند از:

— پرچ‌کاری: این نوع اتصال قبل از شناخت و کاربرد جوش‌های ذوبی، مورد استفاده‌ی صنعتگران قرار می‌گرفت و امروزه هم، با وجود فرایندهای مختلفی که در اتصال فلزات سبک و سنگین به‌کار می‌رود، هم‌چنان متداول است (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱- اتصال چند قطعه به روش پرچ‌کاری



شکل ۴-۲- مراحل مختلف اتصال پیچک

### — پیچک (فرنگی پیچ یا آگراف): برای متصل نمودن

دو قطعه ورق فلزی به روش پیچک، پس از خم کردن لبه‌های دو قطعه و قرار دادن آن‌ها در درون یکدیگر، برای محکم نمودن اتصال و جلوگیری از جدا شدن (در رفتن) آن، به وسیله‌ی چکش و قالب پیچک، پس از خم نمودن یکی از قطعات بر روی قطعه‌ی بعدی و فرم دادن پیچک، اتصال را محکم می‌کنند (شکل ۴-۲).



شکل ۴-۳- استفاده از پیچک در ساخت کانال‌های توزیع هوا

از پیچک برای ساخت انواع ظروف، قوطی‌های مواد غذایی، مخازن مایعات، کانال‌های توزیع هوا و... استفاده می‌شود (شکل ۴-۳).



شکل ۴-۴- استفاده از جوش‌کاری در ساخت زانوی چند تکه

— جوش‌کاری: یکی دیگر از اتصالات دایم جوش‌کاری است که عبارت است از یکپارچه کردن مواد فلزی و یا مصنوعی، که این کار با استفاده از حرارت تنها (جوش ذوبی) و یا حرارت همراه با فشار (جوش پرسی) صورت می‌گیرد (شکل ۴-۴).

### ب- اتصال موقت

اتصال موقت (جدا شدنی) به اتصالی گفته می‌شود که در صورت لزوم بتوان بار دیگر قطعات متصل شده را به راحتی از هم جدا نمود. در این روش، در هنگام جدا کردن قطعات، وسیله‌ی اتصال از بین نرفته و مجدداً قابل استفاده می‌باشد. در صنعت، پیچ و مهره‌ها، خارها، گوه‌ها و پین‌ها از جمله وسایلی هستند که در اتصال موقت به کار می‌روند (شکل ۴-۵).



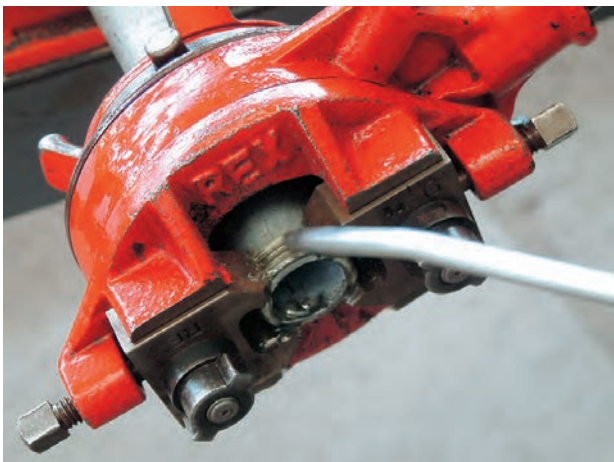
شکل ۴-۵- اتصال موقت با استفاده از پیچ

در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم برای متصل نمودن لوله‌ها به یک‌دیگر، سر لوله‌ها را دنده می‌کنند و توسط وسایلی مانند بوشن، زانو سه‌راه و... به یک‌دیگر متصل می‌نمایند (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶- لوله‌ی دو سر دنده شده

عمل براده‌برداری از روی لوله به منظور تهیه‌ی رزوه را دنده کردن یا حدیده‌کاری می‌نامند. این عمل به کمک دست و یا ماشین انجام می‌شود. ابزاری که برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد دستگاه حدیده نام دارد (شکل ۴-۷).



شکل ۴-۷- حدیده‌کاری



شکل ۴-۸- اتصال دنده‌ای

مطابق مقررات ملی ساختمان اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا شیر، فیتینگ به فیتینگ یا شیر، در لوله‌کشی فولادی گالوانیزه تا قطر نامی ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) باید از نوع اتصال دنده‌ای باشد (شکل ۴-۸).



شکل ۴-۹- لوله‌های فولادی

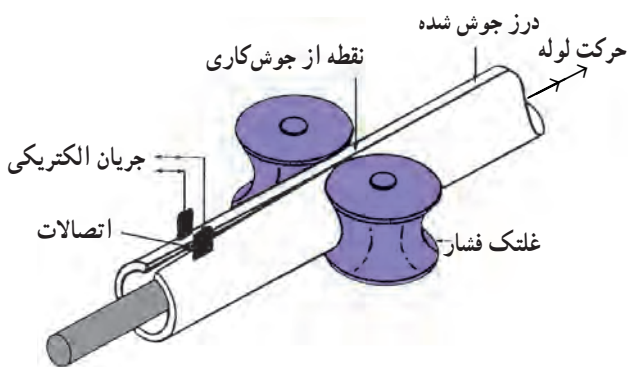
#### ۴-۱- لوله‌های فولادی

یکی از انواع لوله‌هایی که در تأسیسات از آن به شکل گسترده استفاده می‌شود لوله‌های فولادی است (شکل ۴-۹).

لوله‌های فولادی، در صنعت، در دو نوع درزدار و بدون درز تولید می‌شوند.

##### ۴-۱-۱- لوله‌های فولادی درزدار: لوله‌های فولادی

درزدار را از ورق آهن سیاه می‌سازند. مراحل ساخت آن بدین ترتیب است که ورق آهن سیاه در کارخانجات لوله‌سازی طی مراحل نورد، جوش کاری درز لوله (شکل ۴-۱۰) برآمده‌برداری از سطح جوش، تقسیم به شاخه‌های مساوی و کنترل کیفیت، به لوله‌ی درزدار سیاه تبدیل می‌شود.



شکل ۴-۱۰- جوش کاری درز لوله



شکل ۴-۱۱- لوله‌ی فولادی سیاه درزدار

لوله‌های فولادی از نظر وزن در سه نوع سبک، متوسط و سنگین و در دو نوع سیاه و گالوانیزه تولید و به بازار عرضه می‌شوند. از نظر طول و قطر نیز این لوله‌ها در شاخه‌های ۶ متری و در قطرهای  $\frac{1}{4}$  تا ۸ اینچ (۱۵ تا ۲۰۰ میلی‌متر) ساخته می‌شوند. در شکل ۴-۱۱ نمونه‌ای از لوله‌ی فولادی سیاه درزدار را مشاهده می‌کنید.



شکل ۴-۱۲- لوله‌های فولادی درزدار سیاه عایق‌بچی شده در حرارت مرکزی

از لوله‌های فولادی درزدار سیاه در تأسیسات حرارت مرکزی و تهویه مطبوع برای آب رفت و برگشت وسایل توزیع حرارت و لوله‌های ارتباطی مخزن گازوییل استفاده می‌شود (شکل ۴-۱۲).



شکل ۴-۱۳- لوله‌ی فولادی بدون درز

۴-۱-۲- لوله‌های بدون درز (مانسمان): این نوع لوله‌ها از فولاد ساخته شده و جداره‌ی آن‌ها بدون درز است. با قطر خارجی مساوی در مقایسه با لوله‌های درزدار، این نوع لوله دارای ضخامت بیش‌تر و قطر داخلی کم‌تر است. لوله‌های بدون درز (مانسمان) برای فشارهای مختلف طبق استانداردهای بین‌المللی طراحی و تولید می‌شود. لوله‌های بدون درز در سیستم‌های گازرسانی، سیستم‌های تحت فشار، هوای فشرده، دیگ‌های بخار و... به کار برده می‌شود (شکل ۴-۱۳).



شکل ۴-۱۴ لوله‌ی فولادی گالوانیزه

۳-۱-۴ لوله‌ی فولادی گالوانیزه: این لوله در واقع همان لوله‌ی فولادی درزدار (سیاه) است که پس از ساخت، به منظور مقاوم بودن در برابر مواد خوردنده، داخل و خارج آن را با فلز روی روکش کرده‌اند. این نوع لوله در شاخه‌های ۶ متری به بازار عرضه می‌شود. اتصال آن معمولاً دنده‌ای است و نباید از جوش برای اتصال این نوع لوله استفاده شود. کاربرد لوله گالوانیزه در سیستم آب سرد و آب گرم بهداشتی و لوله‌های فاضلاب است (شکل ۴-۱۴).



شکل ۴-۱۵ اتصال بوشن فلزی بدون لبه به سردنده‌ی لوله

لوله‌های فولادی گالوانیزه از نظر وزن در سه نوع سبک، نیمه سنگین و سنگین، و هم چنین به صورت دو سردنده شده، که به یک سر آن یک بوشن فلزی بدون لبه (شکل ۴-۱۵) و به سر دیگر آن یک بوشن پلاستیکی - برای محافظت از دنده‌ها در موقع حمل و نقل - بسته شده است تولید می‌گردند (شکل ۴-۱۶).



شکل ۴-۱۶ اتصال بوشن پلاستیکی به سردنده‌ی لوله

## ۴-۲- اندازه‌ی نامی لوله‌ها

قطر نامی هر لوله یک عدد قراردادی است که معمولاً با قطر خارجی یا قطر داخلی لوله یکی نیست. باید دانست در بیش‌تر استانداردها، برای هر قطر نامی معین، قطر خارجی همه‌ی لوله‌ها یکی است و فقط ضخامت جدار و قطر داخلی آن‌ها متفاوت است. در استانداردهای اروپایی، قطر نامی لوله با «DN» نشان داده می‌شود. مثلاً «DN50» برای معرفی لوله‌ای با قطر نامی ۵۰ میلی‌متر کافی است و دیگر لازم نیست واژه‌ی میلی‌متر به دنبال «DN50» نوشته شود. در جدول ۴-۱ قطر نامی لوله و معادل آن در استانداردهای آمریکایی و هم‌چنین معادل آن‌ها در بازار کار ایران آورده شده است.

جدول ۴-۱- قطر نامی لوله در استانداردهای اروپایی و آمریکایی و معادل بازاری آن‌ها

قطر نامی لوله‌ها					
میلی‌متر	اینچ	بازاری	میلی‌متر	اینچ	بازاری
۶	$\frac{1}{8}$	۰/۵	۴۰	$1\frac{1}{2}$	۵
۸	$\frac{1}{4}$	۱	۵۰	۲	۶
۱۰	$\frac{3}{8}$	۱/۵	۶۵	$2\frac{1}{2}$	۷
۱۵	$\frac{1}{2}$	۲	۸۰	۳	۸
۲۰	$\frac{3}{4}$	۲/۵	۱۰۰	۴	۱۰
۲۵	۱	۳	۱۲۵	۵	۱۲
۳۲	$1\frac{1}{4}$	۴	۱۵۰	۶	۱۴



## ۴-۳- دستگاه حدیده‌ی لوله

برای اتصال لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه نیاز به دنده (رزوه) کردن لوله‌ها می‌باشد. برای این منظور از دستگاه حدیده استفاده می‌شود. دستگاه حدیده در دو نوع دستی (شکل ۴-۱۷) و برقی تولید و به بازار عرضه می‌شود. به حدیده‌های دستی، حدیده‌ی جفجغه‌ای نیز گفته می‌شود.

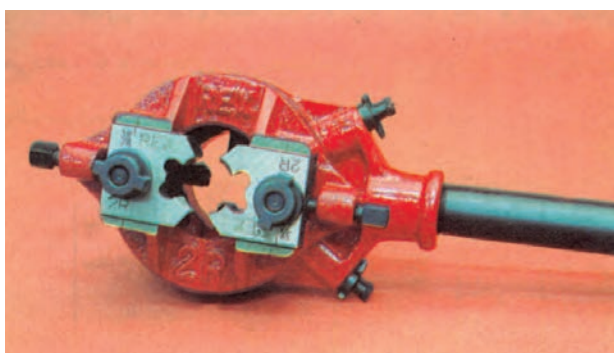
شکل ۴-۱۷- حدیده‌ی دستی





شکل ۱۸-۴- حیدیهی برقی

در شکل ۱۸-۴ یک نوع حیدیهی برقی مشاهده می‌شود. در حیدیه کاری برقی، لوله توسط یک الکتروموتور به چرخش درمی‌آید.



شکل ۱۹-۴- حیدیهی دستی دو پارچه

۱-۳-۴- حیدیهی دستی: حیدیه‌های دستی از نظر تعداد پارچه، شکل ظاهری و مکانیزم در انواع دو پارچه، چهار پارچه و تویی ساخته شده‌اند. حیدیهی دستی دو پارچه متداول‌ترین حیدیهی است که در لوله‌کشی آب ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱۹-۴).



شکل ۲۰-۴- اجزای حیدیهی دستی دو پارچه

اجزای تشکیل‌دهنده حیدیهی دستی دو پارچه عبارتند از: بدنه حیدیه، دسته دو تکه حیدیه، پارچه‌های حیدیه، آچار حیدیه، فلکه‌ی چهار نظام، مهره‌های نگه‌دارنده پارچه‌ها، پیچ‌های تنظیم، ضامن‌های جفجغه‌ای (شکل ۲۰-۴).



در شکل ۴-۲۱ طرف دیگر حدیده‌ی دستی دو پارچه را مشاهده می‌نمایید که فلکه‌ی چهار نظام را به وضوح نشان می‌دهد.

شکل ۴-۲۱- فلکه‌ی چهار نظام حدیده‌ی دستی دو پارچه



پس از خاتمه‌ی کار لوله‌کشی می‌توان بعد از باز کردن دسته‌ی حدیده و پارچه‌های آن و تمیز نمودن همه‌ی اجزاء، مجموعه‌ی قطعات و اجزای حدیده‌ی دستی دو پارچه، پارچه‌ها، دسته و آچار حدیده را در داخل جعبه‌ی آن قرار داد (شکل ۴-۲۲).

شکل ۴-۲۲- جمع‌آوری اجزاء در داخل جعبه



با این نوع حدیده می‌توان لوله‌های فولادی با قطرهای  $\frac{1}{4}$  (۱۵ میلی‌متر)،  $\frac{3}{8}$  (۲۰ میلی‌متر)،  $\frac{1}{2}$  (۲۵ میلی‌متر) و  $\frac{3}{4}$  (۳۲ میلی‌متر) را دنده نمود. در شکل ۴-۲۳ انواع پارچه‌های حدیده‌ی این نوع حدیده مشاهده می‌شود.

شکل ۴-۲۳- پارچه‌های حدیده‌ی دستی دو پارچه



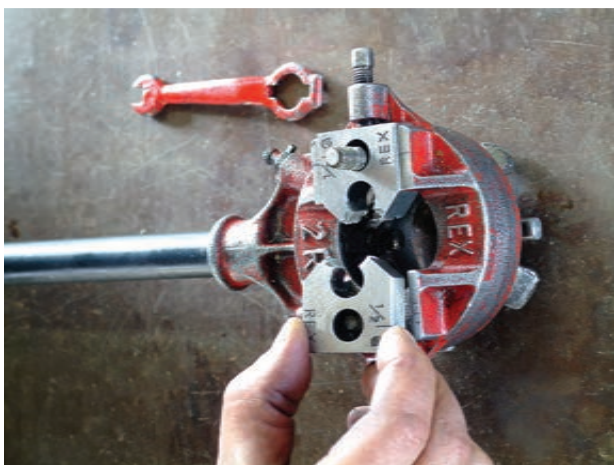
برای آماده کردن حدیده مطابق مراحل زیر عمل می شود :  
 ۱- پس از خارج کردن اجزای حدیده از داخل جعبه،  
 دسته‌ی دو تکه‌ی حدیده را به یک‌دیگر متصل می‌کنند (شکل  
 ۴-۲۴).

شکل ۴-۲۴- اتصال دسته‌ی دو تکه به یک‌دیگر



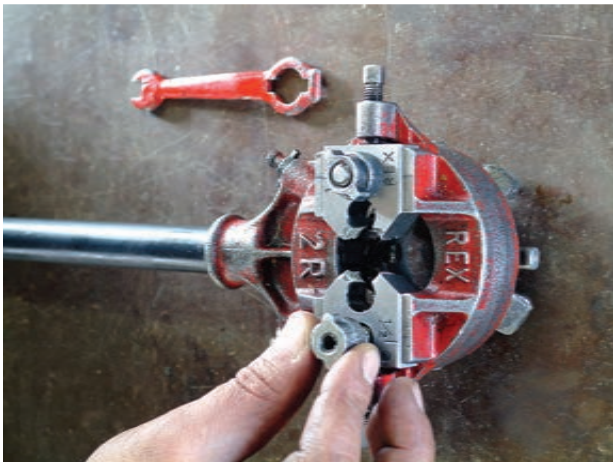
۲- دسته‌ی حدیده را مطابق شکل ۴-۲۵ به بدنه‌ی حدیده  
 وصل می‌کنند.

شکل ۴-۲۵- اتصال دسته‌ی حدیده به بدنه‌ی حدیده



۳- پارچه‌های متناسب با قطر لوله‌ی مورد استفاده در  
 لوله‌کشی را در محل خود قرار می‌دهند (شکل ۴-۲۶).

شکل ۴-۲۶- قرار دادن پارچه‌ها در محل خود



۴- مهره‌های نگه‌دارنده‌ی پارچه‌ها را با دست بر روی پارچه‌های حدیده می‌بندند (شکل ۴-۲۷).

شکل ۴-۲۷- بستن مهره‌ها بر روی پارچه‌های حدیده



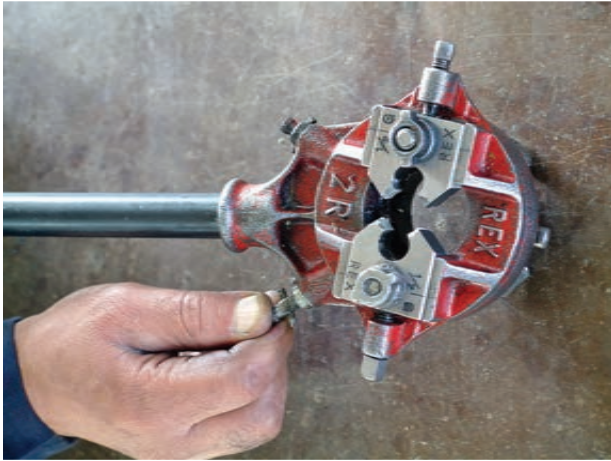
۵- به وسیله‌ی آچار حدیده، مهره‌ها را کاملاً سفت می‌کنند (شکل ۴-۲۸).

شکل ۴-۲۸- سفت کردن مهره به وسیله‌ی آچار حدیده



۶- با طرف دیگر آچار که مناسب سفت کردن پیچ‌های پشت پارچه (تنظیم) است آن‌ها را گردانده و حدیده را تنظیم می‌کنند (شکل ۴-۲۹).

شکل ۴-۲۹- تنظیم کردن حدیده به وسیله‌ی آچار حدیده



شکل ۳۰-۴- خارج کردن ضامن از محل خود

لازم به ذکر است که برای تنظیم نمودن حدیده باید خط شاخص پارچه‌های حدیده در راستای خط شاخص بدنه‌ی حدیده قرار بگیرند.

۷- برای شروع حدیده‌کاری ضامن‌ها را از محل خود خارج نموده و نوک پیکان ضامن‌ها را در جهت حدیده کردن قرار می‌دهند (شکل ۳۰-۴).



شکل ۳۱-۴- شروع حدیده‌کاری

روش استفاده از حدیده‌ی دستی دوپارچه

۱- پس از باز کردن فلکه‌ی چهارنظام، لوله را از داخل بین‌ها عبور می‌دهند. با چسباندن پارچه‌ها به سر لوله، فلکه‌ی چهارنظام را می‌بندند (شکل ۳۱-۴).



شکل ۳۲-۴- قرار دادن نوک تیز ضامن‌ها به سمت پایین

۲- برای شروع حدیده‌کاری، نوک تیز ضامن‌های حدیده را به سمت پایین قرار می‌دهند (شکل ۳۲-۴).



۳- با کف دست چپ به بدنه‌ی حدیده فشار آورده و با دست راست دسته‌ی حدیده را به صورت تلمبه زدن آن قدر بالا و پایین می‌کنند تا پارچه‌های حدیده با سر لوله درگیر شوند (شکل ۴-۳۳).

شکل ۴-۳۳- درگیر نمودن پارچه‌های حدیده با لوله



۴- پس از درگیر شدن پارچه‌ها با سر لوله، حرکت تلمبه‌ای دسته‌ی حدیده را ادامه می‌دهند (شکل ۴-۳۴).

شکل ۴-۳۴- حدیده کردن لوله



۵- پس از ایجاد دو یا سه دنده بر روی لوله، با ریختن چند قطره روغن در محل تماس پارچه‌ها با لوله، پارچه‌ها را خنک و روانکاری می‌کنند (شکل ۴-۳۵).

شکل ۴-۳۵- روغن کاری



۶- عمل دنده کردن را تا خارج شدن دو دندانه از دندانه‌های لوله‌ی حدیده شده از انتهای پارچه‌ها ادامه می‌دهند (شکل ۴-۳۶).

شکل ۴-۳۶- عبور دو دندانه از انتهای پارچه



۷- پس از اتمام عمل دنده کردن لوله، برای جدا کردن حدیده از لوله، نوک تیز ضامن‌ها را به سمت بالا قرار می‌دهند (شکل ۴-۳۷).

شکل ۴-۳۷- قرار دادن نوک تیز ضامن‌ها به سمت بالا



۸- برای باز شدن پارچه‌های حدیده، دسته‌ی حدیده را در جهت خلاف مرحله‌ی قبل (از پایین به بالا) حرکت می‌دهند (شکل ۴-۳۸).

شکل ۴-۳۸- گرداندن دسته‌ی حدیده در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت



شکل ۴-۳۹- باز کردن فلکهای چهارنظام

۹- پس از باز شدن حدیده از سردنده، فلکهای چهارنظام را در جهت فاصله گرفتن بین‌ها از یک‌دیگر و آزاد کردن لوله می‌گردانند (شکل ۴-۳۹).



شکل ۴-۴۰- جدا کردن پلیسه‌ها از سردنده

۱۰- پس از جدا ساختن حدیده از لوله، برای جدا کردن پلیسه‌های حدیده از سردنده، با دسته‌ی حدیده چند ضربه‌ی آرام بر روی لوله می‌زنند (شکل ۴-۴۰).



شکل ۴-۴۱- کنترل بار سردنده به وسیله‌ی یک فیتینگ

۱۱- ممکن است بار برداشته شده از روی لوله در حد استاندارد نباشد و لوله به فیتینگ متصل نگردد. برای صحت بار دنده، می‌توان آن را توسط یک فیتینگ کنترل نمود (شکل ۴-۴۱).





شکل ۴-۴۲- حدیده‌ی چهارپارچه‌ی غیر قابل تنظیم

## ۲-۳-۴- حدیده‌ی چهار پارچه‌ی غیر قابل تنظیم: به

این نوع حدیده، حدیده‌ی تویی نیز گفته می‌شود. این حدیده دارای تویی‌های متعددی است که بر روی هر تویی یک دست پارچه‌ی چهارتایی به صورت ثابت و غیر قابل تغییر نصب می‌گردد. با این دستگاه لوله‌هایی با قطر  $\frac{1}{4}$  تا ۲ را می‌توان حدیده کرد، به خاطر ساختمان ساده‌ی آن، کار با این نوع حدیده آسان و سریع انجام می‌شود. این نوع حدیده فاقد فلکه‌ی چهارنظام است و برای هم‌مرکز بودن حدیده در موقع کار، در انتهای پارچه‌ی تویی مجرای وجود دارد که قطر داخلی آن تقریباً برابر قطر خارجی لوله‌ی مورد نظر می‌باشد (شکل ۴-۴۲).



شکل ۴-۴۳- خارج کردن ضامن از شیار

## روش کار با حدیده‌ی دستی چهار پارچه‌ی غیر قابل

### تنظیم (تویی)

۱- در صورتی که تویی نصب شده بر روی بدنه‌ی حدیده متناسب با قطر لوله‌ی مورد نظر نباشد، ابتدا ضامن را از شیار بدنه‌ی حدیده خارج ساخته و ۹۰ درجه می‌گردانند تا بین ضامن خارج از شیار قرار گیرد (شکل ۴-۴۳).



شکل ۴-۴۴- خارج کردن پارچه از بدنه‌ی حدیده

## ۲- تویی را از بدنه‌ی حدیده به طرف بیرون کشیده و پس از

خارج شدن از بدنه، تویی مناسب را به جای آن قرار داده و با کف دست ضربه‌ی آرامی به تویی می‌زنند تا در محل خود قرار گیرد، سپس ضامن را در جهت حدیده کردن ۹۰ درجه گردانده و رها می‌کنند تا بین ضامن در شیار بدنه قرار گیرد (شکل ۴-۴۴).



شکل ۴-۴۵- شروع حدیده کاری

۳- پس از بستن لوله به گیره‌ی لوله، حدیده را از قسمت  
مجرای حدیده (پشت تویی) به سمت لوله حرکت می‌دهند (شکل  
۴-۴۵).



شکل ۴-۴۶- قرار دادن ضامن در جهت حدیده کردن

۴- پس از چسباندن پارچه‌های حدیده به سر لوله، ضامن  
حدیده را از شیار خارج و در حالتی قرار می‌دهند که حرکت  
حدیده در جهت حرکت عقربه‌های ساعت باشد (شکل ۴-۴۶).



شکل ۴-۴۷- شروع دنده کردن لوله

۵- با کف دست چپ به بدنه‌ی حدیده فشار آورده و با  
دست راست دسته‌ی حدیده را تلمبه‌وار بالا و پایین می‌کنند (شکل  
۴-۴۷).



شکل ۴-۴۸- عمل حدیده کاری

۶- پس از درگیر شدن پارچه‌ی حدیده با سر لوله، به کمک هر دو دست برای دنده شدن لوله، دسته‌ی حدیده را بالا و پایین می‌کنند (شکل ۴-۴۸).



شکل ۴-۴۹- روغن کاری محل تماس پارچه‌ها با لوله

۷- برای خنک شدن و روانکاری محل تماس پارچه‌های حدیده با لوله، چند قطره روغن به صورت متناوب ریخته می‌شود (شکل ۴-۴۹).



شکل ۴-۵۰- باز کردن حدیده از لوله

۸- پس از اتمام عمل حدیده کاری و تغییر جهت دادن ضامن حدیده، دسته‌ی حدیده را در جهت خلاف حرکت قبل بالا و پایین کرده و پس از جدا شدن پارچه‌ها از سر دنده، حدیده را از لوله جدا می‌کنند (شکل ۴-۵۰).



شکل ۴-۵۱- حديد‌هاي دستي چهارپارچه‌ي يك دسته و دو دسته



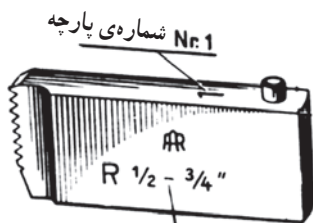
شکل ۴-۵۲- حديد‌ي چهار پارچه‌ي چهار دسته



برای ایجاد دنده‌ی راست گرد  
بر روی لوله‌ها

برای ایجاد دنده چپ گرد بر  
روی لوله‌ها

الف - چند دست پارچه‌ی حديد، حديد‌هاي چهارپارچه



قطر اسمي لوله

ب - مشخصات يك عدد پارچه‌ي حديد، حديد‌هاي چهارپارچه

شکل ۴-۵۳

### ۳-۳-۴- حديد‌ي دستي چهار پارچه‌ي قابل تنظيم:

با اين نوع حديد مي‌توان لوله‌هاي تا قطر ۴ اينچ را حديد کرد، ولي براي لوله‌هاي تا قطر ۲ اينچ از حديد‌هاي يك دسته، و تا قطر ۳ اينچ از حديد‌هاي دو دسته استفاده مي‌شود (شکل ۴-۵۱).

برای حديد کردن لوله‌هايي با قطر بيش از ۲ اينچ از

حديد‌هاي دستي چهار دسته نيز استفاده مي‌شود. اين نوع حديد‌ها بيش‌تر جهت لوله‌کشي آب بهداشتي ساختمان، گازرسانی، لوله‌کشي حرارت مرکزي و تهويه مطبوع مورد استفاده قرار مي‌گيرند. در موقع استفاده از اين نوع حديد، برای دنده کردن لوله‌ها به علت جغجغه‌اي بودن حديد، نيازي به گرداندن کامل دسته‌هاي حديد نيست، بلکه دو نفر که در مقابل يك ديگر ايستاده‌اند، عمل دنده کردن لوله را به حالت تلمبه زدن انجام مي‌دهند. در شکل ۴-۵۲ يك حديد‌ي چهار پارچه‌ي چهار دسته مشاهده مي‌کنيد.

حديد‌هاي چهار پارچه داراي چند دست پارچه‌ي

چهارتايي مي‌باشند که با هر دست پارچه‌ي آن مي‌توان لوله‌هايي با دو قطر متفاوت را که روی بدنه‌ي پارچه حک شده است، حديد نمود (شکل ۴-۵۳- الف).

همان‌طور که در شکل ۴-۵۳ ب مشاهده مي‌شود حرف

R نشان‌دهنده‌ي دنده‌هاي راست گرد، و حرف L نشان‌دهنده‌ي چپ گرد، مي‌باشد.

در شکل ۴-۵۳ ب عدد نوشته شده بر روی مقطع طولی

پارچه‌ي حديد به منزله‌ي ترتيب صحيح قرارگيري پارچه‌هاي حديد در شيار ایجاد شده در بدنه‌ي حديد است. برای ایجاد يك دنده‌ي مناسب بايد به شماره‌هاي نوشته شده بر روی پارچه و تنه‌ي حديد توجه شود. يعني پارچه‌ي شماره يك در شيار يك و پارچه‌ي شماره دو در شيار دو، و... قرار مي‌گيرد.

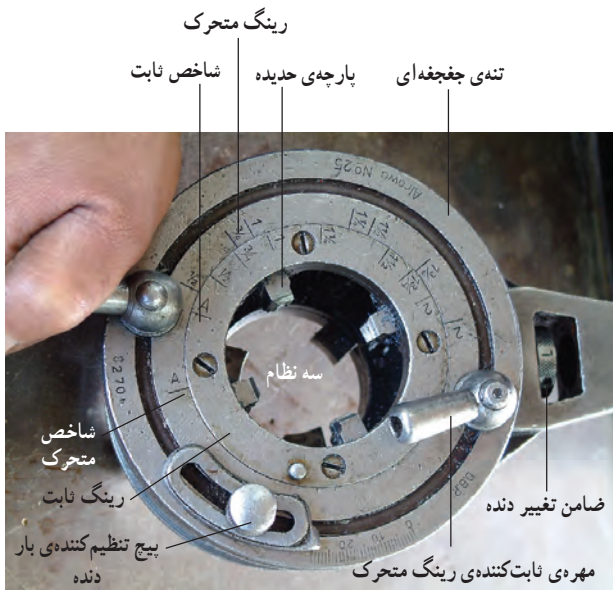
شکل ۴-۵۴ نحوه‌ی قرار دادن پارچه‌ها را در شیارهای تنه‌ی حدیده نشان می‌دهد.



شکل ۴-۵۴- نحوه‌ی قرار دادن صحیح پارچه‌ها در شیار تنه‌ی حدیده

اجزای تشکیل‌دهنده‌ی حدیده‌های دستی چهار پارچه‌ی قابل تنظیم عبارتند از:

تنه‌ی جفجغه‌ای حدیده، دسته‌ی حدیده، رینگ ثابت، رینگ متحرک، مهره‌های ثابت‌کننده‌ی رینگ متحرک، پیچ تنظیم‌کننده‌ی بار دنده، سه نظام، ضامن تغییردهنده، جهت‌گردش حدیده‌ی ضامن و پارچه‌های حدیده (شکل ۴-۵۵).



شکل ۴-۵۵- اجزای حدیده‌ی دستی چهار پارچه

روش تنظیم یا تعویض پارچه‌های حدیده‌ی دستی چهار پارچه‌ی قابل تنظیم: برای تنظیم یا تعویض پارچه‌های حدیده طبق مراحل زیر عمل می‌شود:

۱- ضامن تغییردهنده‌ی جهت‌گردش حدیده را بیرون می‌کشند و آن را در حالت F قرار می‌دهند. حدیده قفل می‌شود و به هیچ جهتی گردش نمی‌کند (شکل ۴-۵۶).

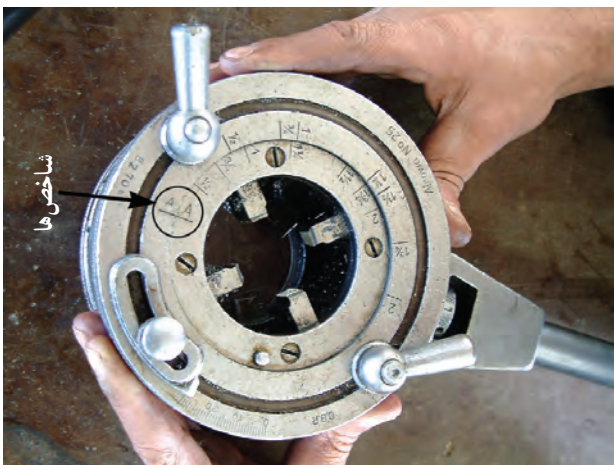


شکل ۴-۵۶- قرار دادن ضامن در حالت F



۲- مطابق شکل ۴-۵۷ مهره‌های ثابت کننده‌ی رینگ متحرک را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت می‌گردانند تا مهره‌ها شل شود و رینگ متحرک بتواند حرکت کند.

شکل ۴-۵۷- قرار گرفتن ضامن در حالت F و شل کردن مهره‌های ثابت کننده‌ی رینگ متحرک



۳- رینگ متحرک را می‌گردانند تا خط زیر شاخص‌های (A) رینگ ثابت و متحرک در یک راستا قرار گیرند، سپس رینگ متحرک را به سمت بالا می‌کشند تا رینگ متحرک از تنه‌ی حدیده جدا شود (شکل ۴-۵۸).

شکل ۴-۵۸- گرداندن رینگ متحرک و قرار دادن شاخص‌های A در یک راستا



۴- پس از جدا کردن رینگ متحرک از بدنه‌ی حدیده، پارچه‌های قبلی قرار گرفته در حدیده را از شیارهای تنه‌ی حدیده بیرون می‌کشند (شکل ۴-۵۹).

شکل ۴-۵۹- خارج کردن پارچه‌ها از حدیده



۵- پارچه‌های متناسب با قطر لوله‌ای را که قرار است  
 حدیده شود، به ترتیب شماره در درون شیارهای بدنه‌ی حدیده  
 قرار می‌دهند (شکل ۴-۶۰).

شکل ۴-۶۰- قرار دادن پارچه‌های مناسب در حدیده



قرار دادن  
 خط‌های زیر  
 قطر ۴  
 رینگ‌های  
 متحرک و  
 ثابت در یک  
 راستای یعنی  
 تنظیم حدیده  
 برای دنده  
 کردن لوله‌ی  
 ۴

۶- پس از قرار دادن رینگ متحرک بر روی تنه‌ی حدیده،  
 آنرا در جهتی به گردش درمی‌آورند تا خط زیر قطر حک شده‌ی  
 لوله‌ی موردنظر بر روی رینگ‌های ثابت و متحرک، در یک راستا  
 قرار گیرند (شکل ۴-۶۱).

شکل ۴-۶۱- تنظیم نمودن حدیده



۷- پس از تنظیم حدیده برای دنده کردن لوله‌ی موردنظر،  
 مهره‌های ثابت‌کننده‌ی رینگ متحرک را سفت می‌کنند. در شکل  
 ۴-۶۲ حدیده برای دنده کردن لوله‌ی ۱/۳ اینچ تنظیم شده است و  
 مهره‌ها در حال سفت شدن هستند.

شکل ۴-۶۲- سفت کردن مهره‌های ثابت‌کننده‌ی رینگ متحرک



شکل ۴-۶۳- شروع حدیده کاری

طرز کار با حدیده‌ی دستی چهار پارچه‌ی قابل تنظیم:  
 برای استفاده از حدیده‌های چهار پارچه به طریق زیر عمل می‌شود:  
 ۱- پس از بستن لوله به گیره‌ی لوله و باز کردن سه نظام حدیده، آن را به سمت لوله حرکت می‌دهند. لوله داخل حدیده می‌شود (شکل ۴-۶۳).



شکل ۴-۶۴- سفت کردن سه نظام حدیده

۲- پس از داخل شدن لوله به درون حدیده و چسبیدن پارچه‌های حدیده به سر لوله، سه نظام حدیده را برای دربر گرفتن لوله و هم مرکز شدن آن‌ها سفت می‌کنند (شکل ۴-۶۴).



شکل ۴-۶۵- خارج کردن ضامن جهت چرخش در جهت R

۳- ضامن تغییردهنده‌ی جهت گردش حدیده را از محل خود خارج و در جهت حدیده کردن (قرار دادن حرف R) قرار می‌دهند. در شکل ۴-۶۵ ضامن L را برای قرار دادن آن در حالت (R) از محل خود خارج می‌کنند.





شکل ۴-۶۶- درگیر کردن حدیده با سر لوله

۴- مطابق شکل ۴-۶۶ با کف دست چپ به بدنه ی حدیده فشار آورده و با دست راست دسته ی حدیده را از بالا به سمت پایین (حرکت تلمبه ای) برای درگیر شدن پارچه ها با سر لوله حرکت می دهند.



شکل ۴-۶۷- دنده کردن لوله

۵- پس از درگیر شدن پارچه ها با سر لوله، به وسیله ی هر دو دست حرکت تلمبه ای دسته ی حدیده را ادامه می دهند تا سر لوله دنده شود (شکل ۴-۶۷).



شکل ۴-۶۸- عمل روغن کاری در حین حدیده کاری

۶- پس از ایجاد دو سه دنده بر روی لوله، برای خنک کردن و روانکاری محل تماس پارچه ها و سرلوله در جریان حدیده کاری، آن محل را به تناوب روغن کاری می کنند (شکل ۴-۶۸).



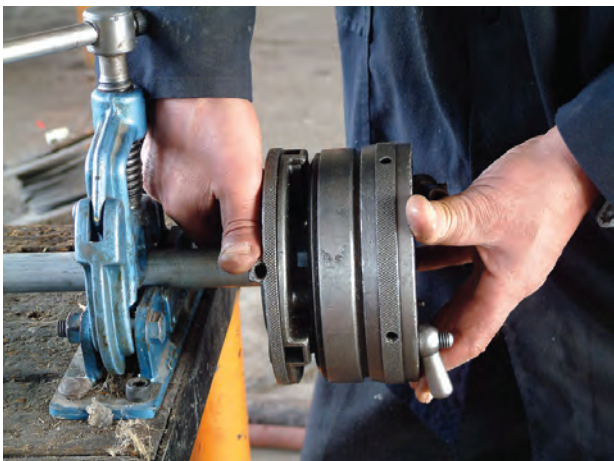
۷- پس از خارج شدن دو یا سه دندان از سر لوله، عمل دنده کردن را متوقف می‌کنند (شکل ۴-۶۹).

شکل ۴-۶۹- حد صحیح حدیدیه کردن لوله  $\frac{3}{4}$ "



۸- با اتمام عمل دنده کردن لوله، ضامن تغییر جهت گردش حدیده را در حالت L، گردش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت، قرار داده و دسته‌ی حدیده را به صورت تلمبه‌ای از پایین به سمت بالا برای باز شدن پارچه‌ها از سر دنده حرکت می‌دهند (شکل ۴-۷۰).

شکل ۴-۷۰- چرخاندن حدیده در جهت باز شدن پارچه‌ها از سر دنده



۹- پس از جدا شدن پارچه‌ها از سر دنده، برای جدا کردن حدیده از لوله، سه نظام حدیده را در جهت باز شدن آن می‌گردانند و پس از باز شدن سه نظام، حدیده را از لوله جدا می‌کنند (شکل ۴-۷۱).

شکل ۴-۷۱- باز کردن سه نظام حدیده



شکل ۴-۷۲ - حدیده‌ی ماشینی

۴-۳-۴ - حدیده‌ی ماشینی: حدیده‌ی ماشینی وسیله‌ای است که با آن می‌توان بر روی لوله‌ها عمل برقوکاری، حدیده‌کاری و بُرش‌کاری را به روش ماشینی، با سرعت عمل بیش‌تری نسبت به حدیده‌های دستی، بر روی لوله‌هایی تا قطر ۶ اینچ در حجم کار زیاد به راحتی انجام داد (شکل ۴-۷۲).



شکل ۴-۷۳ - سه نظام ثانویه حدیده‌ی ماشینی

اجزای تشکیل‌دهنده‌ی حدیده‌های ماشینی عبارت است از: بدنه‌ی دستگاه، الکتروموتور گردنده، مجموعه‌ی بُرقو، لوله‌بُر و تنه‌ی حدیده، پارچه‌های حدیده، اهرم حرکت‌دهنده‌ی مجموعه، مخزن روغن، فیلتر، پمپ روغن، کلید قطع و وصل دستگاه، کابل برق، دوشاخه و سه نظام‌های اولیه و ثانویه. در شکل ۴-۷۳ یک نوع سه نظام ثانویه مشاهده می‌شود.



شکل ۴-۷۴ - حدیده‌ی ماشینی رومیزی

برای استفاده از حدیده‌های ماشینی، معمولاً آن‌ها را بر روی میز کار به صورت ثابت نصب می‌کنند (شکل ۴-۷۴).



در صورت نیاز می‌توان حدیده‌ی ماشینی را بر روی پایه‌هایی که همراه دستگاه می‌باشد، نصب و به محل کار منتقل نمود (شکل ۴-۷۵).

شکل ۴-۷۵- حدیده‌ی ماشینی سیار نصب شده بر روی پایه



در موقع کار با حدیده‌های ماشینی در صورتی که طول لوله بیش از ۲ متر باشد، برای جلوگیری از هرگونه حادثه‌ای، از سه پایه‌های قابل تنظیم (خرک) استفاده می‌شود. در شکل ۴-۷۶ نحوه‌ی تنظیم سه پایه و قرار دادن آن به زیر لوله مشاهده می‌شود.

شکل ۴-۷۶- طرز تنظیم خرک به زیر لوله



در حدیده‌کاری دستی لوله به صورت ثابت به گیره‌ی لوله بسته می‌شود و برقو، لوله‌بر و حدیده‌ی دستی به دور لوله گردش می‌کنند. در شکل ۴-۷۷ برای بریدن یک لوله که به گیره‌ی لوله بسته شده، لوله‌بر حول محیط لوله گردش می‌کند.

شکل ۴-۷۷- لوله‌بر در حال گردش به دور لوله



شکل ۴-۷۸- عمل حدیده‌کاری با حدیده‌ی ماشینی

اما در حدیده‌کاری ماشینی، لوله به سه نظام‌های اولیه و ثانویه‌ی دستگاه بسته شده و به وسیله‌ی الکتروموتور با دور آهسته گردش می‌کند. بُرقو، لوله‌بُر و تنه‌ی حدیده نیز به صورت ثابت بر روی مجموعه‌ی متحرک سمت راست دستگاه به صورت رفت و برگشتی (ریلی) حرکت کرده و اعمال بُرقوکاری، بُرش‌کاری و حدیده‌کاری لوله‌ها انجام می‌شود (شکل ۴-۷۸).



شکل ۴-۷۹- کلید خاموش و روشن کردن حدیده‌ی ماشینی

در بدنه‌ی حدیده‌های ماشینی یک کلید قطع و وصل وظیفه‌ی خاموش و روشن کردن دستگاه را به عهده دارد. برای روشن کردن دستگاه و بهره‌برداری از آن، کلید را در حالت شماره‌ی یک قرار می‌دهند. حدیده شروع به گردش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت نموده و دستگاه که روشن شده است عمل بُرقوکاری، حدیده‌کاری و برش‌کاری را انجام می‌دهد (شکل ۴-۷۹).



شکل ۴-۸۰- لوله در حال باز شدن از پارچه‌ها

وقتی کلید در حالت صفر قرار داشته باشد، دستگاه خاموش است. برای باز کردن سردنده از پارچه‌های حدیده پس از عمل حدیده‌کاری، باید کلید را در حالت شماره ۲ قرار داد. با این عمل دستگاه شروع به گردش در جهت خلاف جهت حدیده‌کاری (جهت حرکت عقربه‌های ساعت و باز شدن) نموده و سردنده از پارچه‌ها باز می‌شود (شکل ۴-۸۰).



شکل ۸۱-۴- پدال خاموش و روشن کردن دستگاه در بعضی از حدیده‌های ماشینی

در بعضی از انواع حدیده‌های ماشینی، با تغییر کلید در هر حالتی دستگاه خاموش است، لذا برای به حرکت درآوردن آن از یک پدال ایمنی که وظیفه‌ی خاموش و روشن کردن دستگاه را به عهده دارد استفاده می‌شود. با قرار دادن پنجه‌ی پا بر روی پدال، دستگاه روشن می‌شود (شکل ۸۱-۴).



شکل ۸۲-۴- استفاده از روغن در موقع حدیده‌کاری

در موقع حدیده‌کاری برای خنک کردن و روانکاری پارچه‌های حدیده و سردنده جهت جلوگیری از هرگونه خرابی، از روغن استفاده می‌شود (شکل ۸۲-۴).



شکل ۸۳-۴- مخزن روغن حدیده‌ی ماشینی

برای این هدف در پایین‌ترین قسمت حدیده یک مخزن قرار دارد که باید به مقدار لازم درون آن روغن ریخته شود (شکل ۸۳-۴).



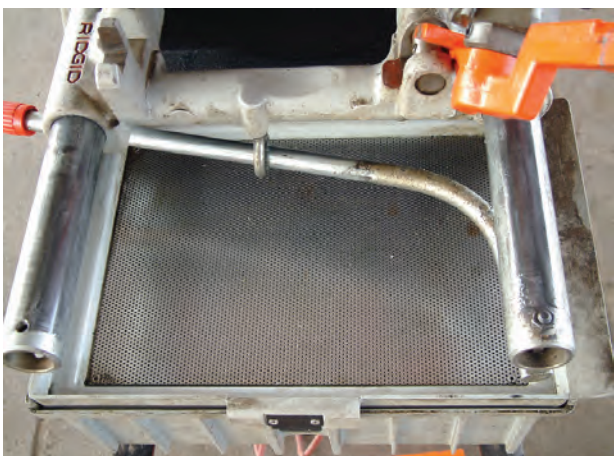
شکل ۸۴-۴- پمپ روغن حدیده‌ی ماشینی

یک پمپ مجهز به فیلتر که با الکتروموتور دستگاه سری شده است و در داخل مخزن روغن قرار می‌گیرد، وظیفه‌ی مکش روغن از مخزن و ریختن آن بر روی محل تماس پارچه‌ها با سردنده را در زمان حدیده‌کاری به عهده دارد (شکل ۸۴-۴).



شکل ۸۵-۴- پلیسه‌های ریخته شده بر روی صفحه‌ی مشبک حاصل از عمل حدیده‌کاری

برای جلوگیری از ریخته شدن پلیسه‌های حاصل از عملیات برقوقاری و حدیده‌کاری در داخل مخزن روغن - در موقع کار با حدیده‌ی ماشینی - از یک صفحه‌ی مشبک ریز زنگ‌ناپذیر (فیلتر) که بر روی مخزن روغن قرار می‌گیرد استفاده می‌شود (شکل ۸۵-۴).



شکل ۸۶-۴- صفحه‌ی مشبک قبل از استفاده از حدیده‌ی ماشینی

شکل ۸۶-۴ صفحه‌ی مشبک را قبل از حدیده‌کاری و ریخته شدن پلیسه‌ها بر روی آن نشان می‌دهد.



شکل ۸۷-۴- گذاردن صفحه‌ی مشبک پس از تمیز کردن آن بر روی مخزن روغن

در خاتمه‌ی کار، صفحه‌ی مشبک را از روی مخزن روغن برداشته و با برس نرم و نفت، تمیز می‌کنند و پس از تمیز شدن صفحه مجدداً آن را بر روی مخزن روغن حدیده‌ی ماشینی قرار می‌دهند (شکل ۸۷-۴).



شکل ۸۸-۴- تنه‌ی حدیده و پارچه‌های آن

روش کار با حدیده‌ی ماشینی: برای کار با حدیده‌ی ماشینی طبق مراحل زیر عمل می‌شود:  
 ۱- هر حدیده‌ی ماشینی معمولاً دارای دو یا سه دست پارچه‌ی چهارتایی است که به وسیله‌ی هر دست پارچه‌ی آن می‌توان دو یا چند قطر لوله را حدیده نمود (شکل ۸۸-۴).



شکل ۸۹-۴- مشخصات حک شده بر روی پارچه‌های حدیده

۲- با توجه به لوله‌ای که قرار است حدیده شود، به مشخصات حک شده بر روی پارچه‌ها (اندازه‌ی پارچه) و ترتیب قرار گرفتن پارچه‌ها در درون تنه‌ی حدیده باید توجه شود (شکل ۸۹-۴).





شکل ۴-۹۰- جدا کردن تنه‌ی حدیده از دستگاه

۳- برای قرار دادن پارچه‌ها در درون حدیده، معمولاً تنه‌ی حدیده را از دستگاه جدا کرده و بر روی میز کار قرار می‌دهند (شکل ۴-۹۰).



شکل ۴-۹۱- مرحله‌ی اول: ترتیب قرارگیری پارچه‌ها در شیارهای تنه‌ی حدیده

۴- پارچه حدیده‌های متناسب با قطر لوله‌ی موردنظر انتخاب کرده و آن‌ها را به ترتیب شماره‌های حک شده بر روی مقطع طولی پارچه‌ها و بدنه‌ی حدیده در درون آن قرار می‌دهند (شکل ۴-۹۱).



شکل ۴-۹۲- جا زدن پارچه‌ها در شیارهای تنه‌ی حدیده

۵- همان‌طور که در شکل ۴-۹۲ مشاهده می‌شود، پارچه حدیده‌ی شماره یک در شیار شماره‌ی یک، پارچه حدیده‌ی شماره‌ی دو در شیار شماره‌ی دو تنه‌ی حدیده و همین‌طور به ترتیب... قرار داده می‌شوند.



شکل ۴-۹۳- تنظیم حدیده به اندازه‌ی لوله‌ی ۲ اینچ

۶- با قرار گرفتن پارچه‌ها در درون تنه‌ی حدیده، خط شاخص تنه‌ی حدیده را با خط قطر لوله‌ی موردنظر حک شده بر روی تنه‌ی حدیده در یک راستا قرار داده و مهره‌ی ثابت‌کننده (سفت‌کننده)ی حدیده را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت می‌گردانند تا حدیده تنظیم شود (شکل ۴-۹۳).



شکل ۴-۹۴- قرار دادن لوله در درون دستگاه و گذاردن تنه‌ی حدیده در محل خود

۷- لوله را از سه نظام‌های اولیه و ثانویه‌ی دستگاه عبور داده و هر دو را سفت می‌کنند، سپس تنه‌ی حدیده‌ی تنظیم شده را در محل خود قرار می‌دهند (شکل ۴-۹۴).



شکل ۴-۹۵- عمل حدیده‌کاری به وسیله حدیده‌ی ماشینی

۸- با قرار دادن کلید در حالت (1)، دستگاه را روشن می‌کنند، و اهرم مجموعه را به سمت لوله حرکت داده، برای درگیر شدن پارچه‌ها با سر لوله، آن را کمی فشار می‌دهند (شکل ۴-۹۵).



شکل ۴-۹۶- تغییر ضامن باردهنده‌ی پارچه‌ی حدیده

۹- با درگیر شدن پارچه‌ها با سرلوله و پیشروی آن، ضامن تنظیم حدیده را برای بار برداشتن کامل از سردنده، به سمت عقب (CLOSE) حرکت می‌دهند تا عمل حدیده‌کاری کامل گردد (شکل ۴-۹۶).



شکل ۴-۹۷- کشیدن ضامن تنظیم به عقب

۱۰- در خاتمه‌ی عمل حدیده‌کاری، برای باز کردن لوله از حدیده، کلید روشن کردن دستگاه را در جهت خلاف مرحله‌ی قبل، حالت (2)، قرار داده و ضامن تنظیم حدیده را به سمت جلو (OPEN) هل می‌دهند (شکل ۴-۹۷).



شکل ۴-۹۸- کشیدن اهرم به عقب پس از حدیده‌کاری

۱۱- وقتی پارچه‌های حدیده از سر دنده جدا شدند، توسط اهرم، مجموعه را به سمت راست (عقب) می‌کشند (شکل ۴-۹۸).



۱۲- تنه‌ی حدیده را از محل خود خارج و بالا قرار می‌دهند  
(شکل ۴-۹۹).

شکل ۴-۹۹- برداشتن تنه‌ی حدیده از محل خود



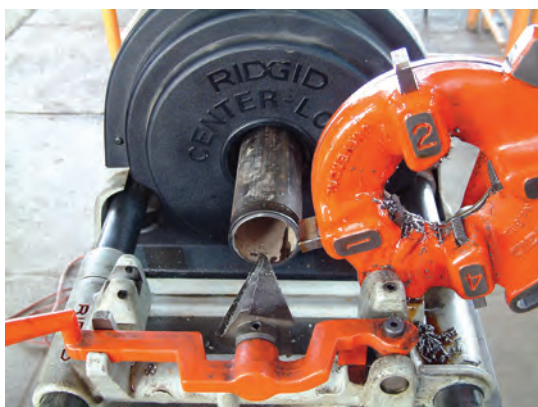
۱۳- سردنده‌ی لوله را برای اطمینان از صحت انجام کار  
به وسیله‌ی یک فیتینگ نو امتحان می‌کنند (شکل ۴-۱۰۰).

شکل ۴-۱۰۰- امتحان کردن بار دنده به وسیله‌ی یک فیتینگ



۱۴- لوله را به وسیله‌ی لوله‌بُر به اندازه‌ی لازم برش می‌دهند  
(شکل ۴-۱۰۱).

شکل ۴-۱۰۱- بریدن لوله به وسیله‌ی لوله‌بُر



۱۵- برای استفاده از سرلوله‌ای که در داخل حدیده‌ی  
ماشینی قرار دارد و از بین بردن زائده‌ی دهانه‌ی داخلی آن، از  
برقو استفاده می‌کنند (شکل ۴-۱۰۲).

شکل ۴-۱۰۲- شروع عمل برقکاری