



شکل ۱-۱- موتورخانه تأسیسات گرمایی و سرمایی

## نصب و لوله‌کشی موتورخانه

پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود :

- ۱- مشخصات موتورخانه را از نظر ابعاد، نور، تهویه، کف، دیوارها، سقف و رنگ توضیح دهد.
- ۲- ساخت فونداسیون را شرح دهد.
- ۳- فونداسیون لازم را از روی نقشه و دستور کار بسازد.
- ۴- چگونگی جمع کردن دیگ چدنی را توضیح دهد.
- ۵- جمع کردن دیگ چدنی را با توجه به دستور کار اجرا کند.
- ۶- لوله‌کشی ارتباطی موتورخانه را از روی نقشه توضیح دهد.
- ۷- لوله‌کشی ارتباطی موتورخانه را از روی نقشه و دستور کار اجرا نماید.
- ۸- مشعل را روی دیگ نصب نماید.
- ۹- کنترل‌ها و نشان‌دهنده‌ها را روی دستگاه‌ها نصب کند.

## ۲- نصب و لوله‌کشی موتورخانه

۲-۱- مشخصات موتورخانه دستگاه‌های نصب شده و قدرت آن‌ها بستگی دارد (جدول ۱-۲).

۱-۱-۲- ابعاد موتورخانه: ابعاد موتورخانه به

جدول ۱-۲- ابعاد موتورخانه

قدرت حرارتی BTU/HR	ارتفاع موتورخانه m	فاصله از روی دیگ تا سقف موتورخانه (m)	فاصله‌ی خالی جلوی دیگ (فولادی)	فاصله‌ی خالی عقب دیگ (فولادی)
تا ۲۳۸۰۰۰	بیش‌تر یا مساوی ۲/۱	بیش‌تر یا مساوی ۱/۳	+۱/۵ m طول دیگ	$\frac{+۱/۵m}{۲}$ طول دیگ
تا ۴۹۶۰۰۰	بیش‌تر یا مساوی ۲/۵	بیش‌تر یا مساوی ۱/۵	+۱/۵ m طول دیگ	$\frac{+۱/۵m}{۲}$ طول دیگ
تا ۹۹۲۰۰۰	بیش‌تر یا مساوی ۲/۵	بیش‌تر یا مساوی ۱/۷	+۱/۵ m طول دیگ	$\frac{+۱/۵m}{۲}$ طول دیگ
تا ۱۵۸۷۰۰۰	بیش‌تر یا مساوی ۲/۵	بیش‌تر یا مساوی ۲/۳	+۱/۵ m طول دیگ	$\frac{+۱/۵m}{۲}$ طول دیگ

$$۱-۱ \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} \equiv ۳ \frac{\text{BTU}}{\text{hr}}$$

- ۲- سرنج یا ضدزنگ
- ۳- خمیر نسوز دیگ
- ۴- نخ نسوز
- ۵- دیگ جمع کن
- ۶- چکش آهنی
- ۷- چکش چوبی یا پلاستیکی
- ۸- تراز بنایی
- ۹- شمش بنایی
- ۱۰- آچار رینگی
- ۱۱- پیچ گوشتی
- ۱۲- آچار تخت

برای اتصال پره‌های دیگ چدنی (که در اصطلاح به آن جمع کردن دیگ می‌گویند) به یک سری ابزار دیگ جمع کن، احتیاج است. در شکل ۱-۲ جعبه‌ی محتوی اجزای یک نوع دیگ جمع کن را ملاحظه می‌کنید.

- ۲-۱-۲- نور: نور در موتورخانه باید با توجه به ابعاد آن طوری باشد که تمام قسمت‌های آن به‌طور روشن دیده شود. (ترجیحاً استفاده از لامپ‌های فلورسنت)
- ۳-۱-۲- کف موتورخانه: کف موتورخانه باید بتونی باشد یا با موزاییک فرش شود و در ضمن شیب لازم به سمت کف شویی موتورخانه را داشته باشد.
- ۴-۱-۲- دیوارهای موتورخانه: دیوارهای موتورخانه از نظر رنگ، بهتر است روشن باشد. باید از مصالح ساختمانی مانند کاشی و اندود سیمان استفاده شود.
- ۵-۱-۲- تهویه‌ی موتورخانه: موتورخانه، جهت رساندن هوای لازم برای سوخت و تعویض هوا، باید دارای دریچه‌های مناسب باشد.

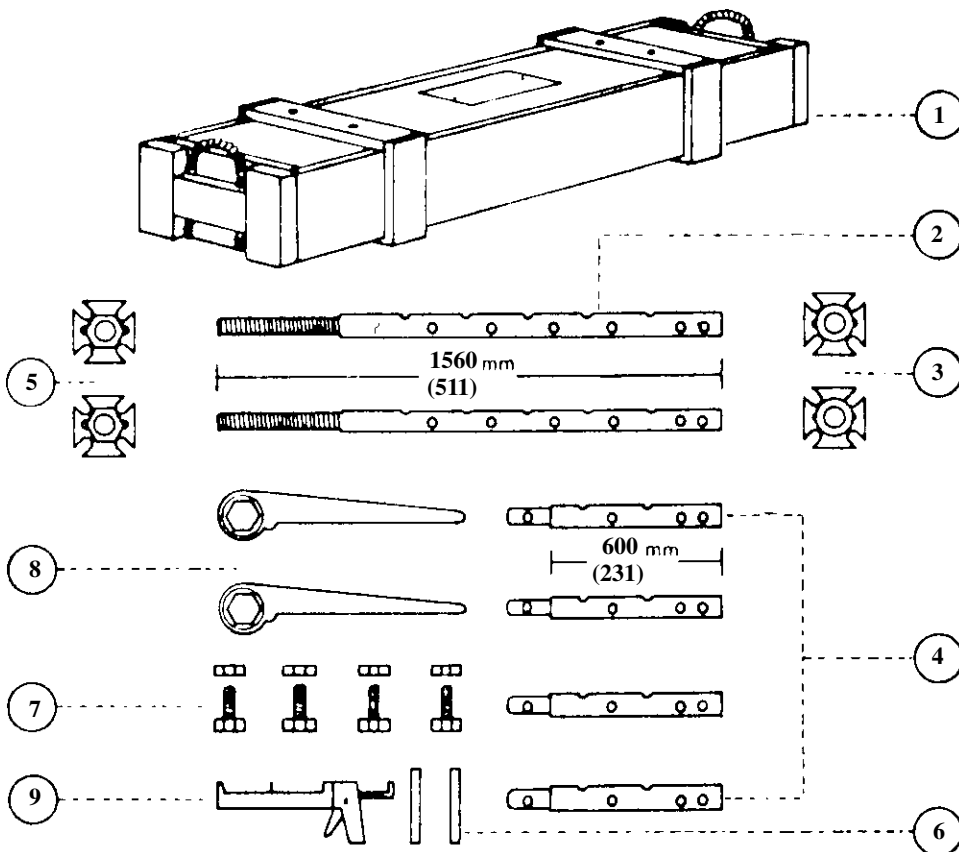
## ۲-۲- جمع کردن دیگ چدنی

### ۱-۲-۲- دستور کار شماره‌ی ۱- جمع کردن دیگ

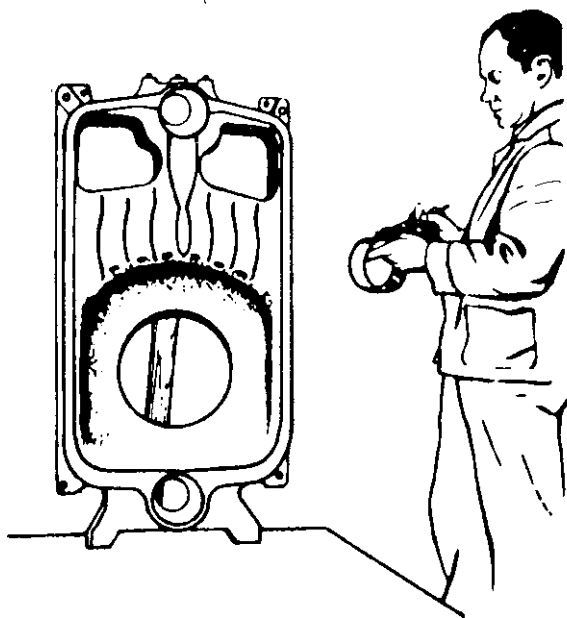
چدنی

ابزار و وسایل لازم

#### ۱- دیگ چدنی با متعلقات

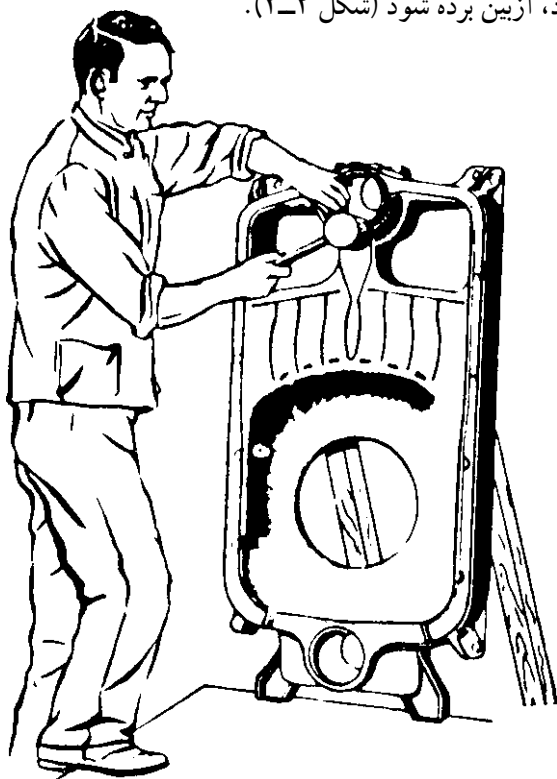


شکل ۱-۲- ابزارهای جمع کردن دیگ



شکل ۳-۲- تمیز کردن سطح خارجی بوش‌ها و سرنج زدن

۳- بوش‌ها را در جای بوش به صورت هم محور قرار دهید و توسط یک چکش چوبی و یا پلاستیکی در محل خود کاملاً عمود بر سطح پره، محکم کنید. در موقع ضربه زدن باید سرچکش متوجه لبه داخلی بوش باشد تا لبه‌ی خارجی آسیب نبیند. در غیر این صورت، بوش آب‌بندی نخواهد شد. ضمناً لازم است کلیه‌ی پلیسه‌هایی که احتمالاً در اثر چکش کاری ایجاد می‌گردد، از بین برده شود (شکل ۴-۲).

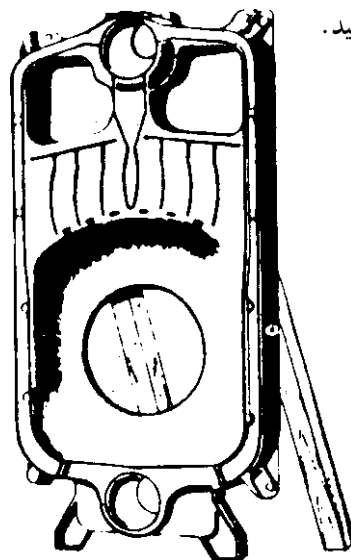


شکل ۴-۲- محکم نمودن بوش‌ها در محل خود

دیگ جمع‌کن از میله‌ای یک سر دنده با تعدادی سوراخ در طول آن (شماره‌ی ۲) تشکیل شده است، که از طرف راست فلنج ثابت (شماره‌ی ۳) را (بسته به طول پره‌های دیگ) در مقابل یکی از سوراخ‌های روی میله قرار داده، به وسیله‌ی پین نگه‌دارنده (شماره‌ی ۶) آن را ثابت می‌کنند. از طرف چپ فلنج متحرک (شماره‌ی ۵) می‌تواند روی قسمت دنده شده‌ی میله‌ی دیگ جمع‌کن به وسیله‌ی آچار (شماره‌ی ۸) پیچ شود. در صورتی که طول میله‌ی دیگ جمع‌کن، نسبت به طول پره‌های جمع شونده کوتاه باشد، می‌توان از میله‌های طویل‌کننده (شماره‌ی ۴) استفاده کرد و با پیچ و مهره (شماره‌ی ۷) یک یا دو عدد از آن‌ها را به میله‌ی دیگ جمع‌کن (از سمت راست) اتصال داد.

### مراحل مختلف جمع کردن و نصب یک نوع دیگ چدنی

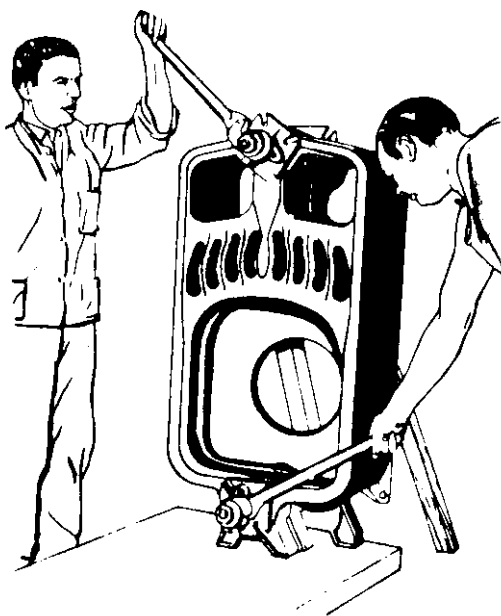
۱- مونتاژ دیگ را همیشه از پره‌ی عقب شروع کنید و به پره‌ی جلو ختم نمایید. بنابراین، مطابق شکل ۲-۲ پره‌ی عقب را کمی متمایل به قائم روی فونداسیون قرار دهید و محل قرار گرفتن بوش را کاملاً تمیز کنید و به سطح آن با قلم مویی سرنج یا ضدزنگ بزنید.



شکل ۲-۲- مونتاژ دیگ را از پره‌ی عقب شروع کنید.

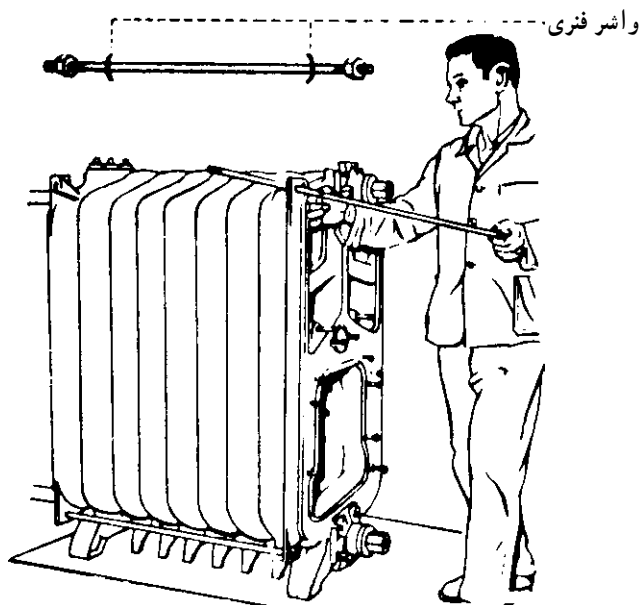
۲- سطح خارجی و لبه‌بوش‌ها را پاک و پلیسه‌گیری کنید و در صورت لزوم آن را با سنباده‌ی نرم و در شرایط آسیب دیدن، بوش آن را با سوهان نرم بسایید و به طور یک‌نواخت به آن سرنج یا ضدزنگ بزنید (شکل ۳-۲).

پایین) سفت کنید تا پره‌ها کاملاً به حالت موازی به یک‌دیگر نزدیک شوند. وقتی که لبه‌های دوپره به یک‌دیگر رسیدند، فشار بیش‌تر لازم نیست.



شکل ۷-۲- اضافه کردن پره‌ی بعدی

۶- بعد از جمع کردن دوپره، دیگ جمع‌کن را باز کنید و دوباره ببندید. مراحل ۱ الی ۵ را برای اتصال پره‌ی بعدی عمل کنید تا دیگ جمع شود.



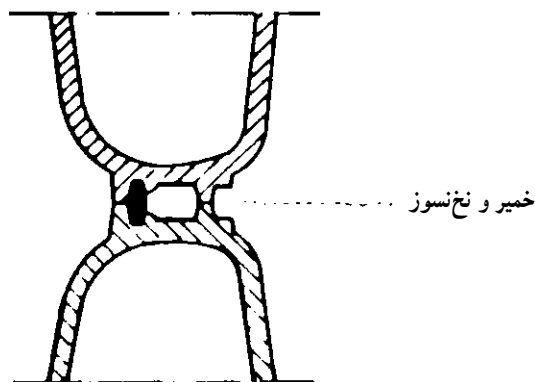
شکل ۸-۲- قرار دادن چهار میل مهار به همراه واشر فتری در محل مربوط به خود

۴- در موقع مونتاژ محل شیار روی تمام پره‌ها را خمیر و نخ‌نسوز بزنید تا از خروج دود در زمان بهره‌برداری از اطراف دیگ جلوگیری شود (مطابق شکل ۵-۲). در شکل ۶-۲ مقطع شیار پُر شده توسط خمیر مخصوص را ملاحظه می‌کنید.



خمیر و نخ‌نسوز اتصال اطراف پوشن زده نشود

شکل ۵-۲- زدن خمیر اتصال به محل شیارها

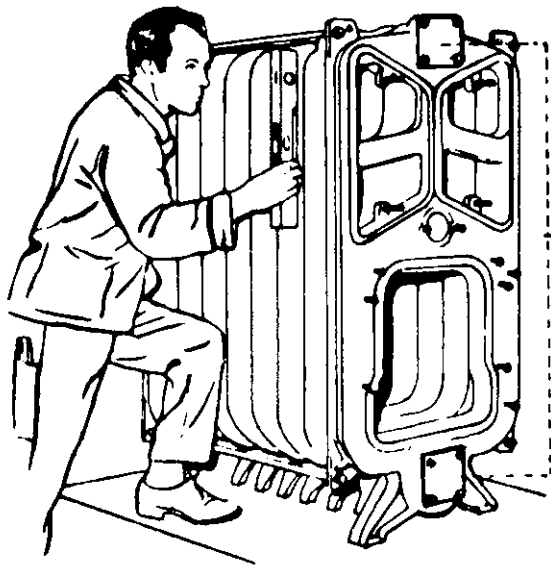


شکل ۶-۲- مقطع شیار پر شده توسط خمیر مخصوص

۵- پره‌ی بعدی را مانند شکل ۷-۲ مقابل پوش‌ها قرار دهید و میله‌های دیگ جمع‌کن را از سوراخ پوش‌های بالا و پایین رد کنید و عقب آن‌ها را به وسیله‌ی فلنج ثابت و پین نگه‌دارنده محکم نمایید. سپس به وسیله‌ی آچار، فلنج متحرک را به آهستگی و به‌طور یک‌نواخت (نیم‌گام پیچ از بالا و نیم‌گام پیچ از

مهار را ببندید. زیرا تنش‌های حاصل از جمع کردن دیگ در سیستم باقی می‌ماند و باعث شکستن دیگ می‌شود.

۸- پیچ‌های دوسر دنده را از سمت کوتاه آن سرنج یا ضدزنگ بزنید و در جای خود روی پره‌ی جلو و عقب سفت نمایید. مطابق شکل‌های ۲-۹ و ۲-۱۰ فلنج‌های کور بالا و پایین، پره‌ی جلو، ورودی و خروجی، تخلیه و اتصال، منبع انبساط و تغذیه را در جاهای مربوط به خودشان، روی پره‌ی عقب ببندید. سپس دیگ را روی فونداسیون به کمک اهرم و تراز بنایی تنظیم کنید، چنان که کاملاً در وسط فونداسیون در امتدادهای افقی و قائم تراز گردد.



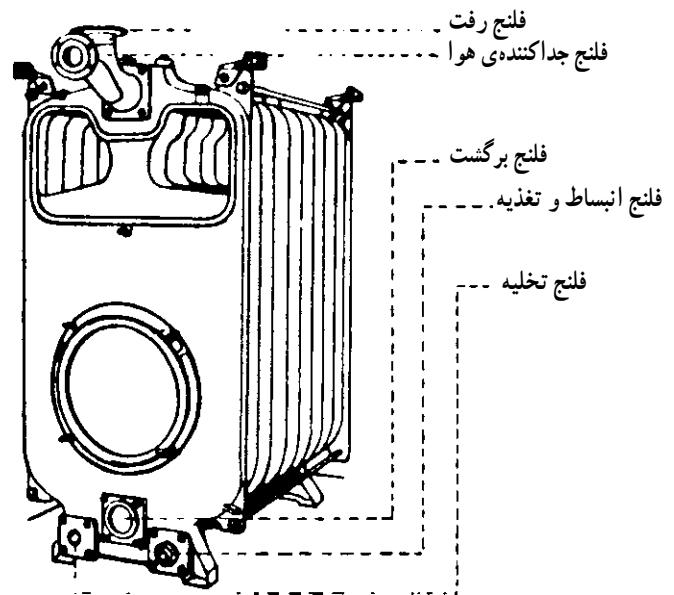
شکل ۱۰-۲- تراز نمودن و تنظیم محل در روی فونداسیون

کف بزنید. هرگاه نشستی از بوش باشد، پس از باز کردن میل‌های مهار، با دقت پره‌ها را از محل نشست به وسیله‌ی یک قلم سرپهن باز کنید. سپس جای بوش را تمیز نمایید و از بوش نو استفاده کنید و اگر نشستی در اثر معیوب بودن پره‌ی دیگ باشد پره را باز و آن را تعویض کنید و دوباره ضمن جمع کردن دیگ، میل‌های مهار را ببندید و آزمایش را تکرار کنید. هر پره معمولاً در کارخانه با فشار ۱۰ اتمسفر و برای کار تحت فشار ۴ اتمسفر و دمای  $100^{\circ}\text{C}$  آزمایش می‌شود.

۱۰- مطابق شکل ۲-۱۱ پایه‌ی نگه‌دارنده‌ی در اتاقت احتراق را روی پره‌ی جلو دیگ اتصال دهید.

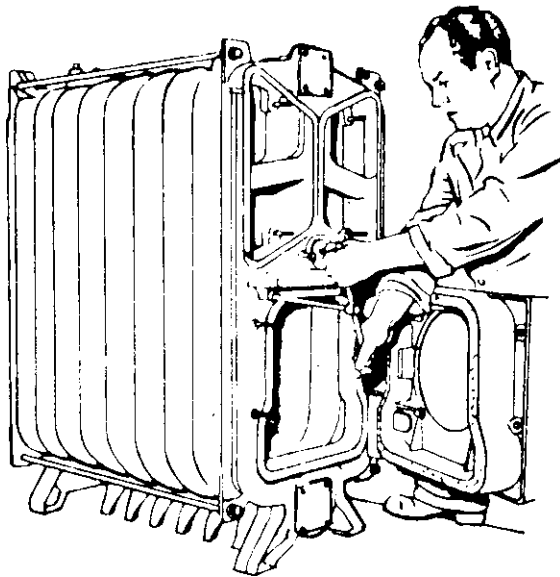
۷- پس از مونتاژ پره‌ی جلو مطابق شکل ۲-۸ میله‌ی دیگ جمع‌کن را کمی باز نمایید تا تجمع تنش‌های حاصل از پره‌های جمع کردن دیگ از بین برود، سپس چهار میل مهار را با واشر فنی در محل مربوط قرار دهید. ابتدا به وسیله‌ی دست و سپس با آچار تخت، مهره‌ها را روی میل‌های مهار محکم کنید، به طوری که واشر فنی کاملاً صاف نگردد تا بتواند فشار انبساط دیگ را در موقع گرم شدن تحمل کند. در پایان، دیگ جمع‌کن را کاملاً باز و از دیگ جدا کنید.

تذکره: هرگز قبل از شل کردن میله‌ی دیگ جمع‌کن، میله‌ی

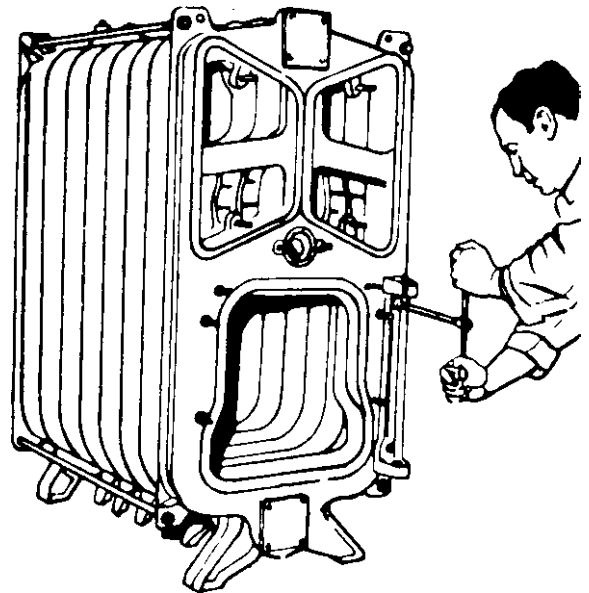


شکل ۹-۲- بستن فلنج‌های کوره، پره‌ی جلو و پره‌ی عقب

۹- حال، دیگ را نشستی‌یابی کنید. برای تست کردن، تمام فلنج‌ها را درپوش بزنید و از طریق فلنج تغذیه، دیگ را از آب پر کنید تا فشار آن،  $1/3$  برابر فشار کار دیگ و حداقل ۴ اتمسفر برسد. برای خارج کردن هوای دیگ در حین پر کردن آب یکی از درپوش‌های بالایی را کمی شل و پس از هواگیری سفت کنید. نشستی ممکن است از محل اتصال فلنج‌ها، درپوش‌ها و یا بوش اتصال دهنده‌ی پره‌ها باشد. اگر نشستی از محل فلنج باشد پیچ‌های آن را به اندازه‌ای که بریده نشود، سفت کنید و اگر برطرف نشد با تعویض واشر از نشستی آن جلوگیری کنید. اگر نشستی از محل درپوش‌ها باشد، آن‌ها را باز کنید و مجدداً خمیر و



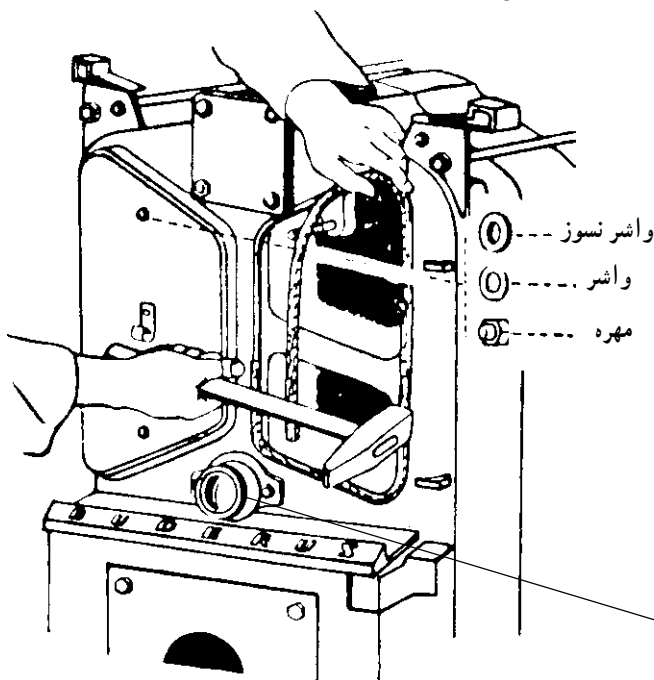
شکل ۱۳-۲- قرار دادن طناب نسوز در زهوار در اتاقک احتراق



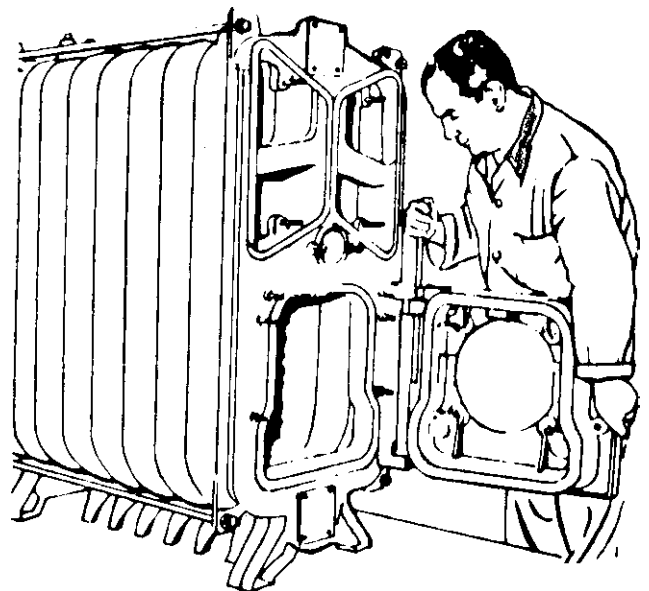
شکل ۱۱-۲- بستن پایه‌ی نگاه‌دارنده‌ی در اتاقک احتراق

۱۳- مطابق شکل ۱۴-۲ درجه‌ی بازدید شعله را با واشر مربوط به آن ببندید و داخل شیارهای دور درها را تمیز کنید و در مجاری اتاقک احتراق نخ نسوز قرار دهید و به کمک واشر نسوز، واشر آهنی و مهره، درها را روی دیگ نصب کنید.

۱۱- مطابق شکل ۱۲-۲ لولای اتاقک احتراق را بین پایه‌ی نگاه‌دارنده قرار دهید و محور آن را جا بزنید.



شکل ۱۴-۲- بستن درجه‌ی بازدید شعله



شکل ۱۲-۲- جازدن محور لولا

درجه‌ی بازدید شعله

۱۴- مطابق شکل ۱۵-۲ به وسیله‌ی طناب نسوز، ضمن پر کردن شیار محافظه‌ی دودکش، آن را در محل مربوط به خود پیچ کنید.

۱۲- مطابق شکل ۱۳-۲ دورتا دور در اتاقک احتراق را طناب نسوز قرار دهید و به وسیله‌ی مهره آن را روی پره‌ی جلویی ببندید.

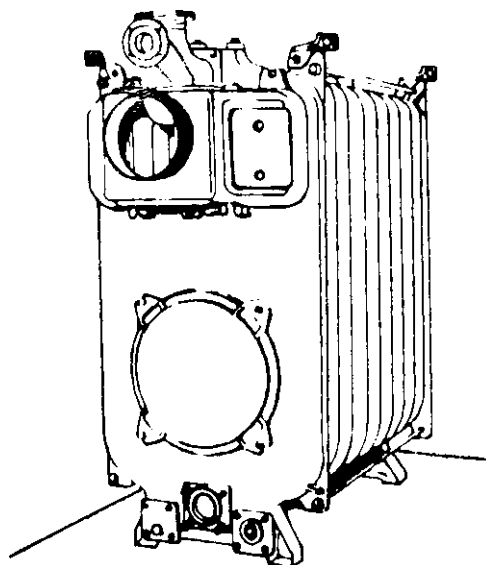
فولادی سیاه و گالوانیزه، ۸- وصاله‌های دیگر مانند زانو، مغزی، آهن‌آلات و الکتروود به مقدار لازم.

ابزار و وسایل کار: ۱- گیره‌ی لوله‌گیر، ۲- آچار شلاقی یک دسته، ۳- آچار فرانسه، ۴- چکش سنگین، ۵- قلم‌کننده‌ی کاری، ۶- دستگاه جوش کاری با تجهیزات کامل، ۷- حدیده  $\frac{1}{4}$  تا ۲ اینچ، ۸- انبردست، ۹- پیچ‌گوشی، ۱۰- دستگاه لوله‌خم‌کن هیدرولیکی. ۱- نصب مخازن آب گرم دوجداره و کویلی در موتورخانه‌ها، با توجه به مکان و فضای موجود آن، با رعایت مقررات ایمنی صورت می‌گیرد.

۲- در مخازن آب گرم کویلی ایستاده (عمودی) به دلیل داشتن پایه، به عملیات خاصی نیاز نیست. فقط پس از انتخاب و ساختن فونداسیون، مخزن آب گرم را روی آن قرار می‌دهید و سپس برای لوله‌کشی‌های ارتباطی (مطابق شکل ۱۷-۲) اقدام کنید. ۳- مخازن دوجداره و کویلی (افقی) معمولاً در ارتفاع موتورخانه و روی یکی از دیوارهای جانبی به شکل افقی نصب می‌گردد (در تعیین محل نصب، تعویض و یا تعمیرهای آینده‌ی مخزن، سهولت در نصب و جابه‌جایی آن باید در نظر گرفته شود). ۴- با توجه به قطر خارجی مخزن دوجداره، محل استقرار مخزن باید طوری باشد که پس از نصب، فاصله‌ی آن از سقف حداقل ۲۰ سانتی‌متر و از دیوار ۱۰ سانتی‌متر و از دو طرف مخزن تا دیوارهای جانبی حداقل ۴۰ سانتی‌متر باشد.

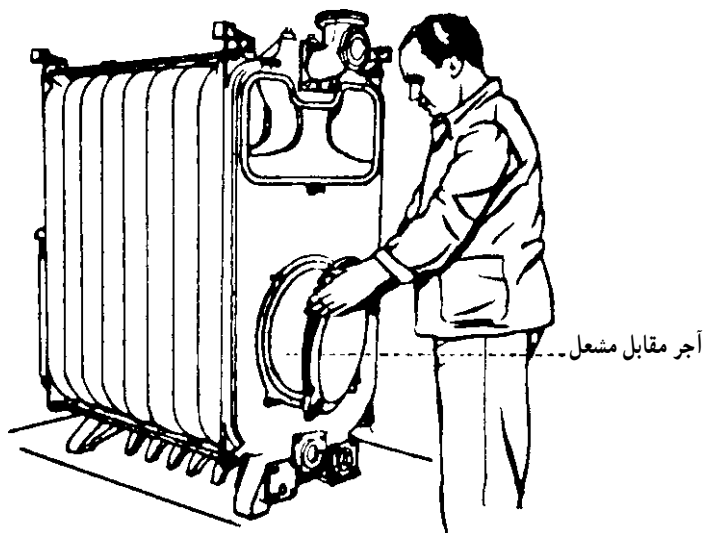
۵- اکنون با رعایت موارد مذکور، دو تکیه‌گاه (سپورت) در طول مخزن و در ارتفاع مناسب بسازید. برای ساخت تکیه‌گاه مخازن خانگی تا ۴۰۰ لیتری از پروفیل  $40 \times 40$  یا لوله‌ی  $1\frac{1}{4}$  استفاده نمایید.

۶- مخزن را کاملاً افقی و تراز روی تکیه‌گاه قرار دهید. ۷- مطابق شکل ۱۸-۲ لوله‌های رفت و برگشت آب گرم دیگ را به وسیله‌ی مهره و ماسوره به مخزن وصل کنید و بر روی لوله‌ی رفت یک عدد سه‌راه لوله‌ی هواگیری و شیرفلکه نصب نمایید. ۸- آب سرد ورودی را به بوشن ورودی آب سرد روی مخزن وصل نمایید، چنان که در مسیر آن یک عدد شیر فلکه، مهره و ماسوره، شیریک‌طرفه و سه‌راه تبدیل قرار گرفته باشد و بر روی سه‌راه تبدیل شیرفلکه‌ای جهت تخلیه در نظر گرفته شود.



شکل ۱۵-۲- قرار دادن طناب نسوز در شیار محل دودکش

۱۵- مطابق شکل ۱۶-۲ به وسیله‌ی طناب نسوز شیار در پشت اتاقک احتراق را پُر کنید و به وسیله‌ی آجر نسوز و خاک نسوز پره‌ی عقبی دیگ را (که در مقابل شعله است) بپوشانید و سپس در را ببندید.

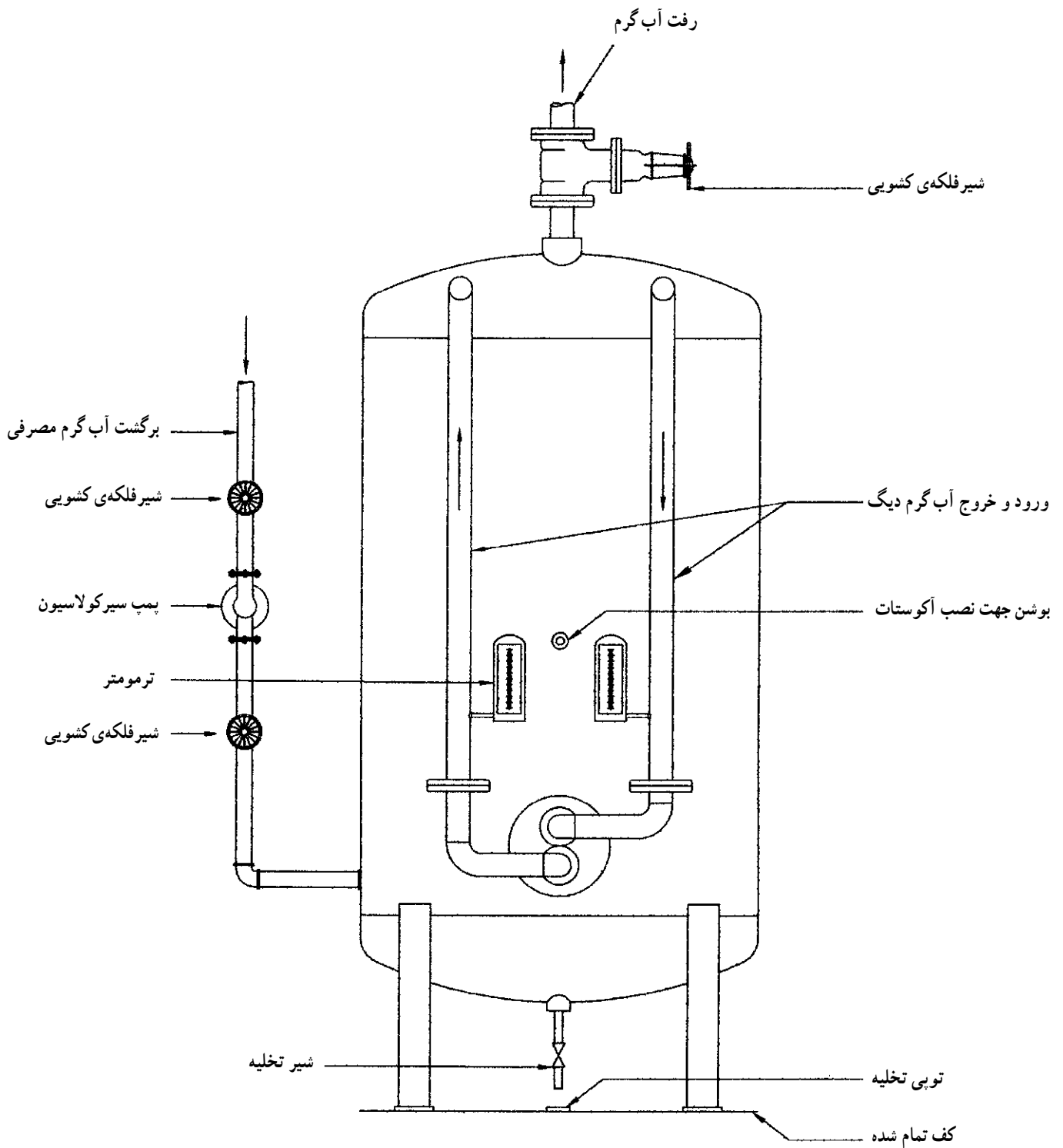


شکل ۱۶-۲- قرار دادن طناب نسوز برای در پشت اتاقک احتراق

### ۲-۳- نصب مخازن آب گرم

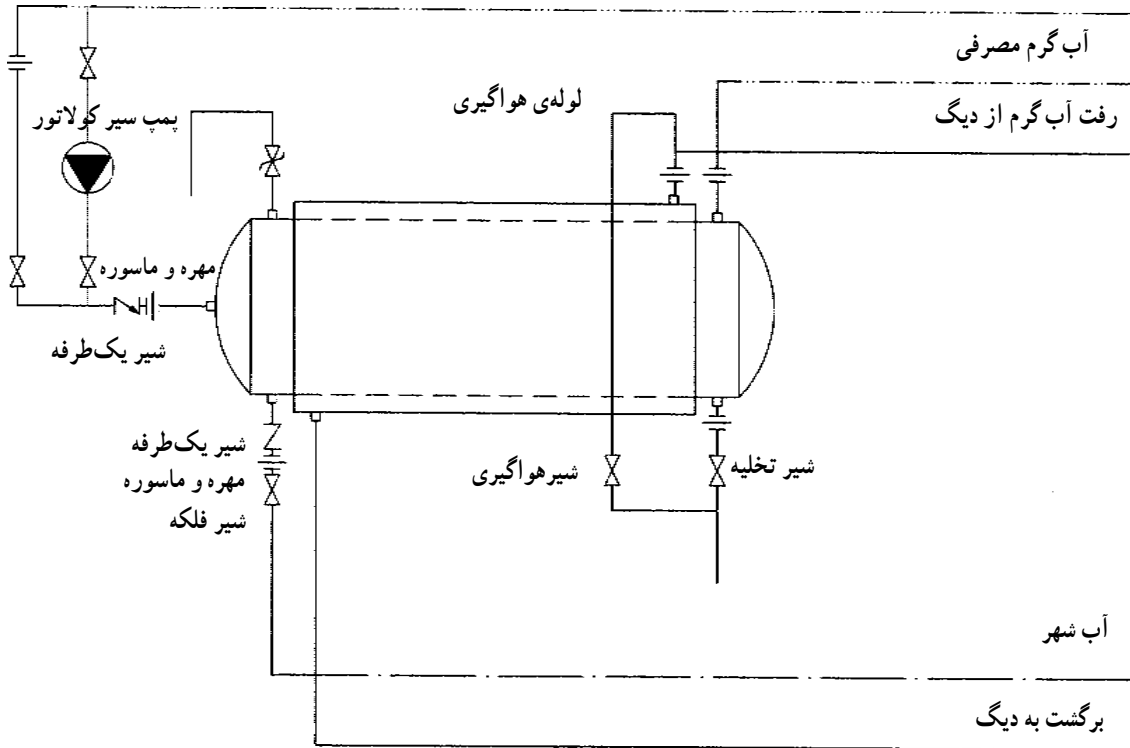
۱-۲-۳- دستور کار شماره ۲- نصب مخزن دوجداره و کویلی  
 ماده و تجهیزات مورد نیاز ۱- مخزن آب گرم ۱ دستگاه،  
 ۲- شیرفلکه، ۳- شیر یک‌طرفه، ۴- شیر اطمینان، ۵- پمپ سیرکولاتور مهره ماسوره‌ای ۱ دستگاه، ۶- سه‌راه، ۷- لوله‌ی



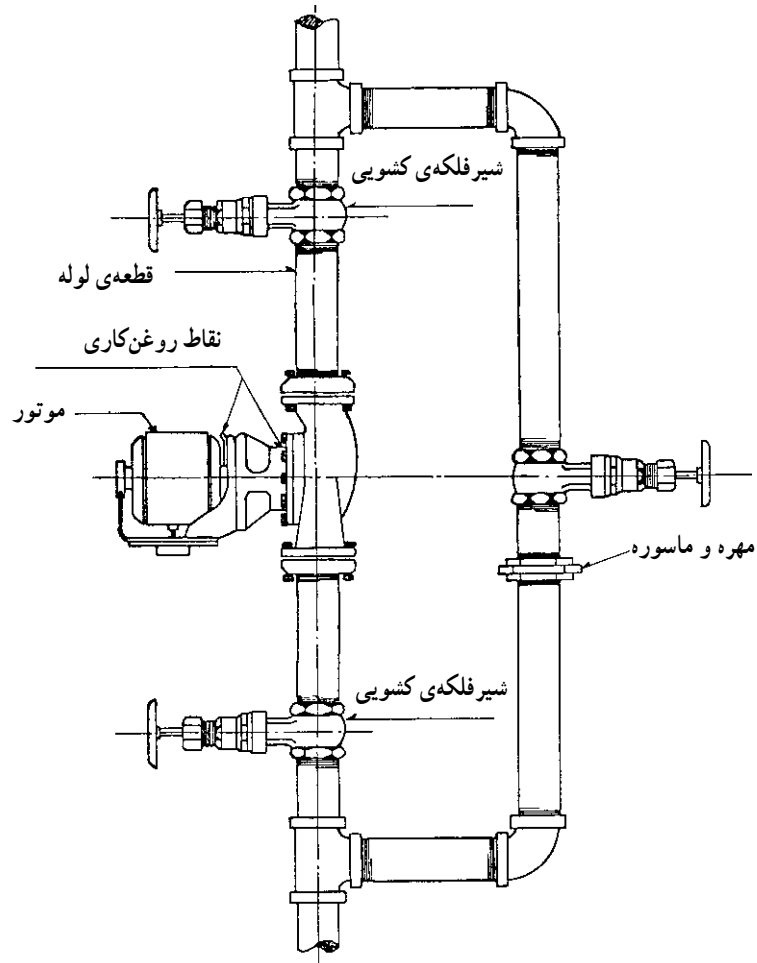


شکل ۱۷-۲- مخزن آب گرم مصرفی کویلی

- ۹- لوله‌ی برگشت آب گرم مصرفی را به بوشن وسط عدسی مخزن، در سمت ورود آب سرد وصل نمایید و در مسیر آن از پمپ سیرکولاتور و دو عدد شیر فلکه در دو طرف آن و یک عدد شیر فلکه برای مسیر میان‌بر و مهره و ماسوره استفاده کنید
- ۱۰- بوشن بالای مخزن را به وسیله‌ی لوله‌ی گالوانیزه به همراه یک عدد سه‌راه و مهره و ماسوره به شیر اطمینان و لوله‌ی آب گرم مصرفی ساختمان وصل نمایید.



شکل ۱۸-۲- مخزن آب گرم مصرفی دوجداره



شکل ۱۹-۲- پمپ سیرکولاتور با مدار بای پاس

## ۴-۲- لوله‌کشی موتورخانه

### ۴-۲-۱- دستور کار شماره ۳- لوله‌کشی

#### موتورخانه

ابزار و وسایل کار: ۱- متر ۲- کمان اره ۳- لوله‌بر  
۴- دستگاه حدیده ۵- آچار لوله‌گیر ۶- گیره صحرایی ۷- سوهان  
۸- پیچ گوشتی دوسو ۹- پیچ گوشتی چهارسو ۱۰- ماشین مته  
۱۱- لوله‌خم‌کن هیدرولیکی ۱۲- دستگاه جوش اکسی استیلن  
۱۳- قلم‌مو.

مواد و دستگاه‌های مورد نیاز: با توجه به نقشه‌ی شکل  
۲۰-۲ و امکانات هنرستان دستگاه و مواد لازم با نظر هنرآموز  
کارگاه از انبار کارگاه تحویل گردد.

#### مراحل اجرا

۱- دیگ چدنی را با رعایت دستور کار شماره ۲ بر روی  
فونداسیون قرار دهید.

۲- مخزن آب گرم دوجداره را با توجه به دستور کار  
شماره ۲، در محل پیش‌بینی شده نصب نمایید.

۳- پس از ساخت یک پایه‌ی فلزی مناسب از نبشی،  
مخزن انبساط باز را در بالاترین نقطه‌ی سیستم قرار دهید.

۴- با توجه به موارد بالا برای ادامه‌ی کار، یعنی لوله‌کشی  
ارتباطی بین دستگاه‌ها، با رعایت مقررات فنی و زیبایی ظاهر کار  
نیاز به تجسم فضایی (فضابندی) در چهارچوب موتورخانه را  
در نظر بگیرید و با یک دیگر (گروه کار) مشورت و تبادل نظر نمایید.  
باید دقت نمایید لوله‌ها در موتورخانه در یک نقطه تجمع نداشته

باشند. ارتفاع عبور لوله‌ها در فضای موتورخانه به‌طریقی اجرا نشود که  
سرگیر و یا سرترس باشد و فضاها را مورد احتیاج آبی را اشغال نماید.

۵- برای انجام لوله‌کشی می‌توانید از فلنج لوله‌ی رفت  
دیگ شروع کنید و به «کلکتور رفت» برسید. پس از آن در کنار  
کلکتور رفت، کلکتور برگشت را نصب نمایید (شکل ۲۰-۲).

شیرفلکه‌های مورد نیاز روی کلکتورها را نصب کنید و از زیر  
کلکتور برگشت، پس از انشعاب‌گیری، پمپ سیرکولاتور و مدار  
(بای‌پاس) آن را (با توجه به شیرآلات مورد نیاز) به فلنج برگشت  
دیگ نصب نمایید (شکل ۲۰-۲).

تذکر: توجه داشته باشید که لوله‌ها و شیرفلکه، معمولاً در  
فضای موتورخانه به‌صورت افقی یا عمودی حرکت می‌کند، لذا لازم  
است در تراز و یا شاقولی بودن مونتاز آن‌ها دقت کافی داشته باشید.

۶- لوله‌ی رفت و برگشت مخزن دوجداره را از روی  
شیرفلکه‌ی کلکتورها وصل نمایید و پس از آن لوله‌ی ارتباطی  
بین شیرفلکه‌ی رفت و برگشت کلکتور و لوله‌های رادیاتور را  
به یک‌دیگر مرتبط نمایید. اکنون با توجه به این که لوله‌کشی‌ها  
در اندازه‌ی بالا اعمال شده است، لوله‌های رفت و برگشت مخزن  
انبساط را از موتورخانه به محل‌های مربوط به خود و در پشت‌بام  
به بوشن‌های مخزن انبساط وصل نمایید.

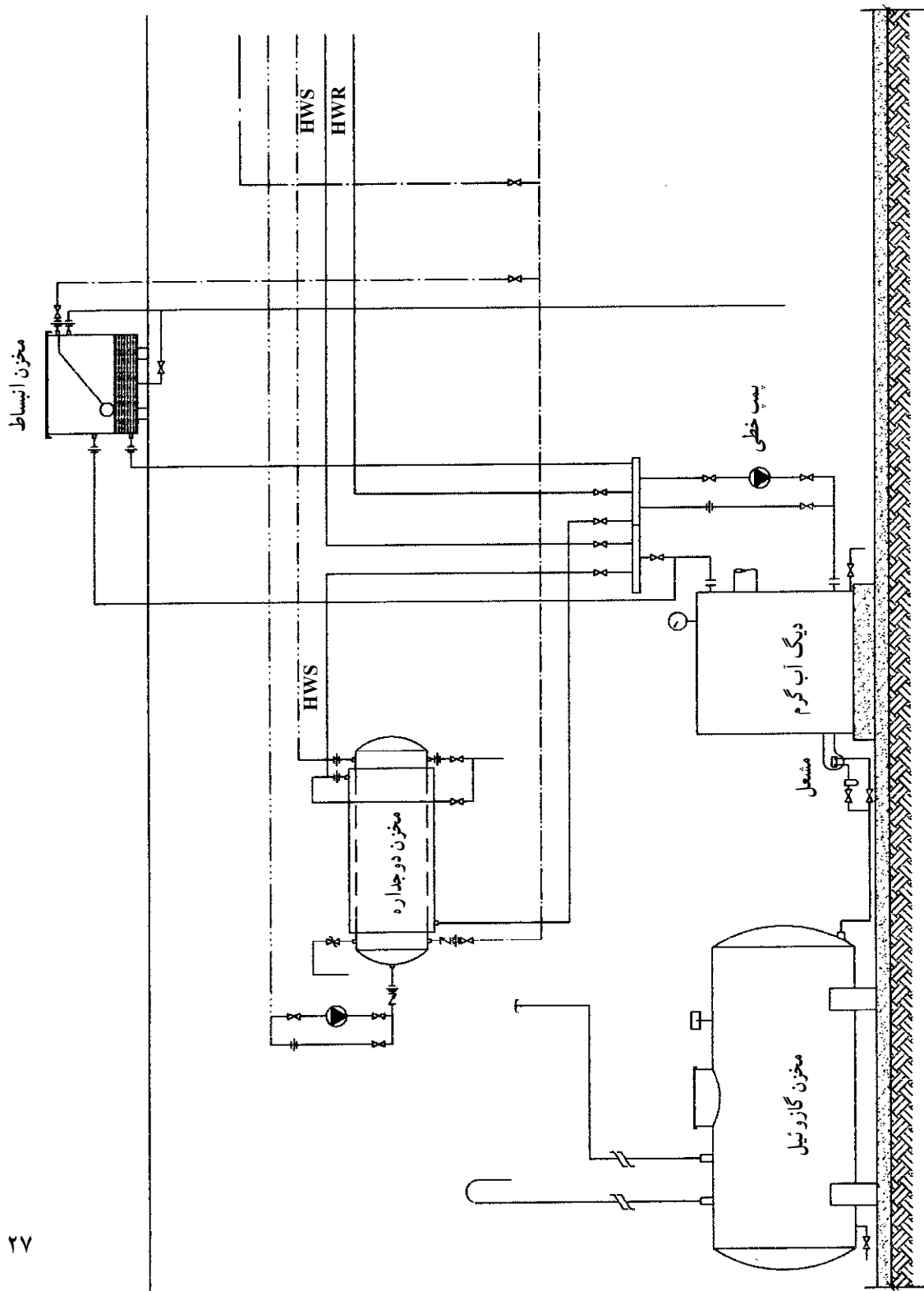
۷- در این مرحله، لوله‌کشی آب سرد ورودی (اصلی) به  
موتورخانه را با لوله‌ی گالوانیزه (و با رعایت مقررات فنی و  
شیرآلات و وصل‌کننده‌های مربوط به آن‌ها) به مخزن دوجداره و  
انبساط وصل نمایید و یک عدد شیر برداشت را در موتورخانه  
برای شست‌وشو در نظر بگیرید. پس از آن لوله‌کشی آب گرم  
مصرفی ساختمان را به بالای مخزن آب گرم دوجداره وصل کنید.  
هم‌چنین لوله‌ی برگشت آب گرم مصرفی را به بوشن مخزن آب  
گرم (در محل خود، همراه با یک دستگاه پمپ سیرکولاتور و  
شیرآلات و اتصالات موردنیاز)، طوری وصل نمایید که آب را از  
سمت ساختمان به طرف مخزن آب گرم پمپ نماید.

۸- محل‌هایی از لوله‌کشی و دستگاه‌هایی را، که احتیاج به  
نصب شیرهای تخلیه‌ی هوا (ایرونت) یا تخلیه‌ی آب و یا کنترل‌کننده  
و نشان‌دهنده دارند، باید تهیه و در جای مناسب خود نصب نمایید.

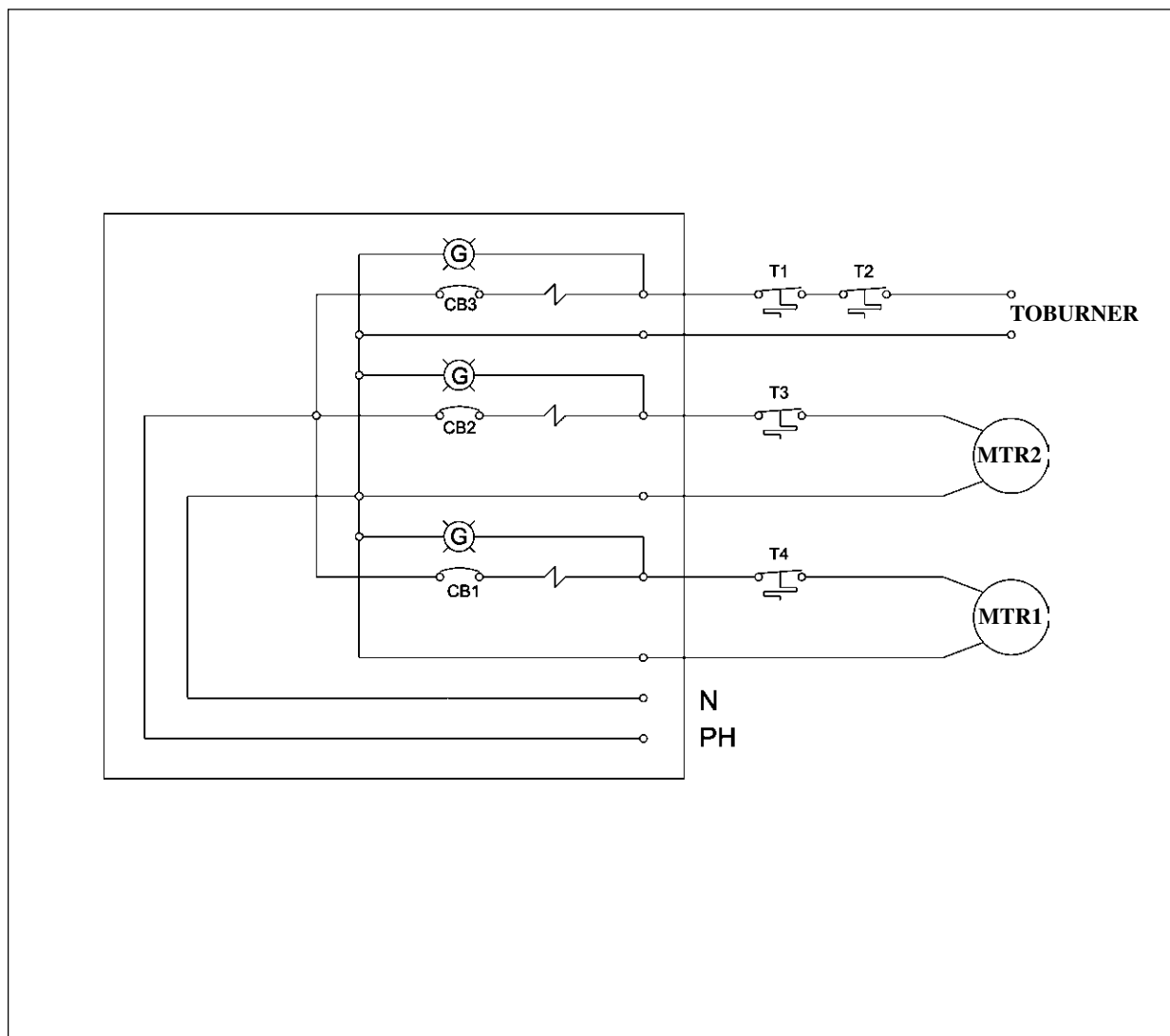
۹- برای تست لوله‌کشی و دستگاه‌های نصب شده در  
موتورخانه، اول شیرفلکه‌ی ورودی آب سرد به مخزن آب گرم را  
باز کنید تا مطمئن شوید که پر شده است. بعد از آن شیرفلکه‌ی  
مخزن انبساط را باز کنید (در این‌جا بهتر است کلبه‌ی شیرفلکه‌های  
روی کلکتورها را ببندید) و منتظر بمانید آب سرد ورودی از مخزن  
انبساط، از طریق لوله‌ی برگشت، به دیگ ریخته شود تا مخزن  
انبساط پر شود. سپس شیرفلکه‌های رفت و برگشت مخزن آب گرم  
و رادیاتورها را از روی کلکتور به ترتیب باز کنید و پس از پر شدن  
سیستم از آب، آن‌ها را از محل‌های پیش‌بینی شده هواگیری نمایید.

در شکل ۲-۲۰ نقشه‌ی نمونه‌ای از لوله‌کشی ارتباطی موتورخانه حرارت مرکزی نشان داده شده است.  
 ۱- تابلو برق موتورخانه را در محلی مناسب نصب کنید و سیم‌کشی یا کابل‌کشی آن را مطابق شکل ۲-۲۱ اجرا نمایید.

در زمان شروع پرکردن سیستم از آب، حتماً یک یا چند نفر از هنرجویان به آن کار نظارت مستمر داشته باشند تا اگر دستگاه و یا لوله و وصل‌کننده‌ها نشتی داشته باشند، بلافاصله آب سرد ورودی قطع شود و محل مورد ایراد تخلیه و ترمیم گردد و پس از آن، با تغذیه‌ی سیستم از آب، کار ادامه یابد.



شکل ۲-۲۰ نقشه‌ی لوله‌کشی ارتباطی موتورخانه حرارت مرکزی



تابلوی برق موتورخانه

راهنما

- CB<sub>1</sub> – کلید مینیاتوری پمپ جریان
- CB<sub>2</sub> – کلید مینیاتوری پمپ برگشت آب گرم مصرفی
- CB<sub>3</sub> – کلید مینیاتوری مشعل
- MTR<sub>1</sub> – الکتروپمپ جریان
- MTR<sub>2</sub> – الکتروپمپ برگشت آب گرم مصرفی
- T<sub>1</sub> – ترموستات دیگ
- T<sub>2</sub> – ترموستات حد دیگ
- PH – فاز
- N – نول

شکل ۲۱-۲- نقشه‌ی مدار برق موتورخانه

### رمزهای موفقیت

داشتن دانش فنی و علمی لازم، برای اجرای کارهای تأسیسات مکانیکی ساختمان، شرط اول موفقیت است - شرط دوم موفقیت، داشتن دانش‌هایی است که غیرفنی‌اند ولی بیش‌تر از دانش فنی در کسب موفقیت افراد تأثیر دارند. این دانش‌ها را تحت عنوان «اخلاق حرفه‌ای» می‌توان طرح نمود.

شما در جامعه با کسانی برخورد می‌کنید که حجم کارشان و مراجعه‌کنندگان به آنان بسیار زیاد است و درآمد خوبی هم دارند. در مقابل کسانی هم هستند که حجم کارشان و مراجعه‌کنندگان به آنان کم است و موفق ارزیابی نمی‌شوند - رمز موفقیت گروه اول (نسبت به گروه دوم)، در صورت یک‌سان بودن پایه‌ی علمی آنان، مرهون توانایی‌شان در استفاده‌ی به‌جا از اخلاق حرفه‌ای است.

یکی از دانش‌های اخلاق حرفه‌ای مشتری‌نوازی و داشتن برخورد صحیح با کسانی است که برای اجرای امور فنی به ما مراجعه می‌کنند. داشتن اخلاق پسندیده ضمن این که یکی از عوامل موفقیت افراد است عامل مهمی در جلب رضای خداوند نیز هست پس جا دارد فنون و قواعد مشتری‌نوازی و جلب رضایت و خشنودی مشتری را برای یک تکنیسین تأسیساتی نیز اصل مهمی در موفقیت وی بدانیم.

**جایگاه مشتری:** برای ایرانیان که با آداب و رسوم و اصول مهمان‌نوازی و میهمان‌داری آشنا نیستند، پیدا کردن جایگاه مشتری کاری بسیار آسان است. جایگاه مشتری همان جایگاه میهمان است، به عنوان مثال:

۱- ما کسی را به خانه دعوت می‌کنیم که با او و خواسته‌هایش و با طرز فکر و گذشته‌اش کاملاً آشنا باشیم - سعی کنید درباره‌ی مشتری خود نیز به این سطح از آگاهی برسید. کسب اطلاع درباره‌ی نیازهای مشتری و قدرت خرید او احتمال موفقیت شما را افزایش می‌دهد.

۲- شما با ظاهری خوب و آراسته به استقبال میهمان می‌روید و هنگام خداحافظی وی را به‌طور کامل بدرقه می‌کنید، بهترین اتاق و فضای منزل خود برای پذیرایی از میهمان خویش اختصاص می‌دهید و اسباب آسایش او را فراهم می‌آورید. برای مراجعین خود (مشتریان خود) نیز همین‌گونه عمل کنید.

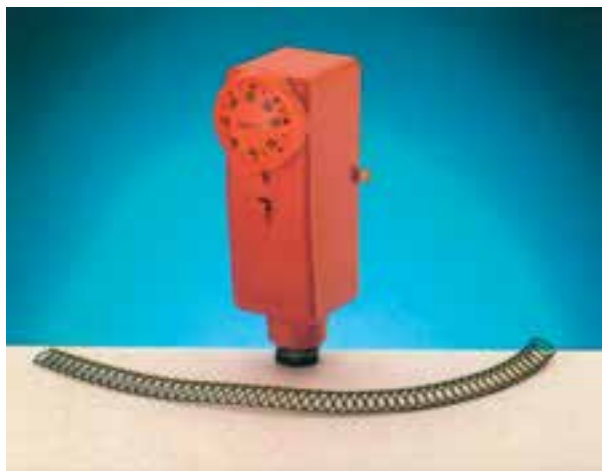
۳- اولین نگاه و دوخته شدن چشم‌ها به هم، در شروع پذیرایی و استقبال گرم، به منظور تداوم دوستی با میهمان بسیار اهمیت دارد. لذا مصمم هستید در ارتباط با میهمان خود، با وجود خستگی یا ناراحتی‌های احتمالی روزانه، خود را سرحال، شاداب و پرتراوت نشان دهید و هنگام سخن گفتن با میهمان، در صدای شما طنین خنده و رضایت احساس شود. با مشتریان خود نیز همین‌گونه رفتار کنید. از همه کلمات محبت‌آمیز مانند متشکرم - وقت به خیر، خوش آمدید و ... را صمیمانه و گرم بیان کنید.

۴- از این که میهمان دعوت شما را پذیرفته و به منزل شما آمده است از وی تشکر و قدردانی می‌کنید و هنگام خداحافظی از او دعوت می‌کنید که باز هم به دیدار شما بیاید. با مشتری خود نیز چنین

رفتار و گفتاری داشته باشید و نتیجه مطلوب آن را در کار خویش ببینید.  
۵- در روابط با دوستان و آشنایان سعی می‌کنید حس اعتماد ایجاد کنید و آن را توسعه دهید. با مشتری نیز ایجاد اعتماد کنید و روز به روز بر تقویت آن بیفزایید. همان‌گونه که در روابط دوستانه و صمیمی شما راست‌گویی و صداقت حکم فرماست، برای جلب اعتماد مشتری نیز با پذیرفتن سفارش و قبول قرارداد کار همین روال را پیش بگیرید.



بدون شرح



شکل ۲۳-۲- یک آکوستات جداری

### ۲-۴-۲- دستور کار شماره ۵- نصب ترموستات

#### جداری (آکوستات جداری)

##### وسایل و ابزار کار

- ۱- یک دستگاه ترموستات جداری
- ۲- فنر مخصوص نصب ترموستات
- ۳- سنباده
- ۴- خمیر مخصوص
- ۵- پیچ گوهی دوسو و چهارسو

##### مراحل اجرای کار

- ۱- محل ترموستات جداری را روی لوله‌ی برگشت مشخص کنید؛
- ۲- محل مشخص شده را از گرد و خاک و چربی تمیز کنید و سنباده بزنید؛
- ۳- محل نصب را با خمیر مخصوص اندود نمایید؛
- ۴- ترموستات جداری را در محل موردنظر، به وسیله‌ی فنر، محکم به لوله ببندید؛
- ۵- سیم فاز پمپ سیرکولاتور را به کنتاکت C (مشترک) داخل ترموستات وصل کنید و از پیچ NC (معمولاً بسته) ترموستات به یک سر سیم پمپ سیرکولاتور (پمپ تک فاز) وصل کنید؛
- ۶- سر سیم دیگر پمپ سیرکولاتور را به سیم نول وصل کنید؛
- ۷- درجه‌ی تنظیم ترموستات را روی عدد  $65^{\circ}\text{C}$  قرار دهید. (حدود  $1^{\circ}$  درجه کم تر از درجه‌ی تنظیم آکوستات دیگر).

### ۲-۴-۲- دستور کار شماره ۴- عایق کاری:

برای کاهش اتلاف حرارتی سیستم‌های حرارت مرکزی لوله‌ها را باید عایق کاری کرد.

#### مواد لازم

##### ۱- ضدزنگ

۲- پشم شیشه‌ی پتوئی به ضخامت یک اینچ

۳- مفتول گالوانیزه به قطر « $5/0^{\circ}$ »

۴- کرباس یا متقال به اندازه‌ی موردنیاز

##### ۵- مل

۶- سریش یا چسب چوب

۷- رنگ روغنی قرمز، آبی، نارنجی، صورتی، سیاه و

تینر روغنی، هرکدام به مقدار مورد نیاز.

#### ابزار و وسایل لازم

۱- دست کش پلاستیکی

۲- انبردست

۳- قیچی

۴- تشتک پلاستیکی

۵- قلم مو ۲'

#### مراحل اجرای کار: عایق کاری لوله‌های حرارت مرکزی

را، زیر نظر مربی و استادکار کارگاه، به طریق زیر، اجرا کنید:

- ۱- لوله‌ها و منابع را از مواد زاید تمیز کنید؛
- ۲- لوله‌های سیاه را ضدزنگ بزنید؛
- ۳- پشم شیشه را با توجه به اندازه‌ی لوله‌ها و مخازن (انبساط، ذخیره‌ی آب گرم) برید و دور آن بپیچید و برای نگهداری در محل‌های لازم، دور آن را با مفتول گالوانیزه ببندید؛
- ۴- پارچه را با قیچی به صورت نوار درآورید و دور قسمت‌های عایق شده بپیچید، یا با عرض مناسب آن را برای دور لوله‌ی عایق شده برید. سپس به دور لوله ببندازید و دو لبه‌ی آن را بدوزید؛
- ۵- مل و سریش یا مل و چسب چوب را به نسبت ده به یک با هم مخلوط کنید و به صورت خمیر درآورید و به دور پارچه‌ی پیچیده شده بمالید؛
- ۶- پس از خشک شدن قسمت‌های مختلف، آن را رنگ آمیزی نمایید.



۳- داخل غلاف را برای تبادل حرارت بیش تر روغن بریزید.  
 ۴- بآلب آکوستات را به آرامی و به طور کامل داخل غلاف فرو ببرید و پیچ نگه دارنده‌ی درِ گلوبی غلاف را سفت کنید. در نصب بآلب درِ غلاف باید دقت زیاد به کار ببرید، زیرا اگر بآلب بشکند یا سوراخ شود ترموستات عمل نخواهد کرد.

۵- سیم فاز مشعل را به پیچ COM (مشترک) داخل ترموستات وصل کنید و از پیچ NC (معمولاً بسته) به پایه‌ی رله‌ی مشعل ترمینال شماره‌ی ۹ وصل نمایید.

۶- سیم نول را به ترمینال شماره‌ی ۸ وصل کنید.

۷- درجه‌ی تنظیم آکوستات مستغرق را روی عدد  $75^{\circ}\text{C}$

قرار دهید.

۸- ترمومتر و مانومتر را روی دیگ ببندید (شکل ۲۶-۲).

از نوار تفلون برای آب‌بندی استفاده شود.



شکل ۲۶-۲- ترمومتر - مانومتر ساده

۵-۴-۲- دستور کار شماره‌ی ۷ - نصب مشعل

### گازوئیلی

ابزار و وسایل مورد نیاز

۱- آچار تخت در اندازه‌های مختلف

۲- آچار آلن در اندازه‌های متفاوت

۳- آچار فرانسه

۴- نوار تفلون برای آب‌بندی



شکل ۲۴-۲- آکوستات مستغرق

۴-۴-۲- دستور کار شماره‌ی ۶ - نصب آکوستات

مستغرق (ترموستات مستغرق)، ترمومتر و مانومتر

هدف: یادگیری طریقه‌ی نصب و تنظیم آن

وسایل و ابزار کار

۱- آکوستات مستغرق

۲- نوار تفلون

۳- آچار تخت

۴- آچار فرانسه

۵- غلاف برای بآلب آکوستات

۶- پیچ گوشتی دوسو و چهارسو

۷- ترمومتر و مانومتر

مراحل اجرای کار

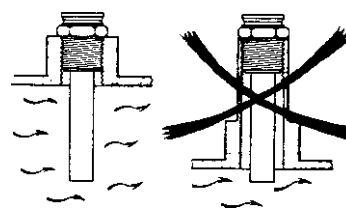
۱- در حالی که دیگ خالی از آب است درپوش‌های روی

دیگ را باز کنید.

۲- غلاف مخصوص بآلب ترموستات را در محل مربوطه

روی دیگ به وسیله‌ی آچار تخت با نوار تفلون ببندید (شکل

۲۵-۲).



شکل ۲۵-۲- طریقه‌ی نصب صحیح غلاف آکوستات

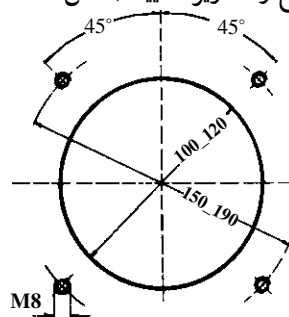
۵- مشعل گازوئیلی کامل

۶- پیچ گوشتی دوسو و چهارسو

مراحل اجرای کار

۱- محل اتصال فلنج به صفحه‌ی دیگ را، طبق نقشه‌ی

ارائه شده، سوراخ و فلاویز نمایید (شکل ۲۷-۲).



شکل ۲۷-۲- نقشه‌ی سوراخ کاری

۲- پیچ‌های دو سر دنده را به دیگ ببندید (شکل ۲۸-۲).



شکل ۲۸-۲- نصب پیچ دو سر دنده و فلنج

۳- واشر نسوز را بین دیگ و فلنج قرار دهید.

۴- فلنج را روی صفحه‌ی دیگ قرار دهید. سپس

واشرهای فلزی را روی پیچ‌های دو سر دنده بگذارید و مهره‌ها را به‌طور یک‌نواخت و محکم به آن ببندید.

۵- مشعل را به‌وسیله‌ی فلنج به دیگ متصل کنید.

۶- شیلنگ‌های گازوئیل پمپ را به فیلتر و لوله‌ی برگشت

وصل نمایید (به علامت فلش برای نصب صحیح فیلتر توجه کنید).

۷- اتصالات الکتریکی مشعل را وصل کنید.

۸- از درست قرار گرفتن فتوسل یا چشم الکترونیک، رله

و اتصالات الکتریکی در جای خود مطمئن شوید. قسمت شیشه‌ای و حساس فتوسل باید به‌طرف جلوی مشعل قرار بگیرد تا نور شعله را حس کند. در بدنه‌ی مشعل جاخاری وجود دارد که

قرارگیری صحیح فتوسل به سمت داخل دیگ را تضمین می‌کند.

بعد از نصب، به طریق زیر برای راه‌اندازی اقدام نمایید :

۱- پمپ گازوئیل را هواگیری کنید. برای این کار کلید

اصلی مشعل را وصل کنید تا الکتروموتور شروع به کار کند. از

محل هواگیری پمپ گازوئیل اقدام به هواگیری نمایید. چنان‌چه

در مدت زمان جرقه موفق به هواگیری پمپ نشوید رله ری‌ست

(Reset) می‌کند و در نتیجه مشعل خاموش می‌شود. در این حالت

ابتدا چشم الکترونیک را از محل خود خارج کنید و به‌طرف منبع

نور قرار دهید. این کار باعث می‌شود ترانس جرقه غیرفعال گردد.

با زدن دکمه‌ی ری‌ست، مشعل را روشن کنید و عمل هواگیری را

ادامه دهید تا گازوئیل از محل هواگیری خارج شود. پیچ هواگیری

را ببندید و چشم الکترونیک را به حالت اولیه‌ی خود برگردانید.

۲- بعد از کنترل آمپر مصرفی با پیچ تنظیم فشار پمپ

گازوئیل، طول شعله را به‌نحوی تنظیم کنید که طول آن حدود

$\frac{2}{3}$  طول محفظه‌ی احتراق باشد. برخورد شعله به انتهای دیگ

موجب صدمه دیدن پره‌ی انتهایی خواهد شد.

۳- پس از تنظیم فشار گازوئیل، میزان هوای لازم را

برای احتراق از طریق دریچه‌ی ورود هوا (دمپر هوا) تنظیم کنید

تا رنگ شعله در داخل دیگ به حالت زرد خوش‌رنگ درآید.

۴- برای تنظیم بهتر شعله به روش زیر عمل کنید :

- مهره‌ی قفل تنظیم را شل کنید.

- سیستم انتقال گازوئیل به نازل را در امتداد مشعل به‌طرف

جلو و عقب بکشید تا مطلوب‌ترین شعله حاصل شود (جلو بردن

سیستم پاشش به‌طرف داخل دیگ، موجب عریض شدن شعله و

عقب کشیدن آن موجب باریک شدن شعله می‌شود).

- پس از تنظیم شعله مهره‌ی قفل تنظیم را سفت کنید.

۵- برای اطمینان از کارکرد صحیح چشم الکترونیک، آن را

از جای خود بیرون آورید و با دست از رسیدن نور به آن جلوگیری

کنید. در این صورت پس از اندک زمانی مشعل خاموش می‌شود.

۶-۴-۲- نصب و راه‌اندازی مشعل‌گازی

اتمسفریک: نکاتی که باید قبل از نصب و راه‌اندازی مشعل

رعایت شود :



۸-۴-۲- دستور کار شماره ۹- روشن کردن مشعل گازی اتمسفریک<sup>۱</sup>: نخست شیر انشعاب گاز را باز کنید و آکوستات دیگ را روی درجه‌ی حرارت مناسب قرار دهید. سپس دگمه‌ی سفید رنگ را مطابق شکل ۲-۳۲ به طرف پایین فشار دهید تا جریان گاز پیلوت برقرار شود و جرقه‌زن الکتریکی پیلوت را روشن کند. بعد از روشن شدن پیلوت، دگمه‌ی سفید را به مدت ۳۰ ثانیه به همان حالت نگه دارید تا شعله‌ی پیلوت ثابت شود، سپس دگمه را رها کنید. باید دانست که در این مرحله ممکن است به دلیل وجود هوا در مسیر گاز پیلوت، جرقه‌زن

تذکر: اگر شعله‌ی پیلوت تشکیل نشد حدود ۳ دقیقه منتظر بمانید و عمل روشن کردن پیلوت را دوباره تکرار کنید. پس از اتمام کار نصب و راه‌اندازی، اتصالات و قطعات مختلف مربوط به عبور گاز را از نظر نشت کردن گاز با کف صابون امتحان کنید.



شکل ۲-۳۳- راه‌اندازی جرقه‌ی مشعل



شکل ۲-۳۲- روشن کردن یک نوع مشعل

## سخنان بزرگان:

وقتی چشم‌ت به سازمانی بزرگ می‌خورد، باید بدانی که زمانی شخصی تصمیم شجاعانه‌ای گرفته است.

۱- روش بیان شده مربوط به یک نوع مشعل خاص است.