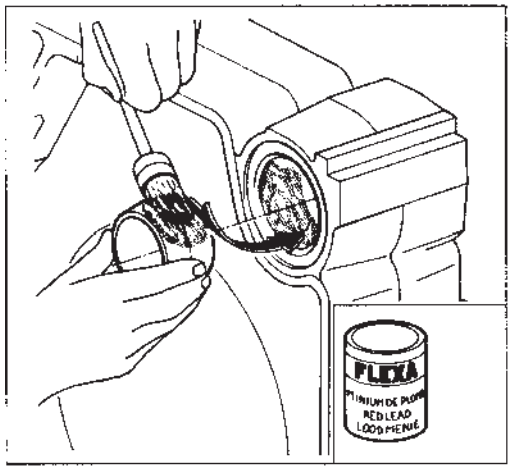
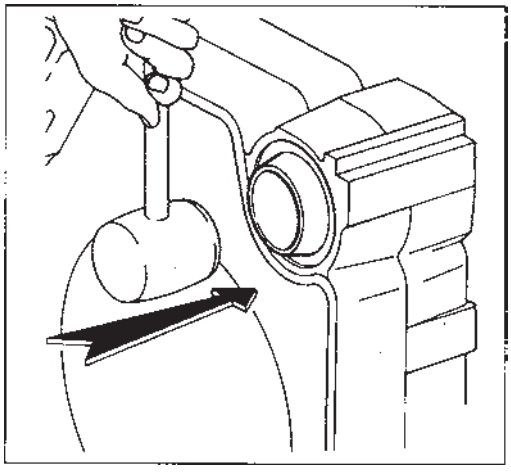
۵ــ۲ــ اصول آب‌بندی دیگ‌های چدنی

وجود نشت آب در دیگ‌های چدنی اولاً باعث به‌هدر رفتن آب می‌شود، ضمن آن‌که اضافه شدن آب جدید به‌طور دائم به سیستم موجب رسوب تدریجی در سیستم می‌شود و راندمان کاهش می‌یابد و حتی مجاری دیگ مسدود می‌گردد. بنابراین لازم است هنگام جمع کردن دیگ به این نکته کاملاً توجه گردد.

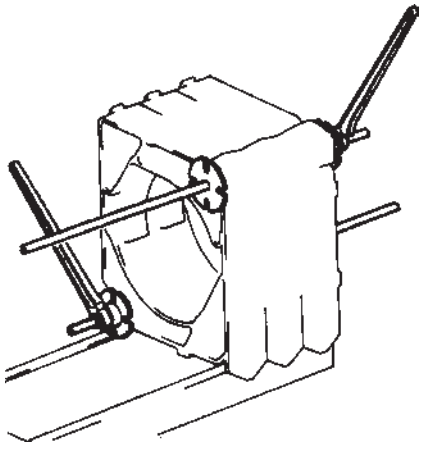
همان‌طور که اشاره شد ارتباط پره‌ها در دیگ‌های چدنی به‌وسیله بوش‌های فولادی صورت می‌گیرد. بنابراین لازم است در مراحل جاگذاری بوش‌ها و پرس پره‌ها نهایت دقت به‌عمل آید تا بوش‌ها کاملاً به‌طور موازی در محل خود قرار گیرند و به‌طور یک‌نواخت و با فشاری مناسب پرس گردند تا کاملاً فاصله‌ی بین دو پره آب‌بندی شود (شکل ۲۶ــ۲).



الف



ب

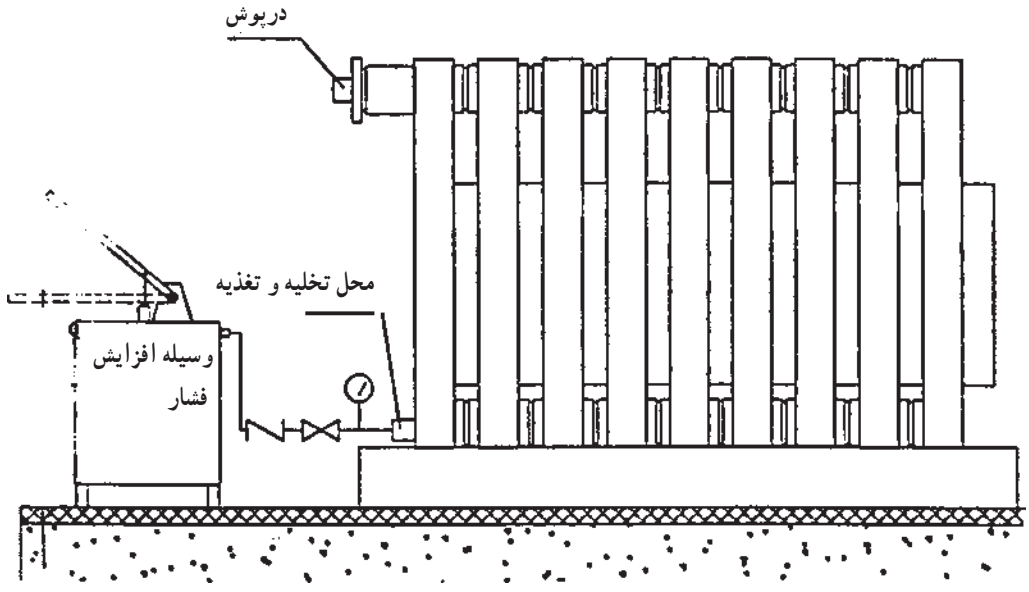


ج

شکل ۲۶ــ۲

۱ــ استفاده از واشر در محل نصب فلنچ‌های ورودی، خروجی و فلنچ‌های کور مانع نشت آب می‌شود.

۲ــ قبل از نصب پوشش دیگ و ارتباط فلنچ‌های مربوط به لوله‌ی رفت و برگشت، بهتر است فلنچ بالا توسط درپوش بسته شود و با ریختن آب به داخل دیگ و با استفاده از تلمبه دستی، با فشاری معادل ۴ اتمسفر، دیگ را تست نمایید (شکل ۲ــ۲۷).



شکل ۲ــ۲۷

شکل ۲ــ۲۸

۳ــ بعد از اطمینان از آب‌بندی بودن دیگ، ابتدا پوشش آن را نصب کنید، سپس متعلقات دیگر دیگ مانند، فشارسنج، دماسنج، آگوستات و مشعل را در محل پیش‌بینی شده بر روی دیگ نصب نمایید (شکل ۲ــ۲۸).

تذکر: چنان‌چه لوله‌کشی موتورخانه قبلاً انجام نشده بهتر است برای جلوگیری از وارد آمدن صدمه به متعلقات، این کار بعد از پایان لوله‌کشی و عایق‌کاری موتورخانه انجام شود.

۶ــ۲ــ نکات مهم در هنگام نصب دیگ‌های چدنی

در هنگام نصب دیگ‌های چدنی لازم است موارد زیر مورد توجه قرار گیرد :

۱ــ فونداسیون مناسب با ابعاد دیگ، از قبل طراحی و در محل موتورخانه اجرا گردد.

۲ــ هر دیگ دارای دودکش مجزا باشد.

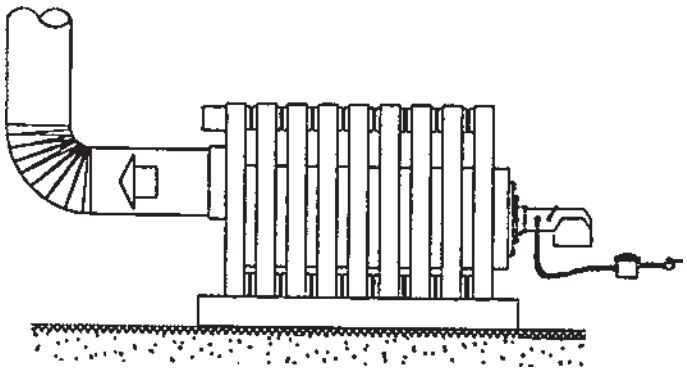
۳ــ محل فونداسیون در نزدیکی دودکش باشد (حتی‌الامکان طول دودکش افقی کم باشد.).

۴ــ دیگ بعد از جمع شدن هرگز جابه‌جا نشود.

۵ــ روپوش دیگ، که مجهز به عایق پشم شیشه نیز هست، بر روی دیگ قرار داده شود تا مانع از به هدر رفتن حرارت دیگ گردد.

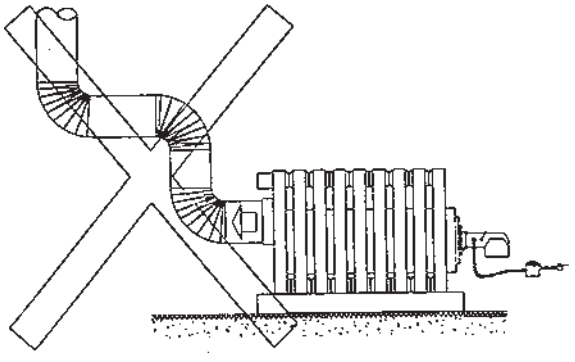
۶ــ فلنچ دیگ با فلنچ مشعلِ انتخاب شده تطبیق داده شود.

۷ــ دودکش با کم‌ترین پیچ و خم به دیگ ارتباط داده شود (شکل ۲۹ــ۲).



شکل ۲۹ــ۲

از به‌کارگیری زانوی اضافی و تغییر مسیر در دودکش جداً پرهیز گردد (شکل ۳۰ــ۲).



شکل ۳۰ــ۲

آزمون پایانی(۲)

۱ــ مزایای دیگ‌های چدنی را بیان کنید.

۲ــ کدام‌یک از موارد زیر جزء معایب دیگ‌های چدنی است؟

الف) مقاومت در برابر زنگ‌زدگی　　ب) قابل حمل بودن آسان

ج) مقاومت در برابر ضربه　　د) قابل تعویض بودن بخشی از دیگ

۳ــ علت استفاده از خمیر نسوز در دیگ‌های چدنی را شرح دهید.

۴ــ علت به‌کارگیری آجر نسوز دیگ‌های چدنی چیست؟

۵ــ قرار گرفتن نخ نسوز بین دو پره‌ی دیگ مانع..... می‌شود.

الف) رسوب در دیگ　　ب) نشت آب از دیگ

ج) شکستن پره‌های دیگ　　د) خروج دود از دیگ

۶ــ نقش بوش‌های فولادی در دیگ چدنی چیست؟

۷ــ برای آب‌بندی دیگ‌های چدنی چه اصولی را باید رعایت کرد؟

۸ــ تعداد بوش‌های فولادی در یک دیگ چدنی ۱۰ پره برابر است با.....

الف) ۱۸ عدد　　ب) ۲۰ عدد　　ج) ۱۰ عدد　　د) ۹ عدد

۹ــ میله‌های مهارکننده چه وظیفه‌ای در ساختمان دیگ چدنی به‌عهده دارد؟ و چه مقدار باید سفت گردد؟

۱۰ــ نقش دیگ جمع‌کن را در جمع کردن دیگ‌های چدنی بیان کنید.

۱۱ــ زیرنظر هنرآموز خود عملیات کارگاهی زیر را انجام دهید.

الف) وسایل لازم را برای جمع کردن دیگ چدنی نام ببرید و سپس تهیه نمایید.

ب) دیگ چدنی موجود در کارگاه را بر روی فونداسیون قرار دهید و مطابق روش گفته شده جمع کنید.

ج) آزمایش آب‌بندی را انجام دهید.

د) در صورت آب‌بندی نبودن، علت را بررسی نمایید و توضیح دهید.

هـ) در صورت آب‌بندی بودنِ متعلقات دیگ را بر روی آن نصب کنید.

واحد کار سوم

توانایی نصب دیگ‌های آب گرم فولادی

هدف کلی:
نصب و لوله‌کشی دیگ آب گرم فولادی

هدف‌های رفتاری: فراگیرنده پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود:

۱ــ دیگ‌های فولادی را توضیح دهد.
۲ــ اصول نصب دیگ‌های فولادی را بیان کند و در نصب دیگ به‌کار گیرد.
۳ــ دیگ فولادی را بر روی فونداسیون استقرار دهد.
۴ــ لوله‌کشی دیگ فولادی را انجام دهد.

ساعات آموزش	
نظری	عملی
۲	۲۲

پیش‌آزمون (۳)

۱ــ چه محدودیت‌هایی در انتخاب و نصب دیگ‌های چدنی وجود دارد؟

۲ــ در ساختمان‌های بلند و در جاهایی که فشار سیستم بیش از ۷ اتمسفر شود آیا دیگ‌های چدنی می‌توانند مقاومت کنند؟

بلی ☐ خیر ☐

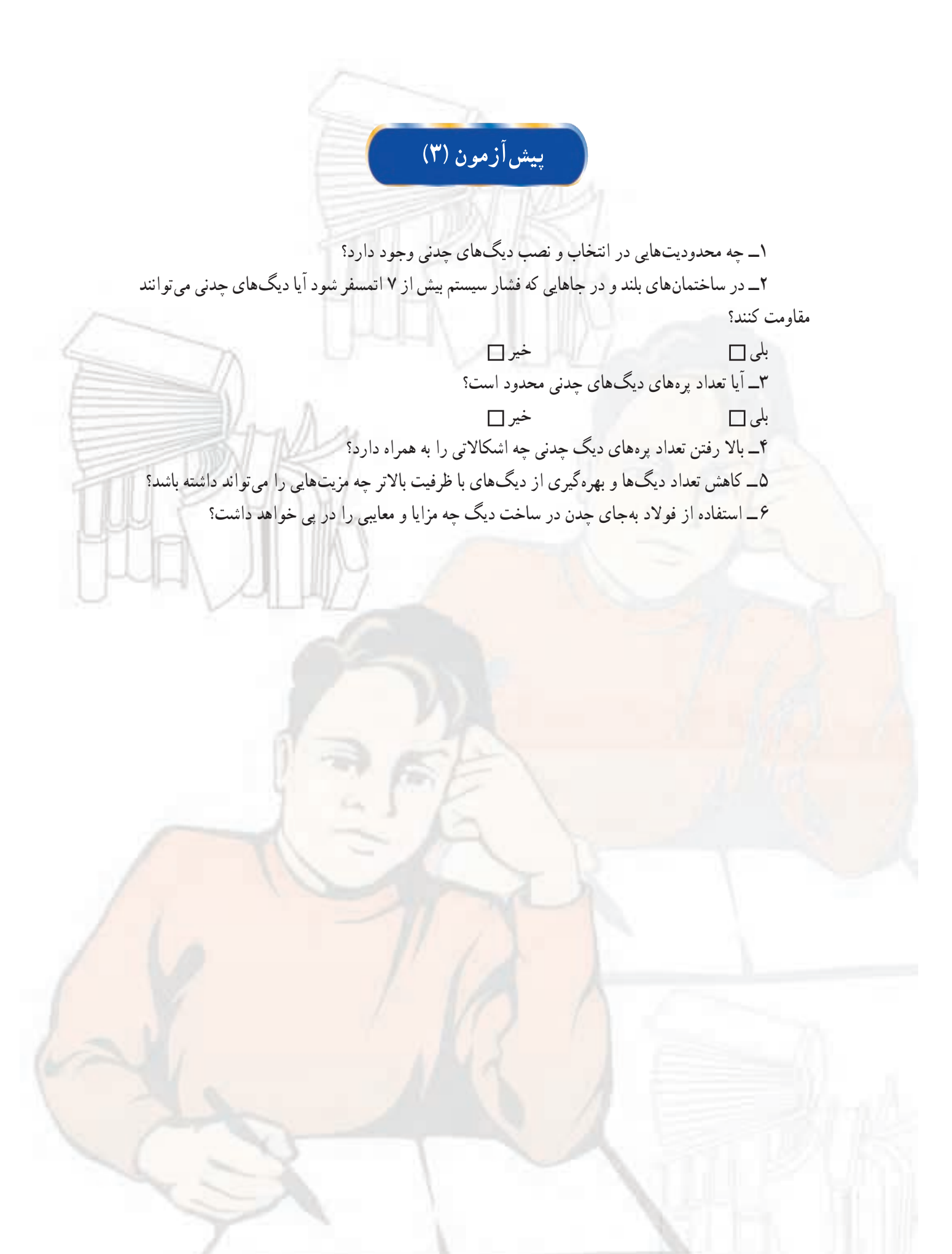
۳ــ آیا تعداد پره‌های دیگ‌های چدنی محدود است؟

بلی ☐ خیر ☐

۴ــ بالا رفتن تعداد پره‌های دیگ چدنی چه اشکالاتی را به همراه دارد؟

۵ــ کاهش تعداد دیگ‌ها و بهره‌گیری از دیگ‌های با ظرفیت بالاتر چه مزیت‌هایی را می‌تواند داشته باشد؟

۶ــ استفاده از فولاد به‌جای چدن در ساخت دیگ چه مزایا و معایبی را در پی خواهد داشت؟



۳ــ دیگ‌های فولادی آب‌گرم

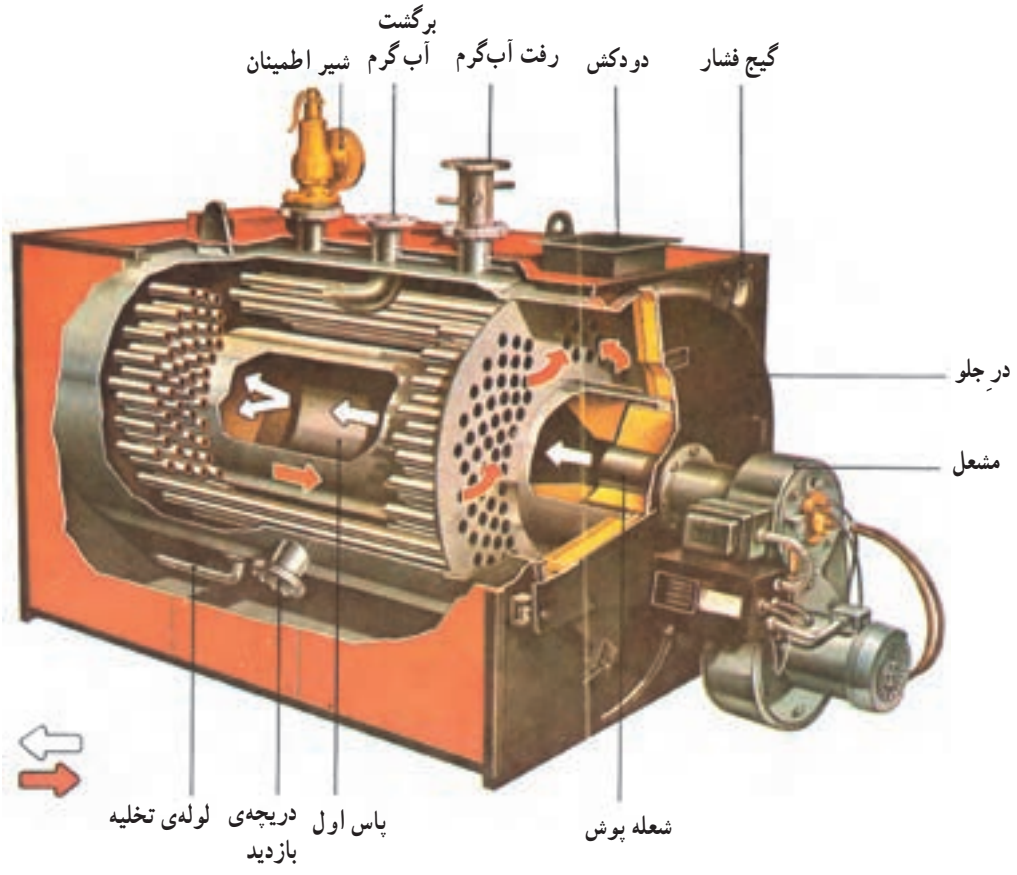
افزایش طبقات و ارتفاع ساختمان باعث می‌شود فشار سیستم نیز افزایش یابد. ممکن است این فشار بالاتر از حدّ مجاز به دیگ‌های چدنی مربوط باشد.

در این صورت دیگ‌های فولادی یا سیستم‌های با فشار بالا بهترین گزینه برای انتخاب و نصب در ساختمان‌های بزرگ و مرتفع است. دیگ‌های فولادی از ظرفیت ۱۰۰۰۰۰ کیلوکالری در ساعت (شکل ۱ــ۳) تا چند میلیون کیلوکالری در ساعت ساخته می‌شوند (شکل ۲ــ۳).

شکل ۱ــ۳

شکل ۲ــ۳

دیگ‌های فولادی یا از نوع آب در لوله‌اند (و از تیوپ) یا از نوع آتش در لوله (فایرتیوپ). دیگ‌های به‌کار رفته در سیستم‌های حرارت مرکزی با آب گرم از نوع دوم‌اند (فایر تیوپ). در دیگ‌های فولادی فایرتیوپ آب در داخل پوسته و آتش در داخل لوله‌های دیگ جریان دارد و با استفاده از صفحات جداکننده ممکن است شعله یک تا چهار مرحله (پاس) در داخل لوله‌ها حرکت کند و از طریق دودکش از دیگ خارج گردد (شکل ۳ـ۳).



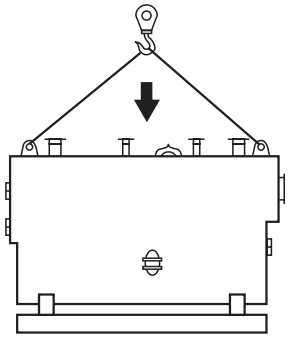
شکل ۳ـ۳

۱ــ۳ــ اصول نصب دیگ‌های فولادی

ــ دیگ‌های فولادی به‌صورت یک‌پارچه در محل کارخانه ساخته می‌شود و بعد از تست‌های مختلف به ساختمان حمل می‌گردد (شکل ۴ــ۳). از جمله مهم‌ترین تست‌های انجام شده بر روی دیگ، تست فشار است که لازم است با فشار کار سیستم متناسب باشد.

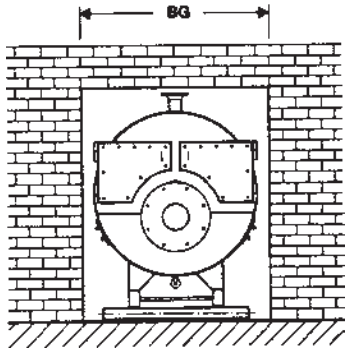
شکل ۴ــ۳

ــ دیگ‌های فولادی از ظرفیت‌های کوچک تا بزرگ ساخته می‌شوند و چنان‌چه ظرفیت دیگ به‌نحوی است که به‌راحتی قابل انتقال به موتورخانه نباشد، لازم است آن را، قبل از ساخته شدن سقف موتورخانه، به محل انتقال دهند و با استفاده از جرثقیل به‌آسانی آن را بر روی فونداسیون مستقر نمایند (شکل ۵ــ۳).



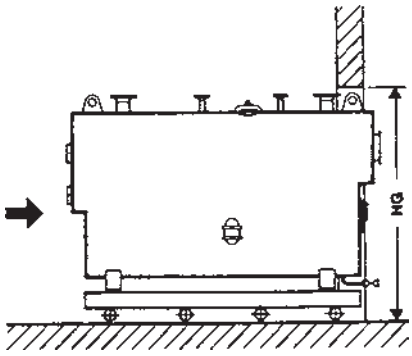
شکل ۵ــ۳

ــ لازم است هنگام ساخت موتورخانه، دقت شود که در موتورخانه از ابعاد دیگ بزرگ‌تر باشد (شکل ۶ــ۳).



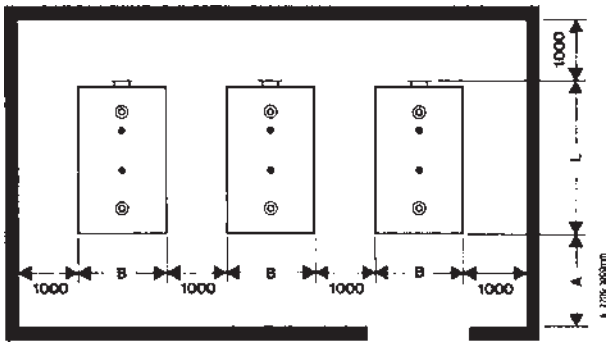
شکل ۶ــ۳

ــ در این‌صورت می‌توان دیگ را روی غلتک متغیر (لوله‌های هم‌اندازه) قرار داد و آن را به‌طرف موتورخانه هدایت نمود (شکل ۷ــ۳).



شکل ۷ــ۳

ــ در نصب دیگ‌های فولادی بهتر است فاصله‌ی بین دیگ‌ها با یکدیگر و با دیوارهای جانبی رعایت گردد. ضمناً فضا جهت تعویض لوله‌های آتشخوار دیگ پیش‌بینی شود. (L طول دیگ، B عرض دیگ، A طول لوله‌های آتشخوار) (شکل ۸ــ۳).



شکل ۸ــ۳

ــ معمولاً درِ جلوی دیگ‌های فولادی به کمک چند پیچ بر روی بدنه محکم شده است و بر روی لولا حرکت می‌کند و باز می‌شود. ضمناً بر روی درِ جلو دیگ محلی برای نصب مشعل و نیز محلی برای رؤیت شعله پیش‌بینی شده است (شکل ۹ــ۳).

شکل ۹ــ۳

ــ در تمام دیگ‌های فولادی توسط سیمان نسوز یا مواد نسوختنی (به‌صورت ریختگی) مجهز شده است تا از انتقال حرارت جلوگیری شود (شکل ۱۰ــ۳).

شکل ۱۰ــ۳

ــ در دیگ‌های فایرتیوپ (شعله در لوله) شعله ابتدا در کوره‌ی اصلی تشکیل و سپس به لوله‌های آتشخوار هدایت می‌گردد (شکل ۱۱ــ۳).

شکل ۱۱ــ۳

ــ لوله‌ها از جنس آتشخوارند (ضریب انبساط طولی آن کم است) و به کمک عملیات والس (پرس لاله‌ای) و یا جوشکاری بر روی صفحات جلو و عقب دیگ نصب شده‌اند (شکل ۱۲ــ۳).

شکل ۱۲ــ۳

ــ فاصله‌ی بین در و بدنه‌ی دیگ نخ و یا طناب نسوز قرار می‌گیرد تا مانع از خروج دود از دیگ گردد (شکل ۱۳ــ۳).

شکل ۱۳ــ۳

ــ درِ عقب دیگ نیز قابل باز شدن است تا امکان سرویس و تمیز کردن لوله‌های آتشخوار فراهم شود. معمولاً دودکش نیز در قسمت عقب قرار می‌گیرد. لوله‌ی آب برگشت و لوله‌ی درین (تخلیه) همیشه در قسمت پایین دیگ قرار می‌گیرد (شکل ۱۴ــ۳).

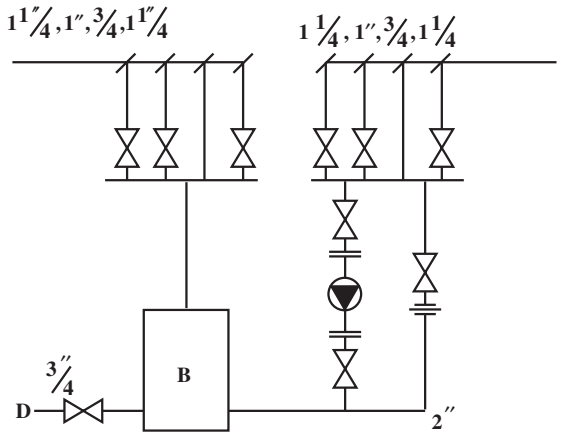
شکل ۱۴ــ۳

ــ لوله‌ی رفت آب دیگ در قسمت بالای دیگ نصب می‌شود. هم‌چنین در این قسمت محل‌هایی برای نصب شیر اطمینان، لوله‌ی انبساط، آگوستات، ترمومتر، مانومتر و... پیش‌بینی شده است (شکل ۱۵ــ۳).

شکل ۱۵ــ۳

۲ــ۳ــ دستورالعمل نصب و لوله‌کشی دیگ‌های فولادی

زمان : ۲۲ ساعت



شکل ۱۷ــ۳

۱ــ۲ــ۳ــ جدول تجهیزات و اتصالات

ردیف	نام تجهیزات و اتصالات	تعداد	مشخصات فنی
۱	دیگ فولادی	۱	با ظرفیت کم‌تر از ۲۰۰۰۰۰ کیلوکالری در ساعت
۲	پمپ خطی	۱	2″AA
۳	شیر فلکه‌ی برنجی	۳	2″
۴	شیر فلکه‌ی برنجی	۴	$1\frac{1''}{4}$
۵	شیر فلکه‌ی برنجی	۲	1″
۶	شیر فلکه‌ی برنجی	۱	$\frac{3''}{4}$
۷	کلکتورِ رفت	۱	در بخش ساخت کلکتور ساخته شود.
۸	کلکتور برگشت	۱	در بخش ساخت کلکتور ساخته شود.
۹	لوله‌ی سیاه فولادی	۱	شاخه 2″
	مهره ماسوره	۱	2″
	مهره ماسوره	۴	$1\frac{1''}{4}$
	مهره ماسوره	۲	1″
	مهره ماسوره	۲	$\frac{3''}{4}$
	زانوی دنده‌ای	۲	2″
	مغزی	۳	2″
	خمیر و کنف	۲	ــ

۲ــ۲ــ۳ــ ابزار لازم

ردیف	ابزار	تعداد	مشخصات فنی
۱	آچار فرانسه	۲	2″
۲	آچار لوله‌گیر	۳	2″
۳	لوله‌بر	۱	2″
۴	کمان اره	۱	ــ
۵	متر فلزی	۱	سه متری
۶	دستگاه حدیده لوله	۱	تا 2″

۳ــ۲ــ۳ــ نکات فنی و ایمنی

۱ــ از لباس کار و کفش مناسب استفاده نمایید.
۲ــ از ابزار مناسب برای کار استفاده نمایید.
۳ــ برای بستن شیر از آچار فرانسه استفاده کنید.
۴ــ برای جابه‌جایی دیگ از اهرم مناسب استفاده نمایید و از وارد آوردن فشار به کمر خود پرهیز کنید.
۵ــ مواظب افتادن دیگ در هنگام جابه‌جایی آن باشید.

۴ــ۲ــ۳ــ مراحل اجرای کار

ــ وسایل و ابزار کار را از انبار تحویل بگیرید.
ــ به لباس کار و وسایل حفاظتی مجهّز شوید.

ــ با قرار دادن لوله‌های هم‌قطر در زیر دیگ، آن را حرکت دهید و در محل پیش‌بینی شده مستقر نمایید (شکل ۱۷ــ۳).

شکل ۱۷ــ۳

ــ کلکتورِ رفت را به اتصال بالای دیگ ارتباط دهید (شکل ۱۸ــ۳).

ــ چنان‌چه در موتورخانه از چند دیگ استفاده شود و کلکتورِ رفت مشترک باشد لازم است بین کلکتور و دیگ‌ها از شیر فلکه استفاده نمایید.

شکل ۱۸ــ۳

ــ خروجی کلکتورِ رفت را به کمک شیر فلکه به لوله‌ها ارتباط دهید. چنان‌چه لوله‌ی رفتِ مخزن انبساط را بر روی کلکتور نصب می‌نمایید، دقت کنید بین مخزن و دیگ از هیچ شیر فلکه‌ای استفاده نشود (شکل ۱۹ــ۳).

شکل ۱۹ــ۳

ــ شیر فلکه‌ی مناسبی را بر روی لوله‌ی درین دیگ نصب نمایید و لوله‌ی برگشت دیگ را به انشعاب زیرین دیگ متصل کنید (شکل ۲۰ــ۳).

شکل ۲۰ــ۳

ــ لوله‌کشیِ مسیر برگشت آب به دیگ را ادامه دهید (شکل ۳ــ۲۱).

شکل ۳ــ۲۱

ــ در ظرفیت‌های کم با نصب پمپ خطی در مسیر برگشت، لازم است مسیر کنار گذر (بای‌پاس) نیز پیش‌بینی شود (شکل ۳ــ۲۲) مسیر کنارگذر (بای‌پاس) کمک می‌کند تا در زمان خرابی پمپ، آب‌گرمِ دیگ بر اثر پدیده‌ی ترموسیفون به‌طور طبیعی در دستگاه‌های مصرف سیر کوله گردد.

شکل ۳ــ۲۲

ــ کلکتورِ برگشت را نصب کنید و انشعاباتِ ورودیِ به کلکتور را به آن ارتباط دهید (شکل ۲۳ــ۳).

شکل ۲۳ــ۳

ــ فلنچ مربوط به نگهداری مشعل را بر روی درِ جلوی دیگ محکم نمایید (شکل ۲۴ــ۳).

شکل ۲۴ــ۳

ــ مشعل را در محل پیش‌بینی شده قرار دهید و آن را محکم نمایید (شکل ۲۵ــ۳).

شکل ۲۵ــ۳

ــ جهت نصب آگوستات غلاف آن را در محل پیش‌بینی شده ببندید (شکل ۲۶ــ۳).

شکل ۲۶ــ۳

ــ با لب (عضو حساس) آگوستات را در داخل غلاف قرار دهید و به کمک پیچ‌گوشتی آگوستات را در محل خود محکم نمایید (شکل ۲۷ــ۳).

شکل ۲۷ــ۳

ــ با اتمام لوله‌کشی و نصب کنترل‌ها و نشان‌دهنده‌ها، سیستم را آب‌گیری کنید و از آب‌بندی بودن لوله‌کشی اطمینان حاصل نمایید. در صورت بروز نشتی نسبت به رفع آن اقدام کنید (شکل ۲۸ــ۳).

ــ وسایل و ابزار را تمیز کنید و به انبار تحویل دهید.

شکل ۲۸ــ۳

آزمون پایانی(۳)

۱ــ دیگ‌های فولادی و چدنی را با هم مقایسه نمایید.

۲ــ انواع دیگ‌های فولادی را نام ببرید.

۳ــ ساختمان دیگ فولادی آتش در لوله (فایرتیوپ) را شرح دهید.

۴ــ در هنگام حمل و استقرار دیگ‌های فولادی چه مواردی بایستی مورد توجه قرار گیرد؟

۵ــ آیا دیگ‌های فولادی در موتورخانه مونتاژ می‌شوند؟

بلی ☐ خیر ☐

۶ــ کدام گزینه‌ی زیر صحیح است؟

الف) فشار کار دیگ‌های فولادی بیش‌تر از دیگ‌های چدنی است.

ب) دیگ‌های فولادی مقاومت بیش‌تری در مقابل ضربه دارند.

ج) حمل دیگ‌های چدنی آسان‌تر از دیگ‌های فولادی است.

د) هر سه مورد صحیح است.

۷ــ حداقل فاصله بین دیگ‌های فولادی هنگام نصب چند متر است؟

الف) یک متر ب) دو متر

ج) یک و نیم متر د) سه متر

۸ــ زیرنظر هنرآموز خود عملیات کارگاهی زیر را انجام دهید :

الف) استقرار دیگ فولادی بر روی فونداسیون

ب) لوله‌کشی دیگ فولادی و اتصال آن به کلکتور رفت

ج) لوله‌کشی و اتصال دیگ به کلکتورِ برگشت

د)نصب شیر اطمینان و لوازم ضروری دیگر بر روی دیگ

هـ) آزمایش آب‌بندی

واحد کار چهارم

توانایی ساختن کلکتور دستگاه‌های حرارت مرکزی آب‌گرم

هدف کلی:

ساخت کلکتورِ مورد نیاز دستگاه‌های حرارت مرکزی

هدف‌های رفتاری: فراگیرنده پس از پایان این واحد کار قادر خواهد بود:

۱ــ علت کاربرد کلکتور را در سیستم‌های حرارت مرکزی بیان کند.

۲ــ اصول ساخت کلکتور را توضیح دهد.

۳ــ تجهیزات و ابزار لازم برای ساخت کلکتور را نام ببرد.

۴ــ نکات فنی و ایمنی در ساخت کلکتور را بیان کند.

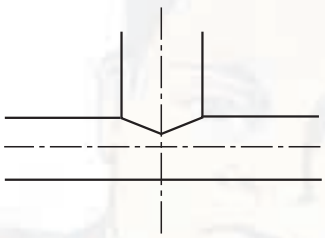
۵ــ یک کلکتور مطابق مراحل کار بیان شده بسازد.

ساعات آموزش	
نظری	عملی
۲	۱۸

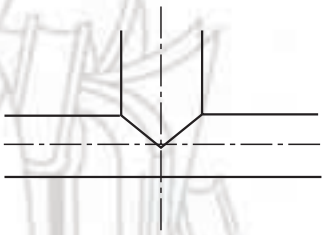
پیش‌آزمون (۴)

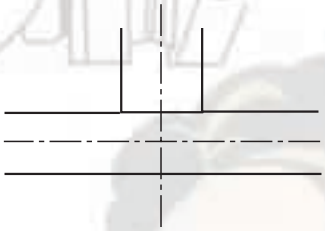
۱ــ علت استفاده از سه راه در سیستم لوله‌کشی را شرح دهید.
۲ــ چنان‌چه تعداد انشعابات یک لوله زیاد شود چه طرحی پیش‌نهاد می‌کنید؟
۳ــ لوله‌کشی مجزّای قسمت‌های مختلف یک ساختمان چه مزایایی دارد؟
۴ــ برای سوراخ‌کاری بر روی لوله چه روش‌هایی پیش‌نهاد می‌کنید؟
۵ــ کدام شکل زیر نمایشگر برخورد دو استوانه‌ی هم‌قطر است؟

الف)



ب)



ج)

د)