



پودمان ۴

نصب مخزن انبساط

بودجه‌بندی پیشنهادی برای تدریس پودمان چهارم

ردیف	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۲	تشریح انواع مخزن انبساط	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	تحقیق
	۳	تشریح مخزن انبساط باز	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	تحقیق
	۳	محاسبه حجم مخزن انبساط باز	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	تحقیق
روز دوم	۲	نحوه قرارگیری مخزن انبساط باز در سیستم حرارت مرکزی	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	تحقیق
	۶	تبدیل مخزن انبساط باز موجود در کارگاه به مخزن انبساط مطابق جزئیات نشریه ۱۲۸	کارگاه	مخزن انبساط باز- دستگاه جوش دریل - سوهان گرد- چکش - سمبه نشان	انجام نمایش عملی وکارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز سوم	۷	ساخت پایه مخزن انبساط باز	کارگاه	دستگاه جوش - سنگ فرز- کمان اره - سوهان - متر	انجام نمایش عملی وکارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۱	روش اتصال مخزن باز به سیستم آبگرم دیگ	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	

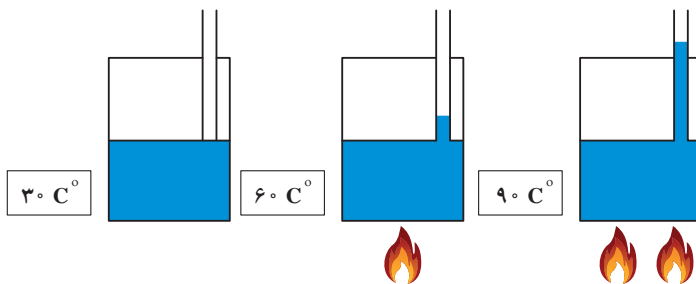
روز چهارم	۶	اتصال مخزن انبساط بازیه سیستم آب گرم	کارگاه	مخزن انبساط باز- دستگاه جوش - حدیده برقی - آچار لوله‌گیر- متر- لوله بر	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کارعملی در کارگاه
	۲	تشریح مخزن انبساط بسته	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	تحقیق بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید
روز پنجم	۲	محاسبه حجم مخزن انبساط بسته	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	تحقیق بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید
	۲	روش‌های استقرار مخزن انبساط بسته درسیستم حرارت مرکزی	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	تحقیق بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید
	۴	نصب مخزن انبساط بسته دیافراگمی	کارگاه	مخزن انبساط بسته - تلمبه باد- گیج فشار - آچار فرانسه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کارعملی در کارگاه
روز ششم	۲	نحوه اتصال مخزن انبساط بسته به لوله‌کشی آب شهری	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	تحقیق بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید
	۲	تشریح شیر فشارشکن و ساختمان آن	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	تحقیق بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید
	۴	ارتباط لوله‌کشی آب شهری به مخزن انبساط بسته	کارگاه	مخزن انبساط بسته - شیر فشارشکن ۱ اینچ- گیج فشار ۵ تا ۱۰ بار- شیر کف فلزی	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کارعملی در کارگاه

روز هفتم	۵	ارتباط لوله کشی آب شهری به مخزن انبساط بسته	کارگاه	مخزن انبساط بسته - شیر فشارشکن ۱ اینچ - گیج فشار ۰ تا ۱۰ بار - شیر کف فلزی	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه
	۱/۳۰	تشریح مشخصات کپسول گاز ازت و علت استفاده آن	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	تحقیق بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید
	۱/۳۰	روش اتصال کپسول گاز ازت به مخزن انبساط بسته	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئوپروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	تحقیق بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید
روز هشتم	۴	اتصال مخزن بسته به کپسول ازت	کارگاه	کپسول گاز ازت - رگولاتور گاز - آچارفرانسه - شیلنگ فشار قوی مهرداد	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه
انجام ارزشیابی تکوینی						۴

مخزن انبساط

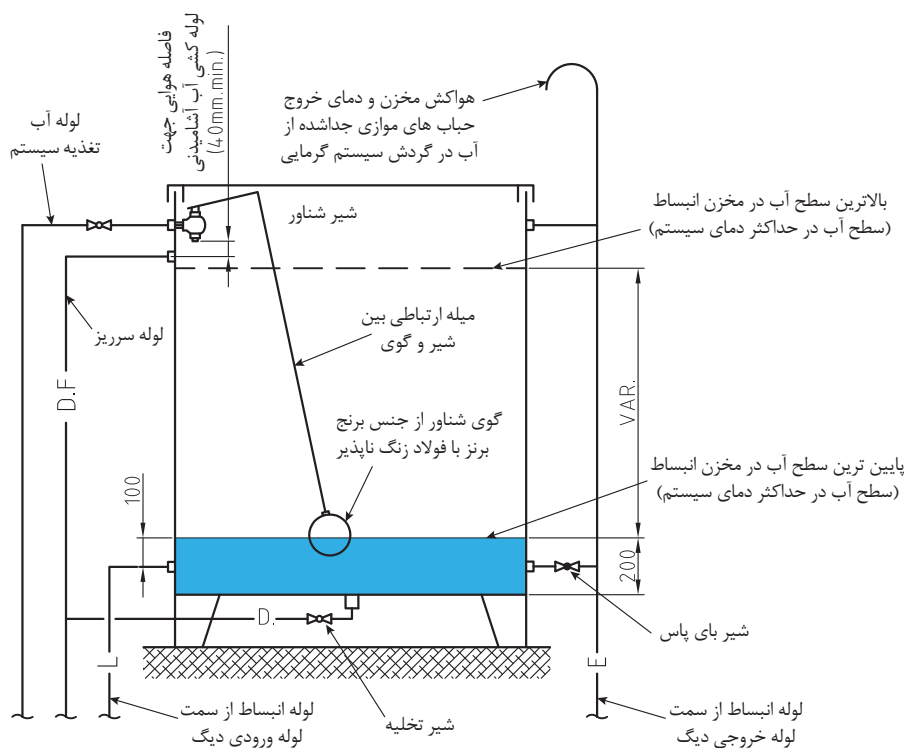
برای درک بهتر این فصل هنرجو باید مفهوم دما، فشار، انبساط مایعات و واحدهای فشار را بداند، لذا توصیه می‌شود قبل از شروع به تدریس این فصل مطمئن شوید هنرجویان این مطالب را یاد گرفته‌اند.

ابتدا از مفهوم انبساط مایعات شروع کنید. برای این کار از شکل زیر استفاده کنید.



از هنرجویان بخواهید نتیجه‌ای که از شکل فوق به دست می‌آورند را توضیح دهد. در کار کلاسی که بعد از این مطلب در کتاب آورده شده سعی شده تا هنرجو

به مفهوم مخزن انبساط در سیستم حرارت مرکزی برسد. بعد از درک کامل هنرجو از ضرورت مخزن انبساط در موتورخانه به معرفی انواع آن بپردازد. سیستم خنک کاری اتومبیل مثال جالبی از افزایش حجم آب و مخزن انبساط می باشد. مخزن انبساط ارائه شده در نشریه ۱۲۸ نمونه کاملی از یک مخزن انبساط می باشد. لذا با توجه به مقدماتی که گفته شد مسیرهای مختلف منتهی به مخزن را تشریح نماید.



توضیحات لوله های متصل به مخزن انبساط در کتاب آورده شده است. سعی کنید قبل از معرفی مخزن با مباحث ذکر شده در کتاب و مباحثی که خودتان مطرح می کنید، هنرجو به لزوم وجود مخزن انبساط پی برده و بتواند لوله های متصل به آن را تشخیص و توضیح دهد و توضیحات تکمیلی شما در قالب سؤال ارائه شود.

به عنوان مثال :

- چرا بستن شیر بای پاس باعث صرفه جویی در مصرف انرژی می شود؟

- لوله سرریز چرا لوله خبر نامیده می شود؟

- دلایل سر ریز آب از مخزن چیست؟

- چرا باید مخزن انبساط عایق بندی شود؟

با توجه به اینکه جهت جلوگیری از یخ زدن مخزن در مناطق سرد سیر در زمستان شیر بای پاس باز می باشد. این عمل باعث ایجاد چرخش آب شده و از یخ زدن جلوگیری می شود.

همچنین بستن این شیر در تابستان باعث عدم هدر رفت انرژی از قسمت مخزن می شود. موارد زیر را در کلاس بررسی و مورد بحث قرار دهید.

هدف اصلی از نصب مخزن انبساط در سیستم های بسته حرارت مرکزی بدین شرح است:

- کاهش فشار آب ناشی از افزایش حجم آب گرم شده در دیگ

- جبران کمبود آب در گردش موجود در سیستم حرارت مرکزی

دمای سیال داخل لوله در سیستم های حرارت مرکزی بر اثر حرارت منتقل شده به آنها از بویلر بالا می رود، بنابراین سیال موجود (آب) منبسط شده و حجم آن نسبت به حجم اولیه بیشتر می گردد و به لوله ها و اتصالات موجود در سیستم لوله کشی فشار وارد می شود که احتمال ترکیدگی دیگ و سیستم انتقال سیال بسیار زیاد است. بنابراین در این حالت شیر اطمینانی که بر روی دیگ برای مواقع بحرانی تعبیه شده است فعال شده و آب اضافی را تخلیه می کند. شیرهای اطمینان ضریب امنیت بالایی نداشته و ممکن است در اثر بروز مشکل نتوانند فشار اضافی را تحمل نمایند، علاوه بر آن خروج آب گرم شده از سیستم باعث هدررفت آب و انرژی می شود. به همین سبب بر روی سیستم انتقال سیال (سیستم لوله کشی) مخزنی نصب می گردد که بتواند افزایش حجم آب در گردش سیستم گرمایش را تحمل نماید. البته عملکرد دیگری که مخزن انبساط در سیستم انتقال سیال گرم دارد جبران کمبود آب در گردش سیستم است که در صورت کاهش آب به دلایل مختلف از جمله وجود نشتی در سیستم، آب مورد نیاز سیستم را تأمین می کند از این رو مخزن انبساط علاوه بر اتصال به آب در گردش سیستم گرمایش، به یک شیر ورودی آب شهری به همراه یک شناور (فلوتر) متصل است.

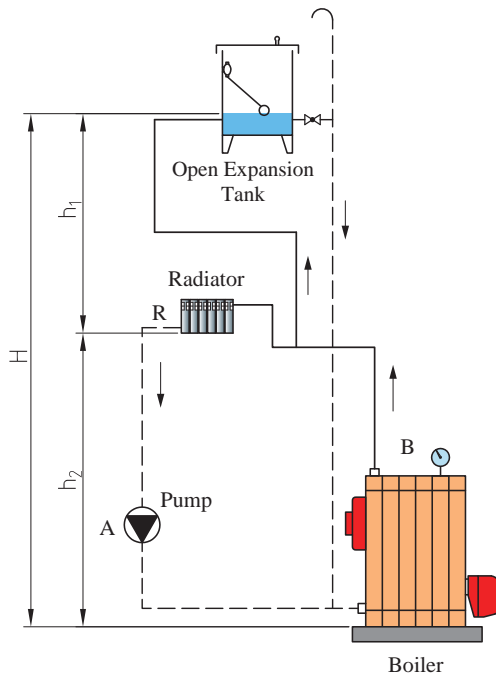
علل سرریز کردن آب از مخزن انبساط باز

- خرابی شناور مخزن انبساط .
- سوراخ شدن مبدل‌های حرارتی تأمین آبگرم مصرفی (مخزن دو جداره، کویل مخزن کویلدار و...) باعث جریان آب پیوسته به درون سیستم گرمایی و متعاقباً سرریز آب در مخزن انبساط باز می‌شود.
- افزایش دمای آب دیگ و یا کوچک بودن حجم مخزن نیز از دیگر دلایل سرریز موقتی آب هستند.
- اگر دو یا چند تا دیگ به یک کلکتور متصل باشند موقعی که یکی از دیگ‌ها خاموش می‌شود و شیرآب خروجی دیگ‌ها به کلکتور باز است، آب درون دیگ خاموش، شروع به سرد شدن می‌کند و بنابراین منقبض شده و آب سرد مجدداً از مخزن انبساط دیگ جایگزین می‌شود. فشار وارد بر کف دیگ خاموش، با توجه به افزایش چگالی آب آن بیش از فشار دیگ روشن شده و بنابراین، برای اینکه فشارها متعادل گردد، سطح آب دیگ روشن بایستی بالا رود این افزایش سطح باعث سرریز شدن آب مخزن انبساط دیگ روشن می‌گردد.

نحوه قرارگیری مخزن انبساط باز در سیستم حرارت مرکزی:

برای تدریس این قسمت شکل‌های قرارگیری مخزن را حتی الامکان به صورت بئر درکارگاه نصب کنید و توضیحات مربوطه را از روی آن تدریس نمایید. ابتدا از شکل‌های کتاب که محل قرار گرفتن مخزن با توجه به محل قرارگیری پمپ در مدار توضیح داده شده را آموزش دهید و سعی کنید هنرجویان را به سمت نتایجی که در زیر آورده شده سوق دهید. هنرجو باید بعد از درک کامل مطالب کتاب به نتایج زیر برسد.

- 1 اگر پمپ گردشی روی لوله برگشت دیگ آبگرم قرارگیرد:
اختلاف ارتفاع بین رادیاتور و مخزن انبساط باز بایستی بیشتر از فشار پمپ گردشی بر روی رادیاتور بالایی باشد.

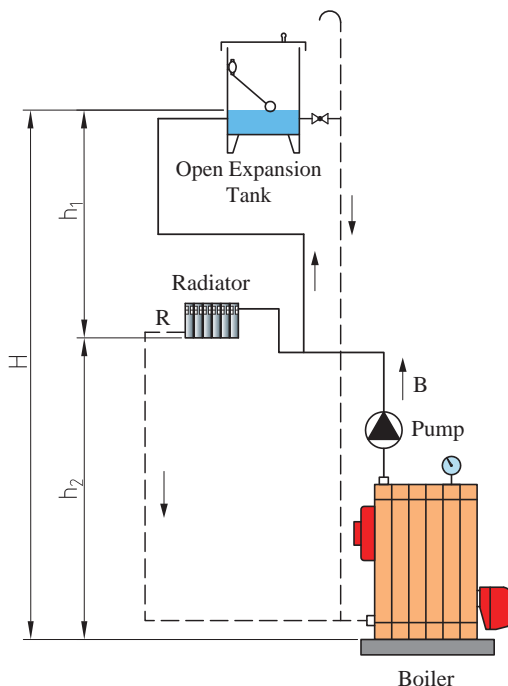


مزایا:

- از پمپ ضعیف‌تری می‌توان استفاده کرد.
- به علت اینکه پمپ در معرض دمای پایین‌تری قرار دارد، لذا استهلاک آن کمتر خواهد بود.
- به علت اینکه درجه حرارت آب نسبتاً کمتر است بنابراین جرم حجمی آب بیشتر بوده و پمپ آب حجم بیشتری را جابه‌جا می‌کند.
- ارتفاع رادیاتور و مخزن کمتر از موقعی خواهد بود که پمپ در مسیر رفت باشد.

معایب:

- به علت مکش پمپ احتمال ورود هوا به سیستم می‌باشد.
- ۲ اگر پمپ گردشی روی لوله رفت دیگ آبگرم قرار گیرد:



در این حالت فشار اعمال شده در قسمت قبل از رادیاتور زیاد است و ارتفاع نسبتاً زیادی نیاز است تا بر این فشار غلبه کند.
در این حالت فشار در کلیه سیستم همواره مثبت خواهد بود.

مزایا:

احتمال ورود هوا وجود ندارد.

معایب:

- در اثر قرار گرفتن پمپ در معرض دمای زیاد استهلاک آن زیاد است.
- حجم جابه‌جایی آب نسبت به روش قبلی کمتر است

ارزشیابی تکوینی (تبدیل مخزن انبساط موجود به مخزن انبساط منطبق با جزئیات نشریه ۱۲۸)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (نمره ۳)	قابل قبول (نمره ۲)	غیر قابل قبول (نمره ۱)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل تجهیزات و لوازم		
			آماده سازی و مرتب نمودن وسایل مورد نیاز		
۲	تبدیل مخزن انبساط موجود به مخزن انبساط منطبق با دیتایل نشریه ۱۲۸		آماده سازی مخزن انبساط باز		
			تعیین محل نصب بوشن های جدید		
			انتخاب صحیح بوشن های مورد نیاز		
			سوراخکاری محل اتصال بوشن ها		
			گونیا کردن بوشن ها در محل خود		
			جوش صحیح بوشن ها به محل برش خورده		
			مسدود کردن محل بوشن های قدیمی		
تمیز کردن محل جوش					
۳	تست		آب اندازی		
			نشت یابی		
			رفع نشتی در صورت لزوم		
جمع نمره					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام جوشکاری و کار با وسایل و ابزار حمل کپسول گاز، تست ازت		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

ساخت پایه مخزن انبساط باز

با توجه به اینکه مخازن انبساط باز باید در ارتفاعی بالاتر از آخرین رادیاتور نصب شود لذا معمولاً طراحان روی پشت بام ساختمان را برای محل نصب آن در نظر می‌گیرند با این وجود ضرورت دارد که پایه‌ای برای استقرار آن در نظر گرفته شود.

در این بخش چون هنرجویان با اصول ساخت پایه در سال دهم آشنا شده‌اند انتظار می‌رود که ابعاد لازم برای ساخت پایه را با توجه به ابعاد مخزن (کارگاه) استخراج و مطابق نقشه کار شروع به ساخت نمایند.

ارزشیابی تکوینی (ساخت پایه مخزن انبساط باز)

ردیف	شرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده‌سازی وسایل و ابزار		
۲	ساخت پایه مخزن انبساط باز		اندازه‌گیری و برآورد		
			برش پروفیل مطابق نقشه کار		
			خال جوش زدن محل اتصال		
			گونیا کردن چارچوب مخزن انبساط		
			برش پایه‌ها در اندازه مناسب مطابق نقشه کار		
			اتصال و جوش صحیح پایه‌ها به چارچوب مخزن انبساط		
			تمیز کردن محل جوش		
جمع نمره					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام جوشکاری و کار با وسایل و ابزار		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

روش اتصال مخزن انبساط باز به سیستم

همان طور که در کتاب نصب و راه اندازی سیستم‌های تولید آب گرم بهداشتی اشاره گردید تأمین آب سیستم گرمایش باید از مدار دستگاه سختی گیر عبور نماید. دو نکته اساسی که در اینجا لازم است به آن اشاره شود:

۱ نصب سختی گیر

۲ ایجاد فاصله هوایی

شما می‌توانید از بحث‌های زیر استفاده کنید.

چرا باید در مسیر آب ورودی به مخزن انبساط سختی گیر قرار داد؟
هدف از ایجاد فاصله هوایی در ورودی آب به مخزن انبساط باز چیست؟

معایب منابع انبساط باز:

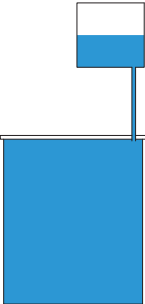
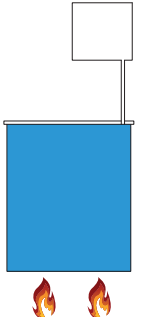
- الزام به لوله‌کشی نسبتاً طولانی جهت نصب مخزن انبساط باز در پشت بام
 - عدم پاسخ‌گویی این منابع در فشارهای زیاد
 - امکان بروز زنگ زدگی (خوردگی) با وجود هوا و آب
 - اتلاف انرژی زیاد در اثر انتقال زیاد با هوای سرد محیط در زمستان
- بنابراین در برخی از محدودیت‌هایی که طرح سیستم حرارت مرکزی و فضای ساختمان برای ما ایجاد می‌کند، می‌توانیم از مخزن انبساط بسته استفاده نماییم. همچنین برای جلوگیری از اتلاف انرژی در منابع انبساط باز علاوه بر مخزن انبساط عایق‌دار، منابع انبساط بسته نیز می‌توانند راه حل مناسبی باشند.

ارزشیابی تکوینی (اتصال مخزن انبساط بازبه سیستم آب گرم)

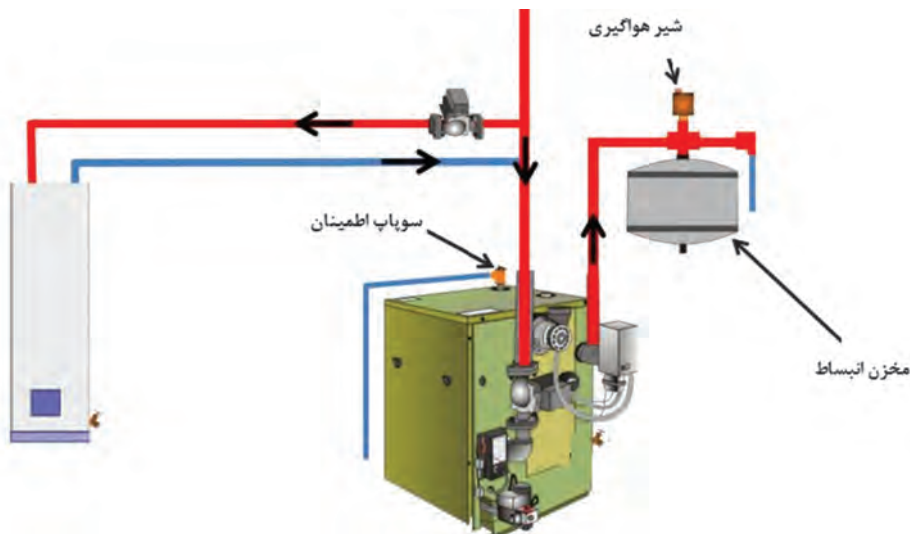
ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده سازی محل کار و ابزار و قطعات و نظم در انجام کار		
۲	اتصال مخزن انبساط بازبه سیستم آب گرم		انتخاب مقدار لوله و تعداد اتصالات موردنیاز مطابق نقشه کار		
			اتصال آب بند لوله به مخزن		
			گونیا کردن لوله ها		
۳	تست		کنترل اتصالات		
			رفع نشتی در صورت وجود		
جمع نمره					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام استفاده از حدیده برقی و سایر وسایل و ابزار		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پایه سازی ۵s در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

مخزن انبساط بسته:

قبل از شروع به معرفی مخزن انبساط بسته از کار کلاسی زیر شروع کنید. ابتدا هدف این شکل بدون پرداختن به موضوع مخزن مطرح شود و سپس از نتایج آن برای معرفی مخزن انبساط بسته کمک بگیرید.

	<p>با افزایش گرما آب به سمت مخزن بالا رفته و هوادر قسمت بالای آن فشرده می‌شود. با افزایش فشار روی آب نقطه جوش آب بالا می‌رود. سعی کنید با راهنمایی‌های خود هنرجو خودش به نتایج فوق برسد.</p>
	<p>با سرد شدن سیستم آب به قسمت پایین رفته و فشار هوای بالای آن به این امر کمک می‌کند. سعی کنید با راهنمایی‌های خود هنرجو خودش به نتایج فوق برسد.</p>

مخزن انبساط بسته که با هوای آزاد ارتباط ندارد و فشار سیستم توسط مکانیزم بالشک‌های هوا یا یک گازی اثر مانند ازت تأمین می‌شود. برخلاف محدودیت مخزن انبساط باز در محل نصب، مخزن انبساط بسته می‌تواند در هر جایی از ساختمان (معمولاً داخل موتورخانه) نصب گردد. این نوع از مخازن انبساط در سیستم‌های گرمایش با دمای زیاد و در مواردی که به دلیل محدودیت فضا و ارتفاع، استفاده از مخزن انبساط باز میسر نمی‌باشد به کار گرفته می‌شوند. برای کنترل فشار در این مخازن از شیر اطمینان استفاده شده و حداکثر فشار تنظیمی بر اساس طرح تعیین می‌گردد. حداقل فشار نیز باید طوری تنظیم شود که بالاترین مبدل حرارتی (رادیاتور) همواره از آب پر باشد.



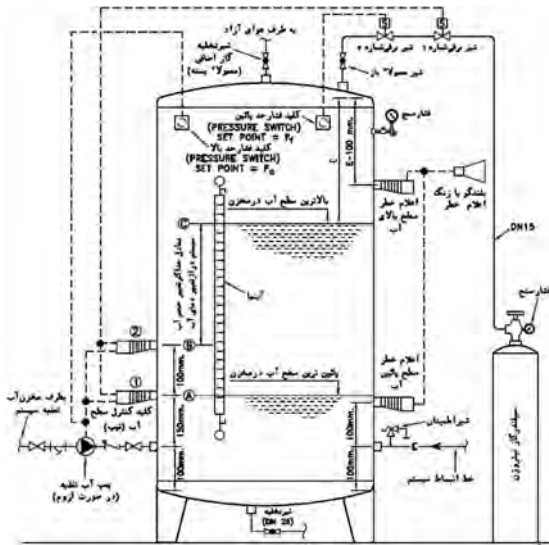
هر دیگ بایستی یک منبع انبساط مجزا داشته باشد که مستقیماً به دیگ متصل شده باشد، زیرا اگر چند دیگ دارای یک منبع انبساط مشترک باشند، در صورت تعمیر و یا خارج از سرویس بودن هر کدام از دیگ‌ها، ارتباط آنها با منبع انبساط بایستی توسط شیر قطع گردد و از طرفی طبق مقررات و جهت ایمنی نبایستی بین منبع انبساط و دیگ هیچگونه شیر و وجود داشته باشد.

نکته



با توجه به اینکه در موتورخانه‌های بزرگ از مخزن گاز ازت استفاده می‌شود و هنرجو در بازدید و کارهای اجرایی با آن روبه‌رو خواهد شد، لذا به سیستم آن به‌طور خلاصه اشاره شود.

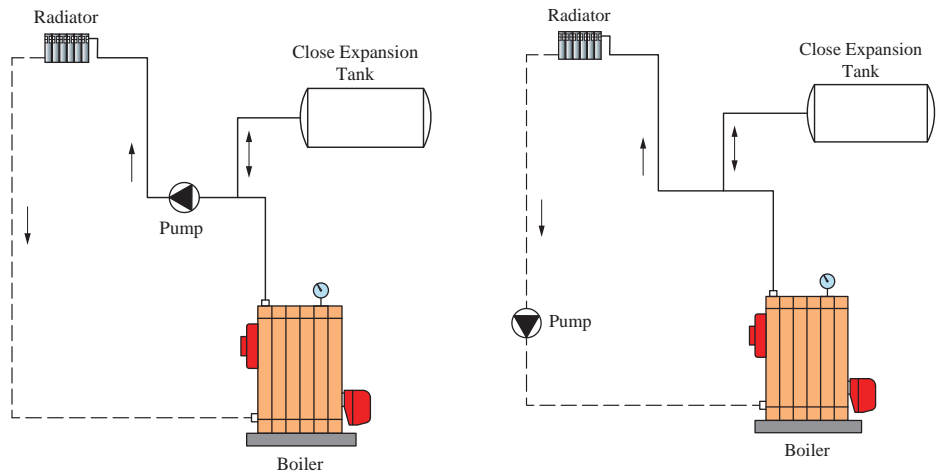
در موتورخانه‌های بزرگ از مخازن بزرگ‌تر و کنترل دقیق‌تری استفاده می‌شود که جهت آشنایی با جزئیات آن در شکل صفحه بعد آورده شده است. برای کنترل سطح آب و گاز ازت با توجه به شکل صفحه بعد از شیر برقی استفاده می‌شود. این شکل فقط برای آشنایی ذکر شده و تدریس آن ضرورت ندارد.



جزئیات نصب مخزن انبساط بسته

با توجه به فیلم‌هایی که لوح فشرده در اختیار هنرآموز قرار داده شده به توضیح انواع مخازن بسته پرداخته شود. جهت آموزش بیشتر مراحل کار هر کدام را می‌توانید به صورت بنر در کارگاه نصب نمایید.

از طریق شکل و پوستر به ارائه جداول مربوط به مخازن بسته پرداخته شود.

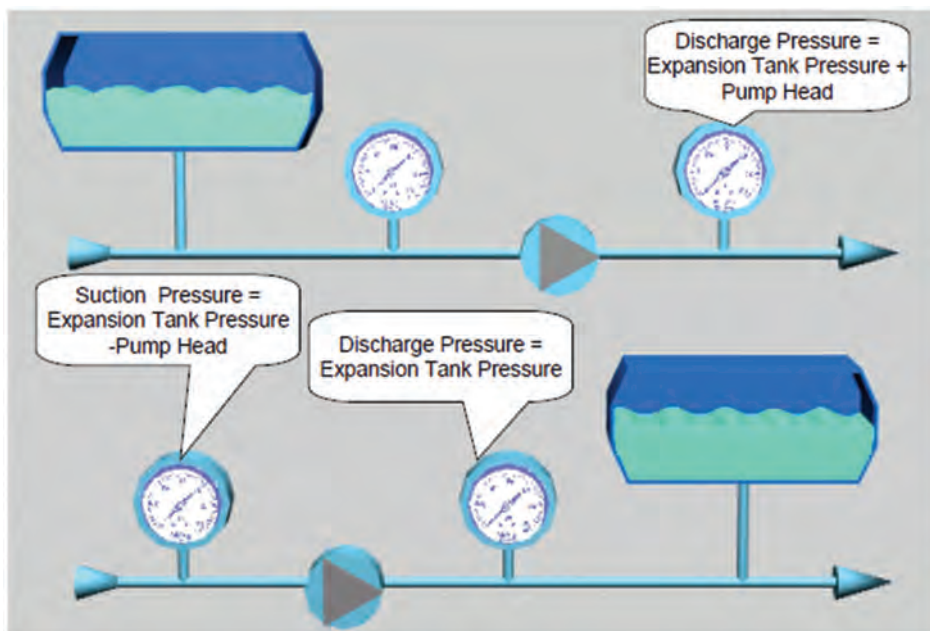


فلودیاگرام موتورخانه با مخزن انبساط بسته پمپ روی رفت

فلودیاگرام موتورخانه با مخزن انبساط بسته پمپ روی برگشت

توضیحات کامل و قابل درک برای هنرجویان در کتاب برای شکل های صفحه قبل آمده است.

شکل زیر را نمایش دهید و دلایل نصب مخزن انبساط بسته را در قبل و بعد از پمپ بررسی کنید.



روش تدریس: در صورت امکان یک مخزن انبساط بسته از نوع دیافراگمی را برش داده و از آن برای تدریس کمک بگیرید. در یک سیستم قسمت های مختلف قرارگیری مخزن را بررسی و نتایج آن را تجزیه و تحلیل نمایید و در نهایت بهترین محل را انتخاب نمایید.

از فیلم های موجود در لوح فشرده برای آموزش بهتر استفاده کنید.

ارزشیابی تکوینی (نصب مخزن انبساط بسته دیافراگمی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۴نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده‌سازی قطعات و ابزار و چیدمان آنها		
			آماده‌سازی اتصالات و مخزن دیافراگمی		
۲	نصب مخزن انبساط بسته دیافراگمی		تزریق فشار هوا یا ازت		
			بستن مخزن دیافراگمی به دیگ		
			اتصال گیج فشار به مخزن انبساط دیافراگمی		
			تنظیم باد مخزن دیافراگمی		
۳	تست		آب‌اندازی		
			رفع نشتی در صورت وجود		
جمع نمره					

ارتباط لوله کشی آب شهری به مخزن انبساط بسته:

روش تدریس: مهم‌ترین موضوع مطرح شده در این قسمت معرفی فشار شکن می‌باشد. مدار مشخص شده در شکل کتاب توسط هنرآموز بسته شده و وظیفه تک‌تک قطعات به صورت سؤال و جواب توضیح داده شود.

بحث کلاسی زیر را عنوان کرده و با استفاده از پوستر فیلم عملکرد فشار شکن را توضیح دهید.

۱ چرا از فشار شکن در سیستم اتصال مخزن انبساط بسته استفاده می‌شود؟

۲ برای جلوگیری از برگشت آب از چه وسیله‌ای استفاده شده است؟

توصیه می‌شود این مدار به صورت پوستر و یا بنر در کارگاه نصب شود.

ارزشیابی تکوینی (ارتباط لوله کشی آب شهری به مخزن انبساط بسته)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (نمره ۳)	قابل قبول (نمره ۲)	غیر قابل قبول (نمره ۱)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده سازی قطعات و چیدمان ابزار		
			آماده سازی مخزن و قطعات اتصال		
۲	ارتباط لوله کشی آب شهری به مخزن انبساط بسته		زدن نوار تفلون به اتصالات		
			بستن به ترتیب اتصالات و شیرآلات متناسب با نقشه کار		
۳	تست		آب اندازی		
			رفع نشتی در صورت وجود		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (اتصال مخزن بسته به کپسول ازت)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده سازی و ترتیب قطعات		
۲	اتصال مخزن بسته به کپسول ازت		بستن رگولاتور روی کپسول گاز		
			بستن فشارسنج بعد از رگولاتور		
			بستن شیلنگ فشار قوی		
			تنظیم رگولاتور		
			تنظیم فشار مخزن انبساط		
۳	تست		تست محل اتصالات و دوسر شیلنگ		
			رفع نشت در صورت وجود		
جمع نمره					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام استفاده از کپسول هوا و سایر وسایل و ابزار		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی شایستگی نصب مخزن انبساط

<p>شرح کار:</p> <p>- استقرار مخزن انبساط با توجه به نوع مخزن و نقشه - اتصال مخزن به سیستم لوله کشی برابر نقشه</p>			
<p>استاندارد عملکرد:</p> <p>نصب مخزن انبساط برابر اصول فنی و ایمنی و برابر نقشه در محل توصیه شده</p> <p>شاخص‌ها:</p> <p>- ساخت پایه به صورت محکم و برابر نقشه - استقرار مخزن به صورت تراز و برابر نقشه - لوله کشی مخزن به صورت آب بند و گاز بند برابر نقشه - اتصال درست مخزن به سیستم تغذیه برای حفاظت آب شهری برابر مقررات ملی ساختمان ایران</p> <p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</p> <p>شرایط:</p> <p>کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۶ × ۸ و با بام مسقف و یا ارتفاع حداقل ۵ متر دارای تهویه کافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن زمان: ۲ ساعت</p> <p>ابزار و تجهیزات:</p> <p>نقشه کار - دستگاه جوشکاری الکتروود دستی - ابزار لوله کشی - مخزن انبساط باز - مخزن انبساط بسته</p>			
<p>معیار شایستگی</p> <p>※ حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	استقرار مخزن انبساط	۱	
۲	اتصال مخزن به سیستم گرمایش	۲	
۳	اتصال مخزن به گاز	۱	
۴	اتصال مخزن به لوله تغذیه	۲	
	<p>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱- مسئولیت پذیری و وجدان کاری ۲- به کارگیری لباس کار، عینک، دستکش و کفش ایمنی و رعایت موارد ایمنی کار در ارتفاع ۳- رعایت اصول ایمنی ۴- صرفه جویی در مصرف مواد و انرژی ۵- جمع آوری پوشش‌های پلیمری و دفع بهداشتی آن</p>	۲	
میانگین نمرات*			

رشته تحصیلی: تأسیسات نام و نام خانوادگی:		درس: نصب و راه اندازی سیستم‌های انتقال آب گرم کد دانش آموزی:	
۱	تعداد واحد یادگیری	پودمان ۴: نصب مخزن انبساط	
		واحد یادگیری ۴: نصب مخزن انبساط	
		تعداد مراحل: ۴	
		مرحله کار	حداقل نمره
		۱- استقرار مخزن انبساط	۱
		۲- اتصال مخزن به سیستم گرمایش	۲
		۳- اتصال مخزن به گاز	۱
		۴- اتصال مخزن به لوله تغذیه	۲
		ایمنی بهداشت / شایستگی غیرفنی / توجهات زیست محیطی	۲
		میانگین مراحل	۲
		نمره شایستگی از ۳	۲
		نمره مستمر (از ۵)	۳
		نمره واحد یادگیری از ۲۰	۱۳/۰
۱۳/۰			

زمانی هنرجو شایستگی را کسب می‌نماید که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نماید. شرط قبولی هر پودمان حداقل ۱۲ است. نمره کلی درس (میانگین نمرات پودمان‌ها) زمانی لحاظ می‌شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب نماید.