فصل هشتم

# مخزن های گازوئیل و انبساط

**هدف های رفتاری** : پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود :

۱ــ ساختمان و ویژگی های مخزن دفنی گازوئیل را شرح دهد.

۲ــ ساختمان و ویژگی های مخزن رو زمینی گازوئیل را توضیح دهد.

۳ــ ساختمان و ویژگی های مخزن تغذیهٔ روزانهٔ گازوئیل را بیان کند.

۴ــ عمل لوله های مختلف مخزن گازوئیل را شرح دهد.

۵ ــ انواع مختلف سیستم تغذیهٔ مشعل های گازوئیلی را توضیح دهد.

۶ ــ حجم مخزن گازوئیل را محاسبه و آن را انتخاب کند.

۷ــ ساختمان، محل نصب و لوله کشی مخزن انبساط باز و بسته را شرح دهد.

۸ ــ حجم و قطرلوله های رفت و برگشت مخزن انبساط را محاسبه کند.

۹ــ مخزن انبساط را انتخاب کند.

## ۸ ــ مخزن های گازوئیل و انبساط

### ۱ــ ۸ ــ مخزن گازوئیل

در سیستم حرارت مرکزی که در آن برای تولید انرژی حرارتی از سوخت مایع (گازوئیل) استفاده می‌شود، باید مخزنی (برای ذخیره گازوئیل جهت مصرف حدود یک ماه) در نزدیکی موتورخانه تعبیه شود.

**۱ــ۱ــ ۸ ــ مخزن زیرزمینی** : اگر امکان نصب مخزن گازوئیل در روی زمین وجود نداشته باشد می‌توان با رعایت موارد زیر آن را در زیرِ زمین قرارداد.

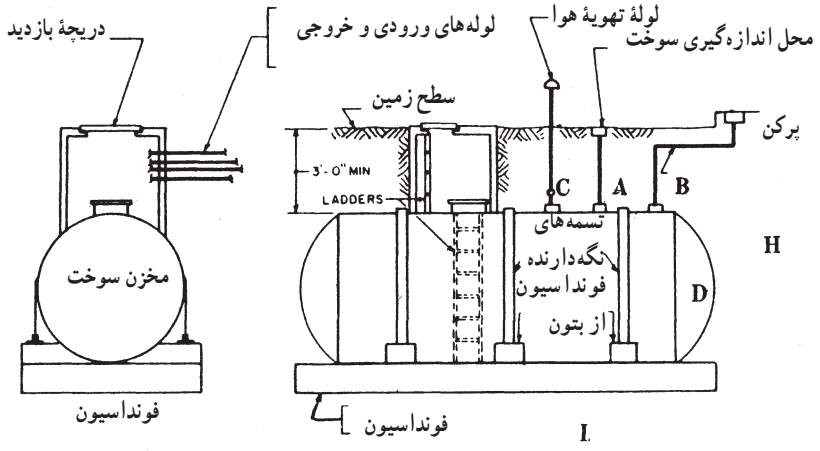
۱ــ مخزن های فولادی زیرزمینی باید اتصالِ زمین (Earthing) داشته باشند.

۲ــ همهٔ لوله‌های مرتبط با مخزن زیرزمینی باید از بالای مخزن به آن متصل شوند.

۳ــ مخزن زیرزمینی باید وسیله‌ای برای اندازه‌گیری سطح مایع داخلی داشته باشد.

۴ــ مخزن زیرزمینی باید به لوله هواکشی مجهز باشد که فضای داخل را پیوسته به هوای آزاد خارج مرتبط سازد.

در شکل ۱ــ۸ یک مخزن زیرزمینی گازوئیل نشان داده شده است و مشخصات آن در جدول ۱ــ۸ آورده شده است.




شکل ۱ــ ۸ ــ یک مخزن زیرزمینی گازوئیل

**۲ــ۱ــ ۸ ــ مخازن گازوئیل رو زمینی در خارج از ساختمان** : انتخاب و نصب مخازن رو زمینی، در محوطهٔ خارج ساختمان یا روی بام باید طبق ضوابط زیر صورت گیرد :

۱ــ اگر مخزن یا مخازنی در محوطهٔ ساختمان روی زمین نصب شود، مجموع گنجایش آنها نباید از ۲۵۰۰ لیتر بیشتر باشد.

۲ــ مخزن باید در محلی نصب شود که در معرض ضربات فیزیکی نباشد.

۳ــ مخزن باید در برابر عوامل جوی (رطوبت هوا، باران، برف، باد و غیره) حفاظت شود.

۴ــ مخزن باید به‌وسیله‌ای مجهز باشد که مقدار گازوئیل داخل آن را اندازه‌گیری کند.

**۳ــ۱ــ ۸ ــ مخزن گازوئیل داخل ساختمان** : مخزن گازوئیل در داخل ساختمان باید دارای شرایط زیر باشد :

۱ــ گنجایش یک مخزن، یا کل گنجایش دو مخزن که یک مشعل را تغذیه می‌کند، نباید از ۲۵۰۰ لیتر بیشتر باشد.

۲ــ گنجایش کل چند مخزن که چند مشعل را تغذیه می‌کنند، نباید از ۵۰۰۰ لیتر بیشتر باشد.

۳ــ حداقل فاصلهٔ مخازن تغذیه از مشعل دستگاه باید دو متر باشد.

۴ ــ دهانهٔ انتهای لوله‌های پرکن و هواکش مخازن باید در خارج از ساختمان قرار گیرد.

۵ــ قطرنامی لولهٔ هواکش و لولهٔ پرکن مخازن باید دست‌کم برابر ارقام جدول ۱ــ ۸ باشد.

مشخصات مخزن و بوشن‌ها در شکل ۱ــ ۸ مشخص شده است.

۶ــ مخزن باید وسیله‌ای برای اندازه‌گیری مقدار مایع داخلی

جدول ۱ــ ۸ ــ مشخصات مخازن ذخیره گازوئیل مربوط به شکل ۱ــ ۸

| ظرفیت مخزن | ابعاد مخزن ــ سانتی‌متر | | | ضخامت جدار میلی‌متر | قطر پوشن‌ها ــ میلی‌متر | | | پایه‌های مخزن | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D | L | H | | B | C | A | تعداد پایه | فاصله پایه به سانتی‌متر |
| ۵۰۰ | ۷۰ | ۱۳۰ | ۹۰ | ۳ | ۲۵ | ۴۰ | ۲۵ | ۲ | ۱۰۰ |
| ۱۰۰۰ | ۹۰ | ۱۵۰ | ۱۱۰ | ۳ | ۲۵ | ۴۰ | ۲۵ | ۲ | ۱۲۰ |
| ۲۰۰۰ | ۱۱۵ | ۲۰۰ | ۱۳۵ | ۳ | ۲۵ | ۴۰ | ۲۵ | ۲ | ۱۵۰ |
| ۳۰۰۰ | ۱۳۰ | ۲۳۰ | ۱۵۰ | ۳ | ۴۰ | ۵۰ | ۲۵ | ۲ | ۱۸۰ |
| ۴۰۰۰ | ۱۴۰ | ۲۶۰ | ۱۶۰ | ۴ | ۴۰ | ۵۰ | ۲۵ | ۲ | ۲۰۰ |
| ۵۰۰۰ | ۱۴۶ | ۳۰۰ | ۱۶۶ | ۴ | ۴۰ | ۵۰ | ۲۵ | ۲ | ۲۴۰ |
| ۶۰۰۰ | ۱۶۰ | ۳۰۰ | ۱۸۰ | ۴ | ۴۰ | ۵۰ | ۲۵ | ۲ | ۲۴۰ |
| ۸۰۰۰ | ۱۸۵ | ۳۰۰ | ۲۱۰ | ۴ | ۴۰ | ۵۰ | ۲۵ | ۲ | ۲۴۰ |
| ۱۰۰۰۰ | ۱۹۰ | ۳۵۰ | ۲۱۵ | ۴ | ۵۰ | ۶۵ | ۲۵ | ۲ | ۲۵۰ |
| ۱۲۰۰۰ | ۱۹۵ | ۴۰۰ | ۲۲۰ | ۵ | ۵۰ | ۶۵ | ۲۵ | ۳ | ۱۷۰ |
| ۱۵۰۰۰ | ۲۰۰ | ۴۹۰ | ۲۲۵ | ۵ | ۵۰ | ۶۵ | ۲۵ | ۳ | ۲۱۰ |
| ۱۸۰۰۰ | ۲۱۰ | ۵۲۵ | ۲۳۵ | ۵ | ۶۵ | ۸۰ | ۲۵ | ۳ | ۲۳۰ |
| ۲۰۰۰۰ | ۲۲۰ | ۵۲۵ | ۲۴۵ | ۵ | ۶۵ | ۸۰ | ۲۵ | ۳ | ۲۳۰ |
| ۲۵۰۰۰ | ۲۳۰ | ۶۰۰ | ۲۵۵ | ۵ | ۶۵ | ۸۰ | ۲۵ | ۴ | ۱۸۰ |
| ۳۰۰۰۰ | ۲۳۳ | ۷۰۰ | ۲۶۰ | ۶ | ۸۰ | ۱۰۰ | ۲۵ | ۴ | ۲۱۰ |
| ۴۰۰۰۰ | ۲۵۰ | ۸۰۰ | ۲۸۰ | ۶ | ۸۰ | ۱۰۰ | ۲۵ | ۴ | ۲۴۰ |
| ۵۰۰۰۰ | ۲۵۰ | ۱۰۰۰ | ۲۸۰ | ۶ | ۸۰ | ۱۰۰ | ۲۵ | ۴ | ۳۰۰ |

داشته باشد. استفاده از لوله‌های شیشه‌ای سطح نما یا لوله‌های پلاستیکی برای اندازه‌گیری مقدار مایع داخل مخزن مجاز نیست.

**۴ ــ۱ــ ۸ــ جنس مخزن گازوئیل** : موادی که در ساخت مخازن گازوئیل مورداستفاده قرار می‌گیرند، باید در شرایط دما و فشار با گازوئیل سازگار باشد. مخازن گازوئیل از ورق فولادی سیاه به‌صورت استوانه‌ای خوابیده ساخته می‌شوند و نباید از ورق گالوانیزه برای ساخت آنها استفاده کرد زیرا ممکن است گازوئیل، روکش فلزی روی را در خود حل کند.

**۵ــ۱ــ ۸ ــ سیستم تغذیهٔ مشعل** : این سیستم به یکی از سه‌صورت : مکشی، ریزشی و سیفونی انجام می‌گردد.

**سیستم مکشی** : در این سیستم که مخزن گازوئیل پایین‌تر از مشعل قرار دارد، لوله‌کشی سوخت رسان مشعل، باید براساس شرایط زیر اجرا گردد :

الف) برای جلوگیری از هواگرفتن سیستم :

۱ــ لوله‌کشی به‌صورت دو لوله‌ای انجام شود؛

۲ــ تمام لوله‌کشی‌ها به‌جز در محل اتصال به‌مخزن گازوئیل، به‌صورت خم‌وجوش اجرا شود.

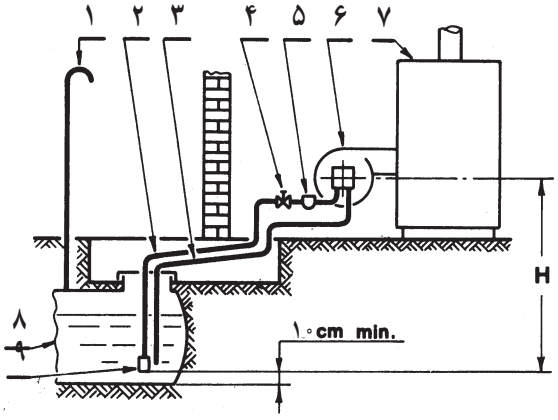
ب) حداکثر ارتفاع مکش ۴/۵ متر باشد چون در ارتفاع بیش از این احتمال دارد گازوئیل به‌خاطر خلأ نسبی بیش از حدّ، داخل لولهٔ مکش پمپ، تبخیر شود و جریان آن قطع گردد.

پ ) لوله‌کشی رفت و برگشت از بالای مخزن انجام شود.

ت) در انتهای لولهٔ رفت (مکش) داخل مخزن یک عدد سوپاپ ساچمه‌ای نصب گردد، تا در زمان خاموش بودن مشعل، مانع تخلیهٔ سوخت داخل لولهٔ رفت به داخل مخزن شود. این سوپاپ دارای ساچمه‌ای است که در حالت عادی تحت‌تأثیر وزن خود، جلوی دهانهٔ سوپاپ را می‌بندد و به‌محض روشن شدن مشعل، تحت‌تأثیر مکش پمپ به‌طرف بالا حرکت کرده، دهانهٔ آن باز می‌شود.

ث) به‌منظور جلوگیری از ورود آب، لجن و ... به داخل لولهٔ تغذیهٔ مشعل باید ته سوپاپ حداقل ۱۰ سانتی‌متر بالاتر از کف مخزن باشد.

در شکل ۲ــ ۸ طرز تغذیهٔ مشعل به‌صورت مکشی نشان داده شده است.




سیستم مکشی
۱ــ لولهٔ تهویه
۲ــ لولهٔ مکش
۳ــ لولهٔ برگشت
۴ــ شیر مکش
۵ــ فیلتر
۶ــ مشعل
۷ــ دیگ
۸ــ منبع
۹ــ سوپاپ

شکل ۲ــ ۸ ــ سیستم تغذیهٔ مشعل به‌صورت مکشی

**سیستم ریزشی** : در این سیستم مخزن گازوئیل بالاتر از مشعل قرار می‌گیرد. لوله‌کشی به مشعل باید بر اساس شرایط زیر اجرا گردد :

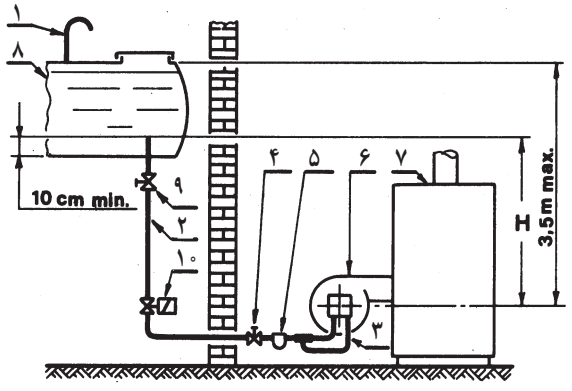
۱ــ در این روش به طور معمول به اجرای لولهٔ برگشت گازوئیل به‌مخزن نیازی نیست؛

۲ــ لوله‌کشی‌ها جز در محل اتصال به مخزن به‌روش خم و جوش اجرا گردد؛

۳ــ برای جلوگیری از ورود لجن به داخل لولهٔ تغذیهٔ مشعل، این لوله باید حداقل ۱۰ سانتی‌متر بالاتر از کف مخزن قرارگیرد؛

۴ــ تراز بالاترین سطح گازوئیل در داخل مخزن، نباید بیش از ۳/۵ متر از تراز محور پمپ مشعل بالاتر باشد.

در شکل ۳ــ ۸ طرز تغذیهٔ مشعل، به‌روش ریزشی نشان داده شده است.




سیستم ریزشی
۱ــ لولهٔ تهویه
۲ــ لولهٔ مکش
۳ــ لولهٔ برگشت
۴ــ شیر مکش
۵ــ فیلتر
۶ــ مشعل
۷ــ دیگ
۸ــ منبع
۹ــ شیر
۱۰ــ شیر برقی

شکل ۳ــ ۸ ــ طرز تغذیهٔ مشعل به‌روش ریزشی

**سیستم سیفونی** : در این سیستم نیز، مخزن گازوئیل بالاتر از آن قرار دارد. لوله‌کشی باید براساس شرایط زیر انجام گیرد :

الف) جهت جلوگیری از هوا گرفتن سیستم :

۱ــ لوله‌کشی به‌صورت دو لوله‌ای اجرا شود؛

۲ــ تمام لوله‌کشی‌ها جز در محل اتصال به مخزن گازوئیل به‌صورت خم و جوش انجام گیرد.

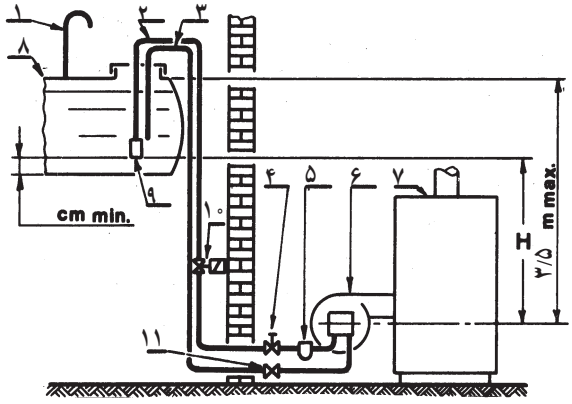
ب) لوله‌کشی‌های رفت و برگشت از بالای مخزن انجام شود.

پ) در انتهای لولهٔ رفت داخل مخزن، یک عدد سوپاپ ساچمه‌ای نصب گردد، تا در زمان خاموش بودن مشعل، مانع تخلیهٔ سوخت از لولهٔ رفت به داخل مخزن شود.

ت) به منظور جلوگیری از ورود لجن و ... به داخل لولهٔ تغذیهٔ مشعل باید ته سوپاپ حداقل ۱۰ سانتی‌متر بالاتر از کف مخزن باشد.

ث) تراز بالاترین سطح گازوئیل در داخل مخزن، نباید بیش از ۳/۵ متر از تراز محور پمپ مشعل بالاتر باشد.

در شکل ۴ــ ۸ طرز تغذیهٔ مشعل به روش سیفونی نشان داده شده است.




سیستم سیفونی

۱ــ لولهٔ تهویه
۲ــ لولهٔ مکش
۳ــ لولهٔ برگشت
۴ــ شیر مکش
۵ــ فیلتر
۶ــ مشعل
۷ــ دیگ
۸ــ منبع
۹ــ سوپاپ
۱۰ــ شیر برقی
۱۱ــ شیر یک‌طرفه

شکل ۴ــ۸ ــ طرز تغذیهٔ مشعل به‌روش سیفونی

**۶ــ۱ــ۸ ــ محاسبهٔ حجم مخزن گازوئیل :** حجم مخزن گازوئیل هرچه بیشتر باشد، فاصلهٔ زمانی بین دفعات تهیهٔ گازوئیل کمتر خواهد بود و برعکس. به‌طور معمول حجم مخزن گازوئیل را برای ذخیرهٔ سوختِ مصرف یک ماه زمستانِ مشعل (یا مشعل‌های) سیستم گرم‌کننده محاسبه می‌کنند.

حجم مخزن گازوئیل از فرمول : $V = G \times \frac{۱}{\rho} \times t \times ۳۰$ به‌دست می‌آید که در آن :

«G» ظرفیت سوخت پاش (نازل) مشعل، برحسب کیلوگرم بر ساعت است.

«ρ» جرم حجمی گازوئیل برحسب کیلوگرم بر لیتر است.

$\rho = ۰/۸ \frac{kg}{l}$

«t» مدت زمان کارکرد مشعل در هر ۲۴ ساعت، برحسب ساعت است.

(مقدار «t» برای ساختمان‌های مختلف (اداری، تجاری و مسکونی) متفاوت است؛ برای ساختمان‌های اداری حدود ۱۰، تجاری ۱۲ و مسکونی ۱۶ ساعت می‌توان درنظر گرفت.)

**انتخاب مخزن گازوئیل :** پس از محاسبهٔ حجم مخزن گازوئیل، با استفاده از کاتالوگ یکی از سازندگان مخازن می‌توان مخزن مناسب را انتخاب کرد. در جدول ۱ــ ۸ مشخصات مخازن گازوئیل در ظرفیت‌های مختلف داده شده است.

**مثال :** برای ساختمانی مسکونی که ظرفیت نازل مشعل آن ۴/۵کیلوگرم برساعت است مخزن ذخیرهٔ گازوئیل را محاسبه و انتخاب کنید.

**پاسخ :** $V = G \times \frac{۱}{\rho} \times t \times ۳۰$ و

$V = ۴/۵ \times \frac{۱}{۰/۸} \times ۱۶ \times ۳۰$ و $V = ۲۷۰۰$ لیتر

با مراجعه به جدول ۱ــ ۸ ملاحظه می‌شود که مخزن ذخیرهٔ ۳۰۰۰ لیتری با مشخصات جدول ۲ــ ۸ برای این ساختمان مناسب است :

جدول ۲ــ۸ ــ مشخصات مخزن انتخاب شده

| ظرفیت مخزن | ابعاد مخزن ــ سانتی‌متر | | | ضخامت جدار میلی‌متر | قطر پوشش‌ها ــ میلی‌متر | | | پایه‌های مخزن | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D | L | H | | B | C | A | تعداد پایه | فاصله پایه به سانتی‌متر |
| ۳۰۰۰ | ۱۳۰ | ۲۳۰ | ۱۵۰ | ۳ | ۴۰ | ۵۰ | ۲۵ | ۲ | ۱۸۰ |

## ۲ــ۸ــ مخزن انبساط

هنگام راه‌اندازی سیستم گرم‌کننده، آب داخل سیستم، به‌دلیل بالارفتن درجه حرارت منبسط شده، حجم آن زیاد می‌شود، مخزن انبساط، این ازدیاد حجم را در خود جای داده، از بالارفتن بیش‌از حدّ فشار سیستم و ایجاد خطرات مالی و احتمالاً جانی جلوگیری می‌کند. مخزن انبساط باید در محل نصب، به‌کمک پایه، آویز و بست‌های مناسب، به اجزای ساختمان مهار شده و در وضعیت پایدار مستقر گردد. مخزن انبساط ضمناً وظیفهٔ تغذیه و تأمین کسری آب سیستم را نیز برعهده دارد. این مخزن ممکن است از نوع باز و یا بسته باشد.

**۱ــ۲ــ۸ ــ مخزن انبساط باز :** مخزنی است که با هوای اتمسفر مرتبط بوده، فشار داخل آن همیشه برابر فشار جوّ محل است.

**ساختمان مخزن انبساط باز :** مخزن انبساط باز معمولاً از ورق گالوانیزه به‌صورت مکعب، با گنجایش ۱۰۰ تا ۳۰۰۰ لیتر ساخته می‌شود. درحال‌حاضر این مخازن تا گنجایش ۲۰۰ لیتر نیز از ورق آلومینیوم به‌صورت یک‌پارچه و به‌شکل استوانه تولید می‌شود. مخازن انبساط آلومینیومی به‌دلیل نداشتن اشکال زنگ‌زدگی و خوردگی نسبت به نوع گالوانیزهٔ آنها برتری دارد. در مخازن گالوانیزه عمل زنگ‌زدگی و خوردگی از محل جوش‌ها شروع شده، پس از چند سال تمام سطوح مخزن پوسیده و از بین می‌رود.

داخل هر مخزن انبساط باز، یک شیر شناور، جهت تأمین کسری آب و تغذیهٔ سیستم نصب می‌گردد. سطح آب مخزن، توسط شیرشناور در یک حدّمعین ثابت نگه‌داشته می‌شود. مسئلهٔ مهمی که متأسفانه در عمل به آن توجه نمی‌شود، تأمین فضای لازم برای انبساط آب است، چون همیشه شناور به‌وسیلهٔ افراد غیرمتخصص طوری تنظیم می‌گردد که تقریباً تمامی حجم مخزن با آب پُر می‌شود.

گوی شناور برای جلوگیری از زنگ‌زدن باید از جنس مس باشد.

**محل نصب مخزن انبساط باز :** این مخزن باید در ترازی نصب گردد که سطح آب داخل آن در وضعیت عادی حداقل ۱۲۲ سانتی‌متر از بالاترین اجرای سیستم گرمایی بالاتر باشد. مناسب‌ترین محل نصب مخزن انبساط باز، بام ساختمان است.

**لوله‌کشی مخزن انبساط باز :**

۱ــ لوله‌کشی آب شهر ــ لولهٔ آب شهر توسط یک شیر قطع و وصل به شیر شناور و شیر دیگری به‌طور مستقیم به مخزن انبساط باز متصل می‌گردد تا در زمان پُر کردن اولیهٔ سیستم (که به حجم زیاد آب نیاز است) از آن استفاده شود.

۲ــ لوله‌کشی رفت انبساط ــ این لوله از روی لولهٔ رفت دیگ شروع شده، با کم‌ترین پیچ و خم تا محل نصب مخزن انبساط باز هدایت می‌شود و در قسمت بالای مخزن به آن متصل می‌گردد. باید توجه شود که در مسیر دیگ تا مخزن انبساط، بر روی این لوله، هیچ شیر قطع‌کننده‌ای نصب نگردد.

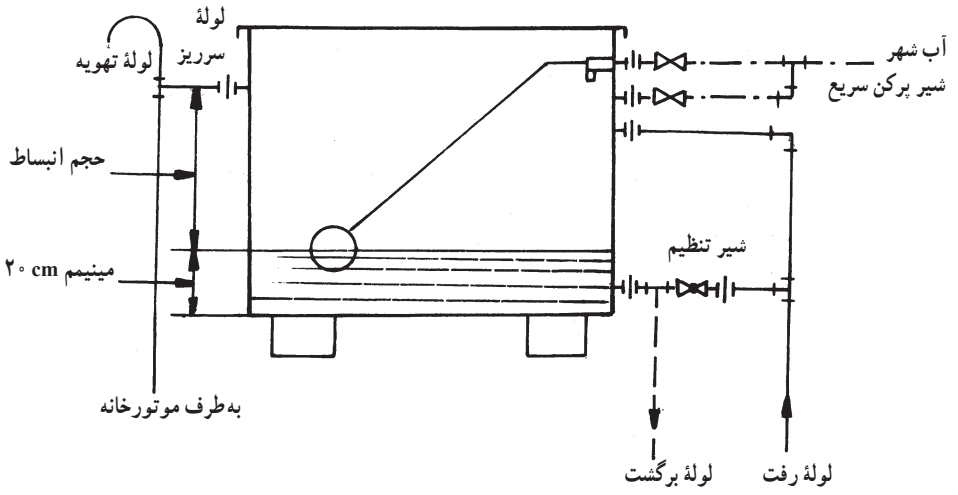
۳ــ لوله‌کشی برگشت انبساط ــ این لوله از اتصالی بر روی مخزن انبساط (که در داخل سطح آب قرار دارد)، شروع شده، با کم‌ترین پیچ و خم به داخل موتورخانه هدایت می‌شود و بر روی لولهٔ برگشت دیگر متصل می‌گردد.

۴ــ لوله‌کشی سرریز ــ هر مخزن انبساط باز باید دارای لولهٔ سرریز باشد. این لوله از ترازی بالاتر از سطح آب داخل مخزن و پایین‌تر از اتصال آب شهر به مخزن شروع شده و تا داخل موتورخانه هدایت می‌گردد، تا در زمان خراب‌شدن شیر شناور آب به‌داخل موتورخانه هدایت شود و با دیدن آن نسبت به تعمیر و یا تعویض شیر شناور اقدام گردد. این لوله که لولهٔ «خبر» نامیده می‌شود باید

حدّاقل به‌قطر نامی یک اینچ باشد.

۵ ــ لوله‌کشی هواکش ــ مخزن انبساط باز باید دارای لولهٔ هواکش باشد تاهوای داخل مخزن را بدون هیچ شیر قطع کننده‌ای به هوای خارج مرتبط سازد.

**توجه :** اتصال کلیه لوله‌ها به مخزن انبساط باید توسط مهره‌ماسوره انجام گردد. در شکل ۵ ــ۸ یک مخزن انبساط باز با لوله‌کشی‌های مربوط به آن نشان داده شده است.




شکل ۵ ــ۸ــ طریقهٔ لوله‌کشی یک مخزن انبساط باز

توسط شیرفلکهٔ بشقابی بین لولهٔ رفت و برگشت انبساط، مقداری از آب جریانی در لولهٔ رفت را «بای‌پاس»[1] کرده، (به لولهٔ برگشت هدایت می‌کنیم)و تا حدّ لازم دمای آب داخل مخزن را پایین می‌آوریم تا تلفات حرارتی مخزن به حدّاقل برسد.

**محاسبهٔ حجم مخزن انبساط باز :** در روش علمی محاسبهٔ حجم مخزن انبساط، ابتدا مقدار کل حجم آب داخل سیستم گرم‌کننده محاسبه شده، سپس مقدار افزایش حجم آب داخل سیستم (دراثر گرم شدن آن از دمای آبی که سیستم با آن پُر شده) تا دمای کار سیستم تعیین می‌گردد.

مقدار کل حجم آب داخل سیستم گرم‌کننده برابر است با مجموع مقادیر :

۱ــ حجم آب موجود در دیگ و یا دیگ‌های حرارت مرکزی (که در کاتالوگ سازندگان داده می‌شود.)

۲ــ حجم آب موجود در جدار بیرونی مخزن یا مخازن آب گرم دوجداره و یا آب موجود در داخل کوئل مخزن یا مخازن آب گرم کوئل‌دار.

۳ــ حجم آب موجود در داخل لوله‌های شبکهٔ گرم‌کننده. (که با استفاده از جدول ۳ ــ۸ می‌توان مقدار آن را محاسبه کرد.)

۴ــ حجم آب موجود در داخل وسایل پخش‌کنندهٔ حرارت (که در کاتالوگ سازندگان داده می‌شود.)

مقدار انبساط آب در جدول ۴ ــ۸ با توجه به مقدار افزایش دما، برحسب درصد داده شده است.

حجم مخزن انبساط برابر است با مقدار درصد افزایش حجم از جدول ۴ ــ۸ ضرب در مقدار کل حجم آب داخل سیستم.

---

۱ــ By pass میان بُر

جدول ۳ــ۸ ــ مقدار حجم آب داخل لوله‌ها برحسب لیتر و یا گالن به‌ازاءِ یک متر طول

| قطر لوله به mm | ۱۵ | ۲۰ | ۲۵ | ۳۰ | ۳۵ | ۴۰ | ۵۰ | ۶۰ | ۷۵ | ۱۰۰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مقدار حجم آب $\frac{L}{m}$ | ۰/۲۱۶ | ۰/۳۶۴ | ۰/۵۹۲ | ۱/۰۲۴ | ۱/۳۹۶ | ۲/۳۰ | ۳/۲۸ | ۵/۰۸ | ۶/۷۶ | ۸/۷۲ |
| مقدار حجم آب $\frac{G}{m}$ | ۰/۵۴ | ۰/۰۹۱ | ۰/۱۴۸ | ۰/۲۵۶ | ۰/۳۴۹ | ۰/۵۷۵ | ۰/۸۲۰ | ۱/۲۷ | ۱/۶۹ | ۲/۱۸ |

جدول ۴ــ۸ ــ مقدار انبساط آب

(Above 40 F)

| TEMP (F) | VOLUME INCREASE (%) | TEMP (F) | VOLUME INCREASE (%) |
|---|---|---|---|
| 100 | .6 | 275 | 6.8 |
| 125 | 1.2 | 300 | 8.3 |
| 150 | 1.8 | 325 | 9.8 |
| 175 | 2.8 | 350 | 11.5 |
| 200 | 3.5 | 375 | 13.0 |
| 225 | 4.5 | 400 | 15.0 |
| 250 | 5.6 | | |

به‌طور تجربی، حجم مخزن انبساط را در سیستم متریک از رابطهٔ $V=\frac{H}{۵۰۰}$ به‌دست می‌آورند. که در آن :

«V»حجم مخزن انبساط برحسب لیتر است.

«H» ظرفیت حرارتی دیگ برحسب کیلوکالری بر ساعت است.

**انتخاب مخزن انبساط باز** : پس از محاسبهٔ حجم مخزن انبساط باز با استفاده از جدول یکی از کارخانه‌های سازنده، مخزن مناسب را انتخاب می‌کنیم. در شکل۶ــ۸ و جدول ۵ــ۸ مشخصات مخازن انبساط باز از ۲۰۰ تا ۵۰۰۰ لیتر داده شده است.

**مثال** : ظرفیت حرارتی یک دیگ ۱۹۹۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت است. مشخصات مخزن انبساط مناسب برای آن را تعیین کنید.

**پاسخ** : لیتر حجم مخزن $V=\frac{۱۹۹۰۰۰}{۵۰۰}=۳۹۸$ و $V=\frac{H}{۵۰۰}$

با مراجعه به جدول ۵ــ۸ مخزن انبساط ۴۰۰ لیتری برای این دیگ انتخاب می‌گردد.

**محاسبهٔ قطر لوله رفت انبساط باز** : در سیستم «متریک» قطر لوله رفت انبساط از رابطهٔ $ds=۱۵+۱/۵\sqrt{\frac{H}{۱۰۰۰}}$ محاسبه می‌کنند.

که در آن «ds» قطر لوله رفت برحسب میلی متر و «H» ظرفیت حرارتی دیگ برحسب کیلوکالری بر ساعت است.

**مثال** : قطر لولهٔ رفت مخزن انبساط باز یک دیگ حرارت مرکزی به‌ظرفیت حرارتی ۱۹۹۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت را تعیین کنید.

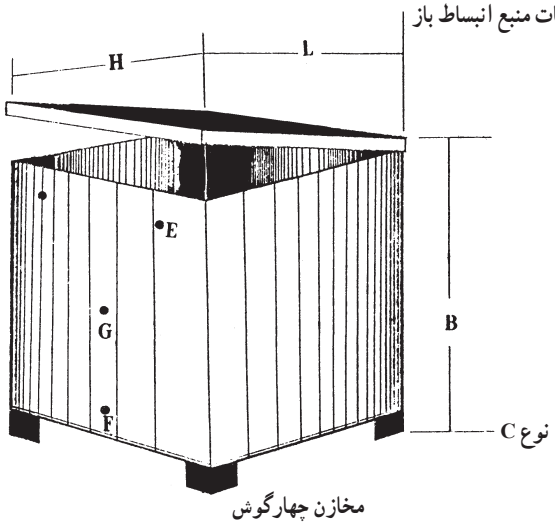
**پاسخ** : $ds=۱۵+۱/۵\sqrt{\frac{H}{۱۰۰۰}}$

$ds=۱۵+۱/۵\sqrt{\frac{۱۹۹۰۰۰}{۱۰۰۰}}$ و $ds=۳۶mm$

قطر لوله مناسب ۴۰ میلی‌متر یا $۱\frac{۱}{۲}$ اینچ خواهد بود.

**محاسبهٔ قطر لولهٔ برگشت انبساط باز** : در سیستم متریک قطر لولهٔ برگشت انبساط را از رابطهٔ $dr=۱۵+\sqrt{\frac{H}{۱۰۰۰}}$ محاسبه می‌کنند که در آن dr قطر لولهٔ برگشت برحسب میلی‌متر است و «H» ظرفیت حرارتی دیگ برحسب کیلوکالری برساعت است.

**مثال** : قطرلولهٔ برگشت مخزن انبساط باز یک دیگ حرارت




شکل ۶ــ۸ ــ یک مخزن انبساط باز

مرکزی به ظرفیت ۱۹۹۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت را تعیین کنید.

$$dr = ۱۵ + \sqrt{\frac{۱۹۹۰۰۰}{۱۰۰۰}}$$

**پاسخ :** میلی متر ۲۹ = dr و $dr = ۱۵ + \sqrt{\frac{H}{۱۰۰۰}}$ و

قطر لولهٔ مناسب ۳۲ میلی‌متر یا $۱\frac{۱}{۴}$ اینچ خواهد بود.

**جدول ۵ ــ۸ــ مشخصات مخازن انبساط باز**

| ظرفیت | ابعاد مخزن ــ سانتی‌متر | | | ضخامت | قطر بوشن‌ها ــ اینچ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| لیتر | L | B | H | ورق میلی‌متر | F | E | G |
| ۲۰۰ | ۸۰ | ۵۰ | ۵۰ | ۳ | $۱\frac{۱}{۲}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ | ۱ |
| ۳۰۰ | ۸۵ | ۶۰ | ۶۰ | ۳ | $۱\frac{۱}{۲}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ | ۱ |
| ۴۰۰ | ۹۰ | ۷۰ | ۶۵ | ۳ | $۱\frac{۱}{۲}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ | ۱ |
| ۵۰۰ | ۱۰۰ | ۶۵ | ۸۰ | ۳ | $۱\frac{۱}{۲}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ | ۱ |
| ۶۰۰ | ۱۰۰ | ۷۵ | ۸۰ | ۳ | ۲ | $۱\frac{۱}{۴}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ |
| ۸۰۰ | ۱۰۰ | ۸۰ | ۱۰۰ | ۳ | ۲ | $۱\frac{۱}{۴}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ |
| ۱۰۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۳ | ۲ | $۱\frac{۱}{۴}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ |
| ۱۵۰۰ | ۱۵۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۳ | ۲ | $۱\frac{۱}{۴}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ |
| ۲۰۰۰ | ۲۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۳ | ۲ | $۱\frac{۱}{۴}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ |
| ۲۵۰۰ | ۲۰۰ | ۱۲۵ | ۱۰۰ | ۳ | $۲\frac{۱}{۲}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ | ۲ |
| ۳۰۰۰ | ۲۰۰ | ۱۲۵ | ۱۲۰ | ۴ | $۲\frac{۱}{۲}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ | ۲ |
| ۴۰۰۰ | ۲۵۰ | ۱۲۵ | ۱۳۰ | ۴ | $۲\frac{۱}{۲}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ | ۲ |
| ۵۰۰۰ | ۲۷۰ | ۱۵۰ | ۱۲۵ | ۴ | $۲\frac{۱}{۲}$ | $۱\frac{۱}{۴}$ | ۲ |

## پرسش و تمرین

۱ــ مواردی را که در نصب مخزن زیرزمینی باید رعایت شود بیان کنید.

۲ ــ مخازن فولادی زیرزمینی چه نوع حفاظت الکتریکی باید داشته باشند؟

۳ ــ لوله‌های مرتبط با مخزن زیرزمینی گازوئیل از چه قسمتی به آن متصل می‌گردند؟

۴ــ جنس مخزن گازوئیل را توضیح دهید.

۵ــ حداکثر گنجایش مخزن گازوئیل (که در محوطهٔ خارج ساختمان و یا روی بام نصب می‌شود) به‌طور معمول چقدر است؟

۶ــ حدّاکثر گنجایش چند مخزن گازوئیل (که در محوطهٔ خارج ساختمان و یا روی بام به‌طور موازی نصب می‌شوند) به‌طور معمول چه اندازه است؟

۷ــ شرایط نصب مخزن گازوئیل در خارج از ساختمان را بیان کنید.

۸ــ حداکثر گنجایش دو مخزن داخل ساختمان که یک مشعل را تغذیه می‌کنند، چقدر است؟

۹ــ حداکثر گنجایش چند مخزن داخل ساختمان که چند مشعل را تغذیه می‌کنند، چه اندازه است؟

۱۰ــ حداقل فاصلهٔ مخازن داخل ساختمان از مشعل دیگ چند متر است؟

۱۱ــ دهانهٔ انتهای لولهٔ پُرکن و لولهٔ هواکش مخازن داخل ساختمان، درچه نقطه‌ای از ساختمان باید قرار گیرد؟

۱۲ــ شرایط نصب مخازن داخل ساختمان را بنویسید.

۱۳ــ نصب لوله‌های شیشه‌ای یا پلاستیکی سطح نما برای مخازن چگونه است؟

۱۴ــ در سیستم مکشی تغذیهٔ مشعل، برای جلوگیری از هوا گرفتن سیستم چه تدابیری باید اندیشیده شود؟

۱۵ــ حداکثر ارتفاع مکش گازوئیل چند متر باید باشد و چرا؟

۱۶ــ اتصال لوله‌های رفت و برگشت به مخزن گازوئیل در سیستم مکشی، چگونه است؟

۱۷ــ در انتهای لولهٔ رفت داخل مخزن گازوئیل چه وسیله‌ای باید نصب شود؟ دلیل و طرز کار آن را شرح دهید.

۱۸ــ سیستم‌بندی تغذیهٔ مشعل به‌طور معمول چند لوله‌ای اجرا می‌شود؟

۱۹ــ روش لوله‌کشی در سیستم‌بندی تغذیهٔ مشعل چگونه است؟

۲۰ــ تراز محل اتصال لولهٔ رفت در سیستم‌بندی تغذیهٔ مشعل، نسبت به کف مخزن چگونه است؟

۲۱ــ حداکثر تراز سطح گازوئیل در سیستم‌بندی تغذیهٔ مشعل داخل مخزن نسبت به تراز محور پمپ گازوئیل چه مقدار است؟

۲۲ــ در سیستم سیفونی تغذیهٔ مشعل برای جلوگیری از هوا گرفتن سیستم چه تدابیری باید اندیشیده شود؟

۲۳ ــ اتصال لوله‌های رفت و برگشت به مخزن گازوئیل در سیستم سیفونی تغذیهٔ مشعل چگونه است؟

۲۴ــ در انتهای لولهٔ رفت داخل مخزن گازوئیل، چه وسیله‌ای نصب می‌گردد؟ دلیل و طرز کار آن را شرح دهید.

۲۵ــ حداکثر تراز سطح گازوئیل داخل مخزن در سیستم سیفونی نسبت به تراز محور پمپ مشعل چه اندازه است؟

۲۶ــ فرمول محاسبهٔ حجم مخزن گازوئیل را بنویسید و پارامترهای مختلف آن را توضیح دهید.

۲۷ــ برای یک ساختمان مسکونی که ظرفیت سوخت پاش مشعل آن ۸ کیلوگرم بر ساعت است مخزن گازوئیل را محاسبه و با استفاده از جدول کتاب انتخاب کنید. **پاسخ :** ۴۸۰۰ لیتر

۲۸ــ مخزن انبساط را شرح دهید.

۲۹ــ مخزن انبساط باز را تعریف کنید.

۳۰ــ ساختمان مخزن انبساط باز را شرح دهید.

۳۱ــ محل نصب مخزن انبساط باز را توضیح دهید.

۳۲ــ لوله‌کشی آب شهر مخزن انبساط باز را شرح دهید.

۳۳ــ لوله‌کشی‌های رفت و برگشت مخزن انبساط باز چگونه است؟

۳۴ــ لوله‌کشی‌های سرریز و هواکش مخزن انبساط باز را شرح دهید.

۳۵ــ وظیفهٔ شیر فلکه بشقابی نصب شده در بین لوله‌های رفت و برگشت مخزن انبساط را توضیح دهید.

۳۶ ــ روش علمی محاسبه حجم مخزن انبساط باز را شرح دهید.

۳۷ ــ فرمول عملی محاسبه حجم مخزن انبساط باز را نوشته، پارامترهای آن را توضیح دهید.

۳۸ــ فرمول تعیین قطر لولهٔ رفت و مخزن انبساط باز را بنویسید و پارامترهای آن را توضیح دهید.

۳۹ ــ فرمول تعیین قطر لوله برگشت مخزن انبساط باز را بنویسید و پارامترهای آن را توضیح دهید.

۴۰ــ برای یک دیگ حرارت مرکزی به ظرفیت ۱۵۶۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت مخزن انبساط باز را محاسبه کرده، انتخاب کنید و قطر لوله‌های رفت و برگشت آن‌را نیز تعیین کنید.

**پاسخ :**حجم مخزن ۳۲۶ لیتر از مخزن ۴۰۰ لیتری استفاده می‌کنیم.

ds =۴۰mm

dr =۳۲mm