

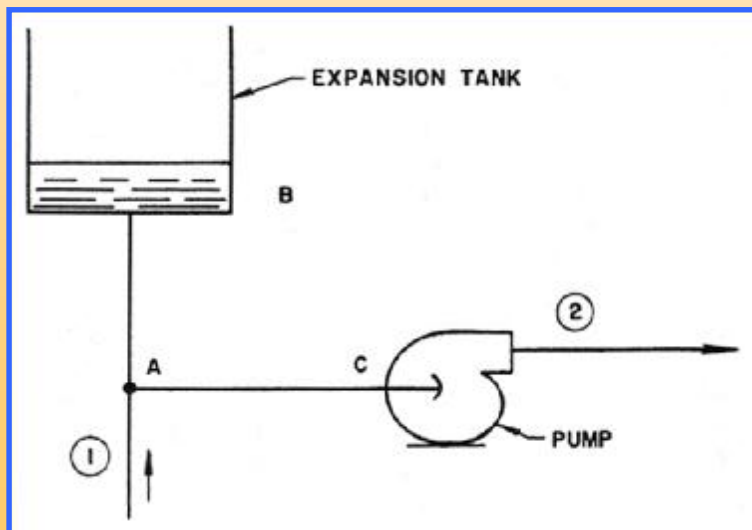
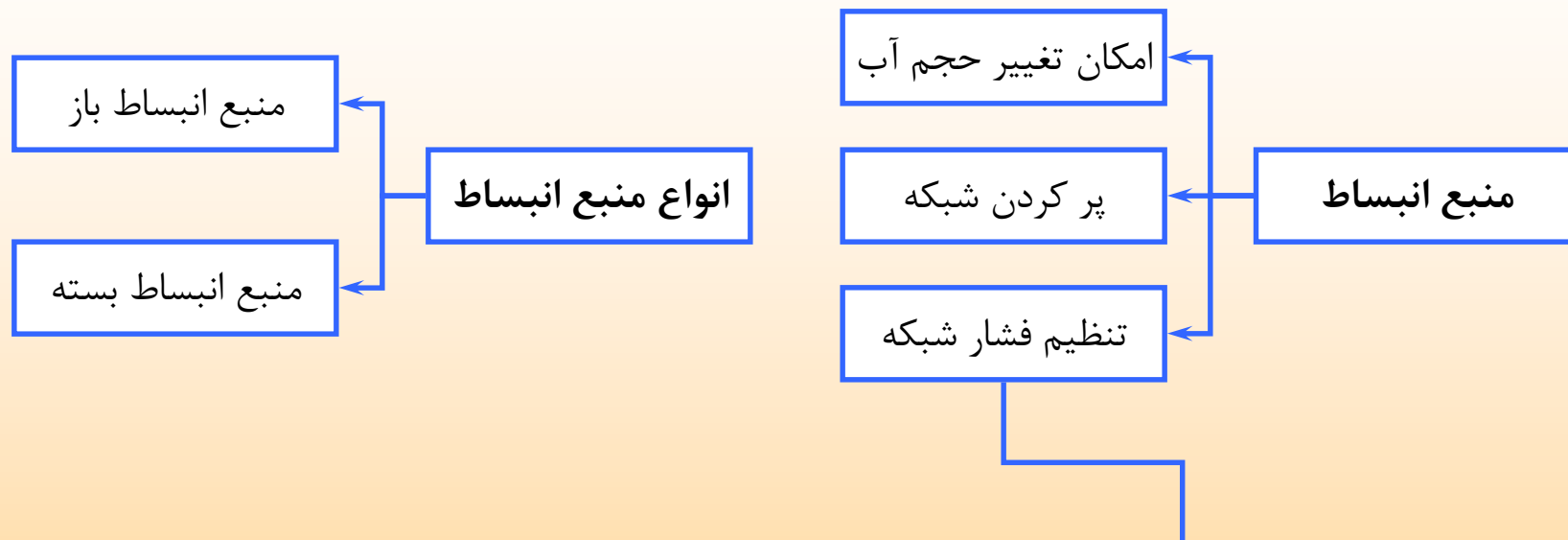


دانشگاه صنعتی شریف
دانشکده مهندسی مکانیک

طرح سیستمهای تهویه مطبوع

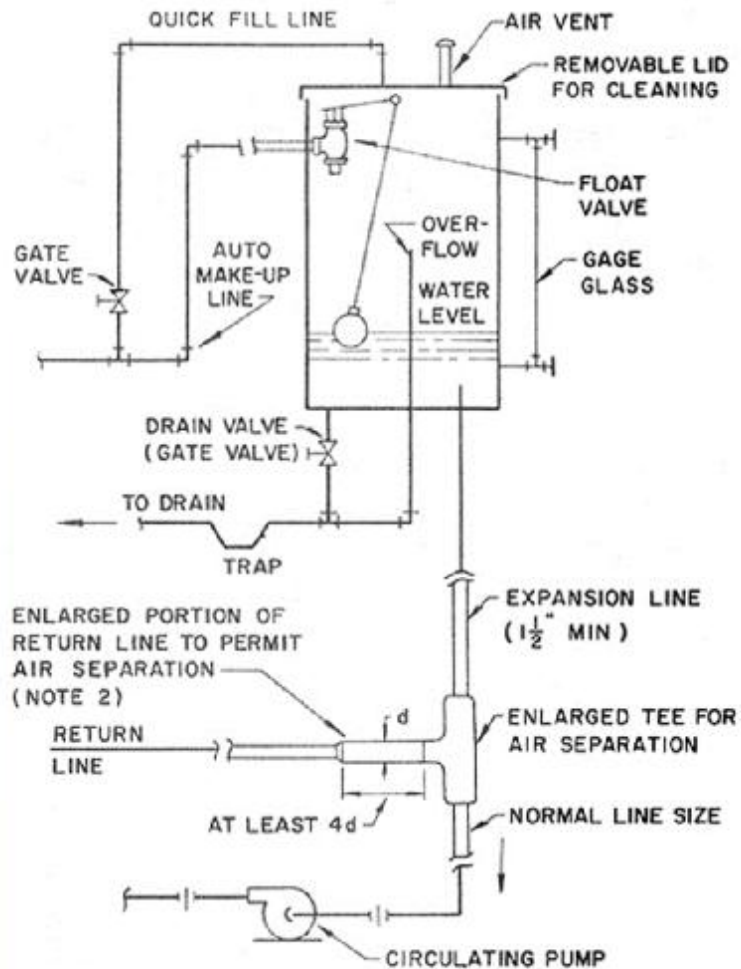
دکتر محمد حسن سعیدی

منبع انبساط



چنانچه فشار جریان در هیچ نقطه‌ای از شبکه مشخص نباشد، سیستم از نظر سیالاتی نامعین بوده و فشار در سایر نقاط شبکه نیز نامشخص خواهد بود. با استفاده از منبع انبساط، فشار شبکه در نقطه اتصال منبع مشخص شده و سیستم نیز معین خواهد شد. با همین توجیه در هر شبکه لوله‌کشی بسته تحت هیچ شرایطی نباید بیش از یک منبع انبساط نصب گردد زیرا در این صورت قیود سیالاتی سیستم بیش از اندازه بوده و جریان سیال در شبکه قابل پیش‌بینی نخواهد بود.

منبع انبساط باز



NOTES:

1. Do not put any valve strainer or trap in the expansion line.
2. Enlarged portion of return line and enlarged tee are each two standard pipe sizes larger than return line.

§ منبع انبساط باز با هوای آزاد در ارتباط بوده و بنابراین باید حداقل 2 تا 3 متر بالاتر از آخرین مبدل حرارتی ساختمان نصب گردد تا حتی در شرایطی که پمپ سیرکولاسیون آب گرم خاموش است، شبکه لوله کشی پر از آب باشد.

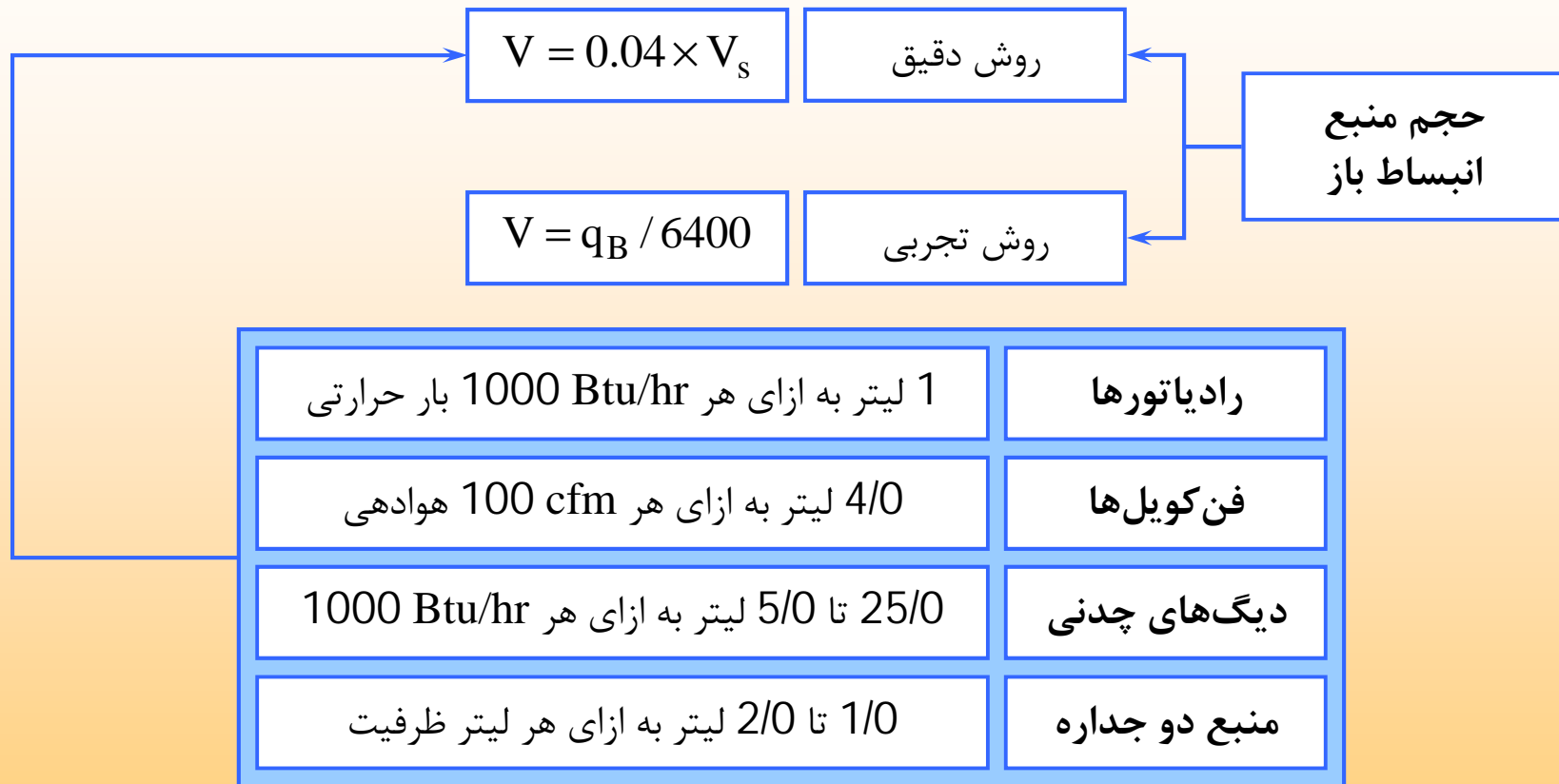
§ با توجه به این که فشار سیستم در نقطه اتصال منبع انبساط برابر فشار اتمسفر است، طبیعی است که منابع باز تنها در سیستم های آب گرم با فشار پایین قابل استفاده می باشد.

§ بدلیل تماس با هوا جنس منبع انبساط باز معمولاً از ورق فولاد گالوانیزه بوده و برای حداقل نمودن اتلافات حرارتی عایق می شود.

§ هر چند از نظر تئوری می توان منبع انبساط را تنها با یک لوله با سیستم متصل نمود، اما معمولاً جهت چرخش آب گرم در منبع انبساط و جلوگیری از یخ زدن آب آن در زمستان، دو لوله رفت و برگشت برای منبع انبساط در نظر گرفته می شود.

§ لوله رفت باید مستقیماً و بدون شیر فلکه به دیگ متصل گردد.

حجم منبع انبساط باز



قطر لوله رفت منبع انبساط [in]

$$D_{\min} = 0.59 + 0.059 \sqrt{\frac{q_B}{4000}}$$

قطر لوله برگشت منبع انبساط [in]

$$D_{\min} = 0.59 + 0.04 \sqrt{\frac{q_B}{4000}}$$

منبع انبساط بسته

§ منبع انبساط بسته با هوای آزاد در ارتباط نبوده و لذا فشار داخل منبع می‌تواند بیش از یک اتمسفر باشد. بنابراین طبیعی است که منابع انبساط بسته را می‌توان در داخل موتورخانه نیز نصب نمود.

§ در شرایط یکسان، منبع انبساط بسته بزرگتر بوده و هزینه نصب و نگهداری آن نیز بالاتر است، با این وجود در مواردی که امکان استفاده از منبع انبساط باز وجود نداشته باشد، بکارگیری آن ضروری خواهد بود. از جمله این موارد عبارت است:

الف) سیستم‌های آب داغ با فشار بالا

ب) محدودیت ارتفاع ساختمان جهت تامین فشار در آخرین مبدل حرارتی

پ) عدم دسترسی به فضای پشت بام

ت) مناطق بسیار سرد که امکان یخ زدن آب منبع انبساط باز وجود دارد

حجم منبع انبساط بسته



$$V = \frac{0.04 \times V_s}{\frac{P_a - P_a}{P_f - P_o}}$$

§ P_a فشار مطلق منبع انبساط قبل از پر کردن سیستم بوده و معمولاً برابر فشار اتمسفر است.

§ P_f فشار مطلق منبع انبساط پس از پر شدن و قبل از راه اندازی سیستم بوده و باید به اندازه ای باشد که هنگام خاموش بودن پمپ سیرکولاتور، بالاترین مبدل حرارتی را از آب پر کند. بنابراین:

$$P_f = 0.43H + 14.7 + 4$$

§ P_o حداکثر فشار مطلق کاری سیستم بوده و از روی کاتالوگ دیگ تعیین می گردد. توجه به این نکته ضروری است که فشار کاری در کاتالوگ ها غالباً به صورت نسبی بیان شده و لذا برای استفاده در رابطه فوق باید با فشار اتمسفر جمع شود.

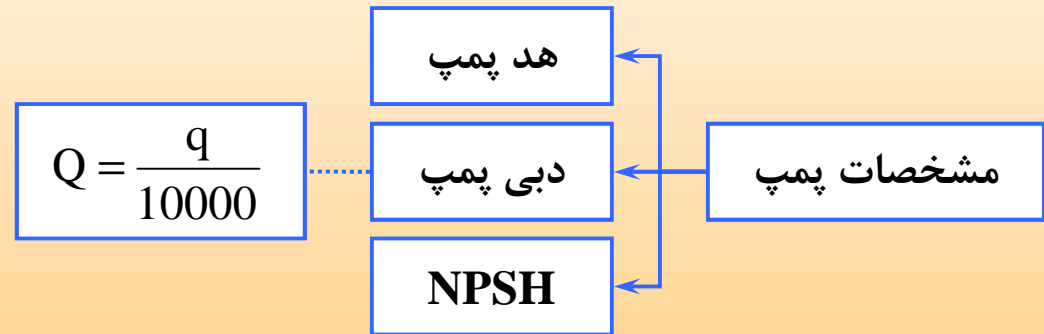
پمپ سیرکولاتور

IN-LINE PUMP

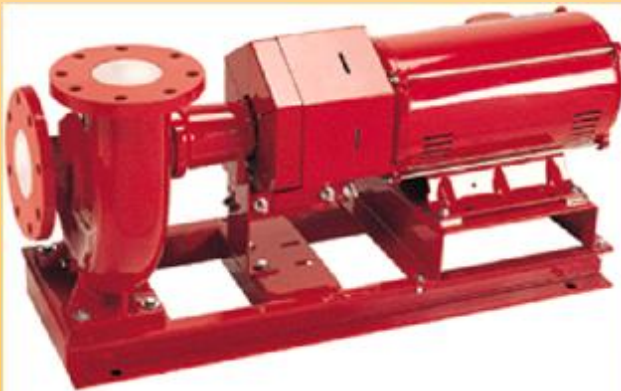


§ پمپ‌های سیرکولاتور از نوع **گریز از مرکز** بوده و با توجه به ظرفیت آن در دو نوع **خطی** و **زمینی** تولید می‌گردد.

§ تا دبی **100 gpm** پمپ‌های خطی و برای دبی‌های بالاتر پمپ‌های زمینی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



MOUNTED PUMP



§ انتخاب پمپ باید دقیقاً بر مبنای هد محاسبه شده و **بدون در نظر گرفتن ضریب اطمینان** صورت گیرد زیرا معمولاً لوله‌های نوافت اصطکاکی کمتری داشته و با توجه به شکل منحنی مشخصه پمپ‌های گریز از مرکز، در ابتدای نصب توان بیشتری مورد خواهد بود. بنابراین چنانچه برای محاسبه هد پمپ ضریب اطمینان در نظر گرفته شود احتمال دارد الکتروموتور پمپ تحت **اضافه بار** قرار گیرد.

نکات نصب پمپ سیرکولاتور

§ هنگامی که آب از چند مسیر به تجهیراتی نظیر پمپ یا دیگ وارد یا از آنها خارج می‌شود، از کلکتور به منظور اتصال لوله‌ها به لوله اصلی ورودی یا خروجی استفاده می‌گردد. قطر کلکتور را می‌توان از رابطه زیر محاسبه نمود:

$$d_c = \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + L}$$

§ جهت تخلیه آب کلکتور در مواقع لزوم، معمولاً در زیر کلکتور شیر تخلیه‌ای به قطر $\frac{3}{4}$ اینچ نصب می‌گردد.

