



پمپ‌های سیرکولاتور گرمایش



پمپ‌های سیرکولاتور که در سیستم لوله‌کشی مدار بسته گرمایش نصب می‌شوند آب را در مدار به گردش در می‌آورند. برای تعیین مشخصات این پمپ‌ها باید دو عامل میزان آب‌دهی پمپ (gpm) و افت فشار کل شبکه (head) مشخص باشد. پمپ‌های سیرکولاتور معمولاً از نوع سانتریفوژ بوده و دارای چرخ گردان پره‌داری هستند که توسط محوری از یک الکتروموتور حرکت می‌گیرد. آب پس از عبور از دهانه مکش پمپ وارد چرخ گردان شده و از آنجا به فضای بین پره‌ها وارد می‌شود و سپس به علت چرخش پره‌ها تحت نیروی گریز از مرکز قرار گرفته و به طرف محیط خارجی پره به حرکت درمی‌آید. در ادامه به نکات مربوط به محاسبه و انتخاب سریع این پمپ‌ها اشاره شده است:

۱- طبق تعریف راندمان پمپ (η_p) عبارت است از نسبت بین قدرت مصرفی. قدرت مفید همان قدرت جذب شده توسط مایع (whp) و قدرت مصرفی قدرت مکانیکی ورودی به پمپ (bhp) است، بنابراین داریم:

$$\eta_p = \frac{whp}{bhp} = \frac{gpm \times 8.3 \times h}{33000 \times bhp}$$

معمولاً راندمان پمپ در موتورهای با قدرت کمتر از 1HP حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد است. با افزایش توان موتور، راندمان زیاد شده و به حدود ۸۰ درصد می‌رسد.

۲- مقدار دبی آبی که باید توسط پمپ جابجا شود از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$gpm = \frac{Q_t}{10000}$$

Q_t بار حرارتی کل ساختمان بر حسب $\frac{btu}{h}$ و GPM دبی برحسب گالن بر دقیقه است. همچنین می‌توان با کمک رابطه تجربی زیر نیز دبی پمپ را به صورت سرانگشتی به دست آورد.

$$GPM = 0.045 \times (\text{سطح زیربنای ساختمان برحسب مترمربع})$$

مثال: بار حرارتی کل یک ساختمان معادل $30000 \frac{btu}{h}$ محاسبه شده است. مقدار آبی که در سیستم گرمایش این ساختمان باید توسط پمپ به گردش درآید را محاسبه نمایید.

$$gpm = \frac{Q}{10000} = \frac{30000}{10000} = 3$$

بنابراین ظرفیت پمپ سیرکولاتور معادل ۳ گالن بر دقیقه می‌باشد.

۳- افت فشار کل شبکه لوله‌کشی گرمایش از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$H = 0.075 \times L$$

در رابطه فوق H هد پمپ بر حسب فوت بوده و L نیز طول مسیر رفت و از دیگ تا دورترین رادیاتور یا واحد گرمایش برحسب فوت می‌باشد.



۴- چنانچه بخواهیم از n پمپ برای گردش آب گرم دیگ استفاده نماییم، دبی حجمی هر یک از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$(gpm)_n = \frac{gpm}{n-1}$$

در رابطه فوق n تعداد پمپها، gpm دبی کل برحسب گالن بر دقیقه و $(gpm)_n$ دبی هر پمپ برحسب گالن بر دقیقه است. در این رابطه یک پمپ همواره به صورت رزرو دیده می شود.

۵- برای محاسبه افت فشار باید بدترین مسیر که معمولاً دورترین مسیر می باشد در نظر گرفته شود. افت فشار در مسیر شامل افت در لولهها، اتصالات، زانوییها، شیرآلات، مصرفکنندهها و... می باشد که باید از جداول هر یک طول معادل را به دست آورد و با طول مسیر دورترین مصرفکننده جمع نمود. برای صرف نظر کردن از این محاسبات طولانی می توان به طور تجربی ۵۰ درصد به طول لوله تا آخرین مصرفکننده اضافه نمود و کل افت فشار مسیر را از رابطه زیر به دست آورد:

$$\Delta P = (L \times 1.5) \times \alpha + \Delta P_m$$

در رابطه فوق داریم:

$$\Delta T = \text{افت فشار کل برحسب ستون آب}$$

$$L = \text{طول رفت و برگشت تا دورترین مصرفکننده}$$

α = ضریب افت که در لوله کشی سیستمهای حرارتی بین ۲/۵ تا ۴ فوت آب در هر ۱۰۰ فوت طول لوله در نظر گرفته می شود. می توان $\alpha = 0.004$ در نظر گرفت.

ΔP_m = افت فشار وسایل تبادل حرارتی نظیر فن کویلها یا رادیاتورها که از کاتالوگ شرکت سازنده تعیین می شوند.

۶- پمپ سیرکولاتور را در سیستم حرارت مرکزی معمولاً روی لولههای رفت یا برگشت نصب می کنند ولی در هر صورت باید ارتفاع آبدهی پمپ رعایت شود که در هیچ نقطه ای فشار از فشار اتمسفر کمتر نگردد.

۷- اگر دبی پمپ بیشتر از میزان محاسبه شده باشد، چون در عمل میزان دبی کمتر است، بنابراین مقدار هد پمپ افزایش می یابد و احتمال سرریز شدن آب از منبع انبساط باز وجود دارد.

۸- اگر در سیستمی حرکت آب در لولهها با صدای زیاد همراه باشد، یکی از دلایل آن می تواند قدرت بیش از حد نیاز پمپ باشد که در این صورت باید پمپ تعویض گردد.

۹- در سیستمهای بزرگ لازم است غیر از پمپ اصلی یک پمپ دیگر با همان مشخصات به عنوان پمپ رزرو نصب شود تا در مواقع تعمیر پمپ اصلی کار سیستم متوقف نشود.