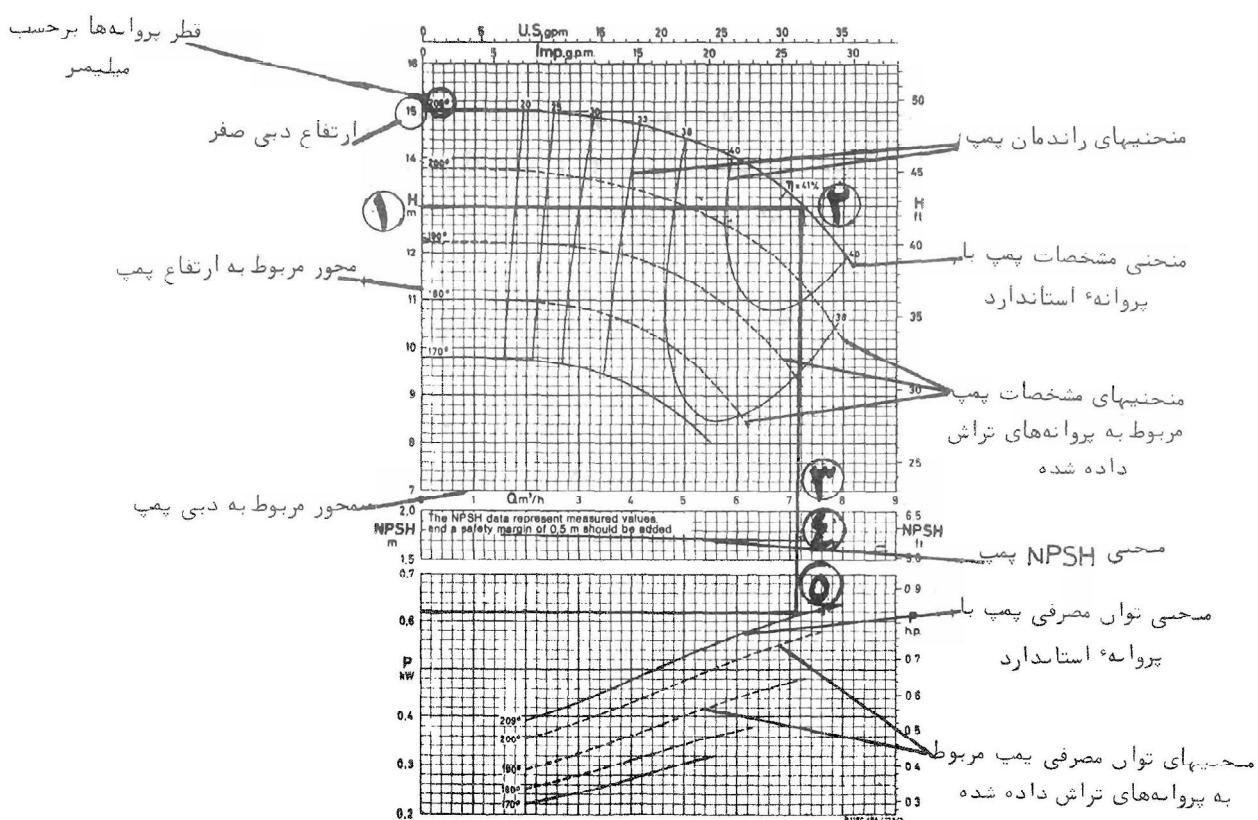


روش انتخاب پمپ‌های سانتریفیوژ برای مصارف آبرسانی

۷- منحنی مشخصات پمپ سانتریفیوژ

یک پمپ سانتریفیوژ دبی خود را اتوماتیکوار نسبت به ارتفاع سیستم تنظیم می‌کند، بدین معنی که با کاهش یافتن ارتفاع، دبی افزایش می‌یابد و بالعکس با افزایش یافتن ارتفاع، دبی کاهش می‌یابد. این تغییرات سایر مشخصات پمپ از قبیل توان مصرفی، راندمان و غیره را نیز تغییر می‌دهد. عملکرد و رابطه بین این متغیرها در منحنی مشخصات پمپ سانتریفیوژ نشان داده می‌شود. در شکل ۳ یک نمونه از منحنی مشخصات پمپ سانتریفیوژرا می‌بینیم.



برای توضیح بهتر مسئله فرض کنیم این پمپ قرار باشد که در ارتفاع کلی ۱۳ متر کار کند. اول عدد ۱۳ را بر روی محور عمودی پیدا کرده و آن را نقطه ۱ می‌نامیم این نقطه را به سمت راست ادامه می‌دهیم تا منحنی مربوط به پروانه استاندارد را در نقطه ۲ قطع کند این محل نقطه کار پمپ خواهد بود و راندمان این پمپ تحت این شرایط تقریباً ۴۱ درصد است. با ادامه این نقطه به سمت پایین، محور دبی را در نقطه ۳ قطع می‌کنیم که عدد $\frac{7}{2}$ مترمکعب در ساعت را نشان می‌دهد.

روش انتخاب پمپ‌های سانتریفیوژ برای مصارف آبرسانی

همان طور که در شکل دیده می‌شود قطر پروانه استاندارد این پمپ ۲۰۹ میلی‌متر می‌توان تراش داده و کم کرد بنابراین در هر فاصله بین این دو قطر می‌توان با تراش دادن پروانه مشخصات پمپ را عوض کرده مثلاً همین پمپ با پروانه به قطر ۲۰۰ میلی‌متر در ارتفاع ۱۳ متر، ۵ مترمکعب در ساعت آبدھی خواهد داشت. رابطه بین ارتفاع، دبی و قطر پروانه پمپ‌های سانتریفیوژ از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \approx \frac{Q_1}{Q_2} \approx \frac{H_1}{H_2}$$
$$D_2 = D_1 \sqrt{\frac{Q_1}{Q_2}} = D_1 \sqrt{\frac{H_2}{H_1}}$$

با ادامه این خط به سمت پایین منحنی NPSH پمپ در نقطه ۴ قطع می‌شود و این مقدار ۱/۷ متر را نشان می‌دهد. برای پیدا کردن ارتفاع مکش مجاز این پمپ نیم متر به ۱/۷ متر اضافه می‌کنیم که عدد ۲/۲ متر را به دست می‌دهد و آن را از فشار جو که برابر با ۱۰ متر ستون آب است (با فرض این که محل نصب پمپ هم‌سطح دریای آزاد باشد) کم می‌کنیم که عدد ۷/۸ متر به دست می‌آید؛ بنابراین با فرض این که افت فشار دیگری در خط مکش و یا سوپاپ پمپ وجود نداشته باشد، این پمپ در محلی که هم‌سطح دریا آزاد است می‌تواند از ارتفاع ۷/۸ متر عمل مکش را بدون ایجاد کاویتاسیون انجام دهد. با ادامه دادن همین خط به سمت پایین منحنی توان مصرفی پمپ در نقطه ۵ قطع می‌شود که مربوط به توان ۶۲/۰ کیلووات است. این مقدار نشان‌دهنده توان مصرفی پمپ است. البته توان مصرفی پمپ را از فرمول بخش ۵ نیز می‌توان به دست آورد:

$$P = \frac{P \cdot Q \cdot H}{367 \times \gamma}$$

$$\rho = 1 \text{ Kg/dm}^3$$

$$P = \frac{1 \times 7,2 \times 13}{367 \times 0,41}$$

$$Q = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$P = 0,62 \text{ توان مصرفی پمپ کیلووات}$$

$$H = 13 \text{ m}$$

$$\gamma = 0,41$$

روش انتخاب پمپ‌های سانتریفیوژ برای مصارف آبرسانی

برای انتخاب الکتروموتور باید خرایب زیر را در نظر گرفت و به آن اضافه کرد:

تا ۷/۵ کیلووات	۲۰ درصد
از ۷/۵ کیلووات تا ۴۰ کیلووات	۱۵ درصد
از ۴۰ کیلووات به بالا	۱۰ درصد

بنابراین الکتروموتور مناسب این پمپ به طریق زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{کیلووات} = \frac{۰/۷۴۴}{۰/۶۲ + \frac{۰/۶۲ \times ۰}{۰/۷۵}}$$

که از یک الکتروموتور ۷۵ کیلووات ۱۴۵۰ دور استاندارد استفاده می‌شود.

حال که صحبت از توان مصرفی پمپ سانتریفیوژ در میان است، بد نیست مطلبی هم در مورد راهاندازی الکترو پمپ‌ها و موتور پمپ‌های سانتریفیوژ ذکر کنم. چنان‌که از منحنی توان مصرفی پمپ معلوم است این منحنی با افزایش دبی سیر صعودی طی می‌کند، یعنی حداکثر توان مصرفی پمپ در شرایطی به دست می‌آید که پمپ با ارتفاع حداقل و دبی حداکثر کار کند. برای مثال شکل ۳ مراجعه می‌کنیم چنان‌که یک پمپ با پروانه استاندارد را در نظر داشته باشیم این پمپ در ارتفاع ۱۲ متر، ۸ مترمکعب در ساعت آبدھی دارد که توان مصرفی آن در شرایط تقریباً ۰/۶۴ کیلووات است. حال اگر ارتفاع پمپ افزایش یابد و پمپ در ارتفاع ۱۴/۸ متر کار کند دبی پمپ $\frac{۳}{۶}$ مترمکعب در ساعت خواهد بود و توان مصرفی پمپ در این شرایط $\frac{۰/۴۶}{۰/۷۵}$ کیلووات می‌شود؛ بنابراین اگر یک شیرفلکه در راه خروجی پمپ قرار دهیم و قبل از استارت زدن این شیرفلکه را کاملاً ببندیم و بعد استارت بزنیم، این عمل باعث کاهش توان راهاندازی می‌شود و الکتروموتور پمپ یا موتور پمپ به راحتی استارت می‌زند و بعد از این که پمپ به راحتی استارت می‌زند و بعد از این که پمپ به ارتفاع دبی صفر خود رسید، شیرفلکه را تدریجی باز می‌کنیم تا دبی و ارتفاع لازم را به دست آوریم. چون تغییرات ناگهانی دبی سیستم باعث ایجاد ضربه (SURGE WATERHAMMER) می‌شود و به وسیله باز کردن تدریجی شیرفلکه می‌توان به خوبی از ایجاد چنین ضربه‌هایی جلوگیری کرد. در موقع خاموش کردن پمپ نیز باز باید به همین طریق عمل کرد، یعنی باید اول شیرفلکه را به تدریج کاملاً بست و بعد اقدام به خاموش کردن سیستم کرد تا حدالامکان ضربه کمتری در سیستم ایجاد شود.

روش انتخاب پمپهای سانتریفیوژ برای مصارف آبرسانی



حرفه‌ای باش!

Be Professional...



www.kaashaaneh.com