

## نحوه محاسبه توان مورد نیاز الکتروموتور

در کاربردهای پمپ، انتخاب حداقل توان مورد نیاز الکتروموتور ( $P_N$ ) وابسته به پارامترهای مختلفی می باشد. در اینجا به ارائه روش استاندارد برای محاسبه این توان می پردازیم:

$$P_N = P_{BHP} \times (F_S \times F_A \times F_T) / \eta_T \quad (1)$$

که داریم:

$P_N$ : حداقل توان مورد نیاز الکتروموتور به کیلووات

$P_{BHP}$ : توان جذبی پمپ برای شرایط کاری به کیلووات

$F_S$ : ضریب ایمنی در توان جذبی

$F_A$ : فاکتور تأثیر ارتفاع از سطح دریا

$F_T$ : فاکتور تأثیر دمای محیط

$\eta_T$ : بازده کوپلینگ و یا گیربکس

برای شرایط خاص، پارامترهای دیگر مانند رطوبت هوا، گرد و غبار و عملکرد غیر دائم الکتروموتور ممکن است تأثیر گذار باشد.

$$P_{BHP} = S.G \times 9.81 \times \text{Capacity} \times \text{Total head} / \text{pump efficiency} \quad (2)$$

که داریم:

S.G: وزن مخصوص سیال پمپ شونده

Capacity: دبی پمپاژ بر حسب متر مکعب بر ثانیه

Total head: هد پمپاژ بر حسب متر

Pump efficiency: بازده پمپ (عددی بین ۰ تا ۱)

$F_S$  از جدول شماره ۱ انتخاب می شود:

$P_{BHP}$ (kW)	$P_{BHP}$ (hp)	$F_S$
< 22	< 30	1.25
22 to 55	30 to 75	1.15
> 55	> 75	1.1

**Table 1: Determination of  $F_S$**

$F_T$  از جدول شماره ۲ انتخاب می شود:

	Ambient temperature (°C)				
	$\leq 40$	45	50	55	60
$F_T$	1.00	1.04	1.08	1.15	1.20

**Table 2: Determination of  $F_T$**

برای تعیین  $F_A$  از جدول شماره ۳ استفاده می شود:

	Altitude above sea level (m)				
	$\leq 1000$	1500	2000	3000	4000
$F_A$	1.00	1.03	1.06	1.16	1.3

**Table 3: Determination of  $F_A$**

$\eta_T$  ممکن است مطابق با جدول شماره ۴ باشد:

	Power transmission component				
	Flexible couplings	Gear boxes spur, helical, bevel	Universal joints	V belt	Closed coupled
$\eta_T$	0.95 – 0.97	0.98 – 0.99	0.95 – 0.99	0.90 – 0.94	1.00

**Table 4: Determination of  $\eta_T$**

در حالتی که یک پمپ سانتریفوژ با شیر فلکه باز راه اندازی می شود می بایست توان انتهای منحنی (P<sub>power end</sub>) مورد بازبینی قرار گیرد.

$$\text{Open valve starting; } P_N \cdot P_{\text{Power end}} \rightarrow P_N = P_{\text{Power end}} \quad (3)$$

مثال:

حداقل توان مورد نیاز الکتروموتور (P<sub>N</sub>) برای یک پمپ سانتریفوژ با شرایط ذیل را تعیین نمایید:

دبی نقطه کار ۱۰۰ متر مکعب بر ساعت، هد پمپاژ ۳۰ متر، سیال پمپ شونده گازوئیل (وزن مخصوص ۰.۸۶)، بازده پمپ در شرایط کاری ۷۲ درصد، نوع اتصال پمپ به الکتروموتور از طریق کوپلینگ انعطاف پذیر، ارتفاع نصب پمپ از سطح دریا ۱۷۵۰ متر، دمای محیط ۵۲ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد و پمپ با شیر فلکه باز راه اندازی می شود (توان انتهای منحنی ۱۳.۲۶ کیلووات)

راه حل

از معادله ۲ داریم:

$$P_{\text{BHP}} = 0.86 \times 9.81 \times (100/3600) \times 30 / 0.72 \\ = 9.76 \text{ kW}$$

از جدول شماره ۱ بدست می آید:

$$F_S = 1.25$$

از جدول شماره ۲ بدست می آید:

$$F_T = 1.108$$

از جدول شماره ۳ بدست می آید:

$$F_A = 1.045$$

از جدول شماره ۴ بدست می آید:

$$\eta_T = 0.96$$

از معادله ۱ داریم:

$$P_N = 9.76 \times (1.25 \times 1.045 \times 1.108) / 0.96 \\ = 14.71 \text{ kW}$$

برای شرایط خواسته شده، الکتروموتور ۱۵ کیلووات انتخاب می گردد.