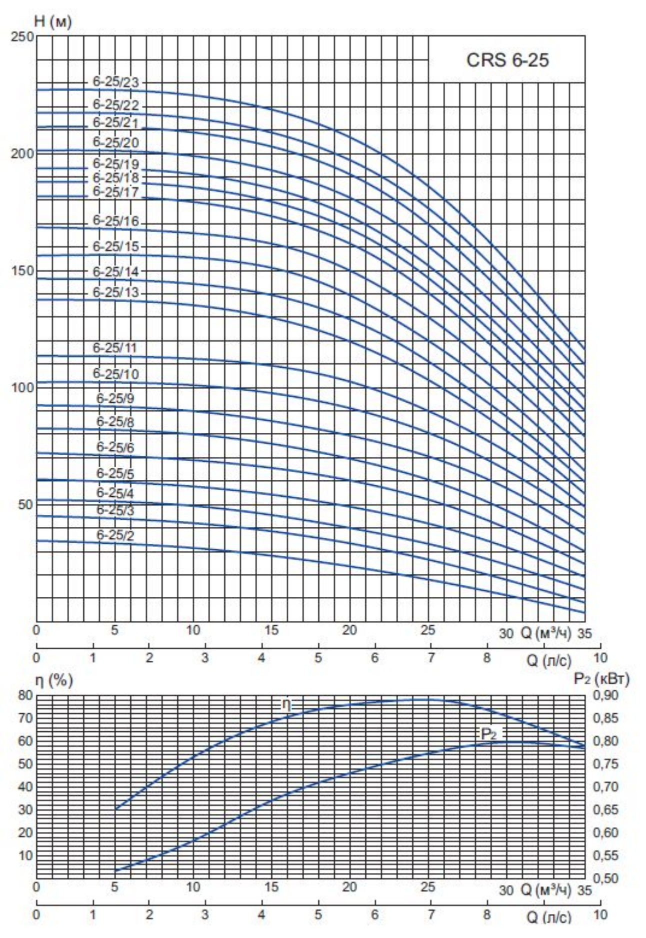
Енерго- та ресурсозбереження в гідро- та пневмосистемах

Практичне заняття № 4

Показники ефективності роботи насосного обладнання

Завдання

Для насосу, напірна і енергетичні характеристики якого представлені на рис. 1, визначити мінімально необхідний ККД згідно з регламентом Єврокомісії EN 16480 при значеннях індексу мінімального ККД MEI_1 = 0,1, MEI_2 = 0,4, MEI_3 = 0,7. Графічно побудувати криву фактичного ККД, та значення мінімально необхідного ККД при MEI_1 = 0,1, MEI_2 = 0,4, MEI_3 = 0,7.

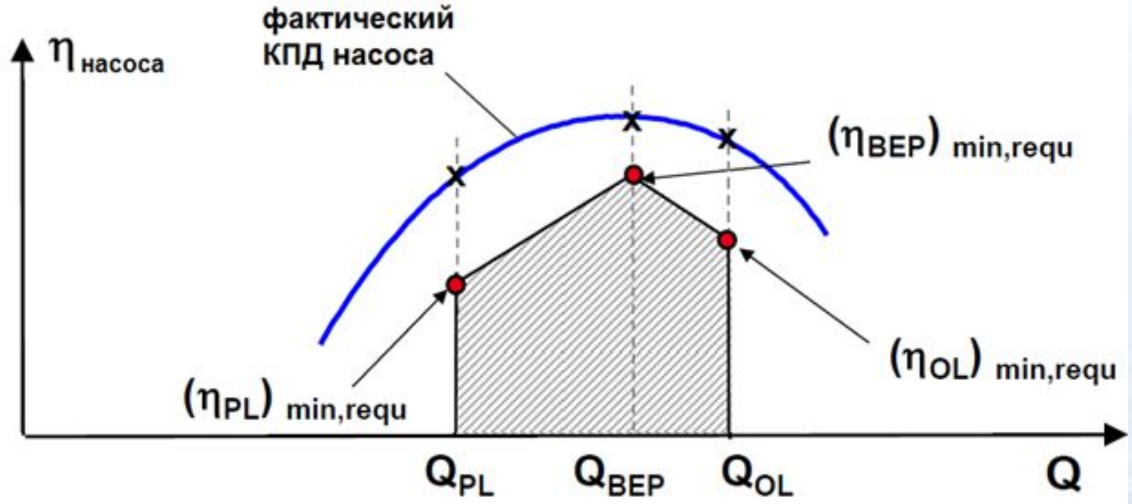


Q_{BEP} = 23 м³/ч
$Q_{PL} = 0{,}75 \cdot Q_{BEP}$ = 17,25 м³/ч
$Q_{OL} = 1{,}1 \cdot Q_{BEP}$ = 25,3 м³/ч
Напор 1 ступени: 8 м

Тип насоса и частота вращения	Индекс минимального КПД - MEI						
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
C (ESOB 1450)	132,58	130,68	129,35	128,07	126,97	126,10	124,85
C (ESOB 2900)	135,60	133,43	131,61	130,27	129,18	128,12	127,06
C (ESCC 1450)	132,74	131,20	129,77	128,46	127,38	126,57	125,46
C (ESCC 2900)	135,93	133,82	132,23	130,77	129,86	128,80	127,75
C (ESCCi 1450)	136,67	134,60	133,44	132,30	131,00	130,32	128,98
C (ESCCi 2900)	139,45	136,53	134,91	133,69	132,65	131,34	129,83
C (MS 2900)	138,19	135,41	134,89	133,95	133,43	131,87	130,37
C (MSS 2900)	134,31	132,43	130,94	128,79	127,27	125,22	123,84

Европейский стандарт EN 16480

Расчёт значений величин минимального требуемого КПД



$$x = \ln(n_s); \qquad y = \ln(Q_{BEP})$$

Q(м3/ч)

С – *величина, зависящая от*

- *типа насоса,*
- *частоты вращения*
- ***индекса минимального КПД (MEI)***

$$\eta_{BEP} = -11{,}48x^2 - 0{,}85y^2 - 0{,}38xy + 88{,}59x + 13{,}46y - C$$

$$(\eta_{PL})_{\min,_requ} = 0{,}947 \cdot (\eta_{BEP})_{\min,_requ}$$

$$(\eta_{OL})_{\min,_requ} = 0{,}987 \cdot (\eta_{BEP})_{\min,_requ}$$

$$n_s = n \cdot \frac{\sqrt{Q}}{H^{\frac{3}{4}}}$$

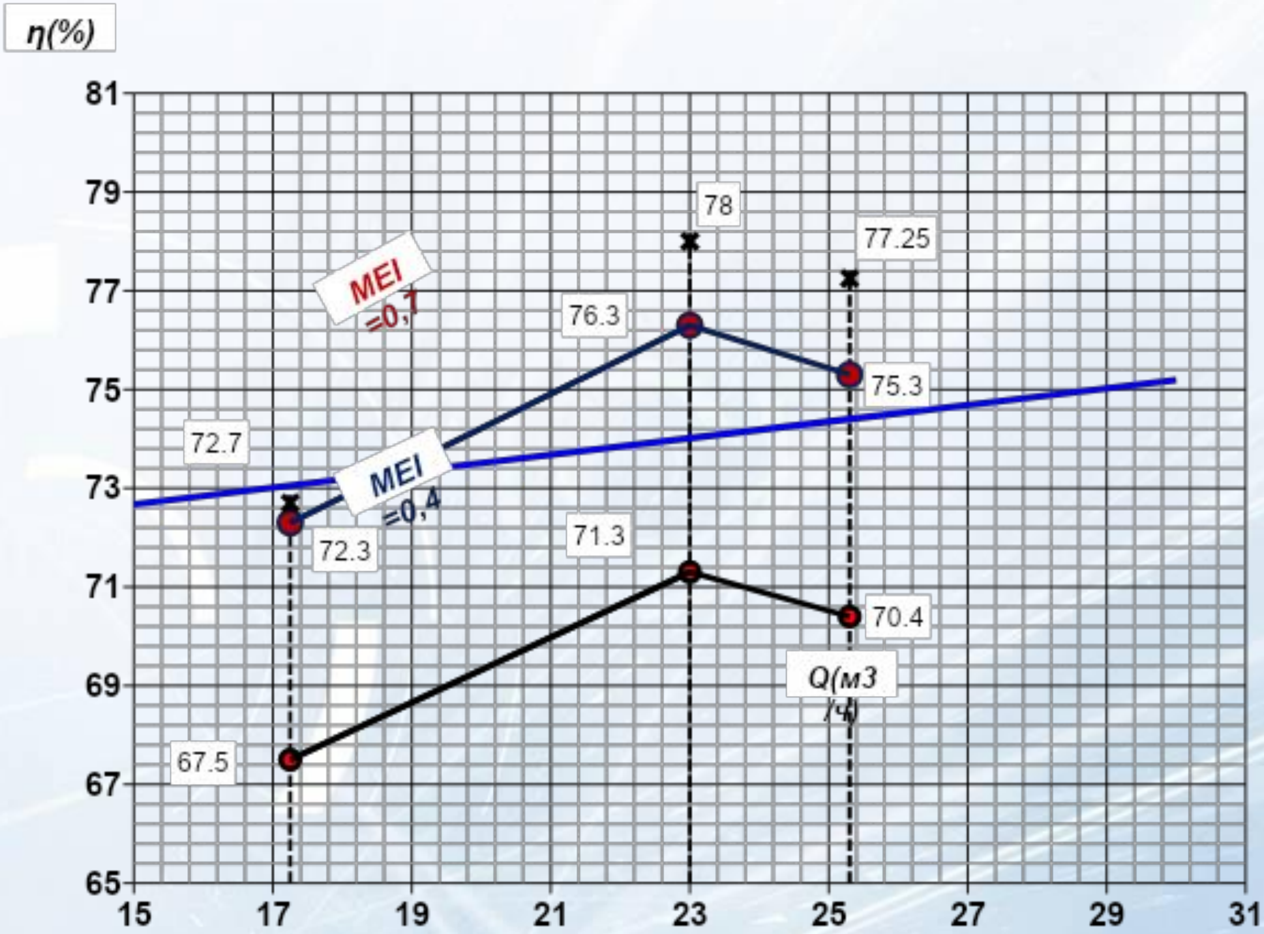
n(об/мин), Q(м3/с), H(м)

Применимость стандарта:

6 мин$^{-1}$ ≤ n_s ≤ 120 мин$^{-1}$
2 м^3/ч ≤ Q_{BEP} ≤ 1000 м^3/ч
η_{BEP} ≤ 88%

Дальнейшее увеличение КПД может привести к необоснованному росту стоимости насосов и снижению эксплуатационных качеств (NPSHR, вибрация)

Енергозбереження за рахунок використання регульованого електроприводу



2015 г. MEI=0.4

$$\eta_{BEP} = 71{,}3\%$$

$$(\eta_{PL})_{\min,_requ} = 67{,}5\%$$

$$(\eta_{OL})_{\min,_requ} = 70{,}4\%$$

Целевой ориентир после 2015 г. MEI=0.7

$$\eta_{BEP} = 76{,}3\%$$

$$(\eta_{PL})_{\min,_requ} = 72{,}3\%$$

$$(\eta_{OL})_{\min,_requ} = 75{,}3\%$$

Дякую за увагу!