

Пример 3. Когда во время работы объемного гидропривода (рис. 3.1) насос 4 создает давление $p_H = 5 \text{ МПа}$, шток гидроцилиндра 1 развивает толкающее усилие $F_1 = 37 \text{ кН}$ и перемещается со скоростью $v_1 = 2 \text{ м/мин}$, а шток гидроцилиндра 2 развивает тянущее усилие $F_2 = 24 \text{ кН}$ и перемещается со скоростью $v_2 = 2,5 \text{ м/мин}$. При этом утечка масла в гидроаппаратуре составляет $Q_{ут} = 60 \text{ см}^3/\text{мин}$. Расчетные диаметры гидроцилиндров 1 и 2 $D_1 = D_2 = 100 \text{ мм}$ и $d_2 = 60 \text{ мм}$. Уплотнение поршня и штока в каждом указанном гидроцилиндре — манжетное. Общий к. п. д. насоса $\eta_H = 0,8$.

Определить, какую мощность N_H потребляет насос 4 и с каким общим к. п. д. $\eta_{общ}$ работает объемный гидропривод.

Решение. Для определения потребляемой насосом 4 мощности необходимо сначала определить его подачу Q_H . Поскольку расход масла гидроцилиндром 1

$$Q_1 = v_1 \frac{\pi D_1^2}{4 \eta_{об}}$$

а гидроцилиндром 2

$$Q_2 = v_2 \frac{\pi (D_2^2 - d_2^2)}{4 \eta_{об}}$$

то с учетом утечки масла в гидроаппаратуре подача насоса 4:

$$Q_H = Q_1 + Q_2 + Q_{ут} = v_1 \frac{\pi D_1^2}{4 \eta_{об}} + v_2 \frac{\pi (D_2^2 - d_2^2)}{4 \eta_{об}} + Q_{ут} =$$

$$= 20 \frac{3,14 \cdot 1^2}{4 \cdot 1} + 25 \frac{3,14 (1^2 - 0,6^2)}{4 \cdot 1} + 0,06 = 28,3 \text{ л/мин.}$$

Затем вычисляем мощность, потребляемую насосом 4:

$$N_H = \frac{p_H Q_H}{\eta_H} = \frac{5 \cdot 10^6 \cdot 28,3 \cdot 10^{-3}}{0,8 \cdot 60} = 2,948 \text{ кВт.}$$

Далее определяем общий к. п. д. гидропривода:

$$\eta_{общ} = \frac{F_1 v_1 + F_2 v_2}{N_H} = \frac{37\,000 \cdot 2 + 24\,000 \cdot 2,5}{2948 \cdot 60} = 0,757.$$

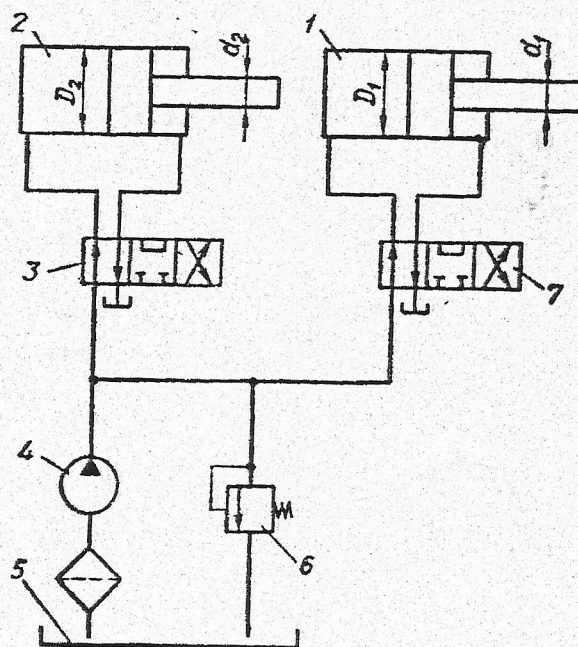


Рис. 3.1