

Хидраулични машини

програмска задача бр.1

Задача. Центрифугална пумпа транспортира вода од всисен резервоар А кон потисен резервоар В, кои се со константна висинската разлика на нивоата $H_g = \underline{\hspace{2cm}} [m]$ и во кои се одржува релативен притисок, при изнесува $p_{rel.A} = (p_{v.A}/p_{m.A}) = \underline{\hspace{2cm}} [bar]$, а $p_{rel.B} = (p_{v.B}/p_{m.B}) = \underline{\hspace{2cm}} [bar]$. Параметрите на всисниот цевковод се: всисна висина $H_{gvs} = \underline{\hspace{2cm}} [m]$, дијаметар $d_1 = \underline{\hspace{2cm}} [mm]$, должината $L_1 = \underline{\hspace{2cm}} [m]$, коефициентите на линиски и локални загуби $\lambda_1 = \underline{\hspace{2cm}}$, $\sum \zeta_1 = \underline{\hspace{2cm}}$. Работната карактеристика (h_p), кривата КПД на пумпата (η) и карактеристиката на кавитациската резерва на пумпата (Δh_p) при број на вртежи $n = \underline{\hspace{2cm}} [min^{-1}]$, се дадени со:

$$h_p = -12312 \cdot Q^2 - 57,717 \cdot Q + 216,34$$

$$\eta = -20776 \cdot Q^2 + 2700 \cdot Q$$

$$\Delta h_p = 1479 \cdot Q^2 - 58.5Q + 7.75$$

каде, $Q [m^3/s]$, $h_p [J/kg]$, $\eta [%]$

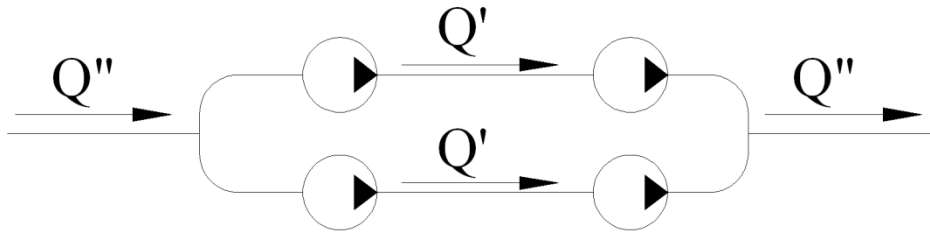
а воедно и соодветните пресметани вредности се дадени во Табела 1.

Инсталацијата е така проектирана да, при проток $Q_0 = 0,09 [m^3/s]$, хидрауличните загуби се $h_{z0} = 189,5261 [J/kg]$. Други дадени податоци се : $\rho = 1000 [kg/m^3]$, $p_{atm} = 1.1bar$, $p_D = p_{kr} = 0.016 [bar]$.

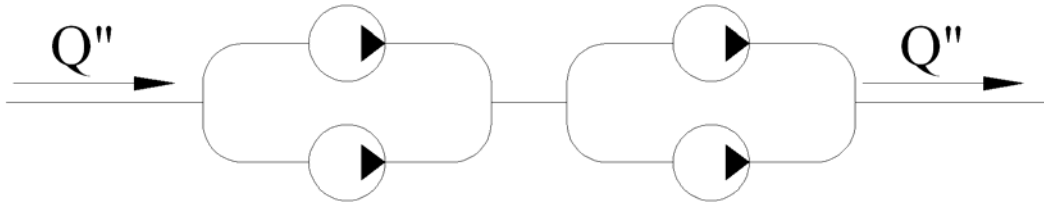
Да се определи:

1. Моќноста на пумпната постројка во работната точка кога една ваква пумпа е спрегната со дадениот цевковод.
 2. Дали пумпата ќе кавитира во работната точка определена во барањето под 1. Во случај да кавитира, како треба да се промени режимот на работа на пумпата.
 3. Бројот на вртежи на пумпата ($n'=?$) така да пумпата работи при проток $\underline{\hspace{2cm}}$ % поголем/помал, од оној во работната точка определена во барањето под 1, без пригушувања на цевководот и соодветната моќност која притоа се троши. Да се нацрта соодветната карактеристика на напорот на пумпата за добиениот број на вртежи.
 4. Ако четири (4) вакви пумпи се поврзани како на слика $\underline{\hspace{2cm}}$, да се определи моќноста на пумпната инсталација спрегната со зададениот цевковод и моќноста, напорот и протокот за секоја пумпа поединечно.
- Опционално за максимум бодови:** Ако четири вакви пумпи поврзани како на сликата, притоа првиот пар работи при бој на вртежи n , а вториот пар при број на вртежи како во барањето под точка 3 (n'), да се определи моќноста на пумпната постројка, спрегната во дадениот цевковод и моќноста, напорот и протокот на секоја пумпа поединечно.
5. Ако регулирање на протокот се врши со by-pass (параметрите на опточниот цевковод се $d_0 = 125 [mm]$, $L_0 = 0,5 [m]$, $\xi_{voc} = 2$, $\xi_{koc} = 0,7$). Да се определи протокот на опточниот цевковод и протокот кон потрошувачите.

$Q [m^3/s]$	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1	0.12
$h_p [J/kg]$	216,34	210,26	194,33	168,55	132,93	87,45	32,12
$\eta [%]$	0,00	45,69	74,76	87,21	83,03	62,24	24,83
$\Delta h_p [J/kg]$	7,75	7,17	7,78	9,56	12,54	16,69	22,03



Слика 1



Слика 2

Вредности за задачата: (студентот избира вредности според последен број од индекс)

Бр.	d[mm]	L [m]	$P_{Rel.A}$ [bar]	$P_{Rel.B}$ [bar]	H_g [m]	λ_1	$\Sigma\zeta_1$	H_{gs} [m]	n [min ⁻¹]
0	170	16	(p_{vA}) 0.012	(p_{vB}) 0.05	3.2	0.025	1.5	1.8	1400
1	160	18	(p_{vA}) 0.013	(p_{mB}) 0.04	3.1	0.03	0.6	2.8	1450
2	170	15	(p_{mA}) 0.017	(p_{mB}) 0.03	3.4	0.023	1.2	1.7	1350
3	200	20	(p_{mA}) 0.01	(p_{vB}) 0.08	4.1	0.027	1.3	1.6	1370
4	180	13	(p_{vA}) 0.011	(p_{vB}) 0.05	3.7	0.033	1.2	1.9	1440
5	190	21	(p_{vA}) 0.02	(p_{mB}) 0.07	3.6	0.031	0.8	1.2	1400
6	160	16	(p_{mA}) 0.018	(p_{vB}) 0.02	4	0.021	2.1	1.7	1450
7	170	18	(p_{mA}) 0.015	(p_{mB}) 0.03	3.8	0.022	0.5	1.8	1350
8	200	15	(p_{vA}) 0.019	(p_{vB}) 0.014	3.9	0.032	2	2	1370
9	180	20	(p_{mA}) 0.02	(p_{mB}) 0.03	4.1	0.025	1.6	2	1440

За барање под број 3:

Студентите со парен број на индекс решаваат за проток поголем за 15 %

Студентите со непарен број на индекс решаваат за проток помал за 10%

За барање под број 4:

Студентите за парен број на индекс решаваат за случај како на слика број 1

Студентите за непарен број на индекс решаваат за случај како на слика број 2

Студент: _____