

Практическая работа № 9

Гидродинамические машины. Устройство. Принцип работы. Основные технические характеристики

Задача 1 (рисунок 1). Центробежный насос, характеристика которого задана (таблица 6), подает воду на геометрическую высоту $H_{\text{г}}$. Температура подаваемой воды $T = 20^{\circ}\text{C}$. Трубы всасывания и нагнетания соответственно имеют диаметр $d_{\text{в}}$ и $d_{\text{н}}$, а длину $l_{\text{в}}$ и $l_{\text{н}}$. Эквивалентная шероховатость $\Delta_{\text{э}} = 0,06$ мм. Избыточное давление в нагнетательном резервуаре в процессе работы насоса остается постоянным и равно P_0 .

При построении характеристики насосной установки из местных гидравлических сопротивлений учесть плавные повороты труб с радиусами $R = 2d$, сопротивление задвижки с коэффициентом местного сопротивления ζ_3 и вход в резервуар.

Найти рабочую точку при работе насоса на сеть. Определить, как изменяются напор и мощность насоса при уменьшении задвижкой подачи воды на 20%.

Таблица 1

Q , л/с	0,0	0,30	0,50	0,70	0,90	1,10	1,30	1,50	1,70	1,90
H , м	12,0	11,7	11,5	11,2	10,8	10,2	9,30	8,10	6,00	1,80
η , %	0,0	34,0	50,0	60,0	65,0	69,0	70,0	68,0	62,0	51,0

Задача 2 (рисунок 2). Центробежный насос, характеристика которого задана в условии (таблица 7), работает в системе, перекачивая воду, температура которой $T = 40^{\circ}\text{C}$, из закрытого резервуара A в открытый резервуар B . Стальные трубы всасывания и нагнетания соответственно имеют диаметр $d_{\text{в}}$ и $d_{\text{н}}$, длину $l_{\text{в}}$ и $l_{\text{н}}$, а их эквивалентная шероховатость $\Delta_{\text{э}} = 0,1$ мм. Перепад горизонтов в резервуарах равен $H_{\text{г}}$, а избыточное давление в резервуаре A равно P_0 .

Найти рабочую точку при работе насоса в установке (определить напор, подачу и мощность на валу насоса).

При построении характеристики насосной установки местные гидравлические сопротивления учесть в крутых поворотах и при входе нагнетательного трубопровода в резервуар.

Таблица 2

Q , л/с	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
H , м	13,0	14,0	14,3	14,0	13,1	11,8	10,0	5,5	4,0
η , %	0,0	27,0	40,0	50,0	58,0	62,0	60,0	51,0	35,0

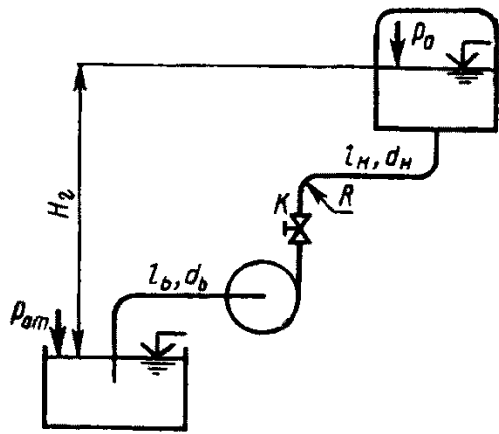


Рисунок 1 – К задаче 1

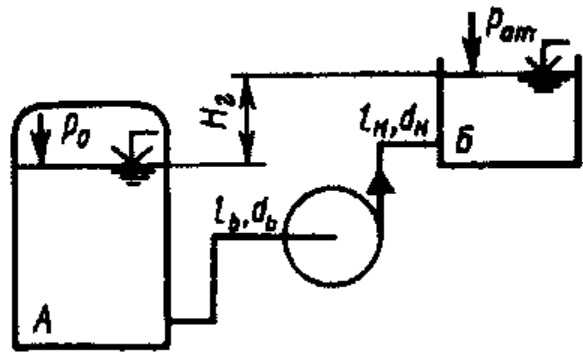


Рисунок 2 – К задаче 2

№ задачи	Исходные данные	Численные значения по вариантам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	$H_Г$, м	2,50	2,00	1,50	0,0	4,50	4,00	3,50	3,00
	$l_Б$, м	5,50	5,00	4,00	4,50	4,50	5,00	6,50	6,00
	$l_н$, м	15,0	18,0	9,50	10,0	25,0	22,0	20,0	17,0
	$d_Б$, мм	40	32	40	40	40	32	25	32
	$d_н$, мм	25	20	25	20	25	20	25	16
	p_0 , КПа	35,0	40,0	50,0	25,0	10,00	20,0	25,0	30,0
	$\zeta_з$	0,45	0,40	0,35	0,30	0,70	0,60	0,55	0,50
2	$H_Г$, м	-2,00	5,00	14,00	0,0	12,50	13,00	0,0	6,00
	p_0 , КПа	10,0	10,0	80,0	0,0	60,0	50,0	15,0	0,0
	$l_Б$, м	16,0	14,0	12,0	10,0	17,0	19,0	20,0	18,0
	$l_н$, м	30,0	35,0	40,0	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0
	$d_Б$, мм	50	50	80	63	80	63	80	63
	$d_н$, мм	40	50	50	40	50	50	40	50