

Министерство общего и профессионального образования
Российской Федерации


Санкт-Петербургская государственная академия
холода и пищевых технологий



УТВЕРЖДЕНА
учебно-методическим
советом академии

* 16 * декабря 1996 г.

Председатель проректор
по учебной работе


А.В. Бараненко



Рабочая программа дисциплины
"ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ"
методические указания и контрольная
работа для студентов технологических
специальностей заочной формы
обучения

И-190
Факультет техники пищевых производств

Кафедра процессов и аппаратов пищевых производств



Санкт-Петербург 1997

центробежного насоса? Приведите основные формулы пересчета.

Задача N 1

Определить вакуум в резервуаре (рис.1), если заданы уровни ртути в коленах h_1 и h_2 и атмосферное давление $p_{\text{атм}}$, плотности воды и ртути: $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$, $\rho_{\text{рт}} = 13600 \text{ кг/м}^3$. Ответ дать в метрах водяного столба и Н/м^2 .

Вариант	h_1 , м	h_2 , м	$p_{\text{атм}}$, кПа
1	0,100	0,200	100
2	0,150	0,250	98,1
3	0,150	0,300	100
4	0,100	0,300	98,1
5	0,125	0,250	98,1

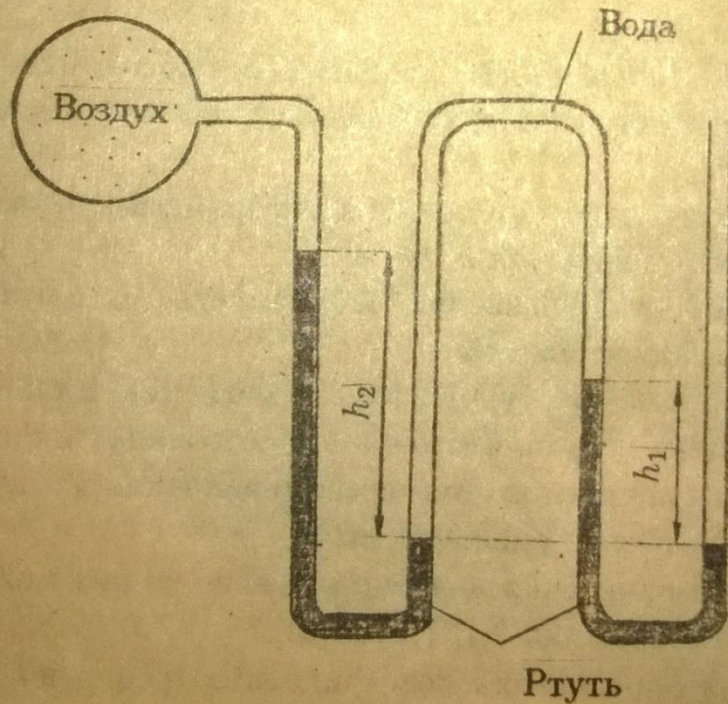


Рис. 1

Задача N 2

Цилиндрический сосуд диаметром D и высотой H , заполненный до краев жидкостью плотностью ρ , вращается вокруг вертикальной оси. Определить: 1) частоту вращения сосуда, при которой три четверти первоначального объема жидкости остаются в сосуде; 2) наибольшее избыточное давление на дно сосуда; 3) силу давления на дно сосуда.

Вариант	H , м	D , м	ρ , кг/м ³
1	0,6	0,6	1000
2	0,7	0,5	1000
3	0,75	0,4	800
4	0,8	0,4	800
5	1	0,3	800

Задача N 3

Определить длину трубы l , при которой расход жидкости из бака будет в 2 раза меньше, чем через отверстие того же диаметра. Напор над отверстием равен H . Принять: коэффициент гидравлического трения в трубе $\lambda = 0,025$; коэффициент сопротивления входа в трубу $\zeta_{\text{вх}} = 0,5$; коэффициент расхода отверстия $\mu_{\text{отв}} = 0,6$.

Вариант	H , м	d , мм
1	6	30
2	5	50
3	4	40
4	6	50
5	5	30

Задача N 4

По стальному трубопроводу длиной l подается вода с расходом Q м³/с, диаметр трубопровода d , а толщина стенок δ . Определить повышение давления в трубопроводе, если в его конце будет закрыта задвижка в течение $t_{\text{зак}}$, а модули упругости равны

$$E_{\text{в}} = 2,03 \cdot 10^3 \text{ МПа}, \quad E_{\text{ст}} = 2,03 \cdot 10^5 \text{ МПа}.$$

Вариант	$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	$d, \text{ мм}$	$l, \text{ м}$	$\delta, \text{ мм}$	$t_{\text{зак}}, \text{ с}$
1	0,01	55	1000	3	2,0
2	0,015	70	1500	3	2,0
3	0,028	200	2000	6	3
4	0,01	150	1500	5,5	2,0
5	0,02	100	1500	3	1,8

Задача N 5

Воду в количестве Q перекачивают из открытого сосуда в сосуд, находящийся под давлением p и расположенный на высоте H . Диаметр трубопровода d , а его длина l . Длина, эквивалентная местным сопротивлениям, соответствует 350 диаметрам трубопровода. Определить время, необходимое для перекачивания, если используется центробежный насос с характеристикой, представленной ниже:

Объемная

производительность $Q \cdot 10^3, \text{ м}^3/\text{с} \dots$ 1 2 3 4 5 6
 Напор $H, \text{ м} \dots \dots \dots$ 39,0 38,5 37,5 36,0 34,0 32,2

Определить также мощность, потребляемую насосом, если его полный КПД равен 0,55. Коэффициент гидравлического трения по длине принять $\lambda = 0,03$.

Вариант	$Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	$p, \text{ атм}$	$H, \text{ м}$	$d, \text{ мм}$	$l, \text{ м}$
1	50	1,5	15	58	120
2	60	1,6	13	56	110
3	70	1,7	11	54	100
4	80	1,8	9	52	90
5	90	1,9	7	50	80

Варианты 6-10

Вопросы

11. а) Чему равна сила давления жидкости на плоскую стенку?