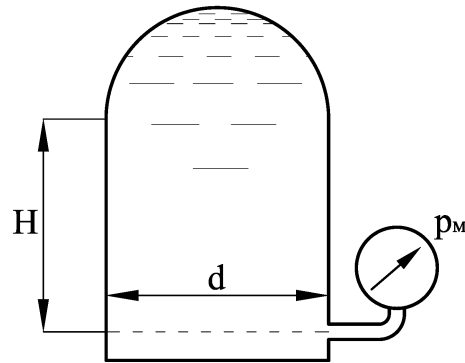


ДИСЦИПЛИНА: ГИДРАВЛИКА И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Выполните контрольную работу:

Задача 1.10 (Вариант 3)

Цилиндрический резервуар заполнен жидкостью ($\rho = \dots \text{ кг/м}^3$), находящейся под избыточным давлением. Дно резервуара плоское, крышка имеет форму полусферы. Определить силу P_x , разрывающую цилиндрическую часть резервуара по образующей, и силу P_z , отрывающую крышку от цилиндрической части, если диаметр $d = \dots \text{ м}$, высота $H = \dots \text{ м}$, показание манометра $p_m = \dots \text{ кПа}$. Высотой установки манометра пренебречь.



Вариант №	1	2	3	4	5
$d, \text{ м}$	1,65	1,85	2,05	2,25	2,45
$H, \text{ м}$	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2
$\rho, \text{ кг/м}^3$	900	910	920	930	940
$p_m, \text{ кПа}$	50	55	60	65	70

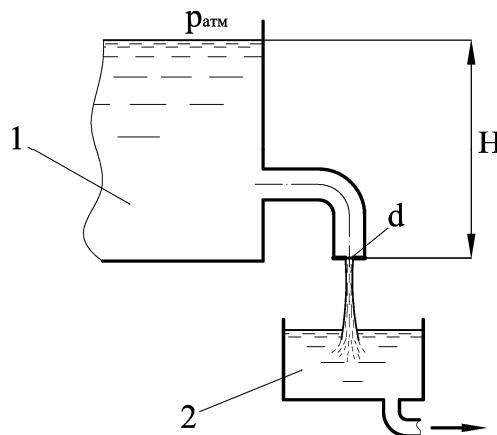
Задача 2.8 (Вариант 4)

Определить напор, необходимый для подачи воды температурой $10 \text{ }^\circ\text{C}$ с скоростью $v = \dots \text{ м/с}$ по трубопроводу длиной $l = \dots \text{ м}$ и диаметром $d = \dots \text{ м}$. Трубы бетонные.

Вариант №	1	2	3	4	5
$v, \text{ м/с}$	0,4	0,5	0,3	0,2	0,6
$d, \text{ м}$	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2
$l, \text{ м}$	2000	1000	1500	1000	2000

Задача 3.4 (Вариант 3)

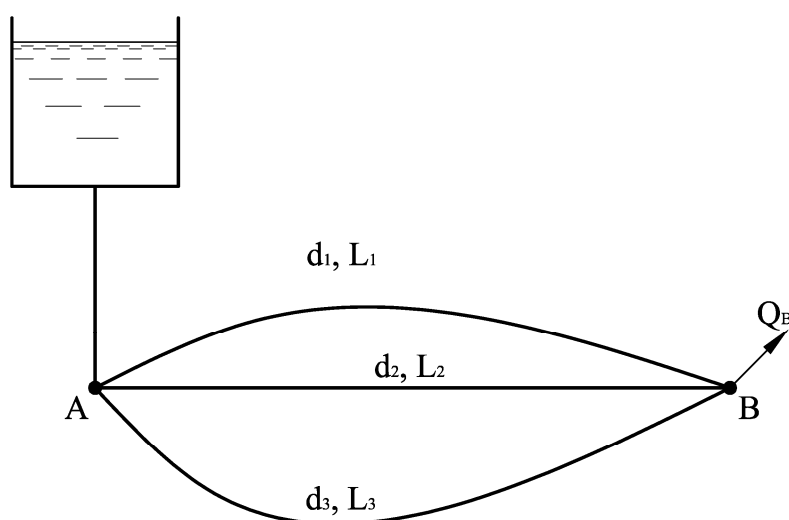
Из открытого резервуара 1 жидкость поступает через отверстие в диафрагме в резервуар 2 в количестве $Q = \dots \text{ л/с}$. Определить диаметр отверстия d , если напор над центром отверстия $H = \dots \text{ м}$, кинематическая вязкость жидкости $\nu = \dots \text{ см}^2/\text{с}$.



Вариант №	1	2	3	4	5
Q , л/с	0,0065	0,0075	0,006	0,008	0,007
H , м	0,35	0,45	0,40	0,50	0,45
ν , см ² /с	0,009	0,008	0,0085	0,0085	0,008

Задача 4.7 (Вариант 2)

Из напорного резервуара расположенного в точке A по трем параллельным трубопроводам подается вода в точку B с расходом $Q_B = \dots$ л/с. Определить потерю напора на участке $A - B$, а также расходы отдельных трубопроводов. Трубопроводы нормальные работающие в квадратичной области сопротивления, диаметры и длины которых имеют следующие значения: $d_1 = \dots$ мм, $L_1 = \dots$ м; $d_2 = \dots$ мм, $L_2 = \dots$ м; $d_3 = \dots$ мм, $L_3 = \dots$ м.

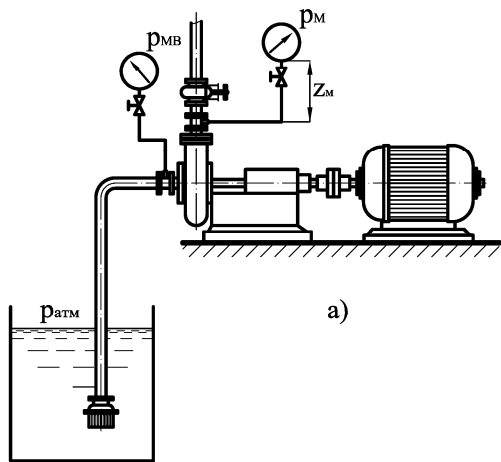


Вариант №	1	2	3	4	5
Q , л/с	450	500	600	650	700
d_1 , мм	300	350	400	450	500
d_2 , мм	450	450	500	300	400
d_3 , мм	350	400	450	500	450
L_1 , м	350	400	450	500	550
L_2 , м	300	350	475	525	575
L_3 , м	325	375	425	450	525

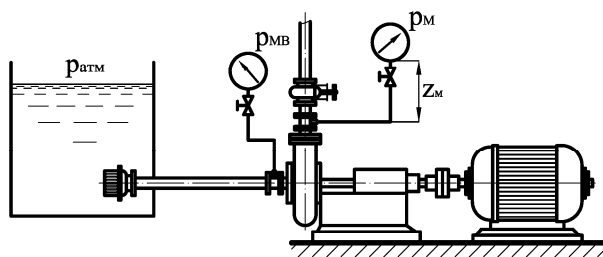
Задача 5.9 (Вариант 2)

Определить напор насоса по показаниям манометра и мановакуумметра, установленных на напорном и всасывающем трубопроводах центробежного насоса. Исходные данные:

- а) $p_M = \dots$ кПа; $p_{MB} = \dots$ кПа; $z_M = 0,1$ м; $v_1 = v_2$.
б) $p_M = \dots$ кПа; $p_{MB} = \dots$ кПа; $z_M = 0,15$ м; $v_1 = v_2$.



а)

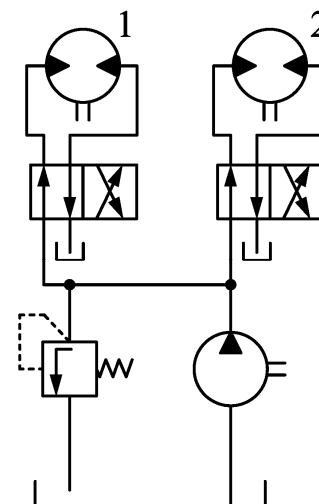


б)

Вариант №		1	2	3	4	5
p_M , кПа	а)	1100	1000	900	1200	1300
	б)	550	350	450	500	650
p_{MB} , кПа	а)	-60	-50	-40	-70	-80
	б)	22	32	42	28	52

Задача 6.10. (Вариант 3)

Вал гидромотора 1 с рабочим объемом $V_{o1} = 25 \text{ см}^3$ вращается с частотой $n_1 = \dots$ об/мин. Определить частоту вращения вала гидромотора 2 (рис.) с рабочим объемом $V_{o2} = 32 \text{ см}^3$, если подача насоса $Q_H = \dots$ л/мин, утечки масла в гидроаппаратуре $q = \dots \text{ см}^3/\text{с}$, а объемные КПД обоих гидромоторов $\eta_o = 0,98$.



Вариант №	1	2	3	4	5
n_1 , об/мин	800	900	1000	1100	1200
Q_H , л/мин	42	45	48	51	54
q , см ³ /с	5	5,5	6	6,5	7

Задача 7 (Вариант 16)

Рассчитать тупиковый водопровод, обслуживающий населенный пункт

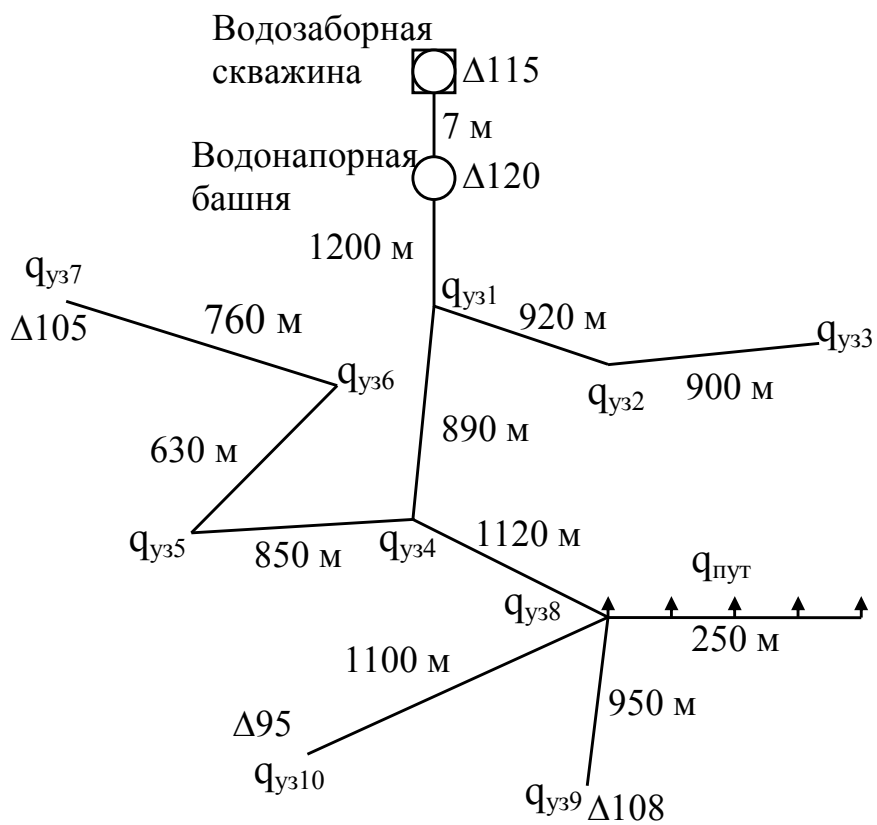
Схема водопровода показана на рис. 1., график суточного водопотребления на рис. 2.

Необходимо определить: расчетные расходы на участках водопровода, диаметр трубопроводов и общие потери напора по участкам, необходимую высоту водонапорной башни; используя кривую суммарного водопотребления и прямую суммарной подачи водонапорной станции, определить регулируемую емкость бака водонапорной башни, выбрать типовой проект башни (приложение 2) ; определить необходимые подачу и напор погружного насоса, подающего воду в систему и выбрать марку насоса (приложение 3).

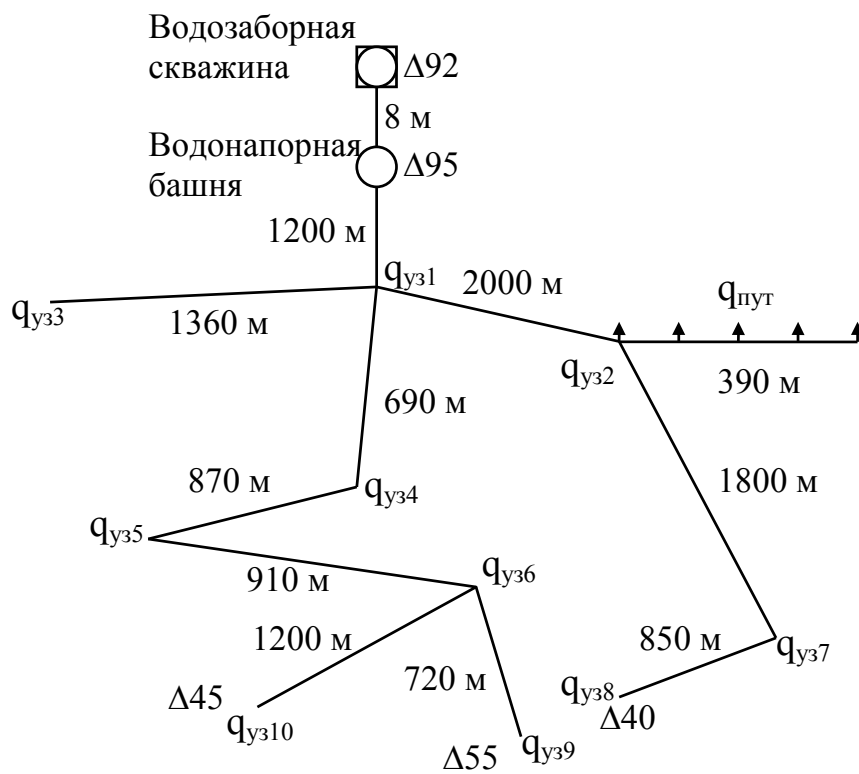
Для расчета потерь напора по длине в трубах на участках водопровода необходимо воспользоваться данными таблиц Ф.А. Шевелева (приложение 1). Рассчитывая трубопроводы, принять местные потери напора составляющими 10% от потерь напора по длине. При определении необходимого объема бака водонапорной башни пожарный и аварийный запас принять равными каждый по 10 % от регулирующего объема бака. Высоту бака водонапорной башни принять $H_p = 3$ м. Другие показатели, необходимые для расчета, взять из приводимых рисунков и таблиц.

Таблица 1

Исходные данные	Вариант														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Схема водопровода	в)							г)							
Сводный график суточных часовых расходов воды	а)	б)	в)	г)	д)	е)	ж)	а)	б)	в)	г)	д)	е)	ж)	з)
Максимальное суточное водопотребление, м ³ /сут.	400	150	190	180	210	230	200	350	280	320	450	400	390	340	300
Распределение пикового часового расхода по узлам водопровода, %	Q _{вз1}	5	5	5	5	6	6,5	6	6	4,8	6	6	6	6	6
	Q _{вз2}	4	4	4	4	5	6,5	4	4	4	6	10	3	6	3
	Q _{вз3}	3	4	3	5	4	9	5,2	2,9	3	4,5	5,8	4	4	4
	Q _{вз4}	15	9,8	15	12	15	15	15	13,3	15	15	14	10	20	30
	Q _{вз5}	14	14	13	14	15	11	12	15	14	13	5	15	25	5
	Q _{вз6}	1	2,5	5	9	8	7	8	8	10	9	11	12	12	8
	Q _{вз7}	15	12	12,8	12	11	10	9	8	8	6	10	4,1	3	2,6
	Q _{вз8}	19	10,2	10	16	15	14	11	18	9	8,6	12	8,5	5	9
	Q _{вз9}	8,3	9	8	8,7	9	9,5	9	8,5	9	11	9	19	5	17
	Q _{вз10}	6	6,3	6	5,9	4,9	5	5	5	6,9	5,4	5,2	5	5	5
Путевой расход, л/(с·м)	0,0025			0,001				0,0021			0,0023			0,0015	
Минимальный свободный напор, м	8	10	8	8	7	5	7	12	10	9	8	7	11	10	8
Материал труб	асбестоцементные							чугунные							
Время непрерывной работы погружного насоса	с 6 до 18	с 6 до 17	с 6 до 19	с 7 до 18	с 4 до 18	с 7 до 16	с 8 до 16	с 5 до 20	с 8 до 17	с 6 до 16	с 7 до 20	с 5 до 19	с 5 до 16	с 7 до 19	с 6 до 19
Заглубление погружного насоса под динамический уровень, м	6	5	4	4	5	6	7	8	9	8	7	6	2	4	6
Расстояние от поверхности земли до динамического уровня воды в скважине, м	80	40	10	60	70	15	25	100	90	140	120	40	20	150	60

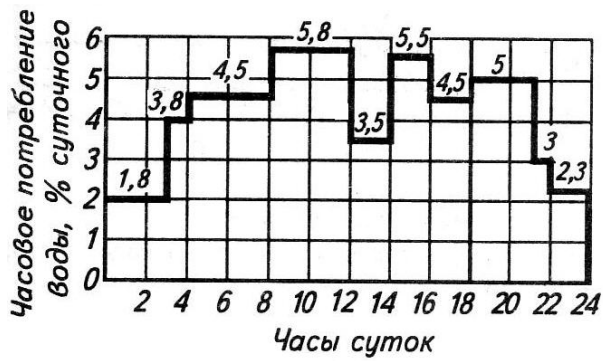


в)

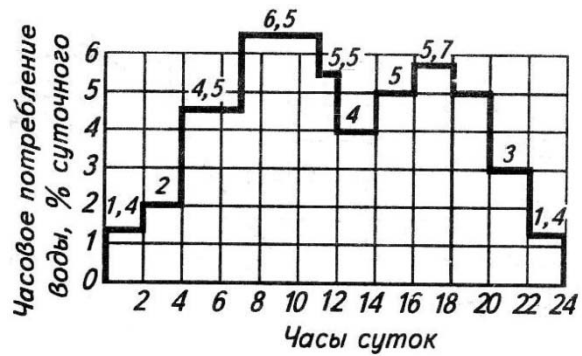


г)

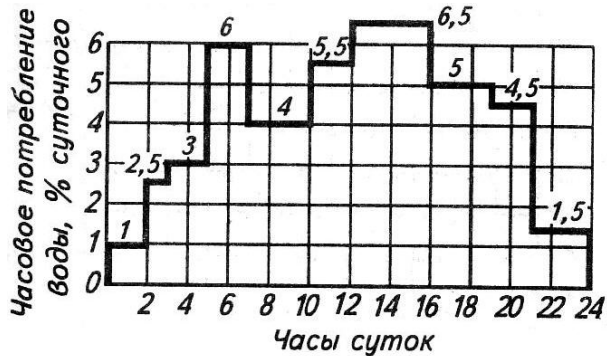
Рисунок 1 Схемы систем водоснабжения



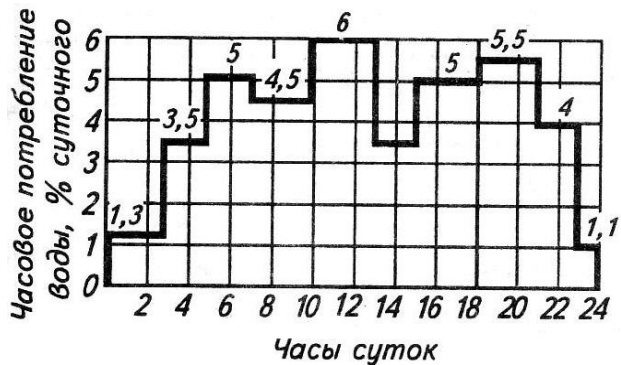
а)



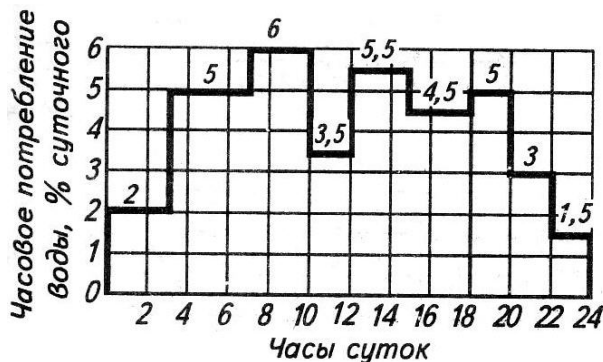
б)



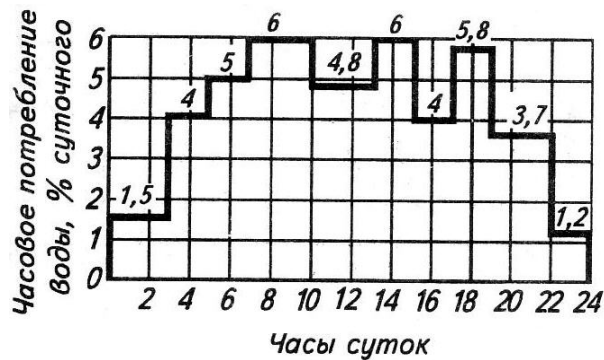
в)



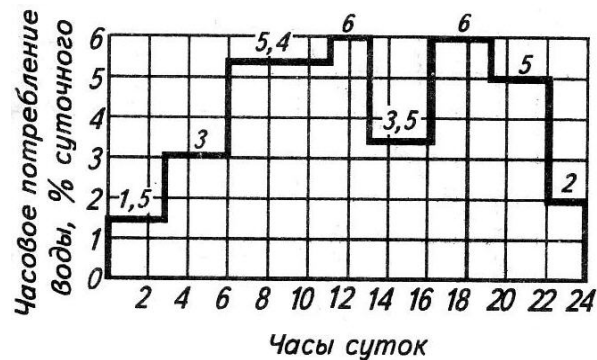
г)



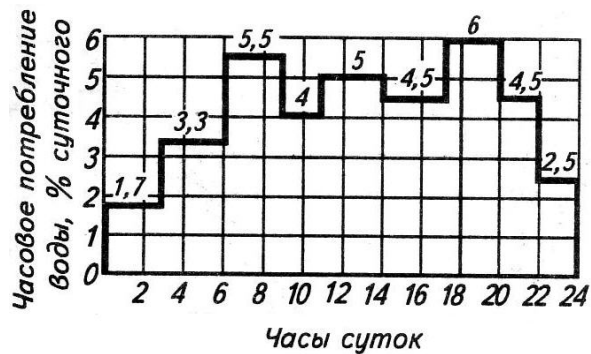
д)



е)



ж)



з)

Рисунок 2 Графики суточного водопотребления

Данные для гидравлического расчета асбестоцементных и чугунных водопроводных труб.

Q, л/с	Асбестоцементные		Чугунные	
	d, мм	1000i, м/км	d, мм	1000i, м/км
0,1	50	0,03	50	0,05
0,5	50	2,15	50	3,89
1,0	75	1,06	80	1,37
1,5	75	2,24	80	2,79
2,0	75	3,79	80	4,66
2,5	75	5,70	80	6,96
3,0	75	7,97	80	9,68
4,5	75	16,9	80	20,3
5,0	75	20,5	80	24,7
5,5	100	6,0	80	29,5
6,0	100	7,03	100	12,1
7,5	100	10,5	100	18,2
8,0	100	12,0	100	20,6
8,5	100	13,4	100	23,0
9,0	100	14,9	100	25,6
10,5	125	8,45	125	11,3
11,0	125	9,21	125	12,3
11,5	125	10,0	125	13,3
12,0	125	10,8	125	14,4
14,0	125	14,4	125	19,2
14,5	150	6,71	125	20,5
15,0	150	7,14	150	8,83
17,0	150	9,0	150	11,1
17,5	150	9,5	150	11,7
18,0	150	10,0	150	12,4
20,0	150	12,2	150	15,1
20,5	150	12,7	150	15,8
21,0	150	13,3	150	16,5
23,0	150	15,8	150	19,6
23,5	150	16,4	150	20,5
24,0	200	4,06	150	21,4

Геометрические размеры типовых водонапорных башен

Вместимость бака W, м ³	Высота ствола башни H _б , м	Типовой проект
<i>Бак стальной, ствол кирпичный</i>		
50	9, 12, 15, 18, 21, 24	901-5-21/70
100	12, 15, 18, 21, 24	901-5-22/70
150	18, 24	9001-5-9/70
200	12, 15, 18, 21, 24	901-5-23/70
<i>Стальная башня (конструкции Рожновского)</i>		
15	12	901-5-29
25	12, 15	901-5-29
<i>Бак стальной цилиндрический, стол железобетонный</i>		
50	27, 30	901-5-33, 85

Характеристики погружных насосов

