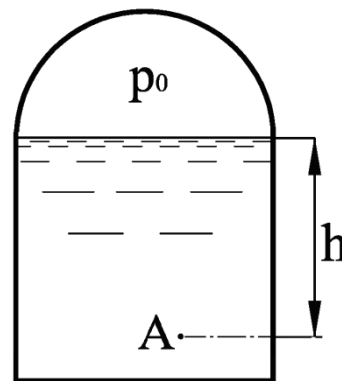


Выполните контрольную работу:

### Задача 1.8 (Вариант 2)

Заполненный жидкостью резервуар поднимается на вертикальном грузовом подъемнике с ускорением  $a = \dots \text{ м/с}^2$ . Чему будет равно давление, создаваемое жидкостью на глубине  $h = \dots \text{ м}$  от свободной поверхности, если относительный вес жидкости  $\delta = \dots$ , давление на свободную поверхность  $p_0 = \dots \text{ кПа}$ ? Как изменится это давление, если резервуар будет опускаться вниз с тем же ускорением?



Вариант №	1	2	3	4	5
$a, \text{ м/с}^2$	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
$h, \text{ м}$	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85
$\delta$	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
$p_0, \text{ кПа}$	105	110	115	120	125

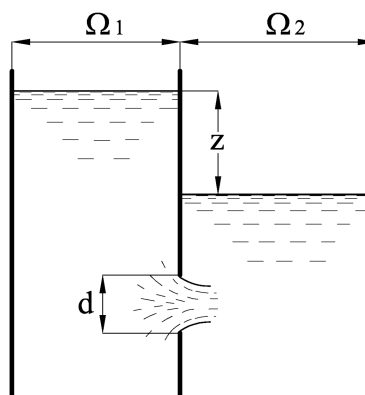
### Задача 2.6 (Вариант 3)

Для повышения давления в трубопроводе диаметром  $d = \dots \text{ м}$  установлена дроссельная шайба диаметром  $d_1 = \dots \text{ м}$ . Определить величину потери давления в шайбе, если скорость воздуха в трубе  $v = \dots \text{ м/с}$ . Температура воздуха  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Вариант №	1	2	3	4	5
$v, \text{ м/с}$	20	25	30	40	35
$d, \text{ м}$	0,1	0,2	0,3	0,5	0,35
$d_1, \text{ м}$	0,05	0,1	0,15	0,25	0,2

### Задача 3.9 (Вариант 2)

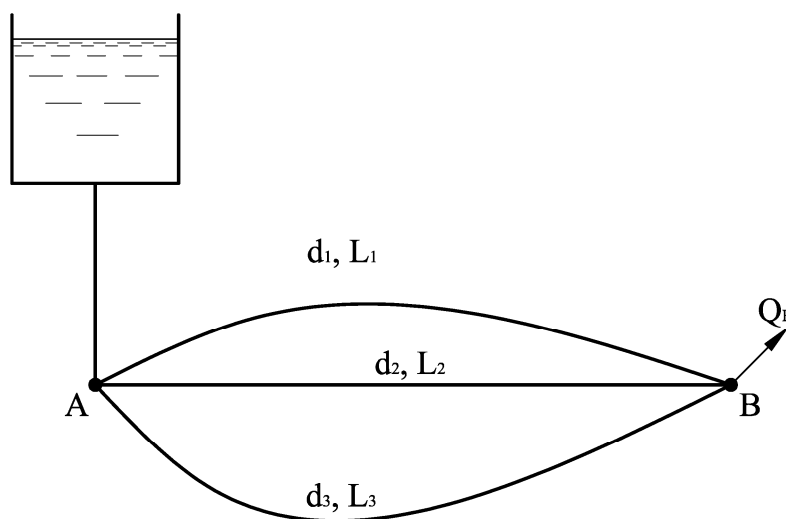
Определить время, в течение которого произойдет выравнивание уровней жидкости в двух смежных резервуарах с постоянными по высоте поперечными сечениями  $\Omega_1 = \dots \text{ м}^2$  и  $\Omega_2 = \dots \text{ м}^2$ , если разность уровней жидкости в начале процесса истечения составляла  $z = \dots \text{ м}$ , диаметр отверстия  $d = \dots \text{ мм}$ .



Вариант №	1	2	3	4	5
$\Omega_1, \text{ м}^2$	3,0	3,2	2,0	2,5	3,5
$\Omega_2, \text{ м}^2$	4,0	4,5	2,5	3,0	4,0
$d, \text{ мм}$	100	75	80	80	100
$z, \text{ м}$	1,2	1,0	0,9	1,0	0,8

### Задача 4.7 (Вариант 4)

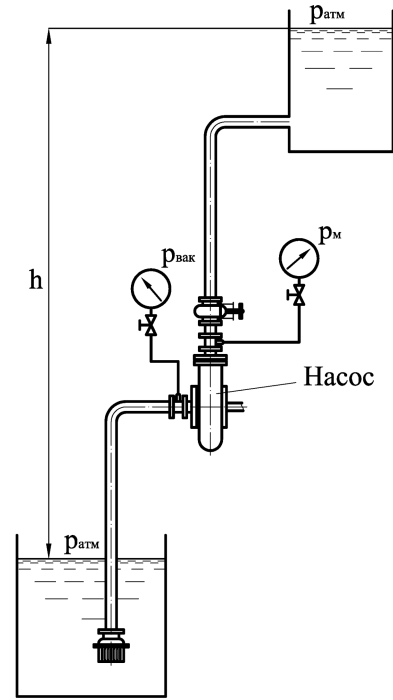
Из напорного резервуара расположенного в точке  $A$  по трем параллельным трубопроводам подается вода в точку  $B$  с расходом  $Q_B = \dots$  л/с. Определить потерю напора на участке  $A - B$ , а также расходы отдельных трубопроводов. Трубопроводы нормальные работающие в квадратичной области сопротивления, 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 5.5. (Вариант 4)**

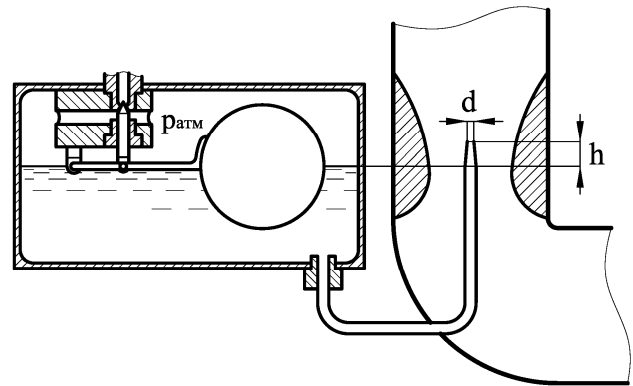
По трубопроводу диаметром  $d = 200$  мм насос подает воду на высоту  $h = \dots$  м. Мощность, потребляемая насосом,  $N = \dots$  кВт, полный коэффициент сопротивления трубопровода  $\left(\lambda \frac{\ell}{d} + \Sigma \xi\right) = \dots$ , подача насоса  $Q = 75$  м<sup>3</sup>/ч. Определить полный КПД насоса.



Вариант №	1	2	3	4	5
$N$ , кВт	12	13	14	15	16
$\left(\lambda \frac{\ell}{d} + \Sigma \xi\right)$	25	27	29	32	35
$h$ , м	45	48	51	54	57

**Задача 3.1 (Вариант 5)**

Определить расход бензина через жиклер карбюратора диаметром  $d = 1,0$  мм, коэффициент расхода которого  $\mu = 0,8$ . Бензин поступает к жиклеру из поплавковой камеры благодаря вакууму  $p_{\text{вак}} = \dots$  кПа, который создается в диффузоре карбюратора. Выходное сечение бензотрубки расположено выше уровня бензина в поплавковой камере на высоту  $h = \dots$  мм.



Давление в поплавковой камере - атмосферное. Потерями напора пренебречь.

Вариант №	1	2	3	4	5
$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	720	680	700	730	740
$p_{\text{вак}}$ , кПа	10	11	12	13	10
$h$ , мм	4	6	5	4	6

### **Задача 7 (Вариант 19)**

Рассчитать тупиковый водопровод, обслуживающий населенный пункт

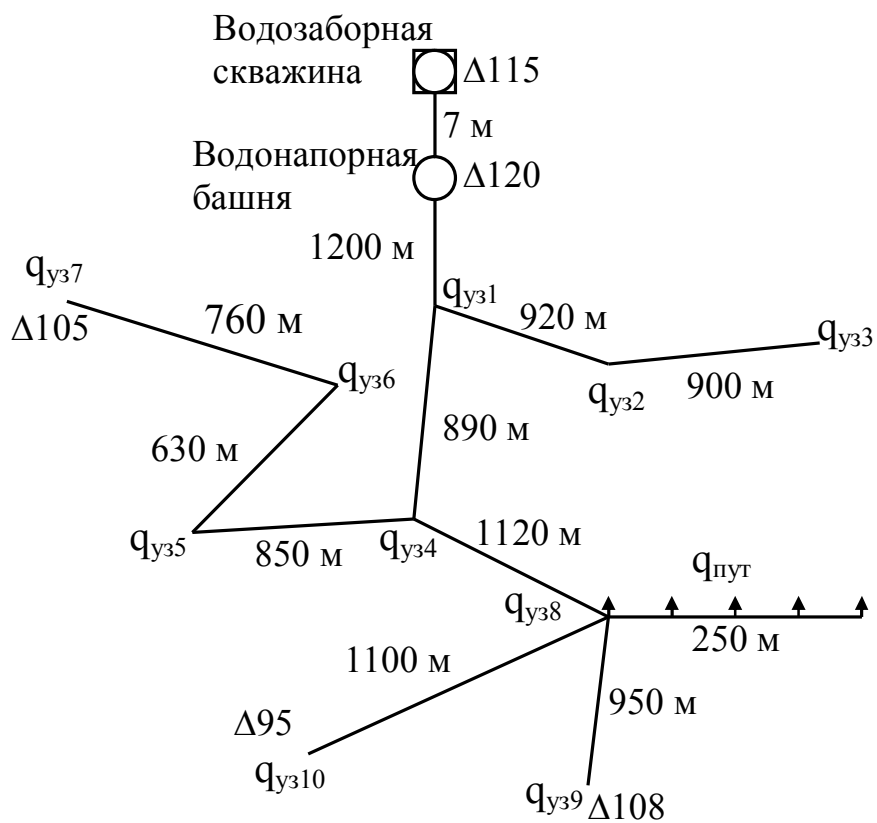
Схема водопровода показана на рис. 1., график суточного водопотребления на рис. 2.

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).

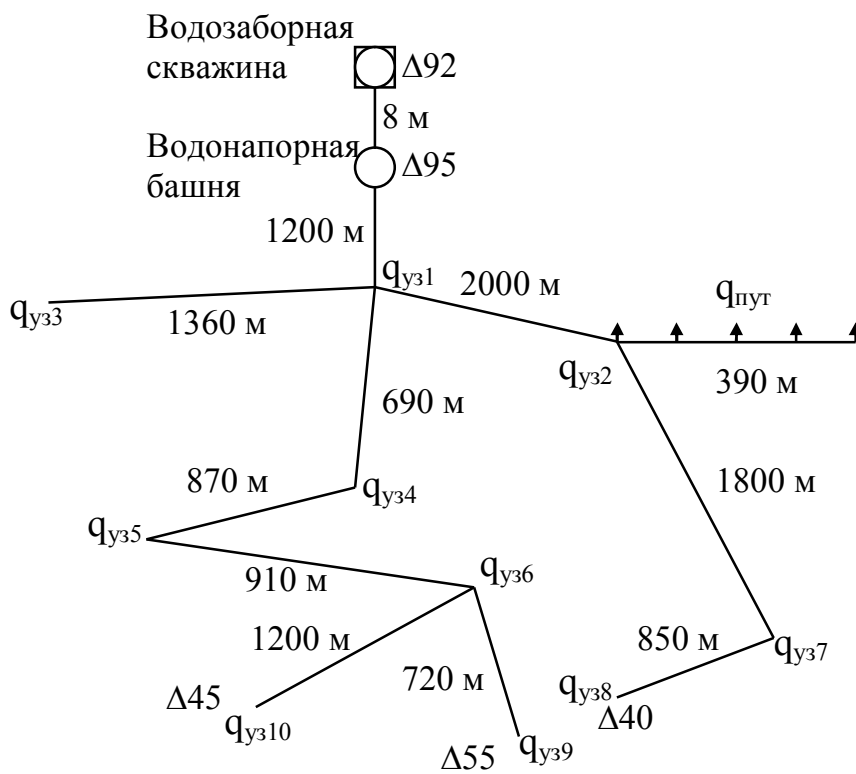
Для расчета потерь напора по длине в трубах на участках водопровода необходимо воспользоваться данными таблиц Ф.А. Шевелева (приложение 1). Рассчитывая трубопроводы, принять местные потери напора составляющими 10% от потерь напора по длине. При определении необходимого объема бака водонапорной башни 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 суточный график часовых расходов воды		а)	б)	в)	г)	д)	е)	ж)	а)	б)	в)	г)	д)	е)	ж)	з)
Максимальное суточное водопотребление, м <sup>3</sup> /сут.		400	150	190	180	210	230	200	350	280	320	450	400	390	340	300
Распределение пикового часового расхода по узлам водопровода, %	Q <sub>уз1</sub>	5	5	5	5	6	6,5	6	6	4,8	6	6	6	6	6	6
	Q <sub>уз2</sub>	4	4	4	4	5	6,5	4	4	4	6	10	3	6	3	6
	Q <sub>уз3</sub>	3	4	3	5	4	9	5,2	2,9	3	4,5	5,8	4	4	4	4
	Q <sub>уз4</sub>	15	9,8	15	12	15	15	15	13,3	15	15	14	10	20	30	14
	Q <sub>уз5</sub>	14	14	13	14	15	11	12	15	14	13	5	15	25	5	5
	Q <sub>уз6</sub>	1	2,5	5	9	8	7	8	8	10	9	11	12	12	8	5
	Q <sub>уз7</sub>	15	12	12,8	12	11	10	9	8	8	6	10	4,1	3	2,6	2
	Q <sub>уз8</sub>	19	10,2	10	16	15	14	11	18	9	8,6	12	8,5	5	9	9
	Q <sub>уз9</sub>	8,3	9	8	8,7	9	9,5	9	8,5	9	11	9	19	5	17	33
	Q <sub>уз10</sub>	6	6,3	6	5,9	4,9	5	5	5	6,9	5,4	5,2	5	5	5	4,4
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

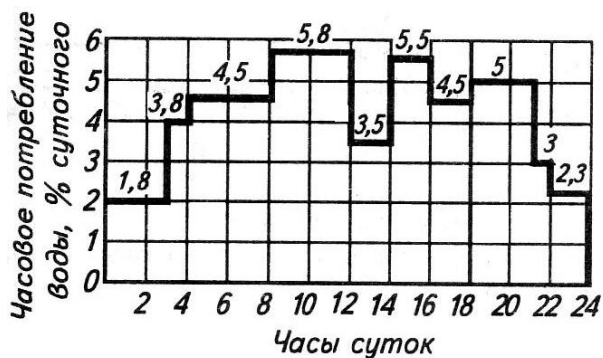


в)

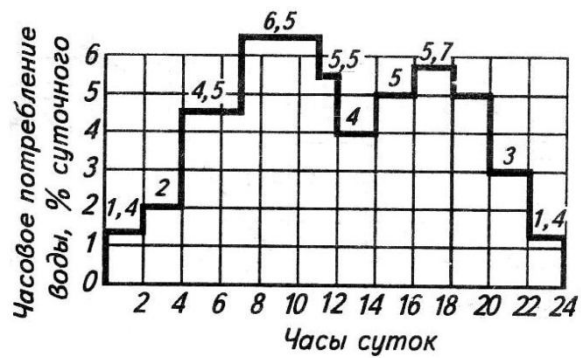


г)

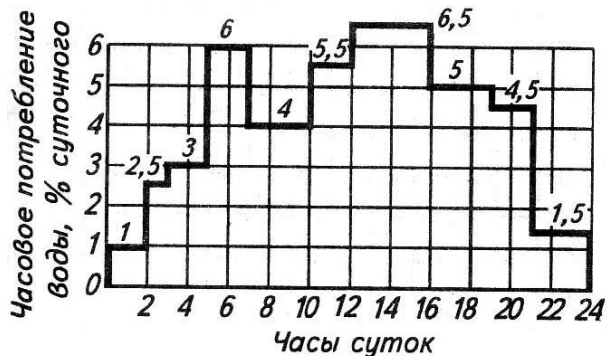
Рисунок 1 Схемы систем водоснабжения



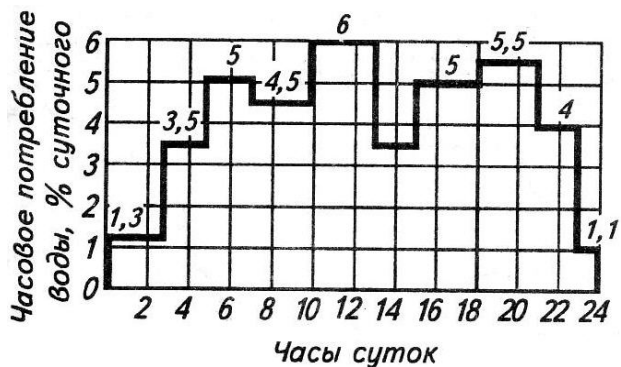
а)



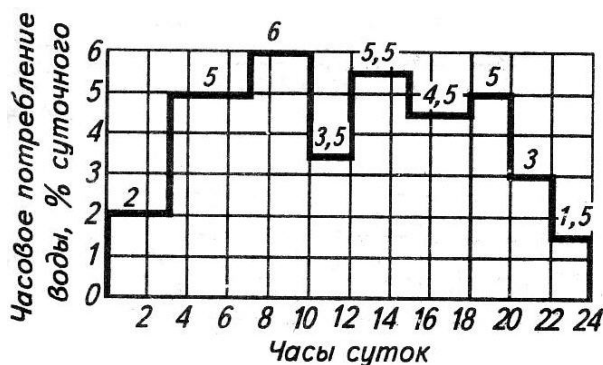
б)



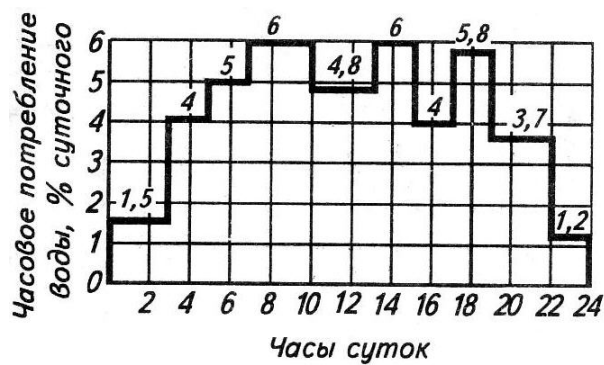
в)



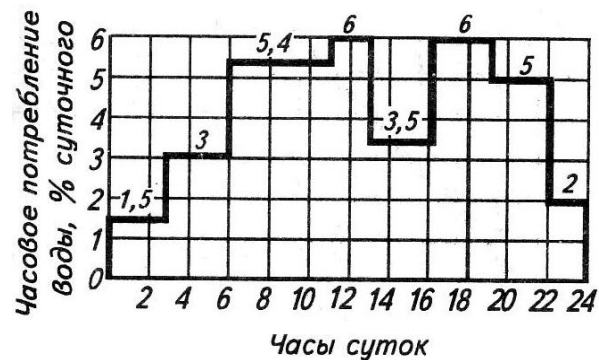
г)



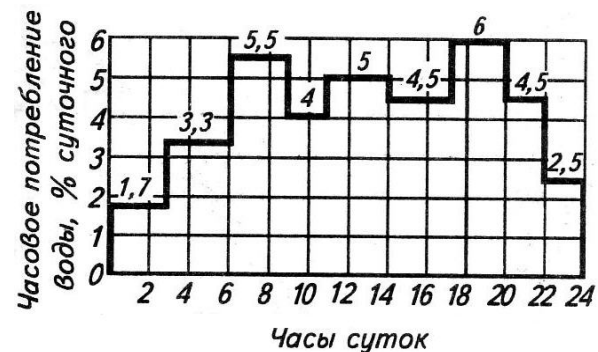
д)



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 <sup>3</sup>	Высота ствола башни H <sub>б</sub> , 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

