

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА**

Кафедра «МЕХАНИКА И ПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

**Технические задания и контрольные задания по предмету
«МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА»**

**Методические указания для получения технических заданий и
выполнению контрольных заданий по предмету «Механика
жидкости и газа» для студентов инженерных направлений очной
и дистантной форм обучения**

Бишкек 2015

«Рассмотрено»
на заседании кафедры
«Механика и промышленная
инженерия»
Прот. № 6 от 27.02.2014 г.

«Одобрено»
Методической комиссией
Кыргызско-Германского
технического института
Прот. № 4 от 13.03.2015 г.

УДК 626.35.55

Составитель: Тургумбаев Ж.Ж.

Технические задания и контрольные задания по предмету «Механика жидкости и газа» методические указания для получения технических заданий и выполнению контрольных заданий по предмету «Механика жидкости и газа» для студентов инженерных направлений очной и дистантной форм обучения /КГТУ им. И. Раззакова; Сост.: Тургумбаев Ж.Ж./ - Б.: ИЦ «Текник», 2015. - 20 с.

Приведены схемы заданий и исходные данные к ним. По каждой схеме даются 30 вариантов исходных данных.

Предназначены для студентов, магистров и аспирантов инженерных направлений очной и дистантной форм обучения.

Рецензент: д.т.н., профессор Давлятов У.Р.

ВВЕДЕНИЕ

Ведущая роль машиностроения среди других отраслей народного хозяйства определяется тем, что основные производственные процессы во всех отраслях промышленности, строительства и сельского хозяйства выполняют машины. Технический уровень всех отраслей народного хозяйства в значительной степени определяется уровнем машиностроения. Поэтому столь важна задача формирования общемашиностроительного мировоззрения, развития инженерного мышления у студентов технических ВУЗов.

Выполнение контрольной работы закрепляет и углубляет теоретические знания, вырабатывает умение анализировать и принимать самостоятельные решения. В процессе выполнения студент приобретает навыки работы со справочниками, ГОСТами, проектирования и расчетов типовых деталей и сборочных единиц общего машиностроения.

Изложение содержания пояснительной записки должно быть кратким, четким, исключая возможность неверного толкования. Терминология и определения должны быть единым и соответствовать научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения физических, математических и других величин должны соответствовать установленным стандартам. Перед буквенным обозначением величины следует дать его пояснение, например: сила полезного сопротивления F_c .

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Обозначение каждого символа, упоминаемого впервые, дают с новой строки в последовательности указанной в формуле после слов «где», без двоеточия после него.

Например: число Рейнольдса и определяется соотношением

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$$

где v - скорость течения жидкости;

d - диаметр трубы;

ν – кинематическая вязкость жидкости.

Приводимые в пояснительной записке формулы нумеруются арабскими цифрами в круглых скобках и ставятся на уровне формул с правой стороны. Расчетные формулы записываются сначала в буквенном виде, а затем вместо букв, в том же порядке, подставляют их численные значения и, наконец, без каких-либо промежуточных операций или сокращений записывают окончательный результат. Размерность всех параметров должна соответствовать международной системе единиц измерения СИ.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Задача 1.1.

Закрытый сосуд содержит нижний слой воды глубиной $h_в$ и верхний слой масла глубиной $h_м$. Уровень воды у открытого пьезометре, который подсоединен к сосуду в пределах слоя воды, выше свободной поверхности на h . Давление газа в сосуде $p_о$ (рис. 1.1).

Определить плотность масла.

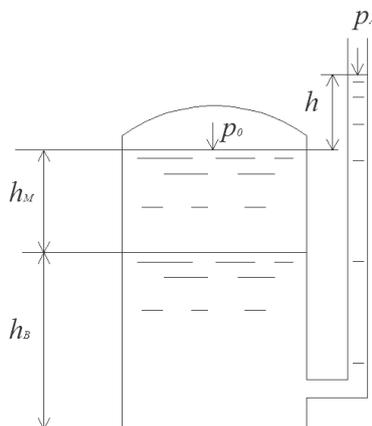


Рис. 1.1.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$h_м$, М	1,2	2,6	4,0	1,8	2,0	2,2	2,4	1,4	2,8	2,4	3,2	3,4	2,2	3,8	2,0
$h_в$, М	0,14	0,31	0,24	0,38	0,32	0,42	0,44	0,34	0,68	0,74	0,42	0,94	0,82	0,98	0,27
h , см	10	21	82	13	27	51	83	27	54	22	37	81	29	35	55
$p_о$, кПа	22	54	83	24	18	62	76	54	13	85	77	16	34	86	65

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$h_м$, М	1,8	2,4	3,2	2,6	3,8	2,2	3,0	1,8	3,8	1,8	3,6	2,2	2,8	3,4	1,4
$h_в$, М	0,68	0,44	0,58	0,65	0,95	0,24	0,44	0,35	0,82	0,49	0,26	0,84	0,37	0,59	0,34
h , см	46	92	83	57	32	24	44	87	56	18	32	79	58	64	35
$p_о$, кПа	57	49	38	29	76	34	28	61	77	24	15	56	32	81	26

Задача 1.2.

Найти давление в резервуаре B (рис. 1.2), если избыточное давление на поверхности воды в резервуаре A равно p_u , разности уровней ртути ($\rho_p = 13600 \text{ кг/м}^3$) в двухколенном дифференциальном манометре h_1 и h_2 , а уровень ртути в левой трубке манометра ниже уровня воды на h . Пространство между уровнями ртути в манометре заполнено спиртом ($\rho_c = 800 \text{ кг/м}^3$).

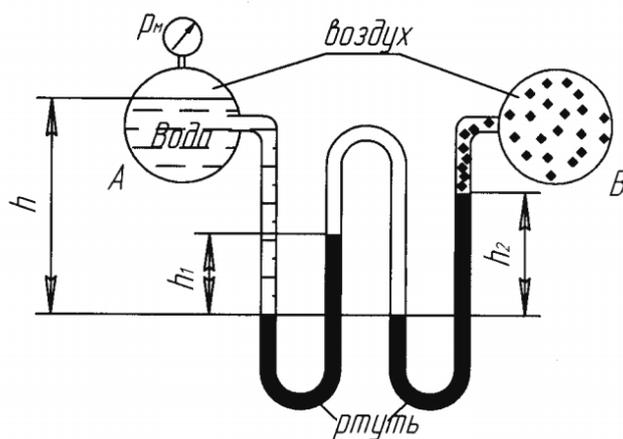


Рис. 1.2.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
h_1 , мм	200	215	230	220	190	210	225	240	235	265	248	272	195	185	206
h_2 , мм	250	270	275	270	230	240	260	270	300	315	295	295	235	215	240
h , см	10	21	82	13	27	51	83	27	54	22	37	81	29	35	55
p_u , МПа	12	14	13	20	18	17	16	14	13	15	17	16	14	16	15

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
h_1 , мм	235	240	225	200	210	190	220	230	215	200	254	238	215	284	237
h_2 , мм	300	270	260	240	230	245	255	270	265	275	310	290	275	320	285
h , см	46	92	83	57	32	24	44	87	56	18	32	79	58	64	35
p_u , МПа	17	19	18	19	16	14	18	11	17	14	15	16	12	11	16

Задача 1.3.

Определить силу давления воды на дно сосуда и на каждую из четырех опор (рис. 1.3). Нагрузка на опорах одинакова. Весом сосуда пренебречь.

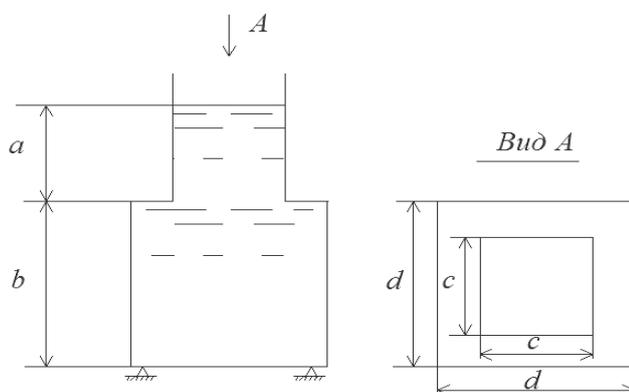


Рис. 1.3.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a , мм	200	215	230	220	190	210	225	240	235	265	248	272	195	185	206
b , м	2,50	2,70	2,75	2,70	2,30	2,40	2,60	2,70	3,00	3,15	2,95	2,95	2,35	2,15	2,40
c , см	10	21	82	13	27	51	83	27	54	22	37	81	29	35	55
d , м	2,70	3,15	3,00	2,70	2,50	3,00	3,15	2,70	2,50	3,00	2,50	2,70	3,15	3,00	2,70

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a , мм	235	240	225	200	210	190	220	230	215	200	254	238	215	284	237
b , м	3,00	2,70	2,60	2,40	2,30	2,45	2,55	2,70	2,65	2,75	3,10	2,90	2,75	3,20	2,85
c , см	46	92	83	57	32	24	44	87	56	18	32	79	58	64	35
d , м	2,45	2,75	2,30	2,85	2,45	2,70	2,75	2,30	2,45	2,85	2,30	2,70	2,45	2,30	2,75

Задача 1.4.

Затвор шириной b перекрывает канал между двумя смежными камерами (рис. 1.4). Глубина воды левой камеры h_1 , в правой h_2 . Определить величину и направление силы давления на секторный затвор с радиусом R . Угол при вершине затвора β . Высота канала $a = 2$ м.

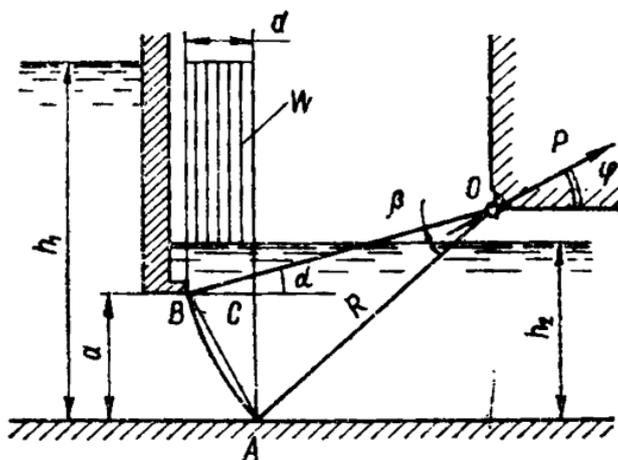


Рис. 1.4.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R , см	440	415	430	420	490	410	425	400	435	465	448	472	495	485	406
b , м	1,30	1,70	1,75	1,70	1,50	1,40	1,60	1,70	1,00	1,15	1,95	1,95	1,35	1,15	1,40
α , град	10	11	12	13	17	11	13	17	14	12	17	11	19	15	15
β , град	28	32	30	28	26	30	32	28	26	30	26	28	32	30	28
h_1 , м	5,1	5,4	5,9	5,3	5,4	5,8	5,2	5,7	5,4	5,9	5,3	5,2	5,8	5,6	5,5
h_2 , м	2,7	2,9	2,6	2,7	2,9	2,4	2,8	2,5	2,4	2,8	2,7	2,4	2,8	2,4	2,5

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R , см	435	440	425	400	410	490	420	430	415	400	454	438	415	484	437
b , м	1,00	1,70	1,60	1,40	1,30	1,45	1,55	1,70	1,65	1,75	1,10	1,90	1,75	1,20	1,85
α , град	16	12	13	15	12	14	14	17	16	18	12	19	18	14	15
β , град	24	28	24	28	24	28	28	24	24	28	24	28	24	24	28
h_1 , м	5,9	5,6	5,3	5,7	5,1	5,6	5,5	5,7	5,2	5,3	5,7	5,8	5,1	5,6	5,3
h_2 , м	2,8	2,4	2,8	2,7	2,6	2,3	2,7	2,5	2,6	2,7	2,4	2,3	2,4	2,7	2,4

Задача 1.5.

Погруженный полый шаровой клапан диаметром D и массой m закрывает входное отверстие трубы с внутренним отверстием d (см. рис. 1.5) за счет выталкивающей силы F (силы Архимеда), которая направлена вертикально вверх. При какой разности уровней H клапан начнет пропускать воду из трубы в резервуар?

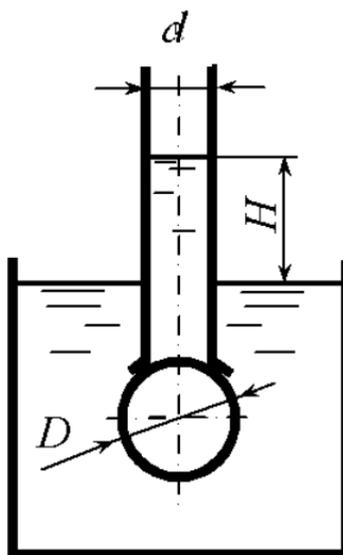


Рис. 1.5.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D , мм	150	155	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215
d , мм	100	100	110	110	110	120	125	130	135	135	140	145	145	150	155
m , кг	0,5	0,55	0,45	0,6	0,55	0,8	0,85	0,9	0,85	0,9	0,95	1,0	0,9	1,1	1,1

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D , мм	180	190	165	155	195	210	215	185	205	180	185	160	205	185	190
d , мм	125	140	120	100	145	135	145	135	150	135	140	110	145	130	110
m , кг	0,9	0,85	0,55	0,45	0,8	0,9	0,85	0,45	0,85	0,9	0,6	0,6	1,0	0,95	0,55

Задача 1.6.

Из отверстия в боковой стенке сосуда по горизонтальной трубе переменного сечения вытекает вода (рис 1.6). Определить расход воды Q , а также средние скорости и давления в трубопроводе в сечениях 1, 2, 3, предполагая уровень сосуда постоянным и пренебрегая гидравлическими сопротивлениями.

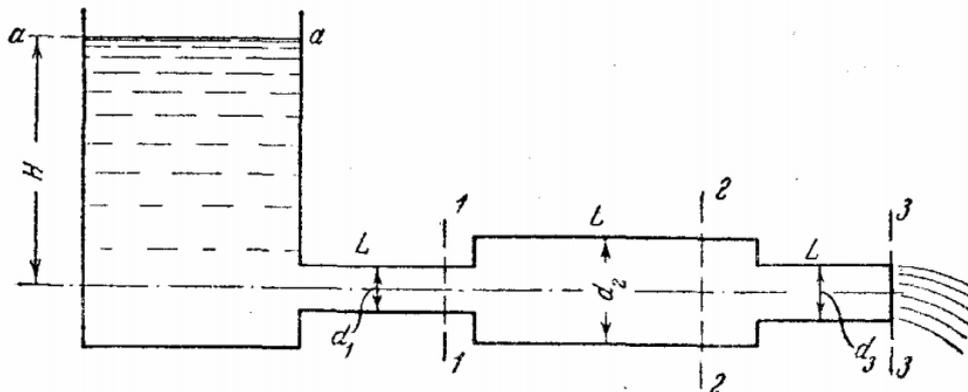


Рис. 1.6.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
H , см	440	415	430	420	490	410	425	400	435	465	448	472	495	485	406
d_1 , см	23	27	27	27	15	24	26	17	30	31	29	29	13	21	24
d_2 , см	10	21	42	13	27	51	53	27	54	22	37	41	29	35	45
d_3 , см	17	11	10	7	5	10	11	7	15	10	15	17	11	8	15

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
H , см	435	440	425	400	410	490	420	430	415	400	454	438	415	484	437
d_1 , см	30	27	26	24	23	14	25	27	26	27	21	29	27	32	28
d_2 , см	46	52	63	50	32	24	44	67	56	48	32	59	58	64	35
d_3 , см	14	17	13	18	14	7	17	15	14	18	13	17	14	13	17

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Задача 2.1.

По гидромонитору, состоящего из патрубка и сопла движется жидкость в направлении от сечения 1–1 к сечению 2–2. Определить давление p_1 в сечении 1–1, горизонтально расположенного сопла гидромонитора (рис. 2.1), необходимое для придания скорости жидкости в выходном сечении 2–2 – v_2 . Скорость движения жидкости в сечении 1–1 равна v_1 . Внутренние трения жидкости и трение жидкости о поверхности гидромонитора пренебречь. Плоскость сравнения следует провести через ось сопла.

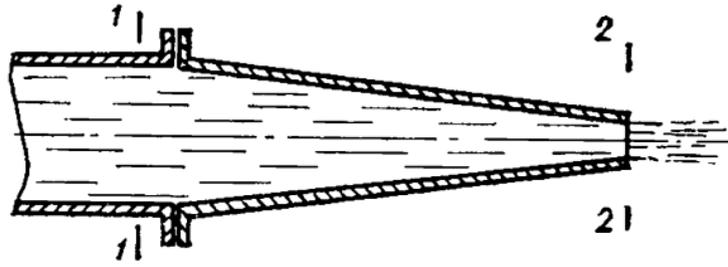


Рис. 2.1.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
v_1 , м/с	1,2	2,6	4,0	1,8	2,0	2,2	2,4	1,4	2,8	2,4	3,2	3,4	2,2	3,8	2,0
v_2 , м/с	14	31	24	38	32	42	44	34	68	74	42	94	82	98	27
ρ , кг/м ³	10	21	82	13	27	51	83	27	54	22	37	81	29	35	55
p_2 , кПа	100	100	110	110	100	100	110	110	100	100	110	110	100	100	100

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
v_1 , м/с	1,8	2,4	3,2	2,6	3,8	2,2	3,0	1,8	3,8	1,8	3,6	2,2	2,8	3,4	1,4
v_2 , м/с	68	44	58	65	95	24	44	35	82	49	26	84	37	59	34
ρ , кг/м ³	46	92	83	57	32	24	44	87	56	18	32	79	58	64	35
p_2 , кПа	100	100	110	110	100	100	110	110	100	100	110	110	100	100	100

Задача 2.2.

По сифонному трубопроводу движется вода. Верхняя точка оси трубопровода расположена выше уровня воды в резервуаре на H . Нижняя точка расположена ниже уровня воды на h . Внутренний диаметр трубопровода d . Определить расход Q и давление воды в сечении $x-x$, пренебрегая потерями напора.

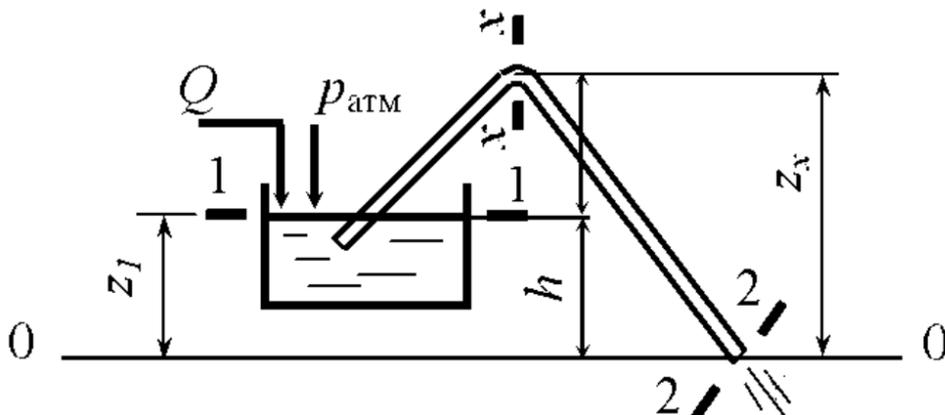


Рис. 2.2.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d , мм	20	21	23	22	19	21	22	24	23	26	24	27	19	18	20
h , см	250	270	275	270	230	240	260	270	300	315	295	295	235	215	240
H , см	70	81	82	63	77	51	83	87	84	92	87	81	69	65	75
p_a , кПа	100	100	110	110	100	100	110	110	100	100	110	110	100	100	100

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
d , мм	23	24	22	20	21	19	22	23	21	20	25	23	21	28	23
h , см	300	270	260	240	230	245	255	270	265	275	310	290	275	320	285
H , см	66	92	83	57	82	74	64	87	56	78	62	79	58	64	85
p_a , кПа	100	100	110	110	100	100	110	110	100	100	110	110	100	100	100

Задача 2.3.

На участке диаметром d установлены вентиль и расходомер. После внезапного расширения трубопровода до диаметра D на нем имеются 3 поворота на 90° и внезапное сужение до начального диаметра d . Конечная точка трубопровода лежит выше начальной на Δz (рис. 2.3). Расход воды Q .

Определить режим течения, скорость движения воды в трубопроводе, числа Рейнольдса, коэффициент трения и перепад давления.

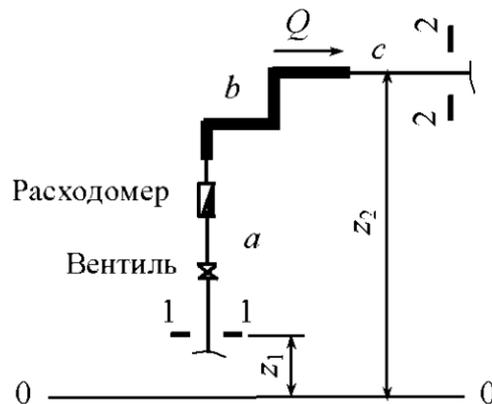


Рис. 2.3.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Q , л/мин	200	215	230	220	190	210	225	240	235	265	248	272	195	185	206
D , мм	250	270	275	270	230	240	260	270	300	315	295	295	235	215	240
d , мм	10	21	82	13	27	51	83	27	54	22	37	81	29	35	55
Δz , м	2,70	3,15	3,00	2,70	2,50	3,00	3,15	2,70	2,50	3,00	2,50	2,70	3,15	3,00	2,70

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Q , л/мин	235	240	225	200	210	190	220	230	215	200	254	238	215	284	237
D , мм	300	270	260	240	230	245	255	270	265	275	310	290	275	320	285
d , мм	46	92	83	57	32	24	44	87	56	18	32	79	58	64	35
Δz , м	2,45	2,75	2,30	2,85	2,45	2,70	2,75	2,30	2,45	2,85	2,30	2,70	2,45	2,30	2,75

Задача 2.4.

Открытый призматический резервуар с вертикальными стенками опораживается через отверстие диаметром d (рис.10.8). Площадь поперечного сечения резервуара ω . Через t мин напор составил H_2 . Определить расход и дальность полета струи в начальный момент времени, если отверстие расположено на высоте h от пола.

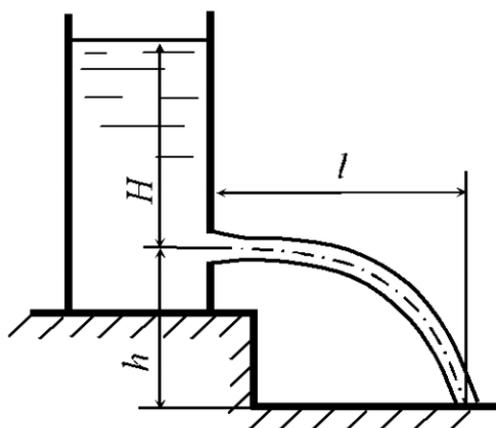


Рис. 2.4.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
h , м	0,44	0,41	0,43	0,42	0,49	0,41	0,42	0,40	0,43	0,46	0,44	0,47	0,49	0,48	0,40
ω , м ²	1,0	1,1	1,2	1,3	1,7	1,1	1,3	1,7	1,4	1,2	1,7	1,1	1,9	1,5	1,5
d , см	2,8	3,2	3,0	2,8	2,6	3,0	3,2	2,8	2,6	3,0	2,6	2,8	3,2	3,0	2,8
t , мин	5,1	5,4	5,9	5,3	5,4	5,8	5,2	5,7	5,4	5,9	5,3	5,2	5,8	5,6	5,5
H_2 , м	0,7	0,9	0,6	0,7	0,9	0,4	0,8	0,5	0,4	0,8	0,7	0,4	0,8	0,4	0,5

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
h , м	0,43	0,44	0,42	0,40	0,41	0,49	0,42	0,43	0,41	0,40	0,45	0,43	0,41	0,48	0,43
ω , м ²	1,6	1,2	1,3	1,5	1,2	1,4	1,4	1,7	1,6	1,8	1,2	1,9	1,8	1,4	1,5
d , см	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4	2,8	2,8	2,4	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4	2,4	2,8
t , мин	5,9	5,6	5,3	5,7	5,1	5,6	5,5	5,7	5,2	5,3	5,7	5,8	5,1	5,6	5,3
H_2 , м	0,8	0,4	0,8	0,7	0,6	0,3	0,7	0,5	0,6	0,7	0,4	0,3	0,4	0,7	0,4

Задача 2.5.

Вода с расходом Q поступает в бак, разделенный на два отсека перегородкой толщиной 30 мм, в которой просверлено 4 ряда отверстий с диаметром d_1 (рис. 2.5), причем расстояние между центрами отверстия в ряду и между рядами отверстий a . Из второго отсека вода вытекает через внешний конический насадок диаметром d_2 .

Определить глубину H_1 и H_2 в обоих отсеках, если в одном ряду 48 отверстий.

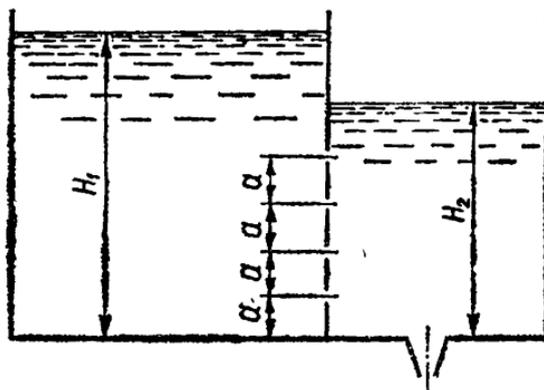


Рис. 2.5.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d_1 , мм	15	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21
d_2 , мм	100	100	110	110	110	120	125	130	135	135	140	145	145	150	155
a , мм	50	55	45	60	55	50	55	50	55	50	55	50	56	55	45
Q , л/с	16	15	15	16	15	15	16	17	15	16	16	17	16	17	17

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
d_1 , мм	18	19	16	15	19	21	21	18	20	18	18	16	20	18	19
d_2 , мм	125	140	120	100	145	135	145	135	150	135	140	110	145	130	110
a , мм	50	55	45	50	55	45	50	55	45	50	55	45	50	55	45
Q , л/с	16	17	15	16	16	17	16	17	17	16	15	15	16	17	15

Задача 2.6.

Схема гидропривода представлена на рис. 2.6. Механический и объемный КПД гидромотора соответственно $\eta_m = 0,9$, $\eta_o = 0,92$. Плотность рабочей жидкости $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$. Площадь проходного отверстия дросселя $\omega_{др} = 25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$, коэффициент расхода дросселя $\mu_{др} = 0,65$. Давление насоса равно p_n , перепад давления на гидромоторе Δp_m , подача насоса Q_n , рабочий объем гидромотора q_m . Потери напора в гидролиниях не учитывать.

Определить момент M_M , развиваемый гидромотором, полезную мощность N_{Π} и частоту вращения n_M вала гидромотора.

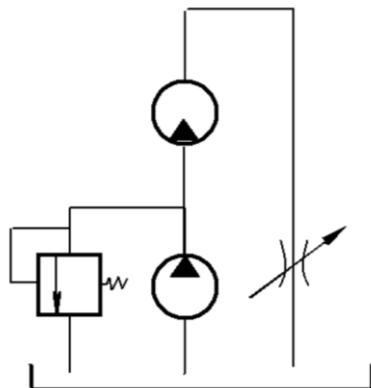


Рис. 2.6.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Q_H , $M^3/c*10^{-3}$	0,58	0,2	0,3	0,42	1,1	1,2	0,6	0,3	0,2	0,7	1,2	0,6	0,3	0,2	0,7
p_H , МПа	6,3	4,0	5,0	5,5	6,5	6,6	6,0	6,3	4,5	5,5	6,6	6,0	6,3	4,5	5,5
Δp_M , МПа	6,0	3,8	4,8	5,2	6,0	6,2	5,8	8,9	4,1	5,1	6,2	5,8	8,9	4,1	5,1
$q_M, *10^{-6} M^3$	70	35	40	35	30	70	18	35	25	70	70	18	35	25	70

№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Q_H , $M^3/c*10^{-3}$	1,2	0,6	0,3	0,2	0,7	1,2	0,6	0,3	0,2	0,7	0,2	0,3	0,42	1,1	1,2
p_H , МПа	6,0	6,3	4,5	5,5	6,6	6,0	6,3	4,5	5,5	4,0	5,0	5,5	6,5	6,6	6,0
Δp_M , МПа	6,2	5,8	8,9	4,1	5,1	6,2	5,8	8,9	4,1	5,1	3,8	4,8	5,2	6,0	6,2
$q_M, *10^{-6} M^3$	18	35	25	70	70	18	35	25	70	35	40	35	30	70	18

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Задача 3.1.

Определить высоту расположения насоса над уровнем воды в колодце (другими словами геометрическую высоту всасывания h , (рис. 3.1), если подача насоса $Q = 10$ л/с, длина всасывающей линии $L=10$ м, ее диаметр $D = 100$ мм, $I = 0,04$; $\xi_{вс} = 7,0$; $\xi_{пов} = 0,5$; допустимая вакуумметрическая высота всасывания $H_{Вак} < 6$ м вод. ст.

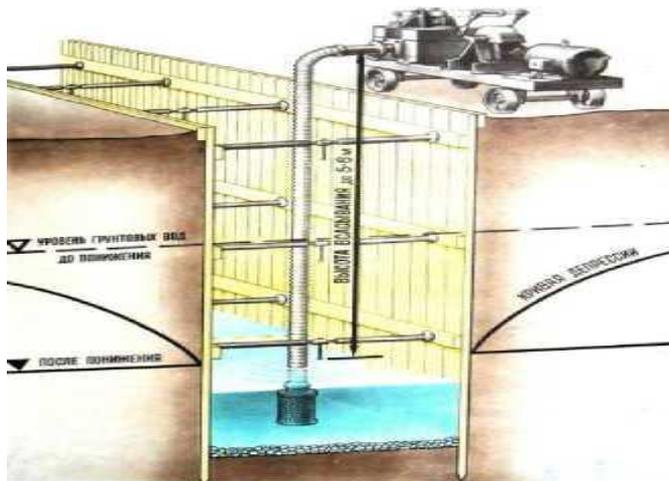


Рис. 3.1

Задача 3.2.

Стальной сифон соединяет два резервуара, заполненные водой и имеющие разницу уровней $H=4\text{ м}$ (рис. 3.2). Превышение отметки сечения горизонтального участка трубы (сифона) над уровнем верхнего резервуара $h=4,5\text{ м}$; диаметр трубы D ; общая длина сифона L . Значения некоторых коэффициентов местных сопротивлений: $\xi_{\text{задв.}}=5$; $\xi_{\text{сетка+обр.клав.}}=20$.

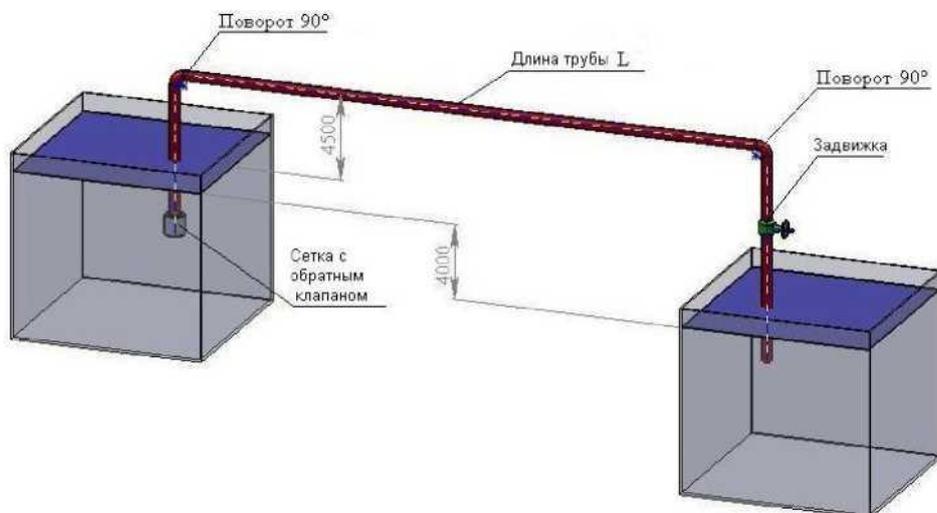


Рис. 3.2

Определить пропускную способность сифона, максимальное значение вакуума и построить пьезометрическую и напорную линии при следующих значениях параметров:

- $L=70\text{ м}$; $D= 500\text{ мм}$;
- $L=50\text{ м}$; $D= 400\text{ мм}$;
- $L=60\text{ м}$; $D= 450\text{ мм}$;
- $L=80\text{ м}$; $D= 600\text{ мм}$;
- $L=90\text{ м}$; $D= 700\text{ мм}$.

Задача 3.3.

Построить пьезометрическую и напорную линии для схемы (рис. 3.3) при следующих данных:

Задача 3.4

Определить расход воды через нормальную диафрагму, Если ее диаметр $D = 50\text{ мм}$, диаметр трубы $D = 100\text{ мм}$, перепад давления по дифференциальному манометру $h = 100\text{ мм рт. ст.}$ (13158 Па).

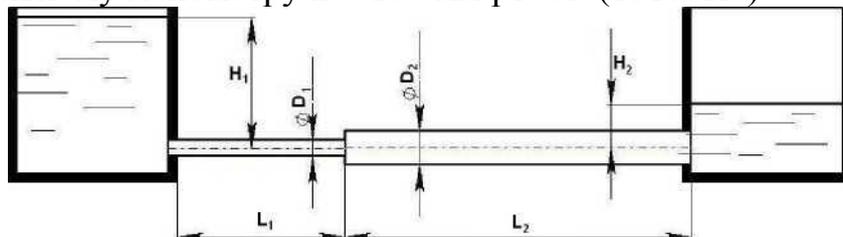


Рис. 3.3

- а) $H_1=1,5\text{ м}$; $H_2= 0,5\text{ м}$; $L_1=2\text{ м}$; $D_1=20\text{ мм}$; $L_2=4\text{ м}$; $D_2=40\text{ мм}$;
- б) $H_1=2,5\text{ м}$; $H_2= 1,3\text{ м}$; $L_1=3\text{ м}$; $D_1=25\text{ мм}$; $L_2=5\text{ м}$; $D_2=50\text{ мм}$;
- в) $H_1=2,0\text{ м}$; $H_2= 0,8\text{ м}$; $L_1=4\text{ м}$; $D_1=32\text{ мм}$; $L_2=8\text{ м}$; $D_2=50\text{ мм}$;
- г) $H_1=3,5\text{ м}$; $H_2= 1,5\text{ м}$; $L_1=5\text{ м}$; $D_1=40\text{ мм}$; $L_2=10\text{ м}$; $D_2=70\text{ мм}$;
- д) $H_1=4,5\text{ м}$; $H_2= 2,0\text{ м}$; $L_1=6\text{ м}$; $D_1=50\text{ мм}$; $L_2=12\text{ м}$; $D_2=80\text{ мм}$.

Задача 3.5

Построить график зависимости коэффициента гидравлического трения λ от числа Рейнольдса Re у водопроводной трубе $D = 150\text{ мм}$ при изменении расхода в пределах $Q = 1 - 30\text{ л/с}$, кинематическом коэффициенте вязкости $\nu = 0,013\text{ см}^2/\text{с}$, если трубы:

- а) асбестоцементные;
- б) неновые стальные;
- в) новые стальные;
- г) пластмассовые (ПВП).

Задача 3.6

Определить значения гидравлического коэффициента трения λ в неновой стальной водопроводной трубе диаметром $D = 75\text{ мм}$ при пропуске расходов от $0,05$ до 5 л/с .

Построить графики зависимости $h_{mp}=f(V)$ по формуле А. Д. Альтшуля, если диаметр трубы D :

- а) $D = 75\text{ мм}$;
- б) $D = 100\text{ мм}$;

- в) $D = 125$ мм;
- г) $D = 150$ мм;
- д) $D = 200$ мм.

Задача 3.7

Определить потери давления по длине в новой стальной трубе диаметром $D = 150$ мм длиной $L = 120$ м при расходе воды Q :

- а) $Q = 20$ л/с;
- б) $Q = 30$ л/с;
- в) $Q = 40$ л/с;
- г) $Q = 50$ л/с;
- д) $Q = 60$ л/с.

Задача 3.8

Определить потери давления по длине в стальном нефтепроводе длиной $L = 1000$ м при расходе нефти $Q = 180$ м³/ч, если кинематический коэффициент вязкости нефти $\nu = 0,8$ см²/с, а диаметр трубопровода D :

- а) 200 мм;
- б) 250 мм;
- в) 300 мм;
- г) 350 мм;
- д) 400 мм.

Задача 3.9

Как изменятся потери давления по длине в трубопроводе диаметром $D = 50$ мм и длиной $L = 500$ м при изменении расхода воды от 0,02 до 2 л/с. Построить график зависимости $h_{тр} = f(Q)$, Если трубы:

- а) стальные новые;
- б) неновые чугунные;
- в) новые чугунные;
- г) стальные бывшие в употреблении
- д) полиэтиленовые (ПВП).

Задача 3.10

Определить потери давления в стальном маслопроводе диаметром $D = 50$ мм и длиной $L = 1,75$ м если кинематический коэффициент вязкости масла $\nu = 0,36$ см²/с, плотность $\rho = 900$ кг/м³ и расход Q :

- а) 1000 см³/с;
- б) 1200 см³/с;
- в) 1400 см³/с;
- г) 1600 см³/с;
- д) 1800 см³/с.

Литература

1. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М.: Наука, 1987. 840 с.
2. Чугаев Р.Р. Гидравлика. – Л.: Энергоиздат, 1982. – 672 с..
3. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. и др. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. 2-е изд. Перераб. – М.: Машиностроение, 1982.- 432 с.
4. Сборник задач по гидравлике: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. В.А. Большакова. – 4-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища школа. 1979.- 336 с.
5. Константинов Н.М., Петров Н.А., Высоцкий Л.И. Гидравлика, гидрология, гидрометрия. Ч.1. – М.: Высш. шк., 1987. – 304 с.

Корректор *Эркинбек к. Ж.*
Редактор *Турдукулова А.К.*
Тех.редактор *Кочоров А.Д*

Подписано к печати 12.05.2015 г. Формат бумаги 60x84¹/₁₆.
Бумага офс. Печать офс. Объем 1,25 п.л. Тираж 50 экз. Заказ 238. Цена 17,1с.
Бишкек, ул. Сухомлинова, 20. ИЦ “Текник” КГТУ им. И.Раззакова, т.: 54-29-43
е-mail: beknur@mail.ru

