

Практическая работа № 8

Гидравлически удар

Задача 1. Трубопровод, имеющий длину $l = 20$ м и внутренний диаметр $d = 50$ мм мгновенно закрывается задвижкой ($t_{\text{закр}} \sim 0$). Определить ударное повышение давления в трубе, если глубина погружения центра тяжести проходного сечения трубы под свободную поверхность жидкости в открытом резервуаре равна $h = 4$ м. Толщина стенки стальной трубы = 6 мм. Жидкость – вода. Принять гидравлический коэффициент трения $\lambda = 0,03$. Дано: $d = 50$ мм; $l = 20$ м; $t_{\text{закр}} \sim 0$; $h = 4$ м; $\delta = 6$ мм; $\lambda = 0,03$.

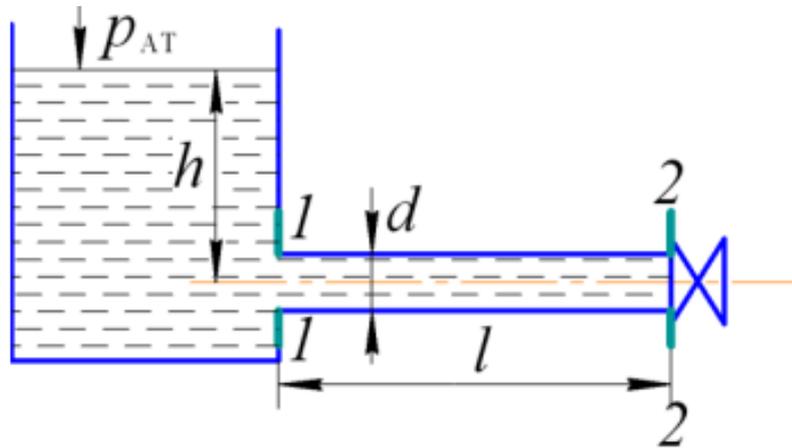


Рисунок 8.1 – К задаче 1

Задача 2. По стальному трубопроводу длиной $l = 2$ км, диаметром $d = 300$ мм и толщиной стенки = 10 мм подается вода. Определить силу давления на запорный диск задвижки, установленной в конце трубы, если время ее закрытия $t_{\text{закр}} = 3$ с, а объемный расход = $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$; диаметр запорного диска $D = 0,35$ м.

Задача 3. Жидкость поступает из бака в трубопровод, имеющий внутренний диаметр d , толщину стенки δ , длину l и движется в нем равномерно, при этом расход равен Q , давление перед затвором, установленным на конце трубопровода P_0 . Определить повышение давления и напряжение в стенке трубы перед затвором при резком закрытии последнего в течение времени $t_{\text{закр}}$. Исходные данные к задаче приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Исходные данные	Единицы измерения	Значения для вариантов			
		1	2	3	4
ℓ	м	700	900	100	150
d	мм	200	300	60	80
δ	мм	8	10	2.0	2.5
Q	л/с	60	120	6	12
p_0	МПа	0.20	0.20	0.15	0.14
$t_{\text{закр}}$	с	1.1	2.0	0.5	0.2
Материал трубы		Чугун белый		Сталь углер..	
Вид жидкости		Вода		Минер. масло	

Задача 4. Определить начальную скорость v_0 движения жидкости в трубопроводе с задвижкой, в которой имеет место гидравлический удар. Установить также вид гидравлического удара. Исходные данные к задаче приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Исходные данные	Единицы измерения	Значения для вариантов			
		1	2	3	4
ℓ	м	500	700	450	500
d	мм	125	60	100	80
p_0	МПа	0.12	0.15	0.2	0.16
σ	МПа	19	18	24	20
δ	мм	5	2	3	5.5
$t_{\text{закр}}$	с	0.2	0.1	0.5	0.8
Вид жидкости		Глицерин		Бензин	
Виды труб		Полиэтилен		Латунь	