

ГИДРОСТАТИКА (вар.2)

1. Гидростатическое давление в точке

1.1. Для схемы, представленной на рис.1, дано: $p_a=10^5$ Па, $h_1=0,3$ м, $h_2=2,5$ м, $\rho_v=1000$ кг/м³, $\rho_{рт}=13600$ кг/м³. Определить $(p_A)_C$ и p_o .

1.2. В сообщающихся сосудах две жидкости, разделенные подвижной пробкой (рис.2), находятся в равновесии. Дано: $p_a=0,1$ МПа, $h=1,5$ м. Определить давление на свободной поверхности p_o .

2. Сила избыточного гидростатического давления, действующая на плоские прямоугольные фигуры

2.1.-2.2. Для плоских поверхностей (линии пересечения их с плоскостью чертежа представлены на рис.3,4) построить эпюры избыточного гидростатического давления, показать направления и линии действия сил.

3. Сила гидростатического давления на цилиндрические поверхности

3.1.-3.2. Построить эпюры горизонтальной и вертикальной составляющих силы избыточного гидростатического давления на цилиндрические поверхности, направляющие которых представлены на рис.5,6.

4. Относительный покой жидкости во вращающемся сосуде

4.1. Показать, как изменится расположение свободной поверхности, если вместо воды в сосуды поместить ртуть (рис. 7).

4.2. Показать положение уровней жидкости в пьезометрах, вращающихся вместе с сосудом (рис. 8).

ОСНОВЫ ГИДРОДИНАМИКИ

1. Кинематика текучей среды

1.1 Движение жидкости задано полем скорости $u_x=4z-3y$; $u_y=3x$; $u_z=-4x$. Найти компоненты ускорения в точках M(1,0,0) и N(0,3,4).

2. Уравнение Бернулли

2.1. На рис. 9 показана схема водомера Вентури, представляющего собой сужение трубопровода. Дано: $D_1=200$ мм, $D_2=100$ мм, $Q=10$ л/с. Определить разность уровней в пьезометрах а, пренебрегая потерями напора на участке сужения.

2.2. Для трубопроводов, представленных на рис. 10, 11, построить напорные и пьезометрические линии, для сечения x-x показать слагаемые уравнения Бернулли (слагаемые полного напора).

ПОТЕРИ НАПОРА ПРИ УСТАНОВИВШЕМСЯ РАВНОМЕРНОМ ДВИЖЕНИИ

1. Потери напора по длине

1.1. Турбулентное движение жидкости в круглой трубе длиной l отвечает области квадратичного сопротивления. Во сколько раз изменятся потери напора по длине при том же расходе, если диаметр трубы уменьшить в два раза, сохранив прежней шероховатость?

1.2. Во сколько раз изменится коэффициент гидравлического трения λ при турбулентном движении в области гладких русел, если вязкость жидкости уменьшится в 4 раза?

2. Местные потери напора

2.1. Во сколько раз отличаются потери напора на резкое расширение от потерь напора на резкое сужение при одном и том же расходе, если соотношение диаметров равно 2?

2.2. Во сколько раз изменился расход жидкости, протекающей через резкое расширение трубопровода с соотношением диаметров, равным четырем, если потери напора увеличились в два раза?

УСТАНОВИВШЕЕСЯ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ В НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

1. Короткие трубопроводы

1.1. Для турбулентного движения жидкости в трубопроводе (рис.12) написать расчетную формулу для определения величины расхода Q . Установить, как изменится Q , если разность уровней увеличится в девять раз. Во сколько раз изменится общий расход, если параллельно данному трубопроводу устроить еще три таких же?

2. Длинные трубопроводы

2.1. Для длинного трубопровода (рис. 13) при истечении в атмосферу заданы: $l_1, D_1; l_2, D_2; l_3, D_3; l_4, D_4; Q$; причем $D_1=D_2=D_3>D_4; l_2=l_3$. Написать расчетную формулу для определения напора H , построить пьезометрическую линию.

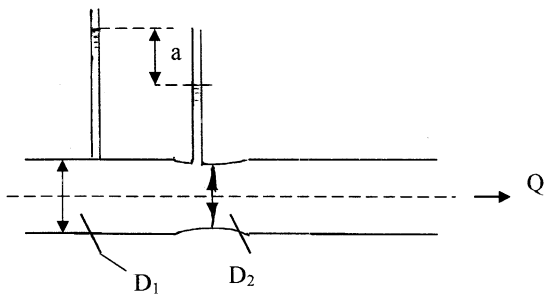


Рис. 9

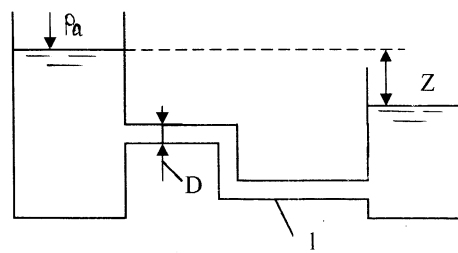


Рис. 12

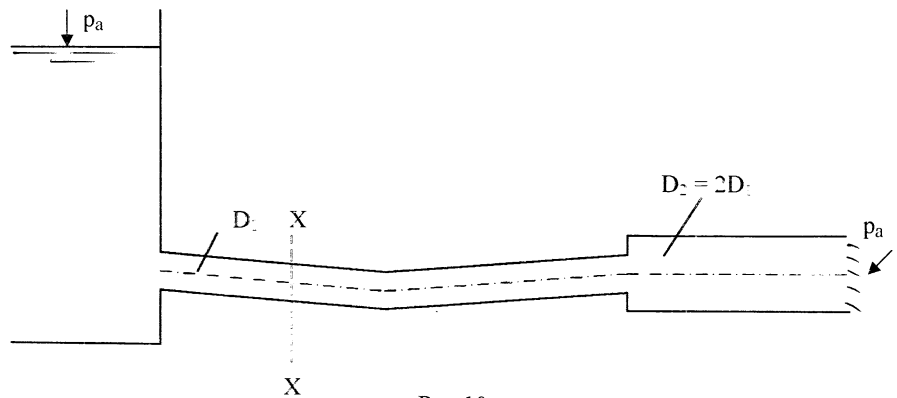


Рис. 10

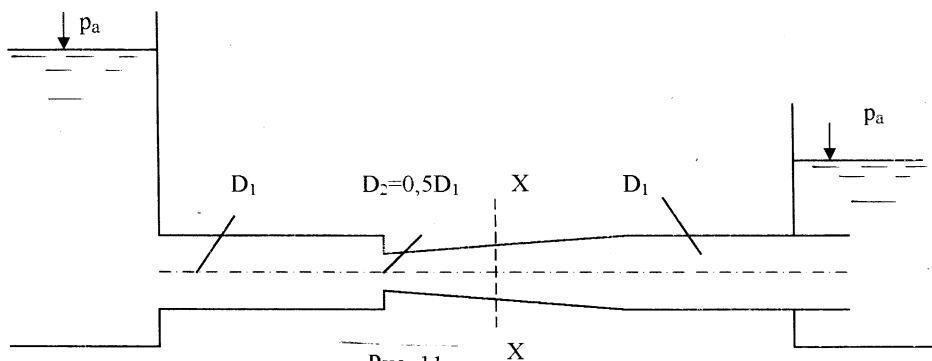


Рис. 11

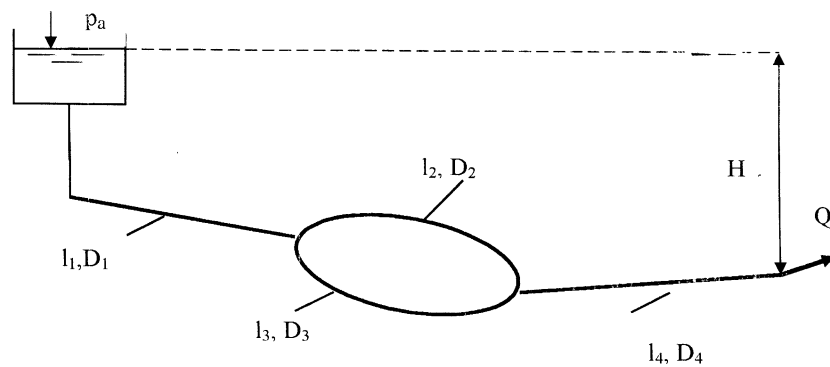


Рис. 13

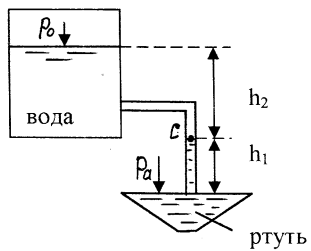


Рис. 1

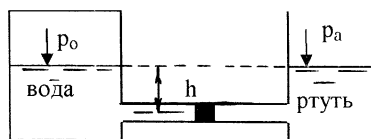


Рис. 2

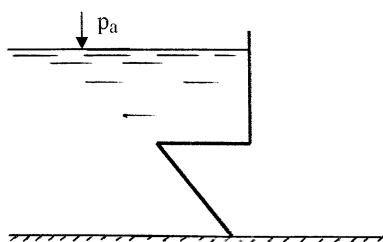


Рис. 3

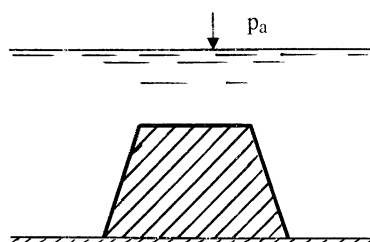


Рис. 4

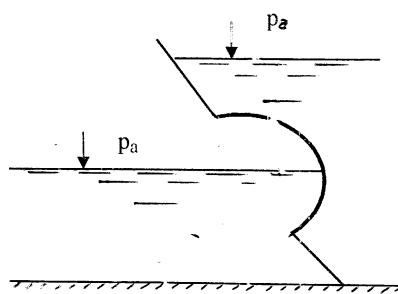


Рис. 5

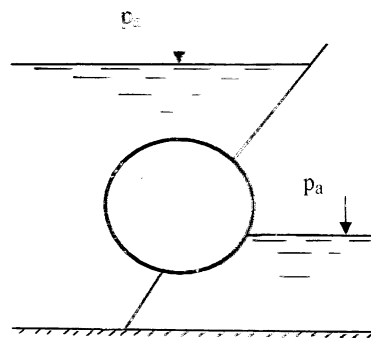


Рис. 6

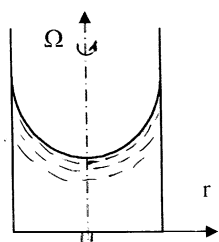


Рис. 7

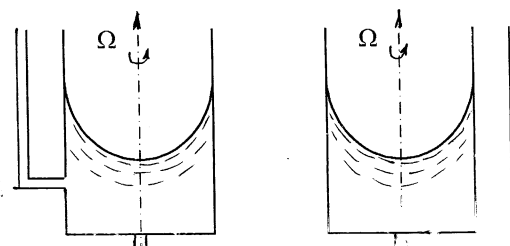


Рис. 8