

28 Давление в жидкости

Действие силы тяжести на жидкость приводит к тому, что внутри этой среды создается так называемое *гидростатическое давление*¹. Это давление действует на любое тело или его часть, находящиеся внутри данной среды.

Пусть имеется ряд сосудов разной формы, в которые налита жидкость. Сосуды прикреплены к одинаковым возвышенностям горизонтальной опоры (рис. 1).

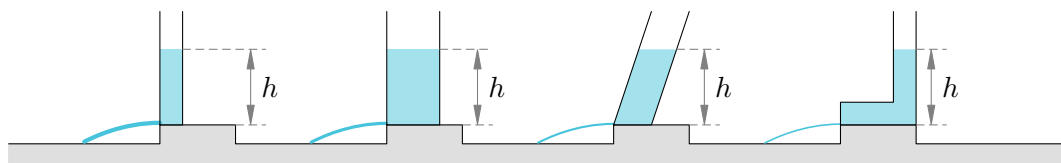


Рис. 1. Сосуды с жидкостью

Каждый сосуд на рис. 1 заполнен разным количеством жидкости плотностью ρ_c (плотность среды) до высоты h . В вертикальной стенке у дна в этих сосудах проделаны достаточно малые отверстия разного диаметра. Жидкости вытекают из сосудов тонкими струями.

Оказывается, что в ситуации, показанной на рис. 1, дальности полета всех струй равны между собой. В данном случае этот факт косвенно указывает на то, что давления в жидкости у отверстий во всех сосудах одинаковы. Опыт показывает, что гидростатическое давление прямо пропорционально плотности среды ρ_c , ускорению свободного падения g и глубине h .

Давление в жидкости, находящейся в покое, рассчитывают по формуле:

$$P_{\text{ж}} = \rho_c g h + P_{\text{атм}}, \quad (1)$$

где $\rho_c g h$ — гидростатическое давление, $P_{\text{атм}}$ — атмосферное давление.

К примеру, если заткнуть отверстия в сосудах на рис. 1, то давления в любых точках жидкости в сосудах можно вычислять по формуле (1).

Сообщающиеся сосуды — это сосуды, соединенные между собой в нижней части трубкой.

Пусть в открытые сообщающиеся сосуды, изображенные на рис. 2, налиты вода и бензин, обозначенные светло-голубым и бледно-желтым цветом соответственно.

Можно сказать, что вода и бензин плотностей $\rho_{\text{в}}$ и $\rho_{\text{б}}$ устанавливаются в виде двух изогнутых столбов Л и П, примыкающих друг к другу в точке О, относительно которой можно записать связь давлений в сообщающихся сосудах:

$$P_{\text{л}} = P_{\text{п}}, \quad (2)$$

где $P_{\text{л}}$ и $P_{\text{п}}$ — давления со стороны левого Л и правого П столба.

Так, в примере на рис. 2 «формула сообщающихся сосудов» (2) дает: $\rho_{\text{в}} g h_{\text{вл}} + P_{\text{атм}} = \rho_{\text{в}} g h_{\text{вл}} + \rho_{\text{б}} g h_{\text{бп}} + P_{\text{атм}}$; где $h_{\text{вл}}$ и $h_{\text{вл}}$ — «высоты» воды в левом и правом столбе, $h_{\text{бп}}$ — «высота» бензина в правом столбе (как видно, давление $P_{\text{атм}}$ можно исключать из этого равенства, если сообщающиеся сосуды открытые).

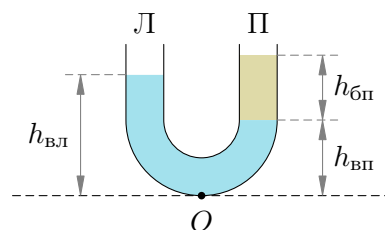


Рис. 2.
Сообщающиеся сосуды

¹ Аналогично в газах создается аэростатическое давление.