

Задача №1.

Свойства реальных жидкостей. Понятие о плотности, удельном весе. Приведите формулы и дайте единицы их измерения.

Задача №2.

Определить энергию, которую запасает гидравлический аккумулятор, при весе движущихся частей G (н), диаметре плунжера d_1 , ходе плунжера H (м), коэффициенте полезного действия аккумулятора η .

$$G = 60 \times 10^4; d_1 = 400; H = 4.$$

Задача №3.

Показание водяного дифманометра трубки Пито-Прандтля, установленной по оси горизонтального воздухопровода, составляет h мм. Определить расход воздуха, если температура его 40 градусов C , диаметр трубопровода d мм, перед трубкой имеется прямой участок длиной l мм. Давление воздуха – атмосферное.

$$h = 20; d \times s = 25 \times 4.5; \rho_{\text{возд}} = 1,13; l = 12.$$

При решении задачи необходимо учесть, что по известной в задаче величине давления можно определить, зная показания дифманометра, давление в воздухопроводе и максимальную (осевую) скорость воздуха. Средняя же скорость, по которой определяется расход воздуха для $Re > 10000$ определится из соотношения

$$\frac{\omega_{\text{ср}}}{\omega_{\text{max}}} = 0,85$$

Где $\omega_{\text{ср}}$ - средняя скорость, в м/с
 ω_{max} - максимальная скорость, в м/с

Задача №4

Цилиндрический бак с площадью F (м^2) высотой H (м) заполнен до краев водой. Бак надо опорожнить за t мин. Определить необходимую для этого площадь двух одинаковых отверстий, одно из которых расположено в центре, другое – в стенке на половине высоты бака.

$$F = 3; H = 4; t = 300.$$

Время опорожнения бака определится из следующей зависимости:

$$t = 0,386 \frac{F \sqrt{H}}{\mu F_1 \sqrt{2g}}$$

Где F - площадь бака, в м^2 ;

H - высота столба жидкости, в м;

μ - коэффициент динамической вязкости жидкости, Па с;

g - $9,8$ м/с²; F_1 - площадь выходного отверстия, в м^2 .

Дальнейшее решение задачи производится последовательным логическим осмысливанием процесса опорожнения бака.

Задача №5.

Минеральное масло в кол-ве Q л/ч перекачивается по трубопроводу диаметром $d \times S$ (мм) в бак, помещенный на высоте H (м). Длина горизонтального участка трубопровода l (м). Вычислить необходимую мощность насоса, если перекачка производится:

а) при 15°C и б) при 50°C . При этих температурах относительная плотность масла составляет 0,96 и 0,89; динамический коэффициент вязкости соответственно 3,43 и 0,187 Па.С. Экономично ли подогреть до 50°C масло перед перекачкой, если 1 квт.ч электроэнергии стоит 4 коп., а 1 т греющего (отбросного) пара $P_{\text{отброс.}} = 1 \text{ атм}/2 \text{ руб.}$ и если общий КПД насосной установки равен 0,5.

$$Q = 20000; d \times S = 194 \times 10; H = 30; l = 400$$

Для решения этой задачи необходимо определить скорость масла, режим течения в обоих случаях, затрату и потерю давления жидкости для обоих случаев. Затратой давления на создание скорости и потерей давления на преодоление местных сопротивлений можно пренебречь.

Сравнить необходимую мощность при 15°C жидкости и при 50°C , определить стоимость дополнительной электроэнергии и стоимость пара, если расход тепла на подогрев масла $Q_T = 625000 \text{ Вт}$, удельная теплота конденсации отбросного пара – $2260 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$.