

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurovaya-rabota/82215>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Гидравлика

-

Расчетно-графическое задание №1

Задача 1.4. Дифференциальный манометр, заполненный ртутью, пред-назначен для измерения разности давлений на уровне осей трубопрово-дов А (рА) и В (рВ), транспортирующих воду и бензин. Оси трубопрово-дов находятся на одном горизонте (рис. 1).

Определить разность давлений в кПа по оси трубопроводов.

Параметры Исходные данные

h1, мм 400

h2, мм 500

ρ, кг/м³ 103

ρбен, кг/м³ 13,6·10³

ρрт, кг/м³ 720

Решение.

При решении используются:

основное уравнение гидростатики:

в однородной несжимаемой жидкости, покоящейся под действием силы

тяжести, давление в точке равно

$$p = p_0 + \rho gh;$$

где p₀ – давление на поверхности жидкости), Па;

h – глубина погружения точки в жидкость, м;

ρ – плотность жидкости, кг/м³;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

2) понятие плоскости уровня (плоскости с одинаковым давлением, при-надлежащей одной, непрерывно заполняющей различные колена, жид-кости);

3) определение давления, отсчитываемого от условного нуля, за которое принимается атмосферное давление p_{абс} = p_а ± p,

где +p = p_{ман} – манометрическое, - p = p_{вак} – вакуум.

Проводим плоскость уровня 0 – 0 по линии (поверхности) раздела воды и ртути в левом колене дифференциального манометра. Абсолютное давление в точках 1, 2 и 3 будет одинаково и равно

$$p_{абс1} = p_{абс2} = p_{абс3} = p_A - \rho gh_1,$$

т.к. точка 1 расположена выше точки А на высоту столба воды h₁.

Проводим плоскость уровня 01 – 01 по линии (поверхности) раздела ртути и бензина в правом колене дифференциального маномет-ра. Абсолютное давление в точках 4 и 5 будет одинаково и равно

$$p_{абс4} = p_{абс5} = p_{абс3} - \rho_{рт} g(h_2 - h_1) = p_A - \rho gh_1 - \rho_{рт} g(h_2 - h_1),$$

т.к. точка 4 расположена выше точки 3 на высоту столба ртути (h₂ – h₁).

Точка В расположена ниже точки 5 на высоту (глубину) столба бензина h₂, поэтому абсолютное давление в точке В будет

$$p_V = p_{абс5} + \rho_{бен} gh_2 = p_A - \rho gh_1 - \rho_{рт} g(h_2 - h_1) + \rho_{бен} gh_2.$$

Откуда определяем разность давлений по оси трубопроводов

$$p_A - p_V = \rho gh_1 + \rho_{рт} g(h_2 - h_1) - \rho_{бен} gh_2.$$

Подставляем значения, учитывая единицы измерения:

$$p_A - p_V = 1000 \cdot 9,81 \cdot 0,4 + 13600 \cdot 9,81 \cdot (0,5 - 0,4) - 720 \cdot 9,81 \cdot 0,5 = 13734 \text{ Па.}$$

Переводим значение давления в кПа

$$p_A - p_V = 13734 / 1000 = 13,734 \text{ кПа.}$$

Ответ: разность давлений по оси трубопроводов составляет 13,734 кПа.

Расчетно-графическое задание №2

Задача 2.4. Жидкость в емкости с размерами $a \times a \times h$ нагревается на 20°C . Определить усилие F , которое надо приложить к поршню цилиндра диаметром D , чтобы сохранился прежний объем жидкости? А также найти усилие $F_{\text{зат}}$, на которое должен быть рассчитан затвор круглой крышки диаметром d .

Параметры Исходные данные

ρ , кг/м³ 1000

d , мм 500

D , мм 260

h , м 2

a , м 1,5

β_T , 1/ $^\circ\text{C}$ $150 \cdot 10^{-6}$

β_p , Па⁻¹ $0,5 \cdot 10^{-10}$

Решение.

Определяем объем жидкости в емкости при начальной температуре

$$W_0 = Ah = a^2 h = 1,5^2 \cdot 2 = 4,5 \text{ м}^3,$$

где $A = a^2$ – площадь основания емкости; h – глубина жидкости в емкости.

Находим увеличение объема жидкости в емкости при повышении ее температуры на 20°C из формулы

$$\beta_T = \Delta W / (W_0 \Delta T),$$

где ΔW – изменение объема жидкости при изменении ее температуры на ΔT .

Тогда

$$\Delta W = \beta_T W_0 \Delta T = 150 \cdot 10^{-6} \cdot 4,5 \cdot 20 = 0,0135 \text{ м}^3.$$

Объем жидкости после повышения ее температуры

$$W = W_0 + \Delta W = 4,5 + 0,0135 = 4,5135 \text{ м}^3.$$

Определяем повышение давления в емкости, вызванное увеличени

Список использованной литературы

1. Бебенина Т. П. Гидромеханика. Конспект лекций. Учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2016. – 224 с.
2. Часс С. И. Гидравлика. Гидромеханика. Механика жидкости и газа. Примеры гидравлических расчетов. Учебное пособие.– Екатеринбург: УГГУ, 2013. – 215 с.
3. Бебенина Т. П., Часс С. И. Гидравлика: Методическое пособие и контрольные задания для студентов заочного обучения. Части I, II. Гидро-статика. Гидродинамика. – 2-е изд., стереотипное. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2004. – 79 с, 70 с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kursovaya-rabota/82215>