Курсовую работу оформляем на листах формата А4 в печатном виде с титульным листом. Расчеты можно написать от руки черной пастой.

Группа Б06-661-1з

**Теоретическая часть**

Основы расчета сложных трубопроводов.

**Расчетная часть:**

Провести расчет сложного трубопровода, схема которого представлена на рисунке 2, в соответствии с исходными данными (таблица 3).

Вода подается из бака *А* в количестве *Q1* по трубе *1* длиной *l* и диаметром *d* к разветвлению *М*, от которого по двум одинаковым трубам 2 и 3 длиной *l* и диаметром *d* подается в резервуары *Б* и *В*. Приняв коэффициенты сопротивлений всех трех кранов одинаковыми и равными *ξк = 3,5*, коэффициент сопротивления колена *ξкол = 3* определить расходы воды *Q2* и *Q3*, подаваемой в бак *Б* и резервуар *В*, а также давление в баке *А*. Сопротивлением тройника пренебречь. Коэффициент трения принять равным 0,03.



Рисунок 2 – Схема сложного трубопровода

Таблица 3 – Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | *Q1, л/с*  | *l, м* | *d, мм* | *H1, м* | *Н2, м* | *Н3, м* |
| Бельтюков А.П. | 3,2  | 6 | 30 | 7 | 4 | 0,6 |
| Галиакберов И.И. | 2 | 4 | 30 | 8 | 4 | 0,5 |
| Дюкин А.В. | 4,1  | 10 | 30 | 9 | 6 | 0,3 |
| Загребин С.А. | 2,2  | 4 | 30 | 7,4 | 4 | 0,4 |
| Клюкин В.Н. | 0,8  | 3 | 30 | 6,4 | 4 | 0,5 |
| Куликов Д.С. | 1,2  | 3.5 | 30 | 6,4 | 4 | 0,1 |
| Мерзляков А.В. | 2,3  | 4 | 30 | 7,4 | 4 | 0,6 |
| Мерзляков А.М. | 2,9  | 5 | 30 | 8,3 | 4 | 0,6 |
| Низамов В.Р. | 2,4  | 4.5 | 30 | 7,4 | 4 | 0,6 |
| Николаев А.В. | 2,1  | 4.5 | 30 | 7,4 | 4 | 0,6 |
| Покошев И.Н. | 1,5  | 2 | 30 | 7,4 | 4 | 0,2 |
| Пономарев Д.С. | 3,5  | 6 | 30 | 6,4 | 4 | 0,6 |
| Семенов Н.И. | 3,9  | 9 | 30 | 10 | 4 | 0,6 |
| Сонцов Н.В. | 3,1  | 6 | 30 | 7,4 | 4 | 0,6 |
| Шестаков А.С. | 4,1  | 10 | 30 | 9,1 | 4 | 0,6 |
| Широбоков А.О. | 4,2  | 10 | 30 | 10,2 | 4 | 0,6 |
| Якимов В.А. | 2 | 4 | 30 | 8 | 4 | 0,5 |
| Ахматов О.А. | 4 | 10 | 30 | 9 | 6 | 0,3 |
| Лужбин С.В. | 2  | 4 | 30 | 7 | 4 | 0,4 |
| Антропов А.С. | 1,8  | 3 | 30 | 6 | 4 | 0,5 |
| Паранин К.А. | 1  | 3.5 | 30 | 6 | 4 | 0,1 |
| Крошников А.И. | 2  | 4 | 30 | 7 | 4 | 0,6 |
| Ходырев С.Г. | 2  | 5 | 30 | 8 | 4 | 0,6 |
| Семенов Н.И. | 2  | 4.5 | 30 | 7 | 4 | 0,6 |
| Галиев И.М. | 2  | 4.5 | 30 | 7 | 4 | 0,6 |
| Гребенкин А.Н. | 1  | 2 | 30 | 7 | 4 | 0,2 |

Исходные данные для расчета (берем из таблицы 3):

- расход воды в трубопроводе ,

- длина трубопровода ,

- диаметр трубопровода ,

- напор в баке А ‑ ,

- напор в баке Б ‑ ,

- напор в резервуаре В ‑ ,

- плотность жидкости =1000кг/м3,

- коэффициент сопротивления крана  = 3,5,

- коэффициент сопротивления колен  = 3,

- коэффициент трения ,

- атмосферное давление принимаем равным =100000 Па.

***Решение:***

Переведем единицы в систему СИ:

1. **Величины ,  разделим на 1000.**
2. Составим уравнение Бернулли для двух сложных трубопроводов:

Трубопровод 1-2 – это два коротких трубопровода, соединенных последовательно в т.М:



Трубопровод 1-3 – это два коротких трубопровода, соединенных последовательно в т.М:



Левые части этих равенств равны, т.е.



1. Определим величины потерь в сложных трубопроводах 1-2 и 1-3:

В трубопроводе 1-2 имеем линейные потери и местные сопротивления: 2 крана и два колена. До т.М расход в трубопроводе ****, после т.М расход равен ****



В трубопроводе 1-3 имеем линейные потери и местные сопротивления: 2 крана и два колена. До т.М расход в трубопроводе ****, после т.М расход равен ****



1. Уравнение, связывающее трубопроводы 1-2 и 1-3



В этом уравнении две неизвестных величины ‑  и . Т.к. трубопроводы 2 и 3 соединены параллельно, то сумма расходов в них должны быть равна расходу в 1 трубопроводе



или

.

Подставим в формулу связи трубопроводов

,

Откуда можно найти расход в третьем трубопроводе по формуле

.

Подставляем известные значения в эту формулу и получаем величину расхода в третьем трубопроводе.

Расход во втором трубопроводе найдем по формуле



Давление в баке А находим следующим образом:

,

где потери напора

