Задача 5.

Вода из реки по самотечному трубопроводу длиной L и диаметром d подается в водоприемный колодец, из которого насосом с расходом Q она перекачивается в водонапорную башню. Диаметр всасывающей линии насоса - dвс , длина - Lвс. Ось насоса расположена выше уровня воды в реке на величину Н.

Требуется определить:

1. Давление при входе в насос (показание вакуумметра в сечении 2-2), выраженное в метрах водяного столба
2. Как изменится величина вакуума в этом сечении, если воду в колодец подавать по двум трубам одинакового диаметра d?

Исходные данные:

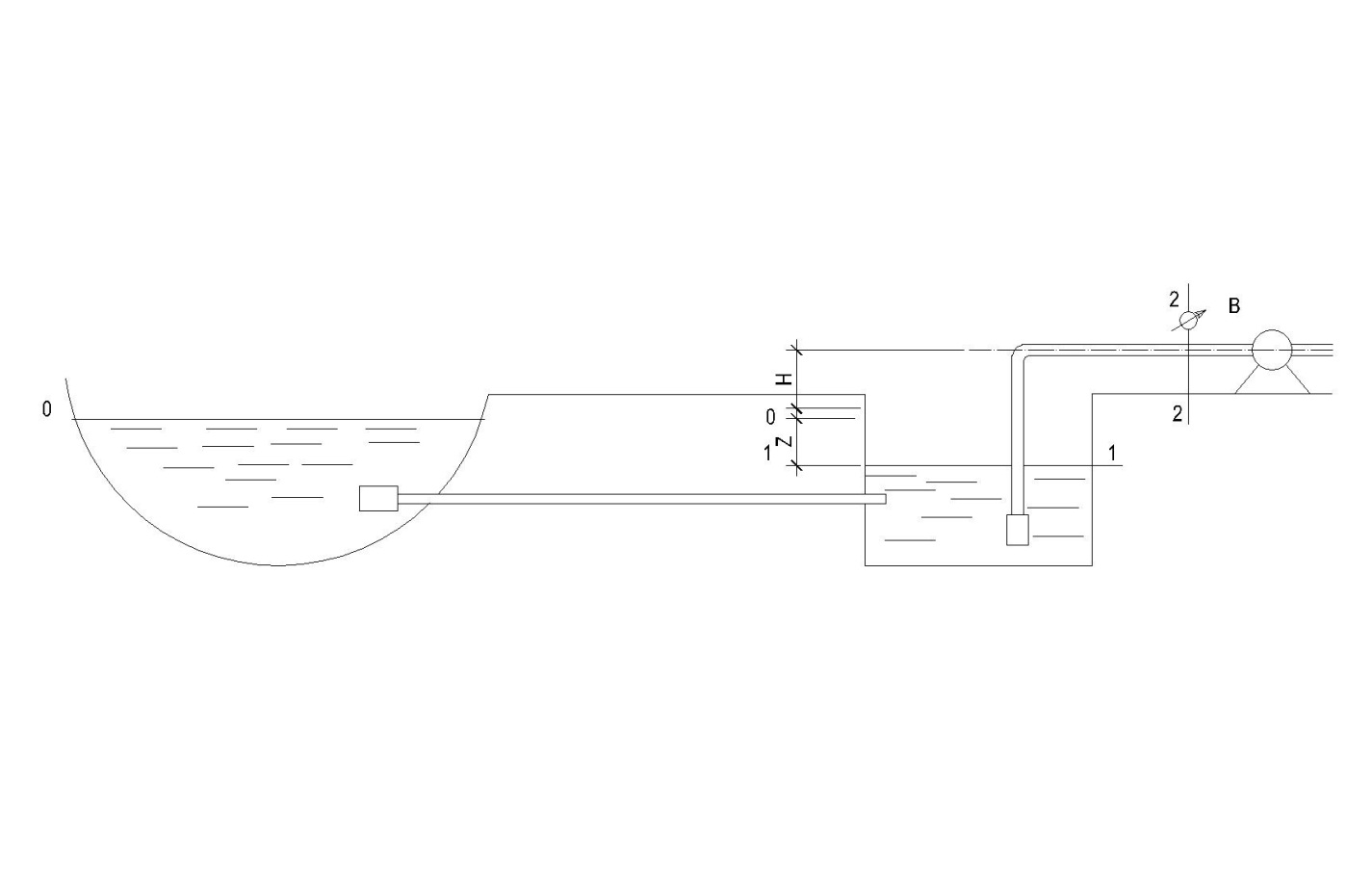
d=75мм;

L=35м;

Lвс=12м;

dвс=75мм;

Q=8.0л/с;

Н=1.0м. 

*Данные из методички.*

*При определении потерь напора коэфф. Местного сопротивления:*

* *При входе=3;*
* *На выходе=1.*

*Шероховатость Кэ=1мм.*

*Кинематический коэфф. Вязкости = 0.01\*10-4м2/с*

*При определении потерь напора во всасывающей линии коэфф. Местного сопротивления приемного клапана с сеткой=8.5*

*А колена =0.2*

РЕШЕНИЕ.

Исходные данные.

d=75мм=0.075м

L=35м;

Lвс=12м;

dвс=75мм=0.075м

Q=8.0л/с=0.008м3/с

Н=1.0м.

Α=1.1

Δэ=1мм

ζвх=3

ζвых=1

υ=0.01\*10-4м2/с

ζсет.=8.5

1. Составляем уравнение Бернулли.

P0=Pат

P1=Pат

1. Находим потерю напора по длине.
2. Найдем коэффициент гидравлического трения λ
3. Найдем число Рейнольдса Re
4. Найдем V-скорость
5. Найдем местные сопротивления
6. Находим высоту расположения оси насоса над уровнем воды в колодце
7. Находим искомую величину вакуума при входе в насос (показание вакууметра)
   1. Составляем уравнение Бернулли

Z1=0, Р1=Рат, V1=0, Z2=H+Z

* 1. Найдем местные сопротивления
  2. Найдем потерю напора по длине
  3. Найдем коэффициент гидравлического трения λ
  4. Найдем число Рейнольдса Re
  5. Найдем V-скорость
  6. Находим искомую Рвакуум

1. Расчет величины показания вакууметра из расчета подачи воды по двум трубам одинакового диаметра. Определяется из расчета прохождения по одной трубе расхода:

Исходя из этой формулы видно, что величина показания вакууметра в сечении 2-2, будет в 2 раза меньше, при подаче воды в колодец по двум трубам одинакового диаметра d.

(Все формулы и коэффициенты взяты из методички: Гидравлика К.М. Ромм, Л.В. Козак, О.В. Акимов. Хабаровск. ДВГУПС. 2001.)