**Задача № 1**

Определить необходимый диаметр участка трубопровода длинной для пропуска транзитного расхода и удельного путевого расхода при разности напоров в начале и конце трубопровода , если трубы: а) стальные; б)чугунные; в)асбестоцементные; г) полиэтиленовые.

**Задача № 2**

Трубопровод имеет параллельное ответвление рис. 1. Длины участков трубопровода , , , ; диаметры участков , , Определить давление, создаваемое насосом для подачи по трубопроводу воды с расходом при отметке оси насоса и напоре в конце трубопровода , если трубы: а) стальные; б) чугунные; в) асбестоцементные; г) полиэтиленовые.

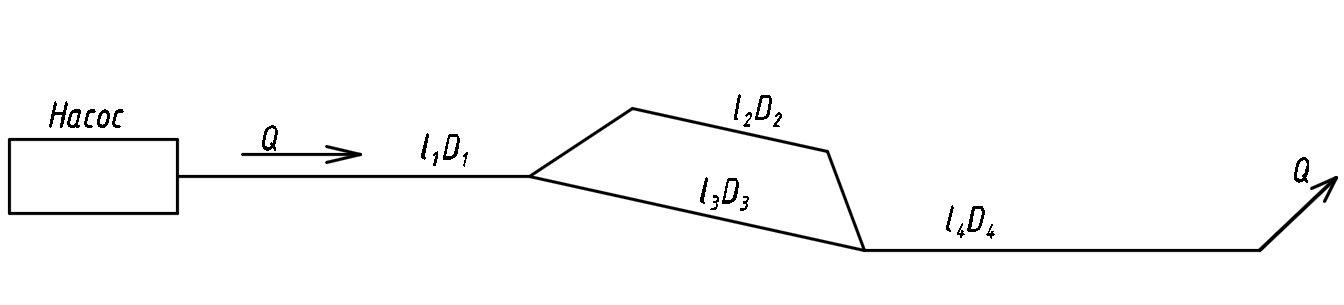
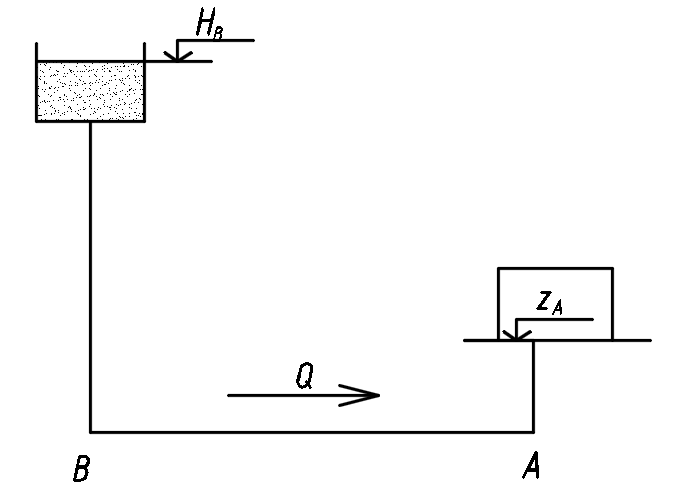
*. *

Рис.1 Схема трубопровода

**Задача № 3**

Определить диаметр трубопровода для подачи расхода от водонапорной башни В до предприятия А рис.2 при длине трубопровода , отметке уровня воды в башне , геодезической отметке в конце трубопровода и свободном напоре м, если трубы: а) стальные;

б) асбестоцементные; в) полиэтиленовые; г) чугунные (см. табл. 1,2)



*Рис. 2 Схема системы водоснабжения*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр условного прохода D,мм | Стальные трубы | | | Чугунные трубы | | |
| Расчетный внутренний диаметр  , мм | Б, | , | Расчетный внутренний диаметр  , мм | Б, | , |
| 50  60  75  80  100  125  150  175  200  250  300  350  400  450  500  600  700  800  900  1000  1200  1400  1500  1600 | 64  70  83  95  114  133  158  170  209  260  311  363  414  466  516  616  706  804  904  1004  1202  1400  1500  1600 | 4920  3440  1741  1014  506,5  264,2  132,7  98,9  43,3  18,07  8,84  4,76  2,81  1,753  1,15  0,574  0,332  0,197  0,124  0,0812  0,0397  0,0215  0,0163  0,0126 | 3680  2292  929  454  173  76,4  30,7  20,8  6,96  2,19  0,85  0,373  0,186  0,099  0,058  0,0226  0,011  0,00551  0,00296  0,0017  0,00654  0,000292  0,000202  0,000144 | 51,6  -  -  82,6  102  127,2  152,4  -  202,6  253  304,4  352,4  401,4  450,6  500,8  600,2  699,4  799,8  899,2  998,4  1199,2  -  -  - | 11690  -  -  1178  754,7  316,2  153,25  -  49,23  20,2  9,62  5,37  3,2  2  1,315  0,637  0,346  0,202  0,127  0,0882  0,0399  -  -  - | 11540  -  -  953  312  96,7  37,1  -  8,09  2,53  0,95  0,437  0,219  0,199  0,0678  0,026  0,0115  0,00567  0,00305  0,00175  0,000663  -  -  - |

Таблица 1

Удельные сопротивления для бывших в эксплуатации стальных и чугунных труб, работающих в квадратичной области сопротивления (при скорости V ≥ 1,2 м/с) с учетом гидравлического коэффициента трения по формулам Ф.А. Шевелева, приведены в табл. 1.

При скоростях движения воды в трубе V < 1,2 м/с удельные сопротивления определяются по формуле:

где - поправочный коэффициент, определяемый в зависимости от скорости:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скорость V, м/с | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,2 |
| Коэффициент | 1,41 | 1,2 | 1,11 | 1,06 | 1,04 | 1,03 | 1,015 | 1 |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр условного прохода D,мм | Расчетный диаметр  , мм | Б, | Удельное сопротивление , при скорости V, м/с | | | | |
| 0,5 | 0,75 | 1 | 1,5 | 2 |
| Асбестоцементные трубы | | | | | | | |
| 50  75  100  125  150  200  250  300  350  400  500  600  700  800  900  1000 | 50  75  100  119  141  189  235  279  322  368  456  576  672  768  864  960 | 18231,9  2614,4  827,04  414,51  208,88  65,04  27,12  13,67  7,73  4,52  1,19  0,752  0,406  0,24  0,148  0,097 | 7640  931  210  84,9  35,1  8,81  2,49  1,01  0,48  0,242  0,079  0,024  0,0106  0,0054  0,0029  0,0017 | 7160  873  196  79,5  32,9  8,26  2,33  0,95  0,45  0,227  0,074  0,022  0,0099  0,005  0,0027  0,0016 | 6850  835  188  76,1  31,5  7,9  2,23  0,91  0,43  0,217  0,071  0,021  0,0095  0,0048  0,0025  0,0015 | 6470  788  177  71,8  29,7  7,46  2,11  0,86  0,41  0,205  0,067  0,02  0,009  0,0045  0,0025  0,0014 | 6230  760  171  69,3  28,7  7,19  2,03  0,83  0,39  0,198  0,065  0,019  0,0086  0,0044  0,0024  0,0014 |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр условного прохода D,мм | Расчетный диаметр  , мм | Б, | Удельное сопротивление , при скорости V, м/с | | | | |
| 0,5 | 0,75 | 1 | 1,5 | 2 |
| Полиэтиленовые трубы | | | | | | | |
| 50  60  80  100  125  150  200  250  300 | 57,2  68,1  81,8  100  127,2  145,4  212,2  269,2  302,8 | 7729,47  3846,15  1847,58  827,04  316,2  185  41,37  15,8  9,87 | 7070  2843  1068  379  108  53,7  5,94  1,53  0,89 | 6460  2594  990  346  99  49  5,41  1,4  0,76 | 6051  2431  927  324  93  45,9  5,07  1,31  0,71 | 5525  2220  847  296  85  41,9  4,63  1,19  0,65 | 5170  2076  792  277  79  39,3  4,33  1,12  0,61 |

**Задача № 4**

Тупиковая водопроводная сеть (рис.1) характеризуется следующими данными: длины участков ; ; ; ; ; ; ; геодезические отметки точек: ; ; ; ; ; ; ; ; узловые расходы: ; ; ; ; ; ; ; ; удельные путевые расходы на участках: 2-3 и 6-8 ; свободный напор .

Определить диаметры участков и напоры в узловых точках, если трубы: а) чугунные; б) стальные; в) асбестоцементные; г) полиэтиленовые.

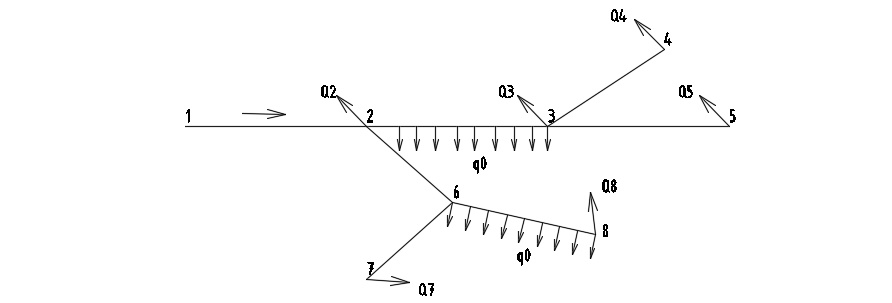
**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Диаметр условного прохода D,мм* | *Стальные трубы* | | | *Чугунные трубы* | | |
| *Расчетный внутренний диаметр*  *, мм* | *Б,* | *,* | *Расчетный внутренний диаметр*  *, мм* | *Б,* | *,* |
| *50*  *60*  *75*  *80*  *100*  *125*  *150*  *175*  *200*  *250*  *300*  *350*  *400*  *450*  *500*  *600*  *700*  *800*  *900*  *1000*  *1200*  *1400*  *1500*  *1600* | *64*  *70*  *83*  *95*  *114*  *133*  *158*  *170*  *209*  *260*  *311*  *363*  *414*  *466*  *516*  *616*  *706*  *804*  *904*  *1004*  *1202*  *1400*  *1500*  *1600* | *4920*  *3440*  *1741*  *1014*  *506,5*  *264,2*  *132,7*  *98,9*  *43,3*  *18,07*  *8,84*  *4,76*  *2,81*  *1,753*  *1,15*  *0,574*  *0,332*  *0,197*  *0,124*  *0,0812*  *0,0397*  *0,0215*  *0,0163*  *0,0126* | *3680*  *2292*  *929*  *454*  *173*  *76,4*  *30,7*  *20,8*  *6,96*  *2,19*  *0,85*  *0,373*  *0,186*  *0,099*  *0,058*  *0,0226*  *0,011*  *0,00551*  *0,00296*  *0,0017*  *0,00654*  *0,000292*  *0,000202*  *0,000144* | *51,6*  *-*  *-*  *82,6*  *102*  *127,2*  *152,4*  *-*  *202,6*  *253*  *304,4*  *352,4*  *401,4*  *450,6*  *500,8*  *600,2*  *699,4*  *799,8*  *899,2*  *998,4*  *1199,2*  *-*  *-*  *-* | *11690*  *-*  *-*  *1178*  *754,7*  *316,2*  *153,25*  *-*  *49,23*  *20,2*  *9,62*  *5,37*  *3,2*  *2*  *1,315*  *0,637*  *0,346*  *0,202*  *0,127*  *0,0882*  *0,0399*  *-*  *-*  *-* | *11540*  *-*  *-*  *953*  *312*  *96,7*  *37,1*  *-*  *8,09*  *2,53*  *0,95*  *0,437*  *0,219*  *0,199*  *0,0678*  *0,026*  *0,0115*  *0,00567*  *0,00305*  *0,00175*  *0,000663*  *-*  *-*  *-* |

Удельные сопротивления для бывших в эксплуатации стальных и чугунных труб, работающих в квадратичной области сопротивления (при скорости V ≥ 1,2 м/с) с учетом гидравлического коэффициента трения по формулам Ф.А. Шевелева, приведены в табл. 1.

При скоростях движения воды в трубе V < 1,2 м/с удельные сопротивления определяются по формуле:

где - поправочный коэффициент, определяемый в зависимости от скорости:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скорость V, м/с | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,2 |
| Коэффициент | 1,41 | 1,2 | 1,11 | 1,06 | 1,04 | 1,03 | 1,015 | 1 |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр условного прохода D,мм | Расчетный диаметр  , мм | Б, | Удельное сопротивление , при скорости V, м/с | | | | |
| 0,5 | 0,75 | 1 | 1,5 | 2 |
| Асбестоцементные трубы | | | | | | | |
| 50  75  100  125  150  200  250  300  350  400  500  600  700  800  900  1000 | 50  75  100  119  141  189  235  279  322  368  456  576  672  768  864  960 | 18231,9  2614,4  827,04  414,51  208,88  65,04  27,12  13,67  7,73  4,52  1,19  0,752  0,406  0,24  0,148  0,097 | 7640  931  210  84,9  35,1  8,81  2,49  1,01  0,48  0,242  0,079  0,024  0,0106  0,0054  0,0029  0,0017 | 7160  873  196  79,5  32,9  8,26  2,33  0,95  0,45  0,227  0,074  0,022  0,0099  0,005  0,0027  0,0016 | 6850  835  188  76,1  31,5  7,9  2,23  0,91  0,43  0,217  0,071  0,021  0,0095  0,0048  0,0025  0,0015 | 6470  788  177  71,8  29,7  7,46  2,11  0,86  0,41  0,205  0,067  0,02  0,009  0,0045  0,0025  0,0014 | 6230  760  171  69,3  28,7  7,19  2,03  0,83  0,39  0,198  0,065  0,019  0,0086  0,0044  0,0024  0,0014 |

Продолжение таблицы 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр условного прохода D,мм | Расчетный диаметр  , мм | Б, | Удельное сопротивление , при скорости V, м/с | | | | |
| 0,5 | 0,75 | 1 | 1,5 | 2 |
| Полиэтиленовые трубы | | | | | | | |
| 50  60  80  100  125  150  200  250  300 | 57,2  68,1  81,8  100  127,2  145,4  212,2  269,2  302,8 | 7729,47  3846,15  1847,58  827,04  316,2  185  41,37  15,8  9,87 | 7070  2843  1068  379  108  53,7  5,94  1,53  0,89 | 6460  2594  990  346  99  49  5,41  1,4  0,76 | 6051  2431  927  324  93  45,9  5,07  1,31  0,71 | 5525  2220  847  296  85  41,9  4,63  1,19  0,65 | 5170  2076  792  277  79  39,3  4,33  1,12  0,61 |

**Задача № 5**

Рассчитать двухкольцевую однопроводную сеть, если даны длины участков, удельный путевой расход на всех участках *q0*; сосредоточенные расходы узлах *Q2՜ , Q4՜ , Q6՜*; пьезометрическая отметка в точке 6 *Н6*, трубы чугунные.

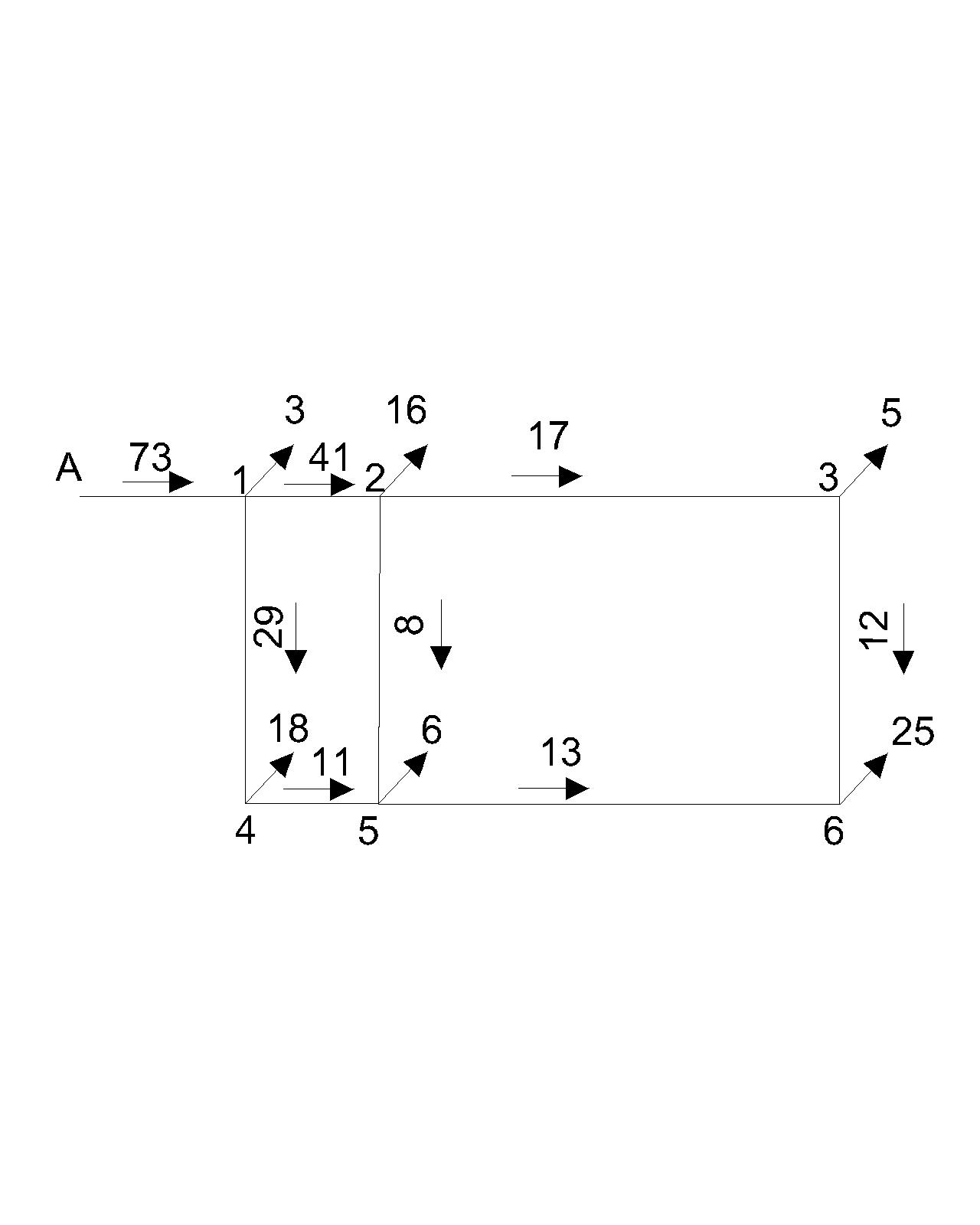


Рис.1 Схема кольцевой сети

Расчет сводить в таблицу (табл. 1).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № кольца | № участка | Длина l,м | Предварительно распределение расходов | | | | | | | Первое исправление | | | | |
| q ,л/с | Vпр ,м/с | D мм | V м/с | S=S0l,с2/м3 | hl=Sq2,м | Sq,м/с2 | | ∆q,л/с | q,л/с | hl=Sq2,м | Sq,с/м |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |