Семестровая работа по курсу «Гидравлика»

Для заданного трубопровода определить геометрический напор *Н*г, который обеспечит требуемый расход жидкости *Q*. Установленный на трубопроводе вентиль полностью открыт.

*l*1

*l*2

*d*1

*d*2

*H*г

Рис. 1

Таблица 1

Параметры трубопровода (рис. 1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | *l*1 | *l*2 | *d*1 | *d*2 | *Q* | *t* | Δ | Жидкость |
| м | м | мм | мм | л/с | oC | мм |
| 1 | 5 | 15 | 16 | 25 | 1,0 | 20 | 0,05 | Вода |
| 2 | 7 | 16 | 20 | 28 | 1,5 | 20 | 0,06 | Глицерин |
| 3 | 8 | 18 | 25 | 30 | 2,0 | 10 | 0,08 | Циклопентан |
| 4 | 10 | 20 | 28 | 32 | 2,4 | 10 | 0,1 | Анилин |
| 5 | 12 | 22 | 30 | 35 | 2,8 | 20 | 0,15 | Спирт этиловый |
| 6 | 14 | 23 | 32 | 40 | 3,0 | 15 | 0,2 | Спирт метиловый |
| 7 | 15 | 25 | 35 | 45 | 4,0 | 10 | 0,3 | Вода |
| 8 | 18 | 27 | 40 | 50 | 5,0 | 20 | 0,4 | Керосин |
| 9 | 19 | 30 | 45 | 56 | 6,0 | 15 | 0,6 | Бензин |
| 10 | 20 | 32 | 50 | 60 | 8,0 | 20 | 0,8 | Дизельное топливо |

*d*1

*d*2

*H*г

*l*1

*l*2

Рис. 2

Таблица 2

Параметры трубопровода (рис. 2)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | *l*1 | *l*2 | *d*1 | *d*2 | *Q* | *t* | Δ | Жидкость |
| м | м | мм | мм | л/с | oC | мм |
| 1 | 25 | 15 | 85 | 45 | 4,0 | 30 | 0,05 | Вода |
| 2 | 27 | 16 | 90 | 48 | 4,5 | 40 | 0,06 | Глицерин |
| 3 | 28 | 18 | 100 | 50 | 4,0 | 20 | 0,08 | Циклопентан |
| 4 | 30 | 20 | 105 | 52 | 4,4 | 10 | 0,1 | Анилин |
| 5 | 34 | 22 | 110 | 55 | 4,8 | 20 | 0,15 | Спирт этиловый |
| 6 | 40 | 23 | 114 | 50 | 5,0 | 15 | 0,2 | Спирт метиловый |
| 7 | 45 | 15 | 120 | 55 | 6,0 | 40 | 0,3 | Вода |
| 8 | 48 | 17 | 125 | 60 | 7,0 | 20 | 0,4 | Керосин |
| 9 | 50 | 20 | 132 | 70 | 8,0 | 20 | 0,6 | Бензин |
| 10 | 55 | 22 | 140 | 75 | 9,0 | 20 | 0,8 | Дизельное топливо |

*d*1

*d*2

*H*г

*l*2

*l*1

Рис. 3.

Таблица 3

Параметры трубопровода (рис. 3)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | *l*1 | *l*2 | *d*1 | *d*2 | *Q* | *t* | Δ | Жидкость |
| м | м | мм | мм | л/с | oC | мм |
| 1 | 35 | 15 | 45 | 85 | 4,0 | 30 | 0,07 | Вода |
| 2 | 27 | 26 | 48 | 90 | 4,5 | 40 | 0,06 | Глицерин |
| 3 | 28 | 18 | 50 | 100 | 4,0 | 20 | 0,09 | Циклопентан |
| 4 | 30 | 20 | 52 | 100 | 4,4 | 10 | 0,05 | Анилин |
| 5 | 24 | 22 | 55 | 110 | 4,8 | 20 | 0,1 | Спирт этиловый |
| 6 | 40 | 23 | 50 | 114 | 5,0 | 15 | 0,2 | Спирт метиловый |
| 7 | 35 | 18 | 55 | 120 | 6,0 | 40 | 0,2 | Вода |
| 8 | 48 | 17 | 60 | 125 | 7,0 | 20 | 0,3 | Керосин |
| 9 | 40 | 25 | 70 | 132 | 8,0 | 20 | 0,5 | Бензин |
| 10 | 45 | 20 | 75 | 140 | 9,0 | 20 | 0,6 | Дизельное топливо |

Таблица 4

Приближенные значения коэффициентов местных сопротивлений при турбулентном режиме течения

|  |  |
| --- | --- |
| Местное сопротивление | Значение коэффициента |
| Вход в трубопровод | ξвх = 0,5 |
| Выход из трубопровода | ξвых = 1,0 |
| Вентиль полностью открытый | ξв = 5,0 |
| Внезапное расширение (*d*1 < *d*2) |  |
| Внезапное сужение (*d*1 > *d*2) |  |
| Поворот трубы на 90о | ξпов = 1,1 |

Таблица 5

Значение кинематических коэффициентов вязкости (ν) некоторых жидкостей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Жидкость | Температура, оС | Значение коэффициента, м2/с |
| Анилин | 10 | 6,31∙10-6 |
| Бензин | 15  20 | 0,93∙10-6  0,71∙10-6 |
| Вода | 10  20  30  40 | 1,31∙10-6  1,01∙10-6  0,8∙10-6  0,65∙10-6 |
| Глицерин | 20  40 | 1,18∙10-6  0,27∙10-6 |
| Дизельное топливо | 20 | 0,94∙10-6 |
| Керосин | 20 | 1,82∙10-6 |
| Спирт метиловый | 15 | 0,72∙10-6 |
| Спирт этиловый | 20 | 1,5∙10-6 |
| Циклопентан | 10  20 | 0,65∙10-6  0,59∙10-6 |