***Задача 1.***Определить показания  двухжидкостного дифференциального манометра, при котором система из двух поршней, имеющих общий шток, будет находится в равновесии, если в обоих цилиндрах находится жидкость А, в колене двухжидкостного  дифференциального манометра – жидкость Б; абсолютное давление, показываемое пружинным манометром (рис. 11, табл. 1). Трением поршней в цилиндрах пренебречь.

 

         Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Жидкость | *D*, мм | *d*, мм | , мм | *р*М, ат |
| А | Б |
| 1 | Вода | Ртуть | 200 | 100 | 10 | 1,1 |
| 2 | Вода | Керосин | 220 | 210 | 12 | 0,9 |
| 3 | Вода | Ртуть | 300 | 100 | 16 | 2,0 |
| **4** | **Воздух** | **Спирт** | **280** | **140** | **14** | **1,8** |
| 5 | Воздух | Ртуть | 240 | 110 | 12 | 1,5 |
| 6 | Вода | Масло трансформаторное | 230 | 220 | 10 | 1,1 |
| 7 | Вода | Ртуть | 250 | 150 | 14 | 1,2 |
| 8 | Вода | Керосин | 260 | 270 | 16 | 1,1 |
| 9 | Воздух | Спирт | 270 | 160 | 12 | 0,8 |
| 10 | Вода | Ртуть | 290 | 180 | 10 | 1,4 |

***Задача 2.*** Определить силу давления ,  на которую должно быть рассчитано запорное устройство квадратной крышки, поворачивающейся вокруг горизонтальной оси О и закрывающей отверстие в боковой плоской стенке сосуда, если в сосуде находится жидкость Ж, а давление в верхней части сосуда (рис. 12, табл. 2).

    

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Жидкость | Давление | Показаниеманометра*р*М, ат | *b*,мм | *h*,мм | *a*,мм | *c*,мм |
| 1 | Вода | Вакуум | 0,1 | 100 | 1200 | 1000 | 500 |
| 2 | Керосин | Избыточное | 0,1 | 120 | 800 | 800 | 400 |
| 3 | Бензин | Абсолютное | 1,2 | 80 | 700 | 900 | 300 |
| **4** | **Спирт** | **Абсолютное** | **0,2** | **90** | **600** | **700** | **200** |
| 5 | Глицерин | Абсолютное | 0,9 | 110 | 1300 | 600 | 100 |
| 6 | Вода | Вакуум | 0,2 | 100 | 2600 | 700 | 250 |
| 7 | Масло трансформаторное | Избыточное | 0,3 | 120 | 160 | 800 | 150 |
| 8 | Вода | Абсолютное | 1,3 | 80 | 1500 | 900 | 350 |
| 9 | Керосин | Абсолютное | 0,1 | 90 | 1000 | 1000 | 450 |
| 10 | Бензин | Абсолютное | 1,1 | 110 | 900 | 600 | 500 |

          ***Задача 3.*** Цилиндрический закрытый сосуд (рис. 13, табл. 3) с вертикальной осью, имеющий высоту *Н* и диаметр 2*R*, наполнен жидкостью на глубину *Н*0. Определить скорость его вращения (число оборотов в минуту) в двух случаях: а) когда воронка расположена на высоте *h* над дном сосуда; б) когда диаметр воронки равен 2*r*.



Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | *Н*, мм | *Н*0, мм | *R*, мм | *h*, мм | *r*, мм |
| 1 | 1000 | 600 | 100 | 0 | 100 |
| 2 | 800 | 600 | 100 | 100 | 80 |
| 3 | 600 | 400 | 100 | 200 | 90 |
| **4** | **400** | **300** | **80** | **0** | **80** |
| 5 | 300 | 200 | 100 | 50 | 50 |
| 6 | 500 | 400 | 60 | 100 | 60 |
| 7 | 700 | 500 | 70 | 0 | 50 |
| 8 | 900 | 600 | 90 | 100 | 80 |
| 9 | 1100 | 800 | 110 | 200 | 100 |
| 10 | 1200 | 900 | 120 | 0 | 120 |

***Задача 4.***Закрытый резервуар (рис. 14, табл. 4) заполнен дизельным топливом, температура которого 20 С. В вертикальной стенке резервуара имеется прямоугольное отверстие (*D* *b*), закрытое полуцилиндрической крышкой. Она может повернуться вокруг горизонтальной оси *А*. Мановакуумметр МV показывает манометрическое давление  или . Глубина топлива над крышкой равна *Н*, масса крышки – *m*. Определить усилие *F*, которое необходимо приложить к нижней части крышки, чтобы она не открылась.

 

**Таблица 4**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | *р*М, кПа | *р*ВАК. кПа | *D*, м | *b*, м | *Н*, м | *m*, кг |
| 1 | 13,2 | - | 1,00 | 1,8 | 0,65 | 130 |
| 2 | 0 | - | 1,2 | 2,3 | 0,83 | 253 |
| 3 | - | 8,45 | 0,8 | 1,45 | 1,45 | 110 |
| **4** | **7,66** | **-** | **0,66** | **1,10** | **1,15** | **101** |
| 5 | - | 3,42 | 1,10 | 1,75 | 0,95 | 234 |
| 6 | 4,69 | - | 0,92 | 1,67 | 0,52 | 273 |
| 7 | - | 2,83 | 0,84 | 1,42 | 0,76 | 195 |
| 8 | 0 | - | 1,4 | 2,69 | 1,65 | 361 |
| 9 | 11,4 | - | 0,94 | 1,72 | 0,96 | 216 |
| 10 | 12,1 | - | 1,15 | 1,6 | 0,85 | 140 |

***Задача 5.*** Круглое отверстие между двумя резервуарами закрыто конической крышкой с размерами *D**L*. Закрытый резервуар заполнен водой, а открытый резервуар – жидкостью  Ж  (рис.15, табл. 5). К закрытому резервуару сверху присоединен мановакуумметрMV, показывающий манометрическое давление  или . Температура жидкости 20С, глубина *h* и *Н*. Определить силу, срезающую болты А, и горизонтальную силу, действующую на крышку.

 

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Жидкость | *D*, мм | *L*, мм | *h*, м | *H*, м | *p*M, кПа | *p*ВАК, кПа |
| 1 | Нефть Баку, легкая | 520 | 430 | 1,10 | 1,40 | - | 25,6 |
| 2 | Керосин Т-2 | 600 | 550 | 1,82 | 2,25 | 37,5 | - |
| 3 | Нефть Баку, тяжелая | 390 | 340 | 1,69 | 1,90 | - | 37,7 |
| **4** | **Дизельное топливо** | **500** | **400** | **1,4** | **1,60** | **-** | **-** |
| 5 | Бензин авиационный | 640 | 540 | 2,15 | 2,75 | - | 28,9 |
| 6 | Глицерин | 570 | 460 | 2,10 | 2,60 | 27,9 | - |
| 7 | Дизельное топливо | 450 | 400 | 1,48 | 1,70 | - | 23,1 |
| 8 | Керосин Т-1 | 620 | 570 | 1,96 | 2,35 | - | 24,1 |
| 9 | Бензин авиационный | 700 | 560 | 2,40 | 3,20 | - | - |
| 10 | Глицерин | 610 | 450 | 2,20 | 2,50 | - | 24,6 |

***Задача 6.*** Определить силу давления на коническую крышку горизонтального цилиндрического сосуда диаметром *D*, заполненного жидкостью Ж (рис. 16, табл. 6). Показания манометра в точке его присоединения –. Показать на чертеже вертикальную и горизонтальную составляющие, а также полную силу давления.



Таблица 6

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Жидкость | *p*М, МПа | *D*, мм | *а*, мм |
| 1 | Нефть | 0,5(изб) | 1000 | 700 |
| 2 | Керосин | 0,4(абс) | 1500 | 900 |
| 3 | Бензин | 0,3(абс) | 2000 | 1200 |
| **4** | **Масло трансформаторное** | **0,8(изб)** | **2500** | **1500** |
| 5 | Вода | 0,4(изб) | 2000 | 1200 |
| 6 | Масло турбинное | 0,2(абс) | 1500 | 900 |
| 7 | Глицерин | 0,6(изб) | 1000 | 700 |
| 8 | Вода | 0,4(изб) | 1500 | 1000 |
| 9 | Керосин | 0,7(абс) | 2000 | 1300 |
| 10 | Бензин | 0,6(абс) | 2500 | 1500 |
|  |  |  |  |  |  |  |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**Средние значения плотности **

**и кинематической вязкости   некоторых жидкостей**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Жидкость | Плотность, кг/м3, при*Т*, С | Кинематическая вязкость, Ст, при*Т*, С |
| 20 | 50 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| Вода пресная | 998  | - | 0,010 | 0,0065 | 0,0047 | 0,0036 |
| Нефть Баку, легкая | 884 | - | 0,25 | - | - | - |
| Нефть Баку, тяжелая | 924 | - | 1,4 | - | - | - |
| Бензин авиационный | 745 | - | 0,0073 | 0,0059 | 0,0049 | - |
| Керосин Т-1 (очищенный) | 808 | - | 0,025 | 0,018 | 0,012 | 0,010 |
| Керосин Т-2 (тракторный) | 819 | - | 0,010 | - | - | - |
| Дизельное топливо | 846 | - | 0,28 | 0,12 | - | - |
| Глицерин | 1245 | - | 9,7 | 3,3 | 0,88 | 0,38 |
| Ртуть | 13550 | - | 0,0016 | 0,0014 | 0,0010 | - |
| Масла: |   | - |   |   |   |   |
|   касторовое | 960 | - | 15 | 3,5 | 0,88 | 0,25 |
|   трансформаторное | 884 | 880 | 0,28 | 0,13 | 0,078 | 0,048 |
|   АМГ-10 | - | 850 | 0,17 | 0,11 | 0,085 | 0,065 |
|   веретенное АУ | - | 892 | 0,48 | 0,19 | 0,098 | 0,099 |
|   индустриальное 12  | - | 883 | 0,48 | 0,19 | 0,098 | 0,059 |
|   индустриальное 20 | - | 891 | 0,85 | 0,33 | 0,14 | 0,080 |
|   индустриальное 30 | - | 901 | 1,8 | 0,56 | 0,21 | 0,11 |
|   индустриальное 50 | - | 910 | 5,3 | 1,1 | 0,38 | 0,16 |
|   турбинное | - | 900 | 0,97 | 0,38 | 0,16 | 0,088 |

