

Расчет потерь давления на участке расходомера

Трубопровод: обратный

1. Потери напора в конфузоре

- 1.1. Площадь сечения трубы:  
 $F1 = (\pi \cdot D1^2)/4 = (3,14 \cdot 0,125^2)/4 = 0,01227 \text{ м}^2$ ;  
 $f1 = (\pi \cdot d1^2)/4 = (3,14 \cdot 0,080^2)/4 = 0,00503 \text{ м}^2$ ;
- 1.2. Степень сжатия потока:  
 $n1 = f1/F1 = 0,00503/0,01227 = 0,41$ ;
- 1.3. Коэффициент сжатия струи:  
 $E = 0,57 + (0,043/(1,1 - n1)) = 0,57 + (0,043/(1,1 - 0,41)) = 0,63$ ;
- 1.4. Геометрия конфузора:  
 $a1 = 2 \cdot \arctg((D1 - d1)/(2 \cdot L1)) = 2 \cdot \arctg((0,125 - 0,080)/(2 \cdot 0,100)) = 25,4 \text{ град.}$ ;
- 1.5. Коэффициент постепенного сужения:  
 $K_{пс} = 0,237$ ;
- 1.6. Коэффициент сопротивления короткого конуса:  
 $E_{пс} = K_{пс} \cdot (1/E - 1)^2 = 0,237 \cdot (1/0,63 - 1)^2 = 0,080$ ;
- 1.7. Скорость потока в измерительном участке:  
 $V1 = G/(3600 \cdot f1) = 31,53/(3600 \cdot 0,00503) = 1,742 \text{ м/с}$ ;
- 1.8. Сопротивление конфузора:  
 $dh_{конф} = E_{пс} \cdot V1^2/(2 \cdot g) = 0,080 \cdot 1,742^2/(2 \cdot 9,8) = 0,01239 \text{ м.в.ст.}$ ;

2. Потери напора в диффузоре

- 2.1. Площадь сечения трубы:  
 $F2 = (\pi \cdot D2^2)/4 = (3,14 \cdot 0,125^2)/4 = 0,01227 \text{ м}^2$ ;  
 $f2 = (\pi \cdot d2^2)/4 = (3,14 \cdot 0,080^2)/4 = 0,00503 \text{ м}^2$ ;
- 2.2. Геометрия диффузора:  
 $a2 = 2 \cdot \arctg((D2 - d2)/(2 \cdot L2)) = 2 \cdot \arctg((0,125 - 0,080)/(2 \cdot 0,100)) = 25,4 \text{ град.}$ ;
- 2.3. Коэффициент смягчения:  
 $K_{пр} = 0,622$ ;
- 2.4. Коэффициент сопротивления диффузора:  
 $E_{пр} = K_{пр} \cdot (F2/f2 - 1)^2 = 0,622 \cdot (0,01227/0,00503 - 1)^2 = 1,293$ ;
- 2.5. Скорость потока на участке за диффузором:  
 $V2 = G/(3600 \cdot F2) = 31,53/(3600 \cdot 0,01227) = 0,714 \text{ м/с}$ ;
- 2.6. Сопротивление диффузора:  
 $dh_{дифф} = E_{пр} \cdot V2^2/(2 \cdot g) = 1,293 \cdot 0,714^2/(2 \cdot 9,8) = 0,03357 \text{ м.в.ст.}$ ;

3. Потери в прямых участках

- 3.1. Кинематический коэффициент вязкости жидкости при T=70 град.С:  
 $W = 0,00000041 \text{ м}^2/\text{с}$ ;
- 3.2. Число Рейнольдса:  
 $Re = V1 \cdot d1/W = 1,742 \cdot 0,080/0,00000041 = 338 \text{ 333,03}$ ;
- 3.3. Коэффициент сопротивления по длине:  
 $L = 0,11 \cdot ((Kз/d1) + (68/Re))^{0,25} = 0,11 \cdot ((0,0005/0,080) + (68/338 \text{ 333,03}))^{0,25} = 0,03$ ;
- 3.4. Сопротивление по длине:  
 $l=250$ :  $dh1 = L \cdot (l/d1) \cdot (V1^2/2 \cdot g) = 0,03 \cdot (250/0,080) \cdot (1,742^2/(2 \cdot 9,8)) = 0,015 \text{ м.в.ст.}$ ;  
 $l=250$ :  $dh2 = L \cdot (l/d2) \cdot (V1^2/2 \cdot g) = 0,03 \cdot (250/0,080) \cdot (1,742^2/(2 \cdot 9,8)) = 0,015 \text{ м.в.ст.}$ ;

4. Общие потери напора:

- 4.1. Сопротивление расходомера:  
 $dh_{расх} = dh_{max} \cdot G^2/Q_{max}^2 = 0,15 \cdot 31,53^2/90,00^2 = 0,018 \text{ м.в.ст.}$ ;
- 4.2. Сумма потерь на участке расходомера:  
 $dh_{сумм} = dh_{конф} + dh_{дифф} + dh_{расх} + dh1 + dh2 = 0,012 + 0,034 + 0,018 + 0,015 + 0,015 = 0,095 \text{ м.в.ст.}$ ;

Инв. N подл.	Взам. инв. N	Подп. и дата	4. Общие потери напора:  4.1. Сопротивление расходомера: dhрасх = dhmax*G^2/Qmax^2 = 0,15*31,53^2/90,00^2 = 0,018 м.в.ст.; 4.2. Сумма потерь на участке расходомера: dhсумм = dhконф+dhдифф+dhрасх+dh1+dh2 = 0,012+0,034+0,018+0,015+0,015 = 0,095 м.в.ст.;					
						049-2019-УУТЭГР		Лист
								1.2
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндоку.	Подп.	Дата			