

Расчет потерь давления на участке расходомера

Трубопровод: подающий

1. Потери напора в конфузоре

- 1.1. Площадь сечения трубы:
 $F1 = (\pi \cdot D1^2) / 4 = (3,14 \cdot 0,100^2) / 4 = 0,00785 \text{ м}^2$;
 $f1 = (\pi \cdot d1^2) / 4 = (3,14 \cdot 0,050^2) / 4 = 0,00196 \text{ м}^2$;
- 1.2. Степень сжатия потока:
 $n1 = f1 / F1 = 0,00196 / 0,00785 = 0,25$;
- 1.3. Коэффициент сжатия струи:
 $E = 0,57 + (0,043 / (1,1 - n1)) = 0,57 + (0,043 / (1,1 - 0,25)) = 0,62$;
- 1.4. Геометрия конфузора:
 $\alpha1 = 2 \cdot \arctg((D1 - d1) / (2 \cdot L1)) = 2 \cdot \arctg((0,100 - 0,050) / (2 \cdot 0,080)) = 34,7 \text{ град.}$;
- 1.5. Коэффициент постепенного сужения:
 $Kпс = 0,213$;
- 1.6. Коэффициент сопротивления короткого конуса:
 $Eпс = Kпс \cdot (1/E - 1)^2 = 0,213 \cdot (1/0,62 - 1)^2 = 0,080$;
- 1.7. Скорость потока в измерительном участке:
 $V1 = G / (3600 \cdot f1) = 8,22 / (3600 \cdot 0,00196) = 1,163 \text{ м/с}$;
- 1.8. Сопротивление конфузора:
 $dh_{конф} = Eпс \cdot V1^2 / (2 \cdot g) = 0,080 \cdot 1,163^2 / (2 \cdot 9,8) = 0,00550 \text{ м.в.ст.}$

2. Потери напора в диффузоре

- 2.1. Площадь сечения трубы:
 $F2 = (\pi \cdot D2^2) / 4 = (3,14 \cdot 0,100^2) / 4 = 0,00785 \text{ м}^2$;
 $f2 = (\pi \cdot d2^2) / 4 = (3,14 \cdot 0,050^2) / 4 = 0,00196 \text{ м}^2$;
- 2.2. Геометрия диффузора:
 $\alpha2 = 2 \cdot \arctg((D2 - d2) / (2 \cdot L2)) = 2 \cdot \arctg((0,100 - 0,050) / (2 \cdot 0,080)) = 34,7 \text{ град.}$;
- 2.3. Коэффициент смягчения:
 $Kпр = 0,677$;
- 2.4. Коэффициент сопротивления диффузора:
 $Eпр = Kпр \cdot (F2 / f2 - 1)^2 = 0,677 \cdot (0,00785 / 0,00196 - 1)^2 = 6,091$;
- 2.5. Скорость потока на участке за диффузором:
 $V2 = G / (3600 \cdot F2) = 8,22 / (3600 \cdot 0,00785) = 0,291 \text{ м/с}$;
- 2.6. Сопротивление диффузора:
 $dh_{диф} = Eпр \cdot V2^2 / (2 \cdot g) = 6,091 \cdot 0,291^2 / (2 \cdot 9,8) = 0,02627 \text{ м.в.ст.}$

3. Потери в прямых участках

- 3.1. Кинематический коэффициент вязкости жидкости при T=5 град.С:
 $W = 0,00000152 \text{ м}^2/\text{с}$;
- 3.2. Число Рейнольдса:
 $Re = V1 \cdot d1 / W = 1,163 \cdot 0,050 / 0,00000152 = 38 \ 271,64$;
- 3.3. Коэффициент сопротивления по длине:
 $L = 0,11 \cdot ((Kз/d1) + (68/Re))^{0,25} = 0,11 \cdot ((0,0005/0,050) + (68/38 \ 271,64))^{0,25} = 0,04$;
- 3.4. Сопротивление по длине:
 $l=160$: $dh1 = L \cdot (l/d1) \cdot (V1^2 / (2 \cdot g)) = 0,04 \cdot (0,16/0,050) \cdot (1,163^2 / (2 \cdot 9,8)) = 0,008 \text{ м.в.ст.}$;
 $l=160$: $dh2 = L \cdot (l/d2) \cdot (V1^2 / (2 \cdot g)) = 0,04 \cdot (0,16/0,050) \cdot (1,163^2 / (2 \cdot 9,8)) = 0,008 \text{ м.в.ст.}$

4. Общие потери напора:

- 4.1. Сопротивление расходомера:
 $dh_{расх} = dh_{max} \cdot G^2 / Q_{max}^2 = 0,15 \cdot 8,22^2 / 72,00^2 = 0,002 \text{ м.в.ст.}$;
- 4.2. Сумма потерь на участке расходомера:
 $dh_{сумм} = dh_{конф} + dh_{диф} + dh_{расх} + dh1 + dh2 = 0,006 + 0,026 + 0,002 + 0,008 + 0,008 = 0,050 \text{ м.в.ст.}$

* – Расчет произведен на основании номограмм В20.00–00.00РЭ
 теплосчетчик–регистратор "ВЗЛЕТ ТСР" руководство по эксплуатации.
 ** – Справочник проектировщика (отопление) под.ред. Старовойтова (стр.90)

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Погр. и дата					Лист	
							050-2019-УУХВ	
							1	
			Изм.	Кол.уч	Лист	Нгрок.	Погр.	Дата