

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Расчет производится на основании «Справочника по гидравлическим сопротивлениям» И.Е. Идельчика (1), справочника «Наладка и эксплуатация тепловых сетей» В.И. Манюка (2) и технической документации на устанавливаемое оборудование.

Потери давления определяются по формуле:

$$\Delta P = \beta * (\Delta P_{\text{TP}} + \Delta P_{\text{M}})$$

где  $\beta$  – поправочный коэффициент на шероховатость трубопровода (при эквивалентной шероховатости трубопровода  $K_{\text{эв}}=0,5$  мм,  $\beta=1$ );

 $\Delta P_{\text{тр}}$  – линейные потери на трение $\Delta P_M$  – потери на местных сопротивлениях;

$$\Delta P_{\text{Tp}} = R * L$$

зде  $L$  – длина трубопровода (м);

$R$  – удельные потери давления на трение (кЗс/м<sup>2</sup>\*м)

$$R = 0,00638 \lambda * \frac{G^2}{\Delta y^5 * \rho}$$

где  $\lambda$  – коэффициент гидравлического трения;

$G$  – расход теплоносителя (м<sup>3</sup>/ч)

$D_{\text{ц}}$  – внутрішній діаметр условного прохода трубопровода (м)

$\rho$  – плотность теплоносителя (кгс/м<sup>3</sup>)

$$\lambda = \frac{1}{(1,14 + 2 \lg \frac{Dy}{K_{\text{ЭКВ}}})^2}$$

где  $K_{\text{экв}}$  – эквивалентная шероховатость трубопровода;

$$\Delta P_M = \sum \xi^* \frac{V^2 \rho}{2g}$$

где  $\Sigma \xi$  - сумма коэффициентов местных сопротивлений

$V$  – скорость теплоносителя (м/с)

$g$  – ускорение свободного падения ( $\text{м/с}^2$ )

						100.16-021-АТС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал						Расчет гидравлических потерь давления.	Стадия	Лист	Листов
Чертил							Р	1.1	2
Проверил							Наименование проектной организации		
Н.контр.									
Т.контр.									

Наименование	Обозна- чение	Размер- ность	Трубопроводы			
			Т/сеть Т1	Т/сеть Т2	Подпитка	
Исходные параметры						
Диаметр трубопровода перед конфузоре	D1	мм	100	100	65	
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	100	100	50	
Диаметр сужения	Dy	мм	50	50	20	
Длина сужения	L	мм	353	353	311	
Длина конфузора	L2	мм	80	80	115	
Длина диффузора	L3	мм	80	80	45	
Массовый расход воды	G	т/ч	10,320	10,230	0,390	
Температура воды	t	град	95	70	70	
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0,5	0,5	0,5	
Расчеты						
Угол раскрытия конфузора	$\alpha_1$	град	39,3	39,3	24,18	
Угол раскрытия диффузора	$\alpha_2$	град	39,3	39,3	46,4	
Объемный расход воды	Q	м³/ч	10,726	10,461	0,399	
Скорость воды в сужении	v	м/с	1,52	1,48	0,35	
Плотность воды	$\rho$	кг/м³	962,1	977,9	977,9	
Кинематическая вязкость воды	$\nu$	м²/с	2,87E-07	4,01E-07	4,01E-07	
Число Рейнолдса	Re		264107	184658	17599	
Коэффициент гидравлического трения	$\lambda$		0,03501	0,03510	0,04534	
Коэффициент сопротивления конфузора	$\xi_k$		0,07380	0,07383	0,06406	
Коэффициент нерав. поля скоростей	$k_d$		1,56777	1,60507	1,85008	
Коэффициент сопротивления расширения	$\xi_{расш}$		0,77892	0,79745	1,44866	
Коэффициент сопротивления трения	$\xi_{стр}$		0,00000	0,00000	0,00000	
Потери давления в конфузоре	$h_k$	м в. ст.	0,00866	0,00824	0,00041	
Потери давления на прямом участке	$h_l$	м в. ст.	0,03117	0,02966	0,00377	
Потери давления на диффузоре	$h_d$	м в. ст.	0,09142	0,08902	0,00918	
Суммарные потери давления	<b>h</b>	<b>м в. ст.</b>	<b>0,13125</b>	<b>0,12693</b>	<b>0,01336</b>	

						100.16-021-ATC	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		1.2