

**Гидравлический расчет потерь давления
на узле учета тепловой энергии**

Формулы для
расчетов:

$$DP = DP_{тр} + DP_{м}$$

$$DP_{тр} = 0,00638 * G^2 * L * l / D^5 * \gamma$$

$$DP_{м} = SR * V^2 * \gamma / 2g$$

$$V = 4 * G / (3,14 * D^2)$$

l – коэф. гидравлического трения
DP – потери давления G – расход
L – длина участка γ – плотность
D – диаметр тр-да V – скорость
R – местные сопр. g – 9,8 м/с²

Исходные данные

Трубопровод	Длина (L1) м	Длина (L2) м	Диаметр (D1) м	Диаметр (D2) м	Диаметр (D3) м	Температура (Т) °С	Давление (Р) кг/см ²	Расход (G) т/ч	R-сужения_1	R-сужения_2	R-сужения_3	R-расширения_1	R-расширения_2	R-расширения_3	R-водосчетчика	R-фильтра_1	R-фильтра_2	R-фильтра_3
T1	0,1	0,325	0,032	0,025	0,065	95	4,50	3,000	0,5	0,0	0,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T2	0,5	0,325	0,065	0,025	0,032	70	3,50	3,000	0,5	0,0	0,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T3	0,2	0,303	0,05	0,020	0,065	60	4,00	1,283	0,5	0,0	0,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Данные расчетов

Трубопровод T1:

$$\gamma = 962 \text{ кг/м}^3 \quad l_1 = 0,044 \quad l_2 = 0,049$$

$$V_1 = 4 * 3,00 / (3,14 * 3600 * 0,032^2) = 1,04 \text{ м/с} \quad \text{Скорость на уч-ке со стороны ввода}$$

$$V_2 = 4 * 3,00 / (3,14 * 3600 * 0,025^2) = 1,70 \text{ м/с} \quad \text{Скорость на уч-ке измерения расхода}$$

$$V_3 = 4 * 3,00 / (3,14 * 3600 * 0,065^2) = 0,25 \text{ м/с} \quad \text{Скорость на уч-ке со стороны потребителя}$$

$$DP_{тр} = 0,044 * 0,00638 * 3,00^2 * 0,10 / 0,032^5 * 962,00 + 0,049 * 0,00638 * 3,00^2 * 0,33 / 0,025^5 * 962,00 = 104,3 \text{ кгс/м}^2$$

$$DP_{м} = (962,00 / 2 * 9,8) * ((1,04^2) * (0,5 + 0,0 + 0,0 + 0,0) + (1,70^2) * (1,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0) + (0,25^2) * (0,5 + 0,0)) = 169,5 \text{ кгс/м}^2$$

$$DP = 0,274 \text{ м.в.ст.}$$

Трубопровод T2:

$$\gamma = 978 \text{ кг/м}^3 \quad l_1 = 0,035 \quad l_2 = 0,049$$

$$V_1 = 4 * 3,00 / (3,14 * 3600 * 0,065^2) = 0,25 \text{ м/с} \quad \text{Скорость на уч-ке со стороны ввода}$$

$$V_2 = 4 * 3,00 / (3,14 * 3600 * 0,025^2) = 1,70 \text{ м/с} \quad \text{Скорость на уч-ке измерения расхода}$$

$$V_3 = 4 * 3,00 / (3,14 * 3600 * 0,032^2) = 1,04 \text{ м/с} \quad \text{Скорость на уч-ке со стороны потребителя}$$

$$DP_{тр} = 0,035 * 0,00638 * 3,00^2 * 0,50 / 0,065^5 * 977,88 + 0,049 * 0,00638 * 3,00^2 * 0,33 / 0,025^5 * 977,88 = 95,8 \text{ кгс/м}^2$$

$$DP_{м} = (977,88 / 2 * 9,8) * ((0,25^2) * (0,5 + 0,0 + 0,0 + 0,0) + (1,70^2) * (1,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0) + (1,04^2) * (0,5 + 0,0)) = 172,3 \text{ кгс/м}^2$$

$$DP = 0,268 \text{ м.в.ст.}$$

Трубопровод T3:

$$\gamma = 978 \text{ кг/м}^3 \quad l_1 = 0,038 \quad l_2 = 0,053$$

$$V_1 = 4 * / (3,14 * 3600 * ^2) = 0,18 \text{ м/с} \quad \text{Скорость на уч-ке со стороны ввода}$$

$$V_2 = 4 * / (3,14 * 3600 * ^2) = 1,13 \text{ м/с} \quad \text{Скорость на уч-ке измерения расхода}$$

$$V_3 = 4 * / (3,14 * 3600 * ^2) = 0,11 \text{ м/с} \quad \text{Скорость на уч-ке со стороны потребителя}$$

$$DP_{тр} = * 0,00638 * ^2 * DP_{тр} = ^5 * + * 0,00638 * ^2 * 0,044 * 0,00638 * 3,00^2 * 0,10 / 0,032^5 * 962,00 + 0,049 * 0,00638 * 3,00^2 * 0,33 / 0,025^5 * 962,00 = 54,1 \text{ кгс/м}^2$$

$$DP_{м} = (978,00 / 2 * 9,8) * ((0,18^2) * (0,5 + 0,0 + 0,0 + 0,0) + (1,13^2) * (1,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0) + (0,11^2) * (0,5 + 0,0)) = 65,4 \text{ кгс/м}^2$$

$$DP = 0,120 \text{ м.в.ст.}$$

Примечания: Расчет коэф. местных сопротивлений на сужающих устройствах на T1-T2 производится по методике гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов, разработанных кафедрой «Теплоснабжения и гидромеханики» ВИСИ.

					100.13-018-АТС												Лист	
																	1.3	
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата														