

Для отопления гаража используют трубу, по которой протекает горячая вода. Рассчитать конвективный коэффициент теплоотдачи и конвективный тепловой поток от трубы к воздуху в гараже, если наружный диаметр и длина трубы соответственно равны d_n и l . Температура поверхности трубы t_c , при этом температура воздуха в гараже должна составлять $t_в$. Данные для расчета принять по табл.1. Теплофизические свойства воздуха определить по табл. 2.

Таблица 1

Данные к задаче

Вариант	d_n , м	l , м	t_c , °C	$t_в$, °C
1	0,10	10	70	15
2	0,15	9	75	16
3	0,20	8	80	17
4	0,15	7	85	18
5	0,10	6	90	19
6	0,12	7	85	20
7	0,14	8	80	19
8	0,16	9	75	18
9	0,18	10	70	17
10	0,20	9	75	16
11	0,18	8	80	15
12	0,16	7	85	14
13	0,14	6	90	15
14	0,12	7	85	16
15	0,10	8	80	17
16	0,12	9	75	18
17	0,14	10	70	19
18	0,16	9	75	20
19	0,18	8	80	21
20	0,20	7	85	22

Таблица 2

Теплофизические свойства воздуха

t , °C	ρ , $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	c_p , $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	$\lambda \cdot 10^2$, $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$	$a \cdot 10^{-6}$, $\frac{\text{м}^2}{\text{с}}$	$\mu \cdot 10^{-6}$, $\frac{\text{Па} \cdot \text{с}}{\text{Па} \cdot \text{с}}$	$\nu \cdot 10^{-6}$, $\frac{\text{м}^2}{\text{с}}$	Pr
-50	1,584	1,013	2,04	17,7	14,6	9,23	0,728
-40	1,515	1,013	2,12	13,8	15,2	10,04	0,728
-30	1,453	1,013	2,2	14,9	15,7	10,80	0,723
-20	1,395	1,009	2,28	16,2	16,2	12,79	0,716
-10	1,342	1,009	2,36	17,4	16,7	12,43	0,712
0	1,293	1,005	2,44	18,8	17,2	13,28	0,707
10	1,247	1,005	2,51	20,0	17,6	14,16	0,705
20	1,205	1,005	2,59	21,4	18,1	15,06	0,703
30	1,165	1,005	2,67	22,9	18,6	16,00	0,701
40	1,128	1,005	2,76	24,3	19,1	16,96	0,699
50	1,093	1,005	2,83	25,7	19,6	17,95	0,698
60	1,060	1,005	2,90	26,2	20,1	18,97	0,696
70	1,029	1,009	2,96	28,6	20,6	20,02	0,694

80	1,000	1,009	3,05	30,2	20,1	21,09	0,692
90	0,972	1,009	3,13	31,9	21,5	22,10	0,690
100	0,946	1,009	3,21	33,6	21,9	23,13	0,688
120	0,898	1,009	3,34	36,8	22,8	25,45	0,686
140	0,854	1,013	3,49	40,3	23,7	27,80	0,684
160	0,815	1,017	3,64	43,9	24,5	30,09	0,682
180	0,779	1,022	3,78	47,5	25,3	32,49	0,681
200	0,746	1,026	3,93	51,4	26,0	34,85	0,680
250	0,674	1,038	4,27	61,0	27,4	40,61	0,677
300	0,615	1,047	4,60	71,6	29,7	48,33	0,674
350	0,566	1,059	4,91	81,9	31,4	55,46	0,676
400	0,524	1,068	5,21	93,1	33,0	63,09	0,678
500	0,456	1,093	5,74	115,3	36,2	79,38	0,687