

Теплопередача через многослойную плоскую стенку

От дымовых газов с температурой t_r , через плоскую стенку котла передается тепло кипящей воде с температурой $t_{вд}$. Используя значения коэффициентов теплоотдачи от газов к стенке котла $\alpha_{\square 1}$ и от стенки котла к воде $\alpha_{\square 2}$, требуется:

п.1 Определить термические сопротивления, коэффициенты теплопередачи, эквивалентные коэффициенты теплопроводности и удельные тепловые потоки q через 1 м^2 стенки для следующих случаев:

1. 1) стенка стальная, совершенно чистая толщиной $\delta_{\square 2}$, теплопроводностью λ_2 .

1. 2) стенка медная, совершенно чистая, такой же толщины $\delta_{\square 2}$, как в п.1.1) теплопроводностью $\lambda'_2 = 300 \text{ Вт/мК}$;

1. 3) стенка стальная по п.1.1), но стороны воды покрыта слоем накипи толщиной δ_3 , теплопроводностью λ_3

1. 4) стенка стальная по п.1.3), но поверх накипи имеется слой масла толщиной δ_4 , теплопроводностью $\lambda_4 = 0.1 \text{ Вт/мК}$

1. 5) стенка стальная по п.1.4), но со стороны газов стенка покрыта слоем сажи толщиной δ_1 , теплопроводностью λ_1

п.2 Приняв количество тепла q , передаваемого по п.1.1) за 100%, подсчитать в процентах значения тепловых потоков для остальных случаев п.1.2), 1.3), 1.4), 1.5).

п.3 Определить аналитически и графически температуры поверхностей раздела отдельных слоев стенки для п.1.5).

п.4 Построить линию падения температуры в многослойной плоской стенке по п.1.5).

п.5 Сделать выводы по результатам расчетов.

Исходные данные

Таблица 1

Величина мм	Первая цифра варианта				
	1	2	3	4	5
$t_r, ^\circ\text{C}$	950	1000	1050	1100	1200
$t_{вд}, ^\circ\text{C}$	105	110	115	120	125
$\lambda_2, \text{Вт/м}^2\text{К}$	47	45	42	40	37

Таблица 2

Величина	Вторая цифра варианта				
	1	2	3	4	5
$\alpha_1, \text{Вт/м}^2\text{К}$	60	70	80	90	100
$\delta_{\square_2}, \text{мм}$	4	6	8	5	7
$\lambda_3, \text{Вт/м}^2\text{К}$	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
$\delta_{\square_1}, \text{мм}$	0.6	0.7	0.68	0.65	0.75

Таблица 3

Величина	Третья цифра варианта				
	1	2	3	4	5
$a_2, \text{Вт/м}^2\text{К}$	1800	2300	2100	1500	1600
$\lambda_1, \text{Вт/м}^2\text{К}$	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
$\delta_{\square_3}, \text{мм}$	0.8	0.95	1.1	1.2	1.3
$\delta_{\square_4}, \text{мм}$	0.3	0.4	0.5	0.45	0.35