

Расчет конструктивной огнезащиты

20.16-5/2016-05-03

Выполнил:

Технический специалист:

Потовой С.М.

2016 г.

1. Исходные данные

Определить толщину огнезащитной композиции для металлических колонн и балок, приведенных в таблице 1.

Таблица 1.

№ п. п.	Марка элемента	h, мм	b, мм	S, мм	F, мм ²
Колонны					
1	Двутавр 30К2	300	300	10	11080
2	Швеллер 30У	300	100	6,5	4050
3	Швеллер 27У	270	95	6	3520
4	Уголок 50х5	50	50	5	480
Балки					
1	Двутавр 25К2	250	250	9	9218
2	Двутавр 10Б1	100	55	4.1	1032
3	Швеллер 16П	160	64	5	1810
4	Труба 70х70х5	70	70	5	1300
5	Труба 100х100х5	100	100	5	1900

2. Расчет приведенной толщины металла

Согласно задания, на расчет:

- 1) для колонн- обогрев рассчитываем с 4-х сторон;
- 2) для балок- с 3-х сторон.

Определим приведенную толщину металла по формуле:

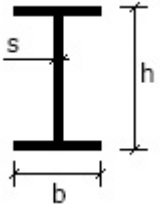
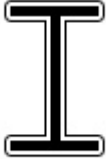
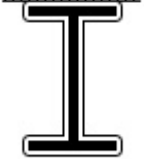
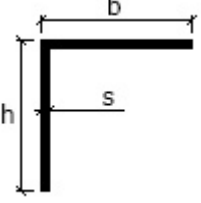

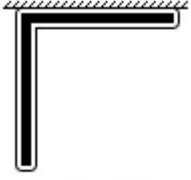
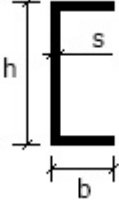


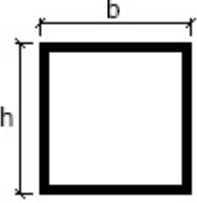

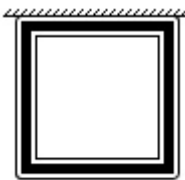
$$\delta_{\text{пр}} = \frac{F}{\Pi};$$

Где F- площадь поперечного сечения металлической конструкции;

Площадь сечения и геометрические размеры

Π- периметр обогреваемой части конструкции. Определяем согласно таблицы 2.

Таблица 2.

Вид конструкции	Формула для расчета периметра (П), при обогреве с 4-х сторон	Формула для расчета периметра (П), при обогреве с 3-х сторон
	 $2h + 4b - 2s$	 $2h + 3b - 2s$
	 $2h + 2b$	 $2h + b$
	 $2h + 4b - 2s$	 $2h + 3b - 2s$
	 $2h + 2b$	 $2h + b$

Определим обогреваемый периметр и приведенную толщину материала для каждого элемента.

Колонны- обогрев с 4-х сторон

Двутавр 30К2

$$\Pi = 2h + 4b - 2s = 2 \cdot 300 + 4 \cdot 300 - 2 \cdot 10 = 1780 \text{ мм.}$$

$$\delta_{пр} = 11080 / 1780 = 6,22 \text{ мм.}$$

Швеллер 30У

$$\Pi = 2h + 4b - 2s = 2 \cdot 300 + 4 \cdot 100 - 2 \cdot 6,5 = 987 \text{ мм}$$

$$\delta_{пр} = 4050 / 987 = 4,10 \text{ мм}$$

Швеллер 27У

$$\Pi = 2h + 4b - 2s = 2 \cdot 270 + 4 \cdot 95 - 2 \cdot 6 = 908 \text{ мм}$$

$$\delta_{\text{пр}} = 3520/908 = 3,88 \text{ мм}$$

Уголок 50x5

$$П = 2 \cdot h + 2 \cdot b = 2 \cdot 50 + 2 \cdot 50 = 200 \text{ мм}$$

$$\delta_{\text{пр}} = 480/200 = 2,4 \text{ мм}$$

Балки- обогрев с 3-х сторон**Двутавр 25К2**

$$П = 2h + 3b - 2s = 2 \cdot 250 + 3 \cdot 250 - 2 \cdot 9 = 1232$$

$$\delta_{\text{пр}} = 9218/1232 = 7,48 \text{ мм}$$

Двутавр 10Б1

$$П = 2h + 3b - 2s = 2 \cdot 100 + 3 \cdot 55 - 2 \cdot 4,1 = 356,8 \text{ мм}$$

$$\delta_{\text{пр}} = 1032/356,8 = 2,90 \text{ мм}$$

Швеллер 16П

$$П = 2h + 3b - 2s = 2 \cdot 160 + 3 \cdot 64 - 2 \cdot 5 = 502 \text{ мм}$$

$$\delta_{\text{пр}} = 1810/502 = 3,55 \text{ мм}$$

Труба 70x70x5

$$П = 2h + b = 2 \cdot 70 + 70 = 210 \text{ мм}$$

$$\delta_{\text{пр}} = 1300/210 = 6,19 \text{ мм}$$

Труба 100x100x5

$$П = 2h + b = 2 \cdot 100 + 100 = 300 \text{ мм}$$

$$\delta_{\text{пр}} = 1900/300 = 6,33 \text{ мм}$$

3. Расчет толщины изоляции

Расчет по определению толщины огнезащитной композиции выполняется согласно: «Инструкции по расчету фактических пределов огнестойкости стальных конструкций с композицией огнезащитной, выполненной из минераловатных плит ТЕХНО марки «Плита огнезащитная для изоляции конструкций из металла ТЕХНОНИКОЛЬ» ТУ 5762-004-74182181-2008 и клея КНАУФ-Флексклебер ТУ 5745-012-04001508-97, Москва 2009».

Согласно ГОСТ 53295 -2009 пункта 3.4, расчет ведем для критической температуры металла 500 °С.

На рисунке 4, по графику определяем необходимую толщину огнезащиты для металла и заносим в таблицу 3.

Согласно задания, требуемый предел огнестойкости конструкций составляет:

- 1) Для колонн- RE90
- 2) Для балок- RE45

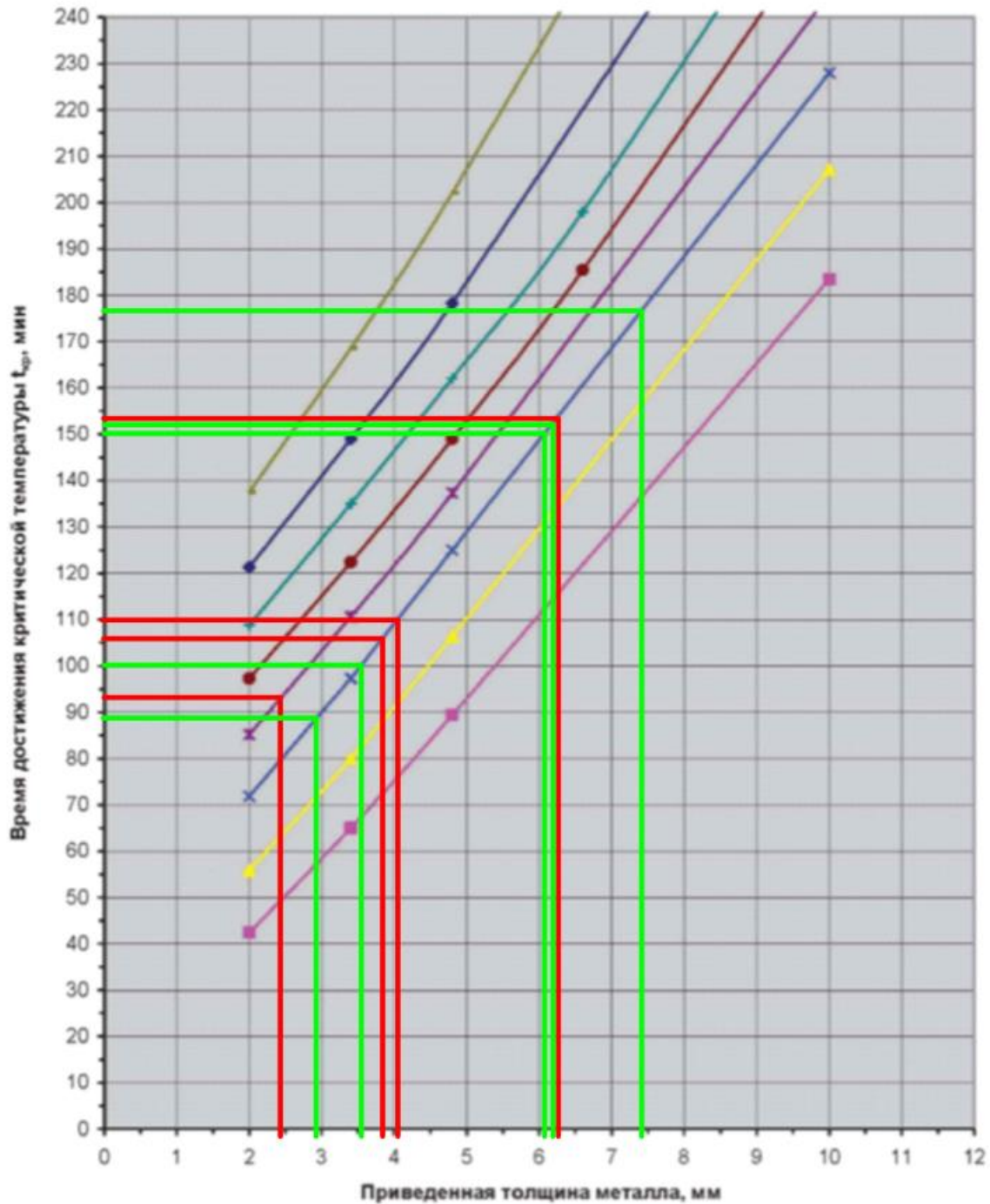


Рис. 4. Огнестойкость стальных конструкций с огнезащитой из минераловатных плит ТЕХНО марки "Плита огнезащитная для изоляции конструкций из металла ТЕХНОНИКОЛЬ" при $t_{кр} = 500$ °С.

*- плиты с толщиной 20, 30 мм не выпускаются по техническим причинам.



Таблица 3.

№ п. п.	Марка элемента	Приведенная толщина металла, мм	Требуемый предел огнестойкости конструкции, мин.	Толщина огнезащиты, мм	Фактический предел огнестойкости, мин.
Колонны					
1	Двутавр 30К2	6,22	90	40	153
2	Швеллер 30У	4,10	90	40	110
3	Швеллер 27У	3,88	90	40	106
4	Уголок 50х5	2,4	90	50	94
Балки					
1	Двутавр 25К2	7,48	45	40	177
2	Двутавр 10Б1	2,90	45	40	88
3	Швеллер 16П	3,55	45	40	100
4	Труба 70х70х5	6,19	45	40	150
5	Труба 100х100х5	6,33	45	40	153