



УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ
кафедра пожарной безопасности в строительстве



Разработка технических решений по огнезащите
строительных конструкций здания торгового центра



УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ

кафедра пожарной безопасности в строительстве



Цель дипломного проекта - разработка проекта огнезащиты стальных строительных конструкций здания склада промышленных товаров в г. Кстово, Нижегородской области.

Задачи:

- рассмотреть требования к составу проектной документации на огнезащиту строительных конструкций;
- выбрать тип огнезащиты (интумесцентное покрытие, конструктивная огнезащита);
- выполнить расчет огнестойкости стальных конструкций и подобрать требуемую толщину огнезащитного покрытия;
- выполнить экономическое обоснование предложенных технических решений.



УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ
кафедра пожарной безопасности в строительстве



Структура рабочей документации:

1. Техническое задание.
2. Оценка огнестойкости несущих стальных конструкций.
3. Выбор огнезащиты для стальных конструкций (критерии выбора огнезащиты для несущих стальных конструкций; аналитический обзор способов и средств огнезащиты стальных конструкций).
4. Разработка оптимальных вариантов огнезащиты для стальных конструкций объекта (обобщение результатов расчетов, и выбора марки и толщины огнезащиты, сведение результатов в общую итоговую таблицу).
5. Расчет общего объема использования огнезащиты для стальных конструкций объекта (спецификация расходных материалов)
6. Технология нанесения (монтажа) огнезащиты (инструкция по применению огнезащиты для стальных конструкций).
7. Техника безопасности.
8. Выводы и рекомендации (краткие сведения о фактических пределах огнестойкости конструкций, выбранные марки огнезащитных материалов, ссылки на сводные таблицы по применению и расходам средств огнезащиты, дополнительные рекомендации и условия применения огнезащиты)

Схема расположения колонн, распорок, вертикальных связей по колоннам

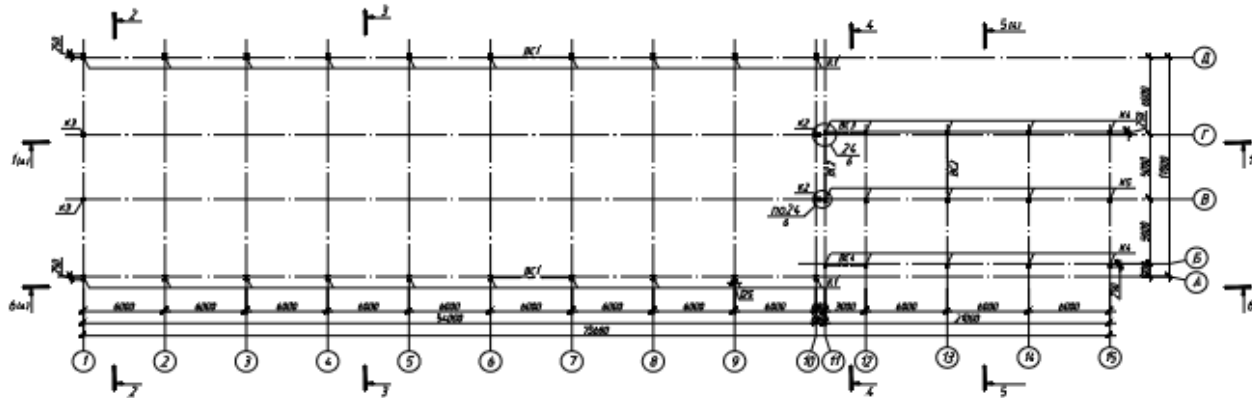
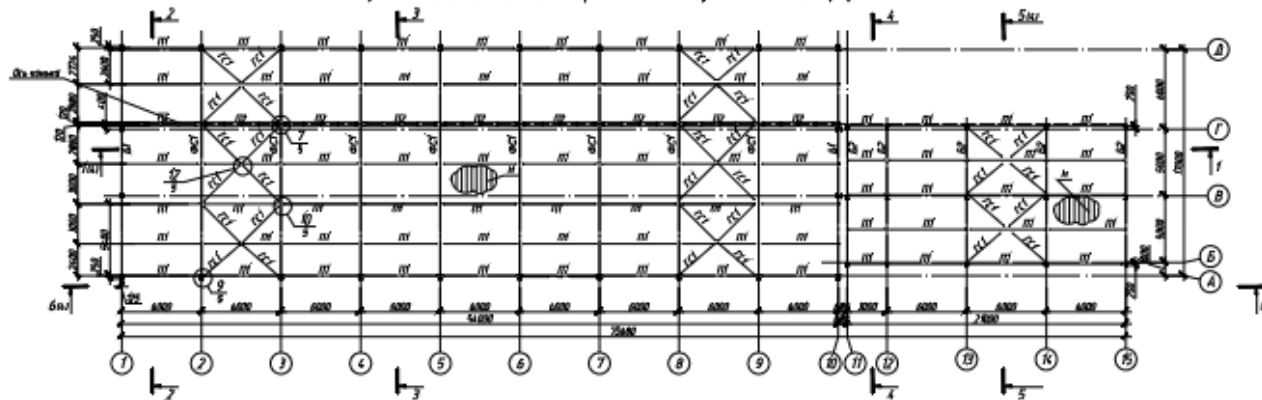


Схема расположения стропильных ферм, балок покрытия, горизонтальных связей и прогонов по верхним поясам ферм

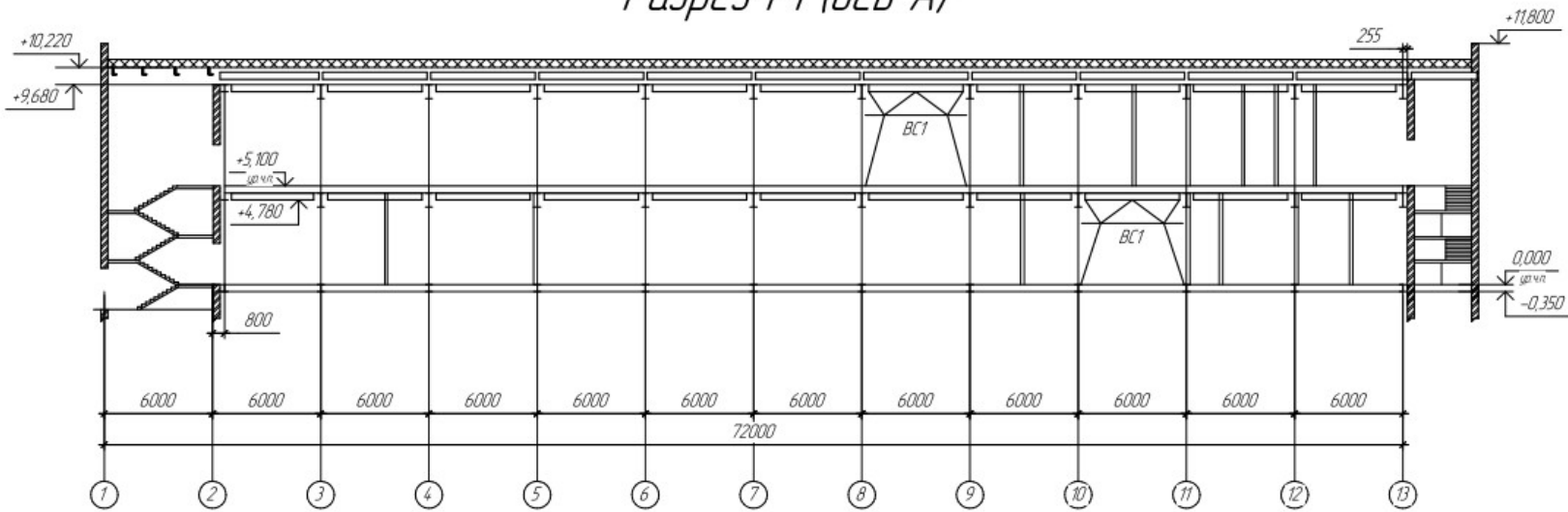


Ведомость элементов

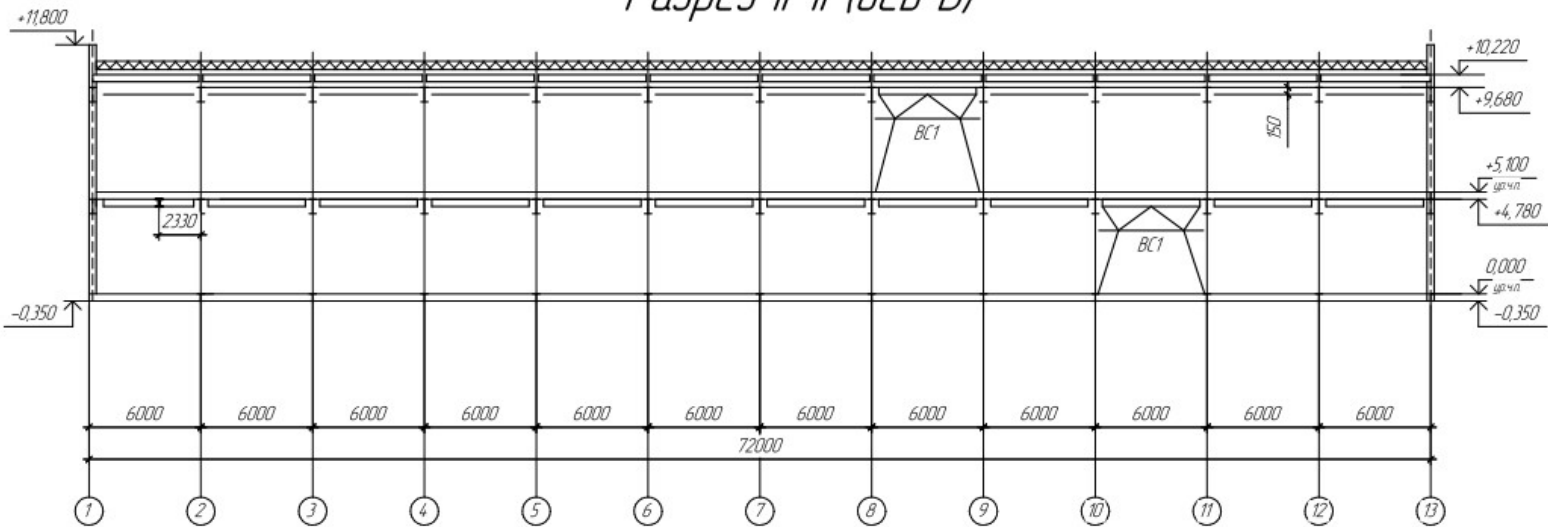
Модуль	Сечение		Опорные условия				Горизонтальная связь	Вертикальная связь	Получено
	Знач	Пер	Горизонт	Н	В	Д			
К1	□	□	СР501	5	25	2	2	СН5	
К2	□	□	СР501	5	25	2	2	СН5	
К3	□	□	СР501	15	8	1	2	СН5	нет 800
К4	□	□	СР501	35	6	1	2	СН5	нет 800
К5	□	□	СР501	3	40	1	2	СН5	нет 800
К6	Сечение колонны от Акта 5								
Б1	□	□	СР501			4	2	СН5	
Б2	□	□	СР501			4	2	СН5	нет 800
Б3	□	□	СР501	3	40	4	2	СН5	нет 800
П1	□	□	СР501			4	3	СН5	
П2	□	□	СР501			4	3	СН5	
С1	□	□	Г=080x6			5	3	СН5	
BC1	□	□	Г=080x6			5	3	СН5	
С2	□	□	Г=080x6			3	3	СН5	
С3	□	□	Г=080x6			3	3	СН5	
С4	□	□	Г=080x6			5	3	СН5	
BC2	□	□	Г=080x6			5	3	СН5	
BC3	□	□	Г=080x6			5	3	СН5	
BC4	□	□	Г=080x6			5	3	СН5	
П3	□	□	Г=080x6			5	3	СН5	

				© 200501-09-1312 ИР			
				Разработано инженером-проектировщиком по специальности «Инженер по строительству» инженером-проектировщиком по специальности «Инженер по строительству»			
Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик
Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик	Инженер-проектировщик
				Схема разработана на основании данных, предоставленных заказчиком			
				30x100x1000			

Разрез I-I (ось A)



Разрез II-II (ось B)



Лист № 00000000000000000000

ДП 20.05.01-09-1198 КМ					
Оценка соответствия конструктивных решений					
административного здания требованиям					
показаний безопасности					
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
Выполнил	Составил	Проверил	Утвердил	Исполнитель	Исполнитель
Т.С.Иванов	П.С.Иванов	А.С.Иванов	В.С.Иванов	Г.С.Иванов	Д.С.Иванов
Т.С.Иванов	П.С.Иванов	А.С.Иванов	В.С.Иванов	Г.С.Иванов	Д.С.Иванов
Т.С.Иванов	П.С.Иванов	А.С.Иванов	В.С.Иванов	Г.С.Иванов	Д.С.Иванов
Разработчик ИС ИМ				Ури ГПС МЧС России	
Формат А1					



УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ
кафедра пожарной безопасности в строительстве



Идентификационные признаки здания

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

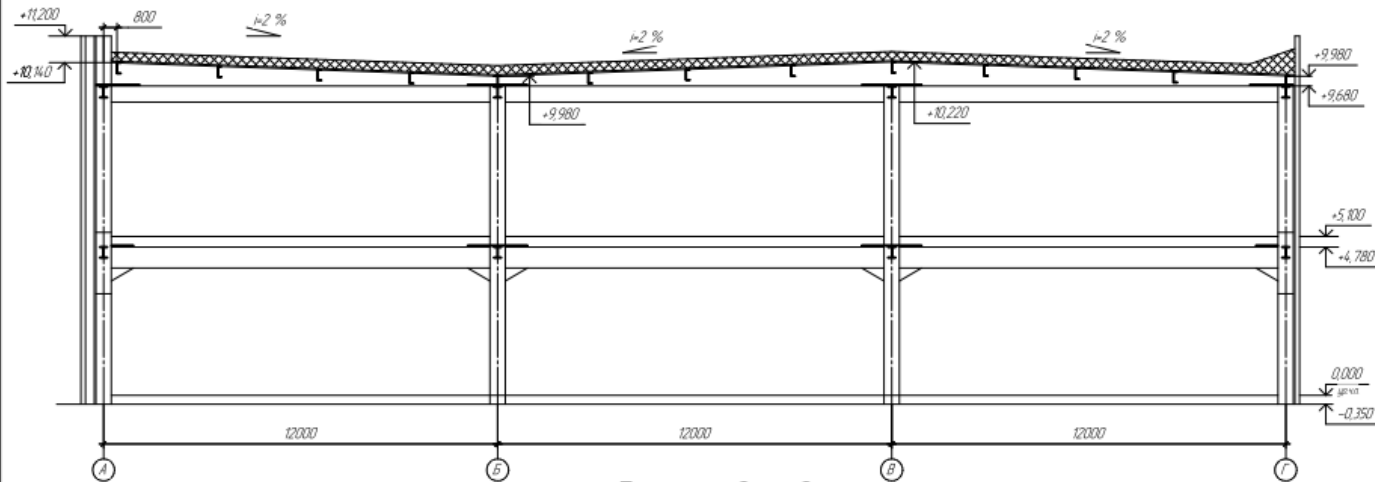
Класс функциональной пожарной опасности здания склада промышленных товаров- Ф5.2,4.3

Класс функциональной пожарной опасности встроенных помещений:

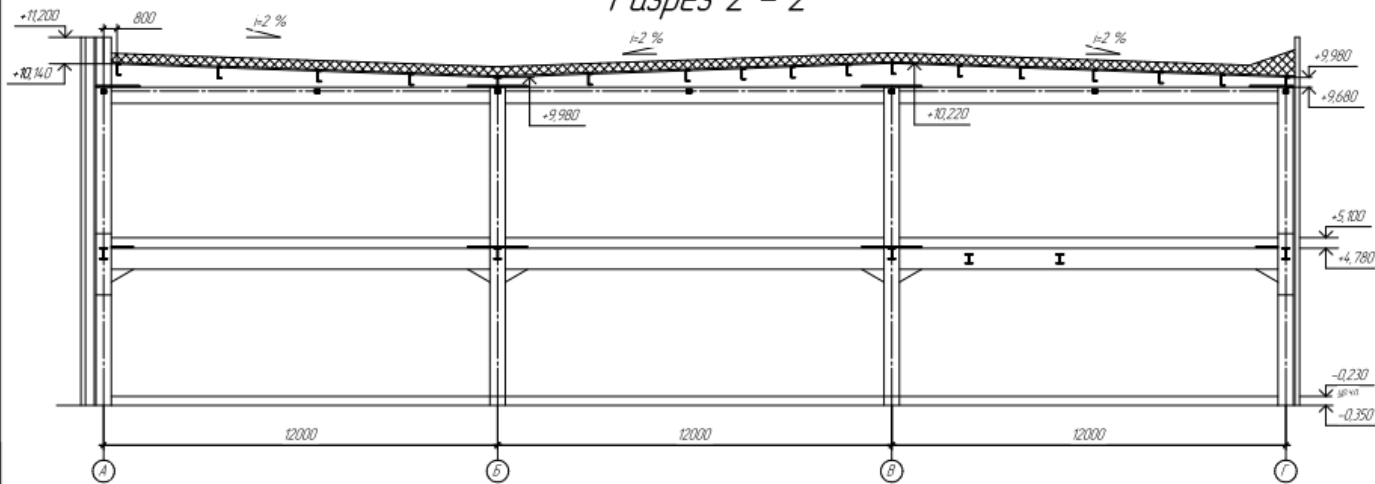
Ф4.3 – административные помещения предприятия розничной торговли;

Ф.5.2 - складские помещения.

Разрез 1 - 1



Разрез 2 - 2



Ведомость элементов

Матрица	Элемент	Сечение			Исходные размеры			Матрица	Примечание
		Вид	Состав	№ ст.	№ ст.	А, В			
K1	[Symbol]	1	-20x16	11	80	5	CNS		
		2	-4,20x12						
K2	[Symbol]	1	-40x16	24	75	12	CNS		
		2	-4,20x14						
Сол	[Symbol]		I 20x7		0,3	+0,8	C25		
P1	[Symbol]	1	-20x16	10	5	60	CNS		
		2	-6,80x10						
P1-1	[Symbol]	1	-20x16	100/14,0	5	59/63	CNS	ред./год	
		2	-6,80x10	153/100	10	70/60			
P2	[Symbol]	1	-20x16	89	17	31	CNS		
		2	-4,70x8						
P3	[Symbol]	1	-20x12	38	7	17	CNS		
		2	-4,70x8						
P4-1	[Symbol]	1	-20x16	42/88	7	35/44	CNS	ред./год	
		2	-6,20x10	43/71	7	77/76			
B1/B6	[Symbol]		I 20x7		0,77	4,8	C25		
B2	[Symbol]		I 20x7			4	C25		
B3	[Symbol]		I 20x7			8,3	C25		
B4	[Symbol]		I 20x7			12,2	CNS		
PE1	[Symbol]		100x4			+1,7	C25		
BE1	Специал. стальной стел								
ГС1	[Symbol]	[Symbol]	80x4			+1,5	C25		
ГС2	[Symbol]	[Symbol]	80x4			+1,5	C25		
ПР1	[Symbol]	[Symbol]	10			4,8	C25		
ПР2	[Symbol]	1	10			4,8	C25		
		2	L 100x8						
И1	[Symbol]		И1-750-0,8				Водоот.		

ДП 20.05.01-09-1198 КМ									
Оценка соответствия конструктивных решений									
экономического плана требованиям									
показателям безопасности									
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
Вологодский	Белозер								
Теряев	Г.И. Теряев								
Утвержден	Согласен								
Утвержден	Согласен								
Теряев Г.И. Теряев								Степан	Алекс
Разрезы 1-1; 2-2								Ири ГПС МЧС России	



УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ

кафедра пожарной безопасности в строительстве

Огнезащитная штукатурка «Кедр-мет-С01»

Расчет толщин и расходов огнезащитного покрытия «КЕДР-МЕТ-С01» на 1 м² поверхности,
при приведенной толщине металла в пределах 1,5 - 14,0 мм (без учета технологических потерь).

Приведенная толщина металла, мм	45 минут		60 минут		90 минут		120 минут		150 минут		180 минут		240 минут	
	Толщина покрытия, мм	Расход, кг/м ²	Толщина покрытия, мм	Расход, кг/м ²	Толщина покрытия, мм	Расход, кг/м ²	Толщина покрытия, мм	Расход, кг/м ²	Толщина покрытия, мм	Расход, кг/м ²	Толщина покрытия, мм	Расход, кг/м ²	Толщина покрытия, мм	Расход, кг/м ²
1,5	9,00	2,70	12,00	3,60	18,00	5,40								
2,0	8,50	2,55	11,00	3,30	17,00	5,10								
2,5	8,00	2,40	10,00	3,00	15,00	4,50	19,00	5,70	31,50	9,45	37,50	11,25	63,00	18,90
3,0	7,30	2,19	9,00	2,70	14,00	4,20	18,00	5,40	29,50	8,85	34,50	10,35	60,00	18,00
3,4	6,80	2,04	8,00	2,40	13,00	3,90	17,00	5,10	28,00	8,40	31,50	9,45	56,00	16,80
4,1	6,20	1,86	7,00	2,10	12,00	3,60	15,00	4,50	24,00	7,20	29,00	8,70	52,00	15,60
4,5	5,60	1,68	6,50	1,95	11,00	3,30	14,00	4,20	20,00	6,00	26,50	7,95	49,00	14,70
5,0	5,00	1,50	6,30	1,89	10,50	3,15	13,00	3,90	18,00	5,40	24,50	7,35	46,50	13,95
5,5	4,80	1,44	6,00	1,80	9,50	2,85	12,50	3,75	17,00	5,10	22,00	6,60	44,00	13,20
6,0	4,50	1,35	5,70	1,71	9,00	2,70	11,50	3,45	15,50	4,65	20,00	6,00	42,00	12,6
6,5	4,20	1,26	5,40	1,62	8,50	2,55	11,00	3,30	14,50	4,35	18,00	5,40	40,00	12,00
7,0	4,00	1,20	5,00	1,50	7,50	2,25	10,00	3,00	13,00	3,90	16,50	4,95	38,00	11,40
7,5	4,00	1,20	4,90	1,47	7,00	2,10	9,00	2,70	12,50	3,75	15,00	4,50	37,00	11,10
8,0	4,00	1,20	4,80	1,44	6,50	1,95	8,50	2,55	12,00	3,60	14,00	4,20	36,00	10,80
8,5	4,00	1,20	4,50	1,35	6,00	1,80	8,00	2,40	11,00	3,30	13,50	4,05	35,00	10,50
9,0	4,00	1,20	4,50	1,35	5,50	1,65	7,00	2,10	10,00	3,00	13,00	3,90	34,00	10,20
9,5	4,00	1,20	4,50	1,35	5,20	1,56	6,50	1,95	9,50	2,85	12,00	3,60	33,00	9,90
10,0	4,00	1,20	4,50	1,35	5,00	1,50	6,00	1,80	9,00	2,70	11,50	3,45	32,00	9,60
10,5	4,00	1,20	4,50	1,35	5,00	1,50	5,50	1,65	8,50	2,55	11,00	3,30	31,00	9,30
10,8	4,00	1,20	4,50	1,35	5,00	1,50	5,20	1,56	8,30	2,49	10,50	3,15	30,00	9,00
11,0	4,00	1,20	4,50	1,35	5,00	1,50	5,00	1,50	8,00	2,40	10,20	3,06	29,50	8,85
11,5	4,00	1,20	4,50	1,35	5,00	1,50	5,00	1,50	7,50	2,25	10,00	3,00	28,00	8,40
12,0	4,00	1,20	4,50	1,35	5,00	1,50	5,00	1,50	6,50	1,95	9,00	2,70	27,00	8,10
12,5	4,00	1,20	4,50	1,35	5,00	1,50	4,90	1,47	6,00	1,80	8,50	2,55	26,00	7,80
13,0	4,00	1,20	4,30	1,29	4,80	1,44	4,70	1,41	5,80	1,74	8,00	2,40	25,00	7,50
13,5	4,00	1,20	4,20	1,26	4,50	1,35	4,60	1,38	5,50	1,65	7,70	2,31	24,00	7,20
14,0	4,00	1,20	4,20	1,26	4,50	1,35	4,50	1,35	5,00	1,50	7,50	2,25	23,00	6,90

Примечания:

1. Таблица является обобщенной зависимостью, полученной в результате испытаний по расширенной программе (п.4.11. ГОСТ Р53295 с изм. №1), и ГОСТ 30247.1, а так же в результате прочностных и теплотехнических расчетов стальных конструкций с нанесенным ОЗП по методике (1).
2. На Балке с приведенной толщиной 2,5 мм предел огнестойкости 45 мин. испытана система покрытий «КЕДР-МЕТ-С01» (d = 8 мм) с эмалью фасадной (ТУ2313-002-86242199-2012).

(1.) Методика "Средства огнезащиты для стальных конструкций. Расчётно-экспериментальный метод определения огнестойкости несущих металлоконструкций с тонкослойными огнезащитными покрытиями. ФГБУ ВНИИПО МЧС РФ, 2013.

Генеральный директор, к.х.н.



Рябов С.Н.



УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ
кафедра пожарной безопасности в строительстве



**Расчет площадей конструкций, подвергаемых
огнезащитной обработке**

Наименование	tred, мм	Площадь обработки, м ²
Колонны		
К1 в осях А/1, А/10	9	10,5
К4 в осях Г/12- Г/15	12,97	24,3
Балки		
Б1 (11,3 м)	7,46	12,0
Б1 (5,6 м)	12,97	5,6
Б2	6,91	18,9
Ригели и распорки		
Р1	5,94	22,4
Р2	6,18	24,0
Р3	3,95	19,2
Р4	6,91	20,5
Фермы		
ВС 1	4,66	27,8



УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ

кафедра пожарной безопасности в строительстве



Определение требуемых расходов огнезащитной штукатурки «КЕДР-МЕТ-С01»

Наименование	tred, мм	Площадь обработки всех конструкций, м ²	γ _{тем}	t _{ст} , °С	Пф, мин	Расход КЕДР-МЕТ-С01, кг/м ²	Расход КЕДР-МЕТ-С01, кг/м ²	Количество КЕДР-МЕТ-С01, кг
Колонны на отм. -0.350								
К1 в осях А/1, А/10	9	436,0	0,12	696	19	5,5	1,65	719,3
К4 в осях г/12- г/15	12,97	544,7	0,20	662	16	7	2,1	1143,9
Балки на отм. +4.780								
Б1 (11,3 м)	7,46	8,0	0,40	572	16	4,8	1,44	11,6
Б1 (5,6 м)	12,97	70,9	0,56	508	10	7,5	2,25	159,4
Б2	6,91	11,8	0,56	509	9	9	2,7	31,7
Ригели и распорки на отм. + 9.68								



УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ
кафедра пожарной безопасности в строительстве



Капитальные затраты на огнезащиту

Огнезащитная штукатурка «КЕДР-МЕТ-С01»

Капитальные затраты $K_1 = 451711,08$ руб



УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ

кафедра пожарной безопасности в строительстве



Выводы по дипломному проекту:

1. проведен обзор литературных источников, регламентирующих требования к проекту огнезащиты стальных конструкций, также проанализированы различные виды огнезащиты стальных конструкций и выбран наиболее подходящий способ;
2. приведена характеристика здания, проанализированы конструктивные решения здания;
3. разработан проект на огнезащиту стальных конструкций здания:
 - произведены расчеты фактических пределов огнестойкости основных строительных конструкций проектируемого объекта;
 - определены требуемые толщины огнезащитного покрытия для двух вариантов конструктивной огнезащиты, обеспечивающих требуемые пределы огнестойкости строительных конструкций;
 - приведены требования к нанесению огнезащитного состава;
4. произведено экономическое обоснование выбранной огнезащитной штукатурки. Определено, что наиболее экономически выгодным вариантом огнезащиты является применение огнезащитной штукатурки «КЕДР-МЕТ-С01».



УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ
кафедра пожарной безопасности в строительстве



Разработка технических решений по огнезащите
строительных конструкций здания торгового центра

Выполнил:

курсант 652 учебной группы
Тимчук И.А.

Руководитель:

профессор кафедры ПБС
к.ф.-м.н., с.н.с.
Кононенко Е.В.