

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Тема: «Оценка показателей огнестойкости одноэтажного здания производственного назначения с металлическим каркасом»

Цель выпускной квалификационной работы - оценить соответствие принятых проектных решений требованиям противопожарных норм.

Задача работы: разработать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность объекта при его эксплуатации.

**Завод железобетонных изделий , расположенный
по адресу: город Воронеж, улица улица
Дорожная 13.**



Здание производственного назначения с металлическим каркасом



Устойчивость здания при пожаре устанавливается его пожарно-техническими характеристиками:

- степенью огнестойкости;**
- классом конструктивной пожарной опасности;**
- классом функциональной пожарной опасности.**

Эта пожарно-техническая классификация определена Федеральным законом №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Пожарная безопасность здания будет обеспечена, если фактические показатели ПТХ будут соответствовать требуемым противопожарным нормам.

СТАТИСТИКА ПОЖАРОВ

- В России пожары вспыхивают каждые 2-3 минуты, в них ежегодно погибает около 15 тысяч человек.



Пожар на складе лакокрасочных материалов в Волгоградской области 6 ноября 2018 г.



Пожар в здании с металлическим каркасом складского назначения по улице Камской 63-А. Калининград. 26 декабря 2018 г



Пожар в здании с металлическим каркасом складского назначения. 4 января Искитимский район, Новосибирская область.



**Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ
«Технический регламент о требованиях пожарной
безопасности» устанавливает, что каждый объект
защиты должен иметь систему обеспечения
пожарной безопасности.**

**Система обеспечения пожарной безопасности
включает в себя:**

- систему предотвращения пожара;**
- систему противопожарной защиты;**
- комплекс организационно-технических
мероприятий по обеспечению пожарной
безопасности.**

Пожарно-технические характеристики здания из металлических конструкций

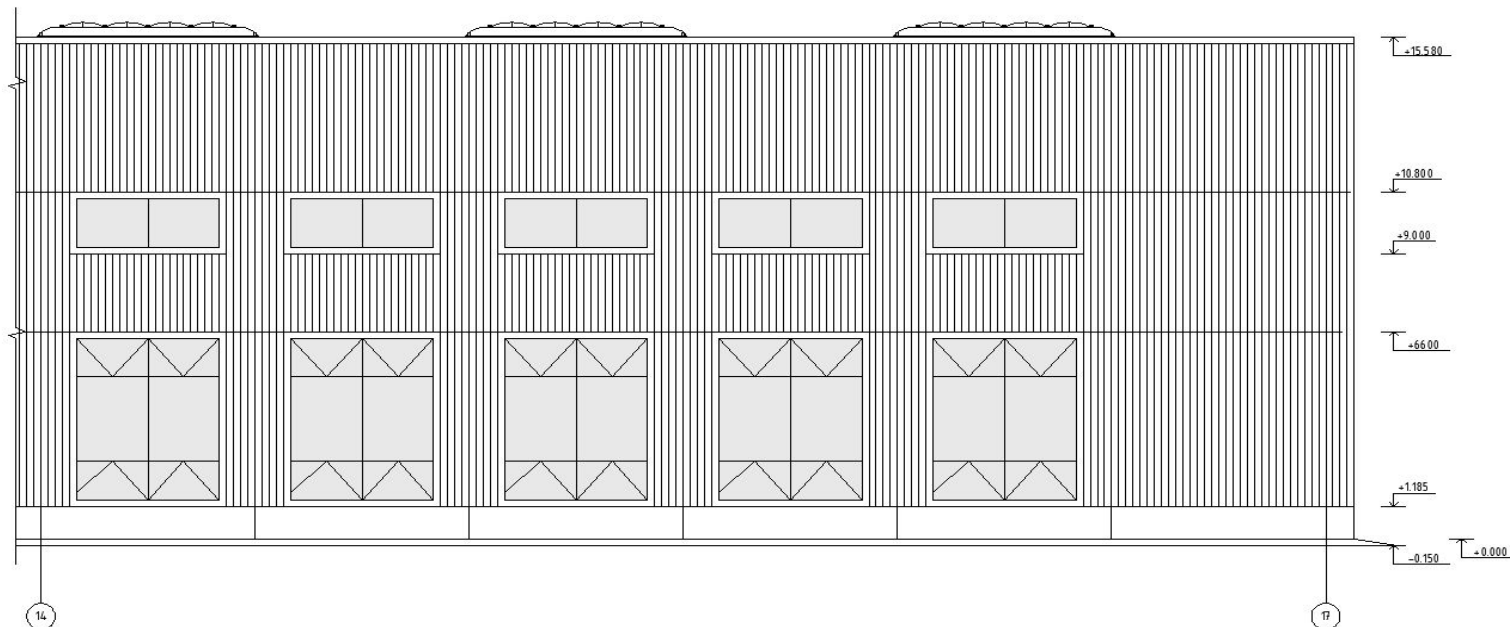
Класс функциональной пожарной опасности Ф5.1;

Степень огнестойкости IV;

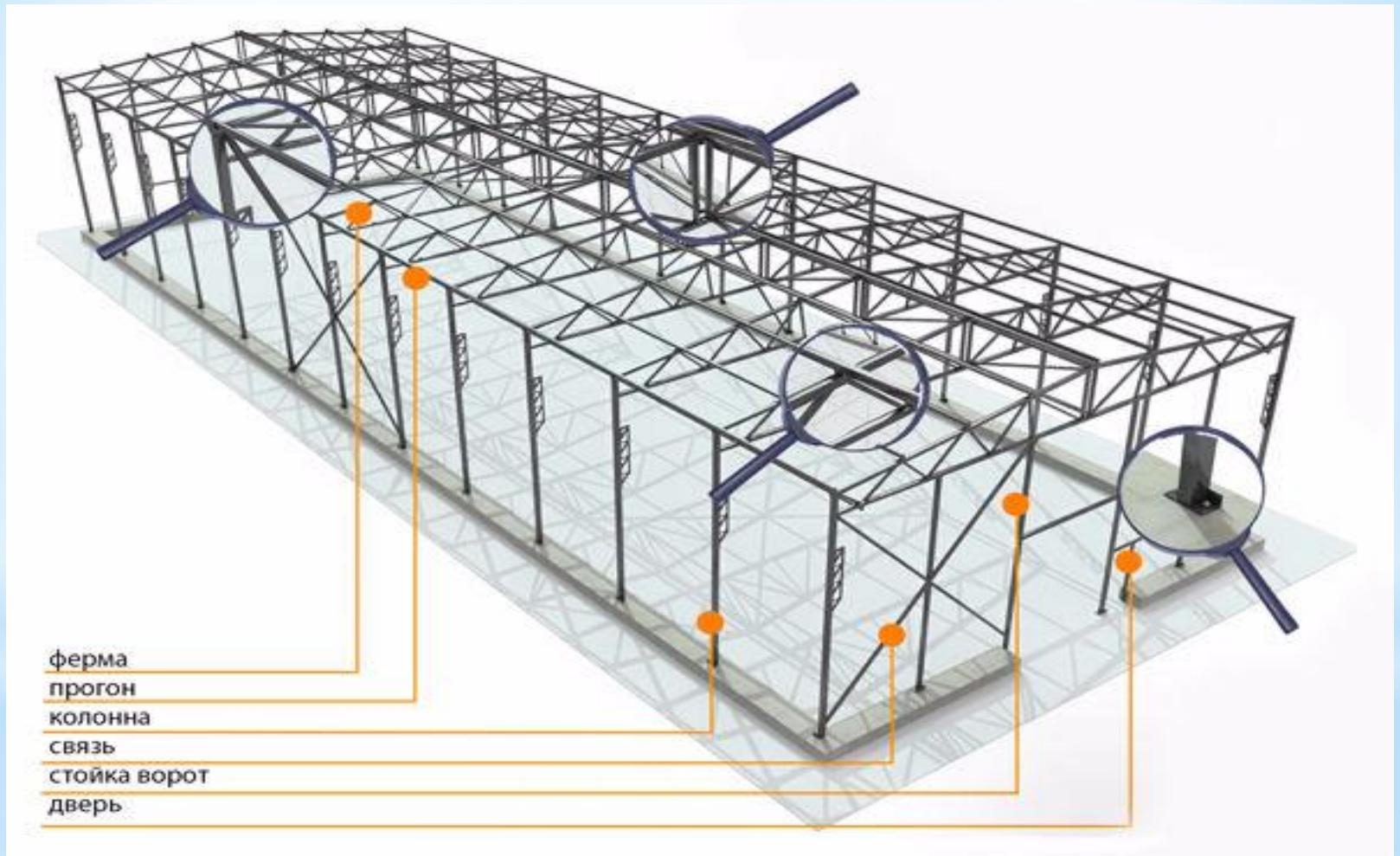
Класс конструктивной пожарной опасности С3.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Д (в здании находятся негорючие вещества и материалы в холодном состоянии)

Фрагмент фасада в осях 14-17 (1:100)



Металлический каркас здания



Пенополиуретановые панели стеновые, ограждающие ненесущие конструкции




Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков

Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток	
				настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется

Соответствие класса конструктивной пожарной опасности и класса пожарной опасности строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности строительных конструкций				
	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы)	Наружные стены с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках
C0	K0	K0	K0	K0	K0
C1	K1	K2	K1	K0	K0
C2	K3	K3	K2	K1	K1
C3	не нормируется	не нормируется	не нормируется	K1	K3

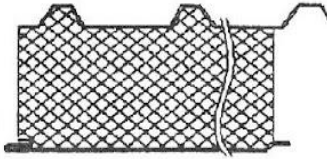
Определение пределов огнестойкости наружных ненесущих стен

№ п.п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции (сечение)	Размеры, в см	Предел огнестойкости, ч
1	2	3	4	5
3	Наружные стены из навесных трехслойных панелей с наружной обшивкой из стального профилированного листа, с внутренней обшивкой из асбестоцементных листов и утеплителем из полиуретанового пенопласта рецептуры ППУ-317		≥ 4,6	0,25

По существующим нормам панель пенополиуретановая относится к двум категориям: E15 (при толщине до 80 мм) и E 30 (при больших размерах)

Определение предела огнестойкости и класса пожарной опасности плит настилов

1.2. ПОКРЫТИЯ

№ п/п	Схема (сечение) конструкции (размеры указаны в мм)	Краткая характеристика конструкции	Предел огнестойкости	Максимальный предел распространения огня	Организация-разработчик	№ протокола ВНИИПО, год испытания
1		Конструкция покрытия из панелей кровельных трехслойных с металлическими обшивками типа ПКТМ-100 (ТУ 5284-183-01217836-2004) толщиной 100 мм (без учета высоты гребней). Тепловая изоляция – плиты теплоизоляционные из минеральной ваты марки Плита-Сэндвич К (ТУ 5762-001-51496528-04)	RE 30	0	ОАО «Челябинский завод профилированного стального настила», г. Челябинск	0403-05-С

В проекте приняты настилы покрытия из панелей кровельных трёхслойных с металлическими обшивками типа ПКТМ – 100 (ТУ 5284-183-01217836-2004) Предел огнестойкости **Е 30**. Сертификат Челябинского завода профилированного стального настила

Предел огнестойкости стальной колонны R 7

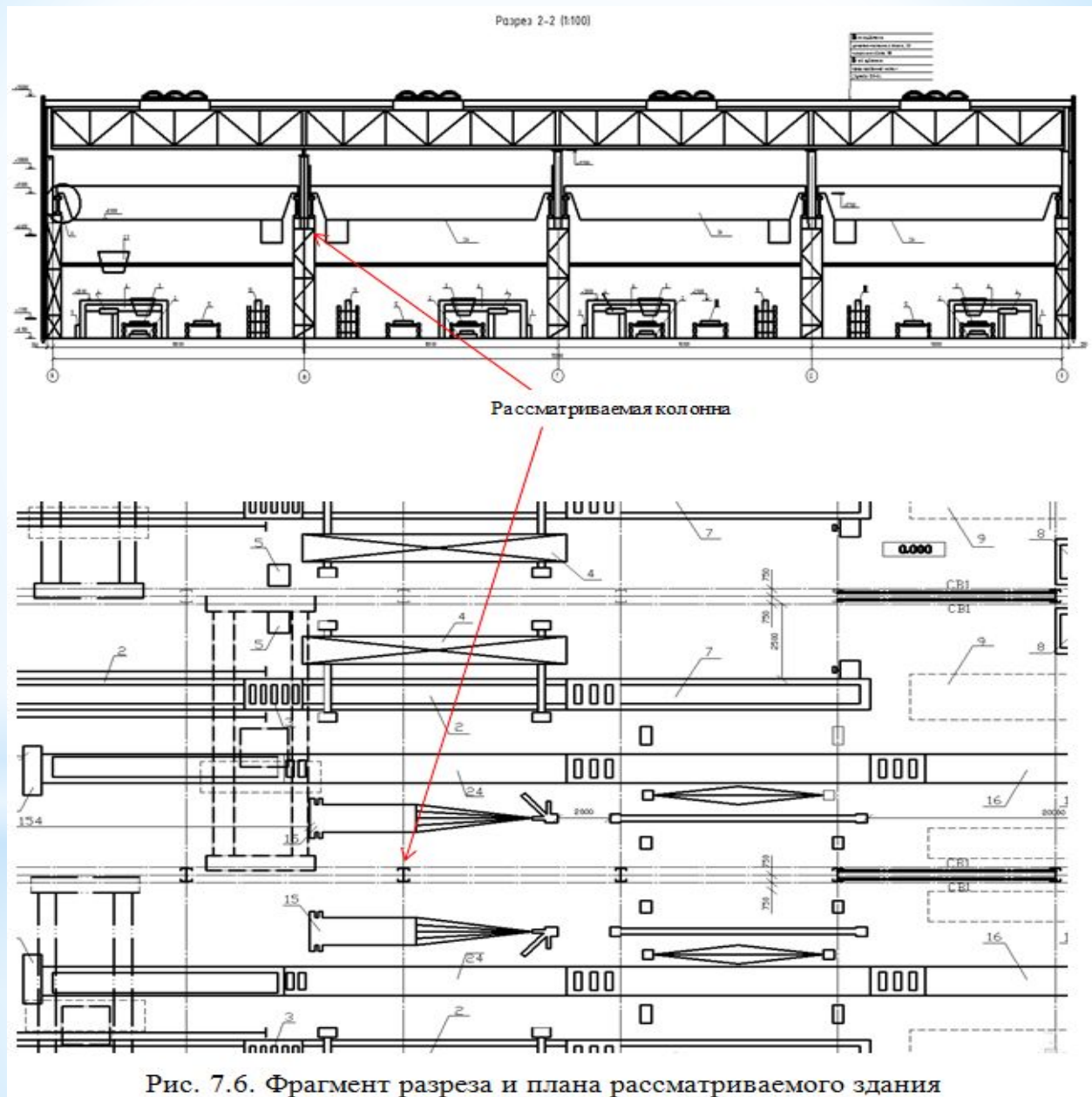
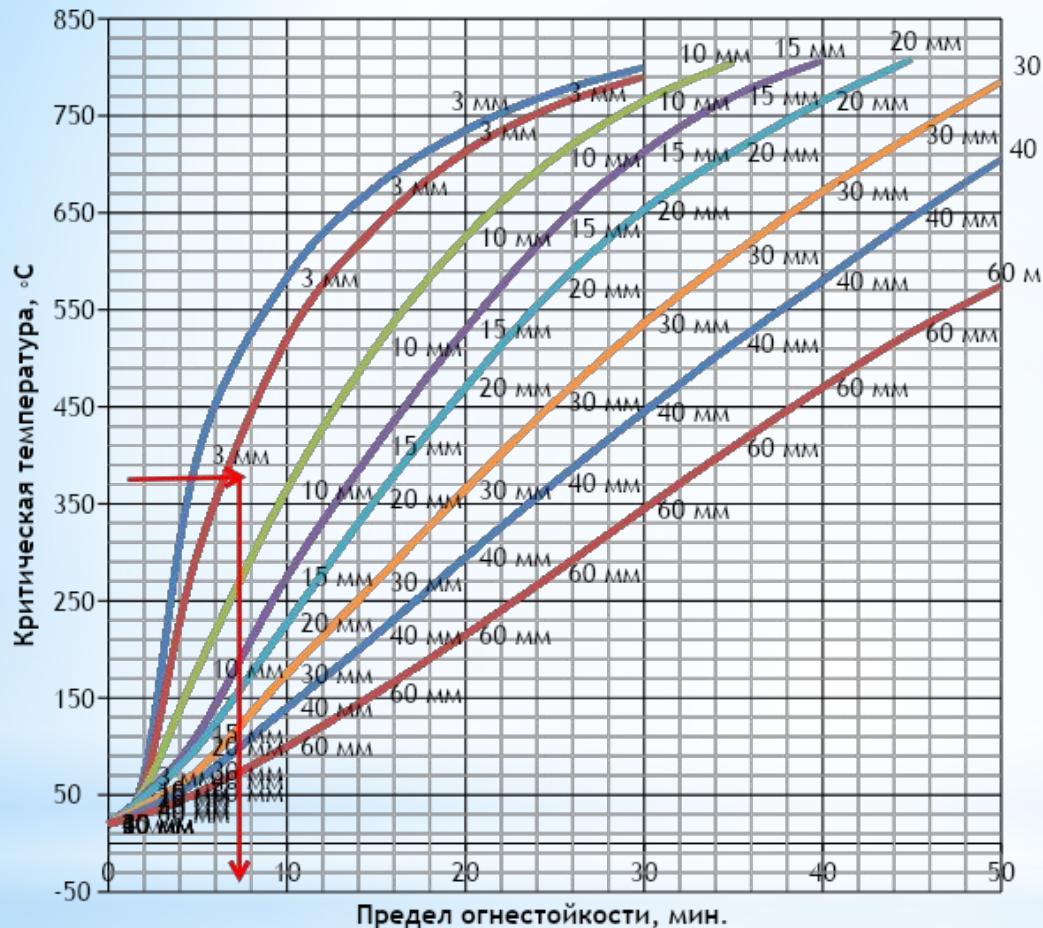


Рис. 7.6. Фрагмент разреза и плана рассматриваемого здания

Определяем предел огнестойкости колонны с помощью номограммы



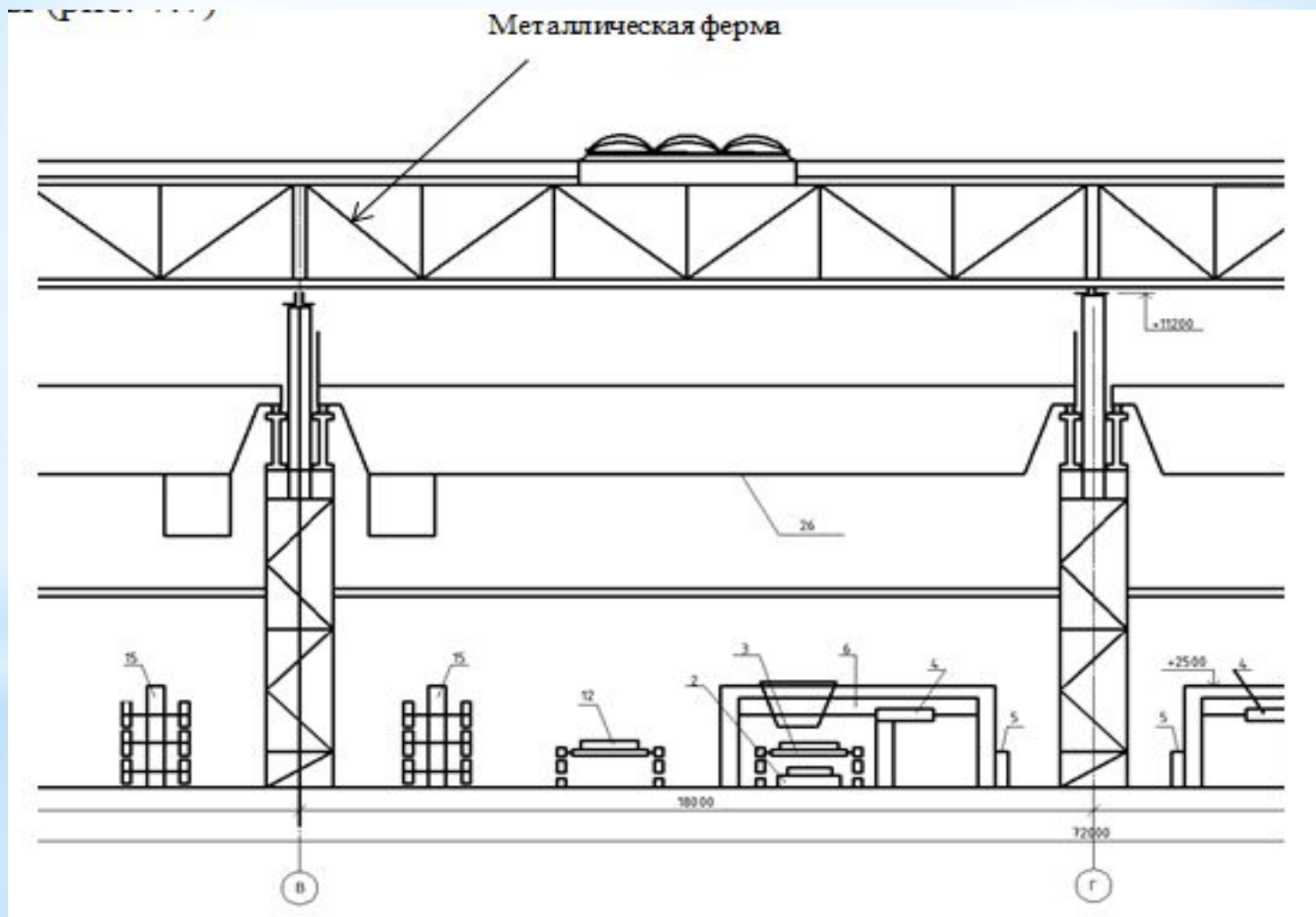
Сечение - двутавровое

Сечения, обогреваемые по всему периметру	t_{red}
1	2
	$\frac{A}{2(h+2b_f - t_w)}$

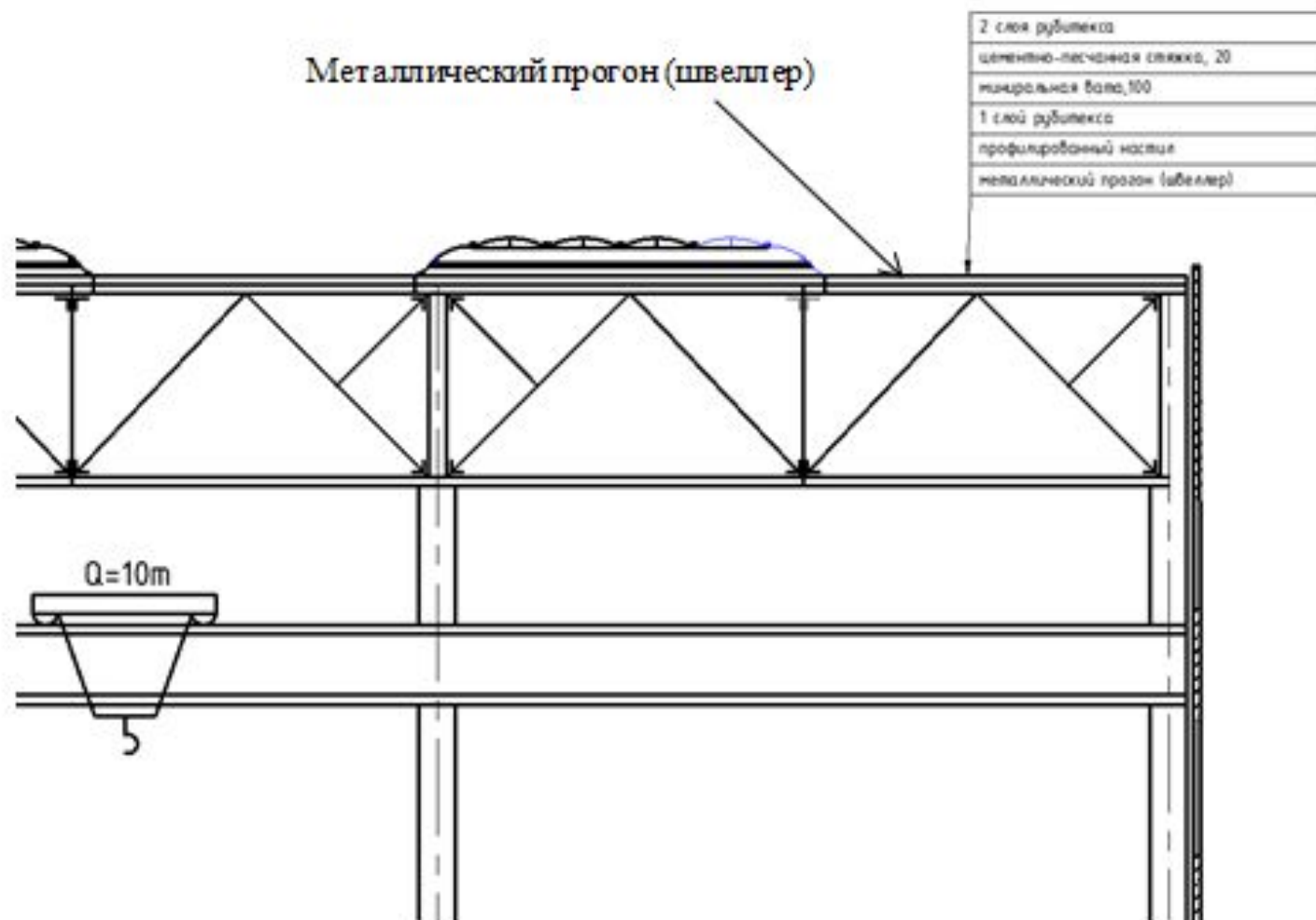
Приведенная толщина металла
 $\delta_{red} = 3,9 \text{ мм}$

Изменение температуры нагрева t_m элементов стальных конструкций в зависимости от приведенной толщины металла и времени воздействия «стандартного» пожара

Предел огнестойкости стальной фермы R 27



Предел огнестойкости металлического прогона R 12



Рассматриваемый металлический прогон

Характеристика огнестойкости основных строительных конструкций проектируемого здания

№ п/п	Наименование строительной конструкции	Определяющий параметр	Предел огнестойкости (мин.)	Примечание
1	2	3	4	5
1	Колонны металлические	Приведенная толщина, нагрузки и др.	R 7	Не соотв.
2	Наружные ненесущие стены (сэндвич панели)	Толщина, нагрузки и др.	EI 30	соотв.
3	<u>Настилы</u> профилированные с утеплителем	Толщина, нагрузки и др.	RE 30	соотв.
4	Фермы металлические	Приведенная толщина, нагрузки и др.	R 27	соотв.
5	Прогоны металлические	Приведенная толщина, нагрузки и др.	R 12	соотв.

№ п/п	Вид огнезащитного материала	Требуем ый предел огнестойк ости	Площадь поверхности конструкций	Толщина слоя
1.	огнезащитная краска «НЕГОРИН- Металл»	R 15	585 м ²	0,25 мм
2.	штукатурный состав на основе перлита			5 мм

Заключение

В дипломной работе поставленные цели достигнуты, задача выполнена.

Экспертиза параметров огнестойкости и пожарной опасности здания показала уровень соблюдения противопожарных требований при проектировании здания.

Установлено, что пределы огнестойкости металлических колонн рассматриваемого здания не соответствуют требованиям пожарной безопасности, в связи с этим были предусмотрены дополнительные противопожарные мероприятия по приведению параметров огнестойкости строительных конструкций здания в соответствие с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В дипломной работе в качестве огнезащиты предлагается использовать огнезащитную краску «НЕГОРИН - Металл (В)» и штукатурный огнезащитный состав на основе перлита.

Кроме этого в проекте были определены противопожарные расстояния между объектами, обеспечивающими пожарную безопасность рассматриваемого здания, рассмотрены вопросы организации системы обеспечения пожарной безопасности на подобных объектах.