



# Кафедра надзорной деятельности



Тема дипломного проекта:

«Расчет фактического предела огнестойкости строительных конструкций здания автотехцентра «Орион» г. Красноярск»

**Выполнил:**

Слушатель 51 учебной группы  
младший лейтенант внутренней службы

**Руководитель:**

Начальник кафедры  
надзорной деятельности, к.т.н.  
майор внутренней службы

Грицких Степан Владимирович



## Цель дипломного проекта



**Цель работы: определение фактических пределов огнестойкости конструкций здания автотехцентра, и разработка предложений по обоснованию обеспечения необходимого и достаточного предела огнестойкости строительных конструкций здания автотехцентра «Орион».**



## Актуальность дипломного проекта



**Актуальность проекта связана с тенденциями в современном строительстве, направленными на расширение площадей застройки, увеличение этажности зданий. Вследствие этого возникают проблемные вопросы с применением требований нормативных документов при проектировании и строительстве объектов в части объема мероприятий направленных на повышение фактических пределов огнестойкости конструкций.**



## Задачи дипломной работы



**Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:**

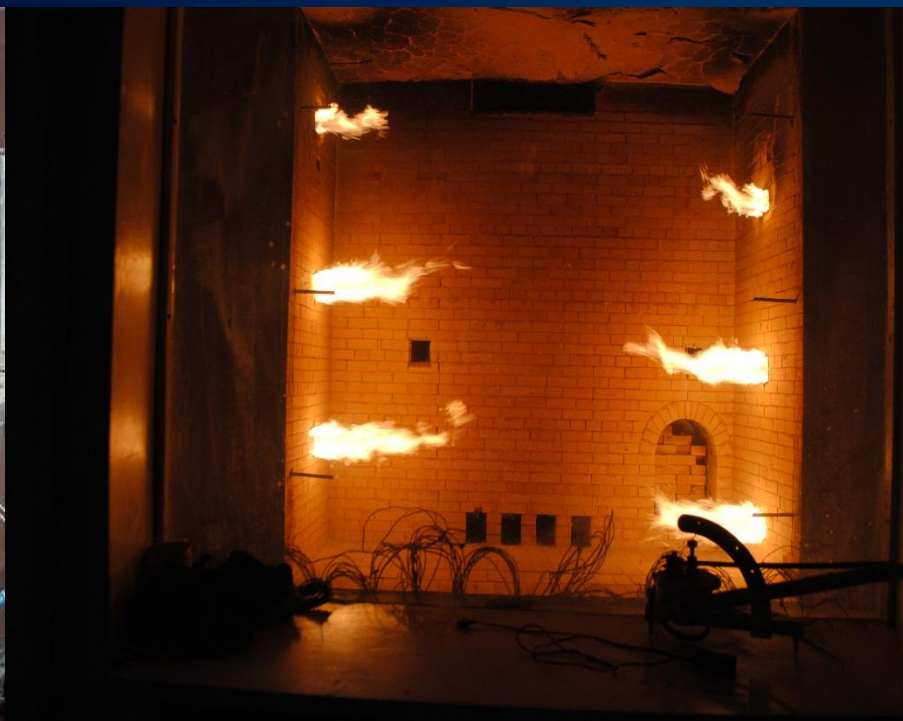
- изучить характеристику здания, проанализировать соответствие строительных конструкций требованиям нормативных документов;**
- рассмотреть возможные методы определения фактических пределов огнестойкости;**
- определить фактические пределы огнестойкости строительных конструкций здания автотехцентра, в том числе с учетом воздействия опасных факторов возможного пожара;**
- провести анализ результатов и выяснить экономическую целесообразность применения результатов исследования.**



# Подходы к определению фактических пределов огнестойкости



## Натурные испытания





# Подходы к определению фактических пределов огнестойкости



## Определение с помощью справочных данных

ЦНИИСК им. Кучеренко  
Гостроя СССР


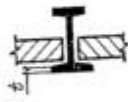
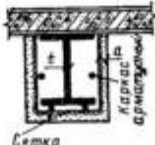
### Пособие

по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов (к СНиП II-2-80)



Москва 1985

Таблица II

№ п. п.	Краткая характеристика конструкций	Схема конструкции (сечение)	Размеры, см	Предел огнестойкости, ч	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6
1	Стальные балки, прогоны, ригели и статически определимые фермы, при опирании плит и настялов по верхнему поясу, а также колонны и стойки без огнезащиты с приведенной толщиной металла $t_{ред}$ , указанной в графе 4		$t_{ред} = 0,3$ 0,5 1 1,5 2 3	0,12 0,15 0,25 0,3 0,35 0,45	I
2	Стальные балки, прогоны, ригели и статически определимые фермы при опирании плит и настялов на нижние пояса и полки конструкции с толщиной металла $t$ нижнего пояса, указанной в графе 4		$t = 0,5$ 1 1,5 2 2,5 3 4	0,3 0,35 0,45 0,50 0,55 0,6 0,7	I
3	Стальные балки перекрытий и конструкций лестниц при огнезащите по сетке слоем бетона или штукатурки	 Сетка Керамическая армирующая	$a = 1$ 2 3	0,75 1,5 2,5	IV



# Подходы к определению фактических пределов огнестойкости



## Расчетный метод определения пределов огнестойкости

Материал - С255

Усилие -  $N_n = 760 \text{ кН}$

Условия обогрева - с 3 сторон

Нормативное сопротивление  $R_{yn} 120 \text{ МПа}$

Определение характеристики балки:

Площадь сечения  $A = 11080 \text{ мм}^2$

Высота сечения  $h = 298 \text{ мм}$

Ширина полки  $b = 299 \text{ мм}$

Толщина стенки  $s = 9 \text{ мм}$

Определение степени нагруженности стержня:

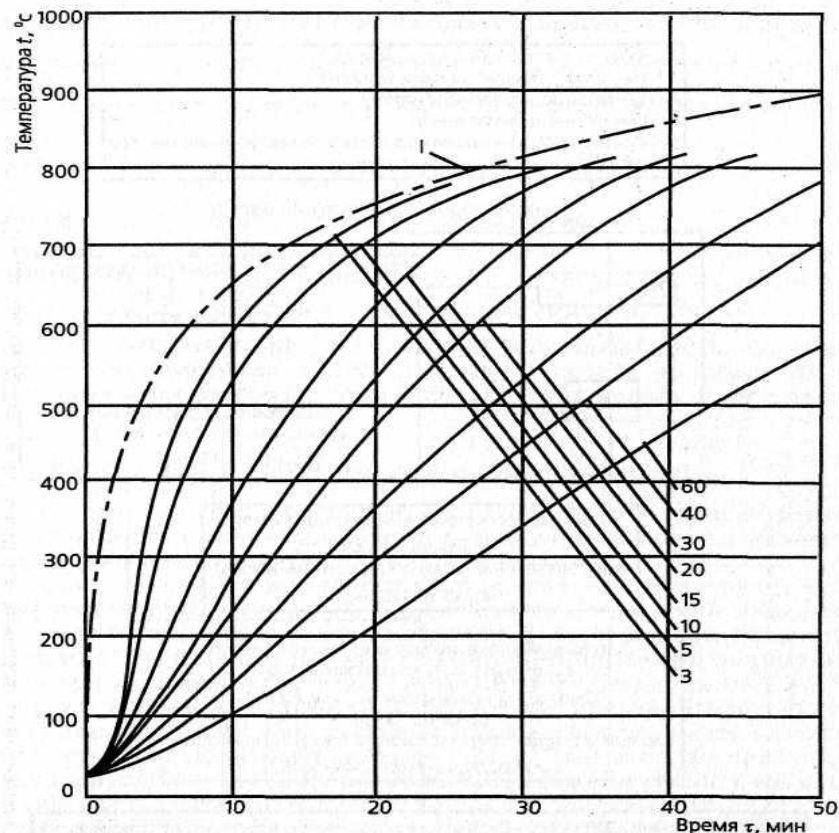
$$\gamma_{tem} = \frac{N_n}{AR_{yn}} = \frac{760 \cdot 10^3}{110,8 \cdot 10^{-4} \cdot 120 \cdot 10^6} = 0,572$$

Определение критической температуры:

$$t_{cr} = 750 - 440 \gamma_{tem} = 750 - 440 \cdot 0,572 = 498,32^\circ\text{C}$$

Определение приведённой толщины металла:

$$t_{red} = \frac{A}{2h + 3b - 2s} = \frac{11080}{1475} = 7,51 \text{ мм}$$

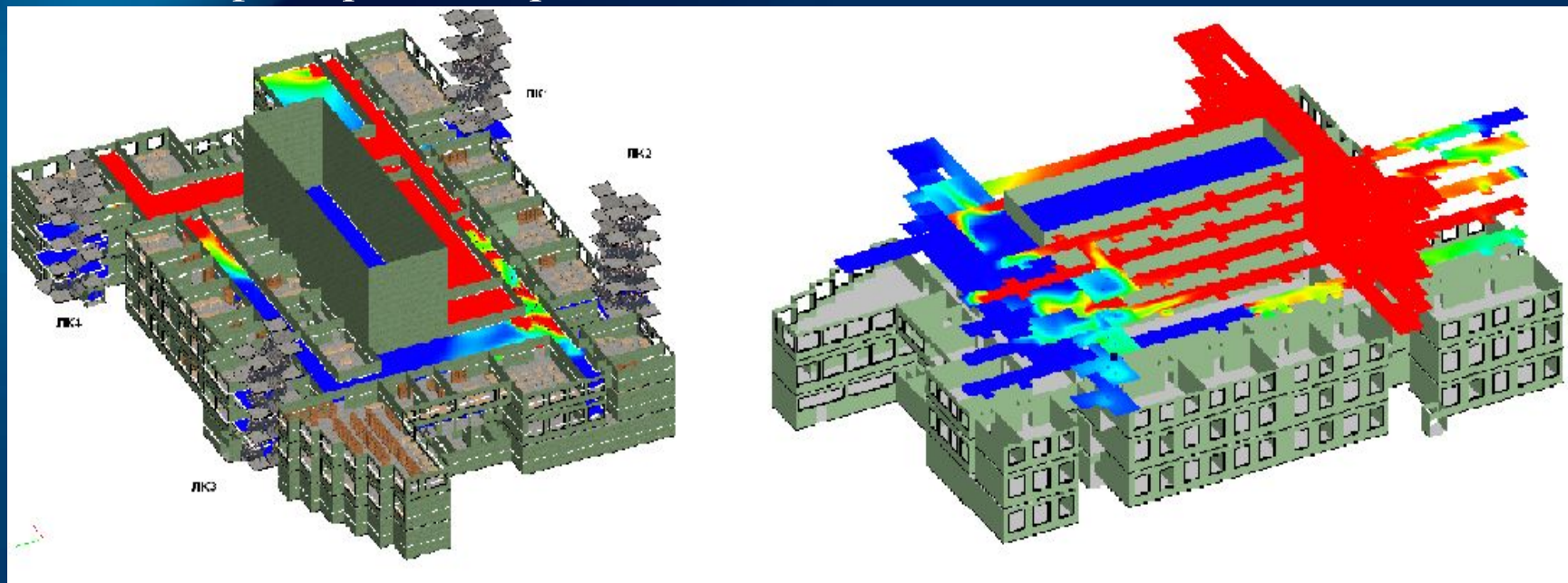




# Использование моделирования при определении пределов огнестойкости конструкций



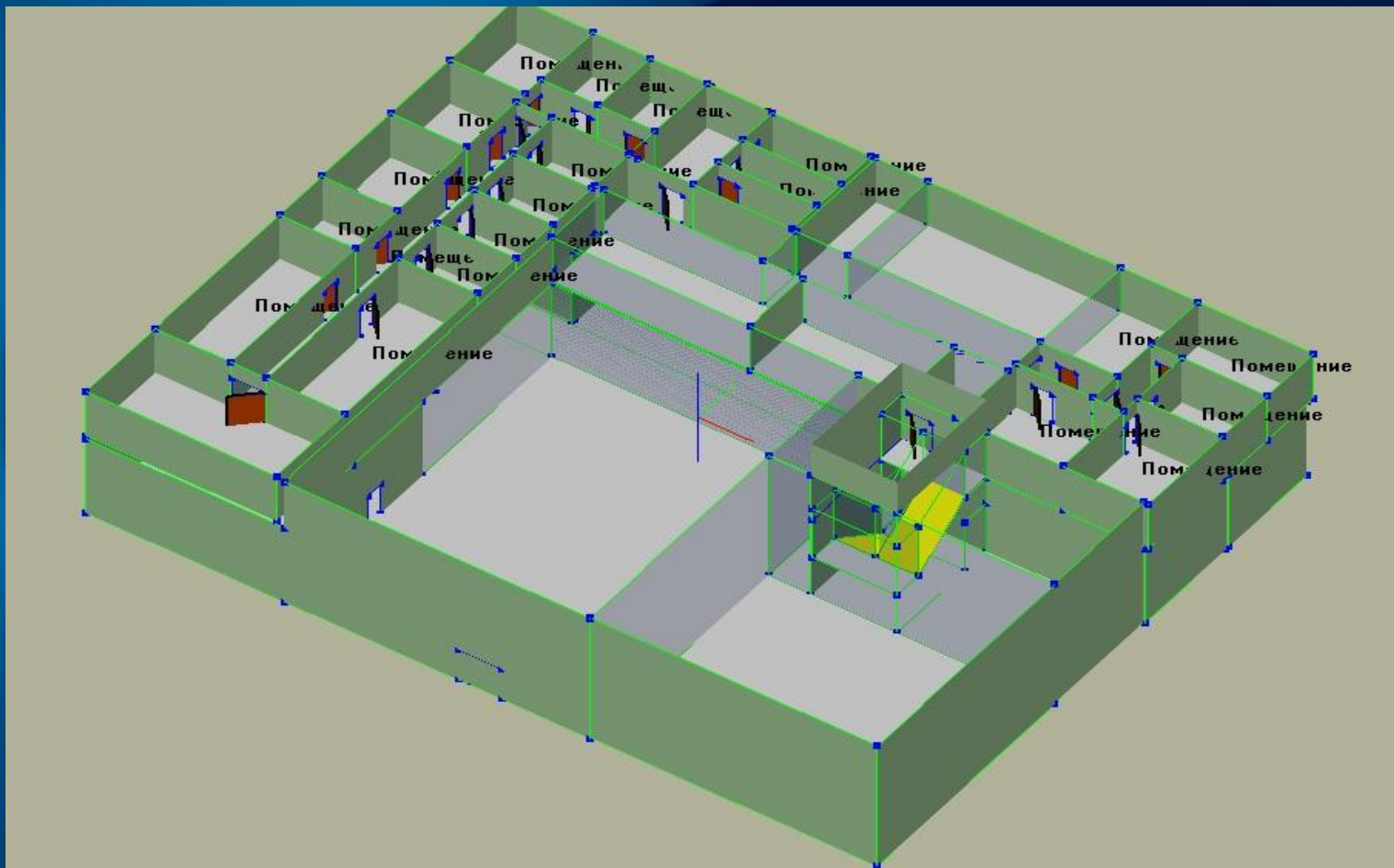
В настоящее время современные технологии позволяют проводить расчеты с использованием различных программных комплексов. В дипломном проекте использована программа «Сигма-ПБ» российской разработки, позволяющая построить модель здания и провести расчет опасных факторов пожара.





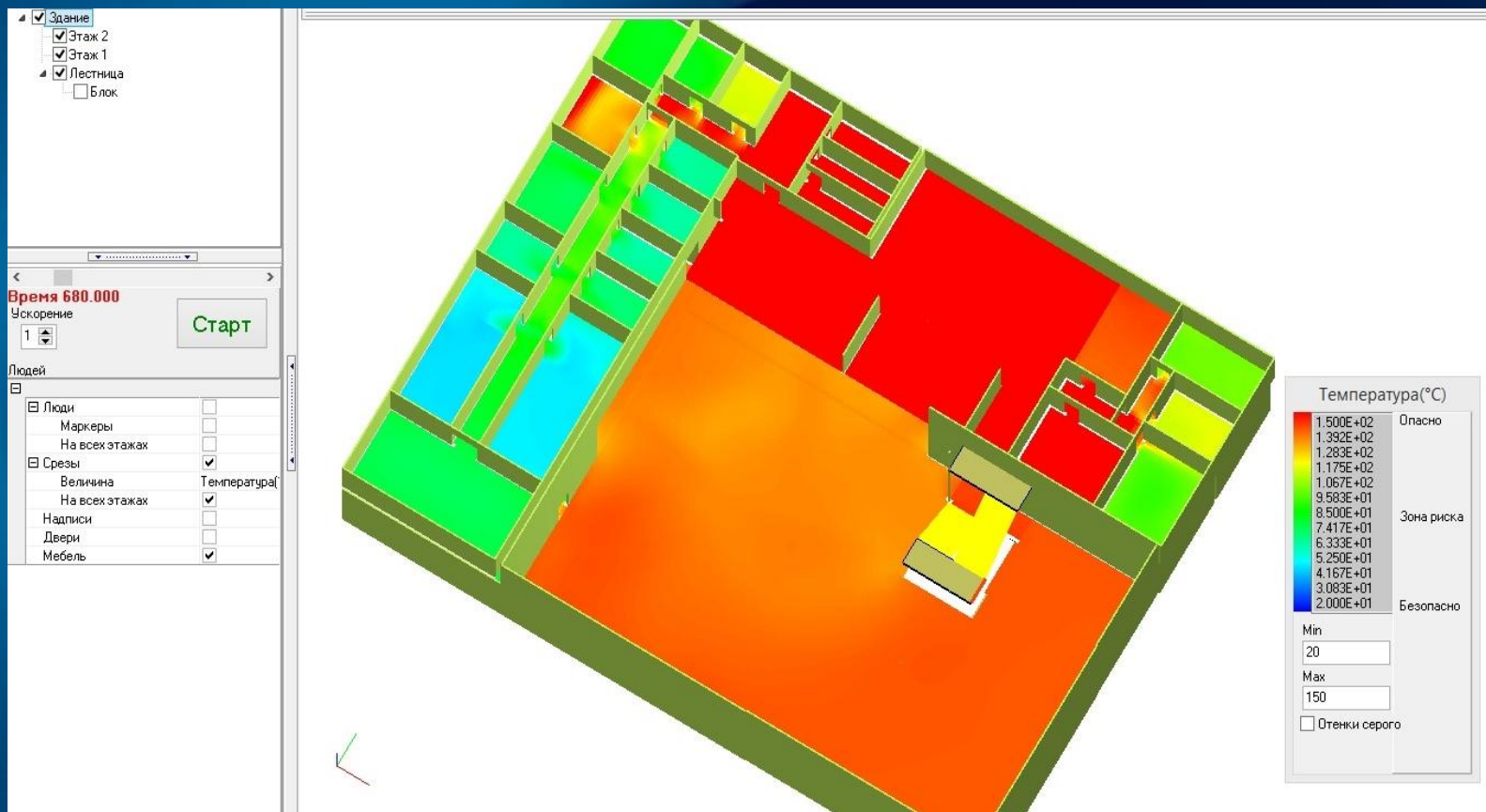


# Создание модели здания в программном комплексе «Сигма-ПБ»



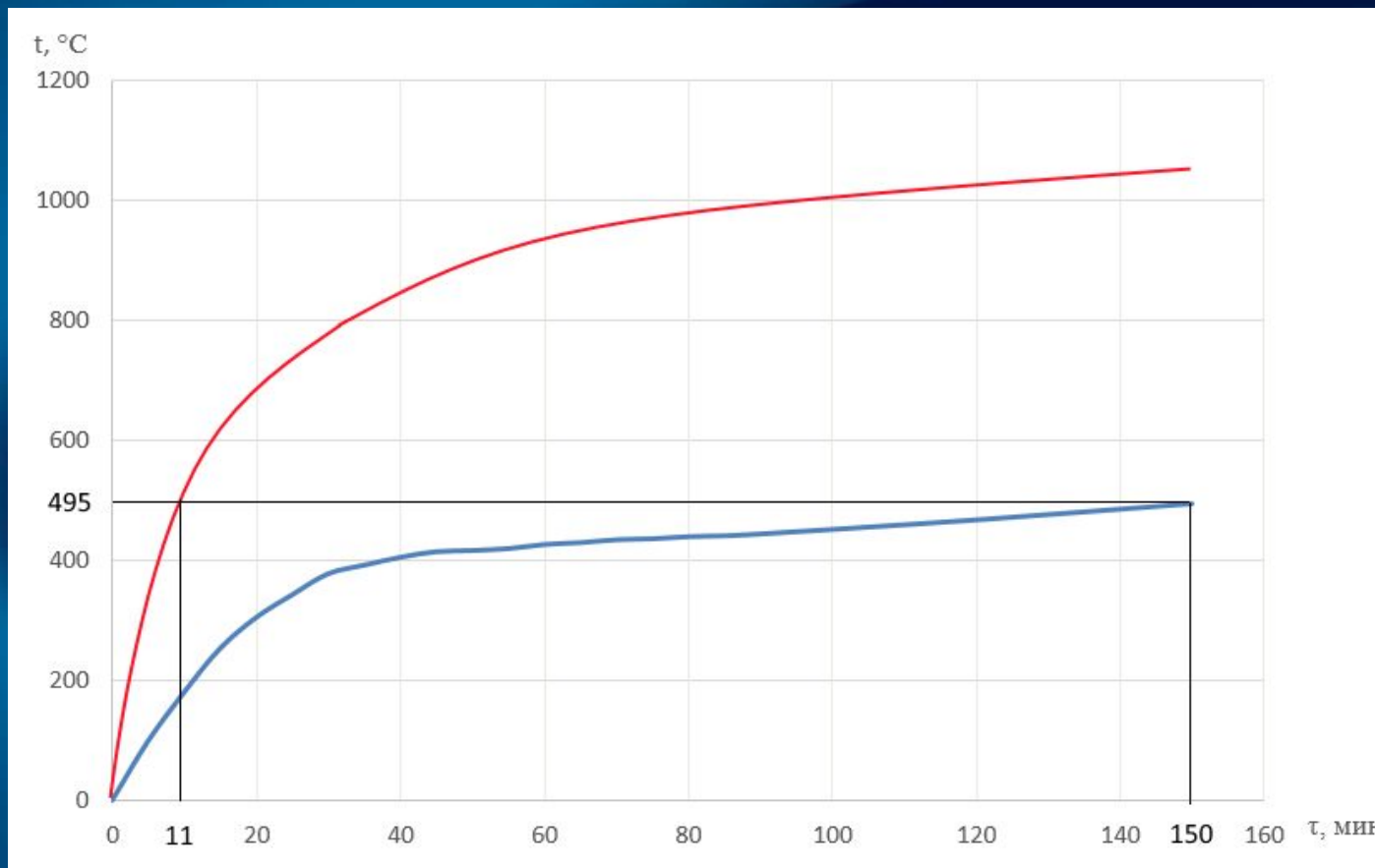


# Визуализация результатов расчетов





# Сравнение температурных режимов стандартного пожара и смоделированного



- Стандартный температурный режим
- Температурный режим смоделированного пожара



## Результаты исследования



При использовании стандартизированных подходов к определению пределов огнестойкости строительных конструкций и методов с использованием вычислительной техники были получены результаты, отличные друг от друга, показывающие что при моделируемом температурном режиме конструкции здания автотехцентра сохранят свои свойства в течение 2,5 часов.

Принимая во внимание полученные данные экономия средств при проведении мероприятий по пожарной безопасности может составить ориентировочно 230 тысяч рублей.



## Выводы



По результатам проведенного исследования и расчетов была доказана применимость предлагаемого метода определения фактических пределов огнестойкости строительных конструкций, а также его экономическая эффективность при сохраняемом уровне безопасности людей при пожаре на примере здания автотехцентра «Орион» г. Красноярска.



# Кафедра надзорной деятельности



Тема дипломного проекта:

«Расчет фактического предела огнестойкости строительных конструкций здания автотехцентра «Орион» г. Красноярск»

**Выполнил:**

Слушатель 51 учебной группы  
младший лейтенант внутренней службы

**Руководитель:**

Начальник кафедры  
надзорной деятельности, к.т.н.  
майор внутренней службы

Грицких Степан Владимирович