



## МЧС РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ  
МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ,  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»

## ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

**ТЕМА** : «Разработка системы противопожарной защиты здания МК ДОУ  
«Детский сад №20» города Аша, Челябинской области».

**Руководитель:** преподаватель кафедры  
пожарной автоматики,  
майор внутренней службы  
Абраков Динар Дамирович

**Выполнил:** командир 243 учебной  
группы 4 курса ФТБ  
младший лейтенант внутренней  
службы  
Фаттахов Дмитрий Радикович

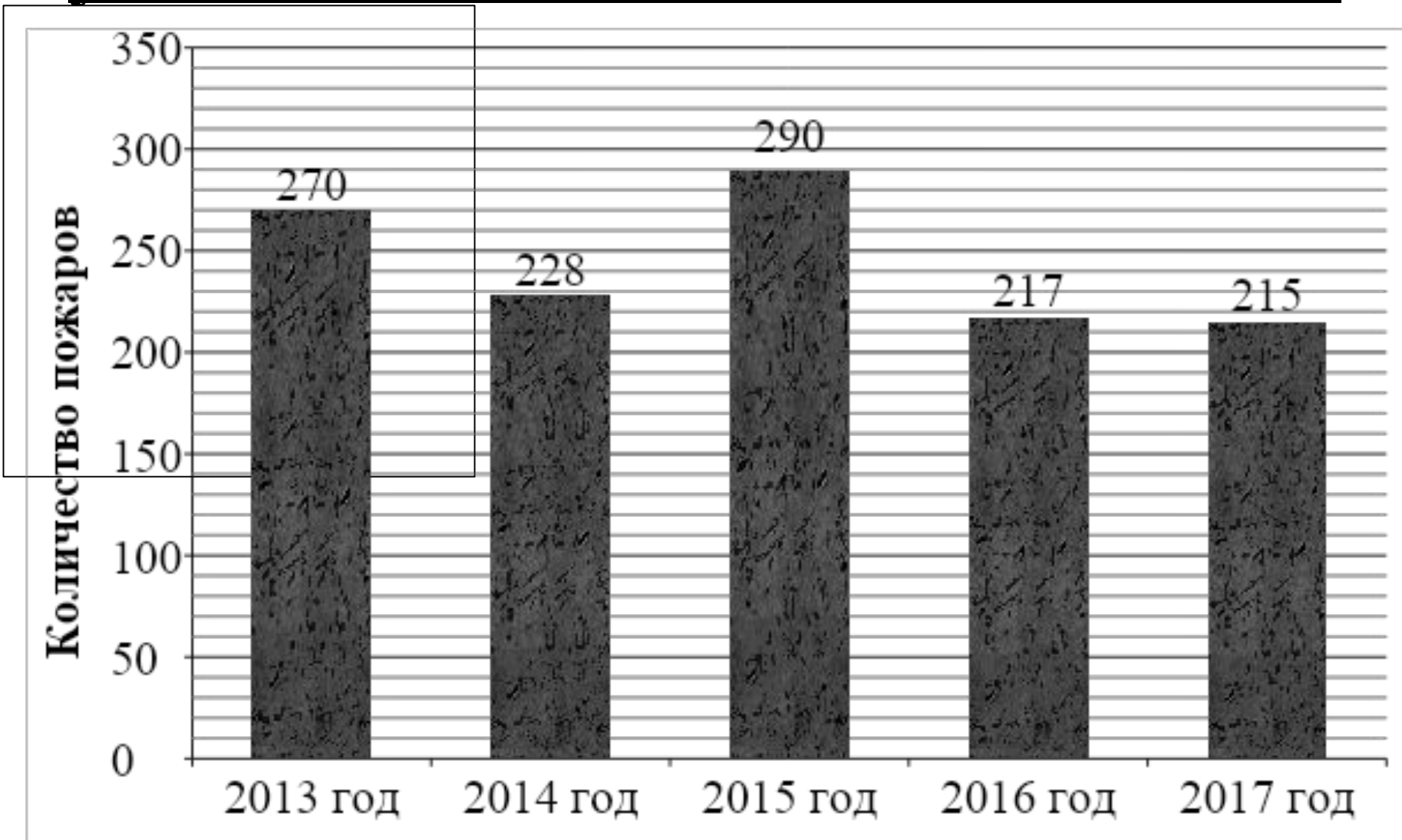
# Цель работы

**обеспечение требуемого уровня  
пожарной безопасности  
«Детского сада №20» города  
Аша, Челябинской области»**

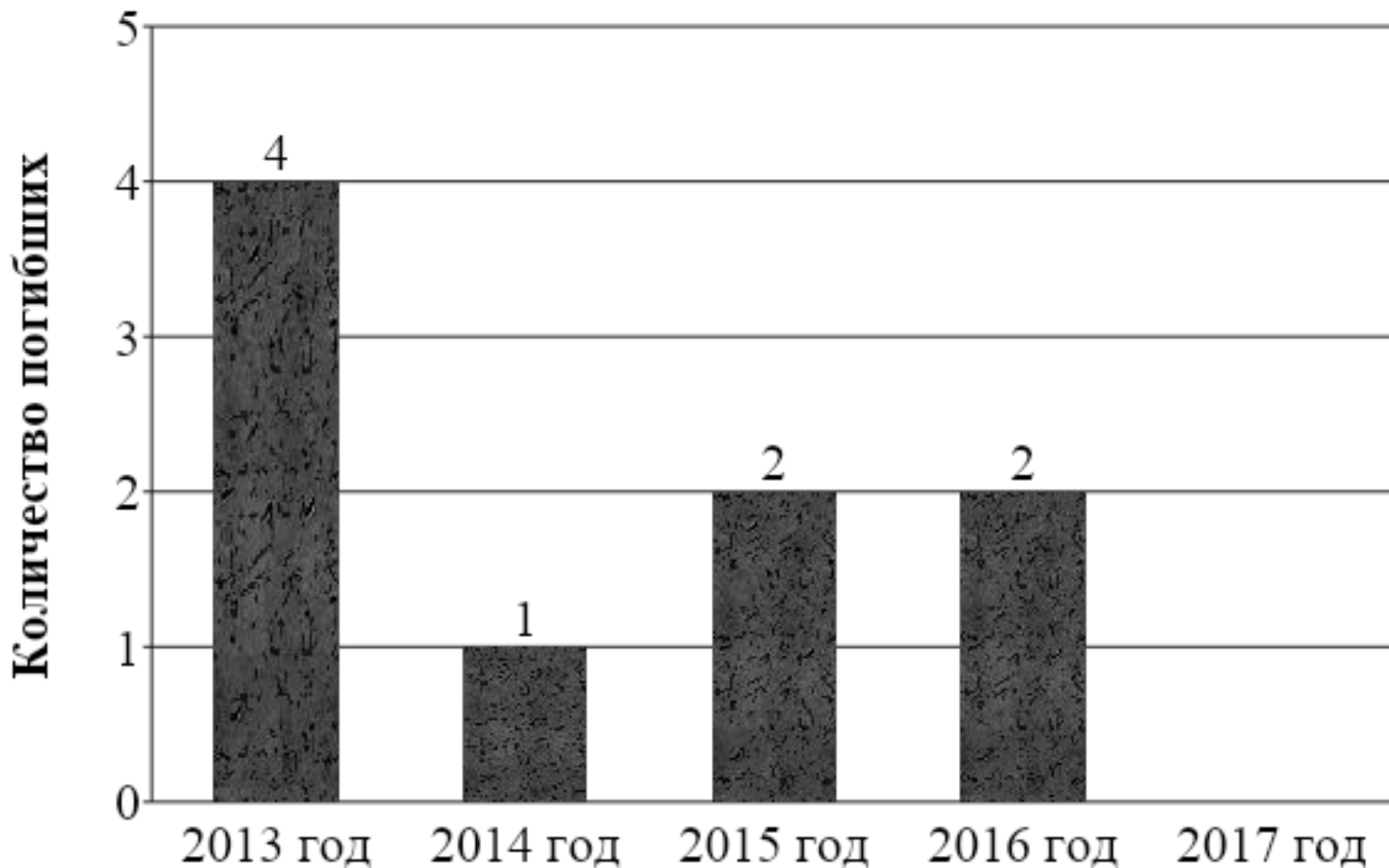
# Задачи

- 1) провести анализ статистических данных по пожарам и последствий от них на подобных объектах;
- 2) проанализировать пожарную опасность объекта защиты;
- 3) выполнить нормативное и расчетное обоснование необходимости вида автоматической противопожарной защиты;
- 4) разработать технические решения для обеспечения пожарной безопасности объекта защиты;
- 5) оценить экономический эффект от внедрения автоматической противопожарной защиты.

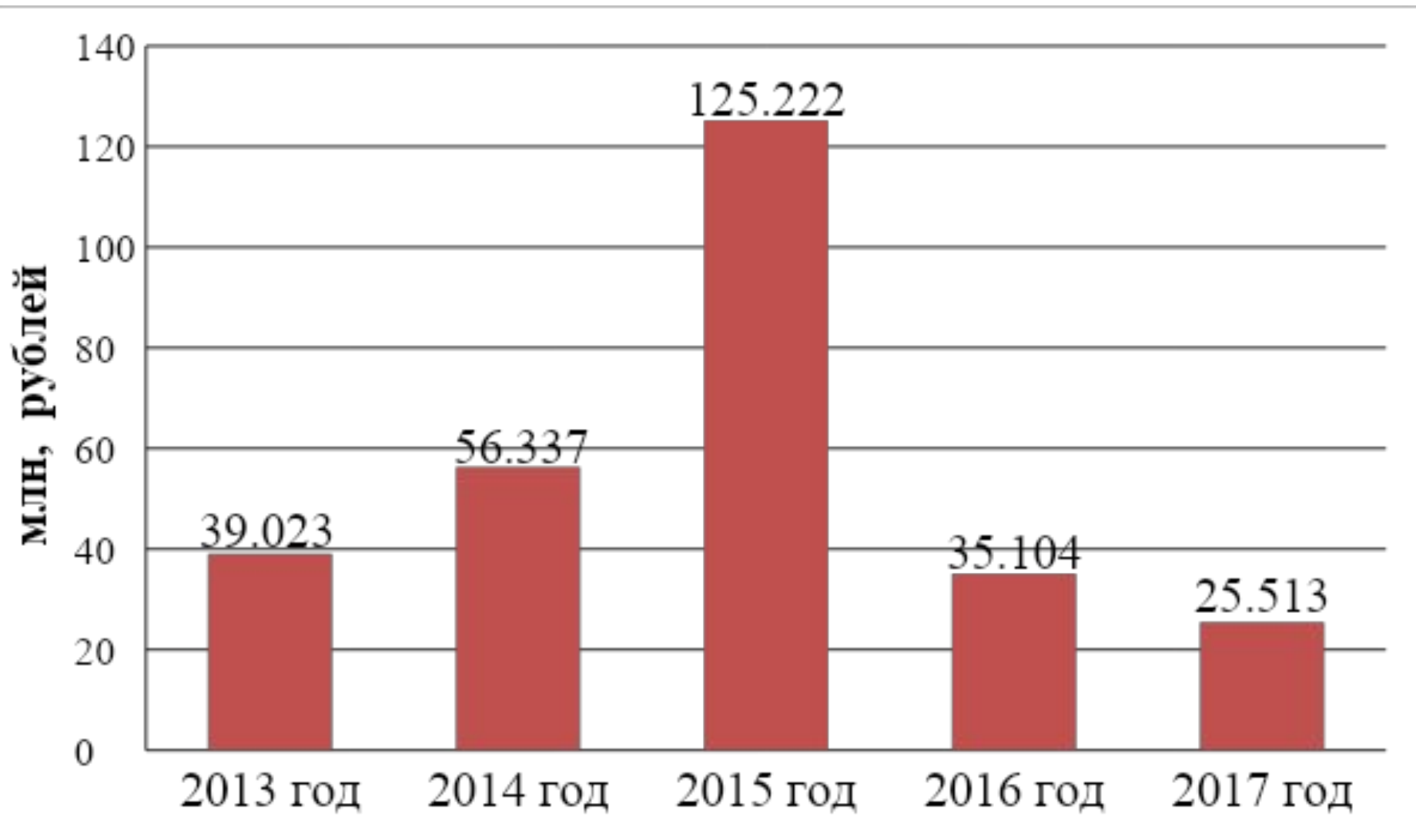
# Пожары на объектах учебно – воспитательного значения



# Погибшие от пожаров на объектах учебно – воспитательного значения



# Материальный ущерб от пожаров на объектах учебно – воспитательного значения







Параметр	Характеристика
Тип здания	Детский сад
Габаритные размеры защищаемого объекта, м	39×30×3
Площадь защищаемого объекта, м <sup>2</sup>	2619,6
Количество этажей (уровней)	2
Вентиляция	естественная
Наличие отопления	водяное центральное
Степень огнестойкости	I
Функциональная пожарная опасность по ФЗ №123	Ф 1.1
Основная несущая конструкция	кирпичные стены
Материал перекрытий	железобетонные плиты
Материал кровли	битум
Относительная влажность	не более 80%
Температура воздуха	от 18 до 25 С <sup>0</sup>
Наличие автоматической противопожарной защиты	отсутствует



# Основная горючая нагрузка



Древесина



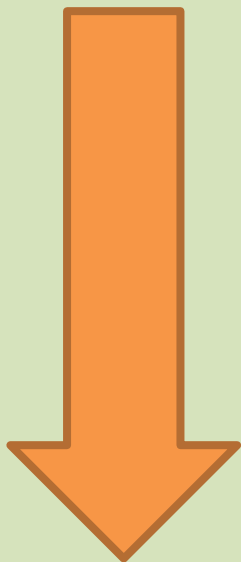
полиуретан



Пластик

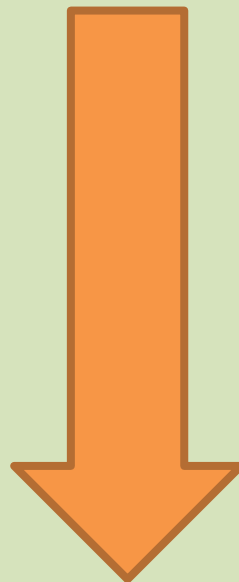
# Нормативное обоснование АПЗ

В соответствии с СП  
5.13130.2009,  
приложение А, таблица  
А.1, п. 9



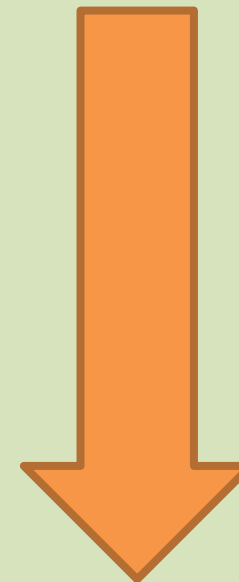
Требуется АУПС

В соответствии с  
СП 3.13130.2009,  
таблица 2, п. 1



Требуется 3 тип  
СОУЭ

В соответствии с  
СП 7.13130.2013,  
п. 7.2



Не требуется  
противодымная  
вентиляция

$$P_{э,i} = \frac{N_{\Sigma i} - N_{неэв,t}}{N_{\Sigma i}} \cdot 0,999,$$

где  $N_{\Sigma i}$  – общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии;  
 $N_{неэв,i}$  – количество не эвакуировавшихся людей.

При  $t_{неэв,i} = N_{\Sigma i}$ ,  $t_{нэ} > 0,8 \cdot t_{бл}$

9 мин

(в детском саду отсутствует СОУЭ)

$$\min \left\{ t_{кр}^{н.в}, t_{кр}^T, t_{кр}^{T.Г}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.П} \right\}$$

$$t_{\bar{бл}} = \min \left\{ t_{кр}^{n.в}, t_{кр}^T, t_{кр}^{T.Г}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.П} \right\} \quad \mathbf{t}_{\bar{бл}} = \left\{ t_{кр}^{n.в} = 41 \right\}$$

Таким образом,  $t_{нэ} = 9 \text{ мин} > 0,8 \cdot t_{\bar{бл}} = 32,8 \text{ с}$ ,

а значит  $N_{неэв,i} = N_{\Sigma i}$

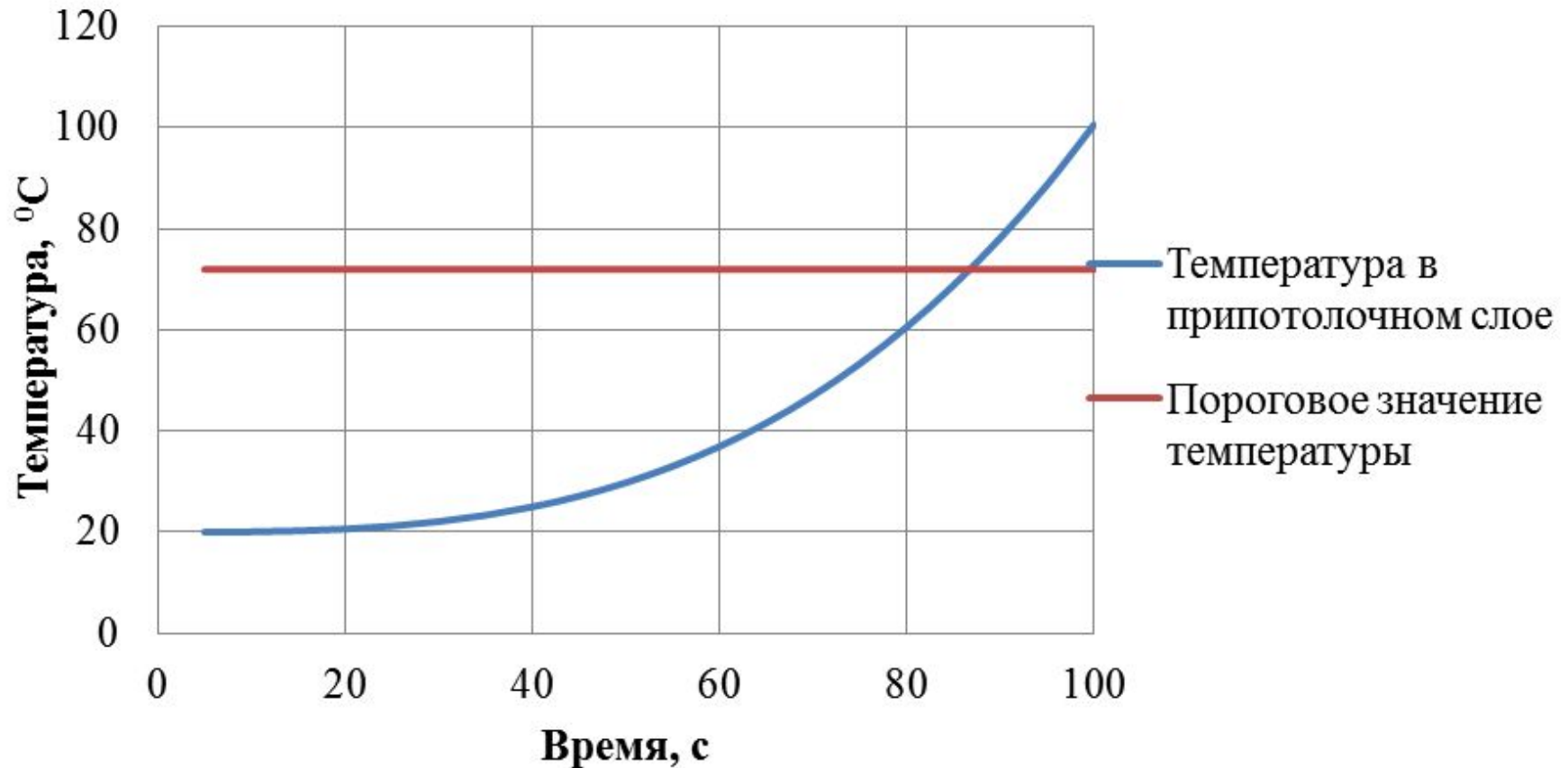
$$\text{Тогда } P_{э,i} = \frac{N_{\Sigma i} - N}{N_{\Sigma i}} \cdot 0,999 = \frac{0}{200} \cdot 0,999 = 0$$

# Обоснование необходимости и вида автоматической противопожарной защиты

## Расчетным способом

$Q_{\text{норм}}$	АУПС	СОУЭ	$Q_{\text{рас}}$
$10^{-6} \cdot \text{год}^{-1}$	-	-	$3,25 \times 10^{-6} \text{ год}^{-1}$
$10^{-6} \cdot \text{год}^{-1}$	+	-	$3,25 \times 10^{-6} \text{ год}^{-1}$
$10^{-6} \cdot \text{год}^{-1}$	+	+	$1,17 \times 10^{-9} \text{ год}^{-1}$

# Динамика нарастания температуры в припотолочном слое



$$t_{\text{пор}}^T = \left\{ \frac{6,01}{3,94 \times 10^{-7}} \times \ln \left[ 1 + \frac{60 - 20}{(273 + 20) \times 4,06} \right] \right\}^{1/3} = 50,17 \text{ с}$$

# Расчет времени достижения пороговых значений оптической плотности дыма

*Время достижения верхнего порога срабатывания дымового пожарного извещателя :*

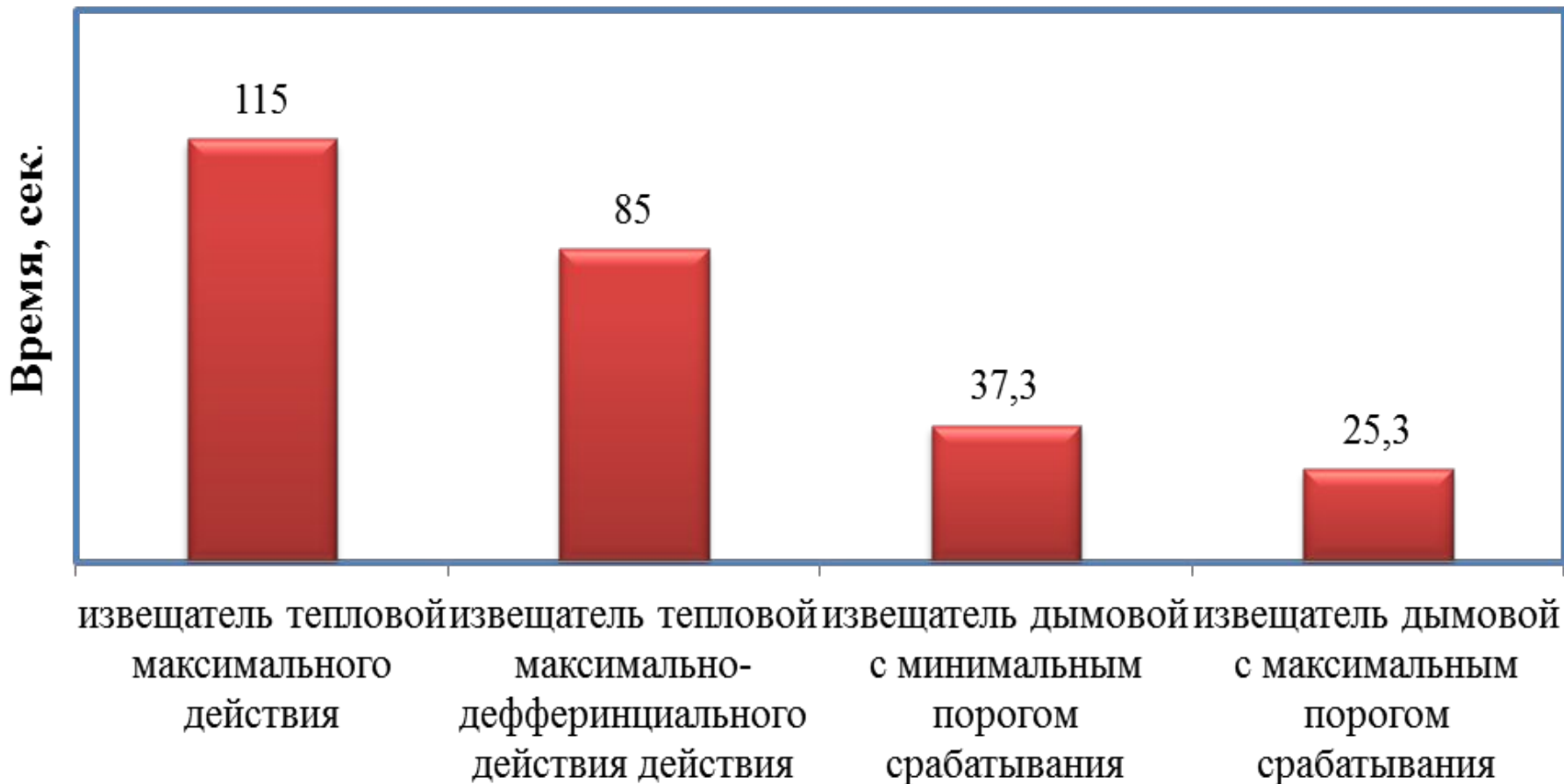
$$\tau_{пор}^{\text{Д}} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{V_{св} \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{нр} \cdot B \cdot D_m \cdot z} \right]^{-1} \right\}^{1/n} =$$
$$\tau_{пор}^{\text{Д}} = \left\{ \frac{6,01}{1,575 \times 10^{-6}} \times \ln \left[ 1 - \frac{96 \cdot \ln(1,05 \cdot 0,3 \cdot 50)}{103 \cdot 6,01 \cdot 47,7 \cdot 4,06} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = 32,3 \text{ с}$$

*Время достижения нижнего порога срабатывания дымового пожарного извещателя :*

$$\tau_{пор}^{\text{Д}} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{V_{св} \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{нр} \cdot B \cdot D_m \cdot z} \right]^{-1} \right\}^{1/n} =$$
$$\tau_{пор}^{\text{Д}} = \left\{ \frac{6,01}{1,575 \times 10^{-6}} \times \ln \left[ 1 - \frac{96 \cdot \ln(1,05 \cdot 0,3 \cdot 50)}{414 \cdot 6,01 \cdot 47,7 \cdot 4,06} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = 20,3 \text{ с}$$



# Суммарное время достижения порогового значения срабатывания и инерционности различных типов извещателей



# ПУЛЬТ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЮНИТРОНИК 496М



**ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ ДЫМОВОЙ  
ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОРОГОВО-  
АДРЕСНЫЙ  
ИП 212-108 МАКС**



**ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ  
РУЧНОЙ АДРЕСНЫЙ  
МАКС-ИПР 513-17**



**РЕЧЕВОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ  
МОДУЛЬ АДРЕСНЫЙ  
УПРАВЛЯЮЩИЙ - МАКС-УОП**



**ОПОВЕЩАТЕЛЬ РЕЧЕВОЙ  
ПКИ –РС–1 ГОВОРУН**



**СВЕТОВОЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ «ВЫХОД»  
«КРИСТАЛЛ-12»**



# РАСЧЕТ ЕМКОСТИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Наименование прибора	Дежурный режим			Режим тревоги		
	Кол.	I, мА	I <sub>общ</sub> , мА	Кол.	I, мА	I <sub>общ</sub> , мА
ИП 212-108 МАКС	96	0,5	48	96	0,5	48
МАКС-УОП	2	6	12	2	33	66
МАКС-ИПР (ИП 513-17)	25	0,6	15	25	3	75
Кристалл - 12	32	0	0	32	20	640
МАКС-УОП-В	2	6	12	2	33	66
ПКИ-РС-1.Говорун- И речевой оповещатель 12В	22	0	0	22	50	1100
Юнитроник-496М	1	150	150	1	150	150
Суммарное токопотребление, мА			<b>237</b>			<b>2145</b>
Емкость, мА×ч	$C_{д.р.} = I_{общ} \times 24 = 237 \times 24 = 5688$		$C_{р.п.} = I_{общ} \times 1 = 2145 \times 1 = 2145$			
Емкость АКБ, А×ч	$C_{АКБ} = 1,25 \times (C_{д.р.} + C_{р.п.}) = 1,25 \times (5688 + 2145) = 9,8$					
Согласно расчету емкости АКБ для обеспечения надежности электроснабжения электроприемников пожарной автоматики необходимо предусмотреть АКБ емкостью не менее 9,8 А×ч. В рамках ВКР предлагается применение РИП-12-6/80М3-Р						



# Оценка экономической эффективности



**Ущерб от пожара без внедрения  
автоматической установки  
пожаротушения 2 млрд. рублей**



**Суммарные затраты на  
автоматическую установку  
пожаротушения 0,8 млн.  
рублей**

**Экономическая эффективность 1,9 млрд. рублей**



**Благодарю**

**за**

**внимание!**