



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

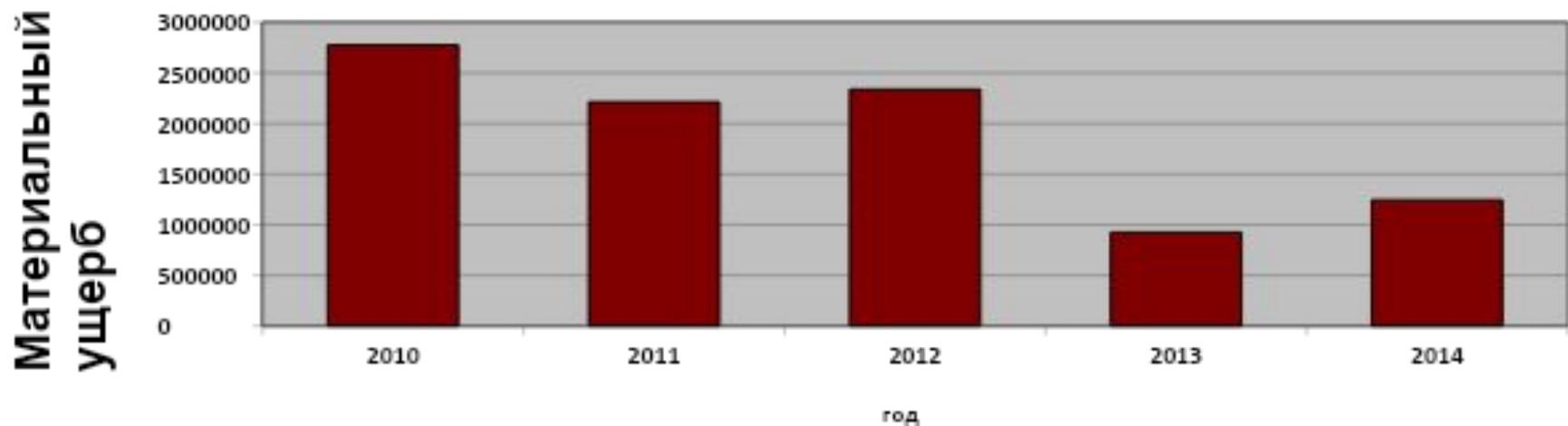
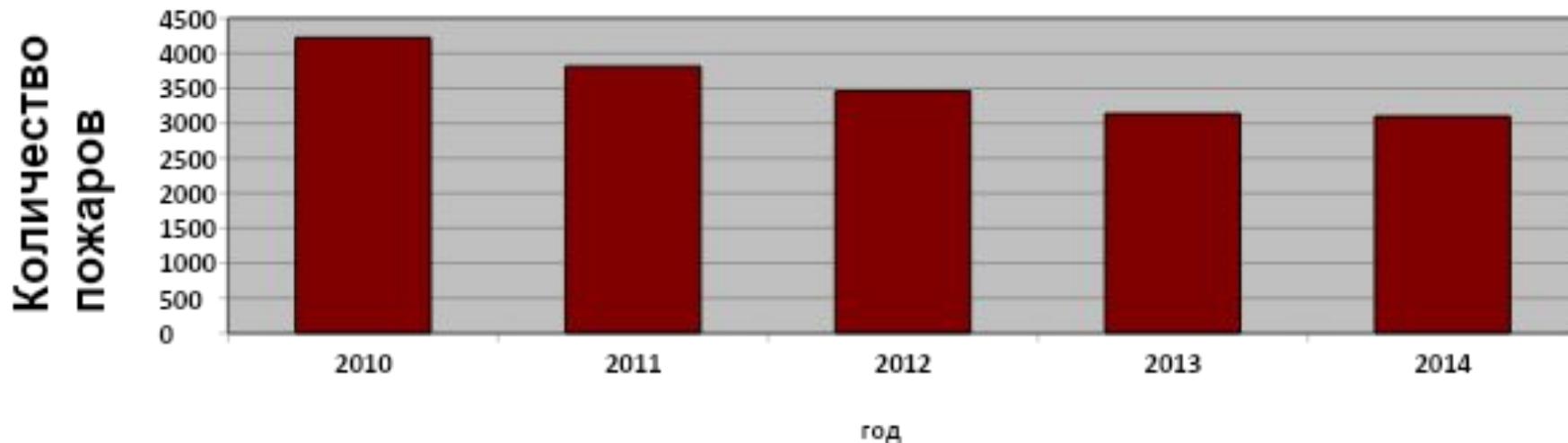
## **ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

**ТЕМА : «*Расчет индивидуального пожарного риска и  
разработка мероприятий по обеспечению пожарной  
безопасности объекта защиты: корпус №775 Б цеха №11 ОАО  
«Чепецкого механического завода»*»**

**Руководитель:**  
заместитель начальника  
кафедры пожарной автоматики  
полковник внутренней службы  
**Булатова В.В.**

**Выполнил:**  
слушатель 3-663 учебной группы  
ФЗО, ст. сержант вн. службы  
**Хакимов Д.Р.**

# Статистические данные по пожарам на производственных объектах в России



# ЦЕЛЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

**обеспечение пожарной безопасности объекта защиты корпус №775 Б цеха №11 ОАО «Чепецкого механического завода» на основании расчета индивидуального пожарного риска**



# **Для достижения поставленной цели определены следующие задачи**

- 1. Проанализировать пожарную опасность помещений «Серверная 1, 2»**
- 2. Обосновать необходимость и вид автоматической противопожарной защиты на основании
  - требований нормативных документов**
  - расчета индивидуального пожарного риска**
  - критической продолжительности пожара****
- 3. Выполнить расчетное обоснование вида установки**
- 4. Выбрать ОТВ и разработать варианты проектных решений**
- 5. Выбрать оптимальное решение на основе экономического анализа и оценить экономический эффект**

## **Характеристика корпуса 775 Б цех 11**

**Корпус 775 Б цех 11** – это современный производственно-технический комплекс средств вычислительной техники и оборудования обработки и архивирования информации.

### Характеристика корпуса 775 Б цех 11

Параметр	Характеристика
Габаритные размеры защищаемого объекта, м	36 x 36
Высота, м	24
Общая площадь, м <sup>2</sup>	1296
Этажей	5
Стены	кирпич, ж/б плиты
Перегородки	кирпич, гипсолит
Перекрытия	ж/б плиты
Кровля мягкая	рубероид, шлак
Вход-выход основной/запасной	1/3
Подвал/чердак	да/-
Степень огнестойкости здания	II
Категория производства по взрывопожароопасности	B

**Важнейшая часть корпуса** – это серверный центр, расположенный на 4-м этаже в помещениях 409 -1 «Серверная 1», 409 – 2«Серверная 2»

### **Характеристика помещения и анализ пожарной опасности**

<b>Параметры</b>	<b>Характеристика</b>
Размеры: Серверная 1	12x11,4x5м.
Серверная 2	12x5,7x5м.
Степень огнестойкости	II
Перекрытия	Ж/б плиты
Наружные стены	Навесные ж/б панели
Горючий материал	ПВХ, текстолит, полистирол
Класс зоны	П-Па
Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности	ВЗ

# **ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ И ВИДА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТА**

## **НОРМАТИВНОЕ ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ АУПТ**

СП5 13130.2009 Приложение А, таблица А.3, п.35.2 «Помещения для размещения: связанных процессов (серверные)» - подлежат защите АУП при площади помещения 24 м<sup>2</sup> и более, Серверная 1 - 137 м<sup>2</sup>, Серверная 2 - 68 м<sup>2</sup> - требуется АУП

СП3 13130.2009 таблица 2, пункт 17

Производственные и складские здания количество этажей -5 категория «В» требуется 2 тип СОУЭ

# **ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ И ВИДА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТА**

## **РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЖАРНОГО РИСКА**

п/п	Вид расчёта	Величина пожарного риска		Вывод
		Серверная 1	Серверна я 2	
1	без АУП И СОУЭ	$1,28 \cdot 10^{-3}$	$6,5 \cdot 10^{-4}$	Риск превышает $10^{-6}$ в год
2	с применением АУП, без СОУЭ	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	Риск превышает $10^{-6}$ в год
3	с применением АУП и СОУЭ	$5,1 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	Риск не превышает $10^{-6}$ в год

# РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ЗАЩИТЫ ПОМЕЩЕНИЯ АУП И ВЫБОРА ТИПА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЖАРНОГО ИЗВЕЩАТЕЛЯ

Параметр	$\tau_{OB}^D$		$\tau_{OB}^T$		$\tau_{кр}$		$\tau_{OB}^{III}$	
	Время подачи огнетушащих веществ АУП при условии запуска от АУПС с дымовыми извещателями, с		Время подачи огнетушащих веществ АУП при условии запуска от АУПС с тепловыми извещателями, с		Критическая продолжительность пожара, мин		Время подачи огнетушащих веществ пожарным подразделением, мин	
Помещение	Серверная 1	Серверная 2	Серверная 1	Серверная 2	Серверная 1	Серверная 2	Серверная 1	Серверная 2
Расчетное значение	91	86	196	179	10,98	10,98	10,57	10,48
Сравнение	91 < 196 86 < 179				10,98 ≈ 10,57 10,98 ≈ 10,48			
<b>ВЫВОД</b>	Для раннего обнаружения принимаем дымовые извещатели				С учетом высокой стоимости оборудования и ценности цифровой информации хранящейся на электронных носителях для защиты помещения требуется АУП			

**При обследовании объекта защиты  
корпус №775 Б цеха №11 ОАО  
«Чепецкого механического завода»  
было выявлено**

**Централизованная установка  
газового пожаротушения,  
смонтированная в 2005 году, требует  
реконструкции в связи с истечением  
срока эксплуатации -10 лет, что  
подтверждается нарушениями в  
работе, а именно частичным  
выходом ГОТВ**

**Обзор пожаров в серверных показывает, что в основном выгорают блоки питания, и тушение по объему помещения является менее эффективным.**

**Также были случаи несанкционированного срабатывания газовых установок по объему помещения, которые привели к человеческим жертвам.**



# Автономные устройства пожаротушения АУШТ-NVC R-Line-2-RS



## Краткая характеристика:

Габаритный размер (ШхВхГ) - 480(19") x 88(2U) x 640 мм

Масса - 24 кг

Средний срок службы, не менее - 10 лет

Температура эксплуатации - от 0 до +50 С

Обнаружение возгораний - система аспирационного обнаружения дыма классов А, В, Е

Объем, контролируемый системой обнаружения, не более - 3,0 м<sup>3</sup>

Количество огнетушащего вещества - 2,0 кг

Объем, защищаемый системой пожаротушения, не более - 3,0 м<sup>3</sup>

Огнетушащее вещество - ФК-5-1-12 (3М™ Noves™ 1230)

Время выхода ГОТВ 95% по массе, не более - 10 сек

# Автономные устройства пожаротушения OneU short



## Краткая характеристика:

Габаритный размер (ШхВхГ) - 480(19") x 44(1U) x 640 мм

Масса - 17 кг

Температура эксплуатации - от +10 до +35

Масса ОТВ - 3кг

Обнаружение возгораний - система аспирационного обнаружения дыма классов А, В, Е

Объем, контролируемый системой обнаружения, не более - 3,0 м<sup>3</sup>

Объем, защищаемый системой пожаротушения, не более - 3,0 м<sup>3</sup>

Время выхода ГОТВ 95% по массе, не более - 10 сек

Огнетушащее вещество - ФК-5-1-12 (3М™ Novec™ 1230)

# Автономные устройства пожаротушения «ПАНЕЛЬ-СЕЙФ» ("Защита СТ")



## Краткая характеристика:

Габаритный размер (ШхВхГ) - 480(19") x 88(2U) x 640 мм

Масса - 14 кг

Температура эксплуатации - от 0 до +40

Масса ОТВ - 1кг

Обнаружение возгораний - система аспирационного обнаружения дыма классов А, В, Е

Объем, контролируемый системой обнаружения, не более - 1,2 м3

Объем, защищаемый системой пожаротушения, не более - 1,2 м3

Время выхода ГОТВ 95% по массе, не более - 10 сек

Огнетушащее вещество - Хладон 227 ea

# Автономные устройства пожаротушения АУП-01Ф

## Краткая характеристика:

Вместимость баллона модуля -  $2,3 \pm 0,05$  л

Габаритные размеры установки не более

- Диаметр – 110 мм

- высота – 395 мм

Температура эксплуатации - от 0 до +50 С

Масса ГОТВ не более - 2,0 кг

Общая длина сенсорного рукава (трубки) «FireDetec»  
не более, м - 10

Количество подключаемых к установке сенсорных  
рукавов «FireDetec» - 1

Время выхода 95 % ГОТВ по массе, не более – 10 сек

Наименование ГОТВ - Хладон 227 ea

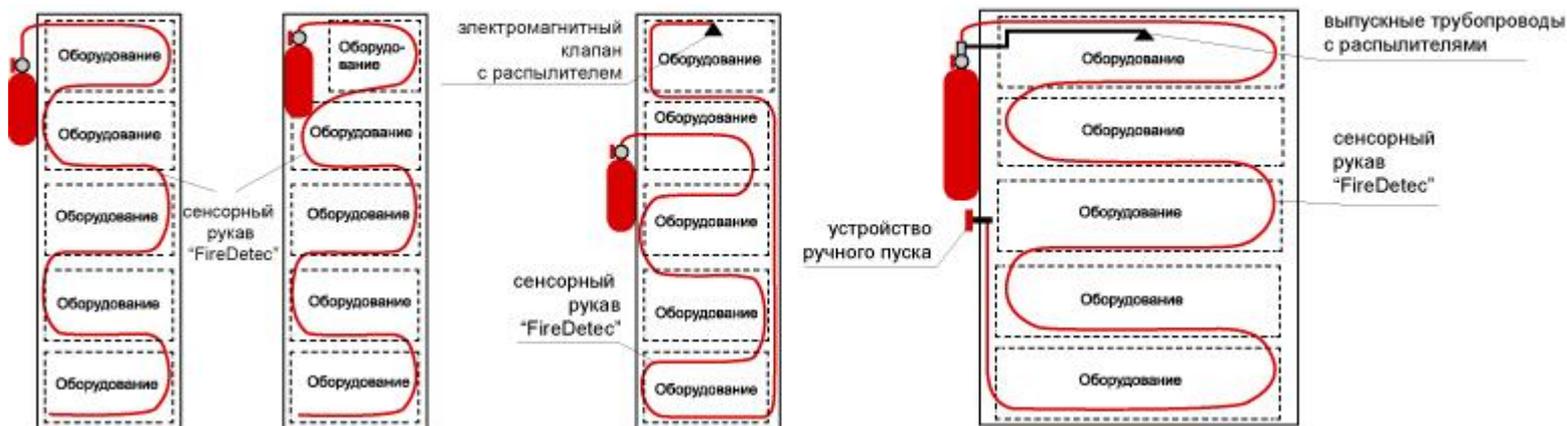
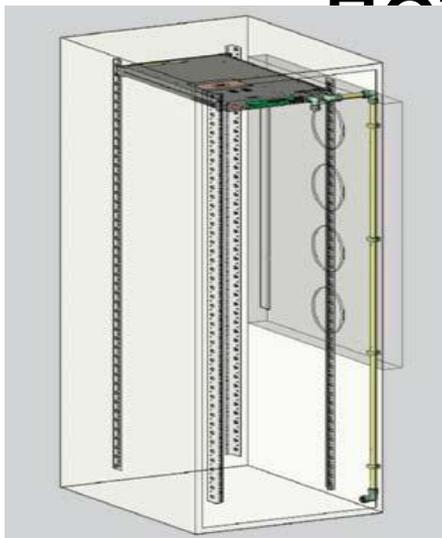


# Сравнение установок пожаротушения

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. Автономные устройства<br>пожаротушения АУШТ-NVC R-Line-2-RS        | 6 160 000 руб.  |
| 2. Автономные устройства<br>пожаротушения OneU short                  | 8 360 000 руб.  |
| 3. Автономные устройства пожаротушения<br>«ПАНЕЛЬ-СЕЙФ» ("Защита СТ") | 10 120 000 руб. |
| 4. Автономные устройства<br>пожаротушения АУП – 01Ф                   | 4 702 880 руб.  |

По данным расчетам и рассмотрению оборудования целесообразно и экономически эффективно использовать автономную установку газового пожаротушения АУП – 01Ф

# Примеры монтажа автономных установок газового пожаротушения



# Экономическое обоснование

Ущерб от пожара без  
внедрения разработанных  
мероприятий

**10 млн. 508 тыс. 900 руб.**

Ущерб от пожара + затраты на  
внедрение АУП

**5 млн. 266 тыс. 020  
руб.**



**Экономический эффект**  
 **$\mathcal{E} = 10\,508\,900 - (540\,000 + 4\,702\,880) = 5\,266\,020$  руб.**

**БЛАГОДАРЮ ЗА  
ВНИМАНИЕ !!!**



ВНИМАНИЕ !!!  
БЛАГОДАРЮ ЗА