

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Проектирование и внедрение технических устройств, обеспечивающих  
пожарную безопасность в производственном корпусе Открытого акционерного  
общества "ЕПК Самара"

Студент(ка)	<u>Хаматов Ильдар Данилович</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>Семистенова Татьяна Владимировна</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультант	<u>Варенцова Татьяна Анатольевна</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) \_\_\_\_\_ (личная подпись)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Тольятти 2017

## АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы: «Проектирование и внедрение технических устройств, обеспечивающих пожарную безопасность в производственном корпусе Открытого акционерного общества "ЕПК Самара"».

В первом разделе дана краткая характеристика производственного цикла Открытого акционерного общества "ЕПК Самара", представлены сведения о производимых работах и задействованном оборудовании.

В технологическом разделе описан технологический процесс изготовления комплектующих для сборки различных видов подшипников, а также проанализирована статистика пожаров на промышленных мероприятиях за 2015-2016 годы .

В научно-исследовательском разделе проанализировано соответствие состояния пожарной безопасности производственного здания ОАО «ЕПК Самара» обязательным требованиям нормативно-правовым актам и нормам в области пожарной безопасности РФ. Были предложены технические изменения в структуре системы пожарной автоматики предприятия.

В разделе «Охрана труда» рассмотрен вопрос системы управления охраной труда на предприятии, а также разработан план мероприятий по улучшению охраны труда на территории и помещениях ОАО «ЕПК Самара».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду, а также разработан план мероприятий по обращению с отходами.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» определена экономическая эффективность от внедрения действующую противопожарную систему основного производственного цеха систему автоматической пожарной сигнализации в сборочных цехах и бытовых помещениях.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Характеристика производственного объекта .....	6
1.1 Расположение объекта, сведения о компании .....	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	6
1.3 Характеристика административных, производственных и бытовых помещений здания .....	7
1.4 Оборудование при производстве, режим работы предприятия .....	8
1.5 Виды структурных подразделений, штатное расписание .....	16
2 Технологический раздел .....	17
2.1 Описание изготавливаемой детали .....	17
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса .....	17
2.3 Статистический анализ сведений о пожарах на данном и аналогичных объектах отрасли .....	19
3 Научно-исследовательский раздел .....	22
3.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	22
3.2 Предлагаемые технические изменения.....	24
4 Охрана труда.....	38
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» .....	42
5.1 Анализ состояния воздействия деятельности организации на окружающую среду .....	42
5.2 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	44
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ. ....	54

## ВВЕДЕНИЕ

Пожары уносят множество жизней и сопровождаются большим материальным ущербом, в связи с этим являются актуальной проблемой. Сейчас в России развитию противопожарного нормирования придается большое значение. В настоящее время обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений различного назначения базируется на развернутой системе противопожарных норм строительного проектирования. Но ни для кого не секрет, что пожары чаще всего происходят от беспечного отношения к огню самих людей.

В последнее время особую актуальность обрели вопросы обеспечения безопасных условий и охраны труда работников. Одной из наиболее важных составляющих этой сферы деятельности остается пожарная безопасность.

В соответствии со ст. 212 Трудового кодекса РФ полномочия по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя.

Пожарная безопасность на предприятии заключается не только в требованиях, предписанных нормативами. Любое производственное помещение должно находиться в состоянии полной готовности к непредвиденным ситуациям. Пожар может повлечь очень серьезные последствия, потому что не всегда можно сразу, без вспомогательных приборов, зафиксировать источник возгорания, а тушение огня на большой площади – это сложное и опасное дело. Не важно, является помещение вашей собственностью или вы его просто-напросто арендуете: оно должно быть оснащено всеми необходимыми противопожарными системами.

Довольно часто компании пытаются уменьшить свои затраты, экономя на средствах защиты и безопасности труда.

Правильно организованная пожарная безопасность на предприятии – это не просто бережное отношение к окружающей среде, но и сохранение жизни и здоровья работников, да и самой организации как таковой. Поэтому очень важно, чтобы собственники и руководители уделяли должное внимание установке противопожарного оборудования [14].

Поэтому целью данной бакалаврской работы является снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с возникновением пожара большой площади в помещениях производственного цеха ОАО «ЕПК Самара».

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение объекта, сведения о компании.

ОАО «ЕПК Самара» расположено по адресу: , г.Самара, ул. Мичурина, 98а.

Европейская подшипниковая корпорация (ЕПК) — российская машиностроительная компания, крупнейший в стране производитель подшипников.

На сегодняшний день Европейская Подшипниковая Корпорация (ЕПК) объединяет пять подшипниковых заводов в Москве, Волжском, Саратове, Самаре и Степногорске; два Научно-Исследовательских центра с лабораториями и комплексными испытательными стендами; Торговый Дом ЕПК – отдел продаж, сбыта и послепродажного технического обслуживания. Мощности вышеупомянутых заводов позволяют освоить практически любую конструктивную группу подшипников в кратчайшие сроки, обладают огромным опытом в производстве и в проектировании подшипников.

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

ЕПК – ведущий российский производитель и поставщик подшипников (внешний диаметр — 20-2200 мм), выпускаемая номенклатура более 2000 стандартных или сделанных на заказ типов подшипников [38].

Основными потребителями продукции ОАО ЕПК «Самара» являются авиационная и космическая промышленность, военно-промышленный комплекс, судостроение, атомная энергетика, высокоточное машиностроение.

Завод специализируется на производстве подшипников для двигателей самолетов и вертолетов, а также высокоточных подшипников для станкостроения. Самарские подшипники применяются во всех советских и российских авиадвигателях. Продукция завода также применяется в различных отраслях в широком спектре изделий военного и гражданского назначения: в ракетах, подводных лодках, кораблях, промышленных ГТД, танках, автомобилях и т.д. [38]

Конструктивные группы:

- роликовые с игольчатыми роликами подшипники;
- роликовые с короткими цилиндрическими роликами подшипники;
- шариковые радиально-упорные подшипники;
- шарнирные подшипники;
- шариковые радиальные сферические двухрядные подшипники;
- роликовые с коническими роликами подшипники;
- роликовые упорные подшипники;
- шариковые радиальные подшипники;
- роликовые радиальные сферические двухрядные подшипники;
- роликовые с цилиндрическими роликами упорные подшипники;

### 1.3 Характеристика административных, производственных и бытовых помещений здания

Здание предприятия состоит из производственного корпуса (ПК, 1 этажное) объединенного с бытовым корпусом (БК 3-этажное), размеры в плане 215x252 м, II-степени огнестойкости, высотой 11,5 метров.

Стены зданий железобетонные и кирпичные, перекрытия железобетонные, в производственном корпусе по металлическим фермам, перегородки кирпичные. В здании имеются две лестничные клетки. Все лестничные клетки имеют выходы непосредственно наружу. Кровля рулонная мягкая по бетонному основанию. Оконные переплеты выполнены деревянными окнами.

Класс функциональной пожарной опасности помещений – Ф 5.1 [14].

Освещение электрическое, отопление центральное водяное, вентиляция естественная.

В здании производственного корпуса располагаются: административно-хозяйственные помещения (склады, мастерские), помещения цехов, рабочие кабинеты и лаборатории.

Система энергоснабжения: II категория надёжности, обеспечивается от ГПП-2 яч. №109 (фид.6) и яч №224 (фид.14) по линиям 6 кВ, на КТП53 по яч.15 и яч.16 6/0,4кВ ТМЗ-1000/10 заводские №16219-Т-1 и №16015-Т-2

магистральная сеть от щитов и распределительных пунктов 0,4 кВ принята кабелями АВВБГ и АВВГ.

Вентиляция местная приточно-вытяжная.

#### 1.4. Оборудование при производстве, режим работы предприятия

Для производства на заводе используется оборудование как зарубежного, так и отечественного производства, отвечающее требованиям, предъявляемым при производстве подшипников и их деталей.

Основные виды используемого оборудования:

- прессовое – автоматические пресса штамповки шариков в горячем и холодном виде, одно- четырехпозиционные пресса штамповки деталей из листа, пресса с электронагревом;

- токарное – автоматы прутковые, полуавтоматы токарной обработки колец, станки с ЧПУ, станки с ручным управлением и токарно-доделочные автоматы;

- сверлильное – сверлильные станки и горизонтально-расточные полуавтоматы;

- фрезерное - с ЧПУ;

- ленточнопильное – в т.ч. с ЧПУ;

- протяжное - протяжные станки;

- электроэрозионное – с ЧПУ;

- оборудование для гальванопокрытий;

- термическое – электрические и газовые печи, в том числе шахтные, камерные, проходные и с защитной атмосферой, соляные закалочные ванны;

- шлифовальное – бесцентрово- кругло- и внутришлифовальные автоматы и полуавтоматы в т.ч. с ЧПУ, одно- и двусторонние плоскошлифовальные станки, шарошлифовальные станки;

- доводочное – бесцентроводоводочные автоматы.

Заготовками для изготовления деталей подшипников являются: кольца - труба, прутки, поковка шариков, роликов, заклепок – прутки, проволока сепараторов – лента, прутки, труба, втулка, либо (только для латунных



сепараторов) получаемая центробежным литьем чушковой латуни втулка собственного производства или она же, получаемая по кооперации от ОАО «ЕПК Саратов» [38].

Таблица 1- Основное оборудования для производства подшипников.

Выполняемая операция	Наименование оборудования	Модели оборудования
Токарная обработка колец, и сепараторов	Шестишпиндельные токарные автоматы	1Б265-6К, 1261М-6
	Токарные полуавтоматы	МР-505, НТ-100, НТ-506, МТП-200 (в т.ч с ЧПУ),
	Токарно-винторезные и токарно-револьверные станки	1К62, М163, 1А616,Р-136, Р-137 и т.п.
	Токарные доделочные станки	ЧС, мод59, ТОА-90
	Токарно-патронный п/автомат с ЧПУ	1П 717Ф3
Фрезерная обработка колец	Горизонтально-фрезерный полуавтомат	FQW400/160 (Германия)
Разрезка труб на кольца	Токарно-труборезный автомат	ТТ-87
Обдирка прутка	Бесцентровый токарно-обдирочный автомат	HS300 (NORTON), Англия)
Обработка гнезд массивных сепараторов	Горизонтально-расточной п/автомат	ГР-25
	Горизонтально-сверлильный п/автомат	ГС-25, 4К-018, 4К-034
Правка и резка бунтовой проволоки	Правильно-отрезной автомат	ГД-162
Накатка фасок	Профиленакатной станок	UPW 25.1X100 (Германия)

Продолжение таблицы 1

Выполняемая операция	Наименование оборудования	Модели оборудования
Обработка отверстий колец и сепараторов	Вертикально-сверлильные станки	2Н-125, 2А-125, 2А-150 и т.п.
	Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ	2Р135Ф2
	Пульсирующие сверлильные п/автоматы	М96, 4К-018А
Фрезерование гнезд сепараторов	П/автомат для фрезерования гнезд сепараторов	ЛЭТ-5СБ
Протягивание гнезд сепараторов	Горизонтально-протяжной станок	М100, 7А150, ПЗС-3
Резка труб, прутка	Ленточно-пильный станок	DANOBAT CR-330 (Испания), PROFESIONAL 380/ESC (PEGAS-GONDA, Чехия)
Обработка торцев колец и роликов	Плоско-шлифовальные п/автоматы	3772Б, KRTC-10А (SHIBAURA, Япония), KRТС-11А (SHIBAURA)
	Двусторонние торцешлифовальные полуавтоматы	БРД-60 (С ZM, Чехия), 3342, 3343, 3344, 3345
	Торцедоводочные п/автоматы	3814, 3816, 3817
Обработка колец и роликов	Бесцентрово-шлифовальные п/автоматы	SASL 200/500, SASL 400/500, SASL 125/250, SASL 125/1А, SASL 3/1AD, SASL 5AD (Все MIKROSA, Германия)

Продолжение таблицы 1

Выполняемая операция	Наименование оборудования	Модели оборудования
Обработка колец	Круглошлифовальные автоматы	SWaAGL-50, SWaAGL -50/1, SWaAGL -50/2, SWaAGL -125/1, SWaAGL -125/2, SWaAGL -125/3, SWaAGL -125/4, SWaAGL -125/5, SWaAGL -315 (Все Германия), SAW-6 (MIKROSA, Германия), PCG-B-30-10 (MITSUI SEIKI, Япония)
	Внутришлифовальные автоматы	RIA 50/M (MORARA, Италия), ВДЕ 25 АРО (Чехия), SIW-3B (MIKROSA, Германия), SIW-4B (MIKROSA, Германия), SIW-5B (MIKROSA, Германия), ВДЛ-50 (Чехия), SWaIGL-200 (Германия), SWaIGL-300 (Германия), SIAG-50 (Германия), CI-6 (Германия), CI-8 (Германия)
	Желобошлифовальный автомат	BEL-214 (Чехия), BDE 25 AZPO (Чехия), SIW-3E (Германия), SIW-4E (Германия), SIW-5E (Германия), BDLZ-80 (Чехия), BLL-2 (ČZM,

Продолжение таблицы 1

Выполняемая операция	Наименование оборудования	Модели оборудования
		Чехия), 4К-079, SIAGE-50/1 (Германия), 3АССЕ (VOUMARD, Швейцария), 3АССI (VOUMARD, Швейцария), E/120 (MORARA MATIKUS Италия)
Обработка колец и роликов	Бесцентрово-суперфинишный станок	SZASL 50/500 (Германия)
Обработка колец	Суперфинишный станок	ГЗБН-27, ГЗБН-30, ЛЗ-261, мод.26, мод.127, мод. 129, мод. 131, мод. 186
Обработка колец	Полуавтомат для прошивки отверстий	СТ 203-А
Обработка шариков	Шарошлифовальный автомат	МШ-33Г, ВШ-33У
	Шарообкатной автомат	ОШ-30М, 4К048, ВШ-305Г
	Шародоводочный п/автомат	ШД-100, ВШД-35, ВШД-204, ДПШ, М-57
	Шародоводочный автомат	SLM-40 (Германия), ВШ-314М, ВШ-314Д, МШ-33М, ШД, ШДА, ШДА-1
Удаление заусенцев сепараторов	Вибрационные станки	ВКУ-125, ВКУ-450, ВКУ-1000
Изготовление поковок	Молот пневматический	МА-4136, МБ-4134, МА-4129, МА-417

Продолжение таблицы 1

Выполняемая операция	Наименование оборудования	Модели оборудования
Горячая раскатка колец	Раскатная машина	МГР-250, МГР-300, РМ-300
Штамповка шариков	Пресс горизонтальный автоматический	А 141А, А-142А, А3723, АБ148
	Холодновысадочный автомат	ТКН-1-S (КАМИЙАМА MACHINERY MFG, Япония), ТКН-0-S (КАМИЙАМА MACHINERY MFG, Япония), РАК-10 (Германия), РАК-16 (Германия),
Штамповка сепараторов	Многопозиционный пресс	20т., 40т. 100т.
Прессование текстолитовых заготовок сепараторов и обрезаживание РМУ	Пресс гидравлический	П6324, П-474А, ПД476, ДБ2430Б, ДБ2432, М-250/6004Э
Отжиг заготовок	Толкательная электропечь отжига	СТО-12-48
	Шахтные электропечи	Ц-105
Термообработка Закалка и отпуск колец	Камерные электропечи	СНЗ
	Закально-отпускной агрегат	СКЗА8.40 1/3
	Конвейерный эл.нагревательный агрегат	К-170

Продолжение таблицы 1

Выполняемая операция	Наименование оборудования	Модели оборудования
Закалка и отпуск тел качения	Закально-отпускной агрегат (муфельный)	Б-70, КО-55
Отпуск (нерж. стали)	Эл. толкательная печь	ОКБ-2222
Отпуск	Электropечь отпуска	ПН-32, СШЗ-6.617
Термообработка нерж. заклепки	Электрическая закалочная печь	ВАС-4 (БОРЕЛЬ, Швейцария)
Закалка и отпуск деталей из ЭИ-347	Соляные и селитровые ванны	б/названия
Закалка деталей нерж. стали	Проходная толкательная электropечь	ЛИНДБЕРГ( США)
Обработка холодом	Холодильная камера	ILKA (Германия)
Серебрение сепараторов	Гальванические ванны с преобразователями тока	ООО "Симплекс» (Россия)

Таблица 2- Основное оборудования для контроля.

Наименование прибора	Модель, степень автоматизации	Контролируемые параметры
Вихретоковый дефектоскоп для контроля прутков	Полуавтомат ДКП-1	Поверхностные дефекты
Магнитопорошковый дефектоскоп для контроля прутков	Механизированная установка ДП-4	Поверхностные дефекты
Магнитопорошковые дефектоскопы для контроля колец и тел качения	Механизированная установки	Поверхностные дефекты

Продолжение таблицы 2

Наименование прибора	Модель, степень автоматизации	Контролируемые параметры
Вихретоковые автоматы для контроля тел качения	Автоматы СК-27, АКР, АВИКО	Поверхностные дефекты, марка материала
Вихретоковые приборы для контроля колец	Полуавтомат КРИСТАЛЛ	Шлифовальные прижоги
Вихретоковые приборы для контроля колец	Мод. ВИП, АНК, ПТГ	Качество термообработки
Установки ультразвукового контроля колец	Мод. ДУКК-1	Внутренние несплошности
Люминисцентный дефектоскоп для контроля массивных сепараторов	Мод. ЛД-4	Поверхностные дефекты
Приборы для контроля марки материала	МАРС, ПМ-641	Соответствие марки материала
Вихретоковые приборы для контроля толщины серебряного покрытия	КОНСТАНТА	Толщина покрытия

В таблице №2 приведено основное оборудование для контроля.

Режим работы ОАО «ЕПК Самара» – 8 часовой рабочий день (посменно), 40 часовая рабочая неделя с двумя выходными, для ИТР и служащих с 9.00 до 18.00, обед с 13.00 до 14.00.

### 1.5 Виды структурных подразделений, штатное расписание

Производственные цеха размещены компактно, под одной крышей, с учетом рациональных производственных связей, исключение составляет ООО «ЕПК - Кузница» (бывший кузнечно-заготовительный цех, в настоящее время самостоятельное предприятие) расположенное в квартале от основной площадки. Транспортный цех и отдел сбыта продукции (филиал ТД ЕПК) расположены на прилегающей к производственной площадке территории [38].

Погрузочно-разгрузочные работы механизированы с помощью мостового крана в ООО «ЕПК - Кузница» и с помощью кран-балок и автопогрузчиков во всех цехах.

Состав производственных подразделений завода:

Шлифовально-сборочные цеха №1, №2 и №3

Термический цех №4

КСП (колечно-сепараторное производство), включающее колечное отделение (бывший цех №5) и сепараторное отделение (бывший цех №8)

ПТК (производство тел качения), включающее роликовое отделение (бывший цех №6) и шариковое отделение (бывший цех №7).



## 2 Технологический раздел

### 2.1 Описание изготавливаемой детали

Подшипники выпускаются 0, 6, 5, 4, 2 классов точности, в том числе в малошумном исполнении. Габариты выпускаемых подшипников от 20 до 620 мм, масса от 20 грамм до 60 кг.

Подшипник, как правило, состоит из колец – одного или нескольких, тел качения – шариков или роликов, сепаратора (-ов) и, для подшипников закрытого исполнения, - защитных шайб. Сепараторы производятся штампованные, массивные металлические с покрытием и без, массивные неметаллические. Различают неразъемные (цельные) и разъемные (сборные) сепараторы. Для сборки разъемных сепараторов, как правило, используется заклепка. Защитные шайбы используют как цельные – металлические или резино-металлические уплотнения (РМУ), так и наборные – мембранное полотно с распорными пружинными металлическими шайбами [38].

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Технологический процесс изготовления подшипников включает изготовление, контроль и комплектовку деталей подшипников, сборку, контроль, консервацию и упаковывание подшипников. Кольца и тела качения в процессе механической обработки подвергаются закалке.

Технологический процесс изготовления колец подшипников до закалки включает изготовление поковки из прутка (резка, нагрев, свободная ковка, отжиг - в ООО «ЕПК - Кузница», отжиг также производится в термическом цехе) с дальнейшей многопереходной токарной обработкой всех поверхностей в КСП (колечное отделение), либо кольца изготавливаются прямым точением из прутка или трубы в КСП (колечное отделение). Часть поволок может изготавливаться на ОАО «ЕПК Саратов». При наличии требований в конструкторской документации о выкатке желоба, в ООО «ЕПК - Кузница» производится горячая раскатка колец перед окончательной токарной обработкой (нагрев, раскатка, отжиг). При необходимости, на

заключительной стадии изготовления колец производятся сверлильные, фрезерные операции и механическое маркирование ударным способом.

Технологический процесс изготовления колец после закалки (цеха №№ 1, 2, 3) включает многопереходную шлифовальную обработку практически всех поверхностей колец и доводочную обработку рабочих поверхностей. В ряде случаев производится операция воздушного отпуска для снятия внутренних напряжений. Крепление деталей в процессе шлифования, как правило, происходит в магнитном патроне, поэтому детали проходят размагничивание в демагнетизаторах.

Технологический процесс изготовления тел качения до закалки (ПТК-роликотое и шарикотое отделения) включает штамповку из прутка или проволоки (горячую или холодную) с последующей механической обработкой, либо прямое точение для части роликов из прутка или из проволоки, прошедшей операцию правки.

Технологический процесс изготовления тел качения после закалки (ПТК-роликотое и шарикотое отделения) включает шлифовальные, доводочные, промывочные и контрольно-сортировочные операции с последующей консервацией и внутриводским упаковыванием.

Закалка колец и тел качения производится в термическом цехе (цех № 4) и включает: нагрев, закалку в масло, отпуск, операции контроля разрушающимися и неразрушающимися методами. Для сталей, при закалке которых используется нагрев в соляных ваннах, дополнительно проводится дробеструйная обработка.

Технологический процесс изготовления штампованных сепараторов (КСП сепараторное отделение), заклепок (ПТК) включает заготовительные операции - разрезка ленты (КСП), правка проволоки (ПТК), шлифовка прутка (ПТК), штамповку, оболтку, контрольно-сортировочные операции, упаковывание.

Технологический процесс изготовления массивных металлических сепараторов включает многопереходную механическую обработку всех поверхностей, виброголотовку для удаления заусенцев, операции по контролю,

механическому маркированию и упаковыванию. В соответствии с требованиями конструкторской документации гальваническим способом наносятся покрытия, в т.ч. свинец, серебро. Обработка отверстий под ролики стальных массивных сепараторов осуществляется на электроэрозионных станках.

Технологический процесс изготовления массивных неметаллических сепараторов включает получение заготовки (для текстолитовых – подготовительные операции по сушке, раскрою, намотке пропитанной ткани, прессованию и зачистке заготовок) с дальнейшей многопереходной механической обработкой, выполнением операций по контролю, маркированию и упаковыванию. Либо производится аналогичная обработка покупных заготовок (втулка, труба, прутки).

Технологический процесс изготовления металлических защитных шайб и армирующих шайб аналогичен процессу изготовления штампованных сепараторов.

Технологический процесс изготовления РМУ включает подготовку резиновой смеси (вальцевание, каландрование, резрезка), подготовку армирующих шайб (обезжиривание, нанесение клея, сушка), обрезаживание армирующих шайб на прессах с электронагревом, отделение облоя, контроль, упаковывание.

2.3 Статистический анализ сведений о пожарах на данном и аналогичных объектах отрасли.

За прошедший 2016 год в филиалах ОАО ЕПК произошел один пожар, а именно: 12 мая 2016 года произошел пожар на подшипниковом заводе "ЕПК Саратов". По данным ГУ МЧС Саратовской области, в шлифовально-сборочном цехе загорелись 2 станка.

В тематическом обзоре «Статистические данные о пожарах в Российской Федерации» (<http://wiki-fire.org/>) проанализированы пожары, произошедшие на территории нашей страны за 2015-2016 годы

Диаграмма распределения пожаров по годам представлена на рисунке 1.

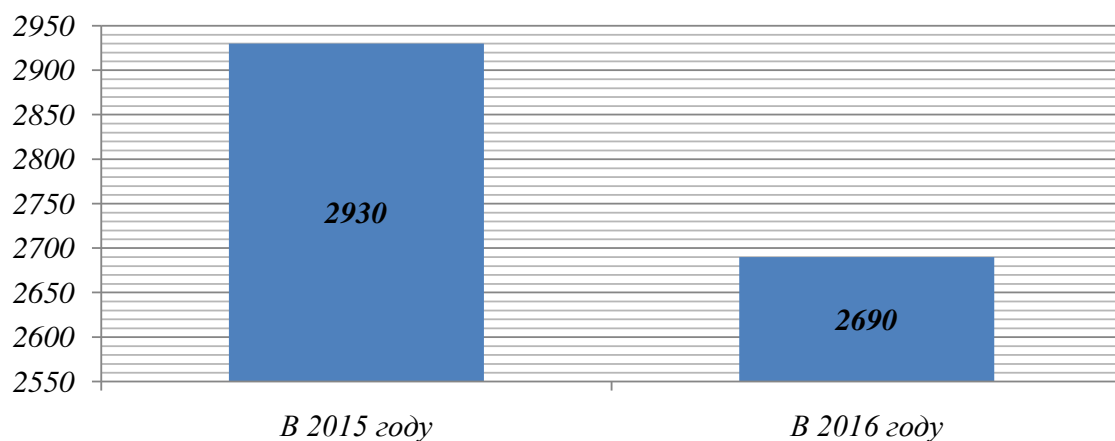


Рисунок 1 - Диаграмма распределения пожаров по годам.

Диаграмма распределения пожаров по количеству погибших на пожарах в производственных зданиях представлена на рисунке 2.

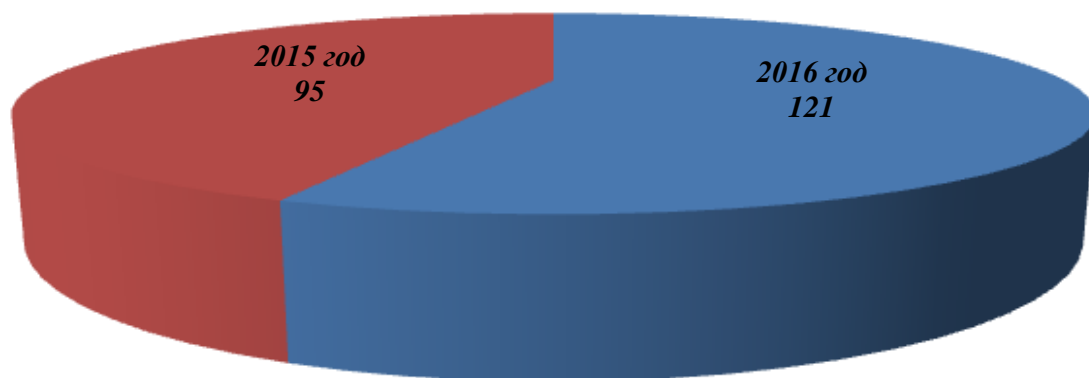


Рисунок 2 - Диаграмма по количеству погибших на пожарах в производственных зданиях.

Диаграмма распределения пожаров по количеству пострадавших на пожарах в производственных зданиях представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 - Диаграмма по количеству пострадавших на пожарах в производственных зданиях.

Пожары на предприятиях могут возникать по очень многим причинам и среди них не только курение на рабочем месте. Даже если производство никоим образом не связано с использованием открытого огня. Как известно, в угольных шахтах взрывы (взрыв – это не что иное, как процесс сверхинтенсивного горения), случаются с завидной регулярностью, в тех случаях, когда концентрация взрывоопасного метана достигает таких величин, при которых он воспламеняется даже от искры электрического фонаря. Понятно, что в этих случаях такие понятия, как охраны труда или безопасность на производстве, вообще теряют всякий смысл [2].

Причиной пожара может быть и самовозгорание, сваленных в кучу обтирочных материалов, не вывезенных вовремя с предприятия или, к примеру, алюминиевая или цинковая пыль, концентрация которой достигает определённого уровня, при котором, она может воспламениться, так же из за плохой старой проводки, излишней нагрузки электросети. Условия труда на таких предприятиях считаются тяжёлыми, а нарушение техники безопасности, к сожалению, там слишком часты.

### 3 Научно-исследовательский раздел

#### 3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Анализ соответствия состояния пожарной безопасности производственного здания ОАО "ЕПК Самара" обязательным требованиям норм в области пожарной безопасности РФ [14] представлены в таблице 3

Таблица 3 - соответствия состояния пожарной безопасности объекта обязательным требованиям в области пожарной безопасности.

Требования нормативных правовых актов в области пожарной безопасности	Оценка соответствия	Необходимые мероприятия
СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические нормы и правила проектирования		
3.1.10. Выбор типов пожарных извещателей в зависимости от назначения защищаемых помещений и вида пожарной нагрузки рекомендуется производить в соответствии с Приложением М СП 5.13130.2009.	Не соответствует	
3.3.9. Точечные и линейные, дымовые и тепловые пожарные извещатели, а также аспирационные следует устанавливать в каждом отсеке помещения, образованном штабелями материалов, стеллажами, оборудованием и строительными конструкциями, верхние края которых отстоят от потолка на 0,6 м и менее.	Не соответствует	
13.3.12. Установку пожарных извещателей следует производить в соответствии с требованиями технической документации на извещатели конкретных типов.	Не соответствует	
13.13.1. Ручные пожарные извещатели следует устанавливать на стенах и конструкциях на высоте (1,5 +/- 0,1) м от уровня земли или пола до органа управления.	Не соответствует	
СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.		
3.1. СОУЭ должна проектироваться в целях обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.	Не соответствует	

Продолжение таблицы 3

Требования нормативных правовых актов в области пожарной безопасности	Оценка соответствия	Необходимые меры мероприятия
3.3. СОУЭ должна включаться автоматически от командного сигнала, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации или пожаротушения, за исключением случаев, приведенных ниже.	Не соответствует	
СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения.		
4.1. Наружное противопожарное водоснабжение должно предусматриваться на территории поселений и организаций. Наружный противопожарный водопровод, как правило, объединяется с хозяйственно-питьевым или производственным водопроводом.	Соответствует	
4.2. Качество воды источников противопожарного водоснабжения должно соответствовать условиям эксплуатации пожарного оборудования и применяемым способам пожаротушения.	Соответствует	
4.4. Минимальный свободный напор в сети противопожарного водопровода низкого давления (на уровне поверхности земли) при пожаротушении должен быть не менее 10 м. Минимальный свободный напор в сети противопожарного водопровода высокого давления должен обеспечивать высоту компактной струи не менее 20 м при максимально необходимом расходе воды на пожаротушение и расположении пожарного ствола на уровне наивысшей точки самого высокого здания. Свободный напор в сети объединенного водопровода должен быть не менее 10 м и не более 60 м.	Соответствует	
СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод.		
4.1.8. Свободное давление у пожарных кранов должны обеспечивать получение компактных пожарных струй высотой, необходимой для тушения пожара в любое время суток в самой высокой и удаленной	Соответствует	

Продолжение таблицы 3

Требования нормативных правовых актов в области пожарной безопасности	Оценка соответствия	Необходимые мероприятия
<p>части помещения. Наименьшую высоту и радиус действия компактной части пожарной струи следует принимать равными высоте помещения, считая от пола до наивысшей точки перекрытия (покрытия), но не менее, м:</p> <p>6 - в жилых, общественных, производственных и вспомогательных зданиях промышленных предприятий высотой до 50 м;</p> <p>8 - в жилых зданиях высотой свыше 50 м;</p> <p>16 - в общественных, производственных и вспомогательных зданиях промышленных предприятий высотой свыше 50 м.</p>		
<p>4.1.16. Внутренние пожарные краны следует устанавливать преимущественно у входов, на площадках отапливаемых (за исключением незадымляемых) лестничных клеток, в вестибюлях, коридорах, проходах и других наиболее доступных местах, при этом их расположение не должно мешать эвакуации людей.</p>	Соответствует	

### 3.2. Предлагаемые технические изменения

С целью предотвращения чрезвычайных ситуаций, связанных с возникновением пожара в части производственного здания, а именно бытовых помещений и помещений для сборки продукции необходимо спроектировать пожарную сигнализацию и систему оповещения о пожаре второго типа [15].

В состав системы пожарной сигнализации входят следующие устройства и компоненты:

- пожарные извещатели (автоматические и ручные);
- приборы приемно-контрольные пожарные;



- приборы управления пожарные;
- шлейфы пожарной сигнализации;
- приборы и системы передачи данных извещений о пожаре;
- линии и каналы связи;
- комплексы аппаратно - программных средств;
- оборудование центров мониторинга (ПЦН);
- автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов пожарных постов;
- приборы и системы гарантированного электроснабжения;
- другие приборы и оборудование для построения периферии и систем пожарной сигнализации.

На рисунке 4 представлен вариант объектовой системы пожарной сигнализации.

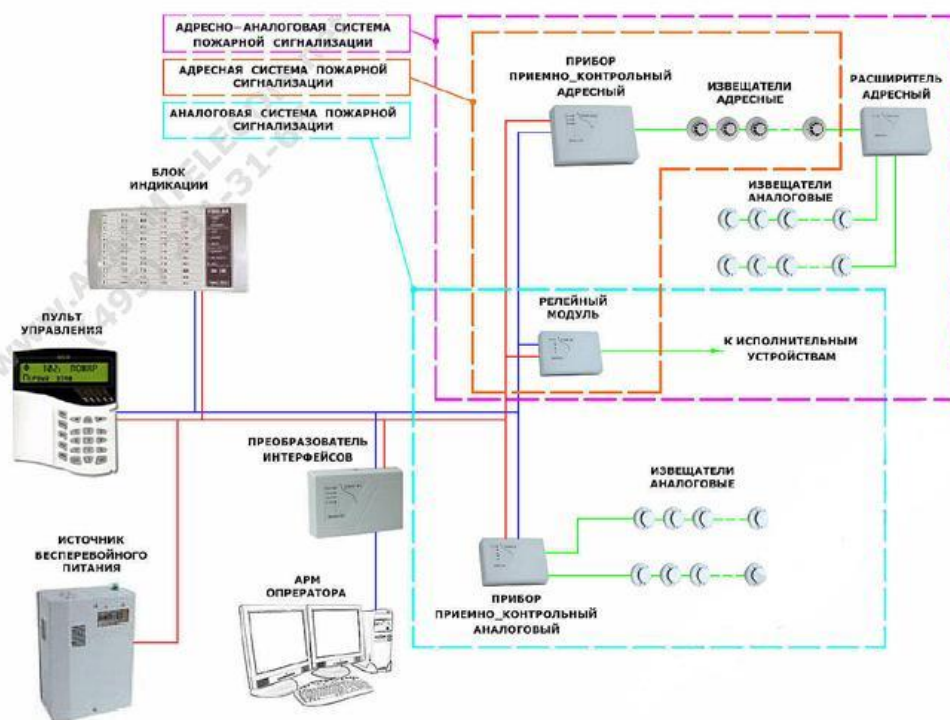


Рисунок 4 - Система пожарной сигнализации объекта [3]

Система пожарной сигнализации классифицируется по следующим основным принципам представлена на рисунке 5.

- функциональному назначению;
- объёму информационной ёмкости - количеству контролируемы шлейфов сигнализации;

- информативности - количеству видов сообщений
- типу используемых каналов связи (физические линии, радиоканал);
- способам обработки и передачи информации (по шлейфам пожарной сигнализации);
- по виду электропитания и организации его резервирования;
- по устойчивости к действиям климатических факторов;
- по конструктивному исполнению и особенностям функционирования

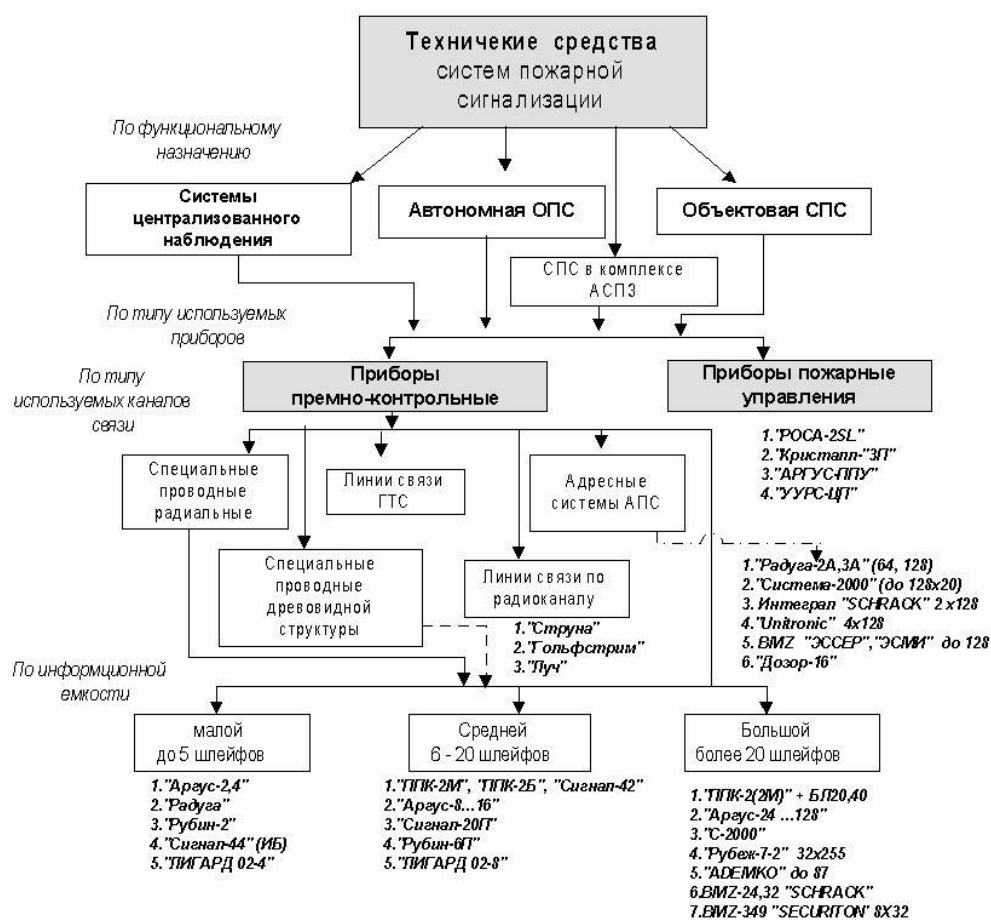


Рисунок 5 - Классификация установок и систем пожарной сигнализации по функциональному назначению и информационной ёмкости.[9]

По функциональному назначению установки и системы пожарной сигнализации делят на: автономные системы пожарной и охранно-пожарной сигнализации; объектовые системы пожарной сигнализации; системы пожарной сигнализации, работающие в составе систем комплексной безопасности объекта (интегрированные технические системы безопасности); системы централизованного наблюдения [3].

На рисунке 6 представлена, структурная схема объектовой системы пожарной сигнализации. Пожарные извещатели (ПИ) размещаются в защищаемых помещениях, приемно-контрольный прибор (ПКП) – в помещении диспетчерской. Сообщение о пожаре или неисправности принимает оператор, который в соответствии с инструкцией передает их на пульт централизованного наблюдения и, при необходимости, в организацию, обеспечивающую техническое обслуживание системы [4].

Вызов поступает в пожарную часть, которая выезжает на тушение пожара. Эффективность системы достаточно высокая, но зависит от степени профессиональной подготовки людей, поэтому постоянно требуется тренировка и переподготовка (особенно диспетчера объекта) людей по соответствующей программе действий при получении сообщений СПС [8].

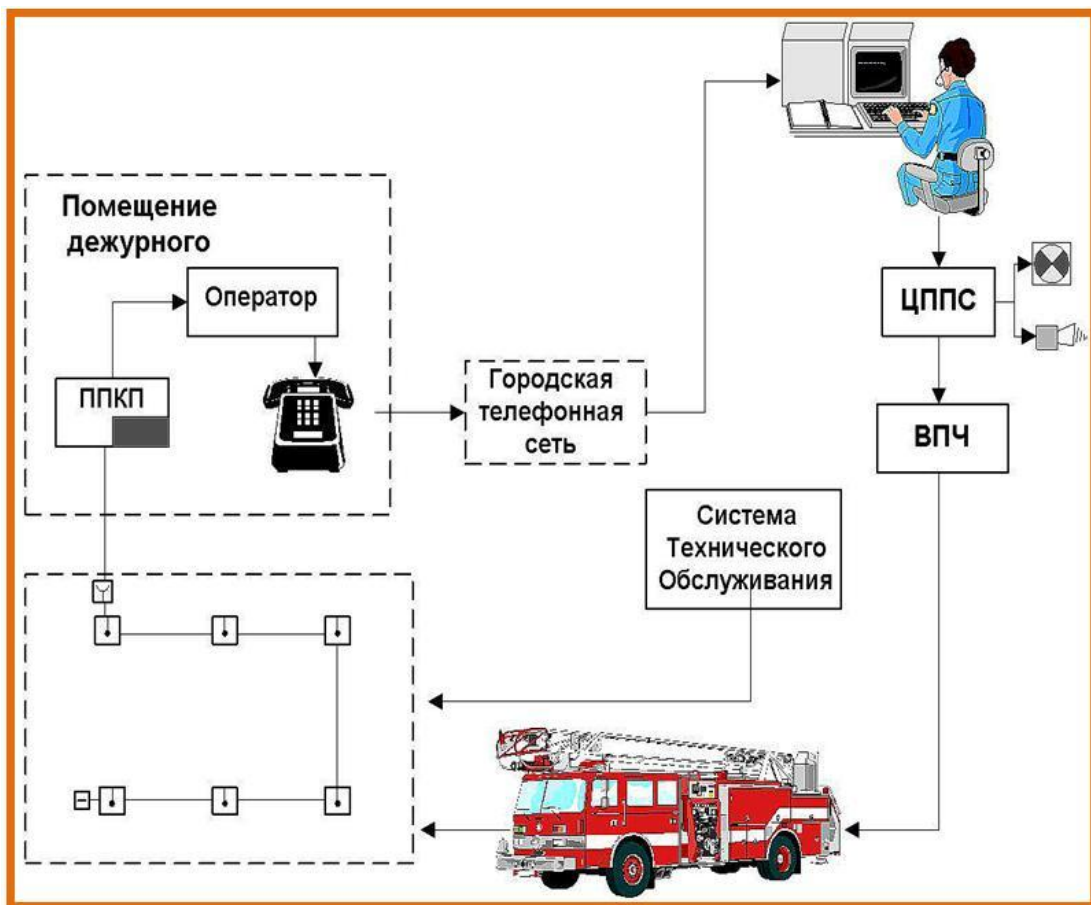


Рисунок 6 - Система пожарной и охранно-пожарной сигнализации.

Автономная охранно-пожарная система показана на рисунке 7, пожарные и охранные извещатели подключаются к охранно - пожарному ПКП, который при срабатывании выдает сигнал на световой и звуковой оповещатели, размещенные за пределами охраняемого помещения [5].

Тревожные сигналы обнаруживают люди находящиеся в пределах действия оповещателей, и передают по телефону либо в милицию, либо в пожарную охрану устные сообщения и сигналах. Эффективность такой системы не определена, так как сигнал тревоги может быть не воспринят посторонними людьми и не передан по назначению. Кроме того, нет разделения сигналов охранных и пожарных, что ведет к большей потере времени [6].

С точки зрения эффективности такая система может применяться на небольших объектах, которые размещаются на одной территории и подвергаются постоянному контролю со стороны профессионально подготовленных людей (обходчики, сторожа, работники охраны и т.п.). Тогда неопределенность прохождения сигнала тревоги снижается.

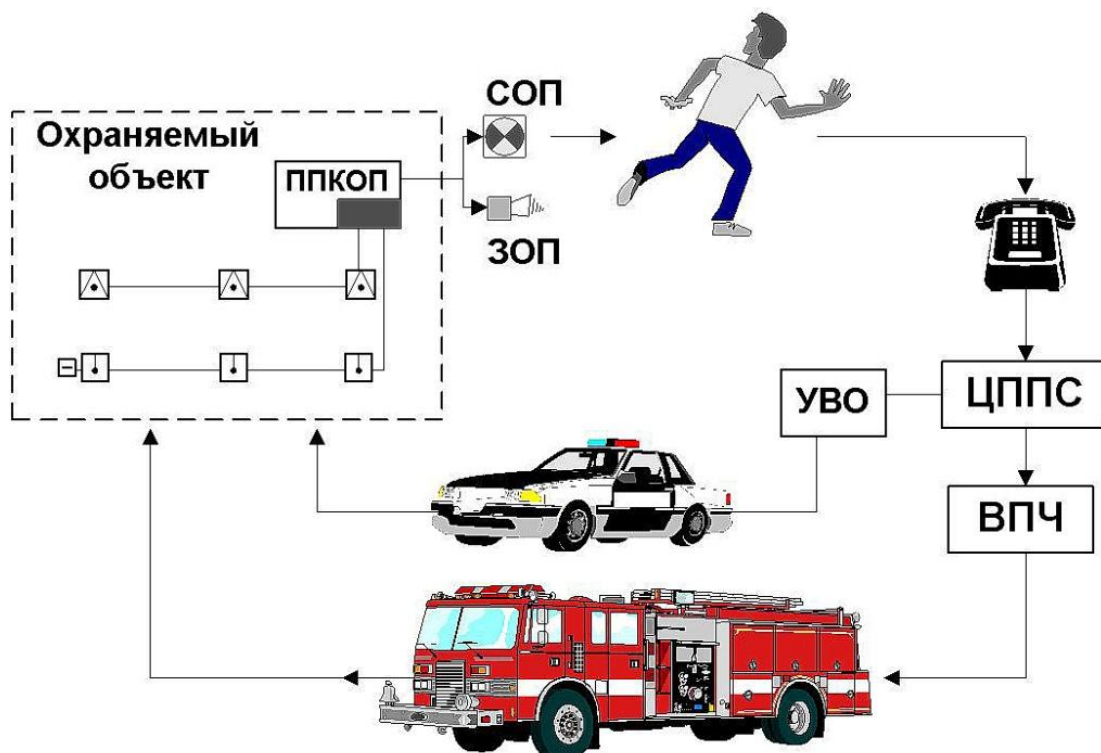


Рисунок 7 - Автономная система охранно-пожарной сигнализации

В отличие от автономной централизованная система (ЦС) собирает информацию о состоянии объекта через канал связи (телефонный или радио) на пульт централизованного наблюдения (ПЦН), установленный в пункте охраны [3].

Как правило, ЦС находится в ведении центра "Охрана" МВД. На пункте охраны установлено круглосуточное дежурство, оператор при получении

сигнала передает сообщение о пожаре на ЦППС. Таким образом, ЦС имеет замкнутый цикл прохождения информации от извещателя до пожарной охраны.

По типу используемых каналов связи системы пожарной сигнализации классифицируются на:

- специальные проводные линии связи с радиальной структурой;
- специальные проводные линии связи с кольцевой (цепочечной) структурой;
- специальные проводные линии связи с древовидной структурой;
- с использованием линий городской телефонной сети;
- оптоволоконные линии связи;
- с использованием радиосвязи.

Системы пожарной сигнализации должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала или на специальные выносные устройства оповещения [21].

По способам обработки информации о пожаре системы пожарной сигнализации классифицируются на: неадресные, адресные, адресно – аналоговые .

Адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации являются в настоящее время самыми широко используемыми. Извещатели передают в прибор приемно-контрольный (ППК) информацию о количественной характеристике измеряемых параметров (задымленность или температура), являясь, по сути, измерителями. Контрольная панель следит за величиной получаемых значений, динамикой их изменения и принимает решение о возникновении пожара. Подобная схема работы позволяет выявлять очаги возгорания на самых ранних стадиях его развития, что в современных условиях чрезвычайно важно. Фиксируются незначительные отклонения параметров в каждой зоне и выдаются предупредительные сообщения с точным указанием места [9].

К преимуществам данной системы можно отнести:

- сбор и обработка информации в реальном масштабе времени;
- постоянный контроль состояния объекта;
- эффективность работы дымовых извещателей (даже при загрязнении в процессе эксплуатации);
- точность определения места неисправности (в том числе при обрыве шлейфа);
- экономия на монтаже и расходных материалах (до 200 включаемых в шлейф различных технических средств);
- применение адресных оповещателей и модулей управления;
- объединение нескольких адресно-аналоговых приемно-контрольных приборов (ААПКП) в единый комплекс, что позволяет защитить практически неограниченную площадь с поэтапным наращиванием.

К недостаткам системы относят: высокую стоимость на небольших объектах.

Основным элементом системы пожарной сигнализации является пожарный извещатель, обнаруживающий место возгорания по каким-либо признакам. От качества его работы в большой мере зависит конечная эффективность функционирования всей системы. Пожарные извещатели классифицируются по параметру активации и физическому принципу обнаружения возгорания.

Для обнаружения возгорания используются три параметра активации:

- концентрация в воздухе частиц дыма;
- температура окружающей среды;
- излучение открытого пламени.

Тепловые извещатели реагируют на повышение температуры выше заданного уровня (обычно это 60 – 70 °С). Их минус - они фиксируют уже само возгорание, т.е. появление открытого пламени, а на этом этапе самостоятельно потушить пожар бывает уже невозможно. Тепловые

извещатели имеет смысл применять в помещениях с высокой концентрацией пара, взвеси и т.п., где применение извещателей задымления невозможно [1].

Согласно СНиП, регламентирующим монтаж и проектирование охранно-пожарной сигнализаций, на одну защищаемую площадь устанавливаются два извещателя [1].

Они устанавливаются в случаях:

- когда в контролируемом объеме структура используемых материалов такова, что при горении дает больше жара, чем дыма;
- когда распространение дыма затруднено вследствие либо тесноты, либо внешних условий;
- когда в воздухе присутствует высокая концентрация каких-либо аэрозольных частиц, не имеющих никакого отношения к процессам горения.

Дымовые извещатели реагируют на появление в воздухе заданной концентрации частичек дыма, и, таким образом, позволяют обнаружить возгорание при его появлении. Дым представляет собой совокупность аэрозольных частиц различной природы, выделяющихся в процессе горения различных материалов. На сегодняшний день, это самый распространенный тип пожарных датчиков, устанавливаемый по умолчанию (за исключением тех случаев, когда их работа невозможна из-за условий окружающей среды).

Согласно СНиП, регламентирующим монтаж и проектирование охранно-пожарной сигнализаций, на одну защищаемую площадь устанавливаются два извещателя [24].

Ручные извещатели применяются для принудительного перевода системы в режим обнаружения пожара человеком. Они бывают выполнены в виде рычагов или кнопок, покрытых прозрачными материалами, легко и без вреда для здоровья человека разбиваемыми при пожаре. Их обычно устанавливают на выходах с этажа на лестничных клетках и других местах массового прохода людей.

Количество пожарных извещателей в зоне охраны определяется необходимостью обнаружения возгорания по всей контролируемой площади помещений объекта, а для извещателей пламени - и оборудования.

Существует комплекс требований к месту установки и монтажу извещателей разных видов и типов на объекте. От правильного выполнения работ, главным образом, зависит защищенность системы от ложного срабатывания, а, следовательно, ее эффективность при своевременном обнаружении пожара [14].

Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ), согласно Нормам пожарной безопасности НПБ 104-03, представляет собой «комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара и (или) путях эвакуации».

Под «организационными мероприятиями» подразумевается отработка поведения в экстренных ситуациях для ответственных за пожарную безопасность, регулярное техобслуживание оборудования систем безопасности и т.д. Аппаратно-программная часть СОУЭ («технические средства») может быть выполнена в виде самостоятельной системы, интегрируемой с комплексной системой безопасности, или реализована на базе оборудования систем автоматического пожаротушения или пожарной сигнализации [1].

СОУЭ должна выполнять следующие функции:

1. Автоматическое включение световых указателей направлений эвакуации и аварийных выходов;
2. Автоматическую разблокировку аварийных выходов;
3. Включение оповещателей и указателей направления;
4. Трансляцию по всему зданию или по зонам:
  - записанных сообщений, информирующих об аварийной ситуации и направлениях эвакуации;
  - команд службы безопасности здания или штаба гражданской обороны;
5. Возможно, передачу текстовых (SMS) сообщений для определенных категорий сотрудников.

На рисунке 8 представлена схема взаимодействия всех узлов оповещения.



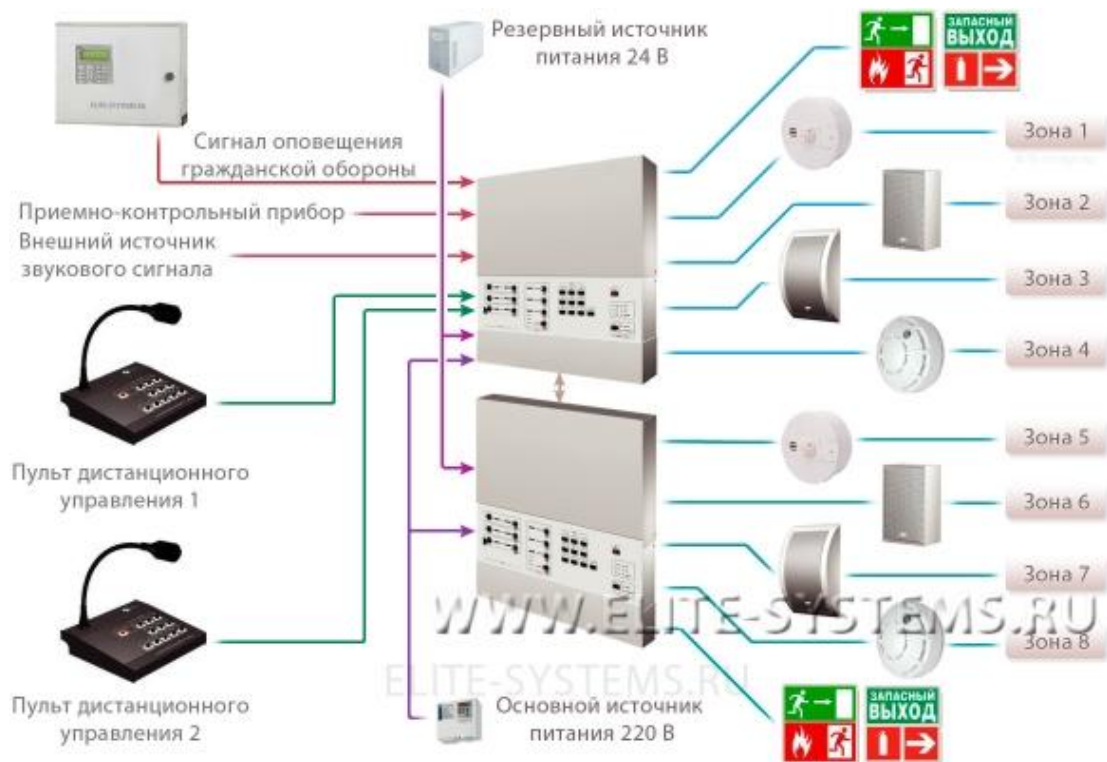


Рисунок 8 - Система оповещения и управления эвакуацией СОУЭ может включать в себя следующие компоненты:

1. Управляющее оборудование, которое осуществляет автоматическое переключение режимов оповещения (например, между фоновой музыкой и экстренным оповещением) по сигналу с ОПС или команде диспетчера; хранение и обработку фонограммы; коммутацию зон оповещения; управление речевым оповещением с пульта диспетчера:

- контроллер, осуществляющий функции управления;
- ПК для настройки и управления системой;
- маршрутизаторы, или панели расширения для подключения дополнительных зон;
- усилитель и эквалайзер для настройки качества звука;
- модуль хранения речевых сообщений и сигналов;
- станции передачи объявлений с коммутатором и микрофоном;

2. Исполнительные устройства:

- указатели направления эвакуации, аварийных выходов;
- лампы аварийного освещения;
- световые и звуковые оповещатели – сирены, звонки, сигнальные лампы и прочее;

- устройства разблокировки замков;
- громкоговорители.

Большинство современных СОУЭ позволяет осуществлять оповещение по зонам. Зона – это часть здания (например, отдельными зонами могут быть этажи, подъезды здания или помещения). Установленные в ней исполнительные устройства СОУЭ образуют группу и единообразно обрабатывают команды, формируемые контроллером СОУЭ. Соответственно, контроллер формирует для одноименных устройств одной зоны одну и ту же команду [7].

Как правило, СОУЭ используется не только по прямому назначению – для экстренного оповещения и управления эвакуацией людей. Повседневная функция системы состоит в передаче фоновой музыки и сообщений информационного характера. Источником трансляции могут служить встроенный радиоприемник, CD/DVD, жесткий диск, считыватель флэш-карт, микрофон диспетчера и т.д. При поступлении сигнала тревоги система прекращает передачу фоновой информации в одной или нескольких зонах и начинает транслировать фонограмму. Включаются оповещатели и указатели; разблокируются замки аварийных выходов.

При инсталляции СОУЭ в крупном здании стоит запрограммировать более сложный алгоритм оповещения. Например, в зоне, где обнаружено возгорание, включается экстренное оповещение, а в соседних зонах – предварительное. В большинстве случаев оправдан и другой вариант. Экстренное сообщение сначала транслируется персоналу, а затем, с некоторой задержкой, посетителям. Сообщение для персонала будет дополнительно содержать инструкции по проведению эвакуации.

Основная цель голосовых сообщений, транслируемых в экстренных случаях – успокоить людей и организовать их перемещение к аварийным выходам. Нельзя допускать панику, ведь она может только помешать эвакуации. При управлении с микрофона нет гарантии, что диспетчер произнесет сообщение уверенно и спокойно. Поэтому в большинстве случаев предпочтение отдается записанным голосовым сообщениям, произнесенным

нейтральным, спокойным женским голосом. Инструкции должны быть четкими и лаконичными. Для привлечения внимания в конце и в начале сообщения включается тональный сигнал. Тем не менее, в СОУЭ должна быть реализована возможность трансляции сообщений диктора – для оперативного управления эвакуацией.

Некоторые системы предусматривают возможность оперативного изменения алгоритма управления эвакуацией. В простейшем случае под изменением алгоритма понимается замена транслируемой фонограммы управлением с микрофона. В более сложных системах диспетчер может вручную отключить одну группу указателей направления (если, например, в этом направлении обнаружено препятствие) и включить другую.

После составления структурной схемы, мы можем четко определить функции и задачи каждого устройства системы. Для правильного функционирования сигнализации каждый элемент должен выполнять определенные требования.

Перед тем, как выбирать оборудование, нужно рассмотреть уже используемое. Существующие цеха завода контролируются панелью JunoNET, производителя Global Fire Equipment [30].

JUNONET— мощная аналогово-адресная система с широкими сетевыми возможностями, которая позволяет создавать надежную противопожарную защиту распределенных комплексов зданий. Модульная конструкция и распределенное управление позволяют подключать к системе до 96 шлейфов. Высокий уровень избыточности системы наряду с функцией резервного копирования широким спектром интерфейсов, позволяют считать JunoNet идеальным решением для самых ответственных инсталляций и эффективной защиты больших площадей. JUNONET доступна в виде автономной системы на 13 шлейфов в одном боксе, которая так же может быть расширена до 96 шлейфов с помощью объединенных в сеть дополнительных панелей, которые могут размещаться в глухих боксах или комбинироваться с повторителями для дистанционного контроля и управления всей системой. Объединение в

сеть возможно посредством RS422/RS485, TCP/IP или оптоволоконного соединения [9].

Сетевые возможности JUNONET дополнены большим набором программных опций, которые позволяют настроить систему точно в соответствии с задачами потребителя. Гибкое логическое программирование командно-мониторных модулей и устройств оповещения гарантирует, что любой сигнал о пожаре или неисправности вызовет соответствующее ответное действие. Интерактивное графическое отображение системы выводится на компьютер оператора с помощью специализированного программного обеспечения ODYSSEY [32].

Центральная панель JunoNet полностью удовлетворяет нашим требованиям и остается большой ресурс для расширения системы в дальнейшем. Кроме того, производителем представлены устройства для удаленного контроля и управления всей системой, что упрощает выбор локальных панелей и устройств- дублеров.

Адресные извещатели точечные и ручные.

Связь с адресными извещателями должна осуществляться по протоколу XR95, поэтому рассмотрим решения того же производителя.

На рисунке 9 представлен линейный дымовой извещатель XR95.



Рисунок 9 - Линейный дымовой пожарный XR95

Линейный дымовой пожарный извещатель ХР95 работает по принципу светорассеяния, он идеально подходит для областей применения, где вероятны вялотекущие или тлеющие пожары. На рисунке 10 изображён ручной пожарный извещатель ХР95.



Рисунок 10 - Ручной пожарный извещатель ХР95

Ручной пожарный извещатель ХР95 соответствует требованиям EN54-11. Адрес каждого ручного пожарного извещателя устанавливается на этапе сдачи в эксплуатацию с помощью 7-сегментного микропереключателя DIL.

Это устройство имеет клеммные соединения типа «включай и работай» (plug and play) и обнуляемый элемент [28].

## 4 Охрана труда

Проанализировав систему контроля за состояние охраны труда на ОАО «ЕПК Самара», мною был разработан план мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков. План мероприятий представлен ниже.

Долгосрочное планирование охраны труда основывается на результатах специальной оценки условий труда, а также оценки рисков, материалов расследования несчастных случаев, проверок состояния охраны труда.

Мероприятия позволяют выявить рабочие места с опасными условиями и подготовить План мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда на этих работах. Мероприятия по обеспечению допуска работников к выполнению работ в условиях действия опасных и вредных производственных факторов должны обеспечивать проведение профессионального отбора работников, проведение их профессиональной подготовки и обучения по охране труда с последующей стажировкой и проверкой знаний требований охраны труда. Мероприятия по повышению качества подготовки безопасности рабочих мест способствуют: обеспечению своевременной и качественной подготовки решений по охране труда в ППР; обеспечению своевременной подготовки рабочих мест к производству работ. Мероприятия по модернизации технических средств обеспечения безопасности рабочих мест должны обеспечить соответствие этих средств условиям работ [2].

Таблица 4 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда на 2017год

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
Организация обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников предприятия - в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-90.	Директор отдела кадров	Февраль	

Продолжение таблицы 4

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
Обеспечить работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами в соответствии с установленными нормами.	Начальник снабжения	март	
Оформить кабинеты, уголки по охране труда, приобрести для них необходимые приборы, наглядные пособия, демонстрационную аппаратуру и т.п.	Инженер по охране труда	март	
Разработать и издать(размножить) инструкций по охране труда, а также приобрести другие нормативные правовые акты и литературу в области охраны труда.	Начальник снабжения	апрель	
Организовать проведение сертификации работ по охране труда по результатам специальной оценки условий труда.	Директор отдела кадров	1 квартал 2017 года	

Продолжение таблицы 4

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
Разработать и внедрить технические устройства, обеспечивающие защиту работающих от поражения электрическим током.	Инженер по охране труда	1 квартал 2017 года	
Установить предохранительные, защитные и сигнализирующие устройства (приспособления) обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной защиты паровых, водяных, газовых, кислотных и других производственных коммуникаций и сооружений.	Главный инженер	1 квартал 2017 года	
Снизить до регламентированных уровней вредных веществ в воздухе рабочей зоны, неблагоприятно действующих механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук и др.) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового и др.) на рабочих местах.	Главный инженер	1 полугодие 2017 года	
Устройство новых и реконструкция имеющихся отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях, тепловых и воздушных	Главный архитектор	Май	



Продолжение таблицы 4

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
завес, аспирационных и пылегазоулавливающих установок с целью обеспечения нормального теплового режима и микроклимата, чистоты воздушной среды в рабочей и обслуживаемых зонах помещений.			
Приведение естественного и искусственного освещения на рабочих местах, бытовых помещениях к установленным нормам.	Инженер по охране труда	Июнь	
Перепланировка размещения производственного оборудования, организация рабочих мест с целью обеспечения безопасности работников.	Главный архитектор	3 квартал 2017 года	
Нанесение на производственное оборудование (органы управления и контроля, элементы конструкции), коммуникации и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности.	Инженер по охране труда	Апрель	

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 5.1 Анализ состояния воздействия деятельности организации на окружающую среду

Природоохранная деятельность на металлообрабатывающих предприятиях включает активные и пассивные методы.

Пассивные методы охраны среды состоят в рациональном размещении источников загрязнений, локализации загрязнений (изоляция и герметизация источников выбросов, экранирование шумовых и электромагнитных загрязнений) и очистку выбросов в окружающую среду различными методами [12].

Активные методы защиты среды обитания состоят в совершенствовании существующих и разработке новых технологических процессов, препятствующих попаданию загрязнений в окружающую среду, среди которых наилучшим является разработка безотходных металлообрабатывающих производств. Но на данном этапе развития металлообработки более применимыми являются пассивные методы, а также реализация экологического просвещения, формирование правильного экологического сознания каждого работника данной отрасли.

Для большего эффекта природоохранной деятельности в данной отрасли необходимо решить ряд задач, состоящих в уменьшении удельных расходов водопотребления; создании бессточных систем очистки сточных вод; предотвращении попадания в сточные воды ценных в технологическом отношении веществ. Необходимы разработка и внедрение способов регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ); безреагентных способов обработки и регенерации электролитов, содержащих азотную, соляную, серную, фосфорную и плавиковую кислоты; способы обезвоживания, регенерации и утилизации осадков, получающихся при обработке сточных вод; безреагентного удаления нефтепродуктов из сточных вод и т. д. [12].

Большое значение в природоохранных мероприятиях отрасли имеет утилизация различных отходов. Главным отходом металлообработки является металлолом и металлическая стружка, в которых 96% от общего количества составляют черные металлы, а остальное — цветные. Установлено также, что только 70% от общего количества металла, подвергнувшегося обработке, входит в состав готовой продукции.

Металлические отходы утилизируют либо без переплава, либо с переплавом. Утилизация без переплава экономически более выгодна, так как не требует энергетических затрат, но далеко не все металлические отходы можно утилизировать таким способом. Утилизации без переплава подвергается 10-15% от общего количества металлолома.

Утилизация с переплавом требует затраты энергии, но этот способ универсален, так как его можно использовать для утилизации металлических изделий любого размера. Металлическую стружку и опилки подвергают дроблению и брикетированию для создания компактных масс методом холодного или горячего брикетирования. Брикеты из стружек способствуют снижению времени плавления и угара металла при получении разных сталей.

Металлолом сложного состава (автомобили и др.) обрабатывают, используя криогенную технологию, при которой металлические части легко отделяются от неметаллических.

Сложной проблемой является отделение металлических стружек от смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ), содержание последних в стружках доходит до 20%. Для отделения металла от СОЖ применяют нагревание, центрифугирование и другие методы.

Важной задачей является и утилизация твердых органических отходов, хотя они и не составляют большую по массе часть твердых промышленных отходов. Так, разнообразные отходы древесины можно применять для получения технологической щепы и древесных плит. Обтирочную ветошь после стирки можно использовать вторично. До 85% пластмасс (термопластичных) можно подвергнуть разделению и рекуперации под действием повышенных температур и давления [12].

Смеси органических отходов с металлами перерабатываются в мусоросжигательных печах, а металлы выделяются магнитной сепарацией. Мусор органического состава можно подвергать пиролизу, получая при этом горючий газ, смолу и углеродистый остаток.

Актуальна проблема утилизации отработанных масел, большие количества которых входят в состав СОЖ. Регенерация СОЖ начинается с отделения от отработанных жидкостей металлической пыли, стружек и пыли от абразивного материала. Далее выделяются растворенные примеси, для чего используются методы адсорбции на глинах и ультрафильтрации через мембраны. Следует отметить, что данная проблема еще не была решена и ждёт своего решения.

Составной частью природоохранных мероприятий на металлообрабатывающих предприятиях является регенерация отработанных травильных растворов, для которой используют химические, физико-химические и электрохимические методы. При утилизации травильных растворов получают сульфат аммония, гидроксид цинка, сурик (красящий пигмент) и другие вещества [12].

## 5.2 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Ниже были разработаны документы экологического контроля согласно ИСО 14000

Таблица 5 - План мероприятий по проведению экологического контроля.

Мероприятия по проведению производственного контроля	Ответственный исполнитель	Сроки выполнения
Инвентаризация отходов и объектов их образования	Главный инженер	1 квартал
Разработка и утверждение проекта нормативов образования отходов	Главный инженер	1 квартал
Паспортизация опасных объектов	Главный инженер	1 квартал
Ведение «Журнала регистрации движения отходов»	Ответственный, назначенный приказом	Регулярно

Продолжение таблицы 5

Мероприятия по проведению производственного контроля	Ответственный исполнитель	Сроки выполнения
Контроль условий сбора и временного хранения отходов (контроль заполнения площадки временного хранения и т.п.)	Ответственный, назначенный приказом	Регулярно
Утверждение лимитов на размещение отходов	Главный инженер	1 квартал
Контроль соблюдения нормативов и лимитов на размещение отходов	Главный инженер	Регулярно
Оформление отчетности по форме 2ТП- отходы	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно
Оформление сводных годовых отчетов	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно
Получение лицензии на деятельность по обращению с отходами	Директор по производству	2 квартал
Оформление и сдача расчета платы за негативное воздействие на ОС, внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду.	Ответственный, назначенный приказом	Ежеквартальн о не позднее 20 числа месяца, следующего за отчетным кварталом
Заключение договоров в области охраны окружающей среды	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно
Заключение договоров на размещение отходов на специализированных полигонах и передачу отходов организациям, имеющим лицензию на деятельность обезвреживанию и размещению отходов I-IV класса опасности.	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно
Заключение договоров на вывоз отходов с организациями, имеющими лицензию на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию и размещению отходов I-IV класса опасности.	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно

Продолжение таблицы 5

Мероприятия по проведению производственного контроля	Ответственный исполнитель	Сроки выполнения
Получение свидетельств (сертификатов) на право работы с отходами I-IV класса опасности		2 квартал
Составление отчетности по отходам, и ежегодное представление в контролирующие органы сведения об отходах, используемые для ведения Кадастра, на бумажных и электронных носителях в соответствии с настоящим Порядком.	Ответственный, назначенный приказом	Ежегодно
Контроль выполнения природоохранных мероприятий в области обращения с отходами	Ответственный, назначенный приказом	Регулярно
Контроль соблюдения требований по предупреждению и ликвидации чрезвычайных (аварийных) ситуаций, возникающих при обращении с отходами (планируемые мероприятия по оперативному устранению причин возможных аварийных ситуаций)	Ответственный, назначенный приказом	Регулярно
Контроль выполнения предписаний, выданных при проведении государственного экологического контроля	Главный инженер	Согласно предписаний

## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Проанализировав рынок предоставления услуг в области пожарной безопасности г.о. Самара была составлена примерная сметная стоимость монтажа системы АПС и СОУЭ 2 типа в помещениях сборочных цехов и административно-бытовой части производственного здания ОАО «ЕПК Самара», которая представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Смета затрат на монтаж системы АПС и СОУЭ 2 типа

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	400000
Стоимость оборудования	500000
Материалы и комплектующие	200000
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	1100000

Исходные данные для проведения расчёта интегрального экономического эффекта от внедрения в действующую систему пожарной автоматики главного производственного корпуса ОАО «ЕПК Самара» автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуации 2-го типа в сборочных цехах и бытовых помещений были сведены в таблицу 7. [39]

Таблица 7 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	12900	
Стоимость поврежденного оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>T</sub>	10000	

Продолжение таблицы 7

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	10000	10000
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	4,4 * 10 <sup>-5</sup>	
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p <sub>1</sub>	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p <sub>2</sub>	0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p <sub>3</sub>	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	



Продолжение таблицы 7

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	1,5	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	$m^2$	$F_{\text{пож}}^*$	-	10
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	500000
Норма амортизационных отчислений	%	$N_{\text{ам}}$	-	1
Стоимость 1 кВт·ч	Руб.	$\text{Ц}_{\text{эл}}$	-	3,44
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	$T_p$	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны при отсутствии системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 23 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки [39].

В результате свободного горения в течение 23 мин площадь горения при неблагоприятном сценарии пожара, с учетом перехода горения в смежные помещения и с учетом возможного обрушения конструкций перекрытия через 45 мин и распространения горения по всей площади складского помещения, составит:

$$F''_{\text{пож}} = n \cdot B_{\text{св.г}} = 3,14 \cdot (5 \times 23)^2 = 7475 \text{ м}^2, \quad (1)$$

Т.е. пожар займёт всю площадь помещения цеха, а именно 2000 м<sup>2</sup>

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения и отсутствии системы АПС и оповещения о пожаре материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (2)$$

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k) \beta_1; \quad (3)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) \beta_2 (1 + k) \alpha - p_1 \beta_2; \quad (4)$$

$$M(\Pi_1) = 4,4 \times 10^{-5} \times 12900 \times 10000 \times 4 (1 + 1,63) 0,79 = 47172 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 4,4 \times 10^{-5} \times 12900 \times (10000 \times 2000 + 10000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) 0,95 = 3261879 \text{ руб/год}.$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта системами автоматической пожарной сигнализации и системой оповещения и управления эвакуации 2-го типа материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (5)$$

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (+k) \beta_1; \quad (6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F_{\text{пож}}^* (+k) \beta_3 - p_1 \beta_3 \quad (7)$$

$$M(\Pi_1) = 4,4 \times 10^{-5} \times 12900 \times 10000 \times 3,9 (1 + 1,63) 0,79 = 45993 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 4,4 \times 10^{-5} \times 12900 \times (10000 \times 10 + 10000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) = 17528 \text{ руб/год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

- при использовании на объекте первичных средств пожаротушения и отсутствии системы АПС и оповещения о пожаре:

$$M(\Pi)1 = 47172 + 3261879 = 3309051 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта системами автоматической пожарной сигнализации и системой оповещения и управления эвакуации 2-го типа:

$$M(\Pi)2 = 45993 + 17528 = 63521 \text{ руб/год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект  $I$  при норме дисконта 10%.

$$I = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2)) / C_2 - C_1 / (1 + HD)^t - (K_2 - K_1), \quad (8)$$

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  - расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

$K_1$  и  $K_2$ — капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

$C_2$  и  $C_1$ — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в  $t$ -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода  $T$  принимаем 5 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в  $t$ -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{\text{ам}} + C_{\text{к.р}} + C_{\text{т.р}} + C_{\text{с.о.п}} + C_{\text{о.в}} + C_{\text{эл}}, \quad (9)$$

$$C_2 = 5000 + 434 = 5434 \text{ руб}.$$

Годовые амортизационные отчисления СОУЭ составят:

$$C_{ам} = K_2 \times H_{ам}/100 \quad (10)$$

$$C_{ам} = 500000 \times 1\%/100=5000 \text{ руб.}$$

где  $H_{ам}$  – норма амортизационных отчислений для СОУЭ.

Затраты на электроэнергию ( $C_{эл}$ ) определяют по формуле:

$$C_{эл} = Ц_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м}, \quad (11)$$

$$C_{эл} = 3,44 \times 0,12 \times 0,12 \times 8760=434 \text{ руб.}$$

где  $N$  – установленная электрическая мощность, кВт;

$Ц_{эл}$  – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

$T_p$  – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{и.м}$  – коэффициент использования установленной мощности.

Денежные потоки рассчитаны на ближайшие 5 лет, а результаты сведены в таблицу 8.

Таблица 8 - Расчёт денежных потоков

Год осуществления проекта Т	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	$D$	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2 - (C_2 - C_1)]D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	3245530	5434	0,91	2948487	1100000	-262736
2	3245530	5434	0,83	2689280	-	1848487
3	3245530	5434	0,75	2430072	-	4537767
4	3245530	5434	0,68	2203265	-	6741032
5	3245530	5434	0,62	2008860	-	8749892

Экономический эффект уже через 5 лет составит 8749892руб. Установка системы автоматической пожарной сигнализацией и СОУЭ 2-го типа целесообразна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью дипломной работы являлось снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с возникновением пожара большой площади в помещениях производственного цеха ОАО «ЕПК Самара».

Результатом работы доволен. Считаю раскрытую мною тему актуальной не только для производственного предприятия «ЕПК Самара», но и для всей отрасли промышленности. Именно на производственных предприятиях случаются самые масштабные пожары по степени уничтожения имущества и людей. В моей работе была приведена диаграмма количества жертв, в которой указано, что только за 2016 год в производственных зданиях погибло больше сотни жертв, пострадавших в производственных зданиях порядка 155.

Всё техническое оборудование для производства подшипников на ЕПК Самара стоит колоссальных денег, поэтому защита оборудования и оперативное реагирование на возможные очаги пожара имеют особое значение для руководства предприятия «ЕПК Самара».

В моей работе были представлены расчёты экономической целесообразности установки автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения управления эвакуацией при пожаре. Исходя из расчётов, можно с уверенностью сказать, что монтаж системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения управления эвакуацией при пожаре целесообразна, ведь всего через 5 лет экономический эффект составит 8 749 892, 00.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Синилов, В.Г. «Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации.» [Текст] / В.Г. Асовский; учебник Изд. Центр «Академия» 2010г.
- 2 «Грани безопасности» [Текст]: Журнал, Изд. Торговый дом «Тинко» (до 01.01.2005 г. "Скрытая камера") No (33) 2006 г.
- 3 <http://bolid.ru/projects/iso-orion/ps/> [Электронный ресурс] Проекты и решения НВП «Болид»
- 4 «Средства пожарной автоматики. Область применения. Выбор типа.» [Текст] Утверждены приказом ГУГПС МЧС РФ от 07.08.2002 г. № 31
- 5 Автоматические системы пожаротушения и пожарной сигнализации. Правила приемки и контроля. Методические рекомендации. [Текст] М.: печатная продукция ВНИИПО МЧС России, 1999.
- 6 Каталог-справочник по оснащению объектов системами безопасности. М.: ТК Тинко, 2006.
- 7 Шачнев, А. И. Устройства и системы охранно-пожарной сигнализации [Текст] / А.И Шачнев; М: УП «Технопринт», 2002.
- 8 НПБ 58-97. Системы пожарной сигнализации адресные. Общие технические требования. Методы испытаний. [Текст] М.: ВНИИПО МВД России, 1997
- 9 НПБ 75-98. Приборы приемно-контрольные пожарные. Приборы управления пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний. [Текст] М.: ВНИИПО МВД России, 1998.
- 10 "EN54 Certification". SourceEN54.eu.
- 11 [http://globalfire.pt/en/dw/English/Manuals\\_92](http://globalfire.pt/en/dw/English/Manuals_92) Global Fire Equipment Manuals
- 12 Ю.М. Воздвиженский, В.К. Иванов, Н.А. Короткова, Е.Н.Костромина. Экология и безопасность жизнедеятельности: Методические указания для разработки главы в дипломных проектах [Текст] : учебник для вузов / Ю.М. Воздвиженский, В.К. Иванов, Н.А. Короткова, Е.Н.Костромина; СПбГУТ. СПб, 2005.

13 СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 108 с.

14 Федеральный закон Российской Федерации «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123 от 22.07.2008г [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 112 с.

15 СП 1.13130. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N 1) [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 47 с.

16 СП 8.13130. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 20 с.

17 ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с Изменением N 1) [Текст]. Введ. 1991. – М.: Изд-во стандартов, [2015]. – 16 с.;

18 СП 10.13130. Системы противопожарной защиты, внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 13 с.

19 СНиП 41-02-2003 Тепловые сети [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 65 с.

20 СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 71 с.

21 ГОСТ 14918-80. Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. Технические условия (с Изменениями N 1, 2) [Текст]. Введ. 1980. – М.: Изд-во стандартов, [2015]. – 101 с.

22 СП 2.13130. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 26 с.

23 СП 4.13130. Ограничение распространения пожара на объектах защиты требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. (с

Изменением N 1) [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 184 с.

24 ГОСТ 27751 – 88. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету [Текст]. Введ. 1988. – М.: Изд-во стандартов, 1988 – 7 с.

25 ГОСТ Р 22.1.12 – 2005. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования [Текст]. Введ. 2005. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 16 с.

26 ГОСТ 21.1101 – 2009. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации [Текст]. Введ. 2009. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 55 с.

27 ГОСТ Р 53778 – 2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [Текст]. Введ. 2010. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 67 с.

28 СНиП 2.04.02 - 84\*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 459 с.

29 СП 3.13130. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 10 с.

30 СП 5.13130. Установки пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения-МАТИЧ. (Изменения N 1) [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 107 с.

31 СП 6.13130. Электрооборудование требования пожарной безопасности [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, [2015]. – 7 с.

32 ISO /TS 13447:2013. Fire safety Equipment [Текст] : – [http://gost-snip.su/razdel/zaschita\\_ot\\_pojarov](http://gost-snip.su/razdel/zaschita_ot_pojarov). – 29 с.



33 ISO/TR 16732-2:2012. Development of a fire safety system. Assessment of the risk of fires. Part 2. An example of an office building [Текст] : – [http://gost-snip.su/razdel/zaschita\\_ot\\_pojarov](http://gost-snip.su/razdel/zaschita_ot_pojarov). – 17 с.

34 ISO 6529:2013 protective Clothing. Protection against chemical products. Determination of the resistance of a material for protective clothing to penetration by liquids and gases [Текст] : – [http://gost-snip.su/razdel/zaschita\\_ot\\_pojarov](http://gost-snip.su/razdel/zaschita_ot_pojarov). – 19 с.

35 EHREISER, W. Untersuchung der Sichtbarkeit von Sicherheitszeichen für Rettungswege. Lich , [Text] : article – 1993. – 3 с.

36 WEBBER, G. Emergency Lighting and Movement through Corridors and Stairways. [Text] : Proc. – Ergonom. Soc Ann Conf Swansea – 1987 – 315 с.

37 Официальный сайт ассоциации производителей аппаратуры для борьбы с пожарами [Электронный ресурс] — Режим доступа <http://www.fama.org/about/>.

38 Официальный сайт Европейской подшипниковой корпорации [Электронный ресурс] – режим доступа <http://epkgroup.ru>

39 МДС 21-3.2001 Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных обоснований. [Текст]:введён 2001.-Москва.