

### Вопрос 7. Обеспечение пожарной безопасности.

Основные понятия о горении и распространении пламени. Опасные (поражающие) факторы пожара и взрыва.

Основные принципы пожарной безопасности: предотвращение образования горючей смеси; предотвращение внесения в горючую среду источника зажигания; готовность к тушению пожара и ликвидации последствий загорания.

Задачи пожарной профилактики. Системы пожарной защиты.

Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

Средства оповещения и тушения пожаров. Эвакуация людей при пожаре.

Обязанность и ответственность администрации предприятия в области пожарной безопасности.

### Основные понятия о горении и распространении пламени.

**Горение** – это химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением большого количества тепла и свечением.

Для возникновения горения необходимо наличие 3-х компонентов: горючего вещества, окислителя (обычно кислород) и источника зажигания. Кроме того, необходимо, чтобы горючее вещество было нагрето до определенной температуры и находилось в определенном количественном соотношении с окислителем, а источник загорания имел бы определенную энергию. Окислителями, кроме кислорода, могут быть газообразные хлор, фтор, оксиды азота, бром, йод и т.д.

№ п/п	Вещества	Свойства
1.	<b>Горючие</b>	Способны самостоятельно гореть после удаления источника зажигания
2.	<b>Трудногорючие</b>	Горят от источника зажигания, но гаснут после его удаления
3.	<b>Негорючие</b>	На воздухе не горят



**Распространение пламени** – распространение пламенного горения по поверхности веществ и материалов.

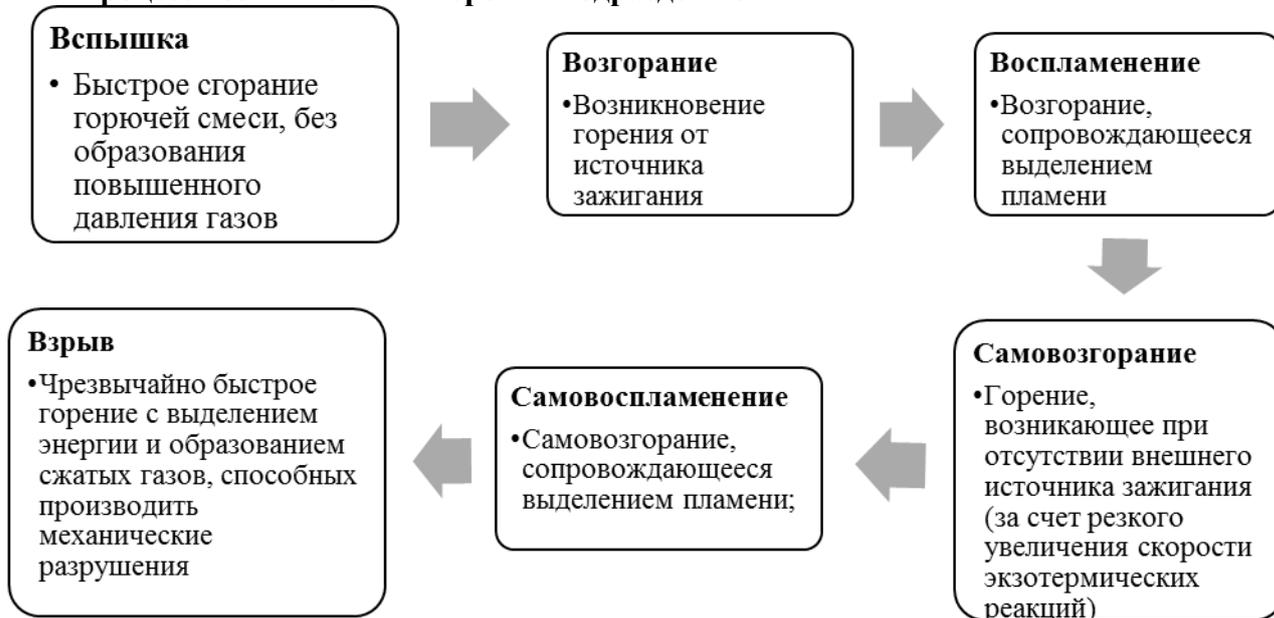
**По скорости распространения** пламени горение может быть:

1. Дефлаграционным ( $v$  – 2-7 м/с);
2. Взрывным ( $v$  – десятки м/с);
3. Детонационным ( $v$  – тысячи м/с).

Максимальная скорость горения в чистом кислороде, минимальная при объемном

содержании кислорода в воздухе – 14%. При [кислорода] < 14% горение большинства веществ невозможно (кроме водорода, сероуглерода, окиси этилена и других, которые горят при 5% кислорода).

**Процесс возникновения горения подразделяют:**



### Опасные (поражающие) факторы пожара и взрыва

**Пожар** – неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб.

Пожар отличается от простого горения тем, что он, как правило, не остается локализованным в месте своего возникновения, а распространяется (особенно вверх), что увеличивает зону горения, опасность поражения и причиняемый им ущерб.

Способность горючих веществ воспламеняться (т. е. их наличие в определенной форме и наличие окислителя, которым чаще всего служит кислород воздуха) – основное условие возникновения пожара. Вторым условием является воспламенение горючей смеси от источника зажигания.

№ п/п	Причины возникновения пожаров	
1.	1 группа	Неосторожное обращение с огнем
		Грубое нарушение правил эксплуатации теплопроизводящих установок
		Незнание правил обращения с пожароопасными материалами и веществами
		Применение открытого огня и других источников зажигания
		Искры и пламя при электрогазовой сварке и резке
		Неосторожное применение факелов и паяльных ламп для разогревания замерзших труб
		Оставленные без наблюдения пожароопасные установки, оборудование, электронагревательные приборы и др.
2.	2 группа	Тепловое, химическое воспламенение горючих веществ, материалов, изделий и конструкций зданий

	неисправность оборудования в учебных мастерских
	неправильный монтаж электрических установок и несоответствие их классу пожаровзрывоопасности помещений
	воспламенение внутри агрегатов и в помещениях горючей среды, образовавшейся при нарушении регламентируемых параметров температуры и давления в технологических установках
	прямое попадание молний при отсутствии на здании или сооружении грозозащиты и др.

Практика показала, что чаще всего источниками зажигания оказываются:

- открытый огонь в любой форме (сигарета, спичка, зажигалка, электросварка, газорезка и т. п.);
- перегрев электропроводки из-за короткого замыкания или перегрузки;
- самовозгорание промасленной ветоши или других окисляющихся органических веществ.

**Поражающими факторами пожара являются:**

Открытый огонь и искры

Повышенная температура воздуха и окружающих предметов

Токсичные продукты горения

Пониженная концентрация кислорода

Разрушение или повреждение зданий, сооружений, установок

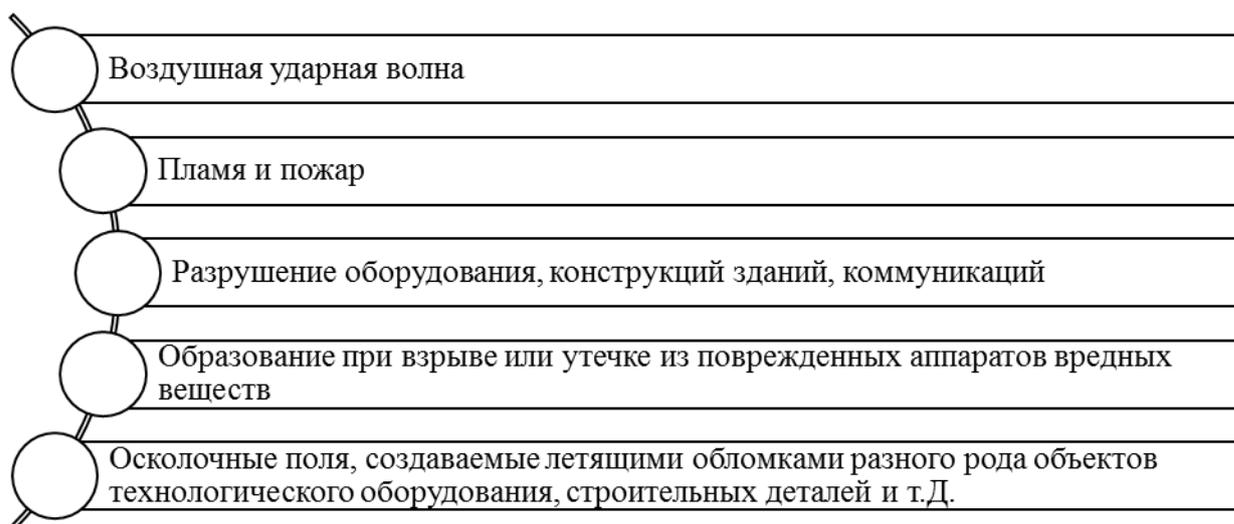
Возможность взрыва

Самым опасным видимым фактором пожара является пламя с его высокой температурой и мощным тепловым излучением. Повышенная температура воздуха и предметов, открытый огонь и искры, дым, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения представляет реальную угрозу жизни и здоровью человека в условиях пожара.

**Взрыв** – чрезвычайно быстрое горение с выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить механические разрушения.

Взрывы происходят за счет высвобождения химической энергии (главным образом взрывчатых веществ), внутриядерной энергии (ядерный взрыв), механической энергии (при падении метеоритов на поверхность Земли и др.), энергии сжатых газов (при превышении давления предела прочности сосуда - баллона, трубопровода и пр.).

**Поражающими факторами взрыва являются:**



**Вторичными последствиями взрывов** являются поражение людей, находящихся внутри объектов, обломками разрушенных конструкций зданий и сооружений, их погребение под обломками.

**Основные принципы пожарной безопасности: предотвращение образования горючей смеси; предотвращение внесения в горючую среду источника зажигания; готовность к тушению пожара и ликвидации последствий загорания.**

**Под системами пожарной защиты и взрывозащиты** понимаются комплексы организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных и вредных факторов (пожаров и взрывов), а также ограничение материального ущерба.

Все требования пожарной безопасности направлены либо на профилактику возникновения пожара, либо на организацию его ликвидации. При соблюдении мер пожарной безопасности пожаров не происходит.

Исключение условий образования горючей среды должно обеспечиваться одним или несколькими из следующих способов:

№ п/п	Способы исключения условий образования горючей среды
1.	Применение негорючих веществ и материалов
2.	Ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов
3.	Использование наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов, а также материалов, взаимодействие которых друг с другом приводит к образованию горючей среды
4.	Изоляция горючей среды от источников зажигания (применение изолированных отсеков, камер, кабин)
5.	Поддержание безопасной концентрации в среде окислителя и (или) горючих веществ
6.	Понижение концентрации окислителя в горючей среде в защищаемом объеме
7.	Поддержание температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается
8.	Механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ
9.	Установка пожароопасного оборудования в отдельных помещениях или на

	открытых площадках
10.	Применение устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения, или устройств, исключающих образование в помещении горючей среды
11.	Удаление из помещений, технологического оборудования и коммуникаций пожароопасных отходов производства, отложений пыли, пуха

Основной задачей пожарной профилактики является исключение причин возникновения пожара. Эта задача вполне решаемая. Во-первых, должна быть создана система технических и организационных мер предотвращения пожара, в том числе меры по реализации требований пожарной безопасности, которые разрабатываются на предприятиях и в организациях. Во-вторых, необходимо выполнять режимные (ограничительные) мероприятия. В-третьих, следует принять меры, предотвращающие образование горючей среды или внесение в нее источников зажигания.

Исключение условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания должно достигаться одним или несколькими из следующих способов:

№ п/п	Способы исключения условий образования в горючей среде источников зажигания
1.	Применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси
2.	Применение в конструкции быстродействующих средств защитного отключения электроустановок или других устройств, исключающих появление источников зажигания
3.	Применение оборудования и режимов проведения технологического процесса, исключающих образование статического электричества
4.	Устройство молниезащиты зданий, сооружений и оборудования
5.	Поддержание безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей, которые контактируют с горючей средой
6.	Применение способов и устройств ограничения энергии искрового разряда в горючей среде до безопасных значений
7.	Применение искробезопасного инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами
8.	Ликвидация условий для теплового, химического и (или) микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов и изделий
9.	Исключение контакта с воздухом пирофорных веществ
10.	Применение устройств, исключающих возможность распространения пламени из одного объема в смежный

Не менее важна минимизация последствий пожара. Она заключается в тушении пожара и обеспечении безопасности людей и материальных ценностей. Это решается системой противопожарной защиты, которая в общем случае реализуется с помощью комплекса технических, конструктивных и собственно противопожарных мероприятий, к которым относятся:

Применение средств пожаротушения и соответствующей пожарной техники

Установка автоматической пожарной сигнализации

Применение основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовки конструкций, с нормированными показателями пожарной опасности

Пропитка конструкций объектов антипиренами и нанесение на их поверхности огнезащитных красок (составов)

Использование устройств, обеспечивающих ограничение распространения пожара

Применение систем противодымной защиты

### Задачи пожарной профилактики

Суть пожарной профилактики заключается в реализации целого ряда организационных и инженерно-технических мероприятий, обеспечивающих защиту объектов хозяйственной деятельности от пожаров. Ключевая цель всей пожарно-профилактической работы, проводимой в масштабах страны – поддержание пожарной безопасности на высоком уровне в населенных пунктах, в местах сосредоточения людей или материальных ценностей, на всех существующих объектах хозяйствования, за счет безупречного соблюдения противопожарных норм и требований.

Задачи пожарной профилактики можно разделить на три широких, но тесно связанных комплекса мероприятий:

Обучение	Пожарный надзор	Обеспечение оборудованием и технические разработки
<ul style="list-style-type: none"> <li>В том числе распространение знаний о пожаробезопасном поведении</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разработка государственных норм пожарной безопасности и строительных норм, а также проверку их выполнения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Установка переносных огнетушителей и изготовление зажигалок безопасного пользования</li> </ul>

Из трех перечисленных комплексов мероприятий сложнее всего пожарный надзор. В сферу надзора включены нормы пожарной профилактики, строительные пожарные нормы и правила, стандарты изготовления и установки противопожарного оборудования и стандарты пожарной безопасности на товары широкого потребления.

### Системы пожарной защиты

**Система противопожарной защиты** – совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

Целью создания **систем противопожарной защиты** является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий.

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных

факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара.

Системы противопожарной защиты должны обладать надежностью и устойчивостью к воздействию опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности.

Состав и функциональные характеристики систем противопожарной защиты объектов устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

### **Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности**

**Категория пожарной опасности** – классификационная характеристика пожарной опасности объектов, определяемая количеством и пожароопасными свойствами находящихся (образующихся) в них веществ и материалов с учетом технологических процессов и размещенных производств.

**Пожарная опасность материала (конструкции)** – свойство материала или конструкции, способствующее возникновению опасных факторов и развитию пожара.

Согласно нормам пожарной безопасности (НПБ 105–03)<sup>1</sup> по взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1–В4, Г и Д, а здания — на категории А, Б, В, Г и Д. Категория здания определяется исходя из категорий входящих в него помещений. Наружные установки по пожарной опасности подразделяются на категории Ан, Бн, Вн, Гн и Дн.

По пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

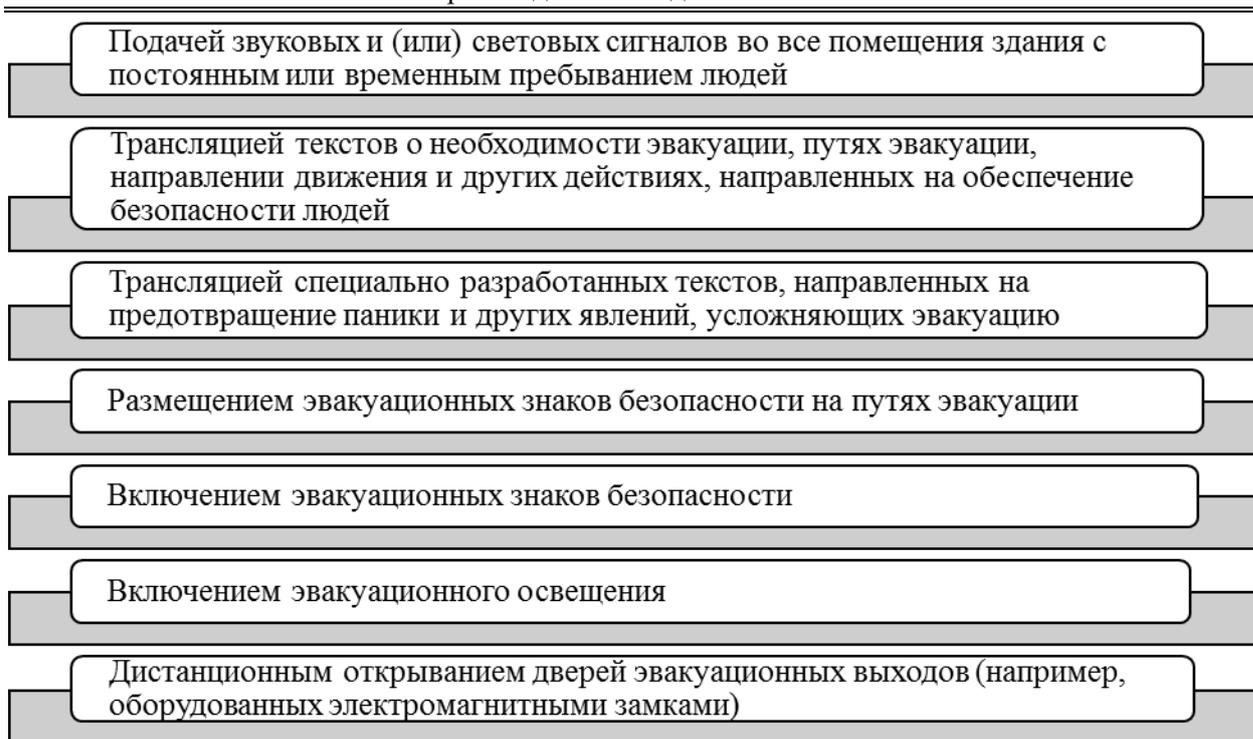
№ п/п	Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности	
1.	<p align="center"><b>Повышенная взрывопожароопасность (А)</b></p>	Помещения, в которых находятся горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28°С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
		Помещения, в которых находятся вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
2.	<p align="center"><b>Взрывопожароопасность (Б)</b></p>	Помещения, в которых находятся горючие пыли или волокна
		Помещения, в которых находятся легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°С
		Помещения, в которых находятся горючие жидкости в таком количестве, что могут

<sup>1</sup> Фактически утратил силу в связи с изданием свода правил "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" СП 12.13130.2009 (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 № 182).

		образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
3.	<b>Пожароопасность (В1 - В4)</b>	Помещения, в которых находятся горючие и трудногорючие жидкости
		Помещения, в которых находятся твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна)
		Помещения, в которых находятся вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б
4.	<b>Умеренная пожароопасность (Г)</b>	Помещения, в которых находятся негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени
		Помещения, в которых находятся горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
5.	<b>Пониженная пожароопасность (Д)</b>	Помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

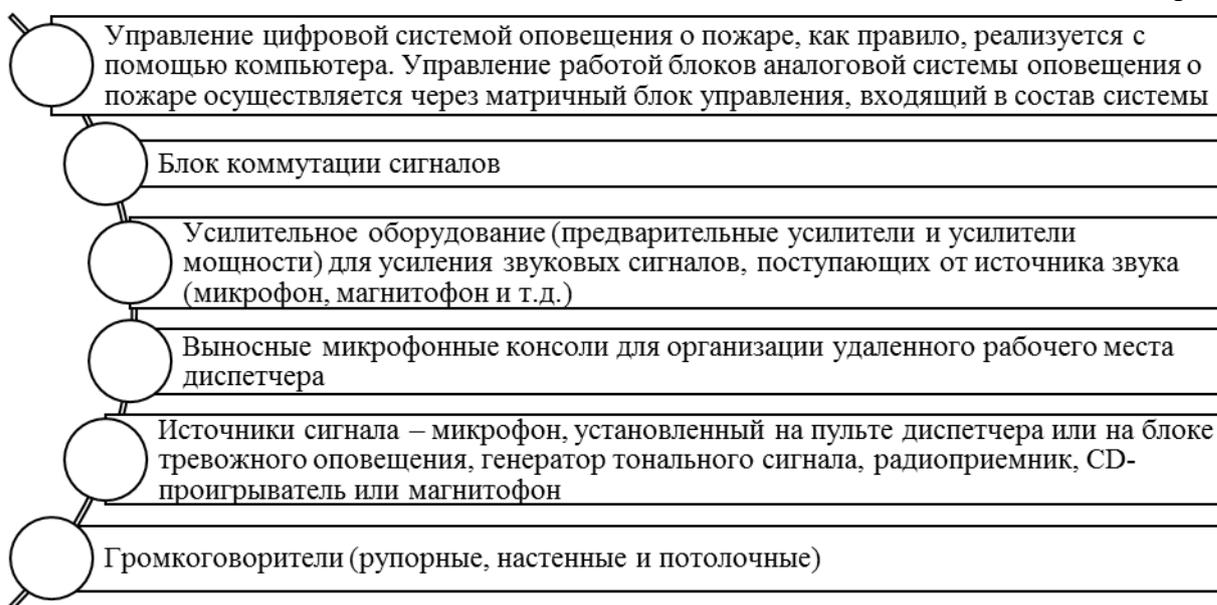
### **Средства оповещения и тушения пожаров. Эвакуация людей при пожаре**

Одной из составляющих средств пожарно-технической защиты является система оповещения работников о пожаре. Общий порядок проектирования систем оповещения о пожаре в зданиях и сооружениях устанавливают нормы пожарной безопасности. Оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре должно осуществляться одним из следующих способов или их комбинацией:



Большинство систем оповещения о пожаре строится по модульному принципу, поэтому в зависимости от архитектурных особенностей здания и его назначения система оповещения может включать в себя устройства, предназначенные для экстренной трансляции, или же дополняться модулями, служащими для повышения качества звука.

Можно выделить несколько блоков, общих для всех систем оповещения о пожаре:



Для предотвращения действия на работников опасных факторов пожара при его возникновении должно быть незамедлительно организовано движение персонала из опасной зоны (помещения, здания, территории) и, если это не противоречит безопасности работников, вынос материальных ценностей. С этой целью при проектировании и строительстве предусматриваются эвакуационные выходы и пути эвакуации. Пути эвакуации должны быть свободными для передвижения людей.

В организациях должны быть разработаны и вывешены на видных местах планы (схемы) эвакуации людей в случае пожара, знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения людей к эвакуационным выходам, а также предусмотрены системы (установки) оповещения людей при пожаре.

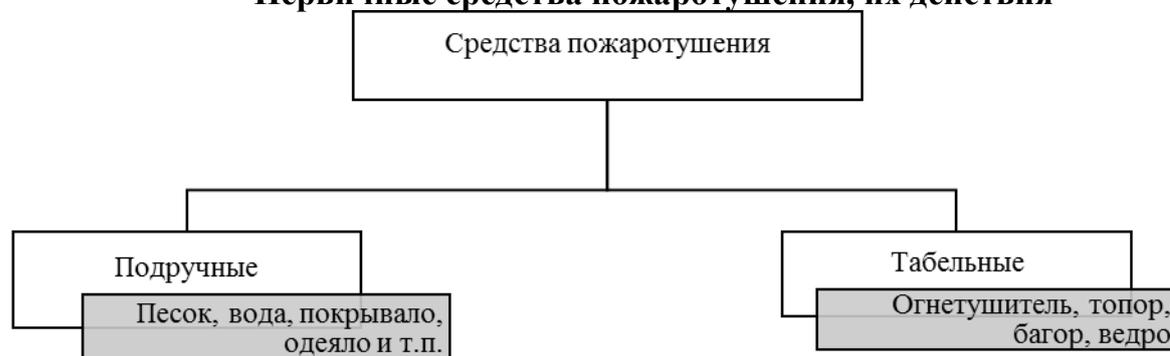
**Эвакуация людей при пожаре** – это процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара.

№ п/п	Для обеспечения безопасной эвакуации людей должны быть:
1.	Установлены необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов
2.	Обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы
3.	Организованы оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием световых указателей, звукового и речевого оповещения)

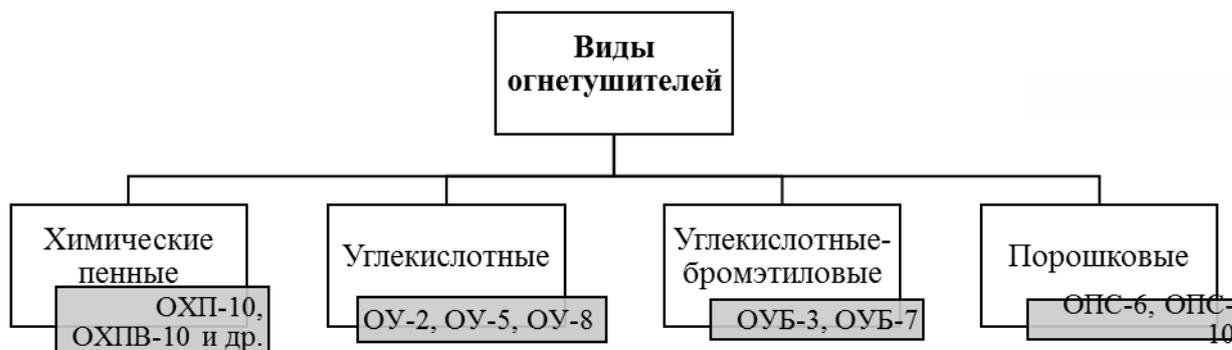
К средствам пожарно-технической защиты относятся: наружный и внутренний противопожарный водопроводы, установки сигнализаций и пожаротушения, первичные средства пожаротушения.

Все эти средства применяются в случаях, когда по условиям технологии невозможно исключить вероятность контакта горючей среды с потенциальными источниками зажигания.

### Первичные средства пожаротушения, их действия



Огнетушители классифицируются по виду огнетушащих средств, объему корпуса, виду пусковых устройств и способу подачи огнетушащего состава.



**Обязанность и ответственность администрации предприятия в области  
пожарной безопасности.**

Обязанности работодателя в области пожарной безопасности установлены Федеральным законом «О пожарной безопасности» в статье 37.

Самая главная обязанность руководителей – соблюдение требований пожарной безопасности, а также выполнение предписаний, постановлений и иных законных требований должностных лиц пожарной охраны. Руководители организаций осуществляют непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции на подведомственных объектах и несут персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности. Основания и порядок привлечения руководителей организаций к административной ответственности за правонарушения в области пожарной безопасности устанавливаются законодательством Российской Федерации.