ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

И ОСНОВ МЕДИЦИНСКИХ ЗНАНИЙ

Учебно-методическое пособие по дисциплине

«ПОЖАРОВЗРЫВОЗАЩИТА»

для студентов высших учебных заведений,

обучающихся по направлению: Техносферная безопасность

профиль подготовки:

330600 «Защита в ЧС»

280700 «Пожарная безопасность».

очной и заочной формы обучения

Тирасполь, 2012г

УДК 614.841.345.6 (075,8)
ББК Ц 923 Я 73
П 46

Пожаровзрывозащита: Учебное пособие для вузов / Авт.-сост.: Белявская А.С. - Тирасполь, 2012.

Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов естественно-географического факультета университета, обучающихся по направлению ООП: Техносферная безопасность, профиль подготовки «Защита в ЧС» и «Пожарная безопасность». В нем содержится теоретический материал по учебным темам курса «Пожаровзрывозащита». Раскрыты основные понятия, термины и определения. Излагаются основные принципы пожарной безопасности, приведены права и обязанности граждан в области пожарной безопасности, описаны способы, с помощью которых обеспечивается предотвращение пожара. Приведён краткий очерк развития пожарной техники. Дана классификация установок автоматического пожаротушения. Рассмотрены методические рекомендации по составлению плана эвакуации людей в случае пожара на предприятии. Охарактеризованы мероприятия, архитектурные и инженерные решения по ограничению площади, интенсивности, продолжительности горения и многое другое.

Составитель:
А.С. Белявская, преподаватель кафедры «БЖД и ОМЗ».

Рецензенты:
В.Л. Вавилов, подполковник, начальник Службы техники безопасности и противопожарной защиты Министерства Обороны ПМР.
Т.В. Огнева, старший преподаватель кафедры «БЖД и ОМЗ».

Рекомендовано к публикации Научно-методическим советом ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

Протокол № ___ от _____ 2012 г.

Содержание:

Введение……4

Программа дисциплины……5

Теоретический материал к лекциям……15

Основные принципы пожарной безопасности……16

Права и обязанности граждан в области ПБ……18

Предотвращение пожара……19

Пожарная техника……21

Установки автоматического пожаротушения……29

Система обеспечения ПБ на объектах и в организациях……31

Ограничение распространения пожара за пределы очага……35

Взрывозащита технологического оборудования……36

Средства электробезопасности……37

Молниезащита……43

Приложение 1. Правила работы с огнетушителями……46

Приложение 2. Классификация пожаров и рекомендуемые огнетушащие вещества..... 47

Приложение 3. Виды знаков пожарной безопасности и их размеры.....50

Приложение 4. Текстовая часть планов эвакуации (пример)……58

Приложение 5. Локальный план эвакуации для гостиничных номеров..59

Литература……60

Введение

На территории Российской Федерации каждый год происходит в среднем до 300 тысяч пожаров. Материальный ущерб от пожаров исчисляется десятками миллиардов рублей.

Пожароопасность сегодня возрастает, так как в промышленности, строительстве и в быту применяется множество легко воспламеняемых веществ и материалов. Используется в огромных количествах нефть и нефтепродукты, природный газ. В производстве сохраняются и внедряются сложные и энергоемкие технологии, обладающие высокой потенциальной пожароопасностью. Все это требует повышенного внимания к противопожарной защите, осторожности, высокой технологической дисциплины. Многие предприятия и иные объекты имеют свои специфические требования по обеспечению пожарной безопасности.

Указанные факторы учитываются при разработке и осуществлении мероприятий по снижению пожароопасности и взрывоопасности объектов в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.

Противопожарные мероприятия в обязательном порядке включаются в план гражданской защиты объекта, план действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, планы повышения устойчивости функционирования объектов экономики и жизнеобеспечения населения в военное время и в чрезвычайных ситуациях, а также в программы обучения всех групп населения в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Общей задачей дисциплины является изучение основ и содержания мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обусловленных взрывными явлениями и пожарами.

Главная задача обучения состоит в изучении дисциплины обучаемыми инженерного профиля на уровне, позволяющем достаточно квалифицированно осуществлять руководство мероприятиями по предупреждению ЧС природного и техногенного характера.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

Иметь представление:

об основных направлениях совершенствования и повышения эффективности методов защиты объектов экономики от пожаров и взрывных явлений;

о содержании основных законодательных актов Российской Федерации, необходимых для организации предупреждения ЧС природного и техногенного характера.

Знать:

требования руководящих, нормативных документов по пожаровзрывозащите объектов экономики;

содержание мероприятий пожаровзрывозащиты, направленных на предупреждение и ликвидацию ЧС, организацию их проведения;

порядок построения рациональных систем пожаровзрывобезопасности для различных категорий объектов экономики;

порядок прогнозирования последствий пожаров и взрывных явлений на объектах экономики.

Уметь:

применять полученные знания в практической деятельности по планированию мероприятий, направленных на предупреждение взрывных явлений и пожаров на объектах экономики;

оценивать последствия аварий на объектах экономики, связанных с пожарами и взрывными явлениями, делать выводы и обосновывать решения по их ликвидации;

проводить необходимые расчеты, делать анализ и обосновывать решения, позволяющие существенно уменьшить вероятность возникновения пожаров и взрывных явлений на объектах экономики;

организовывать согласованную работу должностных лиц по всестороннему решению задач пожаровзрывозащиты объектов экономики.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ СОГЛАСНО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ ЕГФ

Специальность	Семестр	Всего часов	Количество часов					Итоговая форма контроля
			Аудиторных	Лекционных	Практических	Лабораторных	Самостоятельная работа	
ПБ	8 оч		54	34	12	8		зач
ПБ	5 з/о		18	8	6	4		зач
Защита в ЧС	3 з/о		18	9	9	-		экз

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ЛЕКЦИОННЫЕ

№ п/п	Наименование темы, вопросов занятий	Кол-во часов		
		Д. о.	з/о	
			ПБ	ЗЧС
1	2	3	4	5
1.	*Раздел №I. Оценка и обеспечение пожарной безопасности объектов экономики*			
1.1	ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОЖАРОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. 1. Основные понятия ПБ объектов экономики. 2. Показатели пожароопасности. ПБ. Оценка взрывопожарной и пожарной опасности. Причины пожаров. 3. Пожарная опасность веществ. Категории зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. 4. Права и обязанности граждан в области ПБ. 5. Огнестойкость строительных конструкций и зданий. Меры пожарной профилактики. 6. Поражающие факторы и последствия пожара.	4	2	2
1.2	ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОЖАРА. 1. Показатели пожароопасности жидкостей. Защита от образования горючей среды внутри резервуаров и емкостей. 2. Безопасные температурные условия хранения. Ликвидация паровоздушного пространства. Снижение мощности выброса паровоздушной смеси. 3. Ограничение количества ЛВЖ и ГЖ. Защита от последствий аварийных ситуаций. Обнаружение и ликвидация аварийной загазованности. 4. Нормирование и регламентация размеров зон пожароопасных концентраций.	2	-	-

1	2	3	4	5
1.3	ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА. 1. Боевая одежда и снаряжение пожарных. 2. Пожарные насосы. 3. Пожарные рукава и гидравлическое оборудование. 4. Огнетушители: - основные требования; - порошковые огнетушители; - углекислотные; - хладоновые; - воздушно-пенные; - химические пенные; 5. Пожарные автомобили.	4	-	-
1.4	УСТАНОВКИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ. 1. Требования к системам автоматического пожаротушения. 2. Классификация установок пожаротушения.	2	2	2
1.5	СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПБ НА ОБЪЕКТАХ И В ОРГАНИЗАЦИЯХ. 1. Пожарная профилактика на объектах. 2. Организационно–технические мероприятия по обеспечению ПБ на объектах. 3. Порядок обучения работников организаций мерам ПБ. 4. Ответственность за нарушение требований ПБ. 5. Порядок действий работников организаций при пожаре. 6. Системы оповещения людей о пожаре. 7. Знаки ПБ. 8. Системы пожарной сигнализации.	4	-	-

1	2	3	4	5
1.6	ОГРАНИЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА ЗА ПРЕДЕЛЫ ОЧАГА. 1. Условия развития пожара. 2. Защита производственных коммуникаций от распространения огня. 3. Последствия упущений при проектировании и строительстве производств. 4. Пожароопасность торфопредприятий и лесов. - Способы и тактические приёмы тушения лесных пожаров; - Меры безопасности при борьбе с лесными пожарами.	4	2	2
2.	*Раздел №II. Оценка и обеспечение взрывобезопасности объектов экономики*			
2.1	ВЗРЫВОЗАЩИТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ. 1. Общая схема анализа возникновения и развития взрывных явлений. 2. Причины возникновения взрывных явлений на объекте экономики. 3. Ударная волна и детонация. 4. Опасности технологических линий производства ЛВЖ. 5. Меры безопасности при производстве ЛВЖ. 6. Расчет избыточного давления во фронте ударной волны при взрывах ГВС и ПВС. Порядок расчета последствий взрывов ГВС и ПВС. 7. Порядок оценки последствий взрывных явлений на объектах по хранению и переработке конденсированных ВВ.	4	2	3

1	2	3	4	5
2.2	ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ХРАНЕНИИ. 1. Сооружения для хранения ВВ. Устройство и эксплуатация складов. 2. Планирование и организация работ по хранению ВВ и СВ. Расчет безопасных расстояний при хранении. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах. Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах. 3. Определение расстояний, безопасных по действию ядовитых газов при взрыве зарядов. Определение безопасных расстояний по передаче детонации.	2	-	-
2.3	ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПЕРЕВОЗКАХ. 1. Требования руководящих документов к перевозке. Порядок перевозки ЛВЖ, ВВ и СВ автомобильным, железнодорожным и воздушным транспортом. 2. Оборудование техники для перевозки защитой и спецсигналами. Охрана при перевозке. Требования к маршрутам. Меры безопасности при перевозке. Порядок выдачи ВВ и СВ.	2	-	-
2.4	СРЕДСТВА ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ. 1. Защитное заземление и зануление. 2. Защитное отключение электроустановок. 3. Изолирующие электрозащитные средства. 4. Сигнализирующие средства.	4	-	-
2.5	МОЛНИЕЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА. 1. Зоны защиты молниеотводов. 2. Конструктивное выполнение молниеотводов. 3. Проверка молниезащиты складов.	2	-	-
	Итого	34	8	9

4.2 ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ:

Наименование темы	Кол-во часов (д/о)
1. Процесс горения.	2
2. Ограничения распространения пожара за пределы очага.	2
3. Противопожарные тренировки с персоналом различных объектов. Задачи, этапы, организация, анализ.	2
4. Лесные пожары.	2
5. Взрывы. Механическое действие взрыва. Кумулятивный эффект. Оценка механического действия взрыва в воздухе, воде.	2
6. Ударная волна и детонация.	2
Итого	12

Наименование темы	Кол-во часов (з/о)	
	ПБ	ЗЧС
1. Пожарная техника.	2	2
2. Система обеспечения ПБ на объектах и в организациях.	2	2
3. Противопожарные тренировки с персоналом различных объектов. Задачи, этапы, организация, анализ.	-	2
4. Молниезащитные устройства.	2	3
Итого	6	9

5. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ/ЗАЧЁТУ

1. Параметры, которыми характеризуется пожаровзрывоопасность веществ.
2. Показатели пожароопасности.
3. Классификация пожаров.
4. Классификация веществ и материалов по пожарной опасности.
5. Классификация помещений производственного и складского назначения по пожарной и взрывопожарной опасности.
6. Классификация зданий, сооружений и строений по пожарной и взрывопожарной опасности.
7. Права и обязанности граждан в области ПБ.
8. Поражающие факторы и последствия пожара.
9. Характеристика помещений и зданий по пожарной опасности.
10. Огнестойкость строительных конструкций и зданий.
11. Меры пожарной профилактики и пожарной безопасности.
12. Причины пожаров.
13. Первичные средства пожаротушения.
14. Достоинства и недостатки воды, как средства тушения огня.
15. Основные требования к огнетушителям.
16. Порошковые огнетушители. Достоинства и недостатки.
17. Углекислотные огнетушители. Достоинства и недостатки.
18. Хладоновые огнетушители. Достоинства и недостатки.
19. Воздушно-пенные огнетушители. Достоинства и недостатки.
20. Химические пенные огнетушители. Достоинства и недостатки.
21. Общие принципы тушения пожаров.
22. Требования к хранению, расположению и перезарядке огнетушителей.
23. Пожарные автоцистерны.
24. Автомобили насосно-рукавные пожарные.

25. Автомобили первой помощи пожарные.

26. Мотопомпы.

27. Пожарно-техническое вооружение.

28. Боевая одежда пожарных.

29. Спецобувь.

30. Средства индивидуальной защиты рук.

31. Теплоотражательные и теплоизоляционные костюмы.

32. Оборудование и инструмент для самоспасания и спасания людей.

33. Требования к системам автоматического пожаротушения.

34. Классификация установок пожаротушения.

35. Водяные автоматические установки пожаротушения.

36. Установки пожаротушения высокократной пеной.

37. Пожарная профилактика на объектах.

38. Организационно-технические мероприятия по обеспечению ПБ на объектах.

39. Порядок обучения работников организаций мерам ПБ.

40. Ответственность за нарушение требований ПБ.

41. Порядок действий работников при пожаре и, в частности, инженера по ПБ.

42. Системы оповещения людей о пожаре.

43. Системы пожарной сигнализации.

44. Предотвращение появления источников зажигания.

45. Условия развития пожара.

46. Показатели пожароопасности жидкостей. Защита от образования горючей среды внутри резервуаров и емкостей.

47. Способы и тактические приёмы тушения лесных пожаров.

48. Меры безопасности при борьбе с лесными пожарами.

49. Порядок оценки последствий аварий на объектах экономики.

50. Причины возникновения и развития взрывных явлений.

51. Поражающие факторы взрыва.

52. Ударная волна.

53. Противовзрывные мероприятия.

54. Противодымная защита.

55. Мероприятия по защите оборудования и конструкций при взрывах.

56. Порядок перевозки ЛВЖ и ВВ автомобильным, железнодорожным и иным транспортом.

57. Меры безопасности при перевозке ЛВЖ и ВВ.

58. Взрывы. Механическое действие взрыва.

59. Сосуды, работающие под давлением.

60. Противопожарные тренировки с персоналом различных объектов.

61. Задачи противопожарных тренировок.

62. Этапы противопожарных тренировок.

63. Организация противопожарных тренировок.

64. Анализ противопожарных тренировок.

65. Классификация пожарных автомобилей.

66. Электробезопасность.

67. Молниезащита.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения данной дисциплины необходимы:

- оборудованные кабинеты и аудитории;
- технические средства обучения: видеомагнитофон, диапроектор, мультимедийный портативный переносной проектор, мультимедийное обеспечение, настенный экран;
- учебные и методические пособия: учебники, компьютерные программы, учебно-методические пособия для самостоятельной работы;
- стенды по тематике дисциплины.

МАТЕРИАЛЫ

К

ЛЕКЦИЯМ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОЖАРОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Системы пожарной безопасности должны характеризоваться уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей, с учетом всех стадий (научная разработка, проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла объектов и выполнять одну из следующих задач:

- исключать возникновение пожара;
- обеспечивать пожарную безопасность людей;
- обеспечивать пожарную безопасность материальных ценностей;
- обеспечивать пожарную безопасность людей и материальных ценностей одновременно.

Объекты должны иметь системы пожарной безопасности, направленные на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, в том числе их вторичных проявлений на требуемом уровне.

Масштаб и интенсивность пожаров

По масштабам и интенсивности пожары можно подразделить на:

- отдельный пожар, возникающий в отдельном здании (сооружении) или в небольшой изолированной группе зданий;
- сплошной пожар, характеризующийся одновременным интенсивным горением преобладающего числа зданий и сооружений на определённом участке застройки (более 50%);
- огневой шторм, особая форма распространяющегося сплошного пожара, образующаяся в условиях восходящего потока нагретых продуктов сгорания и быстрого поступления в сторону центра огневого шторма значительного количества свежего воздуха (ветер со скоростью 50 км/ч);

- массовый пожар, образующийся при наличии в местности совокупности отдельных и сплошных пожаров.

Распространение пожаров и превращение их в сплошные пожары при прочих равных условиях определяется плотностью застройки территории объекта. О влиянии плотности размещении зданий и сооружений на вероятность распространения пожара можно судить по ориентировочным данным, приведённым ниже:

Расстояние между зданиями, м	0	5	10	15	20	30	40	50	70	90
Вероятность распространения пожара, %	100	87	66	47	27	23	9	3	2	0

Быстрое распространение пожара возможно при следующих сочетаниях степени огнестойкости зданий и сооружений с плотностью застройки: для зданий I и II степени огнестойкости плотность застройки должна быть не более 30%; для зданий III степени — 20%; для зданий IV степени — не более 10%.

Влияние трёх факторов (плотности застройки, степени огнестойкости здания и скорости ветра) на скорость распространения огня можно последить на следующих цифрах:

1) при скорости ветра до 5 км/ч в зданиях I и II степени огнестойкости скорость распространения пожара составляет примерно 120 м/ч; в зданиях IV ступени огнестойкости — примерно 300 м/ч, а в случае сгораемой кровли до 900 м/ч;

2) при скорости ветра до 15 м/с в зданиях I и II степени огнестойкости скорость распространения пожара достигает 360 м/ч.

Права и обязанности граждан в области ПБ (Закон о ПБ в ПМР от 09.10.2003. Глава 5. Статья 31.)

Граждане имеют право на:

- защиту их жизни, здоровья и имущества в случае пожара;
- возмещение ущерба, причиненного пожаром, в порядке, установленном действующим законодательством ПМР;
- участие в установлении причин пожара, нанесшего ущерб их здоровью и имуществу;
- получение информации по вопросам пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке от органов управления и подразделений пожарной охраны;
- участие в обеспечении пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке в деятельности добровольной пожарной охраны.

Граждане обязаны:

- соблюдать требования пожарной безопасности;
- иметь в помещениях и строениях, находящихся в их собственности (пользовании), первичные средства тушения пожаров и противопожарный инвентарь в соответствии с правилами ПБ и перечнями, утвержденными соответствующими органами местного самоуправления;
- при обнаружении пожаров немедленно уведомлять о них ПО;
- до прибытия пожарной охраны принимать посильные меры по спасению людей, имущества и тушению пожаров;
- оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров;
- выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;
- предоставлять в порядке, установленном действующим законодательством ПМР, возможность должностным лицам пожарной охраны проводить обследования и проверки принадлежащих им производственных, хозяйственных, жилых и иных помещений и строений в целях контроля за соблюдением требований ПБ и пресечения их нарушений.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОЖАРА

Предотвращение пожара должно достигаться предотвращением образования горючей среды и (или) предотвращением образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Предотвращение образования горючей среды должно обеспечиваться одним из следующих способов или их комбинаций:

- максимально возможным применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов;
- максимально возможным по условиям технологии и строительства ограничением массы и (или) объема горючих веществ, материалов и наиболее безопасным способом их размещения;
- изоляцией горючей среды (применением изолированных отсеков, камер, кабин и т. п.);
- поддержанием безопасной концентрации среды в соответствии с нормами и правилами и другими нормативно-техническими, нормативными документами и правилами безопасности;
- достаточной концентрацией флегматизатора в воздухе защищаемого объема (его составной части);
- поддержанием температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается;
- максимальной механизацией и автоматизацией технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;
- установкой пожароопасного оборудования по возможности в изолированных помещениях или на открытых площадках;
- применением устройств защиты производственного оборудования с горючими веществами от повреждений и аварий, установкой отключающих, отсекающих и других устройств.

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания должно достигаться применением одним из следующих способов или их комбинацией:

- применением машин, механизмов, оборудования, устройств, при эксплуатации которых не образуются источники зажигания;
- применением электрооборудования, соответствующего пожароопасной и взрывоопасной зонам, группе и категории взрывоопасной смеси в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.011 и Правил устройства электроустановок;
- применением в конструкции быстродействующих средств защитного отключения возможных источников зажигания;
- применением технологического процесса и оборудования, удовлетворяющего требованиям электростатической искробезопасности по ГОСТ 12.1.018;
- устройством молниезащиты зданий, сооружений и оборудования;
- поддержанием температуры нагрева поверхности машин, механизмов, оборудования, устройств, веществ и материалов, которые могут войти в контакт с горючей средой, ниже предельно допустимой, составляющей 80% наименьшей температуры самовоспламенения горючего;
- исключение возможности появления искрового разряда в горючей среде с энергией, равной и выше минимальной энергии зажигания;
- применением неискрящего инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами;
- ликвидацией условий для теплового, химического и (или) микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов, изделий и конструкций;
- устранением контакта с воздухом пирофорных веществ;
- уменьшением определяющего размера горючей среды ниже предельно допустимого по горючести;
- выполнением действующих строительных норм, правил и стандартов.

ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА

Краткий очерк развития пожарной техники

Огонь принес человеку тепло и горячую пищу, но одновременно он принес ему и неисчислимые бедствия – пожары, с которыми необходимо вести борьбу.

Обобщая факты убытков от пожаров, государственные чиновники пришли к выводу, что определяющими являются два общих фактора.

Первую группу факторов составляют: горючесть строительных материалов, внутренней «начинки», планировка зданий и сооружений. В соответствии с этим заменялись горючие строительные материалы на негорючие, создавались рациональные планировки зданий, ограничивающие распространение огня, использовались различные препятствия его развитию и распространению.

Эта группа факторов во многом обусловливает условия развития пожаров.

Вторая группа факторов включает: быстроту обнаружения и извещения о пожаре, технические характеристики средств тушения, дорожные условия, водоснабжение и т.д. Эти факторы в значительной степени обеспечивают необходимые условия тушения пожаров.

Постепенно развивалась пожарная техника. В настоящее время она включает первичные средства тушения, пожарные машины, стационарные установки пожаротушения и средства пожарной связи. Она создавалась и совершенствовалась на основе технического прогресса. Ее развитие осуществлялось на протяжении столетий и прошло большой путь от простого снаряжения до мощных средств тушения пожаров. По мере развития техники создавались новые огнетушащие вещества, средства доставки личного состава и огнетушащих веществ на пожар.

Совершенствование пожарной техники потребовало разработки новых тактических приемов тушения пожаров и совершенствования подготовки специальных кадров.

Русские инженеры и мастера внесли большой вклад в развитие пожарного дела и пожарной техники. Так, в 1779 г. мастер слесарного дела Петр Дальгерон предложил механическую лестницу и за свое изобретение был награжден медалью Российской Академии Наук. В 1809 г. механик К.В. Соболев изобрел выдвижную лестницу, испытал ее в Петербурге и был награжден медалью «За полезное».

В 80-х гг. член Русского технического общества И.А. Вермишев предложил тушить нефтепродукты диспергированной водой. В 1901–1904 гг. преподаватель физики в Баку инж. А.Г. Лоран предложил тушить нефтепродукты пеной.

Повлияло на развитие пожарного дела строительство водопроводов. Они были созданы в Москве в 1805 г., Новгороде – в 1848 г., Киеве – в 1870 г., Харькове – в 1879 г.

В 1913 г., обобщая опыт тушения пожаров, брандмейстер Нарвской пожарной части Петербурга Н.П. Требизов опубликовал книгу «Пожарная тактика», которая переиздавалась до 1928 г.

Пожарная охрана дореволюционной России оснащалась в основном ручными пожарными поршневыми насосами, устанавливаемыми на конных обозах. К 1914 г. было 6020 поршневых насосов и 120 паровых пожарных труб (насосов) (рис.1). Мощность паровых насосов была 11–30 кВт. Это позволяло при напоре до 15 м обеспечивать подачу воды 750–2250 л/мин. В 1917 г. в стране было около 10 пожарных автомобилей.

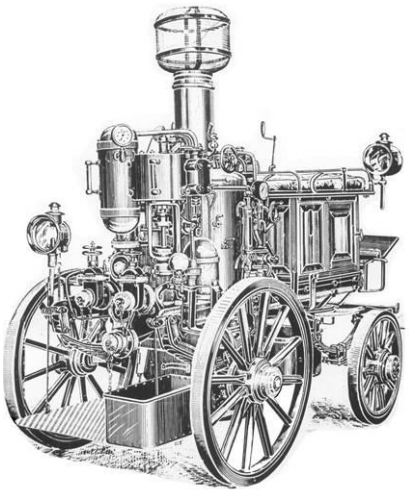


Рис. 1. Паровая труба

После Великой Октябрьской социалистической революции состояние пожарной охраны было крайне тяжелое. К началу 1918 г. в стране не было ни одного промышленного предприятия, производившего пожарную технику и пожарный инвентарь. В пожарных депо-

мастерских пожарные Москвы, Петрограда ремонтировали пожарное оборудование и изготовляли пожарный инвентарь кустарным способом.

Энтузиасты приспосабливали для перевозки боевых расчетов и пожарного оборудования автомобили иностранных фирм «Фиат», «Паккард» и др. Это были автомобили с мощностью двигателей 25–30 кВт. Пожарный автонасос «Паккард» грузоподъемностью 2 т имел запас воды 1400 л, подача насоса была равна 1500 л/мин, боевой расчет составлял 6 человек. Пожарный автонасос «Фиат» грузоподъемностью 1,5 т имел запас воды 365 л, боевой расчет 10 человек.

Расходы на содержание механизированных пожарных команд были в среднем на 30 % меньше, чем на содержание пожарных команд на конных обозах.

17 апреля 1918 г. был обнародован декрет «Об организации государственных мер борьбы с огнем». Декрет предусматривал установление контроля над производством противопожарного оборудования и снаряжения; разработку пожарных инструментов и машин.

В мае 1919 г. Совет Труда и Обороны принял постановление «О мерах по сохранению пожарных обозов и содержанию их в боевой готовности». В 1921 г. В.И. Ленин подписал еще 11 постановлений и распоряжений по вопросам борьбы с пожарами и улучшению организации пожарной охраны.

В этих постановлениях отражены следующие вопросы:

- усиление противопожарных мероприятий в стране;

- изготовление противопожарного инвентаря;

- обеспечение пожарных продовольствием;

- демобилизация из рядов Рабоче-Крестьянской Красной Армии всех пожарных;

- выделение для пожарной охраны 3000 лошадей и т.д.

В 1922 г. было отпущено 5400 руб. золотом на закупку пожарной техники за границей. Принимались меры к производству пожарной техники в стране.

В период социалистической индустриализации и коллективизации сельского хозяйства (1926-1932 гг.) в стране начато планомерное производство пожарных автонасосов. Первой такой машиной был автонасос АМО-Ф-15 (рис. 2). Грузоподъемность шасси 1,5 т, мощность двигателя около 30 кВт. Коловратный насос мог подавать 720–940 л/мин воды. Ее запас на машине был равен 350 л, боевой расчет составлял 8 человек.

Пожарные машины явились мощным средством механизации работ по тушению пожаров. Их эксплуатация требовала квалифицированного технического обслуживания. С этими работами могли справиться только специально подготовленные кадры. В 1924 г. в Ленинграде открылся пожарный техникум, реорганизованный впоследствии в Пожарно-техническое училище. Такое же училище было открыто в 1928 г. в Харькове. Так было положено начало подготовке квалифицированных кадров со средним специальным образованием для пожарной охраны страны.

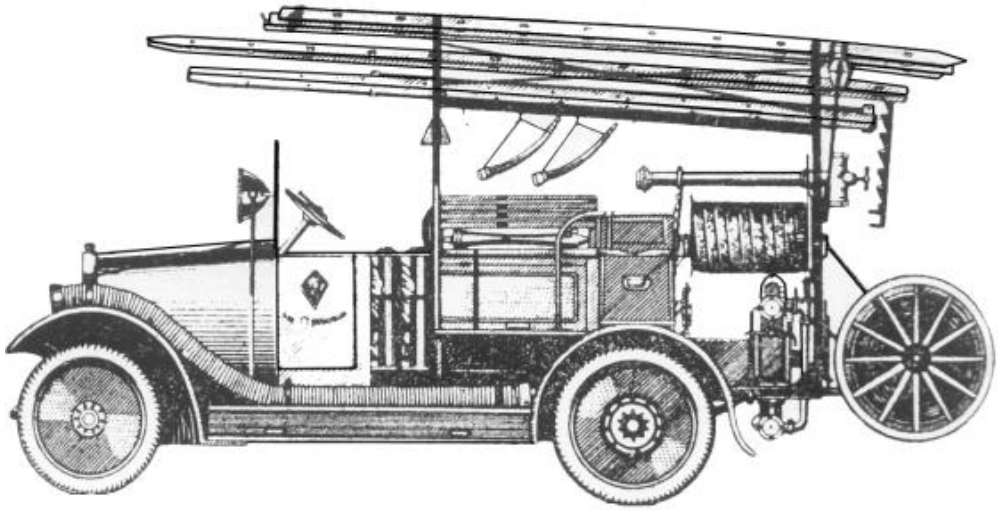


Рис. 2. Пожарный автомобиль АМО-Ф-15

В период 1932–1937 гг. была создана серия пожарных автоцистерн на базе отечественных автомобилей ЯГ-4 и ЯГ-10. Грузоподъемность их равнялась 5 и 10 т, а запас воды составлял соответственно 3400 и 4500 л. Боевой расчет – 4 человека.

На автомобиле ЯГ-4 были установлены два двигателя мощностью по 63 кВт. Один двигатель был тяговым и являлся приводом на один насос. Второй двигатель был приводом на второй насос.

В 1931–1932 гг. вступили в строй Горьковский и Московский автозаводы. Они выпускали автомашины ГАЗ и ЗИС. На их базе было начато проектирование и создание пожарных машин ПМГ (горьковского завода) и ПМЗ (московского завода ЗИС). Началась разработка пожарных машин со специальными средствами тушения.

С 1933 г. пожарные машины выпускались только на шасси отечественных автомобилей. Началась разработка механических автолестниц. В этот период был создан первый автомобиль воздушно-пенного тушения. Вместимость его цистерны была 4000 л, что давало возможность получить до 32000 л пены. Был разработан углекислотно-снежный пожарный автомобиль на шасси ЗИС-5. Создавались водозащитные пожарные автомобили, пожарные автомобили освещения.

Для пожарной охраны впервые было разработано специальное шасси. На его базе был создан автонасос ЗИС-11 (рис. 3). Он имел мощность двигателя 55 кВт, грузоподъемность 3 т, запас воды был 340 л, центробежный насос подавал 1340 л/мин воды. Боевой расчет на автонасосе состоял из 12 человек.

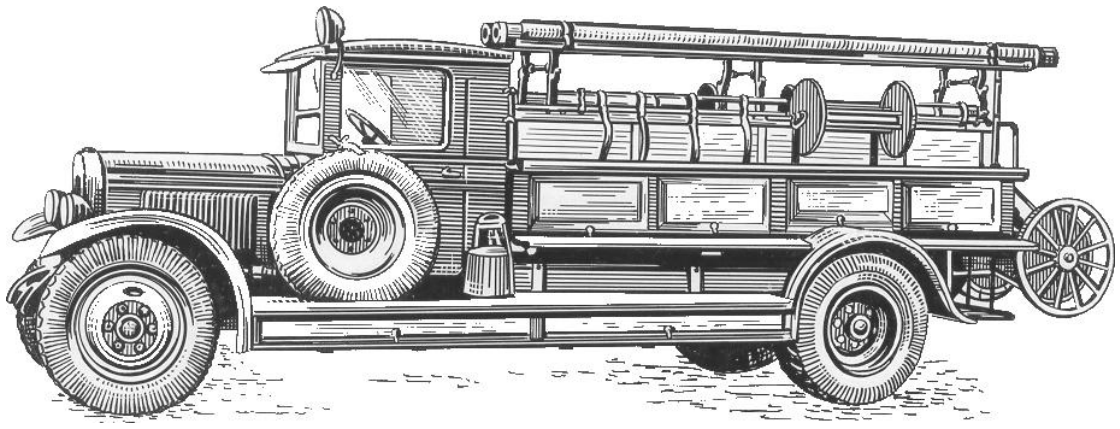


Рис. 3. Пожарная автоцистерна ЗИС-11

В предвоенные годы были сформулированы требования к пожарным центробежным насосам, которые должны создавать напор до 140 м и всасывать воду с глубины не менее 7 м. Созданные пожарные автомобили обладали хорошими тактико-техническими характеристиками.

В этот период (1937 г.) был образован Центральный научно-исследовательский институт противопожарной обороны на базе Центральной научно-исследовательской лаборатории, организованной в 1931 г. В этом институте была сосредоточена вся работа по созданию и совершенствованию пожарной техники.

Потребовалась подготовка инженерных кадров, которая была начата в 1933 г. на базе Ленинградского института инженеров коммунального хозяйства.

В период Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.) выпускались пожарные автомобили с передним расположением насосов ПД-10, а также использовались бортовые машины с насосами и местами в кузове для личного состава боевых расчетов.

В период восстановления народного хозяйства (1946–1958 гг.) осуществлялось техническое перевооружение пожарной охраны страны. Для пожарных автомобилей серий ПМГ, а также ПМЗ были разработаны закрытые кабины для боевого расчета, двухступенчатый насос ПН-25 (впоследствии замененный ПН-30 и ПН-40), модифицированные трансмиссии.

Вместимость цистерны пожарных автомобилей достигла 1500–2000 л воды, напор, создаваемый насосами, был 90 м; максимальная скорость движения ПА составила 80 км/ч, мощность двигателей 58–66 кВт (ГАЗ и ЗИЛ). В начале 50-х гг. были созданы автомобильные пожарные лестницы. Появились пожарные автомобили ГДЗС, водозащитные, углекислотного и пенного тушения, службы связи и освещения, технической службы.

Создание мощной пожарной техники потребовало более качественной подготовки кадров. С этой целью в 1948 г. были созданы высшие пожарно-технические курсы, а в 1957 г. на их базе был организован инженерный

факультет в Высшей школе МВД СССР. На базе этого факультета в 1974 г. была создана Высшая инженерная пожарно-техническая школа МВД СССР. В 1997 г. она была преобразована в Московский институт пожарной безопасности. На его базе в 1999 г. была создана Академия Государственной противопожарной службы МВД России.

Начиная с 1959 г. была создана серия новых более совершенных автомобилей: пожарных автоцистерн АЦ-40(130)63Б, АЦ-40(131)137 (рис.4), автомобиль порошкового тушения АП-3(130)148, автомобили пожарные аэродромные АА-60(7310)16001 и АА-40(131)139, ПНС-110(131)131.

Мощность двигателей этих пожарных автомобилей достигла 110 кВт; скорость движения увеличилась до 80–90 км/ч, вместимость цистерн составила 2000–2300 л воды, а баков для пенообразователя – 150 л.

Рис. 4. Пожарная автоцистерна АЦ-40(131)137

Промышленность стала производить пожарные автомобили тяжелого типа, например АЦ-40(375н) Ц1А, с запасом воды 4000 л и пенообразователя 180 л, на большинстве пожарных автомобилей установлен унифицированный насос ПН-40УА. Он развивает напор до 100 м при подаче воды 40 л/с.

При разработке новых пожарных автомобилей учитывается ряд факторов. Во-первых, началось создание пожарных автомобилей на базе грузовых автомобилей с дизельными двигателями. Выпуск таких грузовых автомобилей в стране успешно освоен. Их внедрение обусловлено тем, что дизельные двигатели на 25–30 % расходуют меньше топлива, чем карбюраторные двигатели, работающие на бензине. Во-вторых, осуществлено увеличение мощности двигателей со 110 до 155 кВт и более. В-третьих,

большое внимание уделяется как основным, так и специальным пожарным автомобилям.

Так, были созданы пожарные автолестницы с дизельными двигателями. Серийно выпускается пожарная автоцистерна АЦ-40(133ГЯ), модель 101А, смонтированная на шасси автомобиля ЗИЛ-133ГЯ. Она имеет запас воды 5000 л и пенообразователя 360 л. Мощность двигателя на автоцистерне 155 кВт. Модификацией этого пожарного автомобиля является автоцистерна АЦ-40/4(133ГЯ), модель 181-01. На этой автоцистерне установлен двухступенчатый пожарный насос. При напоре 100 м его подача равняется 40 л/с, при напоре 300–350 м подача насоса составляет 1,6–1,8 л/с, боевой расчет на автоцистернах 6 человек.

С 1985 г. выпускается пожарная автоцистерна АЦ-40(7310) на шасси Урал с дизельным двигателем КамАЗ 7310.

Новым является пожарный автомобиль комбинированного тушения АКТ-0,50,5(66), модель 207. Он создан на шасси автомобиля ГАЗ-66, мощность двигателя около 85 кВт, запас порошка и пенообразователя по 500 кг, боевой расчет 2 человека. Конструкция автомобиля позволяет подавать одновременно или последовательно пену и порошок. Автомобиль АКТ используют для тушения пожаров на машиностроительных заводах, аэродромах, объектах нефтехимической промышленности.

Был разработан порошковый автомобиль АП-5(53213), модель 196 на базе грузового автомобиля КамАЗ. Запас порошка на нем 5000 кг, подача лафетным стволом достигает 35 кг/с. Пожарный автомобиль предназначен для тушения разлитых легковоспламеняющихся жидкостей, электроустановок, сжиженных газов и т.д.

Освоен также выпуск специальных автомобилей, таких, как пожарный рукавный автомобиль АР-1,8(131), дымосос АД(66), автомобиль газодымозащитной службы ГДЗС-12(130), а также коленчатый подъемник на шасси МАЗ-7310.

Новый этап развития пожарной техники начался с образования Российской Федерации.

Начиная с 1993 г. предприятиями страны освоен выпуск нескольких десятков новых моделей ПА, разработано и освоено производство практически всех видов отечественных ПА, необходимых для ведения боевых действий по тушению пожаров.

Заводами создана обширная номенклатура автоцистерн на шасси ГАЗ, ЗИЛ, КамАЗ и Урал. Разработана серия пожарных насосов нового поколения. По желанию заказчика заводы могут комплектовать АЦ на шасси любых грузовых автомобилей, устанавливать на них насосы различных модификаций. Кроме традиционного пожарно-технического вооружения, на ряде автоцистерн устанавливаются лебедки, средства освещения, дымососы и т.д.

Заводами разработана серия специальных автомобилей: аварийно-спасательных, связи и освещения, газодымозащитной службы и др. Заводы производят новые автоцистерны и коленчатые подъемники, обеспечивающие выполнение работ на высоте 50 м и более.

УСТАНОВКИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Автоматическая установка пожаротушения (АУП) - установка пожаротушения, автоматически срабатывающая при превышении контролируемым фактором (факторами) пожара установленных пороговых значений в защищаемой зоне.

Автоматические системы пожаротушения позволяют непосредственно воздействовать на пожар в самом его начале, остановить его распространение и даже потушить.

- СИСТЕМА ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ - предназначена для ликвидации пожаров класса А и В поверхностным способом на различных объектах: складах, универмагах, в гостиницах.

- СИСТЕМА ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ - предназначена для тушения возгораний легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, в резервуарах горючих веществ и нефтепродуктов.
- СИСТЕМА ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ - предназначена для защиты вычислительных центров и телефонных узлов, библиотек, архивов, музеев, банков, складов.
- СИСТЕМА АЭРОЗОЛЬНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ - предназначена для тушения возгораний электротехнического оборудования и других энергетических объектов, для защиты транспортных средств, маслохозяйств, двигательных отсеков судов.
- СИСТЕМА ПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ - предназначена для тушения пожаров различных классов, а также электрооборудования под напряжением.

Тип автоматической установки тушения, способ тушения, вид огнетушащих средств, тип оборудования установок пожарной автоматики определяется организацией-проектировщиком в зависимости от технологических, конструктивных и объемно-планировочных особенностей защищаемых зданий и помещений с учетом требований действующих нормативно-технических документов.

В зданиях и сооружениях следует защищать соответствующими автоматическими установками все помещения независимо от площади, кроме помещений:

- с мокрыми процессами (душевые, санузлы, охлаждаемые камеры, помещения мойки и т.п.);

- венткамер (приточных, а также вытяжных, не обслуживающих производственные помещения категории А или Б), насосных водоснабжения, бойлерных и др. помещений для инженерного оборудования здания, в которых отсутствуют горючие материалы;

- категории В4 и Д по пожарной опасности;

- лестничных клеток.

Методические рекомендации по составлению плана эвакуации людей в случае пожара

В соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РФ» в зданиях и сооружениях (кроме жилых домов), при единовременном нахождении на этаже более 10 человек должны быть разработаны и на видных местах вывешены планы (схемы) эвакуации людей в случае пожара, а также предусмотрена система (установка) оповещения людей о пожаре.

План эвакуации — заранее разработанный план (схема), в котором указаны пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы, установлены правила поведения людей, порядок и последовательность действий в условиях чрезвычайной ситуации.

Планы эвакуации следует разрабатывать в соответствии с требованиями ГОСТ Р12.2.143-2002 «Системы фотолюминесцентные эвакуационные», ГОСТ Р12.4.026-2001 «Система стандартов безопасности труда, цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная», НПБ 160-97 «Цвета сигнальные, знаки пожарной безопасности» и других нормативных документов, устанавливающих требования по защите человеческой жизни и обеспечению эвакуации.

Разработанные планы эвакуации согласовываются с территориальным подразделением Государственной противопожарной службы, утверждаются руководителем организации и являются основанием для их воспроизведения, в том числе в фотолюминесцентном исполнении, и вывешиваются на видных местах.

Планы эвакуации следует использовать для:

- систематического обучения и инструктажа персонала правилам поведения на случай возможной эвакуации;
- привлечения внимания к путям эвакуации и ориентации людей, находящихся в здании, сооружении, транспортном средстве или объекте (в общежитиях, гостиницах, больницах, пассажирских вагонах,

морских (речных) судах и т.п.), в целях организации эвакуации и спасения при возникновении чрезвычайной ситуации;

- проведения аварийно-спасательных работ в процессе ликвидации чрезвычайной ситуации;
- обеспечения четкого, организованного движения людей при эвакуации и исключения паники.

Планы эвакуации могут быть этажными, секционными, локальными и сводными (общими).

Этажные планы разрабатывают для этажа в целом.

Секционные планы эвакуации следует разрабатывать:

- если площадь этажа более 1000 м$^{?}$;
- при наличии на этаже нескольких обособленных эвакуационных выходов, отделенных от других частей этажа стеной, перегородкой;
- при наличии на этаже раздвижных, подъемно-опускных и вращающихся дверей, турникетов;
- при сложных (запутанных или протяженных) путях эвакуации.

Вторые экземпляры этажных (секционных) планов эвакуации, относящихся к одному зданию, сооружению, транспортному средству или объекту, включают в сводный (общий) план эвакуации для здания, сооружения, транспортного средства или объекта в целом.

Сводные планы эвакуации следует хранить у дежурного и выдавать по первому требованию руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации.

Локальные планы эвакуации следует разрабатывать для отдельных помещений (номеров гостиниц, общежитий, больничных палат, кают пассажирских судов и т.п.).

При проведении работ по реконструкции или перепланировке здания, сооружения, транспортного средства, объекта в план эвакуации должны быть внесены соответствующие изменения.

Планы эвакуации должны состоять из графической и текстовой части.

Графическая часть должна включать в себя этажную (секционную) планировку здания, сооружения, объекта с указанием:

а) путей эвакуации;

б) эвакуационных выходов и (или) мест размещения спасательных средств;

в) аварийных выходов, незадымляемых лестничных клеток, наружных открытых лестниц и т.п.;

г) места размещения самого плана эвакуации в здании, сооружении, транспортном средстве, объекте;

д) мест размещения спасательных средств, обозначаемых знаками безопасности и символами;

е) мест размещения средств противопожарной защиты, обозначаемых знаками пожарной безопасности и символами.

Знаки безопасности и символы могут быть дополнены цифровыми, буквенными или буквенно-цифровыми обозначениями и должны на планах эвакуации соответствовать требованиям нормативных документов, перечисленных в ГОСТ Р 12.2.143-2002. Высота знаков безопасности и символов на плане эвакуации должна быть от 8 до 15 мм, на одном плане эвакуации они должны быть выполнены в едином масштабе.

При необходимости конкретизации признаков (технических характеристик) средств противопожарной защиты, обозначаемых на планах эвакуации, допускается применять условные графические обозначения в соответствии с Приложением 3 к настоящим рекомендациям.

На этажных планах эвакуации в графической части должны быть указаны номера этажей.

Размеры планов эвакуации выбирают, мм не менее:

600х400 - для этажных и секционных планов эвакуации;

400х300 - для локальных планов эвакуации.

Размер плана эвакуации выбирается в зависимости от его назначения, площади помещения, количества эвакуационных и аварийных выходов.

Пути эвакуации, ведущие к основным эвакуационным выходам, следует обозначать сплошной линией зеленого цвета с указанием направления движения. Пути эвакуации, ведущие к запасным эвакуационным выходам, следует обозначать штриховой линией зеленого цвета с указанием направления движения.

План эвакуации следует выполнять на основе фотолюминесцентных материалов, при этом фон планов должен быть желто-белым или белым.

Допускается использовать для выполнения планов эвакуации несветящиеся материалы на белом фоне.

Надписи и графические изображения на плане эвакуации (кроме знаков безопасности и символов) должны быть черного цвета независимо от фона. Шрифт надписей на плане эвакуации выполняется по ГОСТ Р 12.4.026-2001. Высота шрифта не менее 5 мм.

Текстовая часть планов эвакуации должна содержать действия в условиях чрезвычайной ситуации (при пожаре, аварии и т.п.), дополненные для наглядности знаками безопасности и символами (см. приложение 4).

В текстовой части следует излагать:

- способы оповещения о возникновении чрезвычайной ситуации (пожара, аварии и др.);
- порядок и последовательность эвакуации людей;
- обязанности и действия людей, в том числе порядок вызова пожарных или аварийно-спасательных подразделении, экстренной медицинской помощи и др.;
- порядок аварийной остановки оборудования, механизмов, отключения электропитания и т.п.;
- порядок ручного (дублирующего) включения систем (установок) пожарной и противоаварийной автоматики.

В текстовой части плана эвакуации даются пояснения смыслового значения знаков безопасности, символов и условных графических обозначений.

Планы эвакуации следует вывешивать на стенах помещений и коридоров, на колоннах и т.п. в строгом соответствии с местом размещения, указанным на самом плане эвакуации.

Пример графической и тестовой части плана эвакуации приведен в Приложении 5 к настоящим методическим рекомендациям.

Руководитель объекта с массовым пребыванием людей (50 человек и более) в дополнение к схематическому плану эвакуации людей при пожаре обязан разработать инструкцию, определяющую действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей, по которой не реже одного раза в полугодие должны проводиться практические тренировки всех задействованных для эвакуации работников.

ОГРАНИЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА ЗА ПРЕДЕЛЫ ОЧАГА

Ограничение распространения пожара достигается мероприятиями, архитектурными и инженерными решениями по ограничению площади, интенсивности и продолжительности горения. К ним относятся:

конструктивные и объемно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению, между помещениями, между группами помещений различной функциональной пожарной опасности, между этажами и секциями, между пожарными отсеками, а также между объектами;

ограничение пожарной опасности строительных материалов, используемых в поверхностных слоях конструкций объекта, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и т.п.;

снижение технологической взрывопожарной и пожарной опасности объектов защиты;

наличие первичных, автоматических и привозных средств пожаротушения, сигнализация и оповещение о пожаре.

ВЗРЫВОЗАЩИТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Стационарные сосуды, баллоны для хранения и перевозки сжатых, сжиженных и растворенных газов: баллоны (ГОСТ 949–73) изготовляют малой (0,4...12 л), средней (20...50 л) и большой (80....500 л) вместимости. Баллоны малой и средней вместимости изготовляют из углеродистой стали на рабочее давление 10, 15 и 20 МПа, из легированной стали –на 15 и 20 МПа. У горловины каждого баллона на сферической части выбивают следующие данные: товарный знак предприятия-изготовителя, дату (месяц и год) изготовления (последнего испытания) и год следующего испытания; вид термообработки (нормализация, закалка с отпуском); рабочее и пробное гидравлическое давление (мПа); вместимость баллона, л; массу баллона, кг; клеймо ОТК; обозначение действующего стандарта.

Наружная поверхность баллонов окрашивается в определенный цвет, на нее наносится соответствующая надпись и сигнальная полоса. Окраска баллонов для наиболее часто используемых промышленных газов приведена ниже:

Газ	**Окраска**	**Надпись**	**Цвет**	**Цвет полосы**
Азот	Черная	Азот	Желтый	Коричневый
Аммиак	Желтая	Аммиак	Черная	Тоже
Аргон, чистый	Серая	Аргон, чистый	Зеленый	Зеленый
Ацетилен	Белая	Ацетилен	Красный	Красный
Водород	Темно-	Водород	Красный	Красный
Воздух	Черная	Сжатый воздух	Белый	Белый
Гелий	Коричневая	Гелий	Белый	Белый
Кислород	Голубая	Кислород	Черный	Черный
Диоксид	Черная	Диоксид	Желтый	Желтый

Для горючих и негорючих газов, не обозначенных в ПБ10-–115-–96 (Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением), предусмотрена следующая гамма цветов:

Газы	Окраска баллонов	Надпись	Цвет надписи	Цвет полосы
Все другие горючие газы	Красная	Наименование газа	Белый	Белый
Все другие негорючие газы	Черная	Наименование газа	Желтый	Желтый

СРЕДСТВА ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

Согласно ГОСТ 12.1.009, под термином электробезопасность понимается система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Электротравматизм – это явление, характеризующееся совокупностью электротравм, т. е. травм, вызванных воздействием электрического тока или электрической дуги.

Под электрическим замыканием на корпус подразумевается случайное электрическое соединение токоведущей части с металлическими нетоковедущими частями электроустановки. Под электрическим замыканием на землю понимается случайное электрическое соединение токоведущей части непосредственно с землей или нетоковедущими проводящими конструкциями, или предметами, не изолированными от земли.

Ток замыкания на землю – это ток, проходящий через место замыкания на землю. Зона растекания тока замыкания на землю – зона земли, за пределами которой электрический потенциал, обусловленный токами замыкания на землю, может быть условно принят равным нулю.

Напряжение относительно земли – это напряжение относительно точки земли, находящейся вне зоны растекания тока замыкания на землю. Однофазное (однополюсное) прикосновение – это прикосновение к одной

фазе (полюсу) электроустановки, находящейся под напряжением. Двухфазное (двухполюсное) прикосновение – это одновременное прикосновение к двум фазам (двум полюсам) электроустановки, находящейся под напряжением. Под напряжением прикосновения понимается напряжение между двумя точками цепи тока, которых одновременно касается человек. Под напряжением шага понимается напряжение между двумя точками цепи тока, находящимися одна от другой на расстоянии шага, на которых одновременно стоит человек.

К области критериев электробезопасности относятся термины, характеризующие опасные и безопасные токи. Ощутимый ток – это электрический ток, вызывающий при прохождении через организм ощутимые раздражения; пороговый ощутимый ток – это наименьшее значение ощутимого тока. Неотпускающий ток – это электрический ток, вызывающий при прохождении через человека непреодолимые судорожные сокращения мышц руки, в которой зажат проводник; пороговый неотпускающий ток – это наименьшее значение неотпускающего тока. Фибрилляционный ток – это электрический ток, вызывающий при прохождении через организм фибрилляцию сердца; пороговый фибрилляционный ток – это наименьшее значение фибрилляционного тока.

К области технических средств электробезопасности относятся термины, характеризующие конкретные средства, устройства и т. д.

Электрозащитные средства – это переносимые и перевозимые изделия, служащие для защиты людей, работающих с электроустановками, от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и электромагнитного поля. Защита от прикосновения к токоведущим частям – это устройства, предотвращающие прикосновение или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям.

Защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Защитное отключение – это быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение

электроустановки при возникновении в ней опасности поражения током. Зануление – это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Нулевой защитный проводник – это проводник, соединяющий зануляемые части с глухозаземленной нейтральной точкой обмотки источника тока или ее эквивалентом.

Электрические параметры тела человека

Общепризнано, что тело человека при электропоражении является проводником электрического тока. Различные ткани тела оказывают току разное сопротивление: кожа, кости, жировая ткань – большое; мышечная ткань, кровеносная система, спинной и головной мозг – малое. Наибольшим сопротивлением по сравнению с другими тканями обладает кожа и, главным образом, ее верхний слой, называемый эпидермисом.

Сопротивление тела человека, обычно принимаемое при расчетах равным 1 кОм, в действительности – величина переменная, зависящая от множества факторов, в том числе от состояния кожного покрова (целый или поврежденный, сухой или увлажненный, чистый или загрязненный токопроводящими компонентами), параметров электрической цепи (величины напряжения и тока, род и частота тока, длительность протекания тока и др.), состояния окружающей среды (влажность, температура, давление и т. п.), физиологических факторов (вес, возраст, степень усталости и др.). Рассмотрим некоторые из них.

Биологические циклы организма человека

В последние годы появился ряд публикаций, трактующий малоизученный вопрос о влиянии биоритмов на электротравматизм.

В соответствии с теорией биоритмов различают физический (продолжительность 23 дня), эмоциональный (продолжительность 28 дней) и интеллектуальный (продолжительность 33 дня) циклы. Эти циклы имеют

положительную и отрицательную фазы, а переход от одной фазы к другой образует так называемый критический день. Именно в этот критический день физического цикла, как показали наблюдения, чаще всего происходят несчастные случаи. Такая же повышенная вероятность несчастных случаев проявляется в критический день эмоционального цикла, который чреват различными эмоциональными срывами. Критический день интеллектуального цикла сам по себе не считается столь важным, как два других, но если он совпадает с критическим днем другого цикла, то суммарный эффект увеличивается.

Методика расчета критических дней является несложной. Подсчитывается полное число дней жизни от дня рождения до первого дня рассматриваемого месяца. Полученное число делится на количество дней в каждом цикле: сначала на 23, потом на 28 и, наконец, на 33. Полученные в результате деления остатки определяют положение каждого из циклов на первый день месяца.

Количество критических дней в году для человека: 32 – по физическому циклу, 23 – по эмоциональному, 22 – по интеллектуальному. В течение года шесть раз бывают двойные критические дни и один раз тройной критический день.

Удельный вес критических дней в масштабе года составляет около 20%.

Влияние биологических ритмов на уровень безопасности является новым аспектом психофизиологических причин электротравматизма, поэтому вызывает научный и практический интерес. Влияние критических дней может считаться связанным с несчастными случаями, происшедшими по организационным причинам, устранение которых было в силах пострадавшего, например, невыполнение технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ (при этом предполагается, что пострадавший знал об этих мероприятиях и успешно применял их ранее).

Накопленный опыт учета биоритмов при расследовании случаев электропоражений подтверждает тезис о повышенной опасности в критические дни.

Температура окружающей среды

В условиях некоторых промышленных предприятий приходится считаться с условиями повышенной температуры окружающей среды (металлургическое производство, коммунальное хозяйство, горные предприятия и т. п.). При высокой температуре окружающей среды кожа нагревается и происходит усиленное потовыделение. Пот – хороший проводник электрического тока. Следовательно, работа в таких условиях усугубляет опасность воздействия электрического тока на человека. В связи с этим важно оценить влияние этого фактора на условия электробезопасности.

Индивидуальные и психофизиологические свойства организма

На исход электротравмы существенное влияние оказывают индивидуальные свойства и психофизиологическое состояние человека.

Многочисленными исследованиями установлено, что здоровые и физически крепкие люди легче переносят воздействие тока, чем больные и слабые. Повышенной восприимчивостью к электрическому току обладают лица, страдающие рядом заболеваний, в первую очередь болезнями кожи, сердечно-сосудистой системы, органов внутренней секреции, нервными и др.

В состоянии возбуждения нервной системы, депрессии и опьянения люди более чувствительны к электрическому току.

Механизм возникновения электротравм непосредственно связан с высшей нервной деятельностью человека и поэтому большое значение для исхода электротравм приобретает психологическая подготовленность человека к предстоящему воздействию тока. Это явление в литературе известно как «фактор внимания». Под этим подразумевается мобилизация

воли, внимания человека на подавление ожидаемого воздействия, события, раздражения. Состояние напряженного внимания усиливает кровоснабжение центральной нервной системы, увеличивает или усиливает биотоки в организме. Расстроить биосистему автоматического регулирования при усиленном кровоснабжении и усиленной амплитуде биопотенциалов воздействием наружного напряжения в этом случае труднее, чем в обычном неподготовленном состоянии.

На величину протекающих токов влияет также физическое состояние человека. После нормальной и быстрой ходьбы электрическая проводимость человека увеличивается по сравнению с проводимостью в состоянии покоя. В случае контакта по путям нога–руки и нога–нога даже в состоянии покоя после предшествующей нормальной ходьбы наблюдается дальнейшее увеличение проводимости.

Значительное изменение проводимости тела человека (увеличение пороговых токов) происходит также под влиянием быстрых и глубоких дыхательных движений, кашля и речи.

В отдельных производственных помещениях возникают шум и вибрации, отрицательно действующие на весь организм человека: повышается кровяное давление, нарушается ритм дыхания. Эти факторы, а также недостаточное освещение ряда производств вызывают замедление психических реакций, понижают внимание, что играет не последнюю роль в ошибочных действиях персонала и приводит к авариям и несчастным случаям, в том числе к электротравмам.

МОЛНИЕЗАЩИТА

Разряды атмосферного электричества способны вызвать взрывы, пожары и разрушения зданий и сооружений, что требует разработки специальной системы молниезащиты. Регламентирующим документом, устанавливающим необходимый комплекс мероприятий и средств по обеспечению безопасности людей, предохранению зданий, сооружений, оборудования и материалов от взрывов, пожаров и разрушения от действия молнии является «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД 34.21.122-87.

Молниезащита – комплекс защитных устройств, предназначенных для обеспечения безопасности людей, сохранности зданий и сооружений, оборудования и материалов от разрядов молнии.

Физические процессы, происходящие в атмосфере Земли, приводят к образованию электрических зарядов, потенциал которых может достигать ф > 1 млрд. В.

Параметры молнии:

1) сила тока в канале – 20…40 тыс. А (реже до 200 тыс.);
2) время существования – τ = 0,1…1 с;
3) заряд, протекающий в молнии – Q = 10…50 Кл;
4) скорость перемещения головной части молнии – 150 км/с;
5) длина молнии между облаками – 20 км;
6) длина молнии между облаками и землей – 2…3 км;
7) диаметр канала молнии – d = 15 см;
8) разность потенциалов между облаком и землей, перед разрядом ф = 10 в 9 степени В.

Молния способна воздействовать на объекты прямыми ударами, вторичным воздействием и заносом высокого потенциала в здание и сооружение.

Прямой удар молнии (прямое воздействие) – непосредственный контакт молнии со зданием и сооружением, сопровождающийся протеканием через

него тока молнии, способного вызвать пожар, взрыв и разрушения. Разрушение может произойти как от сильного разогрева металлоконструкции объекта вплоть до их плавления и испарения, так и в результате пожара и взрыва.

Вторичное проявление молнии – нанесение потенциалов на поверхности металлических элементов конструкции зданий, сооружений, оборудования посредством электромагнитной индукции, вызванное близкими разрядами молнии и создающее опасность искрения внутри объекта.

Искрение или сильный нагрев наведенными токами чаще всего возникает в электропроводке зданий, особенно в местах ненадежных контактов.

Занос высокого потенциала – перенесение в здание или сооружение по протяженным металлическим конструкциям и коммуникациям электрических потенциалов, возникающих при прямых или близких ударах молнии и создающих опасность искрения внутри объекта.

Занос может осуществляться по любым металлоконструкциям:

- надземным – провода ЛЭП;
- наземным – рельсовым путям, эстакадам и т. п.;
- подземным – трубопроводам, кабелям и т. п.

Наиболее подвержены действию молнии высокие строения, трубы, мачты, опоры ЛЭП и т.д.

Интенсивность грозовой деятельности характеризуется средним числом грозовых часов в году nч или числом грозовых дней в году nд.

Определяют ее с помощью соответствующей карты, приведенной в «Строительных нормах СН 305-77» для конкретного района строительства объекта.

Применяют и более обобщенный показатель – среднее число ударов молнии в год на 1 км2 поверхности земли n (1/км2 · год), который зависит от среднего числа грозовых часов в году.

Среднее число грозовых часов в году, n(ч)	10…20	20…40	40…60	60…80	80…100	Свыше 100
Среднее число ударов молнии на 1 км2 поверхности, n 1/км2·год	1	2	4	5,5	7	8,5

Молниеотвод – устройство, воспринимающее удар молнией и отведение ее в землю.

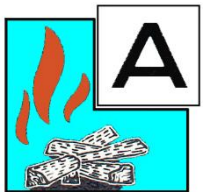
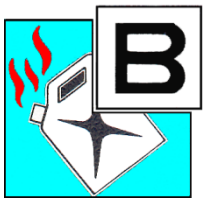
Для исключения заноса высокого потенциала в защищаемое здание или сооружение по подземным металлокоммуникациям (в т. ч. по электрическим кабелям) заземлители защиты от прямого удара молнии должны быть по возможности удалены от этих коммуникаций.

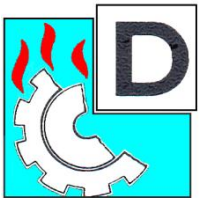
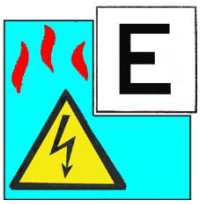
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Правила работы с огнетушителями

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Классификация пожаров и рекомендуемые огнетушащие вещества

Класс пожа-ра	Пиктограм-ма	Характеристика класса	Под-класс пожа-ра	Характеристика подкласса	Рекомендуемые огнетушащие вещества и способы тушения
1	2	3	4	5	6
A	 Твердые горючие вещества	Горение твердых веществ	A1	Горение твердых веществ, сопровождаемое тлением (например, древесина, бумага, уголь, текстиль)	Вода со смачивателями, хладоны, порошки типа АВСЕ
			A2	Горение твердых веществ, не сопровождаемое тлением (каучук, пластмассы)	Все виды огнетушащих веществ
B	 Горючие жидкости	Горение жидких веществ	B1	Горение жидких веществ, нерастворимых в воде (бензин, нефтепродукты), а также сжижаемых твердых веществ (парафин)	Пена, распыленная вода, хладоны, порошки типов АВСЕ и ВСЕ
			B2	Горение полярных жидких веществ, растворимых в воде (спирты, ацетон, глицерин и др.)	Пена на основе специальных пенообразователей, распыленная вода, хладоны, порошки типов АВСЕ и ВСЕ

1	2	3	4	5	6
C	Горючие газы	Горение газообразных веществ	—	Бытовой газ, пропан, водород, аммиак и др.	Объемное тушение и флегматизация газовыми составами, порошки типов ABCE и BCE, вода для охлаждения оборудования
D	 Металлы и металлосодержащие вещества	Горение металлов и металлосодержащих веществ	D1	Горение легких металлов и их сплавов (алюминий, магний и др.), кроме щелочных	Специальные порошки
			D2	Горение щелочных металлов (натрий, калий и др.)	Специальные порошки
			D3	Горение металлосодержащих соединений (металлоорганические соединения, гидриды металлов)	Специальные порошки
E	 Электрооборудование под напряжением	Объект тушения пожара находится под электрическим напряжением	—	Горение установок и оборудования, находящихся под электрическим напряжением	Двуокись углерода, порошки типов ABCE или BCE, хладоны, тонкораспыленная вода (импульсная подача)

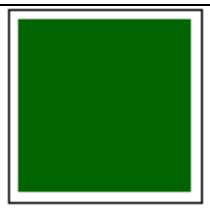
Примечание 1. Приведенная таблица соответствует, установленной в ГОСТ 27331-87 «Пожарная техника. Классификация пожаров» и не может быть изменена до внесения изменений в указанный стандарт.

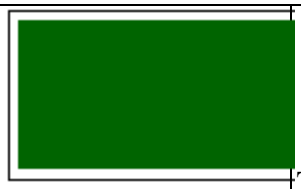
Между тем, речь в стандарте идет о классификации загораний, а не пожаров. Поэтому под классом (подклассом) пожара следует понимать класс (подкласс) загорания.

Примечание 2. Типы заряженных огнетушащих порошков соответствуют классам пожаров, для тушения которых они предназначены, например, АВСЕ или ВСЕ:

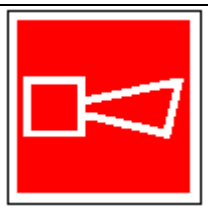
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

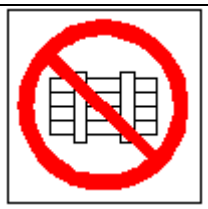
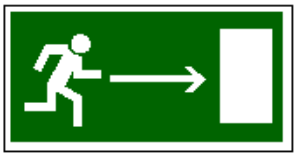
Виды знаков пожарной безопасности и их размеры

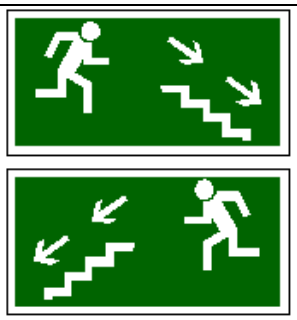
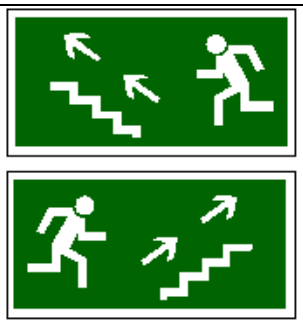
№ п/п	Вид знака		Ряд типо-размеров, мм	Вариант исполнения
	Изображение	Наименование		
1.		Запрещающий (круг с контуром по окружности и наклонной диагональной полосой).	Диаметр круга: 50; 100; 150; 200; 300; 350; 400.	Допускается применять поясняющую надпись черного цвета; при этом полоса не наносится.
2.		Предупреждающий (равносторонний треугольник с контуром по периметру).	Стороны треугольника: 50; 100; 150; 200; 300; 350; 400.	Допускается на желтом фоне применять поясняющую надпись черного цвета.
3.		Предписывающий (круг).	Диаметр круга: 50; 100; 150; 200; 300; 350; 400.	Допускается на синем фоне применять поясняющую надпись белого цвета.
4.		Указательный (квадрат или прямоугольник).	Стороны квадрата: 50x50; 100x100; 150x150; 200x200; 300x300; 350x350; 400x400.	Для знаков, указывающих места нахождения пожарно-технической продукции. Фон знака - красный; для целей эвакуации фон знака - зеленый.

5.		Тоже.	Стороны прямоуголь-ника: 100х300; 150х300; 200х400; 300х600.	Тоже.

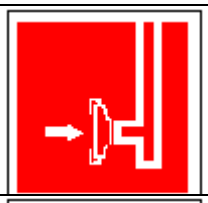
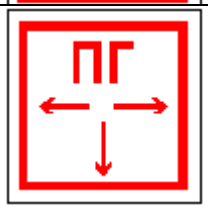
Знаки пожарной безопасности

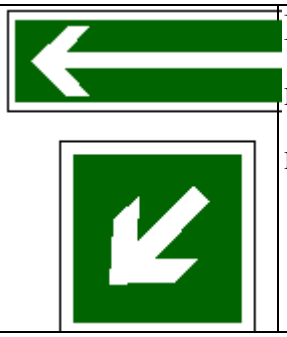
№ п./	Знак	Смысловое значение	Внешний вид	Порядок применения
1. Знаки для обозначения средств пожарной сигнализации и кнопок ручного включения				
1.		Кнопка включения средств и систем пожарной автоматики.	Форма: квадрат. Фон: красный. Символ: белый.	Используется для обозначения места ручного пуска установок пожарной сигнализации, противодымной защиты и пожаротушения; места (пункта) подачи сигнала пожарной тревоги сигнала пожарной тревоги.
2.		Звуковой оповеща-тель пожар-ной тревоги.	Форма: квадрат. Фон: красный. Символ: белый.	Используется индивидуально или совместно со знаком 1 .
3.		Телефон для использова-ния при пожаре.	Форма: квадрат. Фон: красный. Символ: белый.	Используется для обозначения места нахождения телефона прямой связи с пожарной охраной.

2.Знаки для использования на путях эвакуации				
4.		Эвакуационный (запасной) выход.	Форма: прямоугольник. Фон: зеленый. Символ: белый.	Используется для обозначения дверей эвакуационных выходов.
5.		Запрещается загромождать и (или) складировать.	Форма: круг. Фон: белый. Символ: черный. Контур и диагональ: красный.	Используется на путях эвакуации, у эвакуационных выходов и для обеспечения свободного доступа к пожарно-технической продукции.
6.	 	Дверь эвакуационного выхода.	Форма: квадрат. Фон: зеленый. Символ: белый фосфоресцирующий.	Используется для обозначения дверей эвакуационных выходов.
7.		Сдвинуть, чтобы открыть.	Форма: квадрат. Фон: зеленый. Символ: белый фосфоресцирующий.	Используется для обозначения сдвижной двери совместно со знаком 6.
8.	 	Направление к эвакуационному выходу.	Форма: прямоугольник. Фон: зеленый. Символ: белый.	Используется на путях эвакуации для указания направления движения к эвакуационному выходу.

9.		Направление к эвакуационному выходу (по лестнице вниз).	Форма: прямоугольник. Фон: зеленый. Символ: белый фосфоресцирующий.	Используется на путях эвакуации при движении по лестнице вниз.
10		Направление к эвакуационному выходу (по лестнице вверх).	Форма: прямоугольник. Фон: зеленый. Символ: белый фосфоресцирующий.	Используется на путях эвакуации при движении по лестнице вверх.
11		Открывать поворотом от себя.	Форма: квадрат. Фон: зеленый. Символ: белый фосфоресцирующий.	Используется на створчатых дверях эвакуационных выходов совместно со знаком 6.
12		Открывать поворотом к себе.	Форма: квадрат. Фон: зеленый. Символ: белый фосфоресцирующий.	Тоже.

13		Разбей стекло.	Форма: квадрат. Фон: зеленый. Символ: белый фосфоресци-рующий.	Используется в случаях, когда требуется разбить стекло, чтобы получить доступ к ключу для открывания двери, или разбить стеклянную панель, чтобы выйти из здания, помещения.
3. Знаки для обозначения пожарно-технической продукции				
14		Место размещения пожарного оборудова-ния.	Форма: квадрат. Фон: красный. Символ: белый.	Используется для обозначения места нахождения различных видов пожарно-технической продукции, заменяя необходимость использования нескольких знаков (например, знаков 15, 16).
15		Огнетуши-тель.	Форма: квадрат. Фон: красный. Символ: белый.	Используется для обозначения места нахождения огнетушителя.
16		Пожарный кран.	Форма: квадрат. Фон: красный. Символ: белый.	Используется для обозначения места нахождения пожарного крана.
17		Пожарная лестница.	Форма: квадрат. Фон: красный. Символ: белый.	Используется для обозначения места нахождения пожарной лестницы.
18		Пожарный водоисточ-ник.	Форма: квадрат. Фон: красный. Символ: белый.	Используется для обозначения места нахождения пожарного водоема или пирса для пожарных машин.

19		Пожарный сухотруб-ный стояк.	Форма: квадрат. Фон: красный. Символ: белый.	Используется для обозначения места нахождения пожарного сухотрубного стояка.
20		Пожарный гидрант.	Форма: квадрат. Фон: белый. Символ: красный.	Используется для обозначения подземных пожарных гидрантов. На знаке должны быть цифры, обозначающие расстояние до гидранта в метрах.
4. Знаки для обозначения пожароопасных веществ, зон, а также мест курения				
21		Пожаро-опасно: легковосплам еняющиеся вещества.	Форма: тре-угольник. Фон: желтый. Символ: черный. Контур: черный.	Используется, чтобы обратить внимание на наличие легковоспламеняющихся веществ.
22		Пожаро-опасно: окислитель.	Форма: треугольник. Фон: желтый. Символ: черный. Контур: черный.	Используется, чтобы обратить внимание на наличие окислителя.
23		Запрещается тушить водой.	Форма: круг. Фон: белый. Символ: черный. Контур и диагональ: красный.	Используется в местах, где тушение водой не допускается.

24		Запрещается курить.	Форма: круг. Фон: белый. Символ: черный. Контур и диагональ: красный.	Используется, когда курение может стать причиной пожара.
25		Запрещается пользоваться открытым огнем и курить.	Форма: круг. Фон: белый. Символ: черный. Контур и диагональ: красный.	Используется, когда открытый огонь или курение могут стать причиной пожара.
26		Место курения.	Форма: круг. Фон: синий. Символ: белый.	Используется для обозначения места курения.
27	Рекомендуемый знак	Взрыво-опасно: взрыво-опасная среда.	Форма: треуголь-ник. Фон: желтый. Символ: черный. Контур: черный.	Используется, чтобы обратить внимание на наличие взрывоопасной среды или взрывчатых веществ.
5. Вспомогательные знаки, не имеющие самостоятельного применения				
28		Направле-ние эва-куации.	Форма: квадрат. Фон: зеленый. Символ: белый фосфоресци-рующий.	Используется на путях эвакуации совместно со знаком 4 для обозначения направления к эвакуационному выходу.

29	 	Направление к месту нахождения пожарно-технической продукции.	Форма: квадрат. Фон: красный. Символ: белый.	Используется совместно с одним из знаков 1-3 или 14-20.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

Текстовая часть планов эвакуации (пример)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5.

Локальный план эвакуации для гостиничных номеров (несветящийся).

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров А.Н. Пожарная безопасность. – М.: Приор, 1998.

2. Баратов А.Н., Пчелинцев В.А. Пожарная безопасность. – М.: Спецтехника, 1997.

3. Басуров В.А. Основы Пожаровзрывобезопасности. НН, 2006.

4. Баюнов Ю.С. Методическое пособие по обеспечнию пожарной безопасности организаций. - СПб, 2007.

5. Бесчастнов М.Б. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение. М.: Химия. 1991. 432 с.

6. Боевой устав пожарной охраны (приложение №2 к приказу МВД России от 05 апреля 1995 г. № 257).

7. Губин Ю.Г. и др. Пожарно-техническая подготовка. Учебник. – М.: Воениздат, 1984.

8. Иванов Ю.И. Пожарная безопасность. – Кемерово, 2004.

9. Игровое моделирование и пожарная безопасность (под редакцией Брушлинского Н.Н.) – М.: Стройиздат, 1993.

10. Королёв В.И. Указания по тушению лесных пожаров. – М.: Воениздат, 1977.

11. Корольченко А.Я. Пожаровзрывобезопасность промышленной пыли. М.: Химия. 1996. 216 с.

12. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000.

13. Наставление по пожарно-строевой подготовке. - Ярославль: изд. МВД, 1974.

14. НПБ 105-95 "Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности". – М.: ГУ ГПС, 1995.

15. Повзик Я.С. и др. Пожарная тактика.- М.: Стройиздат, 1990.

16. Повзик Я.С. Тактическая и психологическая подготовка руководителя тушения пожара. – М., 1988.

17. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность. /Под ред. А.Н. Баратова/. М.: Химия, 1987. – 270 с.

18. Пожарная техника. Учебник под ред. М.Д. Безбородько. - М., 2004.

19. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. / Под ред. А.Н. Баратова/. В 2-х кн. – М.: Химия, 1990. Кн.1-я – 495 с., кн. 2-я – 383 с

20. Рагимов Р.Р. Организация пожарной безопасности объектов. - Ростов-на-Дону, 2006.

21. Рагимов Р.Р. Основы пожарной безопасности объектов. - Ростов-на-Дону, 2006.

22. Розловский А.И. Основы техники взрывобезопасности при работе с горючими газами и парами. .М.: Химия. 1980. 376 с.

23. Ройтман В.М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий. – М.: Ассоциация «Пожарная безопасность и наука», 2001.

24. Собурь С.В. Пожарная безопасность предприятия. – М.: Спецтехника, 1998.

25. Собурь С.В. Пожарная безопасность электроустановок. – М.: ПожКнига, 2010

26. Стрельчук Н.А. Взрывобезопасность и огнестойкость в строительстве. – М., 1970.

27. Технические средства и способы тушения пожаров (под редакцией Б.Л. Иванова). - М.: Энергоиздат, 1984.

28. Федеральный Закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ "О пожарной безопасности".

29. Черкасов В.Н. Защита пожаро- и взрывоопасных зданий и сооружений от молний и статического электричества, 4-е издание. – М.: Стройиздат, 1993.

30. Чешко И.Д. Экспертиза пожаров. – СПб, 1997.