



ФГБОУ ВО СИБИРСКАЯ
ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ ГПС МЧС РОССИИ

Ширинкин П.В.,
Трояк А.Ю.,
Куртов С.О.,
Малютин О.С.,
Сержинмаа А.А.



ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА. Курсовое проектирование

Учебное пособие

Железногорск

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФГБОУ ВО СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
ГПС МЧС РОССИИ



ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебное пособие

*Допущено Министерством Российской Федерации по делам
гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий
стихийных бедствий в качестве учебного пособия для образовательных
организаций МЧС России*

**Железногорск
2021**

УДК 614.842.83

Авторы: Ширинкин Павел Владимирович, канд. тех. наук, доцент

Трояк Александр Юрьевич, канд. пед. наук,

Куртов Сергей Олегович

Малютин Олег Сергеевич

Сержинмаа Амиран Аясович

Рецензенты: Кравченко Сергей Сергеевич

(Главное управление пожарной охраны МЧС России)

Шавалеев Марат Рамилевич, кандидат химических наук, доцент

(ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России)

Пожарная тактика. Курсовое проектирование [Текст]: учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей образовательных организаций высшего образования МЧС России / П.В. Ширинкин, А.Ю. Трояк, С.О. Куртов, О.С. Малютин, А.А. Сержинмаа. ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – 120 с.: ил.

Учебное пособие предназначено для курсантов, студентов и слушателей, обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность и направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

В учебном пособии приведены исходные данные и рассмотрен порядок выполнения и оформления курсового проекта по дисциплине Пожарная тактика, представлен основной теоретический материал, необходимый для проведения пожарно-тактических расчетов. Отдельный раздел пособия посвящен работе с АИГС ГРАФИС при выполнении курсового проекта. В приложениях содержатся необходимые справочные данные и применяемые обозначения.

<https://sibpsa.ru/pozharnaya-taktika-kursovoe-proektirovanie/>
ISBN 978-5-906874-90-0

© ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021

© Ширинкин П.В., Трояк А.Ю., Куртов С.О., Малютин О.С., Сержинмаа А.А., 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
2 СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	9
2.1 Титульный лист.....	9
2.2 Задание на курсовой проект.....	9
2.3 Оглавление курсового проекта	10
2.4 Введение	10
2.5 Содержание основной части	10
2.5.1 Краткая оперативно-тактическая характеристика объекта	11
2.5.2 Схема расположения объекта на местности и схема наружного противопожарного водоснабжения	12
2.5.3 Расписание выездов пожарных подразделений.....	12
2.5.4 Тактический замысел	12
2.5.5 Расчет параметров тушения пожара.....	13
2.5.6 Организация тушения возможного пожара первым РТП и последующими РТП.....	24
2.5.7 Список использованных источников	25
2.6 Графическая часть.....	25
2.6.1 Схема расположения объекта на местности и схема наружного противопожарного водоснабжения	25
2.6.2 Схема поэтажных планов объекта условного пожара	26
2.6.3 Обстановка на месте пожара на различные промежутки времени его развития.....	26
2.6.4 Схемы расстановки сил и средств	27
2.6.5 Совмещенный график развития и тушения условного пожара...	28
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АИГС ГРАФИС ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	31
3.1 Подготовка	31
3.2 Составление модели объекта на местности (окружения).....	33
3.3 Составление модели пожара	36
3.4 Составление модели боевых действий.....	44
3.5 Работа с моделями.....	47
3.5.1 Расчет параметров пожара	48
3.5.2 Проведение расчетов насосно-рукавных систем.....	49
3.5.3 Проведение основных пожарно-тактических расчетов.....	52

3.5.4 Расчет параметров работы в СИЗОД.....	60
3.5.5 Совмещенный график тушения пожара изменения площади пожара, требуемого и фактического расхода огнетушащих веществ во времени	62
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	74
ЛИТЕРАТУРА	118

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовой проект по дисциплине «Пожарная тактика» предусмотрен основными образовательными программами по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» и направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» в качестве одного из видов промежуточной аттестации. Выполнение курсового проекта осуществляется обучающимися самостоятельно под руководством назначенных руководителей из числа профессорско-преподавательского состава кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ.

Курсовое проектирование по дисциплине «Пожарная тактика» направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, а также систематизацию, закрепление и углубление, полученных в процессе обучения знаний, развитие тактического мышления.

Цель курсового проектирования: научиться применять теоретические знания, полученные обучающимися при изучении дисциплины «Пожарная тактика» и других специальных дисциплин для решения инженерных задач по вопросам планирования, организации и управления боевыми действиями по тушению пожаров на объекте.

Задачи курсового проекта:

закрепить теоретические знания, полученные обучающимися при освоении дисциплины «Пожарная тактика» и других специальных дисциплин, связанных с организацией тушения пожаров;

усвоить методику расчета сил и средств, методику построения совмещенного графика изменения площади пожара, площади тушения, требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества во времени (далее – совмещенный график), порядок организации действий пожарных подразделений по ведению боевых действий;

научить квалифицированно применять техническую литературу и нормативные документы по вопросам организации пожаротушения;

научить реализовывать права и обязанности руководителя тушения пожара по управлению боевыми действиями по тушению пожара;

подготовить обучающихся к выполнению выпускных квалификационных работ.

Выполнение курсового проекта должно отвечать ряду принципов, а именно:

самостоятельность выполнения работы;

научно-практическая значимость проекта;

логичность и последовательность изложения материала;

аргументированность авторского мнения, выводов, обобщений;

практико-ориентированность при выборе способов решения инженерных задач по вопросам планирования, организации и управления боевыми действиями по тушению пожаров на объекте.

Курсовой проект должен сочетать теоретическое освещение вопросов темы и правовую культуру обучающегося.

Руководителем курсового проекта является, как правило, преподаватель, ведущий практические занятия в данной группе.

Выбор темы курсового проекта осуществляется в соответствии с настоящим учебным пособием исходя из номера зачетной книжки обучающегося. По согласованию с руководителем курсового проекта допускается выбор иной темы, отвечающей требованиям настоящего пособия и задачам курсового проекта. Выполнение курсового проекта осуществляется в течение семестра учебного года, согласно рабочей программы дисциплины «Пожарная тактика» соответствующей основной образовательной программы.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4, должна отражать в полной мере содержание курсового проекта, согласно настоящего учебного пособия, с необходимыми расчетами, схемами, рисунками, описаниями, выводами, предложениями и списком использованных литературных источников. Пояснительная записка курсового проекта

выполняется на стандартных листах белой одно сортной бумаги (формат А4). Текст печатается через полтора интервала (шрифт «Times New Roman», кегль № 14) на одной стороне листа. Страницы должны иметь поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Все страницы проекта нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Первой страницей считается титульный лист. На нем номер страницы не ставится, на следующей странице ставится цифра «2» и т.д. Номер страницы ставится на середине нижнего поля. Все иллюстрации (схемы, таблицы, графики и пр.) именуются рисунками и нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Сокращение слов в тексте и в подрисовочных надписях не допускается (кроме случаев, принятых в литературе и в нормативных актах). Термины, определения, символы и условно-графические обозначения должны соответствовать установленным стандартам, нормативным актам, уставам, ГОСТам.

При использовании в тексте проекта цитат, положений, заимствованных из литературы и других источников, обучающийся обязан делать ссылки на них в соответствии с установленными правилами. Заимствование текста без ссылки на источник (плагиат) не допускается.

Графическая часть выполняется на листах, формат которых позволяет наглядно отобразить основные этапы развития и тушения условного пожара на объекте курсового проектирования. Целесообразно выполнение графической части с использованием графических редакторов, а также АИГС ГраФИС.

Курсовой проект выполняется обучающимися в часы, отведенные на самостоятельную работу, консультирование по вопросам курсового проектирования осуществляется, как правило, в часы, определенные графиком проведения консультаций профессорско-преподавательского состава кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ.

Защита курсового проекта осуществляется обучающимся индивидуально в срок, определенный заданием. При этом не менее чем за 2 недели до защиты

выполненный курсовой проект должен быть представлен руководителю для ознакомления и проверки.

Проект, не отвечающим требованиям настоящего учебного пособия, возвращается на доработку, с указанием недостатков и рекомендаций по их устранению.

Защита курсового проекта проводится с целью определения:

- степени самостоятельности выполнения;
- способности обучающегося к изложению содержания, расчетов, выводов проекта;
- способности обучающегося аргументированно пояснять ключевые моменты проекта, принятые решения;
- способности обучающегося отвечать на дополнительные и уточняющие вопросы касающиеся содержания пояснительной записки и графической части.

На защите обучающийся раскрывает краткое содержание курсового проекта, дает пояснения по проведенным пожарно-тактическим расчетам, составленным схемам развития условного пожара и его тушения, отвечает на вопросы, аргументированно обосновывает свои выводы.

Результаты защиты оцениваются по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При получении неудовлетворительной оценки обучающийся обязан повторно выполнить курсовой проект по новой теме или переработать прежний.

2 СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект в себя включает:

1. Титульный лист.
2. Задание на курсовой проект.
3. Оглавление.
4. Введение.
5. Основную часть.
6. Графическую часть.

2.1 Титульный лист

Оформляется в соответствии с Приложением №1.

2.2 Задание на курсовой проект

Задание на выполнение курсового проекта выдается обучающемуся руководителем (преподавателем) на первом практическом занятии по дисциплине «Пожарная тактика» соответствующего семестра (курса), согласно расписанию учебных занятий. Задание на выполнение курсового оформляется согласно Приложению 2 настоящего учебного пособия и должно отражать:

- факультет, курс, номер группы;
- фамилия, имя, отчество обучающегося;
- тема курсового проекта.

Исходные данные для выполнения курсового проекта выбираются по номеру зачетной книжки обучающегося и приложения № 3.

При необходимости, руководитель курсового проекта может выдать другие данные, необходимые для выполнения курсового проекта.

В задании указывается срок сдачи курсового проекта и ставится подпись преподавателя.

2.3 Оглавление курсового проекта

Оглавление курсового проекта должно соответствовать его содержанию.

2.4 Введение

Во введение должна быть отражена актуальность темы курсового проекта, обозначена цель и поставлены задачи курсового проекта.

2.5 Содержание основной части

Содержание пояснительной записки должно соответствовать оглавлению курсового проекта.

Основная часть включает в себя следующие разделы:

1. Краткая оперативно-тактическая характеристика объекта.
2. Схема расположения объекта на местности и схема наружного противопожарного водоснабжения.
3. Расписание выездов пожарных подразделений.
4. Тактический замысел.
5. Расчет сил и средств для тушения пожара на момент прибытия первого подразделения, введения сил и средств первым и последующими подразделениями, локализации пожара.
6. Организация тушения возможного пожара первым РТП и последующими РТП.
7. Список использованных источников.

Работа должна быть выполнена с помощью текстовых и/или графических редакторов, грамотно, аккуратно оформлена. Чертежи и схемы выполняются с соблюдением масштаба и условных графических обозначений, принятых в соответствующих нормативных актах.

2.5.1 Краткая оперативно-тактическая характеристика объекта

Оперативно-тактическая характеристика объекта – это всестороннее изучение места расположения объекта, его конструктивно-планировочных и других особенностей здания и технологического процесса, анализ факторов, способствующих и/или препятствующих развитию и тушению возможного пожара.

Оперативно-тактическая оценка объекта должна отражать следующие данные:

2.5.1.1 Территориальное расположение объекта на местности:

- объекта пожара;
- ближайшие здания, строения и технологические объекты;
- подъездные пути, дороги, железные дороги, трамвайные пути;
- противопожарное водоснабжение (внутреннее, наружное);
- естественные водоемы, возможность их использования;
- элементы рельефа местности (овраги, траншеи, насыпи и т.д.);
- прочие элементы, представляющие интерес в пожарно-тактическом плане.

2.5.1.2 Конструктивные особенности здания (сооружения):

- этажность;
- степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности;
- наружные стены, покрытие, перекрытия, внутренние стены и перегородки, колонны, фермы, балки, противопожарные преграды, световые фонари и другие строительные конструкции;
- наличие горючих материалов и горючей отделки помещений.

2.5.1.3 Системы противопожарной защиты объекта и коммуникации:

- вид установок пожаротушения, помещения, защищаемые установками, места ручного пуска установок.
- установки дымоудаления: вид установок, места установки пультов управления;
- электроснабжение: напряжение (силовое, осветительное, аварийное);
- вентиляция: краткая характеристика (естественная, приточная, вытяжная, совмещенная), места расположения отключающих устройств;
- отопление: вид отопления, температура теплоносителя.

2.5.2 Схема расположения объекта на местности и схема наружного противопожарного водоснабжения

Схема расположение объекта на местности соответствует последней цифре номера зачетной книжки и переносится из таблицы данных (Приложение № 3).

2.5.3 Расписание выездов пожарных подразделений

Номер варианта расписания выездов пожарных подразделений соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки и переносится из таблицы данных (Приложение № 3).

2.5.4 Тактический замысел

Разработать тактический замысел – это воссоздать обстановку возможного пожара на данном объекте. К исходным данным для разработки замысла относятся:

- версия о причине возникновения пожара;
- определение возможного места возникновения пожара;

- определение первоначальной формы развития пожара;
- определение формы пожара при дальнейшем его развитии;
- возможные пути распространения пожара.

Место и время возникновения пожара на объекте соответствует последней цифре номера зачетной книжки (Приложение №3).

2.5.5 Расчет параметров тушения пожара

2.5.5.1 Определение пути, пройденного фронтом пожара за расчетное время

Линейная скорость распространения фронта пожара ($V_{л}$) в первые десять минут свободного развития принимается равной половине нормативного (табличного) значения.

После введения стволов на тушение пожара скорость его распространения начинает уменьшаться, поэтому, в промежутке времени с момента введения первых стволов до момента локализации, ее значение также принимают равным половине нормативного (табличного).

Исходя из вышесказанного, путь, пройденный фронтом пожара за расчетное время, определяется по формуле:

$$L = 0,5 V_{л} \times \tau_1 + V_{л} \times \tau_2 + 0,5 V_{л} \times \tau_3, \text{ м,}$$

где: $V_{л}$ - линейная скорость распространения горения (выбирается по приложению 1 или обосновывается с учетом информации, содержащейся в нормативно-технической, справочной литературе), м/мин;

τ_1 – время развития пожара до введения первого ствола на тушение пожара или расчетного времени (≤ 10 мин);

τ_2 - время развития пожара, превышающее 10 минут, до введения первого ствола на тушение или расчетного времени ($\tau_2 = \tau_{св} - 10$), мин;

τ_3 - время развития пожара после введения первого ствола на его тушение до локализации или расчетного времени ($\tau_3 = \tau_p - \tau_{св}$), мин;

τ_p - расчетное время (по условию задачи или в соответствии с вводными), мин.;

$\tau_{св}$ - время свободного развития пожара (от момента возникновения до введения первого ствола на тушение), мин.

$$\tau_{св} = \tau_{д/с} + \tau_{сообщ} + \tau_{сл} + \tau_{б/р}, \text{ мин.},$$

где: $\tau_{д/с}$ – время от момента возникновения пожара до сообщения о нем в пожарную охрану, мин.;

$\tau_{сообщ}$ – время, затраченное на сообщение о пожаре и обработку информации, мин.;

$\tau_{сл}$ – время следования подразделений пожарной охраны к месту вызова (пожара), включая время сбора и выезда личного состава подразделения мин.;

$\tau_{б/р}$ – время, затраченное на боевое развертывание, мин.

2.5.5.2 Определение расчетной схемы развития пожара

На схеме объекта, выполненной в масштабе, откладывается значение пути, пройденного фронтом пожара. В зависимости от размеров объекта форма пожара приводится к круговой, угловой (угол 90°, 180°, 270°) или прямоугольной формам; если нет возможности привести к одной из перечисленных форм, то площадь пожара разбивается на указанные простые составляющие.

2.5.5.3 Определение параметров пожара

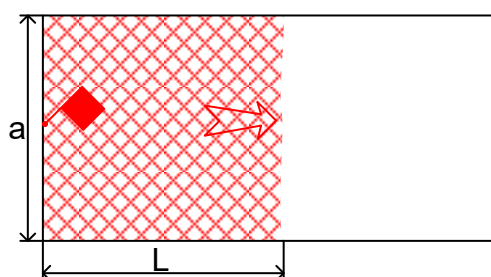
Основными геометрическими параметрами, характеризующими развитие пожара, являются:

- площадь пожара;
- периметр пожара;
- средняя скорость увеличения площади пожара.

Расчетная величина площади пожара зависит от места возникновения горения, рода горючих материалов, объемно-планировочных решений объекта, характеристики конструктивных элементов и других факторов. Площадь пожара можно приравнять к площадям правильных геометрических фигур: прямоугольника, круга, кругового сектора.

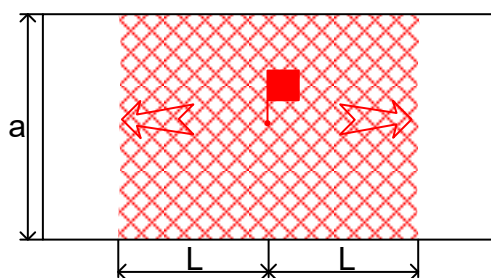
Деление формы площади пожара на виды является условным и применяется для упрощения практических расчетов. Основными исходными данными для определения площади пожара являются линейная скорость распространения горения по поверхности материала (выбирается по приложению № 4 или обосновывается с учетом информации, содержащейся в нормативно-технической, справочной литературе), а также время свободного развития до введения стволов первым подразделением ($\tau_{св}$).

При прямоугольном развитии площадь пожара ($S_{п}$) определяется по формулам:



- при одностороннем развитии пожара, если пожар возник в торце помещения при $L > 0,5 a$

$$S_{п} = a \times L, \text{ м}^2$$

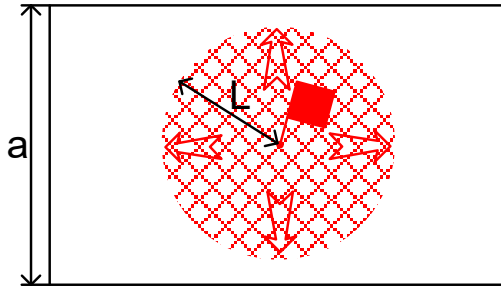


- при двухстороннем развитии пожара, если пожар возник в центре помещения при $L > 0,5 a$

$$S_{п} = 2 a \times L, \text{ м}^2,$$

где a - наименьшая сторона помещения, м.

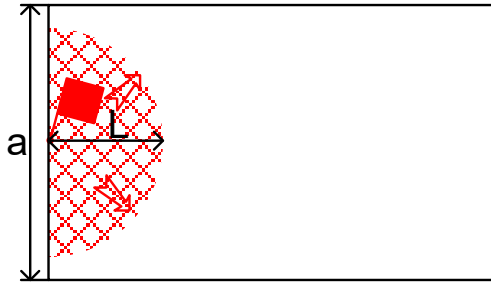
При круговом развитии площадь пожара определяется по формуле:



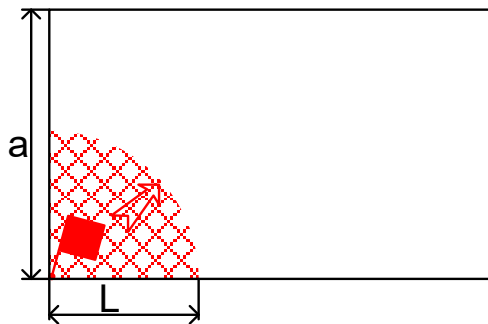
$$S_{\pi} = \pi L^2, \text{ м}^2, \text{ при } L \leq \frac{a}{2}, \text{ м}^2.$$

пожара определяется по формулам:

При угловом развитии площадь



$$S_{\pi} = 0,5 \pi \times L^2, \text{ м}^2, \text{ при } L = R \leq \frac{a}{2}$$



$$S_{\pi} = 0,25 \pi \times L^2, \text{ м}^2, \text{ при } L = R \leq a$$

Периметр пожара зависит от формы площади пожара и определяется по следующим формулам:

- при прямоугольном одностороннем развитии $P = 2(a + L), \text{ м};$
- при прямоугольном развитии в двух направлениях $P = 2(a + 2L), \text{ м};$
- при круговом развитии $P = 2\pi \times L, \text{ м};$
- при круговом развитии (угол развития пожара 180°) $P = 5,14 \times L, \text{ м};$
- при круговом развитии (угол развития пожара 90°) $P = 3,57 \times L, \text{ м}.$

Скорость роста площади пожара определяется по формуле:

$$V_{S_{\pi}} = \frac{S_{\pi}}{\tau}, \text{ м}^2/\text{мин},$$

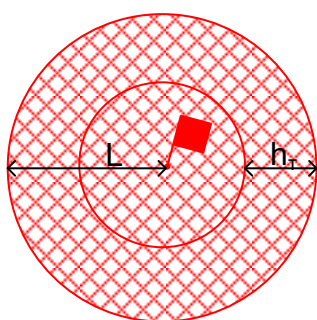
где τ - время развития пожара, мин.

2.5.5.4 Определение параметров тушения

При расчете площади тушения пожара применяется понятие - "глубина тушения пожарным стволом" (h_T): 5 м - для ручных стволов, 10 м - для лафетных стволов.

Площадь тушения пожара в зависимости от его формы и направлений ввода стволов (по фронту или по периметру пожара) определяется по следующим формулам:

Для круговой или угловой форм пожара (при подаче огнетушащих веществ по фронту пожара, при $L \geq h_T$):



$$S_T = k \times \pi \times h_T \times (2L - h_T), \text{ м}^2,$$

где k – коэффициент, учитывающий форму развития пожара:

$k = 1$ – для кругового развития пожара,

$k = 0,5$ – для полукругового развития пожара,

$k = 0,25$ – для углового развития пожара).

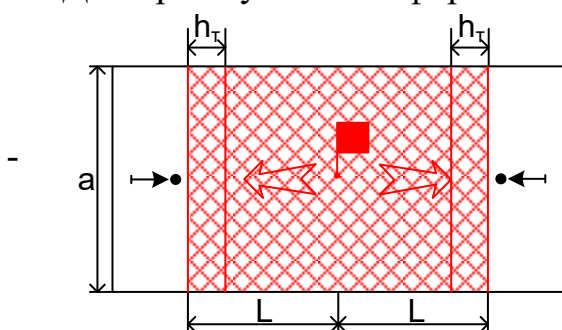
В случае подачи стволов по периметру пожара (при $L \geq h_T$):

$$S_T = 3,57 \times h_T \times (L - h_T), \text{ м}^2 \text{ - если угол } 90^\circ \text{ при } R > 3h_T;$$

$$S_T = 3,57 \times h_T \times (1,4L - h_T), \text{ м}^2 \text{ - если угол } 180^\circ \text{ при } R > 2h_T;$$

$$S_T = 3,57 \times h_T \times (1,8L - h_T), \text{ м}^2 \text{ - если угол } 270^\circ \text{ при } R > 2h_T.$$

Для прямоугольной формы пожара:



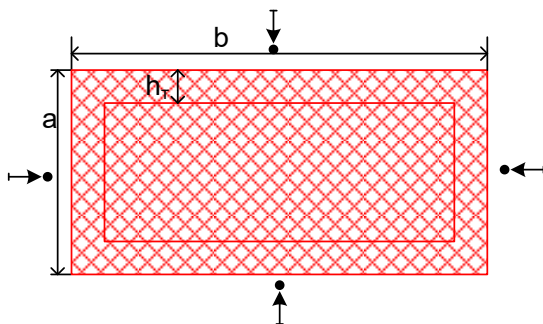
при подаче стволов по фронту пожара:

$$S_T = a \times n \times h_T, \text{ м}^2,$$

где a - фронт пожара, м;

n - количество направлений

распространения пожара (1;2).



- при подаче стволов по периметру пожара:

$$S_{\text{т}} = 2 h_{\text{т}} (a + b - 2 h_{\text{т}}), \text{ м}^2,$$

где b – фланг пожара, м.

2.5.5.5 Определение интенсивности подачи огнетушащих веществ на тушение и защиту

Интенсивность подачи огнетушащих веществ на тушение определяется по приложению № 5 или обосновывается с учетом информации, содержащейся в нормативно-технической и справочной литературе.

При подаче на тушение пожара воды со смачивателями требуемая интенсивность подачи огнетушащих веществ уменьшается в 2 раза.

Требуемая интенсивность подачи воды на защиту определяется по формуле:

$$I_{\text{тр}}^{\text{защ}} = 0,25 \times I_{\text{тр}}^{\text{туш}}, \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с}),$$

где $I_{\text{тр}}^{\text{защ}}$ - требуемая интенсивность подачи огнетушащих веществ на защиту, л/(м²·с);

$I_{\text{тр}}^{\text{туш}}$ - требуемая интенсивность подачи огнетушащих веществ на тушение, л/(м²·с).

2.5.5.6 Определение требуемого расхода огнетушащих веществ на тушение и защиту

$$Q_{\text{тр}}^{\text{туш(защ)}} = \Pi \times I_{\text{тр}}, \text{ л}/\text{с},$$

где $Q_{\text{тр}}^{\text{туш(защ)}}$ - требуемый расход огнетушащих веществ на тушение или защиту, л/с;

P - параметр тушения или защиты (площадь пожара, площадь тушения, площадь защиты, периметр пожара и т.д.), m^2, m ;

$I_{тр}$ - требуемая интенсивность подачи огнетушащего вещества на тушение или защиту, $л/(m^2 \cdot c), л/(m \cdot c)$.

2.5.5.7. Определение количества технических приборов подачи огнетушащих веществ на тушение и защиту

При тушении по площади пожара (тушения)

$$N_{пр} = Q_{тр} / q_{пр}, \text{ стволов (генераторов),}$$

где $N_{пр}$ - необходимое количество стволов (генераторов) для тушения или защиты (округляется в большую сторону);

$q_{пр}$ - расход ОТВ ствола (генератора), $л/с$, определяется по технической характеристике ствола (генератора.)

При объемном тушении

$$N_{гпс} = V_{п} \times k_3 / (q_{гпс}^{п} \times \tau_p), \text{ генераторов}$$

где $V_{п}$ - объем, который необходимо заполнить пеной, m^3 ;

k_3 - коэффициент запаса пены, учитывающий ее разрушение и потери,
 $k_3 = 2,5 \dots 3,5$;

$q_{гпс}^{п}$ - производительность ГПС по пене, $л/с$ (выбирается по приложению № 11 или обосновывается с учетом информации, содержащейся в нормативно-технической и справочной литературе);

τ_p - расчетное время тушения, мин.

2.5.5.8 Определение фактического расхода огнетушащего вещества на тушение и защиту

$$Q_{ф} = N_{пр} \cdot q_{пр}, \text{ л/с,}$$

где Q_{ϕ} - фактический расход огнетушащего вещества на тушение или защиту, л/с.

2.5.5.9 Определение общего расхода (запаса) огнетушащих веществ для тушения пожара и защиты

Определение общего расхода огнетушащих веществ для тушения и защиты

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\phi}^T + Q_{\phi}^3, \text{ л/с,}$$

где $Q_{\text{общ}}$ - общий расход воды на тушение и защиту, л/с;

Q_{ϕ}^T - фактический расход воды на тушение пожара, л/с;

Q_{ϕ}^3 - фактический расход воды на защиту, л/с.

Определение общего запаса огнетушащих веществ для тушения и защиты
- при тушении и защите водой

$$G_{\text{в}} = Q_{\phi}^T \times \tau_{\text{р}} \times k_3 \times 60 + Q_{\phi}^3 \times \tau_3 \times 3600, \text{ л,}$$

где $G_{\text{в}}$ - общий запас воды, л;

$\tau_{\text{р}}$ - расчетное время тушения пожаров на различных объектах, мин (определяется по приложению № 14 или обосновывается с учетом информации, содержащейся в нормативно-технической и справочной литературе);

k_3 - коэффициент запаса огнетушащего вещества (определяется по приложению № 10 или обосновывается с учетом информации, содержащейся в нормативно-технической и справочной литературе);

τ_3 - время, на которое рассчитывается запас огнетушащих веществ, час. (определяется по приложению № 10 или обосновывается с учетом информации, содержащейся в нормативно-технической и справочной литературе).

- при тушении пеной и защите водой запас огнетушащих веществ определяется отдельно для каждого огнетушащего вещества:

1) пенообразователя для тушения пожара

$$G_{\text{по}} = Q_{\text{ф}}^{\text{по}} \times \tau_{\text{р}} \times k_3 \times 60, \text{ л},$$

где $G_{\text{по}}$ - общий запас пенообразователя для тушения пожара, л;

$Q_{\text{ф}}^{\text{по}} = N_{\text{гпс(свп)}} \times q_{\text{гпс(свп)}}^{\text{по}}$ - общий расход пенообразователя для тушения пожара, л/с;

$q_{\text{гпс(свп)}}^{\text{по}}$ - расход прибора подачи пены по пенообразователю, л/с, определяется по технической характеристике ствола (генератора.)

2) воды для тушения и защиты

$$G_{\text{в}} = Q_{\text{ф}}^{\text{в,т}} \times \tau_{\text{р}} \times k_3 \times 60 + Q_{\text{заш}}^{\text{в}} \times \tau_3 \times 3600, \text{ л},$$

где $G_{\text{в}}$ - общий запас воды для тушения и защиты, л;

$Q_{\text{ф}}^{\text{в,т}} = N_{\text{гпс(свп)}} \times q_{\text{гпс(свп)}}^{\text{в}}$ - расход воды на пенообразование, л/с;

$q_{\text{гпс(свп)}}^{\text{в}}$ - расход прибора подачи пены по воде, л/с, определяется по технической характеристике ствола (генератора.)

2.5.5.10 Определение предельного расстояния прокладывания магистральных рукавных линий для обеспечения подачи огнетушащих веществ на тушение и защиту

$$L_{\text{пр}} = \frac{H_{\text{н}} - H_{\text{пр}} \pm z_{\text{м}} \pm z_{\text{пр}}}{S_{\text{р}} \times Q^2} \times 20, \text{ м}$$

где: $H_{\text{н}}$ - напор на насосе пожарного автомобиля (определяется по технической характеристике автомобиля), м.вод.ст.;

$H_{\text{пр}}$ - напор на приборе (при подача воды к прибору через разветвление к напору прибора добавляется сопротивление разветвления ≈ 10 м.вод.ст.);

$z_{\text{м}}$ - геометрическая высота подъема (спуска) местности, м;

$z_{\text{пр}}$ - наибольшая высота подъема или глубина подачи приборов тушения, м;

S_p - сопротивление одного напорного рукава длиной 20 метров (определяется по приложению № 8 или обосновывается с учетом информации, содержащейся в нормативно-технической и справочной литературе);

Q - расход воды в магистральной линии, л/с.

2.5.5.11 Определение требуемого количества пожарных автомобилей, которые необходимо установить на водоисточники для обеспечения подачи огнетушащих веществ на тушение и защиту

$$N_{\text{авт}} = Q_{\text{общ}} / (0,8 \times Q_{\text{н}}), \text{ шт},$$

где $N_{\text{авт}}$ - количество автомобилей, которые необходимо установить на водоисточники, шт;

$Q_{\text{н}}$ - подача насоса, л/с (в соответствии с технической характеристикой пожарного насоса).

2.5.5.12 Вывод об обеспеченности объекта огнетушащими веществами
Если соблюдаются следующие условия:

$$Q_{\text{сети}} \geq Q_{\text{общ}}; G_{\text{ф}} \geq G_{\text{тр}}; L_{\text{пр}} \geq L_{\text{ф}}; N_{\text{ви}} \geq N_{\text{авт}},$$

то водоснабжение по всем параметрам считается удовлетворительным.

где $Q_{\text{сети}}$ – водоотдача водопроводной сети, л/с;

$Q_{\text{общ}}$ – общий расход воды для тушения пожара и защиты, л/с;

$G_{\text{ф}}$ – фактический запас огнетушащих веществ, л, кг;

$G_{\text{тр}}$ – требуемое количество огнетушащих веществ, л, кг;

$L_{\text{пр}}$ – предельное расстояние прокладки магистральных линий, м;

$L_{\text{ф}}$ – фактическая длина магистральных линий, м;

$N_{\text{ви}}$ – количество водоисточников для установки на них пожарных автомобилей, шт;

$N_{\text{м}}$ – количество автомобилей, которые необходимо установить на водоисточники, шт.

2.5.5.13 Определение необходимого количества личного состава для проведения работ по тушению пожара и защите

$$N_{л/с} = N_{л/с}^T + N_{л/с}^З + N_c + N_{пб} + N_{разв} + N_{разб} + N_{др}, \text{ человек,}$$

где $N_{л/с}$ - численность личного состава, человек;

$N_{л/с}^T = N_{пр}^T \times N_{л/с}^{пр}$ – численность личного состава, подающего огнетушащее вещество на тушение пожара, человек;

$N_{л/с}^З = N_{пр}^З \times N_{л/с}^{пр}$ – численность личного состава, подающего огнетушащее вещество на защиту, человек;

N_c – число связных, человек;

$N_{пб}$ – число личного состава, работающего на постах безопасности, человек;

$N_{разв}$ – число личного состава, работающего на разветвлениях, человек;

$N_{разб}$ – число личного состава, работающего по разборке строительных конструкций, человек;

$N_{пр}^T$ – число приборов, поданных на тушение пожара, шт;

$N_{пр}^З$ – число приборов, поданных на защиту, шт;

$N_{л/с}^{пр}$ – количество личного состава, работающего с одним прибором, человек;

$N_{др}$ – количество личного состава, задействованного на проведение других работ, человек.

2.5.5.14 Определение необходимого количества отделений на основных пожарных автомобилях

$$N_{отд} = N_{л/с} / K,$$

где $N_{отд}$ – количество отделений на основных пожарных автомобилях;

$N_{л/с}$ – необходимое количество личного состава для проведения работ по тушению пожара и защите, человек;

$K = 4$, если при тушении пожара задействованы отделения на автоцистернах, $K = 4$, если при тушении пожара задействованы отделения на автонасосах и/или автомобилях ГДЗС.

2.5.5.15 Определение номера вызова (ранга пожара)

В зависимости от количества отделений на основных пожарных автомобилях в соответствии с гарнизонным расписанием выездов определяем номер вызова (ранг пожара).

2.5.6 Организация тушения возможного пожара первым РТП и последующими РТП.

Организация тушения возможного пожара выполняется обучающимся в виде ниже приведенной таблицы

Время от начала пожара (в минутах)	Складывающаяся обстановка на пожаре в указанный момент времени	Распоряжения РТП

В столбце «время от начала пожара» указывается время прибытия первого и последующих подразделений, подачи первого и последующих стволов, локализации и ликвидации пожара, а также, при необходимости, на иные моменты развития и тушения пожара.

В столбце «обстановка на пожаре» отражаются основные параметры развития и тушения пожара, выполненные боевые действия подразделений, привлекаемых на пожар.

В столбце «Распоряжения РТП» отражаются отданные приказы и распоряжения, а также действия первого и последующих РТП, исходя из обстановки на пожаре.

1.5.7 Список использованных источников

Оформление списка использованных источников должно соответствовать ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Целесообразно пользоваться учебной, справочной, технической литературой не старше 10 лет.

2.6 Графическая часть

2.6.1 Схема расположения объекта на местности и схема наружного противопожарного водоснабжения

Номер варианта схемы противопожарного водоснабжения объекта соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки и берется из таблицы данных (Приложение № 3).

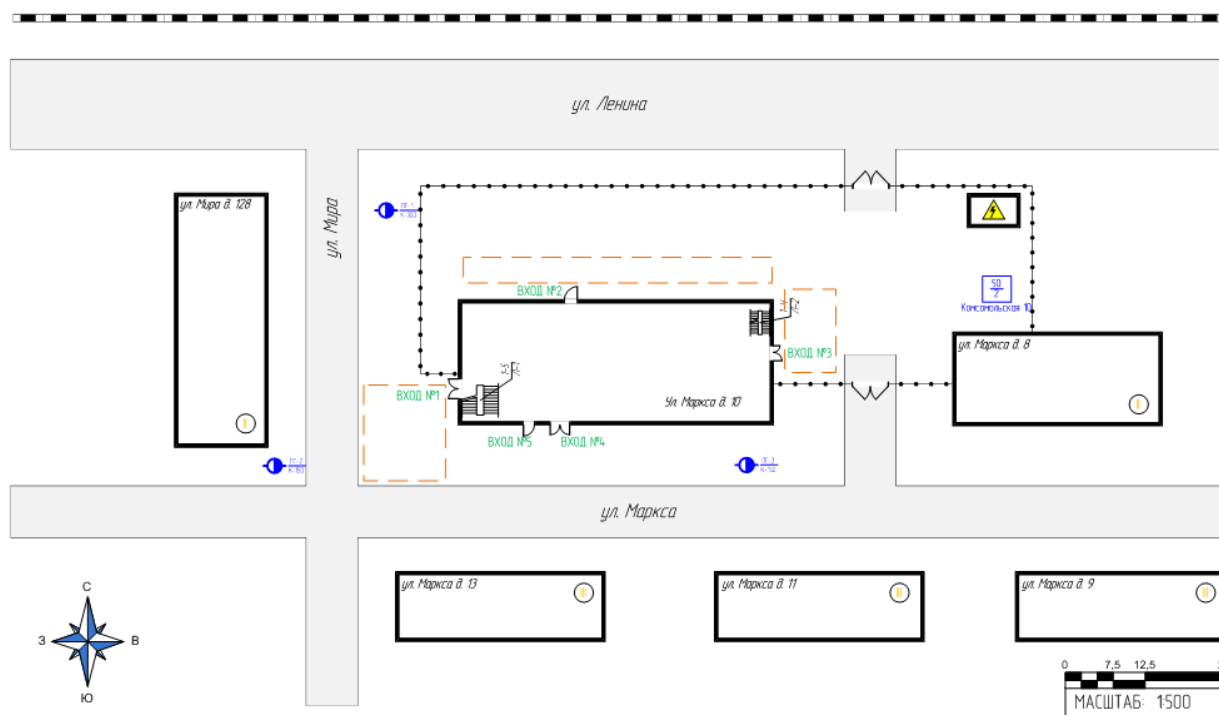
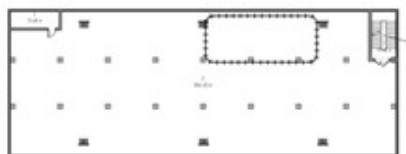


Рисунок 1. Пример построения схемы объекта условного пожара на местности.

2.6.2 Схема поэтажных планов объекта условного пожара

Схему поэтажных планов объекта условного пожара целесообразно выполнять при помощи графических редакторов. Ниже приведен пример схемы поэтажных планов.

Чердак+Кровля: +15м



5 этаж: +13м



4 этаж: +10м



1 этаж: +1м

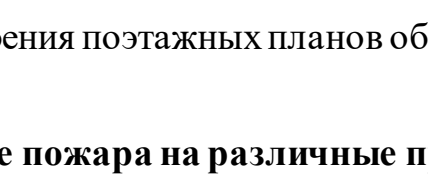


Рисунок 2. Пример построения поэтажных планов объекта условного пожара.

2.6.3 Обстановка на месте пожара на различные промежутки времени его развития

План этажа (участка, здания) с изображением обстановки возможного пожара на различные промежутки времени (сообщение в пожарную охрану, прибытие первого подразделения, начало подачи огнетушащих средств, подача огнетушащих средств вторым и последующими подразделениями, момент локализации), при необходимости – разрезы здания.

Площади пожара на каждый промежуток времени на схеме штрихуются наклонной сеткой красного цвета одинаковой частоты с обозначением места возникновения пожара. Границы площади пожара показываются на следующие моменты времени (рис. 2):

сообщение о пожаре S_1 ;

прибытие на пожар первого подразделения S_2 ;

введение сил и средств первым подразделением S_3 ;

введение сил и средств вторым и последующими подразделениями S_4 ; ...

локализации $S_{\text{лок}}$.

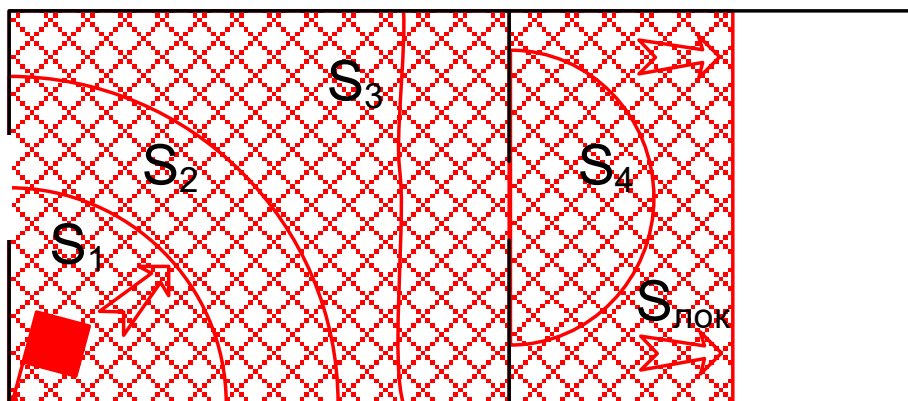


Рисунок 3. Пример схемы распространения пожара

2.6.4 Схемы расстановки сил и средств

Схемы расстановки сил и средств, привлекаемых для тушения пожара, строятся на различные промежутки времени (прибытие первого подразделения, подача первых огнетушащих средств, время смены РТП, сосредоточение сил и средств по повышенным номерам вызова (ранга) пожара, момент локализации) в необходимом и достаточном количестве для понимания процесса развития и тушения пожара (2-3 схемы).

Схема расстановки сил и средств строится с указанием:

- решающего направления боевых действий;
- площади пожара на момент введения сил и средств первым подразделением (действия РТП-1);
- боевых участков тушения пожаров;
- постов безопасности и/или контрольно-пропускных пунктов;
- резерва техники;
- схемы связи и освещения;
- диаметров и длин магистральных и рабочих рукавных линий;
- границ зоны задымления;

места нахождения штаба;

техники, задействованной в тушении пожара и находящейся в резерве;

места ввода огнетушащих средств и приборов, поданных на защиту;

иных сведений, отражающих ход тушения пожара.

Если горение распространилось в другие этажи и на одном этаже сложно показать расстановку сил и средств, вычерчивают поясняющие схемы.

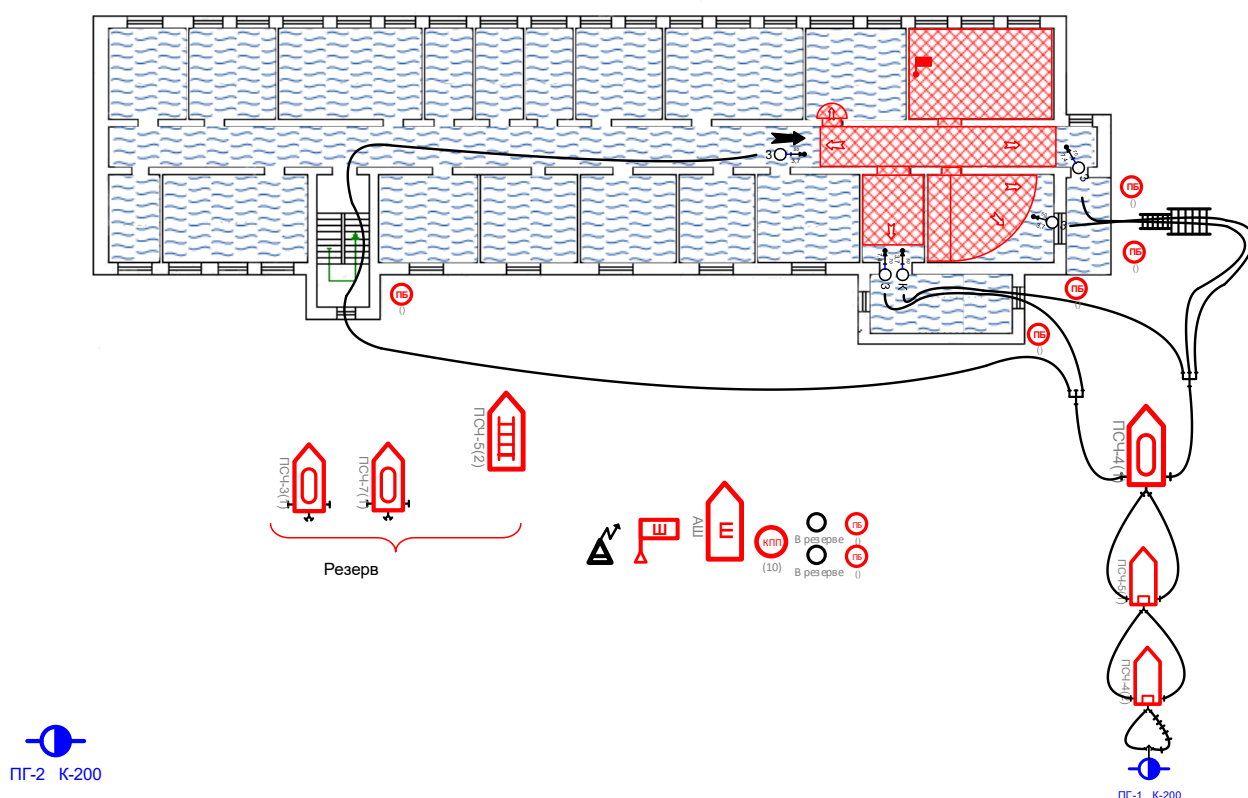


Рисунок 4. Пример построения схемы расстановки сил и средств на момент локализации пожара.

2.6.5 Совмещенный график развития и тушения условного пожара

Важной частью исследования пожара является совмещенный график. Совмещенный график развития и тушения пожара рекомендуется выполнять с соблюдением определенных правил.

По оси абсцисс (горизонтальная ось) строится шкала времени в минутах или часах, в зависимости от продолжительности тушения пожара. По оси ординат (вертикальная ось) слева строится шкала площади (единичный отрезок выбирается с учетом максимального значения), а справа наносится шкала

расхода огнетушащего вещества (Q_{mp}). Так как значение параметров пожара и требуемого расхода огнетушащего вещества взаимосвязаны между собой зависимостью $Q_{тр} = S_{п} \cdot I_{тр}$ или $Q_{тр} = S_{т} \cdot I_{тр}$, изменение параметра пожара будет соответствовать и изменению требуемого расхода огнетушащего вещества. Исходя из расчетных значений площади пожара на различные промежутки времени (с учетом подачи стволов на тушение) отмечаются соответствующие точки. По точкам строится график изменения площади пожара во времени, который одновременно будет являться графиком изменения требуемого расхода огнетушащего вещества во времени (если подача огнетушащих веществ осуществлялась по площади пожара). Если подача огнетушащих веществ осуществлялась по фронту пожара, то исходя из расчетных значений площади тушения пожара на различные промежутки времени отмечаются соответствующие точки. По точкам строится график изменения площади тушения пожара во времени, который в данном случае будет являться графиком изменения требуемого расхода огнетушащего вещества во времени (рис.5).

По данным о времени и количестве задействованных на тушении пожара приборов подачи огнетушащих веществ строится график фактического расхода (не учитываются стволы, поданные на защиту или охлаждение). Изменение фактического расхода должно соответствовать значениям, указанным на шкале расхода.

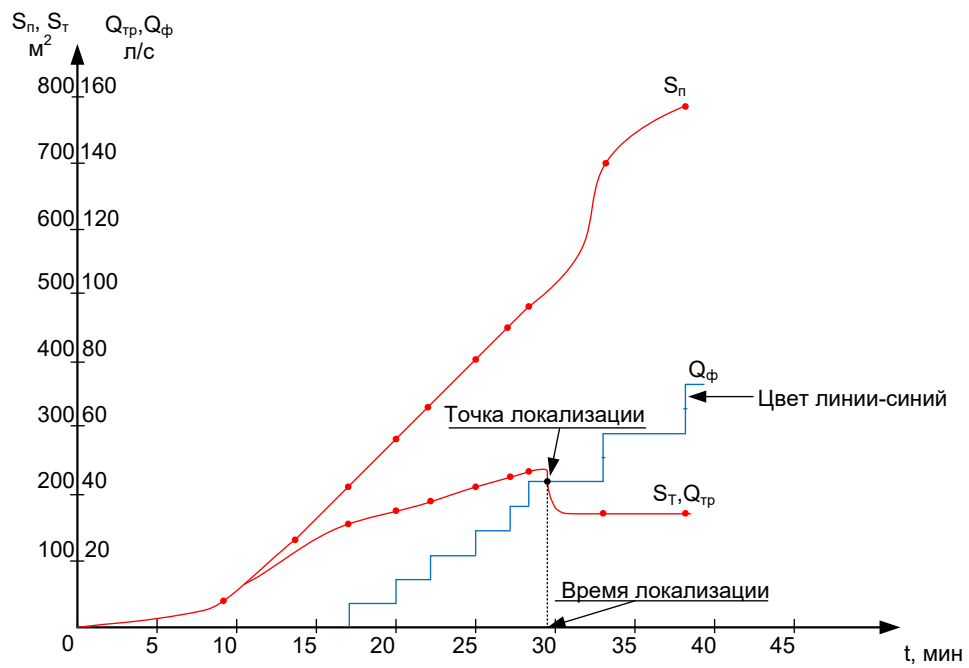


Рисунок 5. Пример построения совмещенного графика ($I_{\text{тр}}=0.2 \text{ л/с} \times \text{м}^2$).

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АИГС ГРАФИС ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Современные графические редакторы позволяют не только составить схему расстановки сил и средств с использованием условных графических обозначений, но и создать так называемую модель пожарно-тактической обстановки (далее – ПТО) на месте пожара. Этот процесс подразумевает гораздо более полное информационное насыщение формируемой документации.

Одним из наиболее простых и информативных средств создания моделей ПТО на данный момент времени является автоматизированная информационно-графическая система компьютерного моделирования боевых действий подразделений пожарной охраны АИГС ГраФиС. В настоящей главе рассматриваются основные моменты использования АИГС ГраФиС для целей выполнения курсового проекта.

3.1 Подготовка

Первым этапом составления модели ПТО является сбор и обобщение имеющейся информации о пожаре. Целью этого этапа является уточнение и структуризация имеющейся информации о ходе тушения пожара, о складывавшейся ПТО и динамике ее изменения. Также определяются основные параметры объекта пожара, уточняется какие силы и средства имелись на месте пожара и как происходило их наращивание.

Так же на этапе подготовки рекомендуется составить таблицу сосредоточения сил и средств. Для этого в составе АИГС ГраФиС имеется электронная таблица MS Excel (файл *Сведения.xls*)

В данной таблице следует указать соответствующие названиям столбцов параметры пожарной техники прибывавшей к месту вызова: Наименование подразделения, Позывной, Модель МСП, Время прибытия, Боевой расчет.

	A	B	C	D	E
1	Подразделение	Позывной	Модель	Время прибытия	Боевой расчет
2	ПЧ-1	11	АЦ 2,0-40(4308)004-МС	01.05.2015 11:00	4
3	ПЧ-1	12	АЦ-6,0-70 (4320)2784UF - Тайга	01.05.2015 11:01	4
4	ПЧ-1	14	АЛ-30(131)ПМ-506Д	01.05.2015 11:03	1

Рисунок 6. Таблица сосредоточения сил и средств АИГС ГраФиС.

Так же могут быть указаны различные дополнительные параметры. Для этого следует указать наименование нового столбца. Название может быть произвольным, но желательно указывать его таким образом, чтобы оно соответствовало названиям атрибутов конкретного вида пожарной техники. Возможные названия можно просмотреть в окне «Данные фигуры».

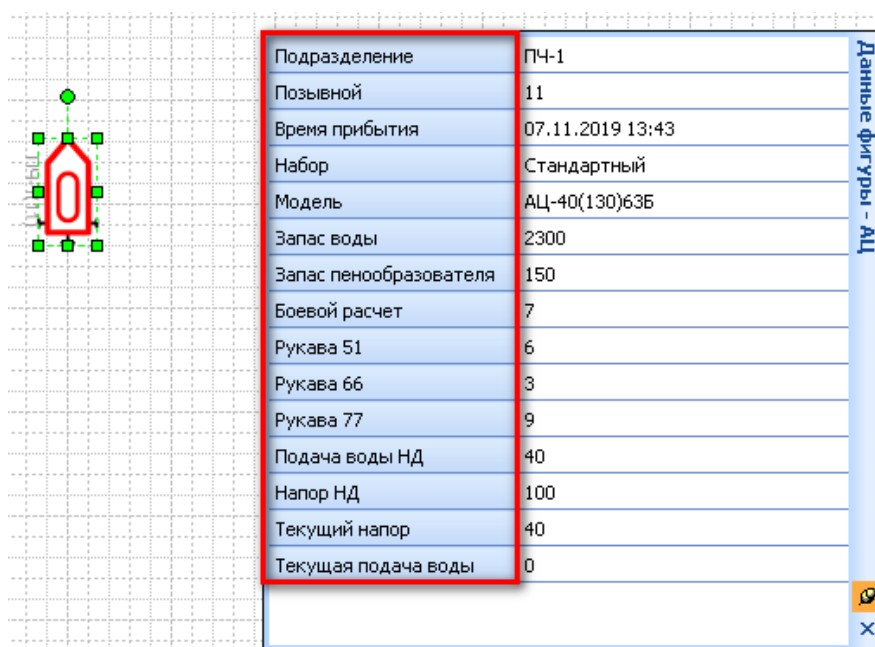


Рисунок 7. Окно «Данные фигуры» и подписи свойств фигуры Автоцистерна.

Изначально в файле «Сведения.xls» имеется две страницы – «Техника» и «Звенья ГДЗС». Подразумевается, что вся прибывающая техника, независимо от ее вида, располагается в таблице на странице «Техника». Однако исходя из соображений удобства представления информации, пользователь может создать дополнительные страницы, на которых так же может разместить аналогичные таблицы для внесения информации об отдельных видах пожарной техники. Например, можно вынести сведения о высотной технике или разделить сведения о пожарных автомобилях общего применения, целевого и специальных пожарных автомобилях.

3.2 Составление модели объекта на местности (окружения)

Объект пожара является стационарным элементом ПТО, его состояние в целом мало изменяется по ходу тушения пожара. Даже в тех случаях, когда происходит обрушение строительных конструкций или разрушение самого объекта, боевые действия по тушению пожара всё равно проводятся преимущественно с учетом изначальных параметров объекта. Поэтому объект пожара является основой для дальнейшего моделирования ПТО и следующим этапом составления компьютерной модели ПТО является составление модели объекта пожара.

Физически, сам объект пожара, как здание, строение или единичный объект технической продукции (самолет, корабль и т.д.) является единым объектом. В целях читаемости схемы объект, как правило, разбивается на несколько отдельных элементов – модель (план-схема) объекта на местности и поэтажные модели (планы).

В зависимости от размеров объекта все его отдельные элементы могут располагаться как на отдельных листах, так и на одном, но всегда в одном документе. Зачастую, модель объекта на местности может выполняться в более мелком масштабе, чем поэтажные модели.

Составление модели объекта на местности.

При составлении модели объекта на местности отражаются следующие элементы:

- сам объекта пожара;
- ближайшие здания, строения и технологические объекты;
- подъездные пути, дороги, железные дороги, трамвайные пути;
- системы водоснабжения;
- естественные водоемы;
- элементы рельефа местности (овраги, траншеи, насыпи и пр.);
- прочие элементы, представляющие интерес в контексте данной модели.

Все элементы должны соответствовать кондициям реальных объектов-прототипов и, в первую очередь, геометрическим размерам. Для этого рекомендуется в качестве основы для получения картографической информации использовать карты местности из открытых источников.

Например, можно сделать копию карты (скриншот) местности из картографического приложения 2ГИС. Полученное изображение необходимо вставить на рабочий лист MS Visio и далее растянуть (или сократить) его пользуясь маркерами размера до того размера, при котором в выбранном масштабе изображенные географические объекты будут иметь линейные размеры, совпадающие с реальными.

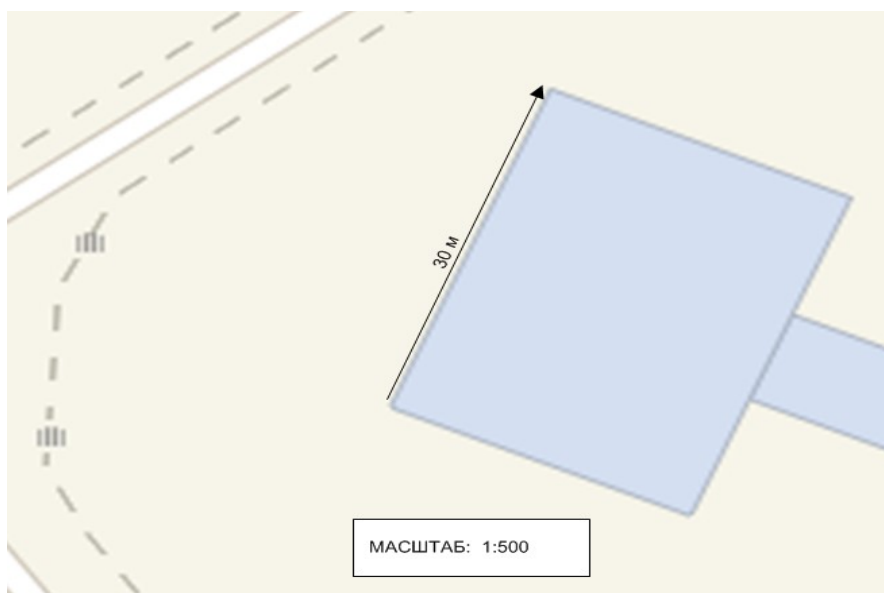


Рисунок 8. Изображение, полученное при помощи скриншота приложения 2ГИС масштабировано таким образом, что его размер соответствует масштабу 1:500.

Таким образом все объекты которые будут в дальнейшем размещаться поверх данного изображения, будут соответствовать размерам соответствующих объектов реального мира.

Для размещения объектов плана на местности следует использовать трафареты ГраФИС «План на местности» и «Конструкции».

Также, для автоматического составления плана на местности может быть применена надстройка OSM2Visio, использующая данные из открытого картографического сервиса Openstreetmap.

Помимо геометрических параметров указывается различная дополнительная атрибутивная информация: названия улиц, степени огнестойкости зданий, водоотдача водопроводных сетей и т.д.

В зависимости от применения модели она может снабжаться различными дополнительными элементами – подписями, указателями, размерами и т.д.

Составление поэтажной модели объекта пожара.

В качестве основы для точного составления поэтажной модели могут быть использованы отсканированные изображения поэтажных планов здания или планы, импортированные из других форматов систем автоматизированного проектирования (например, AutoCAD, ArchiCAD). В этом случае методика составления аналогична приведенной выше: импортированное изображение растягивается до размеров соответствующих выбранному масштабу, далее поверх него размещаются элементы конструкции здания.

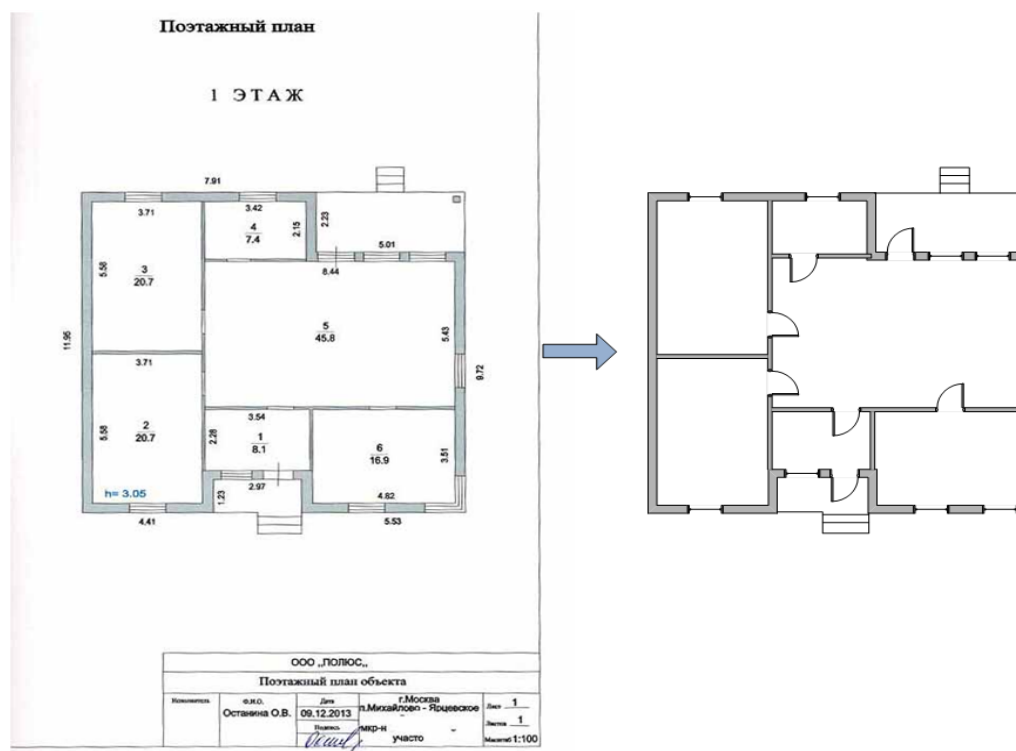


Рисунок 9. Составление модели этажа объекта по имеющейся схеме этажа.

На поэтажных моделях отражаются следующие элементы:

- несущие стены и перегородки;

- элементы проемов – двери, окна, порталы и т.д.;
- лестницы и лифты;
- объекты противопожарного водоснабжения;
- прочие элементы, представляющие интерес в контексте данной модели.

В зависимости от применения модели она может снабжаться различными дополнительными элементами – подписями, указателями, размерами и т.д.

В дальнейшем модель объекта служит основой для моделирования боевых действий подразделений по тушению пожара (далее – БДТП). Поэтому самое точное и скрупулезное составление модели объекта пожара является обязательным условием адекватности последующего моделирования ПТО. Вместе с тем, следует помнить, что различные поясняющие элементы имеют смысл только в рамках применения модели в тех или иных обстоятельствах. Поэтому такие элементы являются лишь дополнительным способом отражения атрибутивной информации элементов ПТО. Не следует включать их в модели, а размещать их только при работе с моделями по мере необходимости.

3.3 Составление модели пожара

На следующем этапе на основе составленной модели объекта пожара осуществляется составление компьютерной модели пожара.

Моделирование пожара может осуществляться в двух режимах: динамическом и статическом.

Под динамическим моделированием пожара подразумевается моделирование непосредственно процесса развития пожара во времени с учетом влияния на него действий пожарных подразделений. В таком случае состояние элементов пожара определяется методами компьютерной симуляции развития пожара.

Статическое моделирование подразумевает создание модели ПТО на конкретный момент времени. Влияние БДТП на форму пожара в таком случае не учитывается – вместо этого модель отражает фактическое (предполагаемое, как в случае выполнения курсового проекта или если речь идет о разработке

тактического замысла проведения занятий или предварительного планирования тушения пожара) состояние ПТО складывавшейся на пожаре.

Динамическое моделирование.

Система ГраФиС имеет в своем распоряжении встроенный инструмент для динамического моделирования зоны горения. При его использовании в целях курсового проектирования проведение расчетов параметров развития и тушения пожара в «ручном режиме» не требуется.

Для активации этого инструмента необходимо разместить на рабочем листе, в соответствии с заданием на курсовой проект, фигуру «Очаг» из одноименного трафарета. Вызвав правым щелчком мыши всплывающее меню этой фигуры необходимо выбрать команду «Сформировать площадь пожара».

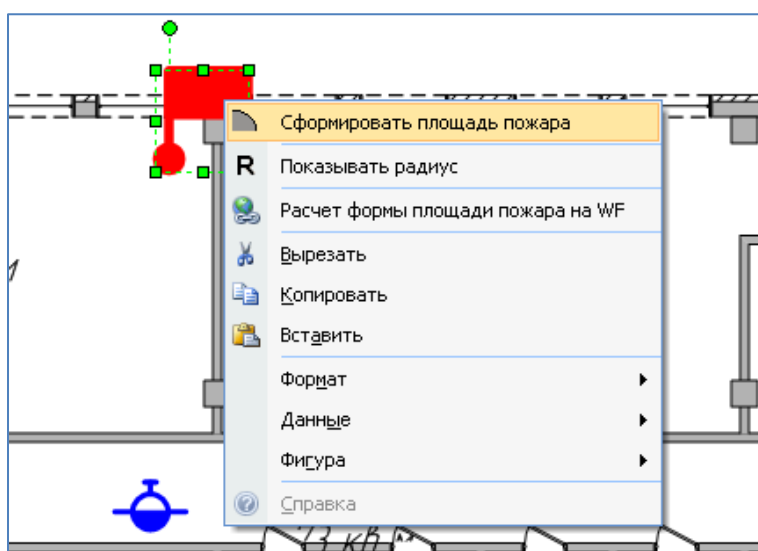


Рисунок 10 - Всплывающее меню фигуры «Очаг».

Далее появится диалоговое окно настроек моделирования.

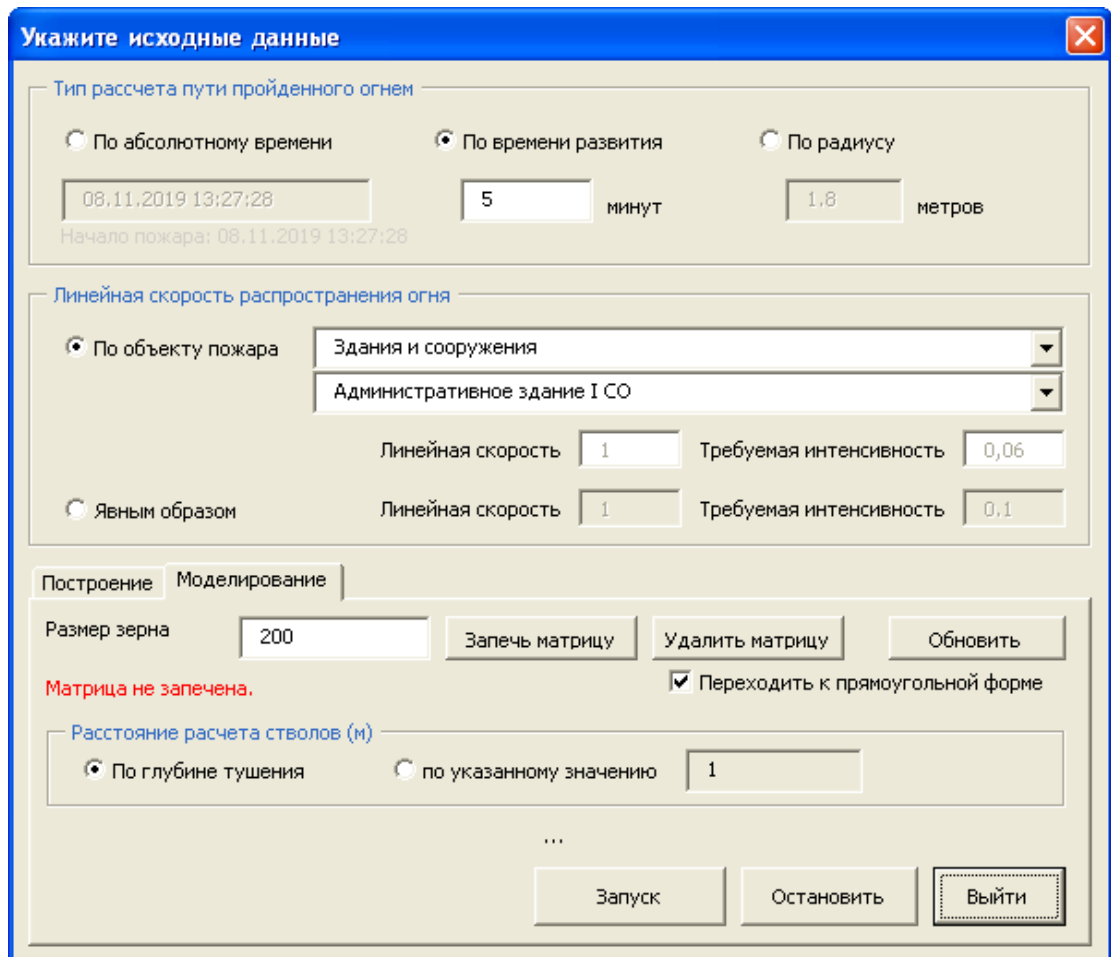


Рисунок 11. Диалоговое окно настроек системы построения площади пожара.

Данное окно имеет ряд параметров.

В самом верху окна расположены опции времени расчета. Пользователь может указать один из трех вариантов расчета:

1 – расчет по абсолютному времени. Позволяет произвести расчет формы площади пожара к определенному моменту времени.

2 – расчет по времени развития. Позволяет рассчитывать форму площади, которую пожар примет спустя указанное время.

3 – по радиусу пожара. Позволяет определить обратную задачу – построить площадь пожара с таким расчетом, чтобы радиус от очага пожара был равен указанному, при этом, производится точный расчет времени, к которому будет получена данная форма.

Далее, пользователь имеет возможность указать параметры развития и тушения пожара – линейную скорость распространения и интенсивность

подачи воды. Он может выбрать либо уже известные значения из справочника, согласно выбранного типа объекта пожара, либо указать эти параметры вручную.

Наконец, в данный момент в ГраФиС реализовано два варианта построения площади пожара:

- геометрическое построение
- компьютерное моделирование с использованием клеточного автомата.

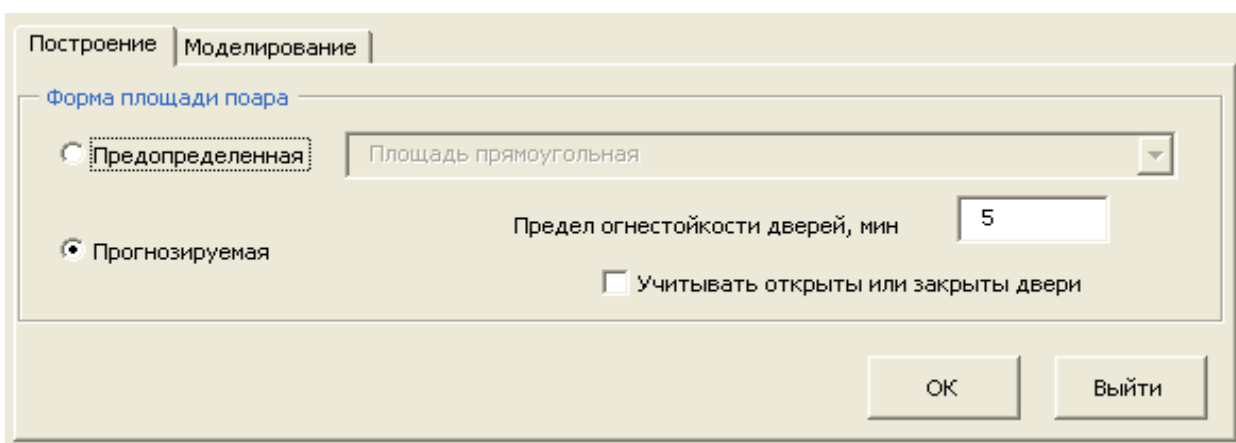


Рисунок 12. Настройки геометрического построения площади пожара.

При геометрическом построении, программа анализирует конфигурацию ограждающих конструкций и с учетом этого осуществляет формирование сложной фигуры огибающей стены, дверные проемы и т.д.

Пользователь может указать заранее заданную форму пожара – круг, прямоугольник или сегмент круга – но в таком случае ограждающие конструкции не будут учитываться. Поэтому такой способ сохранен в ГраФиС исключительно как учебный.

Большой интерес представляет построение прогнозируемой формы площади пожара. Именно этот способ позволяет учитывать конфигурацию ограждающих конструкций. Так же пользователь имеет возможность указать следует ли учитывать состояние дверей (открыты/закрыты) и какой предел огнестойкости имеют двери по умолчанию – эти параметры требуются для учета дверных проемов при построении.

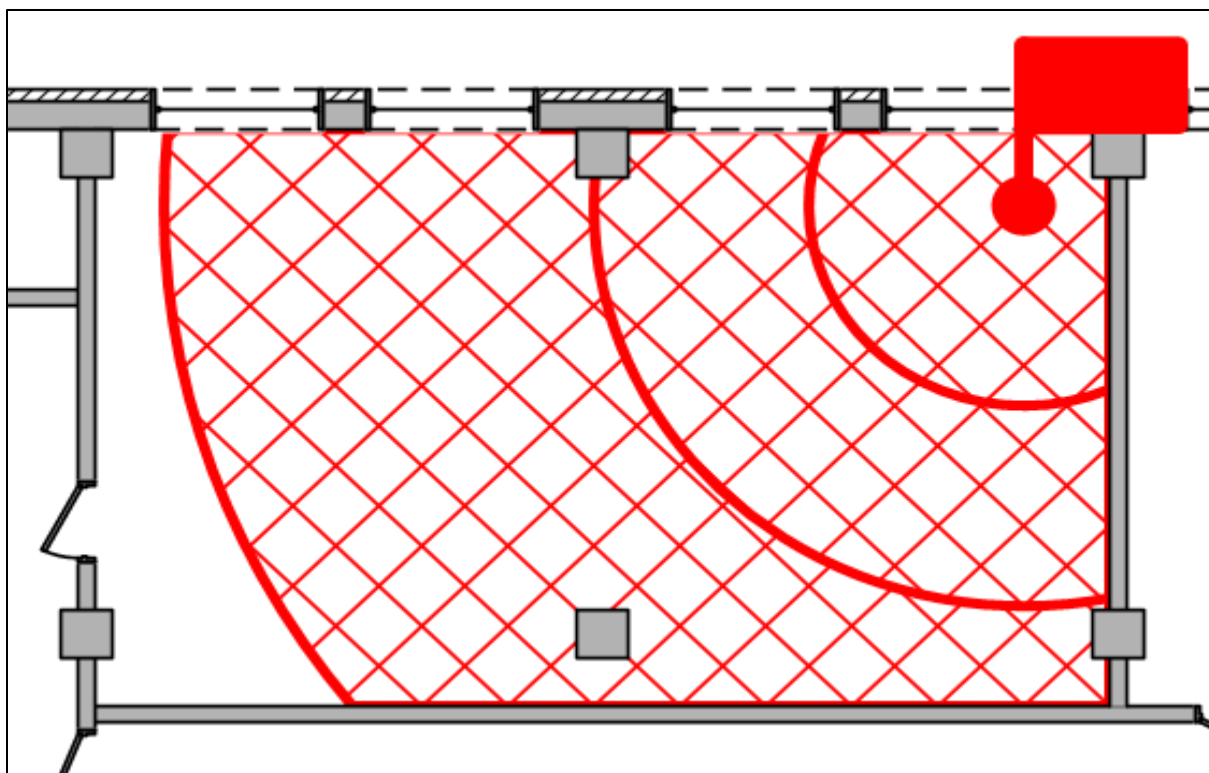


Рисунок 13. Пример геометрического построения формы площади пожара при линейной скорости распространения 1м/мин, для времени 5, 10 и 15 мин.

Данный метод относительно простой и быстрый, однако он имеет ряд недостатков, ключевыми из которых являются:

- невозможность перехода к прямоугольной форме пожара в соответствии с тактической методикой расчета площади;
- невозможность учета влияния поданных пожарных стволов на ход развития пожара;
- существенное ограничение перспектив модификации.

Второй вариант построения площади пожара – компьютерное моделирование с использованием клеточного автомата.

Для перехода к настройкам данного метода построения необходимо выбрать вкладку «Моделирование» в нижнем блоке формы настроек моделирования.

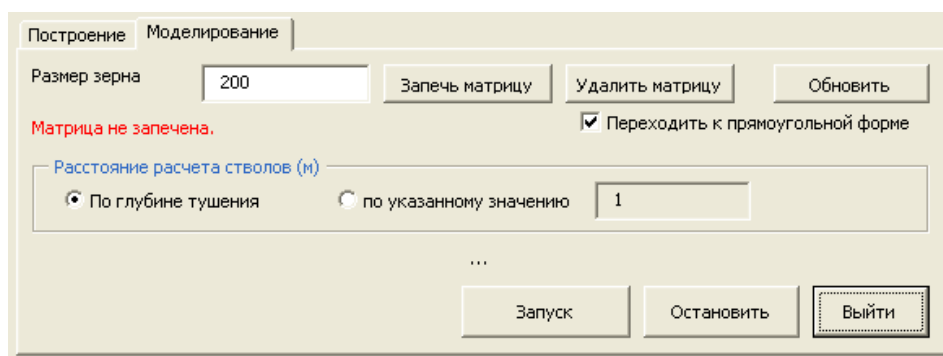


Рисунок 14. Настройки геометрического построения площади пожара.

Моделирование площади пожара технически более сложный процесс. Поэтому требует некоторых предварительных действий.

Пользователю необходимо выполнить процесс «запекания» матрицы окружающего пространства. В процессе этого, программа анализирует пространственное расположение ограждающих конструкций и формирует матрицу, являющуюся по сути сеткой с размером ячеек соответствующим указанному пользователем в поле «Размер зерна». Размер зерна указывается в миллиметрах – чем мельче размер, тем более точным будет расчет, но вместе с тем и более длительным, и наоборот – чем больше размер зерна, тем быстрее выполняется расчет, но и тем менее точен он.

После того, как пользователь нажмет кнопку «Запечь матрицу» будет запущена процедура «запекания» матрицы. Этот процесс может занять определенное время, зависящее от размера зерна, самой схемы и количества ограждающих конструкций, имеющих на ней. Матрицу достаточно запечь один раз – в последующем можно использовать уже имеющиеся данные. По завершении работы с моделированием матрицу можно будет удалить при помощи кнопки «Удалить матрицу». Обновить матрицу можно при помощи команды «Обновить» - при этом все данные будут утрачены, моделирование будет начато заново.

Прежде чем приступить к моделированию, пользователь также может указать следует ли в процессе моделирования переходить к прямоугольной форме площади горения. Также пользователь может указать произвольную глубину тушения пожарных стволов. Если выбрана опция «По глубине

тушения», то данный параметр будет соответствовать 5 метрам для ручных пожарных стволов и 10 метрам для лафетных.

Когда все готово, необходимо нажать кнопку «Запуск» - начнется моделирование зоны горения в реальном времени – пользователь сможет видеть процесс ее формирования, состояние параметров пожара – времени развития и площади пожара – а так же сможет в любой момент остановить моделирование, воспользовавшись кнопкой «Остановить».

На рисунке 15 представлен пример компьютерного моделирования формы площади пожара. Если сравнить его с формой, полученной при помощи геометрического построения (рис. 13), можно заметить, наличие перехода к прямоугольной форме пожара при достижении ограждающих конструкций.

Помимо этого, метод компьютерного моделирования площади пожара позволяет учитывать и влияние поданных пожарных стволов. На рисунке 16 показан пример моделирования зоны горения в условиях отсутствия пожарных стволов, при поданных стволах, но недостаточном расходе воды и при достаточном для локализации расходе воды.

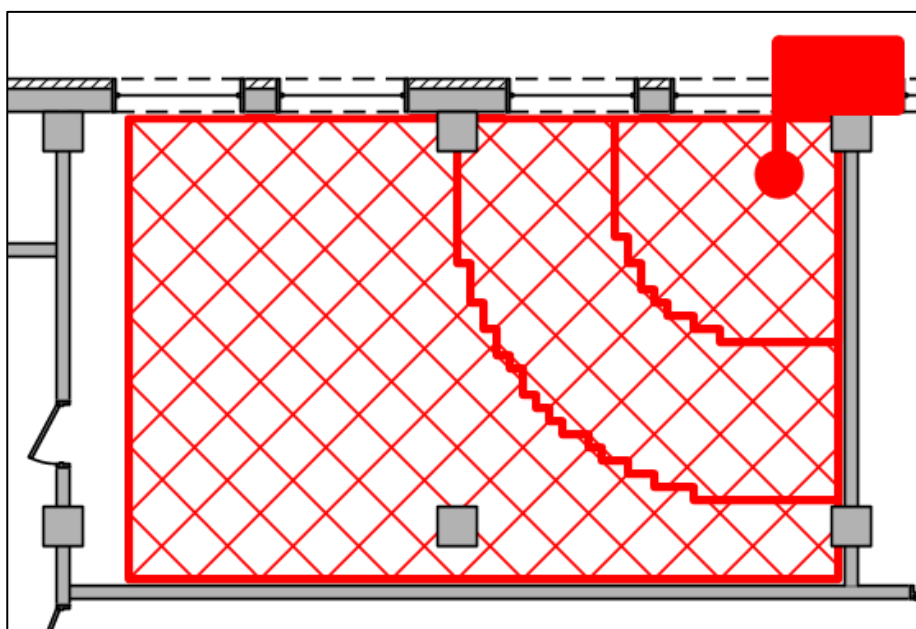


Рисунок 15. Пример компьютерного моделирования формы площади пожара при линейной скорости распространения 1 м/мин, для времени 5, 10 и 15 мин.

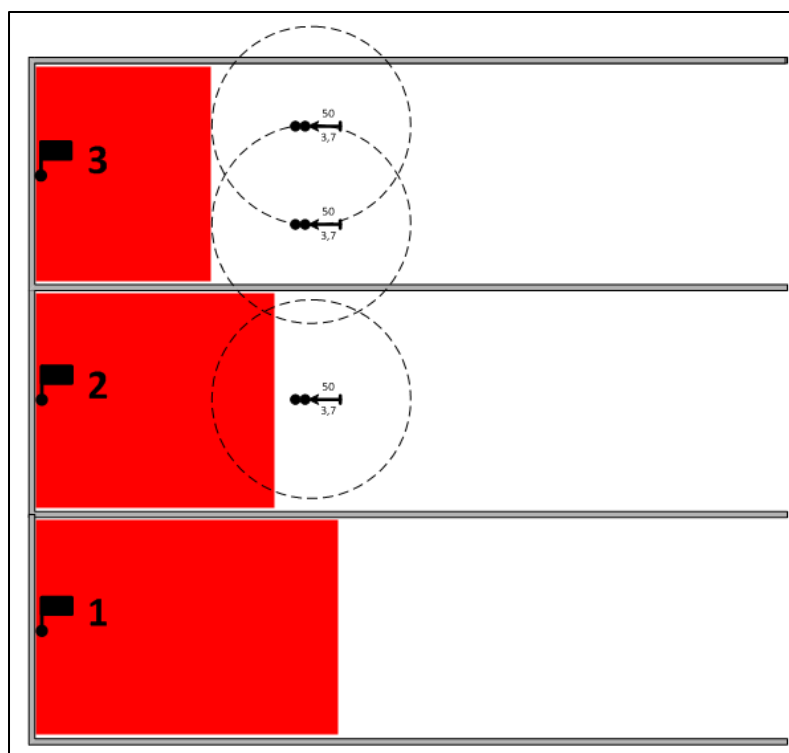


Рисунок 16. Моделирование площади горения для разных случаев: 1 – стволы на тушение не поданы, 2 – стволы на тушение поданы, но расхода не достаточно, 3 – стволы поданы, расхода достаточно для локализации.

Пунктирной линией обозначены зоны действия стволов. Видно, что для фрагмента 1 скорость роста площади пожара остается неизменной. Для фрагмента 2 скорость распространения огня уменьшилась вдвое после ввода в зону действия ствола, т.к. расхода воды не достаточно для соблюдения условия $Q_{тр} \leq Q_{ф}$. Фрагмент 3 остановился после касания зоны действия стволов, т.к. $Q_{тр} > Q_{ф}$.

Таким образом метод компьютерного моделирования является существенно более точным при построении площади пожара. Единственным его недостатком является трудоемкость расчета, а потому, большая длительность для крупных схем.

Статическое моделирование.

При статическом моделировании подразумевается, что элементы пожара размещаются в модели ПТО по факту их наличия. Если создается модель реального пожара, то элементы соответствуют реальным обстоятельствам на пожаре. Если же речь идет о создании модели гипотетического пожара

(например, при разработке тактического замысла на проведение учений), то элементы пожара моделируются исходя из предполагаемой ПТО на различные этапы времени.

При статическом моделировании используются фигуры трафарета «Очаг». Они размещаются в окружении модели объекта и их атрибутивная информация указывается в соответствии с фактическими данными или исходя из предполагаемой обстановки.

В отличие от динамического, статическое моделирование позволяет более точно отражать обстановку на реальных пожарах, так как в подавляющем большинстве случаев точно предсказать развитие того или иного пожара бывает невозможно. Поэтому моделирование реальных пожаров рекомендуется осуществлять методом статического моделирования.

3.4 Составление модели боевых действий

Заключительным этапом моделирования является составление модели БДТП. На этом этапе, с учетом полученной модели объекта пожара и самого пожара осуществляется расстановка сил и средств, привлекаемых к тушению пожара и указание их атрибутивной информации. Помимо этого, на данном этапе осуществляется добавление различных элементов управления тушением пожара.

Силы и средства пожарной охраны представлены широкой номенклатурой фигур в трафаретах «ГДЗС», «Пожарная техника», «Линии», «ПТВ», «Управление СиС» и т.д.

Формирование модели осуществляется путем размещения фигур соответствующих объектов на рабочем листе. Каждый раз при размещении новой фигуры, пользователю предлагается указать ее атрибутивную информацию. Для этого используется окно «Данные фигуры».

Окно «Данные фигуры» имеет два представления. Первое – всплывающее окно приложения MS Visio появляющееся при вбрасывании новых фигур

ГраФиС на рабочий лист или при двойном щелчке мыши на таких фигурах (рис. 16).

Второе представление – встроенное окно MS Visio (рис. 17). По умолчанию это окно размещено в нижнем правом углу рабочего окна приложения. Но пользователь может переместить его в любое другое место.

Пользователю необходимо максимально точно заполнять атрибутивную информацию, так как это связано с общей информационной насыщенностью получаемой модели. Источником сведений для заполнения атрибутивной информации служат собранные на предварительном этапе данные о ходе тушения пожара. Если же модель заполняется для гипотетического пожара, то атрибутивные данные должны отражать тактический замысел и предполагаемую ПТО на месте пожара.

Одним и наиболее важных атрибутов объектов БДТП является показатель времени. Для разных элементов может иметься в виду разные показатели. Так, например, для элементов мобильных средств пожаротушения таким показателем является «Время прибытия»; для пожарных стволов – «Время подачи»; для звеньев ГДЗС – «Время включения» и т.д. Корректное указание этих времен делает возможным анализ модели как последовательности происходивших событий. Так можно определить последовательность прибытия пожарных подразделений или подачи пожарных стволов. Последнее крайне важно для составления совмещенного графика тушения пожара.

Данные фигуры

Подразделение: ПЧ-1

Позывной: 1

Время прибытия: 30.10.2019 12:25

Набор : Стандартный

Модель : АЦ-40(130)63Б

Запас воды: 2300

Запас пенообразователя: 150

Боевой расчет: 7

Рукава 51: 6

Рукава 66: 3

Рукава 77: 9

Подача воды НД: 40

Напор НД: 100

Требуемая подача воды: 0

Требуемый напор: 0

(Примечание: дополнительные свойства не показаны)

Сообщение

[Список подразделений гарнизона](#)

Определить... ОК Отмена

Рисунок 17. Окно «Данные фигуры» показываемое при размещении фигуры на листе.

Пользователь может указывать данные времени по отдельности для каждого добавляемого элемента, но удобнее воспользоваться панелью инструментов «Таймер» появляющейся при активации одноименной специальной функции.

Пользуясь инструментами данной панели пользователь может указать текущее время схемы и тогда все фигуры, которые он разместит на ней, будут по умолчанию иметь это время, что существенно упрощает процесс моделирования и помогает избежать ошибок.

Кроме того, панель «Таймер» позволяет указывать для фигур текущее системное время, что делает более удобным процесс составления моделей текущего пожара при работе в штабе пожаротушения.

Важно иметь в виду, что моделирование БДТП осуществляется в неразрывной связи с моделированием пожара, так как обе этих стороны

тушения пожара неразрывно связаны и представляют собой по сути действия противоборствующих сторон оказывающие непосредственное влияние на состояние друг друга. Поэтому в процессе моделирования пожара необходимо постоянно учитывать и соотносить состояния параметров пожара и БДТП.

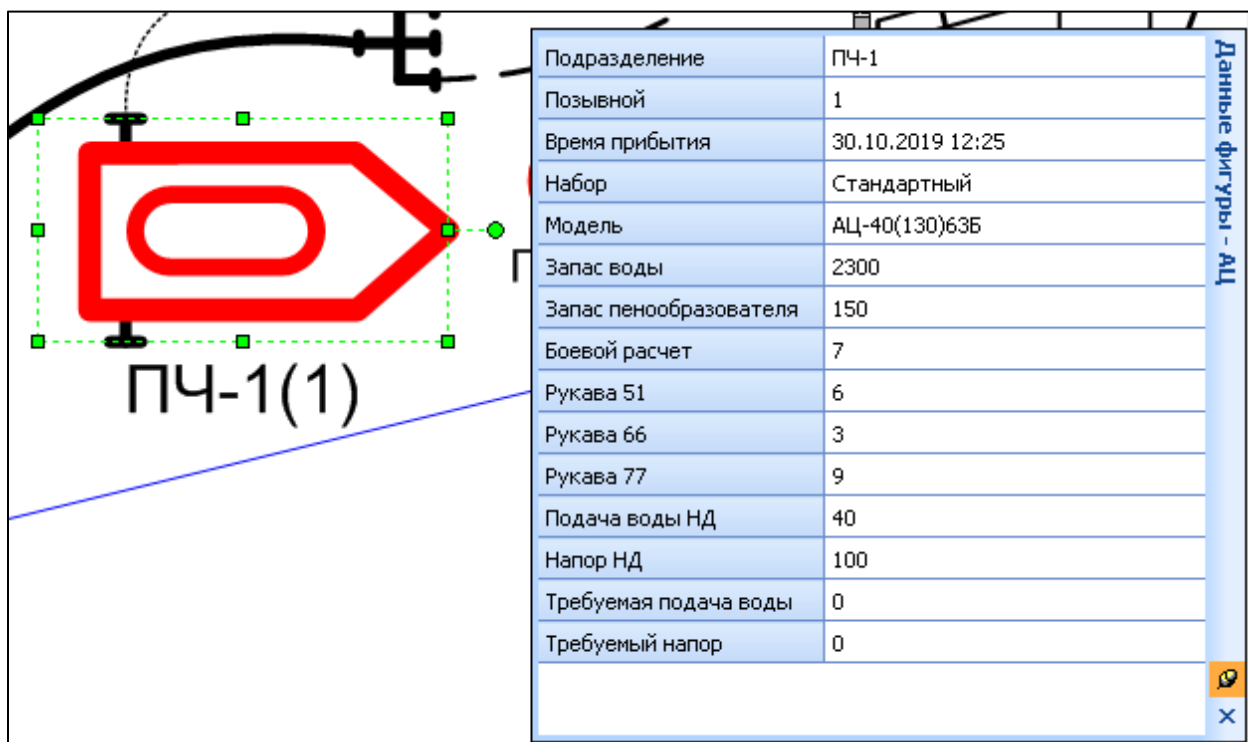


Рисунок 18. Окно «Данные фигуры» показываемое в правом нижнем углу рабочего окна приложения MS Visio.

Пример внешнего представления готовой модели ПТО с размещенными элементами объекта, самого пожара и БДТП представлен на рисунке 19.

3.5 Работа с моделями

Составление моделей ПТО хоть и позволяет существенно расширить информативность сведений о пожаре, отраженных в электронном представлении, все же не является самоцелью. Не менее важным аспектом работы с компьютерными моделями является возможность их анализа посредством специальных инструментов.

Сам подход описания ПТО в виде компьютерной модели представляется крайне гибким инструментом для дальнейшего анализа. Формализованное представление данных позволяет автоматизировать целый ряд рутинных задач,

ранее выполнявшихся в ручном режиме. Ниже приведен ряд возможностей по анализу схем.

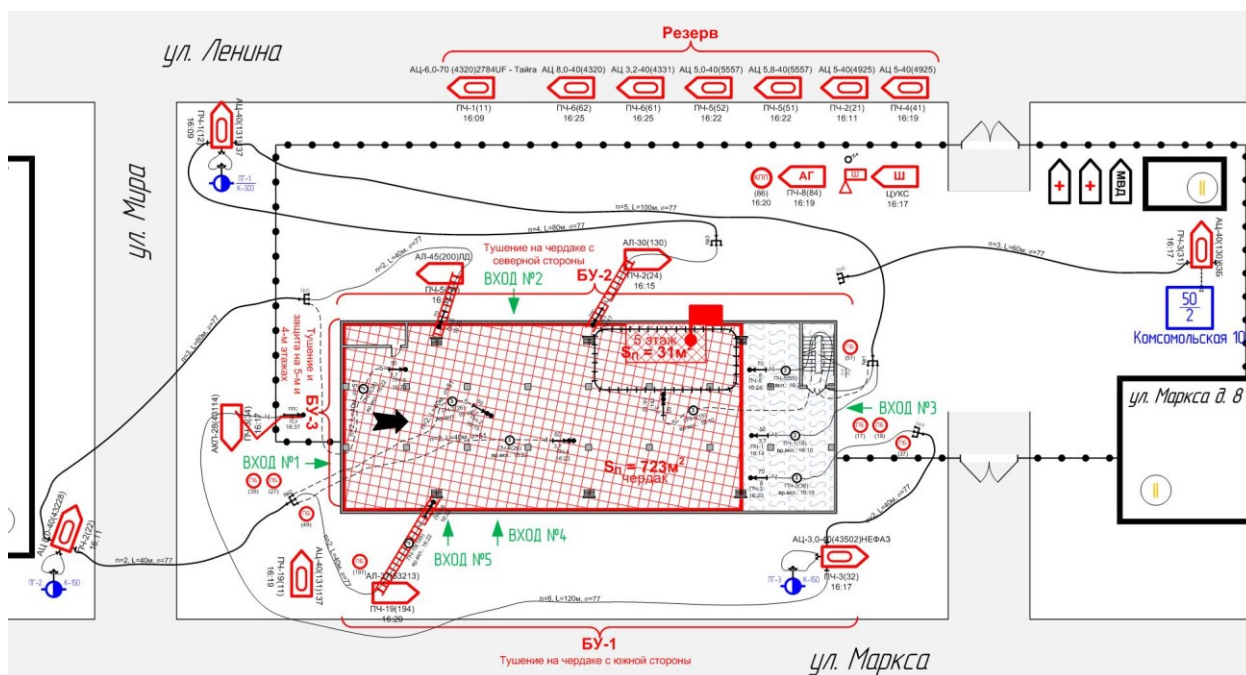


Рисунок 19. Пример визуального представления модели ПТО в виде схемы расстановки сил и средств.

3.5.1 Расчет параметров пожара

Встроенные инструменты ГраФиС позволяют проводить анализ параметров тушения пожара по факту составления модели пожара.

Любая фигура «Зона горения» обладает такими атрибутами как «Площадь пожара», «Площадь тушения», «Требуема интенсивность подачи воды». Таким образом, пользователю достаточно просто изменить форму или размер зоны горения и указать требуемую интенсивность подачи воды и расчет требуемого расхода воды для тушения пожара будет произведен автоматически.

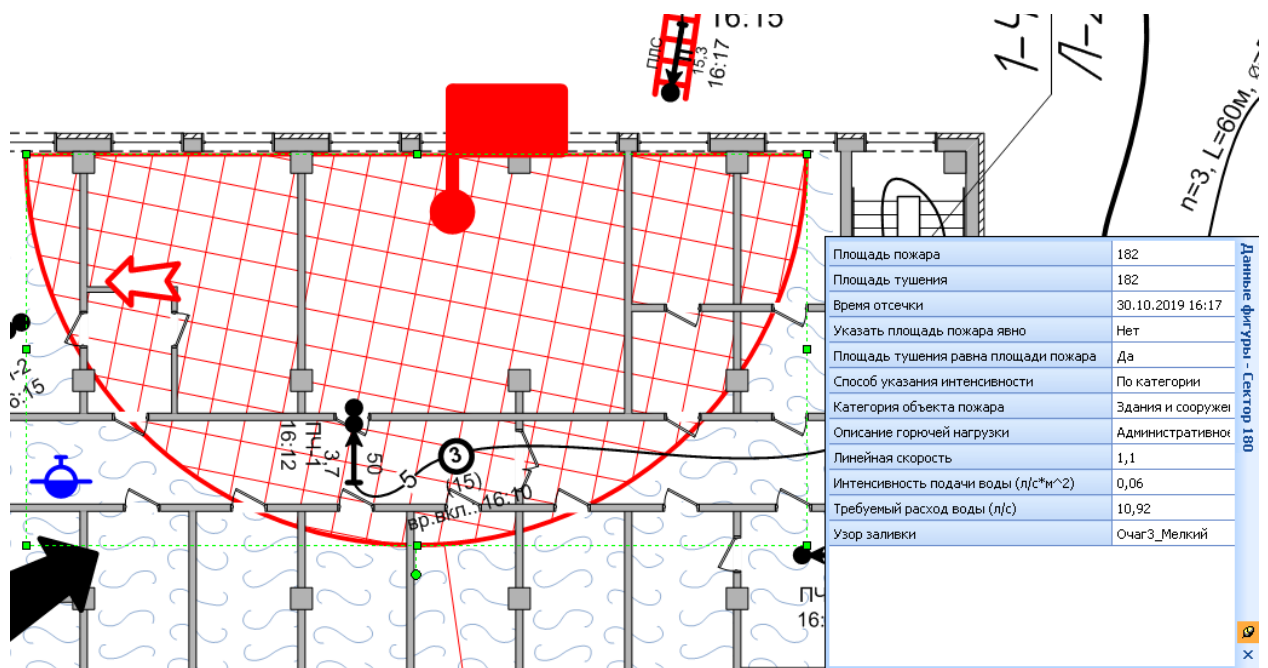


Рисунок 20. В окне «Данные фигуры» указаны параметры зоны горения, в том числе расчетное значение требуемого расхода воды.

3.5.2 Проведение расчетов насосно-рукавных систем

В настоящий момент в ГраФиС реализовано два метода расчета насосно-рукавных систем:

- тактико-технический;
- гидравлический.

Тактико-технический метод расчета позволяет определять параметры насосно-рукавных систем с использованием принятых в пожарной тактике способов. Такой подход позволяет приближенно определять следующие параметры насосно-рукавных систем (далее – НРС):

- потери напора в рукавных линиях;
- требуемый напор и расход на насосах мобильных средств пожаротушения (далее – МСП);
- максимальные расстояния подачи огнетушащих веществ;
- время работы от емкостей МСП и водоемов.

Данный метод прост для понимания и позволяет проводить расчеты без использования вычислительных средств. Для расчета НРС он играет ту же роль, что расчет площади пожара для пожарной тактики – дает возможность упростить проведение сложных расчетов при приемлемой потере точности.

В приложении для моделирования ПТО данный подход реализован следующим образом: Пользователь составляет схему НРС так же, как и собственно схему расстановки сил и средств, при этом все параметры, перечисленные выше рассчитываются автоматически, с учетом введенных пользователем данных, а также с учетом вычисленной длины изображенных рукавных линий. Фактически, все что требуется от пользователя это составить схему и указать параметры элементов НРС (диаметр рукавов, типы приборов подачи ОТВ и т.д.), все прочие вычисления выполнит система.

Просмотреть результаты расчета пользователь может в окне данных фигур или используя универсальные подписи. Кроме того, пользователь может получить общий результат расчета выбрав пункт выпадающего меню «проанализировать НРС» (рис. 21).

Гидравлический метод позволяет проводить более точные расчеты с учетом взаимного влияния всех элементов НРС. Помимо этого, он позволяет проводить вычисления расходов из приборов подачи ОТВ для произвольного напора перед спрыском (рис. 22).

Наконец, данный метод расчета позволяет проводить вычисления для НРС любой степени сложности, что для тактического метода является существенным ограничением.

Результаты вычислений пользователь может просматривать аналогично тактико-техническому методу.

По умолчанию используется тактико-технический метод расчета. Если предполагается, что в расчетах потребуется проведение более точного гидравлического расчета, то при составлении модели ПТО необходимо использовать трафареты НРС: «Пожарная техника НРС», «Линии НРС», «Техника прочее НРС», «ПТВ НРС», «Водоснабжение НРС».

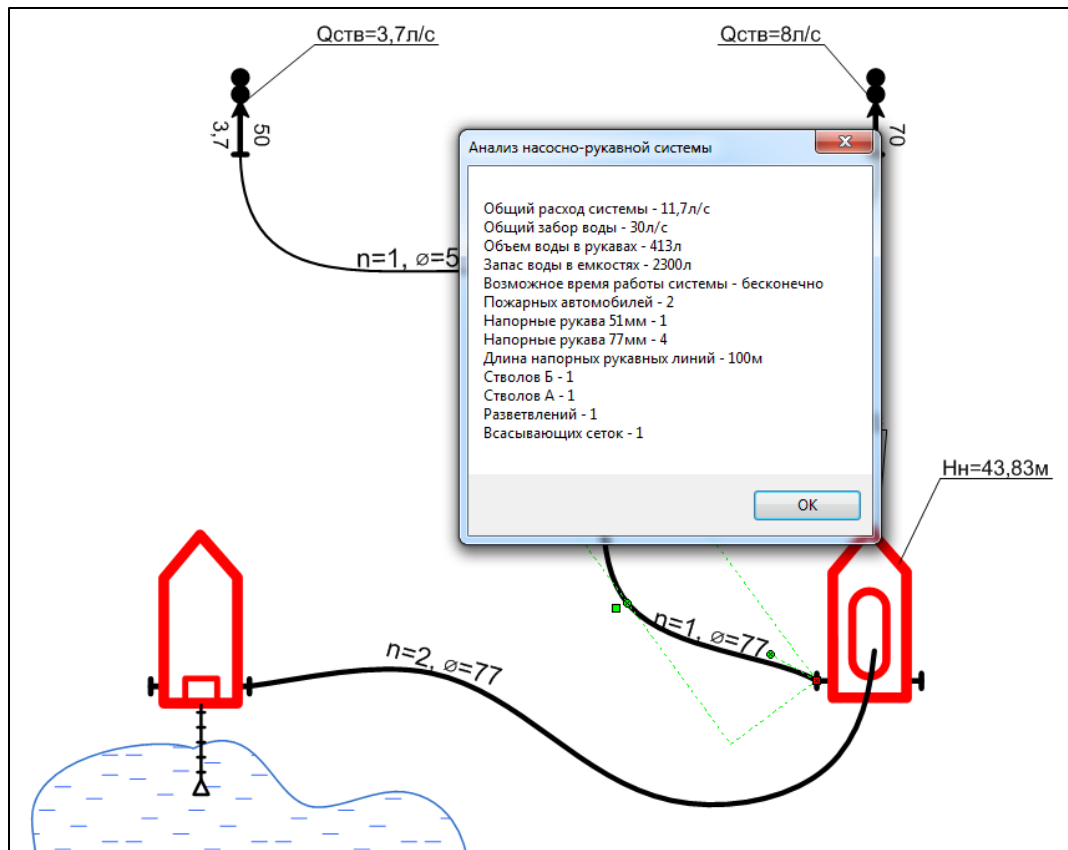


Рисунок 21. Схема насосно-рукавной системы с расставленными подписями.

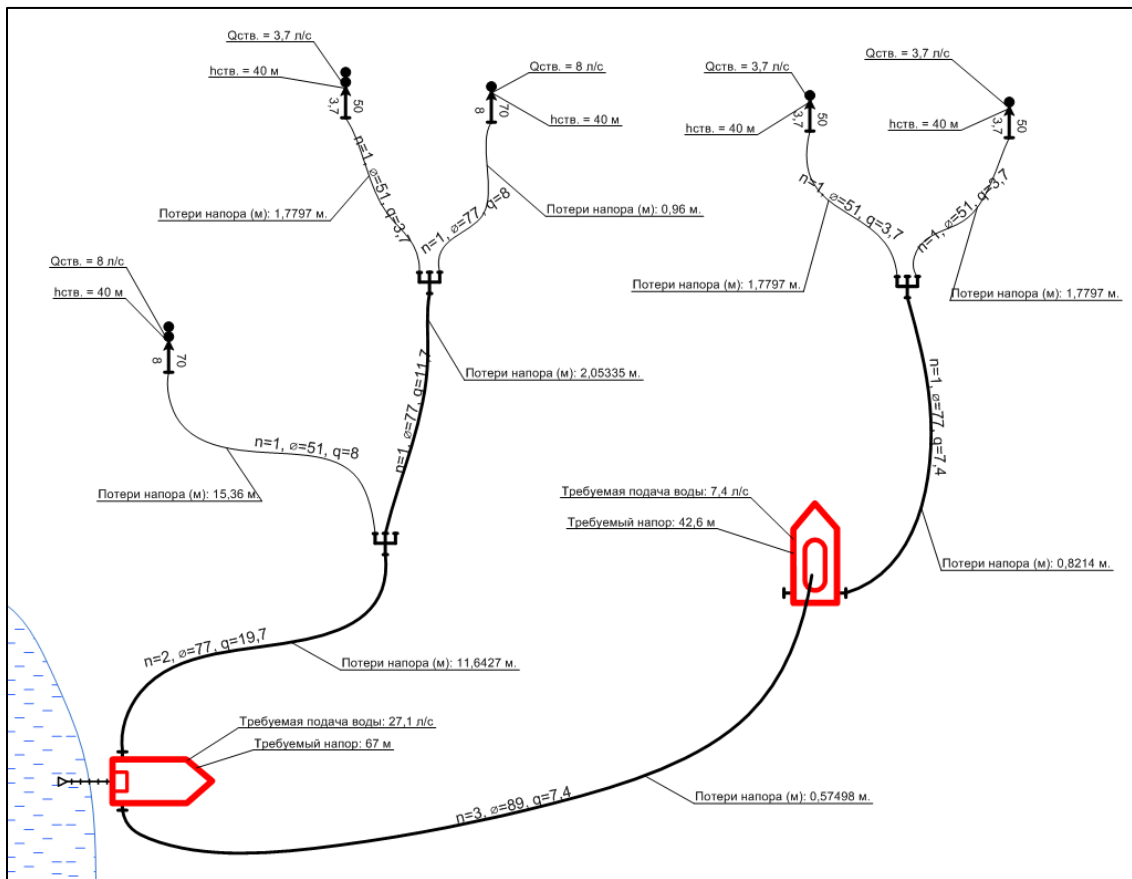


Рисунок 22. Схема сложной (смешанной) насосно-рукавной системы с результатами гидравлического расчета.

3.5.3 Проведение основных пожарно-тактических расчетов

Проведение основных расчетов

Отчеты - один из способов проведения пожарно-тактических расчетов и их визуализации в виде специальных фигур ГраФиС.

В стандартный набор ГраФиС входит три составленных заранее отчета:

- Основной отчет 1 (рис. 23);
- Основной отчет 2 (рис. 24);
- Отчет по стволам (рис. 25).

Расчет сил и средств		
Площадь пожара		130
Площадь тушения		130
Требуемый расход воды		Фактический расход воды
7,8		17,5
Требуется стволов Б	Подано стволов Б	Подано водяных стволов
3	5	5
Требуется личного состава		Имеется личного состава
20		24
Требуется АЦ		Имеется ПА общего назначения
5		4
Требуется установить на ВИ		Установлено на ВИ
1		2
Дополнительная информация		
Работает звеньев ГДЗС		3
Требуется звеньев ГДЗС		4
Специальной техники		1

Рисунок 23. Форма основного отчета №1.

Введено приборов подачи ОТВ: 11			
Стволов Б	Стволов А	ПЛС	Пенных
5	4	2	0
Задействовано техники РСЧС: 21			
АЦ	АГ	АЛ	КП
12	1	3	1
Специальная	Высотная	Основная	На ИНППВ
6	4	12	4
Техника иных ведомств: 3			
МВД	СМП	Прочая	
1	2	0	
Создано боевых участков:			
4			
Работает звеньев ГДЗС			
8			

Рисунок 24. Форма основного отчета №2

Отчет о количестве приборов подачи ОБ			
Подано стволов А	Подано стволов Б	Подано лафетных стволов	Подано пенных стволов
0	5	0	0
Требуется подать:			
2	3	1	

Рисунок 25. Форма отчета по стволам.

Пользователь по своему желанию может редактировать данные отчеты, либо создавать новые. Для этой цели разработан Конструктор отчетов.

Получение результатов вычислений

Информация в ячейках отчетов обновляется при вбрасывании фигуры отчета на рабочий лист, либо при помощи команды обновить всплывающего меню фигуры отчета.

Расчет сил и средств	
Площадь пожара	130
Площадь тушения	130
Требуемый расход воды	
7,8	
Требуется стволов Б	Под
3	одяных стволов
Требуется личного состава	о состава
20	
Требуется АЦ	о назначения
5	
Требуется установить на ВИ	на ВИ
1	
Дополнитель	
Работает звеньев ГДЗС	
Требуется звеньев ГДЗС	4
Специальной техники	1

Рисунок 26. Форма отчета по стволам.

При этом появляется диалоговое окно «Выбор страницы» где можно указать какую именно страницу следует анализировать.

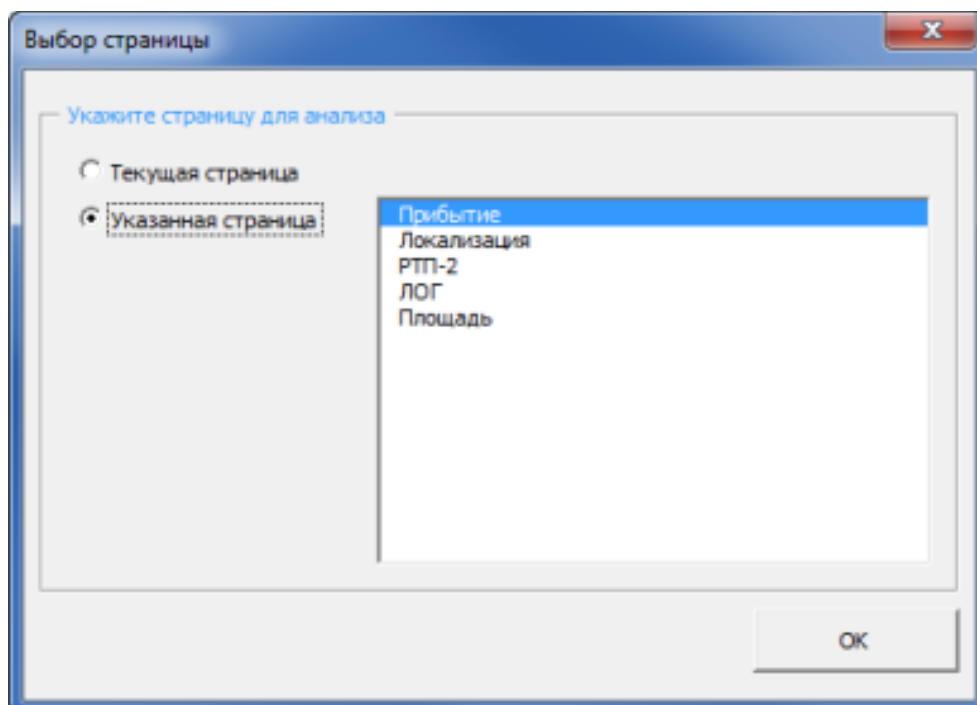


Рисунок 27. Форма отчета по стволам.

Такой подход позволяет расположить все отчеты на отдельной странице и не захламлять имеющуюся схему.

После нажатия кнопки «ОК» программа проанализирует информацию, содержащуюся на указанной схеме, произведет необходимые вычисления и покажет результаты в ячейках отчета.

Создание новых отчетов

Пользователю предоставлена возможность самостоятельно создавать требуемые ему формы отчетов. Специально для этого разработан «Конструктор отчетов».

Вычисляемые значения отчетов

Перечень получаемых результатов довольно велик. Полный список возможных вариантов вычислений можно увидеть в следующей таблице:

Таблица 1 – Показатели вычисляемые в ходе проведения расчетов

Показатель	Способ вычисления
Основных ПА общего назначения	Количество размещенных на схеме основных пожарных автомобилей общего назначения.
Требуется АЦ	Количество необходимых автоцистерн исходя из требуемой численности личного состава и условия выезда на одном ПА 4 человек боевого расчета.
Требуется АНР	Количество необходимых автоцистерн исходя из требуемой численности личного состава и условия выезда на одном ПА 5 человек боевого расчета.
Основных ПА целевого назначения	Количество размещенных на схеме основных пожарных автомобилей целевого назначения.
Специальных ПА	Количество размещенных на схеме специальных пожарных автомобилей.
Прочей техники	Количество размещенной на схеме прочей пожарной техники.
Имеется личного состава	Суммарное количество личного состава, указанное в строках «Боевой расчет» всех фигур пожарной техники находящихся на листе (за вычетом водителей)
Требуется личного состава	Суммарное количество личного состава, указанное в строках «Личный состав» всех фигур расположенных на листе, плюс количество газодымозащитников необходимое для формирования резервных звеньев ГДЗС, плюс количество личного состава необходимое для контроля насосно-рукавных систем (1 человек на 100м рукавных линий), плюс количество людей необходимое для руководства тушением пожара (все указанные РТП и члены штаба тушения пожара).
Фактическое количество звеньев ГДЗС	Фактическое количество звеньев ГДЗС расположенных на схеме.
Требуется звеньев ГДЗС	Необходимое количество звеньев ГДЗС. Для стандартных условий 1 резервное звено на 3 работающих. Для сложных

Показатель	Способ вычисления
	условий 1 резервное на каждое работающее. Причем эти данные могут комбинироваться в случае, если на пожаре одновременно работают звенья в разных условиях тяжести.
Требуется резервных звеньев	Количество необходимых резервных звеньев ГДЗС. Расчет производится так же, как и было сказано выше.
Фактическое количество газодымозащитников	Суммарное количество газодымозащитников указанное в фигурах «Звено ГДЗС» в свойстве «Личный состав».
Площадь пожара	Вычисляется согласно фигуре «Площадь горения» с наибольшим значением свойства «Время отсечки».
Площадь тушения	Вычисляется согласно фигуре «Площадь горения» с наибольшим значением свойства «Время отсечки».
Требуемый расход воды	Вычисляется согласно фигуре «Площадь горения» с наибольшим значением свойства «Время отсечки».
Фактический расход воды	Суммарный расход воды из всех водяных стволов изображенных на схеме. В расчет включается так же и количество воды, содержащееся в растворе пенообразователя, расходуемого приборами подачи ВМП.
Подано водяных стволов	Суммарное количество имеющихся на схеме водяных стволов всех типов.
Подано стволов А	Суммарное количество имеющихся на схеме стволов А.
Подано стволов Б	Суммарное количество имеющихся на схеме стволов Б.
Подано лафетных стволов	Суммарное количество имеющихся на схеме лафетных водяных стволов.
Подано пенных стволов	Суммарное количество имеющихся на схеме пенных стволов всех типов.
Подано порошковых стволов	Суммарное количество имеющихся на схеме порошковых стволов всех типов.
Подано газовых стволов	Суммарное количество имеющихся на схеме газовых стволов всех типов.
Требуется подать стволов Б	Количество стволов Б, которое необходимо подать для тушения данной площади пожара при указанной интенсивности подачи воды. Расчетный расход ствола принимается 3,7л/с.
Требуется подать стволов А	Количество стволов А, которое необходимо подать для тушения данной площади пожара при указанной интенсивности подачи воды. Расчетный расход ствола принимается 7,4л/с.
Требуется подать лафетных стволов	Количество лафетных стволов, которое необходимо подать для тушения данной площади пожара при указанной интенсивности подачи воды. Расчетный расход ствола принимается 12л/с.
Забирается воды	Сумма значений, указанных в свойствах «Расход» фигуры «Колонка», «Пропускная способность» фигуры «Всасывающая сетка» и «Производительность» фигуры «Гидроэлеватор».
Установлено на водоисточники	Сумма имеющихся на схеме фигур «Колонка», «Всасывающая сетка» и «Гидроэлеватор», для которых свойство «Осуществляется забор» обозначено как «Да».
Требуется установить на водоисточники АЦ	Количество автомобилей, которые необходимо установить на водоисточники для обеспечения требуемого расхода воды. Расход воды вычисляется, как было сказано, ранее. Расчетная производительность насоса АЦ принимается 32л/с.

Показатель	Способ вычисления
Количество рукавов 51мм	Суммарное количество рукавов диаметром 55мм указанное в проложенных рукавных линиях.
Количество рукавов 66мм	Суммарное количество рукавов диаметром 66мм указанное в проложенных рукавных линиях.
Количество рукавов 77мм	Суммарное количество рукавов диаметром 77мм указанное в проложенных рукавных линиях.
Количество рукавов 89мм	Суммарное количество рукавов диаметром 89мм указанное в проложенных рукавных линиях.
Количество рукавов 110мм	Суммарное количество рукавов диаметром 110мм указанное в проложенных рукавных линиях.
Количество рукавов 150мм	Суммарное количество рукавов диаметром 150мм указанное в проложенных рукавных линиях.
Общая длина напорных линий	Суммарное значение свойства «Длина линии с учетом длины рукава (м)» всех фигур рукавных линий.
Требуемый запас воды (10мин)	Требуемый запас воды, для непрерывного тушения в течение 10мин.
Фактический запас воды	Суммарный запас воды, указанный в свойствах «Запас воды», фигур пожарной техники и «Объем (м.3.)» фигур «Открытый водоисточник» и «Башня».

Примечание:

1 - в расчетах не принимают участие фигуры, указанные как маневренные (например, стволы или линии), а также фигуры водоснабжения, для которых установлены значения «Нет» свойства «Забирается вода»;

2 - при работе звеньев ГДЗС со стволами необходимо в свойстве «Личный состав» стволов указывать 0, т.к., подразумевается, что количество людей необходимое для работы с данным стволом включено в состав звена ГДЗС.

Трафарет Детали отчетов

Данный трафарет содержит заготовки для конструктора отчетов. Так сказать, кирпичики из которых формируется новый отчет. Комбинируя эти фигуры и задавая для них внешний вид (цвета, шрифт и пр.) можно создавать пользовательские отчеты любого содержания и внешнего вида.

Всего таких заготовок четыре:

1. «Поле данных» предназначено для размещения в отчете основной ячейки – ячейки, содержащей некий результат расчета.

2. «Поле комментария» предназначено для любых подписей, которые необходимо разместить в отчете. Например, заголовки столбцов.

3 и 4 - Объединенные поля, содержащие одновременно и поле данных и комментарий к этому полю. По умолчанию в качестве комментария идет название результата, которое указано как значение свойства «Показатель» поля данных.

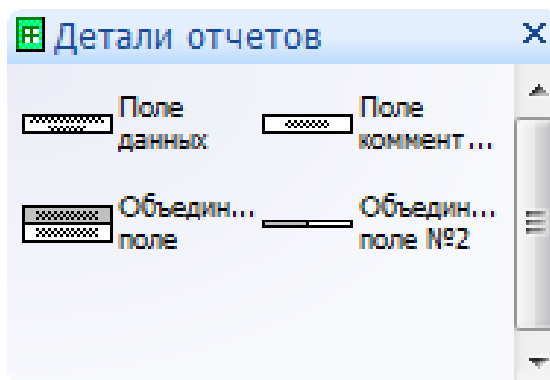


Рисунок 28. Трафарет «Детали отчетов».

Данный трафарет является частью конструктора отчетов и работает только с ним, поэтому в перечень основных трафаретов ГраФиС не входит.

Конструктор отчетов

«Конструктор отчетов» - это специальный документ ГраФиС, предназначенный для разработки новых пользовательских отчетов. Он находится в папке «Отчеты», поставляемой вместе с набором ГраФиС-Тактик.

Данный документ имеет собственную панель инструментов «Отчеты» с единственной кнопкой «Сформировать форму отчета».

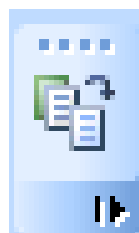


Рисунок 29. Панель инструментов «Отчеты».

Команда, выполняемая этой кнопкой, формирует из выбранного набора фигур Visio (в том числе и фигур ГраФиС) законченный отчет, который затем можно свободно добавить в трафарет «Отчеты» и использовать в дальнейшей работе.

Приемы создания новых отчетов

Первым делом пользователю необходимо открыть файл «Конструктор отчетов» и убедиться, что к нему подключены трафареты «Детали отчетов.vss» и «Отчеты.vss».

К этому моменту пользователь уже должен определиться, что именно должно быть в новом отчете.

Далее из трафарета «Детали отчетов.vss» вбрасываются на рабочий лист необходимые части отчета.

При вбрасывании на рабочий лист фигур «Поле данных» автоматически открывается окно данных фигуры в котором для свойства «Показатель» нужно указать какое именно значение будет указываться в данной ячейке.

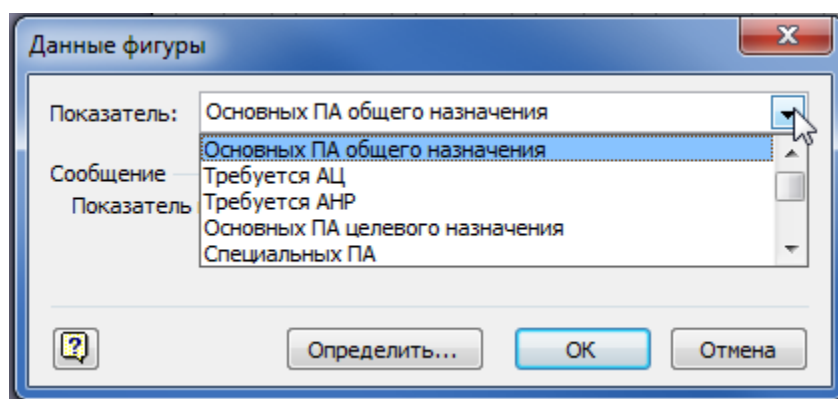


Рисунок 30. Выбор расчетного параметра.

Вброшенным фигурам можно изменить внешний вид. Например, сделать прозрачный фон, а текст сделать наклонным для имитации рукописного шрифта.

Когда отчет будет оформлен необходимым образом, его необходимо «Сформировать». Для этого необходимо выделить все фигуры которые должны входить в новый отчет и воспользоваться командой «Сформировать форму отчета», расположенной на панели инструментов «Отчеты».

Далее программный компонент документа автоматически "упакует" все фигуры в окончательную фигуру отчета, которую остается только перенести в трафарет «Отчеты.vss». Все - теперь вы сможете использовать свой отчет в любом документе ГраФиС!

Важной особенностью отчетов является тот факт, что они поддерживают любой уровень вложенности. Т.е. в новых отчетах можно использовать отчеты, созданные ранее - они все так же будут вычисляться.

3.5.4 Расчет параметров работы в СИЗОД

Помимо непосредственно пожарно-тактических расчетов ГраФиС включает калькулятор расчета параметров работы в СИЗОД.

Калькулятор представляет собой пользовательскую форму (рис. 31) с полями ввода информации о составе звена ГДЗС и условиях проведения расчета.

СИЗОД
Модель СИЗОД:

АП Омега-Север-1-П68	6,8
АП Омега-Север-1-С68	6,8
АП Омега-Север-2-547	9,4
АП Омега-Север-2-56	12
АП Омега-Север-2-568	13,6
АП Омега-Север-2-М4	8
АП Омега-Север-2-П68	13,6
АП-2000-1	6,8
АП-2000-2	6,8
АП-2000-3	9
АП-2000-4	9
АП-96М(1)	6
АП-96М(2)	8
АП-98	9,4
АП-98-7К	7
АСВ-2	8
ПТС Авиа-140М	4
ПТС Авиа-240М	8
ПТС Базис-168А	6,8
ПТС Базис-168М	6,8
ПТС Базис-168Р	6,8
ПТС Базис-168Рн-у	6,8
ПТС Базис-168Рп	6,8
ПТС Базис-168Ру	6,8
ПТС Базис-240М	8
ПТС Базис-268Рн-у	13,6
ПТС Базис-268Рп	13,6
ПТС Профи-140Т	4
ПТС Профи-168А	6,8
ПТС Профи-168К	6,8
ПТС Профи-168Л	6,8
ПТС Профи-168М	6,8

Объем баллона(ов): 6,8
 Коэффициент сжимаемости воздуха: 1,1
 Давление для работы редуктора: 10

Показатели работы газодымозащитников
 Время включения: 16:43:13 Время прибытия к очагу: 16:48:13
 Условия работы: Стандартные условия Расход воздуха: 40

Состав звена ГДЗС

	Газодымозащитники	Давление в баллонах, атм		Затрачено на путь к очагу, атм
		При включении	У очага	
Командир звена	<input checked="" type="checkbox"/> Командир звена	300	300	0
Газодымозащитник #1	<input checked="" type="checkbox"/> Газодымозащитник 1	300	300	0
Газодымозащитник #2	<input checked="" type="checkbox"/> Газодымозащитник 2	300	300	0
Газодымозащитник #3	<input type="checkbox"/> Газодымозащитник 3	300	300	0
Газодымозащитник #4	<input type="checkbox"/> Газодымозащитник 4	300	300	0
Газодымозащитник #5	<input type="checkbox"/> Газодымозащитник 5	300	300	0
		минимум	минимум	максимум
		300	300	0

Результаты расчета
Очаг НЕ обнаружен
 Максимально допустимое падение давления: 116 Давление при котором необходимо выходить: 184
 Времени до подачи команды на возвращение: 17,93 Время подачи команды постовым: 17:01:08
Очаг ОБНАРУЖЕН
 Общее время работы: 44,82 Ожидаемое время возвращения: 17:28:02
 Контрольное давление: 10 Время работы у очага: 44,82
 Время подачи команды постовым: 17:33:02

Показать результаты ОК Отмена

Рисунок 31. Встроенный калькулятор ГДЗС.

Вызвать калькулятор можно воспользовавшись командой «Калькулятор времени работы» всплывающего меню фигур «Звено ГДЗС». При этом вся информация о звене ГДЗС (состав, тип СИЗОД, время включения, условия работы) будут переданы в форму для вычисления.

Вычисление параметров работы осуществляется в полном соответствии с методикой, изложенной в Методических указаниях по проведению расчетов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

В качестве входящих данных используются следующие сведения:

- модель СИЗОД (можно выбрать из базы данных);
- время включения в СИЗОД;
- время прибытия к очагу;
- условия работы (могут принимать следующие значения: Стандартные условия, Сложные условия);
- состав звена ГДЗС:
- количество газодымозащитников;
- идентификаторы газодымозащитников (ФИО, номер, подразделение, и т.д. по усмотрению пользователя);
- параметры СИЗОД газодымозащитников звена;
- давление в баллонах при включении;
- давление в баллонах по прибытии к очагу пожара.

Выходными данными (результатами расчета) являются:

- падение давления при следовании к месту пожара.

Для случая не обнаружения очага:

- максимально допустимое падение давления в баллонах СИЗОД;
- давление при котором звену ГДЗС необходимо выходить из НДДС;
- время до подачи постовым на посту безопасности команды на возвращение из НДДС;
- время подачи постовым на посту безопасности команды на возвращение из НДДС;

Для случая, если очаг найден:

- ожидаемое время работы;
- ожидаемое время возвращения звена ГДЗС из НДДС;
- контрольное давление в баллонах СИЗОД при котором звену ГДЗС необходимо покинуть очаг пожара;
- время работы звена ГДЗС у очага пожара;
- время подачи постовым на посту безопасности команды на возвращение из НДДС.

Указанные параметры рассчитываются автоматически, при внесении пользователем любых изменений в доступных для этого полях. Результаты вычислений при закрытии окна калькулятора переносятся в параметры фигуры, где их можно просматривать и использовать в дальнейшем анализе или при работе с самой моделью ПТО.

3.5.5 Совмещенный график тушения пожара изменения площади пожара, требуемого и фактического расхода огнетушащих веществ во времени

Анализ компьютерной модели ПТО позволяет в автоматическом режиме строить совмещенный график тушения пожара. Для этого в ГраФиС имеется специальный трафарет «Совмещенный график».

Поля графика

В ГраФиС, имеется четыре поля графиков. Отличаются они друг от друга только размерами, а именно - количеством делений:

- 15x8 (15 делений времени, 8 делений площади);
- 15x10 (15 делений времени, 10 делений площади);
- 20x10 (20 делений времени, 10 делений площади);
- 30x10 (30 делений времени, 10 делений площади).

Таким образом, пользователь может самостоятельно выбрать какого размера график ему больше подходит для описания данного пожара. Все прочие свойства полей одинаковы.

При вбрасывании новой фигуры поля графика на рабочий лист, автоматически появляется диалог выбора страницы для анализа (аналогичный используемому при составлении отчетов).

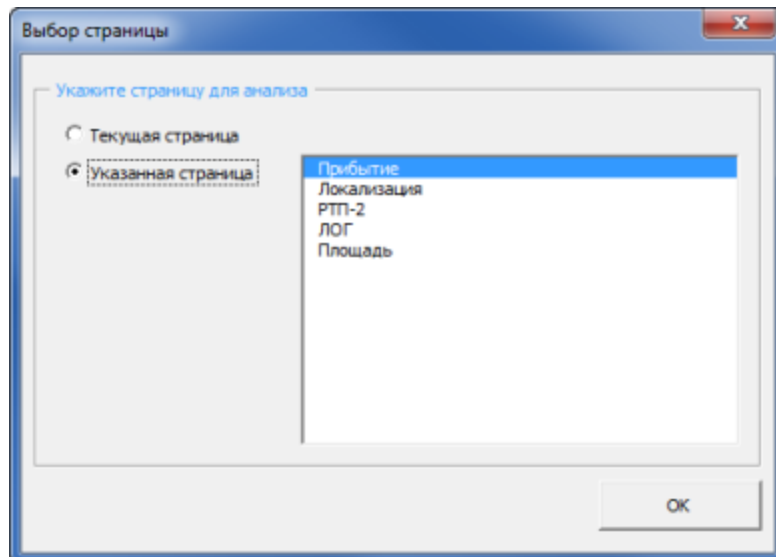


Рисунок 32. Окно выбора страницы для анализа

После того, как пользователь выбрал страницу для анализа (рис. 32), график автоматически анализирует и получает следующие данные из выбранной страницы:

- время начала пожара (согласно указанному в фигуре «Очаг»);
- максимальную площадь (согласно значению свойства «Площадь пожара» фигуры «Зона горения», при этом, если на схеме изображено несколько фигур «Зона горения», рассматривается фигура с максимальным значением свойства «Время отсечки»);
- максимальное время (по умолчанию в 5 раз больше максимального значения свойства «Время отсечки» среди всех фигур «Зона горения» расположенных на указанной пользователем странице.);
- время окончания тушения пожара (по умолчанию берется как 4/5 от максимального времени или в 4 раза больше максимального значения свойства «Время отсечки» среди всех фигур «Зона горения» расположенных на указанной пользователем странице.);
- требуемая интенсивность подачи воды (согласно значению свойства «Интенсивность подачи воды» фигуры «Зона горения», при этом, если на схеме изображено несколько фигур «Зона горения», рассматривается фигура с максимальным значением свойства «Время отсечки»).

Если на выбранной схеме нет ни одной фигуры «Очаг» или «Зона горения», будет получена ошибка. При этом пользователь сможет далее

работать с полем графика, также, как если бы данные были получены - без ущерба функциональности программы.

В случае, если в ходе работы со схемой на странице, ее содержимое претерпело значительные изменения, пользователь может повторно проанализировать ее содержимое при помощи команды меню «Проанализировать» (рис. 32).

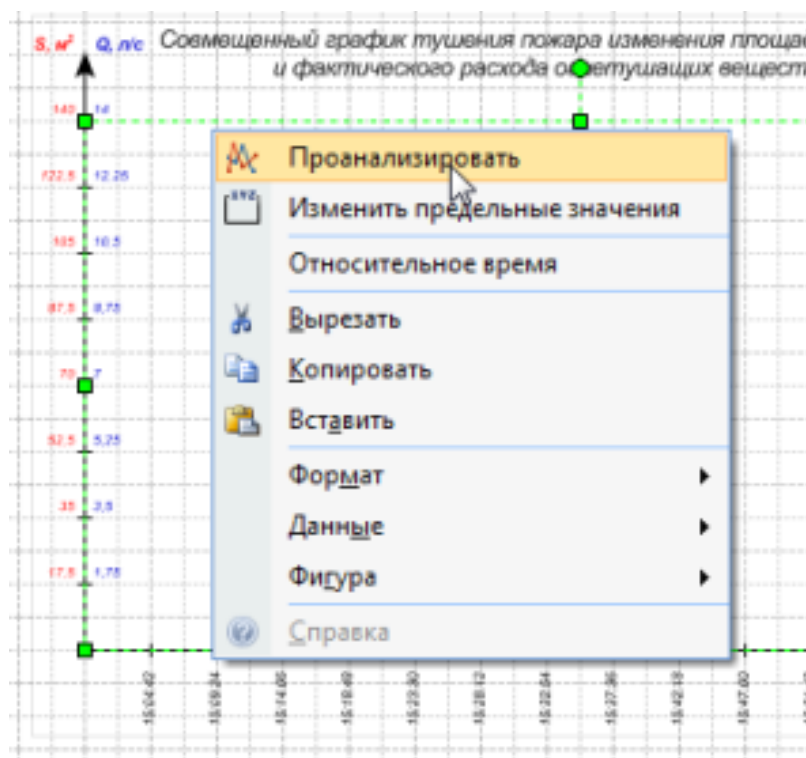


Рисунок 33. Команда меню «Проанализировать»

Если пользователь желает изменить значения максимальной площади и максимального времени, сделать это можно при помощи команды «Изменить предельные значения». При этом появится диалоговое окно, в котором пользователь может указать новые значения:

The dialog box is titled 'Укажите новые максимальные з...'. It contains two input fields: 'Площадь:' with the value '140' and the unit 'М.КВ.', and 'Время:' with the value '70' and the unit 'мин.'. Below the input fields are two buttons: 'Принять' (Accept) and 'Отмена' (Cancel).

Рисунок 34. Окно изменения максимальных значений графика.

Все фигуры «Поле графика» имеют опцию «Относительное время». Если эта опция включена (включена по умолчанию), то в подписях делений времени указывается время, прошедшее с момента начала пожара в минутах. Если же эта опция отключена - показывается абсолютное астрономическое время каждого деления.

Площадь горения

График «Площадь горения» отображает данные о размерах площади горения в зависимости от времени прошедшего с момента начала пожара.

Если фигура графика при вбрасывании размещается на фигуре «Поле графика», то размеры фигуры графика автоматически подстраиваются под него, а сам график закрепляется относительно поля.

Пользователю будет предложено выбрать страницу для анализа.

Далее программа проанализирует схему, расположенную на указанной странице и автоматически построит график изменения площади горения во времени (рис. 35).

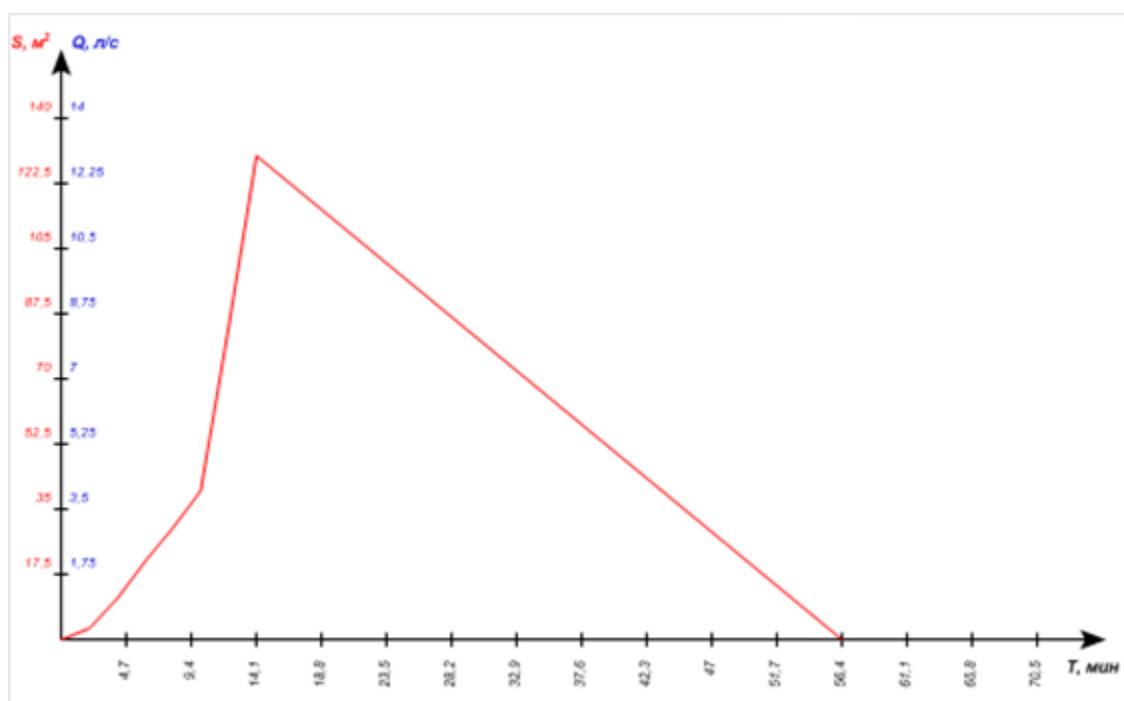


Рисунок 35. График изменения площади пожара

В случае, если в ходе работы со схемой на странице, ее содержимое претерпело значительные изменения, пользователь может повторно

проанализировать ее содержимое при помощи команды меню «Проанализировать».

Изменение графика.

Если пользователю необходимо внести изменения в график, то это можно сделать при помощи контрольных точек (появляются при выборе фигуры). Перемещение их приводит к автоматическому изменению графика и пересчету контрольных значений.

Добавить или удалить контрольные точки можно при помощи команд меню «Добавить новую точку» и «Удалить последнюю точку». Первая команда добавляет новую точку ближе к концу графика. Вторая удаляет последнюю из контрольных точек.

Для более точного размещения точек графика можно воспользоваться командой «Таблица данных» (рис. 36).

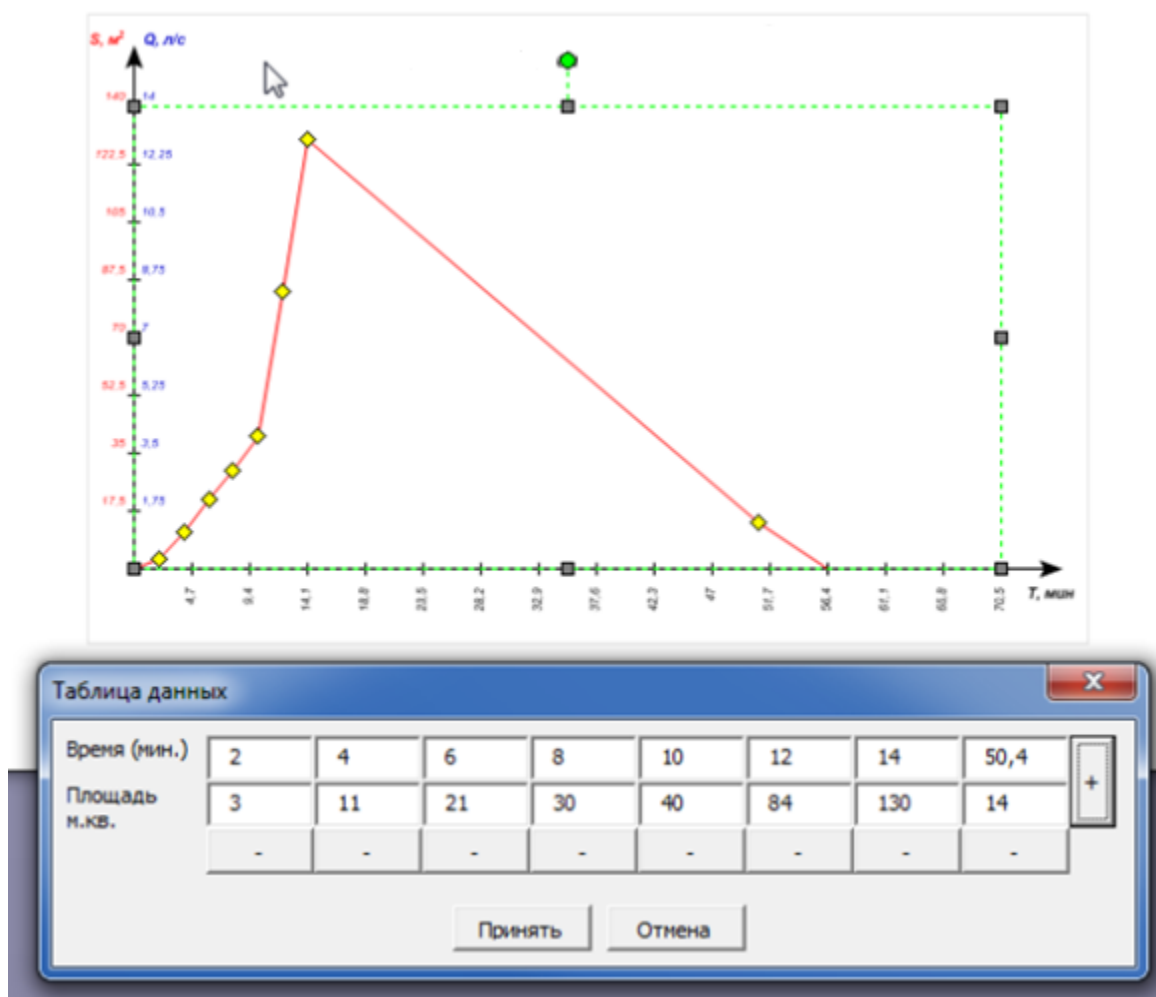


Рисунок 36. Изменение данных графика площади горения

В появившемся окне «Таблица данных» пользователь может настроить внешний вид графика путем указания точных данных о контрольных точках площади горения. Можно добавлять новые точки. Так же можно удалить любую точку (даже из середины набора данных). Данный механизм идентичен для всех фигур графиков (Площадь тушения, Расход воды, Эффективный расход воды, Площадь пожара).

Площадь тушения

Данный график идентичен графику «Площадь горения». Единственное отличие данной фигуры заключается в том, что на ней представлены данные не о площади горения, а о площади тушения, которая может и не соответствовать площади горения.

При анализе данной схемы, значения площади получаются из свойства «Площадь тушения» фигур «Зона горения».

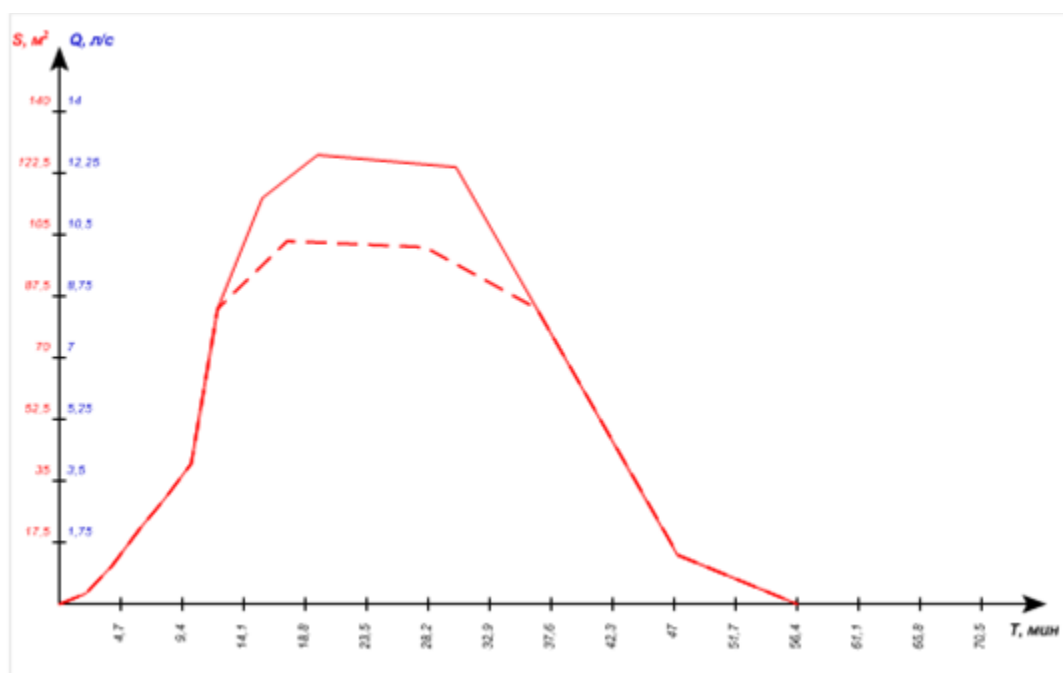


Рисунок 37. График изменения площади тушения. Площадь тушения представлена красной пунктирной линией. Площадь пожара - красной сплошной.

Расход воды

График «Расход воды» отображает данные о расходе воды в зависимости от времени прошедшего с момента начала пожара.

Если фигура графика при вбрасывании размещается на фигуре «Поле

графика», то размеры фигуры графика автоматически подстраиваются под него, а сам график закрепляется относительно поля.

Пользователю будет предложено выбрать страницу для анализа.

Далее программа проанализирует схему, расположенную на указанной странице и автоматически построит график изменения расхода воды во времени (рис. 38).

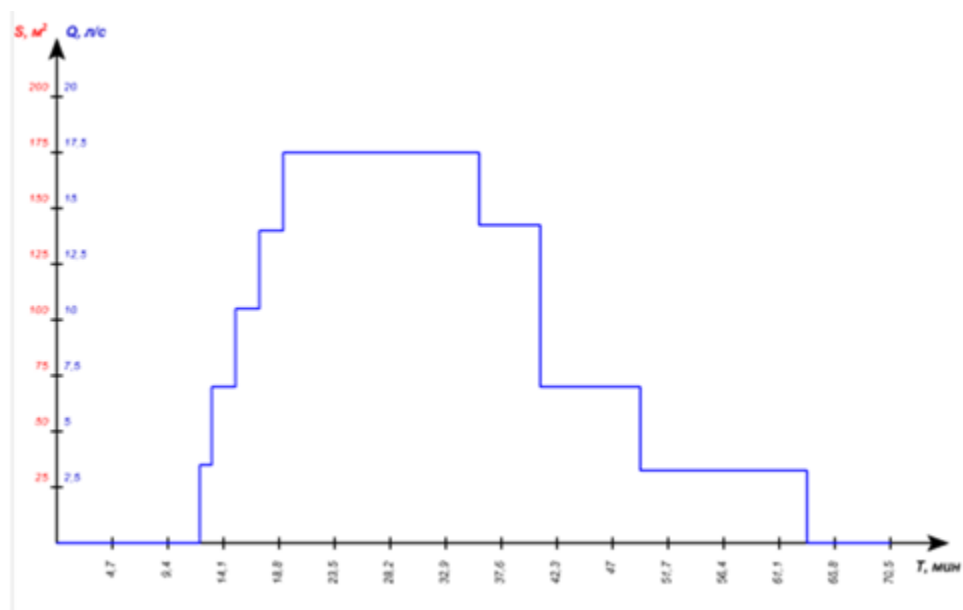


Рисунок 38. График изменения расхода воды

В случае, если в ходе работы со схемой на странице, ее содержимое претерпело значительные изменения, пользователь может повторно проанализировать ее содержимое при помощи команды меню «Проанализировать» (рис. 39).

Общий расход

Фигура данного графика имеет уникальное свойство, не встречающееся больше нигде – «Общий расход». Это свойство позволяет увидеть общий расход воды (в литрах) затраченный на тушение (рис. 40). Причем, количество воды автоматически пересчитывается всякий раз, когда изменяется форма графика.

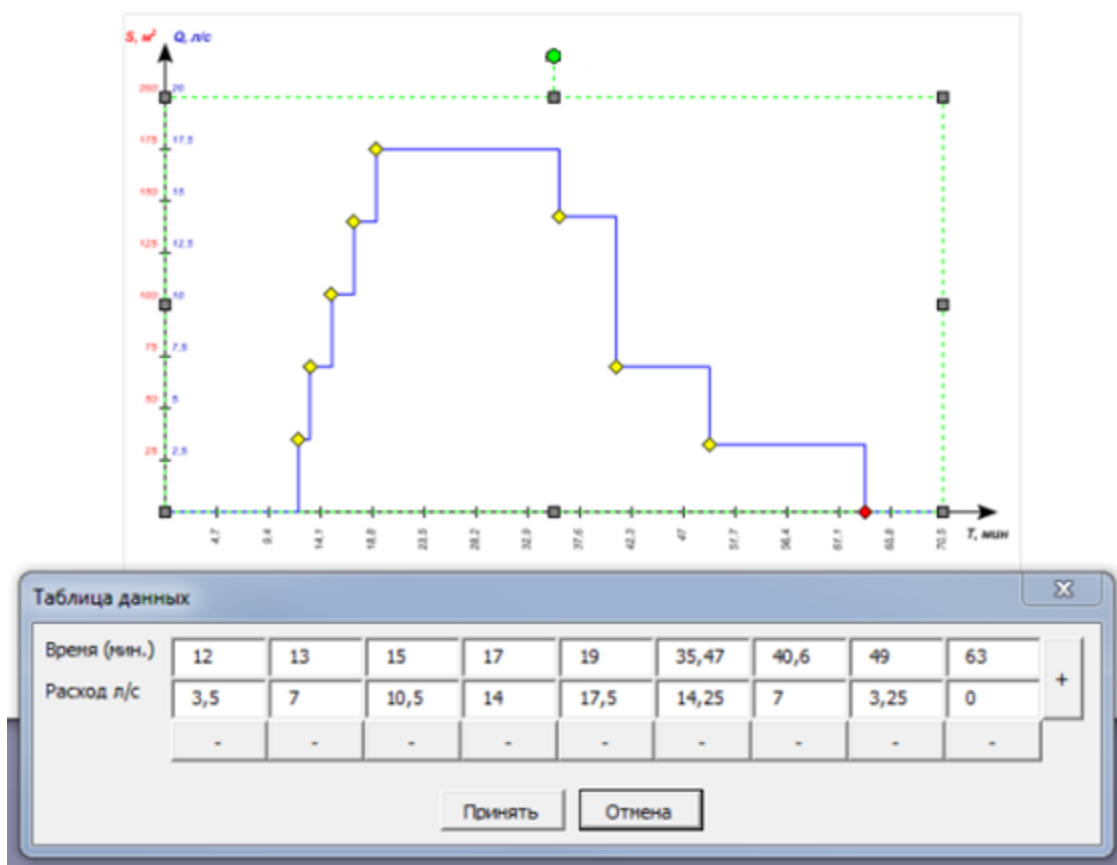


Рисунок 39. Изменение данных графика расхода

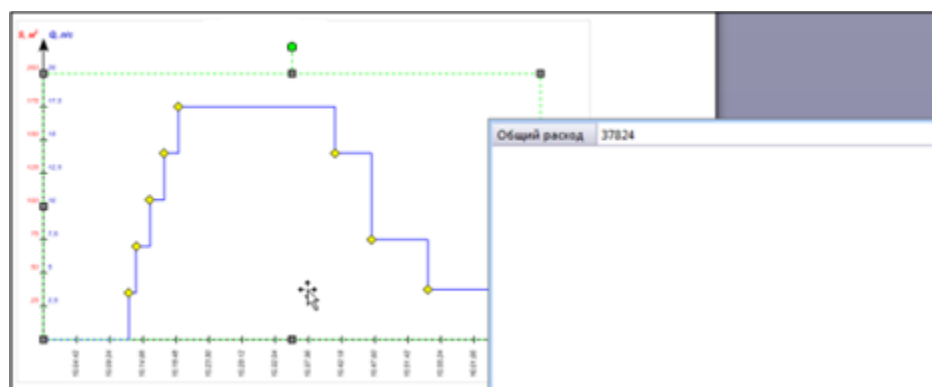


Рисунок 40. Определение суммарного расхода

Эффективный расход воды

Данный график (рис. 41) идентичен графику «Расход воды», с той лишь разницей, что он представляет изменение расхода воды во времени, с учетом добавления смачивателя (требуемая интенсивность подачи воды в таком случае в 2 раза меньше, т.е. при том же расходе ОТВ, эффективный расход в 2 раза больше).

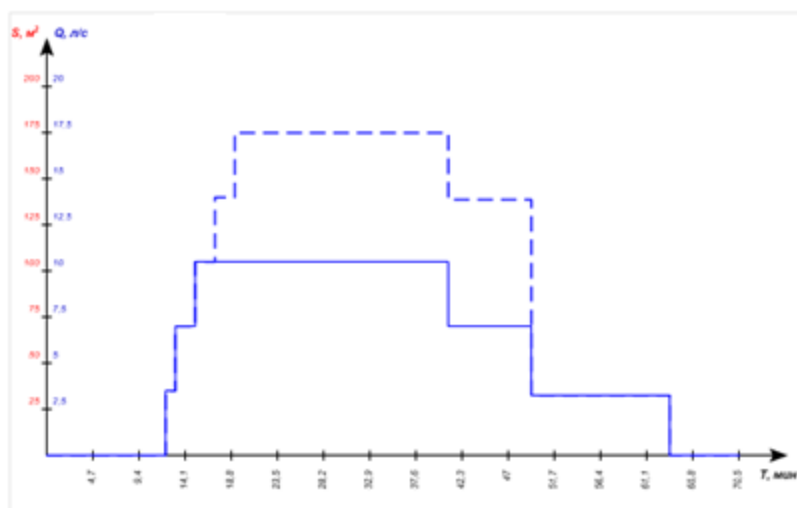


Рисунок 41. График изменения эффективного расхода воды
График эффективного расхода представлен пунктирной линией.

Площадь пожара

По своему функционалу, данный график (рис. 42) идентичен графику «Площадь горения», с той лишь разницей, что представляет именно отчетную площадь пожара, идущую в отчетные документы по пожару, которая может только увеличиваться.

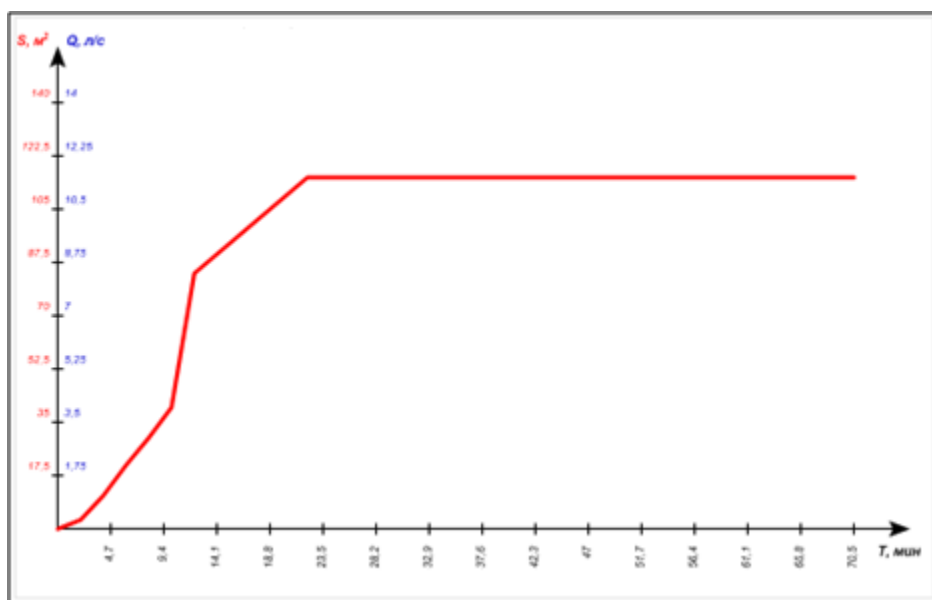


Рисунок 42. График изменения площади пожара

Учет сил и средств

С целью поддержки органов управления на пожаре и, в первую очередь, сотрудников оперативного штаба пожаротушения, был разработан

специальный трафарет «Формы (управление)». Данный трафарет содержит специальные функции для визуализации отчетов о наличии на пожаре пожарной техники (Рис43), приборов подачи огнетушащих веществ (Рис44), сил и средств ГДЗС (Рисунок 45), а также хода тушения пожара в целом (Рисунок 46).

Подраз...	Позывной	Модель	Время прибытия	Личный состав
ПЧ-38		АЦ 2,0-40(4308)004-МС	30.01.2015 22:15:00	6
ПЧ-38		АЦ 2,0-40(4308)004-МС	30.01.2015 22:15:00	6
ПЧ-38		АЛ-30(131)ПМ-506Д	30.01.2015 23:10:00	3
ПЧ-37		АНР 40-1,4(43118)	30.01.2015 22:29:00	6
ПЧ-56		АЛ-30(131)ПМ-506Д	30.01.2015 23:10:00	3
УПЧ		АЛ-30(131)ПМ-506Д	30.01.2015 23:10:00	3
ПЧ-24		АЦ 5-40(43101)ПМ-52...	30.01.2015 22:50:00	7
ПЧ-4		АНР-100-2000(5350)	30.01.2015 22:54:00	3
ПЧ-10		АНР 1,4-40(433112)	30.01.2015 22:54:00	7
ПЧ-9		АЦ-3,2-40/4(43253)0...	30.01.2015 22:54:00	6
ПСО-203		АСА-16(3205)	30.01.2015 23:10:00	4

Рисунок 43. Форма учета прибывших подразделений

Подраз...	Тип ствола	Позывной	Время подачи	Личный состав	Направление ра...	Производитель...
ПЧ-38	ПЛС		30.01.2015 23:10:00	2	Тушение	15,34
ПЧ-38	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	2	Тушение	6,9
ПЧ-52	ПЛС		30.01.2015 23:10:00	2	Тушение	13,72
ПЧ-52	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	2	Тушение	7,97
ПЧ-52	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	2	Тушение	7,97
ПЧ-38	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	2	Тушение	6,9
ПЧ-38	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	2	Тушение	6,9
ПЧ-38	ПЛС		30.01.2015 23:10:00	2	Тушение	15,34
ПЧ-56	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	2	Тушение	6,9
ПЧ-4	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	2	Тушение	7,97
ПЧ-9	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	0	Тушение	7,97
ПЧ-9	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	0	Тушение	7,97
ПЧ-10	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	0	Тушение	7,97
ПЧ-24	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	0	Тушение	7,97
ПЧ-24	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	0	Тушение	7,97
ПЧ-24	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	0	Тушение	7,97
ПЧ-37	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	0	Тушение	7,97
ПЧ-10	А (19мм)		30.01.2015 23:10:00	0	Тушение	7,97
ПЧ-9	Б (13мм)		30.01.2015 23:10:00	0	Тушение	3,72

Рисунок 44. Форма учета поданных стволов

Подразделение	Тип	Позывной	Время формирования	Личный состав	СИЗОД
ПЧ-1	ПБ		30.01.2015 23:10:00	1	
ПЧ-4	ПБ		30.01.2015 23:10:00	1	
ПЧ-9	Звено (ДАСВ)		30.01.2015 23:10:00	3	ПТС Профи-168М
ПЧ-9	Звено (ДАСВ)		30.01.2015 23:10:00	3	ПТС Профи-168М
ПЧ-9	Звено (ДАСВ)		30.01.2015 23:10:00	3	ПТС Профи-168М
ПЧ-10	Звено (ДАСВ)		30.01.2015 23:10:00	3	ПТС Профи-168М
ПЧ-24	Звено (ДАСВ)		30.01.2015 23:10:00	3	ПТС Профи-168М
ПЧ-24	Звено (ДАСВ)		30.01.2015 23:10:00	3	ПТС Профи-168М
ПЧ-37	Звено (ДАСВ)		30.01.2015 23:10:00	3	ПТС Профи-168М
ПЧ-10	Звено (ДАСВ)		30.01.2015 23:10:00	3	ПТС Профи-168М

Рисунок 45. Форма учета сил и средств ГДЗС

Подр...	Позывной	Тип	Время
-	не доступно	Очаг пожара	02.11.2017 15:00:00
-	не доступно	Зона горения	02.11.2017 15:05:00
ПЧ-1	11	АЦ	02.11.2017 15:05:00
ПЧ-1	12	АЦ	02.11.2017 15:05:00
ПЧ-1		Колонка пожарная	02.11.2017 15:06:00
ПЧ-1	не доступно	Напорная рукавная линия	02.11.2017 15:06:00
ПЧ-1	не доступно	Всасывающая рукавная ли...	02.11.2017 15:06:00
ПЧ-1	16	Ствол: Б (13мм), 50	02.11.2017 15:06:00
ПЧ-1	не доступно	Напорная рукавная линия	02.11.2017 15:06:00
-	не доступно	Зона горения	02.11.2017 15:07:00
ПЧ-1		Разветвление	02.11.2017 15:08:00
ПЧ-1	не доступно	Напорная рукавная линия	02.11.2017 15:08:00
ПЧ-1	19	Ствол: Б (13мм), 50	02.11.2017 15:09:00
ПЧ-1	18	Ствол: Б (13мм), 50	02.11.2017 15:09:00
ПЧ-1	не доступно	Напорная рукавная линия	02.11.2017 15:09:00
ПЧ-1	не доступно	Напорная рукавная линия	02.11.2017 15:09:00
-	не доступно	Зона горения	02.11.2017 15:10:00

Рисунок 46. Форма учета обстановки по времени

Используя эти формы пользователь может быстро получить обобщенные сведения о ходе тушения пожара, наличии сил и средств и прочем. Формы наглядно представляют имеющиеся в модели схемы. При выборе любой записи фокус приложения автоматически перемещается к объекту с которым она связана.

Сведения в формах могут быть отсортированы.

В дальнейшем эти данные могут быть использованы для формирования отчетной документации штаба пожаротушения, согласно утвержденным формам документов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение курсового проекта по дисциплине пожарная тактика позволяет систематизировать полученные в ходе изучения дисциплины теоретические знания, закрепить навыки и умения по проведению расчетов основных параметров пожара и параметров его тушения, по определению необходимого и достаточного количества сил и средств для тушения пожара и их оптимального применения.

Защита курсового проекта помогает обучающимся развить навыки конструктивной аргументации собственных решений, что является существенным этапом подготовки к будущей защите выпускной квалификационной работы.

Использование новых подходов к курсовому проектированию, таких как применение современных специализированных программных продуктов, нацелено на популяризацию их использования и расширение возможностей применения оперативно-тактической документации будущими специалистами подразделений, осуществляющими организацию и проведение действий по тушению пожаров.

Знания, умения и способность их применять для решения практических задач пожаротушения являются неотъемлемыми составляющими понятия «тактическая подготовленность личного состава подразделений». Тактическая подготовленность личного состава в совокупности с морально-волевыми качествами сотрудников и технической оснащенностью подразделений, в конечном итоге, определяет успех тушения пожара, характеризующийся минимизацией ущерба жизни и здоровью людей, ущерба материальным ценностям, интересам общества и государства.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема: _____

Выполнил _____
(специальное звание, курс, № группы,

инициалы, фамилия)

Руководитель _____
(специальное звание,

инициалы, фамилия)

Дата защиты: _____

Оценка: _____

(подпись инициалы, фамилия руководителя)

Железногорск
20__ г.

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

**ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия
ГПС МЧС России**

Факультет _____

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

(специальное звание)

(подпись) (инициалы, фамилия)

« ____ » _____ 20 __ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсового проекта

(Ф.И.О., курс, № группы)

Тема курсового проекта _____

№ зачетной книжки обучающегося: _____

Исходные данные:

1. Вариант места возникновения пожара и вариант выписки из расписания выездов подразделений пожарной охраны (соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки обучающегося) _____
2. Вариант схемы расположения объекта на местности и противопожарного водоснабжения объекта (соответствует последней цифре номера зачетной книжки обучающегося) _____
3. Краткие оперативно-тактические характеристики объекта (соответствует последней цифре номера зачетной книжки обучающегося) _____
4. Время прибытия службы пожаротушения (СПТ) гарнизона (соответствует времени прибытия на пожар третьего подразделения) _____
5. Время возникновения условного пожара _____
6. Линейная скорость распространения горения _____
7. Время года (месяц) _____

Задание получил _____ « ____ » _____ 20 __ г.

(подпись, инициалы, фамилия)

Дата сдачи курсового проекта « ____ » _____ 20 __ г.

Таблица 1 – Определение варианта места возникновения пожара и варианта выписки из расписания выездов подразделений пожарной охраны

Последняя цифра зачетной книжки	Вариант места возникновения пожара	Вариант выписки из расписания выездов подразделений пожарной охраны
0	А	1
1	Б	2
2	В	3
3	А	2
4	Б	1
5	В	3
6	А	3
7	Б	2
8	В	1
9	А	1

Таблица 2 – Определение схемы расположения объекта на местности и противопожарного водоснабжения

Вариант схемы расположения объекта на местности (предпоследняя цифра зачетной книжки)	Место возникновения пожара (последняя цифра зачетной книжки)	Вид водопроводной сети и диаметр трубы, мм	Напор в сети, м	Номер пожарного гидранта на схеме
0	А	К-200	40	ПГ-4, ПГ-5, ПГ-7
		К-150	40	ПГ-1, ПГ-2, ПГ-3
		Т-100	20	ПГ-6
	Б	К-150	40	ПГ-4, ПГ-5, ПГ-7
		К-100	40	ПГ-1, ПГ-2, ПГ-3
		Т-100	30	ПГ-6
	В	К-250	30	ПГ-4, ПГ-5, ПГ-7
		К-200	30	ПГ-1, ПГ-2, ПГ-3
		Т-100	20	ПГ-6
1	А	К-150	40	ПГ-2, ПГ-3
		Т-150	40	ПГ-1
	Б	К-200	30	ПГ-2, ПГ-3
		Т-200	30	ПГ-1
	В	К-250	20	ПГ-2, ПГ-3
		Т-200	20	ПГ-1
2	А	К-150	40	ПГ-3, ПГ-4
		Т-150	40	ПГ-1, ПГ-2
	Б	К-200	30	ПГ-3, ПГ-4
		Т-200	30	ПГ-1, ПГ-2
	В	К-250	20	ПГ-3, ПГ-4
		Т-200	20	ПГ-1, ПГ-2
3	А	К-150	40	ПГ-1, ПГ-3

	Б	Т-100	40	ПГ-2
		К-200	30	ПГ-1, ПГ-3
	В	Т-100	40	ПГ-2
		К-250	20	ПГ-1, ПГ-3
4	А	Т-100	40	ПГ-2
		К-150	30	ПГ-1
	Б	К-200	30	ПГ-2, ПГ-3
		К-150	40	ПГ-1
	В	К-200	40	ПГ-2, ПГ-3
		К-100	40	ПГ-1
5	А	К-250	20	ПГ-1, ПГ-2
		Т-200	20	ПГ-3
	Б	К-200	30	ПГ-1, ПГ-2
		Т-250	30	ПГ-3
	В	К-150	40	ПГ-1, ПГ-2
		Т-150	40	ПГ-3
6	А	К-250	20	ПГ-1, ПГ-2, ПГ-3, ПГ-4
		Т-200	20	ПГ-5
	Б	К-200	30	ПГ-1, ПГ-2, ПГ-3, ПГ-4
		Т-250	30	ПГ-5
	В	К-150	40	ПГ-1, ПГ-2, ПГ-3, ПГ-4
		Т-150	40	ПГ-5
7	А	К-150	30	ПГ-1, ПГ-2
	Б	К-200	20	ПГ-1, ПГ-2
	В	К-100	40	ПГ-1, ПГ-2
8	А	К-300	20	ПГ-1, ПГ-2
	Б	К-250	30	ПГ-1, ПГ-2
	В	К-150	40	ПГ-1, ПГ-2
9	А	К-150	40	ПГ-1, ПГ-2
		Т-150	40	ПГ-3
	Б	К-200	30	ПГ-1, ПГ-2
		Т-100	30	ПГ-3
	В	К-250	40	ПГ-1, ПГ-2
		Т-100	40	ПГ-3

Таблица 3 – Определения порядка привлечений сил и средств по варианту выписки из расписания выездов подразделений пожарной охраны

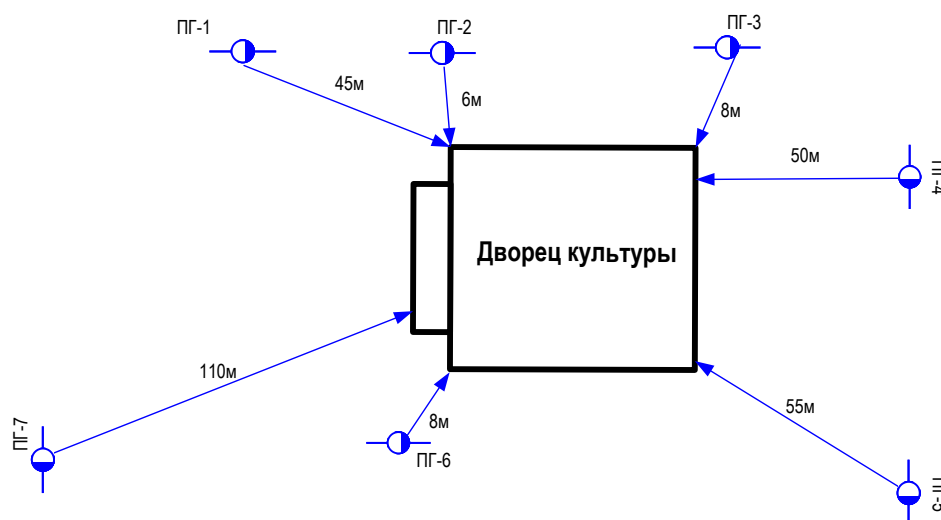
Номер варианта выписки	Расстояние до места вызова, км	Ранг пожара № 1	Ранг пожара № 1-БИС	Ранг пожара № 2	Ранг пожара № 3
1	5	АЦ-3,0-40/2 АЦ-3,2- 40/4			
	8		АЦ-3,0-40/2		
	10		АЦ-3,2-40/4		

Продолжение таблицы 3

	12			АЦ-5,5-40	
	15			АЦ-2,5-40	
	18			АЦ-3,0-40/2	
	20			АЦ-3,2- 40/4	
	25				АЦ-40(130) 63 Б
	27				АЦ-40(131)137А
	30				АЦ-40(131)137
	35				АЦ-40(130)127А
2	3	АЦ-3,0-40/2 АЦ-3,2- 40/4			
	5		АЦ-3,0-40/2		
	11		АЦ-3,2-40/4		
	13			АЦ-5,5-40	
	16			АЦ-2,5-40	
	20			АЦ-3,0-40/2	
	21			АЦ-3,2- 40/4	
	23				АЦ-40(130) 63 Б
	26				АЦ-40(131)137А
	31				АЦ-40(131)137
33				АЦ-40(130)127А	
3	6	АЦ-3,0-40/2 АЦ-3,2- 40/4			
	9		АЦ-3,0-40/2		
	13		АЦ-3,2-40/4		
	18			АЦ-5,5-40	
	19			АЦ-2,5-40	
	22			АЦ-3,0-40/2	
	25			АЦ-3,2- 40/4	
	28				АЦ-40(130) 63 Б
	30				АЦ-40(131)137А
	33				АЦ-40(131)137
37				АЦ-40(130)127А	

СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА НА МЕСТНОСТИ

Вариант № 0



Краткие оперативно-тактические характеристики объекта:

1. Геометрические размеры здания 40х80 м;
2. Геометрические размеры сцены 20х20 м;
3. Геометрические размеры зрительного зала 20х40 м;
4. Геометрические размеры заднего кармана сцены 10х20 м;
5. Геометрические размеры бокового кармана сцены 5х20 м;
6. Степень огнестойкости здания – II;
7. Этажность -4;
8. Кровля выполнена листовым железом по деревянной обрешетке. Чердачное пространство отсутствует только над сценической коробкой;
9. Количество мест в зрительном зале – 600;
10. Объект оборудован АПС и системой оповещения и управления эвакуацией с выводом дублирующего сигнала в подразделение ПО;
11. В покрытии над сценической коробкой смонтирован люк дымоудаления управляемый ручной лебедкой;
12. Противопожарный занавес отсутствует, для защиты порталного проема и проема с боковым карманом сцены смонтирована дренчерная завеса с ручным запуском в помещении станции пожаротушения, расположенной на 1-м этаже;
13. В помещения карманов сцены смонтирована спринклерная система пожаротушения;
14. Сценическая часть отделена от коридора 2 этажа и заднего кармана сцены кирпичными стенами с пределом огнестойкости не менее 150 минут, предел огнестойкости дверей не менее 30 минут;
15. Место возникновения пожара – сцена и зрительный зал;
16. Время возникновения – 19 часов 20 минут, на момент возникновения пожара зрительный зал был заполнен зрителями на 70 %;
17. Объект оборудован внутренним противопожарным водопроводом.

План 2 этажа Дворца культуры

Условные обозначения



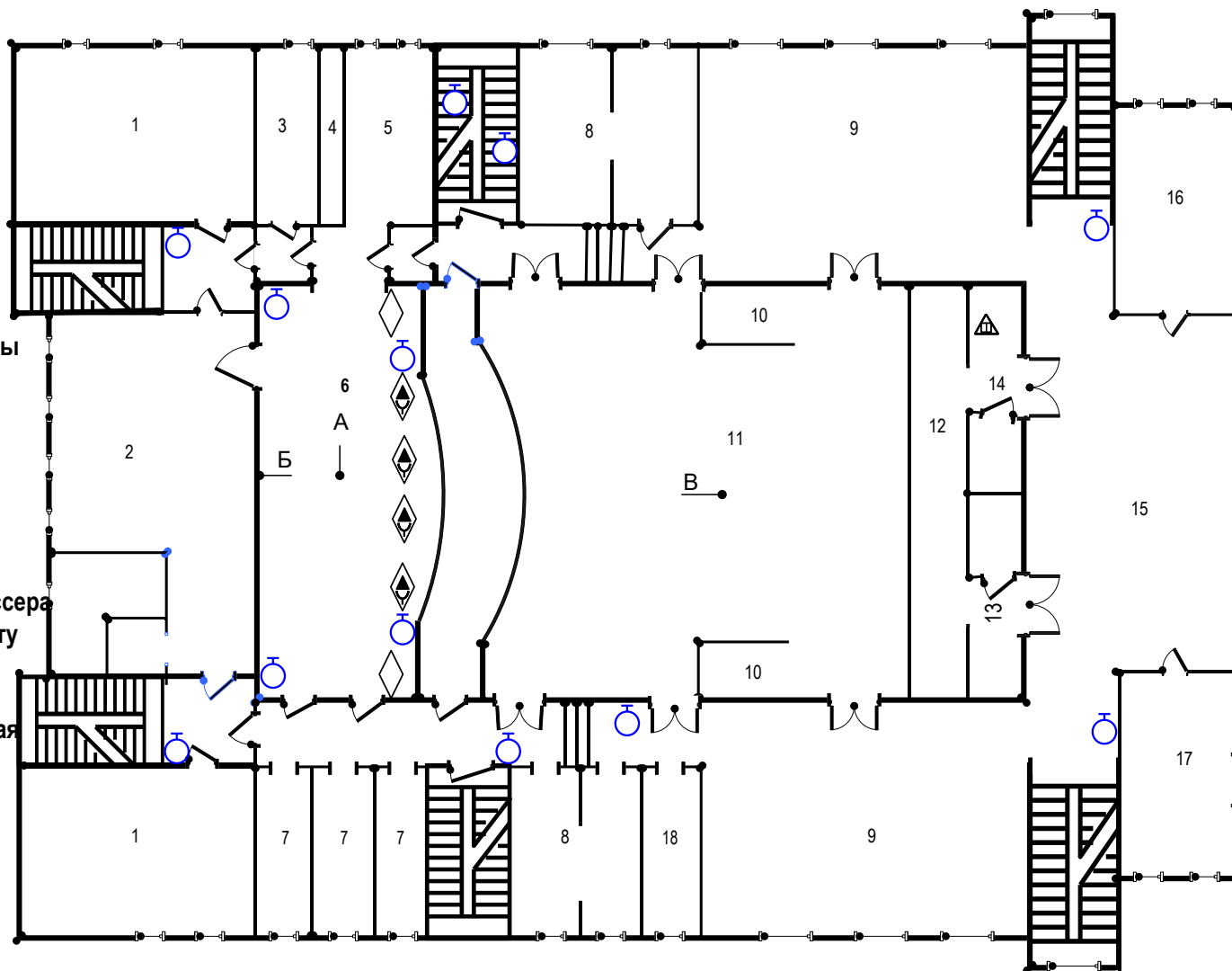
- Дренчер



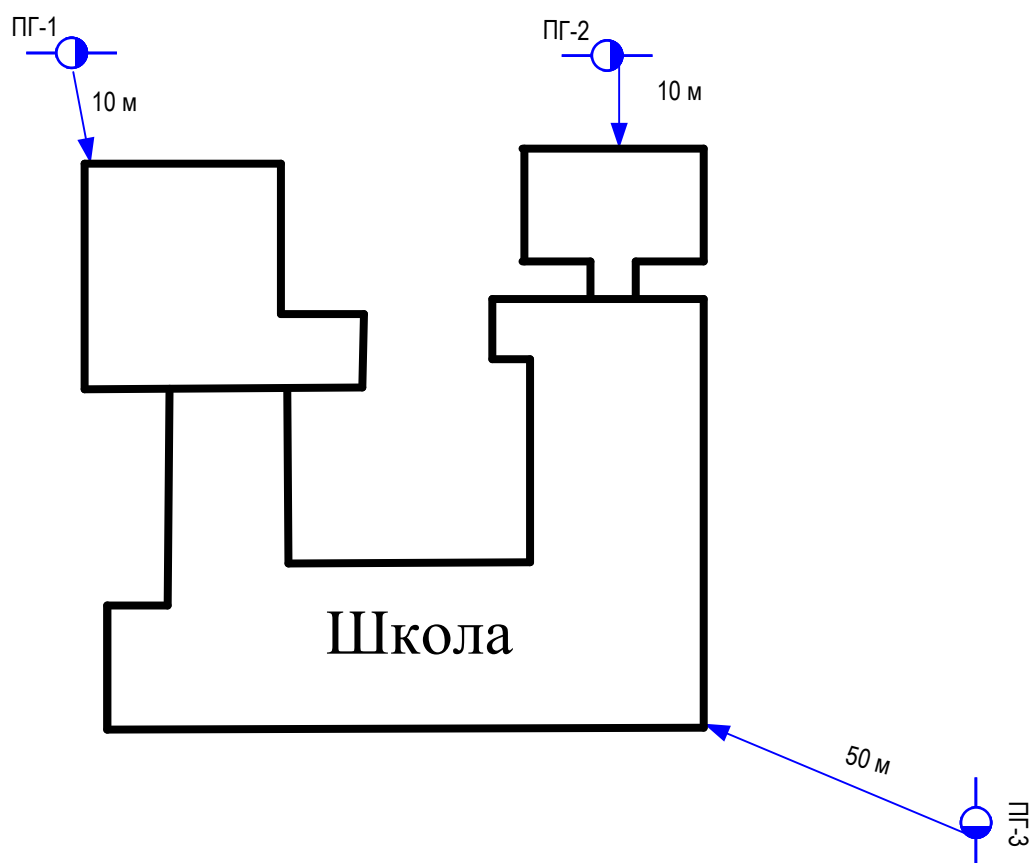
-Вентиль дренчерной установки

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

1. Склад костюмов
2. Карман сцены
3. Комната монтировщика
4. Подъемник
5. Боковой карман сцены
6. Сцена
7. Гримуборная
8. Склад
9. Кулуар
10. Ложа
11. Зрительный зал
12. Амфитеатр
13. Комната звукорежиссера
14. Комната худ. по свету
15. Фойе
16. Балетный класс
17. Театральная гостиная
18. Служебная комната



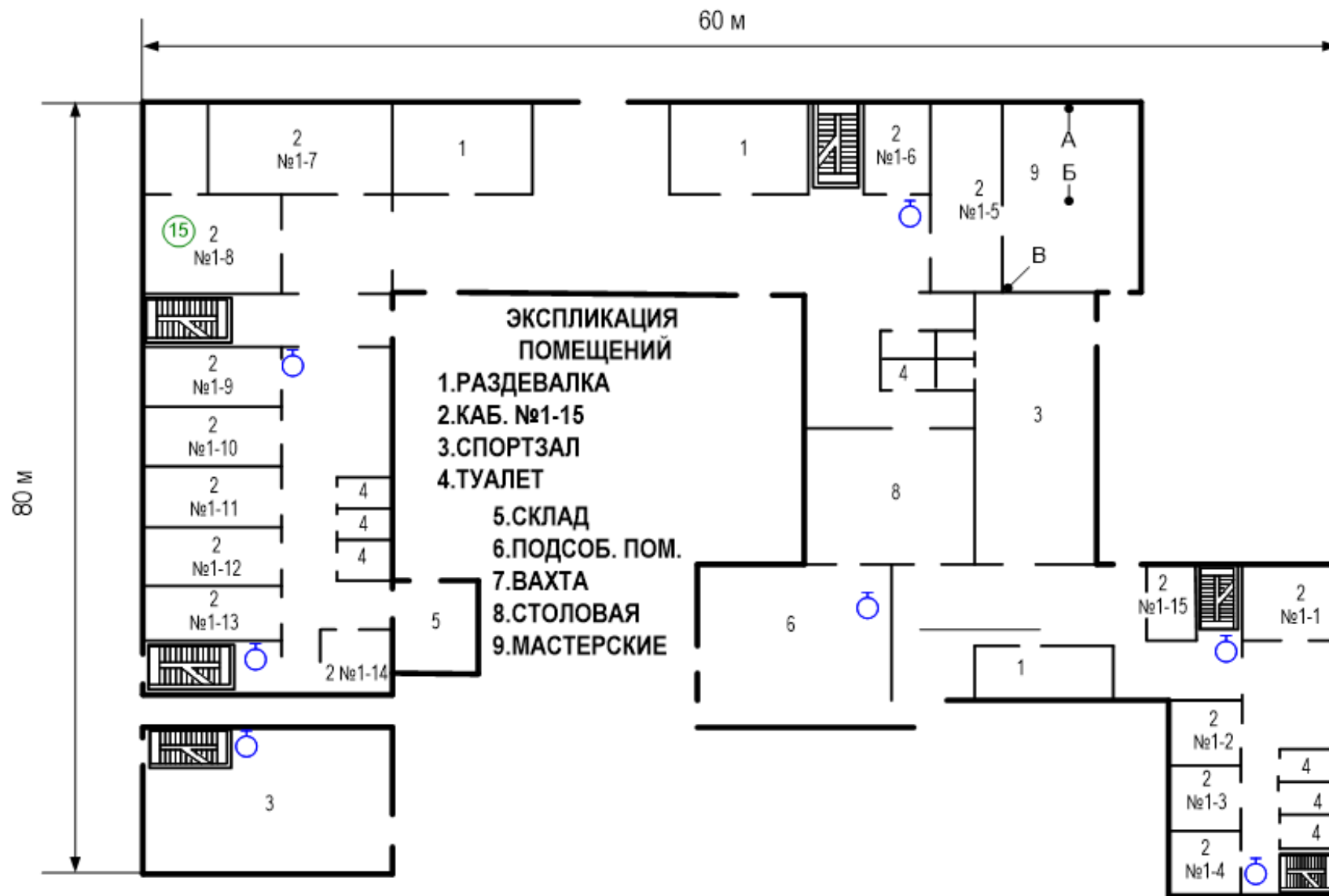
Вариант № 1



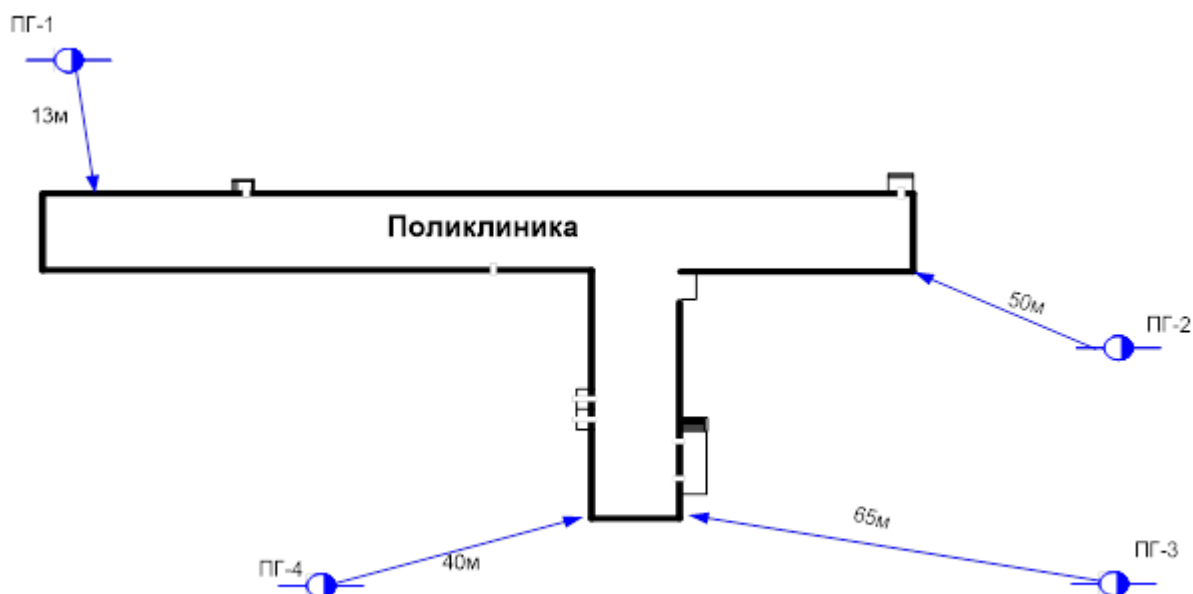
Краткие оперативно-тактические характеристики объекта:

1. Геометрические размеры здания 60x80 м, размеры школьной мастерской, в которой произошел пожар 10x15 м;
2. Степень огнестойкости здания – II;
3. Этажность -3;
4. Кровля здания выполнена из асбестоцементных листов по деревянной обрешетке;
5. Объект оборудован АПС и системой оповещения и управления эвакуацией с выводом дублирующего сигнала в подразделение пожарной охраны;
6. Объект оборудован внутренним противопожарным водопроводом;
7. Стены и перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 90 минут, перегородки железобетонные с пределом огнестойкости не менее 45 минут;
8. Место возникновения пожара – помещение мастерской, расположенной на 1-м этаже;
9. Время возникновения – 11 часов 20 минут, на момент возникновения пожара в здании школы находится около 700 человек учащихся и представителей администрации учреждения;
10. Время года - зима.

План 1 этажа школы



Вариант № 2



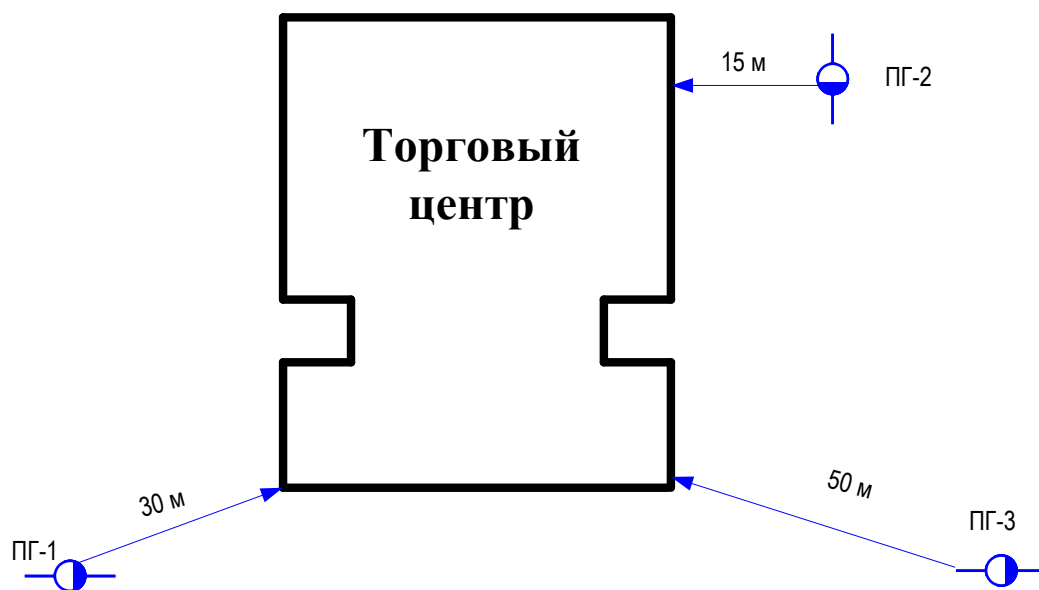
Краткие оперативно-тактические характеристики объекта:

1. Геометрические размеры здания 12x120 м и 12x60 м;
2. Геометрические размеры кабинетов, в которых произошел пожар 3x5 м;
3. Степень огнестойкости здания – II;
4. Этажность -7;
5. Кровля здания выполнена из асбестоцементных листов по деревянной обрешетке;
6. Объект оборудован АПС и системой оповещения и управления эвакуацией с выводом дублирующего сигнала в подразделение пожарной охраны;
7. Объект оборудован внутренним противопожарным водопроводом;
8. Стены и перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 90 минут, перегородки кирпичные с пределом огнестойкости не менее 30 минут;
9. Место возникновения пожара – кабинет врача, расположенный на 2-м этаже;
10. Время возникновения – 10 часов 30 минут, на момент возникновения пожара в здании поликлиники находится около 250 человек посетителей и представителей администрации учреждения;
11. Время года - зима.

План 2-го этажа поликлиники



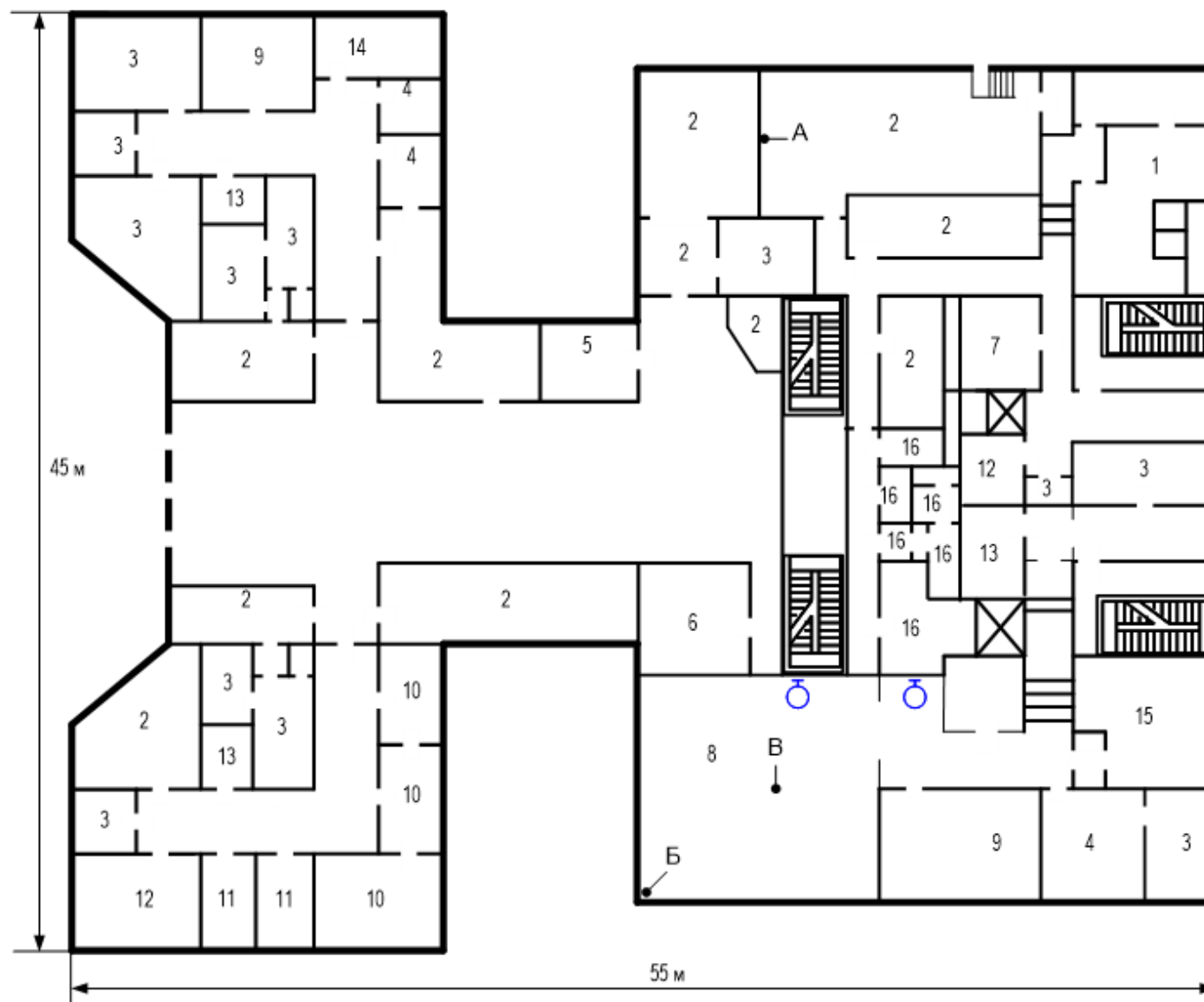
Вариант № 3



Краткие оперативно-тактические характеристики объекта:

1. Геометрические размеры здания 45х55 м, мебельный салон размером 15х15 м, магазин размером 12х20 м;
2. Степень огнестойкости здания – II;
3. Этажность -3;
4. Кровля здания плоская - выполнена на основе битумных материалов;
5. Объект оборудован АПС и системой оповещения и управления эвакуацией с выводом сигнала в помещение с круглосуточным наличием обслуживающего персонала;
6. Объект оборудован внутренним противопожарным водопроводом;
7. Стены и перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 90 минут, перегородки кирпичные с пределом огнестойкости не менее 30 минут;
8. Место возникновения пожара – на 1-м этаже;
9. Время возникновения – 17 часов 30 минут, на момент возникновения пожара в здании торгового центра находится около 50 человек посетителей и представителей администрации учреждения;
10. Время года - весна.

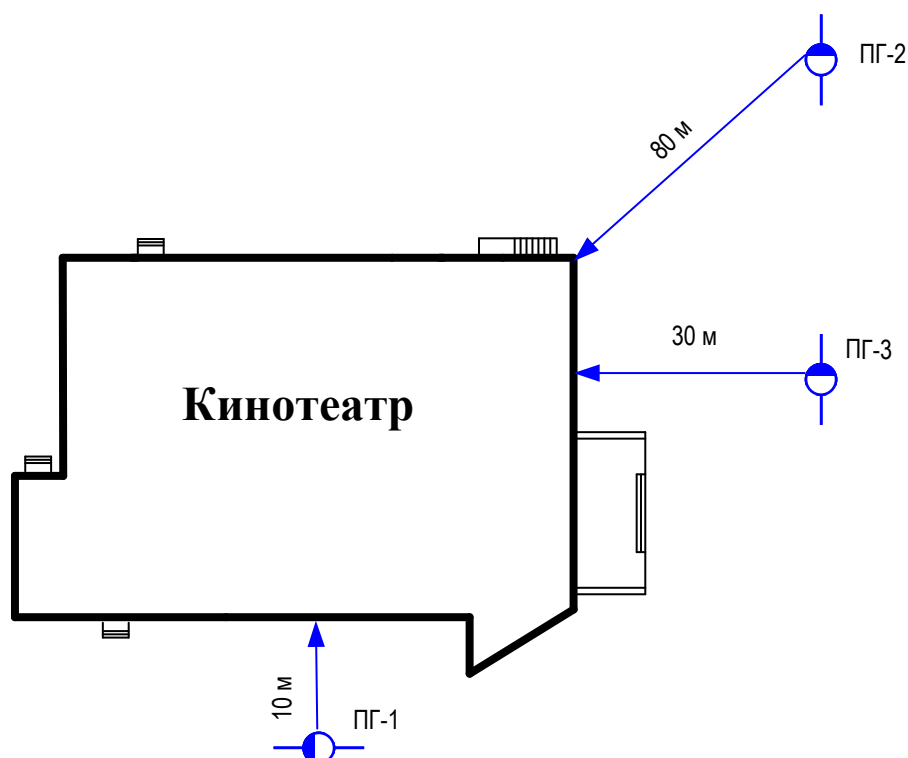
План 1 этажа торгового центра



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

1. УЗЕЛ ВВОДА
2. МАГАЗИН
3. СКЛАД
4. ОФИС
5. РЕМОНТ ЧАСОВ
6. РЕМОНТ ОБУВИ
7. ЭЛ. ЩИТОВАЯ
8. МЕБЕЛЬНЫЙ САЛОН
9. АТЕЛЬЕ
10. ПАРИКМАХЕРСКАЯ
11. ТУР. АГЕНТСТВО
12. МАСТЕРСКАЯ
13. САН. УЗЕЛ
14. ООО «КРЕОЛ»
15. ВЕТ. АПТЕКА
16. ПУСТОЕ ПОМЕЩЕНИЕ

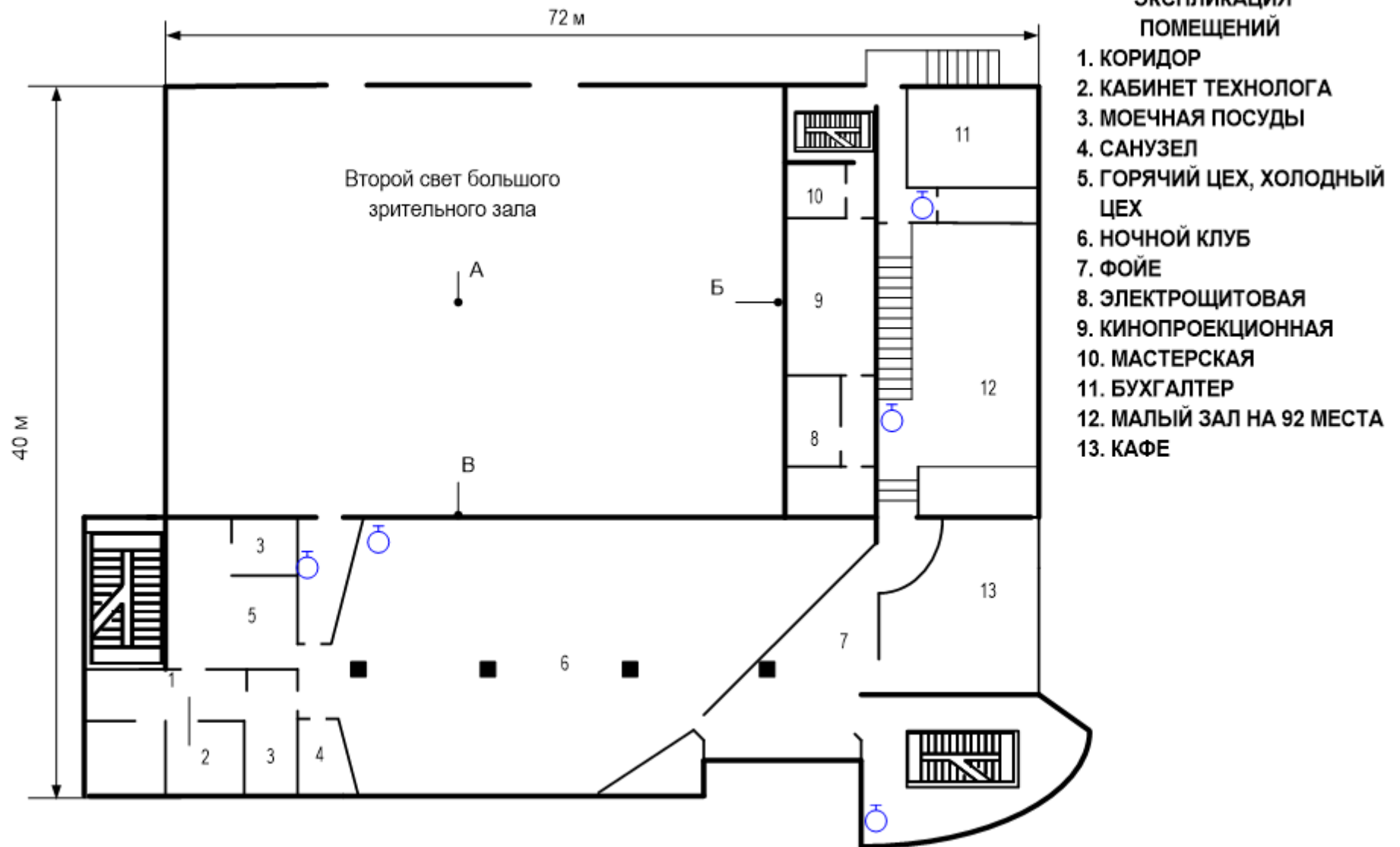
Вариант № 4



Краткие оперативно-тактические характеристики объекта:

1. Геометрические размеры здания 40x72 м, большого зрительного зала 20x50 м;
2. Степень огнестойкости здания – II;
3. Этажность -3;
4. Кровля здания плоская - выполнена на основе битумных материалов;
5. Объект оборудован АПС и системой оповещения и управления эвакуацией с выводом сигнала в помещение с круглосуточным наличием обслуживающего персонала;
6. Объект оборудован внутренним противопожарным водопроводом;
7. Стены и перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 90 минут, перегородки кирпичные с пределом огнестойкости не менее 30 минут;
8. Место возникновения пожара – на 1-м этаже в зрительном зале, высота помещения большого зрительного зала занимает два этажа кинотеатра, 3-й этаж кинотеатра – летнее кафе;
9. Время возникновения – 19 часов 30 минут, на момент возникновения пожара в здании кинотеатра находится около 150 человек посетителей и представителей администрации учреждения;
10. Время года - лето.

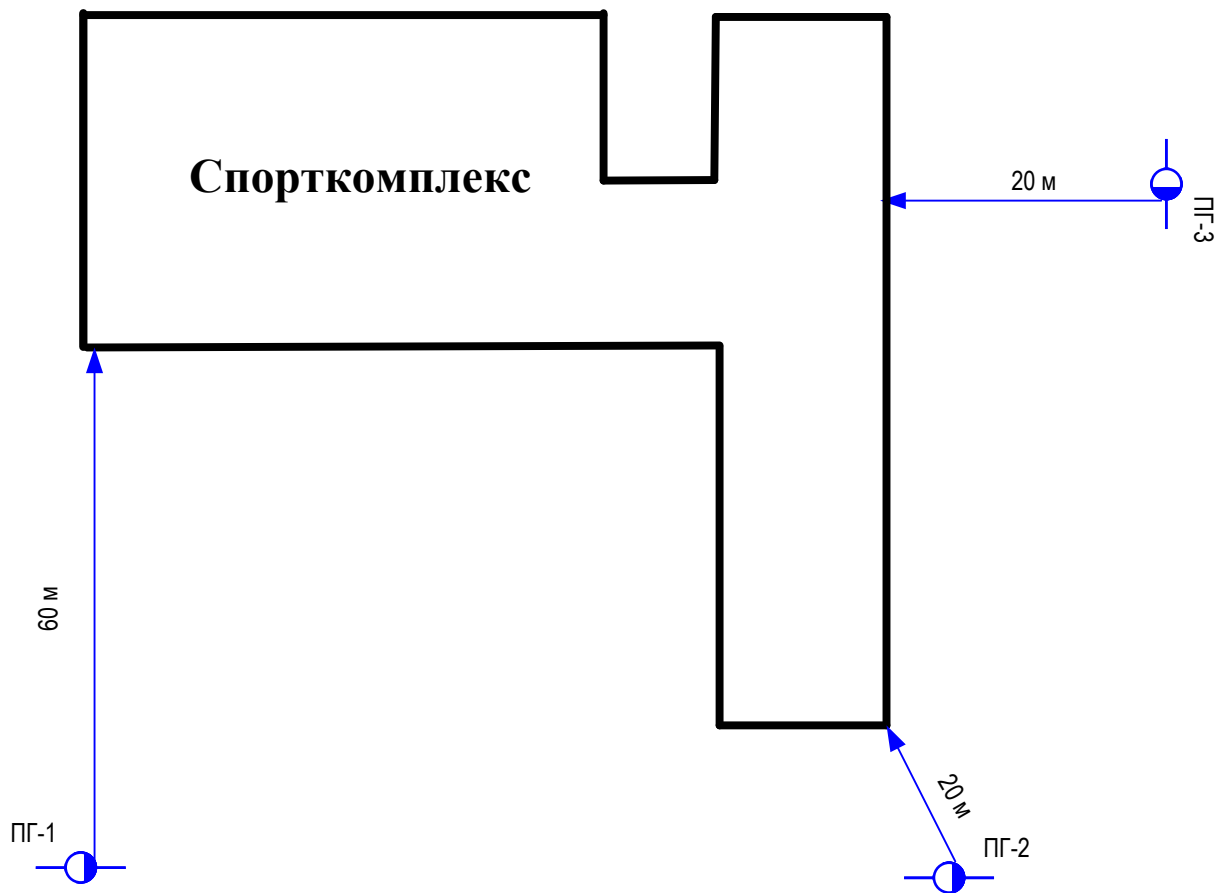
План 2 этажа кинотеатра



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

1. КОРИДОР
2. КАБИНЕТ ТЕХНОЛОГА
3. МОЕЧНАЯ ПОСУДЫ
4. САУЗЕЛ
5. ГОРЯЧИЙ ЦЕХ, ХОЛОДНЫЙ ЦЕХ
6. НОЧНОЙ КЛУБ
7. ФОЙЕ
8. ЭЛЕКТРОЩИТОВАЯ
9. КИНОПРОЕКЦИОННАЯ
10. МАСТЕРСКАЯ
11. БУХГАЛТЕР
12. МАЛЫЙ ЗАЛ НА 92 МЕСТА
13. КАФЕ

Вариант № 5



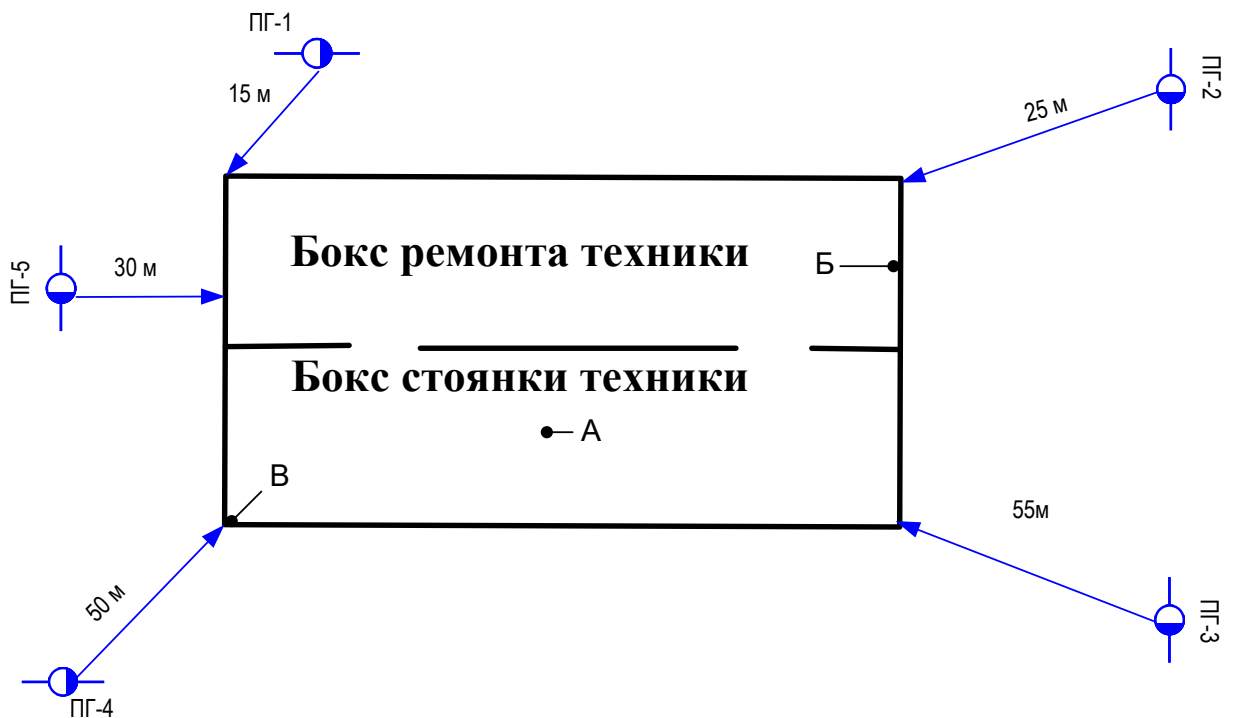
Краткие оперативно-тактические характеристики объекта:

1. Геометрические размеры спортивного зала, в котором произошел пожар 20х35 м;
2. Степень огнестойкости здания – II;
3. Этажность -2;
4. Кровля здания плоская - выполнена на основе битумных материалов;
5. Объект оборудован АПС и системой оповещения и управления эвакуацией с выводом сигнала в помещение с круглосуточным наличием обслуживающего персонала;
6. Объект оборудован внутренним противопожарным водопроводом;
7. Стены и перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 90 минут, перегородки кирпичные с пределом огнестойкости не менее 30 минут;
8. Место возникновения пожара – на 1-м этаже в спортивном зале, высота помещения спортивного зала занимает два этажа спорткомплекса;
9. Время возникновения – 18 часов 30 минут, на момент возникновения пожара в здании спорткомплекса находится около 100 человек посетителей и представителей администрации учреждения;
10. Время года - лето.

План здания спорткомплекса



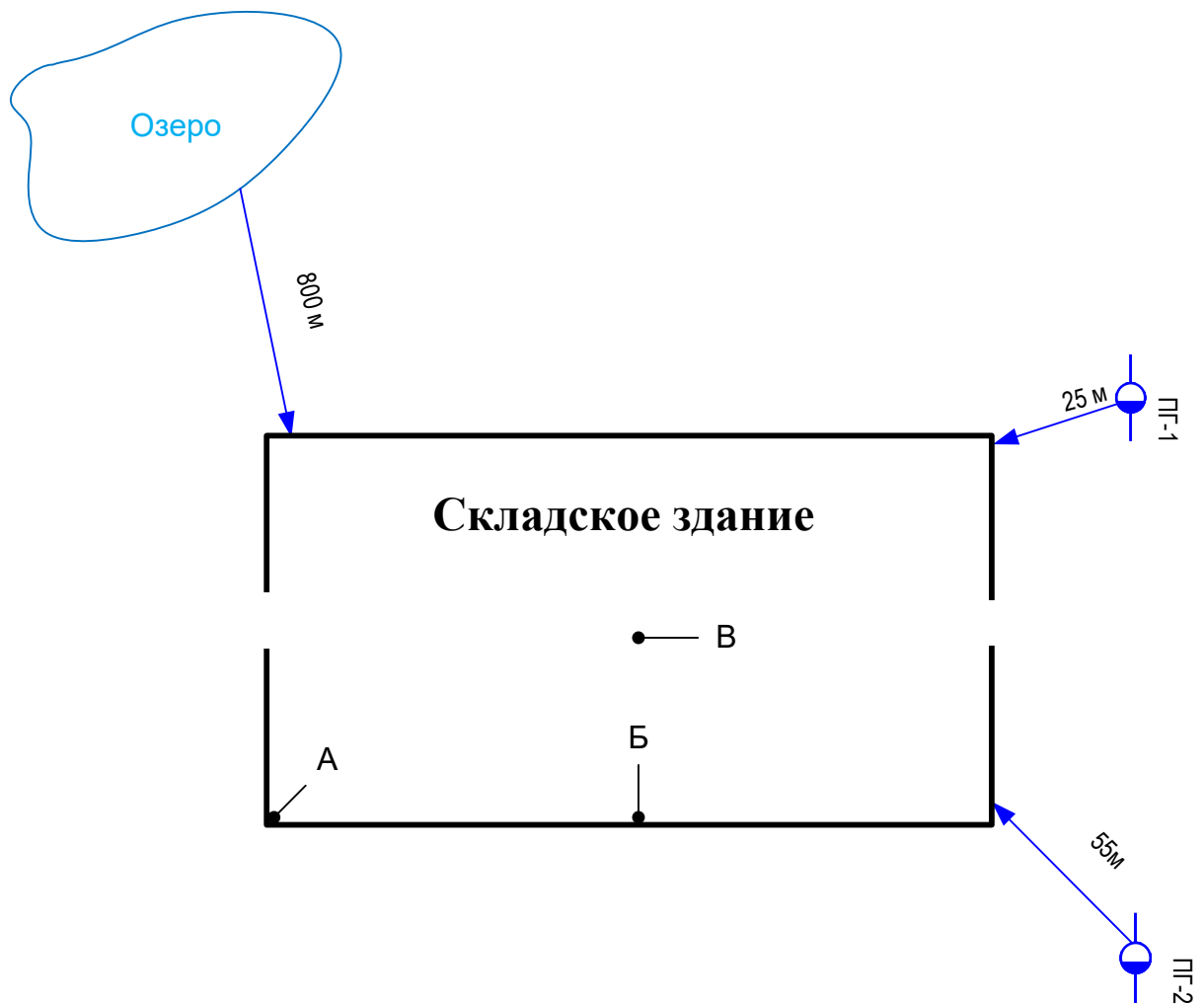
Вариант № 6



Краткие оперативно-тактические характеристики объекта:

1. Геометрические размеры здания 80x160 м;
2. Степень огнестойкости здания – II;
3. Этажность -1;
4. Кровля здания плоская - выполнена на основе битумных материалов;
5. Объект оборудован спринклерной системой пожаротушения и насосами повысителями, запуск которых осуществляется автоматически при падении давления в системе пожаротушения;
6. Объект оборудован внутренним противопожарным водопроводом;
7. Объект оборудован системой дымоудаления, запуск которой осуществляется в ручном режиме от кнопок, установленных внутри боксов;
8. Стены и перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 90 минут, перегородки кирпичные с пределом огнестойкости не менее 60 минут;
9. Каждый бокс имеет по двое ворот для въезда и выезда рейсовых автобусов, а также двое ворот между боксами стоянки и ремонта техники;
10. Место возникновения пожара – на 1-м этаже здания;
11. Время возникновения – 22 часов 30 минут, на момент возникновения пожара боксы стоянки и ремонта техники заполнены на 80 % от максимальной;
12. Время года - зима.

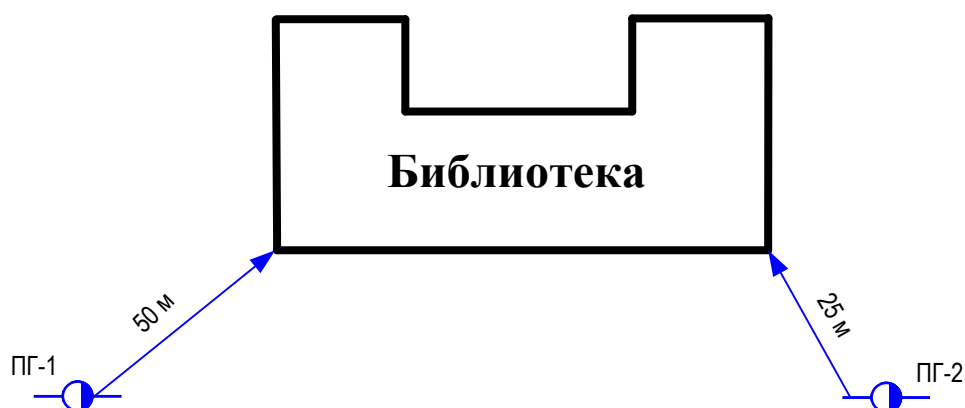
Вариант № 7



Краткие оперативно-тактические характеристики объекта:

1. Геометрические размеры здания 40x100 м;
2. Степень огнестойкости здания – IV;
3. Этажность -1;
4. Здание выполнено из металлических конструкций (с их огнезащитой) и сэндвич панелей с пределом огнестойкости не менее 30 минут;
5. Объект оборудован спринклерной системой пожаротушения и насосами повысителями, запуск которых осуществляется автоматически при падении давления в системе пожаротушения, на момент пожара система пожаротушения не исправна;
6. Объект не оборудован внутренним противопожарным водопроводом;
7. Объект оборудован АПС и системой оповещения и управления эвакуацией с выводом сигнала в помещение с круглосуточным наличием обслуживающего персонала;
8. Место возникновения пожара – на 1-м этаже здания;
9. Время возникновения – 14 часов 30 минут, на момент возникновения пожара в здании находится 20 человек персонала;
10. Время года - зима.

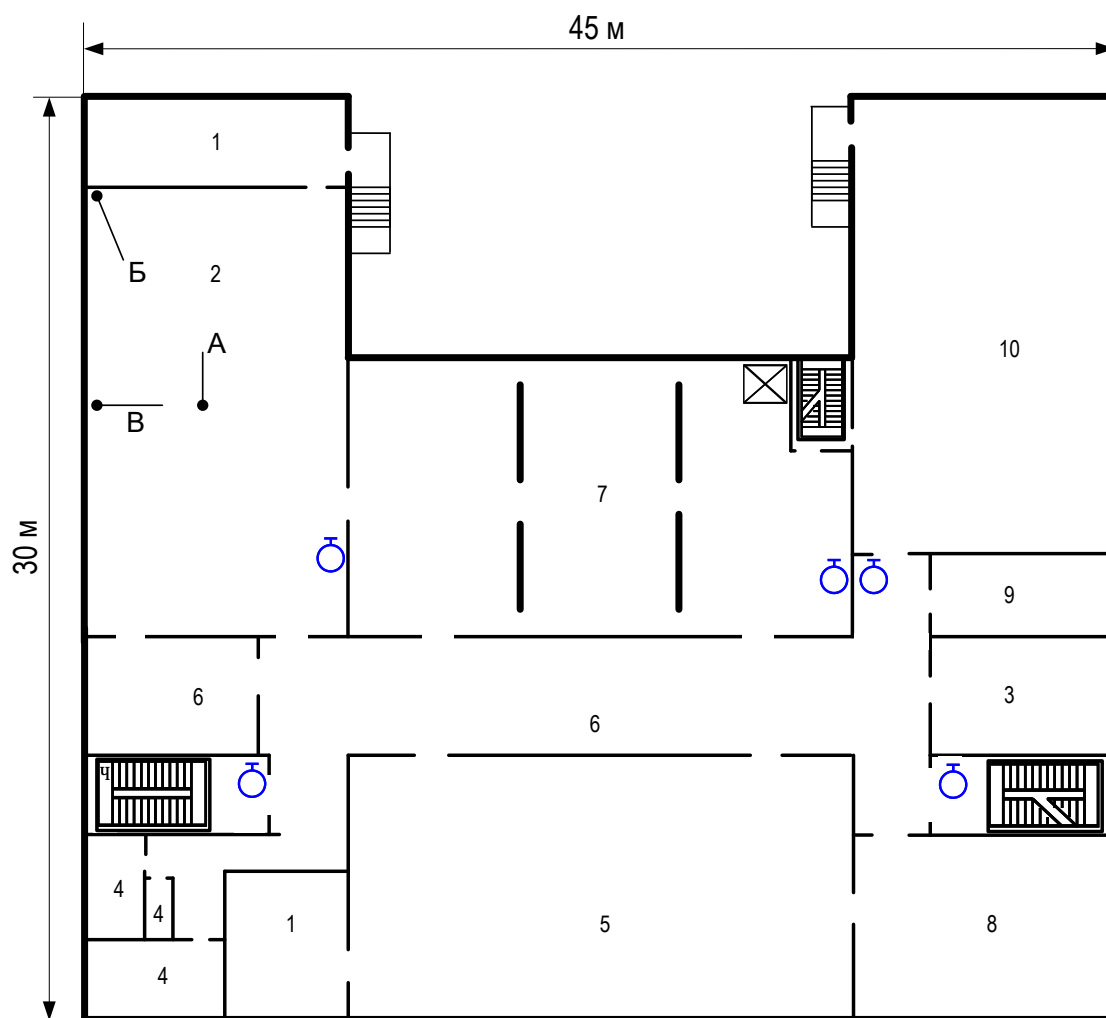
Вариант № 8



Краткие оперативно-тактические характеристики объекта:

1. Геометрические размеры здания 30x45 м, размеры помещения компьютерных изданий 12x20 м;
2. Степень огнестойкости здания – II;
3. Этажность -3;
4. Кровля здания плоская - выполнена на основе битумных материалов;
5. Объект оборудован АПС и системой оповещения и управления эвакуацией с выводом сигнала в помещение с круглосуточным наличием обслуживающего персонала;
6. Объект оборудован внутренним противопожарным водопроводом;
7. Стены и перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 90 минут, перегородки кирпичные с пределом огнестойкости не менее 30 минут;
8. Место возникновения пожара – на 2-м этаже в помещении компьютерных изданий, 3-й этаж здания – административно-бытовые помещения;
9. Время возникновения – 17 часов 30 минут, на момент возникновения пожара в здании библиотеки находится около 50 человек посетителей и представителей администрации учреждения;
10. Время года - лето.

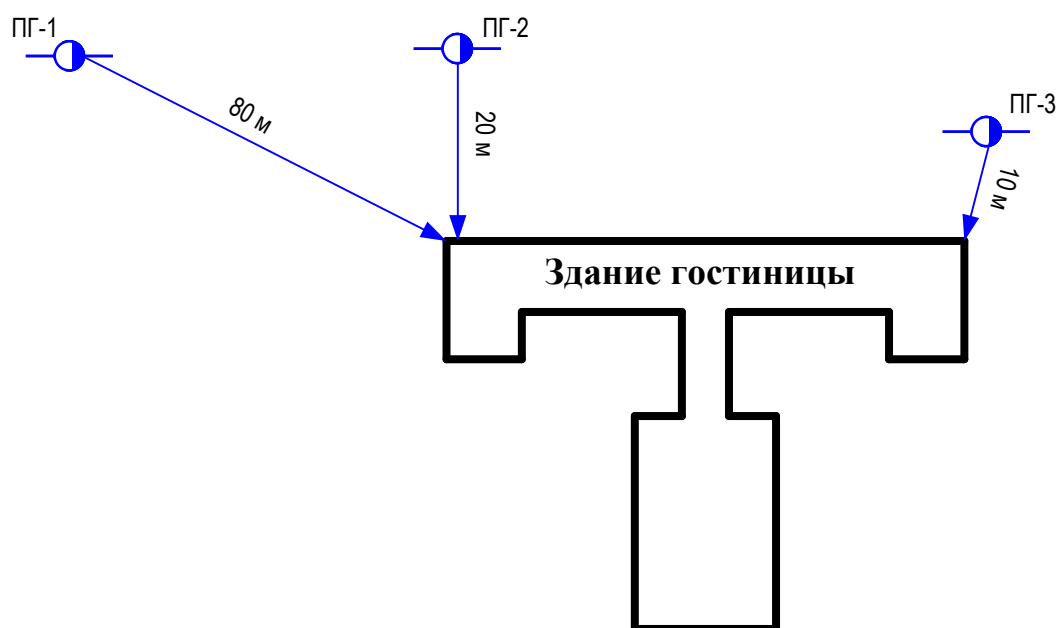
План 2-го этажа библиотеки



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

1. ПОДСОБН. ПОМЕЩЕНИЕ
2. ПОМЕЩЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИЗДАНИЙ
3. МЕТОД. КАБИНЕТ
4. САН.УЗЕЛ
5. АБОНЕМЕНТ ОТРАСЛЕВОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
6. КОРИДОР
7. КНИГОХРАНЕНИЕ – 3 ЯРУС(Второй свет)
8. ОТДЕЛ ИСКУССТВ
9. ОТДЕЛ АВТОМАТИЗАЦИИ
10. ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ

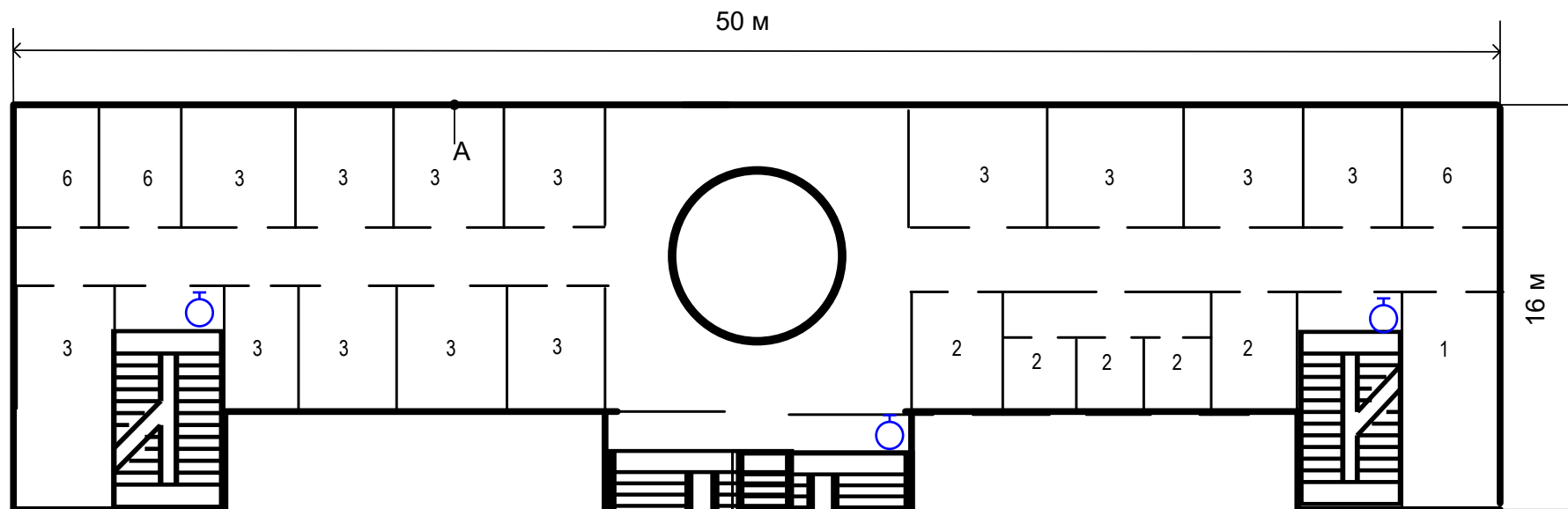
Вариант № 9



Краткие оперативно-тактические характеристики объекта:

1. Геометрические размеры помещений, в которых произошел пожар 4x5 м;
2. Степень огнестойкости здания – II;
3. Этажность -3;
4. Кровля здания плоская - выполнена на основе битумных материалов;
5. Объект оборудован АПС и системой оповещения и управления эвакуацией с выводом сигнала в помещение с круглосуточным наличием обслуживающего персонала;
6. Объект оборудован внутренним противопожарным водопроводом;
7. Стены и перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 90 минут, перегородки кирпичные с пределом огнестойкости не менее 30 минут;
8. Место возникновения пожара – на 1-м этаже в гостиничном номере;
9. Время возникновения – 23 часа 30 минут, на момент возникновения пожара в здании гостиницы находится около 70 человек проживающих и 5 человек персонала учреждения;
10. Время года - лето.

План 2 этажа гостиницы



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

1. ДИРЕКТОР
2. ОФИС
3. НОМЕР
4. КАФЕ
5. КАБИНЕТ
6. САМУЗЕЛ
7. МОЙКА
8. РАЗДЕВАЛКА

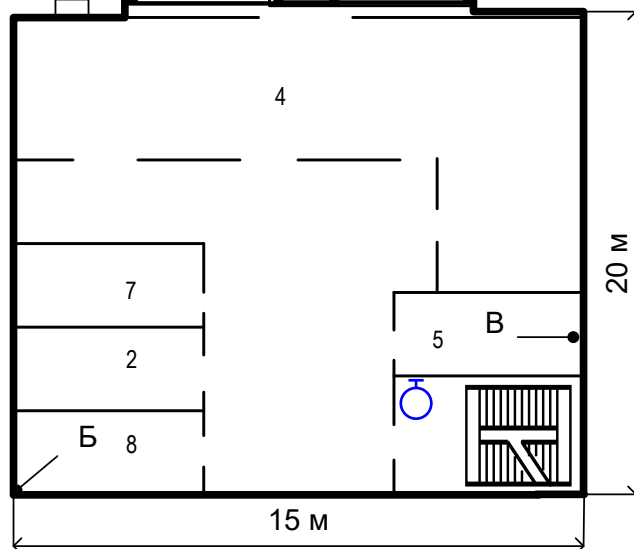


Таблица 4 – Линейная скорость распространения горения при пожарах на различных объектах [4]

Объекты	Скорость распространения горения, м/мин
Административные здания	1,0 - 1,5
Библиотеки, книгохранилища, архивохранилища	0,5 - 1,0
Деревообрабатывающие предприятия:	
лесопильные цехи (здания I, II, III степени огнестойкости)	1,0 - 3,0
то же, здания IV и V степени огнестойкости	2,0 - 5,0
сушилки	2,0 - 2,5
заготовительные цехи	1,0 - 1,5
производства фанеры	0,8 - 1,5
помещения других цехов	0,8 - 1,0
Жилые дома	0,5 - 0,8
Коридоры и галереи	4,0 - 5,0
Кабельные сооружения (горение кабелей)	0,8 - 1,1
Лесные массивы (скорость ветра 7...10 м/с и влажность 40 %):	
рада-сосняк сфагновый	до 1,4
ельник – долгомошник и зеленомошник,	до 4,2
сосняк – зеленомошник (ягодник)	до 14,2
сосняк – бор-беломошник	до 18,0
Растительность, лесная подстилка, подрост, древостой при верховых пожарах и скорости ветра, м/с:	
8 - 9	до 42
10 - 12	до 83
То же, по кромке на флангах и в тылу при скорости ветра, м/с:	
8 - 9	4 - 7
10 - 12	8 - 14
Музеи и выставки	1,0 - 1,5
Объекты транспорта:	
гаражи, трамвайные и троллейбусные депо	0,5 - 1,0
ремонтные залы ангаров	1,0 - 1,5
Морские и речные суда:	
сгораемая надстройка при внутреннем пожаре	1,2 - 2,7
то же, при наружном пожаре	2,0 - 6,0
внутренние пожары при наличии синтетической отделки и открытых проемов	1,0 - 2,0
Пенополиуретан	0,7 - 0,9
Предприятия текстильной промышленности:	
помещения текстильного производства	0,5 - 1,0

то же, при наличии на конструкциях слоя пыли	1,0 - 2,0
волокнистые материалы во взрыхленном состоянии	7,0 - 8,0
Сгораемые покрытия цехов большой площади	1,7 - 3,2
Сгораемые конструкции крыш и чердаков	1,5 - 2,0
Склады:	
торфа в штабелях	0,8 - 1,0
льноволокна	3,0 - 5,6
текстильных изделий	0,3 - 0,4
бумаги в рулонах	0,2 - 0,3
резинотехнических изделий в зданиях	0,4 - 1,9
резинотехнических изделий (штабеля на открытой площадке)	1,0 - 1,2
каучука	0,6 - 1,0
Круглого леса в штабелях	0,4 - 1,0
пиломатериалов (досок) в штабелях при влажности, %:	
до 16	4,0
16 - 18	2,3
18 - 20	1,8
20 - 30	1,2
более 30	1,0
куч балансовой древесины при влажности, %:	
до 40	0,6 - 1,9
более 40	0,15 - 0,2
Сушильные отделения кожзаводов	1,5 - 2,2
Сельские населенные пункты:	
жилая зона при плотной застройке зданиями V степени огнестойкости, сухой погоде и сильном ветре	20 - 25
соломенные крыши зданий	2,0 - 4,0
подстилка в животноводческих помещениях	1,5 - 4,0
Театры и Дворцы культуры (сцены)	1,0 - 3,0
Торговые предприятия, склады и базы товароматериальных ценностей	0,5 - 1,2
Типографии	0,5 - 0,8
Фрезерный торф (на полях добычи) при скорости ветра, м/с:	
10 - 14	8,0 - 10
18 - 20	18 - 20
Холодильники	0,5 - 0,7
Школы, лечебные учреждения:	
здания I и II степени огнестойкости	0,6 - 1,0
здания III и IV степени огнестойкости	2,0 - 3,0

Таблица 5 – Интенсивность подачи воды при тушении пожаров, л/(м²с) [4]

1. Здания и сооружения	
Административные здания:	
I - III степени огнестойкости	0,06
IV	0,10
V	0,15
подвальные помещения	0,10
чердачные помещения	0,10
Ангары, гаражи, мастерские, трамвайные и троллейбусные депо	0,20
Больницы	0,10
Жилые дома и подсобные постройки:	
I - III степени огнестойкости	0,03-0,06
IV степени огнестойкости	0,10
V степени огнестойкости	0,15
подвальные помещения	0,15
чердачные помещения	0,15
Животноводческие здания:	
I...III степени огнестойкости	0,10
IV степени огнестойкости	0,15
V степени огнестойкости	0,20
Культурно-зрелищные учреждения (театры, кинотеатры, клубы, дворцы культуры):	
сцена	0,20
зрительный зал	0,15
подсобные помещения	0,15
Мельницы и элеваторы	0,14
Производственные здания:	
участки и цехи с категорией производства в зданиях:	
I – II степени огнестойкости	0,15
III степени огнестойкости	0,20
IV – V степени огнестойкости	0,25
окрасочные цехи	0,20
подвальные помещения	0,30
чердачные помещения	0,15
сгораемые покрытия больших площадей в производственных зданиях:	
при тушении снизу внутри здания	0,15
при тушении снаружи со стороны покрытия	0,08
при тушении резвившегося пожара	0,15
Строящиеся здания	0,1-0,15
Торговые предприятия и склады товарно-материальных ценностей	0,20
Холодильники	0,10
Электростанции и подстанции:	
кабельные туннели и полуэтажи (подача тонкораспыленной воды)	0,20
машинные залы и котельные отделения	0,20
галереи топливоподачи	0,10
трансформаторы, реакторы, масляные выключатели (подача тонкораспыленной воды)	0,10

2. Транспортные средства	
Автомобили, трамваи, троллейбусы на открытых стоянках	0,10
Самолеты и вертолеты:	
внутренняя отделка (при подаче тонкораспылённой воды)	0,03-0,08
конструкции с наличием магниевых сплавов	0,25
корпус	0,15
Суда (сухогрузные и пассажирские):	
надстройки (пожары внутренние и наружные) при подаче компактных и тонкораспыленных струй	0,20
трюмы	0,20
3. Твердые материалы	
Бумага разрыхленная	0,30
Древесина:	
балансовая, при влажности, %:	
40 - 50	0,20
менее 40	0,50
пиломатериалы в штабелях в пределах одной группы при влажности, %:	
8 - 14	0,45
20 - 30	0,30
свыше 30	0,20
круглый лес в штабелях в пределах одной группы	0,35
щепа в кучах с влажностью 30 - 50 %	0,10
Каучук (натуральный или искусственный), резина и резинотехнические изделия	0,30
Льнотреста (скирды, тюки)	0,25
Пластмассы:	
термопласты	0,14
реактопласты	0,10
полимерные материалы и изделия из них	0,20
текстолит, карболит, отходы пластмасс, триацетатная пленка	0,30
Торф на фрезерных полях влажностью 15 - 30 % (при удельном расходе воды 110 - 140 л/м ² и времени тушения 20 мин)	0,10
Торф фрезерный в штабелях (при удельном расходе воды 235 л/м ² и t=20 мин)	0,20
Хлопок и другие волокнистые материалы:	
открытые склады	0,20
закрытые	0,30
Целлулоид и изделия из него	0,40
Ядохимикаты и удобрения	0,20
4. Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (при тушении тонкораспылённой водой)	
Ацетон	0,40
Нефтепродукты в емкостях:	
с температурой вспышки ниже 28 °С	0,40
с температурой вспышки 28 - 60°С	0,30
с температурой вспышки более 60 °С	0,20
Горючая жидкость, разлившаяся на поверхности площадки, в траншеях и технологических лотках	0,20
Термоизоляция, пропитанная нефтепродуктами...	0,20
Спирты (этиловый, метиловый, бутиловый и др) на складах и спиртзаводах	0,40
Нефть и конденсат вокруг скважины фонтана	0,20

Примечания:

1. При подаче воды со смачивателем интенсивность подачи по таблице снижается в 2 раза.
2. Хлопок, другие волокнистые материалы и торф необходимо тушить с добавлением смачивателя.

Приложение № 6

Таблица 6 – Расход воды из пожарных стволов [4]

Напор у ствола, м	Расход воды л/с, из ствола с диаметром насадка, мм						
	13	19	25	28	32	38	50
20	2,7	5,4	9,7	12,0	16,0	22,0	39,0
30	3,2	6,4	11,8	15,0	20,0	28,0	48,0
40	3,7	7,4	13,6	17,0	23,0	32,0	55,0
50	4,1	8,2	15,3	19,0	25,0	35,0	61,0
60	4,5	9,0	16,7	21,0	28,0	38,0	67,0
70	-	-	18,1	23,0	30,0	42,0	73,0
80	-	-	-	-	-	45,0	78,0

Приложение № 7

Таблица 7 – Тактико-технические показатели приборов подачи пены низкой и средней кратности [4]

Ствол и генератор	Напор у прибора, м	Концентрация раствора, %	Расход, л/с		Кратность пены	Подача (расход) по пене, м ³ /мин
			воды	пенообразователя		
ПЛСК-П20	60	6	18,8	1,2	10	12
ПЛСК-С20	60	6	21,62	1,38	10	14
ПЛСК-С60	60	6	47,0	3,0	10	30
СВП	60	6	5,64	0,36	8	3
СВП-2(СВПЭ-2)	60	6	3,76	0,24	8	2
СВП-4(СВПЭ-4)	60	6	7,52	0,48	8	4
СВП-8(СВПЭ-8)	60	6	15,04	0,96	8	8
ГПС-200	60	6	1,88	0,12	100	12
ГПС-600	60	6	5,64	0,36	100	36
ГПС-2000	60	6	18,8	1,2	100	120

Приложение № 8

Таблица 8 - Сопротивление одного напорного рукава длиной 20 м [4]

Рукава	Диаметр рукава, мм					
	51	66	77	89	110	150
Прорезиненные	0,15	0,035	0,015	0,004	0,002	0,00046
Непрорезиненные	0,3	0,077	0,03	-	-	-

Таблица 9 – Потери напора в одном рукаве при полной пропускной способности воды [10]

Диаметр рукава, мм	Расход воды, л/с	Потери напора в одном рукаве, м	
		прорезиненном	непрорезиненном
51	10,2	15,6	31,2
66	17,1	10,2	20,4
77	23,3	8,2	16,4
89	40,0	6,0	-

Таблица 10 – Ориентировочный запас огнетушащих средств, учитываемый при расчете сил и средств для тушения пожара [4]

Вид пожара, огнетушащее средство	Коэффициент запаса K_3 от расчетного количества на тушение	Расчетное время запаса τ_3 , ч
Большинство пожаров:		
вода на период тушения	5	-
вода на период дотушивания (разборка конструкций, проливка мест горения и т. д.)	-	3
Пожары, для объемного тушения которых применяют:		
диоксид углерода	1,25	-
галоидоуглеводороды	1,3	-
Пожары на судах (пенообразователь для тушения в МКО, трюмах и надстройках)	3	-
Пожары нефтей и нефтепродуктов в резервуарах:		
пенообразователь	3	-
вода для тушения пеной	5	-
вода на охлаждение наземных резервуаров:		
передвижными средствами	-	6
стационарными средствами	-	3
вода на охлаждение подземных резервуаров	-	3
Пожары на технических установках по переработке нефти и нефтепродуктов (пенообразователь)	3	-
Пожары в подвалах и других заглубленных помещениях при объемном тушении пеной средней и высокой кратности (пенообразователь)	2...3	-

Примечание:

1. Запас воды в водоемах (резервуарах) при тушении пожаров газовых и нефтяных фонтанов должен обеспечивать бесперебойную работу пожарных подразделений в течение дневного времени. При этом учитывается пополнение воды в течение суток насосными установками. Как показывает практика тушения пожаров, общий объем водоемов обычно составляет 2,5–5,0 тыс.м³.

Таблица 11 – Интенсивность подачи 6 %-го раствора при тушении пожаров воздушно-механической пеной на основе пенообразователей общего назначения [11]

Здания, сооружения, вещества и материалы	Интенсивность подачи раствора, л/(м ² с)	
	пена средней кратности	пена низкой кратности
1. Здания и сооружения		
Объекты переработки углеводородных газов, нефти и нефтепродуктов:		
аппараты открытых технологических установок	0,10	0,25
насосные станции	0,10	0,25
Разлитый нефтепродукт из аппаратов технологической установки, в помещениях, траншеях, технологических лотках	0,10	0,25
Тарные хранилища горючих и смазочных материалов	0,08	0,25
Цехи полимеризации синтетического каучука	1,00	-
Электростанции и подстанции:		
котельные и машинные отделения	0,05	0,10
трансформаторы и масляные выключатели	0,20	0,15
2. Транспортные средства		
Самолеты и вертолеты:		
горючая жидкость на бетоне	0,08	0,15
горючая жидкость на грунте	0,25	0,15
Нефтеналивные суда:		
нефтепродукты первого разряда (температура вспышки ниже 28 °С)	0,15	-
нефтепродукта второго и третьего разрядов (температура вспышки 28 °С и выше)	0,10	-
Сухогрузы, пассажирские и нефтеналивные суда:		
трюмы и надстройки (внутренние пожары)	0,13	-
машинно-котельное отделение	0,10	
3. Материалы и вещества		
Каучук, резина, резинотехнические изделия	0,20	-
Нефтепродукты в резервуарах:		
бензин, лигроин, керосин тракторный и другие с температурой вспышки ниже 28 °С	0,08	0,12*
керосин осветительный и другие с температурой вспышки 28 °С и выше	0,05	0,15
мазуты и масла	0,05	0,10
Нефть в резервуарах	0,05	0,12*
Нефть и конденсат вокруг скважины фонтана	0,05	0,15
Разлившаяся горючая жидкость на территории, в траншеях и технологических лотках (при обычной температуре вытекающей жидкости)	0,05	0,15
Пенополистирол (ПС-1)	0,08	0,12
Твердые материалы	0,10	0,15
Термоизоляция, пропитанная нефтепродуктами	0,05	0,10
Циклогексан	0,12	0,15
Этиловый спирт в резервуарах, предварительно разбавленный водой до 70 % (подача 10% раствора на основе ПО)	0,35	-

Примечания:

1. Тушение пеной низкой кратности нефти и нефтепродуктов с температурой вспышки ниже 28 °С допускается в резервуарах до 1000 м³, исключая низкие уровни (более 2-х метров от верхней кромки резервуара).

2. При тушении нефтепродуктов с применением пенообразователя ПО-1Д интенсивность подачи пенообразующего раствора увеличивается в 1,5 раза.

Приложение № 12

Таблица 12 – Водоотдача водопроводных сетей [4]

Напор в сети, м	Вид водопроводной сети	Водоотдача водопроводной сети, л/с, при диаметре трубы, мм						
		100	125	150	200	250	300	350
10	Тупиковая	10	20	25	30	40	55	65
	Кольцевая	25	40	55	65	85	115	130
20	Тупиковая	14	25	30	45	55	80	90
	Кольцевая	30	60	70	90	115	170	195
30	Тупиковая	17	35	40	55	70	95	110
	Кольцевая	40	70	80	110	145	205	235
40	Тупиковая	21	40	45	60	80	110	140
	Кольцевая	45	85	95	130	185	235	280
50	Тупиковая	24	45	50	70	90	120	160
	Кольцевая	50	90	105	145	200	265	325
60	Тупиковая	26	47	55	80	110	140	190
	Кольцевая	52	95	110	163	225	290	380
70	Тупиковая	29	50	65	90	125	160	210
	Кольцевая	58	105	130	182	255	330	440
80	Тупиковая	32	55	70	100	140	180	250
	Кольцевая	64	115	140	205	287	370	500

Таблица 13 – Ориентировочные нормативы требуемого количества личного состава для выполнения некоторых работ на пожаре [4]

Работа со стволом РС-50 на ровной плоскости (с земли, пола и т. д.)	1
Работа со стволом РС-50 на крыше здания	2
Работа со стволом РС-70	2 - 3
Работа со стволом РС-50 или РС-70 в атмосфере, непригодной для дыхания	3 - 4 (звено ГДЗС)
Работа с переносным лафетным стволом	3 - 4
Работа с воздушно-пенным стволом и генератором ГПС-600	2
Работа с генератором ГПС-2000	3 - 4
Работа с пеносливом	2 - 3
Установка пеноподъемника	5 - 6
Установка выдвижной переносной пожарной лестницы	2
Страховка после ее установки	1
Разведка в задымленном помещении	3 (звено ГДЗС)
Разведка в больших подвалах, метро, бесфонарных зданиях и т. п.	6 (2 звена ГДЗС)
Спасание пострадавших из задымленного помещения и тяжелобольных	2
Спасание людей по пожарным лестницам и с помощью веревки (на участке спасания)	4 - 5
Работа на разветвлении и контроль за рукавной системой:	
при прокладке рукавных линий в одном направлении (из расчета на одну машину)	1
при прокладке двух рукавных линий в противоположных направлениях (из расчета на одну машину)	2
Вскрытие и разборка конструкций:	
выполнение действий на позиции ствола, работающего по тушению пожара (кроме ствольщика)	не менее 2
выполнение действий на позиции ствола, работающего по защите (кроме ствольщика)	1 - 2
работа по вскрытию покрытия большой площади (из расчета на один ствол, работающий на покрытии)	3 - 4
работа по вскрытию 1 м²:	
дощатого шпунтового или паркетного щитового пола	1
дощатого гвоздевого или паркетного штучного пола	1
оштукатуренной деревянной перегородки или подшивки потолка	1
металлической кровли	1
рулонной кровли по деревянной опалубке	1
утепленного сгораемого покрытия	1
Перекачка воды:	
контроль за поступлением воды в автоцистерну (на каждую машину)	1
контроль за работой рукавной системы (на 100 м линии перекачки)	1
Подвоз воды:	
сопровождающий на машине	1
работа на пункте заправки	1

Таблица 14 – Расчетное время ликвидации пожаров на различных объектах, мин [11]

Параметры	Время, мин.
Газовые и нефтяные фонтаны:	
действия на первом этапе (подготовка к тушению):	
охлаждение оборудования, металлоконструкций вокруг скважины, прилегающей территории, орошение фонтана, тушение очагов горения вокруг скважин	60
действия на втором этапе (непосредственное тушение принятым способом с продолжением операций первого этапа):	
тушение закачкой воды в скважину	5
водяными струями	60
газоводяными струями	15
действия на третьем этапе:	
охлаждение устья скважины и орошения фонтана	60
Жилые, административные и другие здания (тушение водой)	10 - 20
Кабельные туннели электростанций и подстанций, подвалы и другие заглубленные помещения (объемное тушение пеной)	10 - 15
Нефтеналивные танки, МКО, трюмы и надстройки судов (тушение пеной)	15
Объекты с наличием каучука, резины и изделий из них (тушение водой)	50 - 60
Объекты с наличием пластмасс и изделий из них (тушение водой)	20 - 30
Подвалы, насосные станции, помещения повышенной герметичности и пожарной опасности (объемное тушение инертными газами, водяным паром, огнетушащими составами)	2 - 3
Резервуарные парки с ЛВЖ и ГЖ при тушении:	
воздушно-механической пеной	10
огнетушащим порошковым составом	0,5
распыленной водой	1
Технологические установки по переработке нефти и нефтепродуктов (тушение воздушно-механической пеной)	30

Приложение № 15

Условные графические обозначения [2020]

а) пожарная и специальная техника



Автомобиль пожарный* (общее обозначение, цвет - красный, далее - примеры):



Пожарный аварийно–спасательный автомобиль



















Пожарная автолаборатория



Пожарный аэродромный автомобиль



Пожарный водозащитный автомобиль

	Пожарный автомобиль газовой тушения
	Пожарный автомобиль газодымозащитной службы
	Пожарный автомобиль первой помощи
	Пожарный рукавный автомобиль
	Пожарный автомобиль связи и освещения
	Пожарно-технический автомобиль
	Пожарный штабной автомобиль
	Пожарный автомобиль пенного тушения
	Пожарный автомобиль комбинированного тушения
	Пожарный автомобиль порошкового тушения
	Пожарная автоцистерна
	Пожарный автомобиль насосно-рукавный
	Пожарная автолестница
	Пожарный автоподъемник:
	коленчатый
	телескопический
	Пожарный автомобиль дымоудаления



Пожарный автомобиль со стационарным лафетным стволом



Автомобиль - передвижной лафетный ствол



Пожарный автомобиль углекислотного тушения



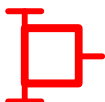
Машина на гусеничном ходу (Б - бульдозер; ИМР - инженерная машина разграждения)



Колёсные инженерные и специальные машины (Э - эвакуатор; К - кран; Г - грейдер и др.)



Пожарный танк (цвет - красный)



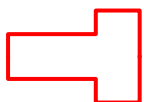
Прицеп пожарный



Судно пожарное



Катер пожарный



Поезд пожарный



Самолет пожарный



Гидросамолет пожарный



Вертолет пожарный



Мотопомпа пожарная:
переносная



прицепная

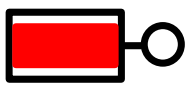
пример



Прицеп пожарный порошковый



Приспособленный автомобиль для целей пожаротушения (контур чёрный, средняя полоса красная)



Другая приспособленная техника для целей пожаротушения (контур чёрный, средняя полоса красная)



Скорая помощь



Автомобиль МВД

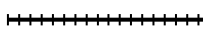


Если в одном и том же месте установлено несколько изделий пожарной техники одного наименования, то их обозначение на плане (иллюстрации) допускается выполнять одним символом с цифрой, обозначающей количество таких изделий, проставленной слева от символа.

б) пожарное оборудование, специальный инструмент



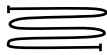
Рукав пожарный напорный (цвет чёрный)



Рукав пожарный всасывающий



Рукав пожарный напорный, уложенный:
в скатку



в «гармошку»



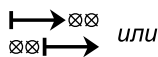
Ствол пожарный ручной (общее обозначение, цвет чёрный, далее - примеры):



с рабочим расходом воды согласно паспорту (ГОСТ), например для РС-50 расход составляет 3,6 л/с, РСК-50 – 2,7 л/с, РС-70 - 7,4 л/с, ДУАЛ-ФОРС – 6-15 л/с и т.д. (для лучшей информативности допускается указывать диаметр условного прохода либо тип ствола, например, - ø 50, СВД)



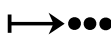
для формирования распылённой водяной струи (ствол-распылитель



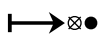
для формирования пены средней кратности



для формирования пены низкой кратности



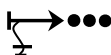
для формирования тонкораспыленной водяной (водоаэрозольной) струи



для формирования водяной струи с добавками

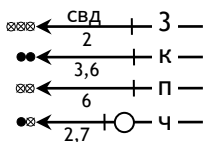


для тушения паром



для тушения электроустановок, находящихся под напряжением

Пример:



Ствол-распылитель высокого давления на 3 этаже




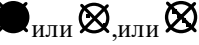

К – на крыше, покрытии (РС-50)











П – в подвале (ГПС-600)

Ч – на чердаке (звеном ГДЗС стволом типа РСК-50 подается вода с добавками)







	Маневренный ствол
	Ствольщик с ранцевым устройством пожаротушения (с использованием СИЗОД)
	Ствол пожарный лафетный: - переносной - стационарный - возимый
	Подъемник - пенослив
 <i>подвоз воды</i>	Подвоз воды (цвет синий)
	Водосборник рукавный
	Разветвление рукавное трехходовое (разветвитель, коллектор, гребенка - обозначения элементов изображают в соответствии с их действительной конфигурацией)
	Катушка рукавная переносная
	Катушка рукавная передвижная
	Мостик рукавный
	Гидроэлеватор пожарный
	Пеносмеситель пожарный
	Колонка пожарная
	Дымосос пожарный: переносной
	прицепной
	Лестница - палка
	Лестница - штурмовка
	Лестница пожарная выдвижная

в) символы огнетушащих средств, используемые при построении конкретизированных символов пожарной техники

	Вода
	Пена
	Водный раствор пенообразователя
	Вода с добавками
	BC-порошок


 или  или 	АВС-порошок
	Прочий порошок
	Хладон
 или  или 	Двуокись углерода
	Водяной пар
	Газы прочие


г) обозначение кратности растворов огнетушащих средств


	Компактная водяная струя
	Распыленная водяная струя
	Тонкораспыленная водяная струя
	Пена низкой кратности*
	Пена средней кратности *
	Пена высокой кратности*


* Под кратностью пены понимают отношение объема получаемой пены к объему исходного раствора. Пену с кратностью до 20 относят к низкократной, с кратностью от 20 до 200 - к средnekратной, с кратностью свыше 200 - к высокократной.

д) пункты управления и средства связи

 Место расположения оперативного штаба (цвет красный)

 КПП - контрольно-пропускной пункт (цвет красный),

 Р - регулировщик

 ПБ - пост безопасности ГДЗС

Радиостанции (наносятся на схему в местах организации радиосвязи за исключением штатных пожарных автомобилей, звена ГДЗС, поста безопасности ГДЗС, БУ, штаба):

- подвижная (мобильная)

- переносная

- стационарная



Громкоговоритель



Телефон



Прожектор (устройство освещения)



Радионаправление (цвет черный)

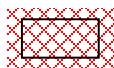


Радиосеть (цвет черный)

е) обстановка в зоне ведения боевых действий по тушению пожара



Пожар внутренний (штрих красный)



Пожар наружный (штрих красный)



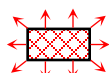
Загорающееся здание (штрих красный)



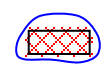
Зона задымления (штрих синий)



Пожар внутренний с зоной задымления (штрих красный и синий)



Пожар внутренний с зоной теплового воздействия (штрих красный)



Пожар наружный с зоной задымления (штрих красный, внешний контур синий)



Место возникновения пожара (очаг) – (цвет красный)



Отдельный пожар на местности и направление его распространения (цвет красный)



Направление развития пожара (контур красный)



Решающее направление боевых действий по тушению пожаров (цвет черный)



Обозначение боевого участка (цвет красный)



Границы зоны возможных разрушений (цвет синий)



Рубеж безопасного удаления (цвет красный)



Место возможного взрыва (цвета секторов белые и красные)



Место взрыва (цвета секторов черные и красные)



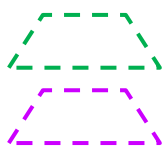
Обвал, завал, сильное разрушение зданий и сооружений (цвет синий)



Места нахождения пострадавших (цвет красный, цифры - черные, 2 - количество пострадавших, при необходимости в скобках указывается количество погибших)



Место погрузки пострадавших на автомобильный транспорт

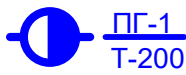


Место сбора эвакуированных (цвет зеленый)



Место размещения эвакуированных материальных ценностей (цвет фиолетовый)

ж) сооружения, коммуникации, водоисточники



Пожарный гидрант (вид и диаметр сети, номер ПГ, в скобках указан номер подразделения при необходимости уточнения, цвет синий). При расположении на схеме гидрантов вдоль линии водопровода допускается цифровое обозначение слева и справа от гидранта.



К-150

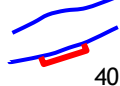
Кольцевая водопроводная магистраль (цвет синий)

Т-100

Тупиковая водопроводная магистраль (цвет синий)



Внутренний пожарный кран (номер, цвет синий)



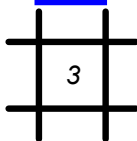
Участок береговой полосы, где возможен забор воды пожарными машинами (40-протяженность, м - цвет- красный, обозначение-черный, контур реки-синий)



Пруд (цвет синий)

50

Пожарный водоем (объем в м³, цвет синий)



Пирс (цвет черный; 3 - количество одновременно устанавливаемых пожарных машин)



Колодец (цвет синий)



Водонапорная башня (скважина), объем 5 м³ (цвет синий)



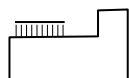
Закрытый водоисточник (дебит 8 м³ в сутки, цвет синий)



Участки, недостаточно обеспеченные противопожарным водоснабжением (удалённые от водоисточников от 300-500 м, или фактическая водоотдача водопроводных сетей на этих участках составляет < 10 л/с, при нормативном (требуемом) расходе воды > 10 л/с цвет фиолетовый)



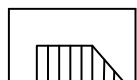
Безводные участки (удаленные от водоисточника \geq 500 м, при нормативном (требуемом) расходе воды > 10 л/с, цвет фиолетовый)



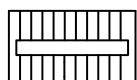
Стационарная лестница у здания



Лестничная клетка на этаже



Лестничная клетка, сообщающаяся с подвалом














Лестничная клетка, сообщающаяся с чердаком

	Печи
	Вентиляционная шахта
	Лифт
	Нефтебаза, склад топлива
	Резервуар
	Убежище (цвет черный)
	Противорадиационное укрытие (цвет черный)
	Подвальное помещение
	Полное разрушение здания (объема, сооружения, дороги, газопровода и п.)
	Однколейная железная дорога
	Двухколейная железная дорога
	Переезд под железной дорогой
	Переезд на одном уровне без шлагбаума
	Переезд над железной дорогой
	Переезд на одном уровне со шлагбаумом
	Дорога
	Трамвайная линия
	Водопровод подземный
	Водопровод наземный
	Газопровод
	Нефтепровод
	Канализация
	Мост на плавучих опорах
	Паромная переправа
	Металлическая ограда
	Железобетонная ограда
	Каменная ограда
	Опашка (минерализованная полоса)
	Ограждение проезжей части дороги
	Земляной ров (канавы)
	Земляная насыпь (обвалование)














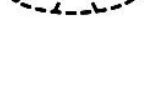
з) условные обозначения при составлении графической части планов и карточек тушения пожаров

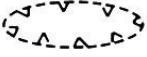





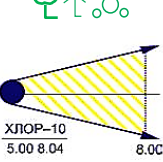



Эвакуационный выход

	Огнетушитель
	Телефон для использования при пожаре
	Пожарный кран
	Пожарная лестница
	Электрощитовая (места отключения электроэнергии)
	Примерное количество людей в помещении (цвет зеленый)
	Направление вниз по пути эвакуации
	Остановка общественного транспорта
	Степень огнестойкости здания (оранжевые римские цифры на фоне белого круга)
	Расстояние до соседних зданий (цвет фиолетовый)
	Расстояние от пожарного гидранта до объекта (цвет голубой)

и) условные обозначения при ликвидации чрезвычайных ситуаций

	Зона ЧС (допускается при необходимости использовать для обозначения зоны проведения боевых действий по тушению пожара)
	Район ландшафтных пожаров и направление их распространения (цвет красный)
	Очаг пожара (в случае наличия нескольких очагов на большой площади)
	Очаг тления (цвет фиолетовый)
	Районы торфяных пожаров (цвет красный)
	Участок растекания горючей жидкости и направление ее растекания (цвет красный)
	Санитарный пост (цвет красный)
	Пост радиационного и химического наблюдения (О - объектовый)
	Разведывательная группа (звено, дозор) радиационной, химической, инженерной медицинской разведки (Г - городского района, цвет красный)
	Слабое разрушение здания, сооружения (<20%)
	Среднее разрушение здания, сооружения (<30%)
	Сильное разрушение здания, сооружения (<50%)
	Полное разрушение здания, сооружения (>50%)
	Границы слабых разрушений

	Границы средних разрушений
	Границы сильных разрушений
	Границы полных разрушений
	Зоны возможного наводнения (паводка, цвет синий)
	Зоны возможного затопления (цвет синий)
	Растительность, лес (лиственные деревья, хвойные, кустарник, цвет зеленый)
	Зона химического заражения, образованная АХОВ, с указанием типа АХОВ его количества (в тоннах), времени и даты аварии (разрушения), направления и глубины распространения зараженного воздуха на определенное время (контур синий, зона - желтый)
	Зона возможного заражения опасным химическим веществом

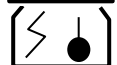
к) огнетушители и установки пожаротушения

	Огнетушитель: переносной (ручной, ранцевый) передвижной
	
	Переносный водный огнетушитель
	Переносный АВС-порошковый огнетушитель
	
	Переносный СО-огнетушитель
	
	Передвижной ВС-порошковый огнетушитель
	Установка пенного пожаротушения (общая защита помещения)
	
	Установка ВС-порошкового пожаротушения (локальная защита)
	
	Установка водяного пожаротушения с ручным пуском (общая защита помещения)
	Сухотрубный стояк, выпуск без клапана
	Водозаполненный стояк, выпуск с клапаном

л) устройства дымоудаления



Устройство дымоудаления (дымовой люк)



Устройство дымоотеплоудаления



Ручное управление естественной вентиляцией

ЛИТЕРАТУРА

1. Терещнев В.В. Основы организации и управления силами и средствами на пожаре: учебник. – М.: КУРС, 2020. – 256 с.
2. Терещнев В.В. Пожарная тактика. Понятие о тушении пожара: Учебное пособие. – Екатеринбург: Издательство «Калан», 2012.
3. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров. Часть 2. Пожаротушение в ограждениях и на открытой местности: учебник. – М.: КУРС, 2020. – 256 с.
4. Справочник начальника караула пожарной части: А.А. Назаров, Н.В. Мартинович, Ж.С. Калюжина, О.С. Малютин, И.Ю. Сергеев. 5-е изд., перераб. и доп. – Справочник / Под общей ред. В.Н. Нелюбова / Красноярск.: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 174 с.
5. Решетов А.П. Пожарная тактика: учебное пособие. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2011. – 308 с.
6. Харламов Г.А. Введение в специальность. Ч.2. Основы организации тушения пожаров. – М.: АКУРС, 2020. – 272 с.
7. Пожарная тактика в вопросах и ответах: учебное пособие / Артамонов В.С. и др.; ред. М.М. Верзилин. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2009.
8. Эвакуация и поведение людей на пожаре: учебное пособие / В.В. Холщевников, Д.А. Самошин и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 262 с.
9. Повзик Я.С. Пожарная тактика. М.: Спецтехника, 2001.
10. Повзик Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2001. – 361 с.
11. Иванников В.П., Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара. М.: - Стройиздат, 1987.
12. Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. <http://docs.cntd.ru/document/9028718>

13. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008.
<http://docs.cntd.ru/document/902111644>
14. ГОСТ Р 53247-2009 «Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения». <http://docs.cntd.ru/document/1200071901>
15. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61779).
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373408/
16. СП 8.13130.2009 «Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности». <http://docs.cntd.ru/document/1200071151/>
17. Приказ МЧС России №3 от 09.01.2013 года «Об утверждении правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде». <http://docs.cntd.ru/document/902396377>.
18. Приказ МЧС России № 452 от 20.10.2017 года «Об утверждении Устава службы подразделений пожарной охраны» <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71733066/>.
19. Приказ МЧС России № 472 от 26.10.2017 года «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны». <https://rg.ru/2018/02/15/mchs-prikaz-472-site-dok.html>
20. Приказ МЧС России № 444 от 16.10.2017 года «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ». <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71746130/>
21. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах». <http://base.garant.ru/71833064/>

ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

учебное пособие

Авторы:

Ширинкин Павел Владимирович канд. тех. наук, доцент

Трояк Александр Юрьевич канд. пед. наук

Куртов Сергей Олегович

Малютин Олег Сергеевич

Сержинмаа Амиран Аясович