

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-  
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ  
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ  
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И  
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**



**Методические рекомендации  
по организации внеаудиторной работы  
обучающихся по МДК.01.02  
«Тактика тушения пожаров»**

Специальность  
20.02.04 Пожарная безопасность

Направленность  
«Тушение и профилактика пожаров»

**Иваново 2024**

**Орлов Е.А.**

Методические рекомендации по организации внеаудиторной работы обучающихся по междисциплинарному курсу (далее – МДК. 01.02) «Тактика тушения пожаров» (далее методические рекомендации) по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность» – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2024. – 207 с.

Методические рекомендации содержат советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение МДК. 01.02, пожелания по изучению отдельных тем курса, рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса, рекомендации по работе с литературой; советы по подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации рассмотрены на заседании кафедры пожарной тактики и основ аварийно-спасательных и других неотложных работ (в составе УНК «Пожаротушение»).

Протокол № 10 от 20 мая 2024 г.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании методико-педагогического совета Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
1.	Введение	4
2.	Методические рекомендации по изучению тем МДК.01.02	8
2.1	Тема 1. Основы прогнозирования развития пожара	8
2.2	Тема 2. Прекращение горения на пожаре	10
2.3	Тема 3. Тактические возможности пожарных подразделений	11
2.4	Тема 4. Действия пожарных подразделений по тушению пожаров	16
2.5	Тема 5. Расчёт сил и средств на тушение пожара	24
2.6	Тема 6. Организация тушения пожаров в городах и сельских населенных пунктах	33
2.7	Тема 7. Предварительное планирование действий по тушению пожаров	40
2.8	Тема 8. Управление боевыми действиями подразделений на пожаре	41
2.9	Тема 9. Пожарно-тактическая подготовка личного состава пожарной охраны	43
2.10	Тема 10. Тушение пожаров в различных частях зданий	45
2.11	Тема 11. Тушение пожаров в зданиях повышенной этажности	47
2.12	Тема 12. Тушение пожаров в лечебных и детских учреждениях, учебных заведениях	50
2.13	Тема 13. Тушение пожаров в культурно-зрелищных учреждениях	53
2.14	Тема 14. Тушение пожаров в холодильниках, торговых предприятиях и складах товарно-материальных ценностей	58
2.15	Тема 15. Тушение пожаров на элеваторах и мельницах	62
2.16	Тема 16. Тушение пожаров на предприятиях хранения и переработки древесины	68
2.17	Тема 17. Тушение пожаров на предприятиях с наличием электроустановок под высоким напряжением	70
2.18	Тема 18. Тушение пожаров на предприятиях текстильной промышленности	74
2.19	Тема 19. Тушение пожаров на предприятиях машиностроения	77
2.20	Тема 20. Тушение пожаров на объектах транспорта	79
2.21	Тема 21. Тушение пожаров на предприятиях добычи, хранения ГЖ и ГГ	88
2.22	Курсовая работа	97
3.	Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации	197
4.	Словарь терминов по МДК.01.02 «Тактика тушения пожаров»	204

## Введение

Цель изучения междисциплинарного курса состоит в формировании у обучающихся систематизированных теоретических знаний и комплекса практических умений в области выполнения работ по осуществлению караульной службы, тушению пожаров, проведению аварийно-спасательных работ, выполнения работ по профилактике пожаров, организации тушения пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.

Целью освоения МДК.01.02 является достижение следующих результатов образования:

в результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- определении необходимости, путях, порядке и способах спасения людей и имущества в зависимости от обстановки на пожаре и состояния спасаемых;
- проведении спасательных работ с использованием способов и технических средств, обеспечивающих наибольшую безопасность людей;
- выполнении следования к месту вызова в течение времени, не превышающего нормативное, с применением мобильных средств пожаротушения, пожарного оборудования и инструмента, пожарного снаряжения и средств индивидуальной защиты пожарных;
- предотвращении возможности дальнейшего распространения огня (локализация пожара) с применением мобильных средств пожаротушения, первичных средств пожаротушения, пожарного оборудования и инструмента, пожарных спасательных устройств и снаряжения, средств индивидуальной защиты;
- прекращении горения и устранении условий для его самопроизвольного возникновения (ликвидация пожара) с применением мобильных средств пожаротушения, пожарного оборудования и инструмента, пожарных спасательных устройств и снаряжения, средств индивидуальной защиты;
- следовании к месту расположения с применением мобильных средств пожаротушения, пожарного оборудования и инструмента, пожарного снаряжения и средств индивидуальной защиты пожарных;
- проведении подъема на высоту (спуска с высоты);
- проведении аварийно-спасательных работ;
- действиях в составе звена ГДЗС при ведении тушения пожаров в непригодной для дыхания среде;
- порядке содержания в полной технической исправности СИЗОД, другого закрепленного за газодымозащитником оборудования ГДЗС;
- проведении технического обслуживания СИЗОД;
- подготовке СИЗОД к использованию личным составом подразделений перед заступлением на дежурство;
- выполнении проведения расчетов запаса воздуха (кислорода) и времени пребывания звена ГДЗС в СИЗОД в непригодной для дыхания среде;
- порядке оказания первой помощи пострадавшим на пожаре в составе звена

ГДЗС.

- применении методики расчета требуемых сил и средств для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ;
- изучении района выезда пожарно-спасательного подразделения;
- действиях в составе звена ГДЗС при ведении тушения пожаров в непригодной для дыхания среде;
- порядке содержаний в полной технической исправности СИЗОД, другого закрепленного за газодымозащитником оборудования ГДЗС;
- проведении технического обслуживания СИЗОД;
- подготовке СИЗОД к использованию личным составом подразделений перед заступлением на дежурство;
- выполнении проведения расчетов запаса воздуха (кислорода) и времени пребывания звена ГДЗС в СИЗОД в непригодной для дыхания среде;
- изучении района выезда пожарно-спасательного подразделения;
- правильной укладке и надевании специальной защитной одежды и снаряжения пожарного при сборе и выезде дежурного караула (смены);
- расчете необходимого количества огнетушащих средств;
- составлении документов предварительного планирования боевых действий по тушению пожаров;
- проведении анализа оперативно-тактической деятельности подразделений по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ.
- оценке состояния работоспособности и комплектности мобильных средств пожаротушения.

в результате освоения МДК.01.21 обучающийся должен **уметь**:

- определять необходимость, пути, порядок и способы спасения людей и имущества в зависимости от обстановки на пожаре и состояния спасаемых;
- проводить спасательные работы с использованием способов и технических средств, обеспечивающих наибольшую безопасность людей, и проведением мероприятий по предотвращению паники;
- применять средства индивидуальной защиты и снаряжение пожарного;
- проводить визуальный осмотр места вызова;
- определять вероятные очаги пожара и пути распространения пожара;
- проводить развертывание сил и средств, используемых для тушения пожара;
- пользоваться первичными средствами пожаротушения;
- проводить визуальный осмотр места проведения аварийно-спасательных работ;
- соблюдать требования безопасности пребывания на месте проведения аварийно-спасательных работ;
- определять зоны безопасности при проведении аварийно-спасательных работ;
- проводить подъем на высоту (спуск с высоты);
- выполнять работы по приемке (передаче) и содержанию в исправном состоянии средств индивидуальной защиты и спасения;
- вести действия по тушению пожаров в составе звена ГДЗС;

- проводить аварийно-спасательные работы в составе звена ГДЗС;
- уметь проводить расчеты запаса воздуха (кислорода) и времени пребывания звена ГДЗС в СИЗОД в непригодной для дыхания среде;
- уметь оказывать первую помощь пострадавшим на пожаре в составе звена ГДЗС;
- готовить к использованию и проводить техническое обслуживание СИЗОД;
- ориентироваться в условиях ограниченной видимости;
- применять средства телефонной и радиосвязи;
- проводить радиообмен на пожаре с использованием позывных;
- организовывать и проводить разведку пожара, оценивать создавшуюся обстановку на пожарах и авариях;
- осуществлять выбор решающего направления действий по тушению пожара;
- осуществлять выбор огнетушащих веществ, определять способы, приемы и механизмы прекращения горения в зависимости от характера пожара и обстановки на нем;
- применять расчеты требуемых сил и средств для тушения пожаров;
- определять приемы, способы тушения пожаров и проведение аварийно-спасательных работ на объектах различного назначения;
- осуществлять тушение пожара в сложных условиях;
- организовывать и проводить разведку пожара, оценивать создавшуюся обстановку на пожарах и авариях;
- осуществлять выбор решающего направления действий по тушению пожара;
- выполнять работы по приемке (передаче) и содержанию в исправном состоянии средств индивидуальной защиты и спасения;
- вести действия по тушению пожаров в составе звена ГДЗС; проводить аварийно-спасательные работы в составе звена ГДЗС;
- проводить расчеты запаса воздуха (кислорода) и времени пребывания звена ГДЗС в СИЗОД в непригодной для дыхания среде;
- готовить к использованию и проводить техническое обслуживание СИЗОД;
- ориентироваться в условиях ограниченной видимости;
- осуществлять правильную укладку и надевание специальной защитной одежды и снаряжения пожарного;
- определять необходимость применения роботизированных установок пожаротушения;
- определять необходимость применения различных огнетушащих средств;
- анализировать оперативно-тактическую деятельность подразделений по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ;
- оценивать состояние работоспособности и комплектность мобильных средств пожаротушения;
- организовывать подготовку пожарной техники к использованию.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих **профессиональных** компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.3. Выполнять работы по спасению, защите, эвакуации людей и имущества из зоны пожара, оказанию первой помощи пострадавшим.

ПК 1.4. Выполнять работы по тушению пожаров и проводить аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, в том числе в составе звена газодымозащитной службы.

ПК 1.6. Применять средства телефонной и радиосвязи.

ПК 3.1. Руководить деятельностью отделения (караула) пожарной части (отдельного поста) при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара.

ПК 3.2. Руководить деятельностью отделения (караула) пожарной части (отдельного поста) при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде.

ПК 3.4. Организовывать действия дежурного караула (смены) по сбору, выезду и следованию к месту пожара (вызова).

ПК 3.6. Организовывать действия по тушению пожаров с применением автоматизированных (роботизированных) и перспективных установок пожаротушения.

ПК 3.7. Анализировать действия подразделений пожарной охраны по тушению пожаров, проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, и планировать действия пожарных подразделений.

ПК 3.11. Организовывать тушение пожаров с применением мобильных средств пожаротушения, в том числе специальных пожарных автомобилей.

МДК 01.02 «Тактика тушения пожаров» входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Организация службы пожаротушения и проведение работ по тушению пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций» профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность».

При изучении МДК 01.02 планируется проведение лекций, практических занятий различной направленности, написания курсовой работы. Основное учебное время отводится на проведение практических занятий.

Кроме основной и дополнительной литературы, приведенной ниже, при изучении дисциплины рекомендуется использовать бюллетени, информационные письма, научные издания, сборники публикаций научных конференций и др.

## Литература

### Основная:

1. Терещев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В. В. Терещев. - М. : Курс : Инфра-М, 2018 . Ч.1 : Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.

2. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В. В. Терещнев. – М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.2: Пожаротушение в ограждениях и на открытой местности. – 2018. – 256 с. – (СПО).

3. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

#### Дополнительная:

4. Баканов М.О., Белорожев О.Н. Тактика тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ: терминологический словарь. ИПСА ГПС МЧС России 2018. – 140 с.

5. Никишов С.Н. Организация пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ : учебное пособие. Часть 2 / И.В. Багажков, А.В. Наумов, Д.Ю. Палин. - Иваново : ИПСА ГПС МЧС России, 2022. - 145 с.

6. Семенов А.О. Организация пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ: практикум / А.В. Наумов, Д.В. Тараканов [и др.]. - Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2020. - 105 с.

#### Нормативная:

7. Приказ Минтруда и социальной защиты России от 11.12.2020 N 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».

8. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

9. Приказ МЧС России от 20 октября 2017 г. № 452 «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны».

10. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

11. Приказ МЧС России от 26.10.2017 г. № 472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны».

12. Приказ МЧС России от 27.06.2022 № 640 «Об утверждении Правил использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения личным составом подразделений пожарной охраны».

### Методические рекомендации по изучению тем дисциплины

#### Тема 1. Основы прогнозирования развития пожара

**Цель:** ознакомить обучающихся с основными терминами и явлениями, которые необходимо знать при изучении свойств пожара. Определить динамику параметров развития и тушения пожаров, а также основы прогнозирования обстановки на пожаре.



### **Методические рекомендации по изучению темы**

Данная тема дает общие представления о сопутствующих опасных факторах пожара, о физических величинах, характеризующих развитие пожаров. Понимание о зонах на пожарах.

Изучите данную тему с использованием материала лекций, учебной литературы и нормативных актов.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Понятие о процессе горения.
2. Основные составляющие, необходимые для возникновения процесса горения.
3. Фазы пожара и их характеристики.
4. Интенсивность горения и его влияние на развитие пожара.
5. Классификация пожаров в зависимости от размеров помещения и горючей нагрузки.
6. Ознакомиться с описаниями пожаров в зданиях с точки зрения его развития.

**Опорные термины** по теме «**Основы прогнозирования развития пожара**»: пожар, фазы пожара, зона горения, зона теплового воздействия, зона задымления, площадь пожара, продолжительность пожара, линейная скорость распространения горения, площадь пожара.

### **Вопрос для самостоятельного изучения:**

Используя материал, изложенный в источнике [1], изучить вопросы:

1. Динамика параметров развития и тушения пожаров.
2. Параметры развития и тушения пожаров.
3. Прогнозирование обстановки на пожаре

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

1. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

в) электронные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## Тема 2. Прекращение горения на пожаре

**Цель:** изучить основы локализации и ликвидации пожаров, классификацию и характеристику огнетушащих веществ, а также механизмами прекращения горения.

### Методические рекомендации по изучению темы

Данная тема дает общие представления о сопутствующих опасных факторах пожара, о физических величинах, характеризующих развитие пожаров. Понимание о зонах на пожарах.

Изучите данную тему с использованием материала лекций, учебной литературы и нормативных актов.

### Вопросы для самоконтроля

7. Понятие о процессе горения.
8. Основные составляющие, необходимые для возникновения процесса горения.
9. Фазы пожара и их характеристики.
10. Интенсивность горения и его влияние на развитие пожара.
11. Классификация пожаров в зависимости от размеров помещения и горючей нагрузки.
12. Ознакомиться с описаниями пожаров в зданиях с точки зрения его развития.

**Опорные термины** по теме «Основы прогнозирования развития пожара»: пожар, фазы пожара, зона горения, зона теплового воздействия, зона задымления, площадь пожара, продолжительность пожара, линейная скорость распространения горения, площадь пожара.

### Вопрос для самостоятельного изучения:

Используя материал, изложенный в источнике [1], изучить вопросы:

4. Динамика параметров развития и тушения пожаров.
5. Параметры развития и тушения пожаров.
6. Прогнозирование обстановки на пожаре

### Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме

а) основная литература:

1. Терещев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

2. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

в) электронные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

### Тема 3. Тактические возможности пожарных подразделений

**Цель:** изучить тактические возможности пожарных подразделений на основных и специальных автомобилях как в составе отделения, так и в составе караула. Разобраться в методике расчета тактических возможностей караула.

#### Методические рекомендации по изучению темы

Руководитель тушения пожара должен не только знать возможности подразделений, но и уметь определять основные их тактические показатели, такие как: время работы водяных и пенных стволов, возможную площадь тушения пожара, возможные объемы тушения пожаров пеной, схемы подачи огнетушащих веществ. Тактические возможности отделения определяются временем, в течение которого отделение может выполнить некоторый объем работы, техническими возможностями ПА, уровнем подготовки личного состава. Отделение и караул исходя из сложившейся обстановки обладают тактическими возможностями, которые зависят от:

- численности и степени готовности личного состава;
- тактико-технических данных ПА;
- условий тушения пожара и др.

Технические возможности современных ПА превышают физические возможности личного состава подразделений, выезжающих на них. Одним из условий выполнения основной задачи по тушению пожара является требование по применению сил и средств пожарной охраны на полную мощность.

#### Тактические возможности отделения без установки ПА на водосточник

1. Методика определения тактических возможностей без установки пожарных автомобилей на водосточник.

1.1. Находим время работы стволов по запасу воды –  $t_p^{H2O}$ , мин.:

$$t_p^{H2O} = \frac{V_u - \sum N_p \cdot V_p}{\sum N_{ств} \cdot q_{ств}^{H2O} \cdot 60}, \quad (1)$$

где  $V_u$  – объем воды в цистерне, л;  $N_p$  – число рукавов в рукавных линиях, шт.;  $V_p$  – объем воды в одном рукаве, л;  $N_{ств}$  – количество и вид пожарных стволов, шт.;  $q_{ств}^{H2O}$  – расход воды из пожарных стволов, л/с.

$$t_p^{H2O} = \frac{V_u}{\sum N_{cm6} \cdot q_{cm6}^{H2O} \cdot 60}, \quad (2)$$

*Примечание:* если пожарный автомобиль установлен на водоисточник с ограниченным запасом воды –  $t_p^{H2O}$ , мин., то формула 1 принимает вид:

$$t_p^{H2O} = \frac{0,9 \cdot V_B + V_u - \sum N_p \cdot V_p}{\sum N_{cm6} \cdot q_{cm6}^{H2O} \cdot 60}, \quad (3)$$

где  $V_B$  – емкость водоема, л; 0,9 – коэффициент, учитывающий условия работы по забору воды из водоема.

1.2. Находим время работы пенных стволов и генераторов по запасу пенообразователя –  $t_p^{ПО}$ , мин.:

$$t_p^{ПО} = \frac{V^{ПО}}{\sum N_{cm6} \cdot q_{cm6}^{ПО} \cdot 60}, \quad (4)$$

где  $V^{ПО}$  – объем бака для пенообразователя, л;  $q_{cm6}^{ПО}$  – расход пенного ствола и генератора по пенообразователю, л/с.

1.3. Находим, что при подаче огнетушащих веществ израсходуется быстрее: вода или пенообразователь. С этой целью сравниваем время работы  $t_p^{H2O}$  и  $t_p^{ПО}$  и выбираем минимальное значение этих величин  $t_p^{\min}$ .

1.4. Находим получаемый объем воздушно-механической пены средней кратности –  $V_{II}$ , м<sup>3</sup>:

$$V_{II} = q_{cm6}^{пена} \cdot t_p^{\min}, \quad (5)$$

где  $q_{cm6}^{пена}$  – производительность ствола или генератора по пене, м<sup>3</sup>/мин.

1.5. Находим объем тушения воздушно-механической пеной средней кратности –  $V_T$ , м<sup>3</sup>:

$$V_T = \frac{V_{II}}{K_3}, \quad (6)$$

где  $K_3$  – коэффициент запаса пены, учитывающий ее разрушение и потери (принимается равным 3).

1.6. Находим возможную площадь тушения –  $S_T$ , м<sup>2</sup>.

– водяной ствол:

$$S_T = \frac{q_{cm6}}{I_{TP}} \cdot K_{ip}, \quad (7)$$

– воздушно-пенный ствол, пеногенератор –  $S_T^{CBП(ГПС)}$  :

$$S_T^{CBП(ГПС)} = \frac{q_{смг}^{p-p}}{I_{TP}^{p-p}} \cdot K_{tp}, \quad (8)$$

где  $q_{смг}$  – расход ствола по воде, л/с;  $q_{смг}^{p-p}$  – расход прибора тушения по раствору, л/с;  $I_{TP}$  – требуемая интенсивность подачи воды на тушение пожара, л/(м<sup>2</sup>·с), при подаче воды со смачивателем интенсивность подачи снижается в 2 раза;  $I_{TP}^{p-p}$  – требуемая интенсивность подачи 6 % раствора пенообразователя, л/(м<sup>2</sup>·с);  $K_{tp}$  – коэффициент, учитывающий фактическое время работы стволов определяется по формуле:

$$K_{tp} = \frac{t_p^{\min}}{t_n}, \quad (9)$$

где  $t_n$  – нормативное время тушения пожара 10 мин.

### **Тактические возможности отделения с установкой ПА на водоисточник**

2. Методика определения тактических возможностей с установкой пожарных автомобилей на водоисточник.

2.1. Находим предельное расстояние в рукавах  $N_p^{np}$  по следующей формуле:

$$N_p^{np} = \frac{H_H - (H_p \pm Z_M \pm Z_{смг})}{S_p \cdot Q_{M.P.}^2}, \quad (10)$$

где  $H_H$  – напор на насосе пожарного автомобиля, м. вод. ст.;  $Z_M$  – высота подъема (+) или спуска (–) местности, м;  $Z_{смг}$  – высота подъема (+) или спуска (–) ствола, м;  $S_p$  – сопротивление напорного рукава в магистральной рукавной линии;  $Q_{M.P.}^2$  – количество огнетушащих веществ, проходящих по пожарному рукаву в наиболее загруженной магистральной рукавной линии (расход), л/с;  $H_p$  – напор у разветвления (принимается на 10 м. вод. ст. больше, чем у насадка ствола):

$$H_p = H_{смг} + 10,$$

где  $H_{смг}$  – напор у ствола, м. вод. ст., у пеногенератора.

2. Находим количество огнетушащих веществ, проходящих по пожарному рукаву, не может превышать значения его полной пропускной способности:

$$Q_p^{ПП} \geq Q_{M.P.} \quad (11)$$

Полученное число напорных рукавов сравнивают с расстоянием от водоисточника до места пожара, и чертится насосно-рукавная схема.

### Вопросы для самоконтроля

Задача №1. Рассчитать тактические возможности отделения на АЦ-40(43202)001-ПС не установленной на водоисточник. На тушение пожара подан ГПС-600. Количество рукавов в рукавной линии 2. Диаметр рукавов 66 мм (Рисунок 22).

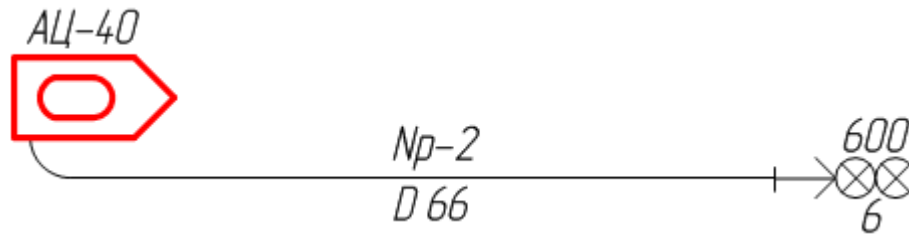


Рис. 22. Схема подачи генератора ГПС-600

Задача №2.

Рассчитать предельное расстояние (от водоема до места установки разветвления) в рукавах при подаче 7 стволов РС-50 и 2-х стволов РС-70 от АНР-40-800. Рукава магистральной линии, прорезиненные диаметром – 77 мм. Напор у ствола 35 м. вод. ст. Максимальная высота подъема стволов 10 м. Высота подъема местности 6 м.

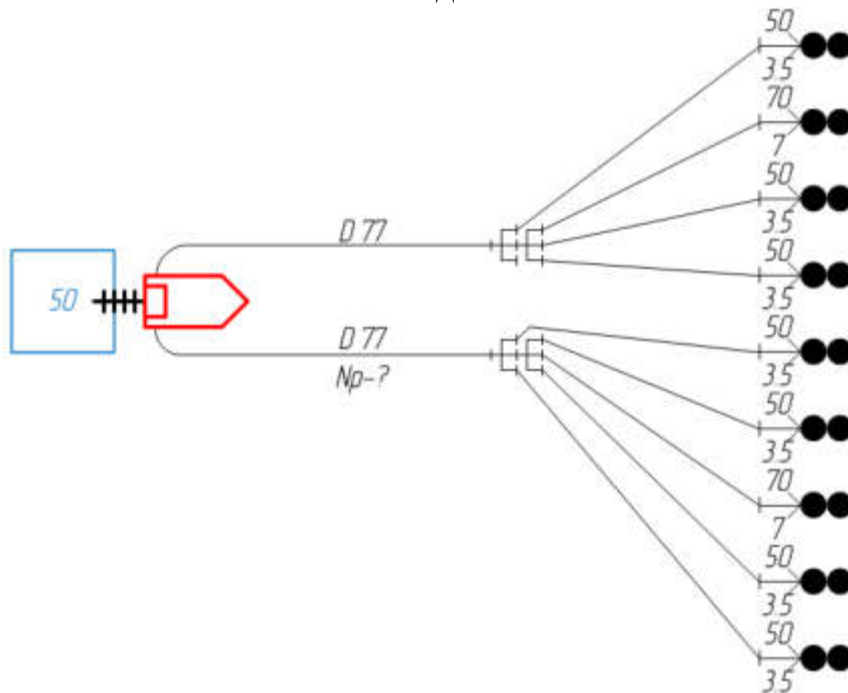


Рис. 23. Схема подачи 7 стволов РС-50 2-х стволов РС-70 от АНР-40-800

### Вопрос для самостоятельного изучения:

Варианты заданий для определения тактических возможностей отделений (Таблица 1).

Требуется определить показатели, характеризующие тактические возможности подразделений на пожарных автомобилях основного назначения с установкой и без установки АЦ на водоисточник (Таблица 2).

*Таблица 1. Варианты заданий*

№ варианта	Модификация цистерны	№ варианта	Модификация цистерны
1	2	3	4
1	АЦ 0.8-4 (5301 ФБ)	14	АЦ 4-40
2	АЦ 0.8-4/400	15	АЦ 4-40 (4331-04)
3	АЦ 1,0-4/400	16	АЦ-5 40 (4925)
4	АЦ 1,3-4/400	17	АЦ 5,0-40
5	АЦ 1.5-30/2 (5301)	18	АЦ 5,0-40
6	АЦ 1.5-30/4 (5301)	19	АЦ 6,0-40 (5557)
7	АЦ 1,6-10	20	АЦ-40
8	АЦ2-4 (5301)	21	АЦ-40
9	АЦ2-4/400 (5301)	22	АЦ-40
10	АЦ 2,2-400	23	АЦ 2,5-30
11	АЦ-40	24	АЦ 2,5-40
12	АЦ-40	25	АЦ 2,5-40 (433)
13	АЦ 3,0-40	26	АЦ 3,0-40 (4331-04)

*Таблица 2. Показатели, характеризующие тактические возможности подразделений на пожарных машинах основного назначения*

Без установки пожарного автомобиля на водоисточник	Время работы прибора тушения по запасу огнетушащих средств, мин.: – 1 ствол РС-50; – 2 ствола РС-50 (1 ствол РС-70); – 1 ствол СВП-4; – 1 ГПС-600 (СВП).
	Объем пены средней кратности ( $K=100$ 6% раствор ПО) от ГПС-600, м <sup>3</sup> Возможный объем тушения ГПС-600, м <sup>3</sup>
	Возможная площадь тушения пенами, м <sup>2</sup> : Низкой кратности – СВП, $I_{тр}^{p-p} = 0,25$ л/(с м <sup>2</sup> ); – СВП-4, $I_{тр}^{p-p} = 0,15$ л/(с м <sup>2</sup> ). Средней кратности – ГПС-600, $I_{тр}^{p-p} = 0,05$ л/(с м <sup>2</sup> ); – ГПС-600, $I_{тр}^{p-p} = 0,08$ л/(с м <sup>2</sup> ).
С установкой пожарного автомобиля на водоисточник	Время работы прибора тушения по запасу огнетушащих средств, мин.: – 1 СВП (ГПС-600); – 1 СВП-4.
	Объем пены, м <sup>3</sup> : – СВП;

	– СВП-4; – ГПС-600.
	Возможный объем тушения ГПС-600, м <sup>3</sup>

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

в) электронные ресурсы:

4. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

### **Тема 4. Действия пожарных подразделений по тушению пожаров**

**Цель:** изучить боевые действия по тушению пожаров, проводимые до прибытия к месту пожара, проводимые на месте пожара, после тушения пожара. Разобрать методику построения совмещенного графика изменения площади пожара, площади тушения, требуемого и фактического расходов огнетушащих веществ. Подготовиться к решению задач по вариантам.

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

Боевые действия по тушению пожаров включают следующие этапы:

- а) боевые действия по тушению пожаров, проводимые до прибытия к месту пожара:
- б) боевые действия по тушению пожаров, проводимые на месте пожара:
- в) боевые действия по тушению пожаров, проводимые после тушения пожара:

**Боевые действия по тушению пожаров, проводимые до прибытия к месту пожара:**

- прием и обработка сообщения о пожаре;
- выезд и следование к месту пожара.

Прием и обработка сообщения о пожаре. Для приема сообщений о пожарах и ЧС используются единый номер вызова экстренных оперативных служб «112» и телефонные номера приема сообщений о пожарах «01», «101».

Прием и обработка сообщения о пожаре осуществляются диспетчером (должностным лицом, на которого возложены функции по приему и обработке сообщения о пожаре) центрального пункта пожарной связи территориального, местного гарни-



зона, подразделения пожарной охраны, единой дежурно-диспетчерской службы муниципальных образований, и включают в себя:

- прием от заявителя информации о пожаре и ее регистрацию (адрес места пожара или иные сведения о месте пожара, наличие и характер опасности для жизни и здоровья людей, сведения об организации, в которой возник пожар, фамилия, имя, отчество (при наличии) и номер телефона заявителя);
- оценку полученной информации (проведение разведки пожара, исходя из полученной информации);
- принятие решения о направлении к месту пожара сил и средств, предусмотренных расписанием выезда сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов для тушения пожаров и проведения АСР (планом привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов для тушения пожаров и проведения АСР).

При поступлении сообщения о пожаре диспетчеру гарнизона, диспетчеру ДДС, информация немедленно передается диспетчеру подразделения пожарной охраны, в районе выезда которого находится место пожара.

Выезд и следование к месту пожара

Выезд подразделений пожарной охраны для проведения боевых действий по тушению пожаров осуществляется в следующих случаях:

- при поступлении сообщения о пожаре по средствам связи;
- при непосредственном обращении заявителя в подразделение пожарной охраны;
- по внешним признакам пожара;
- при срабатывании пожарной сигнализации, приемно-контрольные приборы которой выведены непосредственно в подразделение пожарной охраны.

Выезд подразделений пожарной охраны для проведения боевых действий по тушению пожаров в населенных пунктах и организациях осуществляется в безусловном порядке.

Выезд и следование к месту пожара включают в себя сбор личного состава караула по сигналу тревоги, надевание боевой одежды и снаряжения и его доставку на ПА и иных специальных транспортных средствах к месту пожара, проведение разведки пожара.

Выезд и следование к месту пожара в возможно короткие сроки обеспечиваются:

- своевременным сбором и выездом личного состава караула;
- движением ПА по оптимальному маршруту с использованием специальных световых и звуковых сигналов с учетом обеспечения безопасности дорожного движения;
- знанием особенностей района (подрайона) выезда.

Боевые действия по тушению пожаров, проводимые на месте пожара:

- прибытие к месту пожара;
- управление силами и средствами на месте пожара;
- разведка пожара;
- спасение людей;
- боевое развертывание сил и средств;
- ликвидация горения;

- проведение АСР, связанных с тушением пожара, и других специальных работ.

Прибытие к месту пожара;

Первое указание прибывшего на пожар старшего оперативного должностного лица пожарной охраны считается моментом принятия им на себя руководства тушением пожара, о чем делается запись в журнале пункта связи гарнизона (подразделения пожарной охраны) и документах оперативного штаба на месте пожара (при его создании).

Принятие старшим оперативным должностным лицом пожарной охраны на себя руководства тушением пожара обязательно, если не обеспечивается управление силами и средствами на месте пожара.

Боевые действия по тушению пожаров, проводимые после тушения пожара:

- сбор и следование в место постоянной дислокации;
- восстановление боеготовности подразделения пожарной охраны.

Сбор и следование в место постоянной дислокации.

Сбор проводится непосредственно перед следованием подразделения пожарной охраны в место постоянной дислокации и включает следующие мероприятия:

- проверку наличия личного состава подразделения пожарной охраны, принимавшего участие в проведении боевых действий по тушению пожаров;
- сбор и проверку комплектности закрепленного за подразделением пожарной охраны пожарного оборудования, средств индивидуальной защиты пожарных и самоспасания пожарных, пожарного инструмента, средств спасения людей, средств связи;
- размещение и крепление пожарного оборудования, средств индивидуальной защиты пожарных и самоспасания пожарных, пожарного инструмента, средств спасения людей на ПА;
- закрытие крышек колодцев пожарных гидрантов, открытых при проведении боевых действий по тушению пожаров.

### **Совмещенный график изменения площади пожара, площади тушения, требуемого и фактического расходов огнетушащих веществ**

#### **1. Формирование рабочего поля графика.**

По оси ординат (вертикальная ось) в выбранном масштабе откладывают значения: слева площади пожара (тушения) –  $S_{П(Т)}$  в  $m^2$ ; справа требуемого (фактического) расхода огнетушащих веществ в л/с с учетом, что  $Q_{ТР} = I_{ТР} \cdot S_{П(Т)}$ .

По оси абсцисс (горизонтальная ось) в выбранном масштабе откладывают значение времени в минутах.

#### **2. Построение графика «Изменение площади пожара во времени».**

Исходные данные для построения графика:

– первая точка на графике  $t_{CP} = \_\_? \_\_ \text{ мин.} \quad \Rightarrow \quad S_{П}^{CP} = \_\_? \_\_ m^2$ ;

– вторая точка на графике  $t_P^{Лок} = \_\_? \_\_ \text{ мин.} \quad \Rightarrow \quad S_{П}^{Лок} = \_\_? \_\_ m^2$ .

где  $S_{П}^{CP}$  – площадь пожара на момент свободного развития пожара,  $m^2$ ;  $S_{П}^{Лок}$  – площадь пожара на момент локализации пожара,  $m^2$ .

Аналогично определяются площади пожара на момент введения средств на тушение вторым и последующими подразделениями.

Значения величин показываются на графике в виде точек, которые соединяем между собой кривой линией, начинающейся из нулевой отметки координат.

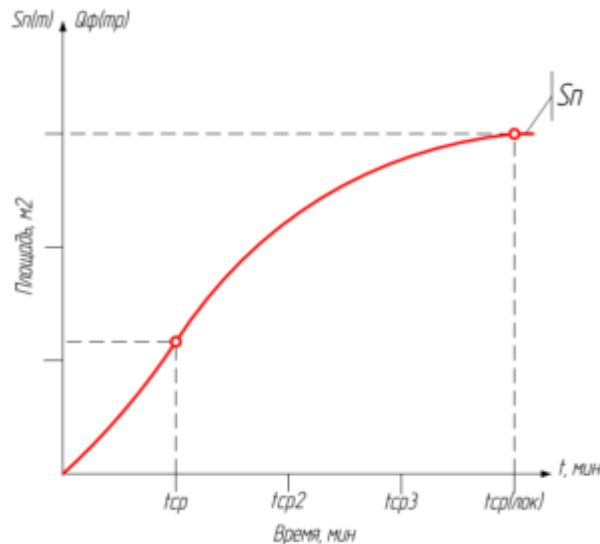


График зависимости площади пожара от времени развития пожара

### 3. Построение графика «Изменение требуемого расхода во времени».

Исходные данные для построения графика:

- первая точка на графике  $t_{CP} = \_\_? \_\_ \text{ мин.} \Rightarrow Q_{TP}^{CP} = \_\_? \_\_ \text{ л/с};$
- вторая точка на графике  $t_P^{Лок} = \_\_? \_\_ \text{ мин.} \Rightarrow Q_{TP}^{Лок} = \_\_? \_\_ \text{ л/с},$

где  $Q_{TP}^{CP}$  – требуемый расход ОТВ на момент введения сил и средств первым, прибывшим подразделением на тушение пожара, л/с;  $Q_{TP}^{Лок}$  – требуемый расход огнетушащих веществ на момент локализации пожара, л/с.

Аналогично определяются требуемые расходы огнетушащих веществ на момент введения средств на тушение пожара вторым и последующими подразделениями. Значения величин показываем на графике в виде точек, которые соединяем между собой кривой линией.

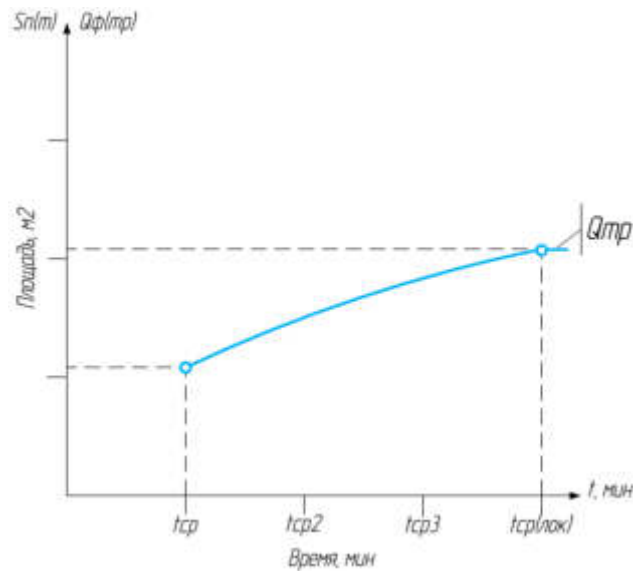


График зависимости требуемого расхода ОТВ, подаваемых на тушение пожара от времени развития пожара

#### 4. Построение графика «Изменение фактического расхода во времени».

Время подачи огнетушащих средств прибывающими подразделениями по повышенному номеру вызова рассчитывается по формуле:

$$t_P^{i-П} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{Сув}) + t_{СЛ-i} + t_{P-i},$$

где  $t_{СЛ-i}$  — время следования к месту пожара подразделения, мин.;  $t_{P-i}$  — время развертывания сил и средств подразделения.

Фактический расход огнетушащих веществ, подаваемых на тушение пожара подразделением, показывается на графике в виде точек, которые соединяем между собой ломаной линией, берущей начало с момента подачи первого ствола на тушение.

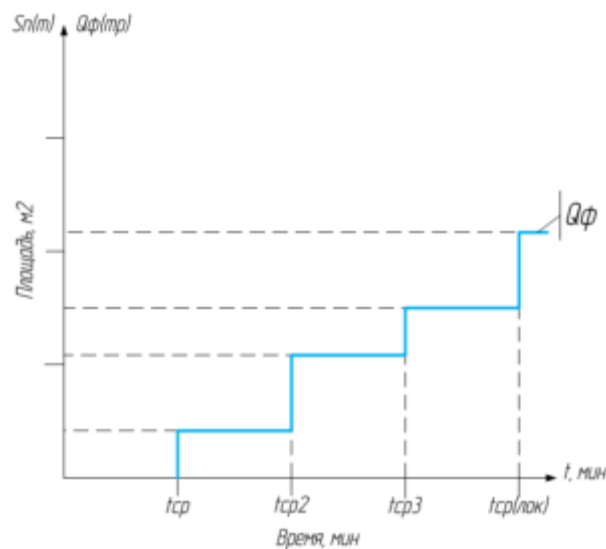
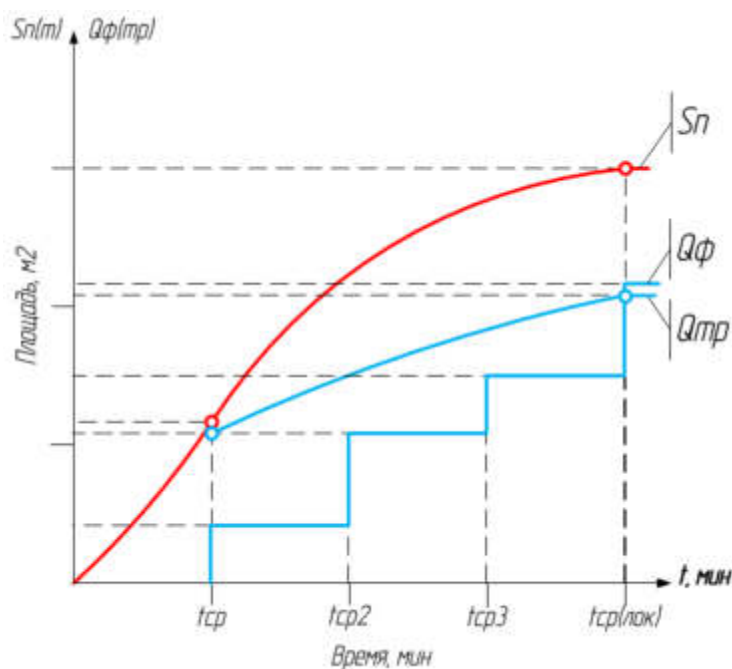


График зависимости фактического расхода огнетушащих веществ, подаваемых на тушение пожара от времени развития пожара

Общий совмещенный график изменения площади пожара, площади тушения пожара, требуемого и фактического расходов огнетушащих веществ.



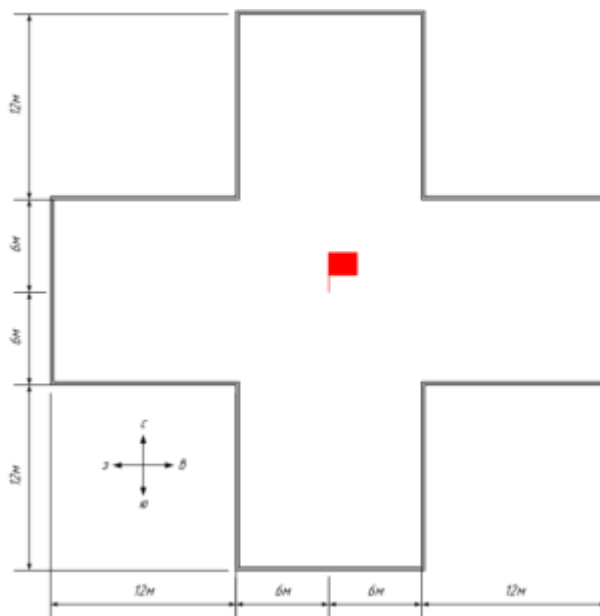
Совмещенный график изменения площади пожара, требуемого и фактического расходов огнетушащих средств: где  $t_{ср}$  – время свободного развития пожара;  $t_p^{2II}$  – время введения средств на тушение вторым подразделением;  $t_p^{3II}$  – время введения средств на тушение третьим подразделением;  $t_{лок}^P$  – время развития пожара до момента локализации пожара.

Значения величин показываем на графике в виде точек, которые соединяем между собой плавной линией.

### Вопросы для самоконтроля

Задача №1.

Пожар произошел в здании библиотеки размером в плане 36×36 м.



План объекта с местом возникновения пожара

Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по всей площади помещения. Линейная скорость распространения пожара  $V_{\text{л}} - 1$  м/мин. Интенсивность подачи огнетушащих веществ при тушении пожара  $I_{\text{тр}} - 0,2$  (л/(м<sup>2</sup>·с)). Силы и средства вводились на тушение пожара в следующей последовательности:

17 минута:

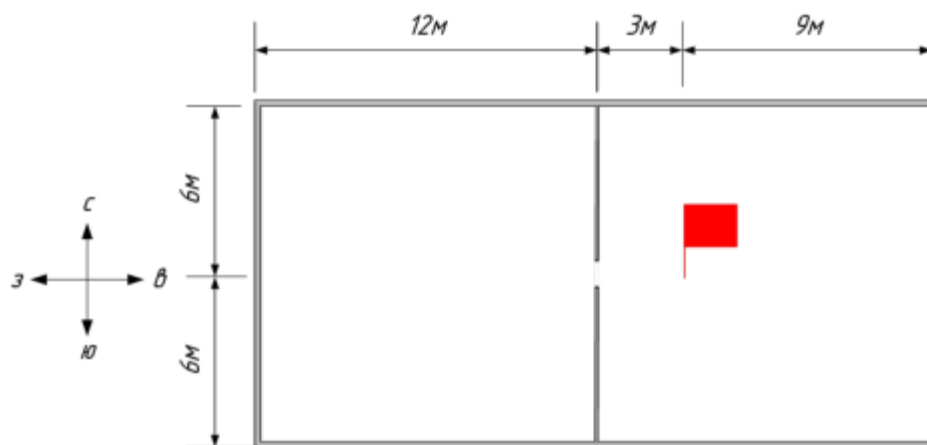
- северный фронт пожара – звено ГДЗС со стволом РС-70.
- южный фронт пожара – звено ГДЗС со стволом РС-70.
- западный фронт пожара – звено ГДЗС со стволом РС-70.
- восточный фронт пожара – звено ГДЗС со стволом РС-70.

21 минута:

- северный фронт пожара – дополнительно звено ГДЗС со стволом РС-70.
  - южный фронт пожара – дополнительно звено ГДЗС со стволом РС-70.
  - западный фронт пожара – дополнительно звено ГДЗС со стволом РС-70.
  - восточный фронт пожара – дополнительно звено ГДЗС со стволом РС-70.
- РС-70. Напор у ствола 35 м.вод.ст.

Задача №2.

Пожар произошел в поликлинике размером в плане 12×24 м.



План объекта с местом возникновения пожара

Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по всей площади помещения. Линейная скорость распространения пожара  $V_{\text{л}} = 0,8$  м/мин. Интенсивность подачи огнетушащих веществ при тушении пожара  $I_{\text{тр}} = 0,1$  (л/(м<sup>2</sup>·с)). Силы и средства вводились на тушение пожара в следующей последовательности:

12 минута:

– восточный фронт пожара – звено ГДЗС со стволом РСК-50.

17 минута:

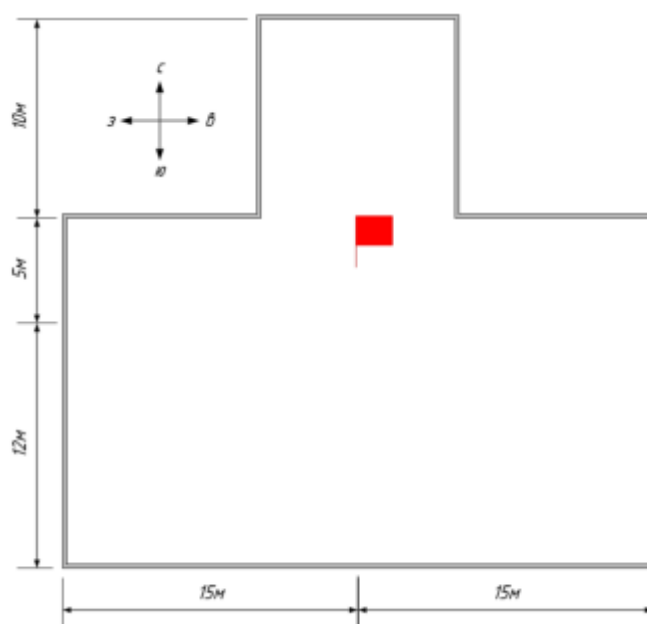
– западный фронт пожара – звено ГДЗС со стволом РСК-50.

– восточный фронт пожара – дополнительно звено ГДЗС со стволом РСК-50.

Напор у ствола 35 м.вод.ст.

Задача №3.

Пожар произошел в школе размером в плане 20×30 м.



План объекта с местом возникновения пожара

Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по всей площади помещения. Линейная скорость распространения пожара  $V_{\text{л}} = 0,6$  м/мин. Интенсив-

ность подачи огнетушащих веществ при тушении пожара  $I_{тр} = 0,06$  (л/(м<sup>2</sup>·с)). Силы и средства вводились на тушение пожара в следующей последовательности:

20 минута:

- северный фронт пожара – звено ГДЗС со стволом РСК-50.
- южный фронт пожара – звено ГДЗС со стволом РСК-50.

25 минута:

- южный фронт пожара – дополнительно два звена ГДЗС со стволами РСК-50.
- Напор у ствола 35 м.вод.ст.

### **Вопрос для самостоятельного изучения:**

- правила расстановки пожарной техники на пожаре;
- рациональные схемы развёртывания;
- специальные работы в процессе тушения пожаров и проведения АСР;
- правила охраны труда.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

в) электронные ресурсы:

4. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **Тема 5. Расчёт сил и средств на тушение пожара**

**Цель:** научиться рассчитывать необходимое количество сил и средств на тушение пожаров и ликвидацию ЧС. Исходными данными для расчета сил и средств являются: характеристика объекта, время с момента возникновения пожара, силы и средства, предусмотренные расписанием выездов и время сосредоточения их, интенсивность подачи огнетушащих веществ. Должен уметь определять требуемое количество отделений основного назначения и номера (ранга) вызова на пожар по расписанию выезда подразделений пожарно-спасательного гарнизона. Уметь самостоятельно выполнять расчет сил и средств на тушение пожаров и ликвидацию последствий ЧС.



## Методические рекомендации по изучению темы

### Расчет сил и средств на тушение пожара

Время свободного развития пожара во многом определяет ущерб от него. Время свободного развития пожара можно определить как:

$$t_{CP} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{CuB}) + t_{СЛ} + t_{ПП},$$

где  $t_{СП}$  – время с момента возникновения пожара до сообщения о нем;  $t_{ОВ}$  – время обработки вызова диспетчером и подачи сигнала тревоги;  $t_{CuB}$  – время сбора и выезда пожарных по тревоге;  $t_{СЛ}$  – время следования пожарно-спасательных подразделений к месту пожара;  $t_{ПП}$  – время боевого развертывания прибывшим подразделением.

Время  $t_{ОВ} + t_{CuB}$ , принимается равным 1 минуте.

Последовательность расчета сил и средств, необходимых для тушения пожара:

1. Находим требуемое количество приборов на тушение пожара и защиту.
2. Проверяем обеспеченность объекта водой.

При наличии противопожарного водопровода обеспеченность объекта считается удовлетворительной, если водоотдача водопровода превышает фактический расход воды для целей пожаротушения.

$$Q_{вод} \geq Q_{ф}$$

где  $Q_{вод}$  – водоотдача водопроводной сети, л/с;  $Q_{ф}$  – фактический расход воды на тушение пожара и защиту, л/с.

При недостатке воды повышают водоотдачу водопровода путем увеличения напора в водопроводной сети, организуют перекачку или подвоз воды с удаленных водоисточников.

3. Находим требуемое количество пожарных автомобилей основного назначения –  $N_{ПА}$ , шт.:

$$N_{ПА} = \frac{Q_{ф}}{0,8 \cdot Q_{н}},$$

где  $Q_{н}$  – производительность насоса ПА, л/с; 0,8 – коэффициент износа пожарного насоса.

4. Находим предельное расстояние (в рукавах) по подаче воды к месту пожара. Полученное предельное расстояние сравнивают с фактическим. Если расстояние от водоисточника до места пожара превышает предельное, то организуют перекачку или подвоз воды к месту пожара.

5. Находим численность личного состава необходимого для тушения пожара, чел:

Общую численность личного состава определяют путем суммирования числа людей, занятых на проведении различных видов действий, учитывая обстановку на пожаре и условия его тушения.

$$N_{л/с} = (\sum n_i^{л/с}) \cdot K_p,$$

где  $n_i^{л/с}$  – количество личного состава необходимого для выполнения  $i$ -того вида работы;  $K_p$  – коэффициент, учитывающий резерв личного состава и сложность выполняемых работ ( $K_p = 1–1,5$ ).

6. Находим требуемое количество пожарных отделений для тушения пожара:

$$N_{омд} = \frac{N_{л/с}}{4},$$

где 4 – численность личного состава на пожарной цистерне.

Основываясь на количестве отделений основного назначения, определяют номер вызова (ранг пожара).

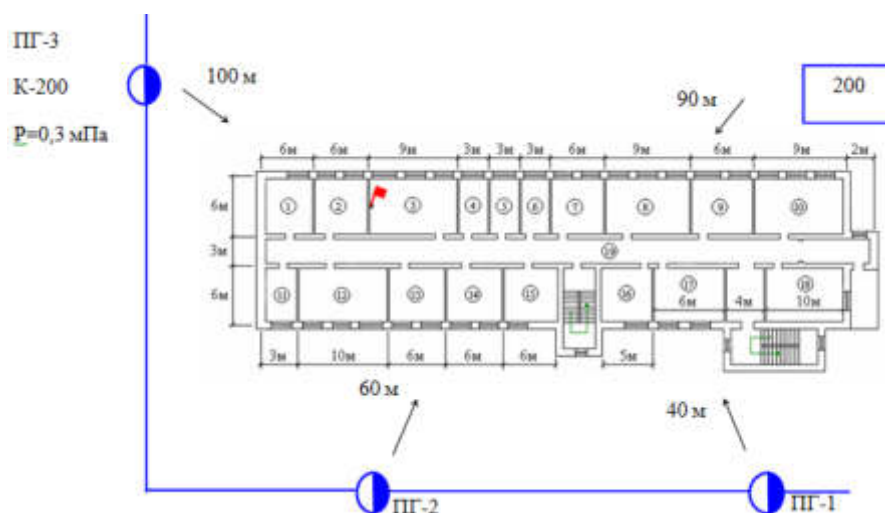
### Вопросы для самоконтроля

**Опорные термины** по теме: пожар, удельная пожарная нагрузка, линейная скорость распространения горения, интенсивность газообмена, виды пожарной нагрузки, основные группы пожаров, требуемая интенсивность подачи ОТВ, фактическая интенсивность подачи ОТВ.

Задача.

Здание общежития трехэтажное коридорного типа, II С.О. – стены и перегородки кирпичные, перекрытия и покрытие выполнены из железобетонных плит, кровля рубероидная на битумной мастике. Пожарная нагрузка на этажах представляет собой мебель и бытовую технику.

Пожар возник на третьем этаже от короткого замыкания электроплиты.



План здания общежития

Из окон третьего этажа идет дым, видны отблески пламени. Время возникновения пожара – 19 ч. 10 мин. Время обнаружения и сообщения о пожаре 6 мин. Время разворачивания первого прибывшего подразделения к месту пожара 2 мин.

Привлекаемые силы и средства ПСЧ – 1: АЦ 3-40(4326), АЦ-40(131)137, АКП-30. Время следования подразделения 11 минут.

Требуется момент подачи огнетушащих средств первым подразделением:

- выполнить расчет требуемого количества сил и средств;
- описать действия РТП-1;
- начертить схему тушения пожара.

Решение:

1.1. Находим время развития пожара до введения первых стволов на его тушение.

$$t_{CP} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{Суб}) + t_{СП-1} + t_{РП-1} = 6 + 1 + 11 + 2 = 20(\text{мин})$$

1.2. Находим расстояние, пройденное огнем за время свободного развития пожара  $t_{CP} = 20$  мин.:

$$L_n^{20} = 0,5 \cdot V_{л} \cdot 10 + V_{л} \cdot (t_{CP} - 10) = 0,5 \cdot 0,8 \cdot 10 + 0,8 \cdot (20 - 10) = 12(\text{м})$$

где  $V_{л} = 0,8$  м/мин – линейная скорость распространения горения (табличное значение).

1.3. Находим форму развития пожара.

На схему наносим расстояние, пройденное огнем. Форма площади пожара сложная.

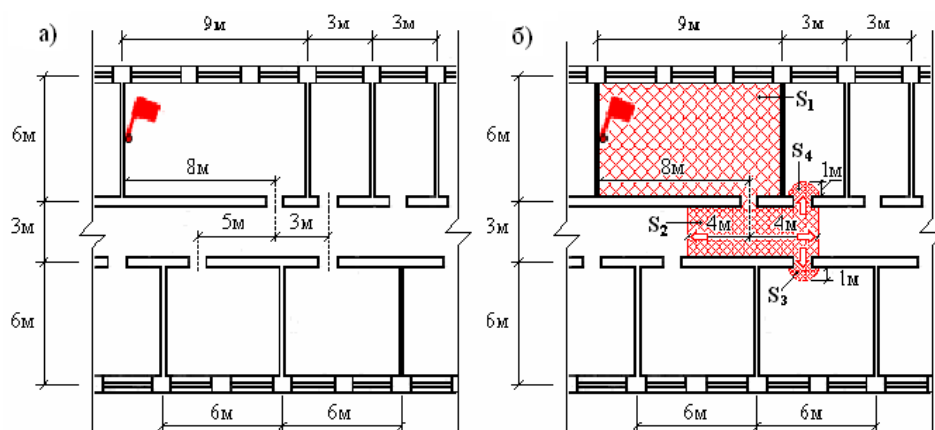


Схема развития пожара на 20-й минуте

1.4. Находим площадь пожара на 20-й минуте его развития:

$$S_n^{20} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 6 \cdot 9 + 3 \cdot 8 + 0,5 \cdot \pi \cdot 1^2 + 0,5 \cdot \pi \cdot 1^2 = 81,1(\text{м}^2)$$

1.5. Расчет сил и средств РТП-1.

### 1.5.1. Находим требуемый расход воды на тушение пожара.

$$Q_{mp}^m = S_m \cdot I_{mp} = 81,1 \cdot 0,06 = 4,9 (\text{л/с})$$

где  $I_{mp} = 0,06 \text{ л} / (\text{м}^2 \cdot \text{с})$  – требуемая интенсивность подачи воды на тушение пожара (табличное значение).

$S_m = S_n$  – площадь тушения пожара принимается равной площади пожара т.к. помещения на этаже коридорного типа имеют небольшие размеры.

### 1.5.2. Находим требуемое количество стволов на тушение пожара и защиту помещений.

Тушения пожара будем производить стволами РСК–50.

Стволы на тушение:

$$N_{ств}^m = \frac{Q_{mp}^m}{q_{ств}} = \frac{4,9}{3,5} = 1,4 \approx 2 (PC-50)$$

где  $q_{ств} = 3,5 \text{ л/с}$  – расход ствола РС-50 (при напоре у ствола  $H_{ств} = 0,35 \text{ МПа}$ ).

Из тактических соображений принимаем дополнительно четыре ствола РС-50 для подачи воды в оконные проемы. Таким образом, количество стволов на тушение составляет:

$$N_{ств}^m = 2 + 4 = 6 (PC-50)$$

Стволы на защиту (из тактических соображений).

Один ствол РС-50 на защиту ниже расположенного этажа (2-го).

### 1.5.3. Проверяем обеспеченность объекта огнетушащими веществами.

$$Q_{вод} = 110 \text{ л/с} > Q_{\phi} = 24,5 \text{ л/с},$$

где  $Q_{вод} = 110 \text{ л/с}$  – водоотдача водопроводной сети, л/с (табличное значение);  $Q_{\phi}$  – фактический расход ОВ на тушение пожара, л/с:

$$Q_{\phi} = Q_{\phi}^m + Q_{\phi}^3 = 21 + 3,5 = 24,5 (\text{л/с})$$

$$Q_{\phi}^m = \sum N_{ств}^m \cdot q_{ств} = 6 \cdot 3,5 = 21 (\text{л/с})$$

$$Q_{\phi}^3 = \sum N_{ств}^3 \cdot q_{ств} = 1 \cdot 3,5 = 3,5 (\text{л/с})$$

Принимаем, что водоснабжение удовлетворительное.

### 1.5.4. Находим требуемое количество пожарных автомобилей основного назначения:

$$N_{ПА} = \frac{Q_{\phi}}{0,8 \cdot Q_n} = \frac{24,5}{0,8 \cdot 40} = 0,8 \approx 1(ПА)$$

где  $Q_n = 40 \text{ л/с}$  – производительность насоса пожарной цистерны.

Для возможной эвакуации людей с 3-го этажа дополнительно вызываем АЛ-30(131).

1.5.5. Находим численность личного состава:

$$N_{л/с} = (\sum n_i^{л/с}) \cdot K_p,$$

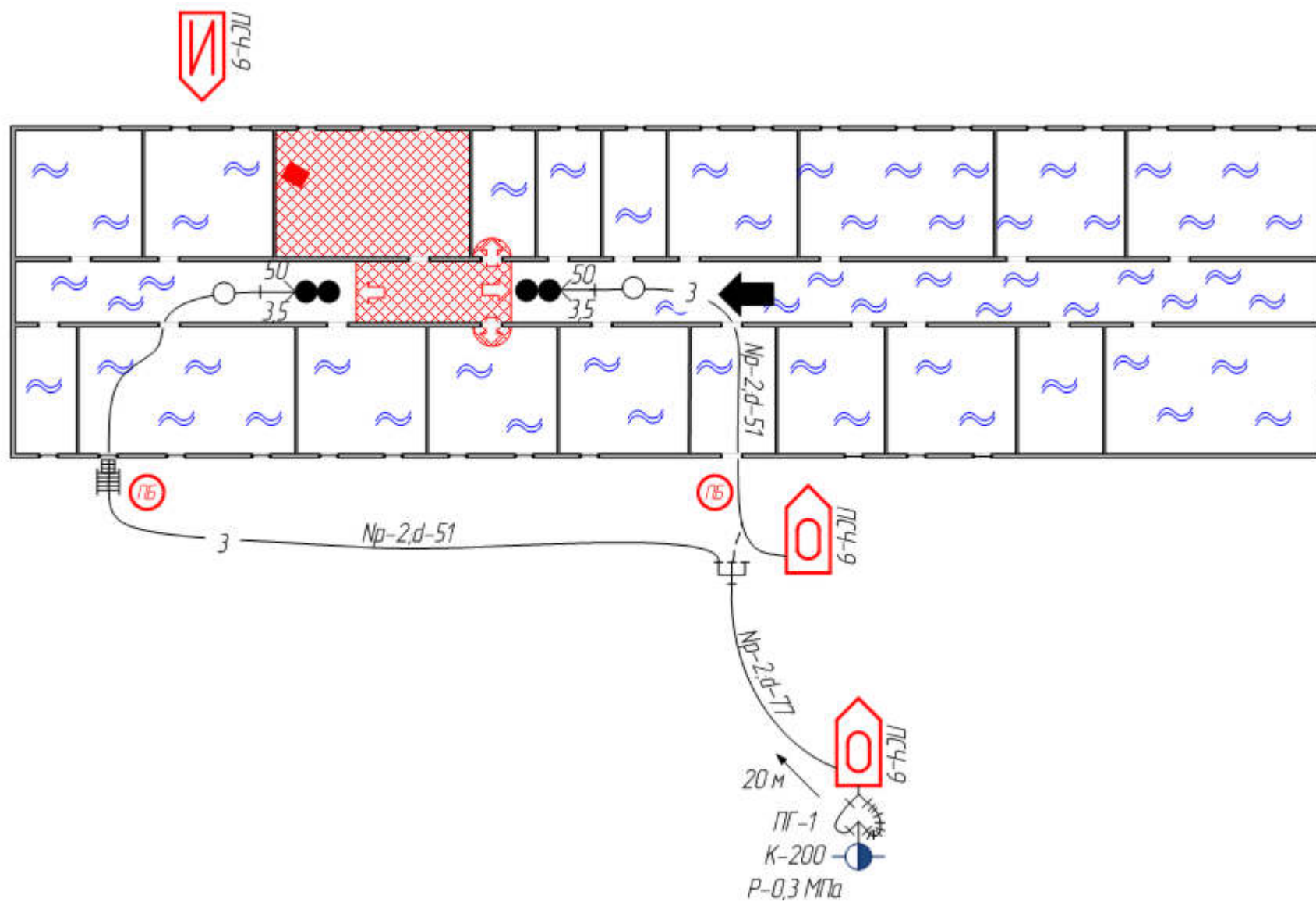
где (2·3) чел. – 2 звена ГДЗС на тушение пожара; (1·3) чел. – звено ГДЗС с резервным стволом на защиту 2-го этажа; (3·1) чел. – 3 поста безопасности; (4·2) чел. – установка 4-х выдвижных пожарных лестниц для тушения пожара через оконные проемы и возможной эвакуации людей; (2·1) чел. – работа на разветвлениях (2 разветвления);  $K_p = 1,2$  – принимаем из тактических соображений.

$$N_{л/с} = (2 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 3 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 2 \cdot 1) \cdot 1,2 = 26,4 \approx 27(\text{чел})$$

1.5.6. Находим требуемое количество пожарных отделений:

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{5} = \frac{27}{5} = 5,4 \approx 6(\text{отд})$$

Вывод: Сил и средств по вызову № 1 недостаточно, необходимо их привлечение по вызову №2. Действия РТП-1 при тушении пожара.



### Схема развития пожара на 20-й минуте и расстановки сил и средств

### Вопрос для самостоятельного изучения:

- определение требуемого количества приборов подачи огнетушащих веществ для ликвидации горения и защиты смежных помещений;
- расчёт требуемого запаса огнетушащих веществ.

Решение задач по вариантам:

Задача № 1. Здание детского сада двухэтажное, III С.О. – стены и перегородки кирпичные, перекрытия с пустотами, строительные конструкции чердачного помещения деревянные, кровля шиферная. Пожарная нагрузка - мебель. Пожар возник на первом этаже. В окнах первого этажа видны отблески пламени и дым. Дверные проемы открыты. Обслуживающий персонал проводит эвакуацию детей.

Временные параметры: время возникновения пожара 18 ч. 15 мин; время обнаружения и сообщения о пожаре 1 мин.; время разворачивания первого прибывшего подразделения 2 мин.

Линейная скорость распространения горения 1,5 м/мин.

Привлекаемые силы и средства ПСЧ-2: АЦ-40(131)137; АНР-40(130)127А; АЛ-30(131). Время следования подразделения 7 минут.

Требуется (момент подачи огнетушащих средств первым подразделением):

- выполнить расчет требуемого количества сил и средств;
- описать действия РТП-1;
- начертить схему тушения пожара.



Задача № 2. Здание гостиницы 7-и этажное, II С.О. – стены и перегородки кирпичные, перекрытия и покрытие выполнены из железобетонных плит, кровля рубероидная на битумной мастике. Пожарная нагрузка - мебель.

Пожар возник в номере второго этажа. В окнах видны отблески пламени и дым. Дверные проемы открыты. Обслуживающий персонал проводит эвакуацию.

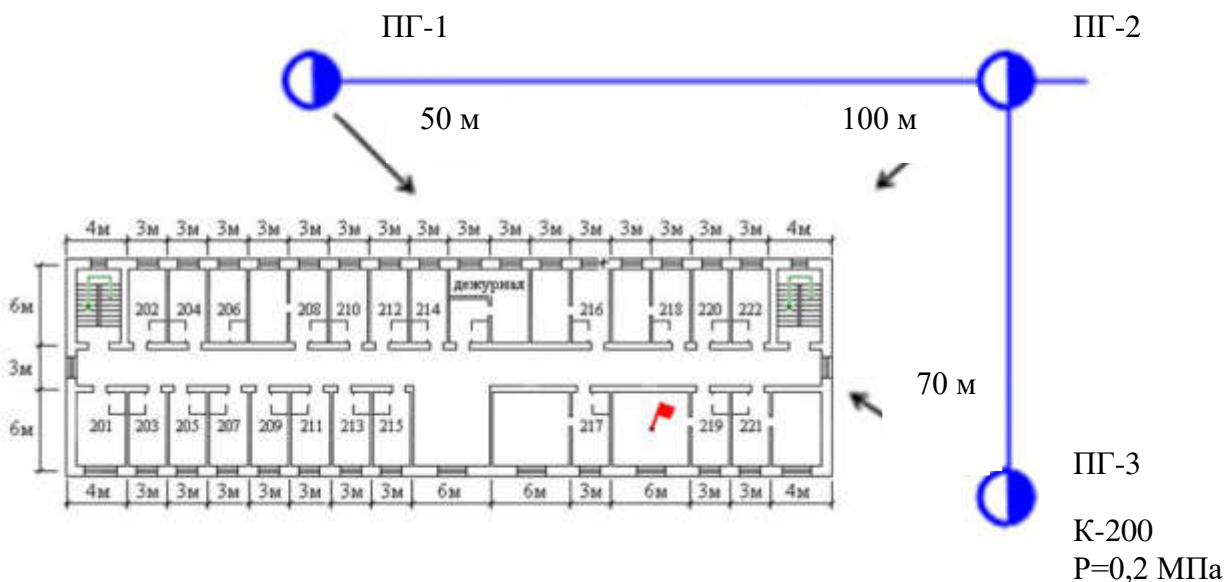
Временные параметры: время возникновения пожара 12 ч. 20 мин; время обнаружения и сообщения о пожаре 4 мин.; время разворачивания первого прибывшего подразделения 2 мин.

Линейная скорость распространения горения 1,3 м/мин.

Привлекаемые силы и средства ПСЧ-2: АЦ-40(131)137; АНР-40(130)127А; АЛ-30(131). Время следования подразделения 7 минут.

Требуется (момент подачи огнетушащих средств первым подразделением):

- выполнить расчет требуемого количества сил и средств;
- описать действия РТП-1;
- начертить схему тушения пожара.



## Здание гостиницы и водоснабжение

**Перечень литературы и учебно-методических материалов  
для самостоятельной подготовки по теме:**

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

в) электронные ресурсы:



4. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **Тема 6. Организация тушения пожаров в городах и сельских населенных пунктах**

**Цель:** изучить порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения АСР связанных с тушением пожаров в различных населенных пунктах. Изучить организацию тушения пожаров в городах, организацию тушения пожаров в сельских населённых пунктах. Согласно нормативной литературе иметь представление о пожарно-спасательном гарнизоне, должностных лицах гарнизона. Научиться решению задач по подаче воды в перекачку, по подаче воды методом подвоза. Решение задач по индивидуальным вариантам.

### **Методические рекомендации по изучению темы**

#### **Организация тушения пожаров в городах.**

Организация тушения пожаров в городах – комплекс организационных мероприятий, связанных с подготовкой действий пожарных подразделений по тушению пожаров и проведению АСР.

Организация тушения пожаров включает в себя: 1) организацию гарнизонной и караульной служб; 2) разработку оперативных документов:

- расписание выездов пожарных подразделений;
- план пожаротушения;
- карточки пожаротушения;
- соглашение по взаимодействию подразделений ГПС с другими службами и др.

др.

Успех организации тушения пожаров достигается не только благодаря умелым и активным действиям, но и в результате осуществления мероприятий, предусмотренных системой организации.

При организации подразделений учитывают: размеры городов, численность населения, пожарную опасность объектов, особенности застройки и планировки города, населенного пункта.

Мероприятия по организации тушения пожаров направлены на:

- своевременное прибытие пожарных подразделений к месту пожара;
- введение в действие достаточного количества огнетушащих средств.

Развитие пожара будет зависеть в большей степени от класса конструктивной пожарной опасности, чем от степени огнестойкости. Также, на развитие пожара оказывает влияние назначение и этажность зданий, а также их планировка.

#### **Организация тушения пожаров в сельских населённых пунктах.**

Современные сельские населенные пункты по своей архитектуре, благоустройству и планировке мало чем отличаются от небольших городов. Территория таких населенных пунктов делится на жилую и производственную.

Жилая зона включает в себя жилые комплексы и общественный центр. В центре населенного пункта размещают клубы, кинотеатры, школы, детские учреждения и административные здания. Общественный центр, как правило, застраивают 3-4-этажными, а окраины 1-2-этажными жилыми зданиями. Жилую зону разделяют улицами с двусторонней застройкой на кварталы, по длине и ширине не превышающие 300 м. Улицы, ведущие в общественный центр, предусматривают более широкими. Каждый приусадебный участок состоит из хозяйственного двора, в котором размещают 1-2-этажные жилые здания, постройку для скота и птицы, сарай для дров и хозяйственного инвентаря, погреба, площадки для грубых кормов животным и др.

Производственная зона состоит из ряда зданий и сооружений, объединенных технологическим процессом, энергетическими и санитарно-техническими устройствами и системой транспорта. Она включает животноводческие фермы, теплично-парниковые хозяйства, цеха первичной переработки сельскохозяйственных продуктов, приготовления кормов животным, а также мастерские и гаражи для ремонта и хранения сельскохозяйственной техники и склады различного назначения.

Пожары в сельских населенных пунктах условно можно разделить на три группы:

- в жилой зоне;
- в производственной зоне;
- на отдельностоящих объектах (отдельные строения, стога и скирды соломы и других грубых кормов и др.)

В целях обеспечения готовности обслуживающего персонала (сотрудников, работников) организаций, а также пожарных подразделений и аварийно-спасательных формирований к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ разрабатываются документы предварительного планирования действий по тушению пожаров, а именно: планы тушения пожара (далее - ПТП) и карточки тушения пожара (далее - КТП).

Управление силами и средствами на пожаре - это деятельность на пожаре РТП (оперативного штаба), осуществляемого с целью успешного ведения действий на основе оценки обстановки.

Управление действиями на пожаре – целенаправленная деятельность должностных лиц по руководству участниками тушения пожара при проведении основных действий.

В ходе управления силами и средствами РТП ставит задачи перед подразделениями и отвечает за их выполнение. Чтобы поставить подразделениям задачу, РТП должен выработать управленческие решения. Разработка управленческого решения осуществляется в два этапа: изучение, прогнозирование и оценка обстановки на пожаре; разборка тактического плана тушения пожара.

Этапы управления тушением пожара:

Оценка обстановки на пожаре и прогнозирование ее.

Разработка плана тактического тушения пожара.

Постановка основных задач подразделениям.

Организация взаимодействия между подразделениями и обеспечение выполнения поставленных перед ними задач.

На основе познания объективных закономерностей в теории управления силами и средствами на пожаре формулируются соответствующие правила и рекомендации для практической деятельности руководителя тушением пожара (РТП) и органов управления.

#### Подача воды в перекачку

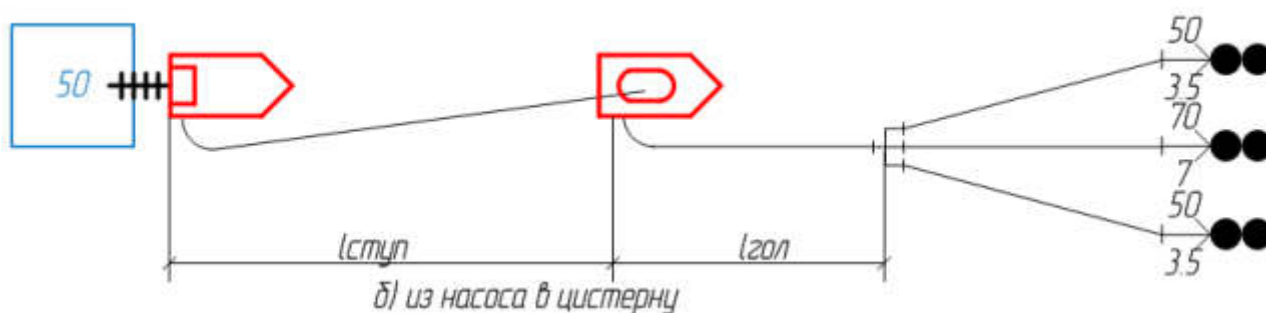
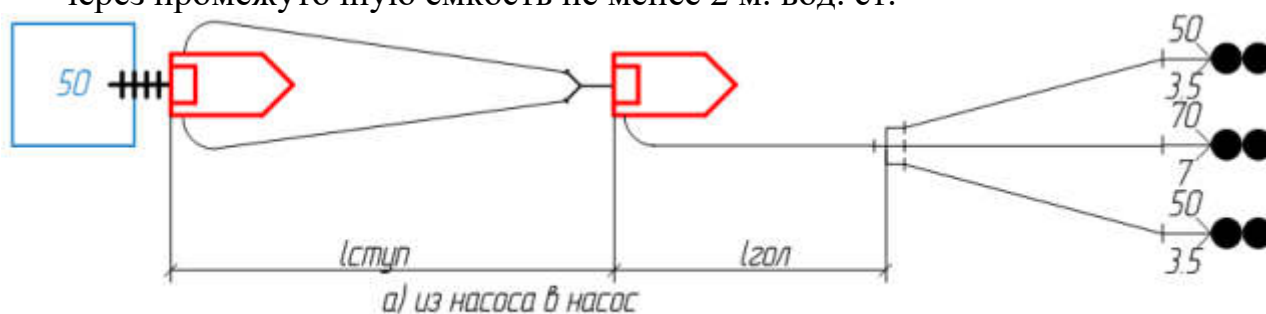
При подаче воды перекачкой определяются необходимое количество пожарных машин, пути и способы прокладки рукавных линий. Для прокладки рукавных линий используются в первую очередь пожарные рукавные автомобили и рукавные катушки. На водоисточник устанавливается ПА с более мощным насосом, от него прокладываются рукавные линии к месту пожара.

Перекачка воды на пожар и ликвидацию ЧС может осуществляться следующими основными способами:

- из насоса ПА в насос ПА;
- из насоса ПА в цистерну ПА;
- через промежуточную емкость.

Перекачка осуществляется как по одной, так и по двум рукавным линиям. Для устойчивой работы систем перекачки необходимо на водоисточник устанавливать ПА с наиболее мощным насосом. Подпор в конце магистральной рукавной линии при перекачке должен быть:

- из насоса в насос — не менее 10 м; вод. ст.;
- из насоса в цистерну — не менее 3,5...4 вод. ст.;
- через промежуточную емкость не менее 2 м. вод. ст.



Основные способы перекачки

Методика определения требуемого количества пожарных автомобилей для перекачки воды к месту пожара:

1. Находим предельное количество напорных пожарных рукавов в магистральной линии от головного пожарного автомобиля до места пожара (места установки разветвления), шт.:

$$N_{гол} = \frac{H_H - (H_P \pm Z_M \pm Z_{ств})}{S_p \cdot Q_{М.Л.}^2},$$

где  $H_H$  – напор на насосе пожарного автомобиля, м. вод. ст.;  $Z_M$  – высота подъема (+) или спуска (–) местности, м;  $Z_{ств}$  – высота подъема (+) или спуска (–) ствола, м;  $S_p$  – сопротивление напорного рукава в магистральной рукавной линии;  $Q_{М.Л.}$  – количество огнетушащих веществ, проходящих по пожарному рукаву в наиболее загруженной магистральной рукавной линии (расход), л/с;  $H_P$  – напор у разветвления (принимается на 10 м. вод. ст. больше, чем у насадка ствола):

$$H_P = H_{ств} + 10,$$

где  $H_{ств}$  – напор у ствола, м. вод. ст., у пеногенератора.

2. Находим длину ступени перекачки в рукавах (предельное расстояние между пожарными автомобилями), шт.:

$$N_p^{cm} = \frac{H_H - (H_{BX} \pm Z_M)}{S_p \cdot Q_{М.Л.}^{cm2}},$$

где  $H_H$  – напор в конце магистральной линии ступени перекачки, м. вод. ст.;  $Q_{М.Л.}^{cm}$  – количество воды, проходящих по пожарному рукаву в наиболее загруженной магистральной рукавной линии между пожарными автомобилями в ступени перекачки, л/с.

3. Находим общее количество рукавов в магистральной линии (от водоисточника до места установки разветвления головного автомобиля, с учетом рельефа местности), шт:

$$N_p^{об} = \frac{1,2 \cdot L}{20},$$

где  $L$  – расстояние от места возникновения ЧС до водоисточника, м; 20 – длина стандартного рукава, м; 1,2 – коэффициент, учитывающий неровности местности.

4. Находим число ступеней перекачки:

$$N_{cm} = \frac{N_p^{об} - N_{гол}}{N_p^{cm}},$$

5. Находим требуемое количество пожарных автомобилей:

$$N_{ПА} = N_{см} + 1,$$

6. Находим фактическое расстояние от головного автомобиля до места установки разветвления (в рукавах) с учетом количества рукавов в ступени перекачки:

$$N_{гол}^{\phi} = N_p^{об} - N_{см} \cdot N_p^{см},$$

### Подвоз воды к месту пожара

Подвоз воды осуществляется пожарными и хозяйственными автоцистернами.

При организации подвоза воды необходимо:

– рассчитать и сосредоточить у места пожара требуемое количество пожарных автомобилей;

– создать у водоисточника пункт заправки пожарных автомобилей;

– создать у места пожара пункт расхода воды;

– обеспечить бесперебойность подвоза воды и подачи ее на ликвидацию чрезвычайной ситуации.

Наиболее распространенными способами заправки являются:

– самостоятельный забор воды насосом пожарного автомобиля;

– заправка водобака автоцистерны.

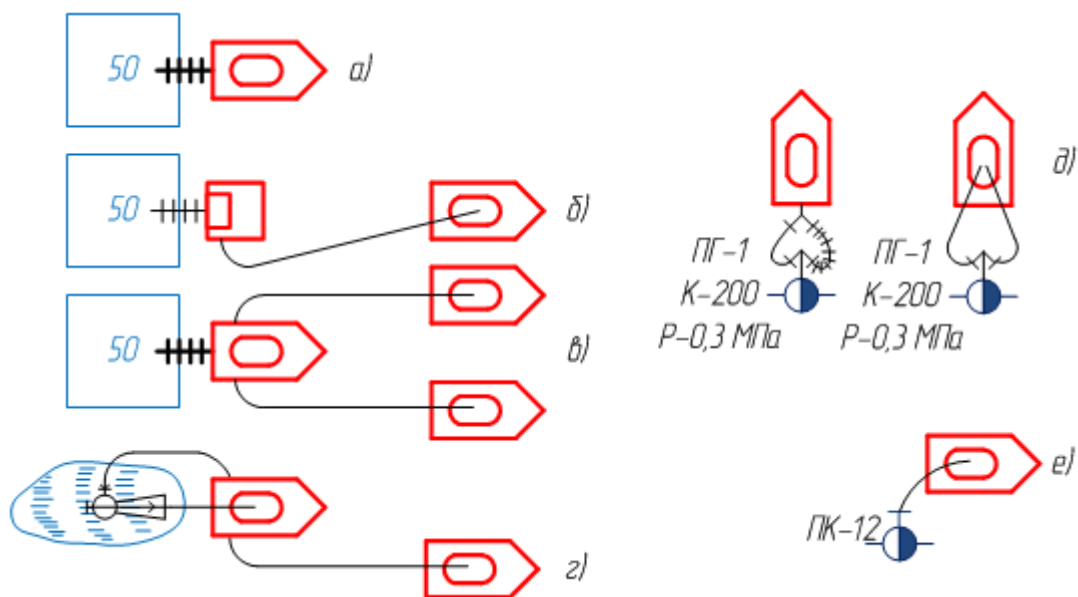
– заправка водобака автоцистерны с помощью гидроэлеватора и от пожарного крана.

Варианты расхода воды на месте тушения пожара:

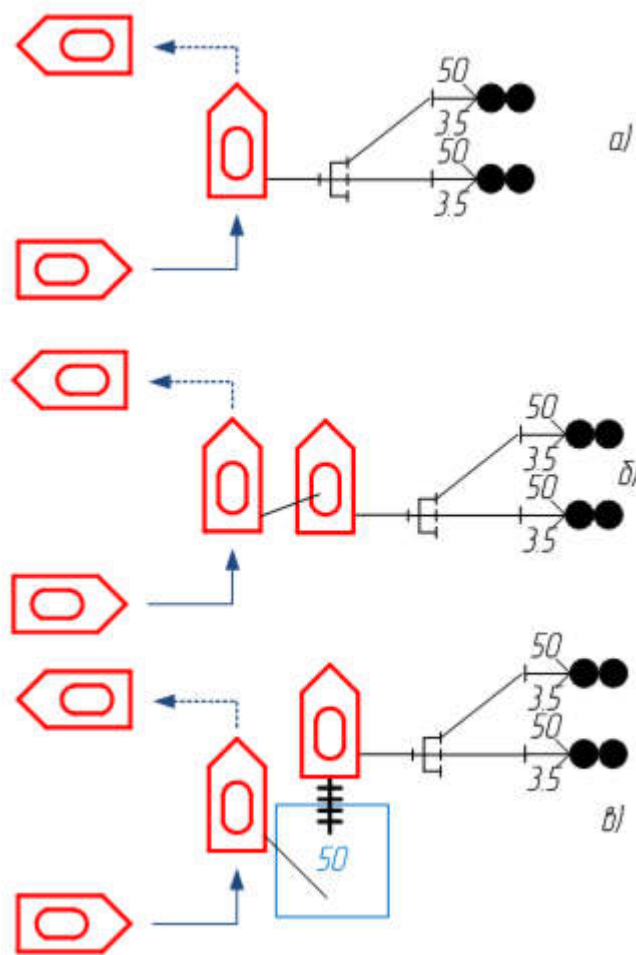
– при недостаточном количестве пожарных автомобилей на пожаре;

– при достаточном количестве пожарных автомобилей на пожаре;

– с использованием промежуточной емкости.



Способы заправки водой автоцистерн



Схемы расхода воды из автоцистерн на месте тушения пожара

Порядок определения количества автоцистерн для подвоза воды:

1. Находим количество автоцистерн одинакового объема для подвоза воды с учетом бесперебойной работы приборов тушения на пожаре, шт.:

$$N_{\text{АЦ}} = \frac{t_{\text{СЛ}}^{\text{Г}} + t_{\text{СЛ}}^{\text{П}} + t_{\text{ЗАП}}}{t_{\text{РАСХ}}} + 1,$$

где  $t_{\text{СЛ}}^{\text{Г}}$  – время следования заправленного пожарного автомобиля от водоисточника к месту пожара, мин.;  $t_{\text{СЛ}}^{\text{П}}$  – время следования порожнего пожарного автомобиля от места пожара к водоисточнику, мин.;  $t_{\text{ЗАП}}$  – время заправки пожарного автомобиля водой, мин.;  $t_{\text{РАСХ}}$  – время расхода воды из пожарного автомобиля на месте пожара, мин.

При одинаковых скоростях движения заправленного и порожнего пожарного автомобиля  $t_{\text{СЛ}}^{\text{Г}} = t_{\text{СЛ}}^{\text{П}}$  формула будет иметь вид:

$$N_{\text{АЦ}} = \frac{2 \cdot t_{\text{СЛ}} + t_{\text{ЗАП}}}{t_{\text{РАСХ}}} + 1,$$

2. Находим время следования пожарного автомобиля, мин:

$$t_{\text{СИ}}^{(II)} = \frac{L \cdot 60}{v_{\text{движ}}^{(n)}},$$

где  $L$  – расстояние от места пожара до водоисточника, км;  $v_{\text{движ}}^{(n)}$  – скорость движения пожарного автомобиля, км/ч.

3. Находим время заправки пожарного автомобиля (зависит от способа заправки), мин.:

$$t_{\text{зап}} = \frac{V_{\text{ц}}}{Q_{\text{н}}},$$

где  $V_{\text{ц}}$  – объем цистерны, л;  $Q_{\text{н}}$  – средняя подача воды насосом, которым заправляют пожарный автомобиль, л/мин.

4. Находим время расхода воды на месте пожара, мин.:

$$t_{\text{расх}} = \frac{V_{\text{ц}}}{Q_{\text{вых}} \cdot 60},$$

$$Q_{\text{вых}} = \sum N_{\text{пр}} \cdot q_{\text{пр}},$$

где  $N_{\text{пр}}$  – число приборов подачи (водяных стволов, СВП, ГПС);  $q_{\text{пр}}$  – расход воды из приборов подачи (стволов), л/с.

Для обеспечения бесперебойной подачи воды к месту пожара, при организации подвоза пожарными автомобилями с одинаковым объемом водобаков, требуется соблюдение условия:

$$t_{\text{зап}} \leq t_{\text{расх}}$$

### Вопросы для самоконтроля

1. порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения АСР.
2. пожарно-спасательный гарнизон.
3. должностные лица пожарно-спасательного гарнизона.
4. роль службы пожаротушения (СПТ), её влияние на качество гарнизонной и караульной служб, подготовку и тушение пожаров в городах и сельской местности.
5. взаимодействие пожарной охраны со специальными службами, привлекаемыми для борьбы с пожарами и проведения АСР при ликвидации ЧС.
6. правила охраны труда при тушении пожаров.

### Вопрос для самостоятельного изучения:

- пожарно-спасательный гарнизон;
- должностные лица гарнизона.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

### **Тема 7. Предварительное планирование действий по тушению пожаров**

Цель: изучить документы службы гарнизона пожарной охраны, их значение в организации тушения пожаров и ликвидации последствий ЧС, назначение и содержание документов, планирующих действия пожарных подразделений, расписание выезда на пожары, принципы его разработки, приложения к нему, система выезда по повышенным номерам вызова и ликвидации ЧС.

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

В целях обеспечения готовности обслуживающего персонала (сотрудников, работников) организаций, а также пожарных подразделений и аварийно-спасательных формирований к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ разрабатываются документы предварительного планирования действий по тушению пожаров, а именно: планы тушения пожара (далее - ПТП) и карточки тушения пожара (далее - КТП).

#### **Вопросы для самоконтроля**

Ознакомиться с документами предварительного планирования.

#### **Вопрос для самостоятельного изучения:**

1. расписание выезда на пожары, принципы его разработки;
2. планы и карточки тушения пожаров;
3. определение объектов, на которые составляются планы и карточки тушения пожаров;



4. план привлечения сил и средств для борьбы с пожарами в сельской местности.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

а) основная литература:

1. Теребнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Теребнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **Тема 8. Управление боевыми действиями подразделений на пожаре**

**Цель:** изучить основные этапы управления силами и средствами на месте пожара, разобрать модели управления действиями одного караула и несколькими подразделениями. Разобраться в руководстве проведением боевых действий по тушению пожаров, принятии и реализации решений на тушение пожара.

### **Методические рекомендации по изучению темы**

Управление силами и средствами на пожаре - это деятельность на пожаре РТП (оперативного штаба), осуществляемого с целью успешного ведения действий на основе оценки обстановки.

Управление действиями на пожаре – целенаправленная деятельность должностных лиц по руководству участниками тушения пожара при проведении основных действий.

В ходе управления силами и средствами РТП ставит задачи перед подразделениями и отвечает за их выполнение. Чтобы поставить подразделениям задачу, РТП должен выработать управленческие решения. Разработка управленческого решения осуществляется в два этапа: изучение, прогнозирование и оценка обстановки на пожаре; разборка тактического плана тушения пожара.

Этапы управления тушение пожара:

1. Оценка обстановки на пожаре и прогнозирование ее.
2. Разработка плана тактического тушения пожара.
3. Постановка основных задач подразделениям.

4. Организация взаимодействия между подразделениями и обеспечение выполнения поставленных перед ними задач.

На основе познания объективных закономерностей в теории управления силами и средствами на пожаре формулируются соответствующие правила и рекомендации для практической деятельности руководителя тушением пожара (РТП) и органов управления. К ним можно отнести принципы управления силами и средствами на пожаре.

Принципы управления - это наиболее общие, основополагающие правила и рекомендации, которые должны учитываться и выполняться в практической деятельности РТП и органов управления на всех уровнях руководства подразделениями пожарной охраны.

В настоящее время в пожарной охране руководствуются следующими принципами управления:

- единоначалие;
- централизация управления с предоставлением подчиненным инициативы в определении способов выполнения поставленных задач;
- твердость и настойчивость в проведении принятых решений в жизнь;
- оперативное и гибкое реагирование на изменение обстановки;
- личная ответственность РТП за принимаемые решения, за применение подчиненных подразделений и результаты выполнения поставленных им задач;
- научность и предвидение.

РТП на принципах единоначалия управляет личным составом пожарной охраны, а также другими привлеченными силами, участвующими в действиях по тушению пожара.

### **Вопросы для самоконтроля**

Руководство проведением боевых действий по тушению пожаров. Права и обязанности РТП.

Оперативный штаб на месте пожара, боевые участки и тыл на пожаре.

Проведение боевых действий в условиях недостатка воды.

### **Вопрос для самостоятельного изучения:**

- управление подразделениями ГПС МЧС России на пожаре;
- должностные лица на пожаре;
- принятие и реализация решений при тушении пожаров.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.

2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **Тема 9. Пожарно-тактическая подготовка личного состава пожарной охраны**

**Цель:** изучить принципы, формы и методы тактической подготовки личного состава пожарной охраны. Иметь представление о пожарно-тактической подготовке начальствующего состава, видах ПТП и их содержании. Разобрать и изучить порядок подготовки и методику проведения практического занятия по решению пожарно-тактической задачи.

### **Методические рекомендации по изучению темы**

Основной принцип тактической подготовки гласит: **«учить подчиненных тому, что необходимо при ведении действий по тушению пожара»**. Данный принцип осуществляется в ходе непрерывного и систематического учебного процесса, тренировок и учений, в условиях, наиболее приближенных к реальным на пожаре, и достигает своих целей лишь тогда, когда подготовка проводится без упрощенчества и послаблений, в динамической, напряженной обстановке с физической и психологической нагрузкой.

Школа оперативного мастерства (далее - ШОМ) является одной из организационных форм служебной подготовки начальствующего состава территориальных органов МЧС России и подразделений ФПС.

Занятия в ШОМ проводятся в системе служебной подготовки на ежеквартальных одно-двухдневных учебно-методических сборах в учебных группах, состав которых определяется в начале каждого учебного года в территориальном органе МЧС России – приказом начальника территориального органа МЧС России.

При проведении занятий в ШОМ используются такие методы обучения, как:

- лекции;
- семинары;
- оперативно-тактическое изучение наиболее важных и сложных в оперативно-тактическом отношении объектов, зданий и сооружений района выезда пожарных подразделений (общие особенности района выезда, отдельных участков района выезда);

- решение пожарно-тактических задач;
- групповые упражнения (деловые игры);
- разбор пожаров.

#### Основные задачи ШОМ:

- совершенствование профессиональных знаний начальствующего состава, развитие у них умения творчески использовать передовой опыт и научные достижения;
- повышение у начальствующего состава штабной культуры, уровня теоретических знаний и практических навыков в составлении и разработке оперативно-служебной документации и их применению в практической работе;
- совершенствование практических навыков начальствующего состава по управлению силами и средствами на пожаре;
- обучение начальствующего состава умению быстро производить выбор и расчет сил и средств, необходимых для тушения пожаров, и расстановке их с использованием эффективных схем разворачивания сил и средств;
- совершенствование навыков у начальствующего состава в организации обучения и воспитания подчиненных;
- повышение служебного мастерства по линии специализации.

#### Вопросы для самоконтроля

Боевые действия по тушению пожаров, проводимые до прибытия к месту пожара.

Боевые действия по тушению пожаров, проводимые на месте пожара.

Что является основным тактическим подразделением.

Функции, которые обеспечивают основные и специальные пожарные автомобили.

Пункты, которые включает в себя этап боевых действий «выезд и следование к месту пожара».

Какие действия осуществляются начальником караула при обнаружении в пути следования ЧС, при которой по внешним признакам (открытое горение, обрушение конструкций, разрушение технологических установок) создавалась реальная угроза жизни людям.

Способы проведения разведки пожара.

#### Вопрос для самостоятельного изучения:

- принципы, формы и методы подготовки личного состава;
- порядок подготовки и методика проведения классно-группового и практического занятия по решению ПТЗ;
- принципы, методы и формы тактической подготовки начальствующего состава.

#### Перечень литературы и учебно-методических материалов

### для самостоятельной подготовки по теме

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## Тема 10. Тушение пожаров в различных частях зданий

**Цель:** изучить оперативно-тактическую характеристику жилых и общественных зданий. Оперативно-тактическую характеристику (ОТХ) жилых и общественных зданий и развитие пожаров в них. Освоить основы прогнозирования обстановки на пожаре путем использования первичных данных объекта.

### Методические рекомендации по изучению темы

Гражданские здания делятся на жилые (дома, общежития, гостиницы, дома отдыха и т.п.), общественные (кинотеатры, театры, торговые центры, музеи и т.п.) и административные (бизнес-центры и другие офисные здания).

В зависимости от этажности здания бывают малоэтажные (до 3 этажей), многоэтажные (4 – 9 этажей), повышенной этажности (10 – 25 этажей) и высотные (свыше 25 этажей).

По конструктивному исполнению здания бывают бескаркасные с продольными и поперечными несущими стенами и каркасные. В качестве материалов исполнения стен применяют камень (кирпич), дерево (бревна, брус), бетон (штучные блоки), железобетонные панели и сэндвич-панели.

Гражданские здания по объемно-планировочной структуре подразделяются на:

- 1) анфиладную систему (музеи, картинные галереи, выставочные павильоны и др.);
- 2) систему с горизонтальными коммуникационными помещениями – коридоры или галереи (общежития, гостиницы, школы, больницы и т.п.);
- 3) секционную систему (здания 3 этажные, 5 этажные, 9 этажные и т.д.);

- 4) зальную систему (зрелищные, спортивные и торговые здания);
- 5) атриумную систему (малоэтажные и многоэтажные здания с крупными залами);
- 6) смешанную систему (многофункциональные здания).

Здания состоят из подвалов, этажей и чердаков. В зависимости от этажности здания оборудуют силовым электрооборудованием, внутренним противопожарным водопроводом, автоматической пожарной сигнализацией, системой оповещения и управления эвакуацией при пожаре, пассажирскими лифтами, лифтами для транспортирования пожарных подразделений и средствами спасения людей в соответствии с требованиями нормативных документов.

### **Вопросы для самоконтроля**

Действия первого подразделения, прибывшего на пожар.

Расчет сил и средств для тушения пожара в этажах, чердаках и подвалах гражданских зданий.

### **Вопрос для самостоятельного изучения:**

- действия первого подразделения, прибывшего на пожар;
- особенности разведки пожара;
- эвакуация и спасание людей;
- способы и приёмы подачи огнетушащих веществ;

**Решить задачу.** Здание столовой двухэтажное, II С.О. – стены и перегородки кирпичные, перекрытия и покрытие выполнены из железобетонных плит, кровля рубероидная на битумной мастике.

Пожар возник на первом этаже в гардеробной. В окнах видны отблески пламени и дым. Дверные проемы открыты.

Временные параметры: время возникновения пожара 11 ч. 30 мин.; время обнаружения и сообщения о пожаре 2 мин.; время развертывания первого прибывшего подразделения 2 мин.

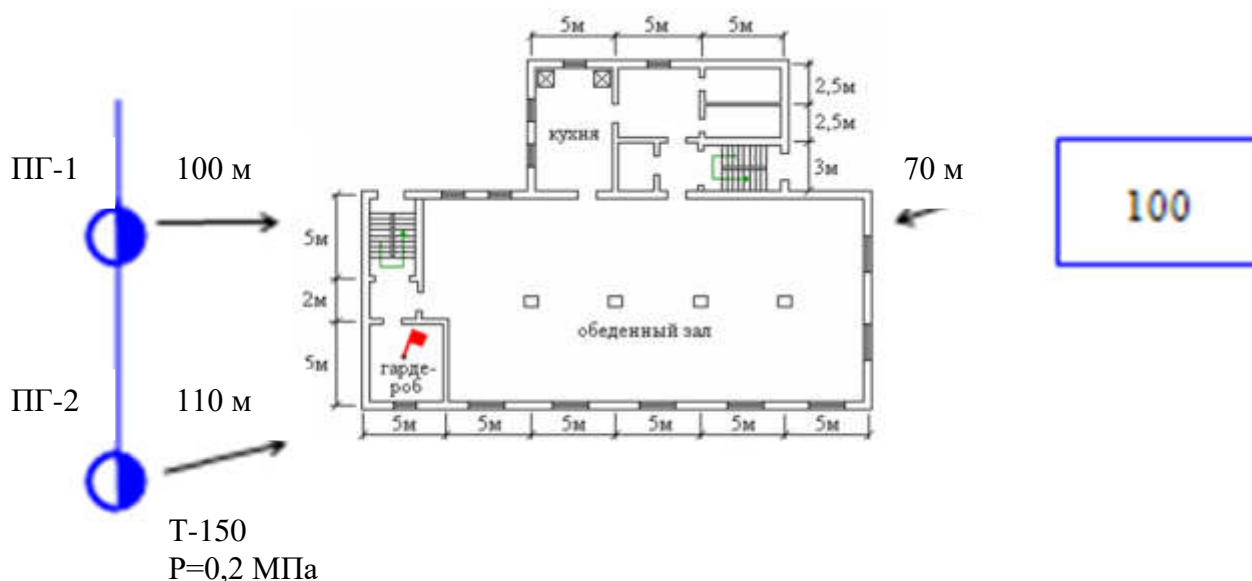
Линейная скорость распространения горения 1,1 м/мин.

Привлекаемые силы и средства ПСЧ-10: АЦ 1,0-4/400(5301); АЦ 3-40/4(4325).

Время следования подразделения 9 минут.

Требуется (момент подачи огнетушащих средств первым подразделением):

- выполнить расчет требуемого количества сил и средств;
- описать действия РТП-1;
- начертить схему тушения пожара.



Здание столовой и водоснабжение

### Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме

#### а) основная литература:

1. Тербнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Тербнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

#### б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

#### в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## Тема 11. Тушение пожаров в зданиях повышенной этажности

Обучающийся должен изучить:

- Оперативно-тактическую характеристику и особенности развития пожаров в зданиях повышенной этажности.
- Особенности проведения разведки пожара и спасания людей.
- Особенности разворачивания в верхние этажи зданий повышенной этажности.
- Отработать методику расчета насосно-рукавных систем при тушении пожаров в зданиях повышенной этажности.

- Решить задачи по расчету насосно-рукавных систем при тушении пожаров в зданиях повышенной этажности.

### Методические рекомендации по изучению темы

Рассмотрим принцип решения подобных задач на примере:

Пожар произошел на 50 этаже высотного 70 этажного здания. На тушение пожара необходимо подать ствол РС-50 с расходом 3,5 л/с. В распоряжении руководителя тушения пожара пожарный автомобиль АЦ-40 с напором на насосе 100 м. вод. ст. и достаточное количество мотопомп с расходом 10 л/с и максимальным напором 80 м. вод. ст. Рукава в магистральных и рабочих линиях, прорезиненные диаметром 77 мм и 51мм длиной – 20 м, высота этажа – 3 м. Пожарный гидрант находится в 30 м. от входа в лестничную клетку.

#### Требуется:

- организовать тушение пожара на 50 этаже способом перекачки (из насоса в насос);
- определить необходимый напор на головной мотопомпе;
- показать схему перекачки воды для тушения пожара на 50 этаже.

#### Решение:

Автоцистерна устанавливается на водоисточник.

1. Определяем этаж, на котором будет установлена первая мотопомпа:

1.1. Определяем количество рукавов диаметром 77 мм. от автоцистерны до первой мотопомпы из выражения:

$$H_H^{АЦ} = h_{м.л.} + H_{ВХ} + Z_{МП-1},$$

где  $H_H^{АЦ}$  - напор на насосе пожарной автоцистерны, м. вод. ст.;

$h_{м.л.}$  - потери напора в магистральной вертикальной рукавной линии,

$$h_{м.л.} = N_p \cdot S_p \cdot Q_{м.л.}^2;$$

$S_p$  - сопротивление прорезиненного рукава диаметром 77 мм,

$$S_p = 0,015 \text{ (табл. 3.7);}$$

$Q_{м.л.}$  - количество огнетушащего вещества проходящего по магистральной рукавной линии,  $Q_{м.л.} = 3,5 \text{ л/с};$

$N_p$  - количество рукавов в магистральной линии от разветвления до первой мотопомпы;

$H_{ВХ}$  - входящий напор в мотопомпу,  $H_{ВХ} = 10 \text{ м. вод. ст.}$  при схеме перекачки из «насоса в насос»;

$Z_{МП-1}$  - высота (расстояние) от уровня земли до первой мотопомпы, ( $Z_{МП-1} = N_p \cdot l_p$ , где  $l_p = 20 \text{ м}$  - длина пожарного рукава).

Из выражения (1) находим количество рукавов в магистральной рукавной линии от автоцистерны до мотопомпы

$$H_H^{АЦ} = h_{м.л.} + H_{ВХ} + Z_{МП-1} = N_p \cdot S_p \cdot Q_{м.л.}^2 + H_{ВХ} + N_p \cdot l_p,$$

откуда



$$N_p^{AC-MP} = \frac{H_H^{AC} - H_{BX}}{S_p \cdot Q_{M.L.}^2 + l_p} = \frac{100 - 10}{0,015 \cdot 3,5^2 + 20} = 4,46 \Rightarrow 4 \text{ рукава.}$$

1.2. Определяем этаж, на котором будет установлена первая мотопомпа

$$n_{ЭТ}^{MP-1} = \frac{N_p \cdot l_p}{h_{ЭТ}} = \frac{4 \cdot 20}{3} = 26,67 \Rightarrow 26 \text{ этаж,}$$

где  $h_{ЭТ}$  - высота этажа,  $h_{ЭТ} = 3$  м.

2. Определяем количество рукавов между мотопомпами

$$N_p^{MP-MP} = \frac{H_H^{MP} - H_{BX}}{S_p \cdot Q_{M.L.}^2 + l_p} = \frac{80 - 10}{0,015 \cdot 3,5^2 + 20} = 3,47 \Rightarrow 3 \text{ рукава.}$$

3. Определяем количество этажей между мотопомпами, при перекачке

$$n_{ЭТ}^{MP-MP} = \frac{N_p \cdot l_p}{h_{ЭТ}} = \frac{3 \cdot 20}{3} = 20 \text{ этажей.}$$

4. Определяем необходимое количество мотопомп для перекачки

$$N_{МП} = \frac{n_{ЭТ}^П - n_{ЭТ}^{MP-1}}{n_{ЭТ}^{MP-MP}} + N_{ГОЛ}^{МП} = \frac{50 - 26}{20} + 1 = 2,2 \Rightarrow 2,$$

где  $n_{ЭТ}^П$  - этаж, на котором произошел пожар.

5. Определяем этаж, на котором установлена головная (последняя, участвующая в перекачке) мотопомпа

$$n_{ЭТ}^{ГОЛ-MP} = n_{ЭТ}^{MP-1} + (N_{МП} - 1) \cdot n_{ЭТ}^{MP-MP} = 26 + (2 - 1) \cdot 20 = 46 \text{ этаж.}$$

6. Определяем этаж, на котором необходимо установить разветвление.

$$n_{ЭТ}^{P3} = 48 \text{ этаж}$$

Прокладка рукавных линий от головной мотопомпы до разветвления осуществляется по маршам лестничной клетки. При высоте этажа 3 м необходим один рукав на два этажа.

7.. Определяем напор на насосе головной мотопомпы

$$H_{ГОЛ}^{МП} = h_{M.L.} + H_{P3} + Z_{CTB} = N_p \cdot S_p \cdot Q_{M.L.}^2 + H_{P3} + Z_{CTB}^{MP-П},$$

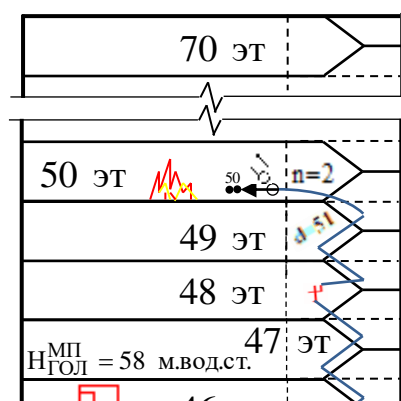
где  $H_p$  – напор на разветвлении, м. вод. ст. Напор на разветвления принимается на 10 м. вод. ст. больше, чем у насадка ствола,  
 $H_{P3} = H_{CTB} + 10$ ;

$Z_{ЭТ}^{MP-П}$  - расстояние (высота) от головной мотопомпы до ствола.

$$Z_{ЭТ}^{MP-П} = n_{ЭТ}^{MP-П} \cdot h_{ЭТ} = 4 \cdot 3 = 12 \text{ м.}$$

$$H_{ГОЛ}^{МП} = 1 \cdot 0,015 \cdot 3,5^2 + 45 + 12 = 57,18 \Rightarrow 58 \text{ и. вод. ст.}$$

8. Схема подачи огнетушащих веществ на тушение пожара в 50 этаже



Ответ:

Для организации тушения пожара на 50 этаже 70 этажного здания требуется: одна автоцистерна; две мотопомпы; 9 рукавов диаметром 77 мм; 2 рукава диаметром 51 мм.

### **Вопросы для самоконтроля**

#### **Решить задачу:**

Пожар произошел на 86 этаже высотного 90 этажного здания. На тушение пожара необходимо подать ствол РС-50 с расходом 3,7 л/с. В распоряжении руководителя тушения пожара пожарный автомобиль АЦ-40 с напором на насосе 100 м. вод. ст. и достаточное количество мотопомп с расходом 10 л/с и максимальным напором 80 м. вод. ст. Рукава в магистральных и рабочих линиях, прорезиненные диаметром 77 мм и 51 мм длиной – 20 м, высота этажа – 3 м. Пожарный гидрант находится в 70 м. от входа в лестничную клетку.

#### **Вопрос для самостоятельного изучения:**

- действия первого подразделения, прибывшего на пожар;
- особенности развёртывания в верхние этажи зданий повышенной этажности;
- расчёт насосно-рукавных систем, правила охраны труда.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

#### **а) основная литература:**

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

#### **б) нормативно-правовая литература:**

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

#### **в) электронные ресурсы:**

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **Тема 12. Тушение пожаров в лечебных и детских учреждениях, учебных заведениях**

Обучающийся должен изучить:

Особенности тушения пожаров и ликвидации ЧС в лечебных и детских учреждениях, учебных заведениях.

Оперативно-тактическая характеристика зданий и развитие пожаров в них.

Особенности проведения разведки пожара и спасания людей.

Боевые действия по тушению пожаров и ликвидации ЧС.

Отработка методики расчета сил и средств, боевых действий должностных лиц при тушении пожаров в лечебных учреждениях

### **Методические рекомендации по изучению темы**

Разведку пожара организуют в нескольких направлениях. Первое направление – поиск и спасение людей, второе – нахождение очага пожара, способы удаления дыма из путей эвакуации. Разведку проводят без шума, в палаты без необходимости заходить не рекомендуется. Разведку скрытых очагов горения в местах расположения больных, если больные о пожаре не знают, проводят без боевой одежды и снаряжения пожарного в больничных халатах.

Для спасательных работ привлекают медицинский персонал, особенно в родильных домах, инфекционных лечебницах, нервно-психиатрических больницах, послеоперационных отделениях и др. Способы и приемы спасания людей определяются с учетом рекомендаций медицинского персонала. Основные работы при спасении инфекционных и лежащих больных выполняет медицинский персонал, а пожарные подразделения оказывают помощь при переноске больных. В первую очередь выносят тяжелобольных вместе с кроватями. Перекладывать их на носилки необходимо только по указаниям врачей. Ходячие больные выходят самостоятельно под надзором медицинских работников и личного состава. Из задымленных помещений спасение больных осуществляют звенья ГДЗС. РТП возглавляет спасение людей на наиболее сложном участке. После спасения больных РТП тщательно проверяет все помещения, пути, по которым она проводилась, а обслуживающий персонал проверяет больных по спискам. Спасательные работы заканчиваются, когда все люди спасены.

При пожарах наибольшую опасность представляют палатные секции, т.к. в них находятся люди, не способные самостоятельно передвигаться, зараженные инфекционными или нервно-психическими болезнями. Затем выделение токсичных веществ при горении различных химических реактивов и фармацевтических препаратов.

Особенностями развития пожаров является возникновение паники и наличие дорогостоящей медицинской аппаратуры, электрооборудования и распространение горения по развитым системам вентиляции.

Для тушения пожара применяют воду и водные растворы смачивателей. Для подачи воды при тушении пожаров используют стволы РСК-50, а при развившихся пожарах в клубах, мастерских, спортивных и актовых залах подают стволы РСК-70. Тушение пожаров в химических и физических кабинетах, лабораториях, музеях школ, подсобных помещениях и кладовых детских учреждений целесообразно осуществлять пеной средней кратности.

### **Вопросы для самоконтроля**

**Решить задачу:**

Здание детского санатория двухэтажное, II С.О. – стены и перегородки кирпичные, плиты перекрытия железобетонные. В здании одновременно может находиться 120 детей и 25 человек обслуживающего персонала. Пожар возник на первом этаже в кабинете врача. В окнах первого этажа видны отблески пламени и дым. Дверные проемы открыты. Обслуживающий персонал проводит эвакуацию детей с этажей здания.

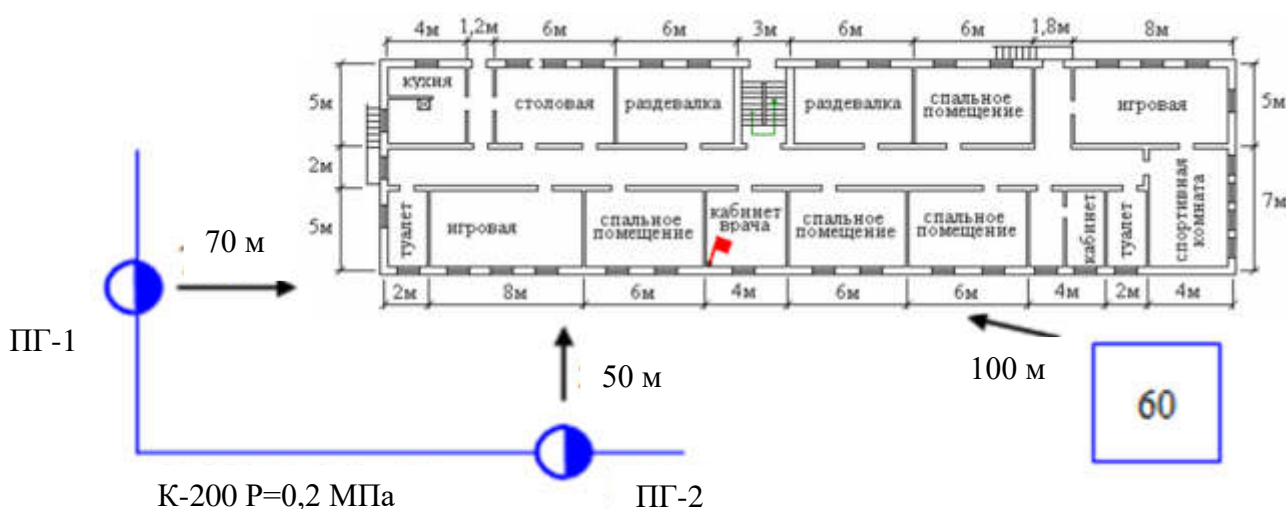
Временные параметры: время возникновения пожара 13 ч. 00 мин.; время обнаружения и сообщения о пожаре 2 мин.; время разворачивания первого прибывшего подразделения 2 мин.;

Линейная скорость распространения горения 0,9 м/мин.

Привлекаемые силы и средства ПСЧ-5: АЦ 3,0-40(433104); АНР-40-800; АЛ-30(131). Время следования подразделения 8 минут.

Требуется (момент подачи огнетушащих средств первым подразделением):

- выполнить расчет требуемого количества сил и средств;
- описать действия РТП-1;
- начертить схему тушения пожара.



Здание детского санатория и водоснабжение

### Вопрос для самостоятельного изучения:

- действия первого подразделения, прибывшего на пожар;
- особенности проведения разведки и развёртывания;
- организация работ по спасанию, эвакуации и размещению больных и детей;
- взаимодействие с обслуживающим персоналом;
- правила охраны труда.

### Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме

а) основная литература:

1. Тербнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Тербнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.

2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

### **Тема 13. Тушение пожаров в культурно-зрелищных учреждениях**

Обучающийся должен изучить:

Особенности тушения пожаров во дворцах и домах культуры, клубах, кинотеатрах, цирках, спортивно-концертных комплексах.

Оперативно-тактическая характеристика объектов и особенности развития пожаров в них.

Особенности тушения пожаров во дворцах и домах культуры, клубах, кинотеатрах, цирках, спортивно-концертных комплексах.

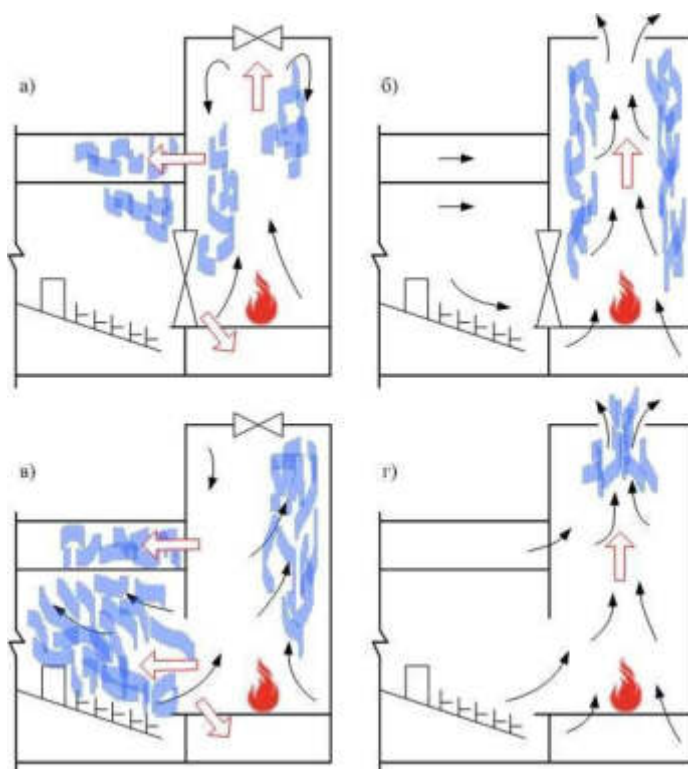
Методику расчета сил и средств, при проведении боевых действий и действий должностных лиц при тушении пожаров в культурно-зрелищных учреждениях.

Методику решения задач по индивидуальным вариантам по расчету сил и средств при проведении боевых действий и действий должностных лиц при тушении пожаров в культурно-зрелищных учреждениях.

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

*Особенности развития пожара.*

Большинство пожаров возникает на сцене. Быстрому развитию пожаров на сцене способствует ее объем, большое количество сгораемых материалов и образование конвективных потоков.



Варианты развития пожара на сцене театра: а – при закрытом порталном проеме и дымовых люках; б – при закрытом порталном проеме и открытых дымовых люках; в – при открытом порталном проеме и закрытых дымовых люках; г – при открытом порталном проеме и открытых дымовых люках

При возникновении пожара на сцене, когда противопожарный занавес опущен, и дымовые люки закрыты, огонь в течение 5 – 10 мин охватывает весь объем сцены. Огонь распространяется по подвешенным декорациям на колосники и покрытие сцены, чердак зрительного зала, трюм, а через открытые проемы в смежные помещения и потом в зрительный зал. Линейная скорость распространения огня на планшете сцены в горизонтальном направлении 3 м/мин, а вверх по декорациям 6 м/мин. При пожарах на сцене температура в зоне горения достигает 1100 – 1200 °С, металлические конструкции покрытия сцены нагреваются и через 25 – 30 мин обрушаются.

При закрытом порталном проеме и открытых дымовых люках происходит подсос воздуха в объем сцены, вследствие этого изменяется направление газообмена, что способствует интенсивному горению. В этих условиях опасность распространения огня и дыма в зрительный зал минимальна.

Если пожар возник на сцене при открытом порталном проеме и закрытых дымовых люках, то создается угроза распространения огня и дыма в зрительный зал. В этих условиях зрительный зал в течение 1 – 2 мин заполняется дымом, содержащим большое количество отравляющих веществ. Конвективные потоки, быстро переносящие в зрительный зал дым и огонь, создают угрозу распространения пожара на чердачное перекрытие.

Если пожар возник на сцене при открытых дымовых люках и порталном проеме, то основная часть продуктов горения уходит через дымовые люки. В этом случае в нижней части зрительного зала и сцены создается разрежение, а потоки воздуха плотно закрывают двери, ведущие на сцену. Это снижает возможность распространения огня в зрительный зал и смежные помещения со сценой.

*Организация тушения пожара в культурно зрелищных учреждениях.*

При возникновении пожара дежурные пожарного поста вызывают подразделения пожарной охраны, закрывают декоративный занавес и опускают противопожарный, при необходимости включают его орошение. Первые действия по эвакуации людей и тушению пожара осуществляет администрация, представление прерывается под благовидным предлогом, включают полный свет и музыку, открывают все эвакуационные выходы.

При разведке пожара РТП устанавливает связь с администрацией, привлекает персонал к спасению людей, определяет пути спасения согласно плану эвакуации, а также возможность использования внутренних средств связи для спасения людей. Далее РТП определяет место и пути распространения пожара, степень задымления, угрозу обрушения конструкций и декораций, уточняет, опущен ли противопожарный занавес и включены ли стационарные установки тушения пожаров и необходимо ли вскрывать дымовые люки. Разведку целесообразно проводить звеньями ГДЗС со стороны сцены, начиная из комнаты пожарного поста, так как через эвакуационные выходы все еще может проводиться эвакуация зрителей. Люди на путях эвакуации окажут значительные помехи при боевом разворачивании сил и средств. Разведку пожара в районе колосников, в трюмах и на чердаке зрительного зала осуществляют звеньями ГДЗС.

*Организация тушения пожара в сценическом комплексе.*

При пожаре в трюме огнетушащие средства вводят непосредственно на тушение и защиту планшета сцены, чтобы не допустить распространения огня по декорациям на колосники. При наличии входов в трюм с боков сцены стволы подают по двум направлениям. Действия сил и средств направляют на обеспечение сохранности механизмов поворотного круга и подъема декораций. С этой целью удаляют декорации и бутафорию, вскрывают участки сцены для ввода стволов в очаг горения. Тушение пожаров в трюме затрудняется плотным задымлением, отсутствием освещения, наличием электрических устройств под напряжением. Основными огнетушащими веществами является вода, растворы смачивателей, а при развившихся пожарах пена средней кратности. Расчеты количества пеногенераторов и пенообразователя для тушения аналогичны подвалам. БУ при пожарах организовывают в трюме, на планшете сцены и со стороны зрительного зала.

При пожаре на планшете сцены и отсутствии противопожарного занавеса в первую очередь на тушение вводят стволы РСК-70 и переносные лафетные стволы со стороны зрительного зала. Вводят стволы на защиту колосников и карманов



сцены, а затем на защиту проемов в смежные помещения и трюм. Интенсивность подачи воды равна  $0,2 - 0,3 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$ . На защиту колосников вводят стволы РСК-70 по боковым лестничным клеткам и наружным пожарным лестницам от пожарных машин или внутренних пожарных кранов. Боковые карманы защищают водяными завесами дренчерных установок или водяными струями от внутренних пожарных кранов. Все декорации спускают на планшеты сцены, так как подвешенные декорации «скатанные». Если поднять негорящие декорации, то сохраниться опасность распространения горения на высоту (галереи и колосники). БУ организуются по защите зрительного зала, по тушению пожара на планшете сцены и защите колосников и трюма. Если пожар возник при отсутствии противопожарного занавеса, в зрительном зале находятся люди или сил и средств недостаточно для его защиты, то открывают дымовые люки для уменьшения задымления и распространения огня в зрительный зал. Также, дымовые люки могут быть открыты после локализации пожара для окончательного проветривания здания.

**Методика решения задач** на тушение пожаров в культурно-зрелищных учреждениях:

Пожар произошел в здании театра, размер сцены и зрительного зала  $36 \times 54 \text{ м}$ . (см. рис.), и развивался с линейной скоростью  $2,4 \text{ м}/\text{мин}$ . Время свободного развития пожара 10 мин. На пожар предусмотрен автоматический номер вызова - № 2. В распоряжении первого РТП 2 АЦ и 1 АНР.

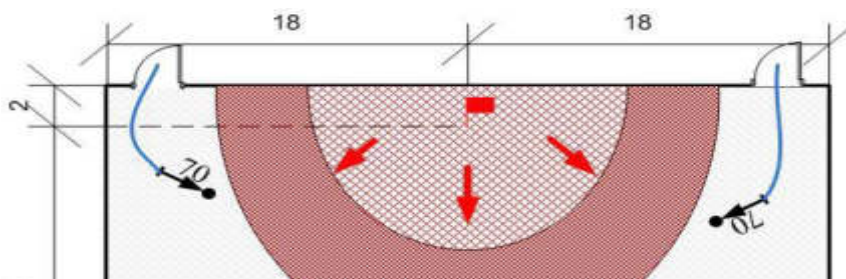
Водоснабжение (см. схему).

Выписка из расписания выезда пожарных подразделений

Подразделения	Техника	Подразделение возглавляет	Время следования
ПСЧ-13	АЦ-40 (375) АЦ-40 (131137)	Начальник караула Начальник части	6 минут
ПСЧ-26	АЦ-2,5-20 АНР-40-800 АБГ-2	Начальник караула	8 минут
СПСЧ-7	АЦ-8.0-40 АСМ АШ	Начальник части Начальник караула	10 минут

Требуется:

1. Определить геометрические параметры пожара за время его свободного развития;
2. Произвести расчет сил и средств на тушение пожара на сцене театра;
3. Показать расстановку сил и средств первым РТП.





1. Определяем путь пройденный огнем на 10 минуте пожара.

$$L_{\Pi}^{10} = 0,5 \cdot V_{\Pi} \cdot t_{\text{св}} = 0,5 \cdot 2,4 \cdot 10 = 12(\text{м})$$

1.1. Определяем площадь пожара с учетом пути пройденного огнем 12 метров.

$$S_{\Pi}^{10} = (12 + 12) \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot 12^2 = 270(\text{м}^2)$$

1.2. Определяем периметр пожара.

$$P_{\Pi}^{10} = 2 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 12 + 2 + 24 = 65(\text{м})$$

1.3. Определяем фронт пожара.

$$\Phi_{\Pi}^{10} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 12 + 2 + 2 = 41(\text{м})$$

1.4. Сделаем вывод по геометрическим параметрам пожара.

$$S_{\Pi}^{10} = 270(\text{м}^2), P_{\Pi}^{10} = 65(\text{м}), \Phi_{\Pi}^{10} = 41(\text{м})$$

2. Определяем площадь тушения пожара ручными стволами.

$$S_{\text{т}} = S_{\Pi} - \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot (12 - 5)^2 + 2 \cdot 5 \cdot 5 = 166(\text{м}^2)$$

3. Определяем требуемый расход огнетушащих веществ.

$$Q_{\text{тр}}^{\text{фр}} = S_{\text{т}} \cdot I_{\text{тр}} = 166 \cdot 0,2 = 33,2(\text{л/с})$$

4. Определяем количество стволов исходя из требуемого расхода огнетушащих веществ.

$$N_{\text{ств}}^{\text{фр}} = \frac{33,2}{7} = 5(\text{РС-70})$$

5. Определяем количество стволов на защиту. Исходя из тактических соображений принимаем на защиту колосников два ствола РС-70.

6. Определяем требуемое количество личного состава.

$$N_{\text{л/с}} = 5 \cdot N_{\text{ств}}^{\text{туш}} + N_{\text{ств}}^{\text{защ}} = 5 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 8\text{ПБ} = 29(\text{чел.})$$

7. Определяем требуемое количество отделений

$$N_{\text{л/с}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{5} = \frac{29}{5} = 7(\text{отд.})$$

8. Исходя из полученных расчетов принимаем вызов №3. Вызов оправдан.

–произвести расстановку сил и средств;

–графически нанести обстановку на пожаре.

### Вопросы для самоконтроля

**Решить задачу:**

Задача №

*Характеристика объекта:*

Пожар в одноэтажном здании театра. Стены здания кирпичные. Перекрытия трудногорючие с пустотами. Зрительный зал вместимостью 400 человек имеет 4 выхода. Размеры сцены 26х14м. Пол зрительского зала деревянный с подпольным пространством. Колосниковая решетка деревянная. Вход на колосники с лестничной клетки. Трюм сцены одноярусный и состоит из двух помещений. В первом распо-

ложен главный щит электроосвещения, во втором – склад декораций. Трюм через дверной проем сообщается с оркестровой ямой.

*Обстановка по внешним признакам.*

К моменту прибытия дежурного караула (15:20) густой черный дым выходил из сценической части здания. Производилась частичная эвакуация людей.

*Обстановка по результатам разведки.*

Горят планшет сцены и декорации на площади 160 м<sup>2</sup>, декорации в трюме на площади 25 м<sup>2</sup>. Сцена сильно задымлена.

*Необходимо:*

- Произвести расчет сил и средств на тушение пожара;
- описать действия должностных лиц на пожаре.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

### **Тема 14. Тушение пожаров в холодильниках, торговых предприятиях и складах товарно-материальных ценностей**

Обучающийся должен изучить:

Особенности тушения пожаров в холодильниках, торговых предприятиях и складах товарно-материальных ценностей.

Оперативно-тактическая характеристика объекта и особенности развития пожаров.

Тактико-технические действия подразделений.

Способы и приемы тушения пожаров, проведение АСР при ликвидации ЧС.

Отработать методику расчета сил и средств при тушении пожаров в холодильниках, торговых предприятиях и складах товарно-материальных ценностей.

Решение задач по расчету сил и средств при тушении пожаров в холодильниках, торговых предприятиях и складах товарно-материальных ценностей.

## **Методические рекомендации по изучению темы**

### *Оперативно-тактическая характеристика холодильников.*

Холодильники представляют собой здания с оборудованием для охлаждения, замораживания и хранения пищевых продуктов и других изделий. Холодильники по назначению подразделяются на производственные, обслуживающие предприятия пищевой промышленности, портовые - для хранения экспортируемых и импортируемых скоропортящихся продуктов морским и речным транспортом, распределительные и базисные, предназначенные для длительного хранения пищевых продуктов.

Холод получают за счет изменения агрегатного состояния охладителя (хладагента), который кипит при низких температурах с отводом тепла от окружающей среды или предметов. Испарители или охлаждающие батареи, по которым проходит охлажденный рассол, помещают в морозильных или холодильных камерах для непосредственного охлаждения среды.

Учитывая пожаровзрывоопасность аммиака, машинное отделение холодильной установки располагают в одноэтажном здании II степени огнестойкости (класс конструктивной пожарной опасности здания С.О), пристроенном к основному корпусу холодильника.

### *Развитие пожара на объектах торговли и складах.*

При пожарах в магазинах линейная скорость распространения огня при горении текстильных изделий в закрытых помещениях 0,3 - 0,4 м/мин, при горении изделий в бумажной упаковке 0,4 - 0,5 м/мин, резинотехнических изделий 0,4 - 1 м/мин, в стеллажи по вертикали 2 - 4 м/мин, а в стеллажи по горизонтали до 1 - 2 м/мин.

При пожарах происходит обрушение остекления атриумов, металлоконструкций, стеллажей и образование завалов в проходах, растекание горящего расплава полимерных материалов, способствующее распространению пожара на горящем этаже и вниз, возникновение мощных конвективных потоков высокотемпературных продуктов горения, взрывы, обильное выделение токсичных продуктов и дыма при воздействии огня на складываемые продукты.

Горение товаров из синтетических веществ и материалов и их термическое разложение в условиях пожара сопровождается повышенным дымообразованием и выделением токсичных паров и газов, которые создают опасную среду для пребывания людей.

### *Организация тушения пожаров в холодильниках.*

По прибытии на пожар РТП получает техническую документацию с чертежами, поэтажными планами, разрезами стен и перекрытий, схемы холодильных коммуникаций и организует разведку пожара несколькими звеньями ГДЗС. На ход проведения разведки влияет плохая освещенность помещений и сильное задымление. При разведке пожара РТП может, как проводников, включать в звено аварийные бригады, обслуживающие холодильные установки, имеющие изолирующие противогазы. При взаимодействии с администрацией объекта РТП выясняет конструктивные особенности холодильника, места расположения противопожарных поясов, возможность выпуска хладагента из системы охлаждения в дренажный ресивер и остановки работы холодильных агрегатов. В разведке РТП определяет границы распростране-

ния огня по изоляции прощупыванием или контрольными вскрытиями на всю глубину утеплителя, возможные направления распространения облака хладагента и препятствует его распространению, орошая распыленными струями воды, установить опасность повреждения хранящихся продуктов, возможность и способы их спасения.

РТП сформировывает ОШ с обязательным включением в его состав представителей администрации холодильника. Создают КПП ГДЗС. БУ организуют по лестничным клеткам, этажам или по видам работ.

Если слить хладагент в дренажный ресивер невозможно, а выпускать его в зону работы пожарных подразделений нельзя, то систему охлаждения следует опорожнить другим способом, который отрабатывает в каждом холодильнике заранее на случай аварийных ситуаций.

Для тушения пожаров применяют воду в виде компактных и распыленных струй, подаваемых из стволов РС-50, СРКУ-50, Rambojet-02, Dual-Fors, Ultimatic и Delta DM, а также стволы от внутренних пожарных кранов. Стволы подают на защиту вышележащих этажей и холодильного оборудования, в котором возможны взрывы хладагентов. При тушении пожаров в зонах высоких температур личный состав необходимо одевать в теплозащитные костюмы. Интенсивность подачи воды 0,7 л/(м<sup>2</sup>×с). Можно применять воду со смачивателями и пену средней кратности. Воду со смачивателями и пену применяют при пожарах в строящихся или реконструируемых холодильниках, при тушении термоизоляции и в других случаях, когда нет контакта с продуктами.

Основными путями для ввода стволов являются лестничные клетки, шахты лифтов, вестибюли и дверные проемы, ведущие в камеры холодильников. Для ввода стволом применяют пробивку отверстий в стенах, перегородках, перекрытиях или покрытиях. Места пробивки отверстий определяют так, чтобы они находились ближе к очагу горения и в них не проходили коммуникационные трубопроводы холодильных установок. Противопожарные разрывы можно создать в теплоизоляции при угрозе распространения огня с помощью механизированного и шанцевого инструмента.

При пожарах в строящихся и реконструируемых холодильниках стволы вводят через монтажные проемы и отверстия, где проходят трубопроводы и электрокабели, а открытую термоизоляцию, не защищенную штукатуркой, тушат водой со смачивателями.

В связи с тем, что холодильники не имеют естественного освещения, РТП должен организовать освещение путей с помощью переносных прожекторов и групповых фонарей.

### **Вопросы для самоконтроля**

#### **Решить задачу:**

Склад красок торгового предприятия. Здание склада одноэтажное, III С.О., размером 30х12 м. Стены и перегородки кирпичные. Покрытие – металлический профилированный настил со сгораемым утеплителем. Склад разделен на отсеки, в

которых хранятся краски и моющие средства в бумажной упаковке. Из центральных ворот склада красок выходит дым, видны отблески пламени.

Временные параметры: время возникновения пожара 13 ч. 00 мин.; время обнаружения и сообщения о пожаре 4 мин.; время разворачивания первого прибывшего подразделения 3 мин.

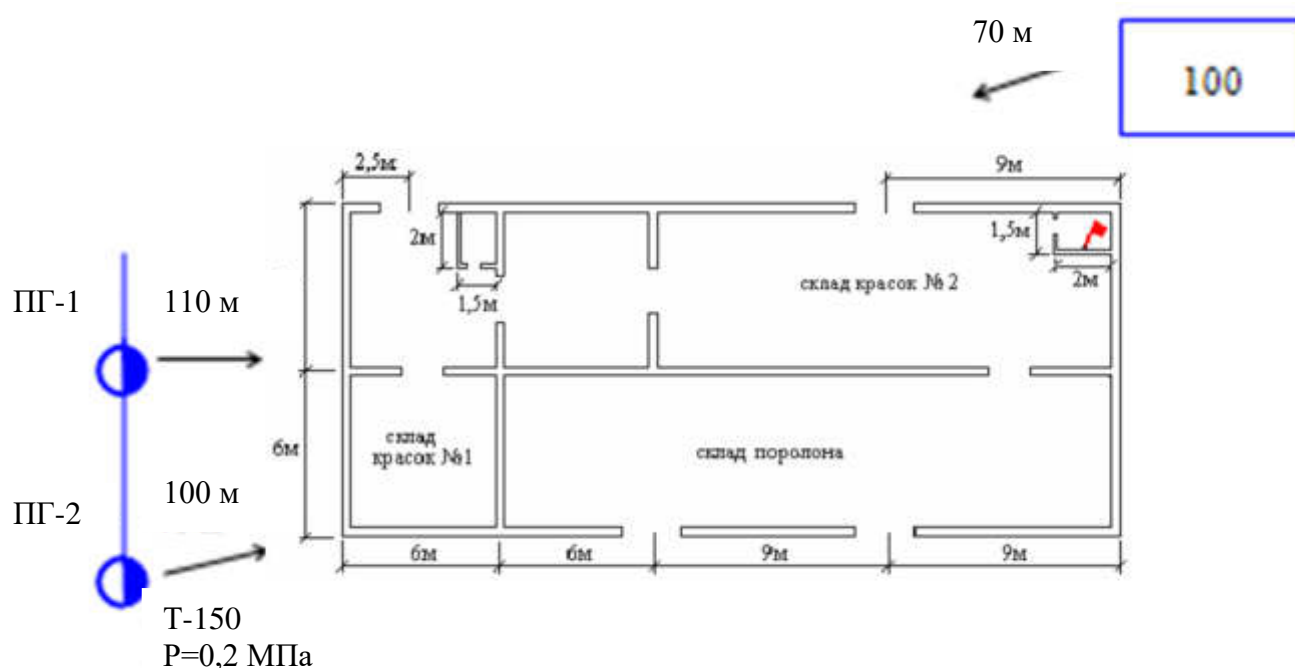
Линейная скорость распространения горения 1,3 м/мин.

Привлекаемые силы и средства ПСЧ-4: АЦ 2,5-40(433); АНР-40(130)127А.

Время следования подразделения 6 минут.

Требуется (момент подачи огнетушащих средств первым подразделением):

- выполнить расчет требуемого количества сил и средств;
- описать действия РТП-1;
- начертить схему тушения пожара.



Здание склада красок и водоснабжение

### Вопрос для самостоятельного изучения:

Изучение вопросов:

- действия первого подразделения, прибывшего на пожар;
- особенности разведки и развёртывания сил и средств;
- использование для эвакуации материальных ценностей погрузочно-разгрузочных средств объекта;
- взаимодействие со специальными службами города;
- правила охраны труда.

### Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **Тема 15. Тушение пожаров на элеваторах и мельницах**

Обучающийся должен изучить:

Оперативно-тактическую характеристику объекта и особенности развития пожаров на элеваторах и мельницах.

Особенности тушения пожаров в зернохранилищах, складах муки и отрубей.

Методику расчета сил и средств, при тушении пожаров в зернохранилищах, складах муки и отрубей.

### **Методические рекомендации по изучению темы**

*Элеваторы* подразделяются на хлебоприемные, портовые и производственные. Элеваторы строят из железобетонных конструкций. Они состоят из устройства для приема зерна с автомобильного, железнодорожного или водного транспорта, рабочей башни и силосных корпусов для хранения зерна.

Высота рабочей башни 60 - 65 м, силосного корпуса 25 - 40 м. Силосные корпуса располагают с одной или обеих сторон рабочей башни. Их состоят из отдельных силосов, имеющих в плане круглую (диаметром 3 - 12 м) или квадратную (6×6 м) формы. Загрузка зернопродуктов осуществляется через люки в верхней части корпуса с помощью ленточных транспортеров, соединенных с рабочей башней. Разгрузка силосов происходит в подсилосном помещении самотеком зернопродукта на ленточные транспортеры через выпускные отверстия в днищах.

Встречаются элеваторы старой постройки V степени огнестойкости, стены которых обшиты металлическими или асбоцементными листами.

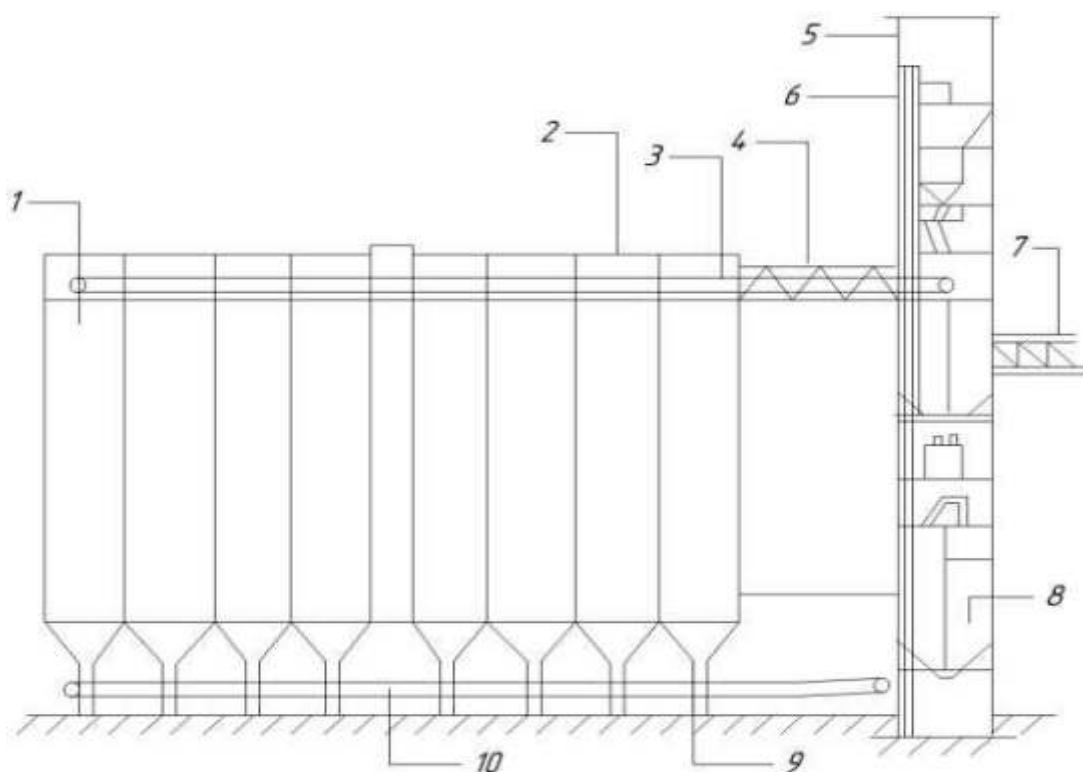


Схема элеватора: 1 - силосный корпус, 2 – надсилостное помещение, 3 – надсилостный транспортер, 4 – галерея, 5 - рабочая башня, 6- нории, 7 – галерея, 8 – оперативные бункера, 9 – выпускное отверстие, 10 – приводная или натяжная станция подсилосных транспортеров



Общий вид элеватора с силосами квадратной и круглой формы

В лестничной клетке рабочей башни устраивают сухотруб с пожарными кранами на каждом этаже и насосами-повысителями. Снаружи башни и на каждом силосном корпусе устроены стационарные пожарные лестницы (тип П2 - маршевые лестницы).

*Зерносклады.* Склады одноэтажные, частично или полностью механизированные, с горизонтальными и наклонными галереями и асфальтными или бетонными полами. Ширина складов 15 - 24 м, высота одноэтажных зданий складов 8 - 12 м, а высота приемно-очистительных башен механизированных складов 25 - 30 м. Окна в складах размещают в самой верхней части, выше зерновой насыпи, и защищают решетчатыми металлическими рамами.

*Мельнично-крупяные предприятия* строят высотой 5-7 этажей из железобетонных конструкций и объединяют с элеваторами и складами бестарного хранения готовой продукции. Через перекрытия всех этажей проходят коммуникации (трансмиссии, норрии, самотечные трубы, вентиляционные системы). Отдельные помещения сообщаются между собой проемами, переходами и транспортерами. Производственные помещения оборудуют системами местной вытяжной вентиляции с фильтрами и пылевыми камерами. Здания мельниц имеют наружные пожарные лестницы, по которым прокладывают сухотрубы и устраивают на каждом этаже пожарные краны для подачи воды от пожарных насосов.

Основной пожарной нагрузкой является зерно, зерновая и мельничная пыль, транспортерные ленты, элементы оборудования и отдельные конструкции зданий из горючих материалов. Зерно при нормальных условиях воспламеняется и горит плохо. Огонь по массе зерна распространяется медленно и только при наличии в нем измельченной соломы скорость распространения огня возрастает.

Внутри зданий на поверхности конструкций и оборудования накапливается большое количество зерновой и мучной пыли (аэрогель), которая легко воспламеняется, но горит сравнительно медленно и только на поверхности. При резком взрывлении пыли в смеси с воздухом (переход ее в аэровзвесь) она способна взрываться. Температура воспламенения аэровзвесей мучной пыли равна 600-800 °С, а температура самовозгорания 250-300 °С.

*Комбикормовые заводы* являются высокомеханизированными предприятиями по переработке зерновых и масличных культур на корм животным. Они включают в себя башни, мельницы, силосные корпуса для приема зерновых, масличных культур и травяной муки. Силосные корпуса по технологическому оборудованию подобны элеваторам.

Пути распространения огня являются вентиляционные, аспирационные системы, системы транспортировки зерна, крупы, муки, проемы в перекрытиях и стенах. В зданиях V степени огнестойкости огонь распространяется по конструкциям зданий и под обшивкой металлических или асбофанерных листов.

При возникновении пожара в надсилосном помещении огонь распространяется в сторону башни и силосов. Боковые пожары в силосах возникают тогда, когда в наружной стенке силоса имеются сквозные отверстия, через которые попадают воздух и влага.



При возникновении пожара в подсилосном помещении огонь распространяется в сторону башни и силосов. При пожаре задымляются все этажи рабочей башни.

Пожар, возникший в рабочей башне, распространяется в вертикальном и горизонтальном направлениях через проемы между помещениями, перепускные окна силосов, вентиляционные и аспирационные системы, системы транспортирования зерна, по оборудованию и галереям.

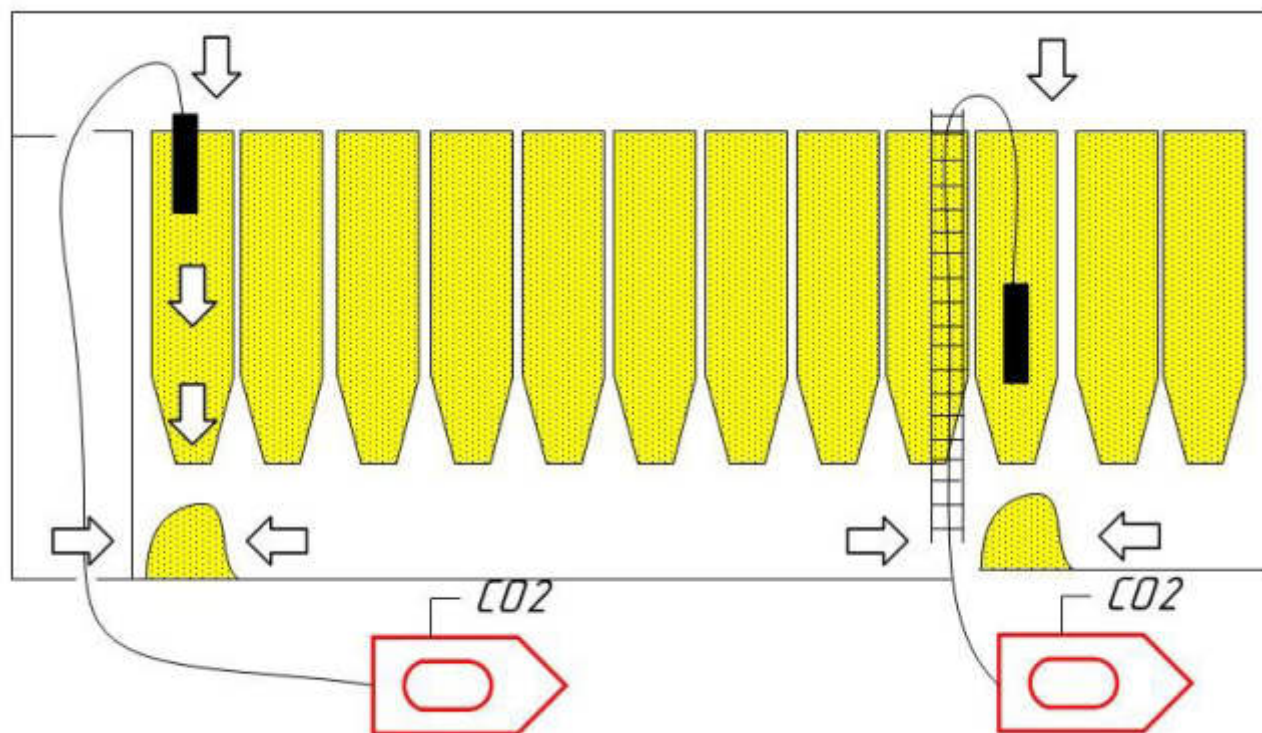
При пожарах на мельнично-крупяных предприятиях огонь распространяется через отверстия в этажах в склады готовой продукции, на циклоны и в башни элеваторов. Компоненты комбикормового сырья имеют большую поверхность окисления, поэтому сорбируют кислород и влагу из воздуха, что приводит к самовозгоранию внутри силоса. Также в замкнутом объеме силоса могут образовываться взрывоопасные концентрации горючих и токсичных газовоздушных смесей (оксид углерода, метан, водород и др.), а температура повышаться до 200 – 250 °С. Взрывы в силосах происходят при выгрузке горящего продукта.

Особенности тушения пожаров и ликвидации ЧС.

Для подачи стволов используют сухотрубы, наружные пожарные лестницы, балконы и площадки. Одновременно с подачей на тушение подают стволы в соседние здания, сооружения или аппараты, куда может попасть горящая продукция по коммуникациям.

Для тушения пожаров применяют воду. В помещения с наличием мучной пыли подают стволы-распылители. Только после увлажнения помещения производят тушение компактными струями. Стволы подают в горящий этаж со стороны лестничных клеток и окон, на защиту технологических проемов со стороны негорящих помещений. Резервные стволы вводят на все верхние и нижние этажи. РТП в ходе разведки определяет: наличие взрывоопасных концентраций газов внутри горящих силосов; изменение температуры в объеме силоса; расположение пересыпных люков и технологических отверстий; объем свободного пространства и горящего продукта и др. Состав разведки должен иметь СИЗОД.

Тушение пожаров жидким диоксидом углерода проводят, когда температура в очаге горения превышает 250°С. Подача его на тушение может осуществляться от цистерн со сжиженным газом или от автомобиля аэрозольного тушения с помощью пневмопробойника. Для этой цели пневмопробойник поднимают в надсилосное помещения элеватора, устанавливают в вертикальное положение и крепят с помощью ручной лебедки.

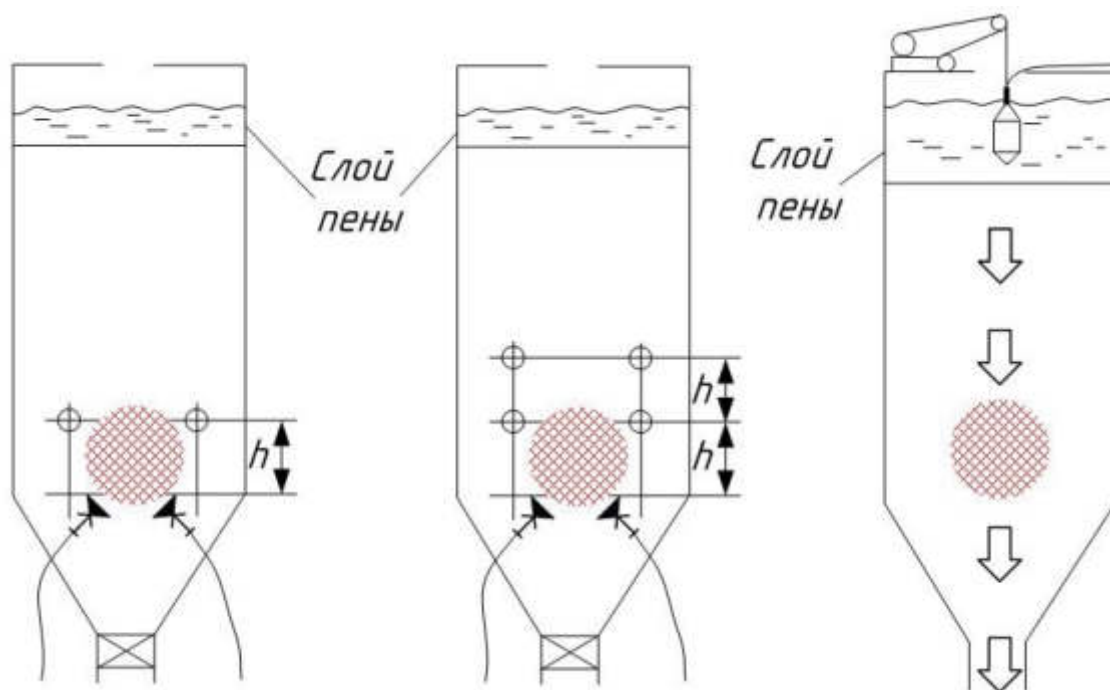


Схемы использования автомобиля аэрозольного тушения при пожарах на элеваторах

Расход жидкого диоксида составляет 1,4 - 1,7 кг/м<sup>3</sup>. Во избежание образования «сухого льда» подача жидкого диоксида углерода чередуется с подачей газообразного CO<sub>2</sub>. Жидкий диоксид углерода подают в нижнюю зону силоса через технологические лючки-отверстия, пробитые в разгрузочном бункере горящего силоса.

Если температура в смежных силосах превышает 500 °С, то их разгружают и подают флегматизатор (углекислый газ, азот и т.д.).

Тушение водными растворами пенообразователей проводят, когда температура в очаге менее 250<sup>0</sup>С. Если температура в очаге горения больше 250<sup>0</sup>С, тушение растворами пенообразователей осуществляют при одновременной подаче в нижнюю часть горящего силоса инертных газов. При этом огнетушащая концентрация при небольших по объему пожарах составляет 6 - 7 кг/м<sup>3</sup> продукта, а расход пенообразователя 0,04 - 0,06 л/с на 1 кг продукта.



Приемы тушения пожаров в силосах

Подачу водных растворов пенообразователей осуществляют через отверстия, пробитые в разгрузочном конусе силоса, с помощью стволов РСК-70, у которых вместо насадков навернуты удлинители из цельнометаллических труб диаметром 25 мм.

Комбинированный способ заключается в поочередной подаче водяных и газовых средств тушения. Тушение заключается во флегматизации и изоляции зоны горения при одновременном ее охлаждении. С помощью растворов пенообразователей, подаваемых в нижнюю часть силоса, создают газонепроницаемый слой.

### Вопросы для самоконтроля

Изучить способы подачи огнетушащих веществ для тушения пожаров в элеваторах и мельницах

### Вопрос для самостоятельного изучения:

Изучение вопросов:

- действия первого подразделения, прибывшего на пожар;
- особенности тушения пожаров в зернохранилищах, складах муки и отрубей;
- огнетушащие вещества, интенсивность и способы их подачи на тушение;
- правила охраны труда.

### Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме

а) основная литература:

1. Тербнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Тербнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.

2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **Тема 16. Тушение пожаров на предприятиях хранения и переработки древесины**

Обучающийся должен изучить:

Особенности тушения пожаров на предприятиях хранения и переработки древесины.

Оперативно-тактическую характеристику объекта и особенности развития пожаров на них.

Особенности тушения пожаров на предприятиях хранения и переработки древесины.

Отработку методики расчета сил и средств по тушению пожаров на предприятиях хранения и переработки древесины

### **Методические рекомендации по изучению темы**

Особенности развития пожаров на предприятиях хранения и переработки древесины.

На скорость распространения пожара влияет величина противопожарных разрывов между группами штабелей. При сильном тепловом воздействии вначале воспламеняется верх негорящего штабеля, затем горение распространяется вглубь штабеля, происходит его полный охват, по мере выгорания древесины возможно обрушение штабелей и раскат бревен. В результате этого лесоматериалы и отходы загромаздают проезды и подступы к штабелям и водоисточникам. Высота факела пламени при горении штабелей равна 2 - 3 его высотам. При скорости ветра больше 4 м/с факел пламени наклоняется и свободно перекрывает разрывы в 25 м и более (до 40 м).

Организация тушения пожаров и ликвидации ЧС.

Тушение пожара лесоматериалов осуществляется основной и специальной пожарной техникой (автоцистерны, автонасосы рукавные автомобили, пожарные поезда, пожарные катера), приспособленной для целей пожаротушения техникой объекта (города), передвижными лафетные вышками типов ПЛВ-6-17, ПЛВ-7-20, пожарными вездеходами типов ПВ-120, ВП-60.

Основным огнетушащим веществом является вода, растворы смачивателей или карбоксиметилцеллюлоза. Наиболее эффективно тушение пожара при применении растворов бентонита, бишофита и быстротвердеющей пены (таблица 5). При их использовании на поверхности горения создается защитный теплоизолирующий слой, который практически полностью оставляет на себе подаваемую на тушение пожара воду. При использовании раствора бишофита на поверхности древесины ускоряется процесс образования защитного коксового слоя. В качестве одного из вариантов стационарных систем пожаротушения применяют гидромониторы.

Используемые для борьбы с такими пожарами, приспособленные автомобили на шасси МАЗ, ЗИЛ, КраЗ, КамАЗ, оборудуются цистернами емкостью от 4 до 10 тыс. литров, на них устанавливаются пожарные насосы производительностью от 10 до 40 л/с или мотопомпы МП-600 и МП-800. Целесообразно использовать передвижные лафетные вышки (ПЛВ) в начальной стадии пожара, а при развившемся пожаре - как стационарный лафетный ствол, установленный в большом противопожарном разрыве и подпитываемый от пожарной насосной станции.

Достаточно хорошо зарекомендовали при тушении пожаров мощные «пожарные пушки» с подачей воды 90-120 л/с. Необходимо, по возможности, привлекать на тушение пожарные катера, используя привозимый ими запас рукавов или привлекая для прокладки рукавных линий рукавные автомобили.

### **Вопросы для самоконтроля**

Решить задачу:

Рассчитать предельное расстояние подачи 9 стволов РСК-50 от АНР-40(130)-127А (диаметр насадка 13 мм, напор у ствола 35 м. вод. ст.), если максимальный подъем стволов 12 м, высота подъема местности 8 м, рукава магистральной линии прорезиненные  $\varnothing$  77 мм.

Рассчитать предельное расстояние (от водоема до места установки разветвления) в рукавах при подаче 3 стволов РС-50 и 4 стволов РС-70 от насосно-рукавного автомобиля АЦ 2,5-40 (433), если напор у ствола 30 м. вод. ст., максимальная высота подъема стволов 3 м, высота спуска местности 5 м. Рукава магистральной линии прорезиненные  $\varnothing$  77 мм.

### **Вопрос для самостоятельного изучения:**

- действия первого подразделения, прибывшего на пожар;
- принципы введения и расстановки сил и средств;
- особенности локализации пожара;
- виды и задачи участков тушения пожара;
- работа тыла на пожаре;
- правила охраны труда.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

### **Тема 17. Тушение пожаров на предприятиях с наличием электроустановок под высоким напряжением**

Обучающийся должен изучить:

Особенности тушения пожаров и ликвидации ЧС на предприятиях с наличием электроустановок под высоким напряжением.

Оперативно-тактическую характеристику электростанций: машинных залов, трансформаторных и распределительных устройств, кабельных помещений, щитов управления и других.

Особенности развития и тушения пожаров на предприятиях с наличием электроустановок под высоким напряжением.

Методику расчета сил и средств при тушении пожаров на предприятиях с наличием электроустановок под высоким напряжением.

#### **Методические рекомендации по изучению темы Особенности развития пожаров.**

*В котельном цеху* при разгерметизации коммуникаций мазут растекается по полу цеха и его пары могут воспламеняться. При этом незащищенные металлические конструкции и каркас котельных агрегатов деформируется в течение 10 – 12 мин.

*В машинном зале* пожар приводит к деформации металлических ферм покрытия машинного зала. При наличии водородного охлаждения генераторов возможны взрывы с последующим разрушением маслопроводов и растеканием масла по площадкам, на нулевую отметку, в кабельные туннели и полуэтажи. В результате теплового воздействия на кровлю происходит скрытое распространение огня по поли-

мерному утеплителю внутри стеновых и кровельных панелей. Расплавленный полимерный утеплитель и битум стекает с кровли образуя новые очаги горения.

*В кабельных помещениях* пожары сопровождаются высокой температурой и большой скоростью распространения. В горизонтальных туннелях скорость распространения огня по кабелям при снятом напряжении 0,15 - 0,3 м/мин, под давлением 0,5 - 0,8 м/мин, а по кабелям под напряжением 0,2 - 0,8 м/мин. В туннелях с маслонаполненными кабелями кроме изоляции горит трансформаторное масло, которое находится в трубах при избыточном давлении. Пожары из кабельных помещений могут распространяться в распределительные устройства энергопредприятий.

*Пожары на подстанциях* возникают на трансформаторах, масляных выключателях и в кабельном хозяйстве. Крупные подстанции имеют специальные масляные станции с объемом трансформаторного масла до 100 т. Трансформаторы и выключатели распределительных устройств расположены на фундаменте с маслоприемниками, которые соединены с аварийными емкостями. Каждый трансформатор помещают в отдельной камере. При коротком замыкании в результате воздействия электрической дуги на трансформаторное масло и разложения его на горючие газы могут происходить взрывы, которые приводят к разрушению трансформаторов, масляных выключателей и растеканию масла. На гидростанциях повысительные трансформаторы располагают у здания станции, распределительное устройство повышенного напряжения располагают ближе к станции, энергия к которым может передаваться по маслонаполненным кабелям, расположенным в туннелях.

На атомных электростанциях при авариях может возникать горение жидкометаллического теплоносителя (натрий, калий), который при взаимодействии с химическими веществами и обычными средствами тушения повышает температуру горения, выделяет токсичные газы. На территории атомных электростанций могут возникать опасные уровни радиации.

Если масло горит над крышкой трансформатора, при этом масляный бак не поврежден, то на тушение вводят один-два ручных водяных ствола с насадками НРТ-5, при интенсивности подачи 0,2 - 0,24 л/(м<sup>2</sup>×с). Если расширительный бачок на трансформаторе в огне, то 10% от объема масла в баке трансформатора сливают в аварийную емкость. Больше сливать масла из трансформатора запрещается.

Если в условиях пожара крышка трансформатора сорвана, то масло может гореть в баке и вокруг трансформатора. В этом случае вначале ликвидируют горение масла вокруг трансформатора распыленной водой, воздушно-механической пеной средней кратности и огнетушащими порошками. При тушении масла распыленными струями стволы равномерно располагают по периметру.



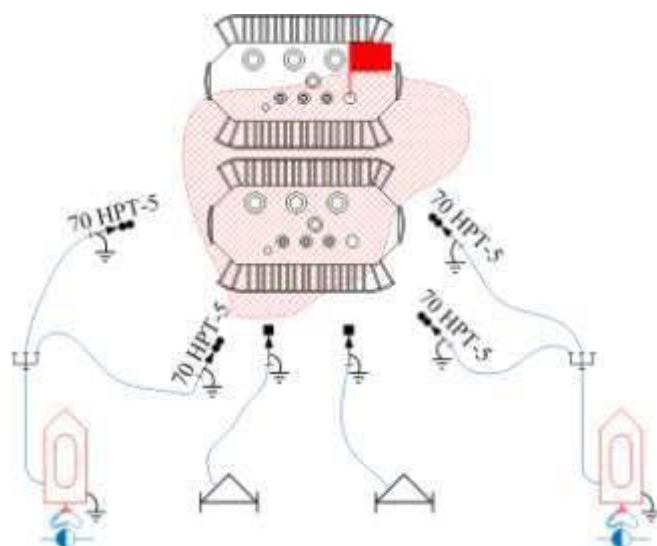


Схема подачи распыленной воды и огнетушащего порошка в зону горения

Тушение масла в баке при сорванной крыше осуществляют пеной средней кратности, которую подают с помощью пеноподъемников или выдвижных лестниц. Охлаждения баков соседних трансформаторов организуют с интенсивностью 0,5 - 1 л/с на 1 м периметра бака. В процессе тушения запрещено подавать воду на нагретые фарфоровые части аппаратов, изоляторы и разрядники.

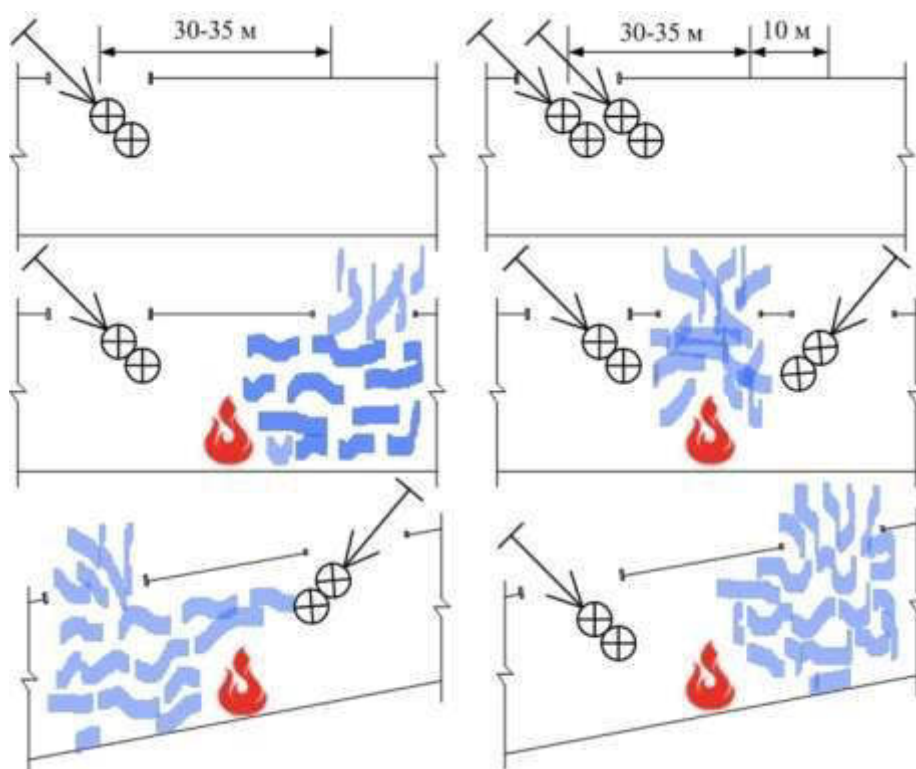
Тушение пожаров в кабельных сооружениях. Основными огнетушащими веществами являются воздушно-механическая пена средней кратности, распыленная вода, водяной пар, диоксид углерода. Стационарные установки пожаротушения имеют устройства для подключения пожарных машин и подачи от них огнетушащих веществ в туннели через стационарные пеногенераторы и распылители. При отсутствии стационарных систем пожаротушения подачу огнетушащих веществ осуществляют от пожарной техники.

Если горение происходит между люками, то пену подают в ближайший люк, а второй открывают для удаления дыма. При наличии в кабельном отсеке трех люков или двух входов и люка, то в крайние люки (входы) подают пену, а средний люк вскрывают для выпуска дыма. При пожаре в наклонном кабельном туннеле пену подают в люк отсека, расположенный выше очага пожара. Если горение происходит в наклонном туннеле с маслонаполненными кабелями, пену подают в люк отсека, расположенного ниже очага горения, а второй люк вскрывают для выпуска дыма (см. рис.19).

Для тушения пожаров можно применять пену высокой кратности. Данная пена лучше продвигается по кабельному туннелю. Интенсивность подачи высократной пены по раствору 0,6 л/(м<sup>2</sup>×с).

При возникновении пожаров в кабельных туннелях, не разделенных на отсеки, пену подают в люки, расположенные по обе стороны от места очага пожара, а в следующие люки или проемы подают резервные пеногенераторы.





Варианты подачи пены средней кратности в отсеки кабельных туннелей

Количество пеногенераторов определяют аналогично, как при тушении пожаров в подвалах. Для быстроты продвижения пены по кабельному туннелю используют дымососы.

### Вопросы для самоконтроля

#### Вопрос для самостоятельного изучения:

Изучение вопросов:

- особенности развития пожаров при загорании в машинных залах, трансформаторных и распределительных устройствах, кабельных туннелях и галереях, в подсобных помещениях;
- действия первого подразделения, прибывшего на пожар;
- правила охраны труда.

### Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **Тема 18. Тушение пожаров на предприятиях текстильной промышленности**

Обучающийся должен изучить:

Тушение пожаров и ликвидации ЧС на предприятиях текстильной промышленности.

Оперативно-тактическую характеристику объекта и особенности развития пожаров.

Основные действия подразделений, особенности тушения пожаров и ликвидации ЧС.

Особенности борьбы с дымом, ограничение распространения пожара, предотвращение обрушения конструкций, эвакуацию горючих материалов.

Решение пожарно-тактической задачи по расчету сил и средств при тушении пожара на предприятиях текстильной промышленности.

### **Методические рекомендации по изучению темы**

Предприятия текстильной промышленности располагаются в одноэтажных и многоэтажных бесфонарных или фонарных зданиях с глухими стенами из самонесущих или навесных панелей. Покрытия строят из железобетонных настилов по железобетонным фермам. Здания полностью или частично лишены естественного освещения и естественной вентиляции (аэрации), заменяемой приточно-вытяжной механической вентиляцией. Их строят прямоугольной формы с сеткой колонн из сборного железобетона. Под потолком прокладывают коммуникации систем водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.

В бесфонарных зданиях выделяют складскую, производственную, административно-бытовую зоны и производственно-вспомогательные помещения. На рисунке видно, что прядельно-ткацкое производство — это последовательный технологический процесс. Производственные зоны одноэтажные с подвалами, отделенные от других зон стенами из негорючих материалов. Административно-бытовая зона размещена со стороны главного фасада бесфонарного здания и может иметь несколько этажей. Склады сырья и готовой продукции расположены у торцевых стен производственного здания и отделены от других помещений противопожарными стенами.

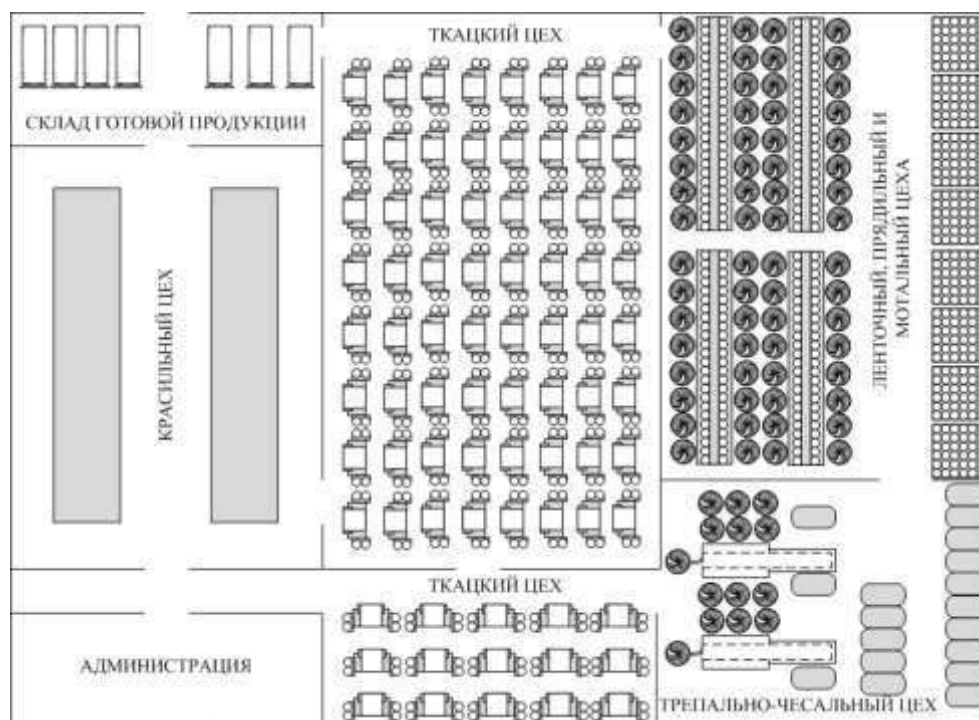


Схема прядильно-ткацкого производства

В предприятиях находится большое количество волокнистых веществ, органической пыли, мелких волокон хлопка, льна, пеньки, осевших на станках, оборудовании и конструкциях зданий. Пожарная нагрузка в цехах составляет 40 - 80 кг/м<sup>2</sup>, на складах сырья, и готовой продукции 200 - 400 кг/м<sup>2</sup>.

В красильно-отделочном производстве находится сероводород и едкий натрий, а также присутствие радиоактивных изотопов в управлении технологическим процессом.

Предприятия оборудуют системами стационарного пожаротушения и внутренними противопожарными водопроводами с устройством пожарных кранов с необходимым запасом пожарных рукавов. Для наружного тушения пожаров используют ПГ. В некоторых помещениях бесфонарных зданий дополнительно устраивают стационарные лафетные стволы.

### Вопросы для самоконтроля

#### Решить задачу:

Склад красок прядильного производства. Здание склада одноэтажное, II С.О., размером 30 x 12 м. Стены и перегородки кирпичные, покрытие совмещенное железобетонное. Склад разделен на отсеки, в которых хранятся краски и иные средства в бумажной упаковке. Из центральных ворот склада красок № 2 выходит дым, видны отблески пламени. Создалась угроза распространения пожара в соседние помещения.

Временные параметры: время возникновения пожара 14 ч. 35 мин.; время обнаружения и сообщения о пожаре 4 мин.; время разворачивания первого прибывшего подразделения 2 мин.

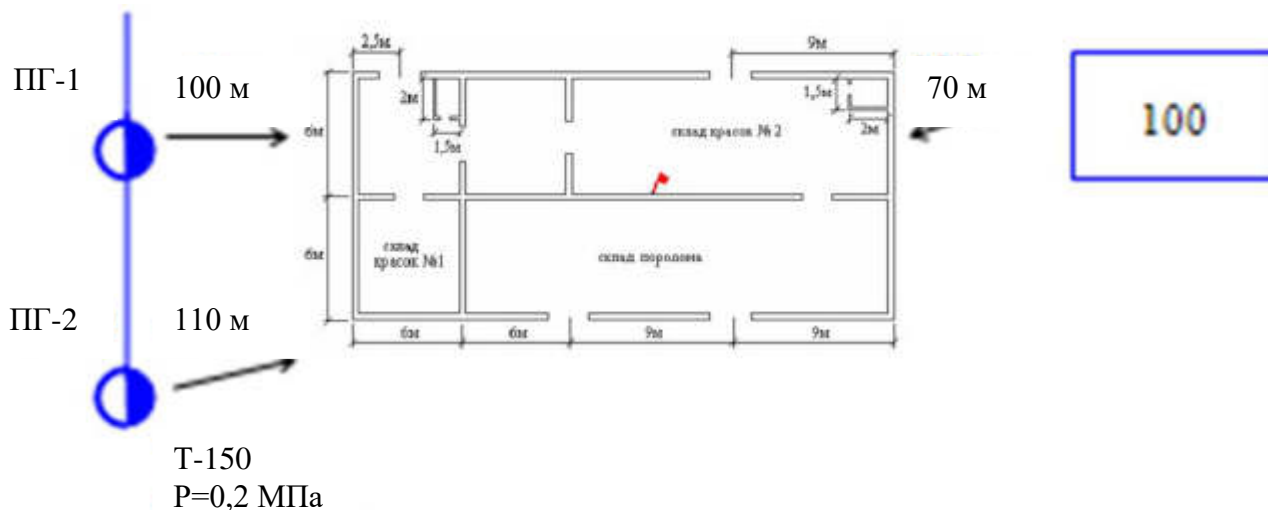
Линейная скорость распространения горения 1,2 м/мин.

Привлекаемые силы и средства ПСЧ-7: АЦ 3-40/4(4325); АНР-40(130Е)127.

Время следования подразделения 8 минут.

Требуется (момент подачи огнетушащих средств первым подразделением):

- выполнить расчет требуемого количества сил и средств;
- описать действия РТП-1;
- начертить схему тушения пожара.



Здание склада красок и водоснабжение

### Вопрос для самостоятельного изучения:

Изучение вопросов:

- действия первого подразделения, прибывшего на пожар;
- способы и приёмы тушения;
- борьба с дымом, ограничение распространения пожара;
- предотвращение обрушения конструкций, эвакуация горючих материалов;
- огнетушащие вещества, интенсивность и способы их подачи на пожар.
- правила охраны труда.

### Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **Тема 19. Тушение пожаров на предприятиях машиностроения**

Обучающийся должен изучить:

Тушение пожаров и ликвидация ЧС на предприятиях машиностроения.

Оперативно-тактическую характеристику объекта и особенности развития пожаров.

Особенности тушения пожаров на предприятиях машиностроения.

Методику решения задач по расчету сил и средств при тушении пожаров на предприятиях машиностроения.

### **Методические рекомендации по изучению темы**

На предприятиях машиностроения.

При пожаре возможны:

-разливы больших количеств горючих жидкостей, расплавленного металла и шлака;

-быстрое распространение огня в маслопроводах, кабельных туннелях и этажах, транспортных галереях при повреждении систем гидравлики высокого давления, в маслоподвалах и маслостоннелях по горючему утеплителю покрытий большой площади;

-сильное задымление больших объемов на значительном расстоянии от очага горения;

-факельное горение газов и жидкостей, выходящих из аппаратов и трубопроводов под давлением и самотеком;

-нарушение целостности кислородопроводов;

-загазованность территории аммиаком, коксовым, доменным и другими газами, взрывы горючих газов и технологической сажи;

-наличие оборудования под высоким напряжением.

При ведении действий по тушению пожаров необходимо:

-установить необходимость и возможность остановки технологического оборудования и отключения электроэнергии;

-выяснить условия прекращения подачи масла в гидросистемы;

-определить возможность распространения огня в перегрузочные узлы, транспортные галереи, в масло - и кабельные туннели, подвалы и др.;

-установить работоспособность стационарных систем пожаротушения;

-организовать подачу водяных стволов с большим расходом на тушение и защиту несущих конструкций в транспортных галереях, определить позиции ствольщиков в местах примыкания галерей к перегрузочным узлам;

-подать высокократную пену на защиту тоннелей, подвалов, коллекторов и галерей;

-вводить водяные стволы с большим расходом для охлаждения элементов покрытия, тушения фонтанного горения масла, выходящего из систем гидравлики;

-принять меры через администрацию объекта к прекращению подачи масла;

-подавать пенные стволы в маслоподвалы для тушения и защиты маслобаков и траншей маслопроводов;

-принять меры, при авариях в результате которых произошел разлив расплавленного металла и шлака, к ограничению площади разлива и охлаждению зеркала расплава сухой формовочной землей, шихтой, флюсом, песком, исключая попадание в расплав воды;

-следить при охлаждении металлических ферм, колонн и других несущих конструкций, а также при тушении пожара на покрытии и внутри цеха за тем, чтобы вода не попала на поверхность расплавленного металла;

-принять незамедлительные меры при обнаружении утечки кислорода по прекращению утечки и разбавлению его инертными газами;

-соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач.

### **Вопросы для самоконтроля**

Кто утверждает ПТП?

Виды тактической вентиляции?

Перечислите способы позиционирования устройств дымоудаления?

Кто утверждает КТП?

Что является робототехническим средством?

### **Вопрос для самостоятельного изучения:**

Изучение вопросов:

- оперативно-тактические особенности заготовительных, кузнечнопрессовых, термохимических, механических, механосборочных, малярных и других цехов предприятий машиностроительной и автомобильной промышленности;
- действия первого подразделения, прибывшего на пожар;
- правила охраны труда.

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **Тема 20. Тушение пожаров на объектах транспорта**

Обучающийся должен изучить:

Особенности тушения пожаров и ликвидации ЧС в гаражах, парках и депо.

Оперативно-тактическую характеристику и особенности развития пожаров в гаражах, парках и депо.

Особенности тушения пожаров на объектах транспорта.

Методику решения задач по тушению пожаров в гаражах, парках и депо.

Методики расчета сил и средств при тушении пожара в гаражах, парках и депо.

Особенности тушения пожаров и ликвидации ЧС на железнодорожном, воздушном и водном транспорте.

Оперативно-тактическую характеристику и особенности развития пожаров на железнодорожном, воздушном и водном транспорте.

### **Методические рекомендации по изучению темы**

Транспортные средства хранятся открытым и закрытым способом. Открытым способом хранятся электрический транспорт (трамваи, троллейбусы), закрытым – автобусы и автомобили. Транспорт размещают в одноэтажных зданиях высотой 15 - 20 м, длиной 200 - 300 м и шириной 100 - 150 м (см. рис. 22 - 25). Депо и гаражи старой постройки выполнены из кирпичных или железобетонных стен. Покрытие состоит из железобетонных плит и световых фонарей. Современные депо и гаражи представляют собой металлический каркас обшитый сэндвич панелями, кровля изготавливается из металлических ферм. В производственном корпусе депо находятся ремонтная зона, зона технического осмотра и малярный цех. На объекте хранится большое количество горюче-смазочных материалов.

В гаражах и депо подвижный состав размещают группами: исправные (готовые к выходу на линию), резервные находящиеся в ремонте. На объекте может создаваться беспорядочная и плотная парковка транспортных средств, особенно в ночное время суток.

Для внутренней отделки транспорта применяют дерево и синтетические материалы. В гаражах автобусы всегда заправлены бензином (сжиженным газом). В троллейбусных и трамвайных парках электросети находятся под высоким напряжением.

Большая высота депо и гаража способствует возникновению конвективных потоков и развитию пожара на сгораемое покрытие. От высокой температуры ме-

таллические фермы покрытия деформируются в течение 15 - 20 мин с момента возникновения пожара.

В разведке РТП уточняет количество единиц подвижного состава, которым угрожает огонь, их состояние, возможность эвакуации или защиты, устанавливает места хранения горюче-смазочных материалов, баллонов с газом, характер покрытия и угрозу его обрушения. Перед проведением оперативно-тактических действий отключают электроэнергию через энергослужбу объекта.

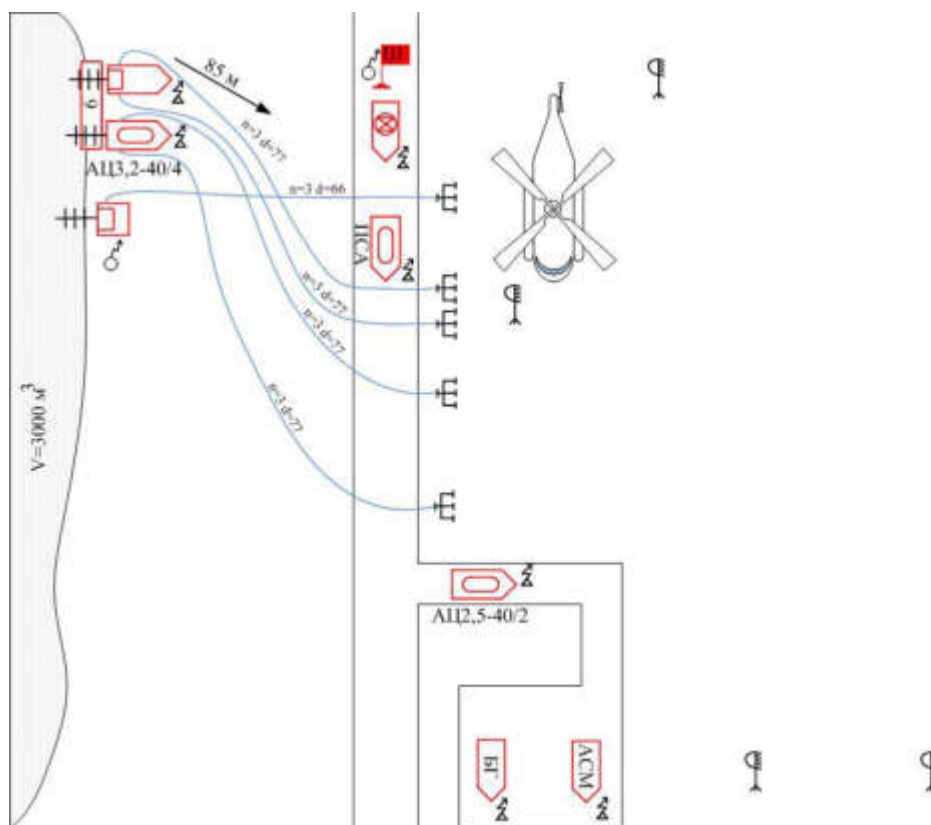
Горящий транспорт тушат воздушно-механической пеной, распыленным и водяными струями. Рукавные линии в трамвайных депо прокладывают вдоль путей или под рельсами. При одновременном горении автомобилей и разлитого вокруг них ЛВЖ и ГЖ в первую очередь тушат горючее. Одновременно подают водяные стволы РСК-70 на защиту покрытия и металлических ферм.

### **Пример решения задачи по расчету необходимых Сис на тушение авиатранспорта.**

На аэродроме в 00.20 по московскому времени в результате отказа шасси пассажирский самолет ЯК-40 совершил аварийную посадку. Произошла разгерметизация правого топливного бака с последующим возгоранием авиационного керосина. В результате деформации фюзеляжа, пути эвакуации из самолета заблокированы, есть пострадавшие в количестве 2 человек. Температура окружающей среды  $-10^{\circ}\text{C}$ . На момент чрезвычайной ситуации в топливных баках оставалось  $6\text{ м}^3$  авиационного керосина.

Диспетчер аэродрома сообщает о чрезвычайной ситуации диспетчеру гарнизона за 20 минут до аварийной посадки самолета. Диспетчер гарнизона выслал силы и средства по повышенному номеру вызова «Пожар №3». К месту вызова прибывают подразделения в составе 7 отделений на АЦ 2,5-40/2, АЦ 3,2-40/4, АБГ-3, АСМ, ПСА, АНР 40-800, АД (в комплектацию входит мотопомпа «ДЕВА»).





Обстановка на месте чрезвычайной ситуации

Время разворачивания сил и средств первого прибывшего подразделения 1 минута. Ближайший естественный водоисточник объемом  $3000 \text{ м}^3$  с возможностью одновременной установки двух ПА находится в 85 метрах от места аварии.

Требуется:

1. Произвести расчет сил и средств на тушение пожара;
2. Описать действия подразделений ФПС МЧС России;
3. Показать расстановку сил и средств.

### Расчет сил и средств.

1. Прогнозирование обстановки и расчет сил и средств на тушение разлитого топлива под воздушным судном после его посадки.

Исходными данными для прогнозирования обстановки и расчета сил и средств на тушение пожара являются:

- ❖ геометрические размеры фюзеляжа воздушного судна;
- ❖ требуемая интенсивность подачи пены низкой кратности.

Для ликвидации горения авиатоплива на месте авиационного происшествия необходимо:

- ❖ охлаждать фюзеляж с интенсивностью подачи воды или растворов пенообразователя в воде –  $0,08 \text{ л}/(\text{м}^2\text{с})$ ;
- ❖ подавать водный раствор пенообразователя на ликвидацию горения с интенсивностью  $0,137 \text{ л}/(\text{м}^2\text{с})$ ;
- ❖ огнетушащие составы подавать из лафетных стволов, установленных на пожарных автомобилях с расстояния от 20 до 25 м.

1.1. Определяем критическую площадь пожара авиатоплива под самолетом (согласно требованиям международной организации гражданской авиации, за расчетный параметр принимается площадь практической критической зоны, которая связана с линейными размерами самолета).

$$S_{кр} = 0,67 \cdot L \cdot (a + d) = 0,67 \cdot 20,63 \cdot (12 + 2,4) = 199,03 (\text{м}^2),$$

где  $L = 20,63$  м, длина фюзеляжа воздушного судна;

$a$  – ширина растекания топлива определяется длиной фюзеляжа самолета, м., При  $L \leq 20$  м -  $a=12$  м.; при  $L > 20$  м -  $a=30$  м.

$d = 2,4$  м, диаметр фюзеляжа.

2. На первом этапе тушения должно быть ликвидировано горение на 90% критической площади пожара за 1 минуту, а на втором этапе за 2 минуты должна быть потушена оставшаяся площадь горения.

2.1. Определяем критическую площадь пожара на 1-ой минуте.

$$S_{n1} = 0,9 \cdot S_{кр} = 0,9 \cdot 199,03 = 179,13 (\text{м}^2),$$

2.2. Определяем критическую площадь пожара на 2-ой минуте.

$$S_{n2} = 0,1 \cdot S_{кр} = 0,1 \cdot 199,03 = 19,9 (\text{м}^2),$$

3. Определяем количество стволов на тушение.

3.1. На 1-ой минуте.

$$N_{ст.1} = \frac{S_{n1} \cdot I_{тр}}{q_{ств}^{ПЛСК-П20}} = \frac{179,13 \cdot 0,137}{20} = \frac{24,5}{20} = 1,22 \approx 2 (\text{шт}),$$

где  $S_{n1}$  – площадь тушения на 1-ой минуте,

$I_{тр}$  – требуемая интенсивность подачи раствора пенообразователя, равная  $0,137$  л/(м<sup>2</sup>с);

$q_{ств}^{ПЛСК-П20} = 20$  л/с расход лафетного ствола ПЛСК-П20 по раствору при  $N_{ств}=60$  м.вод.ст.:

3.2. На 2-ой минуте:

$$N_{ств..2} = \frac{S_{n2} \cdot I_{тр}}{q_{ств}} = \frac{19,9 \cdot 0,137}{20} \approx 1 (\text{шт}),$$

4. Определяем количество стволов на охлаждение фюзеляжа.

4.1. Определяем площадь охлаждения фюзеляжа.

$$S_{охл} = 0,5 \cdot L \cdot \pi \cdot d = 0,5 \cdot 20,63 \cdot 3,14 \cdot 2,4 = 77,7 (\text{м}^2)$$

4.2. Определяем расход воды на охлаждение фюзеляжа.

$$Q_{охл.} = S_{охл} \cdot I_{охл} = 77,7 \cdot 0,08 = 6,21 (\text{л/с}),$$

где  $I_{охл}$  – интенсивность подачи воды на охлаждение фюзеляжа равная  $0,08$  л/(м<sup>2</sup>с).

4.3. Определяем количество стволов на охлаждение фюзеляжа.

$$N_{ств.охл.} = \frac{Q_{охл.}}{q_{ств}^{РС-70}} = \frac{6,21}{7} \approx 1 (\text{ств}),$$

где  $q_{ств}^{РС-70} = 7$  л/с – расход ствола РС-70.

Из тактических соображений принимаем дополнительный ствол РС-70 на охлаждение фюзеляжа.

5. Определяем количество стволов на правого крыла воздушного судна.

5.1. Определяем площадь охлаждения правого крыла.

Из табл. 6.3 известно, что  $S_{\text{крыла}}=70 \text{ м}^2$ , соответственно  $S_{\text{охл. крыла}}=S_{\text{крыла}}$

5.2. Определяем расход раствора на охлаждение левого крыла.

$$Q_{\text{охл. крыла}} = S_{\text{охл. крыла}} \cdot I_{\text{охл}} = 70 \cdot 0,08 = 5,6 (\text{л} / \text{с}),$$

где  $I_{\text{охл}}$  – интенсивность подачи воды на охлаждение правого крыла равная 0,08 л/(м<sup>2</sup>с).

5.3. Определяем количество стволов на охлаждение правого крыла воздушного судна.

$$N_{\text{ств.охл.крыла}} = \frac{Q_{\text{охл.крыла}}}{q_{\text{ств}}^{\text{РС-70}}} = \frac{5,6}{7} \approx 1 (\text{ств}),$$

Из тактических соображений принимаем дополнительный ствол РС-70 на охлаждение крыла.

6. Определяем необходимое количество раствора пенообразователя для тушения пожара.

6.1. На 1-ой минуте.

$$V_{\text{тр}}^{\text{р-ра}} = S_{\text{н1}} \cdot I_{\text{тр}} \cdot t_{\text{тр1}} = 179,13 \cdot 0,137 \cdot 60 = 1472,44 (\text{л}),$$

где  $t_{\text{тр1}} = 60 \text{ с.}$  нормативное время тушения на 1-ой минуте.

6.2. На 2-ой минуте.

$$V_{\text{тр}}^{\text{р-ра}} = S_{\text{н2}} \cdot I_{\text{тр}} \cdot t_{\text{тр2}} = 19,9 \cdot 0,137 \cdot 60 = 163,57 (\text{л}),$$

где  $t_{\text{тр2}} = 60 \text{ с.}$  нормативное время тушения на 2-ой минуте для аэропортов I-IV категории.

7. Определяем необходимое количество пенообразователя для тушения пожара под воздушным судном.

$$V_{\text{по}} = \sum N_{\text{ств}}^{\text{ПЛСК-П20}} \cdot q_{\text{ств}}^{\text{по}} \cdot (t_{\text{тр1}} + t_{\text{тр2}}) = 2 \cdot 1,2 \cdot (60 + 60) = 288 (\text{л}),$$

8. Определяем необходимое количество воды.

$$V_{\text{воды}} = W_{\text{по}} \cdot \frac{C_{\text{воды}}}{C_{\text{по}}} = 288 \cdot \frac{94}{6} = 4512 (\text{л}),$$

где  $C_{\text{воды}} = 94 \%$  концентрация воды в растворе;

$C_{\text{по}} = 6 \%$  концентрация пенообразователя в растворе.

1. Из тактических соображений принимаем на охлаждение вертолета два ствола РС-50, создаем два звена ГДЗС со стволами РСК-50 для поиска и спасения пострадавших.

$$Q_{\text{з}}^{\text{вертолет}} = N_{\text{ств}}^{\text{РС-50}} \cdot q_{\text{ств}}^{\text{РС-50}} = 2 \cdot 3,5 = 7 (\text{л} / \text{с}),$$

$$Q_{\text{ГДЗС}} = N_{\text{ств}}^{\text{РС-50}} \cdot q_{\text{ств}}^{\text{РС-50}} = 2 \cdot 3,5 = 7 (\text{л} / \text{с}),$$

где  $q_{\text{ств}}^{\text{РС-50}}=3,5 \text{ л/с}$  – расход ствола РС-50, при напоре у ствола  $H_{\text{ств}}=0,35 \text{ м.вод.ст.}$

2. Определяем общий фактический расход воды на тушение пожара, защиту вертолета, фюзеляжа самолета и правого крыла самолета.

$$Q_{\text{общ}}^{\text{воды}} = Q_{\text{туш}} + Q_{\text{защ}}^{\text{вертолет}} + Q_{\text{охл}}^{\text{фюзеляж}} + Q_{\text{охл}}^{\text{крыла}} + Q_{\text{ГДЗС}} = 2 \cdot 18,8 + 2 \cdot 3,5 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 3,5 = 79,6 (\text{л} / \text{с}),$$

11.1. Определяем предельное расстояние магистральных линий (в рукавах) от водоема до места установки ПЛСК-П20 от АНР 40–800.

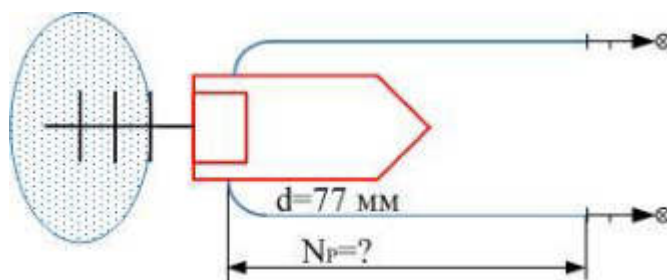


Схема подачи стволов от АНР 40-800

$$N_p^{np.зnc-600} = \frac{H_n - (H_p \pm Z_m \pm Z_{cmg})}{S_p \cdot Q_{мл.зnc-600}^2} = \frac{100 - (60 + 0 + 0)}{0,015 \cdot 20^2} = 6,66 \approx 6(рук),$$

где  $H_n = 100$  м.вод.ст. – напор на насосе АНР 40-800;

$H_{cmg} = 60$  (м.вод.ст.) – напор у ПЛСК-П20;

$S_p = 0,015$  – сопротивление пожарного рукава  $d=77$  мм в магистральной рукавной линии;

$Q_{ПЛСК-П20} = 20$  л/с – расход раствора из наиболее загруженной магистральной рукавной линии при подаче двух ПЛСК-П20.

$q_{ПЛСК-П20}^{p-p} = 20$  (л/с) – расходы стволов.

Вывод: предельное расстояние прокладки магистральных линий превышает расстояние от водоисточника до места аварии, следовательно, перекачка огнетушащих веществ не требуется.

11.2. Определяем предельное расстояние магистральных линий (в рукавах) от водоема до места установки разветвлений при подаче четырех стволов РС-70 и двух РС-50 от АЦ 3,2-40/4.

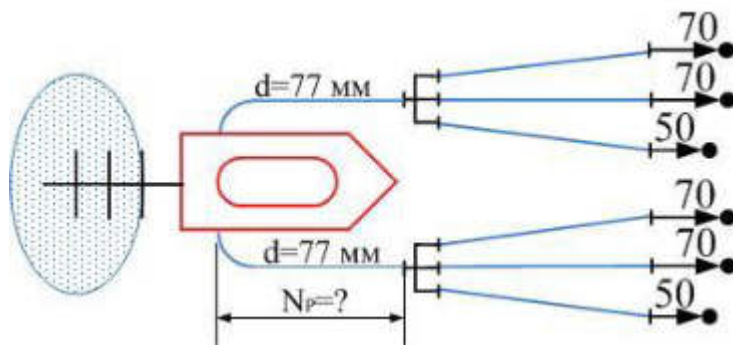


Схема подачи стволов от АЦ 3,2-40/4

$$N_p^{np.вода} = \frac{H_n - (H_p \pm Z_m \pm Z_{cmg})}{S_p \cdot Q_{мл.рс-50,рс-70}^2} = \frac{100 - (45 + 0 + 0)}{0,015 \cdot 17,5^2} = 11(рук),$$

где  $H_n = 100$  м.вод.ст. – напор на насосе АЦ 3,2-40/4;

$H_p = H_{cmg} + 10 = 35 + 10 = 45$  (м.вод.ст.) – напор у разветвления;

$Q_{мл.рс-50,рс-70} = 17,5$  л/с – суммарный расход воды из наиболее загруженной магистральной рукавной линии при подаче водных стволов.

$$Q_{мл.рс-50,рс-70} = \sum N_{cmg} \cdot q_{cmg} = 1 \cdot 3,5 + 2 \cdot 7 = 17,5 \text{ (л/с)},$$

$q_{cmg}^{PC-50} = 3,5$  л/с,  $q_{cmg}^{PC-70} = 7$  л/с – расходы стволов.

Вывод: предельное расстояние прокладки магистральных линий превышает расстояние от водоисточника до места аварии, следовательно, перекачка огнетушащих веществ не требуется.

11.3. Определяем предельное расстояние магистральных линий (в рукавах) от водоема до места установки разветвлений при подаче двух стволов РС-50 от МП «Дева».

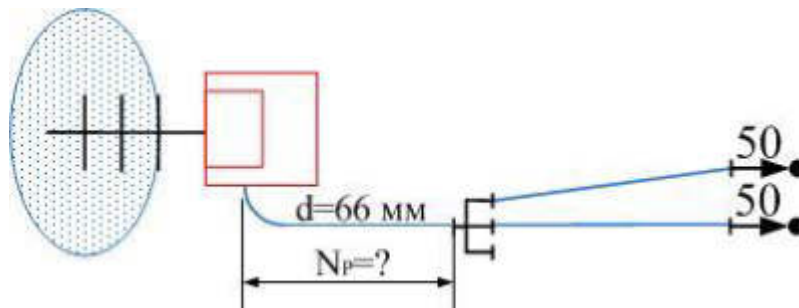


Схема подачи стволов от АЦ 3,2-40/4

$$N_p^{пр.вода} = \frac{H_n - (H_p \pm Z_m \pm Z_{ств})}{S_p \cdot Q_{мл.рс-50}^2} = \frac{60 - (45 + 0 + 0)}{0,035 \cdot 7^2} = 8(рук),$$

где  $H_n = 60$  м.вод.ст. – напор на МП-600 «Дева»;

$H_p = H_{ств} + 10 = 35 + 10 = 45$  (м.вод.ст.) – напор у разветвления;

$S_p = 0,035$  – сопротивление пожарного рукава  $d=66$  мм в магистральной рукавной линии;

$Q_{мл.рс-50,рс-70} = 7$  л/с – суммарный расход воды из наиболее загруженной магистральной рукавной линии при подаче водных стволов.

$$Q_{мл.рс-50,рс-70} = \sum N_{ств} \cdot q_{ств} = 2 \cdot 3,5 = 7 (л/с),$$

$q_{ств}^{РС-50} = 3,5$  л/с – расходы стволов.

Вывод: предельное расстояние прокладки магистральных линий превышает расстояние от водоисточника до места аварии, следовательно, перекачка огнетушащих веществ не требуется.

12. Определяем время работы подразделений при подаче огнетушащих веществ от водоема.

$$t_p = \frac{0,9 \cdot V_g + \sum V_u - \sum N_p \cdot V_p}{Q_\phi \cdot 60} = \frac{0,9 \cdot 3000000 + 3200 - (19 \cdot 90 + 8 \cdot 70 + 14 \cdot 40)}{79,6 \cdot 60} = 565,4(мин) \Rightarrow 9,42(ч), г$$

де  $V_g = 3000$  м<sup>3</sup>, объем водоема;

$V_u = 3200$  л, объем водобака АЦ 3,2-40/4;

$Q_\phi$  – фактический расход подачи огнетушащих веществ;

$V_p$  – объем рукавных линий;

$N_p$  – общее количество рукавов в рукавных линиях.

13. Определяем требуемое количество пожарных автомобилей основного назначения.

$$N_{ПА} = \frac{Q_{\phi}}{0,8 \cdot Q_n} = \frac{79,6}{0,8 \cdot 40} = 2,48 \Rightarrow 3 \text{ (ПА)},$$

где  $Q_n = 40 \text{ (л/с)}$  – средняя производительность насосов на пожарных автомобилях участвующих при разворачивании сил и средств.

14. Определяем численность личного состава:

$$N_{л/с} = (\sum n_i^{л/с}) \cdot K_p,$$

где  $n_i^{л/с}$  – количество личного состава, необходимого для выполнения  $i$  – того вида работ.

(2·2) чел. - 2 звена ГДЗС на тушение пожара;

(1·2) чел. - 2 поста безопасности;

(2·4) чел. - работа со стволами РС-70;

(1·2) чел. - работа со стволами РС-50;

(2·3) чел. - работа со стволами ПЛСК-П20;

(1·3) чел. - работа на разветвлениях (3 РТ-80);

$K_p = 1,2$  – резерв личного состава.

$$N_{л/с} = (2 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + 2 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 3) \cdot 1,2 = 30 \text{ (чел)}$$

15. Определяем требуемое количество пожарных отделений:

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{30}{4} = 7,5 \Rightarrow 8 \text{ (отд)}$$

Вывод: необходимо привлечение сил и средств по вызову №3.

– для тушения разлитого авиатоплива под самолетом ЯК-40 на 1-ой минуте необходимо подать 2 лафетных ствола с расходом 20 л/с.

– для охлаждения правого крыла самолета – 2 ствола РС-70;

– для охлаждения фюзеляжа самолета – 2 ствола РС-70;

– для работы звеньев ГДЗС внутри самолета – 2 ствола РС-50;

– для тушения разлитого нефтепродукта – 2 ствола ПЛСК-П20, 288 литров пенообразователя, АНР 40-800.

- специальная техника – АСМ, АД, АБГ-3.

7. Наносим обстановку на схему объекта.

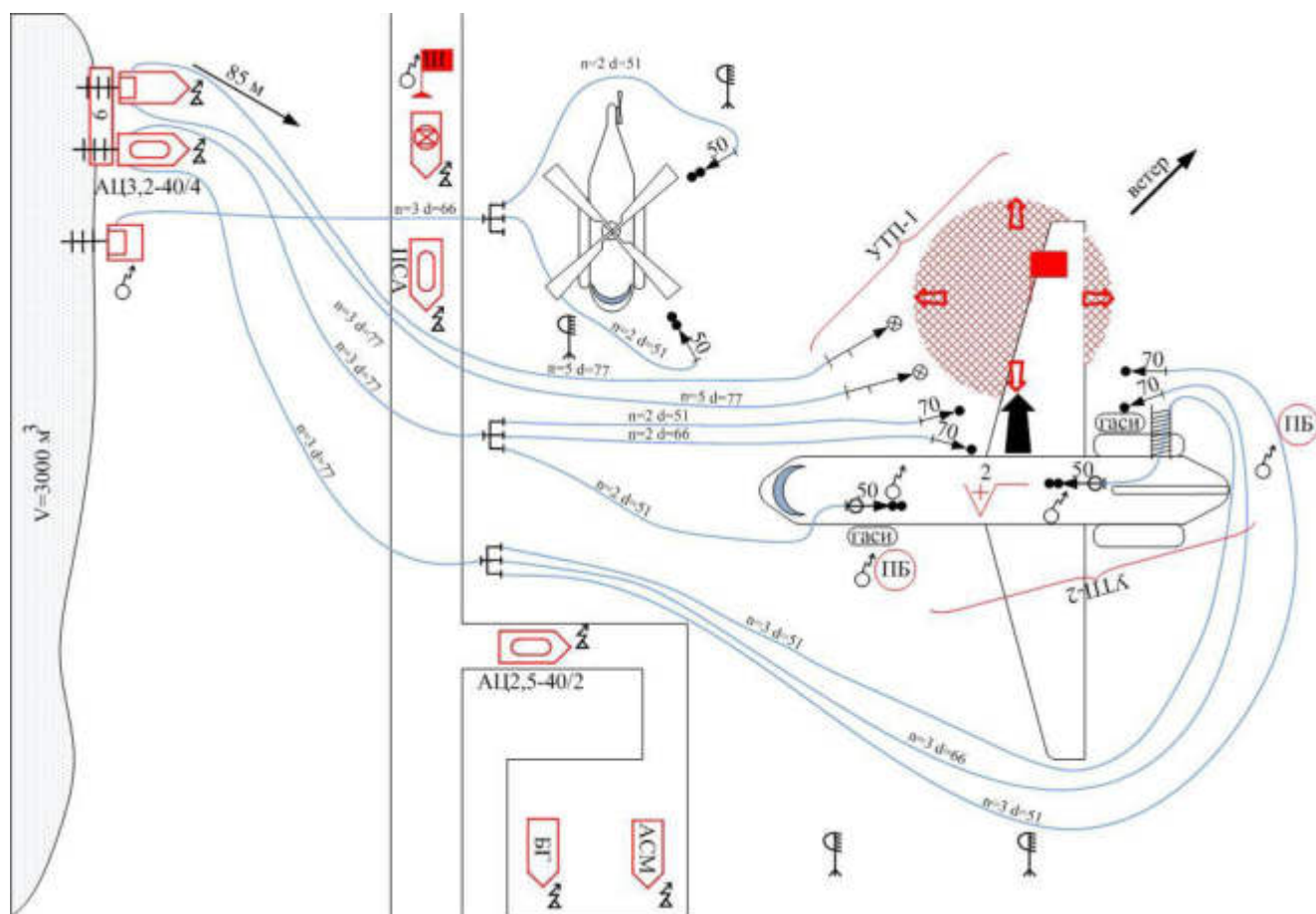


Схема расстановки сил и средств на момент локализации пожара.

### Вопросы для самоконтроля

Оперативно-тактическая характеристика и особенности развития пожаров на железнодорожном транспорте.

Особенности тушения пожаров в пассажирских вагонах, в рефрижераторных вагонах, в грузовых вагонах с твердыми горючими материалами, в цистернах с ЛВЖ и ГЖ.

Особенности тушения пожаров и ликвидации ЧС на воздушном транспорте.

Особенности тушения пожаров и ликвидации ЧС на водном транспорте.

Особенности тушения пожаров и ликвидации ЧС в метрополитене.

### Вопрос для самостоятельного изучения:

- оперативно-тактическая характеристика объектов транспорта;
- особенности развития пожара;
- действия первого подразделения, прибывшего на пожар;
- взаимодействие различных видов пожарной охраны;
- правила охраны труда.

### Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **Тема 21. Тушение пожаров на предприятиях добычи, хранения ГЖ и ГГ**

Обучающийся должен изучить:

Особенности тушения пожаров и ликвидации ЧС на предприятиях добычи горючих жидкостей и горючих газов.

Оперативно-тактическую характеристику и особенности развития пожаров на предприятиях добычи ГЖ и ГГ.

Особенности тушения пожаров на предприятиях добычи ГЖ и ГГ.

Особенности тушения пожаров и ликвидации ЧС на предприятиях хранения и переработки горючих жидкостей и горючих газов.

Оперативно-тактическую характеристику и особенности развития пожаров на предприятиях хранения и переработки ГЖ и ГГ.

Особенности тушения пожаров на предприятиях хранения и переработки ГЖ и ГГ.

Методику решения задач по тушению пожаров на предприятии хранения и переработки ГЖ и ГГ.

Расчет сил и средств при тушении пожаров на предприятии переработки ГЖ и ГГ.

### **Методические рекомендации по изучению темы**

*Возникновение и развитие пожара.*

Пожар в резервуаре в большинстве случаев возникает в результате взрыва паровоздушной смеси, что приводит к срыву крыши и горению нефтепродукта. В результате взрыва крышу резервуара может отбросить на большое расстояние, либо она частично деформируется и погружается в горящий нефтепродукт. Вторым исход событий наиболее неблагоприятный, так как образуются «карманы», которые препятствуют распространению огнетушащего вещества по всей площади зеркала нефтепродукта.



Параметры пожара в вертикальном стальном резервуаре: площадь пожара; высота факела пламени; плотность теплового потока; скорость выгорания; скорость прогрева жидкости. Параметры пожара зависят от характеристики резервуара.

Существует несколько сценариев развития чрезвычайной ситуации: В первом сценарии пожар возникает и развивается в одном резервуаре. Во втором сценарии пожар переходит с одного резервуара на резервуарную группу. При третьем сценарии возможно разрушение стен горящего или соседних резервуаров с переходом огня на соседнюю группу резервуаров.

В результате роста давления в объеме резервуара могут гореть пары нефтепродукта, выходящие из дыхательной арматуры, мест соединений пенных камер со стенками резервуара.

*Признаки, предшествующие выбросу нефтепродукта:*

- усиление горения;
- изменение цвета пламени;
- усиление шума при горении;
- вибрация верхних поясов стенки резервуара;
- отдельные потрескивания (хлопки).

*Тушение пожаров.*

Организация тушения пожаров в резервуаре начинается с назначения должностных лиц, которые отвечают за: отключение коммуникаций; охлаждение резервуаров; пенную атаку; работу пеноподающей техники; за охрану труда при организации и проведении работ.

Способы осуществления пенной атаки:

- организация подачи пены средней кратности с помощью пеноподающей техники или стационарных пенокамер;
- подача пены низкой кратности подслоиным способом;
- подача пены низкой кратности на поверхность горючей жидкости с помощью мониторов.

Пенную атаку начинают после того, как подготовлено расчетное количество сил и средств с учетом резерва для тушения нефтепродукта и охлаждения резервуаров. Для проведения пенной атаки принимается трехкратный запас пенообразователя и воды. Время ее проведения принимается 15 минут (при подаче пены сверху) и 10 минут (при организации подслоиного тушения).

Пену низкой кратности (получают из фторированных пленкообразующих пенообразователей) подают с помощью лафетных стволов и гидромониторов размещенных по периметру резервуара на нулевой отметке за обвалованием или на пеноподающей технике.

Методика расчета сил и средств на тушение пожаров в вертикальных стальных резервуарах.

1. Находим требуемое количество стволов на охлаждение горящего резервуара –  $N_{охл}^z$ :

$$N_{охл}^z = \frac{P_z \cdot I_{mp}^z}{q_{ств}}$$

где  $P_z$  – периметр горящего резервуара, м;  $I_{mp}^z$  – требуемая интенсивность подачи воды для охлаждения горящего резервуара, л/(с·м);  $q_{ств}$  – расход воды из ручного (лафетного) пожарного ствола, л/с.

2. Находим требуемое количество стволов на охлаждение соседнего резервуара –  $N_{охл}^c$ :

$$N_{охл}^c = \frac{0,5 \cdot P_c \cdot I_{mp}^c}{q_{ств}}$$

где  $P_c$  – периметр соседнего резервуара, м;  $I_{mp}^c$  – требуемая интенсивность подачи воды для охлаждения соседнего резервуара, л/(с·м).

Расчет стволов осуществляется для каждого резервуара в отдельности.

3. Находим требуемое количество отделений для охлаждения резервуаров –  $N_{отд}^{охл}$ :

$$N_{отд}^{охл} = \frac{N_{охл}^z}{n_{ств}^{л(РС-70)}} + \sum \frac{N_{охл}^c}{n_{ств}^{л(РС-70)}},$$

где  $n_{ств}^{л(РС-70)}$  – количество лафетных стволов (стволов РС-70), подаваемых одним отделением, шт.

4. Находим требуемое количество пеногенераторов –  $N_{ГПС}$  для проведения пенной атаки:

$$N_{ГПС} = \frac{S_n \cdot I_{mp}^{p-p}}{q_{ств}^{p-p}},$$

где  $S_n$  – площадь горения поверхности жидкости в резервуаре, м<sup>2</sup>;  $I_{mp}^{p-p}$  – требуемая интенсивность подачи водного раствора пенообразователя на тушение пожара, л/(с·м<sup>2</sup>);  $q_{ств}^{p-p}$  – расход раствора пенообразователя из пеногенератора, л/с.

5. Находим требуемое количество пенообразователя –  $V_{ПО}$  на тушение пожара:

$$V_{ПО} = N_{ГПС} \cdot q_{ГПС}^{no} \cdot t_n \cdot 60 \cdot K_3,$$

где  $q_{ГПС}^{по}$  – расход ГПС по пенообразователю (6-% концентрация раствора), л/с;  $t_n = 15$  мин. – нормативное время проведения пенной атаки;  $K_3 = 3$  – трехкратный запас пенообразователя.

6. Находим требуемое количество автомобилей пенного тушения –  $N_{АПТ}$  для доставки пенообразователя к месту пожара:

$$N_{АПТ} = \frac{V_{ПО}}{V_{АПТ}},$$

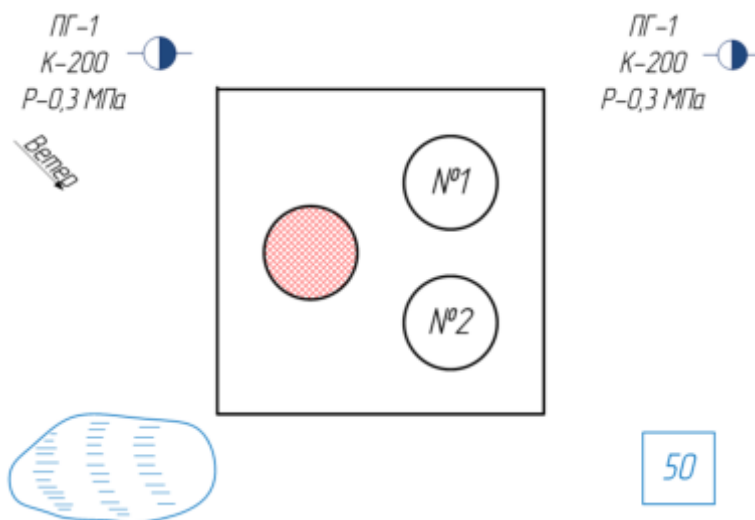
где  $V_{АПТ}$  – емкость цистерны для пенообразователя, л.

**Пример решения задачи.** Пожар возник в резервуаре типа РВС с бензином емкостью 3000 м<sup>3</sup>. В соседних РВС-3000 хранится бензин марки АИ-92.

На вооружении пожарно-спасательного гарнизона находится достаточное количество АЦ-40, АНР-40, АЛ, АКП, АВ-40.

Требуется определить:

- количество стволов РС-70 на охлаждение горящего и соседних резервуаров;
- количество ГПС-2000 для проведения пенной атаки;
- начертить схему расстановки сил и средств.



План расположения резервуаров на нефтебазе

Решение:

1. Находим требуемое количество стволов РС-70 на охлаждение горящего резервуара:

$$N_{охл} = \frac{P_z \cdot I_{mp}^2}{q_{ств}} = \frac{60 \cdot 0,8}{7} = 6,85 \approx 7(РС-70)$$

где  $P_c = 60\text{ м}$  – периметр горящего резервуара;  $I_{mp}^c = 0,8\text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$  – требуемая интенсивность подачи воды для охлаждения горящего резервуара;  $q_{ств} = 7\text{ л}/\text{с}$  – расход ствола РС-70 (при напоре у ствола  $H_{ств} = 0,35\text{ МПа}$ ).

2. Находим требуемое количество стволов РС-70 на охлаждение соседних резервуаров:

– резервуар № 1

$$N_{охл}^{№1} = \frac{0,5 \cdot P_c^{№1} \cdot I_{mp}^c}{q_{ств}} = \frac{0,5 \cdot 60 \cdot 0,3}{7} = 1,28 \approx 2(РС-70)$$

– резервуар № 2

$$N_{охл}^{№2} = \frac{0,5 \cdot P_c^{№2} \cdot I_{mp}^c}{q_{ств}} = \frac{0,5 \cdot 60 \cdot 0,3}{7} = 1,28 \approx 2(РС-70)$$

где  $P_c = 60\text{ м}$  – периметр соседнего резервуара;  $I_{mp}^c = 0,3\text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$  – требуемая интенсивность подачи воды для охлаждения соседнего резервуара.

3. Находим требуемое количество стволов РС-70 на защиту пеноподающей техники и дыхательной аппаратуры.

Из тактических соображений принимаем:

– один РС-70 на защиту пеноподающей техники;

– один РС-70 на защиту дыхательной аппаратуры резервуара № 2 (учитывая направление ветра).

4. Находим требуемое количество отделений для охлаждения резервуаров:

$$N_{отд}^{охл} = \frac{N_{охл}}{n_{ств.}^{Л(РС-70)}} + \sum \frac{N_{охл}^c}{n_{ств.}^{Л(РС-70)}} = \frac{7}{2} + \left(\frac{2}{2} + \frac{2}{2}\right) = 5,5 \approx 6(отд)$$

где  $n_{ств.}^{РС-70} = 2$  – количество стволов РС-70, подаваемых одним отделением.

Для защиты пеноподающей техники (ствол РС-70) и дыхательной аппаратуры резервуара № 2 (ствол РС-70) принимаем одно отделение.

5. Находим требуемое количество генераторов для проведения пенной атаки:

$$N_{ГПС} = \frac{S_n \cdot I_{mp}^{p-p}}{q_{ств}^{p-p}} = \frac{283 \cdot 0,08}{20} = 1,13 \approx 2(ГПС-2000),$$

где  $S_n = 283\text{ м}^2$  – площадь горения поверхности жидкости в резервуаре;  $I_{mp}^{p-p} = 0,08\text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$  – требуемая интенсивность подачи водного раствора пенообразователя на тушение пожара;  $q_{ств}^{p-p} = 20\text{ л}/\text{с}$  – расход раствора пенообразователя из ГПС-2000.

6. Находим требуемое количество пенообразователя на тушение пожара:

$$V_{ПО} = N_{ГПС} \cdot q_{ГПС}^{но} \cdot t_n \cdot 60 \cdot K_3 = 2 \cdot 1,2 \cdot 15 \cdot 60 \cdot 3 = 6480(л)$$

где  $q_{ГПС}^{но} = 1,2 л/с$  – расход ГПС по пенообразователю (6 % концентрация раствора);  
 $t_n = 15 мин$  – нормативное время проведения пенной атаки;  $K_3 = 3$  – трехкратный запас пенообразователя.

7. Находим требуемое количество автомобилей пенного тушения для доставки пенообразователя к месту пожара:

$$N_{АПТ} = \frac{V_{ПО}}{V_{АПТ}} = \frac{6480}{5300} = 1,22 \approx 2(АПТ)$$

где  $V_{АПТ} = 5300 л$  – объем цистерны пенообразователя автомобиля пенного тушения АВ-40(5557), привлекаемого для тушения пожара.

8. Чертим схему расстановки сил и средств.

Вывод. Для организации тушения пожара требуется.

Количество стволов:

- охлаждение горящего резервуара – 7 стволов РС-70;
- охлаждение соседнего резервуара № 1 – 2 ствола РС-70;
- охлаждение соседнего резервуара № 2 – 2 ствола РС-70;
- защита дыхательной арматуры резервуара № 1 – 1 ствол РС-70;
- защита пеноподающей техники – 1 ствол РС-70.

Для организации и проведения пенной атаки требуется:

- два ГПС-2000;
- 6480 литров пенообразователя;
- два автомобиля АВ-40(5557).

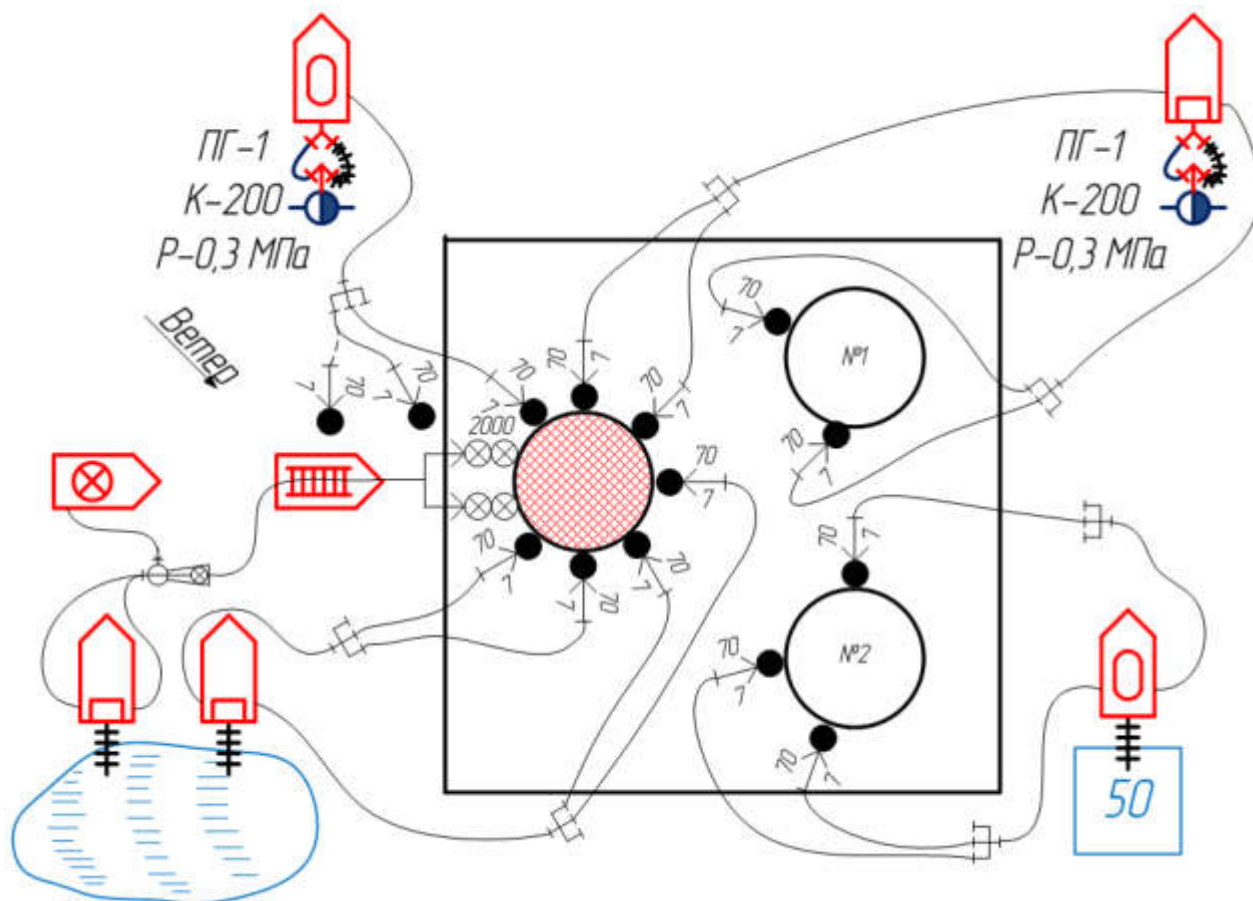


Схема тушения на нефтебазе

### Вопросы для самоконтроля

Варианты заданий для решения задач по тушению пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках.

На основании исходных данных и схемы расположения резервуаров в группе необходимо:

- рассчитать требуемое количества сил и средств на тушение пожара;
- начертить схему расстановки сил и средств.

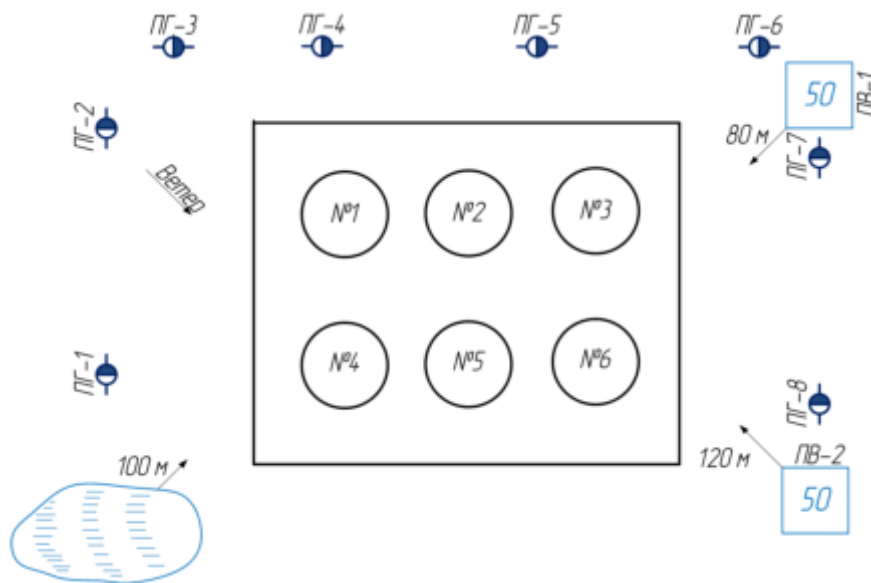
### Исходные данные для решения задач

№ Вари- анта	Горящие резервуары			Соседние резервуары		Водоисточники
	№ Резер- вуара	Объем резер- вуара, (м³)	Нефтепродукт	№ Резер- вуара	Объем резерву- аров, (м³)	
1	2	3	4	5	6	7
1	6	3000	Бензин	3, 5	5000 <sub>1</sub>	ПГ-3, 5, 8; ПВ-1; река
2	5	5000 <sub>1</sub>	Керосин	2, 4, 6	3000	ПГ-1, 2, 4; ПВ-1, 2

3	4	3000	Диз. топливо (получаемое обычным путем)	1, 5	10000	ПГ-2, 4, 6, 10; ПВ-2
4	3	2000	Мазут	2, 6	5000 <sub>2</sub>	ПГ-4, 5, 7; ПВ-2
5	2	5000 <sub>1</sub>	Нефть с $T_{всп} > 28^{\circ}\text{C}$	1, 3, 5	10000	ПГ-2, 3, 6, 7; ПВ-2; река
6	1	5000 <sub>2</sub>	Нефть с $T_{всп} < 28^{\circ}\text{C}$	2, 4	3000	ПГ-2, 4, 6, 8; река
7	6	5000 <sub>1</sub>	Керосин	3, 5	5000 <sub>2</sub>	ПГ-1, 3, 5, 7; ПВ-2
8	5	3000	Нефть с $T_{всп} < 28^{\circ}\text{C}$	2, 4, 6	5000 <sub>1</sub>	ПГ-5, 8; ПВ-2; река
8	5	3000	Нефть с $T_{всп} < 28^{\circ}\text{C}$	2, 4, 6	5000 <sub>1</sub>	ПГ-5, 8; ПВ-2; река
9	4	2000	Нефть с $T_{всп} > 28^{\circ}\text{C}$	1, 5	5000 <sub>2</sub>	ПВ-1, 2; река
10	3	5000 <sub>1</sub>	Бензин	2, 6	10000	ПГ-2, 4; ПВ-1, 2; река
11	2	3000	Керосин	1, 3, 5	10000	ПГ-1, 2, 10; ПВ-1, 2
12	1	2000	Диз. топливо (получаемое обычным путем)	2, 4	3000	ПГ-3, 9, 10; ПВ-1
13	6	5000 <sub>2</sub>	Керосин	3, 5	2000	ПГ-5, 8, 9, 10;
14	5	10000	Диз. топливо (получаемое обычным путем)	2, 4, 6	2000	ПГ-4, 6, 8; ПВ-1 река
15	4	5000 <sub>2</sub>	Мазут	1, 5	2000	ПГ-4, 5, 10; ПВ-2
16	3	5000 <sub>2</sub>	Нефть с $T_{всп} > 28^{\circ}\text{C}$	2, 6	5000 <sub>1</sub>	ПГ-1, 2, 4, 9; ПВ-2
17	2	5000 <sub>2</sub>	Мазут	1, 3, 5	10000	ПГ-1, 2, 3, 10; ПВ-2
18	1	5000 <sub>2</sub>	Бензин	2, 4	3000	ПГ-2, 3, 5, 8 ПВ-1, 2

Примечание:

- в резервуарах находится один вид нефтепродукта;
- для охлаждения резервуаров объемом до 5000 м<sup>3</sup> применяются ручные стволы РС-70, более 5000 м<sup>3</sup> переносные лафетные стволы;
- для проведения пенной атаки в резервуарах объемом до 3000 м<sup>3</sup> используются ГПС-600, более 3000 м<sup>3</sup> ГПС-2000;
- река имеет возможность установки не более трех пожарных автомобилей, пожарный водоем – не более двух;
- расстояние от пожарных гидрантов до РВС 90 метров (К-300, Р-0,4 мПа).



План расположения резервуаров в группе

### Вопрос для самостоятельного изучения:

- мероприятия и действия, проводимые в начальный период, при подготовке к тушению, непосредственном тушении и после тушения пожара;
- действия первого подразделения, прибывшего на пожар;
- особенности управления действиями подразделений;
- правила охраны труда

### Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме

#### а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

#### б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

#### в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.



### **Курсовая работа**

Рабочая программа по МДК. 01.02 «Тактика тушения пожаров» предполагает выполнение обучаемыми курсовой работы.

Курсовая работа является важной формой обучения и контроля знаний, умений и навыков курсантов и студентов академии.

Выполнение курсовой работы способствует:

- систематизации, закреплению и углублению теоретических знаний и умений в прогнозировании развития пожара;
- изучению методики расчета сил и средств, необходимых для тушения пожара;
- организации и тактики тушения пожаров на предприятиях и в учреждениях различного назначения;
- совершенствованию практических навыков по разработке документов предварительного планирования основных действий по тушению пожаров;
- повышению качества управления силами и средствами пожарной охраны по повышенному номеру вызова;
- развитию навыков самостоятельной (научной) работы.

Курсовая работа выполняется по индивидуальному заданию.

Предлагается 100 вариантов заданий. Две последние цифры номера зачетной книжки курсанта (студента) определяют вариант задания.

При затруднении в самостоятельном решении какого-либо вопроса по выполнению курсовой работы обучаемый может обратиться за консультацией к специалистам пожарно-спасательного гарнизона или к преподавателям кафедры.

Выполненная курсовая работа представляется преподавателю на рецензирование.

Обучаемый на защите должен быть готов:

- к краткому изложению основного содержания курсовой работы;
- к собеседованию по отдельным, как правило, ключевым разделам.

Работа оценивается с учетом глубины и конкретности изложения материала, самостоятельности выполнения, умения увязывать теорию с практикой тушения характерных пожаров.

Результаты защиты оцениваются по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При получении неудовлетворительной оценки обучаемый обязан повторно выполнить курсовую работу с учетом полученных замечаний. Защита курсовой работы, в том числе и повторная, должна завершиться до начала экзаменационной сессии.

Обучаемые, не защитившие курсовую работу в установленный срок, к экзаменационной сессии не допускаются.

Методические рекомендации подготовлены в целях оказания помощи в выполнении курсовой работы по МДК. 01.02 «Тактика тушения пожаров».

### **Методические рекомендации по изучению темы**

## **1. ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

В оперативно-тактической характеристике объекта излагаются:

1. Конструктивно-планировочные решения здания: размеры здания в плане (высота; этажность); материал стен, перегородок, покрытий, перекрытий и др. частей здания; наличие противопожарных преград, дверных и иных проемов (куда они ведут, их размеры); характеристика путей эвакуации, противодымной защиты; систем отопления, освещения и вентиляции; места отключения вентиляционных установок и электрического напряжения; степень огнестойкости здания в целом.

2. Технология производства: сущность технологического процесса производства; пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в производстве; величина пожарной нагрузки.

3. Характеристика пожарного водоснабжения: диаметр внутреннего пожарного водопровода, количество внутренних пожарных кранов в здании, места их размещения. Необходимо указать, откуда снабжается объект водой (городской водопровод или артезианские скважины), тип и диаметр наружной водопроводной сети, напор в сети, количество пожарных гидрантов, которые будут использованы для целей пожаротушения.

При использовании в качестве основного водоисточника водоемов необходимо указать их емкость.

4. Общие сведения: характеристика дорог, подъездов, въездов, средства связи и сигнализации, наличие стационарных средств тушения.

5. Графическая часть: планы, разрезы объекта.

В тех случаях, когда слушатели выполняют курсовую работу на базе действующего объекта, находящегося на месте службы, все сведения о нем принимаются по условиям местного населенного пункта.

### **1.1. Особенности развития пожаров на объектах.**

При выполнении курсовой работы необходимо рассмотреть особенности развития пожара на рассматриваемом объекте, а также основные действия, которые необходимо выполнить при тушении пожара на объекте.

При пожаре в административных зданиях возможны:

- угроза людям, находящимся на этажах, наличие среди них не способных к самостоятельному передвижению и эвакуации;
- наличие значительных культурно-материальных ценностей;
- быстрое распространение горения по сгораемым конструкциям и материалам на большие площади;
- задымление лестничных клеток, коридоров, холлов и других путей эвакуации;
- высокая температура внутри помещений подвала и помещений, не имеющих оконных проемов, наличие в них складов различных материалов и веществ, электрических, газовых и других коммуникаций;
- распространение огня в вышерасположенные этажи через неплотности и отверстия в перекрытиях, вентиляционные каналы, шахты, люки, другие коммуникации, а также путем прогрева железобетонных, металлических конструкций или выброса огня через окна и проемы;
- деформация, обрушение строительных конструкций;

- образование и взрывы (вспышки) горючих смесей с воздухом продуктов пиролиза и неполного сгорания;
- взрывы транспортных и бытовых баллонов с горючими газами, а также емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими жидкостями;
- сложность и трудоемкость подачи средств тушения в верхние этажи здания;
- сложность установки автолестниц и автоподъемников для проведения работ по спасению людей, применения иных технических средств спасения и тушения пожара;
- сложность ликвидации очагов горения в завалах, из-за наличия воздушных карманов, образовавшихся в результате обвалов.

При пожаре в школах, домах-интернатах и детских дошкольных учреждениях возможны:

- панический испуг детей, неуправляемость или укрытие их в труднодоступных местах;
- наличие большого количества детей, неспособных самостоятельно передвигаться (дети ясельного возраста, дети в лечебных изоляторах);
- сложность планировки здания.

При пожаре на предприятиях деревообрабатывающей промышленности возможны:

- горение древесины, растворителей, лаков и красок, а также полимеров, с выделением токсичных продуктов;
- выделение хлора и других отравляющих веществ;
- быстрое распространение огня по деревянным строениям, галереям и транспортерам, вентиляционным системам и эксгаустерным установкам, а также по большому количеству готовой продукции и производственным отходам;
- взрывы в вентиляционных устройствах и помещениях, где возможно накопление пыли;
- интенсивное распространение огня в сушильной части картонно-, бумагоделательных машин;
- угроза увеличения площади пожара из-за разлета искр и головней при открытом пожаре;
- разрыв транспортерных лент и их падение в наклонных галереях, а также обрушение самих галерей.

При пожаре в складских помещениях возможны:

- сложные условия ведения действий по тушению пожаров, связанные с планировкой, малым количеством входов и проемов, наличие большого количества людей и материальных ценностей;
- взрывы, обильное выделение токсичных продуктов и дыма при воздействии огня на складированные продукты;
- растекание горящего расплава полимерных материалов, способствующее распространению пожара на горящем этаже и вниз;
- обрушение металлоконструкций, стеллажей и образование завалов в проходах;
- возникновение мощных вертикальных конвективных потоков высокотемпературных продуктов горения;

- высокая скорость распространения пожара.

Исходя из особенностей развития пожара РТП должен знать, какие действия необходимо выполнить при тушении пожара на рассматриваемом объекте.

При ведении действий по тушению пожаров в административных зданиях необходимо:

- выяснить места нахождения людей, выбрать кратчайшие, безопасные пути и способы их эвакуации, принять меры к предотвращению паники;
- определить пути продвижения к очагу пожара, его размеры и вероятные направления распространения;
- определить возможность использования лоджий, балконов, наружных пожарных лестниц, автоподъемников, автолестниц и других средств, для спасения людей;
- выяснить у администрации места расположения уникального и наиболее ценного оборудования, степень угрозы ему от огня и дыма, необходимость, порядок, очередность и выполнение мероприятий по его эвакуации;
- установить возможность использования стационарных систем тушения и удаления дыма;
- определить необходимое количество сил и средств, для ликвидации горения, спасения людей и эвакуации имущества;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач.

При ведении действий по тушению пожаров в школах, домах-интернатах и детских дошкольных учреждениях необходимо:

- уточнить количество и возраст детей, места их вероятного нахождения;
- организовать совместно с педагогами, обслуживающим персоналом эвакуацию детей, в первую очередь младшего возраста, обеспечив защиту путей эвакуации;
- выяснить меры, принятые персоналом по эвакуации детей из опасных помещений;
- определить места сбора эвакуированных детей;
- установить связь с обслуживающим персоналом учреждения;
- назначить конкретное лицо из обслуживающего персонала учреждения, ответственное за учет эвакуируемых детей;
- тщательно проверить наличие детей в: игровых и спальнях комнатах, подсобных помещениях, в шкафах, на кроватях и под ними, за занавесками и различной мебелью;
- потребовать от руководителей учреждения проведения проверки наличия детей после эвакуации;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач.

При ведении действий по тушению пожаров на предприятиях деревообрабатывающей промышленности необходимо:

- проводить разведку в нескольких направлениях звеньями ГДЗС из 3-5 человек;

- выяснить необходимость эвакуации готовых изделий и полуфабрикатов;
- определить с помощью обслуживающего персонала целесообразность полной или частичной остановки технологического процесса, отключение силовых установок, вытяжной вентиляции;
- принять меры по прекращению подачи массы на картонно-, бумагоделательные машины одновременно с введением водяных стволов или пены (машины при пожаре не останавливать);
- обеспечить средствами защиты весь личный состав (включая водителей пожарных автомобилей), работающий в цехах по приготовлению и хранению хлора, хлоропродуктов, серы и других ядовитых веществ, а также в сооружениях для их транспортирования;
- обеспечить при выходе хлора в атмосферу, совместно с газоспасательной службой предприятия, первоочередную ликвидацию хлорного облака распыленными струями воды на пути его распространения и ликвидировать утечку газа;
- вводить стволы в подземную бункерную галерею подачи щепы для защиты бункеров и транспортной ленты, проводить интенсивную проливку водой имеющейся под бункерами щепы с одновременным ее удалением и вскрытием засыпанных окон бункеров. При развившемся пожаре по возможности затопить водой;
- подавать стволы в наклонных галереях подачи щепы и коры в верхнюю часть галереи со стороны цеха и организовать тушение снизу вверх;
- применять стволы-распылители в помещениях с наличием пыли и только после увлажнения помещений производить тушение компактными струями;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач.

При ведении действий по тушению пожаров в складских помещениях необходимо:

- уточнить место размещения материальных ценностей и принять меры к их эвакуации или защите, используя погрузочно-разгрузочные средства;
- подавать стволы при пожаре в торговом зале через основные входы и окна фасада, а также с других сторон для защиты прилегающих помещений и кладовых;
- подавать перекрывные стволы для тушения, распыленную воду, пену, огне-тушащие порошки и инертные газы;
- использовать при необходимости водяные стволы с большим расходом;
- проверить верхние этажи при размещении объекта на первых этажах или в подвале и при необходимости подать стволы для предотвращения развития пожара;
- обеспечить защиту соседних сооружений;
- использовать дымовые люки и автомобили дымоудаления для удаления дыма и управления газовыми потоками;
- принять меры к установлению причины пожара и обеспечить сохранность вещественных доказательств до прибытия следственно-оперативной группы;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач.

При выполнении работы, рассматриваемые особенности развития и тушения пожаров должны соответствовать заданию (учебному делу) на выполнение курсовой работы.

### Содержание учебных дел

#### Дело № 1 Детский сад

##### Оперативно-тактическая характеристика

Здание детского сада двухэтажное, II степени огнестойкости.

Размеры в плане 42 х 12 м.

Высота помещений 3 м.

Стены и перегородки кирпичные.

Полы деревянные, покрытые сверху линолеумом.

Перекрытия железобетонные.

Строительные конструкции чердачного помещения деревянные, кровля шиферная.

В здании имеются две лестничные клетки, левая – с выходом на чердак, и одна наружная стационарная пожарная лестницы с выходом на второй этаж в коридор.

В наружных стенах имеются оконные проемы, расположенные на высоте 1,2 м от уровня пола.

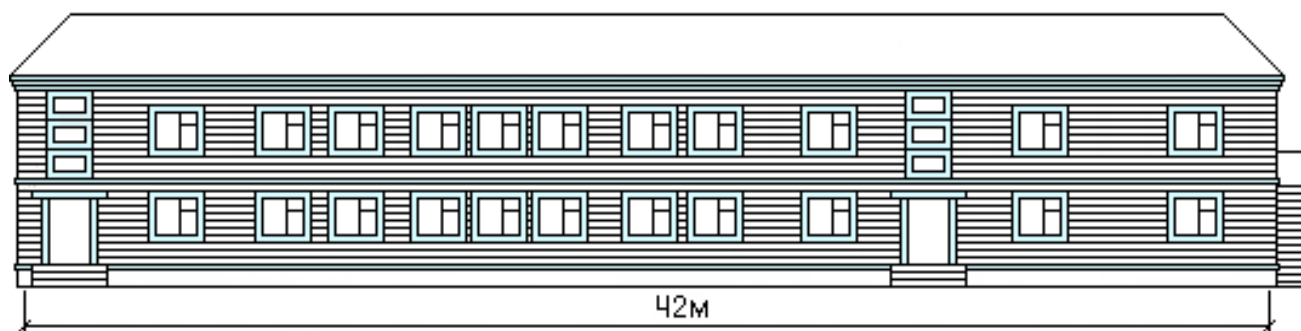
На первом этаже находится плавательный бассейн.

Электроснабжение от электросети напряжением 380/220 В.

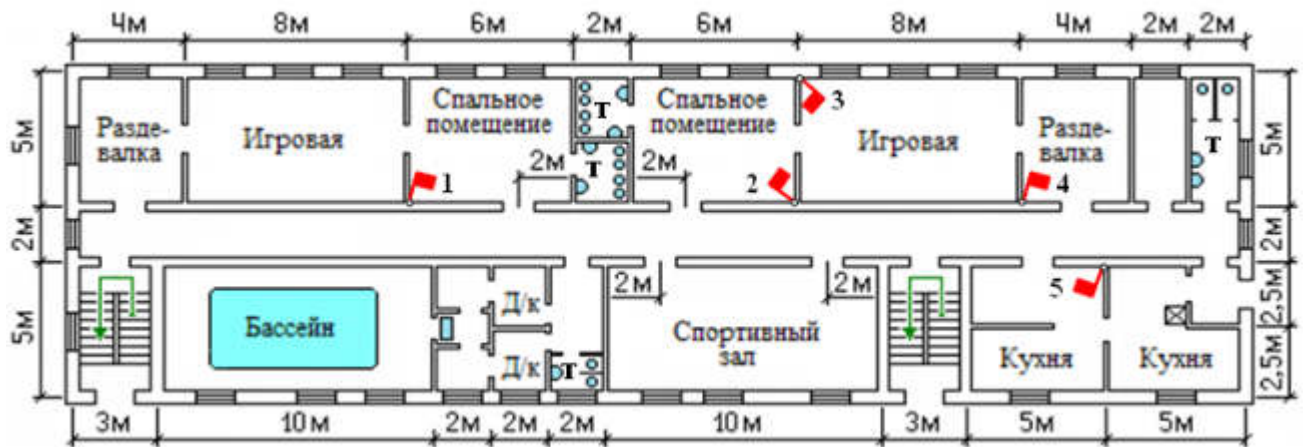
Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны.

Основной пожарной нагрузкой на этажах здания является сгораемая отделка, мебель, игрушки.

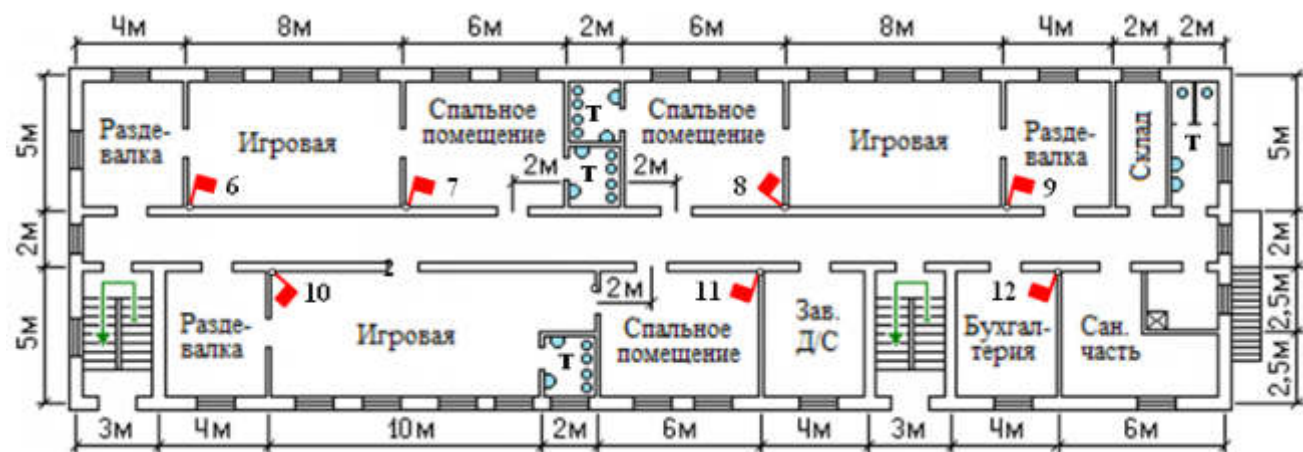
### ФАСАД ЗДАНИЯ



# ПЛАН 1-го ЭТАЖА



# ПЛАН 2-го ЭТАЖА



## Дело № 2 **Общежитие**

### Оперативно-тактическая характеристика

Здание общежития трехэтажное, коридорного типа, III степени огнестойкости.

Размеры в плане 54 х 15 м.

Высота помещений 2,8 м.

Стены кирпичные. Перегородки и перекрытия трудногорючие с пустотами.

Строительные конструкции чердачного помещения деревянные, кровля металлическая по деревянной обрешетке.

Полы деревянные.

В здании имеются две лестничные клетки с выходом на чердак.

Наружные стационарные пожарные лестницы отсутствуют.

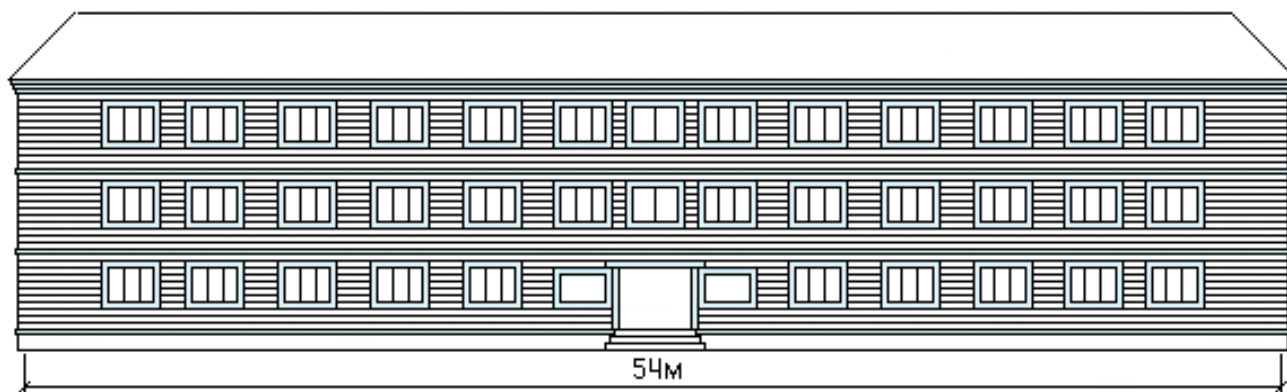
В наружных стенах имеются оконные проемы, расположенные на высоте 1,2 м от уровня пола.

Электроснабжение осуществляется от электросети напряжением 220 В.

Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны.

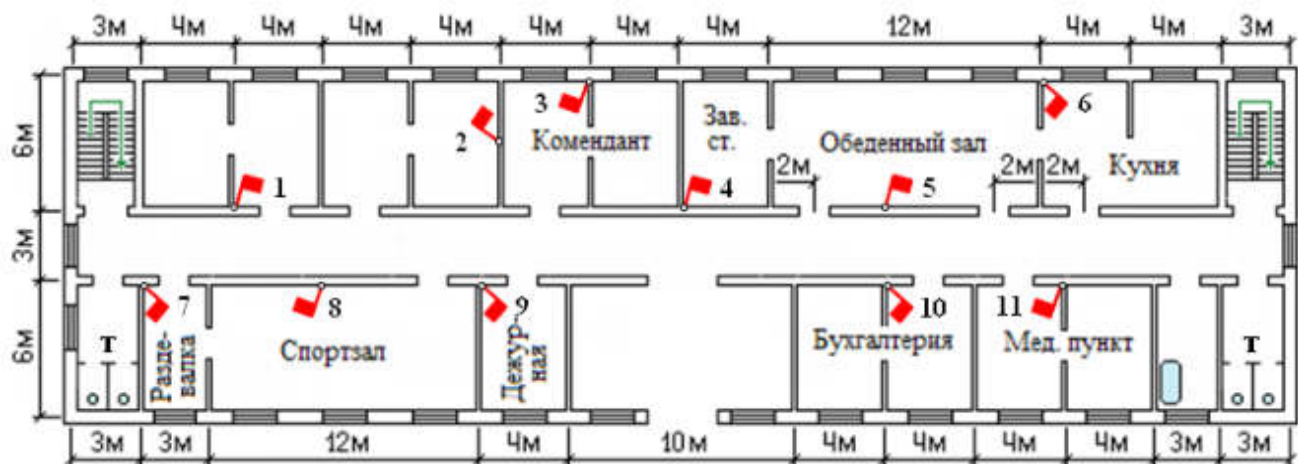
Основной пожарной нагрузкой на этажах являются сгораемые перегородки, перекрытия, полы и мебель.

### ФАСАД ЗДАНИЯ

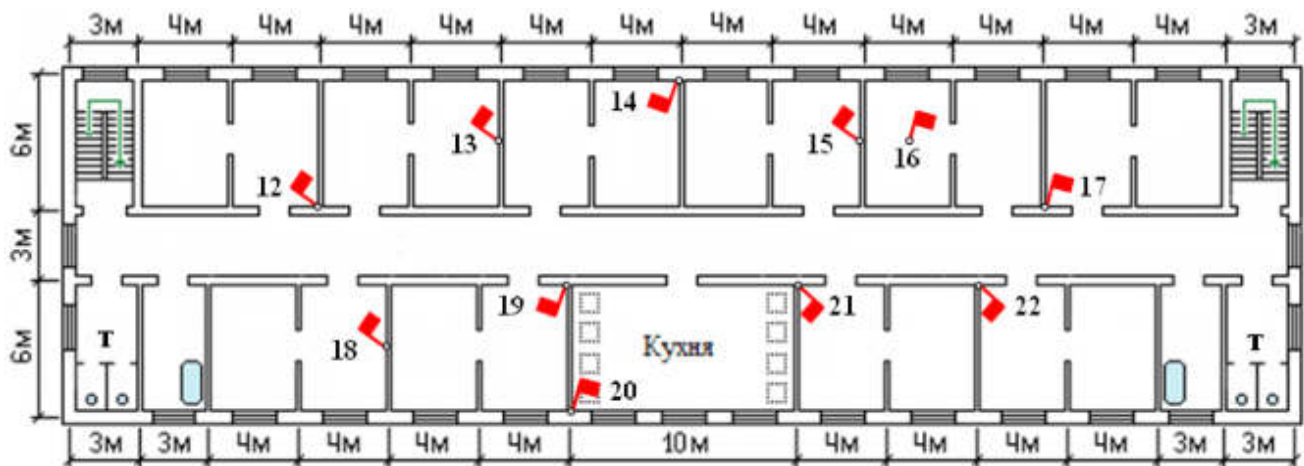




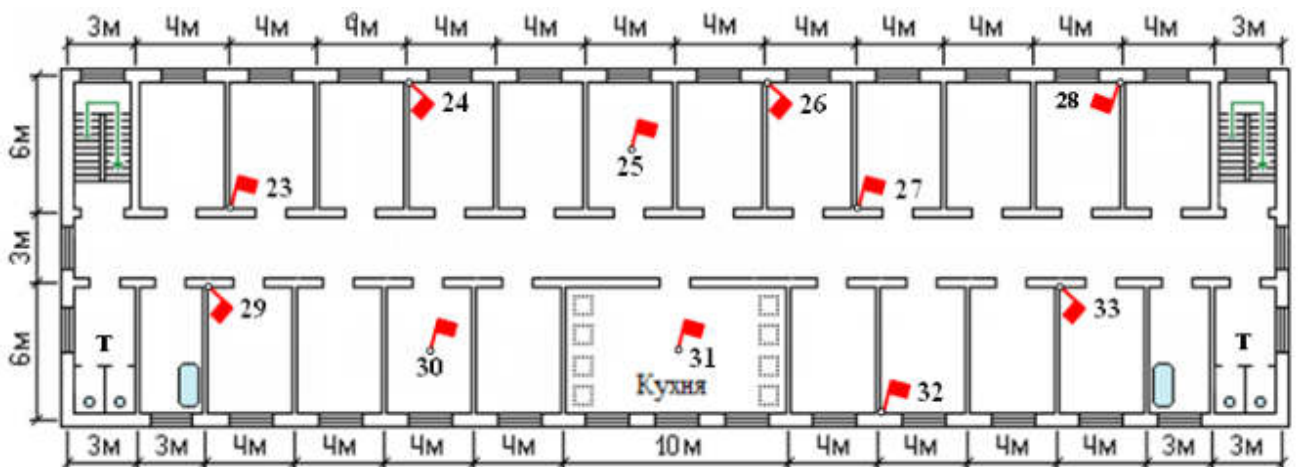
### ПЛАН 1-го ЭТАЖА



### ПЛАН 2-го ЭТАЖА



### ПЛАН 3-го ЭТАЖА



### Дело № 3 **Предприятие общественного питания**

#### Оперативно-тактическая характеристика

Здание предприятие общественного питания двухэтажное, II степени огнестойкости.

Размеры в плане 12 х 30 м и 15 х 8 м.

Высота помещений 3 м.

Стены и перегородки кирпичные, перекрытия и покрытия выполнены из железобетонных плит, кровля рубероидная на битумной мастике.

Полы в помещениях покрыты плиткой, стены окрашены краской.

В наружных стенах имеются оконные проемы, расположенные на высоте 1,2 м от уровня пола.

На первом этаже располагаются: кухня, подсобные и складские помещения; на втором этаже находятся большой зал, бар, малый банкетный зал и кухня.

В помещениях кухни имеются 2 грузовых лифта.

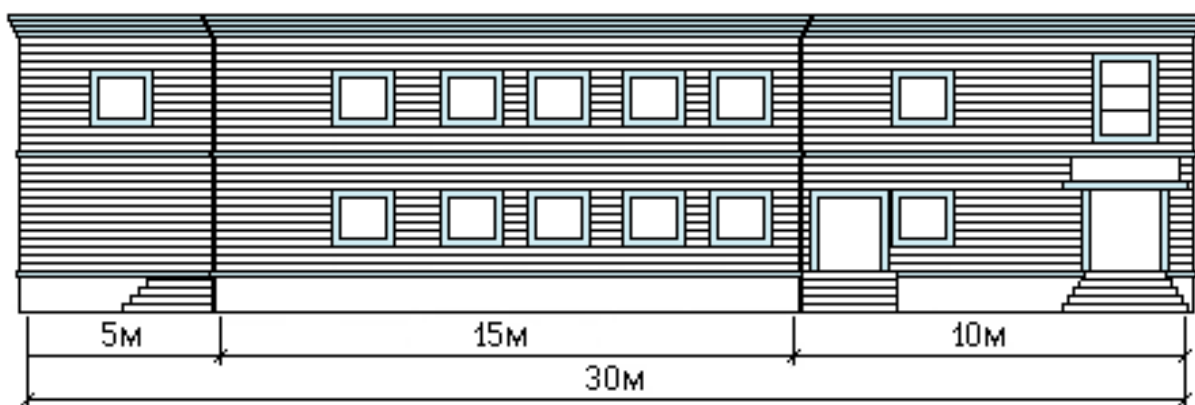
Силовое оборудование работает от напряжения 380 В, осветительное оборудование – от напряжения 220 В.

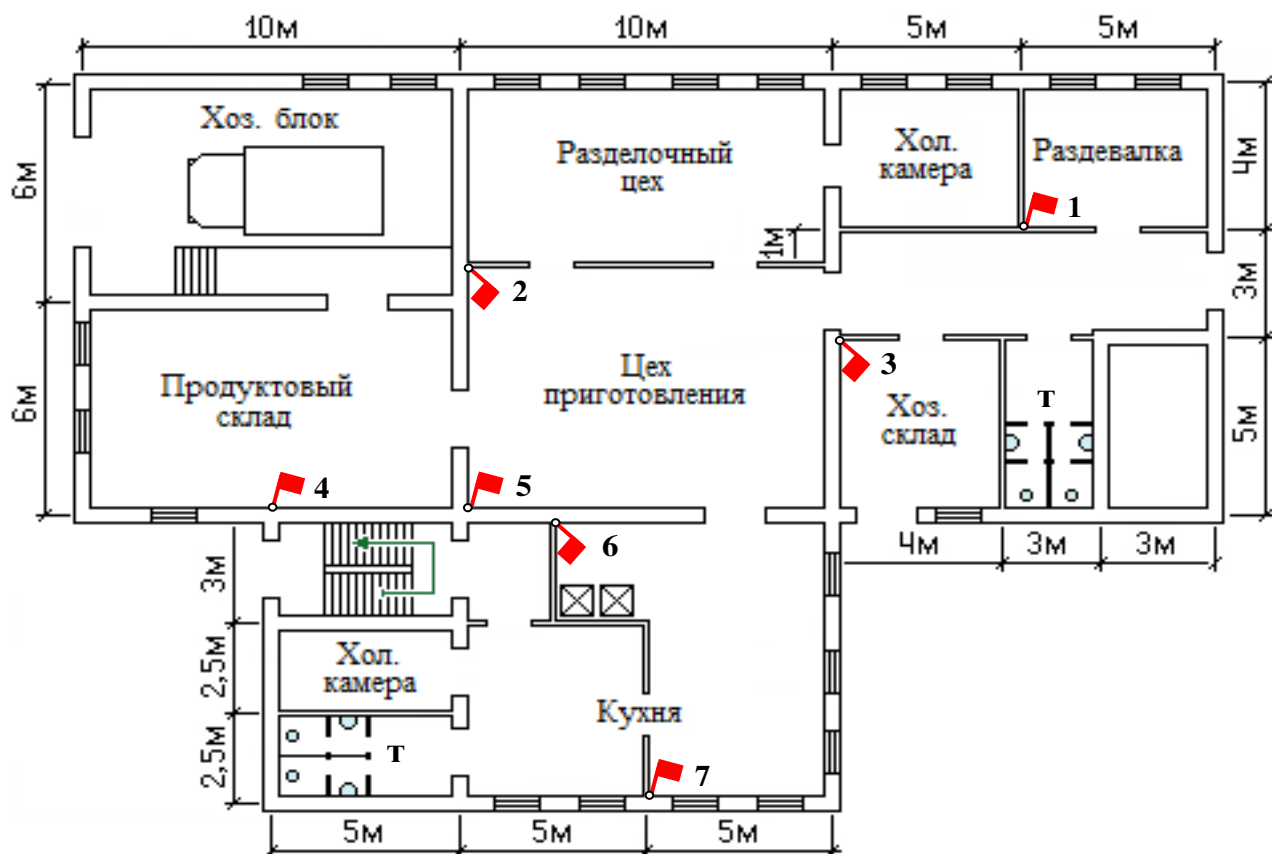
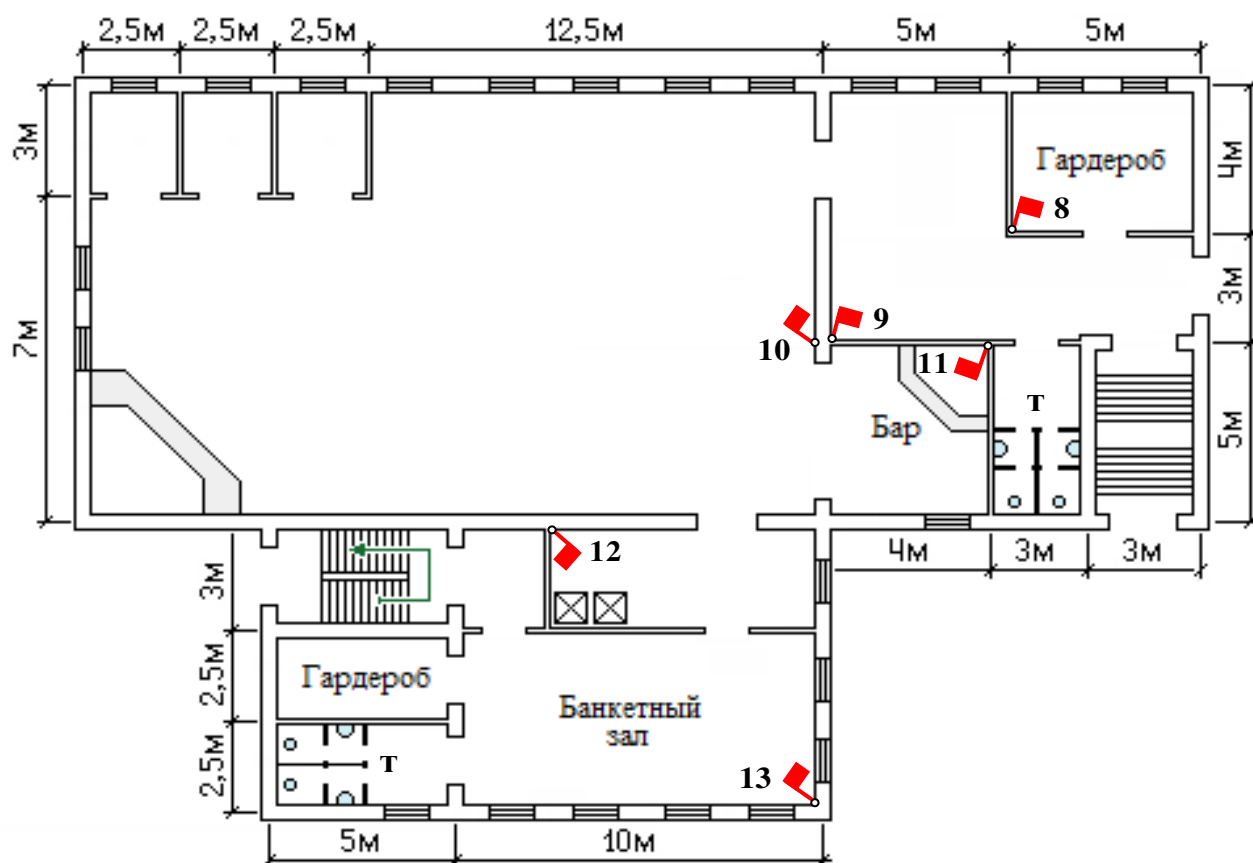
Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны. Пожарные краны располагаются на лестничных площадках.

Автоматические установки обнаружения и тушения пожара отсутствуют.

Основной пожарной нагрузкой является мебель.

#### ФАСАД ЗДАНИЯ



**ПЛАН 1-го ЭТАЖА****ПЛАН 2-го ЭТАЖА**

## Дело № 4 Спортивная школа

### Оперативно-тактическая характеристика

Здание спортивной школы двухэтажное, II степени огнестойкости, П-образной формы коридорного типа.

Высота помещений 3 м.

Высота спортивного гимнастического зала 6 м, зала игровых видов спорта 9 м.

Стены и перегородки кирпичные, перекрытие и покрытие выполнены из железобетонных плит.

Кровля рубероидная на битумной мастике.

Полы в коридорах покрыты плиткой, в остальных помещениях деревянные.

Оконные проемы расположены на высоте 1,2 м от уровня пола.

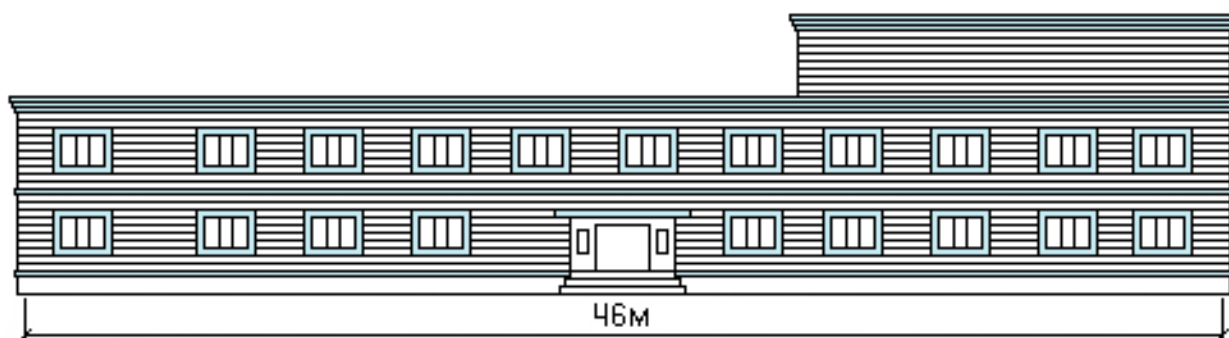
В здании имеется лестничная клетка напротив центрального входа в здание.

Электроснабжение от электросети напряжением 220 В.

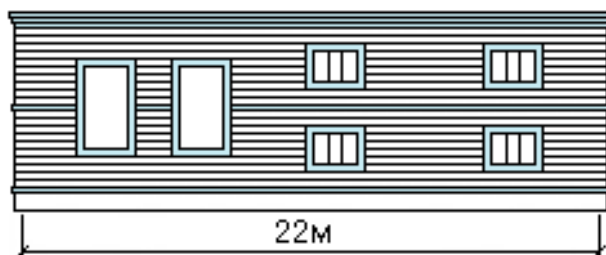
Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны.

Основной пожарной нагрузкой на этажах здания является сгораемая отделка, спортивный инвентарь и мебель.

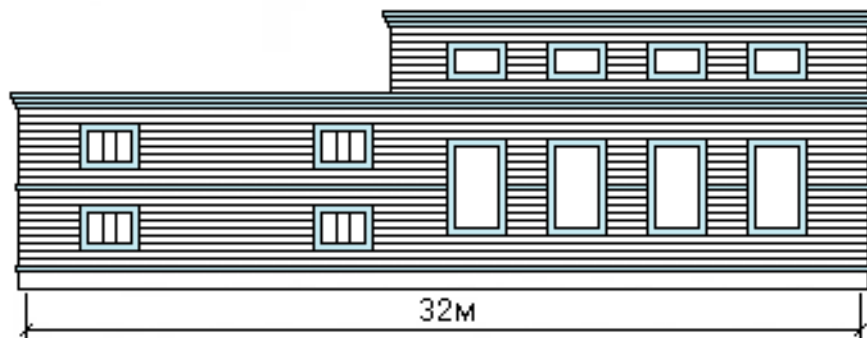
### ФАСАД ЗДАНИЯ



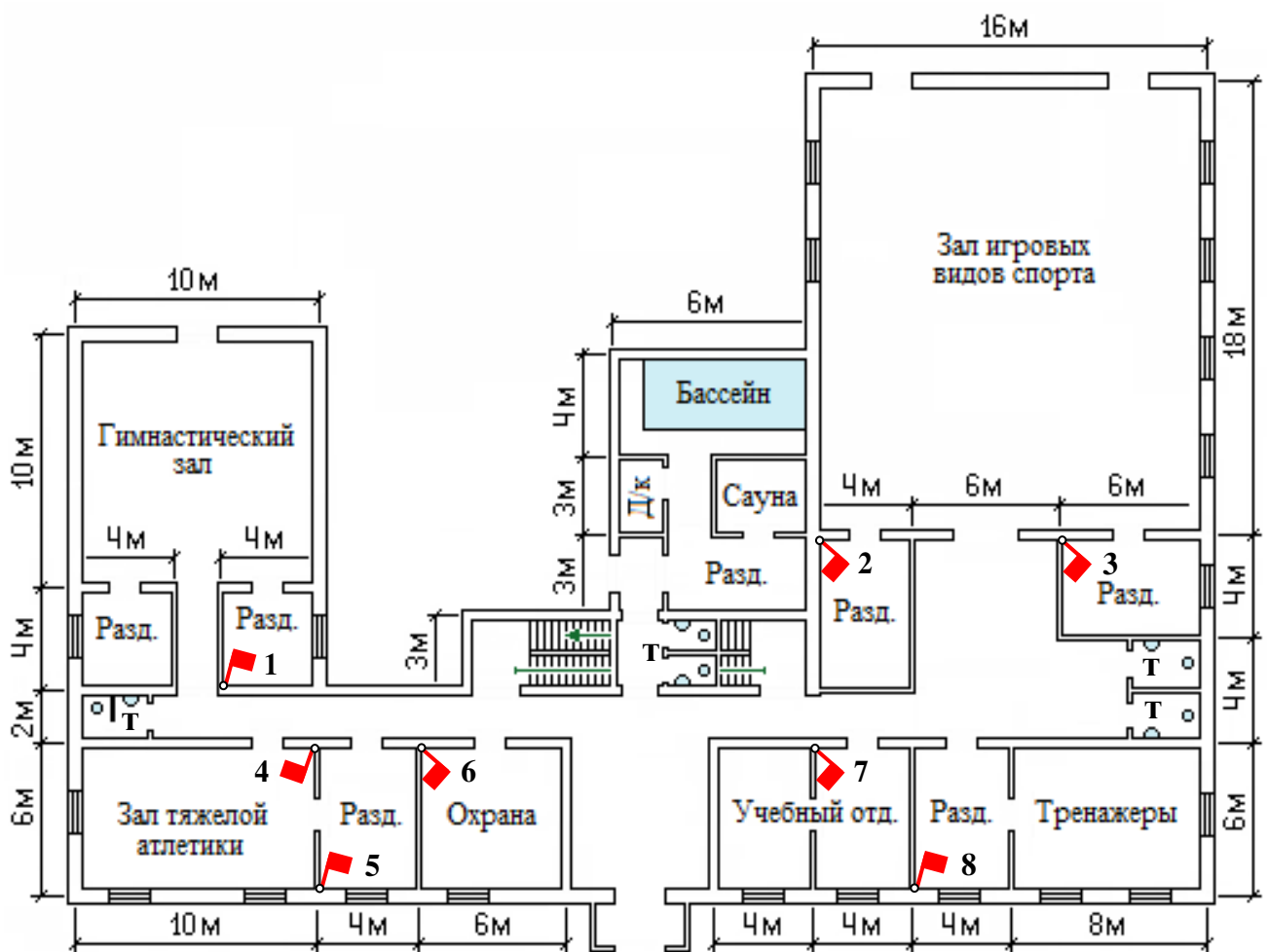
### ВИД С ЛЕВОЙ СТОРОНЫ



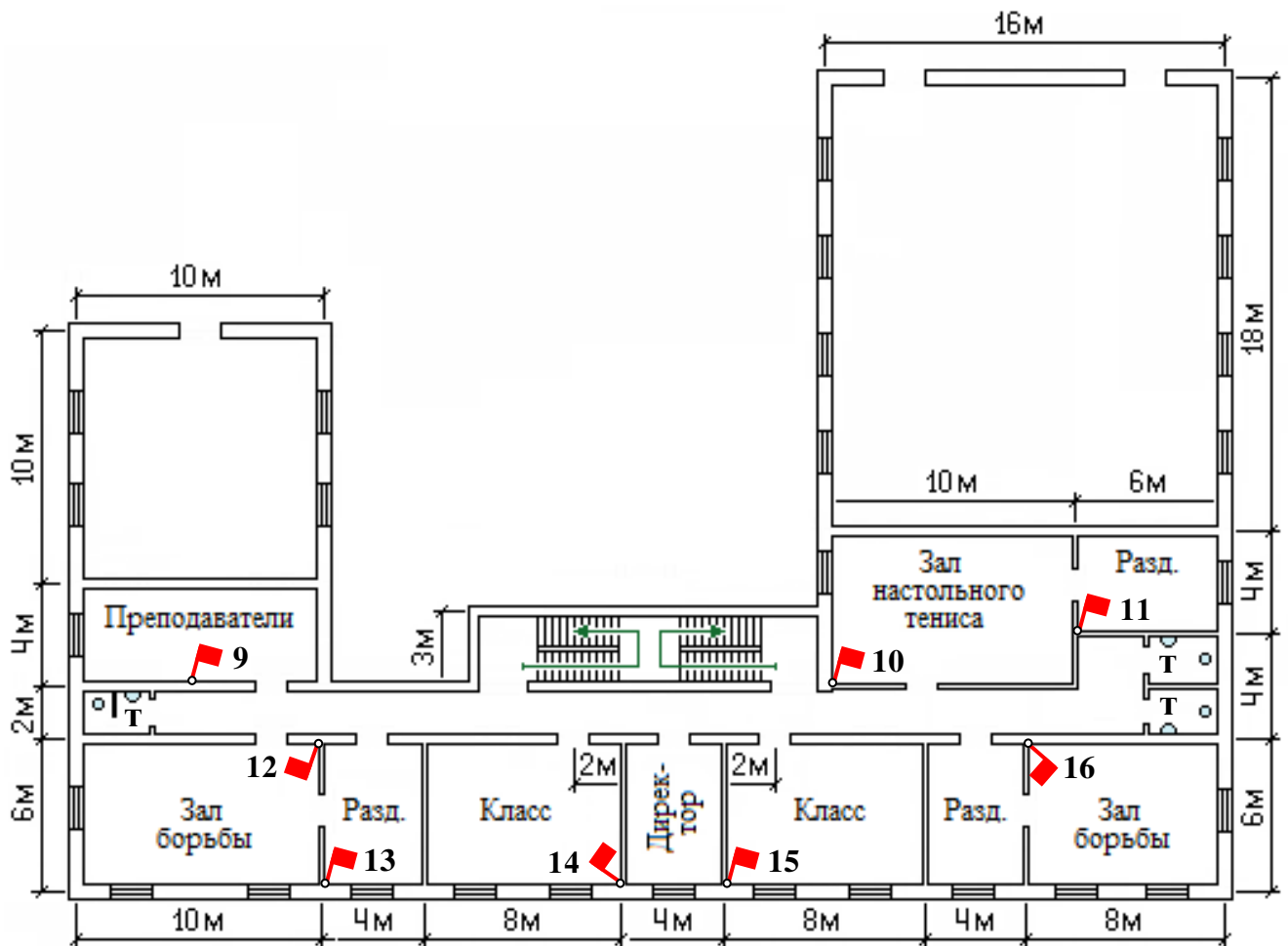
# ВИД С ПРАВОЙ СТОРОНЫ



## ПЛАН 1-го ЭТАЖА



# ПЛАН 2-го ЭТАЖА



## Дело № 5 Склад Роспотребсоюза

### Оперативно-тактическая характеристика

Здание одноэтажное, II степени огнестойкости.

Размеры в плане 30 х 12 м.

Стены и перегородки кирпичные, перекрытие выполнено из железобетонных плит.

Кровля металлическая, выполнена по деревянной обрешетке.

Дверные проемы в стенах защищены противопожарными дверями с пределом огнестойкости 0,75 ч.

Полы асфальтовые.

Склад разделен на отсеки, в которых хранятся краски и моющие средства в бумажной упаковке, мебель. Над каждым отсеком расположены дымовые люки. Из здания имеется 5 выходов наружу.

Силовое оборудование в здании отсутствует, осветительное оборудование работает от напряжения 220 В.

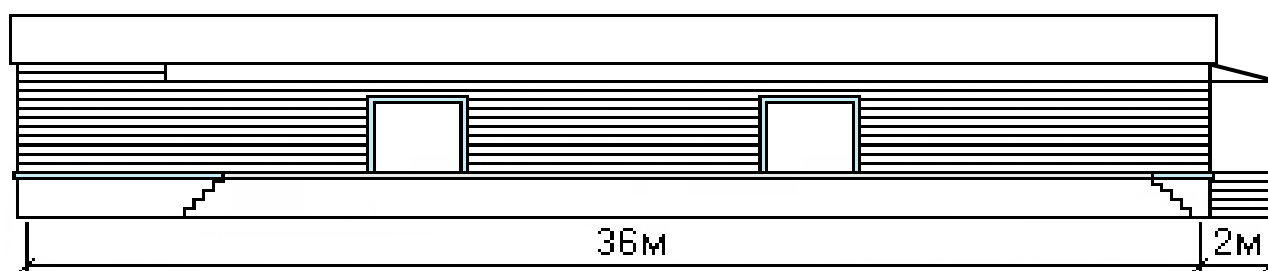
Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны. Пожарные краны располагаются по одному у каждого выхода наружу из здания.

Здание оборудовано автоматической установкой обнаружения пожара.

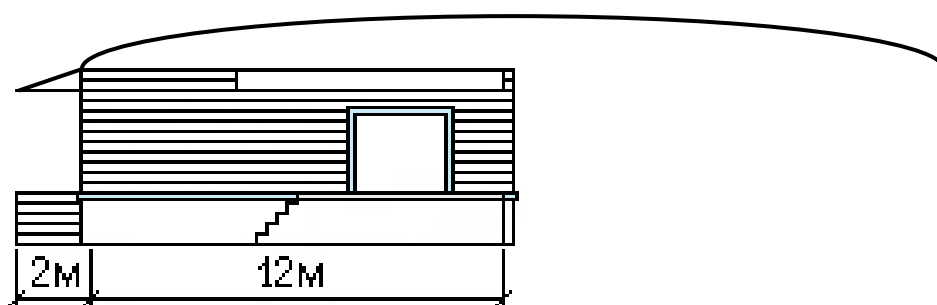
Помещения склада оборудованы спринклерной системой пожаротушения.

Основной пожарной нагрузкой является сгораемая упаковка (бумага, дерево), краски, мебель.

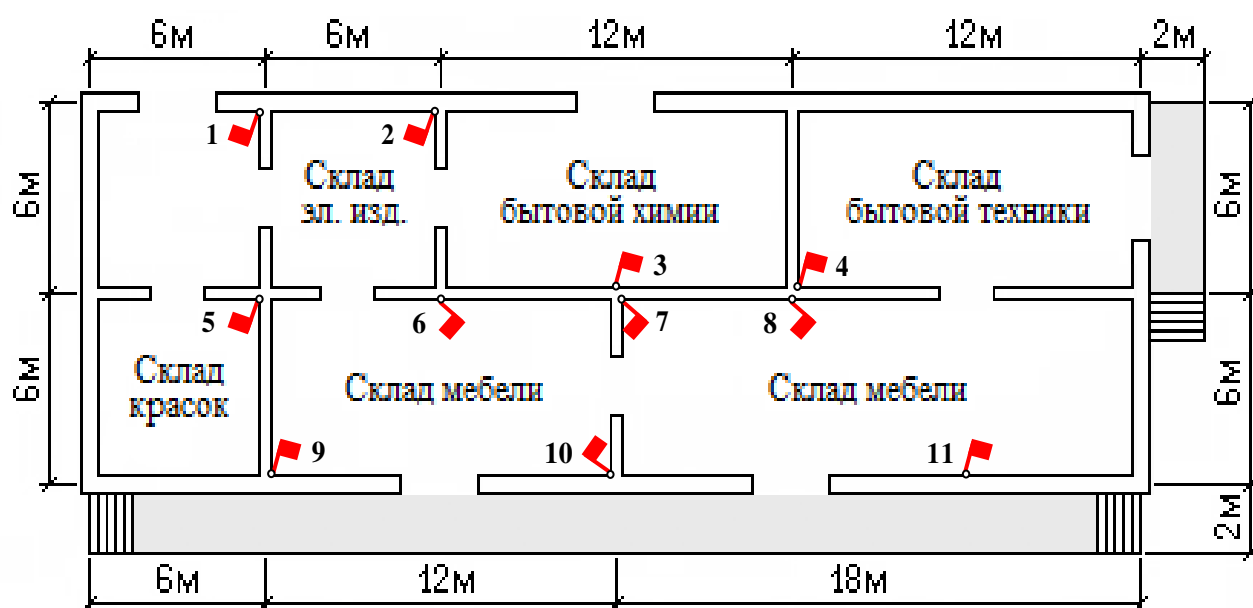
### ФАСАД ЗДАНИЯ



### ВИД С ПРАВОЙ СТОРОНЫ



# ПЛАН СКЛАДА





**Дело № 6 Предприятие по изготовлению мебели**Оперативно-тактическая характеристика

Здание одноэтажное, II степени огнестойкости.

Размеры в плане 42 х 18 м.

Высота помещений в цехах 5 м, в остальных помещениях 3 м.

Стены и перегородки кирпичные.

Покрытие выполнено из железобетонных плит, кровля рубероидная на битумной мастике.

Покрытие полов железобетонное.

Из здания имеется 4 выхода наружу.

Цеха оборудованы обособленной вентиляцией. Воздуховоды выполнены из оцинкованного железа.

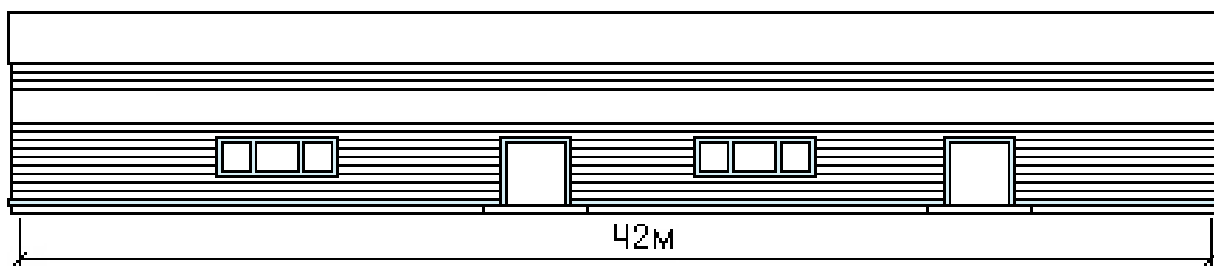
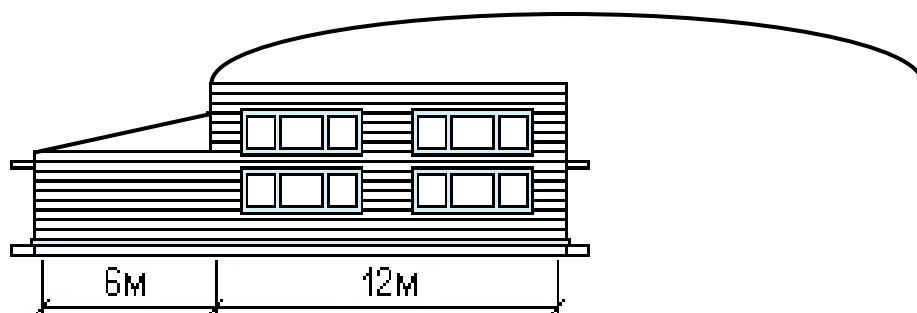
Силовое оборудование работает от напряжения 380 В, осветительное оборудование – от напряжения 220 В.

Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны. Пожарные краны установлены у выходов наружу.

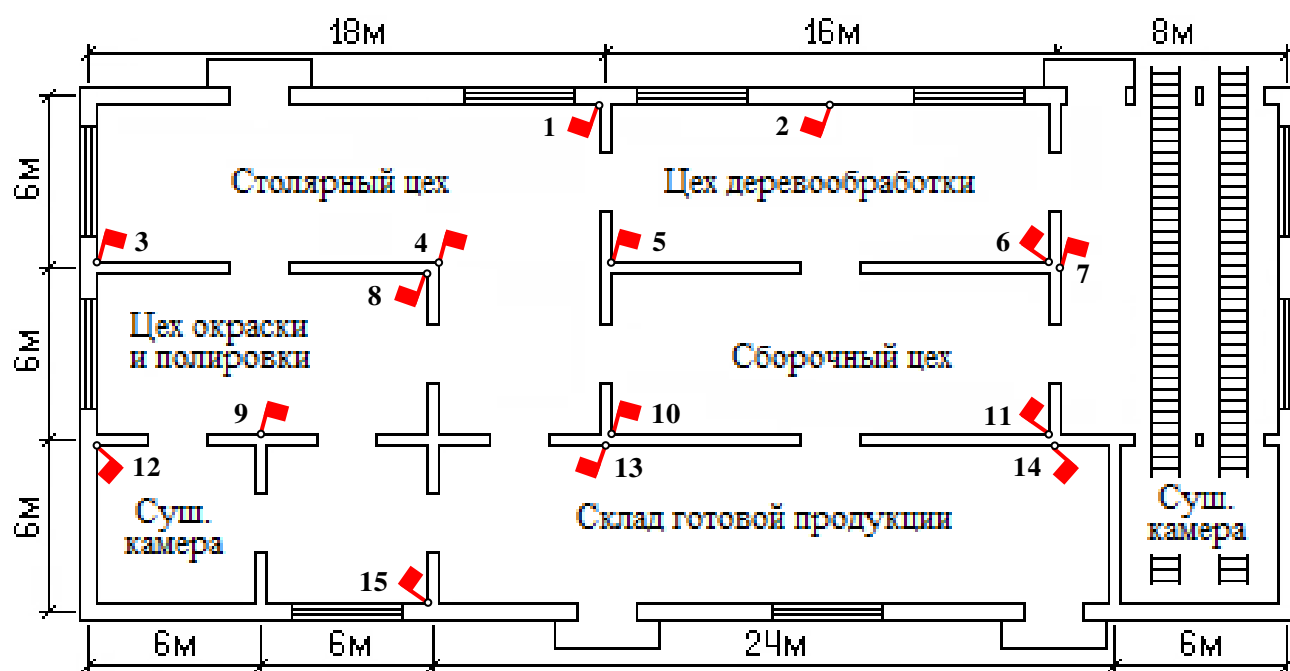
Здание оборудовано автоматической установкой обнаружения пожара.

Помещения цехов оборудованы спринклерной системой пожаротушения.

Основной пожарной нагрузкой на этажах здания является древесина влажностью 30–35%, лакокрасочные материалы и готовая мебель.

ФАСАД ЗДАНИЯВИД С ПРАВОЙ СТОРОНЫ

# ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ



## 2. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ПОЖАРЕ

Для оценки возможной обстановки на пожаре существует множество показателей. Особое значение среди них представляют геометрические и физические параметры пожара, такие как: площадь, периметр, фронт пожара; температура пожара, расход огнетушащих веществ (далее - ОТВ).

Прогнозирование возможной обстановки на пожаре осуществляется по известным формулам на два момента времени:

- на момент подачи огнетушащих средств первым прибывшим подразделением (время свободного развития пожара) –  $t_{\text{CP}}$ , мин;
- на момент локализации пожара –  $t_{\text{p}}^{\text{Лок}}$ , мин (подача огнетушащих средств последним прибывшим подразделением по вызову № 2).

Для сокращения большого количества однотипных расчетов условно принимаем наступление момента локализации пожара – подача огнетушащих средств последним прибывшим подразделением к месту пожара по вызову № 2.

В расчетах линейная скорость распространения горения –  $V_{\text{л}}$  принимается:

- при значении времени свободного развития пожара  $t_{\text{p}} \leq 10$  мин - половине ее табличного или заданного значения ( $V_{\text{л}} = 0,5 \cdot V_{\text{л}}^{\text{Табл}}$ );
- при значении времени свободного развития пожара  $t_{\text{p}} > 10$  мин и до введения первых средств на тушение пожара – ее табличной или заданной величине ( $V_{\text{л}} = V_{\text{л}}^{\text{Табл}}$ );
- после введения стволов на тушение пожара – половине ее табличного или заданного значения ( $V_{\text{л}} = 0,5 \cdot V_{\text{л}}^{\text{Табл}}$ ).

### 2.1. Прогнозирование возможной обстановки на пожаре на момент времени прибытия первого подразделения на тушение пожара.

Определение формы площади пожара (далее - ФПП) является основополагающим моментом при расчете таких геометрических параметров пожара, как: площадь пожара, периметр пожара, фронт пожара ( $S_{\text{п}}$ ,  $P_{\text{п}}$ ,  $\Phi_{\text{п}}$ ).

Неправильно определенная ФПП сводит «на нет» все последующие действия по расчету необходимого количества сил и средств для тушения пожара.

### Методика определения основных геометрических параметров развития пожара

1. Определяем время свободного развития пожара –  $t_{\text{CP}}$ .

$$t_{\text{CP}} (t_{\text{p}}^{1-\text{П}}) = t_{\text{СП}} + (t_{\text{ОВ}} + t_{\text{Сив}}) + t_{\text{СЛ-1}} + t_{\text{РПВ-1}}, \quad (1)$$

где  $t_{\text{p}}^{1-\text{П}}$  – время развития пожара до введения средств на тушение первым, подразделением, прибывшим на пожар, мин,

$t_{\text{СП}}$  – время с момента возникновения пожара до сообщения о нем, мин;

$t_{\text{ОВ}}$  – время обработки вызова и подачи сигнала тревоги, мин;

$t_{\text{Сиб}}$  – время сбора и выезда пожарных подразделений по тревоге, мин;

$t_{\text{СЛ-1}}$  – расчетное время прибытия первого пожарного подразделения к месту пожара, мин (Приложение 3);

$t_{\text{РПВ-1}}$  – время разворачивания первым прибывшим подразделением на пожар, мин.

Время ( $t_{\text{ОВ}} + t_{\text{Сиб}}$ ) – принимается равным 1 мин.

2. Определяем путь, пройденный огнем за время свободного развития пожара:

– при значении времени свободного развития пожара  $t_p \leq 10$  мин

$$L_{\Pi}^{\text{CP}} = 0,5 \cdot V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot t_{\text{CP}}; \quad (2)$$

– при значении времени свободного развития пожара  $t_p > 10$  мин

$$L_{\Pi}^{\text{CP}}(L_p) = 0,5 \cdot V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot 10 + V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot (t_{\text{CP}} - 10), \quad (3)$$

где  $L_{\Pi}^{\text{CP}}$  – путь, пройденный огнем за время свободного развития, пожара, м;

$V_{\text{Л}}^{\text{Табл}}$  – табличное значение линейной скорости распространения горения, м/мин.

3. Определяем форму площади пожара.

На плане объекта, выполненного в масштабе на формате листа А4 (ГрЛ-1), от очага пожара откладываем рассчитанное значение  $L_{\Pi}^{\text{CP}}$  в направлениях развития пожара, с учетом конструктивных особенностей объекта, полагая, что огонь распространяется во всех направлениях равномерно с одинаковой скоростью. Полученная фигура – площадь пожара – штрихуется.

Порядок определения площади пожара.

Первоначально развитие пожара происходит по всем направлениям равномерно (вектора  $\vec{1} \div \vec{4}$ ). При определении ФПП в направлениях развития пожара (вектора  $\vec{1} \div \vec{4}$ ) на плане, выполненном в масштабе, откладываются отрезки, равные величине пути пройденного огнем за время развития пожара ( $L_{\Pi}$ ). При определении ФПП принято: если на пути развития пожара встретилось препятствие (например, стена в направлении вектора 3, ФПП изменяется, добавляется приращенная площадь –  $S_{\text{пр}}$  (рис. 1).

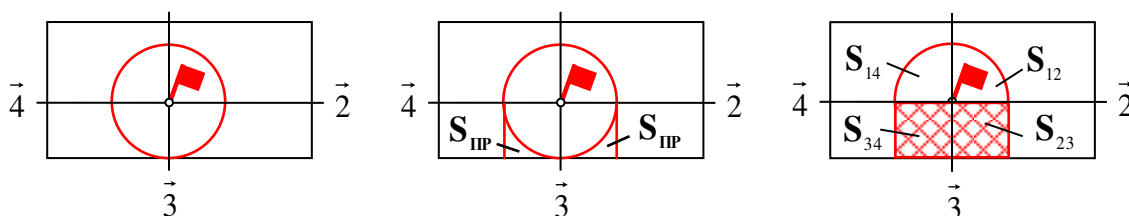


Рис. 1. Изменение формы пожара

ФПП – 124 (сложная).

Площадь пожара будем рассчитывать как сумму площадей 4-х элементарных фигур заключенных между векторами.

$$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14},$$

где  $S_{12}, S_{23}, S_{34}, S_{14}$  – площадь пожара между векторами 1-2, 2-3, 3-4, 1-4 (Приложение 5).

Рассмотрим изменение формы пожара в его развитии.

1.  $L_{\Pi} = 1$  м

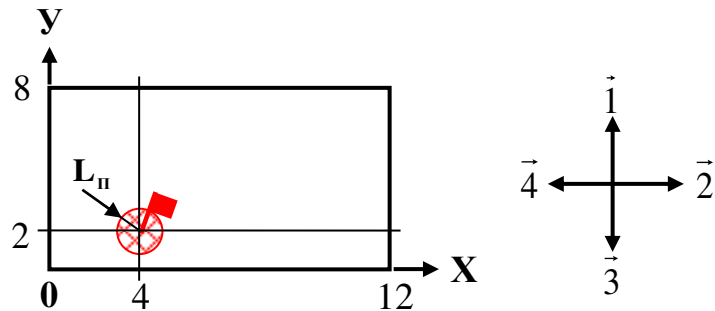


Рис. 2. Площадь пожара при  $L_{\Pi} = 1$  м

Развитие пожара происходит по всем направлениям.

ФПП – 1234 (простая - круговая).

Площадь пожара состоит из 4-х секторов (Приложение 5).

2.  $L_{\Pi} = 2$  м

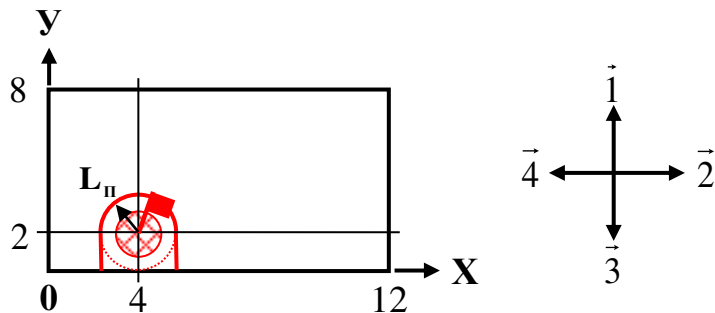


Рис. 3. Площадь пожара при  $L_{\Pi} = 2$  м

Развитие пожара в направлении вектора 3 прекратилось – ФПП изменилась.

ФПП – 124 (сложная).

Площадь пожара состоит из 2-х секторов и 2-х прямоугольников (Приложение 5).

3.  $L_{\Pi} = 3$  м

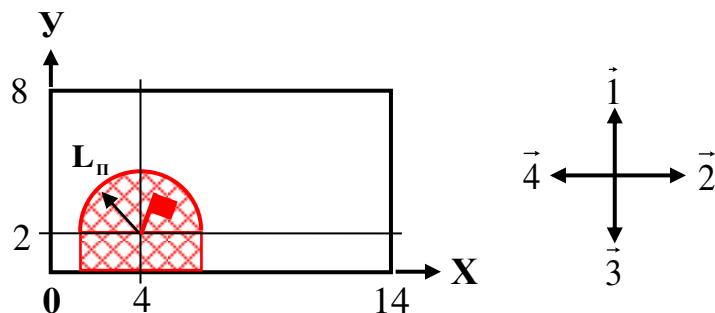


Рис. 4. Площадь пожара при  $L_{\Pi} = 3$  м

ФПП – 124 (сложная).

Площадь пожара состоит из 2-х секторов и 2-х прямоугольников (Приложение 5).

4.  $L_{\Pi} = 4$  м

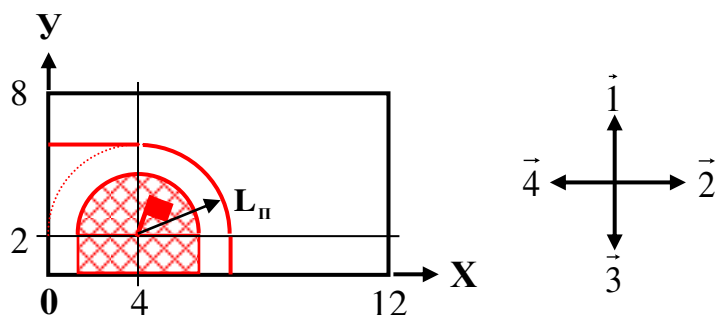


Рис. 5. Площадь пожара при  $L_{\Pi} = 4$  м

Развитие пожара в направлении вектора 4 прекратилось – ФПП изменилась. ФПП – 12 (сложная).

Площадь пожара состоит из 1-го сектора и 3-х прямоугольников (Приложение 5).

5.  $L_{\Pi} = 5$  м

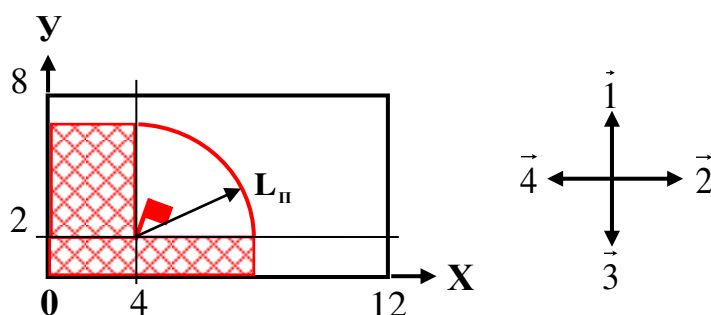


Рис. 6. Площадь пожара при  $L_{\Pi} = 5$  м

ФПП – 34 (сложная).

Площадь пожара состоит из 1-го сектора и 3-х прямоугольников (Приложение 5).

6.  $L_{\Pi} = 6$  м

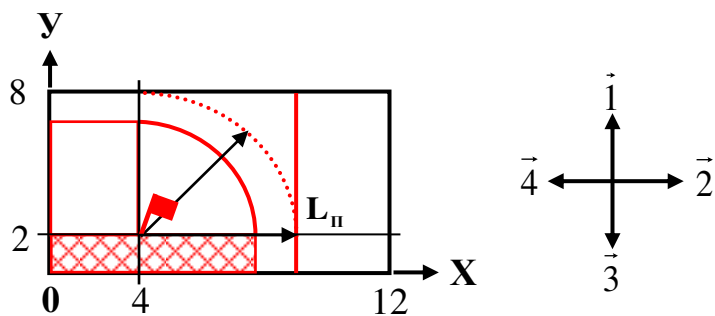


Рис. 7. Площадь пожара при  $L_{\Pi} = 6$  м

Развитие пожара в направлении вектора 1 прекратилось - ФПП изменилась. ФПП – 2 (простая).

Площадь пожара состоит из 4 прямоугольников (Приложение 5).

7.  $L_{\Pi} = 7 \text{ м}$

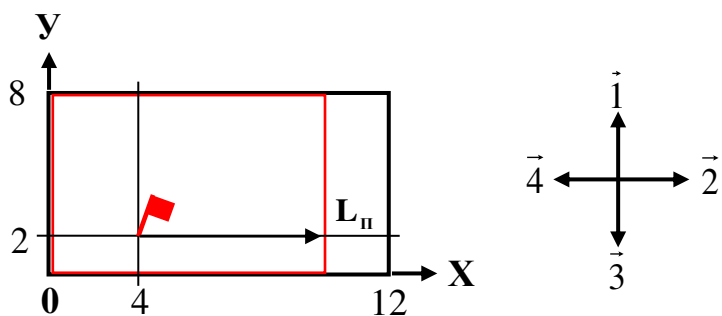


Рис. 8. Площадь пожара при  $L_{\Pi} = 7 \text{ м}$

ФПП – 134 (простая).

Площадь пожара состоит из 4-х прямоугольников (Приложение 5).

8.  $L_{\Pi} = 12 \text{ м}$

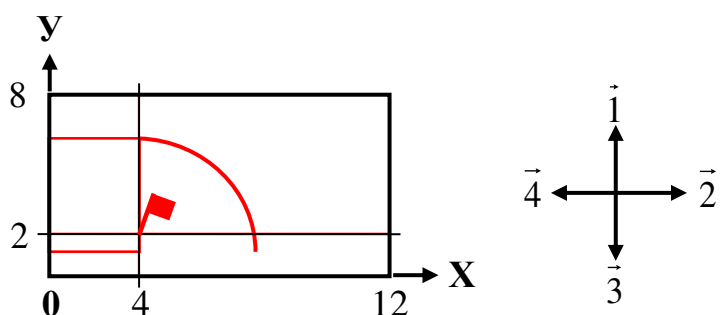


Рис. 9. Площадь пожара при  $L_{\Pi} = 12 \text{ м}$

Развитие пожара в направлении вектора 2 прекратилось. ФПП – 0 (простая).

Площадь пожара состоит из 4-х прямоугольников (Приложение 5).

Возможные формы развития пожара в помещении и формулы по определению площади пожара представлены в Приложении 5.

4. В зависимости от формы площади пожара по известным математическим формулам (Приложение 5, 6) рассчитываем основные геометрические параметры пожара (площадь, периметр, фронт пожара) для оценки обстановки на заданный момент времени.

### **Пример решения.**

Пожар произошел в помещении торгового центра размером в плане  $20 \times 40 \text{ м}$  (рис. 10). Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по площади помещения.

Линейная скорость распространения пожара –  $V_{\Pi} = 1 \text{ м/мин}$

Требуется:

– определить геометрические параметры пожара (площадь –  $S_{\Pi}$ , периметр –  $P_{\Pi}$  и фронт пожара –  $\Phi_{\Pi}$ ). на 12-й – ( $t_1$ ) и 20-ой – ( $t_2$ ) минутах;

– выполнить, используя условные обозначения (Приложение 14), схему развития пожара во времени.

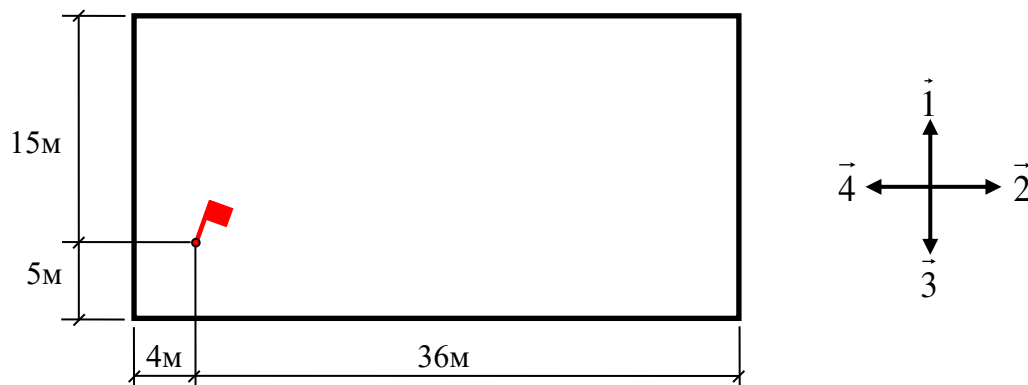


Рис. 10. План помещения с местом возникновения пожара

Решение:

1. Определяем основные параметры пожара ( $S_{\Pi}$ ,  $P_{\Pi}$ ,  $\Phi_{\Pi}$ ) на 12-й минуте его развития.

1.1. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) за время развития пожара  $t_1 = 12$  мин

$$L_{\Pi}^{12} = 0,5 \cdot V_{\Pi} \cdot 10 + V_{\Pi} \cdot (t_1 - 10) = 0,5 \cdot 1 \cdot 12 + 1 \cdot (12 - 10) = 7 \text{ м.}$$

1.2. Определяем форму площади пожара.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время равное 12 минут. Развитие пожара происходит в двух направлениях.

ФПП – 12 (сложная, рис. 11).

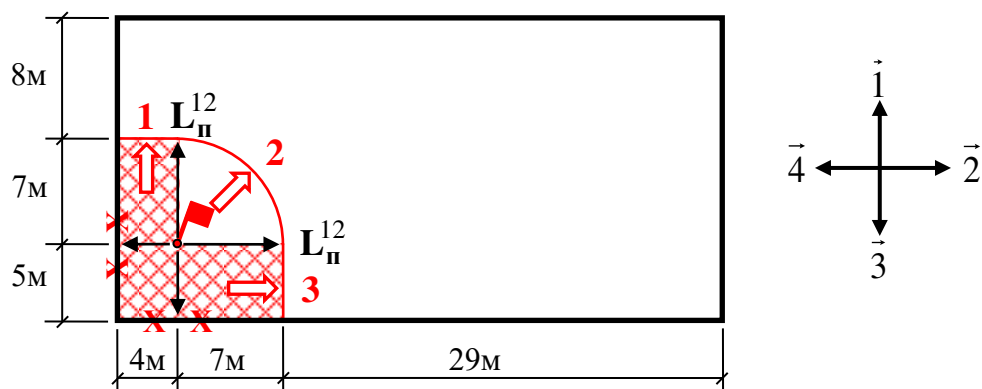


Рис. 11. Схема развития пожара на 12-й минуте

1.3. Определяем площадь пожара.

Площадь пожара имеет сложную форму развития, которую можно разложить на четыре элементарные геометрические фигуры (рис. 12).



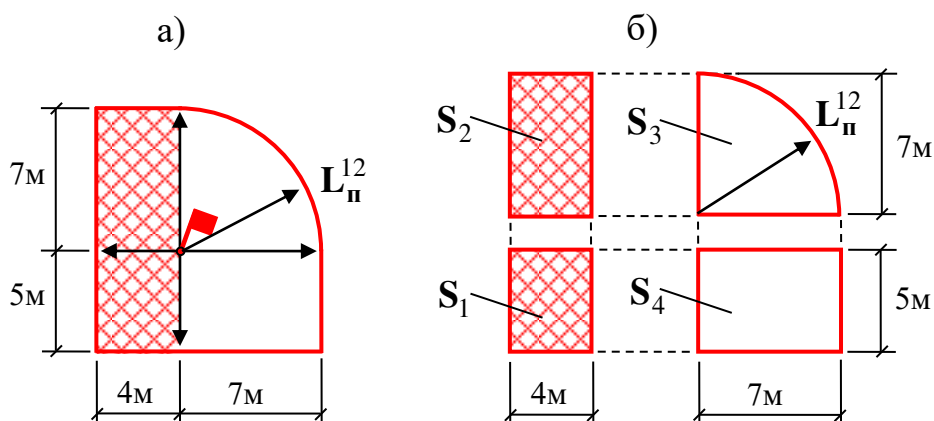


Рис. 12. Составные части площади пожара

$$\begin{aligned}
 S_{\Pi}^{12} &= S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4; \\
 S_{\Pi}^{12} &= 20 + 28 + 38,46 + 35 = 121,46 \Rightarrow 122 \text{ м}^2; \\
 S_1 &= 5 \cdot 4 = 20 \text{ м}^2; \quad S_2 = 4 \cdot 7 = 28 \text{ м}^2; \\
 S_3 &= 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi}^{12})^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 7^2 = 38,46 \text{ м}^2; \\
 S_4 &= L_{\Pi}^{12} \cdot 5 = 7 \cdot 5 = 35 \text{ м}^2.
 \end{aligned}$$

#### 1.4. Определяем периметр пожара.

Для определения периметра пожара на схеме развития пожара для времени  $t_1 = 12$  минут выберем точку отсчета (В). Далее, следуя по часовой стрелке, суммируем отрезки внешней границы площади пожара (рис. 13).

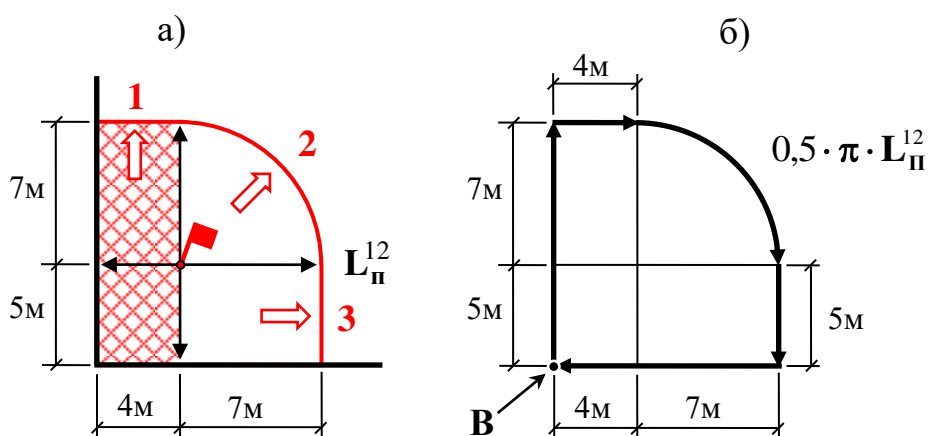


Рис. 13. Определение периметра пожара

$$\begin{aligned}
 P_{\Pi}^{12} &= (5 + L_{\Pi}^{12}) + 4 + 0,5 \cdot \pi \cdot L_{\Pi}^{12} + 5 + (L_{\Pi}^{12} + 4); \\
 P_{\Pi}^{12} &= (5 + 7) + 4 + 0,5 \cdot 3,14 \cdot 7 + 5 + (7 + 4) = 42,99 \Rightarrow 43 \text{ м}.
 \end{aligned}$$

### 1.5. Определяем фронт пожара.

Развитие пожара происходит в трех направлениях. Следовательно, длина фронта пожара будет складываться из трех отрезков (рис. 14).

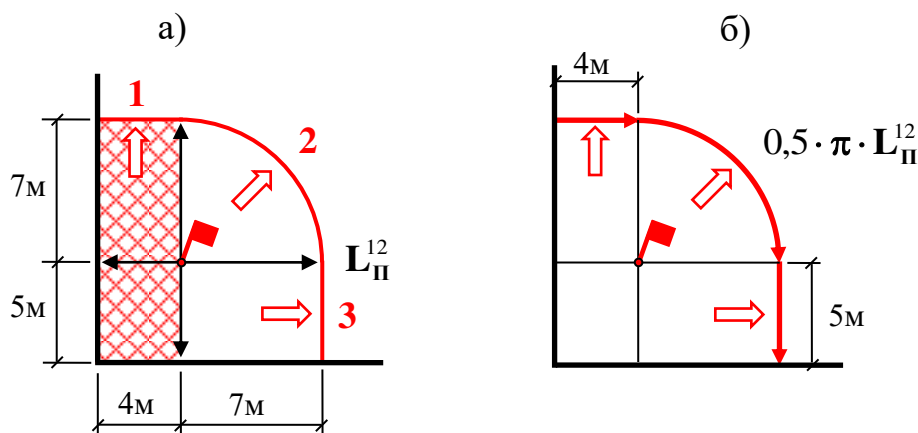


Рис. 14. Определение фронта пожара

$$\Phi_{\Pi}^{12} = 4 + 0,5 \cdot \pi \cdot 7 + 5 = 4 + 0,5 \cdot 3,14 \cdot 7 + 5 = 19,99 \Rightarrow 20 \text{ м.}$$

2. Определяем основные параметры пожара ( $S_{\Pi}$ ,  $P_p$ ,  $\Phi_{\Pi}$ ) на 20-й минуте его развития.

2.1. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) за время развития пожара  $t_2 = 20$  мин

$$L_{\Pi}^{20} = 0,5 \cdot V_{\Pi} \cdot 10 + V_{\Pi} \cdot (t_2 - 10) = 0,5 \cdot 1 \cdot 10 + 1 \cdot (20 - 10) = 15 \text{ м.}$$

2.2. На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время равное 20 минут.

Развитие пожара происходит в одном направлении. ФПП - 2 (простая – прямоугольная, рис. 15).

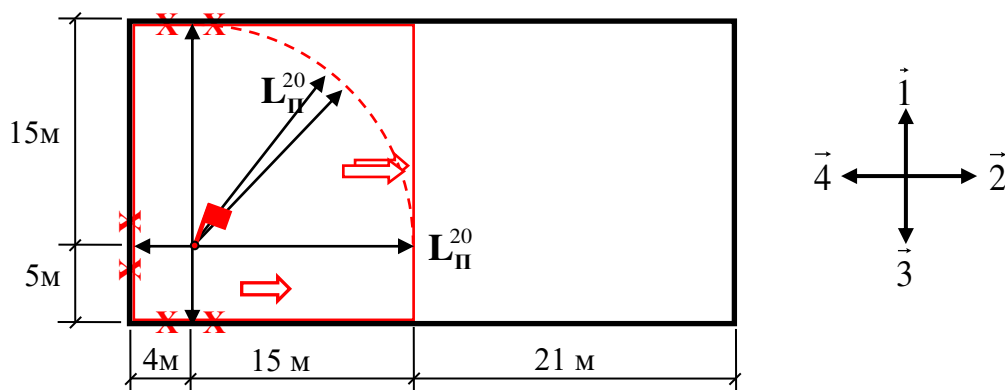


Рис. 15. Схема развития пожара на 20-й минуте

2.3. Определяем площадь пожара:

$$S_{\Pi}^{20} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}.$$

Площадь данного пожара можно определить как:

$$S_{\Pi}^{20} = (15 + 4) \cdot (15 + 5) = 380 \text{ м}^2.$$

2.4. Определяем периметр пожара:

$$P_{\Pi}^{20} = 2 \cdot ((15 + 4) + 20) = 78 \text{ м}.$$

2.5. Определяем фронт пожара:

$$\Phi_{\Pi}^{20} = 20 \text{ м}.$$

Ответ:

$$t_1 = 12 \text{ мин}; S_{\Pi}^{12} = 122 \text{ м}^2; P_{\Pi}^{12} = 43 \text{ м}; \Phi_{\Pi}^{12} = 20 \text{ м};$$

$$t_2 = 20 \text{ мин}; S_{\Pi}^{20} = 380 \text{ м}^2; P_{\Pi}^{20} = 78 \text{ м}; \Phi_{\Pi}^{20} = 20 \text{ м};$$

### **Порядок определения возможности перехода огня в смежное помещение через открытый дверной проем.**

С учетом принятых положений при проведении расчетов площади пожара, расстояние от очага пожара до дверного проема можно определить как:

$$L_{\text{д}i}^x = |X_o - X_{\text{д}i}|;$$

$$L_{\text{д}i}^y = |Y_o - Y_{\text{д}i}|,$$

где  $X_o$ ;  $Y_o$  - координаты очага пожара;

$X_{\text{д}i}$ ;  $Y_{\text{д}i}$  - координаты  $i$ -го дверного проема;

$L_{\text{д}i}^x$  - расстояние от очага пожара до дверного проема по оси  $X$ ;

$L_{\text{д}i}^y$  - расстояние от очага пожара до дверного проема по оси  $Y$ .

За расстояние от очага пожара до  $i$ -го дверного проема ( $L_{\text{д}i}$ ) принимается наибольшее значение из величин  $L_{\text{д}i}^x$ ,  $L_{\text{д}i}^y$ .

### **Пример решения.**

Пожар произошел в помещении размером в плане  $10 \times 16$  м (рис. 16).

Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по площади помещения.

Путь, пройденный огнем за время развития пожара, –  $L_{\Pi} = 10$  м.

### **Требуется:**

– определить путь, пройденный огнем через дверные проемы ( $L_{\text{дв}}$ ), при условии, что дверной проем ведет в смежное помещение.

Координаты дверных проемов в осях  $X - Y$ :

Д1 (0;5); Д2 (12;10); Д3 (16;4); Д4 (6;0).

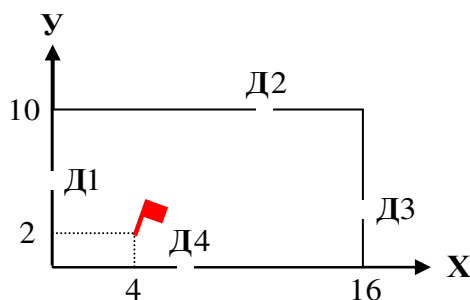


Рис. 16. План помещения с местом возникновения пожара

Решение:

1. Определяем расстояние от места возникновения пожара до дверного проема ( $L_{Дi}$ ).

$$\begin{aligned} \text{Д1} \quad L_{Д1}^x &= |X_0 - X_{Д1}| = |4 - 0| = 4 \\ L_{Д1}^y &= |Y_0 - Y_{Д1}| = |2 - 5| = 3 \quad \underline{L_{Д1} = 4 \text{ м};} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Д2} \quad L_{Д2}^x &= |X_0 - X_{Д2}| = |4 - 12| = 8 \\ L_{Д2}^y &= |Y_0 - Y_{Д2}| = |2 - 10| = 8 \quad \underline{L_{Д2} = 8 \text{ м};} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Д3} \quad L_{Д3}^x &= |X_0 - X_{Д3}| = |4 - 16| = 12 \\ L_{Д3}^y &= |Y_0 - Y_{Д3}| = |2 - 4| = 2 \quad \underline{L_{Д3} = 12 \text{ м};} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Д4} \quad L_{Д4}^x &= |X_0 - X_{Д4}| = |4 - 6| = 2 \\ L_{Д4}^y &= |Y_0 - Y_{Д4}| = |2 - 0| = 2 \quad \underline{L_{Д4} = 2 \text{ м}.} \end{aligned}$$

2. Определяем путь, пройденный огнем через дверной проем, при условии, что дверной проем ведет в смежное помещение.

$$L_{ДВ-1} = L_{\Pi} - L_{Д1} = 10 - 4 = 6 \text{ м};$$

$$L_{ДВ-2} = L_{\Pi} - L_{Д2} = 10 - 8 = 2 \text{ м};$$

$$L_{ДВ-3} = L_{\Pi} - L_{Д3} = 10 - 12 < 0 \quad \text{огонь не дошел до дверного проема};$$

$$L_{ДВ-4} = L_{\Pi} - L_{Д1} = 10 - 2 = 8 \text{ м}.$$

Ответ:

$$L_{ДВ-1} = 6 \text{ м}; \quad L_{ДВ-2} = 2 \text{ м}; \quad L_{ДВ-3} = 0 \text{ м}; \quad L_{ДВ-4} = 8 \text{ м}.$$

**Пример решения задачи по определению основных геометрических параметров развития пожара на момент прибытия первого подразделения.**

Пожар произошел на предприятии по производству фанеры (рис. 17).

Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по площади помещения.

Линейная скорость распространения пожара –  $V_{\text{л}} = 1.5 \text{ м/мин}$

Требуется:

– определить геометрические параметры пожара (площадь пожара –  $S_{\Pi}$ , периметр пожара –  $P_{\Pi}$ , фронт пожара –  $\Phi_{\Pi}$ ), на 15-й – ( $t_1$ ) и 18-ой – ( $t_2$ ) минутах развития пожара;

– выполнить, используя условные обозначения (Приложение 14), схему развития пожара во времени.

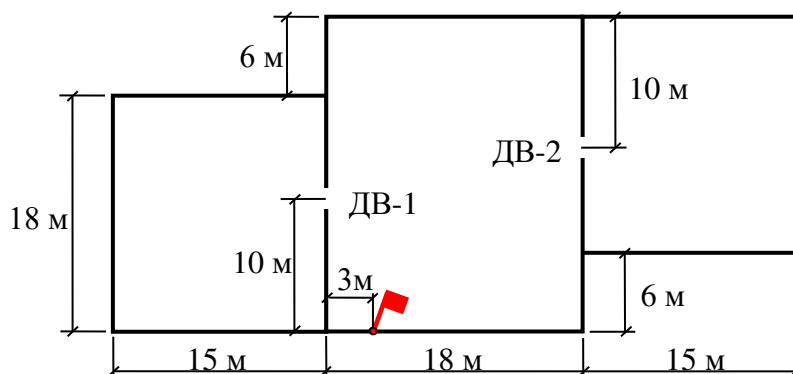


Рис. 17. План цеха с местом возникновения пожара

Решение:

1. Определяем основные параметры пожара ( $S_{\Pi}$ ,  $P_{\Pi}$ ,  $\Phi_{\Pi}$ ) на 15-й минуте его развития.

1.1. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) за время развития пожара,  $t_1 = 15$  мин

$$L_{\Pi}^{15} = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot 10 + V_{\text{л}} \cdot (t_1 - 10) = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 10 + 1,5 \cdot (15 - 10) = 15 \text{ м},$$

1.2. Определяем форму площади пожара в центральном помещении.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время, равное 15 мин. Развитие пожара происходит в одном направлении.

ФПП – 1 (простая – прямоугольная, рис. 18).

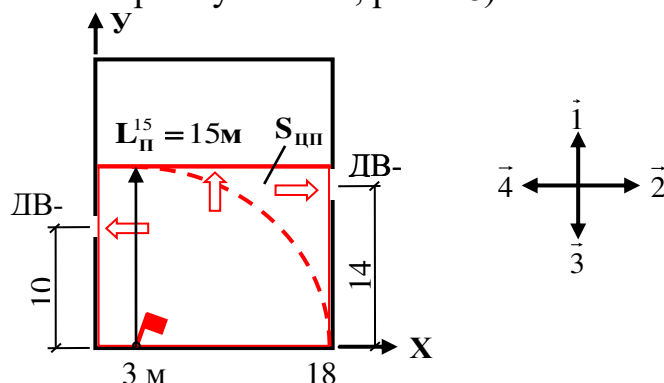


Рис. 18. Схема развития пожара на 15-й минуте в центральном помещении

1.3. Определяем площадь пожара в центральном помещении ( $S_{\Pi\Pi}^{15}$ ):

$$S_{\Pi\Pi}^{15} = 18 \cdot 15 = 270 \text{ м}^2.$$

1.4. Определяем фронт пожара в центральном помещении ( $\Phi_{\Pi\Pi}^{15}$ ):

$$\Phi_{\Pi\Pi}^{15} = 18 \text{ м}.$$

1.5. Определяем возможность перехода огня в смежные помещения.

## 1.5.1. Переход огня через дверной проем 1.

- Определяем расстояние от очага пожара до ДВ-1.

$$L_{Д1}^x = |X_o - X_{Д1}| = |3 - 0| = 3 \text{ м};$$

$$L_{Д1}^y = |Y_o - Y_{Д1}| = |0 - 10| = 10 \text{ м} \quad \Rightarrow \quad L_{Д1} = 10 \text{ м},$$

Где  $X_o$ ;  $Y_o$  – координаты очага пожара;

$X_{Д1}$ ;  $Y_{Д1}$  – координаты ДВ-1;

$L_{Д1}^x$  – расстояние от очага пожара до ДВ-1 по оси X;

$L_{Д1}^y$  – расстояние от очага пожара до ДВ-1 по оси Y.

- Определяем возможность перехода огня через ДВ-1.

$$L_{П}^{ДВ-1} = L_{П}^{15} - L_{Д1} = 15 - 10 = 5 \text{ м}.$$

Огонь через ДВ-1 прошел в левое помещение на расстояние 5 м.

## 1.5.2. Переход огня через дверной проем 2.

- Определяем расстояние от очага пожара до ДВ-2.

$$L_{Д2}^x = |X_o - X_{Д2}| = |3 - 18| = 15 \text{ м};$$

$$L_{Д2}^y = |Y_o - Y_{Д2}| = |0 - 14| = 14 \text{ м} \quad \Rightarrow \quad L_{Д2} = 15 \text{ м}.$$

где  $X_o$ ;  $Y_o$  – координаты очага пожара;

$X_{Д2}$ ;  $Y_{Д2}$  – координаты ДВ-2;

$L_{Д2}^x$  – расстояние от очага пожара до ДВ-2 по оси X;

$L_{Д2}^y$  – расстояние от очага пожара до ДВ-2 по оси Y.

- Определяем возможность перехода огня через ДВ-1.

$$L_{П}^{ДВ-2} = L_{П}^{15} - L_{Д2} = 15 - 15 = 0 \text{ м}.$$

Огонь через ДВ-2 в правое помещение не прошел.

1.6. Определяем форму площади пожара в левом помещении, для чего очаг пожара переносим в центр ДВ-1.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем через ДВ-1. Развитие пожара происходит в трех направлениях.

ФПП – 134 (простая – полукруговая, рис. 19).

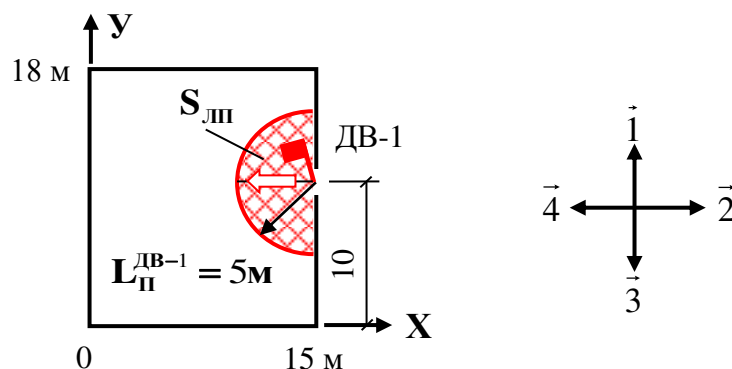


Рис. 19. Схема развития пожара на 15-й минуте в левом помещении

1.7. Определяем площадь пожара в левом помещении ( $S_{\text{лп}}^{15}$ ).

$$S_{\text{лп}}^{15} = 0,5 \cdot \pi \cdot (L_{\text{п}}^{\text{ДВ-1}})^2 = 0,5 \cdot 3,14 \cdot 5^2 = 39,25 \Rightarrow 40 \text{ м}^2.$$

1.8. Определяем фронт пожара в левом помещении ( $\Phi_{\text{лп}}^{15}$ ).

$$\Phi_{\text{лп}}^{15} = \pi \cdot L_{\text{п}}^{\text{ДВ-1}} = 3,14 \cdot 5 = 15,7 \Rightarrow 16 \text{ м}.$$

1.9. Определяем геометрические параметры пожара на 15-й минуте его развития на предприятии по производству фанеры (рис. 20).

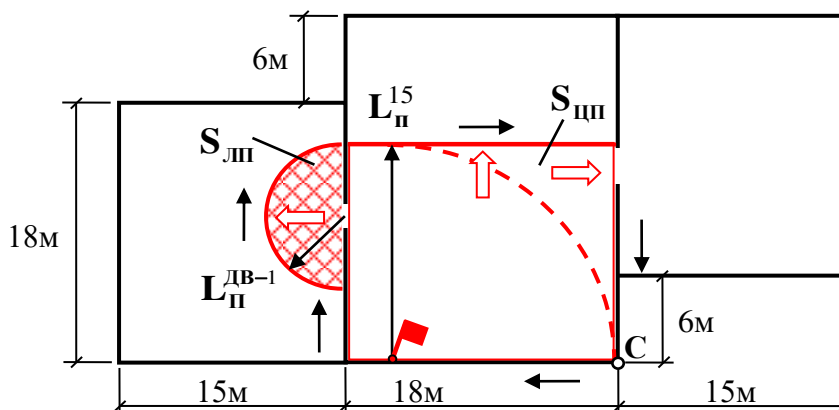


Рис. 20. Схема развития пожара на 15-й минуте на предприятии по производству фанеры

1.9.1. Определяем площадь пожара.

$$S_{\text{п}}^{15} = S_{\text{лп}}^{15} + S_{\text{цп}}^{15} = 40 + 270 = 310 \text{ м}^2.$$

1.9.2. Определяем периметр пожара.

Для определения периметра на рис. 4 выберем точку отсчета (С), далее по часовой стрелке суммируем отрезки внешней границы площади пожара.

$$P_{\text{п}}^{15} = 18 + (10 - 5) + 3,14 \cdot 5 + 18 + 15 = 71,7 \text{ м}.$$

1.9.3. Определяем фронт пожара.

$$\Phi_{\text{п}}^{15} = \Phi_{\text{лп}}^{15} + \Phi_{\text{цп}}^{15} = 15,7 + 18 = 33,7 \text{ м}.$$

2. Определяем основные параметры пожара ( $S_{\text{п}}$ ,  $P_{\text{п}}$ ,  $\Phi_{\text{п}}$ ) на 18-й минуте его развития.

2.1. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) за время развития пожара,  $t_2 = 18$  мин.

$$L_{\text{п}}^{18} = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot 10 + V_{\text{л}} \cdot (t_2 - 10) = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 10 + 1,5 \cdot (18 - 10) = 19,5 \text{ м}.$$

2.2. Определяем форму площади пожара в центральном помещении.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время равное 18 мин. Развитие пожара происходит в одном направлении.

ФПП – 1 (простая – прямоугольная, рис. 21).

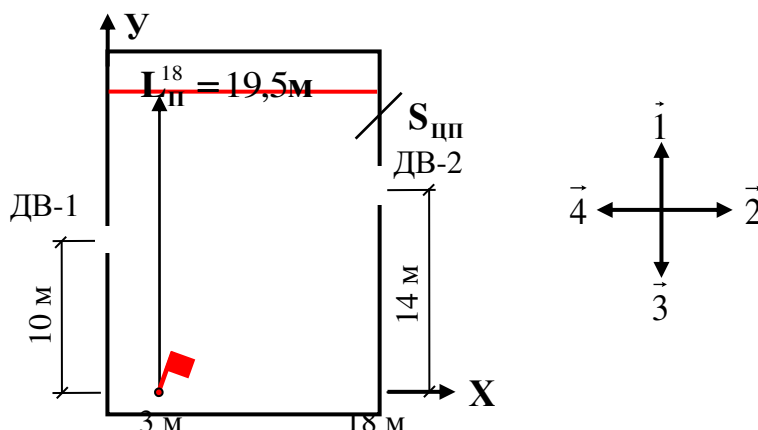


Рис. 21. Схема развития пожара на 18-й минуте в центральном помещении

2.3. Определяем площадь пожара в центральном помещении ( $S_{\text{ЦП}}^{18}$ ).

$$S_{\text{ЦП}}^{18} = 18 \cdot 19,5 = 351 \text{ м}^2.$$

2.4. Определяем фронт пожара в центральном помещении ( $\Phi_{\text{ЦП}}^{18}$ ).

$$\Phi_{\text{ЦП}}^{18} = 18 \text{ м.}$$

2.5. Определяем возможность перехода огня в смежные помещения.

2.5.1. Переход огня через дверной проем 1.

Определяем расстояние от очага пожара до ДВ-1.

$$L_{\text{Д1}}^x = |X_0 - X_{\text{Д1}}| = |3 - 0| = 3 \text{ м};$$

$$L_{\text{Д1}}^y = |Y_0 - Y_{\text{Д1}}| = |0 - 10| = 10 \text{ м} \quad \Rightarrow \quad L_{\text{Д1}} = 10 \text{ м},$$

где  $X_0$ ;  $Y_0$  – координаты очага пожара;

$X_{\text{Д1}}$ ;  $Y_{\text{Д1}}$  – координаты ДВ-1;

$L_{\text{Д1}}^x$  – расстояние от очага пожара до ДВ-1 по оси X;

$L_{\text{Д1}}^y$  – расстояние от очага пожара до ДВ-1 по оси Y.

Определяем возможность перехода огня через ДВ-1.

$$L_{\text{П}}^{\text{ДВ-1}} = L_{\text{П}}^{18} - L_{\text{Д1}} = 19,5 - 10 = 9,5 \text{ м.}$$

Огонь через ДВ-1 прошел в левое помещение на расстояние 9,5 м.

2.5.2. Переход огня через дверной проем 2.

Определяем расстояние от очага пожара до ДВ-2.

$$L_{\text{Д2}}^x = |X_0 - X_{\text{Д2}}| = |3 - 18| = 15 \text{ м};$$

$$L_{\text{Д2}}^y = |Y_0 - Y_{\text{Д2}}| = |0 - 14| = 14 \text{ м} \quad \Rightarrow \quad L_{\text{Д2}} = 15 \text{ м},$$

где  $X_0$ ;  $Y_0$  – координаты очага пожара;

$X_{\text{Д2}}$ ;  $Y_{\text{Д2}}$  – координаты ДВ-2;

$L_{\text{Д2}}^x$  – расстояние от очага пожара до ДВ-2 по оси X;

$L_{\text{Д2}}^y$  – расстояние от очага пожара до ДВ-2 по оси Y.



Определяем возможность перехода огня через ДВ-2:

$$L_{\Pi}^{\text{ДВ-2}} = L_{\Pi}^{18} - L_{\text{ДВ-2}} = 19,5 - 15 = 4,5 \text{ м.}$$

Огонь через ДВ-2 прошел в правое помещение на расстояние 4,5 м.

2.6. Определяем форму площади пожара в левом помещении, для чего очаг пожара переносим в центр ДВ-1.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем через ДВ-1. Развитие пожара происходит в двух направлениях.

ФПП – 34 (сложная, состоит из 1-го прямоугольника и 1-го сектора, рис. 22).

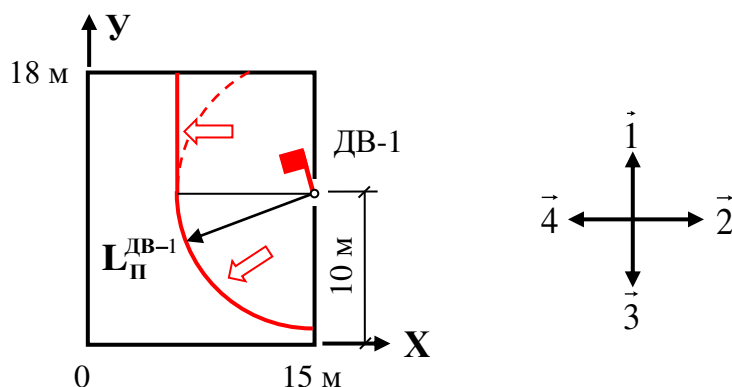


Рис. 22. Схема развития пожара на 18-й минуте в левом помещении

2.7. Определяем площадь пожара в левом помещении (Приложение 5).

$$S_{\text{лп}} = S_{34} + S_{14} = 70,85 + 95 = 165,85 \Rightarrow 166 \text{ м}^2;$$

$$S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi}^{\text{ДВ-1}})^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 9,5^2 = 70,85 \text{ м}^2;$$

$$S_{14} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0) = 9,5 \cdot (18 - 8) = 95 \text{ м}^2.$$

2.8. Определяем фронт пожара в левом помещении ( $\Phi_{\text{лп}}^{18}$ ).

$$\Phi_{\text{лп}}^{18} = 0,5 \cdot \pi \cdot L_{\Pi}^{\text{ДВ-1}} + 8 = 0,5 \cdot 3,14 \cdot 9,5 + 8 = 22,91 \Rightarrow 23 \text{ м.}$$

2.9. Определяем форму площади пожара в правом помещении, для чего очаг пожара переносим в центр ДВ-2.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем через ДВ-2. Развитие пожара происходит в трех направлениях.

ФПП – 134 (простая – полукруговая, рис. 23).

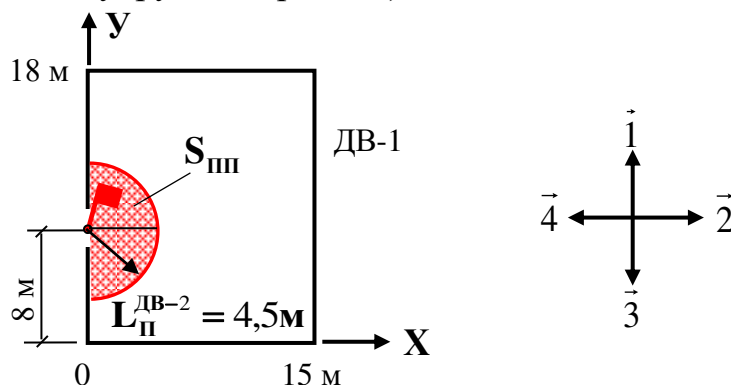


Рис. 23. Схема развития пожара на 18-й минуте в правом помещении

2.10. Определяем площадь пожара в правом помещении ( $S_{\text{III}}^{18}$ ).

$$S_{\text{III}}^{18} = 0,5 \cdot \pi \cdot (L_{\text{II}}^{\text{ДВ-2}})^2 = 0,5 \cdot 3,14 \cdot 4,5^2 = 31,79 \Rightarrow 32 \text{ м}^2.$$

2.11. Определяем фронт пожара в правом помещении ( $\Phi_{\text{III}}^{18}$ ).

$$\Phi_{\text{III}}^{18} = \pi \cdot L_{\text{II}}^{\text{ДВ-2}} = 3,14 \cdot 4,5 = 14,13 \Rightarrow 14,2 \text{ м}.$$

2.12. Определяем геометрические параметры пожара на 18-й минуте его развития на предприятии по производству фанеры (рис. 24).

2.12.1. Определяем площадь пожара.

$$S_{\text{II}}^{18} = S_{\text{ЛП}}^{18} + S_{\text{ЦП}}^{18} + S_{\text{ПП}}^{18} = 95 + 351 + 32 = 478 \text{ м}^2.$$

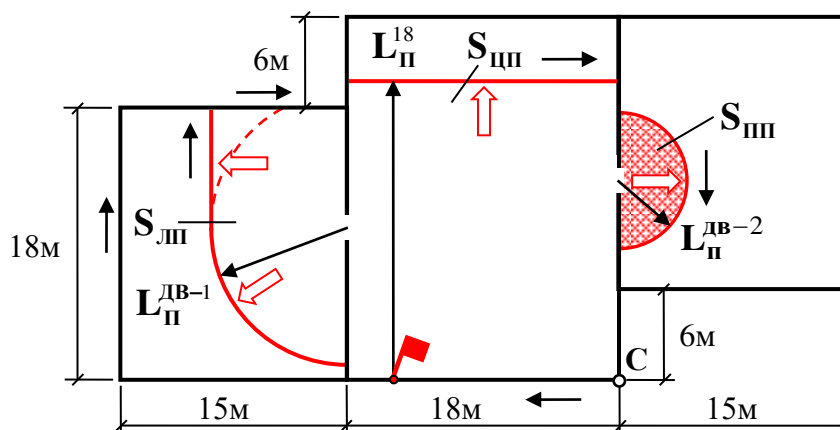


Рис. 24. Схема развития пожара на 18-й минуте на предприятии по производству фанеры

2.12.2. Определяем периметр пожара.

Для определения периметра на рис. 24 выберем точку отсчета (С), далее по часовой стрелке суммируем отрезки внешней границы площади пожара.

$$P_{\text{II}}^{18} = 18 + (10 - 9,5) + 0,5 \cdot 3,14 \cdot 9,5 + 8 + 9,5 + (19,5 - 18) + 18 + (19,5 - (14 + 4,5)) + 3,14 \cdot 4,5 + (14 - 4,5)$$

$$P_{\text{II}}^{18} = 94,5 \text{ м}.$$

2.12.3. Определяем фронт пожара.

$$\Phi_{\text{II}}^{18} = \Phi_{\text{ЛП}}^{18} + \Phi_{\text{ЦП}}^{18} + \Phi_{\text{ПП}}^{18} = 23 + 18 + 14,2 = 55,2 \text{ м}.$$

Схема развития пожара на предприятии по изготовлению фанеры на 15-й и 18-й минутах развития пожара представлена на рис. 25.

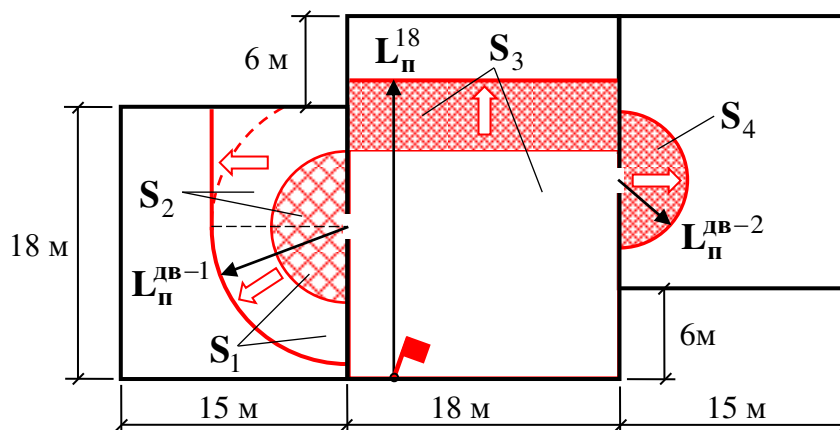


Рис. 25. Схема развития пожара на 15-й и 18-й минутах на предприятии по производству фанеры

Ответ:

$t_1 = 15$  мин;  $S_{\Pi}^{15} = 310 \text{ м}^2$ ;  $P_{\Pi}^{15} = 71,7 \text{ м}$ ;  $\Phi_{\Pi}^{15} = 33,7 \text{ м}$ ;

$t_2 = 18$  мин;  $S_{\Pi}^{18} = 478 \text{ м}^2$ ;  $P_{\Pi}^{18} = 94,5 \text{ м}$ ;  $\Phi_{\Pi}^{18} = 55,2 \text{ м}$ ;

## 2.2. Прогнозирование возможной обстановки на пожаре на момент локализации пожара.

### Методика определения требуемого количества приборов тушения пожара.

1. Определяем время развития пожара до его локализации -  $t_p^{\text{Лок}}$ .

$$t_p^{\text{Лок}} = t_{\text{СП}} + (t_{\text{ОВ}} + t_{\text{СнВ}}) + t_{\text{СЛ-П}} + t_{\text{РПВ-П}}, \quad (4)$$

где  $t_{\text{СП}}$  – время с момента возникновения пожара до сообщения о нем, мин;

$t_{\text{ОВ}}$  – время обработки вызова и подачи сигнала тревоги, мин;

$t_{\text{СнВ}}$  – время сбора и выезда пожарных по тревоге, мин;

$t_{\text{СЛ-П}}$  – расчетное время прибытия последнего пожарного подразделения к месту пожара по вызову № 2, мин (Приложение 3);

$t_{\text{РПВ-П}}$  – время разворачивания последним прибывшим на пожар подразделением по вызову № 2, мин.

Время  $(t_{\text{ОВ}} + t_{\text{СнВ}})$  – принимается равным 1 мин.

2. Определяем путь, пройденный огнем за время развития пожара до момента его локализации:

– при значении времени свободного развития пожара  $t_p \leq 10$  мин

$$L_{\Pi}^{\text{Лок}}(L_p) = 0,5 \cdot V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot t_{\text{СП}} + 0,5 \cdot V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot t_{\text{Лок}}; \quad (5)$$

– при значении времени свободного развития пожара  $t_p > 10$  мин

$$L_{\Pi}^{\text{Лок}}(L_p) = 0,5 \cdot V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot 10 + V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot (t_{\text{СП}} - 10) + 0,5 \cdot V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot t_{\text{Лок}} \text{ (м)}, \quad (6)$$

где  $L_{\Pi}^{\text{Лок}}$  – путь, пройденный огнем за время развития пожара до момента локализации пожара, м;

$t_{\text{Лок}}$  – время локализации пожара (промежуток времени с момента введения первых сил и средств на тушение пожара до момента локализации пожара), мин:

$$t_{\text{Лок}} = t_{\text{Р}}^{\text{Лок}} - t_{\text{СР}}; \quad (7)$$

$t_{\text{СР}}$  – время свободного развития пожара, мин;

$V_{\text{Л}}^{\text{Табл}}$  – значение линейной скорости распространения горения, м/мин.

### 3. Определяем форму площади пожара.

На плане объекта, выполненного в масштабе на формате листа А4 (ГрЛ-1), от очага пожара откладываем рассчитанное значение  $L_{\Pi}^{\text{Лок}}$  в направлениях развития пожара, с учетом конструктивных особенностей объекта, полагая, что огонь распространяется во всех направлениях равномерно с одинаковой скоростью. На полученную площадь пожара наносим штриховку.

4. В зависимости от формы площади пожара по известным математическим формулам (Приложение 5, 6) рассчитываем основные геометрические параметры пожара (площадь, периметр, фронт пожара) для оценки обстановки на заданный момент времени.

5. Полученные данные: времена развития пожара; путь пройденный огнем за время развития пожара; площадь, фронт, периметр пожара заносятся в табл. 1, по данным которой строится график «Изменение площади пожара во времени».

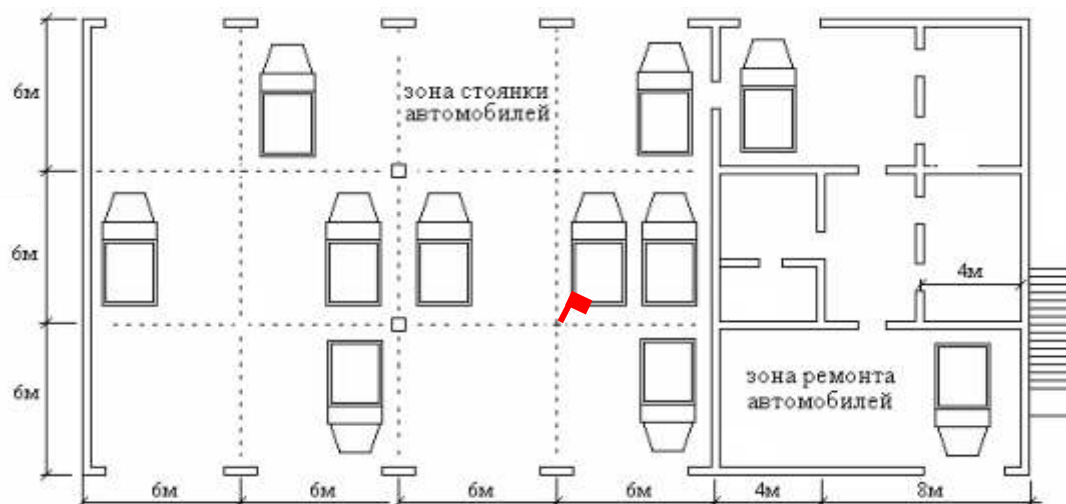
Таблица 1.

Данные параметров по развитию пожара

Заданные отрезки времени, мин		$L_{\Pi}, \text{ м}$	$S_{\Pi}, \text{ м}^2$	$P_{\Pi}, \text{ м}$	$\Phi_{\Pi}, \text{ м}$
Введение огнетушащих средств первым прибывшим на тушение пожара подразделением					
Введение огнетушащих средств последним прибывшим на тушение пожара подразделением по вызову № 2					

**Пример построения схемы возможного развития пожара на момент времени подачи огнетушащих средств первым прибывшим подразделением и на момент локализации пожара по табличным данным.**

Здание гаража одноэтажное, размером в плане 18х36 м (рис. 26).



– по данным табл. 2. показать схему возможного развития пожара на момент времени подачи огнетушащих средств первым прибывшим подразделением и на момент локализации пожара (ГрЛ-1)

Таблица 2.

Данные параметров по развитию пожара

Заданные отрезки времени, мин		$L_{\text{п}}, \text{м}$	$S_{\text{п}}, \text{м}^2$	$P_{\text{п}}, \text{м}$	$\Phi_{\text{п}}, \text{м}$
Введение огнетушащих средств первым прибывшим на тушение пожара подразделением	19	7	158,47	48,99	22,99
Введение огнетушащих средств последним прибывшим на тушение пожара подразделением по вызову № 2 (момент локализации пожара)	36	11,25	278,31	60,75	48

#### Решение:

1. Определяем форму площади пожара на момент времени  $t_1 = 19$  мин

На план гаража, выполненного в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время, равное 19 мин ФПП – 34.

2. Определяем форму площади пожара на момент времени  $t_2 = 36$  мин

На план гаража, выполненного в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время, равное 36 мин ФПП сложная, рис. 27 (ГрЛ-1).



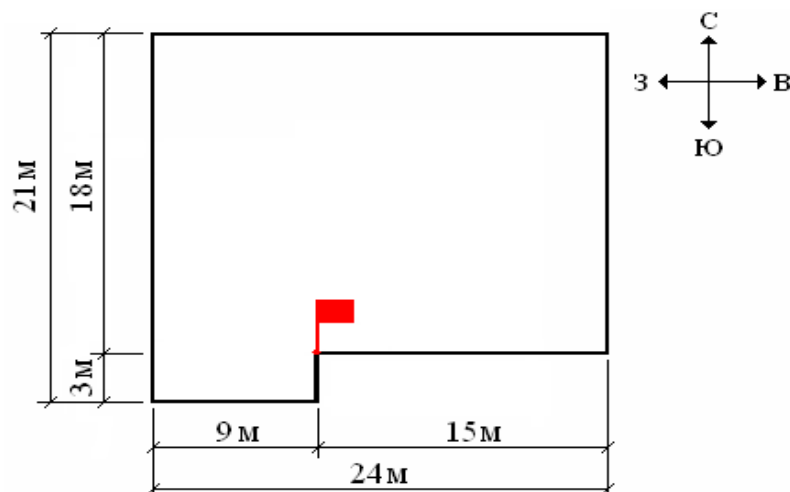


Рис. 28. План помещения с местом возникновения пожара

Решение:

1. Определяем линейную скорость распространения горения.

$$V_{\text{л}} = 1 \dots 1,5 \text{ м/мин.}$$

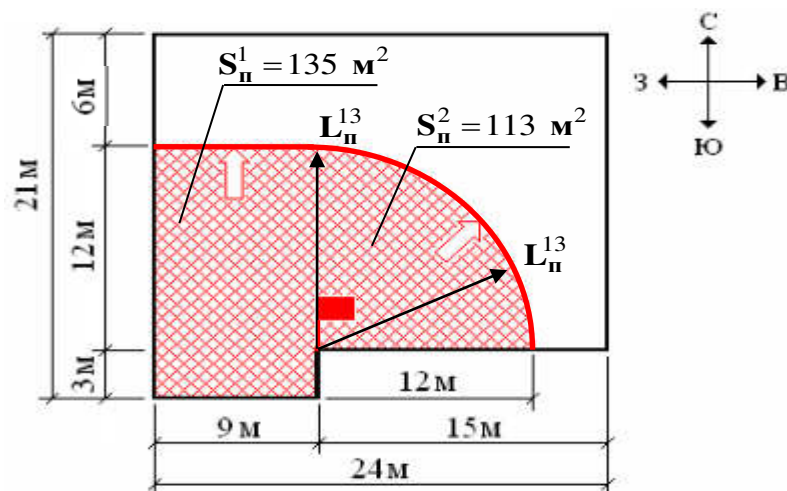
Выбираем наиболее неблагоприятный вариант развития пожара, при  $V_{\text{л}} = 1,5$  м/мин.

2. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) от места его возникновения за время,  $t_{\text{р}} = 13$  мин.

$$L_{\text{п}}^{13} = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot 10 + V_{\text{л}} \cdot (t_{\text{р}} - 10) = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 10 + 1,5 \cdot (13 - 10) = 12 \text{ м.}$$

3. Определяем форму площади пожара.

На схему, выполненную в масштабе (рис. 29), наносим путь, пройденный огнем за время, равное 13 мин, учитывая, что огонь распространяется равномерно с одинаковой скоростью во всех направлениях.



4. Определяем площадь пожара.

ФПП – 12 (сложная).

Для определения площади пожара полученную ФПП разобьем на две элементарные геометрические фигуры: прямоугольник и 1/4 часть круга (рис. 29).

$$S_{\Pi} = S_{\Pi}^1 + S_{\Pi}^2 = 135 + 113 = 248 \text{ м}^2,$$

$$S_{\Pi}^1 = 9 \cdot (3 + L_{\Pi}^{13}) = 9 \cdot (3 + 12) = 135 \text{ м}^2;$$

$$S_{\Pi}^2 = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi}^{13})^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 12^2 = 113 \text{ м}^2.$$

5. Определяем площадь тушения пожара по фронту.

Тушение будем производить стволами РС-50. Глубина тушения ствола РС-50 –  $h_T = 5 \text{ м}$ .

Площадь тушения по фронту разобьем на две элементарные фигуры: прямоугольник –  $S_T^1$  и четверть кольца –  $S_T^2$  (рис. 30).

$$S_T = S_T^1 + S_T^2 = 45 + 74,5 = 119,5 \text{ м}^2,$$

$$S_T^1 = 9 \cdot h_T = 9 \cdot 5 = 45 \text{ м}^2;$$

$$S_T^2 = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi}^{13})^2 - 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi}^{13} - h_T)^2,$$

$$S_T^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 12^2 - 0,25 \cdot 3,14 \cdot (12 - 5)^2 = 74,5 \text{ м}^2.$$

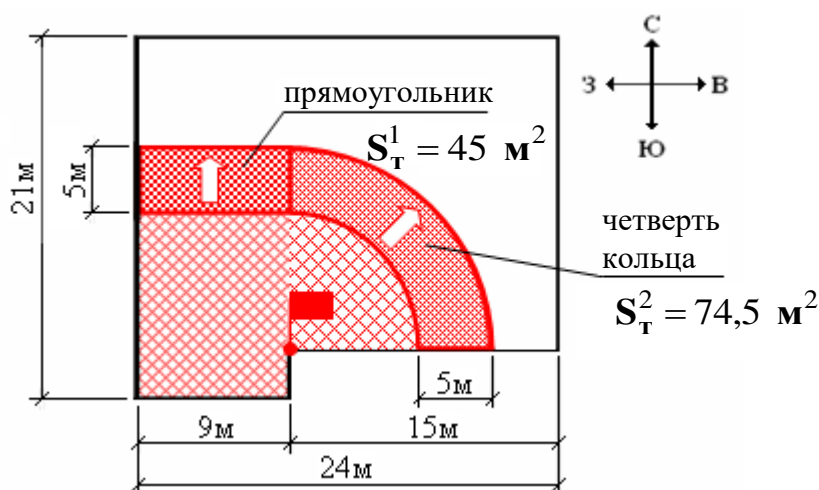


Рис. 30. Определение площади тушения пожара по фронту

6. Определяем необходимое количество стволов РС-50 на тушение пожара по фронту:

$$N_{\text{СТВ}}^T = \frac{Q_{\text{ТР}}^T}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{I_{\text{ТР}} \cdot S_T}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{0,06 \cdot 119,5}{3,5} = 2,05 \Rightarrow 3 \text{ (ствола РС-50)}.$$

где  $I_{\text{ТР}}$  – требуемая интенсивность подачи воды,  $I_{\text{ТР}} = 0,06 \text{ л/(с м}^2\text{)}$ ,  
(Приложение 8);

$q_{\text{СТВ}}$  – расход ствола РС-50,  $q_{\text{СТВ}} = 3,5 \text{ л/с}$  (Приложение 9).



7. Наносим обстановку развития и тушения пожара на схему объекта (рис. 31).

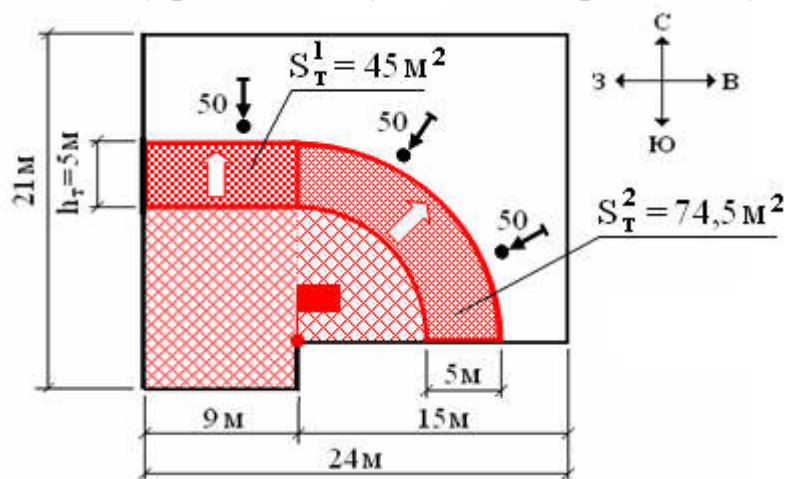


Рис. 31. Схема тушения пожара по фронту

Ответ:

Для тушения пожара на этаже административного здания III СО на 13-й минуте развития пожара необходимо три ствола РС-50.

### Пример 2.

Пожар в животноводческом помещении III степени огнестойкости, размером в плане 20 х 56 м (рис. 32). Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по площади помещения.

Время свободного развития пожара –  $t_p = 20$  мин

Требуется:

- определить требуемое количество стволов РС-70 на тушение пожара по фронту и по периметру пожара;
- показать схемы развития и тушения пожара.

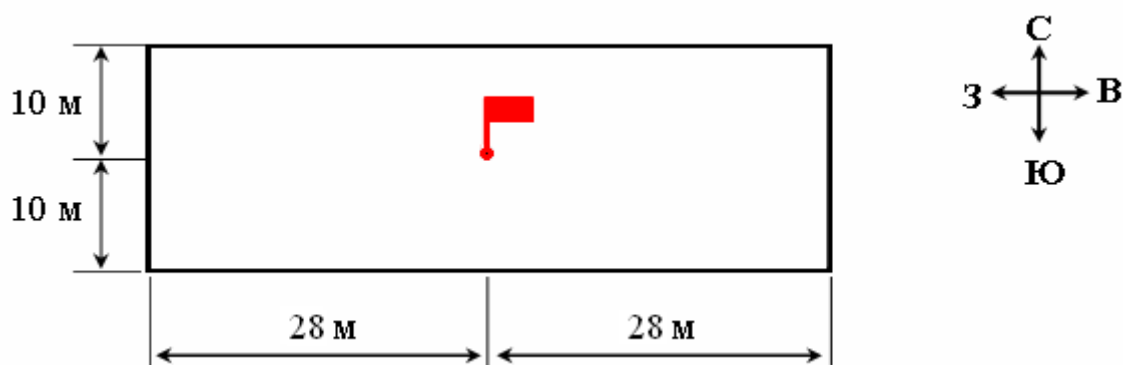


Рис. 32. План помещения с местом возникновения пожара

Решение:

1. Определяем линейную скорость распространения горения –  $V_{л} = 1,5$  м/мин
2. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) от места его возникновения за время развития  $t_p = 20$  мин

$$L_{\Pi}^{20} = 0,5 \cdot V_{\text{Л}} \cdot 10 + V_{\text{Л}} \cdot (t_p - 10) = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 10 + 1,5 \cdot (20 - 10) = 22,5 \text{ м.}$$

3. Определяем форму площади пожара.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время, равное 20 мин.

ФПП – 24 (простая – прямоугольная).

Развитие пожара происходит в двух направлениях – западном и восточном (рис. 33).

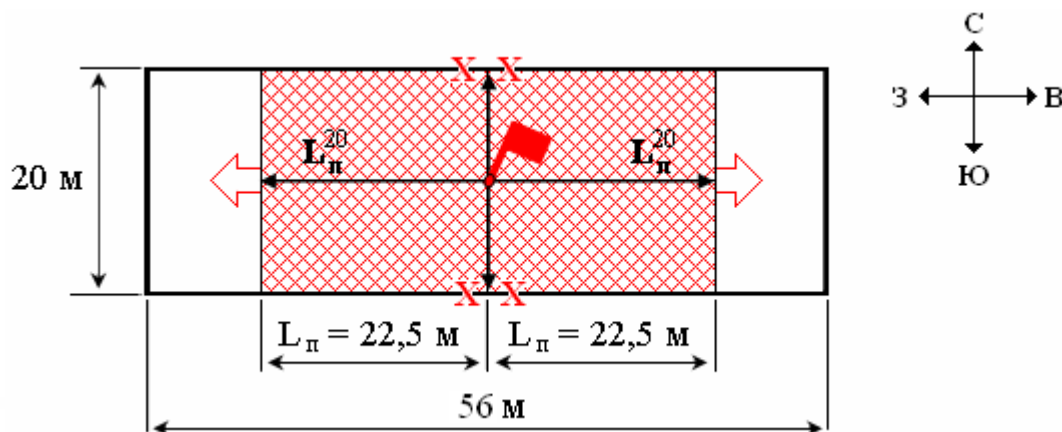


Рис. 33. Схема развития пожара на 20-й минуте

4. Определяем площадь пожара:

$$S_{\Pi}^{20} = (L_{\Pi}^{20} + L_{\Pi}^{20}) \cdot a = (22,5 + 22,5) \cdot 20 = 900 \text{ (м}^2\text{)}.$$

5. Определяем необходимое количество стволов РС–70 на тушение пожара по фронту.

5.1. Тушение пожара с восточной стороны.

5.1.1. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_{\text{Т}}^{\text{В}} = a \cdot h_{\text{Т}} = 20 \cdot 5 = 100 \text{ (м}^2\text{)},$$

где  $a = 20 \text{ м}$  – ширина здания;

$h_{\text{Т}} = 5 \text{ м.}$ ;

5.1.2. Определяем количество стволов РС–70 на тушение пожара:

$$N_{\text{СТВ}}^{\text{Т В}} = \frac{Q_{\text{ТР}}^{\text{Т}}}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{I_{\text{ТР}} \cdot S_{\text{Т}}}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{0,1 \cdot 100}{7} = 1,4 \Rightarrow 2 \text{ (ствола РС–70)},$$

где  $I_{\text{ТР}} = 0,1 \text{ л/(с м}^2\text{)}$  – требуемая интенсивность подачи ОТВ (Приложение 8);

$q_{\text{СТВ}} = 7 \text{ л/с}$  – расход ствола РС–70 (Приложение 9).

5.2. Тушение пожара с западной стороны.

5.2.1. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_{\text{Т}}^3 = a \cdot h_{\text{Т}} = 20 \cdot 5 = 100 \text{ (м}^2\text{)}.$$

5.2.2. Определяем количество стволов РС–70 на тушение пожара по фронту:

Так, как  $S_{\text{Т}}^3 = S_{\text{Т}}^{\text{В}}$ , то количество стволов на тушение пожара с западной и восточной стороны будет одинаковым:

$$N_{\text{СТВ}}^{\text{Т 3}} = N_{\text{СТВ}}^{\text{Т В}} = 2 \text{ (ствола РС–70)}.$$

5.2.3. Наносим обстановку развития и тушения пожара по фронту на план помещения (рис. 34).

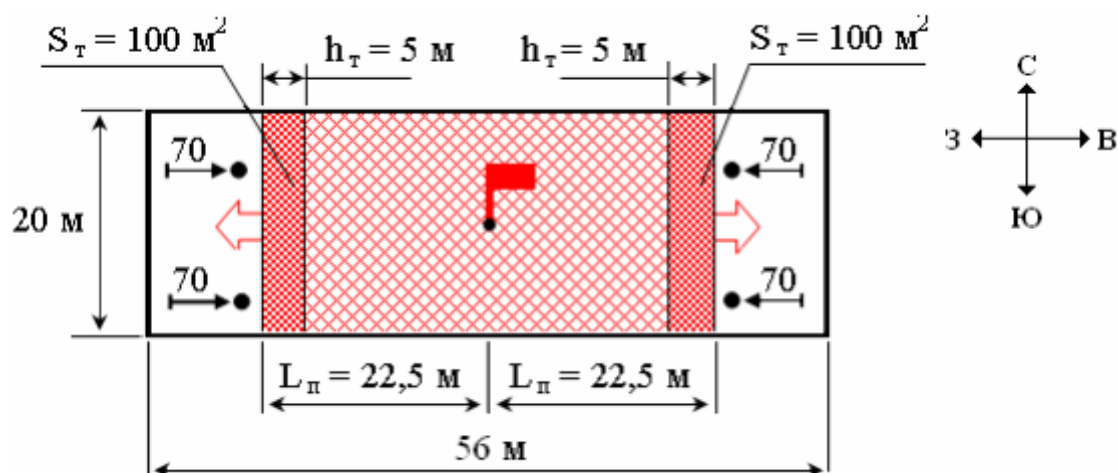


Рис. 34. Схема тушения пожара по фронту на 20-й минуте

6. Определяем необходимое количество стволов РС–70 на тушение пожара по периметру.

С восточной и западной сторон количество стволов РС–70 на тушение пожара определены в п. 5 задачи.

6.1. Тушение пожара с южной стороны.

6.1.1. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_T^{Ю} = ((L_{П}^{20} - h_T) + (L_{П}^{20} - h_T)) \cdot h_T = ((22,5 - 5) + (22,5 - 5)) \cdot 5 = 175 \text{ м}^2,$$

6.1.2. Определяем количество стволов РС–70 на тушение пожара:

$$N_{СТВ}^{Т Ю} = \frac{Q_{ТР}^{Т}}{q_{СТВ}} = \frac{I_{ТР} \cdot S_T}{q_{СТВ}} = \frac{0,1 \cdot 175}{7} = 2,5 \Rightarrow 3 \text{ (ствола РС–70)}$$

6.2. Тушение пожара с северной стороны.

6.2.1. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_T^C = ((L_{П}^{20} - h_T) + (L_{П}^{20} - h_T)) \cdot h_T = ((22,5 - 5) + (22,5 - 5)) \cdot 5 = 175 \text{ м}^2,$$

6.2.2. Определяем количество стволов РС–70 на тушение пожара.

Так как  $S_T^C = S_T^{Ю}$ , то количество стволов на тушение пожара с северной и западной стороны будет одинаковым:

$$N_{СТВ}^{Т C} = N_{СТВ}^{Т Ю} = 3 \text{ (ствола РС–70)}.$$

6.3. Наносим обстановку развития и тушения пожара по периметру на схему объекта (рис. 35).

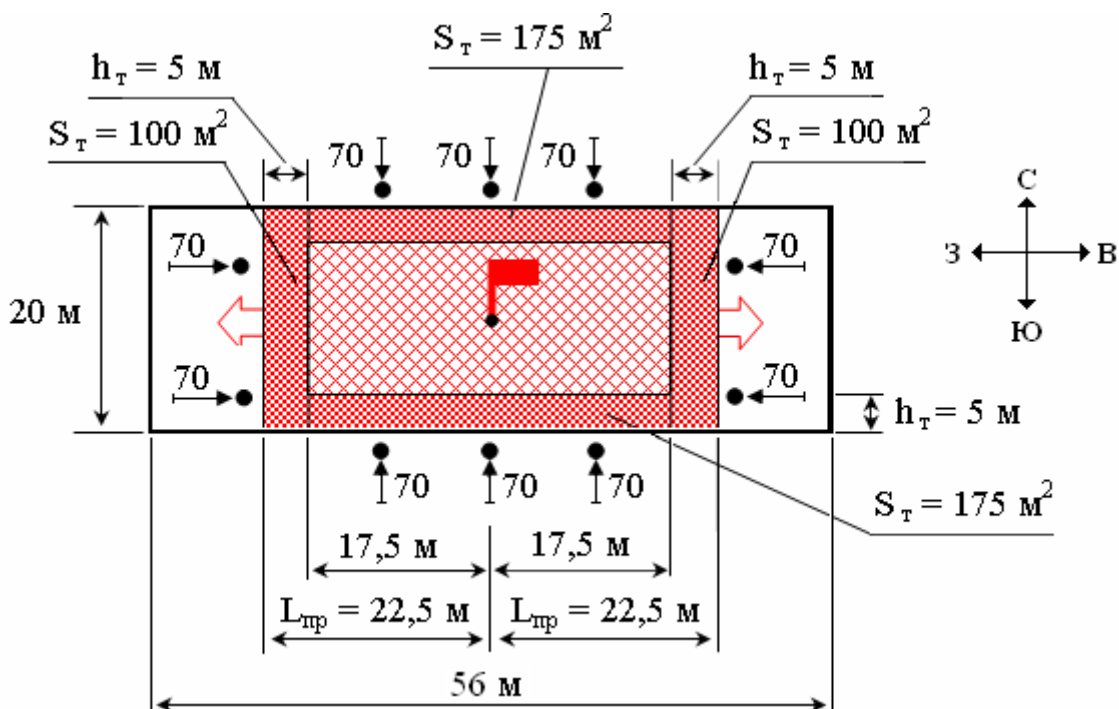


Рис. 35. Схема тушения пожара по периметру

Ответ:

Для тушения пожара в животноводческом помещении на 20-й минуте его развития необходимо:

- при тушении по фронту – четыре ствола РС-70 (два с западной стороны, два с восточной стороны);
- при тушении по периметру – десять стволов РС-70 (два с западной стороны, три с северной стороны, два с восточной стороны, три с южной стороны).

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ ПРИ ВЕДЕНИИ ДЕЙСТВИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРА

После определения основных геометрических параметров пожара, оценки сложившейся обстановки на пожаре, с учетом ее изменения в ближайшее время, выбирается принцип расстановки сил и средств, участвующих в тушении пожара, в зависимости от выбора решающего направления и наличия имеющихся сил и средств.

Тушение может осуществляться по всей площади пожара, части площади пожара, по фронту, периметру пожара. При невозможности подать ОТВ одновременно на всю площадь пожара, подача ОТВ осуществляется по площади тушения, на глубину тушения стволов –  $h_T$ . При тушении ручными стволами  $h_T = 5$  м, при тушении лафетными стволами  $h_T = 10$  м.

### 3.1. Тушение пожара первым руководителем тушения пожара

**Методика расчета сил и средств, необходимых для тушения пожара на момент времени введения сил и средств первым прибывшим на пожар подразделением.**

1. Определяем требуемый расход ОТВ на тушение пожара и защиту негорящих помещений.

$$Q_{\text{ТР}} = Q_{\text{ТР}}^{\text{T}} + Q_{\text{ТР}}^3, \quad (8)$$

где  $Q_{\text{ТР}}$  – требуемый расход ОТВ на тушение пожара и защиту негорящих помещений, л/с;

$Q_{\text{ТР}}^{\text{T}}$  – требуемый расход ОТВ на тушение пожара, л/с;

$Q_{\text{ТР}}^3$  – требуемый расход ОТВ на защиту негорящих помещений, л/с.

1.1. Определяем требуемый расход ОТВ на тушение пожара.

$$Q_{\text{ТР}}^{\text{T}} = \sum_{i=1}^n Q_{\text{ТР}-i}^{\text{T}} = \sum_{i=1}^n (S_i^{\text{T}} \cdot I_{\text{ТР}}^{\text{T}}), \quad (9)$$

где  $Q_{\text{ТР}}^{\text{T}}$  – требуемый расход ОТВ на тушение пожара, л/с;

$Q_{\text{ТР}-i}^{\text{T}}$  – требуемый расход ОТВ для тушения пожара на  $i$ –ом участке (направлении тушения), л/с;

$S_i^{\text{T}}$  – площадь тушения пожара на  $i$ –ом участке (направлении тушения), определяется аналитическим методом в зависимости от формы площади пожара по известным математическим формулам (Приложение 7),  $\text{м}^2$ ;

$I_{\text{ТР}}^{\text{T}}$  – требуемая интенсивность подачи ОТВ на тушение пожара, л/( $\text{м}^2 \cdot \text{с}$ ) (Приложение 8).

$n$  – количество участков (направлений) тушения пожара.

1.2. Определяем требуемый расход ОТВ на защиту.

$$Q_{\text{ТР}}^3 = \sum_{i=1}^m Q_{\text{ТР}-i}^3 = \sum_{i=1}^m (S_i^3 \cdot I_{\text{ТР}}^3), \quad (10)$$

где  $Q_{\text{ТР}}^3$  – требуемый расход ОТВ на защиту негорящих помещений, л/с;

$Q_{\text{ТР}-i}^3$  – требуемый расход ОТВ на защиту негорящих помещений на  $i$ –ом участке, л/с;

$S_i^3$  – защищаемая площадь на  $i$ –ом участке, (определяется с учетом условий сложившейся обстановки на пожаре),  $\text{м}^2$ ;

$I_{\text{ТР}}^3$  – требуемая интенсивность подачи ОТВ на защиту негорящих помещений (принимают в 2...4 раза меньше ее табличного значения), л/( $\text{м}^2 \cdot \text{с}$ );

$m$  – количество защищаемых участков при тушении пожара.

В тех случаях, когда невозможно рассчитать  $Q_{\text{ТР}}^3$  из-за сложности определения  $S_i^3$ , количество стволов на защиту по участкам определяется исходя из тактических соображений.

Тогда

$$Q_{\text{ТР}}^3 = \sum_{i=1}^m (N_{\text{СТВ-}i}^3 \cdot q_{\text{СТВ}}^3), \quad (11)$$

где  $N_{\text{СТВ-}i}^3$  – количество стволов, необходимых для защиты негорящих помещений на  $i$  – том участке;

$m$  – количество защищаемых участков при тушении пожара.

$q_{\text{СТВ}}^3$  – расход из пожарного ствола, подаваемого на защиту, при напоре на стволе 35 – 40 м вод. ст., л/с (Приложение 9).

2. Определяем количество стволов, необходимых на тушение пожара и защиту негорящих помещений:

$$N_{\text{СТВ}} = N_{\text{СТВ}}^T + N_{\text{СТВ}}^3; \quad (12)$$

где  $N_{\text{СТВ}}^T$  – количество стволов, поданных на тушение;

$N_{\text{СТВ}}^3$  – количество стволов, поданных на защиту.

2.1. Определяем количество стволов, необходимых на тушение пожара.

$$N_{\text{СТВ}}^T = \sum_{i=1}^n N_{\text{СТВ-}i}^T; \quad (13)$$

$$N_{\text{СТВ-}i}^T = \frac{Q_{\text{ТР-}i}^T}{q_{\text{СТВ}}^T} = \frac{S_i^T \cdot I_{\text{ТР}}^T}{q_{\text{СТВ}}^T}, \quad (14)$$

где  $N_{\text{СТВ-}i}^T$  – количество стволов, необходимых для тушения пожара на  $i$  – том участке (направлении тушения);

$Q_{\text{ТР-}i}^T$  – требуемый расход для тушения пожара на  $i$  – ом участке, л/с;

$S_i^T$  – площадь тушения пожара на  $i$  – ом участке (направлении тушения), определяется аналитическим методом в зависимости от формы площади пожара по известным математическим формулам (Приложение 7), м<sup>2</sup>;

$I_{\text{ТР}}^T$  – требуемая интенсивность подачи ОТВ на тушение пожара, л/(м<sup>2</sup>·с) (Приложение 8).

$q_{\text{СТВ}}^T$  – расход из пожарного ствола, для тушения пожара, при напоре на стволе 35 – 40 м. вод. ст., л/с; (Приложение 9).

$n$  – количество участков (направлений) тушения пожара.

2.2. Определяем количество стволов, подаваемых на защиту.

$$N_{\text{СТВ}}^3 = \sum_{i=1}^m N_{\text{СТВ-}i}^3; \quad (15)$$

$$N_{\text{СТВ-}i}^3 = \frac{Q_{\text{ТР-}i}^3}{q_{\text{СТВ}}^3} = \frac{S_i^3 \cdot I_{\text{ТР}}^3}{q_{\text{СТВ}}^3}, \quad (16)$$

где  $N_{\text{СТВ-}i}^3$  – количество стволов, необходимых для защиты негорящих помещений на  $i$  – ом участке;

$Q_{\text{ТР-}i}^3$  – требуемый расход для защиты негорящих помещений на  $i$  – ом участке, л/с;

$S_i^3$  – защищаемая площадь на  $i$  – ом участке, (определяется с учетом условий сложившейся обстановки на пожаре),  $m^2$ ;

$I_{TP}^3$  – требуемая интенсивность подачи ОТВ на защиту негорящих помещений (принимают в 2...4 раза меньше ее табличного значения),  $л/(m^2 \cdot c)$ ;

$q_{CTB}^3$  – расход из пожарного ствола, для защиты негорящих помещений, при напоре на стволе 35 – 40 м вод. ст., л/с (Приложение 9);

$m$  – количество защищаемых участков при тушении пожара.

В тех случаях, когда невозможно рассчитать количество стволов на защиту по участкам защиты,  $N_{CTB}^3$  определяется исходя из тактических соображений.

Полученные значения числа стволов при вычислении по формулам (14, 16) округляются до целого числа в большую сторону.

3. Определяем требуемый расход ОТВ, подаваемых на тушение пожара и защиту негорящих помещений исходя из тактико-технических данных применяемых приборов тушения и защиты.

$$Q_{TP}^{PP} = Q_{TP}^T + Q_{TP}^3; \quad (17)$$

$$Q_{TP}^T = \sum_{i=1}^n (N_{CTB-i}^T \cdot q_{CTB}); \quad (18)$$

$$Q_{TP}^3 = \sum_{i=1}^n (N_{CTB-i}^3 \cdot q_{CTB}), \quad (19)$$

где  $Q_{TP}^T$  – требуемый расход ОТВ подаваемых на тушение пожара, л/с;

$Q_{TP}^3$  – требуемый расход ОТВ подаваемых на защиту, л/с;

$q_{CTB}$  – расход из пожарного ствола при напоре на стволе 35–40 м вод. ст., л/с (Приложение 9).

$N_{CTB-i}^T$  – количество стволов, поданных на  $i$  – ом участке для тушения пожара;

$N_{CTB-i}^3$  – количество стволов, поданных на  $i$  – ом участке для защиты негорящих помещений;

$q_{CTB}^3$  – расход из пожарного ствола при напоре на стволе 35–40 м вод. ст., л/с (Приложение 9);

$n$  – количество участков тушения пожара;

$m$  – количество защищаемых участков при тушении пожара.

4. Определяем момент наступления локализации пожара.

Пожар считается локализованным при выполнении необходимого условия локализации пожара:

$$Q_{\Phi} \geq Q_{TP}^{PP}, \quad (20)$$

где  $Q_{\Phi}$  – фактический расход ОТВ, подаваемых прибывшими пожарными подразделениями на тушение пожара и защиту негорящих помещений.

$$Q_{\Phi} = Q_{\Phi}^T + Q_{\Phi}^3 \text{ (л/с);} \quad (21)$$

$$Q_{\Phi}^T = \sum_{i=1}^n (N_{\text{СТВ-}i}^T \cdot q_{\text{СТВ}}) \text{ (л/с);} \quad (22)$$

$$Q_{\Phi}^3 = \sum_{i=1}^n (N_{\text{СТВ-}i}^3 \cdot q_{\text{СТВ}}^3) \text{ (л/с),} \quad (23)$$

где  $Q_{\Phi}^T$  – фактический расход ОТВ подаваемых на тушение пожара, л/с;

$Q_{\Phi}^3$  – фактический расход ОТВ подаваемых на защиту, л/с;

$q_{\text{СТВ}}$  – расход из пожарного ствола при напоре на стволе 35–40 м вод. ст., л/с (Приложение 9);

$N_{\text{СТВ-}i}^T$  – количество стволов, поданных на  $i$ -ом участке для тушения пожара;

$N_{\text{СТВ-}i}^3$  – количество стволов, поданных на  $i$ -ом участке для защиты негорящих помещений;

$q_{\text{СТВ}}^3$  – расход из пожарного ствола при напоре на стволе 35–40 м вод. ст., л/с (Приложение 9);

$n$  – количество участков тушения пожара;

$m$  – количество защищаемых участков при тушении пожара.

Далее делается вывод о наступлении момента локализации пожара.

5. Проверяем обеспеченность объекта водой, о чем делается вывод.

При наличии на объекте противопожарного водопровода обеспеченность объекта считается удовлетворительной, если водоотдача водопровода –  $Q_{\text{вод}}$  (Приложение 10) превышает фактический расход воды –  $Q_{\Phi}$  для целей пожаротушения

$$Q_{\text{вод}} \geq Q_{\Phi}. \quad (24)$$

При недостатке воды водоотдачу водопровода повышают увеличением напора в водопроводной сети, организуют перекачку воды или ее подвоз с удаленных водоемисточников к месту пожара.

6. Определяем требуемое количество пожарных автомобилей (далее - ПА) основного назначения, устанавливаемых на водоемисточники, при использовании их насосов на полную мощность:

$$N_{\text{ПА}} = \frac{Q_{\Phi}}{0,8 \cdot Q_{\text{Н}}}, \quad (25)$$

где  $N_{\text{ПА}}$  – количество ПА основного назначения, устанавливаемых на водоемисточники;

$Q_{\text{Н}}$  – производительность насоса пожарного автомобиля, л/с.

Использование насосов на полную мощность в практике тушения пожаров является основным и обязательным требованием.



7. Определяем предельное расстояние (в рукавах) по подаче воды к месту пожара.

$$L_{\text{ПР}} = \frac{N_{\text{Р}}^{\text{ПР}}}{1,2} \cdot l_{\text{Р}} = \frac{N_{\text{Р}}^{\text{ПР}}}{1,2} \cdot 20, \quad (26)$$

где  $L_{\text{ПР}}$  – расстояние, м;

$N_{\text{Р}}^{\text{ПР}}$  – предельное расстояние (в рукавах);

$l_{\text{Р}}$  – длина одного пожарного напорного рукава ( $l_{\text{Р}} = 20$  м);

1,2 – коэффициент, учитывающий неровности местности.

$$N_{\text{Р}}^{\text{ПР}} = \frac{H_{\text{Н}} - (H_{\text{Р}} \pm Z_{\text{М}} \pm Z_{\text{СТВ}})}{S_{\text{Р}} \cdot (Q_{\text{М.Л.}})^2}, \quad (27)$$

где  $H_{\text{Н}}$  – напор на насосе пожарного автомобиля, м. вод. ст. (в расчетах принимается равным  $H_{\text{Н}} = 90$  м вод. ст.);

$H_{\text{Р}}$  – напор у разветвления.

Напор у разветвления принимается на 10 м. вод. ст. больше, чем у насадка ствола  $H_{\text{Р}} = H_{\text{СТВ}} + 10$ ;

$H_{\text{СТВ}}$  – напор у ствола, м вод. ст. (Приложение 9);

$Z_{\text{М}}$  – высота подъема (+) или спуска (–) местности, м;

$Z_{\text{СТВ}}$  – высота подъема (+), спуска (–) стволов для тушения пожара, м;

$S_{\text{Р}}$  – сопротивление пожарного рукава в магистральной рукавной линии (Приложение 11);

$Q_{\text{М.Л.}}$  – количество ОТВ, проходящих по пожарному рукаву в наиболее загруженной магистральной рукавной линии (расход), л/с.

Полученное предельное расстояние по подаче ОТВ сравнивают с расстоянием от места пожара до водоисточника, с запасом рукавов для магистральных линий, вывозимых на ПА, о чем делается вывод.

Если расстояние от водоисточника до места пожара превышает предельное, полученное расчетным путем, – организуют перекачку или подвоз воды к месту пожара.

8. Определяем численность личного состава, необходимого для тушения пожара.

Общую численность личного состава определяют путем суммирования числа людей, занятых на проведении различных видов действий, учитывая обстановку на пожаре и условия его тушения.

В общее количество личного состава включаются связные, руководитель тушения пожара (далее – РТП), начальник штаба (далее – НШ), начальник тыла (далее – НТ), начальники участков тушения пожара (далее – НУТП).

Средний и старший начальствующий состав, водители пожарных автомобилей при расчете не учитываются.

$$N_{\mathbb{J}/C} = (\sum n_i^{\mathbb{J}/C}) \cdot K_P, \quad (28)$$

где  $N_{л/с}$  – численность личного состава, необходимого для тушения пожара, чел.

$n_i^{л/с}$  – количество личного состава, необходимого для выполнения  $i$  – го вида работ (ориентировочные нормативы необходимой численности личного состава для выполнения различных видов работ на пожаре приведены в Приложении 13);

$K_p$  – коэффициент, учитывающий резерв личного состава и сложность выполняемых работ ( $K_p = 1,0 \dots 1,5$ ).

9. Определяем требуемое количество пожарных отделений для тушения пожара:

- при наличии в пожарно-спасательном гарнизоне преимущественно пожарных автоцистерн

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{4}; \quad (29)$$

- при наличии в пожарно-спасательном гарнизоне пожарных автоцистерн и автонасосов (насосно-рукавных автомобилей)

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{5}, \quad (30)$$

где  $N_{отд}$  – количество пожарных отделений для тушения пожара.

По количеству отделений основного назначения, необходимых для тушения пожара, назначают номер вызова (ранг) подразделений на пожар согласно расписанию выезда (план привлечения сил и средств).

10. Полученные данные по расчету сил и средств, необходимых для тушения пожара, заносятся в табл. 3.

Таблица 3.

Данные по расчету сил и средств, необходимых для тушения пожара на момент введения сил и средств, первым прибывшим на пожар подразделением

[illegible]

Вывод по расчету сил и средств, необходимых на тушение пожара на момент введения сил и средств первым прибывшим на пожар подразделением.

Организация тушения первым руководителем тушения пожара.

Процесс выработки решения на пожаре – это анализ информации о параметрах пожара, привлекаемых для тушения пожара силах и средствах и переработка ее в командную информацию.

Обучаемый на основе оценки обстановки на пожаре принимает решение на ведение действий по тушению, ставит задачи перед подразделениями, привлекает при необходимости службы обеспечения, осуществляет контроль за выполнением поставленных задач (табл. 4).

Оценку обстановки следует производить с учетом геометрических и физических параметров пожара.

Таблица 4.

Действия РТП при тушении на момент времени введения сил и средств первым прибывшим на пожар подразделением

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
Действия РТП по прибытии		
	<u>Оценка обстановки по внешним признакам:</u> ... ..	<u>Сообщение на ЦУКС (ЦППС):</u> ... .. <u>Отдача приказаний:</u> ... ..
Действия РТП по результатам разведки:		
	<u>Оценка обстановки по результатам разведки:</u> ... ..	<u>Сообщение на ЦУКС (ЦППС):</u> ... .. <u>Отдача приказаний:</u> ... ..

По результатам проведенных расчетов (табл. 3) решений, принятых РТП (табл. 4), вычерчивается схема расстановки сил и средств на момент подачи огнетушащих средств первыми прибывшими подразделениями (ГрЛ-2).

**Пример решения задачи по определению необходимого количества личного состава для тушения пожара, организация управления силами и средствами при ведении действий по тушению пожара.**

Пожар произошел на третьем этаже в помещении кухни в здании общежития. Из окон идет дым, видны отблески пламени.

Временные параметры:

время возникновения пожара – 19 ч. 00 мин

время обнаружения и сообщения о пожаре  $t_{\text{СП}} = 6$  мин

время разворачивания первого прибывшего подразделения к месту пожара –  
 $t_{\text{ПП-1}} = 2$  мин

время разворачивания следующих прибывших подразделений к месту пожара  
 по вызову № 2 –  $t_{\text{ПП-II}} = 3$  мин

Таблица 5.

Привлекаемые силы и средства

(Выписка из расписания выезда пожарных подразделений на пожары см. приложение 3)

Подразделения, выезжающие в район выезда	Номер (ранг) пожара			
	№ 1		№ 2	
	привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия $t_{\text{СЛ}}$ , мин	привлекаемые подразделения	расчетное время прибытия $t_{\text{СЛ}}$ , мин
2	3	4	5	6
ПСЧ – 1	ПСЧ – 1 АЦ 2,5-40(433) АЦ 3-40/4(4325) АКП-30	6	ПСЧ – 2: АНР-40-800 АЛ-30(131)	9
			ПСЧ – 3: АЦ 3-40/4(4325) АЦ-4-40	11
			ПСЧ – 4: АЦ-4-40 АНР-40(130)127А	16

Требуется:

– произвести расчет численности личного состава, необходимого для тушения пожара на момент подачи огнетушащих средств первым прибывшим подразделением на пожар, выполнить схему расстановки сил и средств (обстановка на пожаре приведена на рис. 36);

– произвести расчет численности личного состава, необходимого для тушения пожара на момент локализации пожара, выполнить схему расстановки сил и средств;

– организовать управление силами и средствами, прибывшими на пожар при ведении действий по тушению пожара.

Решение:

1. Тушение пожара первым руководителем тушения пожара

1.1. Определение численности личного состава, необходимого для тушения пожара: на момент подачи огнетушащих средств первым прибывшим на пожар подразделением.

$$N_{\text{л/с}} = (\sum n_i^{\text{л/с}}) \cdot K_p,$$

где  $N_{\text{л/с}}$  – численность личного состава, необходимого для тушения пожара, чел.

$n_i^{\text{л/с}}$  – количество личного состава, необходимого для выполнения  $i$  – го

вида работ (Приложение 13);

$K_p$  – коэффициент, учитывающий резерв личного состава и сложность выполняемых работ ( $K_p = 1,0 \dots 1,5$ ).

Для данного пожара принимаем  $K_p = 1,1$ .

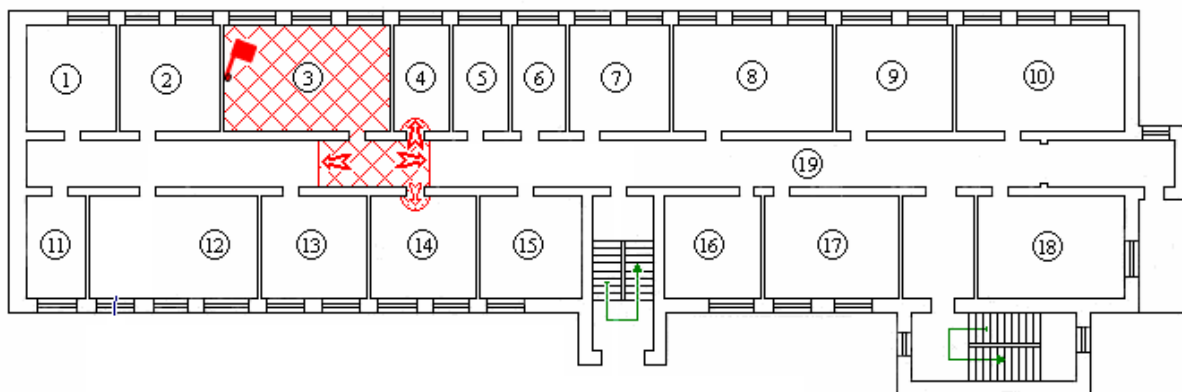


Рис. 36. Обстановка на пожаре на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением на тушение пожара

Из анализа сложившейся обстановки (рис. 36) следует, что:

- на тушение пожара необходимо ввести минимум 4 ствола РСК-50:
- 2 ствола для тушения пожара в коридоре;
- 1 ствол для тушения пожара в помещении 13;
- 1 ствол для тушения пожара в помещении 4 или 14;
- на защиту необходимо подать 2 ствола РСК-50:
- 1 ствол на защиту 2-го этажа;
- 1 ствол на защиту помещения 2.

Расчет:

- (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 по лестничной клетке звеном ГДЗС для тушения пожара в коридоре и смежных помещениях;
  - (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 по выдвижной 3-коленной пожарной лестнице звеном ГДЗС для тушения пожара в коридоре и смежных помещениях;
  - (2·2) чел. – подача 2-х стволов РСК-50 через оконные проемы по выдвижным 3-коленным пожарным лестницам для тушения пожара в помещении 3, 4 или 14;
  - (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 через оконный проем по выдвижной 3-коленной пожарной лестнице звеном ГДЗС для защиты помещения 2;
  - (3·1) чел. – 3 поста безопасности;
  - (3·1) чел. – страховка 3-х выдвижных 3-коленных пожарных лестниц после установки;
  - (1·2) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 для защиты 2-го этажа;
  - (2·1) чел. – работа на разветвлениях (2 разветвления);
  - 1 чел. – связной.
- Итого: 25 чел.

$$N_{Л/С} = (3+3+4+3+3+3+2+2+1) \cdot 1,1 = 26,4 \Rightarrow 27 \text{ чел.}$$

$$N_{отд} = \frac{N_{Л/С}}{5} = \frac{27}{5} = 5,4 \Rightarrow 6 \text{ отд.}$$

Прибывших сил и средств ПСЧ-1 недостаточно для тушения пожара, требуется привлечение сил и средств по повышенному номеру вызова.

Исходя из тактических возможностей первых прибывших на пожар подразделений:

- на тушение пожара звеньями ГДЗС подано 2 ствола РСК-50 от АЦ установленной на ПГ-1;
- АКП-30 установлен для проведения спасательных работ с 3-го этажа.

#### 1.2. Организация тушения первым руководителем тушения пожара

Таблица 6.

Действия РТП при тушении пожара на момент времени введения сил и средств первым, прибывшим на пожар подразделением

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
Действия РТП по прибытии		
19 ч. 13 мин	<p><u>Оценка обстановки по внешним признакам:</u></p> <p>В окнах 3-го этажа видны отблески пламени и дым. Возможна угроза людям.</p>	<p><u>Сообщение на ЦППС (диспетчеру гарнизона):</u></p> <p>«Прибыл к месту вызова. В окнах 3-го этажа общежития видны отблески пламени и дым. Возможна угроза людям. Вызов №2. Вызвать скорую помощь».</p> <p><u>Отдача приказаний:</u></p> <p>– КО-1 «АЦ к входу в лестничную клетку, подготовить звено ГДЗС с РСК-50, задача – поиск и спасение людей, проведение разведки и тушение пожара на 3-ем этаже».</p> <p>– КО-2 «АЦ на ПГ-1, развертывание с установкой спаренного разветвления у входа в лестничную клетку, задача – подать ствол РСК-50 звеном ГДЗС в окно 3-го этажа для спасения людей, проведения разведки и тушения пожара. Назначаетесь ответственным за тыл, задача – встреча и расстановка на водоисточники прибывающих на пожар подразделений.</p>
Действия РТП по результатам разведки:		
19 ч. 15 мин	<p><u>Оценка обстановки по результатам разведки:</u></p> <p>Пожар на 3-ем этаже, площадь пожара 80 м<sup>2</sup>. На этаже есть люди. В коридоре, помещениях, на лестничной клетке сильное задымление.</p>	<p><u>Сообщение на ЦППС (диспетчеру гарнизона):</u></p> <p>«Подтверждаю вызов № 2. Пожар на площади 80 м<sup>2</sup>. Работают 2 звена ГДЗС с двумя РСК-50. Проводится эвакуация людей с 3-го этажа. АЦ установлена на ПГ-1, водоснабжение удовлетворительное. Вызвать гор.электросеть, гор.газ, водоканал, ГИБДД, полицию».</p>

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
		<p><u>Отдача приказаний</u></p> <p>– КО-1: «Подать воду в места наиболее интенсивного горения, вскрыть окно в лестничной клетке для выпуска дыма».</p> <p>– КО-2: «Назначаетесь ответственным за соблюдением правил охраны труда. Вести постоянное наблюдение за состоянием строительных конструкций».</p> <p>– КО-АКП: «Установить АКП с фасада здания, организовать эвакуацию людей из окон 3-го этажа. Назначаетесь ответственным за эвакуацию людей и материальных ценностей».</p>

По результатам проведенных расчетов решений, принятых РТП, вычерчивается схема расстановки сил и средств на момент введения огнетушащих средств первым прибывшим на пожар подразделением (рис. 37, ГрЛ-2).

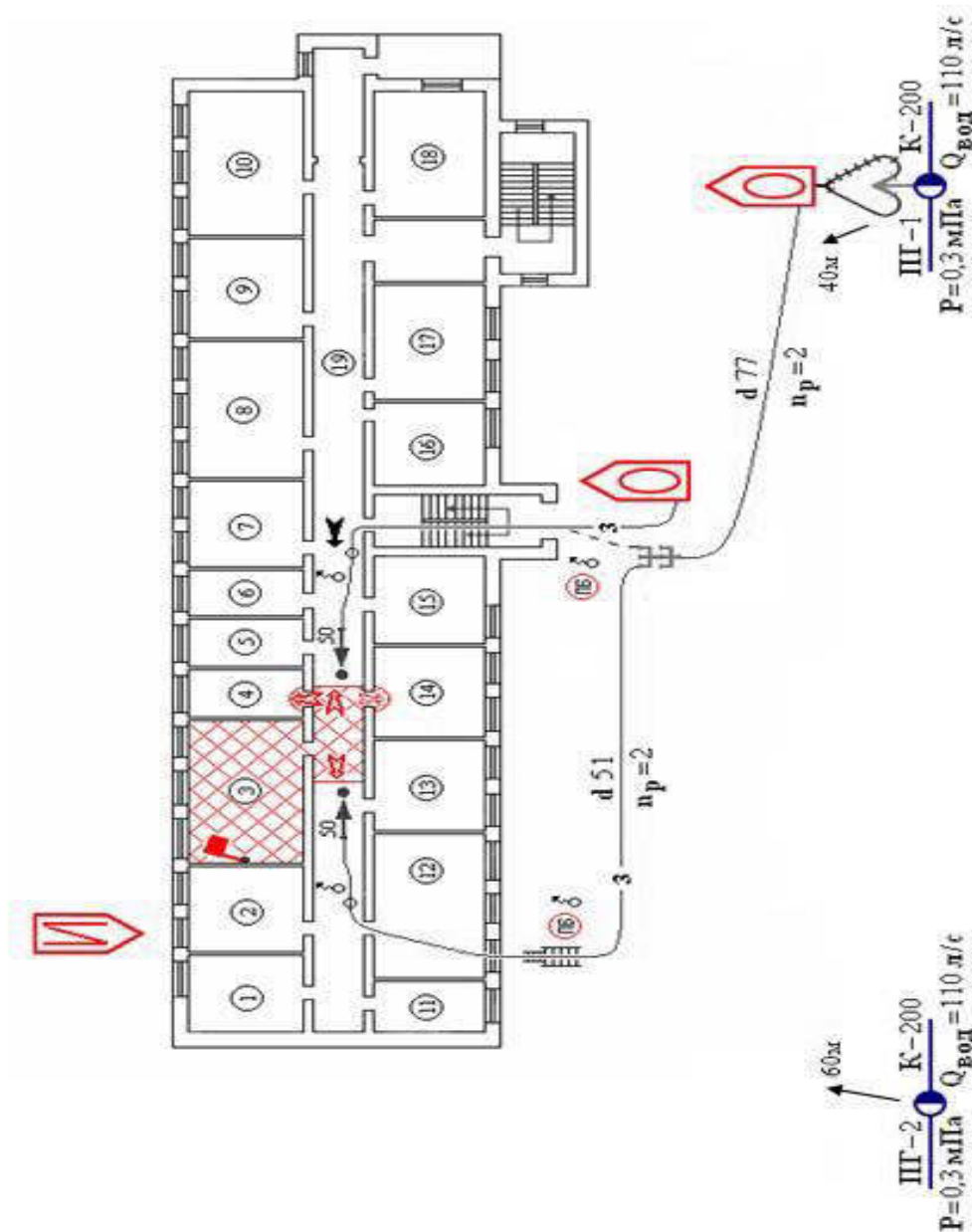


Рис. 37. Схема расстановки сил и средств на момент подачи огнетушащих средств первыми прибывшими подразделениями

### 3.2. Тушение пожара на момент локализации

#### Методика расчета сил и средств, необходимых для тушения пожара на момент локализации пожара

Расчет проводится аналогично, что и на момент времени введения сил и средств первым прибывшим на пожар подразделением (3.1 п.п. 1 – 9).

При организации подвоза воды или перекачке ее к месту пожара дополнительно должен быть произведен их расчет и показаны схемы подачи воды. При использовании специальных ПА необходимо учитывать их тактико-технические характеристики.



10. Данные по расчету сил и средств, необходимых для тушения пожара на момент локализации, заносятся в табл. 7.

Таблица 7.

Данные по расчету сил и средств, необходимых для тушения пожара на момент локализации пожара

Время, $t_p^{\text{Лок}}$ , мин	Площадь пожара, м <sup>2</sup>	Требуемый Расход, л/с	Требуемое коли- чество л/с на тушение	Фактический расход, л/с	Количество и тип поданных стволов				Количество Звеньев ГДЗС
					на тушение		на защиту		
					РСК-50	РС-70	РСК-50	РС-70	

Вывод по расчету сил и средств, необходимых на тушение пожара на момент локализации пожара.

Таблица 8.

Действия РТП при тушении на момент локализации пожара

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
Действия РТП на момент локализации пожара		
	<u>Оценка</u> <u>обстановки на момент локали-</u> <u>зации:</u>	<u>Сообщение на ЦУКС (ЦППС):</u> ... ..
Действия РТП по расстановке сил и средств		
ПСЧ – $t_p^{1-\Pi}(t_{\text{ср}}) =$ мин		Установка ПА на водоистояники, пода- ча стволов на тушение (защиту), тип стволов, способ подачи, место.
ПСЧ – $t_p^{2-\Pi} =$ мин		Установка ПА на водоистояники, пода- ча стволов на тушение (защиту), тип стволов, способ подачи, место.
ПСЧ – $t_p^{3-\Pi} =$ мин		Установка ПА на водоистояники, пода- ча стволов на тушение (защиту), тип стволов, способ подачи, место.
ПСЧ – $t_p^{-\Pi}(t_p^{\text{лок}}) =$ мин		Установка ПА на водоистояники, пода- ча стволов на тушение (защиту), тип стволов, способ подачи, место.

Где  $t_p^{i-\Pi}$  – время развития пожара до введения средств на тушение  $i$  – м

подразделением, прибывшим на пожар, мин.

Время подачи огнетушащих средств прибывающими подразделениями по повышенному номеру вызова ( $t_p^{i-\Pi}$ ) рассчитывается по формуле:

$$t_p^{i-\Pi} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{СнВ}) + t_{СЛ-i} + t_{P-i} \text{ (мин)}, \quad (31)$$

где  $t_{СП}$  – время с момента возникновения пожара до сообщения о нем, мин;

$t_{ОВ}$  – время обработки вызова и подачи сигнала тревоги, мин;

$t_{СнВ}$  – время сбора и выезда пожарных по тревоге, мин;

$t_{СЛ-i}$  – расчетное время прибытия  $i$  – го пожарного подразделения к месту пожара, мин (Приложение 3);

$t_{P-i}$  – время разворачивания пожарного вооружения  $i$  – м, прибывшим подразделением на пожар, мин.

Время ( $t_{ОВ} + t_{СнВ}$ ) – принимается равным 1 мин.

По результатам проведенных расчетов (табл. 7), решений принятых РТП (табл. 8), вычерчивается схема расстановки сил и средств на момент локализации пожара (ГрЛ-3).

**Пример решения задачи по определению необходимого количества личного состава для тушения пожара, организация управления силами и средствами на момент локализации пожара.**

1. Определение численности личного состава, необходимого для тушения пожара: на момент локализации пожара.

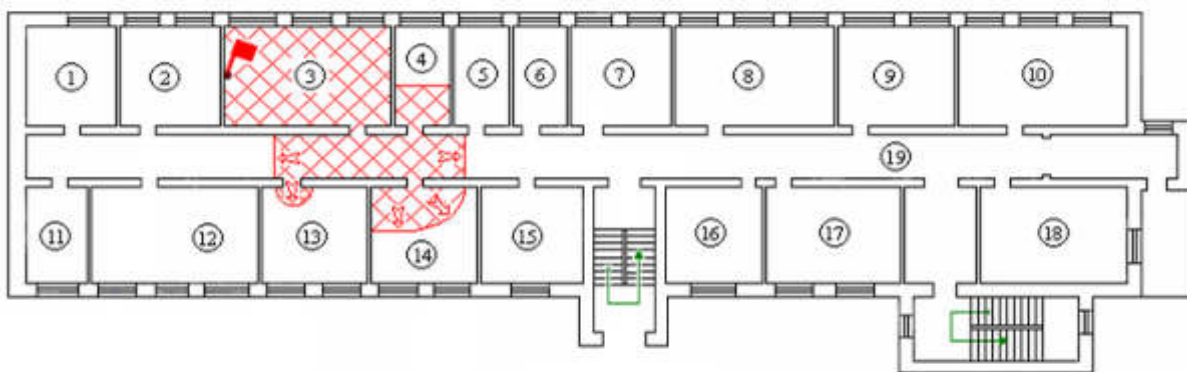


Рис. 38. Обстановка на пожаре на момент локализации пожара

Из анализа сложившейся обстановки (рис. 38) следует, что:

- на тушение пожара необходимо ввести 6 стволов РСК-50:
- 2 ствола для тушения пожара в коридоре;
- 4 ствола для тушения пожара в помещениях 3, 4, 13, 14;
- на защиту необходимо подать 2 ствола РСК-50:
- 1 ствол на защиту 2-го этажа;
- 1 ствол на защиту помещения 2.

## Расчет:

- (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 по лестничной клетке звеном ГДЗС для тушения пожара в коридоре и смежных помещениях;
- (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 по выдвижной 3-коленной пожарной лестнице звеном ГДЗС для тушения пожара в коридоре и смежных помещениях;
- (4·2) чел. – подача 4-х стволов РСК-50 через оконные проемы по выдвижным 3-коленным пожарным лестницам для тушения пожара в помещении 3, 4, 13, 14;
- (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 через оконный проем с АКП-30 звеном ГДЗС для защиты помещения 2;
- (3·1) чел. – 3 поста безопасности;
- (5·1) чел. – страховка 5 выдвижных 3-коленных пожарных лестниц после установки;
- (1·2) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 для защиты 2-го этажа;
- (2·1) чел. – работа на разветвлениях (2 разветвления);
- 1 чел. – связной.

Итого: 31 чел.

$$N_{л/с} = (3+3+8+3+3+5+2+2+1) \cdot 1,1 = 33 \Rightarrow 34 \text{ чел.}$$

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{5} = \frac{34}{5} = 7 \text{ отд.}$$

Согласно выписке из расписания выезда пожарных подразделений на пожары по вызову № 2 на данный пожар приезжают 7 пожарных отделений на основных ПА.

Вывод: сил и средств для ликвидации пожара по вызову №2 достаточно.

2. Организация тушения пожара на момент локализации.

Таблица 9

Действия РТП при тушении на момент локализации пожара

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
Действия РТП на момент локализации пожара		
19 ч. 26 мин	<p><u>Оценка обстановки на момент локализации:</u></p> <p>Из здания люди эвакуированы.</p> <p>Площадь пожара – 130 м<sup>2</sup>.</p> <p>Развитие пожара ограничено в горизонтальном и вертикальном направлениях.</p>	<p><u>Сообщение на ЦППС (диспетчеру гарнизона):</u></p> <p>«Пожар локализован. Создано 2 УТП, На тушение подано: 1 РС-70 с АКП-30; 2 РСК-50 звеньями ГДЗС; 3 РСК-50 с выдвижных пожарных 3-х коленных лестниц.</p> <p>На защиту подано: 1 РСК-50 звеном ГДЗС по выдвижной пожарной 3-х коленной лестнице на 3-й этаж, 1 РСК-50 на защиту 2-го этажа. Организовано взаимодействие со службами города».</p>

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
Действия РТП на момент локализации пожара		
ПСЧ-1 $t_p^{1-П}(t_{CP}) = 15$ мин	АЦ 3-40/4 установлена на ПГ-1. АКП-30 установлена для эвакуации людей с 3-го этажа (помещение 2). АЦ 2,5-40 в резерв. На тушение 3-го этажа звеньями ГДЗС подано 2 ствола РСК-50 (со стороны лестничной клетки, через окно по выдвижной 3-х коленной пожарной лестнице).	
ПСЧ-2 $t_p^{2-П} = 19$ мин	АНР-40 в резерв. АЛ-30 установлена в окно 3-го этажа для эвакуации людей и материальных ценностей (помещение 12). На тушение подан ствол РСК-50 в окно 3-го этажа по выдвижной 3-х коленной пожарной лестнице (помещение 14). На защиту 2-го этажа подан ствол РСК-50.	
ПСЧ-3 $t_p^{3-П} = 21$ мин	АЦ 3-40/4 установлена на ПГ-2. АЦ 4-40 в резерв. На тушение подан ствол РСК-50 в окно 3-го этажа по выдвижной 3-х коленной пожарной лестнице (помещение 4). На защиту помещения 2 подан ствол РСК-50 в окно 3-го этажа с АКП-30.	
ПСЧ-4 $t_p^{4-П}(t_p^{Лок}) = 26$ мин	АНР-40 в резерв. На тушение подано 2 ствола РСК-50 в окна 3-го этажа по выдвижным 3-х коленным пожарным лестницам (помещение 3, 13).	

Время подачи огнетушащих средств, прибывающими подразделениями по повышенному номеру вызова ( $t_p^{i-П}$ ) рассчитывается по формуле:

$$t_p^{i-П} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{СВ}) + t_{СЛ-i} + t_{P-i}, (\text{мин}),$$

где  $t_{СП}$  – время с момента возникновения пожара до сообщения о нем, мин;

$t_{ОВ}$  – время обработки вызова и подачи сигнала тревоги, мин;

$t_{СВ}$  – время сбора и выезда пожарных по тревоге, мин;

$t_{СЛ-i}$  – расчетное время прибытия  $i$ -того пожарного подразделения к месту пожара, мин;

$t_{P-i}$  – время разворачивания пожарного вооружения  $i$ -м, прибывшим подразделением на пожар, мин.

Время ( $t_{ОВ} + t_{СВ}$ ) – принимается равным 1 минуте.

$$t_p^{1-П} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{СВ}) + t_{СЛ-1} + t_{P-1} = 6 + 1 + 6 + 2 = 15 \text{ мин};$$

$$t_p^{2-\Pi} = t_{\text{СП}} + (t_{\text{ОВ}} + t_{\text{СиВ}}) + t_{\text{СЛ-2}} + t_{\text{Р-2}} = 6 + 1 + 9 + 3 = 19 \text{ мин};$$

$$t_p^{3-\Pi} = t_{\text{СП}} + (t_{\text{ОВ}} + t_{\text{СиВ}}) + t_{\text{СЛ-3}} + t_{\text{Р-3}} = 6 + 1 + 11 + 3 = 21 \text{ мин};$$

$$t_p^{4-\Pi} = t_{\text{СП}} + (t_{\text{ОВ}} + t_{\text{СиВ}}) + t_{\text{СЛ-4}} + t_{\text{Р-4}} = 6 + 1 + 16 + 3 = 26 \text{ мин}$$

По результатам проведенных расчетов, принятых РТП решений, вычерчивается схема расстановки сил и средств на момент локализации пожара (рис.39, ГрЛ-3).

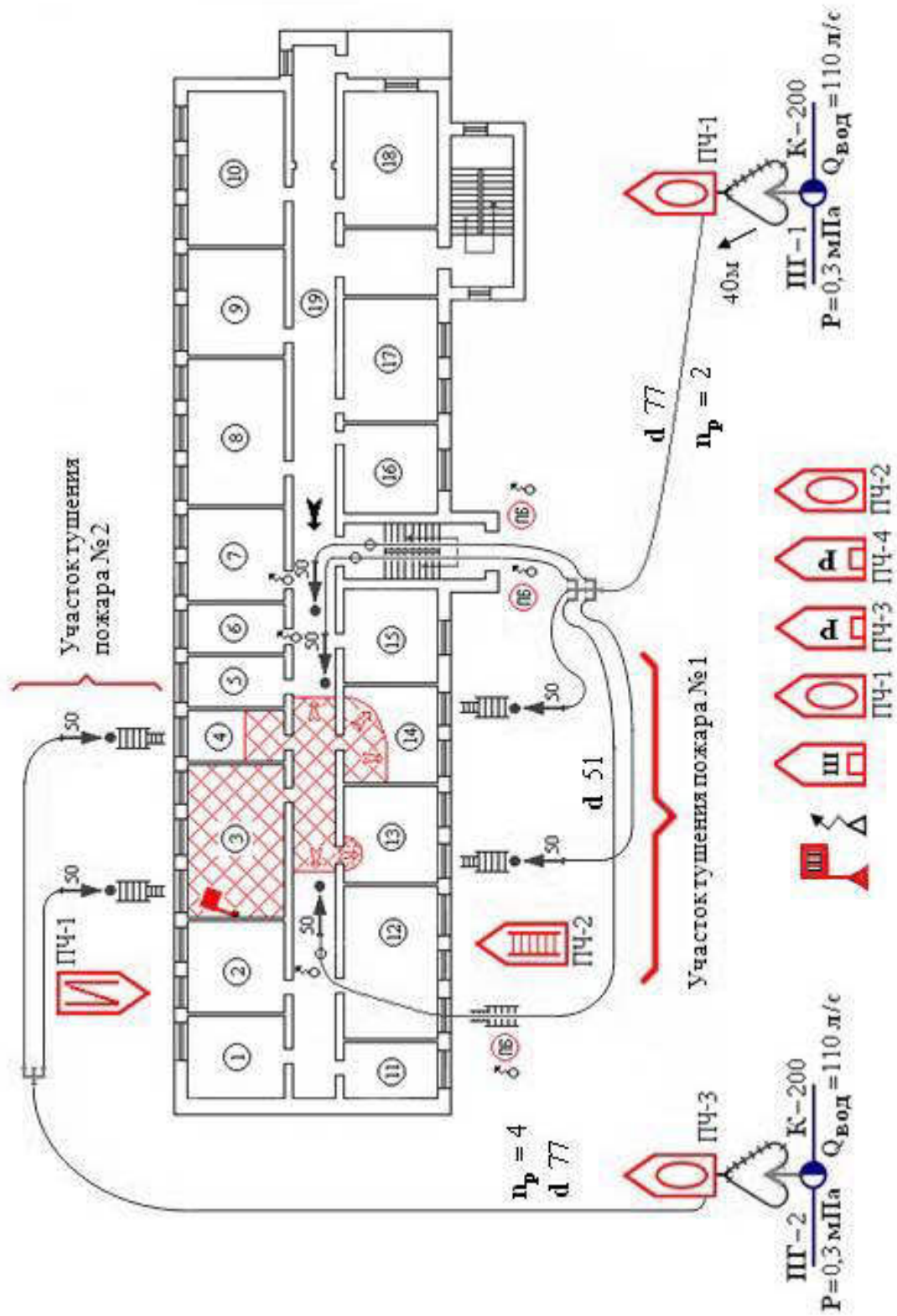


Рис. 39. Схема расстановки сил и средств на момент локализации пожара

#### 4. ПОСТРОЕНИЕ СОВМЕЩЕННОГО ГРАФИКА ТРЕБУЕМОГО И ФАКТИЧЕСКОГО РАСХОДОВ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

Все пожары независимо от их размеров, числа работавших при тушении пожарных подразделений и величины нанесенного ущерба подлежат исследованию.

На крупные и характерные пожары составляют описания, важной частью которых является таблица основных показателей и совмещенные графики развития и тушения пожара во времени.

Совмещенный график может быть построен несколькими способами. Во-первых, самостоятельно обучающимся при расчете сил и средств на каждый отрезок времени их ввода для тушения пожара. Во-вторых, с помощью специального программного обеспечения моделирования процессов развития и тушения пожара, причем в этом случае совмещенный график строится автоматически при расстановке обучающимся сил и средств прибывших пожарно-спасательных подразделений.

Построение совмещенного графика осуществляется в декартовой системе координат. В исходных данных пожарно-тактической задачи указывается характеристика объекта, линейная скорость распространения пожара  $V_{\text{л}}$ , требуемая интенсивность подачи воды на тушение пожара  $I_{\text{тр}}$ , количество приборов подачи огнетушащих веществ, являющихся фактическим расходом огнетушащих веществ  $Q_{\text{ф}}$ , временные отрезки и направления ввода приборов подачи огнетушащих на тушение пожара. Обучаемый самостоятельно выполняет расчеты требуемого количества огнетушащих веществ  $Q_{\text{тр}}$  по нескольким отрезкам времени ввода сил и средств на каждый фронт пожара, до момента наступления условия локализации пожара на каждом фронте, а именно  $Q_{\text{ф}} \geq Q_{\text{тр}}$ .

Решая пожарно-тактическую задачу, обучаемый графически наносит путь, пройденный огнем, на схему объекта, определяет площадь пожара и отмечает на ней площадь тушения со стороны подачи огнетушащих веществ на глубину, зависящую от вида ствола. Для ручного ствола  $h_{\text{т}} = 5$  м, для лафетного ствола  $h_{\text{т}} = 10$  м. Расчет сил и средств сводится к нахождению величины  $Q_{\text{тр}}$  на каждом фронте пожара (рис. 40).

Рис. 40. Нанесение обстановки на схему объекта.

Условие локализации пожара на совмещенном графике достигается путем пересечения ломаной линии площади тушения пожара со ступенчатой линией  $Q_{\text{ф}}$ . Место их пересечения называется точкой локализации пожара. В случае локализации пожар более распространяться не может, поэтому ломаные линии площади пожара и площади тушения пожара становятся прямыми. Если известно время ликвидации пожара, то ломаная линия площади пожара опускается до нулевой отметки (рис.41).



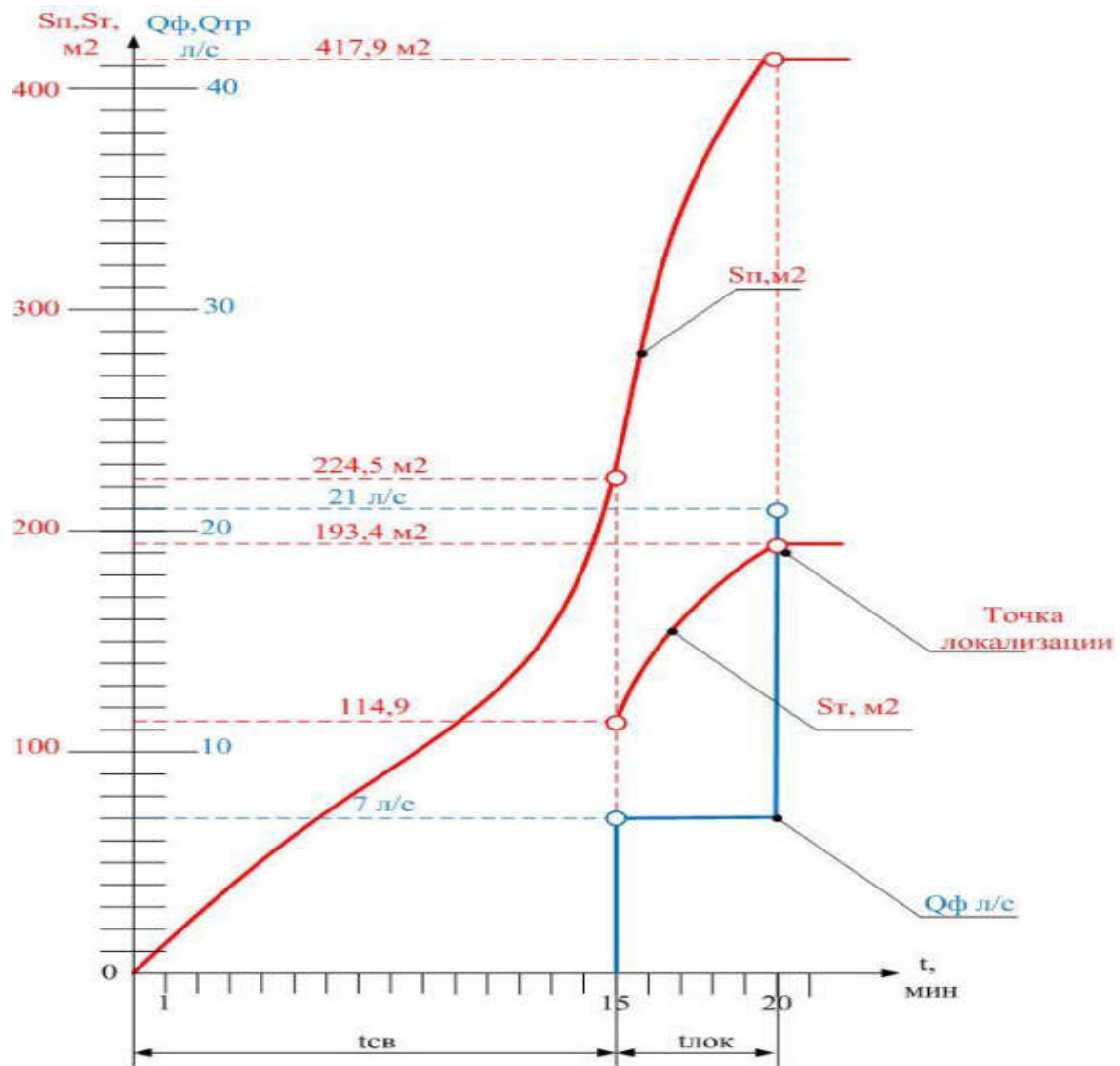


Рис. 41. Пример построения совмещенного графика.

Второй способ заключается в визуализации подачи огнетушащих веществ, оказывающих влияние на динамику параметров тушения пожара, в виртуальном тактическом симуляторе и программе для компьютерного моделирования и визуализации действий пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров в зданиях и сооружениях. С помощью программного обеспечения, обучаемые самостоятельно определяют местоположение объектов различного функционального назначения, пожарную технику, водоисточники, очаг пожара и представляют ход развития пожара в динамике прибытия пожарно-спасательных подразделений на месте вызова. Особенностью представления локализации и ликвидации пожара в данном способе является то, что совмещенный график располагается в отдельном окне программы и изменяется автоматически при вводе дополнительных приборов подачи огнетушащих веществ. Это позволяет обучаемым рассмотреть в динамике отдельные аспекты процесса локализации и ликвидации пожара, а также использовать полученную информацию при принятии решений на практических занятиях.

### Порядок построения совмещенного графика.

#### 1. Формирование рабочего поля графика.

По оси ординат (вертикальная ось) в выбранном масштабе откладывают значения: слева площади пожара (тушения) –  $S_{П(Т)}$  в  $m^2$ ; справа требуемого (фактического) расхода ОТВ –  $Q_{ТР}$  в л/с с учетом, что  $Q_{ТР} = I_{ТР} \cdot S_{П(Т)}$

По оси абсцисс (горизонтальная ось) в выбранном масштабе откладывают значение времени в мин., в зависимости от продолжительности тушения пожара.

#### 2. Построение графика «Изменение площади пожара во времени».

Исходные данные для построения графика:

$$(\bullet) 1 - t_{CP} = \text{___?___ мин.} \Rightarrow S_{П}^{CP} = \text{___?___ м}^2;$$

$$(\bullet) 2 - t_P^{Лок} = \text{___?___ мин.} \Rightarrow S_{П}^{Лок} = \text{___?___ м}^2,$$

где  $S_{П}^{CP}$  – площадь пожара на момент свободного развития пожара,  $m^2$ ;

$S_{П}^{Лок}$  – площадь пожара на момент локализации пожара,  $m^2$ .

Аналогично определяются площади пожара на момент введения средств на тушение вторым и последующими подразделениями.

Значения величин показываем на графике в виде точек, которые соединяем между собой плавной линией, исходящей из начала координат (рис. 42).

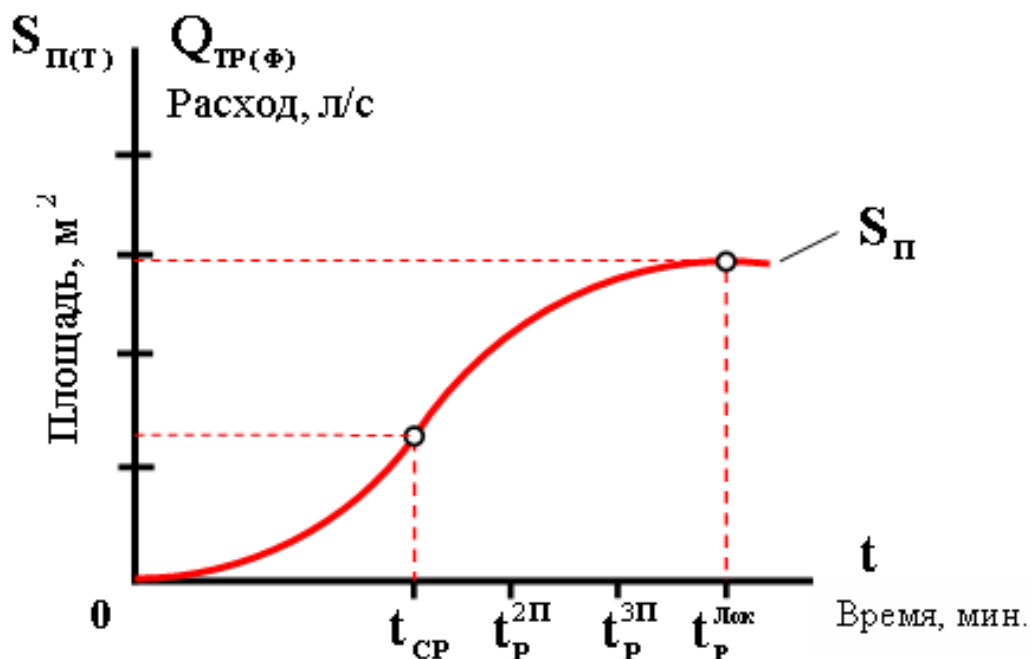


Рис. 42. График зависимости площади пожара от времени развития пожара.

#### 3. Построение графика «Изменение требуемого расхода во времени».

Исходные данные для построения графика:

$$(\bullet) 1 - t_{CP} = \text{___?___ мин.} \Rightarrow Q_{ТР}^{CP} = \text{___?___ л/с};$$

$$(\bullet) 2 - t_P^{Лок} = \text{___?___ мин.} \Rightarrow Q_{ТР}^{Лок} = \text{___?___ л/с},$$

где  $Q_{\text{ТР}}^{\text{СР}}$  – требуемый расход ОТВ на момент введения сил и средств первым, прибывшим подразделением на тушение пожара, л/с;

$Q_{\text{ТР}}^{\text{Лок}}$  – требуемый расход ОТВ на момент локализации пожара, л/с.

Аналогично определяются требуемые расходы ОТВ на момент введения средств на тушение пожара вторым и последующими подразделениями.

Значения величин показываем на графике в виде точек, которые соединяем между собой плавной линией (рис. 43).

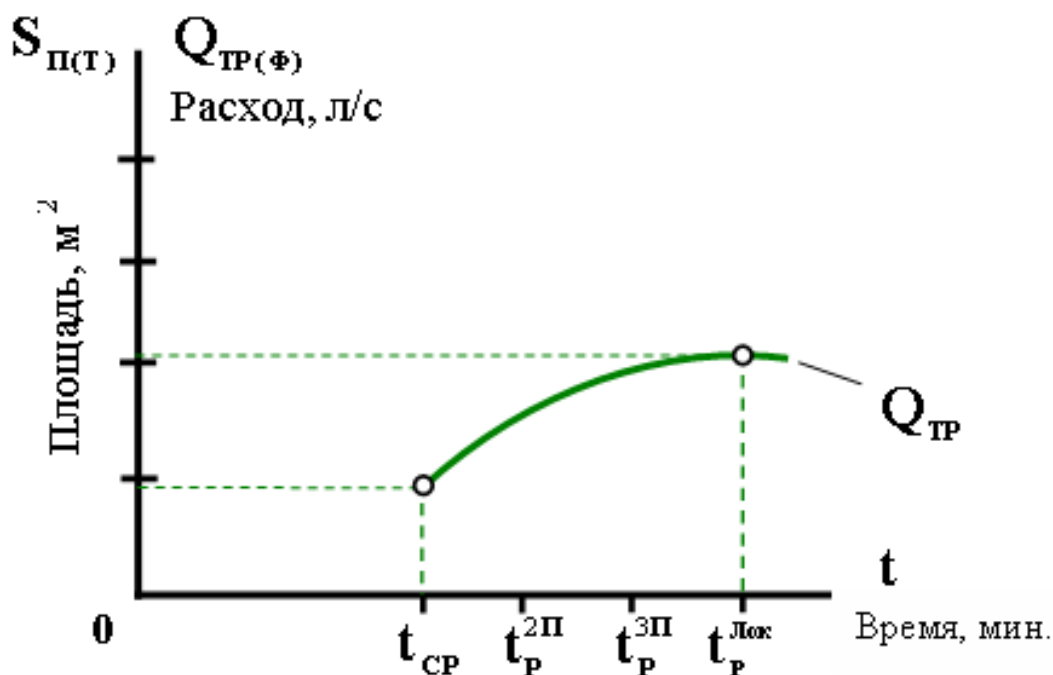


Рис. 43. График зависимости требуемого расхода ОТВ, подаваемых на тушение пожара от времени развития пожара.

#### 4. Построение графика «Изменение фактического расхода во времени».

где  $t_{\text{Р}}^{i-\text{П}}$  – время развития пожара до введения средств на тушение  $i$  – тым подразделением, прибывшим на пожар;

$Q_{\text{Ф}}^{i-\text{П}}$  – фактический расход ОТВ, поданный на тушение пожара  $i$  – тым подразделением, прибывшим на пожар.

Время подачи огнетушащих средств, прибывающими подразделениями по повышенному номеру вызова –  $t_{\text{Р}}^{i-\text{П}}$  рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{Р}}^{i-\text{П}} = t_{\text{СП}} + (t_{\text{ОВ}} + t_{\text{СнВ}}) + t_{\text{СЛ-}i} + t_{\text{Р-}i},$$

где  $t_{\text{СЛ-}i}$  – время следования к месту пожара  $i$  – того пожарного подразделения, мин.;

$t_{\text{Р-}i}$  – время разворачивания пожарного оборудования  $i$  – того пожарного подразделения.

Фактические расходы ОТВ –  $Q_{\Phi}^{i-П}$ , подаваемых на тушение пожара  $i$  – тым подразделением.

Значения величин показываем на графике в виде точек, которые соединяем между собой ломаной линией, берущей начало с момента подачи первого ствола на тушение (рис.44).

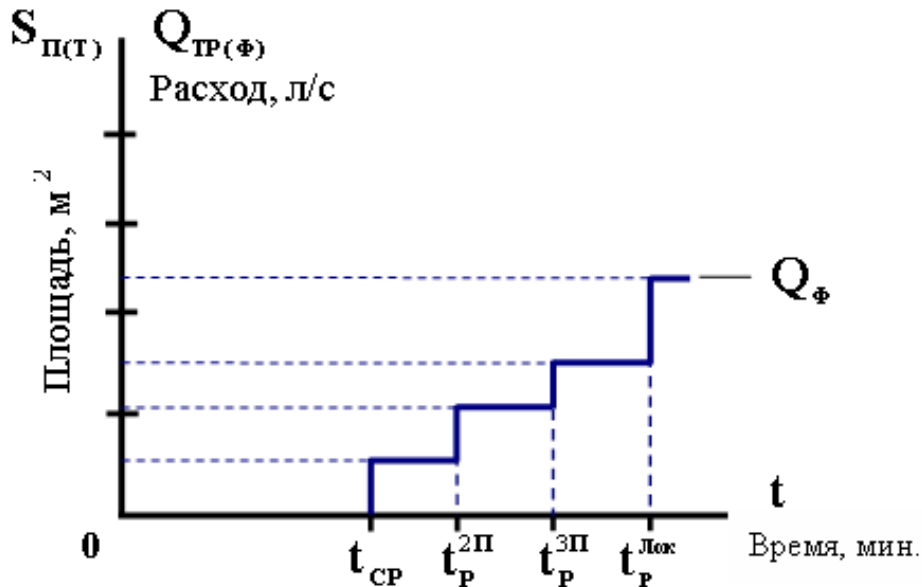


Рис. 44. График зависимости фактического расхода ОТВ, подаваемых на тушение пожара от времени развития пожара.

В одной координатной плоскости можно построить несколько графиков. На рис. 45 представлен совмещенный график изменения площади пожара, площади тушения пожара, требуемого и фактического расходов ОТВ.

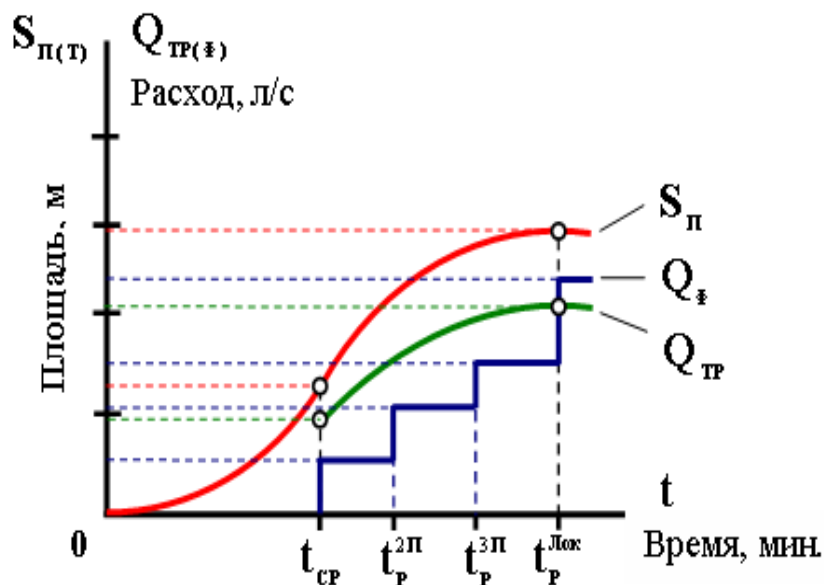


Рис. 45. Совмещенный график изменения площади пожара, требуемого и фактического расходов огнетушащих средств.

где  $t_{\text{ср}}$  – время свободного развития пожара (время развития пожара до введения первых средств на тушение);

$t_p^{2\Pi}$  – время развития пожара до введения средств на тушение вторым подразделением, прибывшим на пожар;

$t_p^{3\Pi}$  – время развития пожара до введения средств на тушение третьим подразделением, прибывшим на пожар;

$t_p^{\text{Лок}}$  – время развития пожара до момента локализации пожара.

Значения величин показываем на графике в виде точек, которые соединяем между собой плавной линией.

### Пример построения графика «Изменение площади пожара во времени».

По данным таблицы 10 требуется построить график «Изменение площади пожара во времени».

Таблица 10.

Данные параметров по развитию пожара

Заданные отрезки времени, мин		$L_{\Pi}$ , м	$S_{\Pi}$ , м <sup>2</sup>	$P_{\Pi}$ , м	$\Phi_{\Pi}$ , м
Введение огнетушащих средств первым прибывшим на тушение пожара подразделением	12	12,4	150	54	20
Введение огнетушащих средств последним прибывшим на тушение пожара подразделением по вызову № 2	25	18,6	292	93	14

Пример выполнения графика «Изменение площади пожара во времени»

Исходные данные для построения графика:

(•) 1 –  $t_{\text{ср}} = 12$  мин

$S_{\Pi}^{\text{ср}} = 150$  м<sup>2</sup>;

(•) 2 –  $t_p^{\text{Лок}} = 25$  мин

$S_{\Pi}^{\text{Лок}} = 292$  м<sup>2</sup>.

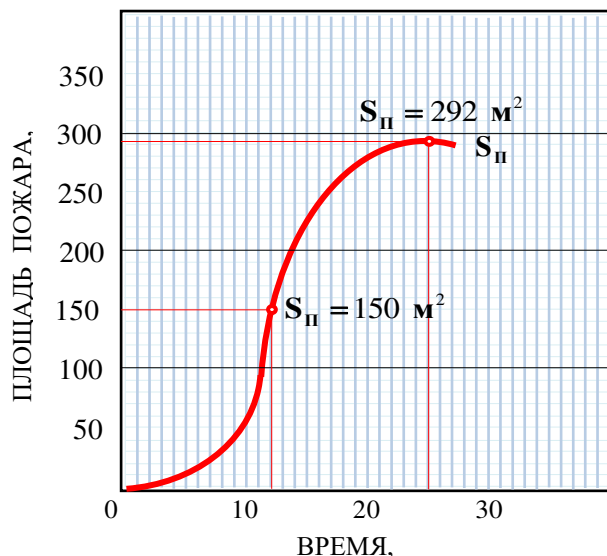


Рис. 46. График зависимости площади пожара от времени развития пожара

**Пример построения совмещенного графика изменения требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества.**

По ниже представленным данным требуется построить совмещенный график изменения требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества.

Исходные данные для построения графика «Изменение фактического расхода при тушении пожара»:

- |   |  |
|---|--|
| (•) 1 – $t_{\text{CP}}(t_{\text{P}}^{1-\Pi}) = 16$ мин,             | $Q_{\text{Ф1}} = Q_{\text{Ф}}^{1-\Pi} = 11,1$ л/с, |
| (•) 2 – $t_{\text{P}}^{2-\Pi} = 19$ мин,                            | $Q_{\text{Ф2}} = 18,5$ л/с,                        |
| (•) 3 – $t_{\text{P}}^{3-\Pi} = 21$ мин,                            | $Q_{\text{Ф3}} = 33,3$ л/с,                        |
| (•) 4 – $t_{\text{P}}^{\text{Лок}}(t_{\text{P}}^{4-\Pi}) = 27$ мин, | $Q_{\text{Ф4}} = 48,1$ л/с.                        |

Исходные данные для построения графика «Изменение требуемого расхода при тушении пожара»:

- |  |  |
|--|--|
| (•) 1 – $t_{\text{CP}} = 16$ мин             | $Q_{\text{ТР}}^{\text{CP}} = 29,6$ л/с;  |
| (•) 2 – $t_{\text{P}}^{\text{Лок}} = 27$ мин | $Q_{\text{ТР}}^{\text{Лок}} = 40,7$ л/с, |

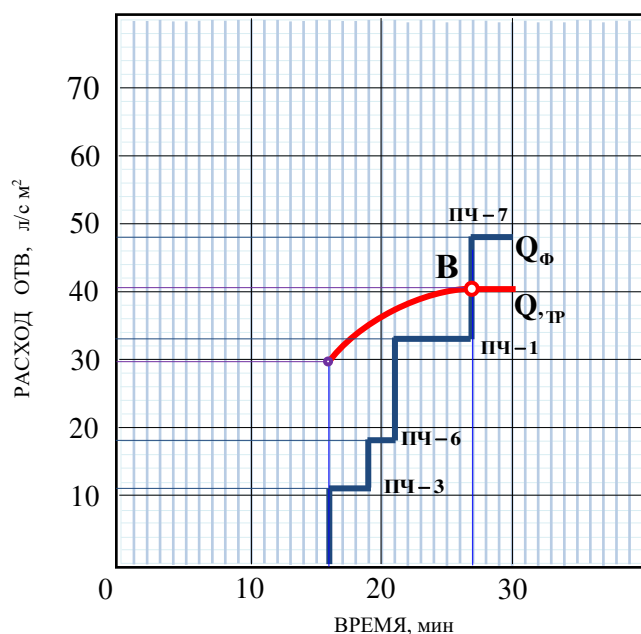


Рис. 47. Совмещенный график изменения требуемого и фактического расходов огнетушащих средств

Таким образом, совмещенный график развития и тушения пожара представляет собой наиболее доступное и наглядное средство, с помощью которого обучаемые могут не только проследить ход тушения пожара, но и производить оценку эффективности действий пожарно-спасательных подразделений.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### Требования, предъявляемые к курсовой работе

Текстовая часть расчетно-пояснительной записки представляется на бумаге формата А4 (210 х 297 мм), отпечатанной через полтора интервала, шрифт Times New Roman, кегль 14.

Страницы расчетно-пояснительной записки должны иметь следующие размеры полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее, нижнее – 20 мм.

Все страницы, включая приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Номер страницы ставится по середине верхнего поля. Номер на первой странице не ставится. Первой страницей считается титульный лист.

Формулы в тексте набираются с помощью встроенного редактора формул в программе Microsoft Word (размер обычный – 14 пт, крупный индекс – 8 пт). Формулы помещают на отдельных строках по центру страницы.

Таблицы целесообразно оформлять средствами Word или другого приложения, совместимого с ним, через один интервал шрифтом Times New Roman, кегль 12. Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице.

Рисунки подписываются шрифтом Times New Roman, кегль 13.

Схемы выполняются в масштабе на листах чертежной бумаги формата А4 (210 х 297 мм). На схемах необходимо указать:

- место возникновения пожара, его площадь;
- направления развития пожара;
- решающее направление ведения действий пожарных подразделений по тушению пожара;
- место оперативного штаба пожаротушения (участки тушения пожара, посты безопасности, место сосредоточения резерва техники).

На схемах развертывания указывается напор и расход наружного водопровода, диаметры и количество рукавов в магистральных рукавных линиях.

При выполнении графической части условные обозначения схемы развития и тушения пожара должны соответствовать ГОСТ ЕСКД. Все схемы располагаются непосредственно по тексту расчетно-пояснительной записки.

В конце расчетно-пояснительной записки приводится список литературы. Оформление списка производится согласно ГОСТ 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». Список литературы дается с заголовком «Список литературы» (без кавычек).

Список литературы включает в себя:

- нормативные и правовые акты;
- учебную литературу;
- научную литературу и материалы периодической печати;
- практические материалы (описания пожаров и др.).

Структура курсовой работы (примерная).



Титульный лист.

Оглавление.

Задание на выполнение курсовой работы (Приложение 2).

Расчетно-пояснительная записка.

Список литературы.

Расчетно-пояснительная записка состоит из текстовой и графической частей.

Текстовая часть включает в себя:

- оперативно-тактическую характеристику объекта;
- прогнозирование возможной обстановки на пожаре
- организацию управления силами и средствами при ведении действий по тушению пожара;
- построение совмещенного графика изменения площади пожара, требуемого и фактического расходов огнетушащих веществ.

Графическая часть включает в себя:

- схему возможного развития пожара на два отрезка времени: на момент подачи огнетушащих средств первым прибывшим подразделением; на момент локализации пожара – графический лист 1 (ГрЛ-1). Площадь пожара на схеме штрихуется красным цветом с обозначением места возникновения пожара, при этом площадь пожара каждого промежутка времени штрихуется сеткой разной частоты;
- схему расстановки сил и средств на момент подачи огнетушащих средств первыми прибывшими подразделениями – ГрЛ-2;
- схему расстановки сил и средств на момент локализации пожара – ГрЛ-3;
- совмещенный график изменения площади пожара, требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества – ГрЛ-4.

## Варианты исходных данных для выполнения курсовой работы

Условные обозначения:

**N** – номер варианта;

**УД** – номер учебного дела;

**ОП** – место возникновения пожара;

**$t_v$**  – время возникновения пожара;

**$t_{сп}$**  – время с момента возникновения пожара до сообщения о нем;

**$t_{рпв-1}$**  – время разворачивания пожарного оборудования первым прибывшим подразделением;

**$t_{рпв-п}$**  – время разворачивания пожарного оборудования последним прибывшим подразделением по вызову № 2;

**$V_{л}$**  – линейная скорость распространения горения;

**РВП** – номер варианта расписания выезда подразделений на пожар (Приложение 3);

**ВВ** – номер варианта водоснабжения (Приложение 4);

**$T_n$**  – температура наружного воздуха.

Примечания:

- для первого и последнего прибывшего по вызову №2 пожарных подразделений на тушение пожара время разворачивания сил и средств задается в задании;
- для остальных пожарных подразделений, прибывающих на пожар (Приложение 3), время разворачивания сил и средств принимается равным 3 мин.

Развитие пожара не происходит: на лестничных клетках; в ванных, душевых, туалетных комнатах.

## Варианты исходных данных для выполнения курсовой работы (примерные)

вариант заданий										
<b>N</b>	<b>УД</b>	<b>ОП</b>	<b><math>t_v</math>, ч</b>	<b><math>t_{сп}</math>, мин</b>	<b><math>t_{рпв-1}</math>, мин</b>	<b><math>t_{рпв-п}</math>, мин</b>	<b><math>V_{л}</math>, м/мин</b>	<b>РВП</b>	<b>ВВ</b>	<b><math>T_n</math>, °C</b>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1</b>	1	11	6	5	3	6	0,8	6	8	-15
<b>2</b>	1	9	5	6	4	5	1,2	9	8	-5
<b>3</b>	1	7	4	5	2	4	1	7	6	-10
<b>4</b>	1	5	9	6	2	4	0,9	5	4	0
<b>5</b>	1	3	13	5	3	6	0,8	3	1	-5
<b>6</b>	1	1	20	6	3	4	0,5	1	3	0
<b>7</b>	2	29	23	8	2	4	1,1	9	3	-5
<b>8</b>	2	27	3	6	3	5	0,8	7	1	10
<b>9</b>	2	25	14	8	2	4	0,9	5	8	20
<b>10</b>	2	23	14	4	2	5	1,2	3	9	-20

вариант заданий										
N	УД	ОП	t <sub>в</sub> , ч	t <sub>сп</sub> , мин	t <sub>рпв-1</sub> , мин	t <sub>рпв-п</sub> , мин	V <sub>л</sub> , м/мин	РВП	ВВ	T <sub>н</sub> , °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	2	21	17	8	3	5	1	1	10	5
12	2	19	10	7	2	3	1,1	9	1	10
13	2	17	15	7	4	6	0,9	7	7	5
14	2	15	12	8	3	3	0,9	5	5	5
15	2	13	10	6	3	4	0,8	3	10	5
16	2	11	21	6	2	6	1	1	2	5
17	4	15	18	3	3	5	1,3	1	8	0
18	3	4	12	4	3	4	0,7	5	9	10
19	3	2	11	4	4	4	0,6	6	9	-10
20	3	13	12	3	3	4	0,8	3	2	-15
21	3	11	22	5	3	3	1,1	1	4	10
22	3	9	14	4	2	5	1,4	9	10	0
23	3	7	15	5	3	4	0,9	7	5	-5
24	3	5	1	4	2	3	0,5	5	3	10
25	2	33	13	7	3	4	1	5	10	10
26	2	31	11	6	2	6	0,9	1	7	-15
27	5	9	4	5	3	2	1,1	9	9	-15
28	5	7	20	9	3	4	1	7	2	0
29	5	5	22	4	2	4	1,3	5	5	5
30	4	13	17	8	2	6	0,8	8	10	5
31	4	11	2	5	3	4	0,9	6	10	10
32	4	9	22	4	3	3	0,8	9	5	-10
33	4	7	0	3	4	4	0,9	7	4	0
34	4	5	2	3	3	3	1,1	5	2	20
35	4	3	16	6	3	4	0,8	3	7	-20
36	4	1	19	7	3	3	0,8	1	6	-15
37	6	4	19	3	3	6	1,1	9	4	0
38	6	2	20	6	4	6	0,8	7	10	-10
39	6	15	2	6	2	5	1,1	2	9	-5
40	6	13	4	7	2	4	0,7	3	5	-20
41	6	11	20	3	3	4	1	1	1	-10
42	6	9	4	3	3	6	1,2	9	2	15
43	6	7	14	5	4	4	1,2	7	8	20
44	6	5	23	4	3	4	1	5	7	5
45	5	3	16	5	4	5	0,9	3	3	-5
46	5	11	18	4	2	4	1,3	1	9	0
47	2	8	8	7	3	5	0,8	8	4	0
48	2	6	15	5	2	5	1,1	6	2	-15

вариант заданий										
N	УД	ОП	t <sub>в</sub> , ч	t <sub>сп</sub> , мин	t <sub>рпв-1</sub> , мин	t <sub>рпв-п</sub> , мин	V <sub>л</sub> , м/мин	РВП	ВВ	T <sub>н</sub> , °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
49	2	4	4	2	4	3	1	4	9	-20
50	2	2	3	7	3	6	0,8	2	5	-10
51	1	10	11	5	3	3	1	10	9	-20
52	1	8	7	6	2	4	0,8	8	7	15
53	1	6	2	7	3	6	0,6	6	5	5
54	1	4	4	4	3	5	1	4	10	-20
55	1	2	5	2	4	4	1,2	2	2	15
56	1	12	10	2	3	4	1,1	5	6	20
57	2	28	8	7	3	4	0,9	8	2	-20
58	2	26	13	2	2	3	1	6	7	-15
59	2	24	2	6	4	5	1,1	4	5	0
60	2	22	11	5	2	4	1,3	2	6	15
61	2	20	13	6	3	3	1	10	8	-15
62	2	18	11	7	2	4	1	8	3	-5
63	2	16	7	6	3	6	0,8	6	6	20
64	2	14	0	3	3	2	1,2	4	1	-20
65	2	12	7	4	3	4	1,3	2	4	20
66	2	10	12	4	2	4	1,1	10	10	15
67	4	14	9	7	3	6	0,7	7	9	-15
68	3	3	16	2	4	4	1,1	10	1	20
69	3	1	19	3	4	3	1	4	6	15
70	3	12	22	6	3	4	1	2	7	20
71	3	10	15	4	3	3	1,3	10	8	-10
72	3	8	19	5	3	4	1,3	8	9	15
73	3	6	9	2	3	3	0,8	6	1	0
74	2	1	14	2	4	6	1,1	1	5	-20
75	2	32	4	4	2	6	1,1	2	8	0
76	2	30	0	6	3	3	1,1	10	4	10
77	5	8	22	6	2	4	1	8	8	0
78	5	6	3	3	2	2	1	6	7	-20
79	5	4	13	2	2	4	1,3	4	4	0
80	4	12	3	7	4	5	0,9	10	2	-20
81	4	10	17	4	3	4	1,1	10	9	-5
82	4	8	15	5	3	4	1	8	1	20
83	4	6	19	6	2	2	0,8	6	3	-10
84	4	4	21	3	2	2	1,1	4	8	10
85	4	2	12	7	3	5	0,9	2	10	5
86	4	16	16	5	2	5	1,1	10	5	5

вариант заданий										
N	УД	ОП	t <sub>в</sub> , ч	t <sub>сп</sub> , мин	t <sub>рпв-1</sub> , мин	t <sub>рпв-п</sub> , мин	V <sub>л</sub> , м/мин	РВП	ВВ	T <sub>н</sub> , °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
87	6	3	5	3	4	2	1,3	8	5	-15
88	6	1	17	4	2	2	1	4	7	10
89	6	14	20	5	4	4	0,9	4	2	0
90	6	12	2	5	2	4	1,1	2	3	15
91	6	10	1	7	4	5	0,7	10	3	0
92	6	8	18	4	2	5	0,8	8	6	-5
93	6	6	23	6	2	4	0,9	6	4	-10
94	5	1	19	7	3	6	0,8	1	5	0
95	5	2	15	6	4	3	1	2	1	-5
96	5	10	13	6	2	3	1,1	10	6	-10
97	2	9	6	4	2	2	0,9	9	6	15
98	2	7	5	4	3	4	0,9	7	3	20
99	2	5	21	6	2	4	1	5	1	0
100	2	3	9	5	2	3	0,8	3	8	15

## Выписка из расписания выезда подразделений на пожары

№ варианта	Подразделение, выезжающие в район выезда	Номер (ранг) пожара			
		№ 1		№ 2	
		привлекаемые подразделения	расчетное время прибытия $t_{\text{СЛ}}$ , мин	привлекаемые подразделения	расчетное время прибытия $t_{\text{СЛ}}$ , мин
1	2	3	4	5	6
1	ПСЧ – 1	<u>ПСЧ – 1:</u> АЦ 3-40(4326) АЦ-40(131)137 АКП-30	10	<u>ПСЧ – 3:</u> АЦ 4-40 АНР-40 (130Е)127	13
				<u>ПСЧ – 2:</u> АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	15
				<u>ПСЧ – 4:</u> АЦ 2,5-40(433)	17
2	ПСЧ – 2	<u>ПСЧ – 2:</u> АЦ-40(131)137 АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	7	<u>ПСЧ – 6:</u> АЦ 2,5-40(433) АЦ 2,5-40(433362) АКП-30	10
				<u>ПСЧ – 1:</u> АЦ 3-40(4326)	13
				<u>ПСЧ – 9:</u> АЦ 2,5-40(433440)	17
3	ПСЧ – 3	<u>ПСЧ – 3:</u> АЦ 4-40 АНР-40 (130Е)127	6	<u>ПСЧ – 4:</u> АЦ 2,5-40(433) АНР-40(130)127А	11
				<u>ПСЧ – 9:</u> АЦ 2,5-40(433440) АНР-40-800	16
				<u>ПСЧ – 5:</u> АЦ 3,0-40(433104) АЛ-30(131)	21
4	ПСЧ – 4	<u>ПСЧ – 4:</u> АЦ 2,5-40(433) АНР-40(130)127А	6	<u>ПСЧ – 5:</u> АНР-40-800 АЛ-30(131)	9
				<u>ПСЧ – 7:</u> АЦ 3-40/4(4325)	11
				<u>ПСЧ – 3:</u> АЦ 4-40	16
5	ПСЧ – 5	<u>ПСЧ – 5:</u> АЦ 3,0-40(433104) АНР-40-800 АЛ-30(131)	8	<u>ПСЧ – 9:</u> АНР-40-800	10
				<u>ПСЧ – 7:</u> АЦ 3-40/4(4325)	13
				<u>ПСЧ – 4:</u> АЦ 2,5-40(433440) АНР-40-800	15

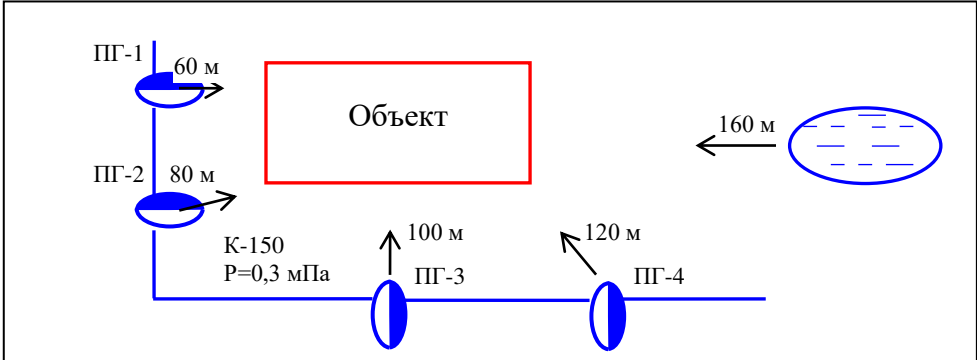
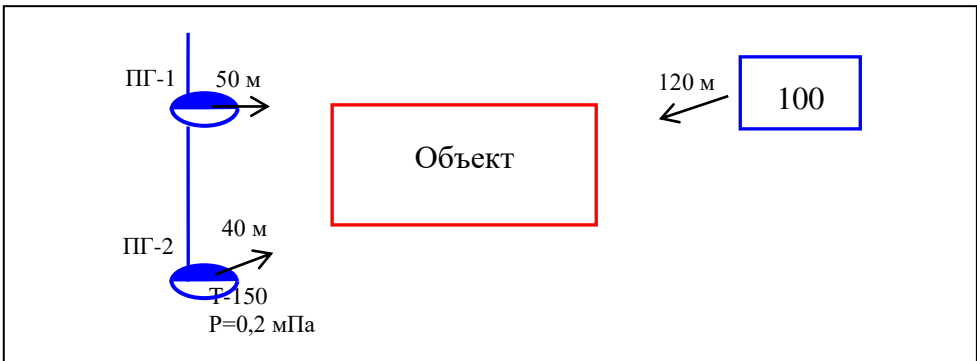
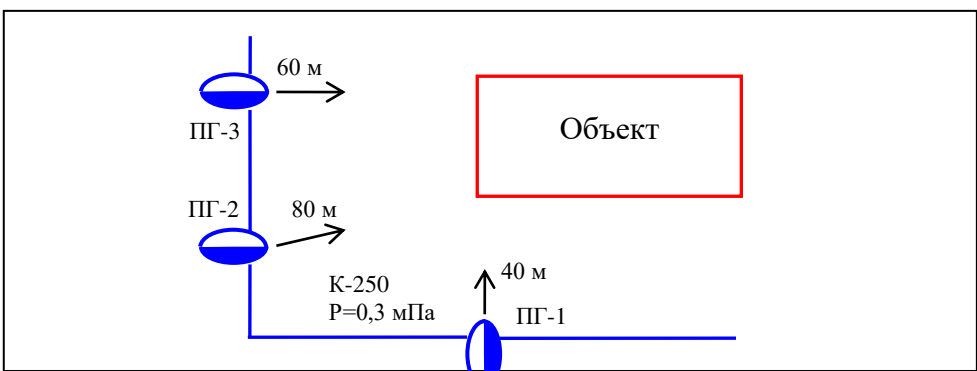
№ варианта	Подразделение, выезжающие в район выезда	Номер (ранг) пожара			
		№ 1		№ 2	
		привлекаемые подразделения	расчетное время прибытия $t_{\text{СЛ}}$ , мин	привлекаемые подразделения	расчетное время прибытия $t_{\text{СЛ}}$ , мин
1	2	3	4	5	6
6	ПСЧ – 6	<u>ПСЧ – 6:</u> АЦ 2,5-40(433362) АЦ 3-40(4326) АКП-30	9	<u>ПСЧ – 2:</u> АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	13
				<u>ПСЧ – 1:</u> АЦ 3-40(4326)	18
				<u>ПСЧ – 7:</u> АНР-40(130Е)127	24
7	ПСЧ – 7	<u>ПСЧ – 7:</u> АЦ 3-40/4(4325) АНР-40(130Е)127	8	<u>ПСЧ – 3:</u> АЦ 4-40 АНР-40 (130Е)127	12
				<u>ПСЧ – 2:</u> АНР-40(130)127А	14
				<u>ПСЧ – 5:</u> АЦ 3,0-40(433104) АЛ-30(131)	16
8	ПСЧ – 8	<u>ПСЧ – 8:</u> АЦ 2,5-40(131Н) АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	8	<u>ПСЧ – 3:</u> АНР-40 (130Е)127	13
				<u>ПСЧ – 4:</u> АЦ 2,5-40(433)	15
				<u>ПСЧ – 6:</u> АЦ 2,5-40(433362) АЦ 3-40(4326) АКП-30	17
9	ПСЧ – 9	<u>ПСЧ – 9:</u> АЦ 2,5-40(433440) АНР-40-800	6	<u>ПСЧ – 10:</u> АЦ 1,0-4/400(5301)	13
				<u>ПСЧ – 8:</u> АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	15
				<u>ПСЧ – 7:</u> АЦ 3-40/4(4325)	19
10	ПСЧ – 10	<u>ПСЧ – 10:</u> АЦ 1,0-4/400(5301) АЦ 3-40/4(4325)	9	<u>ПСЧ – 7:</u> АНР-40(130Е)127	11
				<u>ПСЧ – 8:</u> АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	13
				<u>ПСЧ – 6:</u> АЦ 2,5-40(433362) АЦ 3-40(4326)	18

## Схемы противопожарного водоснабжения объекта


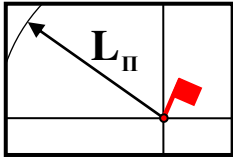
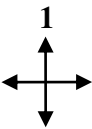
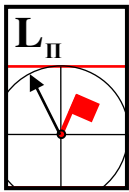
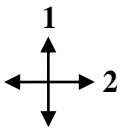
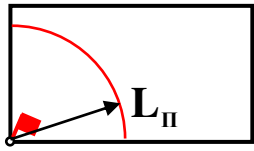
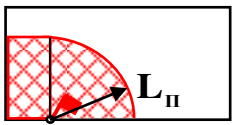
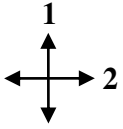
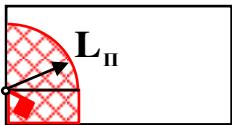
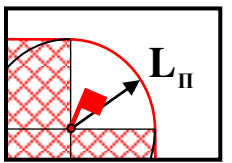
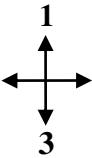
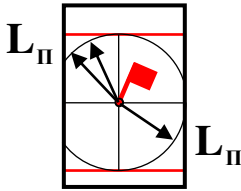
№ вариан- та	Схема водоснабжения
1	2
1	
2	
3	

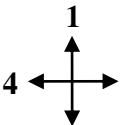
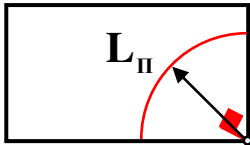
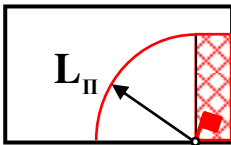
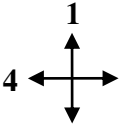
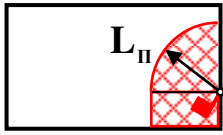
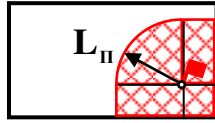
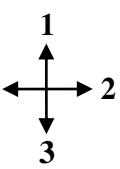
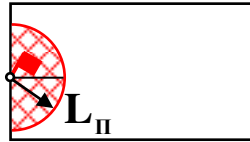
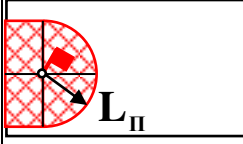
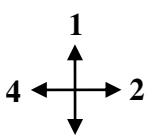
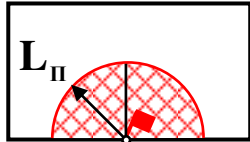
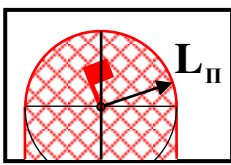


№ вариан- та	Схема водоснабжения
1	2
4	
5	
6	
7	

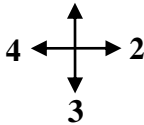
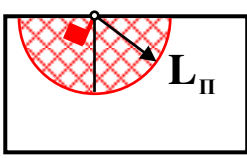
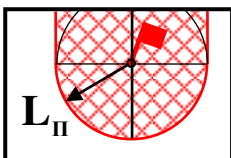
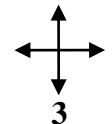
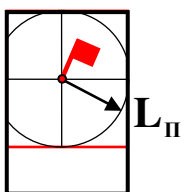
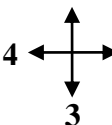
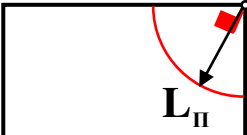
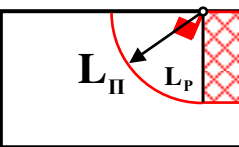
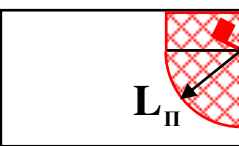
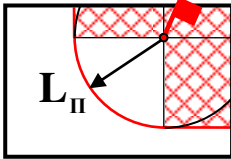
№ вариан- та	Схема водоснабжения
1	2
8	 <p>Diagram 8: Water supply scheme for variant 8. A red rectangle labeled "Объект" (Object) is the central element. To its left, a vertical blue line has two pumps: ПГ-1 at the top and ПГ-2 below it. ПГ-1 has a horizontal arrow pointing right labeled "60 м". ПГ-2 has a horizontal arrow pointing right labeled "80 м". Below ПГ-2, the text "К-150" and "P=0,3 мПа" is written. A horizontal blue line extends from ПГ-2 to the right, passing through two more pumps: ПГ-3 and ПГ-4. ПГ-3 has a vertical arrow pointing up labeled "100 м". ПГ-4 has a vertical arrow pointing up labeled "120 м". To the right of ПГ-4, a horizontal blue line continues, ending at a blue oval containing horizontal dashed lines. An arrow points from this oval back to the "Объект" rectangle, labeled "160 м".</p>
9	 <p>Diagram 9: Water supply scheme for variant 9. A red rectangle labeled "Объект" (Object) is the central element. To its left, a vertical blue line has two pumps: ПГ-1 at the top and ПГ-2 below it. ПГ-1 has a horizontal arrow pointing right labeled "50 м". ПГ-2 has a horizontal arrow pointing right labeled "40 м". Below ПГ-2, the text "Т-150" and "P=0,2 мПа" is written. To the right of the "Объект" rectangle, a blue box contains the number "100". An arrow points from this box back to the "Объект" rectangle, labeled "120 м".</p>
10	 <p>Diagram 10: Water supply scheme for variant 10. A red rectangle labeled "Объект" (Object) is the central element. To its left, a vertical blue line has two pumps: ПГ-3 at the top and ПГ-2 below it. ПГ-3 has a horizontal arrow pointing right labeled "60 м". ПГ-2 has a horizontal arrow pointing right labeled "80 м". Below ПГ-2, the text "К-250" and "P=0,3 мПа" is written. A horizontal blue line extends from ПГ-2 to the right, passing through pump ПГ-1. ПГ-1 has a vertical arrow pointing up labeled "40 м".</p>

Определение формы площади пожара в отдельно взятом помещении  
в зависимости от места возникновения пожара

Вектора, в направлении которых происходит развития пожара. Форма площади пожара (ФПП)	Виды форм площади пожара		Определение площади пожара в осях координат X - Y
	Простая	Сложная	
1	2	3	4
 ФПП - 0			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot (Y - Y_0)$ $; S_{23} = (X - X_0) \cdot Y_0$ $S_{34} = X_0 \cdot Y_0$ $S_{14} = X_0 \cdot (Y - Y_0)$
 ФПП - 1			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot Y_0$ $S_{34} = X_0 \cdot Y_0$ $S_{14} = X_0 \cdot L_{\Pi}$
 ФПП - 12			$S_{\Pi} = S_{12}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = X_0 \cdot L_{\Pi}$
 ФПП - 12			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{23} = L_{\Pi} \cdot Y_0$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{23} = L_{\Pi} \cdot Y_0$ $S_{34} = X_0 \cdot Y_0$ $S_{14} = X_0 \cdot L_{\Pi}$
 			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{34} = X_0 \cdot L_{\Pi}$ $S_{14} = X_0 \cdot L_{\Pi}$

Вектора, в направлении которых происходит развития пожара. Форма площади пожара (ФПП)	Виды форм площади пожара		Определение площади пожара в осях координат X - Y
	Простая	Сложная	
ФПП - 13			
1	2	3	4
 ФПП - 14			$S_{\Pi} = S_{14}$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
 ФПП - 14			$S_{\Pi} = S_{34} + S_{14}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = L_{\Pi} \cdot Y_0$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot Y_0$ $S_{34} = L_{\Pi} \cdot Y_0$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
 ФПП - 123			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{34} = X_0 \cdot L_{\Pi}$ $S_{14} = X_0 \cdot L_{\Pi}$
 ФПП - 124			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{23} = L_{\Pi} \cdot Y_0$ $S_{34} = L_{\Pi} \cdot Y_0$

Вектора, в направлении которых происходит развития пожара. Форма площади пожара (ФПП)	Виды форм площади пожара		Определение площади пожара в осях координат X - Y
	Простая	Сложная	
1	2	3	4
 ФПП - 134			$S_{\Pi} = S_{34} + S_{14}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
 ФПП - 2			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{12} = L_{\Pi} \cdot Y_0$ $S_{34} = X_0 \cdot Y_0$ $S_{14} = X_0 \cdot (Y - Y_0)$
 ФПП - 23			$S_{\Pi} = S_{23}$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{23} + S_{34}$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{34} = X_0 \cdot L_{\Pi}$
 ФПП - 23			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23}$ $S_{12} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{34} = X_0 \cdot L_{\Pi}$ $S_{14} = X_0 \cdot (Y - Y_0)$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = L_{\Pi} \cdot Y_0$

Вектора, в направлении которых происходит развития пожара. Форма площади пожара (ФПП)	Виды форм площади пожара		Определение площади пожара в осях координат X - Y
	Простая	Сложная	
ФПП - 24			$S_{34} = L_{\Pi} \cdot Y_0$ $S_{14} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$
1	2	3	4
 ФПП - 234			$S_{\Pi} = S_{23} + S_{34}$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$
 ФПП - 3			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{34} = X_0 \cdot L_{\Pi}$ $S_{14} = X_0 \cdot (Y - Y_0)$
 ФПП - 34			$S_{\Pi} = S_{34}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{23} + S_{34}$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{34} + S_{14}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot (Y - Y_0)$

Вектора, в направлении которых происходит развития пожара. Форма площади пожара (ФПП)	Виды форм площади пожара		Определение площади пожара в осях координат X - Y
	Простая	Сложная	
 ФПП - 4			$S_{23} = (X - X_0) \cdot Y_0$ $S_{34} = L_{\Pi} \cdot Y_0$ $S_{14} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$
1	2	3	4
 ФПП - 1234			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2;$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2;$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2;$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2.$

Для определения площади пожара:

– объект располагают на координатной плоскости (в осях координат X – Y), где  $X_0$ ,  $Y_0$  – координаты очага пожара (рис.1).

Для данного примера ФПП – 2.

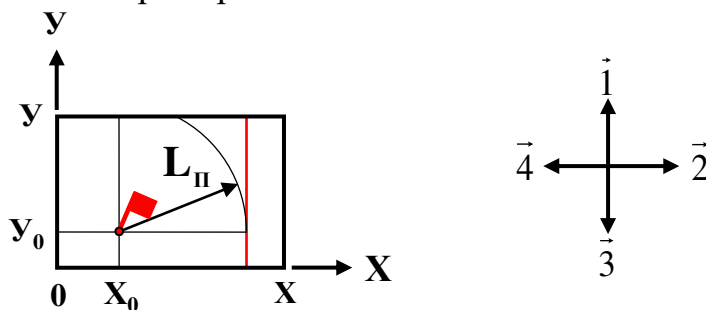


Рис. 1. Определение площади пожара

– площадь пожара определяется как сумма площадей пожара, заключенных между соседними векторами:

$$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14},$$

где  $S_{12}$ ;  $S_{23}$ ;  $S_{34}$ ;  $S_{41}$  – площади пожара, заключенные между векторами  $\vec{1}-\vec{2}$ ,  $\vec{2}-\vec{3}$ ,  $\vec{3}-\vec{4}$ ,  $\vec{4}-\vec{1}$ .

$$S_{12} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0);$$

$$S_{23} = L_{\Pi} \cdot Y_0;$$

$$S_{34} = X_0 \cdot Y_0;$$

$$S_{14} = X_0 \cdot (Y - Y_0)$$

## Определение основных геометрических параметров развития пожара

Форма площади пожара	Основные параметры развития пожара		
	площадь, м <sup>2</sup>	периметр, м	фронт, м
Простая (круговая, $\alpha=360^\circ$ , рис. 1 а)	$S_{\pi} = \pi \cdot L_{\pi}^2$	$P_{\pi} = 2 \cdot \pi \cdot L_{\pi}$	$\Phi_{\pi} = 2 \cdot \pi \cdot L_{\pi}$
Простая (угловая, $\alpha=90^\circ$ , рис. 1 б)	$S_{\pi} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot L_{\pi}^2$	$P_{\pi} = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot L_{\pi} + 2 \cdot L_{\pi}$	$\Phi_{\pi} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot L_{\pi}$
Простая (угловая, $\alpha=180^\circ$ , рис. 1 в)	$S_{\pi} = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot L_{\pi}^2$	$P_{\pi} = \pi \cdot L_{\pi} + 2 \cdot L_{\pi}$	$\Phi_{\pi} = \pi \cdot L_{\pi}$
Простая (угловая, $\alpha=270^\circ$ , рис. 1 г)	$S_{\pi} = \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot L_{\pi}^2$	$P_{\pi} = \frac{3}{2} \cdot \pi \cdot L_{\pi} + 2 \cdot L_{\pi}$	$\Phi_{\pi} = \frac{3}{2} \cdot \pi \cdot L_{\pi}$
Простая (прямоугольная, рис. 1 д)	$S_{\pi} = a \cdot b$	$P_{\pi} = 2 \cdot (a + b)$	$\Phi_{\pi} = a$

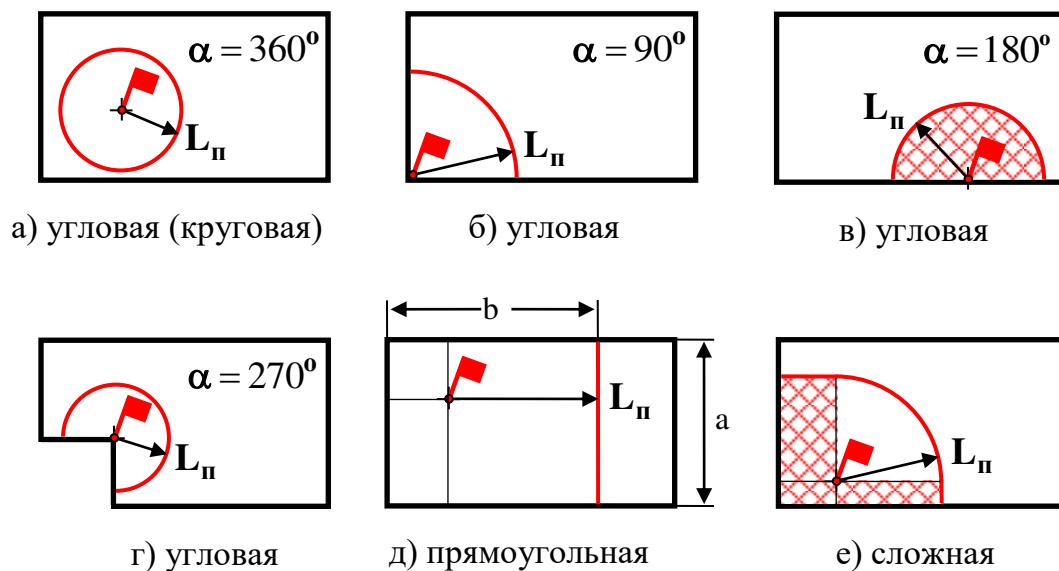


Рис. 2. Основные геометрические формы развития пожара



**Определение площади тушения пожара  
в зависимости от формы площади пожара**

Форма площади пожара	Площадь тушения при расстановке сил и средств:	
	по фронту, м	по периметру, м
Круговая (рис. 1 а)	При $L_{\text{п}} > h_{\text{т}}$ $S_{\text{т}} = \pi \cdot h_{\text{т}} \cdot (2 \cdot L_{\text{п}} - h_{\text{т}})$	При $L_{\text{п}} > h_{\text{т}}$ $S_{\text{т}} = \pi \cdot h_{\text{т}} \cdot (2 \cdot L_{\text{п}} - h_{\text{т}})$
Угловая (рис. 1 б)	При $L_{\text{п}} > h_{\text{т}}$ $S_{\text{т}} = 0,25 \cdot \pi \cdot h_{\text{т}} \cdot (2 \cdot L_{\text{п}} - h_{\text{т}})$	При $L_{\text{п}} > 3 \cdot h_{\text{т}}$ $S_{\text{т}} = 3,57 \cdot h_{\text{т}} \cdot (L_{\text{п}} - h_{\text{т}})$
Угловая (рис. 1 в)	При $L_{\text{п}} > h_{\text{т}}$ $S_{\text{т}} = 0,5 \cdot \pi \cdot h_{\text{т}} \cdot (2 \cdot L_{\text{п}} - h_{\text{т}})$	При $L_{\text{п}} > 2 \cdot h_{\text{т}}$ $S_{\text{т}} = 3,57 \cdot h_{\text{т}} \cdot (1,4 \cdot L_{\text{п}} - h_{\text{т}})$
Угловая (рис. 1 г)	При $L_{\text{п}} > h_{\text{т}}$ $S_{\text{т}} = 0,75 \cdot \pi \cdot h_{\text{т}} \cdot (2 \cdot L_{\text{п}} - h_{\text{т}})$	При $L_{\text{п}} > 2 \cdot h_{\text{т}}$ $S_{\text{т}} = 3,57 \cdot h_{\text{т}} \cdot (1,8 \cdot L_{\text{п}} - h_{\text{т}})$
Прямоугольная (рис. 1 д)	При $c > n \cdot h_{\text{т}}$ $S_{\text{т}} = n \cdot a \cdot h_{\text{т}}$	При $a > 2 \cdot h_{\text{т}}$ $S_{\text{т}} = 2 \cdot h_{\text{т}} \cdot (a + c - 2 \cdot h_{\text{т}})$

Примечание.

При значениях «а», «б» и «L<sub>п</sub>» меньше значения h<sub>т</sub> – площадь тушения будет соответствовать площади пожара (S<sub>т</sub> = S<sub>п</sub>).

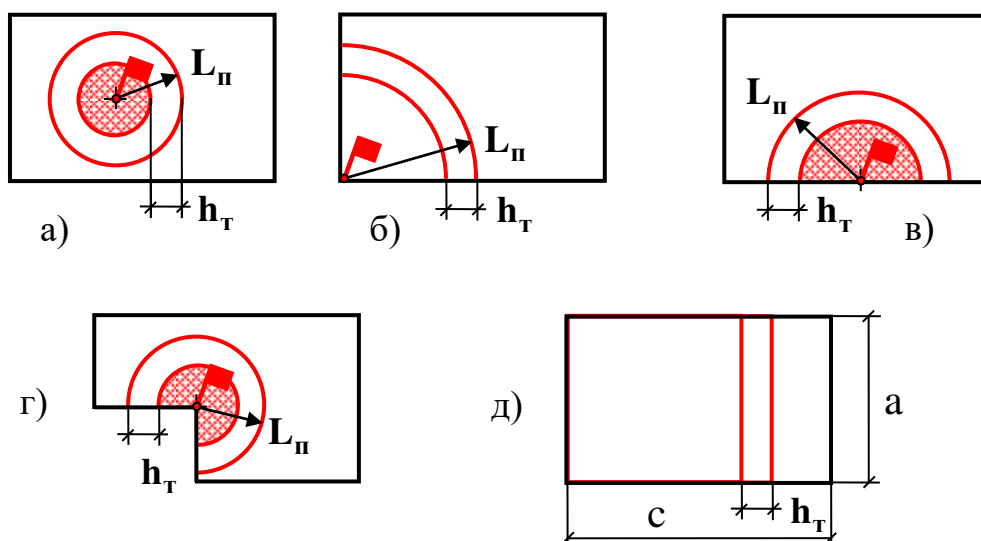


Рис. 3. Площади тушения пожара по фронту, в зависимости от формы развития пожара

## Интенсивности подачи воды при тушении пожаров

Перечень зданий, сооружений, отдельных материалов и веществ	Интенсивность подачи воды, л/(м <sup>2</sup> с)
1	2
1. Здания и сооружения	
Административные здания: – I...II степени огнестойкости – IV степени огнестойкости – V степени огнестойкости – подвальные помещения – чердачные помещения	0,06 0,10 0,15 0,10 0,10
Ангары, гаражи, мастерские, трамвайные и троллейбусные депо	0,20
Больницы	0,10
Жилые дома и подсобные постройки: – I...III степени огнестойкости – IV степени огнестойкости – V степени огнестойкости – подвальные помещения – чердачные помещения	0,06 0,10 0,15 0,15 0,15
Театры, кинотеатры, клубы, дворцы культуры: – сцена – зрительский зал – подсобные помещения	0,20 0,15 0,15
Торговые предприятия и склады товарно-материальных ценностей	0,20
Мельницы и элеваторы	0,14
Холодильники	0,10
Строящиеся здания	0,10
Животноводческие здания: – I...III степени огнестойкости – IV степени огнестойкости – V степени огнестойкости	0,10 0,15 0,20
Сгораемые покрытия больших площадей: – при тушении снизу внутри здания – при тушении снаружи со стороны покрытия – при тушении снаружи при развившемся пожаре	0,15 0,08 0,15

Перечень зданий, сооружений, отдельных материалов и веществ	Интенсивность подачи воды, л/(м <sup>2</sup> с)
1	2
Производственные здания (участки и цеха с категорией производства «В»): <ul style="list-style-type: none"> <li>– I...III степени огнестойкости</li> <li>– IV степени огнестойкости</li> <li>– V степени огнестойкости</li> <li>– окрасочного цеха</li> <li>– подвальные помещения</li> <li>– чердачные помещения</li> </ul>	0,15 0,20 0,25 0,20 0,30 0,15
Электростанции и подстанции: <ul style="list-style-type: none"> <li>– кабельные туннели и полуэтажи (подача тонкораспыленной воды)</li> <li>– машинные залы и котельные отделения</li> <li>– трансформаторы, реакторы, масляные выключатели (подача тонкораспыленной воды)</li> </ul>	0,20 0,10 0,10
2. Транспортные средства	
Автомобили, трамваи, троллейбусы на открытых стоянках	0,10
3. Твердые материалы	
Бумага разрыхленная	0,30
Хлопок и другие волокнистые материалы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– открытые склады</li> <li>– закрытые склады</li> </ul>	0,20 0,30
Древесина балансовая при влажности: <ul style="list-style-type: none"> <li>менее 40 %</li> <li>40...50 %</li> </ul> Пиломатериалы в штабелях в пределах одной группы при влажности: <ul style="list-style-type: none"> <li>8...14 %</li> <li>20...30 %</li> <li>свыше 30 %</li> </ul>	0,50 0,20 0,45 0,30 0,20
Пластмассы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– термопласты</li> <li>– реактопласты</li> <li>– полимерные материалы и изделия из них</li> <li>– текстолит, карболит, отходы пластмасс, триацетатная пленка</li> </ul>	0,14 0,10 0,20 0,30

## Расходы воды из пожарных стволов

Напор у ствола, м вод. ст.	Расход воды в л/с из стволов с диаметром насадка, мм						
	ручные		лафетные				
	13	19	25	28	32	38	50
30	3,2	6,4					
35	3,5	7,0					
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

10 м вод. ст. = 0,1 мПа = 1 атм.

## Водоотдача водопроводных сетей

Напор в сети	Вид водо- провод-ной сети	Диаметр труб, мм					
		100	125	150	200	250	300
		Водоотдача водопроводных сетей, л/с					
0,1 мПа	тупиковая	10	20	25	30	40	55
	кольцевая	25	40	55	65	85	115
0,2 мПа	тупиковая	14	25	30	45	55	80
	кольцевая	30	60	70	90	115	170
0,3 мПа	тупиковая	17	35	40	55	70	95
	кольцевая	40	70	80	110	145	205

## Сопротивление одного напорного рукава длиной 20 м

Тип рукавов	Диаметр рукавов, 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	-	-	-

## Потери напора в одном пожарном рукаве

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

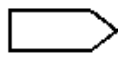
**Ориентировочные нормативы необходимой численности личного состава для выполнения различных видов работ на пожаре**


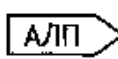
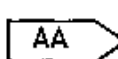
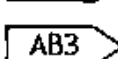

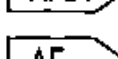
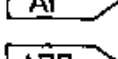
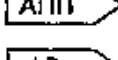
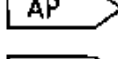
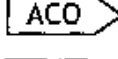
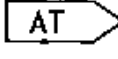
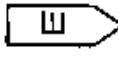

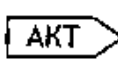
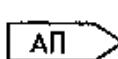
Вид выполняемых работ	Кол-во л/с ( $n_i^{л/с}$ ), чел,
1	2
Работа со стволом РС-50 на ровной плоскости (с земли, пола и т.д.)	1
Работа со стволом РС-50 на крыше здания	2
Работа со стволом РС-70	2...3
Работа со стволом РС-50 или РС-70 в атмосфере, непригодной для дыхания	3...4 (звено ГДЗС)
Работа с переносным лафетным стволом	3...4
Работа с воздушно-пенным стволом и генератором ГПС-600	2
Работа с генератором ГПС-2000	3...4
Установка пеноподъемника	5...6
Установка выдвижной переносной пожарной лестницы	2
Страховка выдвижной переносной пожарной лестницы после ее установки	1
Разведка в задымленном помещении	3 (звено ГДЗС)
Разведка в больших подвалах, туннелях, метро, бесфонарных зданиях и т.п.	5 (звено ГДЗС)
Спасение пострадавших из задымленного помещения и тяжелобольных	2
Спасение людей по пожарным лестницам и с помощью веревки (на участке спасения)	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

Вид выполняемых работ	Кол-во л/с ( $n_i^{л/с}$ ), чел,
1	2
Работа по вскрытию 1 м <sup>2</sup> :	
– 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
Вскрытие на площади 1 м <sup>2</sup> ручным механизированным инструментом:	
– металлической кровли	1
– рулонной кровли на битумной основе по деревянной обрешетке	5
– утепленного горючего покрытия	10
– деревянной перегородки или подшивки потолка толщиной 0,1 м	3
– дощатого шпунтового или паркетного щитового пола	2
– дощатого гвоздевого или паркетного штучного пола	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

## Обозначения условные графические

## 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 газоводяного 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 автонасосная станция

 Пожарная автоцистерна

 Пожарный автомобиль насосно-рукавный

 Пожарная автолестница


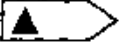
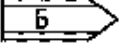

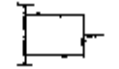
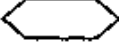
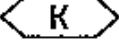
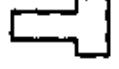




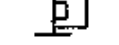

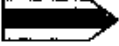


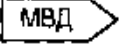

Пожарный автоподъемник:

 коленчатый

 телескопический


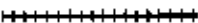










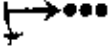
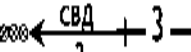

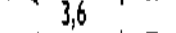

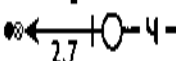
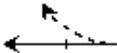





 Пожарный автомобиль дымоудаления

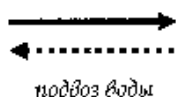
 Пожарный автомобиль со стационарным лафетным стволом

-  Автомобиль - передвижной лафетный ствол
-  Пожарный автомобиль углекислотного тушения
- Машина на гусеничном ходу (Б - бульдозер; ИМР - инженерная машина раз-  
граждения)
-  Колесные инженерные и специальные машины (Э - эвакуатор; К - кран; Г -  
грейдер)
-  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 черный,  
 средняя полоса красная)
- Другая приспособленная техника для целей пожаротушения (контур черный,  
 средняя полоса красная)
-  Скорая помощь
-  Автомобиль МВД
- Если в одном и том же месте установлено несколько единиц пожарной тех-  
ники одного наименования, то их обозначение на плане (иллюстрации) до-  
пускается выполнять одним символом с цифрой, обозначающей количество  
2  таких единиц, проставленной слева от символа.

б) пожарное оборудование, специальный инструмент



	Рукав пожарный напорный (цвет черный)
	Рукав пожарный всасывающий
	Рукав пожарный напорный, уложенный: в скатку
	в "гармошку"
	Ствол пожарный ручной (общее обозначение, цвет черный, 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 (для лучшей информативности допускается указывать
	диаметр условного прохода либо тип ствола, например, Ø 50, СВД)
	или для формирования распыленной водяной струи (ствол-распылитель)
	или 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 до-
	бавками)
	Маневренный ствол
	Ствольщик с ранцевым устройством пожаротушения (с использованием СИЗОД)
	Ствол пожарный лафетный:
	- переносной
	- стационарный
	- возимый
	Подъемник - пенослив



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

#### г) обозначение кратности растворов огнетушащих средств



Компактная водяная струя



Распыленная водяная струя



Тонкораспыленная водяная струя



Пена низкой кратности "\*"



Пена средней кратности "\*"



Пена высокой кратности "\*"

#### д) пункты управления и средства связи



Место расположения оперативного штаба на месте пожара (ЧС) (цвет красный)



КПП - контрольно-пропускной пункт (цвет красный)



Р - регулировщик

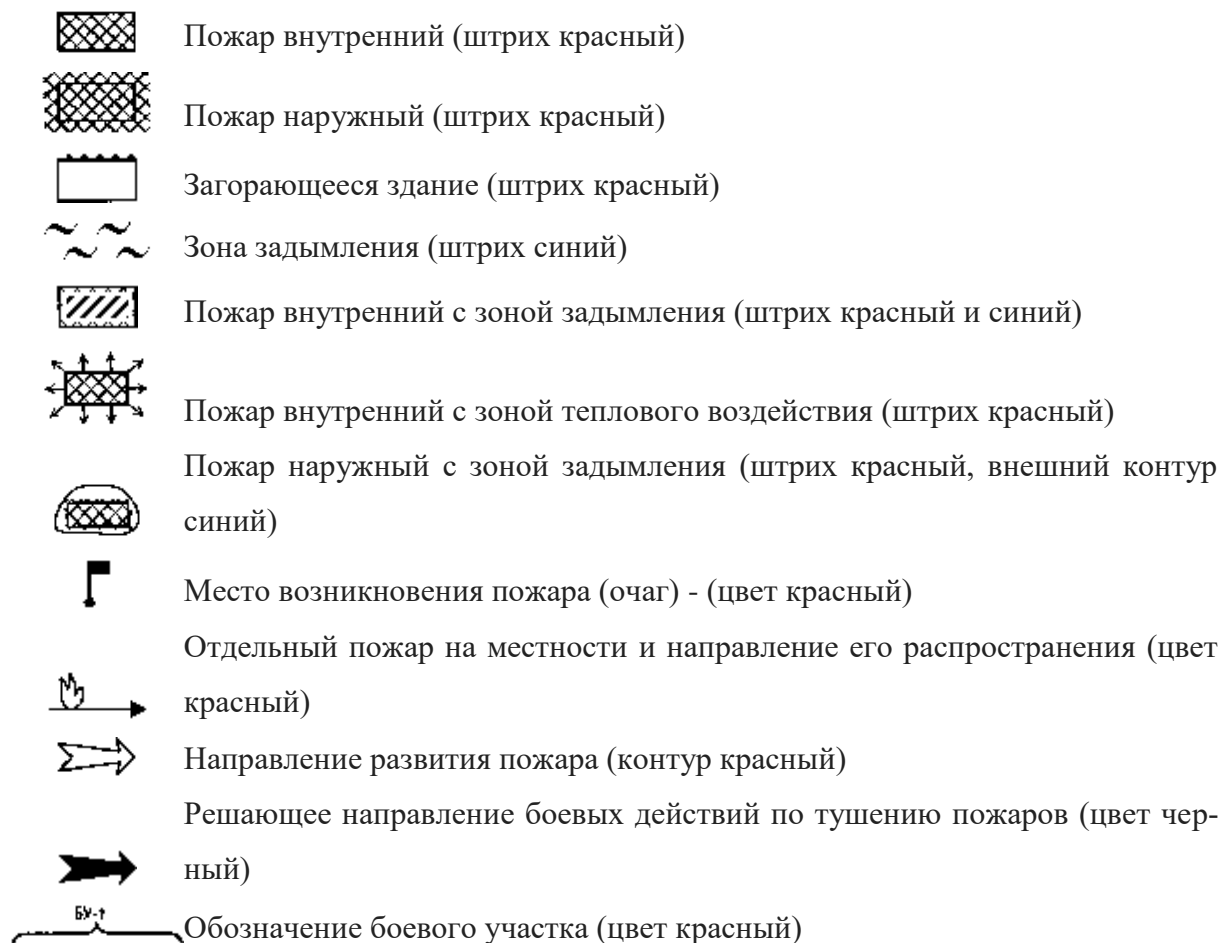


ПБ - пост безопасности ГДЗС (цвет красный)

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



е) обстановка в зоне ведения боевых действий по тушению пожара



ж) сооружения, коммуникации, водоемники



номер подразделения при необходимости уточнения, цвет синий).

При расположении на схеме гидрантов вдоль линии водопровода до-



пускается цифровое обозначение слева и справа от гидранта.

**К-150**

Кольцевая водопроводная магистраль (цвет синий)

**Т-100**

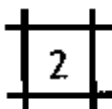
Тупиковая водопроводная магистраль (цвет синий)



Внутренний пожарный кран (номер, цвет синий)



Пожарный водоем (объем в м<sup>3</sup>, цвет синий)



Пирс (цвет черный; 2 - количество одновременно устанавливаемых пожарных машин)



Колодец (цвет синий)



Водонапорная башня (скважина), объем 5 м<sup>3</sup> (цвет синий)



Закрытый водоисточник (дебит 8 м<sup>3</sup> в сутки, цвет синий)



Лестничная клетка на этаже



Лестничная клетка, сообщающаяся с подвалом



Лестничная клетка, сообщающаяся с чердаком

### **Перечень литературы и учебно-методических материалов для самостоятельной подготовки по теме**

а) основная литература:

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров: учеб. пособие: в 2-х ч. / В.В. Терещнев. - М.: Курс: Инфра-М, 2018. Ч.1: Основы тушения пожаров. - 2018. - 256 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 190 с.

б) нормативно-правовая литература:

3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
4. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 года «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

в) электронные ресурсы:

5. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Не бойтесь приближения экзамена, рассматривайте его как возможность показать обширность своих знаний и получить вознаграждение за проделанную работу. Отведите себе время для дел, которые надо выполнить перед экзаменом, и приходите на экзамен незадолго до его начала. Не старайтесь повторить весь материал в последнюю минуту.

Универсальных методов для подготовки к экзамену не существует, выберите наиболее приемлемый для Вас. Приведенные ниже правила можно рассматривать в качестве общего руководства.

1. Предусмотрите как можно больше времени для подготовки. Если Вы оставляете основную работу на последний момент, это снижает Ваши шансы на успех. Развивается состояние стресса, снижается способность к концентрации.

2. Составьте расписание занятий. Спланировать подготовку к экзаменам нужно за несколько недель до их начала (лучше всего - в начале семестра). Твердо следуйте намеченному плану.

3. Отдыхайте. Усердная подготовка – очень тяжелая работа. Важно время от времени давать себе возможность расслабиться. Предусмотрите в своем расписании время на отдых.

4. Делайте перерывы. После часа занятий сделайте 15 -20-минутный перерыв и с новыми силами возвращайтесь к продуктивной работе.

5. Контролируйте степень готовности. Используйте список вопросов к экзамену, чтобы отслеживать степень усвоения материала. Отмечайте уже проработанные вопросы. Сконцентрируйте свое внимание на тех вопросах, которые Вы знаете хуже.

6. Делайте краткие записи. Часто подготовка оказывается не очень эффективной, если Вы просто читаете материал. Делайте краткие записи, отмечая ключевые мысли. Старайтесь не просто запомнить факты, а понять стоящие за ними идеи.

7. Тренируйтесь отвечать на вопросы. Проработав каждую тему, попробуйте ответить на проверочные вопросы. Некоторые из них приведены в разделе «Контрольные вопросы» после каждой темы. Вначале Вам, возможно, потребуется заглядывать в книгу или конспект, но к концу подготовки Вы сможете отвечать на вопросы самостоятельно, как на экзамене. Старайтесь проговаривать ответы на вопросы вслух, это способствует более глубокому усвоению материала и является хорошей тренировкой перед экзаменом.

### Критерии оценки курсовой работы

Отметка «5» - содержание работы соответствует выбранной специальности и своему варианту, работа актуальна, выполнена самостоятельно, имеет творческий характер, отличается определенной новизной. В работе дан обстоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению, показано знание нормативной базы, учтены последние изменения в законодательстве и нормативных документах по данной проблеме. Проблема раскрыта глу-

боко и всесторонне, материал изложен логично, теоретические положения органично сопряжены с практикой, даны представляющие интерес практические рекомендации, вытекающие из анализа проблемы. В работе широко используются материалы исследования, проведенного автором самостоятельно. В работе проведен количественный анализ проблемы, который подкрепляет теорию и иллюстрирует реальную ситуацию, приведены таблицы, графики, диаграммы, формулы, схемы расстановки сил и средств, показывающие умение автора формализовать результаты исследования. Приложения к работе иллюстрируют достижения автора и подкрепляют его выводы, по своему содержанию и форме работа соответствует всем предъявленным требованиям.

Отметка «4» - тема соответствует специальности и своему варианту, содержание работы в целом соответствует заданию, работа актуальна, написана самостоятельно, дан анализ степени теоретического исследования проблемы, основные положения работы раскрыты на достаточном теоретическом и методологическом уровне, теоретические положения сопряжены с практикой, представлены количественные показатели, характеризующие проблемную ситуацию. Практические рекомендации обоснованы, приложения грамотно составлены и прослеживается связь с положениями курсовой работы, правильно составлен библиографический список по теме работы.

Отметка «3» - работа соответствует специальности и своему варианту, имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме, исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается новизной, теоретической глубиной и аргументированностью, нарушена логика изложения материала, задачи раскрыты не полностью, в работе не полностью использованы необходимые для раскрытия темы научная литература, нормативные документы, а также материалы исследований, имеются ошибки в вычислениях и принятых решениях. Теоретические положения слабо увязаны с управленческой практикой, практические рекомендации носят формальный бездоказательный характер, содержание приложений не освещает решения поставленных задач или освещает не в полной мере.

Отметка «2» - тема работы не соответствует специальности и выданному варианту, работа содержит существенные теоретико-методологические ошибки и поверхностную аргументацию основных положений, курсовая работа носит умозрительный и (или) компилятивный характер, предложения автора четко не сформулированы, в расчетах допущены ошибки создающие условия опасного использования результатов данной работы в профессиональной деятельности.

### **Критерии оценки устного опроса**

Отметка «5» ставится, если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, приводит примеры, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, не допускает ошибок.

Отметка «4» ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных ошибок в от-

вете на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, допускает неточности в ответе.

Отметка «3» ставится, если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не совсем правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «2» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **Критерии оценки тестовых работ**

Отметка «5» ставится, если обучающийся выполнил все задания верно.

Отметка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно не менее 3/4 заданий.

Отметка «3» ставится, если обучающийся выполнил не менее половины заданий.

Отметка «2» ставится, если обучающийся выполнил менее половины заданий.

### **Критерии оценки доклада**

Под докладом подразумевается итог самостоятельной исследовательской работы обучающегося. Чтобы его подготовить, необходимо не только познакомиться с определенной научной литературой, но и выдвинуть свою гипотезу, провести сбор эмпирического материала, используя самостоятельные наблюдения, применяя устные опросы, анкеты, тесты, изучить необходимые документы и т.д., проверить гипотезу, прийти к обоснованным выводам, доказать правильность собственного решения проблемы и оформить полученные результаты в виде письменной работы. Максимальное количество баллов – 5. При выставлении оценки за доклад должны учитываться следующие критерии:

- полное раскрытие темы и соблюдение логичности изложения – 2 балла;
- наличие собственных выводов и предложений, обобщений, критического анализа - 1 балл;
- использование широкой информационной базы, правильность оформления, соблюдение правил цитирования - 1 балл;
- качество устного выступления: умение говорить публично, заинтересовать слушателей, владение речью, ясность, образность, живость речи - 1 балл.

По сумме баллов и степени реализации каждого из критериев выставляется отметка за доклад.

### **Критерии оценки реферата**

Одним из видов текущего контроля по окончании изучения темы является выполнение обучающимися рефератов.

Рефераты изначально направлены на сбор информации о каком-то объекте, явлении, на ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение фактов, предназначенных для широкой аудитории.

Критерии оценки рефератов (примерные):

- четкость поставленных цели и задач;
- тематическая актуальность и объем использованной литературы;
- полнота раскрытия выбранной темы;
- обоснованность выводов и их соответствие поставленным задачам;
- анализ полученных данных;
- наличие в работе вывода или практических рекомендаций;
- качество оформления работы (наличие таблиц, схем, графиков, фотоматериалов, зарисовок, списка используемой литературы и т.д.).

Максимальное количество баллов – 100.

При выставлении оценки за реферат должны учитываться следующие критерии:

1. Чёткость поставленной цели и задач – максимальное количество баллов 10;
2. Актуальность и объём использованной литературы – максимальное количество баллов 15;
3. Полнота раскрытия выбранной темы – максимальное количество баллов 15;
4. Логичность построения – максимальное количество баллов 15;
5. Обоснованность выводов и их соответствие поставленным задачам – максимальное количество баллов 15;
6. Наличие в работе вывода или практических рекомендаций – максимальное количество баллов 10;
7. Качество оформления работы – максимальное количество баллов 10;
8. Представление результатов – максимальное количество баллов 10.

Оценку представления рефератов преподаватель проводит, суммируя результаты в баллах:

- 85-100 баллов – оценка «5»
- 70 - 84 балла – оценка «4»
- 50 - 69 баллов – оценка «3»
- Менее 50 баллов – оценка «2»

### **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) по итогам освоения МДК 01.02 «Тактика тушения пожаров»**

1. Понятие пожара, основные параметры пожара (ПК 1.3, ПК 1.6, ПК 3.4).
2. Условия прекращения горения (ПК 1.3, ПК 1.6, ПК 3.4).
3. Расход огнетушащих средств для тушения различных пожаров (ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.6).



4. Интенсивность подачи огнетушащих средств для тушения различных пожаров (ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.6).
5. Охлаждение, как способ тушения пожара (ПК 1.3, ПК 3.6, ПК 3.7).
6. Изоляция, как способ тушения пожара (ПК 1.3, ПК 3.6, ПК 3.7).
7. Разбавление, как способ тушения пожара (ПК 1.3, ПК 3.6, ПК 3.7).
8. Способы химического торможения реакции горения (ПК 1.3, ПК 3.6, ПК 3.7).
9. Перечень мероприятий по организации тушения пожаров в городских поселениях (ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 3.11).
10. Особенности организации тушения пожаров в сельских поселениях (ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 3.11).
11. Назначение, содержание и порядок разработки плана тушения пожара (ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 3.11).
12. Назначение, содержание и порядок разработки карточки тушения пожаров (ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 3.11).
13. Тактические возможности отделения на АЦ (ПК 1.6, ПК 3.1, ПК 3.2).
14. Тактические возможности отделения на АНР (ПК 1.6, ПК 3.1, ПК 3.2).
15. Тактические возможности караула в составе 2-х отделений на основных пожарных автомобилях (ПК 1.6, ПК 3.1, ПК 3.2).
16. Основные действия личного состава при выезде и следование на пожар (ПК 1.6, ПК 3.1, ПК 3.4).
17. Порядок проведения разведки пожара (ПК 3.1, ПК 3.2).
18. Способы спасания людей на пожаре (ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 3.2).
19. Развертывание сил и средств для тушения пожара на различных объектах (ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 3.2).
20. Решающее направление боевых действий на пожаре и принципы его определения (ПК 3.6, ПК 3.11).
21. Проведение специальных видов работ на пожаре. Вскрытие и разборка конструкций (ПК 3.6, ПК 3.11).
22. РТП на пожаре, его права и обязанности (ПК 1.6, ПК 3.1, ПК 3.2).
23. Организация работы оперативного штаба пожаротушения на пожаре (ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.11).
24. Организация работы начальника тыла на пожаре (ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.11).
25. Порядок создания и организация работы боевого участка (ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.11).
26. Особенности тушения пожаров при недостатке воды (ПК 1.6, ПК 3.6, ПК 3.7).
27. Особенности тушения пожаров в условиях низких температур (ПК 3.7, ПК 3.11).
28. Тактика тушения пожаров в этажах жилых зданиях (ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 3.1).
29. Тактика тушения пожаров в подвалах зданий различного назначения (ПК 1.4, ПК 3.2).
30. Тактика тушения пожаров в строящихся зданиях различного назначения (ПК 1.4, ПК 3.2).

31. Тактика тушения пожаров на чердаках (ПК 1.4, ПК 3.2).

32. Тактика тушения пожаров в зданиях повышенной этажности назначения (ПК 1.4, ПК 3.7, ПК 3.11).

33. Правила охраны труда при тушении пожаров в зданиях повышенной этажности назначения (ПК 1.4, ПК 3.7, ПК 3.11).

34. Тактика тушения пожаров в лечебных учреждениях назначения (ПК 1.3, ПК 1.6, ПК 3.2).

35. Правила охраны труда при тушении пожаров в лечебных учреждениях назначения (ПК 3.7).

36. Тактика тушения пожаров в учебных заведениях (ПК 1.3, ПК 1.6, ПК 3.2).

37. Тактика тушения пожаров в детских учреждениях (ПК 1.3, ПК 1.6, ПК 3.2).

38. Тактика тушения пожаров в жилом секторе населенных пунктов (ПК 1.3, ПК 1.6, ПК 3.2).

39. Правила охраны труда при тушении пожаров в жилом секторе населенных пунктов (ПК 3.2, ПК 3.7).

40. Тактика тушения пожаров в животноводческих комплексах (ПК 1.3, ПК 1.6, ПК 3.2).

41. Тактика тушения пожаров в культурно-зрелищных учреждениях (ПК 1.3, ПК 1.6, ПК 3.2).

42. Правила охраны труда при тушении пожаров в культурно-зрелищных учреждениях (ПК 3.2, ПК 3.7).

43. Тактика тушения пожаров на предприятиях с наличием электроустановок под высоким напряжением (ПК 1.3, ПК 1.6, ПК 3.2).

44. Правила охраны труда при тушении пожаров на предприятиях с наличием электроустановок под высоким напряжением (ПК 3.2, ПК 3.7, ПК 3.11).

45. Тактика тушения пожаров в холодильниках (ПК 3.2, ПК 3.7, ПК 3.11).

46. Тактика тушения пожаров в торговых предприятиях (ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.7).

47. Тактика тушения пожаров на складах товароматериальных ценностей (ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.7).

48. Правила охраны труда при тушении пожаров в холодильниках, торговых предприятиях и складах товароматериальных ценностей (ПК 1.4, ПК 3.2, ПК 3.7).

49. Тактика тушения пожаров на элеваторах и мельницах (ПК 1.4, ПК 3.2, ПК 3.7).

50. Правила охраны труда при тушении пожаров на элеваторах и мельницах (ПК 3.2, ПК 3.7).

51. Тактика тушения пожаров на предприятиях машиностроения (ПК 1.4, 3.2, 3.7).

52. Тактика тушения пожаров на предприятиях текстильной промышленности (ПК 1.4, ПК 3.2, ПК 3.7).

53. Тактика тушения пожаров на предприятиях хранения древесины (ПК 1.4, ПК 3.2, ПК 3.7).

54. Тактика тушения пожаров на предприятиях переработки древесины (ПК 1.4, ПК 3.2, ПК 3.7).

55. Тактика тушения пожаров в гаражах (ПК 1.4, ПК 3.2).

56. Тактика тушения пожаров в трамвайно-троллейбусных парках и депо (ПК 1.3, ПК 3.2, ПК 3.7).

57. Тактика тушения пожаров на железнодорожном транспорте (ПК 1.3, ПК 3.2, ПК 3.7).

58. Тактика тушения пожаров в метрополитенах (ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 3.2).

59. Тактика тушения пожаров на воздушном транспорте (ПК 3.2, ПК 3.6, ПК 3.11).

60. Тактика тушения пожаров на водном транспорте (ПК 3.2, ПК 3.7, ПК 3.11).

61. Тактика тушения пожаров газонефтяных фонтанов (ПК 3.2, ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.11).

62. Тактика тушения пожаров на открытых технологических установках. (ПК 3.2, ПК 3.7, ПК 3.11).

63. Тактика тушения пожаров в резервуарных парках хранения нефти и нефтепродуктов. (ПК 3.2, ПК 3.7, ПК 3.11).

**Перечень практических заданий (задач, навыков, нормативов и т.п.)  
для проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена)  
по итогам освоения МДК 01.02 «Тактика тушения пожаров»**

1. Решение задач по определению основных геометрических параметров пожара (ПК 3.7).

2. Решение задач по определению тактических возможностей подразделений на пожарных автомобилях основного назначения с установкой и без установки на водоисточник (ПК 3.7).

3. Решение задач по подаче огнетушащих веществ на тушение пожара из удаленных водоисточников (ПК 3.7).

4. Решение задач по тушению пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках (ПК 3.7).

5. Решение задач по расчету необходимого количества сил и средств на тушение пожара в зданиях различного назначения. (ПК 3.7).

**Тематика курсовых работ (проектов) по дисциплине  
МДК 01.02 «Тактика тушения пожаров»**

1. Организация тушения пожаров в административных зданиях.
2. Организация тушения пожаров в зданиях повышенной этажности.
3. Организация тушения пожаров в лечебных учреждениях.
4. Организация тушения пожаров в учебных заведениях.
5. Организация тушения пожаров в детских учреждениях.
6. Организация тушения пожаров в культурно-зрелищных учреждениях.
7. Организация тушения пожаров в торговых предприятиях.
8. Организация тушения пожаров на складах товарно-материальных ценностей.
9. Организация тушения пожаров на элеваторах.

10. Организация тушения пожаров на предприятиях с наличием электроустановок под высоким напряжением.
11. Организация тушения пожаров на предприятиях машиностроения.
12. Организация тушения пожаров на предприятиях текстильной промышленности.
13. Организация тушения пожаров на предприятиях хранения древесины.
14. Организация тушения пожаров на предприятиях переработки древесины.
15. Организация тушения пожаров в гаражах.
16. Организация тушения пожаров в резервуарных парках хранения нефти и нефтепродуктов.

### **Словарь терминов по МДК. 01.02 «Тактика тушения пожаров»**

**БЕЗВОДНЫЙ УЧАСТОК** - участок местности, на котором водоотдача в сети наружного противопожарного водопровода составляет менее 10 литров в секунду или расстояние от места пожара до водоисточника более 500 метров.

**БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРА** - организованное применение сил и средств пожарной охраны для выполнения боевых задач по тушению пожара.

**БОЕВОЕ РАЗВЕРТЫВАНИЕ** - приведение сил и средств в состояние готовности для немедленного выполнения (боевых) задач на пожаре.

**БОЕВАЯ ПОЗИЦИЯ** - место расположения сил и средств пожарной охраны, осуществляющих непосредственное ведение боевых действий по спасанию людей и имущества, подаче огнетушащих веществ, выполнению специальных работ на пожаре.

**ДЕЖУРСТВО** - период непрерывного несения службы личным составом караула или дежурной смены, включая участие их в тушении пожара.

**ЗОНА ГОРЕНИЯ** - часть пространства, в котором происходит подготовка горючих веществ и материалов к горению (подогрев, испарение, разложение) и их горение в объеме диффузионного факела пламени.

**ЗОНА ЗАДЫМЛЕНИЯ** - часть пространства, примыкающего к зоне горения, заполненная дымовыми газами с концентрациями вредных веществ, создающих угрозу для жизни и здоровья людей или затрудняющих действия пожарных подразделений.

**ЗОНА ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ** - часть пространства, примыкающая к зоне горения, в котором действие тепловых потоков приводит к заметному изменению материалов и конструкций, создаются условия для воспламенения горючих веществ и материалов и их подготовки к горению, а также делает невозможным пребывание людей без специальной тепловой защиты.

**КАРАУЛ** (дежурная смена) в составе двух и более отделений на основных пожарных автомобилях - основное тактическое подразделение пожарной охраны.

**ЛИКВИДАЦИЯ ПОЖАРА** - стадия (этап) тушения пожара, на которой прекращено горение, и устранены условия для его повторного возникновения.

**ЛИНЕЙНАЯ СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГОРЕНИЯ** - физическая величина, характеризующая поступательное движение фронта пламени по поверхности горючего материала в данном направлении в единицу времени.

**ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПОЖАРА** - действия, направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения горения и создание условий для его ликвидации имеющимися силами и средствами (стадия (этап) тушения пожара, на которой отсутствует или ликвидирована угроза людям или животным, прекращено распространение пожара и созданы условия для его ликвидации имеющимися силами и средствами).

**НОМЕР (ранг) ПОЖАРА** (условный признак сложности пожара) - условное цифровое значение, содержащее в себе установленное планом привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (расписанием выезда подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ) обязательное требование о количестве основных и специальных пожарных автомобилей из числа находящихся в расчёте, привлекаемых для тушения пожара (в зависимости от значимости объекта и обстановки на пожаре). Устанавливается при первом сообщении о пожаре или по распоряжению руководителя тушения пожара.

**ОГНЕТУШАЩИЕ ВЕЩЕСТВА** - вещества, обладающие физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения.

**ОПЕРАТИВНАЯ ОБСТАНОВКА** - совокупность обстоятельств и условий в районе выезда подразделения (гарнизона), влияющих на определение задач и характер их выполнения.

**ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЙОНА ВЫЕЗДА** - совокупность условий, которые могут способствовать или препятствовать возникновению, развитию и тушению пожара, а также определить его возможные масштабы и последствия.

**ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПОЖАРА** - факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу.

**ОПЕРАТИВНЫЙ ШТАБ НА МЕСТЕ ПОЖАРА** - временно сформированный руководителем тушения пожара орган для управления силами и средствами на пожаре.

**ОСНОВНАЯ БОЕВАЯ ЗАДАЧА ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ** - спасание людей в случае угрозы их жизни и здоровью, достижение локализации и ликвидация пожара в сроки и в размерах, определяемых возможностями сил и средств, привлеченных к его тушению.

**ОЧАГ ПОЖАРА** - место первоначального возникновения пожара.

**ОЦЕНКА ОБСТАНОВКИ НА ПОЖАРЕ** - вывод, сформированный на основе результатов разведки пожара, обобщения и анализа полученных сведений.

**ПЕРИМЕТР ПОЖАРА** - общая длина внешней границы площади пожара.

**ПЛАНЫ И КАРТОЧКИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ** - документы предварительного планирования действий подразделений пожарной охраны по тушению пожаров.

**ПЛОЩАДЬ ПОЖАРА** - площадь проекции зоны горения на горизонтальную или вертикальную плоскость.

**ПЛОЩАДЬ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА** - часть площади пожара, на которую в данный момент подается огнетушащее вещество.

**ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ ГАРНИЗОН** - совокупность расположенных на определенной территории органов управления, подразделений и организаций, независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, к функциям которых отнесены профилактика и тушение пожаров, а также проведение аварийно-спасательных работ.

**ПОЖАР** - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

**ПОЖАРНОЕ ВООРУЖЕНИЕ** - комплект, состоящий из пожарного оборудования, ручного пожарного инструмента, пожарных спасательных устройств, средств индивидуальной защиты, технических устройств для конкретных пожарных машин в соответствии с их назначением.

**ПОЖАРНЫЙ РАСЧЕТ (отделение)** - первичное тактическое подразделение пожарной охраны на основном пожарно-спасательном автомобиле;

**ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА** - технические средства для предотвращения, ограничения развития, тушения пожара, защиты людей и материальных ценностей на пожаре.

**ПОЖАРНАЯ ОХРАНА** - совокупность созданных в установленном порядке органов управления, подразделений и организаций, предназначенных для организации профилактики пожаров, их тушения и проведения возложенных на них аварийно-спасательных работ.

**ПОРЯДОК ПРИВЛЕЧЕНИЯ СИЛ И СРЕДСТВ** - совокупность организационно-правовых и технических мероприятий по обеспечению сосредоточения на месте пожара необходимых и достаточных для успешного тушения сил и средств пожарной охраны.

**РАЙОН ВЫЕЗДА** - территория, обслуживаемая подразделением пожарной охраны, аварийно-спасательным формированием, в соответствии с расписанием выезда подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

**РАСПИСАНИЕ ВЫЕЗДА** - оперативный документ, устанавливающий привлечение сил и средств пожарной охраны к тушению пожаров в городском округе.

**РАЗВИТИЕ ПОЖАРА** - изменение параметров пожара во времени и пространстве.

**РЕШАЮЩЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ** - направление, на котором использование сил и средств подразделений пожарной охраны, участвующих в проведении боевых действий по тушению пожара, в данный момент времени, обеспечивает наилучшие условия для выполнения основной боевой задачи.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА** - старшее оперативное должностное лицо пожарной охраны (если не установлено иное), которое управляет на принципах единоначалия личным составом пожарной охраны, участвующим в тушении пожара, а также привлеченными к тушению пожара силами.

**СИЛЫ И СРЕДСТВА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ И АВАРИЙНОСПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ** - органы управления и подразделения, личный состав,

пожарная и специальная техника, средства связи, огнетушащие вещества, аварийно-спасательное оборудование и иные технические средства, находящиеся на вооружении подразделений пожарной охраны и аварийно - спасательных формирований.

**СТЕПЕНЬ ОГНЕСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, СТРОЕНИЙ И ПОЖАРНЫХ ОТСЕКОВ** - классификационная характеристика зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков, определяемая пределами огнестойкости конструкций, применяемых для строительства указанных зданий, сооружений, строений и отсеков.

**ТАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ** - способность подразделения выполнить максимальный объем аварийноспасательных работ по тушению пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций за определенное время.

**ТЫЛ НА ПОЖАРЕ** - участок (территория), на котором сосредоточены силы и средства, обеспечивающие действия по тушению пожара.

**ФРОНТ ПОЖАРА** - часть периметра пожара, в направлении которой происходит распространение горения.

**ФЛАНГ ПОЖАРА** - левая и правая части периметра пожара, где горение распространяется перпендикулярно фронту пожара.