МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Кафедра пожаротушения и аварийно-спасательных работ
(в составе учебно-научного комплекса пожаротушения и проведения
аварийно-спасательных работ)

ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта

**Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность
(уровень специалитета)**

Екатеринбург 2024

Пожарная тактика [Текст]: методические рекомендации по выполнению курсового проекта. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета). / С. И. Осипенко. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2024. – 83 с.

Автор-составитель:

Осипенко С. И., старший преподаватель кафедры пожаротушения и аварийно-спасательных работ ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России.

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта предназначены для обучаемых по очной и заочной формам обучения ФГБОУ ВО УрИ ГПС МЧС России.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы № 1 обсуждены и одобрены на заседании кафедры ПиАСР

Протокол №16 от 17.06.2024 г.

I. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

1. Общие положения выполнения курсового проекта по дисциплине «Пожарная тактика»

Курсовой проект является одним из основных видов самостоятельной работы обучаемых, выполняемой по закреплению, углублению и обобщению знаний по дисциплине, овладения методами научных исследований, формированию навыков решения творческих задач. Курсовой проект является обязательным элементом процесса подготовки выпускников института.

Курсовой проект по дисциплине «Пожарная тактика» – это документ, представляющий собой форму отчётности по самостоятельной работе обучаемого, содержащий систематизированные сведения по курсу дисциплины «Пожарная тактика», включающий расчётно-пояснительную записку и графическую часть.

Целью выполнения курсового проекта является формирование профессиональных компетентности в процессе комплексного решения практико – ориентированных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект по дисциплине «Пожарная тактика» решает следующие задачи:

– выработка навыков проведения научных исследований, сопоставление теоретических положений с данными, полученными в ходе исследований, формирование выводов и рекомендаций;

– овладение методами сбора и обработки информации при работе с руководящими и нормативными документами, регламентирующими деятельность пожарной охраны, и другой информационно-справочной, технической литературой в области организации и тушения пожаров;

– совершенствование навыков по разработке и оформлению документов оперативного штаба на месте пожара и предварительного планирования, а также анализа основных действий подразделений пожарной охраны;

– закрепление навыков проведения расчётов по принятой методике требуемых сил и средств для тушения и защиты объектов (организаций).

Курсовой проект выполняется на основании разработанных методических рекомендаций по выполнению курсового проекта.

Выполнение курсового проекта может быть заменено обучаемому на выполнение научно-исследовательской, а также может выполняться как составная часть (раздел, глава и др.) выпускной квалификационной работы, решение о замене принимается на заседании кафедры, при условии соответствия тематики направления.

2. Организация выполнения курсового проекта

2.1. На кафедре по дисциплине Пожарная тактика разработаны методические рекомендации по выполнению курсового проекта.

2.2. Руководство курсовым проектом осуществляется руководителем из числа сотрудников (работников) кафедры, занимающими должности доцента, профессора, начальника (заведующего) кафедры, а также наиболее квалифицированный преподаватель, ведущий занятия в группе.

2.3. В обязанности руководителя входит: разработка задания и плана-графика выполнения курсового проекта; проведение консультаций по выполнению курсового проекта; контроль хода выполнения курсового проекта и своевременного представления его к защите; составление отзыва на курсовой проект, организация и проведение его защиты.

2.4. В целях организации выполнения курсового проекта предусмотрены групповые и/или индивидуальные консультации для обучающихся. Групповые и/или индивидуальные консультации по курсовому проекту проводятся в соответствии с расписанием учебных занятий. Посещение обучающимися групповых и/или индивидуальных консультаций по курсовому проекту является обязательным.

2.5. На групповых и/или индивидуальных консультациях по курсовому проекту рассматриваются общие вопросы выполнения курсового проекта, методика расчета и типовые ошибки, представлен перечень рекомендованных учебных и методический изданий, справочных материалов, нормативных и правовых документов, а также рассматриваются вопросы частного порядка, конкретно по теме курсового проекта обучающихся.

2.6. Представление курсового проекта руководителю на проверку производится обучающимся в сроки, указанные в плана-графике выполнения курсового проекта, оформленного в соответствии с требованиями настоящих Методических рекомендаций.

3. Порядок выполнения курсового проекта

3.1. При выполнении курсового проекта обучаемые должны:

– уяснить сущность предстоящей работы и ее практическую значимость;

– усвоить разделы теоретического курса, на основании которых будет выполняться проект;

– собрать и обработать информацию по теме;

– изучить и критически проанализировать полученные материалы;

– систематизировать и обобщить имеющуюся информацию;

– самостоятельно решить задачи, поставленные в задании на курсовой проект;

– научиться квалифицированно использовать руководящие и нормативные документы, понимать их требования, при необходимости обосновывать отступления их от требований;

– логически обосновать и сформулировать выводы, предложения и рекомендации.

3.2. Основные этапы выполнения курсового проекта:

– получение задания на выполнение;

– подбор и изучение литературы (нормативно-правовых актов, монографий, статей и др.) и других материалов для курсового проекта;

– составление план-графика выполнения курсового проекта;

– выполнение работы в соответствии с методическими рекомендациями по выполнению курсового проекта;

– представление курсового проекта руководителю;

– доработка курсового проекта с учетом замечаний и рекомендаций руководителя;

– защита курсового проекта.

3.3. Задание на курсовое проектирование является индивидуальным. Выдача задания на курсовой проект производится не позднее чем за 3 месяца до защиты.

3.4. Структура курсового проекта.

Титульный лист (приложение 1).

Задание на курсовое проектирование (приложение 3).

План-график выполнения курсового проекта (выполняют обучаемые очной формы обучения) (приложение 2).

Оглавление.

Введение.

1. Основная часть (расчётно-пояснительная записка).

1.1. Оперативно-тактическая характеристика объекта.

1.2. Тактический замысел.

1.3. Расчёт параметров пожара на момент сообщения о пожаре.

1.4. Расчёт параметров пожара на момент прибытия на пожар первого подразделения.

1.5. Оценка пожарных подразделений по определению времени развертывания сил и средств подразделениями пожарной охраны.

1.6. Расчёт параметров пожара на момент введения сил и средств первым подразделением.

1.7. Донесение о пожаре.

1.8. Расчет сил и средств для тушения пожара.

1.9. Расчет параметров пожара по установленному расчетом сил и средств повышенному рангу пожара и до локализации.

1.10. Расчёт оптимальности работы насосно-рукавных систем пожарной техники, работающей по подаче огнетушащих веществ.

1.11. Организация тушения возможного пожара РТП (организация связи, взаимодействие подразделений пожарной охраны, участие администрации объекта, определение объема работ, постановка конкретных задач и отдание распоряжений (все вопросы тушения решаются применительно к реальному объекту).

1.12. Схема организации связи и управления силами и средствами на пожаре (приложение 11).

1.13. Совмещенный график изменения параметров развития и тушения пожара.

1.14. Составление документов оперативного штаба на месте пожара (приложения 8,9,10).

1.16. Рекомендации участникам тушения пожара (РТП, НШ, НТ и представители объекта).

Заключение.

Список используемой литературы.

Отзыв на курсовой проект (приложение 16).

2. Графическая часть

2.1. Схема этажа (участка, здания) с изображением обстановки возможного пожара на различные промежутки времени (сообщение в пожарную охрану, прибытие первого подразделения, подача первых огнетушащих средств, подача огнетушащих средств вторым подразделением, момент локализации), при необходимости – разрезы здания (формат А3 в программе Microsoft Visio).

2.2. Схема расстановки сил и средств на момент подачи первого ствола (формат А3 в программе Microsoft Visio).

2.3. Схема расстановки сил и средств на момент локализации пожара (формат А3 в программе Microsoft Visio).

3.5. Выполненный курсовой проект вместе с заданием на его выполнение представляется руководителю на рецензирование не менее чем за 10 дней до защиты.

3.6. Отзыв на курсовой проект составляется руководителем в свободной форме. В ней должно быть отражено соответствие выполненной работы заданию, оценка содержания работы и качества ее оформления.

3.7. Если представленный курсовой проект соответствует предъявляемым требованиям, то руководитель допускает ее к защите.

Курсовой проект, признанный не отвечающей предъявленным требованиям, возвращается обучаемому на доработку.

3.8. Ответственность за содержание, качество и оригинальность выполнения курсового проекта несет его автор - обучающийся.

4. Организация защиты и хранение курсовых проектов

4.1. Защита курсового проекта относится к формам промежуточной аттестации. На защиту курсового проекта обучающийся должен представить курсовой проект, отвечающий требованиям, настоящих Методических рекомендаций.

Защита курсового проекта проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации назначенным лицом из числа научно-педагогических работников кафедры Пожарная тактика, за которым закреплен соответствующий объем контактной учебной работы.

4.2. По итогам защиты курсового проекта, в соответствии с критериями оценивания, установленными в РПД обучающемуся выставляется оценка, которая фиксируется в аттестационной ведомости (аттестационном листе), а также на титульном листе текстового документа курсового проекта за подписью руководителя курсового проекта. Неудовлетворительная оценка в зачетную книжку не выставляется.

4.3. Обучающийся, не аттестованный в установленном порядке по результатам выполнения курсового проекта, считается имеющим академическую задолженность по дисциплине, в рамках изучения которой выполнялся курсовой проект.

Для обучающихся по заочной форме обучения защита курсового проекта может проводится во время промежуточной аттестации, в том числе в дистанционном формате.

4.4. Курсовые проекты хранятся на кафедре 2 года в соответствии с номенклатурой дел, после чего списываются по акту и уничтожаются.

Ответственность за надлежащее хранение и своевременное списание курсовых проектов, находящихся на кафедре, несет начальник (заведующий) кафедры.

5. Общие требования к оформлению и содержанию курсового проекта

5.1. Текст курсового проекта выполняется в соответствии с требованиями СТО ВКР на текущий год составления и защиты курсового проекта.

5.2. Графическая часть курсового проекта представлена схемами на формате А3 в программе Microsoft Visio.

В тексте допускаются только общепринятые сокращения.

5.3. Библиографический список пояснительной записки курсового проекта должен содержать, как правило, не менее 10 наименований. Библиографический список должен включать использованные в курсовом проекте актуальные учебные и методические издания, в том числе из ЭБС и открытых источников, и содержать не менее 20% наименований нормативных и/или правовых документов.

6. Задание на курсовой проект

6.1. Обучающимся заполняется бланк задания на курсовой проект (приложение 3).

В задании указываются:

- Номер группы, фамилия и инициалы обучающегося;
- Тема курсового проекта;
- Дата выдачи задания и срок представления курсового проекта руководителю
- Исходные данные:

6.1.1. Номер варианта задания на курсовой проект выбирается согласно ФИО обучающегося (Таблица А).

6.1.2. Номер учебного объекта выбирается по таблице № 1, схема объекта (приложение 4).

6.1.3. Номер варианта расписания выездов пожарных подразделений соответствует предпоследней цифре номера варианта обучающегося (приложения № 6,7);

6.1.4. Номер варианта схемы противопожарного водоснабжения объекта соответствует первой цифре варианта обучающегося (приложение №5);

6.1.5. Время возникновения пожара, время сообщения о пожаре в ПСЧ указывается в часах и минутах (например: 23 ч. 15 мин), берется из таблицы № 1;

6.1.6. Время года, суток и температура наружного воздуха и другие данные выбираются по последней цифре варианта обучающегося в таблице № 1.

6.2. Время прибытия службы пожаротушения (СПТ) гарнизона указывается в часах и минутах и соответствует времени прибытия на пожар третьего подразделения;

6.3. Кратко перечисляется пожарная нагрузка, которая находится в зоне горения и на путях распространения пожара (например: пиломатериалы, отходы древесины, лакокрасочные материалы в бочках, клей и т.п.);

6.4. Линейная скорость распространения горения определяется по таблице (приложение 12);

6.5. Место возникновения пожара выбирается самостоятельно обучающимся, учитывая наиболее неблагоприятный вариант событий. В задании указываются пересечение осей (берется из графической части) и описывается место возникновения пожара;

6.6. Укомплектованность пожарных подразделений личным составом, К% для каждого № вызова и варианта расписания выбирается по таблице (приложение 15);

6.7. Выбор варианта категории ДСПТ указывается в таблице №1;

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

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

Бланк задания на курсовой проект указан в приложении 3.

Таблица А

Номер варианта			
Категория обучающихся	Первая цифра	Вторая цифра	Третья цифра
Очное обучение (курсанты, студенты) **Заочное обучение** (слушатели)	Определяется по первой букве фамилии обучающегося: А, И, Й, Р 1 Б, З 2 Г, В 3 К 4 Л, Д, Ч 5 М, Х 6 О, П, Ц 7 С 8 Т, Н, Ж, Ф 9 Е, У, Ш-Я 0	Определяется по первой букве имени обучающегося: А, И, Й, Р 1 Б, З 2 Г, В 3 К 4 Л, Д, Ч 5 М, Х 6 О, П, Ц 7 С 8 Т, Н, Ж, Ф 9 Е, У, Ш-Я 0	Определяется по первой букве отчества обучающегося: А, И, Й, Р 1 Б, З 2 Г, В 3 К 4 Л, Д, Ч 5 М, Х 6 О, П, Ц 7 С 8 Т, Н, Ж, Ф 9 Е, У, Ш-Я 0

Например: если, обучаемый по фамилии имени отчеству Иванов Алексей Николаевич, то номер его варианта будет – 119.

Таблица № 1

Параметры	**Последняя цифра варианта**									
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
τ_1 (время возникновения пожара)	19:00	21:30	06:30	02:00	00:30	11:00	23:00	03:30	15:00	13:00
τ_2 (время сообщения о пожаре в ПЧ)	19:08	21:39	06:38	02:12	00:41	11:13	23:08	03:38	15:08	13:09
Номер учебного объекта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Категория ДСПТ	2	1	1	1	2	2	3	2	1	3
Возраст	До 30	30 - 40	40 - 50	Более 50	До 30	30 - 40	40 - 50	Более 50	До 30	30 - 40
T^0C воздуха	- 20	- 15	+ 15	- 5	- 10	+ 20	- 17	- 8	+ 10	- 25
Время года	З	З	Л	З	З	Л	З	З	Л	З
Высота снежного покрова	10см	40см		50см	30см		20см	10см		5см
Время суток	СВС	НБО	НЛ	НЛ	СВС	НБО	НБО	НЛ	СВС	СВС
Угол (град) и +	10		5		15		5		20	

знак уклона	$К_п$										
	- $К_п$		15		5		10		5		15
Покрытие		У		Г			А		У	Г	

Примечание: Время года: З – зима, Л – лето;
Время суток: СВС – светлое время суток, НБО – ночное время без освещения, НЛ – ночное время при уличном (лунном) освещении.
Покрытие: А – асфальтовое, Г – грунтовое, У – утрамбованный снег.

На основе основных глав, разделов и подразделов работы, изложенных в данных методических рекомендациях, составляется план-график выполнения курсового проекта, который утверждается руководителем (приложение 2).

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ (РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)

Введение

Во введении обосновывается важность противопожарной защиты объекта и задачи пожарной охраны в области тушения возможных пожаров.

1.Оперативно-тактическая характеристика объекта (ОТХ)

Оперативно-тактическая характеристика описывается обучаемыми самостоятельно с использованием учебной литературы, учитывая функциональное назначение учебного объекта.

Варианты поэтажных планов учебных объектов приведены в приложении 4.

В ней отражаются следующие вопросы:

1.1. Общие сведения о здании (его размеры в плане, этажность, пределы огнестойкости основных конструктивных элементов, размеры и расположение оконных и дверных проемов).

1.2. Инженерные решения по обеспечению безопасности людей и ограничению распространения пожара (незадымляемость путей эвакуации, противопожарные преграды, автоматические установки обнаружение, извещения и тушения пожара, характеристика систем вентиляции, наличие и характеристика осветительного, силового и аварийного освещения, места включения и отключения указанных систем и установок).

1.3. Пожарная безопасность материалов и веществ, находящихся в зданиях, сооружениях и установках (виды материалов и веществ, находящихся в зданиях и обращающихся в производстве, их пожарная опасность, величина пожарной нагрузки, способы складирования горючих веществ и материалов, особенности поведения веществ и материалов при пожаре).

1.4. Характеристика внутреннего и наружного водоснабжения (диаметр внутреннего пожарного водопровода и напор, количество пожарных кранов, расход воды, который можно отобрать на тушение от пожарных

кранов, места включения насосов-повысителей, тип и емкость естественных и искусственных водоемов, запас на объекте огнетушащих средств и места их хранения). Схемы наружного пожарного водоснабжения определяются по приложению или исходным данным.

1.5. Сведения о пожарной охране объекта (наличие пожарно-спасательной части на объекте, вид и численность пожарных подразделений приводятся в деле с вариантом здания).

В случаях, когда слушатели выполняют проект на базе действующего объекта, все сведения о нем принимаются по условиям местного населенного пункта (гарнизона пожарной охраны).

Пример 1. *Склад товарно-материальных ценностей*

Здание склада товарно-материальных ценностей двухэтажное, размерами в плане 24х72 метров, высота до ферм покрытия 6,0 м. Здание II степени огнестойкости. Наружные стены кирпичные толщиной 30 см, колонны железобетонные, перекрытия здания из сборных железобетонных плит, совмещенные с несгораемым утеплителем. Кровля из 3-х слоев рубероида на битумной мастике и слоя гравия на битумной мастике.

Здание разделено кирпичными стенами на складские, вспомогательные и служебные помещения. Проемы в кирпичных стенах не защищены противопожарными дверями.

Ограниченное количество дверных и оконных проемов.

Тип остекления оконных проемов обычный.

Материальные ценности в складе размещаются на многоярусных стеллажах и в штабелях.

Здание оборудовано 1-ой наружной стационарной пожарной лестницей с выходом на асфальтированное покрытие. Все помещения оборудованы вытяжной вентиляцией. Силовое электрооборудование работает под напряжением 380 В, а осветительное 220 В.

Здание оснащено системой оповещения о пожаре.

Система дымоудаления - отсутствует.

Включение установок пожаротушения не предусмотрено.

Основную пожарную нагрузку составляют товары, стеллажи, шкафы и прилавки, которые достигают 100 кг/м^2, а в подсобных и складских помещениях в 2-3 раза больше. $V_л$ = 1 м/мин.

Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлено внутренние пожарные краны. Одновременно можно использовать 3 ПГ К-200 Н-20 и пожарный водоём (озеро). Водоотдача водопроводной сети, 90 л/с.

2. Тактический замысел

Разработать тактический замысел – это воссоздать обстановку возможного пожара на данном объекте с учетом всех условий, приведенных в «Таблица №1». Обосновать выбор очага пожара, с учетом наиболее неблагоприятного варианта развития пожара. К исходным данным для разработки замысла относятся:

- версия о причине возникновения пожара;
- определение возможного места возникновения пожара;
- определение линейной скорости распространения горения;
- определение первоначальной формы развития пожара;
- определение формы пожара при дальнейшем его развитии;
- возможные пути распространения пожара.

Место возникновения пожара на объекте определяет руководитель курсовой работы или оно выбирается самостоятельно обучающимся по согласованию с руководителем работы. Если несколько обучающихся обследуют один и тот же участок, то места возникновения пожаров совпадать не должны. Обоснование места возможного возникновения пожара осуществляется исходя из двух основных требований:

1. Реальная возможность возникновения пожара в данном месте объекта.
2. Создание наибольших трудностей для выполнения действий подразделений пожарной охраны в максимально усложненной обстановке.

3. Расчет параметров пожара до момента введения сил и средств первым подразделением

Прогнозирование возможной оперативно-тактической обстановки на пожаре и расчет параметров развития и тушения пожара осуществляется до выполнения условий локализации по известным формулам и зависимостям. Для прогнозирования и оценки возможной оперативно-тактической обстановки на пожаре необходимо определить: площадь пожара, площадь тушения, требуемый расход огнетушащих веществ, количество стволов, личного состава и пожарной техники для ограничения распространения пожара, обеспеченность огнетушащими веществами, возможности противопожарного водоснабжения.

Расчёт параметров пожара в данном разделе проводится на следующие моменты времени:

На момент сообщения в пожарную охрану.

На момент прибытия первого подразделения.

На момент введения сил и средств первого подразделения.

На момент введения сил и средств подразделений, работающих по повышенному номеру вызова, и до момента локализации пожара.

1. Определение параметров пожара на момент сообщения в пожарную охрану

Процесс развития пожара характеризуется следующими геометрическими и физическими параметрами:

линейная скорость распространения горения, $V_л$ (м/мин);

путь, пройденный огнем, L (м);

площадь пожара, $S_п$ ($м^2$);

периметр пожара, $Р_п$, (м);

фронт пожара, $Ф_п$ (м);

скорость роста площади пожара, V_s ($м^2$/мин);

скорость роста периметра пожара, $V_р$ (м/мин);

скорость роста фронта пожара, $V_ф$ (м/мин).

Данные параметры не постоянны и изменяются в пространстве и времени. Изменение пожара от начала его возникновения до полной ликвидации горения называется развитием пожара.

Линейная скорость распространения горения представляет собой физическую величину, характеризуемую поступательным движением фронта пламени в данном направлении в единицу времени (м/с). Она зависит от вида и природы горючих веществ и материалов, от начальной температуры, способности горючего к воспламенению, интенсивности газообмена на пожаре, плотности теплового потока на поверхности веществ и материалов, и других факторов.

Линейная скорость распространения горения задается руководителем проекта или определяется по таблице (приложение 12). При определении размеров возможного пожара линейную скорость распространения горения в первые 10 минут от начала возникновения пожара необходимо принимать половинной от табличного значения ($0,5V_л$). После 10 минут и до момента введения средств тушения в зону горения первым подразделением, прибывшим на пожар, линейная скорость при расчете берется равной табличной ($V_л$), а с момента введения первых средств тушения (воды, ВМП, ОПС и т.д.) до момента локализации пожара она вновь принимается половинной от табличного значения ($0,5V_л$).

1.1. Определение пути, пройденного огнём.

Путь, пройденный огнём, определяется по формуле в зависимости от времени до сообщения о пожаре на ЦУС ($\tau_{д.с.}$), которое указано в задании на курсовой проект или выбирается самостоятельно (для слушателей). В практических расчётах время до сообщения о пожаре принимается в дневное время 5-8, в ночное 8-12 мин или выбирается руководителем.

Путь, пройденный огнем от места возникновения пожара, является изменяющейся величиной, зависит от линейной скорости распространения

горения и периода распространения горения. В зависимости от времени, путь, пройденный огнем, можно определить по одной из формул:

если $\tau_{д.с.} \leq 10$ минут:

$$L=0,5V_{л} \times \tau_{д.с.}, [м];$$

если $\tau_{д.с.} > 10$ минут:

$$L=0,5V_{л} \times \tau_1 + V_{л} \times \tau_2 = 0,5V_{л} \times 10 + V_{л} \times \tau_2 = 5V_{л} + V_{л} \times \tau_2, [м],$$

где: $\tau_1=10$ минут;

$\tau_2=\tau_{д.с.}-\tau_1=\tau_{д.с.}-10$, [мин]

1.2. Определение формы площади пожара.

В зависимости от места возникновения пожара, геометрических размеров помещения или здания, наличия противопожарных преград, пути, пройденного огнём, площадь пожара может приобретать различные формы: круговую, угловую, прямоугольную. Деление форм площади пожара на три вида является условным и применяется для упрощения практических расчётов.

На вычерченном плане этажа (участка, цеха, здания), где произошел условный пожар, наносится длина пути распространения горения [L] на заданный момент времени (в масштабе), определяется и условно графически обозначается форма площади пожара. В данном пункте записывается форма площади пожара.

1.3. Определение площади пожара.

Площадь пожара – это площадь проекции поверхности горения твёрдых и жидких веществ и материалов на поверхность земли или пола помещения.

КРУГОВАЯ форма площади пожара встречается при возникновении горения в геометрическом центре помещения или в глубине большого участка с пожарной нагрузкой, если скорость его распространения во всех направлениях при безветренной погоде приблизительно одинакова,

а) при круговом развитии и времени распространения горения до 10 минут включительно:

при $\tau_{СВ} \leq 10$ мин, $S_п = \pi \times L^2 = \pi\,(0,5 \cdot V_Л \cdot \tau_1)^2$, [м^2]

при $\tau_{СВ} > 10$ мин, $S_п = \pi \times L^2 = \pi \cdot (5 \cdot V_Л + V_Л \cdot \tau_2)^2$. [м^2]

УГЛОВАЯ форма характерна для пожара, который возникает на границе большого участка с пожарной нагрузкой и распространяется внутри сектора. Она может иметь место на тех же объектах, что и круговая. Максимальный угол сектора зависит от геометрической конфигурации участка с пожарной нагрузкой и от места возникновения горения. Чаще всего эта форма встречается на участках с углом 90 и 180 градусов.

б) при угловом распространении горения формулы имеют вид:

УГЛОВАЯ 90°,

при $\tau_{СВ} \le 10$ мин, $S_П = 0{,}25 \cdot \pi \cdot L^2 = 0{,}25 \cdot \pi \cdot (0{,}5 \cdot V_Л \cdot \tau_{св})^2$; [м^2].

при $\tau_{СВ} > 10$ мин, $S_П = 0{,}25 \cdot \pi \cdot (5 \cdot V_Л + V_Л \cdot \tau_2)^2$; [м^2].

УГЛОВАЯ 180°,

при $\tau_{СВ} \le 10$ мин, $S_П = 0{,}5 \cdot \pi \cdot (0{,}5 \cdot V_Л \cdot \tau_{св})^2$; [м^2].

при $\tau_{СВ} > 10$ мин, $S_П = 0{,}5 \cdot \pi \cdot (5 \cdot V_Л + V_Л \cdot \tau_2)^2$; [м^2].

ПРЯМОУГОЛЬНАЯ форма площади пожара встречается, когда горение возникает на границе или в глубине длинного участка с пожарной нагрузкой (длинные здания любого назначения и другие участки с пожарной нагрузкой небольшой ширины) и распространяется в одном или нескольких направлениях: по ветру – с большей, против ветра – с меньшей, а при относительно безветренной погоде примерно с одинаковой линейной скоростью. Пожары в зданиях с небольшими помещениями имеют прямоугольную форму.

в) при прямоугольной форме развития пожара:

при $\tau_{СВ} \le 10$ мин, $S_П = n \cdot a \cdot (0{,}5 \cdot V_Л \cdot \tau_{св})$, [м^2]

при $\tau_{СВ} > 10$ мин, $S_П = n \cdot a \cdot (5 \cdot V_Л + V_Л \cdot \tau_2)$, [м^2],

где: a – ширина помещения (здания), [м];

n – число сторон распространения горения (чаще всего «n» равно единице или двум).

В процессе развития пожара его форма может изменяться. Так, начальная круговая или угловая форма площади пожара через определенный промежуток времени (по достижении горения ограждающих конструкций) перейдет в прямоугольную:

– из круговой и угловой 180^0 перейдет в прямоугольную, при условии:

$2L \ge a$;

– из угловой 90 гр.: $L \ge a$.

В итоге, если пожар будет и дальше распространяться, он примет форму данного геометрического участка. При прямоугольной форме помещения (здания) площадь пожара в данном случае будет равна площади этого помещения (здания):

$$S_п = a \times b, \text{ [м}^2\text{]},$$

где: b – длина помещения (здания), [м].

При горении нефти и нефтепродуктов в резервуарах форма площади пожара соответствует правильной геометрической фигуре емкости (кругу или прямоугольнику), а при разлитой жидкости – ее площади.

Форма площади развивающегося пожара является основой для определения расчётной схемы, направлений сосредоточения и введения сил и

средств тушения, а также потребного их количества для осуществления основных действий.

При распространении горения в смежные помещения (рис. 3.1)

а) $S_п = S_{п1} + S_{п2} = n \cdot a \cdot R_{tII} + 0{,}5\pi(R_{tII} - R)^2$

б) $S_п = S_{п1} + S_{п2} = 0{,}5\pi \cdot R^2_{tII} + 0{,}5\pi(R_{tII} - R)^2$

в) $S_п = S_{п1} + S_{п2} + S_{п3} = n \cdot a \cdot R_{tII} + 0{,}5\pi(R_{tII} - R)^2 + 0{,}25\pi(R_{tII} - R_1)^2$

и т.д. в зависимости от формы развития пожара в помещениях.

1.4. Определение периметра пожара.

Периметр пожара ($P_п$) – это длина внешней границы площади пожара. Данная величина имеет важное значение для оценки обстановки на пожарах, развившихся до крупных размеров, когда сил и средств для тушения по всей площади в данный момент времени недостаточно. Периметр пожара определяется по формуле, в зависимости от формы площади пожара:

круговая: $P_п = 2\pi \times L$, [м];

угловая 180°: $P_п = \pi \times L + 2L$, [м];

угловая 90°: $P_п = (\pi \times L)/2 + 2L$, [м];

прямоугольная с дальнейшим распространением пожара:

$$P_п = 2(a+n \times L) \text{ , [м];}$$

прямоугольная без распространения пожара:

$$P_п = 2(a+b) \text{ , [м].}$$

1.5. Определение фронта пожара.

Фронт пожара ($Ф_п$) – часть периметра пожара, в направлении которой происходит распространение горения. Данный параметр имеет особое значение для оценки обстановки на пожаре, определения решающего направления действий и расчета сил и средств на тушение любого пожара. Фронт пожара определяется по формулам:

при круговой форме пожара:

$$Ф_п = 2\pi \times L \text{ , [м];}$$

при угловой 180^0 форме пожара:

$$Ф_п = \pi \times L \text{ , [м];}$$

при угловой 90^0 форме пожара:

$$Ф_п = (\pi \times L)/2, \text{ [м];}$$

при прямоугольной форме с дальнейшим распространением пожара:

$$Ф_п = n \times a \text{ , [м];}$$

при прямоугольной форме без распространения пожара:

$$Ф_п = 0.$$

1.6. Определение скорости роста площади пожара.

Скорость роста площади пожара (V_s) определяется по формуле:

$$V_s = \frac{S_п}{\tau} \text{ , [м}^2\text{/мин],}$$

где:τ – время на каждый расчётный момент [мин].

1.7. Определение скорости роста периметра пожара.

Скорость роста периметра пожара ($V_р$) определяется по формуле:

$V_р = \frac{Р_п}{\tau}$ [м/мин] – при круговой и угловой форме площади пожара;

$V_р = \frac{n \times L}{\tau}$ [м/мин] – для прямоугольной формы площади пожара;

1.8. Определение скорости роста фронта пожара.

Скорость роста фронта пожара ($V_ф$) определяется по формуле:

$$V_ф = \frac{Ф_п}{\tau} \text{ [м/мин].}$$

2.Определение параметров пожара на момент прибытия первого подразделения.

2.1. Определение времени прибытия первого подразделения.

$$\tau_{приб.1}=\tau_{д.с.}+\tau_{сб.}+\tau_{сл.1}, \text{ [мин.],}$$

где:

$\tau_{сб.}$=1 мин – время сбора личного состава по тревоге;

$\tau_{сл.1}$ – время следования первого подразделения от ПСЧ до места вызова, берется из расписания выездов пожарных подразделений, также $\tau_{сл.}$ можно определить по формуле

$$\tau_{сл.}=\frac{60 \times L}{V_{сл.}} \text{ [мин.],}$$

где:

L – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места пожара, [км];

$V_{сл.}$ – средняя скорость движения пожарных автомобилей, [км/ч] (при расчетах можно принимать: на широких улицах с твердым покрытием 60 км/ч, а на сложных участках, при интенсивном движении и грунтовых дорогах 25 км/ч).

2.2. Определение пути, пройденного огнём.

Путь, пройденный огнём на момент прибытия первого подразделения, определяется по формуле

$$L=5V_л+V_л \times (\tau_{приб.1}-\tau_1) \text{ [м].}$$

4. Оценка пожарных подразделений по определению времени развертывания сил и средств подразделениями пожарной охраны

Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки слушателя и берется из таблицы № 1 данных методических указаний.

На пожаре идет борьба за выигрыш времени, т.е. чем раньше мы приступим к тушению, тем успешнее ликвидируем пожар и с меньшим

ущербом. Продолжительность боевого развертывания является функцией множества различных постоянных и переменных факторов, что обуславливает трудность разработки его аналитических зависимостей.

В общем виде продолжительность развертывания сил и средств можно описать моделью:

$$\tau_р = f\ (N_{л.с.}, N_a, P, L, M, B_г, B_с, t°, h_э, \alpha, П, N_э, h_с, Y, O) + \varepsilon,$$

где: $N_{л.с}$ — численность пожарного расчета;

N_a, P — количество используемого пожарно-технического вооружения и его масса соответственно;

L — длина рукавной линии;

M — участок местности, где проводится боевое развертывание;

$B_г$ — время года;

$B_с$ — время суток;

t° — температура окружающей среды;

$h_с$ — глубина снега;

α — угол уклона местности;

П — вид пожарного автомобиля;

$N_э$, $h_э$ — количество и высота этажа соответственно;

Y — условия боевого развертывания (задымленность);

O — обученность личного состава;

ε — случайная компонента, учитывающая влияние неучтенных факторов.

Постоянными факторами являются: $N_л$,c, N_a, P, $N_э$, $h_э$.

Переменными факторами — M, $B_г$, $B_с$, t°, α П, Y, O, ε.

Как показывает практика и подтверждают эксперименты, основное влияние на продолжительность развертывания сил и средств оказывают количество пожарных, проводящих его, количество и масса используемого пожарно-технического вооружения (ПТВ) и расстояние, на которое оно перемещается.

Это позволяет сделать некоторые упрощения математической модели для определения времени развертывания.

С учетом вышесказанного, ниже представлены формулы для определения времени развертывания сил и средств в дневное летнее время на горизонтальном асфальтированном участке местности и в этажи зданий.

Развертывание сил и средств может производиться как с установкой на водоисточник, так и без установки, как с возвратом пожарных к пожарному автомобилю за недостающим пожарно-техническим вооружением, так и без него. Пожарные могут работать как без защиты органов дыхания, так и с защитой их индивидуальными средствами.

В случае проведения развертывания одновременно на горизонтальном участке местности и в этажи здания может быть два варианта:

– развертывание сил и средств по горизонтали и в этажи здания выполняет один и тот же личный состав. В этом случае общее время развертывания будет равно сумме времени развертывания по горизонтали и в этажах здания;

– развертывание сил и средств по горизонтали и в этажи здания

выполняют различные расчеты, в этом случае общее время развертывания принимается по максимальному времени одной из групп.

Формула для определения времени (с) развертывания сил и средств на участке местности имеет вид:

$$\tau_р = k(0.32AL(\beta_1 + \beta_2 \beta_3) + \tau_в). \quad (4.1)$$

Развертывание сил и средств в этажах зданий и на высоту осуществляется различными способами, основные из них: подъем напорной рукавной линии с помощью спасательной веревки; опускание напорных пожарных рукавов, поднятых на требуемую высоту пожарными; прокладка напорных рукавных линий по маршам лестничной клетки и пожарным лестницам. При этом основное влияние на время боевого развертывания в этажи зданий будет оказывать высота подъема и количество пожарных, участвующих в нем.

Время развертывания в этажах здания (от лестничной площадки первого этажа до лестничной площадки установки пожарно-технического вооружения) определяется следующими формулами:

при подъеме напорной рукавной линии с помощью спасательной веревки:

$$\tau_р = k(4,5\beta_3 h_э(N_э - l)); \quad (4.2)$$

при прокладке напорной рукавной линии опусканием рукавов вниз:

$$\tau_р = k\ (4,4\ \beta_3\ h_э\ (N_э - 1)); \quad (4.3)$$

при прокладке напорной рукавной линии по маршам лестничной клетки:

$$\tau_р = k\ (4,1A\ h_э\ (N_э - 1)\ (0,5\ \beta_1 + \beta_2\ \beta_3)), \quad (4.4)$$

где: $\tau_в$ — среднее время установки пожарного автомобиля на водоисточник, с;

β_1, β_2— коэффициенты, учитывающие долю расстояния, преодолеваемую пожарными без ПТВ и с ПТВ соответственно;

β_3— коэффициент, учитывающий влияние массы пожарно-технического вооружения;

$h_э$ — высота этажа, м;

А — коэффициент, учитывающий сколько раз в среднем пожарный преодолевает расстояние от пожарного автомобиля до позиции ствола;

К — коэффициент, учитывающий влияние неучтенных факторов;

L — длина рукавной линии, м;

$N_э$ — количество этажей.

Коэффициент, учитывающий влияние массы пожарно-технического вооружения на время развертывания сил и средств, определяется по табл. 4.1.

Время установки пожарного автомобиля на водоисточник определяется по табл. 4.2. в зависимости от вида водоисточника и численности пожарного расчета (время установки учитывается только в том случае, когда установку пожарного автомобиля на водоисточник и прокладку рукавных линий производит один и тот же личный состав).

Таблица 4.1

Масса ПТВ, кг	0	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
B_3	1,0	1,05	1,1	1,2	1,26	1,37	1,42	1,47	1,52

Таблица 4.2

Время установки пожарного автомобиля на водоисточник ($\tau_в$), с

	Боевой расчет, чел.			
	1	2	3	Более 3-х
Пожарный гидрант	70	35	23	15
Открытый водоисточник	52	26	18	18

$\tau_в$ =0 с, при условии, если пожарный автомобиль не будет установлен на водоисточник.

Масса пожарно-технического вооружения определяется по табл. 4.4.

Коэффициенты, учитывающие долю расстояния, преодолеваемую пожарным без пожарно-технического вооружения и с пожарно-техническим вооружением, определяются по формулам

$$\beta_1 = (A - 1)/(2A)$$

$$\text{если } A<1, \text{ то } \beta_2=1 \qquad \text{если } A>1, \text{ то } \beta_2=1-\beta_1 \qquad (4.5)$$

Коэффициент А, учитывающий, сколько раз в среднем пожарный преодолевает расстояние от пожарного автомобиля до позиции ствола, зависит от расстояния и количества участвующих в развертывании пожарных.

Математические зависимости для определения коэффициента А имеют следующий вид:

при перемещении пожарных без защиты органов дыхания:

$$A = l/N_{л.с}.(l+L/40) - 1 + 20/L(N_{л.с} - 1); \qquad (4.6)$$

при перемещении пожарных с использованием индивидуальных средств защиты органов дыхания:

$$A = l/N_{зв}(1+L/l_{ЗВ}) -1 + 0,5\, l_{ЗВ} /L(N_{ЗВ} - 1), \qquad (4.7)$$

где: $l_{ЗВ}$ — возможность одного звена газодымозащитников по прокладке напорных пожарных рукавов, м (табл. 4.3);

$N_{зв}$ — количество звеньев газодымозащитников, производящих развертывание, шт;

$N_{л.с}$ — численность пожарного расчета, чел.

При получении А< 1 принимаем А= 1, так как в любом случае один из пожарных преодолевает расстояние (L) от пожарного автомобиля до позиции ствольщика.

Таблица 4.3

Значение $l_{зв}$, м

Количество рукавов, переносимых одним газодымозащитником, шт	Количество газодымозащитников в звене, чел			
	2	3	4	5
1	40	60	80	100
2	80	120	160	200

Коэффициент К, учитывающий влияние переменных факторов, оказывающих влияние на время боевого развертывания (физическая усталость, снежный покров, температура окружающей среды, уклон местности, возраст пожарных, время суток, покрытие участка местности) определяется по формуле:

$$К = П \bullet Ki,\ i = 1...n \qquad (4.8)$$

где: Ki — коэффициент, учитывающий влияние i-го фактора на время развертывания сил и средств.

Коэффициенты, учитывающие влияние снежного покрова, температуру окружающей среды, уклон местности, возраст пожарных, время суток, покрытие участка местности, определяются по табл. 4.5-4.15

При выполнении работ без средств защиты:

на горизонтальном участке:

$$k_р = 1{,}03(\exp(0{,}07\tau) - \exp(-0{,}7\ \tau)), \qquad (4.9)$$

по маршам лестничной клетки:

$$k_р = 1{,}15(\exp(0{,}01\ \tau) - \exp(-0{,}44\ \tau)), \qquad (4.10)$$

где: τ — время непрерывной работы при проведении развертывания, мин.

При выполнении работ с защитой органов дыхания коэффициент, учитывающий физическую усталость, определяется:

$$k_р^3 = 1{,}5k_р \qquad (4.11)$$

В том случае, когда пожарные перемещаются, не производя работ по боевому развертыванию, это время принимается равным продолжительности передвижения и определяется по формулам, представленным в табл. 4.11

Расчет времени развертывания сил и средств подразделениями пожарной охраны рассмотрим на примерах:

Пример 1. Отделение из трех пожарных на АЦ в ночное время, при лунном освещении, вручную, без защиты органов дыхания устанавливает автомобиль на гидрант и по горизонтальному, покрытому 25см слоем снега, участку местности прокладывает магистральную линию на расстояние 260 м из прорезиненных рукавов диаметром 77 мм.

Требуется определить время развертывания.

Решение:

1. По формуле 4.6 определяем значение коэффициента А

$A = 1/ N_{л.с} (1 + L/40) - 1 + 20/L(N_{л.с} - 1) = 1/3(1 + 260/40) -1 + 20/260 (3 -1) = 1{,}65.$

2. По формуле 4.5 определяем значение коэффициентов β_2 β_1, а по табл. 4.1 значение β_3:

$\beta_1 = (A - 1)/(2A) = (1,65 - 1)/(2 \cdot 1,65) = 0,2$;

$\beta_2 = 1 - \beta_1 = 1 - 0,2 = 0,8$;

$\beta_3 = 1,47$, так как масса двух напорных прорезиненных рукавов диаметром 77 мм составляет 34 кг (см. табл. 4.4).

3.По табл. 4.1 определяем время установки пожарного автомобиля на гидрант: $\tau_в = 23$ с.

4.По табл.4.10 определяем коэффициент, учитывающий влияние снежного покрова участка местности на время развертывания:

$К_с = 2,0$.

5. По табл. 4.8 определяем коэффициент, учитывающий влияние ночного времени и лунного освещения на время развертывания:

$К_н = 1,1$.

6. По формуле 4.8 определяем коэффициент, учитывающий влияние всех переменных факторов:

$К = К_с \cdot К_н = 2,0 \cdot 1,1 = 2,2$.

7. По формуле 4.1 определяем время развертывания:

$\tau_{б.р} = К(0,32 \cdot A \cdot L \cdot (\beta_1 + \beta_2 \cdot \beta_3) + \tau_в) = 2,2 \cdot (0,32 \cdot 1,65 \cdot 260 \cdot (0,2 + 0,8 \cdot 1,47) + 23) = 465$ с = 7,8 мин.

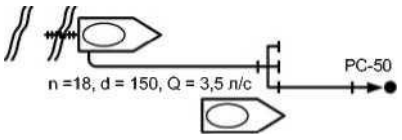
Пример 2. Время года – зима; время суток – ночь; место пожара – 10-й этаж административного здания; высота этажа – 3 м; расстояние от реки до места пожара – 300 м. Характеристика: участок местности – горизонтальный, высота снежного покрова – 30 см, средний возраст пожарных - 39 лет, освещение (естественное, искусственное) – отсутствует. На тушение пожара прибыло 2 отделения на АЦ-40(130) 63Б с расчетом на каждой по 4 чел., включая командира отделения и водителя.

Первое отделение проводит развертывание на местности, второе отделение – в здании. Первая автоцистерна находится у водоема, вторая – у здания. Напорные рукава в количестве 18 штук для прокладки магистральной линии находятся у водоема.

Требуется: 1. Подать на ликвидацию горения ствол РС-50.

2. Определить оптимальное время развертывания.

Решение: 1) Выбираем схему насосно-рукавной системы:



2) Определяем количество рукавов в магистральной линии:

$Nм = К_м \cdot L/lр = 1,2 \cdot 300/20 = 18$ рукавов.

3) Определяем продолжительность развертывания на горизонтальном участке местности:

$\tau_{б.р.}$= К • (0,32 • А • $L_м$ • (β_1 + β_2 • β_3) + $\tau_в$) = 3,88 • (0,32 • 2,44 • 360 • (0,30 + 0,70 • 1,47) + 18) = 1800 с = 30 мин

4) Определяем значение коэффициента А, учитывающего, сколько раз в среднем пожарный преодолевает расстояние L:

А = 1/$N_{k/c}$ (1 + $L_м$) - 1 + 20/ $L_м$ ($N_{л.с}$ - 1) = 1/3 • (1 + 360/40) - 1 + (20/360) • (3 - 1) = 2,44.

5) Определяем значения коэффициентов β_1 и β_2, учитывающих долю расстояния, преодолеваемую пожарными без ПТВ и с ПТВ:

β_1 = (А - 1)/(2 • А) = (2,44 - 1)/(2 • 2,44) = 0,3;

β_2 = 1 - β_1 = 1 - 0,3 = 0,7.

6)Определяем значение коэффициента β_3, учитывающего влияние массы ПТВ: β_1 = 1,47.

7)Определяем $\tau_в$ время установки пожарного автомобиля на водоисточник: $\tau_в$ = 18с.

8)Определяем значение коэффициента $К_с$, учитывающего влияние снежного покрова: $К_с$ = 2,2.

9)Определяем значение коэффициента $К_н$, учитывающего влияние времени суток (ночь без освещения): $К_н$ = 1,6.

10) Определяем значение коэффициента $К_в$, учитывающего влияние возраста пожарных: $К_в$ = 1,1.

11) Определяем значение коэффициента К, учитывающего влияние всех учтенных переменных факторов на время развертывания:

К = $К_с$ • $К_н$ • $К_в$ = 2,2 • 1,6 • 1,1 = 3,88.

12) Определяем продолжительность развертывания в здании путем подъема напорных рукавов с помощью спасательной веревки:

$\tau_{б.р}$ = К[4,51 • β_3 • $h_э$ ($N_э$ – 1)] = 1,76[4.51 • 1.37 • 3 (10 – 1)] = 294 с = 4,9 мин.

13) Определяем значение коэффициента β_3, учитывающего влияние массы ПТВ: β_3 = 1,37.

14) Определяем значение коэффициента, учитывающего влияние всех учтенных переменных факторов:

К = $К_н$ • $К_в$= 1,6 • 1,1 = 1,76.

15) Определяем продолжительность развертывания в здании и путем опускания напорной линии вниз:

$\tau_{б.р}$ = К (4,43 • β_3 • $h_э$ • ($N_э$ - 1)) = 1,76 • (4,43 • 1,37 • 3 • (10 - 1)) = 289 с = 4,8 мин.

16) Определяем количество рукавов в рабочей линии при прокладке ее по маршам лестничной клетки:

$N_р$ = (3 • $К_м$ • ($N_э$ - 1) $h_э$)/$l_р$ = (3 • 1,2 • (10 - 1) • 3)/20 = 5 рукавов.

20) Определяем отношение $L_р$/ $N_{л.с}$: $L_р$/ $N_{л.с}$ = 100/3 = 33 < 60.

21) Определяем коэффициент А, учитывающий, сколько раз в среднем пожарный преодолевает максимальное расстояние L: А = 1.

22) Определяем коэффициенты β_1 и β_2, учитывающие долю расстояния, преодолеваемую пожарными без ПТВ и с ПТВ: $\beta_1=0$; $\beta_2=1$.

23) Определяем продолжительность развертывания в здании при прокладке напорной рукавной линии по маршам лестничной клетки:

$\tau_{6.р} = k \cdot (4,1A \cdot h_э \cdot h_э \cdot (N_э - 1) \cdot (0,5\ \beta_1 + \beta_2 \cdot \beta_3)) = 1,76 \cdot (4,1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot (10 - 1) \cdot (0,5 \cdot 0 + 1 \cdot 1,37)) = 4,5$ мин.

Вывод: продолжительность развертывания составляет:

на горизонтальном участке местности $\tau_{6.р} = 25,0$ мин;

в здании при подъеме напорных рукавов с помощью спасательной веревки $\tau_{6.р} = 4,9$ мин;

в здании при опускании напорных рукавов $\tau_{6.р} = 4,8$ мин;

в здании при прокладке напорных рукавов по маршам лестничной клетки $\tau_{6.р} = 4,5$ мин.

Таблица 4.4

Масса пожарно-технического вооружения, кг

Пожарно-техническое вооружение	Масса,кг
1	2
Теплоотражательный костюм ТК - 800	17
Поясной металлический топор	1,7
Фонарь электрический пожарный: - индивидуальный ФЭИ – 4 - групповой ФЭП - Г	 2,8 7,6
Багор пожарный: - металлический БПМ - насадной БПН	 5 2
Лом пожарный: - тяжёлый ЛПТ - лёгкий ЛПЛ - универсальный ЛПУ	 6,7 4,5 1,8
Отбойный молоток МЛ - 10	10
Всасывающий рукав с арматурой: - длина 4 м, внутренний диаметр 65 мм - длина 4 м, внутренний диаметр 75 мм - длина 4 м, внутренний диаметр 100 мм - длина 4 м, внутренний диаметр 125 мм - длина 2 м, внутренний диаметр 150 мм	 12 14 21 30 38
Напорные рукава, прорезиненные, длина 20 м, диаметром: - 51 мм - 66 мм - 77 мм - 89 мм - 150 мм	 11,6 14,4 17 21,2 36
Напорные рукава, латексные, длина 20 м, диаметром: - 51 мм - 66 мм - 77 мм	 6,8 8,8 10,8
Всасывающая сетка: - СВ – 80	 2,9

- СВ – 100 - СВ – 125 - СВ – 150	4,7 6,4 8,2
Рукавное разветвление: - РТ – 70 - РТ – 80 - РТ – 150	 5,5 6,5 15
Ручной пожарный ствол: - РС – 50 - РС – 70 - РСК – 50	 1 1,8 2,2
Переносной лафетный ствол ПЛС – 20 П	27
Колонка пожарная	18
Лестницы: - палка - штурмовая - трёхколенная выдвижная Л – ЗК - трёхколенная металлическая Л - 60	 10,5 10 58 45
СИЗОД: - КИП – 8 - АСВ – 2 - ЛАНА - 20	 10 15 12
Переносной дымосос: - ДПМ – 7 - ДПЭ -7	 92 82
Гидроэлеватор Г – 600А	5,6
Пеносмеситель: - ПС -1 - ПС -2 - ПС -3	 4,5 5,5 6,0

Таблица 4.5

Коэффициент, учитывающий влияние температуры окружающей среды, Kt

Температура окружающей среды, ºС	До 25	30	35	40	50	60
Kt	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,45

Таблица 4.6

Коэффициент, учитывающий влияние уклона местности, + $К_п$, - $К_у$

Угол,град	0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70
+ $К_п$	1,0	1,2	1,7	2,0	2,4	2,8	3,1	3,8	4,5	5,3	6,0
- $К_у$	1,0	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,9	3,6	4,4	5,1

Таблица 4.7

Коэффициент, учитывающий влияние возраста, $К_в$

Возраст, лет	До 30	30 - 40	40 - 50	50
$К_в$	1,0	1,1	1,2	1,35

При выполнении группового упражнения $К_в$ принимается для среднего возраста пожарных, выполняющих его.

Таблица 4.8

Коэффициент, учитывающий время суток, $К_н$

Время суток	Светлое время суток	Ночное время	
		Без освещения	При уличном (лунном освещении)
$К_н$	1	1,6	1,1

Таблица 4.9

Коэффициент, учитывающий покрытие участка местности, $К_м$

Покрытие участка местности	Время года	
	лето	зима
Грунтовое	1,1	-
Асфальтовое	1,0	1,1
Утрамбованный снег	-	1,2

Таблица 4.10

Коэффициент, учитывающий влияние снежного покрова, Кс

Толщина снежного покрова, см	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$К_с$	1,25	1,5	1,8	2,2	2,6	3,2	3,9	5,0	5,7	6,9

Таблица 4.11

Математические зависимости для определения продолжительности передвижения пожарных в различных условиях без средств защиты, с

Условия	Математическая зависимость	Граничные условия
Передвижение по горизонтальной поверхности	$\tau = 0{,}34L - 0{,}1P + +0{,}0036L*P - 15$	$100\ м \le L \le 1000\ м$ $0 \le P \le 38\ кг$
При подъёме в этажи зданий без средств защиты по лестничной клетки	$\tau = 2H + P + 0{,}03H^2 - - 0{,}03P^2 - 0{,}038PH - 2{,}5$	$3м \le H \le 75\ м$ $0 \le P \le 38\ кг$
При спуске с этажей здания без средств защиты по лестничной клетки	$\tau = 7{,}4 + 1{,}05H + 0{,}45P + +0{,}01H^2 - 0{,}011P^2 + 0{,}02HP$	$3м \le H \le 75\ м$ $0 \le P \le 38\ кг$

Примечание: L – расстояние передвижения, м;

P – масса переносимого ПТВ, кг;

H – высота подъёма (спуска) в этажах здания, м.

Таблица 4.12

Время преодоления 1 м (днём, летом, возраст до 30 лет) без СИЗОД, с

Нагрузка*	На асфальтированном участке местности		По маршам лестничной клетки на 1 м высоты здания			
			спуск		подъём	
	τ	$\Delta\tau$	τ	$\Delta\tau$	τ	$\Delta\tau$
В боевой одежде и снаряжении без ПТВ	0,2	0,03	1,6	0,2	3,2	0,3
С одним НПР диаметром:						
51 мм	0,22	0,02	1,9	0,2	3,4	0,3

66 мм	0,24	0,02	2,0	0,2	3,6	0,3
77 мм	0,26	0,03	2,2	0,2	3,8	0,4
С двумя НПР диаметром:						
51 мм	0,25	0,024	2,2	0,2	3,8	0,4
66 мм	0,29	0,03	2,6	0,3	4,1	0,4
77 мм	0,33	0,034	3,0	0,35	4,5	0,5

– Переноска рукавного разветвления или одного всасывающего рукава приравнивается к одному рукаву диаметром 51 мм, переноска пожарной колонки – к двум рукавам диаметром 51 мм, переноска лафетного ствола – к двум рукавам диаметром 77 мм.

– Время движения воды принимать 5 с на каждый рукав одной магистральной и одной рабочей линии.

Таблица 4.13

Время открепления и снятия ПТВ, с

Операция	Вид ПТВ	τ	$\Delta\tau$
Открыть дверцу пожарного автомобиля		1,2	0,1
Открепить:	Напорный прорезиненный рукав	1,2	0,1
	Пожарную колонку	2,0	0,16
	Водосборник	2,0	0,16
	Всасывающую сетку	2,5	0,16
	Всасывающий рукав	1,7	0,16
	Ручные стволы, СИЗОД	1,1	0,11
	Лафетный ствол	2,8	0,16
	Штурмовую, выдвижную лестницы	1,3	0,1
	Трёхходовое разветвление	2,2	0,1
Снять	Лафетный ствол	4,0	0,45
	Ручные стволы и ГПСы	1,5	0,13
	Крюк для открывания гидранта	1,2	0,08
	Напорный прорезиненный рукав 51,66,77 мм	1,5	0,1
	Напорно - всасывающий рукав	5,0	0,18
	Лестницу штурмовую	4,0	0,4
	Лестницу выдвижную	5,0	0,45
	Лестницу – палку	1,0	0,1
	Колонку пожарную	4,0	0,4
	Водосборник	2,7	0,13
	СИЗОД	1,0	0,03
	Разветвление	1,4	0,16
	Всасывающую сетку	2,6	0,13
	Г – 600	2,2	0,2
	Рукавную катушку	5,0	0,2
	Ключи	2,0	0,2
Подняться на крышу пожарного автомобиля		3,2	0,15
Спуститься с крыши пожарного автомобиля		3,0	0,1

Таблица 4.14

Время выполнения операций с пожарно-техническим вооружением, с

№	Операции	τ	Δτ
1	Раскатать напорный рукав диаметром 51 – 77 мм на горизонтальной поверхности: - одинарная скатка (для НПР -51) - двойная скатка (для НПР – 77)	 4,0 7,0	 0,35 0,57
2	Соединить напорные соединительные головки диаметром 51 – 77 мм	1,5	0,16
3	Соединить напорные соединительные головки всасывающих рукавов диаметром, мм: 77 125 - 150	 4,0 6,0	 0,48 0,8
4	Установить колонку на гидрант	9,0	1,0
5	Открыть крышку гидранта	2,0	0,2
6	Открыть колпачок гидранта	2,0	0,2
7	Подать воду в колонку	13,0	0,54
8	Открыть вентиль колонки	8,0	0,5
9	Переместиться с рукавной катушкой на расстояние 100 м: - без раскатки - с раскаткой	 35,0 40,0	 1,3 1,4
10	Раскатать напорные рукава диаметром 51 – 66 мм по маршам лестничной клетки	12,0	1,2
11	Закрепить напорный пожарный рукав	2,0	0,3
12	Опустить спасательную верёвку на 1 м	0,3	0,03
13	Опустить (поднять) напорные рукава в этажах зданий на 1 м	2,0	0,08
14	Размотать верёвку на всасывающей сетке	10,0	1,0

Таблица 4.15

Время пребывания людей в зоне теплового воздействия при тушении , с

Температура, °С	Время пребывания		
	безопасно	допустимо	Предельно допустимо
40	240	300	360
50	30	60	90
60	20	40	60
70	10	20	35

4.1. Определение параметров пожара на момент введения сил и средств первого подразделения

1. Определение времени свободного развития горения.

$$\tau_{св.}=\tau_{д.с.}+\tau_{сб.}+\tau_{сл.1}+\tau_{б.р.}\text{, [мин],}$$

где: $\tau_{б.р.}$ – время, затраченное на проведение боевого развертывания.

2. Определение пути, пройденного огнём.

Путь, пройденный огнём на момент введения сил и средств первого подразделения, определяется по формуле

$$L=0{,}5V_{л}\times\tau_1+V_{л}\times(\tau_{св.}-\tau_1)\text{, [м].}$$

3. Далее расчет параметров пожара производится по ранее описанному порядку (с п.1.2. по п.1.8.).

Донесение о пожаре

Донесение о пожаре заполняется на отпечатанном бланке или оформляется самостоятельно.

Донесение о пожаре заполняется на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением.

5. Расчет сил и средств для тушения пожара

Каждый пожар характеризуется своеобразной обстановкой, для его тушения требуются различные огнетушащие средства и разное количество сил и средств. От правильного их расчёта зависит успех тушения любого пожара.

5.1. Определение площади тушения.

Площадь тушения ($S_т$) – это часть площади пожара, которую на момент локализации обрабатывают поданными огнетушащими средствами.

В зависимости от того, каким образом введены силы и средства, тушение в данный момент времени может осуществляться с охватом всей площади пожара или только её части. При этом расстановка сил и средств, в зависимости от обстановки на пожаре, конструктивных особенностей объекта, производится по всему периметру пожара или по фронту его локализации. Если в данный момент сосредоточенные силы и средства обеспечивают тушение пожара по всей площади горения, то расчёт их производится по площади пожара, т.е. площадь тушения будет численно равна площади пожара.

Если в данный момент времени обработка всей площади пожара огнетушащими средствами не обеспечивается, то силы и средства сосредотачиваются по периметру или фронту локализации, или по фронту для поэтапного тушения. В этом случае расчет их осуществляется по площади тушения.

Площадь тушения водой во многом зависит от глубины обработки горящего участка (глубина тушения), $h_{т.}$ [м]. Практикой установлено, что по условиям тушения пожаров эффективно используется примерно третья часть длины струи. Поэтому в расчётах глубина тушения для ручных стволов принимается – 5 метров, для лафетных – 10 метров.

Следовательно, площадь тушения будет численно совпадать с площадью пожара при её ширине (для прямоугольной формы), диаметре (для круговой формы) и радиусе (для угловой формы), не превышающих 10 метров при подаче ручных стволов, введенных по периметру навстречу друг другу, и 20 метров – при тушении лафетными стволами. В остальных случаях площадь тушения принимается равной разности общей площади пожара и площади, которая в данный момент водяными струями не обрабатывается. В жилых и административных зданиях с небольшими помещениями расчёт сил и средств

целесообразно проводить по площади пожара, т.к. их размеры не превышают глубины тушения стволами.

Формулы для определения площади тушения даны в таблице 5.1

Таблица 5.1

Форма площади пожара	Значение угла, град	Площадь тушения при расстановке сил и средств	
		по фронту	по периметру
круговая	360º	При L > h $S_т = \pi h (2L – h)$	При L > h $S_т = \pi h (2L – h)$
угловая	90º	При L > h $S_т = 0{,}25\pi h (2L – h)$	При L > 3h $S_т = 3{,}57h (L – h)$
угловая	180º	При L > h $S_т = 0{,}5\pi h (2L – h)$	При L > 2h $S_т = 3{,}57h (1{,}4L – h)$
угловая	270º	При L > h $S_т = 0{,}75\pi h (2L – h)$	При L > 2h $S_т = 3{,}57h (1{,}8L – h)$
прямо-угольная		При b > n h $S_т = n a h$	При a > 2h $S_т = 2h (a + b – 2h)$

Примечание. При значениях «a», «b» и «L», равных и меньше значений, указанных в таблице, площадь тушения будет соответствовать площади пожара ($S_т = S_п$) и рассчитывается по формулам.

5.2. Определение требуемого расхода воды на тушение пожара.

Расход огнетушащего вещества (Q;q) – это количество данного вещества, поданного в единицу времени (л/с, л/мин, кг/с, кг/мин, $м^3$/мин).

Различают несколько видов расходов огнетушащего средства: требуемый ($Q_{тр.}$), фактический ($Q_{ф.}$), общий ($Q_{общ.}$), которые приходится определять при решении практических задач по пожаротушению.

Требуемый расход – это весовое или объёмное количество огнетушащего средства, подаваемого в единицу времени на величину соответствующего параметра тушения пожара или защиты объекта, которому угрожает опасность.

В практических расчётах требуемого количества огнетушащего вещества для прекращения горения пользуются величиной его подачи.

Интенсивность подачи огнетушащих средств (I) – количество данного огнетушащего средства, подаваемого в единицу времени на единицу расчётного параметра тушения пожара (приложение 13).

Под расчётным параметром тушения пожара ($П_т$) понимается:

- площадь пожара, $S_п$;
- площадь тушения, $S_т$;
- периметр пожара, $P_п$;
- фронт пожара, $Ф_п$;

– объём тушения, $V_{пом}$.

Различают виды интенсивности подачи огнетушащих средств:

– линейная, $I_л$ [л/(с×м); кг/(с×м)];

– поверхностная, I_s [л/(с×м^2); кг/(с×м^2)];

– объёмная, I_V [л/(с×м^3); кг/(с×м^3)].

Они определяются опытным путём и расчётами при анализе потушенных пожаров. Поверхностную и объёмную интенсивности можно определить по «Справочнику РТП» стр.56-57. Линейная интенсивность определяется по формуле

$$I_л = I_s \times h_т.$$

Требуемый расход огнетушащего средства на тушение пожара определяется по формуле

$$Q^т_{тр.} = П_т \times I_{тр.},$$

где: $П_т$ – величина расчетного параметра тушения пожара;

$I_{тр.}$–требуемая интенсивность подачи огнетушащего средства (приложение 13).

5.3. Определение требуемого расхода воды на защиту.

Требуемый расход воды на защиту выше и ниже расположенных уровней объекта от того уровня, где произошел пожар, рассчитывается по формуле:

$$Q^{защ}_{тр.} = S_{защ} \times I^{защ}_{тр.}, [л/с].$$

где: $S_{защ}$ – площадь защищаемого участка, принимаем площадь пожара $S_п$ [м^2];

$I^{защ}_{тр.}$– требуемая интенсивность подачи огнетушащих средств на защиту.

Если в нормативных документах и справочной литературе нет данных по интенсивности подачи огнетушащих средств на защиту объектов, например при пожарах в зданиях, её устанавливают по тактическим условиям обстановки и осуществления действий пожарных подразделений по тушению пожара, исходя из оперативно-тактической характеристики объекта, или принимают уменьшенной в 4 раза по сравнению с требуемой интенсивностью подачи на тушение пожара и определяют по формуле

$$I^{защ}_{тр.} = 0{,}25 \times I_{тр.}, [л/(с*м^2)].$$

5.4. Определение общего расхода воды.

$$Q_{тр.} = Q^т_{тр.} + Q^{защ}_{тр.}., [л/с].$$

5.5. Определение требуемого количества стволов на тушение пожара.

$$N^т_{ств.} = \frac{Q^т_{тр.}}{q_{ств.}},$$

где: $q_{ств.}$– расход ствола, [л/с].

при пожаре в здании со стеллажным хранением материальных ценностей требуемый расход определяется по формуле

$$Q_{тр} = N_{ст} q_{ст},$$

$N_{ст} = nm + A$ – количество стволов, необходимых для ограничения распространения пожара;

где: m – количество проходов между горящими стеллажами;

n – количество направлений введения стволов;

A – количество проходов между горящим и соседним негорящим стеллажами;

q – расход воды из ствола, л/с.

При тушении пожара воздушно-механической пеной в объеме помещения определяем количество генераторов пены средней кратности (ГПС-600, ГПС-2000):

$$N_{ГПС} = \frac{W_{П} \cdot K_{Р}}{q_{ГПС} \cdot \tau_{Н}},$$

где $W_{П}$ – объем помещения, м^3;

$\tau_{Н}$ – нормативное время тушения ($\tau_{Н}$ = 10 мин.);

$K_{Р}$ – коэффициент разрушения пены, принимается в зависимости от условий горения на пожаре, равным 3-3,5;

$q_{ГПС}$ – расход генератора по пене ($q_{ГПС-600} = 36 м^3 / мин$).

Определяем количество пенообразователя (или воды для получения раствора):

$$W_{ПО} = N_{ГПС} \cdot q_{ПО} \cdot \tau_{Н} \cdot K$$

где $q_{ОТД}$ – количество пенообразователя, л;

$q_{ПО}$ – расход пенообразователя (для ГПС-600 – 0,36 л/с);

K – коэффициент запаса (К=3).

5.6. Определение требуемого количества стволов на защиту объекта.

$$N_{ств}^{защ} = \frac{Q_{тр}^{защ}}{q_{ств}}.$$

При осуществлении защитных действий водяными струями нередки случаи, когда требуемое количество стволов определяют не по формуле, а по количеству мест защиты, исходя из условий обстановки, оперативно-тактических факторов.

Например, при пожаре на одном или нескольких этажах здания с ограниченными условиями распространения огня стволы для защиты подаются в смежные с горящим помещения, в нижний и верхний от горящего этажи, исходя из количества мест защиты и обстановки на пожаре.

Если имеются условия для распространения огня по пустотам, вентиляционным каналам и шахтам, то стволы для защиты подаются исходя из обстановки на пожаре:

- в смежные с горящим помещения;
- в верхние этажи, вплоть до чердака;
- в нижние этажи, вплоть до подвала.

Количество стволов в смежных помещениях, в нижнем и верхнем от горящего этажах, должны соответствовать количеству мест защиты по тактическим условиям осуществления действий, а на остальных этажах и на чердаке их должно быть не менее одного.

5.7. Определение общего количества стволов на тушение пожара и защиту объекта.

$$N_{ств.} = N^{т}_{ств.} + N^{защ}_{ств.}$$

5.8. Определение фактического расхода воды на тушение пожара.

Фактический расход ($Q_ф$) – весовое или объёмное количество огнетушащего средства, фактически подаваемого в единицу времени на величину соответствующего параметра тушения пожара или защиты объекта, [л/с]; [кг/с]; [$м^3$/с]; [л/мин.]; [кг/мин.]; [$м^3$/мин.].

Фактический расход находится с учетом возможности подачи стволов на тушение подразделениями, работающими на пожаре из расчета 1 ствол звеном ГДЗС, то есть 1 отделение на основном пожарном автомобиле.

Фактический расход находится в зависимости от количества и тактико-технической характеристики приборов подачи огнетушащих средств и определяется по формуле:

$$Q^{т}_{ф.} = N^{т}_{ств.} \times q_{ств.}, [л/с].$$

5.9. Определение фактического расхода воды на защиту объекта.

$$Q^{защ}_{ф} = N^{защ}_{ств.} \times q_{ств.}, [л/с].$$

5.10. Определение общего фактического расхода воды на тушение пожара и защиту объекта.

$$Q_ф = Q^{т}_{ф.} + Q^{защ}_{ф}, [л/с].$$

5.11. Определение условия выполнения локализации пожара

$$Q^{m}_{ф} \geq Q^{m}_{тр}$$

Если условие выполняется, производим дальнейший расчет по определению оставшихся параметров (п. 5.12-5.19).

Если условие не выполняется, расчет необходимо осуществить по повышенному рангу пожара (Раздел 6).

5.12. Определение водоотдачи наружного противопожарного водопровода.

При наличии противопожарного водопровода обеспеченность объекта водой проверяется по водоотдаче данного водопровода. Обеспеченность объекта считается удовлетворительной, если водоотдача водопроводной сети превышает фактический расход воды для целей пожаротушения. При проверке обеспеченности объекта водой бывают случаи, когда водоотдача удовлетворяет фактический расход, но воспользоваться этим невозможно из-

за отсутствия достаточного количества пожарных гидрантов. В этом случае необходимо считать, что объект обеспечен водой частично (приложение 5).

Следовательно, для полной обеспеченности объекта водой необходимы два условия:

1. Чтобы водоотдача водопроводной сети превышала фактический расход воды ($Q_{сети} \geq Q_ф$).

2. Чтобы количество пожарных гидрантов соответствовало бы количеству пожарных автомобилей, которые необходимо установить на эти гидранты ($N_{пг} \geq N_{авт.}$).

Водопроводные сети бывают двух видов:

кольцевые;

тупиковые.

Водоотдача кольцевой водопроводной сети рассчитывается по формуле

$$Q^к_{сети} = (D/25)^2 \times V_в \text{ , [л/с]},$$

где: D – диаметр водопроводной сети, [мм];

25 – переводное число из миллиметров в дюймы;

$V_в$ – скорость движения воды в водопроводе, которая равна:

при напоре водопроводной сети H<30 м вод.ст. -$V_в$ =1,5 [м/с];

при напоре водопроводной сети H>30 м вод.ст. -$V_в$ =2 [м/с].

Водоотдача тупиковой водопроводной сети рассчитывается по формуле

$$Q^т_{сети} = 0{,}5 \times Q^к_{сети} \text{ , [л/с]}.$$

5.13. Определение времени работы пожарного автомобиля от пожарного водоёма.

При наличии на объектах пожарных водоёмов и использовании их для целей пожаротушения определяют время работы пожарного автомобиля, установленного на данный водоисточник по формуле:

$$\tau^{пв}_{раб.} = \frac{0.9 \times Vп.в \times 1000}{\sum N_{ств.} \times q_{ств.}} \text{ , [мин]},$$

где: 0,9 – коэффициент заполнения пожарного водоема;

$V_{пв}$ – объем пожарного водоема, [$м^3$];

1000 – переводное число из $м^3$ в литры.

Время работы пожарного автомобиля с установкой его на пожарный водоём должно соответствовать условию:

$$\tau_{раб.} > \tau_р \times К_з \text{ ,}$$

где:

$\tau_р$ – расчётное время тушения пожара [мин];

$К_з$ – коэффициент запаса огнетушащего средства, определяется по таблице.

5.14. Определение требуемого запаса воды для тушения пожара и защиты объекта.

На объектах, где запас воды для целей пожаротушения ограничен, проводится расчёт требуемого запаса воды для тушения и защиты по формуле

$$W_в = Q^т_ф \times 60 \times \tau_р \times К_з + Q^{защ}_ф \times 60 \times \tau_з \text{ , [л]},$$

где: $\tau_з$ – расчётное время запаса определяется по таблице, [ч].

В тех случаях, когда на объектах огнетушащих средств недостаточно, принимаются меры к их увеличению: повышается водоотдача путём увеличения напора в сети, организуется перекачка или подвоз воды с удалённых водоисточников, специальные средства доставляются с резервных складов гарнизона и опорных пунктов тушения крупных пожаров.

При наличии рек, озёр и других естественных водоисточников с неограниченным запасом воды обеспеченность объекта данным видом огнетушащего средства в расчётах не проверяется.

5.15. Определение предельного расстояния подачи огнетушащих средств.

$$L_{пред} = \left[\frac{H_н - (H_{разв} \pm Z_м \pm Z_{ств})}{S \times Q^2} \right] \times \frac{20}{1.2} \text{ , [м]}$$

где: $H_н$ – напор на насосе, который равен 90-100 м вод.ст.;

$H_{разв}$ – напор у разветвления, который равен 40-50 м вод.ст.;

$Z_м$ – наибольшая высота подъёма (+) или спуска (-) местности на предельном расстоянии, [м];

$Z_{ств}$ – наибольшая высота подъёма (+) или спуска (-) ствола от места установки разветвления или прилегающей местности на пожаре, [м];

S – сопротивление одного пожарного рукава;

Q – суммарный расход воды одной наиболее загруженной магистральной рукавной линии, [л/с];

«20» – длина одного напорного рукава, [м];

«1,2» – коэффициент рельефа местности.

Полученное расчётным путём предельное расстояние по подаче огнетушащих средств следует сравнить с расстоянием от водоисточника, на который установлен пожарный автомобиль, до места пожара (*L*). При этом должно соблюдаться условие:

$$L_{пред} > L.$$

5.16. Определение требуемого количества пожарных автомобилей, которые необходимо установить на водоисточники.

А) Использование насосов на полную тактическую возможность в практике тушения пожаров является основным и обязательным требованием. При этом боевое развёртывание производится в первую очередь от пожарных автомобилей, установленных на ближайших водоисточниках. Требуемое количество пожарных автомобилей, которые необходимо установить на водоисточники, определяется по формуле

$$N_{авт.} = \frac{Q_ф}{0.8 \times Q_н},$$

где: 0,8 – коэффициент полезного действия пожарного насоса;

$Q_н$ – производительность насоса пожарного автомобиля, [л/с].

При одинаковой схеме развёртывания отделений на основных пожарных автомобилях расчет проводится по формуле

$$N_{авт.} = \frac{Q_ф}{Q_{отд.}},$$

где: $Q_{отд.}$ – расход огнетушащего средства, которое может подать одно отделение [л/с].

Б) при установке на пожарный гидрант в зависимости от расхода водопроводной сети, л/с;

В) по количеству пожарных рукавов для прокладки магистральных линий

$$N_{АВТ} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20 \cdot n_Р}$$

где: L – расстояние от водоисточника до места пожара, м;

1,2 – коэффициент неровности местности;

20 – длина одного рукава, м;

$n_Р$ – количество рукавов, используемых при прокладке магистральных линий, вывозимых на одном пожарной автомобиле.

Аналогично проводится проверка и по рабочим рукавам.

В результате проведенных расчетов принимается то количество пожарных автомобилей (по подаче или по количеству пожарных рукавов), которое является максимальным.

В любом из указанных случаев, если позволяют условия (в частности, насосно-рукавная система), расчёты прибывающих подразделений должны использовать для работы уже установленные на водоисточники пожарные автомобили. Это не только обеспечит использование техники на полную мощность, но и ускорит введение сил и средств на тушение пожара.

5.17. Определение требуемой численности личного состава для тушения пожара.

Общую численность личного состава определяют путём суммирования числа людей, занятых на различных видах действий. При этом учитывают обстановку на пожаре, тактические условия его тушения, действия, связанные с проведением разведки пожара, боевого развертывания, спасания людей, эвакуации материальных ценностей, вскрытия конструкций и т.д. С учётом сказанного формула для определения численности личного состава будет иметь следующий вид:

$$N_{л.с.} = N_{гдзс} \times 3 + N_{ств.«А»} \times 2 + N^{т}_{ств.«Б»} \times 1 + N^{защ}_{ств.«Б»} \times 2 + N_{п.б.} \times 1 + N_{авт.} \times 1 + N_{л} \times 1 + N_{рез.зв.} + N_{КПП} \times 1 + \ldots,$$

где: $N_{гдзс}$ – количество звеньев ГДЗС («3» – состав звена ГДЗС 3 человека)

$N_{ств.«А»}$ – количество работающих на тушении и защите стволов РС-70 («2» – два человека, работающих с каждым стволом). При этом не учитываются те стволы РС-70, с которыми работают звенья ГДЗС;

$N^{т}_{ств.«Б»}$ – количество работающих на тушении пожара стволов РСК – 50 («1» – один человек, работающий с каждым стволом). При этом не учитываются те стволы РСК-50, с которыми работают звенья ГДЗС;

$N^{защ}_{ств.«Б»}$ – количество работающих на защите объекта стволов РСК – 50 («2» – два человека, работающих с каждым стволом). При этом не учитываются те стволы РСК-50, с которыми работают звенья ГДЗС, производящие защиту объекта;

$N_{п.б.}$ – количество организованных на пожаре постов безопасности;

$N_{авт.}$ – количество пожарных автомобилей, установленных на водоисточники и подающих огнетушащие средства. Личный состав при этом занят контролем за работой насосно-рукавных систем из расчёта: 1 человек на 1 автомобиль;

$N_{л}$ – количество выдвижных лестниц на которые задействованы страховщики из расчета: 1 человек на 1 лестницу;

$N_{рез.\ зв..}$ – количество резервных звеньев (состав звена: 3 человека-простые условия; 5 человек- сложные условия работы в СИЗОД);

$N_{КПП.}$ – контрольно-пропускной пункт ГДЗС (1 человек).

Если требуемая численность людей превышает возможности гарнизона пожарной охраны, недостающее количество личного состава компенсируется путём привлечения к действиям на пожаре добровольных пожарных формирований, рабочих, служащих, воинских подразделений, работников полиции, населения и других сил.

5.18. Определение количества отделений.

При определении требуемого количества подразделений исходят из следующих условий: если в

расчётах гарнизона находятся преимущественно пожарные автоцистерны, то среднюю численность личного состава для одного отделения принимают 4 человека, а при наличии автоцистерн и автонасосов (насосно-рукавных автомобилей) – 5 человек. В указанные числа не входят водители пожарных автомобилей.

Требуемое количество отделений на основных пожарных автомобилях (АЦ, АН, АНР) определяется по формулам:

$$N_{отд.} = \frac{N_{л.с.}}{4};$$

$$N_{отд.} = \frac{N_{л.с.}}{5};$$

$$N_{ОТД} = \frac{N_{ЧЕЛ}}{n^{ОТД}_{ЧЕЛ}}.$$

где $n_{ЧЕЛ}^{ОТД}$ – количество человек в одном отделении.

Количество личного состава на пожарном автомобиле определяется типовыми штатами, согласно которым в боевом расчете на автонасосе должно быть девять человек, на автоцистерне – шесть человек (в том числе водитель пожарного автомобиля).

Окончательно принимается то расчетное количество отделений (по подаче стволов или по личному составу), которое является максимальным.

Если для выполнения всех видов работ при тушении пожара личного состава пожарных подразделений будет недостаточно, то необходимо привлекать для эвакуации материальных ценностей, разборки конструкций, производства земляных работ и т.д. рабочих объекта, военнослужащих, население и т.п.

5.19. Вывод о достаточности сил и средств.

По требуемому количеству отделений определяют достаточность сил и средств для тушения пожара, определяется (согласно расписания выездов пожарных подразделений) автоматический номер вызова на заданный объект и делается вывод. В данном случае считается, что на ваш объект определён автоматический повышенный номер вызова, т.е. при получении сообщения о пожаре подразделения, которые привлекаются для тушения пожара согласно расписания выездов пожарных подразделений, одновременно получают информацию с ЦППС о пожаре и выезжают к месту вызова.

6. Расчет параметров пожара по установленному расчетом сил и средств повышенному рангу пожара

1.Определение параметров пожара на момент введения сил и средств вторым подразделением.

При определении расчётом сил и средств повышенного номера вызова пожарных подразделений возникает необходимость расчёта параметров пожара на момент введения сил и средств вторым подразделением. Разница времени введения сил и средств первым и вторым подразделением будет равна разнице времени следования их к месту пожара.

1.1 Определение времени введения сил и средств вторым подразделением.

$$\tau_{вв.2.}=\tau_{св.}+(\tau_{сл.2}-\tau_{сл.1}), \text{ [мин]},$$

где: $\tau_{сл.2}$– время следования второго подразделения от ПСЧ до места вызова (определяется из расписания выездов пожарных подразделений), [мин].

1.2. Определение пути, пройденного огнём.

Путь, пройденный огнём на момент введения сил и средств второго подразделения, определяется по формуле:

$$L=5V_{л}+V_{л}\times(\tau_{св.}-\tau_{1})+0{,}5V_{л}\times(\tau_{сл.2}-\tau_{сл.1}), \text{ [м]}.$$

1.3. Определение параметров пожара на момент введения сил и средств второго подразделения аналогично определению параметров пожара на момент сообщения о пожаре (с п.1.2. по п.1.8.).

2.Определение времени прибытия на пожар СПТ (службы пожаротушения).

Время прибытия СПТ к месту вызова соответствует времени прибытия к месту вызова третьего подразделения.

$$\tau_{спт}=\tau_{д.с.}+\tau_{сб.}+\tau_{сл.3}\ , [мин],$$

где: $\tau_{сл.3}$ – время следования третьего подразделения от ПСЧ до места вызова (определяется из расписания выездов пожарных подразделений (приложение 6), [мин].

3. Определение параметров пожара на момент локализации.

3.1. Определение времени локализации.

Продолжительность периода локализации зависит от быстрого проведения разведки пожара, оценки обстановки, скорости сосредоточения фактического расхода огнетушащих средств ($Q_ф>Q_{тр.}$), тактически грамотного управления

действиями подразделений, участвующих в тушении пожара, и других факторов.

Время локализации пожара определяется по формуле

$$\tau_{лок.}=\tau_{св.}+(\tau_{сл.N}-\tau_{сл.1})\ , [мин],$$

где: $\tau_{сл.N}$ – время следования N-го подразделения, которое определяется следующим образом: в расчёте сил и средств для тушения пожара было определено требуемое количество отделений, например: $N_{отд.} = 7$. Семь отделений на основных пожарных автомобилях входят в состав четырёх пожарных подразделений. В данном случае в формуле по определению времени локализации пожара $\tau_{сл.N}$ будет соответствовать времени следования от ПСЧ до места вызова четвёртого (по порядку) подразделения ($\tau_{сл.4}$).

1.2. Определение пути, пройденного огнём.

Путь, пройденный огнём на момент локализации, определяется по формуле

$$L=5V_л+V_л\times(\tau_{св.}-\tau_1)+0{,}5V_л\times(\tau_{сл.\,N}-\tau_{сл.1})\ , [м].$$

1.3. Определение параметров пожара на момент введения сил и средств второго подразделения (площади, периметра и фронта пожара) аналогично определению параметров пожара на момент сообщения о пожаре (с п.1.2. по п.1.5.).

Определение требуемого расхода воды для локализации пожара производится в последовательности, изложенной выше. При этом надо учитывать, что силы и средства необходимы не только для ограничения развития пожара, но и для эвакуации людей и материальных ценностей, для

защиты смежных помещений, для вскрытия и разработки конструкций, для прокладки магистральных линий от удаленных водоисточников и т.д.

Если окажется, что силы и средства по вызову №2 не обеспечат подачу требуемого расхода огнетушащего вещества и локализацию пожара, то определяется обстановка по следующему повышенному номеру вызова №3.

Параметры, характеризующие обстановку на пожаре по вызову №3, определяются так же, как к моменту введения сил и средств по повышенному номеру вызова №2.

Если будет выявлено, что даже по прибытии сил и средств по наибольшему номеру вызова, указанному в задании, их окажется недостаточно для локализации пожара, то слушатель останавливается на этом максимальном вызове и предполагает вариант тушения пожара с учетом недостатка сил и средств.

7. Расчёт оптимальной работы насосно-рукавных систем пожарной техники по подаче огнетушащих веществ

Расчёт оптимальной работы насосно-рукавных систем пожарной техники по подаче огнетушащих веществ проводится для каждого автомобиля, установленного на водоисточник.

Для поиска оптимальной схемы подачи водяных стволов применяется следующая методика:

1. Определяем расстояние от места пожара до ближайших водоисточников Lj, м.

2. По формуле определяем число рукавов в магистральной линии от j-го водоисточника до места пожара:

$$n_{\text{р}} = \frac{k \cdot L}{l_{\text{р}}}, \qquad (7.1)$$

где: L – расстояние от водоисточника до места пожара, м;

$l_{\text{р}}$ – длина одного рукава ($l_{\text{р}} = 20$ м);

k – коэффициент, учитывающий неровности местности и прокладки рукавных линий, $k = 1{,}2$;

3. Определяем условный предельный расход по магистральной линии от j-го водоисточника. Расчётное значение предельного расхода $Q^{\text{рас}}_{\text{прj}}$ находится по формуле

$$Q^{\text{рас}}_{\text{пр}\,j} = \sqrt{\frac{\Delta H_j}{S_{\text{р}\,j} n_{\text{р}\,j}}}, \qquad (7.2)$$

где: $$\Delta H_j = H_{\text{н}}^{\max} - 10 - H_{ств} - 0{,}17 n_{\text{р}\,j} Y_j \pm Z_j \ . \qquad (7.3)$$

Предельный расход принимаем как

$$Q_{\text{пр}\,j} = \min\left\{Q^{\text{рас}}_{\text{пр}\,j}; Q^{\max}_{\text{р}}\right\} \qquad (7.4)$$

4. Распределяем стволы по магистральным линиям так, чтобы выполнялись условия оптимальности работоспособности насосно-рукавных систем (НРС); для *j*-й магистральной линии $Q_{\text{м.л.}} \to Q_{\text{пр}}$, соблюдались принципы относительности НРС.

5. По формуле (7.5) определяем напор на насосной установке ПА по наиболее нагруженной магистральной линии.

$H_{\text{н}}^{\text{тр}}$ – требуемый по схеме напор на насосной установке, м, определяется по формуле

$$H_{\text{н}}^{\text{тр}} = n_{\text{м.л.}}(S_{\text{м.л.}} Q_{\text{м.л.}}^2 + 0{,}17У) + \Delta h_{\text{разв}} + n_{\text{р}} S_{\text{р}} \cdot q_{\text{ств}}^2 + H_{\text{ств}} \pm Z_{ств}, \qquad (7.5)$$

где: $n_{\text{м.л.}}$ – число рукавов в магистральной линии (м.л.);

$S_{\text{р}}$ и $S_{\text{м.л.}}$ – сопротивление одного рукава рабочей или магистральной линии соответственно;

Δh – потери напора на разветвлении, 3÷5м;

$n_{\text{р}}$ – кол-во рукавов в наиболее нагруженной рабочей линии при её длине до 3-х рукавов, и подаче по рабочим рукавным линиям соответствующих расходов: ∅51 – 3,5л/с, ∅66 не более 7л/с, ∅77 не более 10 л/с, выражение $\Delta h + n_{\text{р}} \cdot S_{\text{р}} \cdot q_{\text{ств}}^2$ допускается принимать равным 10 м.в.ст.,

$H_{\text{ств}}$ – требуемый напор на стволе, м;

$У$ – уклон местности от водоисточника к объекту пожара, % ("+" - подъем, " - " – спуск);

$Z_{ств}$ – перепад высот между позицией ствольщика и нулевой отметкой объекта пожара - места установки разветвления, м.

6. Оформляем схему подачи стволов с указанием расстояния от водоисточника до места пожара, напора на насосе, расхода по м.л., числа рукавов в м.л. и их диаметра, типа стволов, вида струи (кратности пены) и их позиции, при необходимости указывается диаметр и количество рукавов в рабочих линиях.

Расчёт схем подачи воды к месту пожара перекачкой

1. Выбираем способ перекачки: а) из насоса в насос (рис. 7.6, *а*);
б) через ёмкость автоцистерны (рис. 7.6, *б*) (здесь следует учитывать, что по этому способу предельный расход из емкости АЦ в насос составляет 18 или 24 л/с); в) через промежуточную ёмкость (рис. 7.6, *в*);
г) комбинированным способом.

2. Определяем число ступеней перекачки:

$$N_{\text{ст}} = \frac{n - n_{\text{г}}}{n_{\text{пр}}} \qquad (7.11)$$

где: n – число рукавов в одной магистральной линии от водоисточника до места пожара, определяется по формуле (7.1.); $n_{\text{г}}$ – число рукавов в наиболее

нагруженной магистральной линии от головного насоса до места пожара; $n_{пр}$ – предельное число рукавов в ступени перекачки (по одной магистральной линии):

$$n_r = \frac{H_н^{max} - 10 - H_{ств} \pm Z_{приб}}{S_{м.л.} \cdot Q_{м.л.}^2 + 0{,}17У}, \quad (7.12)$$

$$n_{пр} = \frac{H_н^{max} - H_{вх}}{S_{м.л.} Q^2 + 0{,}17У}, \quad (7.13)$$

где: $H_{вх}$ – напор на входе в насос (ёмкость АЦ, промежуточную ёмкость), принимать равным 10 м; Q – расход воды по одной м.л. в ступени перекачки (если перекачка осуществляется по одной м.л., то $Q = Q_н$, если по двум, то $Q = Q_н/2$; $Q_н$ – требуемая по схеме подача головного насоса, л/с).

3. Определяем число пожарных автомобилей для перекачки:

$$N_{ПА} = N_{ст} + 1. \quad (7.14)$$

4. Определяем число рукавов:

$$N_р^{тр} = km(N_{ст} n_{ст} + n_г), \quad (7.15)$$

где: m – число магистральных линий; k - коэффициент резерва рукавов, k =1,2; $n_{ст}$ число рукавов в одной ступени перекачки:

$$n_{ст} = \frac{n - n_г}{N_{ст}}. \quad (7.16)$$

При расчёте схем подачи воды перекачкой следует соблюдать требования работоспособности НРС и дополнительно проверить $Н_н$ в ступенях перекачки:

$$H_{вх} = H_н - n_{ст}(S_{м.л.} \cdot Q^2 + 0{,}17 \cdot У), \quad (7.17)$$

Если $H_{вх}$>40 м, то $H_н$ в ступенях перекачки следует определять по формуле

$$H_н = n_{ст}(S_{м.л.} \cdot Q^2 + 0{,}17 \cdot У) + H_{вх}, \text{ где: } H_{вх}=10 \div 40 \text{ м}. \quad (7.18)$$

5. Оформляем схему подачи стволов.

Доставка воды к месту пожара подвозом

Для осуществления бесперебойной подачи воды к месту пожара необходимо добиться выполнения следующих условий:

1) суммарное время нахождения автоцистерн на пункте расхода воды должно быть не менее продолжительности цикла подвоза;

2) расход воды на наполнение автоцистерн на пункте заправки должен быть не менее фактической подачи насоса АЦ для обеспечения работы стволов.

Если емкости автоцистерн, участвующих в подвозе, значительно не различаются между собой (не более 20 %), то число автоцистерн для осуществления цикла подвоза следует определять по формуле

$$N = \frac{2\tau_{сл} + \tau_н}{\tau_р} + A, \quad (7.19)$$

где: $\tau_{сл}$ – время следования АЦ от водоисточника к месту пожара, мин; $\tau_{н}$ – время наполнения цистерны на пункте заправки, мин; $\tau_{р}$ - время опорожнения цистерны, (работы стволов от емкости АЦ), мин; А – количество автоцистерн, не участвующих в движении, принимается А 1 в зависимости от схемы подвоза.

Время следования автоцистерн от водоисточника к месту пожара определяется по формуле

$$\tau_{сл} = \frac{L}{V_{дв.}}, \qquad (7.20)$$

где: L – расстояние от места пожара до водоисточника, м; $V_{дв.}$ – средняя скорость движения автоцистерны, м/мин (в эту величину входят затраты времени для подсоединения рукавной арматуры на пунктах расхода и заправки).

Время наполнения цистерны определяется по формуле

$$\tau_{н} = \frac{W_{ц}}{Q_{нап}}, \qquad (7.21)$$

где: $W_{ц}$ – наименьшая вместимость цистерны из используемых в цикле подвоза АЦ, л; $Q_{нап}$ – расход воды на наполнение цистерны, л/мин.

Время расходования воды из цистерны находится по формуле

$$\tau_{р} = W_{ц} / Q_{н}, \qquad (7.22)$$

где: $W_{ц}$ – наименьший объем цистерны, л; $Q_{н}$ – подача насоса АЦ, обеспечивающая работу стволов по тушению пожара, л/мин.

Если емкости цистерны различаются более чем на 20 %, то при определении числа АЦ для подвоза необходимо добиться выполнения следующего неравенства:

$$\sum_{i=1}^{n} W_{ц,i} \geq W_{ц,1} + \left(2\tau_{сл} + \tau_{н,1}\right) \cdot Q_{н}, \qquad (7.23)$$

где: $W_{цi}$ – вместимость i -й цистерны; n – число АЦ для подвоза; $W_{ц1}$ – вместимость первой в цикле подвоза цистерны, л; $\tau_{н,1}$ – время наполнения первой АЦ.

При задействовании хозяйственной техники для подвоза, имеющей емкости для транспортировки воды, на пункте расхода целесообразно оставлять головную АЦ. Прибывающие к месту пожара цистерны сливают запас воды в ёмкость головной цистерны, насос которой обеспечивает подачу воды к стволам. Головная АЦ не участвует в цикле подвоза, поэтому при определении числа АЦ в расчёт не принимается, а учитывается как коэффициент А, не вошедший в формулу.

8. Организация тушения возможного пожара первым РТП

Управление силами и средствами подразделений пожарной охраны на пожаре и приданными силами включает деятельность РТП и оперативного штаба на месте пожара, осуществляемую в целях успешного ведения действий. Под этим понимается прогнозирование и оценка оперативно-тактической обстановки на пожаре, принятие решения на ведение действий, разработка тактического плана тушения, постановка задач перед подразделениями и организация их взаимодействия, контроль за выполнением поставленных задач, организация взаимодействия со службами города и другими приданными силами.

Принятие решения на ведение действий осуществляется на основе оценки обстановки на пожаре. При этом устанавливается требуемое количество сил и средств для локализации пожара, определяется решающее направление ведения основных действий, принимается решение о необходимости организации оперативного штаба на месте пожара и боевых участков тушения пожара, осуществляется выбор огнетушащего средства, способа и приемов его подачи, организуется расстановка сил и средств, их взаимодействие, связь и т.д.

Каждое решение необходимо обосновать или подтвердить нормативными документами, ссылками на пожарно-техническую литературу.

Решающее направление действий подразделений пожарной охраны определяется на различные промежутки времени: для каждого из РТП, на момент прибытия СПТ, на момент подачи стволов подразделениями, прибывшими по повышенному номеру вызова, на момент локализации пожара.

Способы расстановки сил и средств выбираются исходя из конкретной обстановки, сложившейся на пожаре. При этом учитывают площадь пожара, решающее направление действий, количество сил и средств, удаленность водоисточников, планировку здания, степень заземления и т.д. при расстановке на водоисточники подразделений, прибывших по повышенному номеру вызова, следует учитывать возможность их подключения к пожарным автомобилям первых подразделений в целях оптимального использования тактических возможностей пожарной техники и сокращения времени введения стволов. Схемы развертывания прибывших сил и средств должны быть оптимальными. При организации подвоза воды или ее перекачки должны быть приведены схемы подачи воды и их расчет.

При использовании специальных пожарных автомобилей и приспособлений техники необходимо учитывать их тактико-технические характеристики. Описание организации связи и освещения на пожаре должно быть иллюстрировано схемами.

Выводы. По результатам выполнения анализов обстановки и расчетов делаются выводы по тушению пожаров на объекте и мероприятиях,

способных повысить эффективность пожаротушения, и оформляется таблица (приложение 14), в которой заполняются следующие графы:

– промежутки времени от момента возникновения пожара (указываются в минутах);

– оценка обстановки на различные моменты времени (прибытия на пожар первого подразделения, по результатам проведения разведки, прибытия второго подразделения, прибытия СПТ), доклады на ЦППС;

– требуемый (берется из раздела курсового проекта «Расчет сил и средств для тушения пожара») и фактический (берется из расчета количества поданных стволов на различные промежутки времени) расходы огнетушащих средств;

– количество поданных стволов на различные моменты времени;

– распоряжения РТП командирам отделений первого прибывшего подразделения, начальнику караула второго прибывшего на пожар подразделения и последующим подразделениям;

– доклад начальнику дежурной смены СПТ.

Все полученные данные параметров развития и тушения в процессе расчётов заносятся в сводную таблицу «Организация тушения возможного пожара» (приложение 14).

По результатам оформления таблицы «Организация тушения возможного пожара» составляется схема организации связи и управления силами и средствами на пожаре на примере (приложение 11).

9. Совмещенный график изменения параметров развития и тушения пожара

Следующим этапом написания курсового проекта является составление совмещенного графика развития и тушения пожара во времени, а также графика сосредоточения и введения сил и средств во времени.

Совмещенный график связывает основные геометрические параметры развития и тушения пожара (площадь пожара, площадь тушения) с необходимым расходом огнетушащих веществ, описывает динамику наращивания фактического расхода огнетушащих веществ, показывает продолжительность основных этапов развития и тушения пожара (время свободного развития пожара, продолжительность локализации и ликвидации пожара), рисунок 1.

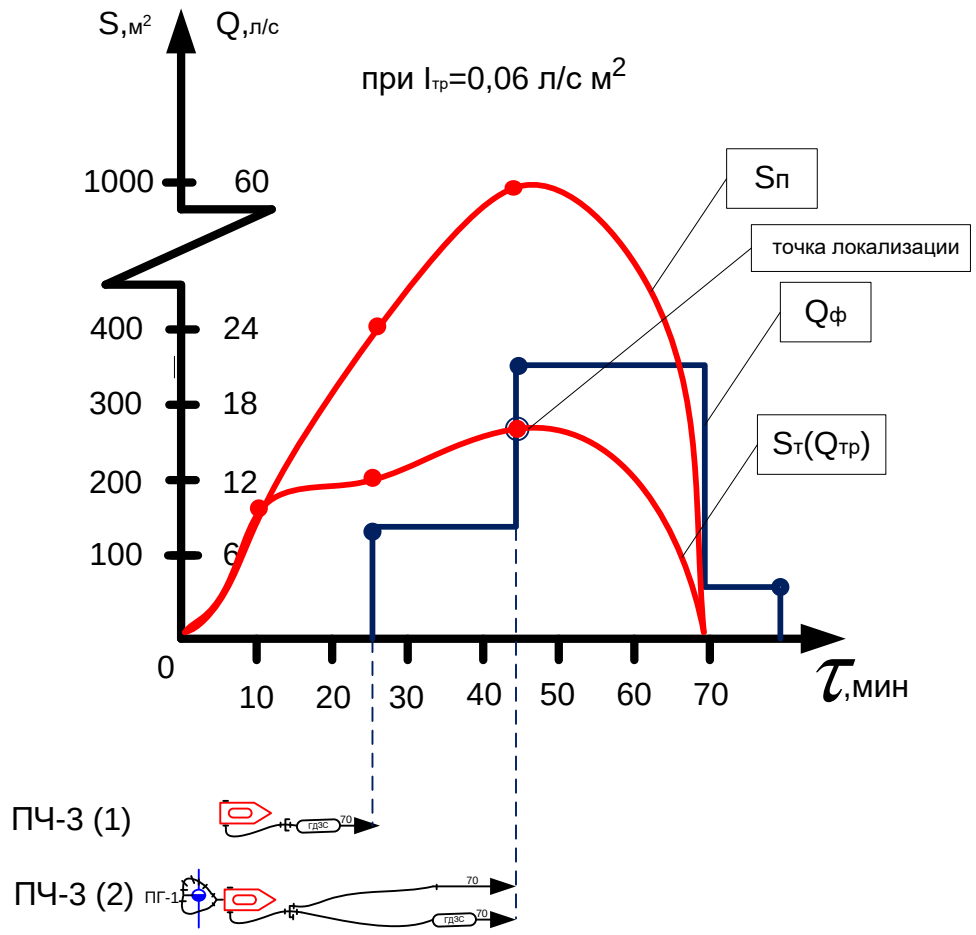


Рисунок 1. Совмещенный график параметров развития и тушения пожара.

В совмещенным графике указывается вся техника, прибывшая к месту пожара.

10. Документы оперативного штаба на месте пожара

Для умелого управления силами и средствами на пожаре необходимо отчетливо знать истинную обстановку, в которой оказались подразделения при выполнении поставленной задачи. Учитывая, что обстановка быстро меняется, оперативного штаба на месте пожара непрерывно заботится о сборе, изучении и обобщении данных о развитии пожара, действиях подразделений, опасных факторах пожара, возможности их возникновения на участках тушения.

Исходя из данной задачи оперативного штаба на месте пожара, на основании ранее произведённых расчётов и разработанных материалов, необходимо заполнить документы штаба (приложения № 8,9,10)

III. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Схема расстановки сил и средств – уменьшенное обобщённое графическое изображение тактической обстановки и её изменения в ходе действий, при помощи условных обозначений. Она предназначена для увеличения пространственного восприятия, ограниченного зрением человека.

Схемы расстановки сил и средств оформляются на чертежах поэтажных планов, т.е. на изображении здания, мысленно рассечённого горизонтальной плоскостью на уровне оконных и дверных проёмов и спроецированного на горизонтальную плоскость проекций.

На чертеже плана здания показывают то, что получается в секущей плоскости, т.е. наносятся лестничные клетки, лифты, наружные пожарные лестницы, технологические проёмы, вентиляционные шахты, воздуховоды, места расположения внутренних ПК, места отключения электроэнергии, места ручного пуска систем тушения и т.п.

Для одноэтажного здания вычерчивается план этажа и подвала (при его наличии), а для многоэтажного, с однотипной планировкой этажей, только того этажа, где произошел пожар.

При неоднотипной планировке этажей зданий представляются планы трех этажей: на котором возник пожар, ближайшего верхнего и нижнего.

Также план включает в себя указание решающего направления основных действий по тушению пожара, расстановку пожарных автомобилей на водоисточники с указанием номеров подразделений, схему развертывания сил и средств с указанием диаметра рукавов магистральных линий, количества рукавов в них и напоры на головных и промежуточных насосах пожарных автомобилей, обозначаются места возможной установки специальной техники, место расположения оперативного штаба на месте пожара, площади пожара на момент локализации, участков тушения пожара, контрольно-пропускного пункта и постов безопасности, резерва техники на момент локализации пожара, схемы связи и освещения, границ зоны задымления.

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

IV. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ И КОНТРОЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Завершённый курсовой проект вместе с планом-графиком его выполнения представляется обучаемым на кафедру за 10 дней до защиты для её анализа.

2. Защита курсового проекта обучаемым проводится индивидуально в срок, определяемый кафедрой по согласованию с учебным отделом до начала сессии.

3. Работу обучаемый защищает перед руководителем или комиссией, назначенной из числа профессорско-преподавательского состава, высококвалифицированных специалистов и научных работников подразделений ГПС МЧС России.

В случае создания комиссии, ее состав утверждается приказом по институту.

4. Обучаемый на защите должен быть готов:

- к краткому изложению основного содержания работы, результатов исследования;
- к собеседованию по отдельным, как правило, ключевым моментам работы;
- к ответу на дополнительные и уточняющие содержание работы вопросы.

Обучаемый дает пояснения по существу критических замечаний руководителя по работе, отвечает на вопросы руководителя, аргументировано обосновывает свои выводы.

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

Руководитель проекта (комиссия) выставляет оценку на титульном листе работы, в ведомости и зачётной книжке. Проставляются только положительные оценки.

Критерии формирования оценки за курсовой проект

«отлично» – выполнение утверждённого графика; выполнение работы на высоком качественном уровне с соблюдением всех требований; при защите обучаемый успешно отвечает более чем на 80% заданных вопросов, демонстрируя при ответе знание как основной, так и дополнительной литературы по курсу;

«хорошо» – отставание от сроков не более чем на 1 неделю без уважительной причины, выполнение работы на качественном уровне с соблюдением всех требований с несущественными погрешностями на уровне графического исполнения, при защите обучаемый успешно отвечает более чем на 60% заданных вопросов, демонстрируя при ответе знание основной литературы по курсу;

«удовлетворительно» – невыполнение промежуточных сроков без уважительной причины, при условии окончательной сдачи (без защиты) не позднее 1 недели после указанного срока, выполнение графической части работы на минимально допустимом по качеству уровне, при защите обучаемый успешно отвечает более чем на 50% заданных вопросов, демонстрируя знание основной литературы по курсу при наводящих вопросах со стороны руководителя (комиссии).

«неудовлетворительно» – невыполнение промежуточных сроков без уважительной причины, окончательная сдача работы позднее 1 недели после указанного срока, графическая часть работы выполнена с грубыми нарушениями не удовлетворяющая требованиям.

5. При получении неудовлетворительной оценки обучаемый обязан повторно выполнить работу по новой теме или переработать прежнюю.

6. Оценка обучаемым, выполняющим научно-исследовательскую выставляется при собеседовании.

7. Защита работ, в том числе и повторная, должна завершиться до начала экзаменационной сессии.

8. Обучаемый, не защитивший в установленный срок свою работу, к экзаменационной сессии не допускается.

9. После защиты проект вместе с отзывом руководителя сдаётся на кафедру и регистрируется в журнале. Хранится на кафедре 2 года, затем уничтожается по акту.

Основная литература

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ "О пожарной безопасности" - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2005. - 47 с.
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» – Новосибирск: Норматика, 2016. - 112 с.
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 881н от 11 декабря 2020 г. «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».
4. Приказ МЧС России № 444 от 16 октября 2017 г. «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
5. Приказ МЧС России № 467 от 25 октября 2017 г. «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».
6. Приказ МЧС России № 472 от 26 октября 2017 г. «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны».
7. Теребнев В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. Основы тушения пожаров / Под общей ред. Верзилина М.М. – Екатеринбург: Издательство «Калан», 2008. – 512 с.
8. Теребнёв В.В., Тараканов Д.В., Грачев В.А., Теребнёв А.В. Оперативно-тактические задачи. Часть I. (Методика, примеры) – Екатеринбург: ООО Издательство «Калан» 2010. – 406 с.
9. Теребнёв В.В., Тараканов Д.В., Грачев В.А., Слуев В.И., Смирнов В.А., Теребнёв А.В. Оперативно-тактические задачи. Часть II. (Методика, примеры, задания) – Екатеринбург: ООО Издательство «Калан» 2010. – 368 с.
10. Теребнёв В.В., Артемьев Н.С., Подгрушный А.В. Пожаротушение в жилых и общественных зданиях. Серия «Пожаротушение». Книга I. Академия ГПС МЧС России / Под общей ред Верзилина М.М. – Екатеринбург: ООО Издательство «Калан» 2008. – 214 с.
11. Теребнёв В.В., Артемьев Н.С., Подгрушный А.В., Грачев В.А. Пожаротушение в промышленных зданиях. Серия «Пожаротушение». Книга II. Академия ГПС МЧС России / Под общей ред Верзилина М.М. – Екатеринбург: ООО Издательство «Калан» 2008. – 126 с.
12. Теребнёв В.В., Артемьев Н.С., Подгрушный А.В. Пожаротушение в зданиях повышенной этажности. Серия «Пожаротушение». Книга III. Академия ГПС МЧС России / Под общей ред Верзилина М.М. – Екатеринбург: ООО Издательство «Калан» 2008. – 120 с.
13. Теребнёв В.В., Артемьев Н.С., Подгрушный А.В., Тараканов Д.В. Пожаротушение на объектах добычи, переработки и хранения горючих жидкостей и газов. / Под общей ред Верзилина М.М. – Екатеринбург: ООО Издательство «Калан» 2009. – 244с.

14. Теребнёв В.В., Артемьев Н.С., Подгрушный А.В., Грачев В.А. Пожаротушение на транспорте. Учебное пособие / Под общей ред Верзилина М.М. – Екатеринбург: ООО «Издательство Калан» 2009. – 354 с.

15. Теребнёв В.В. Расчет параметров развития и тушения пожаров (методика, примеры, задания). – Екатеринбург: ООО «Калан», 2012. – 460 с.

16. Теребнёв В.В., Подгрушный А.В., Бондаренко М.В., Грачев В.А. Пожарная тактика в примерах. – Екатеринбург: ООО «Калан-Форт», 2007. – 635 с.

17. Теребнёв В.В. Справочник руководителя аварийно-спасательных работ. – Екатеринбург: ООО «Калан», 2012. – 496 с.

18. Теребнев В.В., Теребнев А.В. Управление силами и средствами на пожаре: Учеб пособие /Под ред Мешалкина Е.А. – Екатеринбург.: Калан-Форт, 2004. – 263 с.

19. Теребнёв В.В., Теребнёв А.В., Подгрушный А.В., Грачёв В.А. Тактическая подготовка должностных лиц органов управления силами и средствами на пожаре. – М.: Академия ГПС, 2004. – 296 с.

20. Теребнёв В.В., Грачёв В.А., Теребнёв А.В. Организация службы начальника караула пожарной части – М.: Калан. 2001. – 304 с.

21. Повзик Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. – М: ЗАО Спецтехника 2000. – 361 с.

22. Иванников В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат 1987. – 288 с.

Приложения

Приложение 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ

Кафедра Пожаротушения и аварийно-спасательных работ

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема: _____

Выполнил _____
(фамилия инициалы № группы)

_____

Руководитель _____
(специальное звание,

_____
фамилия инициалы)

Дата защиты: _____

Оценка: _____

_____
(подпись руководителя)

Екатеринбург 2024 г.

Приложение 2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ

Кафедра Пожаротушения и аварийно-спасательных работ

«Утверждаю»
Должность

_____
(спец. звание, подпись, инициалы, фамилия)
«___» _____20__ г.

План-график выполнения курсового проекта

Тема_____
Обучаемый_____
_____
(Ф.И.О. учебная группа)

№ п/п	Разделы, подразделы и их содержание	Срок выполнения	Отметка руководителя о выполнении

_____
подпись обучаемого

Приложение 3

МЧС РОССИИ
Уральский Институт Государственной противопожарной службы
Кафедра «Пожаротушения и аварийно-спасательных работ»

Задание
на курсовой проект

Обучаемого _____Группа_____

Вариант № _____

Разработать замысел и решить пожарно-тактическую задачу по тушению пожара _____
_____
_____

1. Исходные данные

1.1. Оперативно-тактическая характеристика объекта (представлена в объекте №) _____

1.2. Расписание выезда подразделений на пожары (вариант №) _____

1.3. Схема пожарного водоснабжения (вариант №) _____

1.4. Время возникновения пожара (указать час и мин) _____

1.5. Время сообщения в ПСЧ (указать час и мин) _____

1.6. Время года (зима, лето) _____

1.7. Высота снежного покрова_____

1.8. Температура наружного воздуха_____^{o}С,

1.9. Время суток (СВС – светлое время суток, НБО – ночное время без освещения, НЛ – ночное)_____

1.10. Возраст пожарных_____

1.11. Укомплектованность пожарных подразделений личным составом, К%_____

1.12. Место возникновения пожара (указывается номер места возникновения пожара или пересечение осей на плане объекта)_____

1.13. Вид покрытия (А - асфальтовое, Г – грунтовое, У – утрамбованный снег) _____

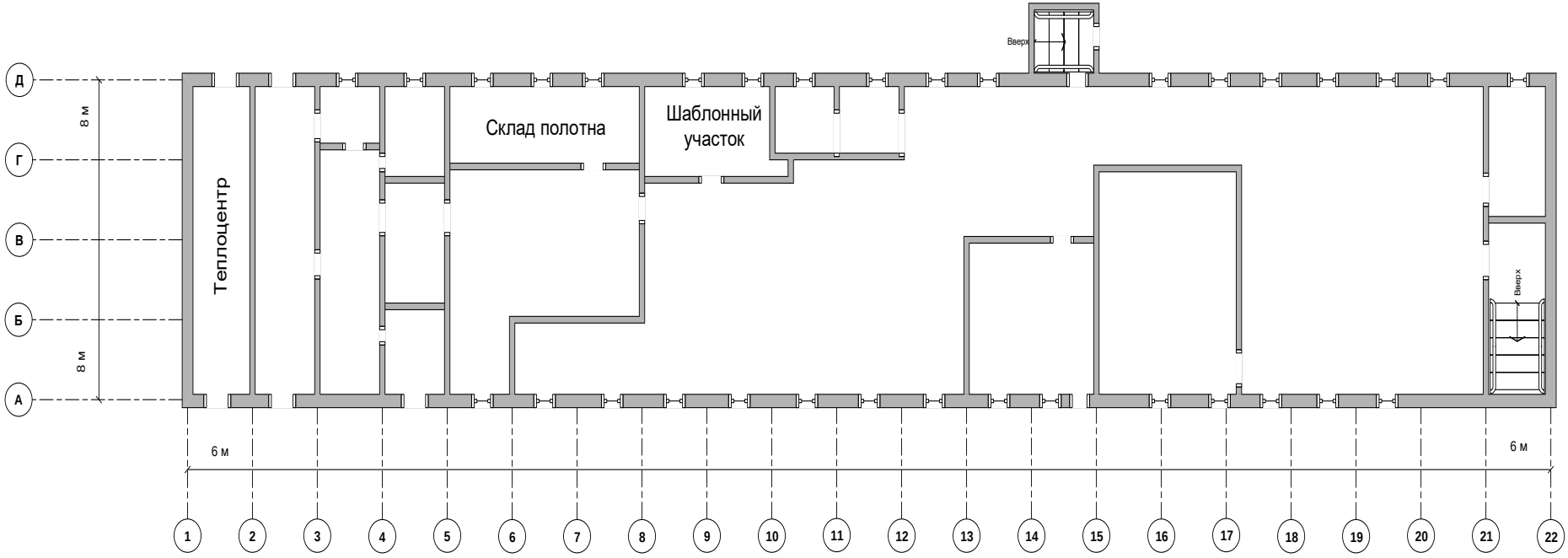
1.14. Категория ДСПТ гарнизона _____

1.15. Другие данные, необходимые для выполнения курсового проекта
_____

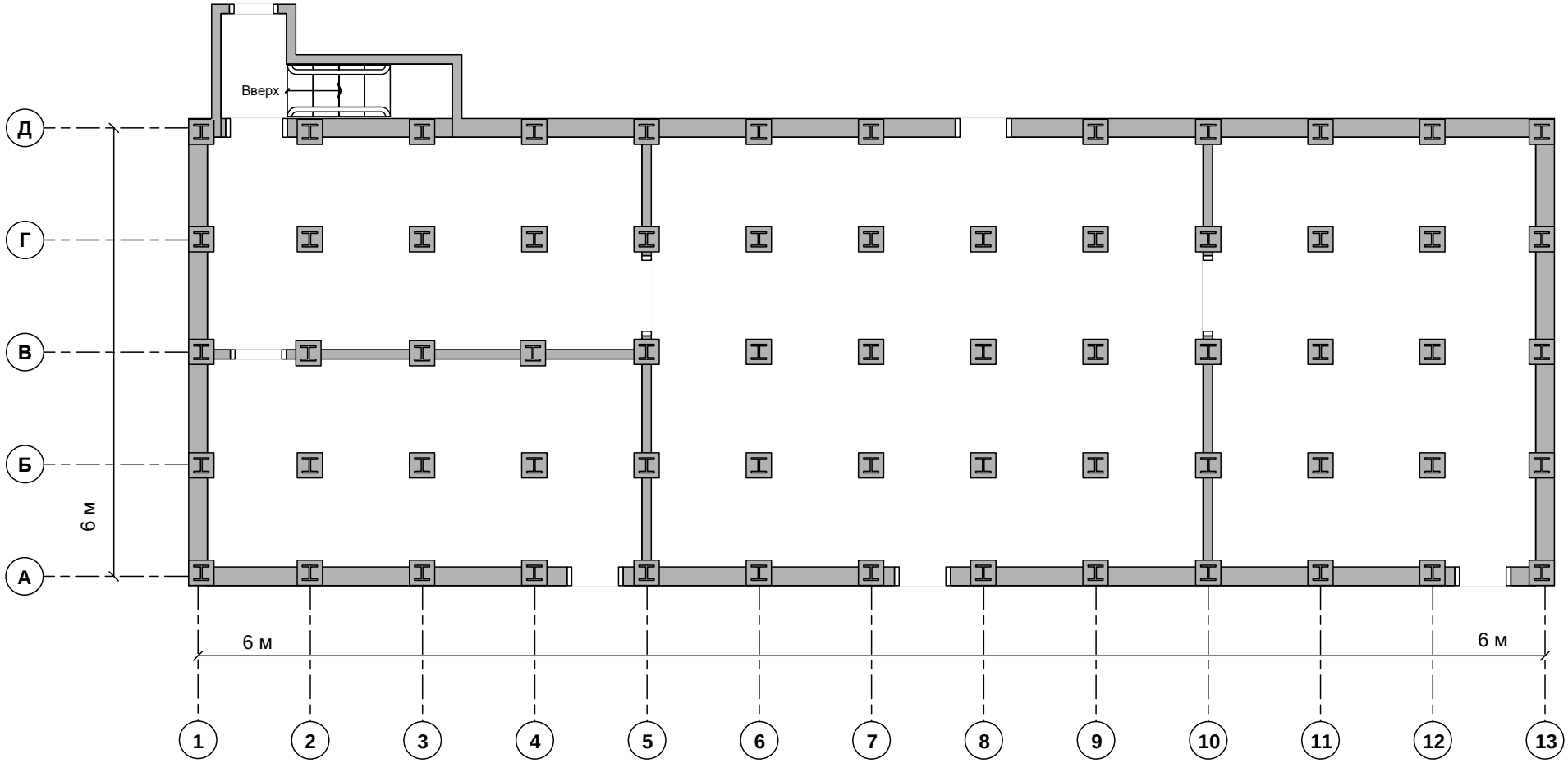
Приложение 4

Варианты учебных объектов

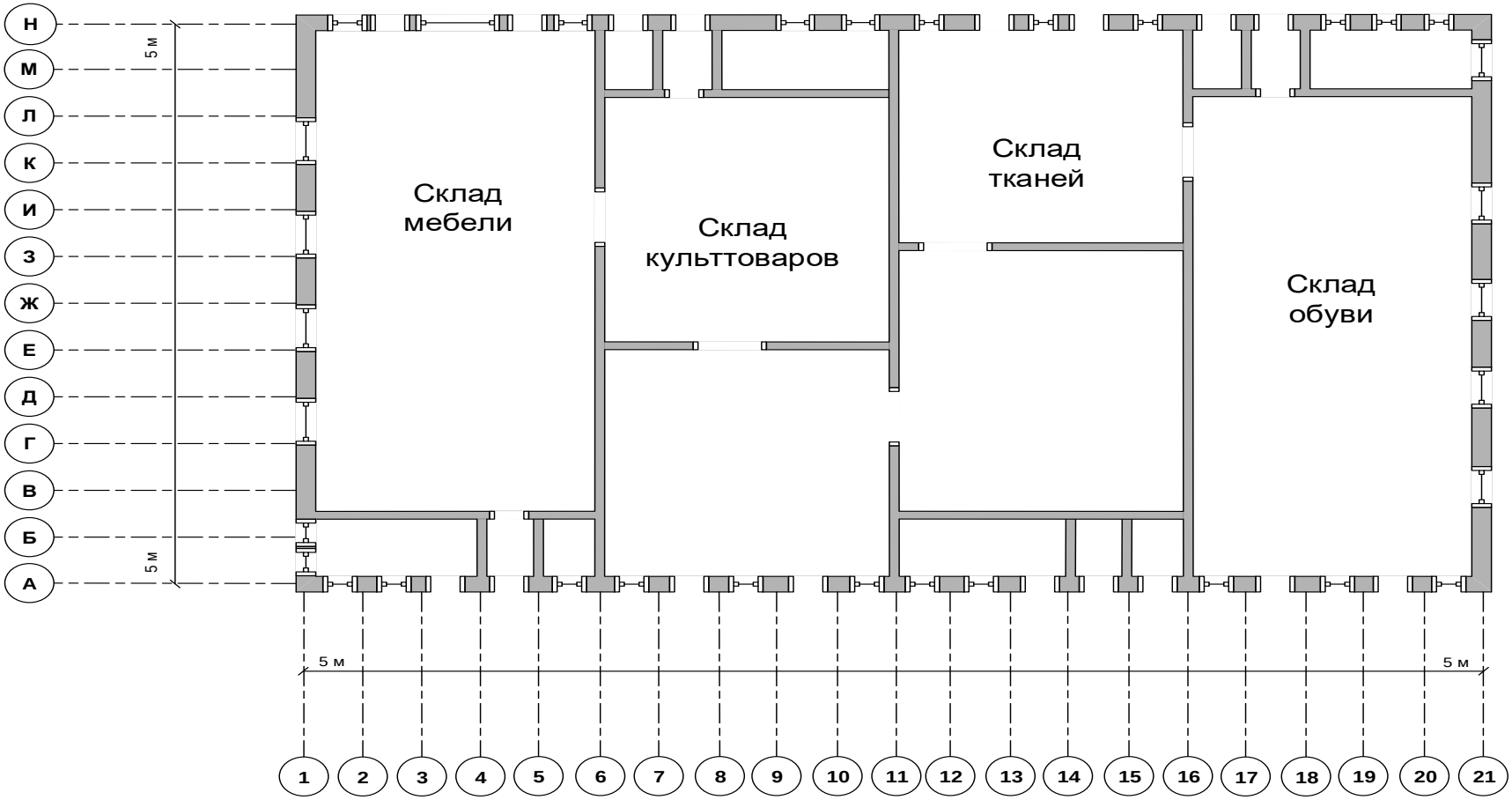
Учебный объект 1. Красильный корпус мебельной фабрики



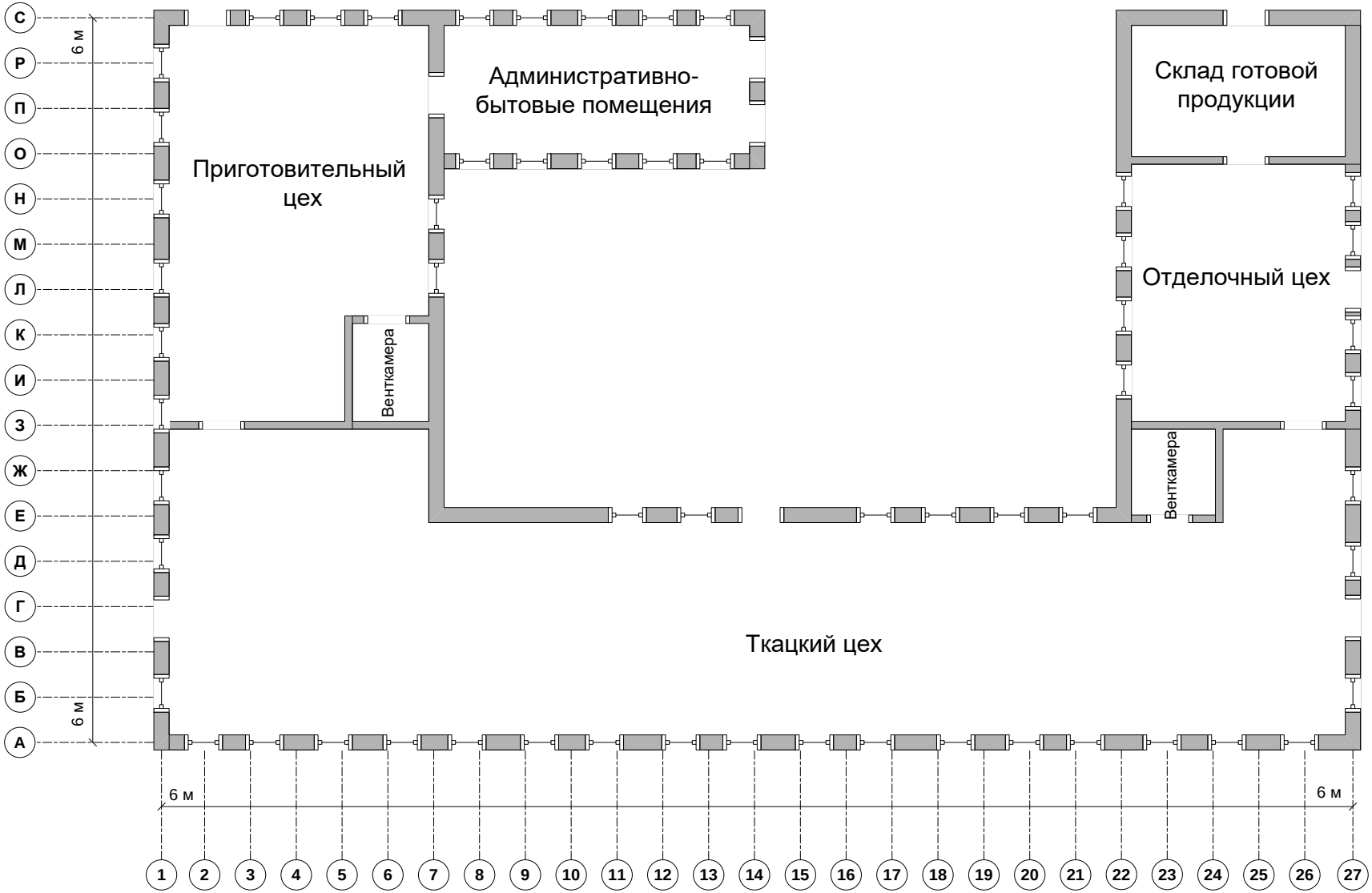
Учебный объект 2. Склад товарно-материальных ценностей



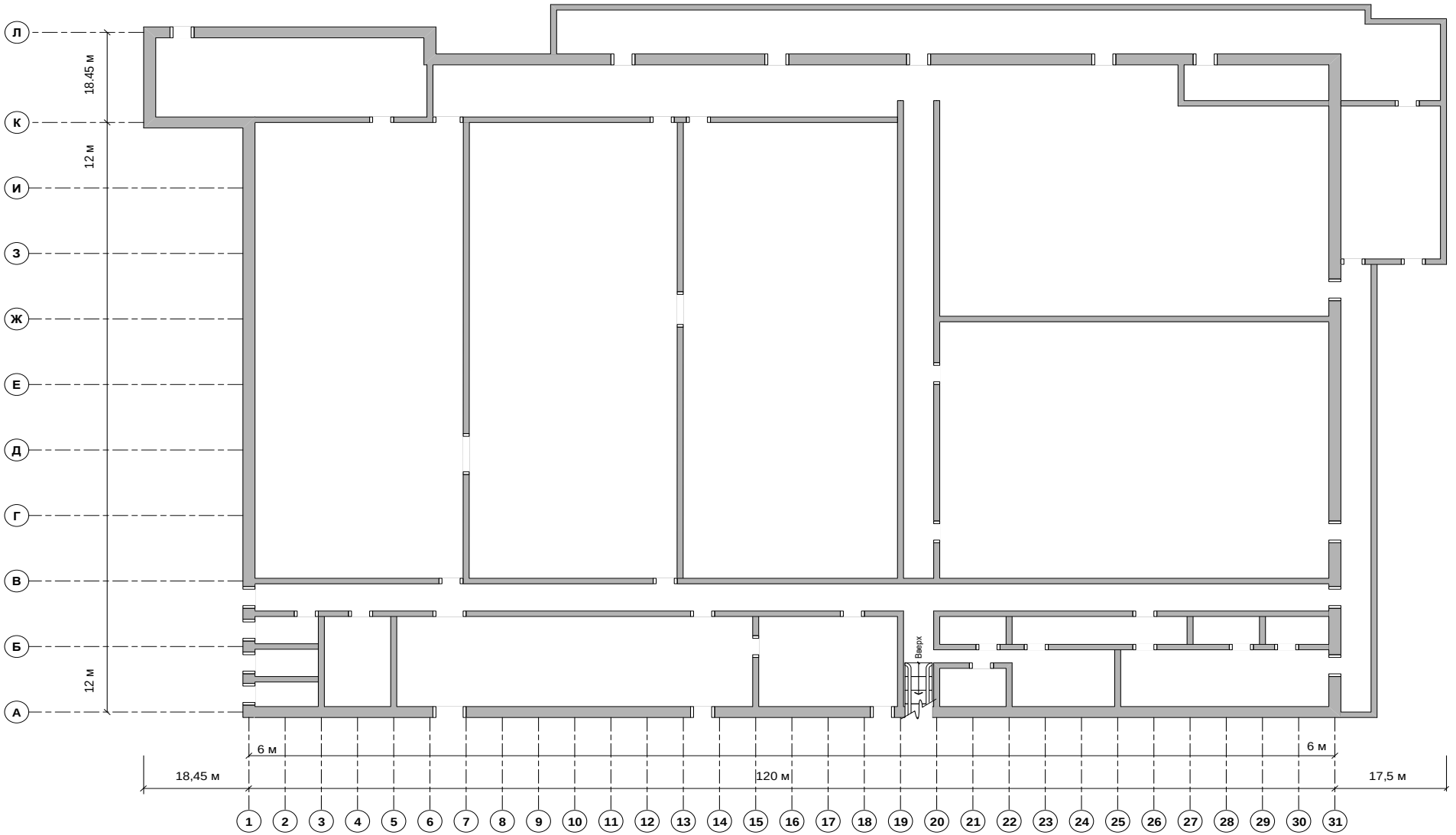
Учебный объект 3. Оптовая торговая база



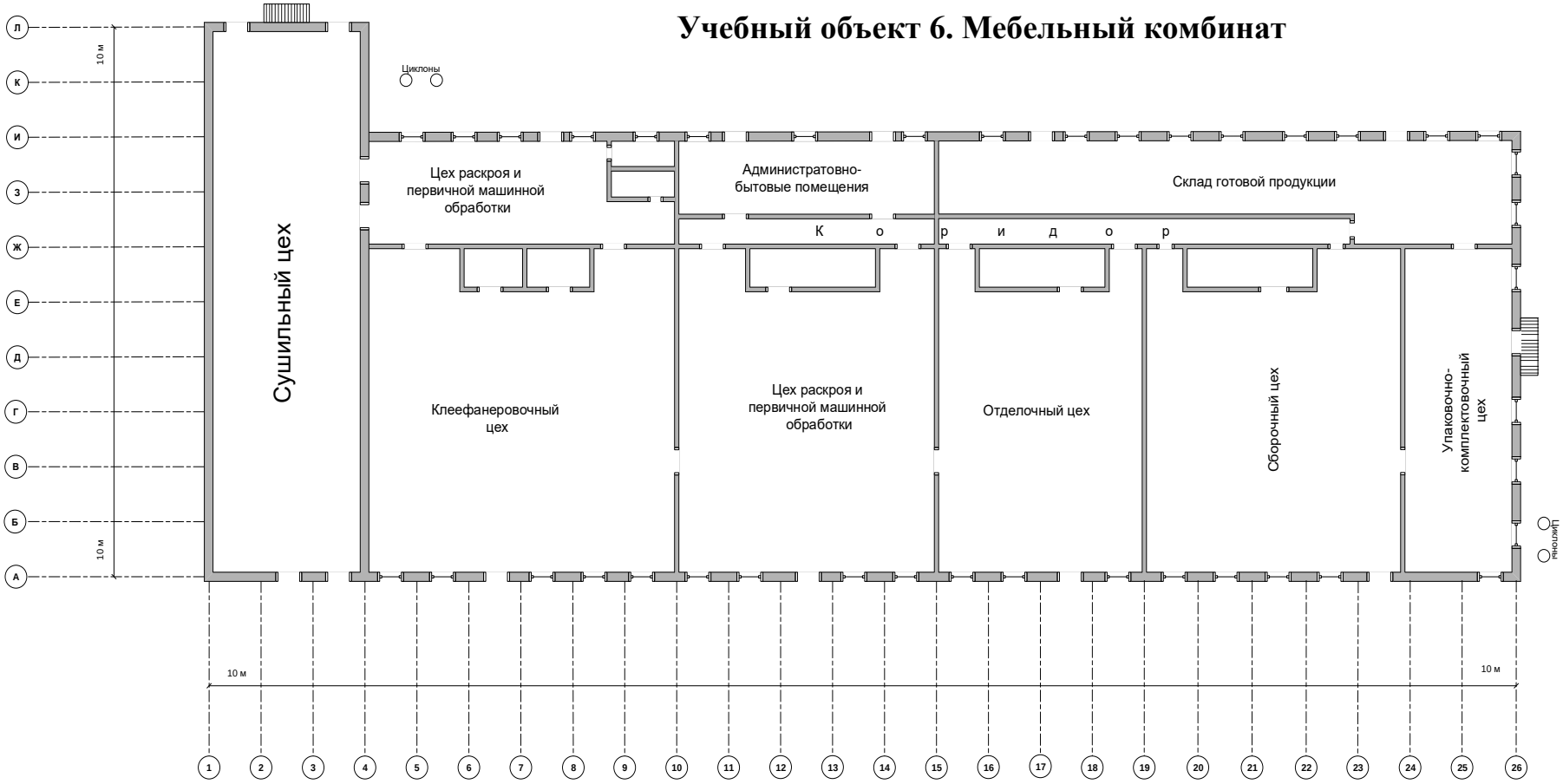
Учебный объект 4. Ковровый комбинат



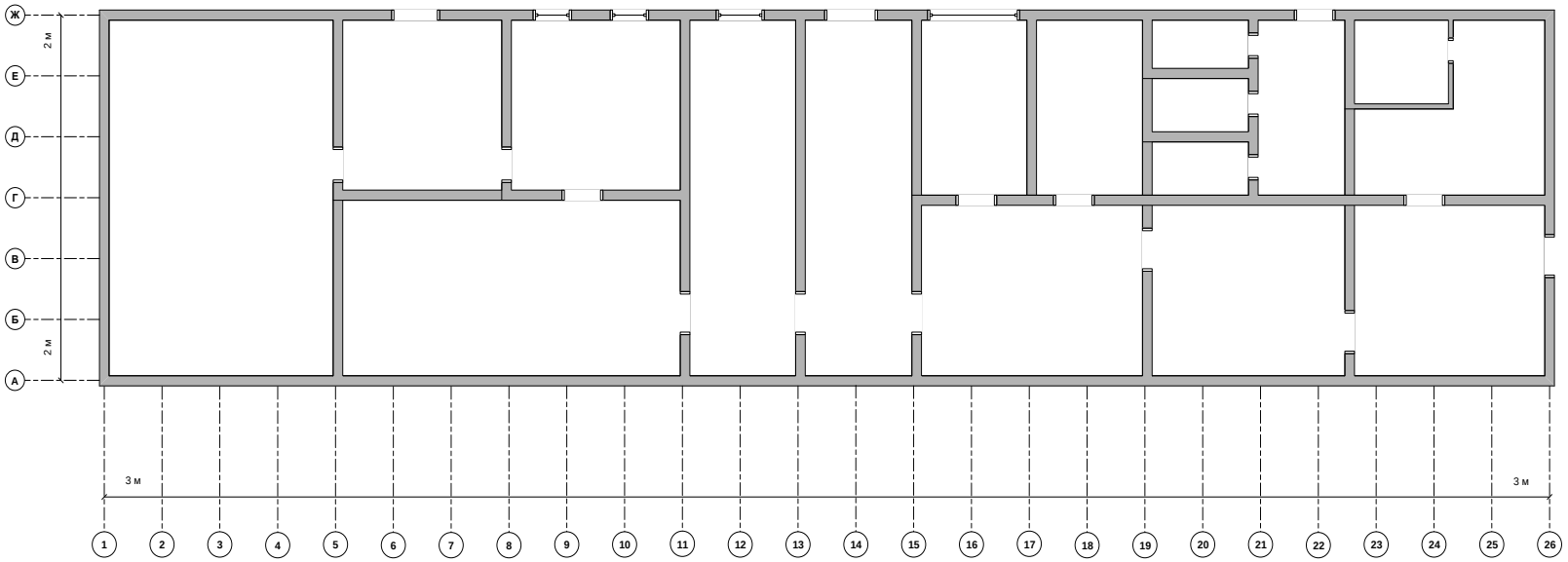
Учебный объект 5. Оптовая торговая база



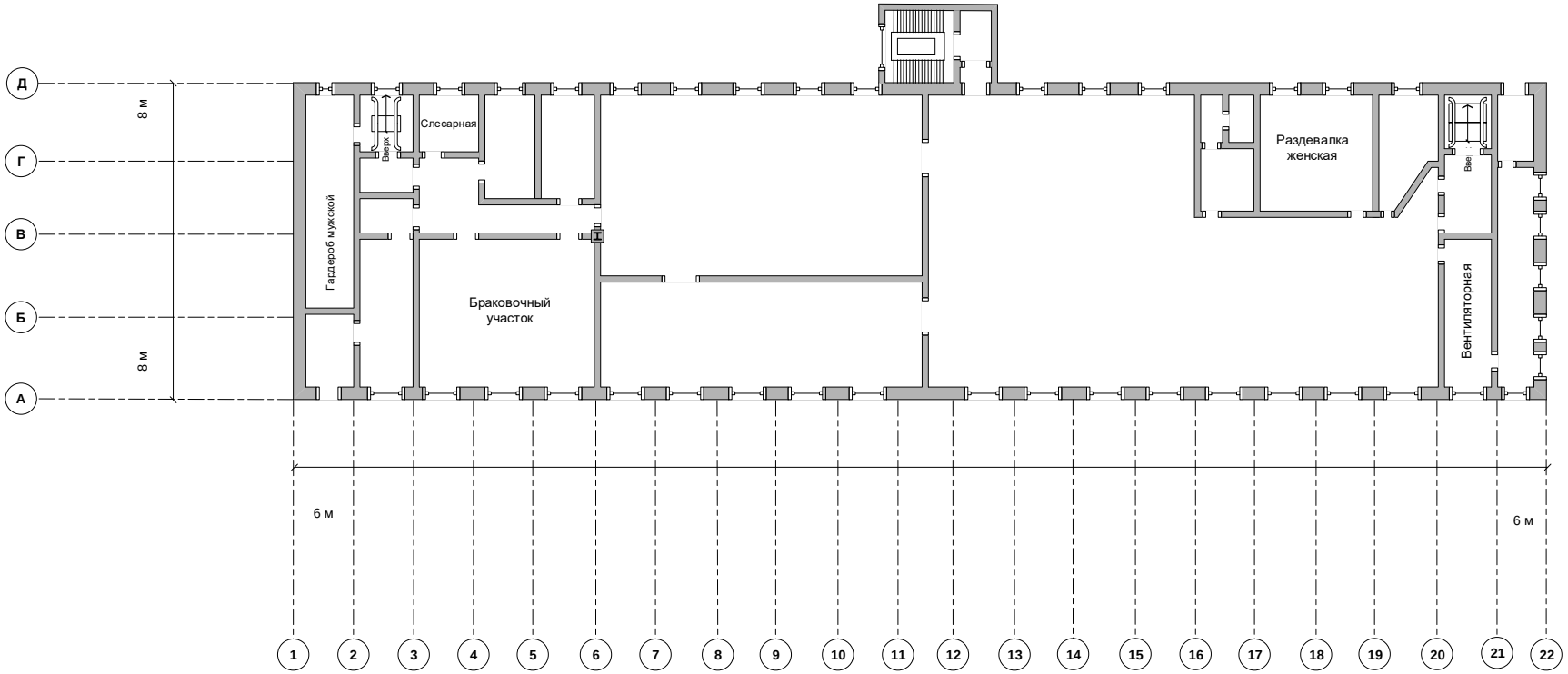
Учебный объект 6. Мебельный комбинат



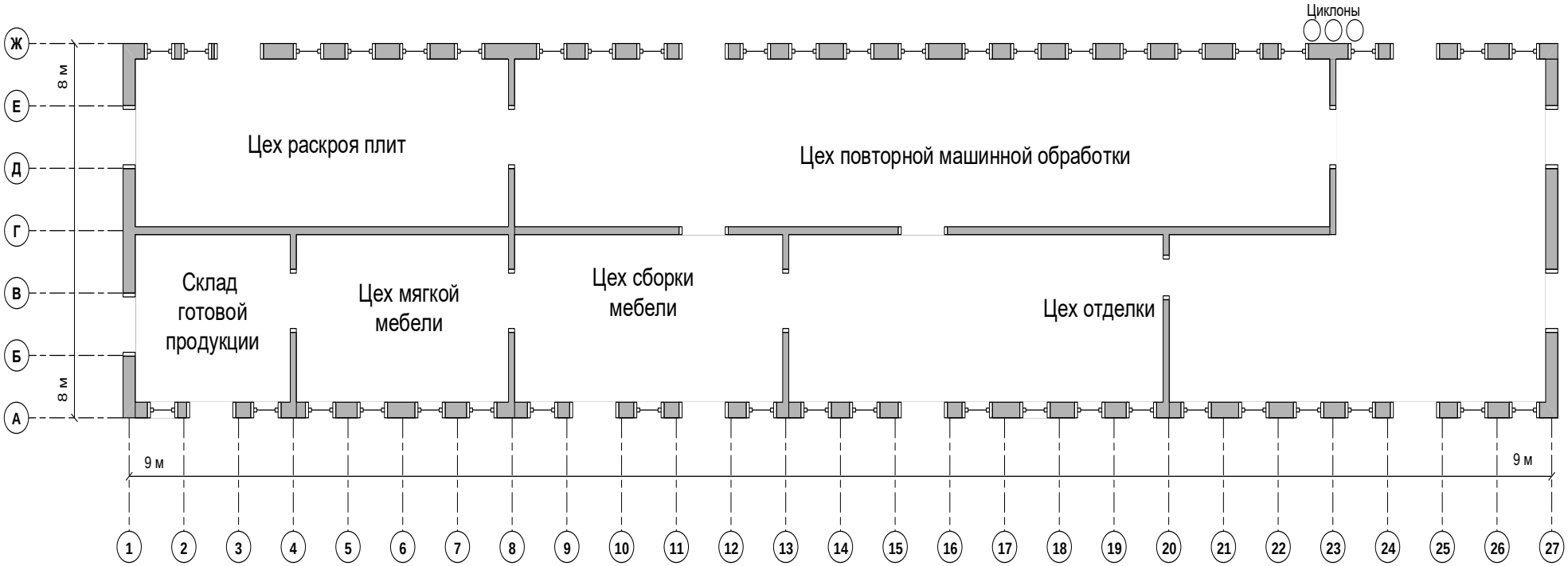
Учебный объект 7. Склад материальных ценностей



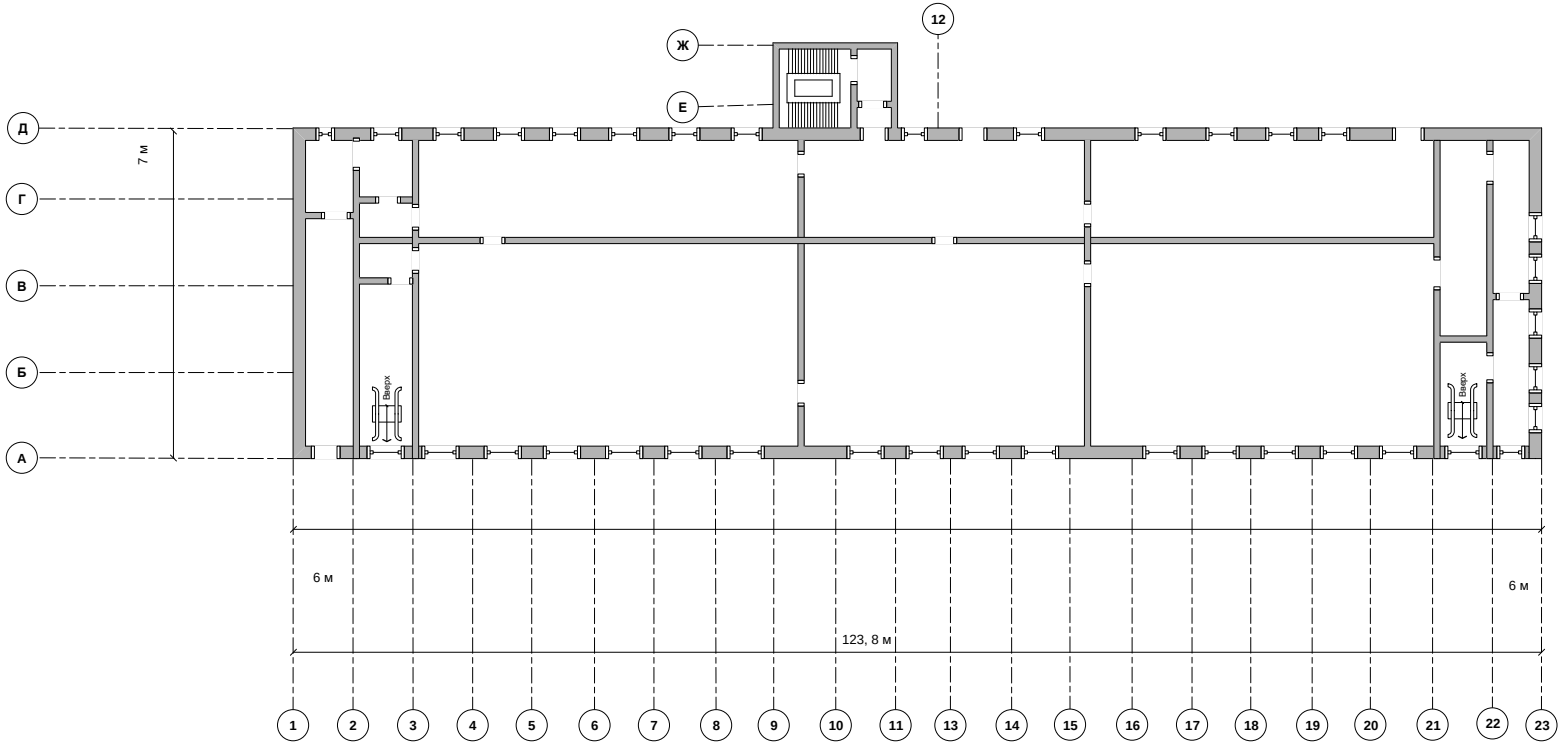
Учебный объект 8. Трикотажно-бельевой корпус



Учебный объект 9. Мебельный комбинат

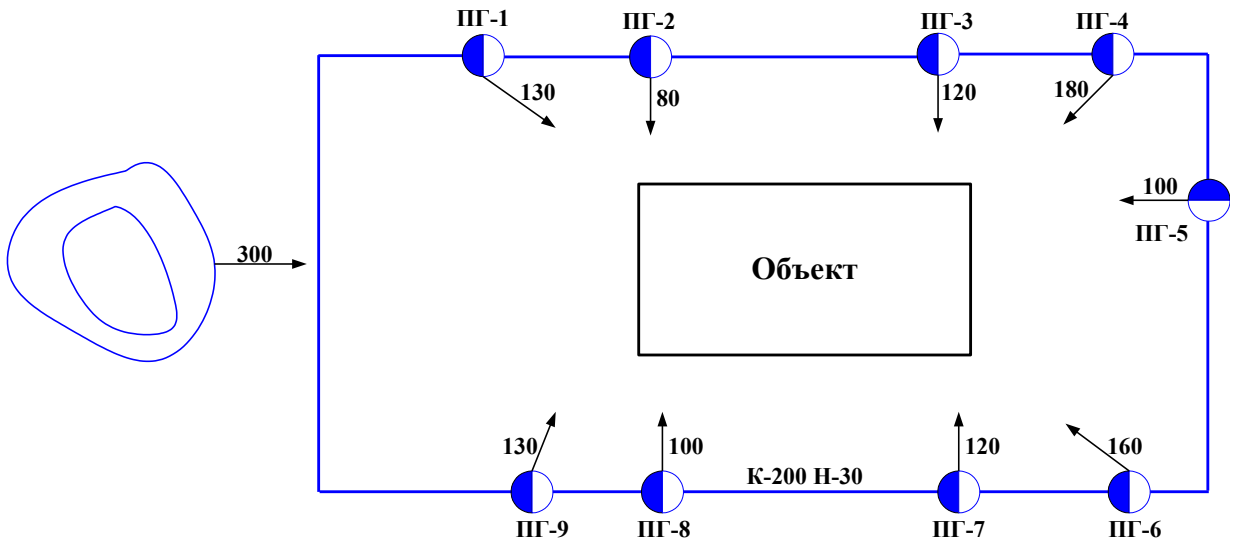


Учебный объект 10. Чулочный корпус трикотажной фабрики

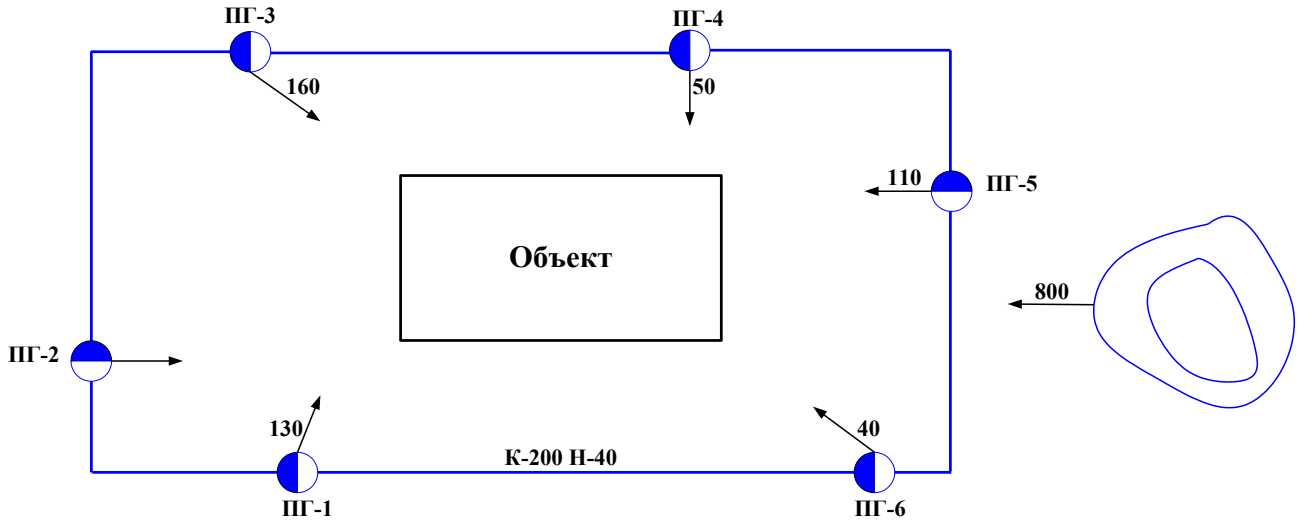


Приложение 5

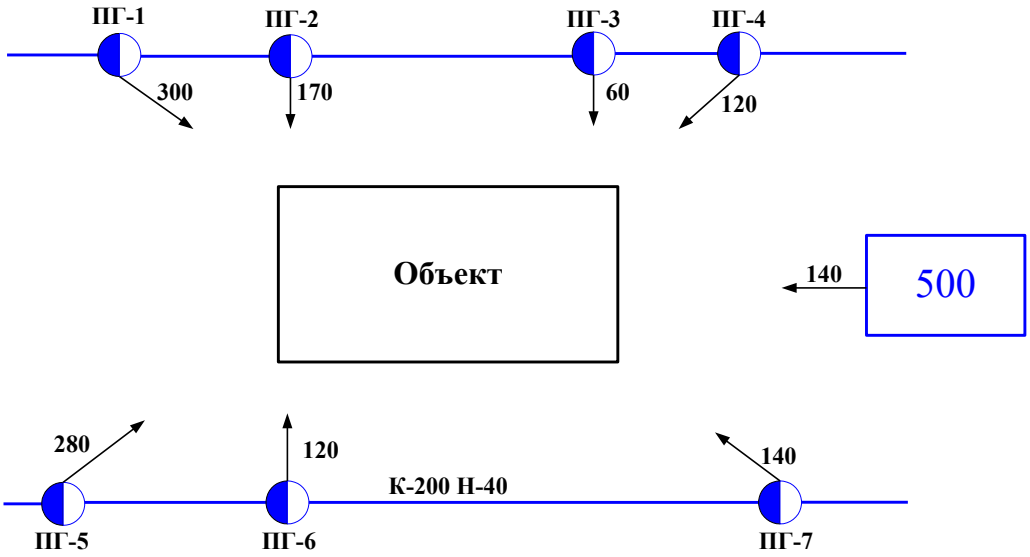
Варианты водоснабжения



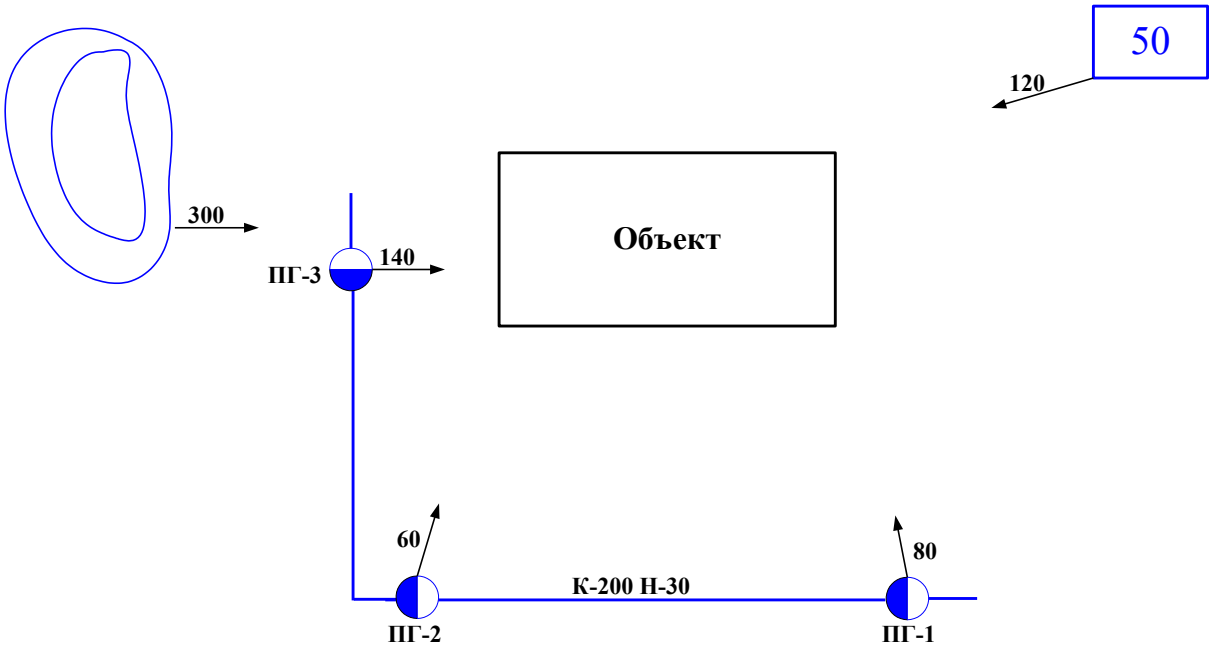
Вариант 1



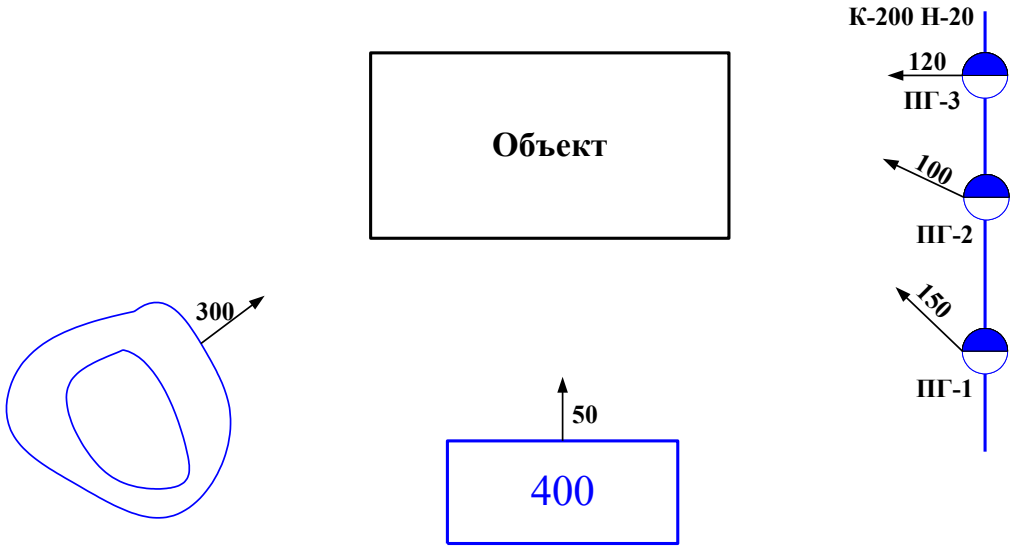
Вариант 2



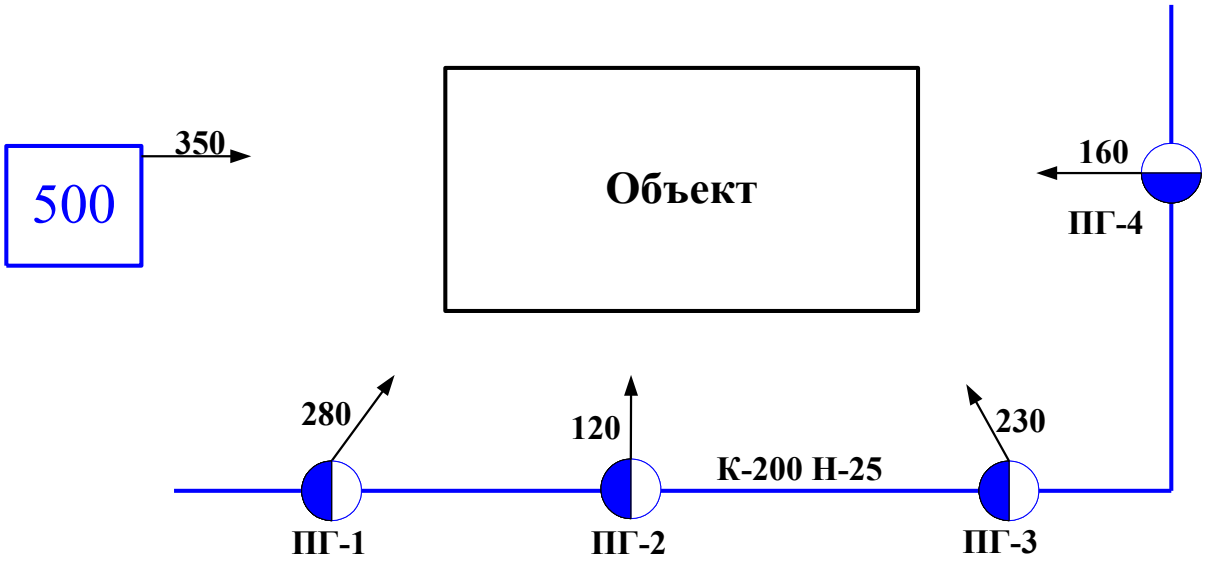
Вариант 3



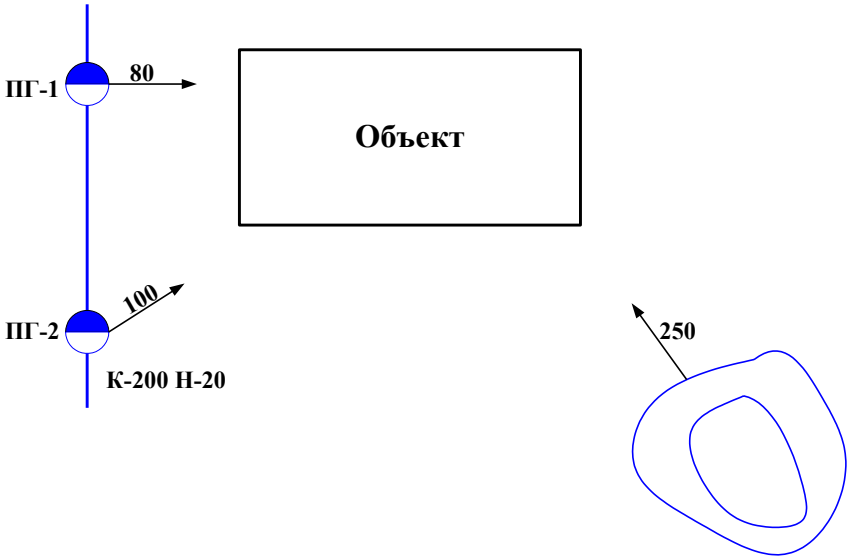
Вариант 4



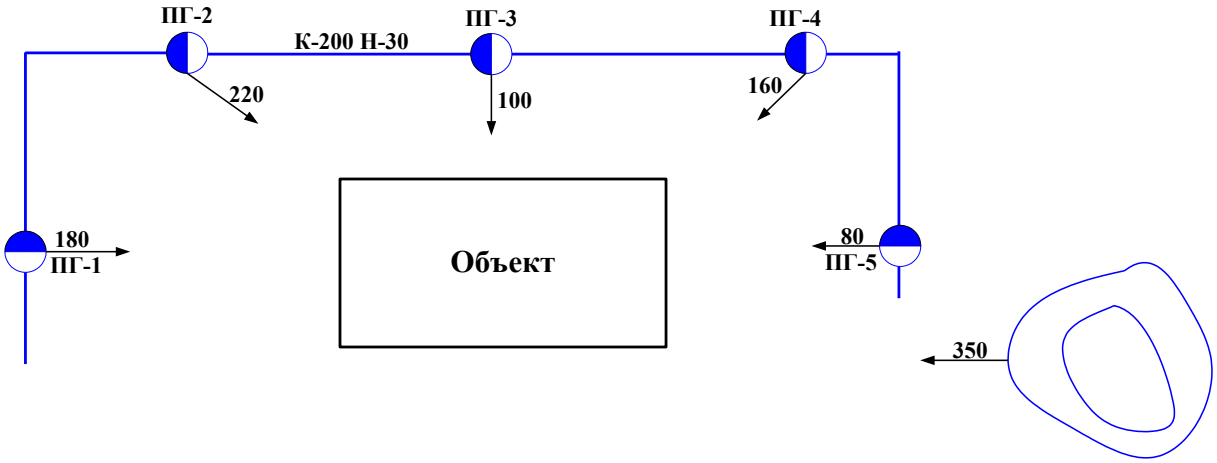
Вариант 5



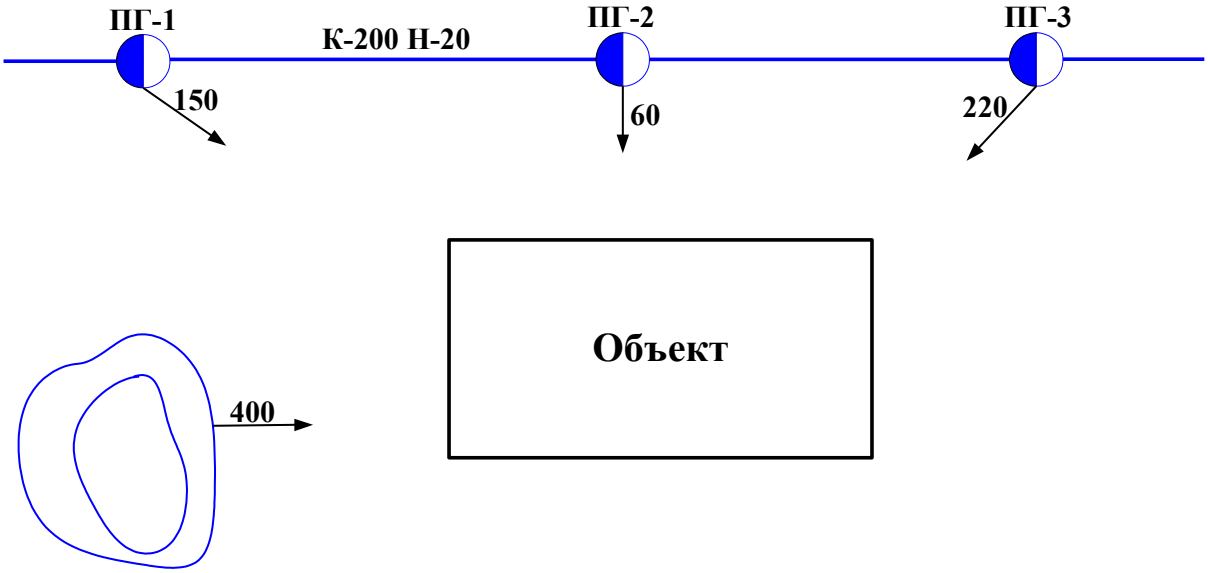
Вариант 6



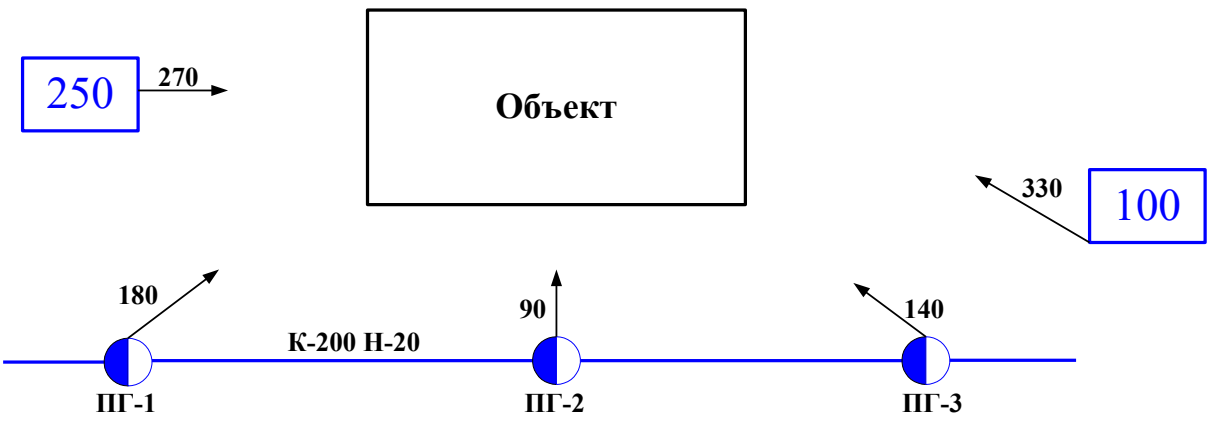
Вариант 7



Вариант 8



Вариант 9



Вариант 0

Приложение 6

Время нахождения подразделений в пути, мин										
Предпоследняя цифра варианта										
Номер вызова	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	5	4	6	7	5	6	4	3	5	7
2	7 9 10	7 9 10 13	8 10 13 16	8 11 15	7 9 13	8 10 11 14	7 9 12	6 9 15	6 10 13 15	8 10 13 16
3	12 13 15 17	16 17 19	17 18 20 20	17 19 21 25	15 18 21 25	18 21 23	12 13 15 17	17 19 22 23	18 20 22	18 21 23 27
4	20 22 27 31	21 24 27	22 24 25 29	27 29 31	31 33 35 36	25 29 32	29 31 33 35	26	23 25	32 33 35

Приложение 7

Наименование частей, тип и количество прибывающей техники

Номер вызова	Предпоследняя цифра варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	ПСЧ-3 АЦ-40(433362) АН-40 (433422)	ПСЧ-5 АЦ-40(433362) АН-40 (433422)	ПСЧ-4 АЦ-40 (131)137 АНР-40 (433362)	СПСЧ-1 АЦ-40 (375Н)Ц1-А АЦ-40 (131)	ПСЧ-2 АЦ-40 (375Н)Ц1 А АН-40 (130Е)127	ПСЧ-2 АЦ-40(433362) АЦ-40 (131)	ПСЧ-3 АЦ-40(433362) АН-40 (433422)	ПСЧ-11 АЦ-40(433362) АЦ-40 (375Н)Ц1-А	ПСЧ-140 (375Н)Ц1-А АНР-40 (433362)	СПСЧ-3 АЦ-40 (375Н)Ц1-А АЦ-40 (375Н)Ц1-А
2	ПСЧ-2 АЦ-40(433362) АН-40 (433422) ПСЧ-4 АН-40 (433422) АЦ-40(433362) СПСЧ-6 АН-40 (433422) АСО-12(66)90А	СПСЧ-1 АЦ-40(433362) АЦ-40 (375)Ц1-А АЛ-30 (131)Л21 ПСЧ-7 АЦ-40(433362) ППСЧ-8 АЦ-40(433362) СПСЧ-3 АН-40 (433422) ПНС-110(131) АР-2(131)133 АСО-12(66)90А	ПСЧ-1 АЦ-40 (375)Ц1-А АН-40 (433422) АСО-12(66)90А СПСЧ-1 АЦ-40 (375)Ц1-А НПС-110(131) ПСЧ-5 АЦ-40(433362) АЛ-30 (131)Л21 ПСЧ-13 АЦ-40(433362) АТ-3 (131)Т2	ПСЧ-3 АЦ-40 (131)137 АН-40 (433422) ПСЧ-2 АЦ-40 (375)Ц1 ПНС-110(131) АР-2(131)133 ПСЧ-4 АСО-5(66)90А АЛ-30 (131)Л21	СПСЧ-1 АЦ-40 (131)137 АНР-40 (433362) ПСЧ-1 АНР-40 (433362) АЛ-30 (131)Л21 АР-2(131)133 ПСЧ-3 АН-40 (433422) АТ-3 (131)Т2 АВ-40 (375)Ц50	СПСЧ-1 АЦ-40 (131)137 АЦ-40 (375)Ц1 ПСЧ-1 АЦ-40 (375)Ц1 НПС-110(131) АР-2(131)133 ПСЧ-3 АЦ-40(433362) АСО-5(66)90А АЛ-30 (131)Л21 ПСЧ-6 АЦ-40(433362)	ПСЧ-2 АЦ-40(433362) АН-40 (433422) ПСЧ-4 АН-40 (433422)С СПСЧ-1 АН-40 (433422) АР-2(131)133 АСО-12(66)90А ПСЧ-6 АН-40 (433422) АЛ-30 (131)Л21	ПСЧ-2 АЦ-40(433362) АЛ-30 (131)Л21 ПСЧ-3 АЦ-40(433362) АН-40 (433422) АСО-12(66)90А ПСЧ-4 АЦ-40(433362) ПНС-110(131) АР-2(131)133	ПСЧ-12 АЦ-40(433362) АН-40 (433422) АР-2(131)133 ПСЧ-9 АЦ-40 (375)Ц1 АВ-40 (375)Ц50 СПСЧ-6 АНР-40 (433362) АЛ-30 (131)Л21 ППСЧ-11 АЦ-40(433362)	СПСЧ-2 АЦ-40(433362) АЦ-40 (375)Ц1 АР-2(131)133 ПСЧ-3 АЦ-40 (375)Ц1 АСО-12(66)90А ПСЧ-5 АЦ-40 (131) АЛ-30 (131)Л21 ПСЧ-4 АЦ-40(433362)

3	ПСЧ-6 АН-40 (433422) АЛ-30 (131)Л21 СПСЧ-1 АЦС-40 (131)42Б АН-40 (433422) ППСЧ завода АЦ-30 (66)146 ПСЧ-5 АЦ-40(433362) ПСЧ-7 АНР-40 (4331)	ПСЧ АЦ-40(433362) АН-40 (433422) ПСЧ-2 АН-40 (433422) АЛ-30 (131)Л21 ППСЧ-6 АЦ-40 (375)Ц1	ПСЧ-3 АЦ-40 (131)137 ПСЧ-15 АЦ-40(433362) ПСЧ-6 АЦ-40 (375)Ц1 АВ-40 (375Н)Ц 50А ПСЧ-19 АНР-40 (433362)	ПСЧ-5 АЦ-40 (131)137 АВ-40 (375)Ц50А ПСЧ-16 АЦ-40(433362) ПСЧ-18 АЦ-40 (131)137 АТ3 (131)Т2 ПСЧ-6 АЦ-40(433362) АЛ-30 (131)Л21	СПСЧ-2 АЦ-40(433362) АВ-40 (375)Ц50 ПСЧ-4 АЦ-40(433362) АЛ-30 (131)Л21 ПСЧ-9 АЦ-40(433362) ПСЧ-7 АЦ-40(433362)	ПСЧ-5 АЦ-40 (131)137 АВ-40 (375)Ц50А ПСЧ-16 АЦ-40(433362) ПСЧ-18 АЦ-40 (131)137 АЦ-40(433362) АЛ-30 (131)Л21	СПСЧ-2 АЦ-40 (131) ППСЧ-7 АЦ-30 (66)164 ПСЧ-5 АЦ-40(433362) ПСЧ-7 АЦ-40 (131)	ПСЧ-5 АЦ-40 (131)137 АВ-40 (375Н)Ц50 А ППСЧ-15 АЦ-40(433362) ПСЧ-6 АНР-40 (130)127А ППСЧ-13 АЦ-40 (131)	ПСЧ-3 АЦ-40 (131)137 ПСЧ-15 АЦ-40(433362) ПСЧ-26 АЦ-40 (375)Ц1 АВ-40 (375Н)Ц 50А ПСЧ-19 АНР-40 (433362)	ПСЧ-1 АЦ40 (375Н)Ц1А АВ40 (375Н)Ц50А ПСЧ-7 АЦ-40 (131) СПСЧ-1 АЦ-40 (131) АЛ-30 (131)Л22 ПСЧ-9 АЦ40 (375Н)Ц1А
4	СПСЧ-4 АЦ-40(433362) СПСЧ-7 АНР-40 (130)127А ПСЧ-10 АЦ-40(433362) АЛ-30 (131)Л22 ПСЧ-15 АЦ-40 (5301)	ПСЧ-8 АЦ-40(433362) АВ-40 (375)Ц50А ПСЧ-10 АЦ-40(433362) АТ-3 (131)Т2 ПСЧ-12 АЦ-40 (375)Ц1-А АНР-40 (433362)	СПСЧ-3 АЦ-40 (133Г1)181 ПСЧ-7 АЦ-40 (131)137 ППСЧ-8 АЦ-30 (53А)106Б ПСЧ-2 АЦ-40(433362)	ПСЧ-8 АЦ-40(433362) АВ-40 (375)Ц50А ПСЧ-10 АЦ-40(433362) АТ-3 (131)Т2 ПСЧ-12 АЦ-40 (375)Ц1-А АНР-40 (433362	ПСЧ-23 АЦ-40 (133Г1)181 ПСЧ-7 АЦ-40 (131)137 ППСЧ-8 АЦ-30 (53А)106Б ПСЧ-22 АЦ-40(433362)	ПСЧ-8 АЦ-40(433362) АВ-40 (375)Ц50А ПСЧ-10 АЦ-40(433362) АТ-3 (131)Т2 ПСЧ-12 АЦ-40 (375)Ц1-А АНР-40 (433362	ПСЧ-23 АЦ-40 (133Г1)181 ПСЧ-27 АЦ-40 (131)137 ППСЧ-28 АЦ-30 (53А)106Б ПСЧ-22 АЦ-40(433362)	ПСЧ-27 АЦ-40(433362) АЛ-30 (131)Л22 ПСЧ-28 АЦ-40 (131)127 АТ-3 (131)Т2	ПСЧ-28 АЦ-40(433362) АВ-40 (375)Ц50А ПСЧ-10 АЦ-40(433362) АТ-3 (131)Т2	СПСЧ-23 АЦ-40 (133Г1)181ПСЧ-27 АЦ-40 (131)137 ППСЧ-28 АЦ-30 (53А)106Б

Приложение 8

Силы и средства тушения пожара (пример)

ПСЧ взаимодействующие службы	Время прибытия	Численность пожарного расчета	Основная задача. Время получения	Боевой участок, номер	Время введения первого ствола	Время убытия с места пожара
1	2	3	4	5	6	7
ПСЧ-3	06.53	АЦ 6 чел. АЦ 6 чел.	Командиру 1-го отделения: 06.53 Установить АЦ у входа №9. Звеном ГДЗС провести разведку места пожара. Командиру 2-го отделения: 06.54 Установить АЦ на ПГ №1, проложить 2 магистральные линии Ø 77, РТ-80 установить у входа 11 . Звеном ГДЗС подать на тушение (со стороны цеха мягкой мебели) ствол ПЛС-20 (Ø 32) Командиру 1-го отделения: 07.00 Установить АЦ на ПГ №2, проложить две магистральные линии ,077, РТ-80 установить у входа 11. Звеном ГДЗС подать на тушение (со стороны цеха мягкой мебели) ствол ПЛС-20 (Ø 32)	1 1 1	06.55 07.05 07.06	
СПГ	06.56	2 чел.	Проведение разведки. Создание оперативного штаба на месте пожара. Объявление вызова №3 . Руководство			
ПСЧ-2	06.56	АЦ 6 чел. АЦ 6 чел. АР-2 3 чел.	Командиру 1-го отделения: 06.57 Установить АЦ у входа №8. Звеном ГДЗС подать ствол «Б» на защиту дверного проема в цехе отделки. Командиру 2-го отделения: 06.58 Установить АЦ у входа №2. Звеном ГДЗС подать ствол «Б» на защиту дверного проема в цехе повторной машинной обработки. Отделению АР установить АР в расположении резервной техники	2 3	07.03 07.05	
ПСЧ-13	06.58	АЦ 6 чел. АСО 5 чел.	Командиру отделения: 06.59 Установить АЦ на ПВ для заправки АЦ водой. Личному составу прибыть к месту расположения оперативного штаба на месте пожара в состав резервных звеньев ГДЗС. Командиру отделения: 07.00. Организовать освещение места пожара, обеспечить связь на пожаре			

1	2	3	4	5	6	7
ПСЧ-5	07.01	АЦ 6 чел. АЛ 3 чел.	Командиру отделения: 07.02 Отправить АЦ для подвоза воды в распоряжение НБУ-2. Личному составу прибыть к месту расположения оперативного штаба на месте пожара в состав резервных звеньев ГДЗС. Командиру отделения: 07.03 Установить АЛ между входами №9 и №8. Выдвинуть АЛ на покрытие здания	2		
ПСЧ-4	07.04	АЦ 6 чел.	Командиру отделения: 07.05 Подать ствол «Б» по АЛ на тушение пожара на покрытии здания	4	07.12	
ПСЧ-1	07.06	АЦ 6 чел. АВ 6 чел.	Командиру отделения: 07.07 Отправить АЦ для подвоза воды в распоряжение НБУ-3. Личному составу прибыть к месту расположения оперативного штаба на месте пожара в состав резервных звеньев ГДЗС. Командиру отделения: 07.06 Установить АВ в расположении резервной техники. Личному составу прибыть к месту расположения резервных звеньев ГДЗС	3		
ПСЧ-7	07.09	АЛ 3 чел. АЦ 6 чел.	Командиру отделения: 07.10 Установить АЛ между входами №1 и №2 выдвинуть АЛ на покрытие здания. Командиру отделения: 07.1 1 Подать ствол «Б» по АЛ на тушение пожара на покрытии здания	4	07.18	
ПСЧ-9	07.11	АЦ 6 чел.	Командиру отделения: 07.12 Отправить АЦ в распоряжение НБУ-4 для подвоза воды. Личному составу прибыть к месту расположения в состав резервных звеньев ГДЗС	4		
ПСЧ-8	07.15	АЦ 6 чел.	Командиру отделения: 07.16 Отправить АЦ в распоряжение НБУ-4 для подвоза воды			

Приложение 9

Боевые участки (секторы проведения работ) (пример)

№ БУ	Начальник БУ	Основная задача	Количество			Стволы				
			л/с	Отделений	Зв. ГДЗС	РС-50	РС-70	Стволы с регулируе	ГПС	СВП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Начальник караула ПСЧ-3	Предотвращение, распространение и тушение пожара в цехе сборки мебели на решающем направлении со стороны цеха мягкой мебели	12	2	2			2		
2	Начальник караула ПСЧ-2	Защита дверного проема и предотвращение распространения в цехе отделки со стороны цеха отделки	6	1	1		1			
3	Командир отделения ПСЧ-1	Защита дверного проема и предотвращение распространения пожара в цехе повторной машинной обработки со стороны цеха повторной машинной обработки	6	1	1		1			
4	Начальник караула ПСЧ-4	Защита покрытия здания и предотвращение распространения пожара на покрытии здания	12	2	2		2			

Приложение 10

Распоряжения и информация по тушению пожара (пример)

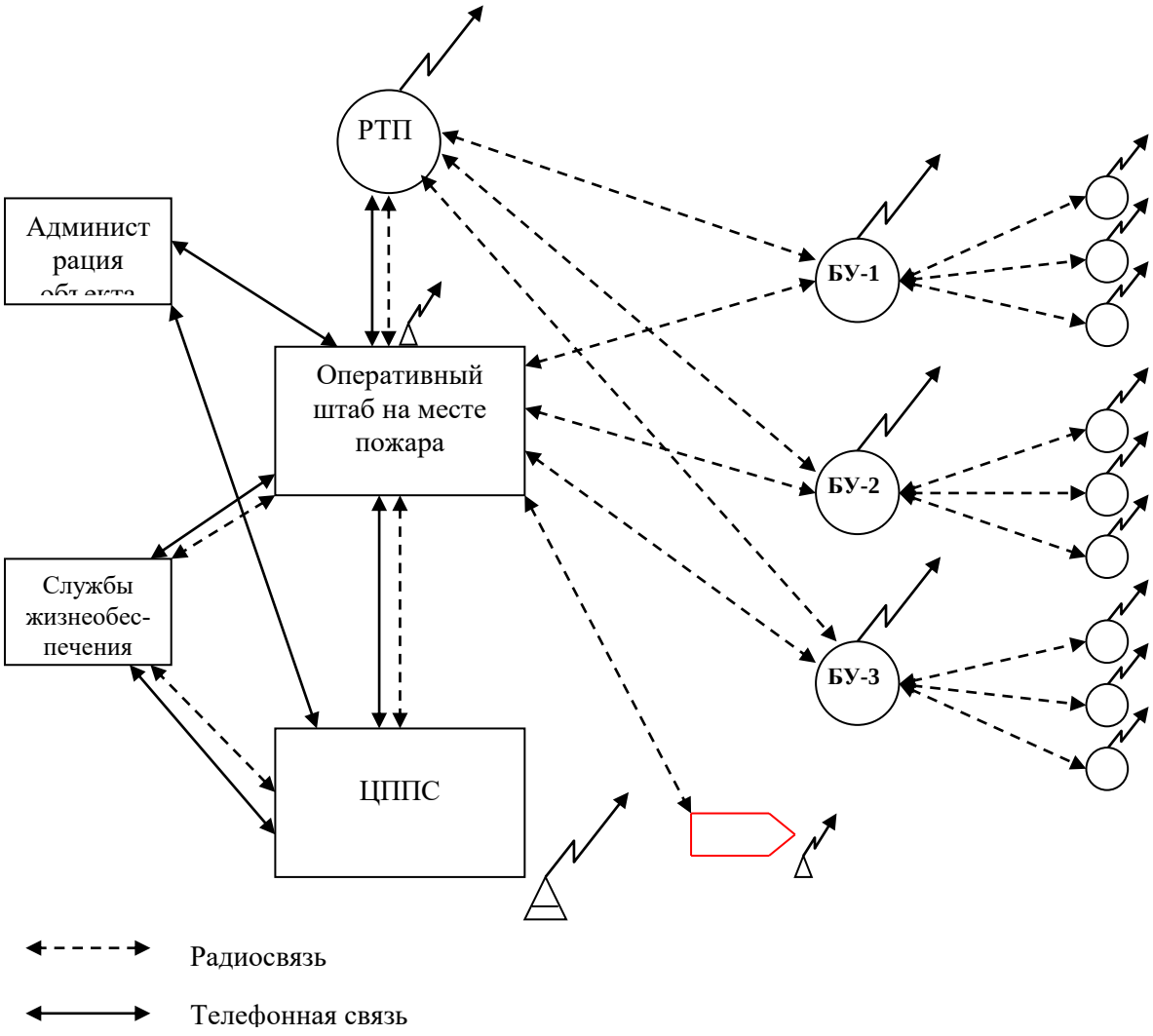
Время	Что передано	Кому передано	Кто передал	Кто принял
1	2	3	4	5
06.53	Прибыл к месту пожара. Из дверей и окон цеха идет дым. Ушли в разведку звеном ГДЗС	ЦППС	РТП-1	ЦППС
06.54	Установить АЦ на ПГ-1 , звеном ГДЗС подать на тушение ПЛС-20. Выставить пост безопасности	Командиру 2-го отделения	РТП-1	Командиру 2-го отделения
06.59	Горят детали в цехе сборки мебели на площади 320 кв.м на тушение подали ПЛС-20. Объявляю вызов №3	ЦППС	РТП-1	ЦППС
07.05	Установить АЦ на ПГ, звеном ГДЗС подать на тушение ПЛС-20. Выставить пост безопасности	Командиру 1 -го отделения	РТП-1	Командиру 1-го отделения
07.15	Подали на тушение 2-й ПЛС-20	ЦППС	РТП-1	ЦППС
06.56	Прибыли к месту пожара. Разведка. Подтверждаю вызов №3	ЦППС	РТП-2	ЦППС
06.56	Прибыл к месту пожара	ЦППС	Нач. караула ПСЧ-2	ЦППС
06.57	Установить АЦ у входа 8. Звеном ГДЗС подать ствол «Б» на защиту дверного проема в цехе отделки. Установить АЦ у входа 2. Звеном ГДЗС подать ствол «Б» на защиту дверного проема в цехе повторной машинной обработки	Начальник караула ПСЧ-2 Начальник караула ПСЧ-2	РТП-2 РТП-2	Начальник караула ПСЧ-2 Начальник караула ПСЧ-2
06.5,7	Установить АЦ у входа 2. Звеном ГДЗС подать ствол «Б» на защиту дверного проема в цехе отделки	Командир отделения ПСЧ-2	Нач. кар. ПСЧ-2 (НБУ-2)	Командир отделения ПСЧ-2
06.58	Установить АЦ у входа 2. Звеном ГДЗС подать ствол «Б» на защиту дверного проема в цехе повторной машинной обработки	Командир отделения ПСЧ-2	НБУ-2	Командир отделения ПСЧ-2
06.58	Прибыл, к месту пожара	ЦППС	Нач. кар. ПСЧ-13	ЦППС
06.59	Установить АЦ на ПВ для заправки АЦ водой. Организовать освещение места пожара	Начальник караула ПСЧ-13	РТП-2	Начальник караула ПСЧ- 13
06.59	Установить АЦ на ПВ для заправки АЦ водой	Командир отделения ПСЧ- 13	Нач. кар. ПСЧ-13	Командир отделения ПСЧ-13
07.00	АСО организовать освещение места пожара и связь	Командир отделения ПСЧ- 13	Нач. кар. ПСЧ-13	Командир отделения ПСЧ-13

07.01	Прибыл к месту пожара	ЦППС	Нач. кар. ПСЧ-5	ЦППС
07.02	Отправить АЦ в распоряжение НБУ-2. Установить АЛ между входами 9 и 8	Начальник караула ПСЧ-5	РТП-2	Начальник караула ПСЧ-5
07.04	Прибыли к месту пожара	ЦППС	Нач. кар. ПСЧ-4	ЦППС
07.05	Подать ствол «Б» по АЛ на тушение пожара на покрытии	Начальник караула ПСЧ-4	РТП-2	Начальник караула ПСЧ-4
07.06	Прибыл к месту пожара	ЦППС	Нач. кар. ПСЧ-1	ЦППС
07.07	Отправить АЦ в распоряжение НБУ-3. Отправить АВ в резерв	Начальник караула ПСЧ-1	РТП-2	Начальник караула ПСЧ-1
07.08	Создать оперативного штаба на месте пожара, НШ-пом.нач. ДСПТ; НТ-нач.кар. ПСЧ-1, представители объекта. Организовано 4 БУ: 1 - тушение пожара на решающем направлении со стороны цеха мягкой мебели НБУ-1 - нач. кар. ПСЧ-3; 2 - защита дверного проема со стороны цеха отделки; НБУ-2 - нач. кар. ПСЧ-2; 3 - защита дверного проема со стороны цеха повторной машинной обработки, НБУ-3 - ком.отд. ПСЧ-2; 4 - защита покрытия здания; НБУ-4 -нач. кар. ПСЧ-4. НШ - провести необходимые расчеты, поставить задачу оперативного штаба на месте пожара	ЦППС, НШ, НБУ	РТП-2	ЦППС, НШ, НБУ
07.08	Пожар вышел на крышу здания. Площадь пожара 45 кв.м			
07.09	Прибыл к месту пожара	ЦППС	Нач. кар. ПСЧ-7	ЦППС
07.10	Установить АЛ между входами 1 и 2. Подать ствол «Б» по АЛ на тушение на покрытие	Начальник караула ПСЧ-7, НБУ-4	НШ	Начальник караула ПСЧ-7, НБУ-4
07.10	Установить АЛ между входами 1 и 2. Подать ствол «Б» по АЛ на тушение на покрытие	Начальник караула ПСЧ-7	НБУ-4	Начальник караула ПСЧ-7
07.11	Прибыл к месту пожара	ЦППС	Нач. кар. ПСЧ-9	ЦППС
07.12	Отправить АЦ в распоряжение НБУ-4	Начальник караула ПСЧ-9	НШ	Начальник караула ПСЧ-9

07.15	Прибыл к месту пожара	ЦППС	Нач. кар. ПСЧ-8	ЦППС
07.16	Отправить АЦ в распоряжение НБУ-4	Начальник караула ПСЧ-8	НШ	Нач. кар. ПСЧ-8
07.17	По итогам проведенных расчетов на тушение пожара необходимо подать 2 ПЛС-20 (032), 4 ствола «А». Сил и средств по вызову сил и средств недостаточно. Объявить сбор личного состава свободного от несения службы	РТП-2	НШ	РТП-2

Приложение 11

Схема организации связи и управления силами и средствами на пожаре



Приложение 12

Линейная скорость распространения горения при различных пожарах

Объекты и материалы	Линейная скорость распространения горения, (м/мин)
Административные здания	1,0 ÷ 1,5
Библиотеки, книгохранилища, архивохранилища	0,5 ÷ 1,0
Деревообрабатывающие предприятия:	
– лесопильные цехи (здания I, II, III степени огнестойкости)	1,0 ÷ 3,0
– то же (здания IV и V степени огнестойкости	2,0 ÷ 5,0
– сушилки	2,0 ÷ 2,5
– заготовительные цехи	1,0 ÷ 1,5
– производства фанеры	0,8 ÷ 1,5
помещения других цехов	0,8 ÷ 1,0
Жилые дома	0,5 ÷ 0,8
Коридоры и галереи	4,0 ÷ 5,0
Кабельные сооружения (горение кабелей)	0,8 ÷ 1,1
Музеи и выставки	1,0 ÷ 1,5
Объекты транспорта:	
– гаражи, трамвайные и троллейбусные депо	0,5 ÷ 1,0
– ремонтные залы ангаров	1,0 ÷ 1,5
Пенополиуретан	
Предприятия текстильной промышленности:	
– помещения текстильного производства	0,5 ÷ 1,0
– тоже при наличии на конструкциях слоя пыли	1,0 ÷ 2,0
волокнистые материалы во взрыхленном состоянии	7,0 ÷ 8,0
Сгораемые покрытия больших площадей (включая пустотные)	1,7 ÷ 3,2
Сгораемые конструкции крыш и чердаков	1,5 ÷ 2,0
Склады:	
– торфа в штабелях	0,8 ÷ 1,0
– льноволокна	3,0 ÷ 5,6
– текстильных изделий	0,3 ÷ 0,4
– бумаги в рулонах	0,3 ÷ 0,4
– резино-технических изделий (в здании)	0,4 ÷ 1,0
– резино-технических изделий (в штабелях на открытой площадке)	1,0 ÷ 1,2
– каучука	0,6 ÷ 1,0
– лесопиломатериалов:	
– круглого леса в штабелях	0,4 ÷ 1,0
пиломатериалов (досок) в штабелях при влажности, %:	
– до 16	4,0
– 16 ÷ 18	2,3
– 18 ÷ 20	1,6
– 20 ÷ 30	1,2
– более 30	1,0
куч балансовой древесины при влажности, %:	
– до 40	0,6 ÷ 1,0

более 40 ..... 0,15 ÷ 02
Сушильные отделения кожзаводов ..... 1,5 ÷ 2,2
Театры и дворцы культуры (сцена) ..... 1,0 ÷ 3,0
Торговые предприятия, склады и базы
товароматериальных ценностей ..... 0,5 ÷ 1,2
Типографии ..... 0,5 ÷ 0,8
Школы, лечебные учреждения:
– здания I и II степени огнестойкости ..... 0,6 ÷ 1,0
– здания III и IV степени огнестойкости ..... 2,0 ÷ 3,0

Приложение 13

Интенсивность подачи воды при тушении пожаров

Перечень зданий, сооружений, отдельных материалов и веществ	Расчетная интенсивность подачи воды, ($л/м^2 \times с$)
Административные здания:	
I – III степени огнестойкости	0,06
IV – степени огнестойкости	0,1
V – степени огнестойкости	0,15
подвальные помещения	0,1
чердачные помещения	0,1
Ангары, гаражи, мастерские, трамвайные и троллейбусные депо	0,2
Больницы;	0,1
Жилые дома и подсобные постройки:	
I – III степени огнестойкости	0,06
IV – степени огнестойкости	0,1
V – степени огнестойкости	0,15
подвальные помещения	0,15
чердачные помещения	0,15
Животноводческие здания:	
I – III степени огнестойкости	0,1
IV – степени огнестойкости	0,15
V – степени огнестойкости	0,2
Культурно-зрелищные учреждения (театры, кинотеатры, клубы, дворцы культуры):	
• сцена	0,2
• зрительный зал	0,15
• подсобные помещения	0,15
Производственные здания:	
• участки и цеха с категорией производства «В» в зданиях:	
– I – II степени огнестойкости	0,15
– III – степени огнестойкости	0,2
– IV – V степени огнестойкости	0,25
– окрасочные цеха	0,2
– подвальные помещения	0,3
– чердачные помещения	0,15

- сгораемые покрытия больших площадей:

– при тушении снизу внутри здания 0,15
– при тушении снаружи со стороны покрытия 0,08
– при тушении снаружи при развившемся пожаре 0,15

Строящиеся здания 0,1

Торговые предприятия и склады
товароматериальных ценностей 0,2

Электростанции и подстанции:

- кабельные туннели и полуэтажи
  (подача тонкораспыленной воды) 0,2
- машинные залы и котельные отделения 0,2
- галереи топливоподачи 0,1
- трансформаторы, реакторы, масляные
  выключатели (подача тонкораспыленной воды) 0,1

Бумага разрыхленная 0,3

Древесина:

- балансовая, при влажности %:

– 40÷50 0,2
– менее 40 0,5

- пиломатериалы в штабелях в пределах
  одной группы, при влажности %:

– 8÷14 0,45
– 20÷30 0,3
– свыше 30 0,2

- круглый лес в штабелях, в пределах одной группы 0,35
- щепа в кучах с влажностью 30-50% 0,1

Каучук (натуральный или искусственный),
резина и резино-технические изделия 0,3
Льнокостра в отвалах (подача тонкораспыленной воды) 0,2
Льнотреста (скирды, тюки) 0,25

Пластмассы:

- термопласты 0,14
- реактопласты 0,1
- полимерные материалы и изделия из них 0,2
- текстолит, карболит, отходы пластмасс,
  триацетатная пленка 0,3

Хлопок и другие волокнистые материалы:

- открытые склады 0,2
- закрытые склады 0,3

Целлулоид и изделия из него 0,4
Ядохимикаты и удобрения 0,2

Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости:
(при тушении тонкораспыленной водой).
Ацетон 0,4

Нефтепродукты в емкостях:

- с температурой вспышки ниже 28 гр.С 0,4
- с температурой вспышки от 28 до 60 гр.С 0,3
- с температурой вспышки более 60 гр.С 0,2

Горючая жидкость, разлившаяся на поверхности

площадки, в траншеях и технологических лотках..... 0,2
Термоизоляция, пропитанная нефтепродуктами 0,2
Спирты (этиловый, метиловый, пропиловый, бутиловый
и другие) на складах и спиртозаводах..... 0,2
Нефть и конденсат вокруг скважины фонтана..... 0,4

Примечания:

1. При подаче воды со смачивателем интенсивность подачи по таблице снижается в 2 раза.
2. Тушение хлопка, других волокнистых материалов и торфа необходимо производить только с добавлением смачивателя.

Приложение 14

Организация тушения возможного пожара

Номер вызова	Время, час – мин			Площадь пожара, *м*	Площадь тушения, *м*	Кол-во участков
	возникно-вения пожара	Введения первого ствола	локализации пожара			
1	2	3	4	5	6	7

Количество и тип стволов				Количество звеньев ГДЗС	Количество и тип рукавов диаметром, *мм*			
Б	А	ПЛС	ГПС		51	66	77	150
8	9	10	11	12	13	14	15	16

Приложение 15

Укомплектованность пожарных подразделений личным составом, К%

№ вызова	**Предпоследняя цифра варианта**									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	75	70	80	85	70	80	70	70	90	90
2	80	75	90	75	80	90	75	90	80	85
3	85	90	70	80	90	70	90	80	70	80
4	90	80	85	90	85	75	80	85	85	70

Приложение 16

ОТЗЫВ (примерный) на курсовой проект

Обучаемый_____

(спец. звание, Ф.И.О., факультет, курс, учебная группа)

Наименование темы_____

Руководитель_____

(ученая степень, ученое звание, должность Ф.И.О.)

Отзыв руководителя должен быть строго индивидуальным. Он составляется в произвольной форме с обязательным освещением следующих основных вопросов:

– соответствие содержания курсового проекта теме (заданию);

– полнота раскрытия темы;

– личный вклад автора курсового проекта в разработку темы. Степень его самостоятельности, инициативность, умение проводить исследование, обобщать данные практики и научной литературы и делать правильные выводы;

– использование в проекте современных аналитических приемов, средств современной вычислительной техники;

– вопросы, особо выделяющие курсовой проект работу. Недостатки курсового проекта;

– рекомендации, пожелания,

– возможность практического использования курсового проекта или ее отдельных частей в практике,

– другие вопросы;

– выводы (определяется уровень подготовленности обучаемого, дается оценка курсовому проекту).

Руководитель _____ _____

(подпись) (инициалы, фамилия)

«__»_____20 г.

С отзывом ознакомлен _____

(подпись обучаемого)

«__»_____20 г.