

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
по междисциплинарному курсу МДК. 01.05 ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА
в составе профессионального модуля ПМ.01
по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность
Квалификация «Специалист по пожарной безопасности»**

Екатеринбург 2023

Пожарная тактика [Текст] : методические рекомендации по выполнению курсового проекта по междисциплинарному курсу МДК. 01.05 Пожарная тактика в составе профессионального модуля ПМ.01 по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность Квалификация «Специалист по пожарной безопасности» / С. И. Осипенко. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 33 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 форме обучения ФГБОУ ВО УрИ ГПС МЧС России и содержат порядок выполнения разделов работы, требования по содержанию и оформлению курсового проекта, расчетно-пояснительной записки и графической части, контролю хода ее выполнения и процедуре защиты курсового проекта.

Методические рекомендации по дисциплине обсуждены и одобрены на заседании кафедры ПТиАСР

Протокол №1 от 30.08.2023 г

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1 Организационная часть	4
1. Общие положения по выполнению курсового проекта по тактике тушения пожаров	4
2. Руководство курсовым проектом	4
3. Организация выполнения курсового проекта	5
4. Содержание курсового проекта	5
5. Общие требования к оформлению и содержанию основной части курсового проекта	6
6. Задание на курсовой проект	6
Глава 2 Основная часть	8
1. Тактический замысел	8
2. Расчет параметров пожара до момента введения сил и средств первым подразделением	8
3. Расчет сил и средств для тушения пожара на момент введения первого ствола	10
4. Расчет параметров пожара по установленному расчетом сил и средств повышенному рангу пожара	16
7. Совмещенный график изменения параметров развития и тушения пожара	17
Глава 3 Графическая часть	19
Литература	20
Приложения	21

Глава 1. Организационная часть

1. Общие положения выполнения курсового проекта по междисциплинарному курсу Пожарная тактика

Курсовой проект, является одним из основных видов самостоятельной работы обучаемых, направленный на закрепление, углубление и обобщение знаний по междисциплинарному курсу Пожарная тактика, формирование навыков решения творческих задач в ходе выполнения.

Целью выполнения курсового проекта является формирование навыков применения теоретических знаний, полученных в процессе изучения программного материала для решения пожарно-тактических задач.

1.1 Курсовой проект по междисциплинарному курсу Пожарная тактика решает следующие задачи:

- овладение методами сбора и обработки информации при работе с руководящими и нормативными документами, регламентирующие деятельность пожарно – спасательных частей при тушении пожаров;
- совершенствование навыков по разработке и оформлению документов оперативного штаба пожаротушения и предварительного планирования, а также анализа основных действий подразделений пожарной охраны.

Курсовой проект выполняется на основании разработанных методических рекомендация, и отвечает ряду обязательных требований:

-самостоятельность;

-наличие у автора собственных суждений по проблемным вопросам темы;

-логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;

-практическая значимость.

2. Руководство курсовым проектом

Руководитель несёт ответственность за качество представленной к защите курсового проекта.

В обязанности руководителя входит:

-согласование плана – графика выполнения курсового проекта (приложение 2);

-проведение консультаций по методике написания работы и по её содержанию;

-контроль за выполнением курсового проекта;

-составление письменного отзыва о работе и организация и проведение защиты работы.

3. Организация выполнения курсового проекта

3.1 Написанию курсового проекта должна предшествовать подготовительная работа.

Обучаемые должны:

- внимательно проанализировать имевшие место пожары на аналогичных объектах;
- изучить оперативно-тактическую характеристику объекта;
- на основании задания выполнить курсовой проект.

3.2 При выполнении курсового проекта по дисциплине обучаемые должны:

- понять сущность предстоящей работы и ее практическую значимость;
- изучить разделы теоретического курса, на основании которых будет выполняться работа;
- собрать и обработать информацию по теме работы, систематизировать и обобщить полученные материалы;
- самостоятельно решить задачи, поставленные перед ним в задании на курсовой проект;
- логически обосновать и сформулировать выводы.

3.3 Основные этапы выполнения курсового проекта:

- выдача задания для выполнения курсового проекта;
- подбор материала для курсового проекта в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсового проекта;
- составление плана работы;
- разработка курсового проекта;
- представление курсового проекта руководителю;
- доработка с учетом замечаний и рекомендаций руководителя;
- защита.

Обучаемый должен регулярно посещать консультации руководителя, представлять ему материал, согласовывать содержание и ход выполнения намеченных этапов, устранять указанные руководителем недостатки.

Завершённый курсовой проект представляется руководителю, который её рецензирует и даёт рекомендации.

Если курсовой проект удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ней, то руководитель допускает её к защите.

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

4. Содержание курсового проекта

Курсовой проект включает в себя:

- Титульный лист;
- План-график выполнения курсового проекта;

1. Основная часть (расчётно-пояснительная записка)

1.1 Тактический замысел;

1.2 Расчёт параметров пожара на момент:

- сообщения о пожаре;
- прибытия на пожар первого подразделения;
- введения сил и средств первым подразделением;
- расчет параметров пожара по установленному расчетом сил и средств повышенному рангу пожара и до локализации (приложение 5,6);

1.3 Расчёт работы насосно – рукавных систем по подаче огнетушащих веществ к месту пожара;

1.4 Совмещенный график изменения параметров развития и тушения пожара;

1.5 Список используемой литературы;

1.6 Графическая часть выполняется в графическом редакторе Visio на формате А3:

1.6.1 Схема этажа с изображением обстановки возможного пожара на различные промежутки времени:

-сообщение в пожарную охрану,

-прибытие первого подразделения,

-подача первых огнетушащих средств,

-подача огнетушащих средств последующими подразделениями на момент локализации;

1.6.2 Схема объекта на местности с изображением обстановки пожара и расстановки сил и средств на момент введения стволов первым РТП;

1.6.3. Схема расстановки сил и средств на момент локализации пожара.

5. Общие требования к оформлению и содержанию основной части курсового проекта

Расчетно-пояснительная записка курсового проекта выполняется на стандартных листах формата А4. Текст печатается в одинарном интервале на одной стороне листа. Первой страницей считается титульный лист. На нем номер страницы не ставится, на следующей странице ставится цифра «2» и т.д. Номер страницы ставится на середине нижнего поля.

Текст пояснительной записки курсового проекта состоит из разделов. Разделы должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами в пределах всей пояснительной записки. Переносы слов в заголовках не допускаются. Курсовой проект должна иметь плотную обложку (скоросшиватель). Первым титульный лист, который выполняется на бумаге формата А 4. Приложение 1.

6. Задание на курсовой проект

Обучаемыми заполняется бланк задания на курсовой проект (Приложение 2).

В задании указываются:

- номер группы, фамилия, инициалы обучаемого;
- тема курсового проекта;
- исходные данные:

1.1.Номер варианта задания на курсовой проект соответствует двум последним цифрам зачётной книжки;

1.2. Место возникновения пожара определяется по Приложению 3 исходя из наиболее сложной обстановки на месте пожара или указывается руководителем курсового проекта;

1.3. Номер варианта расписания выездов пожарных подразделений соответствует последней цифре номера зачетной книжки обучаемого;

1.4. Номер варианта схемы противопожарного водоснабжения объекта соответствует предпоследней цифре номера зачетной книжки обучаемого Приложению 4;

1.5. Время возникновения пожара, время сообщения о пожаре в ПЧ указывается в часах и минутах (например: 23 ч. 15 мин.), берется из таблицы 1

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

Таблица 1

Параметры	**Последняя цифра зачётной книжки**									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
τ_1 время возникновения пожара	15:00	21:30	02:00	06:30	11:00	00:30	23:00	03:30	19:00	13:00
τ_2 время сообщения о пожаре	15:08	21:39	02:11	06:38	11:11	00:41	23:08	03:42	19:08	13:09
τ_3 время развертывания сил и средств	4	5	6	7	6	5	4	3	5	6

Глава 2. Основная часть расчётно - пояснительная записка

2.1 Тактический замысел

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

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

2.2 Расчет параметров пожара до момента введения сил и средств

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 пути, пройденного огнём.

Путь, пройденный огнём, определяется по формуле в зависимости от времени сообщения о пожаре ($\tau_{д.с.}$), которое указано в задании курсового проекта.

В зависимости от времени, путь, пройденный огнем, можно определить по одной из формул:

- если $\tau_{д.с.} \leq 10$ минут:

$$L=0,5V_{л} \times \tau_{д.с.}, \quad (м);$$

- если $\tau_{д.с.} > 10$ минут:

$$L=0,5V_{л} \times \tau_1+V_{л} \times \tau_2=0,5V_{л} \times 10+V_{л} \times \tau_2=5V_{л}+V_{л} \times \tau_2, \quad (м),$$

где:

-τ_1=10 минут;

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

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.

3.Определение площади пожара.

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

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

при $\tau_{СВ} \leq 10$ мин.

$$S_п = \pi \times L^2 = \pi\,(0{,}5 \cdot V_Л \cdot \tau_1)^2 \cdot, \text{ (м}^2\text{)}$$

при $\tau_{СВ} > 10$ мин.

$$S_п = \pi \times L^2 = \pi \cdot (5 \cdot V_Л + V_Л \cdot \tau_2)^2, \text{ (м}^2\text{)}$$

б) при прямоугольной форме развития пожара:

при $\tau_{СВ} \leq 10$ мин.

$$S_п = n \cdot a \cdot (0{,}5 \cdot V_Л \cdot \tau_{св}), \text{ (м}^2\text{)}$$

при $\tau_{СВ} > 10$ мин.

$$S_п = n \cdot a \cdot (5 \cdot V_Л + V_Л \cdot \tau_2), \text{ (м}^2\text{)},$$

где:

a – ширина помещения (здания), (м);

n – число сторон распространения горения.

в) при распространении горения в смежные помещения форма пожара может состоять из прямоугольной и круговой форм развития пожара.

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

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^o:

$$P_п = \pi \times L + 2L , (м);$$

- угловая 90^o:

$$P_п = (\pi \times L)/2 + 2L , (м);$$

- прямоугольная с дальнейшим распространением пожара:

$$P_п = 2(a+n \times L) , (м);$$

- прямоугольная без распространения пожара:

$$P_п = 2(a+b), (м).$$

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 боевых действий и расчета сил и средств на тушение любого пожара. Фронт пожара определяется по формулам:

- при круговой форме пожара:

$$Ф_п = 2\pi \times L , (м);$$

- при угловой 180^0 форме пожара:

$$Ф_п = \pi \times L , (м);$$

- при угловой 90^0 форме пожара:

$$Ф_п = (\pi \times L)/2, (м);$$

- при прямоугольной форме с дальнейшим распространением пожара:

$$Ф_п = n \times a , (м);$$

- при прямоугольной форме без распространения пожара:

$$Ф_п = 0.$$

3. Расчет сил и средств для тушения пожара на момент введения первого ствола

3.1. Определение времени свободного развития горения.

$$\tau_{св.}=\tau_{д.с.}+\tau_{сб.}+\tau_{сл.1}+\tau_{б.р.} , (мин.),$$

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

3.2. Определение пути, пройденного огнём.

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

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

Определяем площадь, периметр и фронт пожара по ранее известным формулам.

3.3. Определение площади тушения пожара – $\mathbf{S_т}$, м^2.

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

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, для гидромониторов – 15 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, (табл.5.2 Справочник РТП).

Формулы для определения площади тушения

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 $S_т = 2h\ (a + b - 2h)$

3.4. 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.

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

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

Интенсивности подачи огнетушащих средств различают:

- 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)).

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.

3.5. Определение требуемого расхода воды на защиту.

Требуемый расход воды на защиту выше и нижерасположенных 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, [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, принимают уменьшенной в 4 раза по сравнению с требуемой интенсивностью подачи на тушение пожара и определяется по формуле:

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

3.6 Определение общего расхода воды.

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

3.7 Определение требуемого количества стволов на защиту объекта и тушение пожара.

$$N^{защ}_{ств} = \frac{Q^{защ}_{тр}}{q_{ств}};$$

$$N^{т}_{ств.} = \frac{Q^{т}_{тр.}}{q_{ств.}}$$

где: $q_{ств.}$– расход ствола, (л/с).

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

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

3.9. 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).

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

$$Q^{т}_{ф.} = N^{т}_{ств.} \times q_{ств.}, \quad (л/с).$$

3.10. Определение фактического расхода воды на защиту объекта.

$$Q^{защ}_{ф} = N^{защ}_{ств.} \times q_{ств.}, \quad (л/с).$$

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

$$Q_ф = Q^{т}_{ф.} + Q^{защ}_{ф}, \quad (л/с).$$

3.12. Определение водоотдачи наружного противопожарного водопровода.

Обеспеченность объекта считается удовлетворительной, если водоотдача водопроводной сети превышает фактический расход воды для целей пожаротушения.

Водоотдача кольцевой водопроводной сети рассчитывается по формуле:

$$Q^{к}_{сети} = (D/25)^2 \times V_в, \quad (л/с),$$

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:

$$Q^{т}_{сети} = 0{,}5 \times Q^{к}_{сети}, \text{ (л/с)}.$$

3.13. Определение предельного расстояния подачи огнетушащих средств для каждого автомобиля установленного на водоисточник.

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.

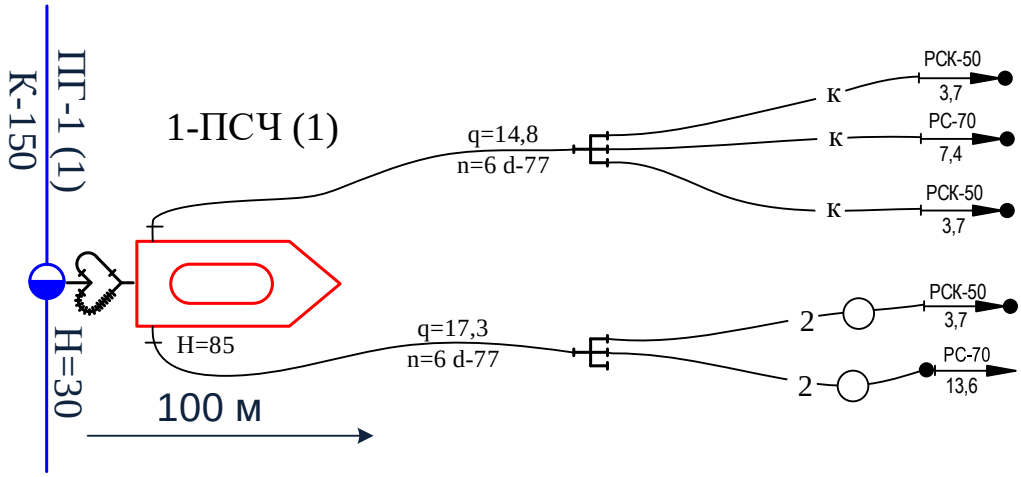


Рисунок 3.1 - Пример оформления схемы подачи стволов

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

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.

3.14. Определение требуемой численности личного состава для тушения пожара.

Общую численность личного состава определяют путём суммирования числа людей, занятых на проведение различных видов работ.

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

где:

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

$N_{ств.}$ - количество работающих на тушении стволов РС-70 («2» – два человека, работающих с каждым стволом).;

$N^{защ}_{ств.}$ - количество работающих на защите объекта стволов РСК – 50;

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

$N_{авт.}$ – количество пожарных автомобилей, установленных на водоисточники и подающих огнетушащие средства.;

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

$N_{св.}$ – количество связных, равное количеству прибывших на пожар подразделений.

Надо иметь в виду, что в общее количество личного состава не включается средний и старший начальствующий состав, а также водители пожарных автомобилей.

3.15. Определение количества отделений.

При определении требуемого количества подразделений исходят из следующих условий: если в боевых 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 определяется по формулам:

$$N_{отд.} = \frac{N_{л.с.}}{5}.$$

3.16. 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 одновременно выезжают к месту вызова.

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

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.

4.1. Определение времени введения сил и средств последующими подразделением.

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

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

4.2. Определение пути, пройденного огнём.

Путь, пройденный огнём на момент введения сил и средств по вызову №2, определяется по формуле:

$$L=5V_{л}+V_{л}\times(\tau_{св.}-10)+0{,}5V_{л}\times(\tau_{сл.2}-\tau_{сл.1}), \text{ (м)}.$$

4.3. Определение параметров пожара на момент введения сил и средств третьего подразделения аналогично определению параметров пожара.

$$L=5V_{л}+V_{л}\times(\tau_{св.}-10)+0{,}5V_{л}\times(\tau_{сл.2}-\tau_{сл.1})+0{,}5V_{л}\times(\tau_{сл.3}-\tau_{сл.2}), \text{ (м)}.$$

4.4. 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.

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.

5. Совмещенный график изменения параметров развития и тушения

Следующим этапом написания курсового проекта является составление совмещенного графика развития и тушения пожара 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).

Совмещенный график развития и тушения пожара рекомендуется выполнять с соблюдением определенных правил:

1. График строится в декартовой системе координат.
2. По оси ординат (вертикальная ось) откладывается:

-площадь пожара ($м^2$);

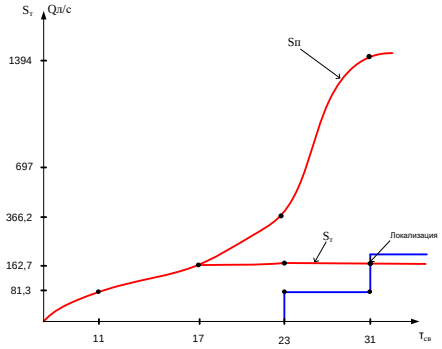
-расход огнетушащих веществ (л/с).

Соответствие между площадью и расходом достигается умножением значений по площади пожара на необходимую интенсивность подачи огнетушащих веществ.

3. По оси абсцисс (горизонтальная ось) откладывается астрономическое время в часах (или в часах и минутах), в зависимости от времени тушения. В точке начала координат указывается предполагаемое время возникновения пожара.

При составлении совмещенного графика требуемые и фактические расходы подачи огнетушащих средств на различные промежутки времени берутся из расчета сил и средств.

Все графики выполняют сплошными линиями разного цвета (изменение площади пожара - сплошная красная линия, изменение площади тушения – штрих пунктирная красная линия), а график фактического расхода огнетушащего средства – ступенчатыми (синий цвет). Пример графика показан на рисунке 5.1



АИГС ГраФиС-Тактик

Рис. 5.1 Совмещенный график подача огнетушащих веществ по площади тушения:

- фактический расход на момент локализации;
- требуемый расход на локализацию и для тушения;
- площадь пожара;
- площадь тушения.

Глава 3. Графическая часть

Графическая часть включает в себя:

- схему объекта с изображением обстановки возможного пожара на различные промежутки времени;
- схему расстановки сил и средств на момент прибытия первого РТП;
- схему расстановки сил и средств на момент локализации пожара.

Площади пожара на каждый промежуток времени на первой схеме штрихуются сеткой красного цвета различной частоты с обозначением места возникновения пожара. Границы площади пожара показываются на следующие моменты времени:

сообщение о пожаре на $\mathbf{S_1}$;

-прибытие на пожар первого подразделения $\mathbf{S_2}$;

-введение сил и средств первым подразделением $\mathbf{S_3}$;

-введение сил и средств по повышенным номерам;

-локализация S_4.

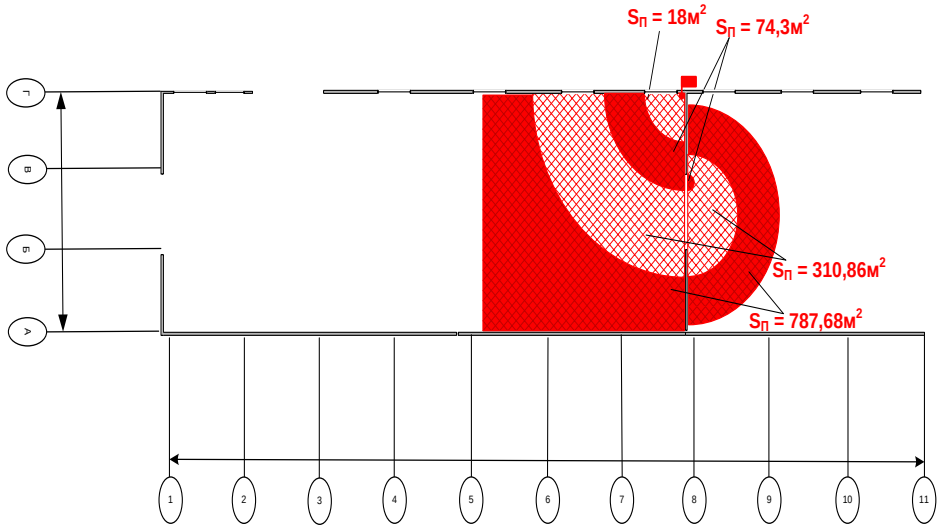


Рисунок 3.1 - Схема объекта с изображением обстановки возможного пожара на различные промежутки времени

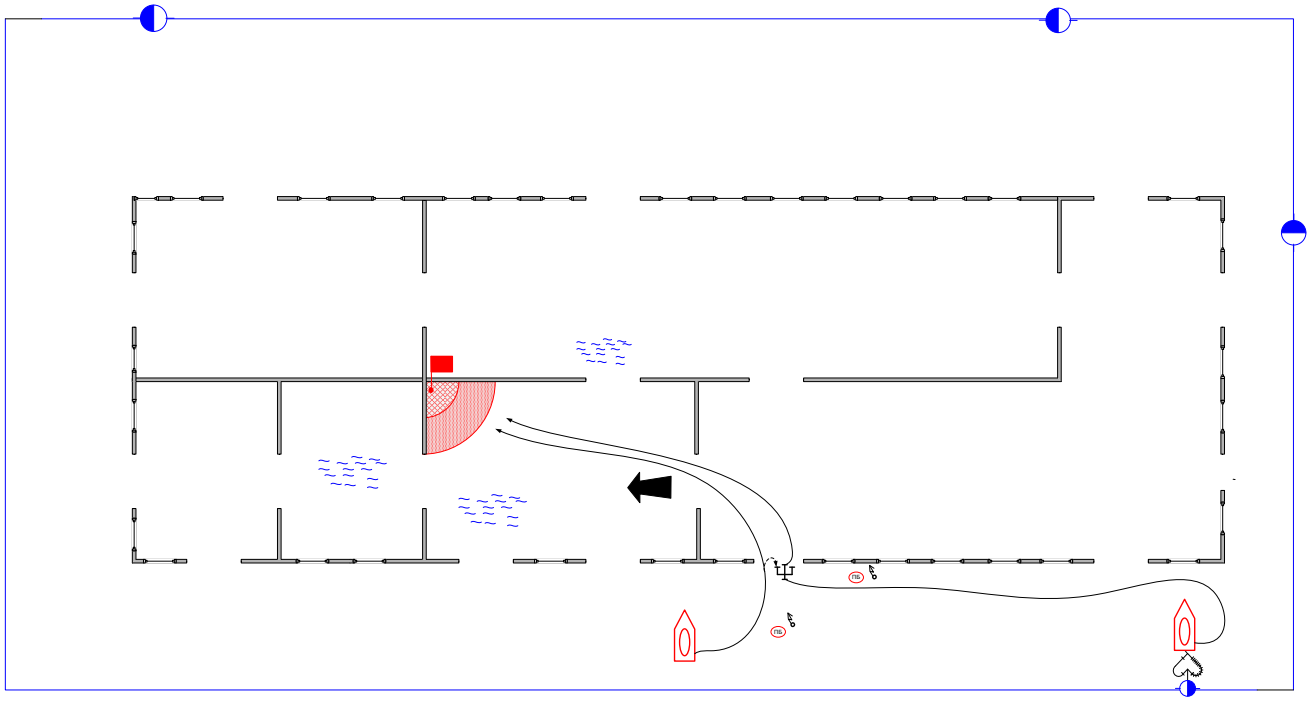


Рисунок 3.2 - Схема расстановки сил и средств на момент введения стволов первым РТП.

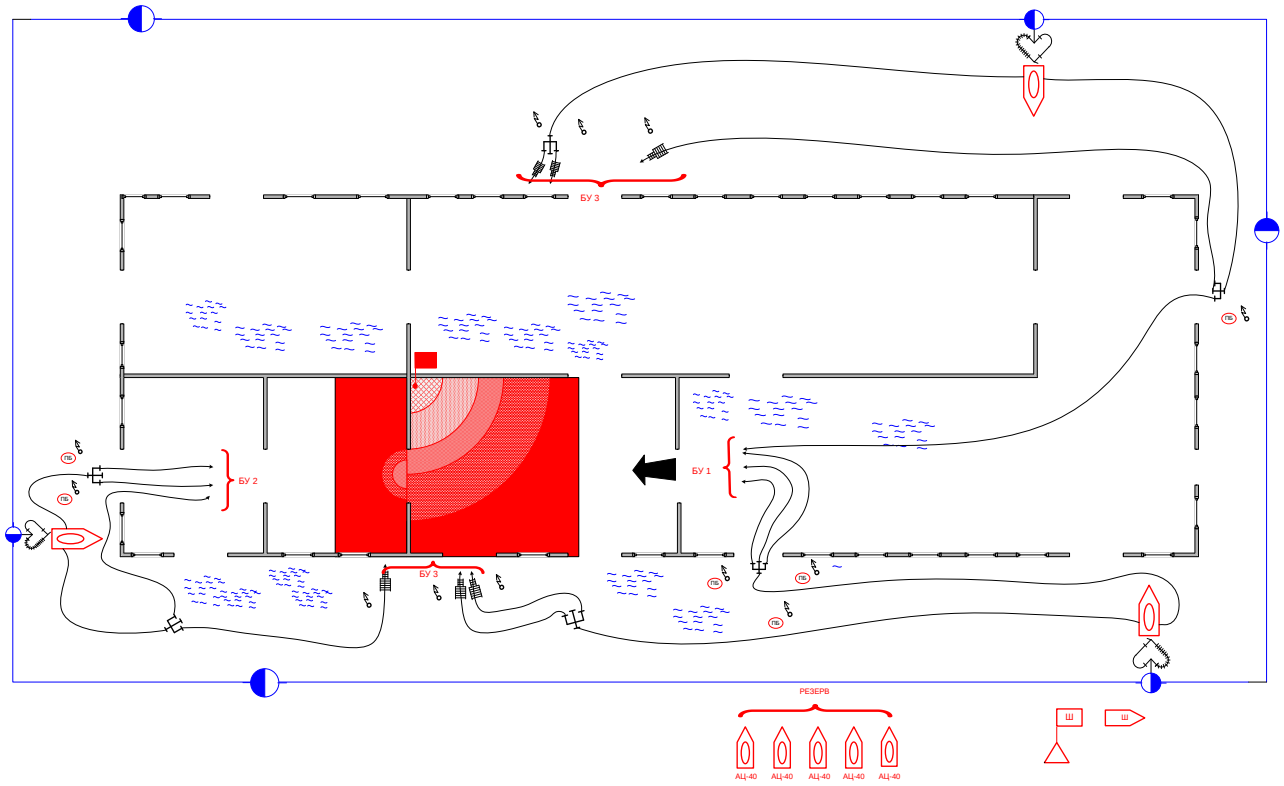


Рисунок 3.3 - Схема расстановки сил и средств на момент локализации пожара.

Литература

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 РФ № 1100н от 23 декабря 2014 г. «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».
4. Теребнев В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. Основы тушения пожаров / Под общей ред. Верзилина М.М. – Екатеринбург: Издательство «Калан», 2008. – 512 с.
5. 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.
6. 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.
7. Теребнёв В.В. Расчет параметров развития и тушения пожаров (методика, примеры, задания). – Екатеринбург: ООО «Калан», 2012. – 460 с.
8. Теребнёв В.В., Подгрушный А.В., Бондаренко М.В., Грачев В.А. Пожарная тактика в примерах. – Екатеринбург: ООО «Калан-Форт», 2007. – 635 с.

Дополнительная литература

1. 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.
2. 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.
3. Повзик Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. – М: ЗАО Спецтехника 2000. – 361 с.
4. Иванников В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат 1987. – 288 с.

Приложение 1

УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ

Кафедра пожаротушения и аварийно-спасательных работ

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Вариант №___

Тема Тушение пожара на мебельном комбинате

Выполнил _____
(курс, № группы, фамилия, инициалы)

Руководитель _____
(фамилия, инициалы)

Дата защиты: _____

Оценка: _____

Екатеринбург - 2023г.

Приложение 2

УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ

Кафедра пожаротушения и аварийно-спасательных работ

Утверждаю (руководитель)

_____

_____

_____

(спец. звание, подпись, инициалы, фамилия)

«___» _____202 г.

План-график
выполнения курсового проекта

Слушатель_____

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

№ п/п	Разделы, подразделы и их содержание	Срок выполнения	Отметка руководителя о выполнении
1	Составление план-графика его утверждение		
2	Разработка задания его утверждение		
3	Расчет параметров пожара на момент сообщения		
4	Расчет параметров пожара на момент введения первого ствола		
5	Расчет параметров пожара по повышенному рангу пожара и на момент локализации		
6	Составление совмещенного графика		
7	Выполнение графической части		
8	Защита курсового проекта		

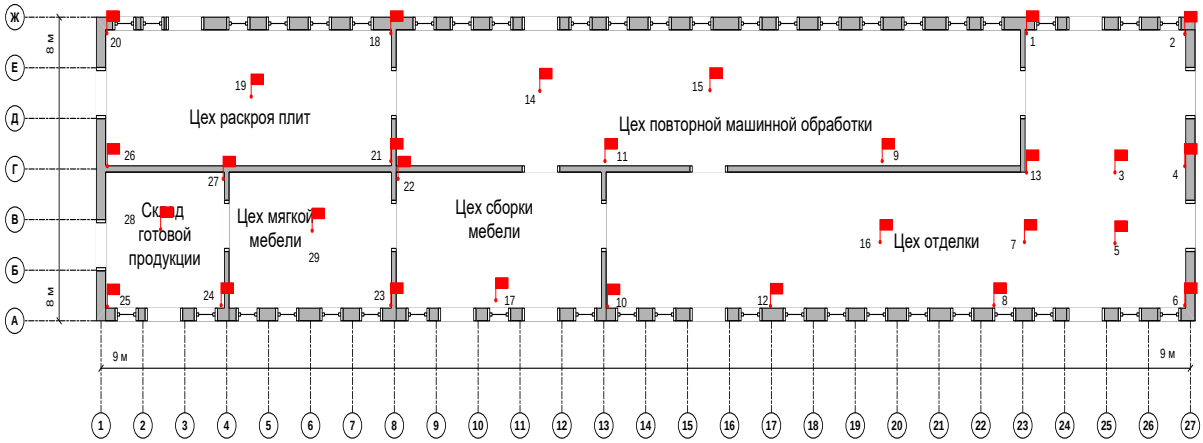
Подпись обучаемого _____ ФИО

Приложение 3

Оперативно-тактическая характеристика

Здание главного мебельного комбината одноэтажное, имеет размеры в плане 234 х 48 м. Стены кирпичные толщиной 510 мм. Колонны железобетонные сечением 500 х 500 мм. Противопожарными стенами здание разделено на цеха. Дверные проемы в противопожарных стенах защищены противопожарными дверями с пределом огнестойкости 0,75 ч. Дверные проемы открыты. Покрытие, совмещенное из сборных железобетонных плит по железобетонным фермам. Утеплитель из несгораемого материала. Кровля из 3-х слоев рубероида на битумной мастике. На покрытии цехов раскроя плит, повторной машинной обработки, отделки и сборки мебели имеются фонари. Общая площадь остекления фонарей 1175 $м^2$. Полы асфальтовые. Дверные проемы в наружных и противопожарных стенах имеют размеры 3 х 3 м.

В наружных стенах имеются оконные проемы. Оконные проемы нижнего ряда заполнены двойным остеклением и имеют размер 4 х 3,6 м каждый, а второго ряда заполнены одинарным остеклением и имеют размер 4 х 2,4 м каждый.

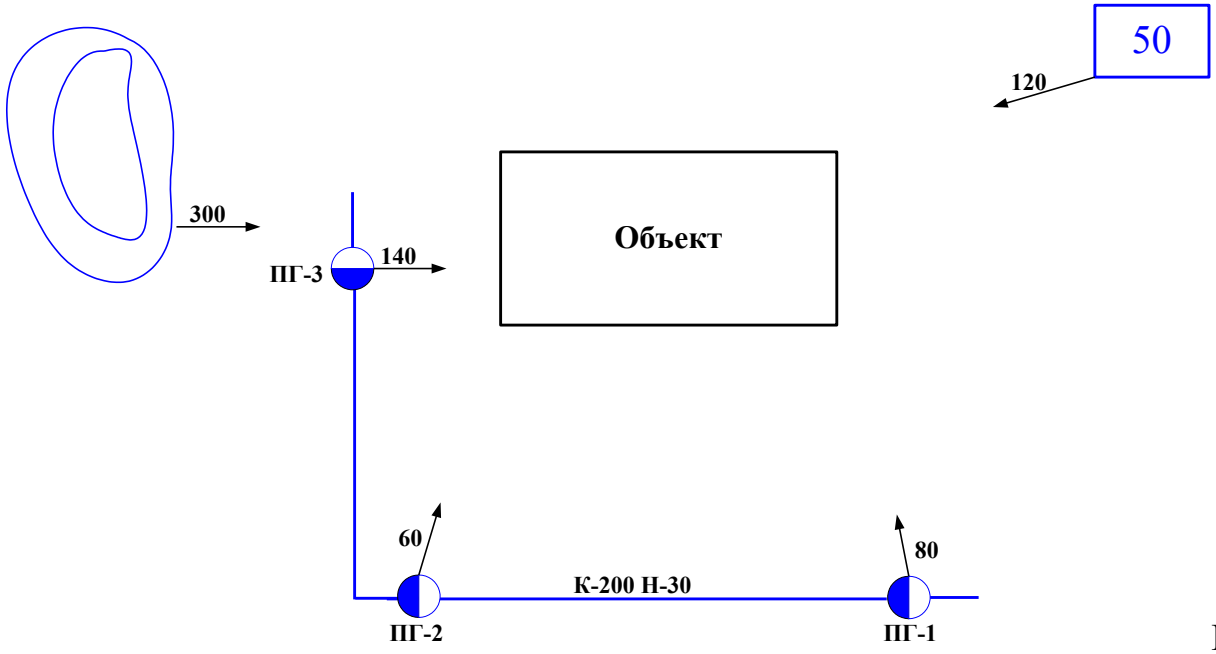


Здание оборудовано 2-мя наружными стационарными пожарными лестницами с выходом на покрытие. Цеха раскроя плит, повторной машинной обработки, отделки и сборки мебели оборудования обособленной вытяжной вентиляцией. Воздуховоды выполнены из оцинкованного железа и соединены циклонами. Система вентиляции соответствует требованиям норм. Силовое электрооборудование работает под напряжением 380 В, а осветительное 220В.

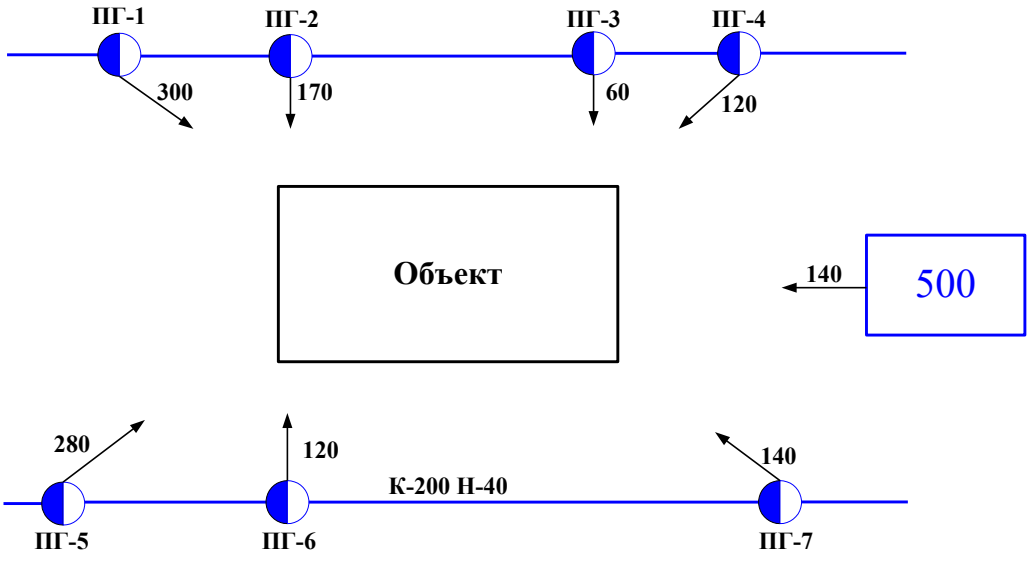
Основным горючим материалом является древесина, влажностью 8-14%. Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлено внутренние пожарные краны. Одновременно можно использовать 2 внутренних пожарных крана с общим расходом воды 5 л/с.

Приложение 4

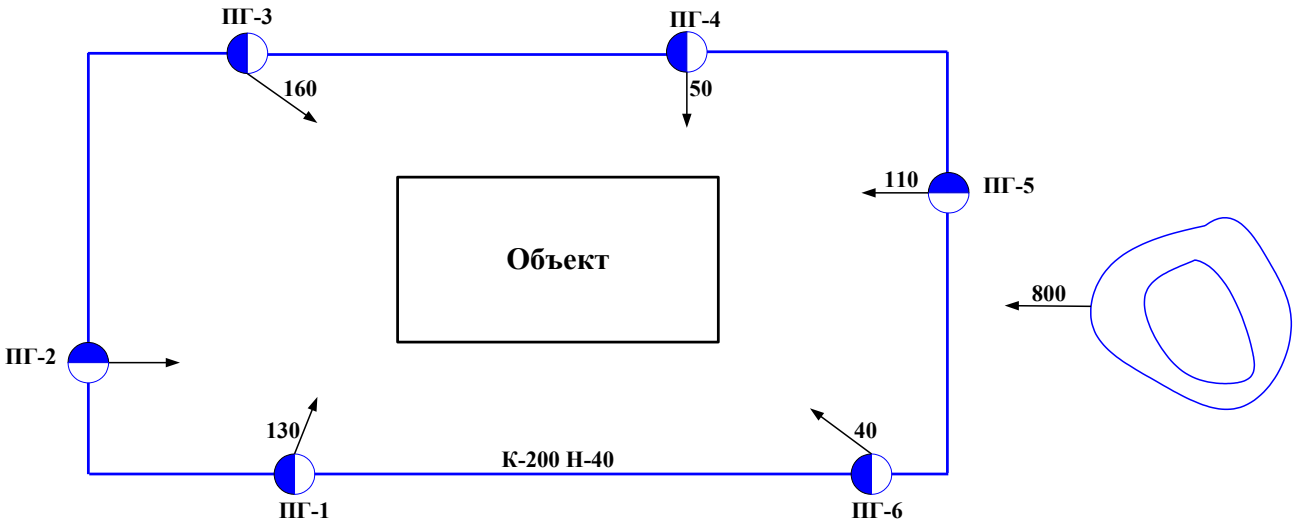
Варианты водоснабжения



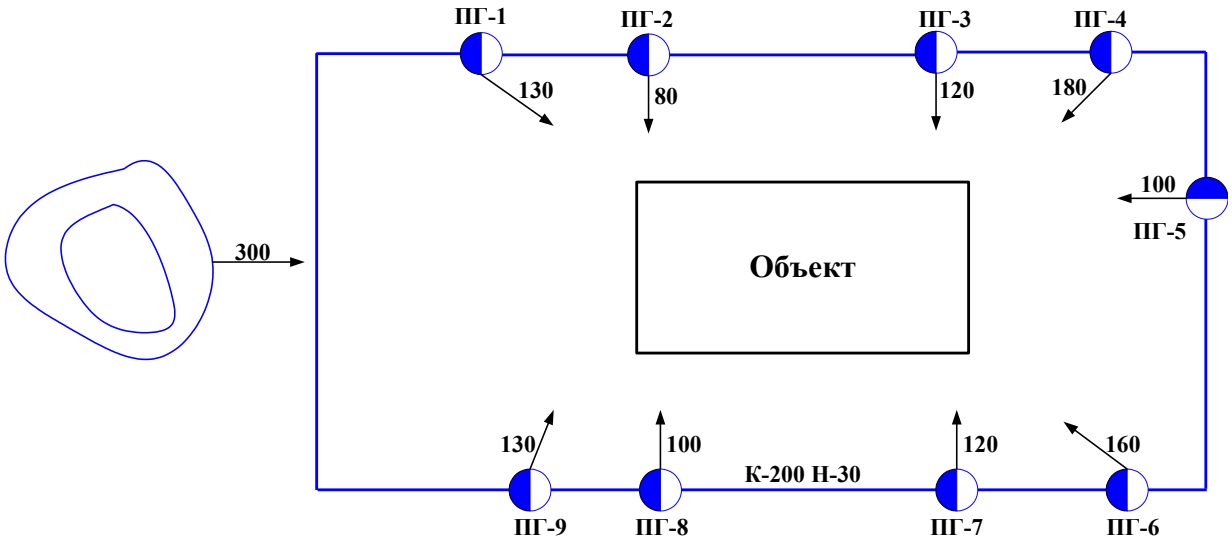
Вариант 1



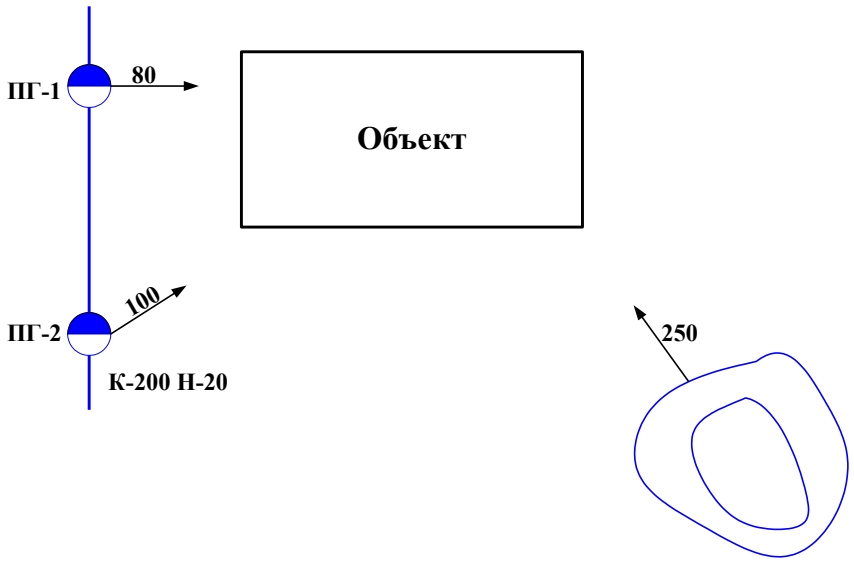
Вариант 2



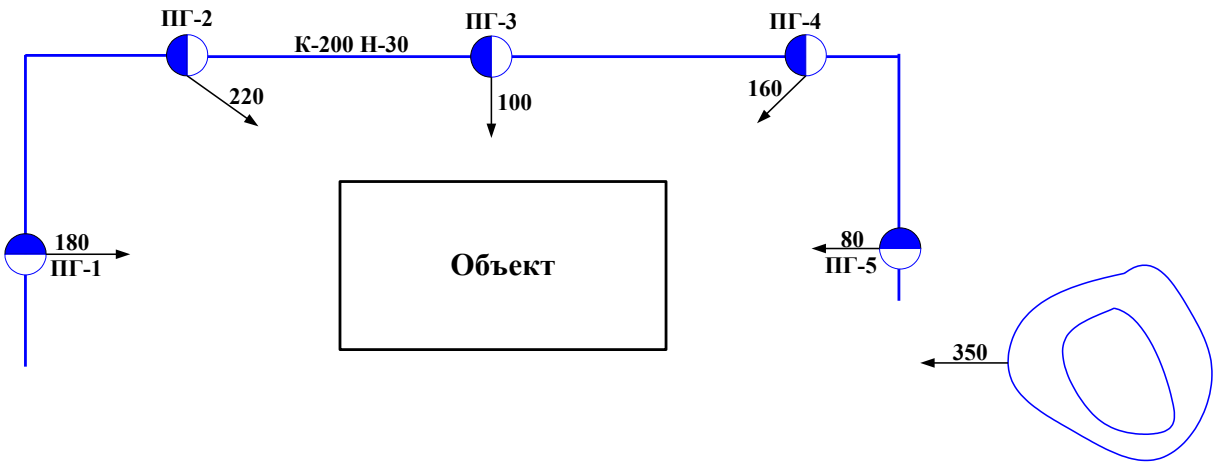
Вариант 3



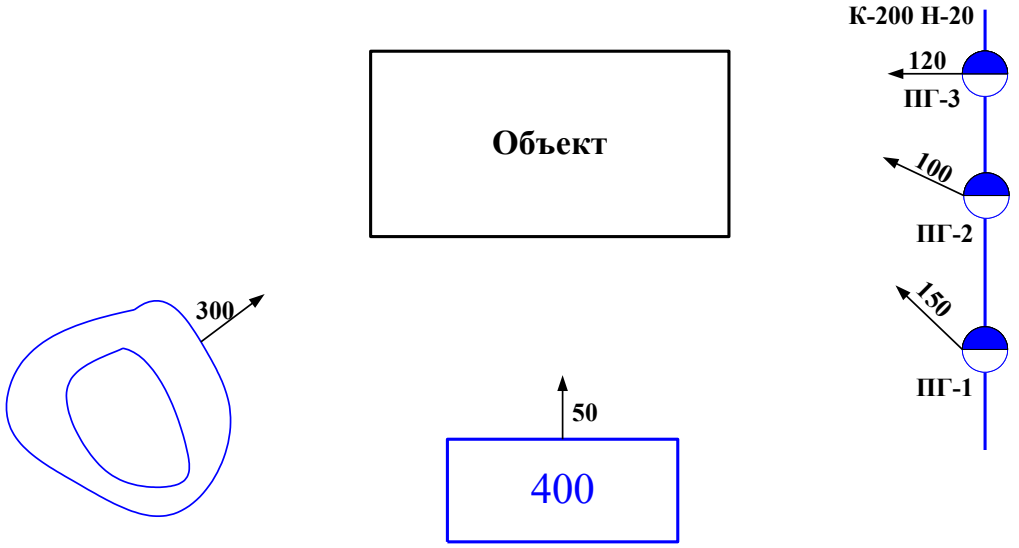
Вариант 4



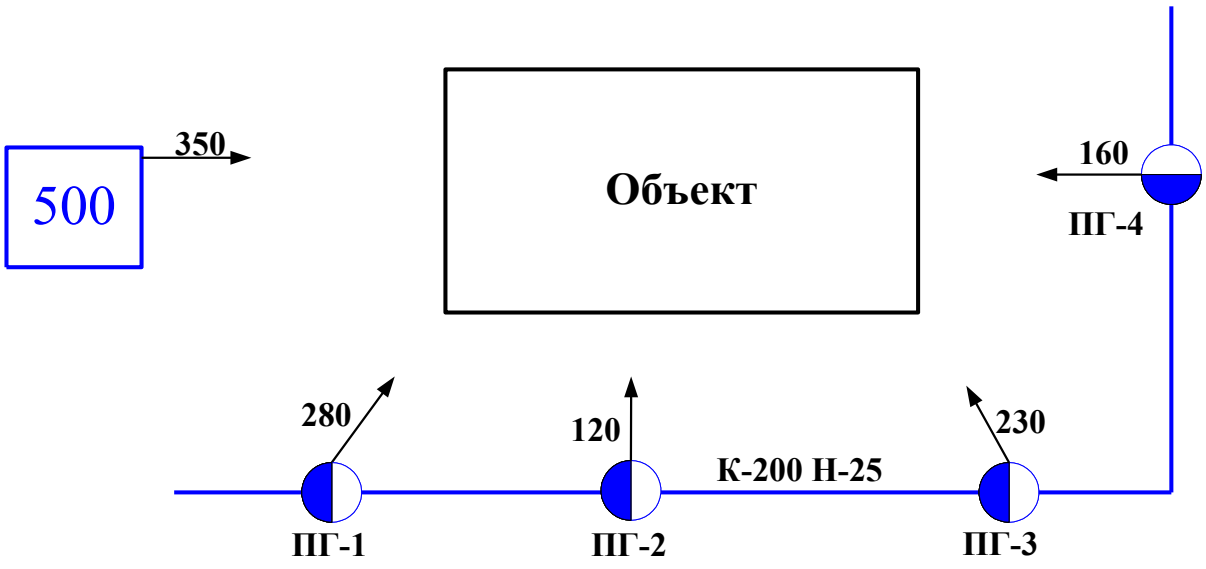
Вариант 5



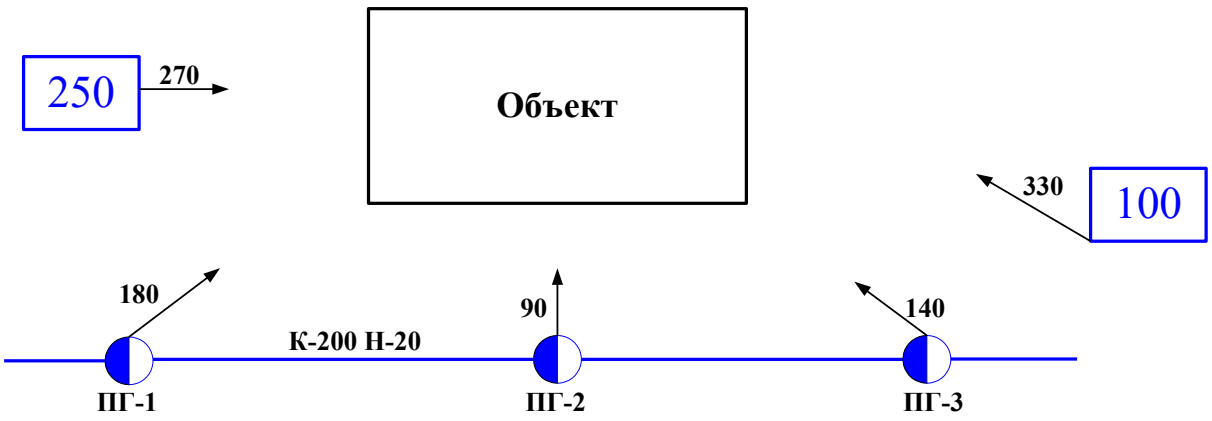
Вариант 6



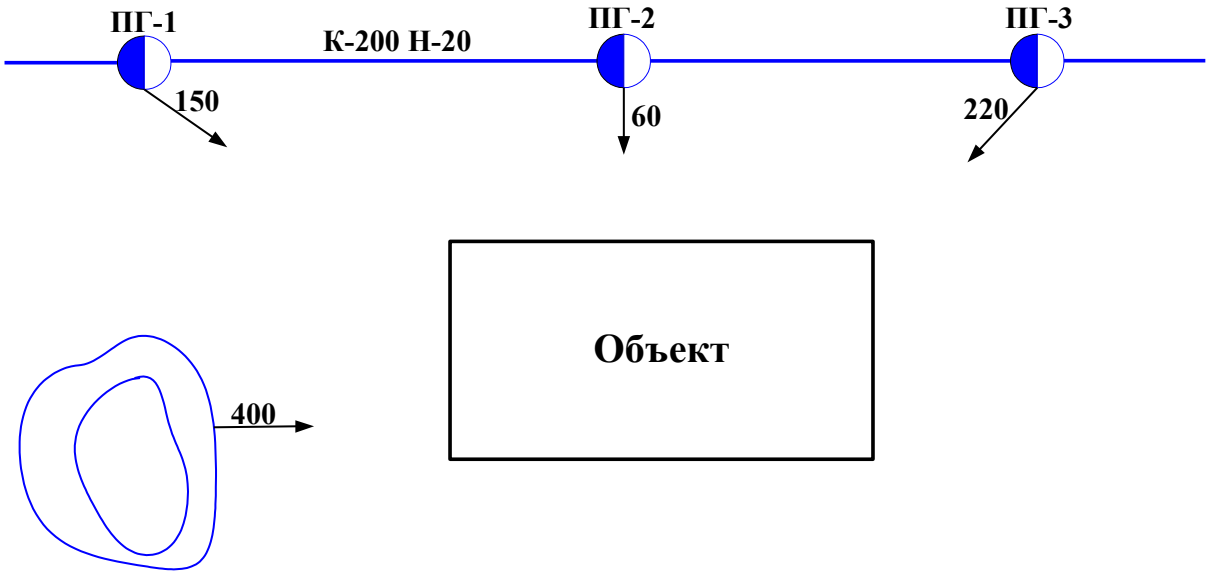
Вариант 7



Вариант 8



Вариант 9



Вариант 0

Приложение5

Время нахождения подразделений в пути, мин										
Варианты задания										
Номер вызова	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	4	6	7	5	6	4	3	5	7
2	7 9 10 13	7 9 10 13	8 10 13 16	8 11 15	7 9 13	8 10 11 14	8 9 11	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	17 18 20 20	12 13 15 17	17 19 22 23	18 21 23 27	18 21 23 25
4	20 22 31	21 24 27	22 24 25	24 25 29	26 28 30	24 25 29	20 22 31	26 28 30	28 30 32	29 30 33

Приложение 6

Наименование частей, тип и количество прибывающей техники

Номер вызова	Вариант задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ПЧ-3 АЦ-40 АН-40	ПЧ-5 АЦ-40 АН-40	ПЧ-4 АЦ-40 АНР-40	СПЧ-1 АЦ-40 АЦ-40	ПЧ-2 АЦ-40 АН-40	ПЧ-2 АЦ-40 АЦ-40	ПЧ-3 АЦ-40 АН-40	ПЧ-11 АЦ-40 АЦ-40	ПЧ-6 АЦ-40 АНР-40	СПЧ-3 АЦ-40 АЦ-40
2	ПЧ-2 АЦ-40 АН-40 ПЧ-4 АН-40 АЦ-40 СПЧ-6 АН-40 АСО-5	СПЧ-1 АЦ-40 АЦ-40 АЛ-30 ПЧ-7 АЦ-40 ППЧ-8 АЦ-40 СПЧ-3 АН-40 ПНС-110 АР-2 АСО-5	ПЧ-1 АЦ-40 АН-40 АСО СПЧ-1 АЦ-40 НПС-110 ПЧ-5 АЦ-40 АЛ-30 ПЧ-13 АЦ-40 АТ-3	ПЧ-3 АЦ-40 АН-40 ПЧ-2 АЦ-40 ПНС-110 АР-2 ПЧ-4 АСО-5 АЛ-30	СПЧ-1 АЦ-40 АНР-40 ПЧ-1 АНР-40 АЛ-30 АР-2 ПЧ-3 АН-40 АТ-3 АВ-40	СПЧ-1 АЦ-40 АЦ-40 ПЧ-1 АЦ-40 ПНС-110 АР-2 ПЧ-3 АЦ-40 АСО-5 АЛ-30 ПЧ-6 АЦ-40	ПЧ-2 АЦ-40 АН-40 ПЧ-4 АН-40 СПЧ-1 АН-40 АР-2 АСО-5 ПЧ-6 АН-40 АЛ-30	ПЧ-2 АЦ-40 АЛ-30 ПЧ-3 АЦ-40 АН-40 АСО-5 ПЧ-4 АЦ-40 ПНС-110 АР-2	ПЧ-12 АЦ-40 АН-40 АР-2 ПЧ-9 АЦ-40 АВ-40 СПЧ-6 АНР-40 АЛ-30 ППЧ-11 АЦ-40	СПЧ-2 АЦ-40 АЦ-40 АР-2 ПЧ-3 АЦ-40 АСО-5 ПЧ-5 АЦ-40 АЛ-30 ПЧ-4 АЦ-40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	ПЧ-6 АН-40 АЛ-30 СПЧ-1 АЦ-40 АН-40 ППЧ завода АЦ-30 ПЧ-5 АЦ-40 АНР-40	ПЧ-2 АЦ-40 АН-40 ПЧ-2 АН-40 АЛ-30 ППЧ-6 АЦ-40	ПЧ-3 АЦ-40 ПЧ-15 АЦ-40 ПЧ-6 АЦ-40 АВ-40 ПЧ-19 АНР-40	ПЧ-5 АЦ-40 АВ-40 ПЧ-16 АЦ-40 ПЧ-18 АЦ-40 АТ3 ПЧ-6 АЦ-40 АЛ-30	СПЧ-2 АЦ-40 АВ-40 ПЧ-4 АЦ-40 АЛ-30 ПЧ-9 АЦ-40 ПЧ-7 АЦ-40	ПЧ-5 АЦ-40 АВ-40 ПЧ-16 АЦ-40 ПЧ-18 АЦ-40 АЦ-40 АЛ-30	СПЧ-2 АЦ-40 ППЧ-7 АЦ-30 ПЧ-5 АЦ-40 ПЧ-7 АЦ-40	ПЧ-5 АЦ-40 АВ-40 ППЧ-15 АЦ-40 ПЧ-6 АНР-40 ППЧ-13 АЦ-40	ПЧ-3 АЦ-40 ПЧ-15 АЦ-40 ПЧ-26 АЦ-40 АВ-40 ПЧ-19 АНР-40	ПЧ-1 АЦ40 АВ40 ПЧ-7 АЦ-40 СПЧ-1 АЦ-40 АЛ-30 ПЧ-9 АЦ40
4	СПЧ-4 АЦ-40 СПЧ-7 АНР-40 ПЧ-10 АЦ-40 АЛ-30	ПЧ-8 АЦ-40 АВ-40 ПЧ-10 АЦ-40 АТ-3 ПЧ-12 АЦ-40 АНР-40	СПЧ-3 АЦ-40 ПЧ-7 АЦ-40 ППЧ-8 АЦ-30 АЦ-40	ПЧ-8 АЦ-40 АВ-40 ПЧ-10 АЦ-40 АТ-3 ПЧ-12 АЦ-40 АНР-40	ПЧ-23 АЦ-40 ПЧ-7 АЦ-40 ППЧ-8 АЦ-30	ПЧ-8 АЦ-40 АВ-40 ПЧ-10 АЦ-40 АТ-3 ПЧ-12 АЦ-40 АНР-40	ПЧ-23 АЦ-40 ПЧ-27 АЦ-40 ППЧ-28 АЦ-30 АЦ-40)	ПЧ-27 АЦ-40 АЛ-30 ПЧ-28 АЦ-40 АТ-3	ПЧ-28 АЦ-40 АВ-40 ПЧ-10 АЦ-40 АТ-3	СПЧ-23 АЦ-40 ПЧ-27 АЦ-40 ППЧ-28 АЦ-30

Приложение 7

Характеристики напорных и всасывающих пожарных рукавов

Диаметр рукава $d_р$ мм	Сопротивление рукава *S*р	Предельный расход *Q*р, л/с	Объем рукава *W*р, л
51	0,13	10,2	40
66	0,034	17,1	70
77	0,015	23,3	90
89	0,0038	40	125
110	0,0022	47	190
150	0,00046	80	350