

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 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 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. – 19 с.

Автор-составитель:

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

Методические рекомендации по дисциплине предназначены для обучаемых по очной форме обучения ФГБОУ ВО УрИ ГПС МЧС России.

Методические рекомендации по дисциплине обсуждены и одобрены на заседании кафедры ПТиАСР

Протокол №1 от 30.08.2023 г

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Пожарная тактика» является развитие профессиональной компетентности в рамках обучения современным методам организации и проведения подготовки пожарно-спасательных подразделений, для выполнения работ по тушению пожаров.

Для достижения данной цели предусматривается решение следующих основных задач:

теоретическая и практическая подготовка обучающихся, формирующая системные знания по организации и оперативно-тактическим основам тушения пожаров;

формирование профессиональных умений по расчетам параметров развития и тушения пожара, определение достаточности сил и средств;

формирование навыков управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров, проведения аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, в том числе в составе звена газодымозащитной службы;

формирование положительной мотивации к профессиональной деятельности на основе традиций пожаротушения и приоритетных направлений деятельности МЧС России.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов). В таблице представлено распределение тем и формы аттестации очной и заочной форм обучения.

Распределение тем дисциплины «Пожарная тактика»

Таблица № 1

№ тем п/п	Наименование разделов и тем
1	2
1	Теоретические основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожаров
2	Боевые действия по тушению пожаров. Схемы подачи огнетушащих веществ к месту пожара
3	Расчет сил и средств для тушения пожара. Тактические возможности отделения и караула (дежурной смены)
4	Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ подразделениями пожарной охраны на объектах различного функционального назначения
	Курсовой проект
	Контроль (Экзамен)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

В данном разделе методических рекомендаций приведены основные дидактические единицы изучаемой темы, указаны ссылки на литературу. По каждой теме приведены типовые задания (задачи).

ТЕМА 1. Теоретические основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожаров

Классификация пожаров. Параметры развития пожара: время свободного развития пожара, путь пройденный пламенем, площадь, периметр и фронт пожара, линейная скорость распространения горения. Параметры тушения пожара: интенсивность подачи огнетушащих веществ, площадь тушения пожара, требуемый и фактический расходы огнетушащих составов. Стадии пожара. Формы площади пожаров.

Определение понятий локализации и ликвидации пожара, параметры и условия их определяющие. Методика построения совмещенного графика изменения площади пожара, требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества во времени.

Задача. Определить площадь тушения пожара, требуемый расход на тушение и защиту, требуемое количество стволов на тушение пожара защиту и, фактический расход, происшедшего в центре заготовительного цеха деревообрабатывающего предприятия размером 30х50 м, высотой 15 м. Время свободного развития пожара составило 8 мин. Тушение производится ручными стволами.

Решение: Определяем линейную скорость распространения пожара:

$V_{лин.} = 1{,}5$ м/мин. Справочник РТП (Иванников В.П., Клюс П.П.), стр. 22.

Определяем путь пройденный огнем за время свободного горения:

$$L_{огнем} = 0{,}5 \cdot V_{лин.} \cdot \tau_1 = 0{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 8 = 6\,(\text{м})$$

Определяем форму пожара. Путь, пройденный огнем в две стороны, составит $2 \cdot L_{огнем} = 2 \cdot 6 = 12$ м. Размеры помещения 30х50 м, следовательно, фронт пожара не достигнет стен, и будет иметь форму круга.

Определяем площадь пожара:

$$S_{пож.} = \pi L^2 = 3.14 \cdot 6^2 = 113{,}04\,(\text{м}^2)$$

Определяем площадь тушения пожара.

Площадь тушения пожара – это часть площади пожара, которую на момент локализации обрабатывают поданными огнетушащими веществами (ОТВ).

$$S_{туш.} = h_T \cdot \pi(2L_{огнем} - h_T) = 5 \cdot 3{,}14(2 \cdot 6 - 5) = 15{,}7 \cdot 7 = 109{,}9\,(\text{м}^2)$$

Определяем требуемый расход ОТВ на тушение пожара и защиту.

Требуемый расход ОТВ на тушение пожара – это весовое или объемное количество огнетушащего вещества, подаваемого в единицу времени на

величину соответствующего параметра тушения пожара или защиты объекта, которому угрожает опасность.

$Q_{тр.}^{туш.} = I_{тр.}^{туш.} \cdot S_{туш.} = 0{,}20 \cdot 109{,}9 = 21{,}98 \cong 22$ (л/сек.), где

$I_{тр.}^{туш.}$ – требуемая интенсивность подачи воды при тушении пожара, $л/с \cdot м^2$, стр. 52 Справочника РТП (Иванников В.П., Клюс П.П.)

$Q_{тр.}^{защ.} = I_{тр.}^{защ.} \cdot S_{туш.} = 0{,}25 \cdot 0{,}20 \cdot 109{,}9 = 5{,}6$ (л/сек.), где

– требуемая интенсивность подачи воды на защиту, принимается по нормативным документам и данным справочной литературы (табл. 2.10 стр. 57 Справочника РТП (Иванников В.П., Клюс П.П.)). Если данных нет, её устанавливают по тактическим условиям обстановки и ведению действий по тушению пожара, исходя из оперативно-тактических характеристик объекта, или принимают уменьшенной в 4 раза по сравнению с требуемой интенсивностью подачи ОТВ на тушение пожара.

Определяем требуемое количество стволов для тушения пожара и защиты (стволов Б), где - расход ствола Б при напоре у ствола 40 м, табл. 3.25 стр. 111 Справочника РТП (Иванников В.П., Клюс П.П.) (ствола Б).

Определяем фактический расход воды на тушение и защиту. (л/сек.)

Определить площадь тушения пожара, требуемый расход на тушение и защиту, требуемое количество стволов на тушение пожара защиту и, фактический расход, происшедшего в центре книгохранилища библиотеки, расположенном в цокольном этаже трехэтажного здания, I степени огнестойкости. Размеры помещения 10х20 м, высотой 3 м. Время свободного развития пожара составило 6 мин. Тушение производится ручными стволами.

L=0,5 1 6=3 (м)

$S_п$=3,14 32=28,26 ($м^2$)

$S_{туш.}$=5 3,14(2 3-5)=15,7 ($м^2$)

$Q_{тр.}$=15,7 1=15,7 (л/сек.) – тушение.

$Q_{тр.}$=15,7 1 0,25=3,95 (л/сек.) – защита.

$N_{ств.туш.}$=15,7/3,7=4,2, принимаем 5 стволов Б.

$N_{ств.защ.}$=3,957/3,7=1,1, принимаем 2 ствола Б, из тактических соображений 2 ствола дополнительно подаю на первый этаж для защиты помещений, расположенных над книгохранилищем.

$Q_{факт.}$=9 3,7=33,3 (л/сек.)

Перечень формируемых компетенций: ПК-1.4, ПК-1.7.

ТЕМА 2. Боевые действия по тушению пожаров. Схемы подачи огнетушащих веществ к месту пожара

Боевые действия по тушению пожаров, определение решающего направления действий пожарно-спасательных подразделений. Полномочия участников боевых действий по тушению пожаров.

Расчет количества пожарных машин для доставки воды к месту пожара от удаленных водоисточников (подвоз, перекачка). Использование для забора воды гидроэлеватора.

Задача. Для тушения пожара отдельно стоящего строения необходимо подать два РС-50, два РС-70 и один РС-70 ($d_{нас.}$=25 мм). На месте пожара работает караул в составе двух отделений на АЦ-4-40(4320) и АНР-40(4331), укомплектован личным составом на 100 %, магистральные рукава ø 77 мм. Схема водоснабжения указана на рисунке. Определить оптимальную схему подачи стволов.

Решение:

1) Определяем расстояние от места пожара до ближайших водоисточников (сколько рукавов необходимо от водоисточника до мета пожара)

$$n_{рук.} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20} = \frac{1{,}2 \cdot 200}{20} = 12 \text{ (рук.) от ПГ}$$

$$n_{рук.} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20} = \frac{1{,}2 \cdot 180}{20} = 10{,}8 \cong 11 \text{ (рук.) от ПВ}$$

2) Определяем условный предельный расход по магистральной линии от пожарного гидранта. Расчётное значение предельного расхода по формуле (11):

$$Q_{пр.i}^{рас.} = \sqrt{\frac{\Delta H_i}{S_{р.i} \cdot n_{р.i}}},$$

$$\Delta H_i = H_{ПН}^{max} - 10 - H_{ств.} - 0{,}17 n_{р.i} У_i \pm z_i = 100 - 10 - 40 - 0{,}17 \cdot 12 \cdot 3 = 43{,}8 \text{(м вод. ст.)}$$

$$Q_{пр.i}^{рас.} = \sqrt{\frac{43{,}8}{0{,}015 \cdot 12}} = 15{,}5 \text{ (л/сек.)}$$

3) Определяем требуемый напор на насосе пожарного автомобиля:

$$H_{ПН}^{тр.} = n_{м.л.}(S_{м.л.} Q_{м.л.} + 0{,}17У) + \Delta h_{разв.} + n_р S_р \cdot q_{ств.}^2 + H_{ств.} \pm z_{ств.} =$$

$$= 12(0{,}015 \cdot 17^2 + 0{,}17 \cdot 3) + 10 + 30 = 97{,}7(м)$$

Выбираем способ перекачки: а) из насоса в насос (рис. 3, *а*);

б) через ёмкость автоцистерны (рис. 3, *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. 3, *в*); г) комбинированным способом.

2. Определяем число ступеней перекачки:

$$N_{ст} = \frac{n - n_г}{n_{пр}}, \text{ где (1.1)}$$

n - число рукавов в одной магистральной линии от водоисточника до места пожара, определяется по формуле (1.8); $n_г$ - 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):

$$n_r = \frac{H_{\text{н}}^{max\cdot} - 10 - H_{ств} \pm Z_{приб}}{S_{м.л.} \cdot Q_{\text{м.л.}}^2 + 0{,}17У}, \text{ где (1.2)}$$

$$n_{\text{пр}} = \frac{H_{\text{н}}^{max} - H_{\text{вх}}}{S_{м.л.} Q^2 + 0{,}17У}, \text{ где (1.3)}$$

$H_{\text{вх}}$ - 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 $Q = Q_{\text{н}}$, если по двум, то $Q = Q_{\text{н}}/2$; $Q_{\text{н}}$ - требуемая по схеме подача головного насоса, л/с).

3. Определяем число пожарных автомобилей для перекачки:

$$N_{\text{ПА}} = N_{\text{ст}} + 1, \text{ (1.4)}$$

4. Определяем число рукавов:

$$N_{\text{р}}^{\text{тр}} = km(N_{\text{ст}} n_{\text{ст}} + n_{\text{г}}), \text{ где (1.5)}$$

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

$$n_{\text{ст}} = \frac{n - n_{\text{г}}}{N_{\text{ст}}}, \text{ (1.6)}$$

При расчёте схем подачи воды перекачкой следует соблюдать требования работоспособности НРС и дополнительно проверить $H_{\text{н}}$ в ступенях перекачки:

$$H_{\text{вх}} = H_{\text{н}} - n_{\text{ст}}(S_{м.л.} \cdot Q^2 + 0{,}17 \cdot У), \text{ (1.7)}$$

Если $H_{\text{вх}}$>40 м, то $H_{\text{н}}$ в ступенях перекачки следует определять по формуле $H_{\text{н}} = n_{\text{ст}}(S_{м.л.} \cdot Q^2 + 0{,}17 \cdot У) + H_{\text{вх}}$, где (1.8)

$H_{\text{вх}}$=10-40 м.

5. Оформляем схему подачи стволов (пример на рис. 4).

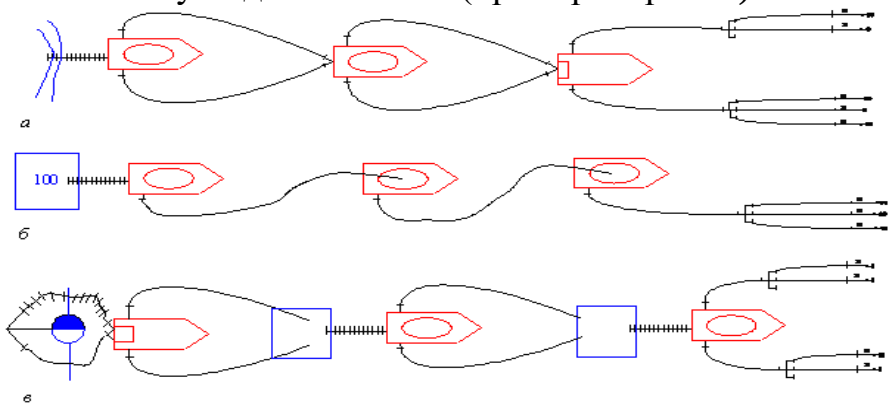


Рис. 3. Схема перекачки различными способами:
а - из насоса в насос; *б* - через ёмкость автоцистерны;
в - через промежуточную ёмкость

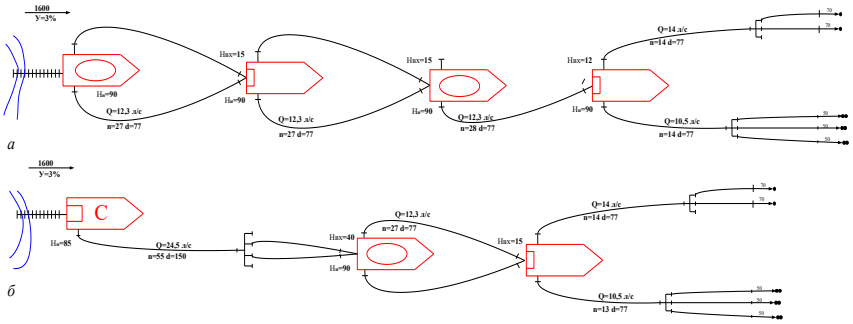


Рис. 4. Схема подачи трех РС-50 и двух РС-70 от реки перекачкой: *а* - АЦ и АН; *б* - ПНС-110, АЦ и АН

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

$$N = \frac{2\tau_{сл} + \tau_{н}}{\tau_{р}} + A, \text{ где (2.1)}$$

$\tau_{сл}$ - 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

$$\tau_{сл} = \frac{L}{V_{дв.}}, \text{ (2.2)}$$

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

$$\tau_{н} = \frac{W_{ц}}{Q_{нап}}, \text{ (2.3)}$$

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

$$\tau_{р} = W_{ц} / Q_{н}, \text{ (2.4)}$$

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:

$$\sum_{i=1}^{n} W_{ц,i} \geq W_{ц,1} + \left(2\tau_{сл} + \tau_{н,1}\right) \cdot Q_н , \quad (2.5)$$

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 использовании для подвоза хозяйственной техники, 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 (2.5).

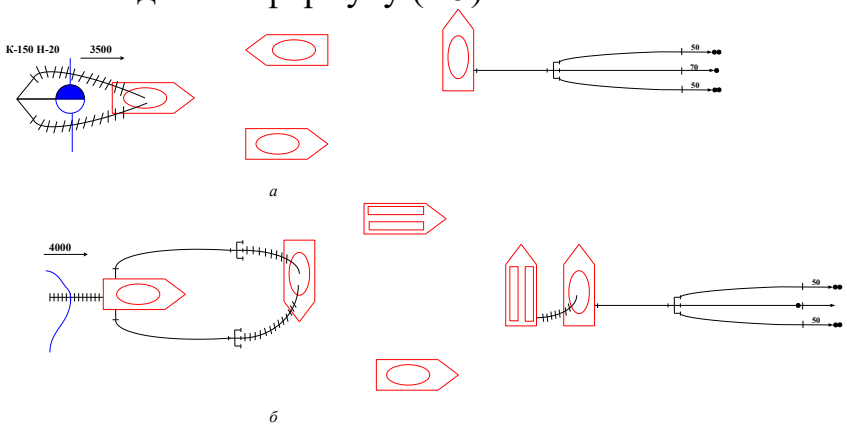


Рис. 5. Схемы подвоза воды к месту пожара:
а - при заборе воды от пожарного гидранта; б - при заборе воды из водоёма (в цикле подвоза используется хозяйственная техника)

Перечень формируемых компетенций: ПК-1.4, ПК-1.7.

ТЕМА 3. Расчет сил и средств для тушения пожара. Тактические возможности отделения и караула (дежурной смены)

Цель расчета сил и средств для тушения пожаров. Выбор исходных данных и моделирование обстановки на пожаре. Определение необходимых параметров тушения пожара. Выбор огнетушащего вещества и требуемой интенсивности его подачи на тушение и защиту. Принцип расстановки сил и средств. Расчет необходимого количества требуемых приборов подачи огнетушащих веществ. Определение численности личного состава для проведения действий по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ. Определение требуемого количества основной

пожарной техники и номера вызова пожарно-спасательных подразделений. Определение необходимости привлечения специальной, вспомогательной и хозяйственной техники, служб города и объектов, сил и средств других министерств и ведомств.

Понятие о тактических возможностях пожарно-спасательных подразделений. Основные показатели, характеризующие тактические возможности пожарно-спасательных подразделений (продолжительность подачи огнетушащих веществ, предельные расстояния подачи средств тушения и специального оборудования, предельно возможная площадь и объем тушения), и их расчетные показатели.

Исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-3,2-40(4331)8ВР;
расстояние от автомобиля до разветвления - *L=27м;*
количество стволов $n_{ств}$ - 2 РСК-50;
напор на стволах $H_{ст}$, - *40 м. вод. ст.*;
диаметр насадка пожарного ствола $d_{нас}$, *-13 мм*.

1) Определяем количество рукавов в магистральной линии:

$$n_{рук} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20}. = \frac{1{,}2 \cdot 27}{20} = 2\,рук$$

где: 1,2 коэффициент неровности местности; L – расстояние от автомобиля до разветвления *(м)*; 20 – длина одного пожарного рукава (*м).*

Для маневренности ручных стволов принимаем по 2 (два) рукава в каждую рабочую линию.

2) Определяем время работы водяных стволов от пожарной автоцистерны без установки на водоисточник:

$$\tau_{раб} = \frac{V_{ц} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{водрук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{водрук}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{3200 - (2 \cdot 90 + 4 \cdot 40)}{2 \cdot 3{,}7 \cdot 60} = 6{,}44 мин.$$

где: $V_{ц}$ – объем воды в цистерне пожарного автомобиля (*л*); $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л*); $V_{водрук}^{маг}$; $V_{водрук}^{раб}$ - объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ – количество поданных на тушение стволов; $q_{ств}$ – расход одного пожарного ствола (*л/с*).

3) Составляем схему подачи воды на тушение:

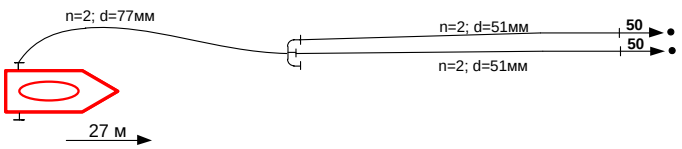


Рис.5 Схема подачи водяных стволов на тушение пожара

Исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-5-40(4925);
объем пожарного водоема - $V_{вод}$-*20 м*^{3}*;*
количество стволов - $n_{ств}$ – 1 РС-70, 1 РСК-50;
напор на стволах - $H_{ств}$ *40 м*;
диаметр насадка пожарных стволов - $d_{нас}$, - *19, 13 мм;*
высота подъема местности - $Z_{мест}$=*6 м;*
высота подъема стволов - $Z_{ств}$ =*4 м.*

1) Определяем предельное расстояние подачи воды:

$$L_{пред} = \frac{H_н - (H_{ств} + h_{разв}) \pm Z_{мест} \pm Z_{ств}}{SQ^2} = \frac{90 - (40 + 10) - 6 - 4}{0{,}015 \cdot 11{,}1^2} = 16\,рук$$

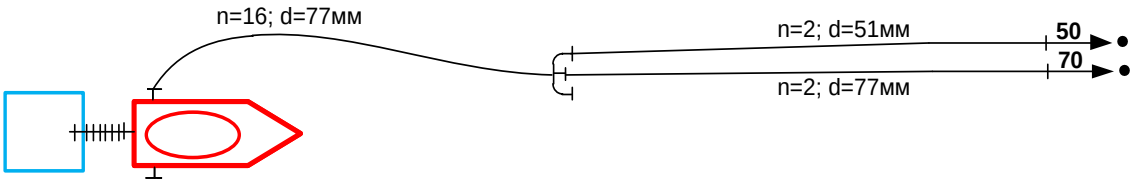
где: $H_н$ – напор на насосе пожарного автомобиля (*м*); $H_{ств}$ - напор на стволах *(м);* $h_{разв}$ – потери напора на разветвлении принимается 10 м.*;* S – сопротивление одного пожарного рукава в магистральной линии длиной 20 м.; Q – суммарный расход наиболее загруженной рукавной линии (*л/с*); $Z_{мест}$ - высота подъема местности; $Z_{ств}$ - высота подъема стволов.

2) Определяем время работы пожарного автомобиля с установкой на водоем:

$$\tau_{раб} = \frac{0{,}9 \cdot V_{вод} + V_ц - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{водрук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{водрук}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{0{,}9 \cdot 20000 + 5000 - (16 \cdot 90 + 2 \cdot 40)}{(1 \cdot 7{,}4 + 1 \cdot 3{,}7) \cdot 60} = 32{,}2 мин.$$

где: 0,9 – не используемый остаток воды в водоемах из-за невозможности ее полного отбора по разным причинам; $V_{вод}$ – объем воды в пожарной водоеме (л); $V_ц$ – объем воды в цистерне пожарного автомобиля (л); $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л)*; $V_{водрук}^{маг}$; $V_{водрук}^{раб}$- объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ – количество поданных на тушение стволов; $q_{ств}$ – расход одного пожарного ствола (*л/с).*

3) Составляем схему подачи воды на тушение:



Ри

с.6. Схема подачи водяных стволов на тушение пожара

Исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-2,3-4(33086);

объем воды в цистерне пожарного автомобиля - $V_ц$-*2300 л.*;

объем бака пенообразователя – $V_{по}$-*180 л.;*

количество приборов подачи ВМП - 2 ГПС-600;

кратность пены - $K_{пены}$ -*100*;

требуемая интенсивность подачи раствора пенообразователя - $I_{тр}$ - *0,08;*

расстояние от автомобиля до разветвления - *L-30 м.*

1) Определяем время работы приборов подачи ВМП от пожарного автомобиля без установки на водоисточник:

$$\tau_{раб} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{вод\,рук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{вод\,рук}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{2446{,}5 - (2 \cdot 90 + 4 \cdot 40)}{2 \cdot 6 \cdot 60} = 2{,}9 мин.$$

где: $V_{р-ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей(*л)*; $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л)*; $V_{вод\,рук}^{маг}$; $V_{вод\,рук}^{раб}$- объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ - количество приборов подачи ВМП; $q_{ств}$ – расход водного раствора пенообразователя из одного прибора подачи ВМП (*л/с*).

Чтобы определить объем водного раствора пенообразователя, надо знать, насколько будут израсходованы вода и пенообразователь. Количество воды, приходящееся на 1 л пенообразователя в растворе, обозначается $K_в$ (для 4 %-ного раствора равен - 24 л, для 6 %-ного - 15,7л).

Фактическое количество воды $K_ф$, приходящееся на 1 л пенообразователя, сравниваем с требуемым $K_в$. Если $K_ф > K_в$, то пенообразователь, находящийся на одной машине, расходуется полностью, а часть воды остается.

Если $K_ф < K_в$, тогда вода в емкости машины расходуется полностью, а часть пенообразователя остается.

2) Определяем фактическое количество воды, приходящееся на 1 литр пенообразователя:

$$K_ф = \frac{V_ц}{V_{по}}. = \frac{2300}{180} = 12{,}7\ л.$$

где: $V_ц$ - объем воды в цистерне пожарного автомобиля (*л)*; $V_{по}$ - объем бака пенообразователя (*л);*

Из формулы видно, что фактическое количество воды $K_ф$ меньше требуемого $K_в$, (12,7<15,7), в данном случае вода расходуется полностью а пенообразователь остается, тогда количество водного раствора определяется по формуле:

$$V_{р-ра} = \frac{V_ц}{K_в} + V_ц = \frac{2300}{15,7} + 2300 = 2446,5л$$

При полном израсходовании пенообразователя $K_ф > K_в$ количество водного раствора определяют по формуле (*л*):

$$V_{р-ра} = V_{по} \cdot K_в + V_{по}$$

Определяем количество рукавов в магистральной линии:

$$n_{рук} = \frac{1,2 \cdot L}{20}. = \frac{1,2 \cdot 30}{20} = 2рук$$

3) Определяем возможную площадь тушения ЛВЖ воздушно-механической пеной при требуемой интенсивности $J_{тр}$ – *0,08 л/(с·м²)* и расчетном времени тушения $t_{расч}$ - *10 мин*:

$$S_{туш} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{вод.рук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{вод.рук}^{раб})}{J_{тр} \cdot t_{расч} \cdot 60} = \frac{2446,5 - (2 \cdot 90 + 4 \cdot 40)}{0,08 \cdot 10 \cdot 60} = 43,8м^2.$$

где: $V_{р-ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей (*л*); $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л*); $V_{вод.рук}^{маг}$; $V_{вод.рук}^{раб}$ - объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $J_{тр}$ – интенсивность подачи раствора; $t_{расч}$ - расчетное время тушения ВМП.

4) Определяем объем ВМП, получаемой от пожарного автомобиля:

$$V_{пены} = V_{р-ра} \cdot K_{пены} = 2446,5 \cdot 100 = 244650\ л$$

где: $V_{р-ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей (*л*); $K_{пены}$ – кратность ВМП.

6). Определяем возможный объем тушения ВМП:

$$V_{туш} = \frac{V_{пены}}{K_з} = \frac{244650}{3} = 81550л = 81,5м^3$$

где: $V_{пены}$ - объем пены; $K_з$ – коэффициент запаса пены, учитывающий ее разрушение и потери $K_з$= *2,5 - 3.5*.

7). Составляем схему подачи пеногенераторов.

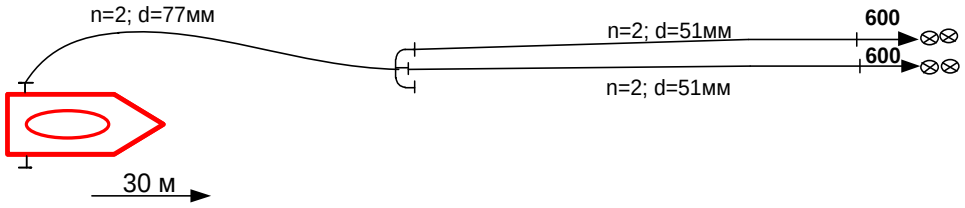


Рис. 7 Схема подачи пены средней кратности

Исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-2,3-4(33086);
объем воды в цистерне пожарного автомобиля - $V_ц$-*2300 л.*;
объем бака пенообразователя – $V_{по}$-*180 л.;*
количество приборов подачи ВМП - 3 ГПС-600;
кратность пены - $K_{пены}$ -*100*;
требуемая интенсивность подачи раствора пенообразователя - $I_{тр}$ - *0,08;*
высота подъема местности - $Z_{мест}$=*6 м;*
высота подъема стволов - $Z_{ств}$ =*4 м;*
напор на насосе пожарного автомобиля - $H_Н$-*100 м;*
объем пожарного водоема - $V_{вод}$-*30 м^3;*
напор у прибора подачи - $H_{ств}$-*60 м.*

1) Определяем время работы приборов подачи ВМП

$$\tau_{раб} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{вод.рук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{вод.рук.}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{3006 - (2 \cdot 90 + 6 \cdot 40)}{3 \cdot 6 \cdot 60} = 2{,}39 мин.$$

где: $V_{р-ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей(*л)*; $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л)*; $V_{вод.рук}^{маг}$; $V_{вод.рук}^{раб}$ - объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ - количество приборов подачи ВМП; $q_{ств}$ – расход водного раствора пенообразователя из одного прибора подачи ВМП (*л/с*).

Очевидно, что при установке пожарного автомобиля на водоисточник фактическое количество воды приходящиеся на один литр пенообразователя больше требуемого ($K_ф$>$K_в$) то-есть пенообразователь расходуется полностью поэтому объем раствора определим по формуле:

$$V_{р-ра} = V_{ПО} \cdot 15{,}7 + V_{ПО} = 180 \cdot 15{,}7 + 180 = 3006 \quad л$$

2) Определяем предельное расстояние подачи ВМП:

$$L_{пред} = \frac{H_н - (H_{ств} + h_{разв}) \pm Z_{мест} \pm Z_{ств}}{SQ^2} = \frac{100 - (60 + 10) - 6 - 4}{0{,}015 \cdot 18^2} = 4 рук$$

где: $H_н$ – напор на насосе пожарного автомобиля (*м*); $H_{ств}$ - напор на стволе *(м);* $h_{разв}$ – потери напора на разветвлении принимается 10 м.*;* S – сопротивление одного пожарного рукава в магистральной линии длиной 20 м.; Q – суммарный расход наиболее загруженной рукавной линии (*л/с*); $Z_{мест}$ - высота подъема местности; $Z_{ств}$ - высота подъема стволов.

3) Определяем возможную площадь тушения ЛВЖ воздушно-механической пеной:

$$S_{туш} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{вод\,рук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{вод\,рук}^{раб})}{J_{тр} \cdot t_{расч} \cdot 60} = \frac{3006 - (2 \cdot 90 + 6 \cdot 40)}{0{,}08 \cdot 10 \cdot 60} = 53{,}8 м^2.$$

4) Определяем возможный объем тушения воздушно-механической пеной:

$$V_{туш} = \frac{V_{пены}}{K_з} = \frac{300600}{3} = 100200 л = 100{,}2 м^3$$

где: $V_{пены}$ - объем пены; $K_з$ – коэффициент запаса пены, учитывающий ее разрушение и потери $K_з$= *2,5 - 3.5.*

Объем пены определяется по формуле:

$$V_{пены} = V_{раств} \cdot K_{пены} = 3006 \cdot 100 = 300600 \ \ л.$$

5) Составляем схему подачи пеногенераторов

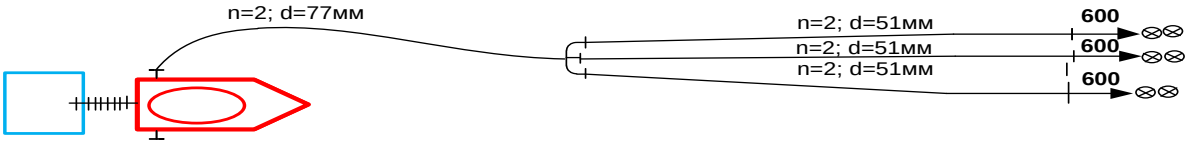


Рис.8 Схема подачи пены средней кратности при установку АЦ на водоисточник

Перечень формируемых компетенций: ПК-1.4, ПК-1.7.

ТЕМА 4. Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ подразделениями пожарной охраны на объектах различного функционального назначения

Виды гражданских и промышленных зданий по классу функциональной пожарной опасности. Оперативно-тактическая характеристика жилых и общественных зданий. Развитие пожаров на этажах, чердаках и в подвалах. Действия первого пожарно-спасательного подразделения, прибывшего на пожар. Эвакуация и спасание людей.

Оперативно-тактическая характеристика предприятий текстильной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, складов волокнистых материалов, объектов с высокой концентрацией материальных ценностей, объектов металлургии и машиностроения. Развитие пожаров. Действия пожарно-спасательных подразделений. Способы и приемы тушения.

Оперативно-тактическая характеристика сельских населенных пунктов, складов лесопиломатериалов и объектов элеваторно-складского хозяйства, мельничных и комбикормовых предприятий. Развитие пожаров. Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожара, спасению людей

и животных. Способы и приемы тушения. Сосредоточение и использование приспособленной сельскохозяйственной техники.

Оперативно-тактическая характеристика мест добычи, объектов хранения и переработки нефти и нефтепродуктов. Прогнозирование развития пожара. Действия пожарно-спасательных подразделений. Огнетушащие вещества, техника, приемы и способы тушения.

Классификация и оперативно-тактическая характеристика гаражей, трамвайных и троллейбусных парков, подвижного состава железнодорожного транспорта, воздушных и морских судов. Спасание людей и тушение пожара с учетом допустимого времени пребывания человека.

Перечень формируемых компетенций: ПК-1.4, ПК-1.7.

Курсовой проект

Курсовой проект является важной формой обучения и контроля знаний, умений и навыков обучаемых.

Курсовой проект выполняется в соответствии с методическими рекомендациями по курсовому проекту.

Перечень формируемых компетенций: ПК-1.4, ПК-1.7.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса дисциплины «Пожарная тактика», в целом, должно способствовать повышению уровня фундаментальной тактической подготовки и развитию у обучающихся логического и алгоритмического мышления, развитию навыков самостоятельной работы. Основными формами проведения учебных занятий по дисциплине являются лекции и практические занятия. Лекционные занятия призваны раскрывать суть тактики тушения пожаров, иллюстрируя их конкретными примерами. Лекционный материал должен быть актуальным, носить научный характер, излагаться в доступной, логичной форме. Практические занятия должны способствовать развитию самостоятельности мышления, умения обобщать теоретический материал и применять его к решению на практике. Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Обучаемые должны обязательно посещать лекции и практические занятия. Лекции являются основным теоретическим руководством при изучении дисциплины. На лекционных занятиях подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются основные вопросы тем дисциплины, даются различные подходы к исследуемым проблемам.

Подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, выполнение практических задач и задач.

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ "О пожарной безопасности" - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
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. Методические рекомендации по применению сил и средств для тушения лесных пожаров, утверждённые главным военным экспертом МЧС России 16.07.2014 № 2-4-87-9-18.
8. Решетов А. П., Клюй В. В., Косенко Д. В., Решетов А. А.; Пожарная тактика: учебник. Ч.1 / ред. Чижиков Э. Н. МЧС России. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2019. - 260 с.
9. Решетов А. П., Клюй В. В., Косенко Д. В., Решетов А. А.; Пожарная тактика: учебник. Ч.2 / ред. Чижиков Э. Н. МЧС России. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2019. - 304 с.
10. Теребнев В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. Основы тушения пожаров / Под общей ред. Верзилина М.М. – Екатеринбург: Издательство «Калан», 2008. – 512 с.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. 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.

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

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

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

21. Новиков А.М., Василевич Э.А., Смирнов В.А., Тараканов Д.В., Башаричев А.В., Недоцук В.Е., Денисов А.Н., Осипенко С.И., Сапогов С.А. Сборник задач олимпиады по пожарной тактике. Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 113 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. Теребнёв В.В., Грачёв В.А., Теребнёв А.В. Организация службы начальника караула пожарной части – М.: Калан. 2001. – 304 с.

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

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Теребнев В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. Основы тушения пожаров / Под общей ред. Верзилина М.М. – Екатеринбург: Издательство «Калан», 2008. – 512 с.

2. 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.

3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.

РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Официальный сайт МЧС России – http://www.mchs.gov.ru/.
2. Официальный сайт Российской газеты – http://www.rg.ru/.
3. Официальный сайт журнала «Пожарное дело» – http://www.pozhdelo.ru/.
4. Официальный сайт ФГБУ ВНИИПО МЧС России – http://www.vniipo.ru/.
5. Официальный сайт ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России – http://www.vniigochs.ru/.
6. Официальный сайт компании «Консультант Плюс» – http://www.consultant.ru/.
7. Справочная система КонсультантПлюс: http://www.consultant.ru/
8. Информационно-правовая система ГАРАНТ: http://garant.ru/
9. Бесплатная библиотека документов: http://norm-load.ru/
10. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (window.edu.ru).

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 самостоятельному изучению
междисциплинарного курса
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 самостоятельному изучению междисциплинарнооого курса 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. – 43 с.

Автор-составитель:

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

Методические рекомендации по самостоятельному изучению дисциплины предназначены для обучаемых по очной форме обучения ФГБОУ ВО УрИ ГПС МЧС России.

Методические рекомендации по самостоятельному изучению дисциплины обсуждены и одобрены на заседании кафедры ПТиАСР

Протокол №1 от 30.08.2023 г

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В соответствии с рабочим учебным планом учебная дисциплина «Пожарная тактика» относится к 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».

Пожарная тактика - это теория и практика подготовки и ведения действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ.

За последние годы пожарная тактика из описательной дисциплины всё в большей степени стала превращаться в научную, способную исследовать и выявлять закономерности, присущие процессам подготовки и ведения действий по тушению пожаров. Она содержит главные, наиболее важные положения и правила, в соответствии с которыми РТП (руководитель тушения пожара) принимает обоснованное решение, соответствующее конкретным условиям.

Пожарная тактика решает 5 основных задач, тесно связанных между собой:

- познает закономерности развития пожара;
- разрабатывает способы и приёмы спасания людей и тушения пожаров;
- разрабатывает способы ведения действий подразделений по тушению пожаров;
- разрабатывает организационную структуру подразделений;
- разрабатывает тактические возможности подразделений и методы их подготовки.

Разработка мероприятий по организации и тактике тушения пожаров невозможна без тактической подготовки на всех уровнях пожарно-спасательного гарнизона пожарной охраны. Тактическая подготовка тесно связана с психологической подготовкой, т.е. готовностью личного состава пожарной охраны к ведению действий в любых условиях обстановки на пожарах, в том числе и экстремальных.

В современных условиях пожарная тактика решает свои задачи исходя из уровня тактико-технических возможностей техники, внедрения новых средств тушения. Они находятся в непрерывном развитии, обогащаясь новыми приёмами и способами тушения пожаров по мере оснащения подразделений более совершенной техникой и огнетушащими веществами.

Пожарная тактика является одной из основных профилирующих дисциплин в подготовке специалистов, базируется на ряде других общетехнических и специальных дисциплин.

Прежде чем приступить к изучению дисциплины, необходимо ознакомиться с методическими рекомендациями, вопросами и задачами, подобрать рекомендуемую литературу и нормативные документы, просмотреть записи, сделанные на установочных лекциях.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Как слушать и конспектировать лекции

Лекция - это первая в историческом плане форма массового обучения, наряду с диалогом, который был основной формой индивидуального обучения. В современных высших учебных заведениях лекции пока играют ведущую роль, так как представляют собой наиболее экономичную и оперативную форму передачи информации, которая является не единственной функцией лекции. Параллельно с информационной она осуществляет еще ориентирующую методологическую, развивающую и воспитывающую функции.

Для обучаемых лекции служат одним из основных источников знаний по пожарной тактике. Лекции отводят почти треть аудиторного времени. Информация, полученная на лекции слушателем, является основной для его успешной работы на практических занятиях, при выполнении лабораторных работ, при самостоятельном изучении и закреплении материала. Поэтому весьма важно, чтобы работа обучаемыми на лекции была эффективной, побуждающей к самостоятельности.

На лекциях по пожарной тактике излагаются фундаментальные, устоявшиеся положения курса, которые являются обязательной основой изучения не только пожарной тактики, но и профилирующих дисциплин. Лекция - это указатель основного направления учебной деятельности обучаемых на данный момент. Более полное и глубокое изучение и освоение учебного материала обеспечивают рекомендованные лектором учебные пособия, нормативная документация, которая обучаемыми прорабатывается самостоятельно.

По своей сути лекции являются монологом преподавателя, однако из этого не следует, что обучаемые на лекции присутствуют в качестве пассивных наблюдателей. Любые качества личности человека, в том числе и знания, формируются только в процессе его активной личной деятельности. Поэтому Вы должны внимательно слушать излагаемый лектором учебный материал, понять его суть и записать в своей интерпретации.

При этом главная Ваша задача - организовать свою работу так, чтобы на каждой лекции по пожарной тактике получать максимум полезных знаний, для чего необходимо овладеть искусством правильно слушать и записывать лекции.

Существует мнение, что работа обучаемых на лекции менее утомительна, чем на других видах занятий - это мнение не вполне соответствует действительности. На самом деле Ваша работа на лекции - это активный мыслительный труд, включающий слушание, понимание, осмысливание и преобразование излагаемых лектором сведений в форму краткой записи. Итогом Вашей активной работы на лекции служит конспект, в котором должно быть изложено ее основное содержание. В дальнейшем такой конспект является опорой, которая облегчит Вам самостоятельную

работу с учебными пособиями при подготовке к практическим занятиям и контрольным мероприятиям. Не совсем правы и те обучаемые, которые, слушая лекцию, воспроизводят в тетради только рисунки, графики и математические выкладки. Очень важно записать и те соображения, которые лежат в основе того или иного описанного технического решения. Ориентируясь только на графическую часть информации, Вы перестаете следить за мыслью лектора и теряете из поля зрения основную идею лекции, и отсюда возникают затруднения при выполнении задания на самоподготовке. У некоторых обучаемых существует мнение, что конспектирование лекции - лишняя работа, и более важно, как следует слушать и понять суть излагаемого материала, а к зачету можно подготовиться и по учебным пособиям. Однако необходимо учесть следующие соображения:

1. Сложно, ничего не записывая, хорошо усвоить лекции. Слушать, записывая, легче, чем слушать, не записывая.
2. Хорошо записанное на лекции всегда будет понятнее, чем прочитанное в книге.
3. Наличие собственного конспекта лекции позволяет еще раз вернуться к прослушанной лекции, разобраться в новом материале, восстановить в памяти недостаточно хорошо понятые во время лекции положения, сопоставить их с другими, уяснить и расширить полученные сведения с помощью рекомендованной учебной литературы.
4. При конспектировании лучше запоминаются новые термины, выражения, основные понятия дисциплины.
5. Записи лекций дают возможность охватить содержание курса в целом.

Техника ведения конспекта приобретается постепенно при систематической записи лекций. Поскольку курс пожарной тактике начинает изучаться на 3 курсе и эти навыки у многих еще недостаточно сформированы, поэтому имеет смысл повторить еще раз основные правила работы на лекции.

1. Лекции по пожарной тактике целесообразно записывать в отдельных тетрадях, оставляя слева страницы широкие поля для дополнительного материала из учебных пособий и нормативной документации.
2. В тот же день, после лекции, на самоподготовке, пока свежи детали рассказа, необходимо уточнить содержание конспекта с помощью рекомендованной литературы. Отметить и выделить термины и понятия, введенные на лекции для описания рассматриваемых явлений и технических решений, формулировки отдельных понятий и законов. После этого необходимо изучить все формулировки и решить несколько задач по теме лекции.
3. К прослушиванию лекции обучаемым необходимо готовиться. Перед каждой лекцией обязательно просматривать свои записи по предыдущей лекции. Большой эффект даст просмотр соответствующего

раздела в учебном пособии, тогда, слушая лекцию, легче будет отделить главное от второстепенного, новое от уже известного, легче сориентироваться, что записать.

4. Лекцию необходимо записывать с самого начала, так как именно начало лекций бывает часто ключом к пониманию всей изучаемой темы. Как правило, преподаватель диктует заголовок и подзаголовок лекции и этим стоит воспользоваться.

5. Формулировки законов и правил необходимо записывать как можно точнее, так как они содержат информацию в предельно сжатой форме и каждое слово в них имеет значение. Это положение относится к рисункам и чертежам, приводимым преподавателем на доске. Упрощения в данной ситуации, как правило, ведут к невосполнимой потере информации.

6. При конспектировании лекций необходимо руководствоваться планами обобщенного характера, которые будут приведены в следующем разделе.

7. Записывать лекции желательно, по возможности сжато, но без ущерба для ясности. Если не хватило времени полностью записать важное положение, факт, вывод, то надо оставить свободное место, чтобы позднее восполнить упущенное.

8. Важный принцип - соблюдение культуры записи - выделение абзаца, подчеркивание наиболее интересных мыслей, аккуратность записей.

9. Желательно хранить тетради с конспектами лекций по крайней мере до окончания института, так как вопросы пожарной тактики понадобятся Вам при выполнении дипломного проекта по ряду профилирующих дисциплин.

Следование этим правилам обеспечит полноценное усвоение курса и сделает более доступным эффективное изучение профилирующих дисциплин.

Как изучать учебную литературу

От начала развития нашей цивилизации до настоящего времени книга была и есть и долго еще будет основным источником знаний. Поэтому, умение работать с учебной и научно-технической литературой определяет успех учения, самообразования, а также степень проявления заложенных обучаемым природой задатков и развития уже выявленных способностей. Умение же работать с литературой приходит не сразу, этой умственной деятельности нужно специально и целенаправленно учиться.

Чтение общественно-политической и научно-технической литературы в институте призвано осуществлять несколько самостоятельных функций. Прежде всего, служит средством приобретения знаний. В сочетаний с решением задач, чтение - незаменимая школа мышления. Нельзя забывать также выработку такого важного для будущего специалиста пожарной охраны навыка, как искусство устной и письменной речи. Таким образом, умение читать - это значит анализировать содержание изучаемого текста,

размышлять над ним, понимать его смысл, критически взвесить доводы автора.

Каждая наука и соответствующая ей одноименная учебная дисциплина имеет свои особенности, которые обязательно надо учитывать при изучении. Не является в этом плане исключением и пожарная тактика, при изучении которой обучаемые будут ознакомлены с тактикой тушения пожаров на объектах народного хозяйства. Оперировать понятием распространения горения в ограждениях и на открытой местности и теориями, отражающими и объясняющими механизм их проявлений. Осваивать методы совершенствования оперативно-тактических действий при тушении пожаров и приобретать умения обращаться с пожарно-техническим вооружением и оборудованием, используемыми пожарно-спасательными подразделениями.

Для облегчения и ускорения анализа разделов курса, изучаемых по учебным пособиям и успешного усвоения курса "Пожарная тактика" в целом, полезно использовать, так называемые, планы обобщенного характера, которые представляют собой обобщенные требования к знаниям об элементах научных знаний. Они показывают, что и в какой последовательности нужно узнать и изложить в конспекте о каждом элементе научного знания по пожарной тактике.

Запоминание планов обобщенного характера требует немало сил, однако, это окупится повышением эффективности чтения и последующего письменного и устного изложения содержания изучаемых разделов курса, овладением правильного стиля чтения учебной и научной литературы по "Пожарной тактике". Эти планы могут служить ориентировочной основой и при конспектировании лекций, составлении конспектов по самостоятельно изученным разделам и темам, построении ответов на занятиях, зачетах, экзаменах.

При изучении курса Вам целесообразно завести специальный словарь для расшифровки значений терминов, применяемых в пожарной тактике, поскольку точное толкование этих терминов дает правильное и более глубокое восприятие изучаемого текста, и соответственно, полученные обучаемыми знания будут верными и самое главное прочными. Кроме этого, обучаемые закрепляют умение пользоваться справочниками и словарями.

При изучении курса "Пожарная тактика" и других технических дисциплин необходимо учитывать, что существуют три уровня усвоения знаний:

- Уровень 1, Знания - копии (уровень воспроизведения сведений о предмете или явлении, уровень решения стандартных задач, применение стандартных технических решений);
- Уровень 2. Знания - умения (уровень применения знаний на практике, решение нестандартных задач).
- Уровень 3. Знания - трансформации (творческий уровень).

Для решения технических задач пожарной тактике современному пожарному специалисту необходимы знания как минимум уровня 2. После проработки теоретического материала каждого раздела, выяснения основных

терминов, введенных для описания изученных явлений, осознания и заучивания формулировок законов и определений понятий, обучаемым целесообразно законспектировать это в тетради и обязательно решить 2-3 задачи по изучаемой теме.

Когда и как нужно пользоваться консультациями

Обучение в институте опирается на самостоятельную работу, поэтому используется такая форма обучения, как консультация. Целью консультаций является помощь обучаемым в преодолении трудностей, возникающих при их самостоятельной работе в изучении теоретического материала по конспектам лекций и учебным пособиям, подготовке к практическим занятиям и решению задач, подготовке к контрольной работе и зачету. Отличительной особенностью и достоинством консультации является возможность установления прямого контакта между обучаемыми и преподавателями.

По содержанию и форме проведения различают следующие виды консультаций:

- текущие консультации;
- тематические консультации;
- обзорные консультации.

Текущие консультации носят характер обсуждения, обмена мнениями между слушателем и преподавателем. В этом отношении, не менее чем обучаемым, консультации нужны преподавателю, ибо анализ задаваемых вопросов позволяет преподавателю поддерживать с аудиторией обратную связь.

Консультации проходят успешно, если слушатель и преподаватель обмениваются вопросами, причем, вопросы должны преимущественно исходить от обучаемых и начинаться словами "почему" и "зачем". На вопросы, начинающиеся со слова "что" обучаемые стараются самостоятельно найти ответ в учебных пособиях, рекомендованных преподавателем. Таким образом, эффективность текущих консультаций зависит от степени подготовленности к ним и их активного участия в обсуждаемых вопросах.

Если на других занятиях обсуждаемые преподавателем вопросы предварительно заданы программой курса, то на текущих консультациях обсуждаются только вопросы, заданные обучаемыми. Поэтому на текущие консультации обучаемые должны приходить только с конкретными и, желательно, четко сформулированными вопросами. В частности, если затруднение возникло при изучении теоретического материала, то необходимо конкретно указать, на какой пункт из обобщенных планов обучаемые не могут ответить. Если же затруднение связано с решением задачи или оформлением отчета по контрольной работе, то надо назвать этап решения, через который обучаемый не может перешагнуть или требование, которое он не может выполнить.

Нельзя рассматривать текущие консультации как дополнительные занятия, на них нет смысла повторять тот или иной уже рассмотренный

материал или решать типовую задачу. Текущая консультация должна рассматривать материал под несколько другим углом зрения.

Тематические консультации отличаются от текущих только тем, что на них, как и на обычных аудиторных занятиях, сначала обсуждаются заранее заданные конкретные вопросы, которые на аудиторных занятиях не рассматриваются и должны прорабатываться обучаемыми самостоятельно. Другой вариант - рассмотрение вопросов, усвоение которых на уровне знания-умения у значительной части обучаемых вызывает затруднения. Вопросы первого рода связаны преимущественно со знаниями и умениями, формируемыми при прохождении контрольной работы и практических занятий на объектах, а вопросы второго рода выявляются большей частью при решении задач на самоподготовке. Таким образом, тематические консультации проводятся эпизодически и только тогда, когда усвоение отдельных вопросов курса вызывает затруднение у значительной части обучаемых группы, поэтому явка на тематические консультации обучаемых, не усвоивших рассматриваемые на них вопросы обязательна, и они проводятся обычно в часы, предусмотренные распорядком дня для текущих консультаций.

Обзорные консультации - это разовые консультации по части курса, проводимые лектором отдельно для каждой группы непосредственно перед контрольными работами и по структуре напоминающие тематические. Обзорные консультации так же, как и тематические, начинаются с монолога преподавателя, который рассказывает об особенностях проведения практических занятий по "Пожарной тактике", знакомит их с разделами, напоминает порядок оформления решения задач. После этого начинается обсуждение отдельных положений курса, оказавшихся не ясными для обучаемых. Таким образом, регулярно занимающиеся на самоподготовке обучаемые имеют возможность на консультациях своевременно и наиболее легким и эффективным путем преодолеть возникающие перед ними трудности и увязать новые знания с теми, которые они имели раньше, и включить их в общую систему своих знаний.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ тем п/п	Наименование разделов и тем
1	2
1	Теоретические основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожаров
2	Боевые действия по тушению пожаров. Схемы подачи огнетушащих веществ к месту пожара
3	Расчет сил и средств для тушения пожара. Тактические возможности отделения и караула (дежурной смены)
4	Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ подразделениями пожарной охраны на объектах различного

	функционального назначения
	Курсовой проект
	Контроль (Экзамен)

Тема 1. Теоретические основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожаров

Вопросы

1. Теоретические основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожаров.
2. Расчёт параметров развития пожаров.
3. Расчёт параметров тушения пожаров.

Перечень рекомендуемой литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» - «Российская газета» от 5 января 1995 г. № 3.
2. В.В. Теребнев, А.В. Подгрушный «Пожарная тактика. Основы тушения пожаров»/ Под общей ред. М.М. Верзилина - Екатеринбург; «Издательство «Калан», 2008 г.
3. Новиков А.М., Василевич Э.А., Смирнов В.А., Тараканов Д.В., Башаричев А.В., Недоцук В.Е., Денисов А.Н., Осипенко С.И., Сапогов С.А. Сборник задач олимпиады по пожарной тактике. Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 113 с.
4. Теребнёв В.В. Расчет параметров развития и тушения пожаров (методика, примеры, задания). – Екатеринбург: ООО «Калан», 2012. – 460 с.
5. В.В. Теребнёв, Д.В. Тараканов, В.А. Грачев, А.В. Теребнёв. Оперативно-тактические задачи. Часть I. (Методика, примеры) - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2010 г.
6. В.В. Теребнёв, Д.В. Тараканов, В.А. Грачев, В.И. Слуев, В.А. Смирнов, А.В. Теребнёв. Оперативно-тактические задачи. Часть II. (Методика, примеры, задания) - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2010 г.
7. В.В. Теребнёв. «Справочник руководителя тушения пожара».- М: «Пожкнига», 2004 г.
8. Иванников В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат 1987. – 216 с.
9. В.В. Теребнёв, А.В. Подгрушный, М.В. Бондаренко, В.А. Грачев. Пожарная тактика в примерах. – Екатеринбург: ООО «Калан-Форт», 2007 г.
10. Методические рекомендации по составлению совмещенных графиков изменения основных параметров развития и тушения пожаров и сосредоточения сил и средств Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2008. – 32 с.

Методические рекомендации

Виды пожаров определяют собой содержание действий подразделений пожарной охраны и РТП. То есть, здесь вырабатываются конкретные задачи на действия с учетом того, что они могут быть: наземными, подземными и воздушными. Например, подземные торфяные пожары могут переходить, с течением времени, в наземные, а те в свою очередь в низовые и верховые пожары. Каждый из этих разновидностей пожаров требует определенных, наиболее экономичных, быстрых и целесообразных способов тушения, специальных видов пожарной техники и ПТВ.

К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся:

1) пламя и искры;
2) тепловой поток;
3) повышенная температура окружающей среды;
4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
5) пониженная концентрация кислорода;
6) снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

1) осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, строений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
2) радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
3) вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
4) опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
5) воздействие огнетушащих веществ.

Когда в результате негативных последствий пожара на объекте экономике, определённой территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, экономике и окружающей природной среде, пожар считается чрезвычайной ситуацией.

Обстановка на пожаре – это совокупность условий, способствующих или препятствующих развитию и тушению пожара. Основными элементами обстановки являются:

1) размер и место пожара;
2) наличие людей и степень угрожающей им опасности;
3) наличие подразделений пожарной охраны, их боеготовность, возможность пополнения;
4) наличие огнетушащих средств;
5) оперативно-тактическая характеристика объекта;

6) метеорологические условия, и т.д.

Также, под обстановкой на пожаре понимается совокупность на определенный момент времени данных о параметрах развития и тушения пожара. Обстановка на пожаре определяет не только вид действий, но и последовательность и особенности их выполнения.

Прогнозирование проводится с целью:

1. Разработка активного варианта тушения пожара
2. Разработка и обоснование способов и приемов проведения спасательных операций, ликвидации последствий аварийных ситуаций, пожаров, обеспечения безопасности людей и материальных ценностей.
3. Разработка мер по обеспечению безопасных условий ведения действий, рассмотрение вопросов охраны труда.
4. Разработка организационно-технических мер и инженерных решений по совершенствованию противопожарной защиты объекта дипломного проектирования, организации подготовки и повышения уровня боеготовности и боеспособности пожарных подразделений, охраняющих данный объект, а также подразделений пожарной охраны и пожарно-спасательных служб региона, города.

Прогнозирование и оценка обстановки на пожаре включает в себя:

1) расчёт динамики развития возможного пожара;
2) определение температурного режима на пожаре, тепловых потоков;
3) прогнозирование динамики задымления в горящем и смежных помещениях, объемах, территорий;
4) прогнозирование зон загазованности, масштабов возможных разрушений, деформаций, проливов и т.д.

Прогноз осуществляется по расчётным параметрам пожара.

Основная цель расчётов - получить РТП необходимые данные для правильной оценки обстановки на пожаре и выработки обоснованного решения на планирование действий подразделений.

Непредвиденные изменения в обстановке на пожаре влияют на параметры результатов тактических расчётов.

Расчёты чаще всего проводятся до пожара: при разработке планов тушения пожаров, тактических замыслов для проведения учений или других видов тактических занятий, а также при подготовке и планировании экспериментальных работ по выявлению новых и повышению эффективности существующих средств, способов и приёмов тушения пожаров.

Независимо от времени и места проведения расчётов при определении требуемого количества сил и средств, для тушения пожаров необходимо располагать определёнными данными:

1) Данными по оперативно - тактической характеристике объекта: архитектурно - планировочная, строительная и технологическая характеристики объекта, характеристика водоснабжения, автоматических

установок пожаротушения, характеристики сил и средств, которые могут привлекаться на объект согласно расписанию выездов.

2) Данные о возможных параметрах развития пожара: разновидность пожара, продолжительность его развития размеры к этому времени, величина линейной скорости и характер распространения горения, скорость роста периметра, фронта распространения горения, площади пожара, температура в его объёме, размеры зоны задымления и её параметры, метеорологические данные, могущие повлиять на изменение параметров развития пожара.

3) Данные по параметрам тушения: требуемая интенсивность подачи, удельный расход, ТТХ пожарных автомобилей.

4) Данные, характеризующие оперативно - тактические особенности возможных действий: требуемая и фактическая скорость сосредоточения и введения сил и средств, способ расстановки и приёмы тушения пожара.

На основе оценки обстановки решают задачи по выбору оптимальных вариантов действия сил и средств по тушению пожара. Результаты оценки обстановки используются для принятия решения.

Расчёт сил и средств на тушение пожаров проводится в зависимости от агрегатного состояния горючего материала, а также от вида огнетушащего средства, подаваемого от передвижной пожарной техники.

Стадии развития пожара.

С учетом эффекта тушения можно выделить следующие стадии развития и тушения пожара (рис. 1):

I, II - стадии свободного развития пожара, причем на начальной стадии – I стадии (до 10 мин.) линейная скорость распространения принимается равной 50% ее максимального значения, характерного для данной категории объектов, а с момента времени более 10 мин она принимается равной максимальному значению (II стадия).

III стадия характеризуется началом введения первых стволов на тушение пожара, в результате чего линейная скорость распространения пожара уменьшается, поэтому в промежутке времени с момента введения первых стволов до момента ограничения распространения пожара (момента локализации) ее значение снова принимают равным . В момент выполнения условий локализации $\upsilon_Л = 0$.

IV стадия – ликвидация горения.

Определение линейной скорости распространения пожара, $v_л$, м/мин.

Линейная скорость распространения пожара при горениях на различных объектах определяется по таблице в Справочнике РТП (Иванников В.П., Клюс П.П.), стр. 22.

Определить время свободного развития пожара, $\tau_{св}$, мин., если, от начала пожара до сообщения в пожарную часть прошло 7 мин., расстояние от пожарной части до места пожара 2,5 км, пожар произошёл в черте города, летом.

Время свободного развития – временной промежуток от момента возникновения пожара до начала его тушения, определяется:

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

$\tau_{сб.} = 1$ мин.

$\tau_{сл.} = \frac{60 \cdot L}{V_{сл.}} = \frac{60 \cdot 2{,}5}{45} = 3{,}33$ (мин.), принимаем ≈ 4 мин.

$\tau_{б.р.} = 6 \div 8$ мин. (по пожарно-прикладным нормативам и опытным путём).

$\tau_{св.}$=7+1+4+6=18 (мин.)

Ответ: Время свободного развития составляет 18 минут.

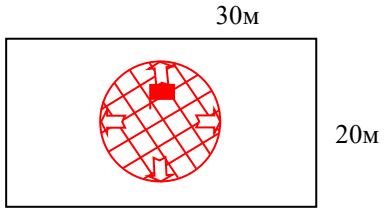
Определить величину пути, пройденного огнем при пожаре в административном здании, если время свободного горения составило 8 мин. (18 мин.)

Путь, пройденный огнем – является изменяющейся величиной, зависит от линейной скорости распространения горения на конкретном объекте и величины времени свободного развития.

$V_л = 1{,}5$ м/мин. (справочник РТП Иванников В.П., Клюс П.П., стр. 22)

1) $L_{огнём} = 0{,}5 \cdot V_л \cdot \tau_1$, (м), - при времени свободного развития равном 10 минут и меньше.

$L_{огнём} = 0{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 8 = 6$ (м)



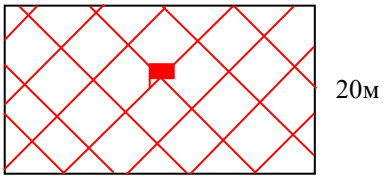
2) $L_{огнём} = 0{,}5 \cdot V_л \cdot \tau_1 + V_л \cdot \tau_2$, (м), - при времени свободного развития больше 10 минут.

$\tau_2 = \tau_{св.} - 10$, (мин.)

$\tau_2 = 18 - 10 = 8$ (мин.)

$L_{огнём} = 0{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 10 + 1{,}5 \cdot 8 = 7{,}5 + 12 = 19{,}5$ (м)

30м



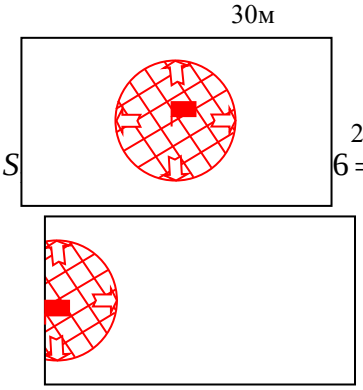
Определить площадь пожара, при:

- круговом и угловом развитии (360°, 180°, 90°);
- прямоугольном развитии (одном и нескольких направлениях);
- сложной форме пожара, если путь, пройденный огнём равен 6 метров.

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

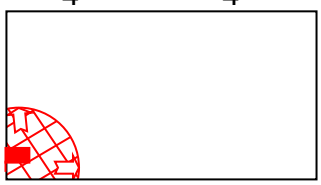
1) При круговом и угловом развитии пожара (пожар произошёл в помещении размером в плане 20х30 м):

$$S_{360} = \pi \cdot L_{огнем}^2 = 3{,}14 \cdot 6 = 113{,}04\ (\text{м}^2),$$



$$S = 6 = 56{,}5\ (\text{м}^2),$$

$$S_{90} = \frac{1}{4}\pi \cdot L_{огнем}^2 = \frac{1}{4}3{,}14 \cdot 6 = 28{,}3\ (\text{м}^2).$$



2) При прямоугольном развитии пожара (пожар произошёл в помещении размером в плане 10х20 м):

$S = n \cdot L_{огнем} \cdot a$, (м^2)

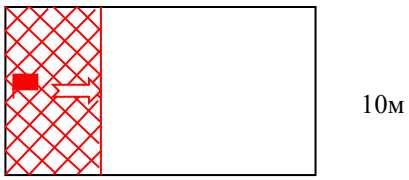
n – количество направлений развития пожара,

a – ширина помещения, (м).

2.1) в одном направлении

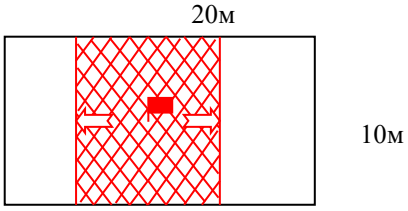
$$S = 1 \cdot 6 \cdot 10 = 60\ (\text{м}^2)$$

20м



2.2) в двух направлениях

$$S = 2 \cdot 6 \cdot 10 = 120\ (\text{м}^2).$$



3) При сложной форме пожара, геометрическая фигура разбивается на несколько простых форм, рассчитываются их площади и складываются.

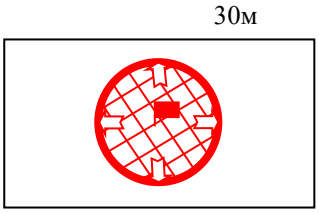
Определить периметр пожара, при:

- круговом и угловом развитии (360°, 180°, 90°);
- прямоугольном развитии;
- сложной форме пожара, если путь, пройденный огнём равен 6 метров.

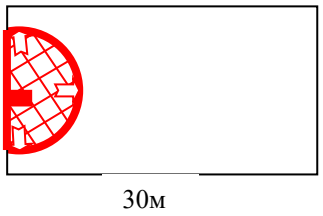
Периметр пожара – это длина внешней границы площади пожара.

1) При круговом и угловом развитии пожара:

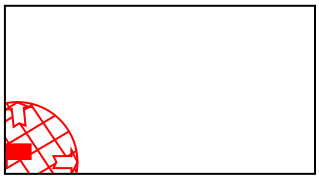
$P_{360} = 2\pi \cdot L_{огнем} = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 6 = 37{,}68$ (м^2)



$P_{180} = \pi \cdot L_{огнем} + 2L_{огнем} = 3{,}14 \cdot 6 + 2 \cdot 6 = 18{,}84 + 12 = 30{,}84$

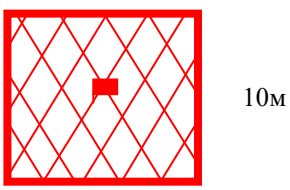


$P_{90} = \frac{1}{2}\pi \cdot L_{огнем} + 2L_{огнем} = \frac{1}{2} \cdot 3{,}14 \cdot 6 + 2 \cdot 6 = 9{,}42 + 12 = 21{,}42$

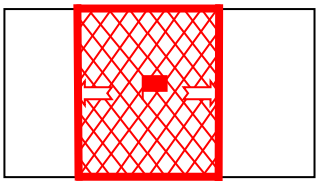


2) При прямоугольном развитии пожара:

$P = 2(a + b) = 2 \cdot (10 + 10) = 40$, (м) – без распространения пожара;



$P = 2(a + n \cdot L) = 2 \cdot (10 + 2 \cdot 6) = 44$, (м) – с дальнейшим распространением в двух направлениях.



Определить фронт пожара, при:

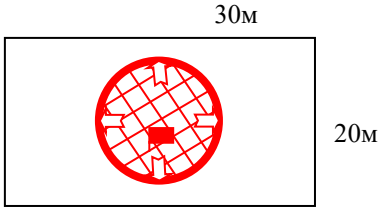
- круговом и угловом развитии (360°, 180°, 90°);
- прямоугольном развитии;
- сложной форме пожара, если путь, пройденный огнём равен 6 метров.

Пожар произошёл в помещении размером в плане 10х10 м.

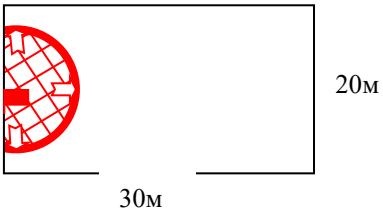
Фронт пожара – часть периметра пожара, в направлении которой происходит распространение пожара.

1) При круговом и угловом развитии:

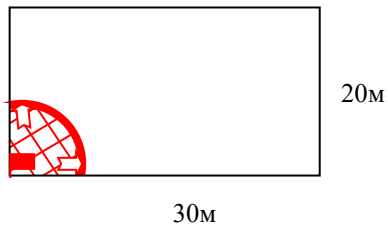
$$Ф_{360} = 2\pi \cdot L_{огнем} = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 6 = 37{,}68 \text{ , (м)}$$



$$Ф_{180} = \pi \cdot L_{огнем} = 3{,}14 \cdot 6 = 18{,}84 \text{ , (м)}$$

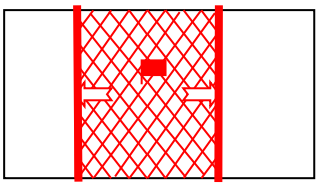


$$Ф_{90} = \frac{1}{2}\pi \cdot L_{огнем} = \frac{1}{2} \cdot 3{,}14 \cdot 6 = 9{,}42 \text{ , (м).}$$



2) При прямоугольном развитии пожара:

$Ф = n \cdot a = 2 \cdot 6 = 12$, (м) – с дальнейшим распространением в двух направлениях;



$\Phi = 0$ - без распространения пожара.

Определить площадь тушения пожара, требуемый расход на тушение и защиту, требуемое количество стволов на тушение пожара защиту и, фактический расход, происшедшего в центре заготовительного цеха деревообрабатывающего предприятия размером 30х50 м, высотой 15 м. Время свободного развития пожара составило 8 мин. Тушение производится ручными стволами.

Определяем линейную скорость распространения пожара:

$V_{лин.} = 1{,}5$ м/мин. Справочник РТП (Иванников В.П., Клюс П.П.), стр. 22.

Определяем путь пройденный огнем за время свободного горения:

$L_{огнем} = 0{,}5 \cdot V_{лин.} \cdot \tau_1 = 0{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 8 = 6\,(\text{м})$

Определяем форму пожара. Путь, пройденный огнем в две стороны, составит $2 \cdot L_{огнем} = 2 \cdot 6 = 12$ м. Размеры помещения 30х50 м, следовательно, фронт пожара не достигнет стен, и будет иметь форму круга.

Определяем площадь пожара:

$S_{пож.} = \pi L^2 = 3.14 \cdot 6^2 = 113{,}04\,(\text{м}^2)$

Определяем площадь тушения пожара.

Площадь тушения пожара – это часть площади пожара, которую на момент локализации обрабатывают поданными огнетушащими веществами (ОТВ).

$S_{туш.} = h_T \cdot \pi(2L_{огнем} - h_T) = 5 \cdot 3{,}14(2 \cdot 6 - 5) = 15{,}7 \cdot 7 = 109{,}9\,(\text{м}^2)$

Определяем требуемый расход ОТВ на тушение пожара и защиту.

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

$Q_{тр.}^{туш.} = I_{тр.}^{туш.} \cdot S_{туш.} = 0{,}20 \cdot 109{,}9 = 21{,}98 \cong 22\,(\text{л/сек.})$, где

$I_{тр.}^{туш.}$ – требуемая интенсивность подачи воды при тушении пожара, $л/с \cdot м^2$, стр. 52 Справочника РТП (Иванников В.П., Клюс П.П.)

$Q_{тр.}^{защ.} = I_{тр.}^{защ.} \cdot S_{туш.} = 0{,}25 \cdot 0{,}20 \cdot 109{,}9 = 5{,}6\,(\text{л/сек.})$, где

– требуемая интенсивность подачи воды на защиту, принимается по нормативным документам и данным справочной литературы (табл. 2.10 стр. 57 Справочника РТП (Иванников В.П., Клюс П.П.)). Если данных нет, её устанавливают по тактическим условиям обстановки и ведению действий по тушению пожара, исходя из оперативно-тактических характеристик объекта, или принимают уменьшенной в 4 раза по сравнению с требуемой интенсивностью подачи ОТВ на тушение пожара.

Определяем требуемое количество стволов для тушения пожара и защиты (стволов Б), где - расход ствола Б при напоре у ствола 40 м, табл. 3.25 стр. 111 Справочника РТП (Иванников В.П., Клюс П.П.) (ствола Б).

Определяем фактический расход воды на тушение и защиту. (л/сек.)

Определить площадь тушения пожара, требуемый расход на тушение и защиту, требуемое количество стволов на тушение пожара защиту и, фактический расход, происшедшего в центре книгохранилища библиотеки, расположенном в цокольном этаже трехэтажного здания, I степени огнестойкости. Размеры помещения 10х20 м, высотой 3 м. Время свободного развития пожара составило 6 мин. Тушение производится ручными стволами.

L=0,5 1 6=3 (м)

$S_п$=3,14 32=28,26 ($м^2$)

$S_{туш.}$=5 3,14(2 3-5)=15,7 ($м^2$)

$Q_{тр.}$=15,7 1=15,7 (л/сек.) – тушение.

$Q_{тр.}$=15,7 1 0,25=3,95 (л/сек.) – защита.

$N_{ств.туш.}$=15,7/3,7=4,2, принимаем 5 стволов Б.

$N_{ств.защ.}$=3,957/3,7=1,1, принимаем 2 ствола Б, из тактических соображений 2 ствола дополнительно подаю на первый этаж для защиты помещений, расположенных над книгохранилищем.

$Q_{факт.}$=9 3,7=33,3 (л/сек.)

Вопросы для самоконтроля знаний по теме 1

1. Понятие обстановки на пожаре. Основы прогнозирования обстановки на пожаре. Стадии развития пожаров
2. Параметры развития пожара.
3. Интенсивность подачи огнетушащих веществ
4. Параметры тушения пожара.
5. Локализация, ликвидация пожара.

Тема 2. Боевые действия по тушению пожаров. Схемы подачи огнетушащих веществ к месту пожара

Вопросы

1. Боевые действия по тушению пожаров.
2. Основы построения схем подачи огнетушащих веществ к месту пожара.
3. Расчёт схем подачи воды от головного насоса к месту пожара.
4. Расчет количества средств доставки воды к месту пожара от удаленных водоисточников.

Перечень рекомендуемой литературы

1. В.В. Теребнев, А.В. Подгрушный. «Пожарная тактика. Основы тушения пожаров»/ Под общей ред. М.М. Верзилина – Екатеринбург:

«Издательство «Калан», 2008 г.

2. Новиков А.М., Василевич Э.А., Смирнов В.А., Тараканов Д.В., Башаричев А.В., Недоцук В.Е., Денисов А.Н., Осипенко С.И., Сапогов С.А. Сборник задач олимпиады по пожарной тактике. Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 113 с.

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

4. В.В. Теребнёв, Д.В. Тараканов, В.А. Грачев, А.В. Теребнёв. Оперативно-тактические задачи. Часть I. (Методика, примеры) - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2010 г.

5. В.В. Теребнёв, Д.В.Тараканов, В.А.Грачев, В.И.Слуев, В.А.Смирнов, А.В. Теребнёв. Оперативно-тактические задачи. Часть II. (Методика, примеры, задания) - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2010 г.

6. В.В. Теребнёв. «Справочник руководителя тушения пожара».- М: «Пожкнига», 2004 г.

7. Повзик Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. – М: ЗАО Спецтехника 2000. – 190 с.

8. Иванников В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат 1987. – 216 с.

Методические рекомендации

Устойчивость работы НРС достигается при выполнении следующих условий:

1) По расходным характеристикам насосной установки пожарного автомобиля – **требуемого расхода пожарного насоса по схеме подачи огнетушащего вещества,** $Q_н^{тр.}$**:**

$$Q_н^{тр.} = \sum_{i=1}^{n} q_{ств.i} \quad (1), \text{ где}$$

$q_{ств.i}$ - расход i – го ствола по схеме боевого развёртывания, л/сек. (табл. 3.25 стр. 111 [6]);

n – количество стволов, работающих от данного насоса.

Условие устойчивой работы выглядит следующим образом:

$$Q_н^{тр.} \le Q_н^{\max} \quad (2) \text{ или } Q_н^{тр.} \le Q_{ПГ} \quad (3), \text{ где:}$$

$Q_н^{\max}$ - максимально возможная подача насоса, в пожарно-тактических расчётах принимают равной 90 % паспортной подачи пожарного насоса (для ПН-40У $Q_н^{\max}$=36 л/сек., ПН-110 $Q_н^{\max}$=100 л/сек.);

$Q_{ПГ}$ - водоотдача пожарного гидранта, л/сек. (табл. 4.1 стр. 126 [6]).

2) По характеристикам используемых рукавных линий – **расходу огнетушащего вещества по магистральной линии**, $Q_{м.л.}$:

$$Q_{м.л.} = \sum_{i=1}^{m} q_{ств.i} \text{ (4), где}$$

m – число стволов, запитывающихся от данной магистральной линии.

Условие устойчивой работы выглядит следующим образом:

$$Q_{м.л.} \le Q_p^{\max} \text{ (5), где}$$

$Q_p^{\max}$ - условная пропускная способность пожарного напорного рукава, л/с (табл. 4.9 стр. 136 [6]).

3) По напорным характеристикам насосной установки – **требуемый по схеме напор на насосной установке,** $H_{ПН}^{тр.}$:

$$H_{ПН}^{тр.} = n_{м.л.}(S_{м.л.} Q_{м.л.} + 0{,}17У) + \Delta h_{разв.} + n_р S_р \cdot q_{ств.}^2 + H_{ств.} \pm z_{ств.} \text{ (6), где}$$

$n_{м.л.}$ - число рукавов в магистральной линии, $n_{м.л.} = \frac{1{,}2L}{20}$ (7);

$S_р$ и $S_{м.л.}$ - сопротивление одного рукава рабочей или магистральной линии соответственно (табл. 4.8 стр. 136 [6]);

$\Delta h_{разв.}$ - потери напора на разветвлении, принимаем 3÷5 м;

$n_{р.}$ - количество рукавов в наиболее нагруженной рабочей линии при её длине до 3-х рукавов, и подаче по рабочим рукавным линиям соответствующих расходов;

$\Delta h_{разв.} + n_р S_р \cdot q_{ств.}^2 \cong 10$(м вод. ст.) – допускается принимать такое выражение.

$H_{ств.}$ - требуемый напор на стволе, м (табл. 3.25, 3.26 стр. 111 [6]);

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

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

При отсутствии в схеме боевого развёртывания разветвлений и рабочих линий, потери напора в них не учитываются.

4) По достаточности **пожарно – технического вооружения**:

$$\begin{aligned} N_р^{тр.} &\le N_р^{ф} \\ N_{ств.}^{тр.} &\le N_{ств.}^{ф} \\ N_{разв.}^{тр.} &\le N_{разв.}^{ф} \end{aligned} \text{ (8), где}$$

$N_р^{тр.}, N_{ств.}^{тр.}, N_{разв.}^{тр.}$ - соответственно, требуемое по схеме количество рукавов, стволов и разветвлений;

$N_р^{ф}, N_{ств.}^{ф}, N_{разв.}^{ф}$ - соответственно, фактическое количество рукавов, стволов и разветвлений.

5) По достаточности **личного состава**:

$$N_{л.с.}^{тр.} \le N_{л.с.}^{ф} \text{ (9), где}$$

$N_{л.с.}^{тр}$ - требуемое по схеме количество личного состава для работы со стволами и обслуживания насосно – рукавных систем (НРС),

$$N_{л.с.}^{тр} = \sum_{i=1}^{m} N_i n_i + P \quad (10), \text{ где}$$

N_i - количество личного состава для работы с *i*-ым стволом (для ствола А – 2 человека, ствола Б – 1 человек, работа на высоте – 2 человека);

n_i - количество *i*-х стволов;

P – количество личного состава, обслуживающего НРС.

$N_{л.с.}^{ф}$ - фактическое количество личного состава, прибывшего к месту пожара.

Критерием оптимальности схемы подачи стволов является время развёртывания по её реализации.

При определении оптимальности НРС следует опираться на следующие принципы:

1) минимальное время развёртывания $\tau_{б.р.} \to \tau_{б.р.}^{\min}$;

2) возможная подача насоса $Q_{ПН} \to Q_{ПН}^{\max}$;

минимальное количество пожарных рукавов, используемых

3) в схеме $N_{рук.} \to N_{рук.}^{\min}$;

4) минимальное количество личного состава, задействованных для работы на НРС $N_{л.с.НРС} \to N_{л.с.НРС}^{\min}$;

5) максимальное использование характеристик пожарного насоса $H_{ПН} \to H_{ПН}^{\max}$;

6) простота эксплуатации НРС (достигается сведением разницы напоров в параллельно работающих рукавных линиях к нулю, но в любом случае $\left|H_{1р.л.} - H_{2р.л.}\right| \le 10м$).

Для поиска оптимальной схемы подачи стволов применяется следующая методика:

1) Определяем расстояние от места пожара до ближайшего водоисточника, *L*, м.

2) По формуле (7) определяем число рукавов в магистральной линии от водоисточника до места пожара.

3) Определяем условный предельный расход по магистральной линии от *i*-го водоисточника. Расчётное значение предельного расхода $Q_{пр.i}^{рас.}$ находится по формуле:

$$Q_{пр.i}^{рас.} = \sqrt{\frac{\Delta H_i}{S_{р.i} \cdot n_{р.i}}} \quad (11), \text{ где}$$

$$\Delta H_i = H_{ПН}^{max} - 10 - H_{ств.} - 0{,}17 n_{р.i} y_i \pm z_i \quad (12).$$

Предельный расход принимаем как

$$Q_{пр.i} = \min \left\{ Q_{пр.i}^{рас.}; Q_{р.}^{max} \right\} \quad (13).$$

4) Распределяем стволы по магистральным линиям так, чтобы выполнялись условия (2), (3), (5), (8), (9). Для *i*-ой магистральной линии $Q_{м.л.} \to Q_{пр.}$, соблюдались принципы относительности НРС.

5) По формуле (6) определяем требуемый напор на насосной установке по наиболее нагруженной магистральной линии.

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

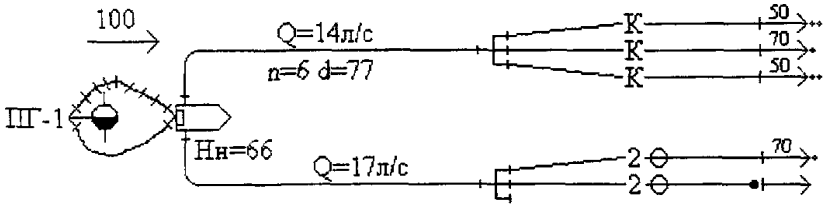


Рис. *а* – от автонасоса, установленного на ПГ, находящемся на расстоянии 100 м до объекта пожара, подано два РС-50 и РС-70 на кровлю; РС-70 и РС-70 ($d_{нас.}$=25 мм) на второй этаж звеньями ГДЗС. Рабочие линии стандартные.

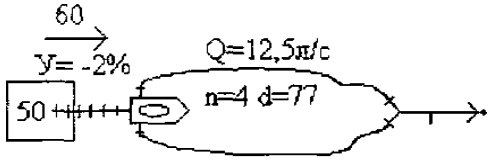


Рис. *б* – от автоцистерны, установленной на пожарный водоём ёмкостью 50 м^3, на расстоянии до объекта 60 м, с отрицательным уклоном (спуск -2%), подан лафетный ствол ПЛС-П20 ($d_{нас.}$= 32 мм).

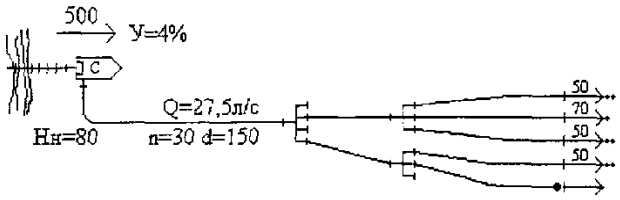


Рис. 2. Схемы подачи стволов:

А) - два РС-50, РС-70 на кровле и РС-70, РС-70 ($d_н$=25 мм) на втором этаже звеньями ГДЗС, автонасос установлен на ПГ-1, находящемся на расстоянии 100 м до объекта пожара;

Б) - лафетный ствол ПЛС-П20 *($d_н$* = 32 мм), автоцистерна установлена на пожарный водоем емкостью 50 м$^{3;}$ расстояние до объекта пожара 60 м, спуск - 2%;

В) - три РС-50, РС-70 и РС-70 *($d_н$=25* мм), насосная станция ПНС-110 установлена на водоем, расстояние до объекта пожара 500 м, подъем 4%

Задача 1. Для тушения пожара отдельно стоящего строения необходимо подать два РС-50, два РС-70 и один РС-70 ($d_{нас.}$=25 мм). На месте пожара работает караул в составе двух отделений на АЦ-4-40(4320) и АНР-40(4331), укомплектован личным составом на 100 %, магистральные рукава ø 77 мм. Схема водоснабжения указана на рисунке. Определить оптимальную схему подачи стволов.

Решение:

1) Определяем расстояние от места пожара до ближайших водоисточников (сколько рукавов необходимо от водоисточника до мета пожара)

$$n_{рук.} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20} = \frac{1{,}2 \cdot 200}{20} = 12 \text{ (рук.) от ПГ}$$

$$n_{рук.} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20} = \frac{1{,}2 \cdot 180}{20} = 10{,}8 \cong 11 \text{ (рук.) от ПВ}$$

2) Определяем условный предельный расход по магистральной линии от пожарного гидранта. Расчётное значение предельного расхода по формуле (11):

$$Q_{пр.i}^{рас.} = \sqrt{\frac{\Delta H_i}{S_{р.i} \cdot n_{р.i}}},$$

$$\Delta H_i = H_{ПН}^{max} - 10 - H_{ств.} - 0{,}17 n_{р.i} У_i \pm z_i = 100 - 10 - 40 - 0{,}17 \cdot 12 \cdot 3 = 43{,}8 \text{(м вод. ст.)}$$

$$Q_{пр.i}^{рас.} = \sqrt{\frac{43{,}8}{0{,}015 \cdot 12}} = 15{,}5 \text{ (л/сек.)}$$

3) Определяем требуемый напор на насосе пожарного автомобиля:

$$H_{ПН}^{тр.} = n_{м.л.}(S_{м.л.} Q_{м.л.} + 0{,}17У) + \Delta h_{разв.} + n_р S_р \cdot q_{ств.}^2 + H_{ств.} \pm z_{ств.} =$$

$$= 12(0{,}015 \cdot 17^2 + 0{,}17 \cdot 3) + 10 + 30 = 97{,}7(м)$$

Выбираем способ перекачки: а) из насоса в насос (рис. 3, *а*);

б) через ёмкость автоцистерны (рис. 3, *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. 3, *в*); г) комбинированным способом.

2. Определяем число ступеней перекачки:

$$N_{ст} = \frac{n - n_г}{n_{пр}}, \text{ где (1.1)}$$

n - число рукавов в одной магистральной линии от водоисточника до места пожара, определяется по формуле (1.8); $n_г$ - 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):

$$n_г = \frac{H_н^{max} - 10 - H_{ств} \pm Z_{приб}}{S_{м.л.} \cdot Q_{м.л.}^2 + 0{,}17У}, \text{ где (1.2)}$$

$$n_{пр} = \frac{H_н^{max} - H_{вх}}{S_{м.л.} Q^2 + 0{,}17У}, \text{ где (1.3)}$$

$H_{вх}$ - 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:

$$N_{ПА} = N_{ст} + 1, \text{ (1.4)}$$

4. Определяем число рукавов:

$$N_р^{тр} = km(N_{ст} n_{ст} + n_г), \text{ где (1.5)}$$

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

$$n_{ст} = \frac{n - n_г}{N_{ст}}, \text{ (1.6)}$$

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

$$H_{вх} = H_н - n_{ст}(S_{м.л.} \cdot Q^2 + 0{,}17 \cdot У), \text{ (1.7)}$$

Если $H_{вх}$>40 м, то $H_н$ в ступенях перекачки следует определять по формуле $H_н = n_{ст}(S_{м.л.} \cdot Q^2 + 0{,}17 \cdot У) + H_{вх}$, где (1.8)

$H_{вх}$=10-40 м.

5. Оформляем схему подачи стволов (пример на рис. 4).

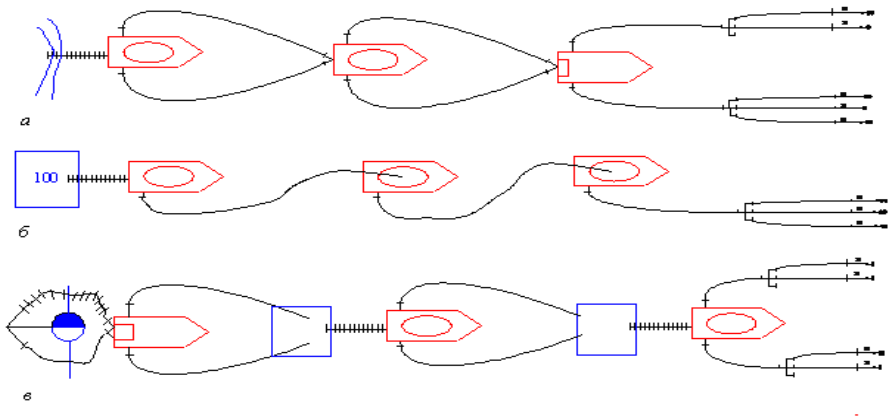


Рис. 3. Схема перекачки различными способами:
а - из насоса в насос; *б* - через ёмкость автоцистерны;
в - через промежуточную ёмкость

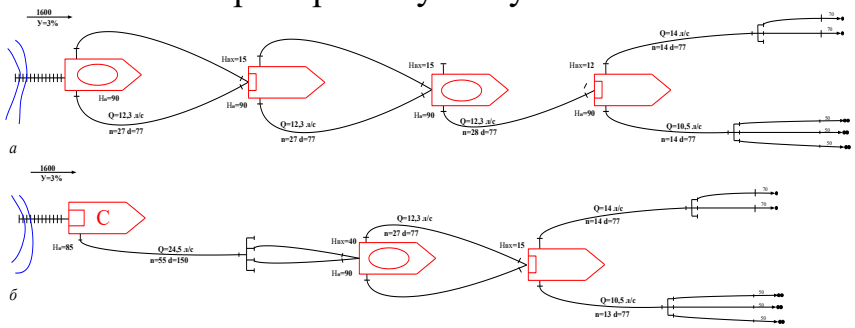


Рис. 4. Схема подачи трех РС-50 и двух РС-70 от реки перекачкой: *а* - АЦ и АН; *б* - ПНС-110, АЦ и АН

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

$$N = \frac{2\tau_{сл} + \tau_{н}}{\tau_{р}} + A, \text{ где (2.1)}$$

$\tau_{сл}$ - 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

$$\tau_{сл} = \frac{L}{V_{дв.}}, \quad (2.2)$$

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

$$\tau_{н} = \frac{W_{ц}}{Q_{нап}}, \quad (2.3)$$

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

$$\tau_{р} = W_{ц} / Q_{н}, \quad (2.4)$$

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:

$$\sum_{i=1}^{n} W_{ц,i} \geq W_{ц,1} + \left(2\tau_{сл} + \tau_{н,1}\right) \cdot Q_{н}, \quad (2.5)$$

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 использовании для подвоза хозяйственной техники, 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 (2.5).

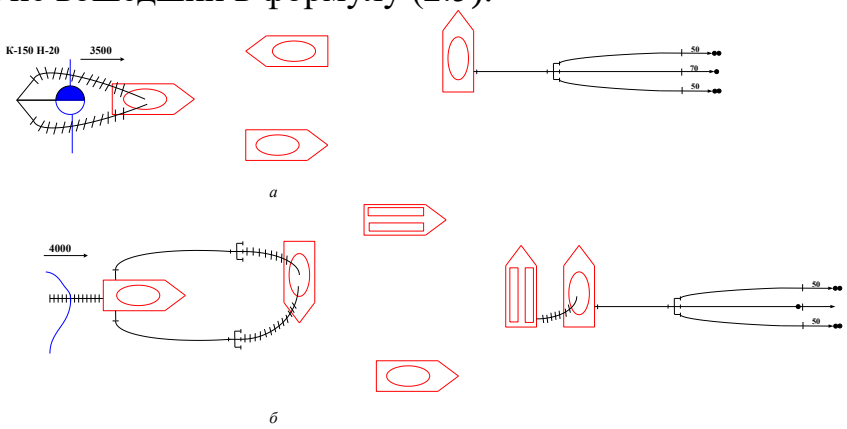


Рис. 5. Схемы подвоза воды к месту пожара:
а - при заборе воды от пожарного гидранта; б - при заборе воды из водоёма (в цикле подвоза используется хозяйственная техника)

Вопросы для самоконтроля знаний по теме 2

1. Понятие оптимальность насосно-рукавная система. Основы работы насосно-рукавной системы на пожаре.
2. Определить способы подачи огнетушащих веществ на пожаре, при условии работоспособности насосно-рукавной системы
3. Как выглядит условие устойчивой работы насосно-рукавной системы по расходным характеристикам пожарного автомобиля?
4. Как выглядит условие устойчивой работы насосно-рукавной системы по характеристикам используемых рукавных линий?
5. Как выглядит условие устойчивой работы насосно-рукавной системы по достаточности ПТВ?
6. Как определяется требуемое количество пожарных рукавов в магистральной линии, проложенной от места пожара до водоисточника?
7. По какой магистральной линии определяется напор на насосной установке пожарного автомобиля?

Тема 3. Расчет сил и средств для тушения пожара. Тактические возможности отделения и караула (дежурной смены)

Вопросы:

1. Тактические возможности пожарно-спасательных подразделений. Сосредоточение и введение сил и средств на пожаре.
2. Тактические возможности отделения и караула по тушению пожаров. Расчет времени сосредоточения сил и средств на пожаре.
3. Решение задач по определению тактических возможностей отделения и караула.

Перечень рекомендуемой литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» - «Российская газета» от 5 января 1995 г. № 3.
2. В.В. Теребнев, А.В. Подгрушный «Пожарная тактика. Основы тушения пожаров»/ Под общей ред. М.М. Верзилина - Екатеринбург; «Издательство «Калан», 2008 г.
4. Новиков А.М., Василевич Э.А., Смирнов В.А., Тараканов Д.В., Башаричев А.В., Недоцук В.Е., Денисов А.Н., Осипенко С.И., Сапогов С.А. Сборник задач олимпиады по пожарной тактике. Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 113 с.
5. Теребнёв В.В. Расчет параметров развития и тушения пожаров (методика, примеры, задания). – Екатеринбург: ООО «Калан», 2012. – 460 с.
6. В.В. Теребнёв, Д.В. Тараканов, В.А. Грачев, А.В. Теребнёв. Оперативно-тактические задачи. Часть I. (Методика, примеры) - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2010 г.
7. В.В. Теребнёв, Д.В. Тараканов, В.А. Грачев, В.И. Слуев, В.А. Смирнов, А.В. Теребнёв. Оперативно-тактические задачи. Часть II.

(Методика, примеры, задания) - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2010 г.

8. В.В. Теребнёв. «Справочник руководителя тушения пожара».- М: «Пожкнига», 2004 г.

9. Иванников В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат 1987. – 216 с.

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

11. Методические рекомендации по составлению совмещенных графиков изменения основных параметров развития и тушения пожаров и сосредоточения сил и средств Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2008. – 32 с.

Методические рекомендации

Отделения на автоцистернах, имея запас воды и пенообразователя, не устанавливая автомобиль на водоисточник, могут подавать на тушение водяные или пенные стволы, а также принимать меры по спасению людей, сдерживать распространение огня на решающем направлении до введения дополнительных сил и средств. При установке автоцистерн на водоисточник тактические возможности отделений возрастают при наличии средств защиты органов дыхания для работы в задымленной и отравленной среде.

Без установки автомобиля на водоисточник отделение выполняет боевую работу в следующих случаях:

1) немедленного введения огнетушащих средств для обеспечения работ по спасанию людей;

2) взрыва, аварии, обрушения конструкций из-за промедления с введением стволов или генераторов пены; достаточного запаса огнетушащих средств на автомобиле для ликвидации пожара;

3) ограничения распространения огня на решающем направлении введения сил и средств до развертывания более мощных пожарных подразделений, а также при условии, когда состав разведки идет с рукавной линией и в других случаях.

Практикой установлено, если водоисточник удален от места пожара не далее 50 м, то АЦ устанавливают около него с тем, чтобы сократить время перебоя в подаче воды по ее окончании в цистерне.

При установке автоцистерн на водоисточник тактические возможности отделений значительно возрастают, и они способны обеспечить непрерывную работу двух стволов А, одного А и двух Б, четырех стволов Б или двух генераторов пены средней кратности (ГПС-600) в течение длительного времени (при условии пополнения запаса пенообразователя). Кроме работы со стволами отделение на автоцистерне может установить выдвижную 3-коленную лестницу, производить вскрытие и разборку конструкций на позиции одного ствола. Тактические возможности отделения на автоцистерне увеличиваются при использовании расчетом кислородных изолирующих противогазов

Отделения на автонасосах выполняют тот же характер работ, но объем их значительно больше. Это обусловлено тем, что численность боевого расчета, запас и разновидность вооружения на них значительно больше.

Объем работ, выполняемых караулом, складывается из тактических возможностей отделений, входящих в его состав. При этом каждое отделение решает свою задачу, которая является частью общей задачи, стоящего перед караулом.

Однако отделению на автонасосе и насосно-рукавном автомобиле из-за необходимости установки автомобиля на водоисточник для подачи первого ствола требуется больше времени, чем отделению на автоцистерне.

Тактические возможности караула гораздо выше суммарных тактических возможностей отделений его составляющих, так как отделения работают во взаимодействии.

Так, при развертывании начальник караула, как правило, устанавливает автоцистерну как можно ближе к месту пожара (характерно для неразвившихся пожаров), от нее вводит первые стволы на тушение, в то время как отделение на автонасосе производит предварительное развертывание с установкой автомобиля на ближайший к месту пожара водоисточник для обеспечения работ по дальнейшему вводу сил и средств.

По израсходованию воды в цистерне рукавные линии от автоцистерны подсоединяются к разветвлению магистральной линии от автонасоса, что обеспечивает минимальный перерыв в работе первых стволов по подаче огнетушащего средства.

Тактические возможности караула расширяются при введении в его состав отделений на специальных пожарных автомобилях.

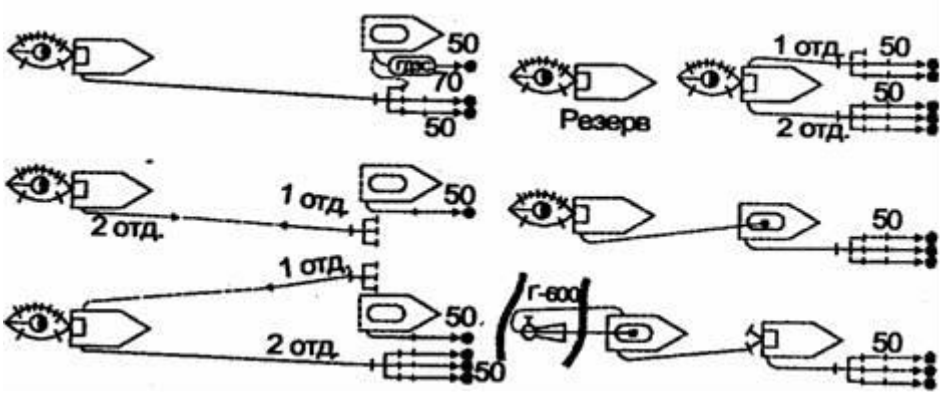
Отделения на автолестницах и коленчатых автоподъемниках обеспечивают проведение спасательных работ с верхних этажей зданий и подачу стволов для тушения от основных пожарных автомобилей. Подразделения на основных пожарных автомобилях обеспечивают безопасность работы автолестниц и при необходимости подают стволы для их защиты. Личный состав основных пожарных автомобилей устанавливает прожекторы в задымленных помещениях, развертывает средства связи, работает с электрифицированным инструментом от автомобиля связи и освещения.

Отделения на технических автомобилях, автомобилях газодымозащитной службы с помощью специального инструмента проводят работы по вскрытию конструкций на пожаре. При этом личный состав основных пожарных автомобилей вводит стволы к местам вскрытия конструкций, а также привлекается для работ с механизированным инструментом.

Личный состав подразделений на основных пожарных автомобилях подготавливает и обеспечивает работу стволов, которыми пользуются отделения и звенья на автомобилях газодымозащитной службы. При установке дымососов они оказывают помощь специальным подразделениям, обеспечивают безопасность работы, а в случае разборки завалов на месте

пожара подают стволы для охлаждения нагретых конструкций, ликвидации горения и защиты пожарной техники.

Основные схемы взаимодействия отделений в карауле при выполнении боевой задачи приведены на схеме (рис. 6).



Руководитель тушения пожара должен не только знать возможности подразделений, но и уметь определять основные их тактические показатели:

1) время работы водяных и пенных стволов;
2) возможную площадь тушения пожара;
3) возможные объемы тушения пенами;
4) схемы подачи огнетушащих веществ.

Объем работ и тактические возможности подразделений во многом зависят от запаса огнетушащих веществ и вида использования автомобилей с установкой на водоисточник или нет.

Время работы водяных стволов и пенных генераторов от автоцистерны можно определить по формуле:

$$t_{\text{р}}^{\text{в}} = \frac{0{,}9V_{\text{в}} + V_{\text{ц}} - \Sigma N_{\text{р}} V_{\text{р}}}{\Sigma N_{\text{ст}} q_{\text{ст}} 60},$$

- с установкой автомобиля на водоисточник

$\tau = \frac{V_{ц}^{ПА} - \sum N_{рук.} V_{рук.}}{\sum N_{ств.} q_{ств.} \cdot 60}$ - без установки автомобиля на водоисточник

где τ – время работы водяных или пенных стволов (мин); $W(V)$ – объем огнетушащего вещества в водоеме, цистерне и рукавах, л; $q_{\text{ст}}$ – расход огнетушащего веществ через стволы, л/сек.; N – количество рукавов и стволов.

Ø рукава	51	66	77	89	110	150
V рукава	40	70	90	120	190	350

Продолжительность работы пенных стволов и генераторов зависит от количества воды и пенообразователя.

Анализ действий подразделений по подаче пенных стволов на тушение показывает, что от автоцистерны без установки ее на водоисточник, как правило, подают один ствол.

В этом случае время работы пенного ствола можно определить по формуле

$$t_p^n = \frac{V_{р-ра} - \Sigma N_р V_р}{q_{свп\ (гпс)} 60},$$

где $V_{р-ра}$—объем раствора пенообразователя в воде, л; $q_{свп\ (гпс)}$ - расход ствола СВП(ГПС) по раствору, л/с.

Сопоставляя данные о количестве вывозимых огнетушащих веществ автоцистернами, можно сделать вывод, что в одних пожарных машинах без установки их на водоисточники при подаче пенных стволов пенообразователь расходуется полностью, а часть воды остается в заправочной емкости, в других полностью расходуется вода, а часть пенообразователя остается. Чтобы определить объем водного раствора пенообразователя, необходимо знать, какое из веществ расходуется полностью.

В практике тушения пожаров широкое распространение получили 6 %-ные растворы, т. е. в каждых 100 л раствора содержится 6 л пенообразователя и 94 л воды.

Количество воды, приходящейся на 1 л пенообразователя в воде при заданной концентрации, обозначим $K_в$. Для 6 %-ного раствора $K_в$ = 15,7. Фактическое количество воды, приходящейся на 1 л пенообразователя, определяют по формуле

$$K_ф = V_ц / V_{по},$$

где $V_ц$ — объем воды в цистерне пожарной машины, л; $V_{по}$ — объем пенообразователя в баке пожарной машины, л.

Сравнивая фактическое количество воды $K_ф$, приходящееся на 1 л пенообразователя, с требуемым $K_в$, можно определить, какое из веществ расходуется полностью.

Если $K_ф > K_в$, то **пенообразователь** расходуется **полностью**, а часть воды остается неизрасходованной. Количество водного раствора пенообразователя при полном расходе пенообразователя определяют по формулам:

$$V^{по}_{р-ра} = V_{по} K_в + V_{по};$$

$$V^{по}_{р-ра} = V_{по}\, 100/Z,$$

где Z — процентное содержание пенообразователя в водном растворе.

Если $K_ф < K_в$, тогда **полностью** расходуется **вода** в емкости пожарной машины, а часть пенообразователя остается. Количество водного раствора пенообразователя при полном расходе воды определяют по формуле:

$$V^{в}_{р-ра} = V_ц / K_в + V_ц.$$

Время работы пенных стволов и генераторов пены средней кратности при установке пожарных машин на водоисточники определяют по формулам:

$$t^n_р = V_{р-ра} / (\Sigma N_{СВП\ (ГПС)}\, q^{р-ра}_{СВП\ (ГПС)} \cdot 60)$$

$$t^n_р = V_{по} / (\Sigma N_{СВП\ (ГПС)}\, q^{по}_{СВП\ (ГПС)} \cdot 60)$$

где $N_{свп(гпс)}$ — количество воздушно-пенных стволов (СВП) или генераторов пены средней кратности (ГПС), шт.; $q_{свп(ГПС)}$ —расход стволов СВП (ГПС) по пенообразователю, л/с.

Возможную **площадь тушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей** определяют по формуле

$$S_т = V_{р-ра}/(I_s t_н \cdot 60),$$

где I_s — требуемая интенсивность подачи раствора на тушение пожара, л/(с·м^2) [для ЛВЖ I_s = 0,08 л/(с·м2), для ГЖ I_s = 0,05 л/(с·м2)]; $t_н$ — нормативное (расчетное) время тушения, мин.

Площадь пожара, которую может потушить данный объем огнетушащего вещества в цистерне, определяется по формуле:

$$S_п = \frac{W}{I \cdot \tau \cdot 60}$$

где $S_п$ – площадь пожара, м^2; W – объем огнетушащего вещества, л; I – интенсивность подачи огнетушащего вещества, л/(с·м^2); τ – время работа ствола от емкости цистерны, мин.

Например, если цистерна емкостью 2000 л наполнена водой, тогда время работы ствола Б составит:

$$\tau = \frac{2000}{3{,}5 \cdot 60} \approx 10 \text{ мин};$$

площадь пожара, которую можно потушить данным объемом воды из цистерны автомобиля:

$$S_п = \frac{2000}{0{,}1 \cdot 10 \cdot 60} = 35 \text{ м}^2.$$

Возможный объем тушения помещения, в котором можно тушить пожар воздушно механической пеной средней кратности, определяют по формуле:

$$V_т = \frac{V_п}{K_з},$$

где $V_п$ – объем воздушно-механической пены, л или м^3; $K_З$ – коэффициент запаса пены, учитывающий ее разрушение вследствие воздействия высокой температуры.

Он показывает, во сколько раз больше необходимо подать пены средней кратности в объем помещения для тушения пожара.

$$V_п = V_{Р-РА} \cdot K,$$

где K – кратность пены.

Ранее говорилось о том, что тактические возможности подразделений при установке пожарных автомобилей на водоисточник значительно возрастают по подаче огнетушащих веществ. Однако важным является расстояние, на котором находится водоисточник от места пожара.

Предельным расстоянием по подаче огнетушащих веществ на пожарах считают максимальную длину рукавных линий от пожарных машин,

установленных на водоисточники, до позиций стволов (генераторов), поданных на тушение.

Предельное расстояние по подаче огнетушащих веществ определяется по формуле:

$$l_{ПР} = \frac{H_Н - H_{СТ} + Z}{h_{МЛ}},$$

где $H_Н$ – напор на насосе, м; $H_{ст}$ – напор у стволов (генераторов), м; Z – высота подъема стволов, м; $h_{мл}$ – потери напора в одном рукаве магистральной линии, которые определяются в зависимости от сопротивления рукавов и расхода. Как определяются потери напора, по какой формуле?

Число водяных и пенных стволов (генераторов), подаваемых отделением в тушение пожара, зависит от предельного расстояния, численности боевого расчета, а также обстановки (рис. 7, 8).

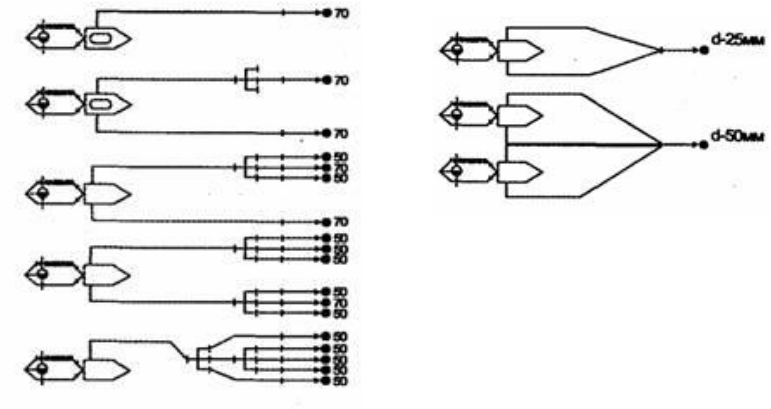


Рис 7. Схемы использования пожарных автоцистерн и автонасосов при подаче воды.

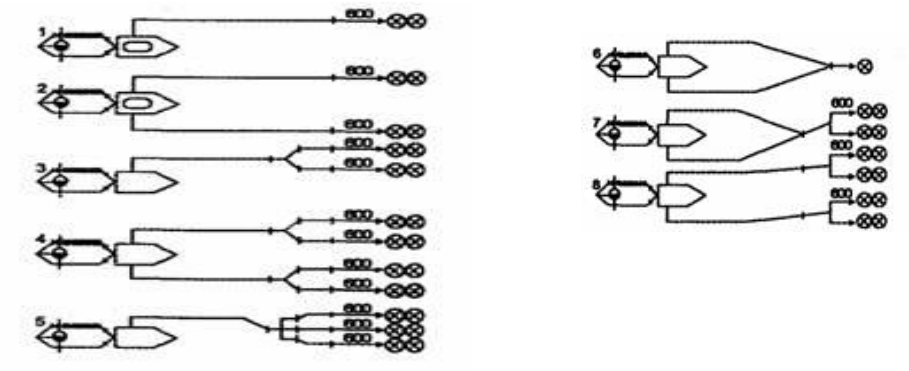


Рис 8. Схемы использования пожарных автоцистерн и автонасосов при подаче пены.

Из расчетов следует, что отделение, вооруженное АЦ-40 без установки машины на водоисточник, может обеспечить работу одного ствола Б в течении 10 мин., двух стволов Б или одного А в течение 5 мин., одного генератора ГПС-60 в течение 6 мин, ликвидировать горение ЛВЖ пеной средней кратности на площади 51м^2, ГЖ - на площади 80 м^2, потушить пожар пеной средней кратности в объеме 81 м^3.

Аналогично можно обосновать основные тактические возможности отделений на автонасосах, насосно-рукавных и других автомобилях.

Вопросы для самоконтроля знаний по теме 3

4. Тактические возможности отделения на АЦ, АН и караула по тушению пожаров.
5. Провести расчёты по определению времени сосредоточения сил и средств, разрабатывать графическую модель сосредоточения сил и средств.
6. Как определяется время работы водяных стволов и пенных генераторов от автоцистерны?
7. Как определяется объем раствора пенообразователя?
8. Как определяется площадь тушения ЛВЖ и ГЖ?

Тема 4. Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ подразделениями пожарной охраны на объектах различного функционального назначения

Вопросы

1. Особенности развития и тактика тушения пожаров в этажах, подвалах на чердаках.
2. Оперативно-тактическая характеристика, развитие пожаров и тушение пожаров в лечебных, детских учреждениях и школах.
3. Оперативно-тактическая характеристика, развитие пожаров и тушение пожаров в многоэтажных зданиях и зданиях повышенной этажности.
4. Оперативно-тактическая характеристика сельских населенных пунктов, складов лесопиломатериалов. Оперативно-тактическая характеристика объектов элеваторно-складского хозяйства, мельничных и комбикормовых предприятий.
5. Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров в сельских населенных пунктах, складах лесопиломатериалов, объектов элеваторно-складского хозяйства, мельничных и комбикормовых предприятий.
6. Оперативно-тактическая характеристика культурно-зрелищных учреждений. Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров в культурно-зрелищных учреждений.
7. Оперативно-тактическая характеристика предприятий текстильной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров на объектах текстильной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.
8. Классификация, характеристика, организация и тактика тушения пожаров газовых и нефтяных фонтанов. Огнетушащие вещества и способы тушения пожаров в резервуарах и резервуарных парках.

9. Особенности развития пожаров на открытых технологических установках (ОТУ). Выбор огнетушащих веществ, интенсивность их подачи. Приемы и способы ликвидации горения на ОТУ.

10. Оперативно-тактическая характеристика и пожарная опасность резервуаров хранения нефтепродуктов. Тактика тушения пожаров в резервуарах хранения нефтепродуктов, правила охраны труда при проведении спасательных работ.

11. Классификация и оперативно-тактическая характеристика гаражей, трамвайных и троллейбусных парков, подвижного состава железнодорожного транспорта, воздушных и морских судов. Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров в гаражах, трамвайных и троллейбусных парках, подвижного состава железнодорожного транспорта, воздушных и морских судов.

12. Оперативно-тактическая характеристика объектов с высокой концентрацией материальных ценностей. Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров на объектах с высокой концентрацией материальных ценностей.

13. Оперативно-тактическая характеристика энергетических предприятий. Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров на объектах энергетики.

14. Оперативно-тактическая характеристика и особенности развития природных пожаров. Тактика тушения природных пожаров.

Перечень рекомендуемой литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» - «Российская газета» от 5 января 1995 г. № 3.

2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» – «Российская газета» от 1 августа 2008 г. № 163.

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. В.В. Теребнев, А.В. Подгрушный «Пожарная тактика. Основы тушения пожаров»/ Под общей ред. М.М. Верзилина – Екатеринбург: «Издательство «Калан», 2008 г.

5. В.В. Теребнёв, Д.В. Тараканов, В.А. Грачев, А.В. Теребнёв. Оперативно-тактические задачи. Часть I. (Методика, примеры) - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2010 г.

6. В.В. Теребнёв, Д.В. Тараканов, В.А. Грачев, В.И. Слуев, В.А. Смирнов, А.В. Теребнёв. Оперативно-тактические задачи. Часть II. (Методика, примеры, задания) - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2010 г.

7. 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. – 270 с.

8. 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. – 140 с.

9. Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, утверждённые главным военным экспертом МЧС России 26.05.2010 г. № 43-2007-18.

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

9. Иванников В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат 1987. – 216 с.

Методические рекомендации

При пожаре возможны:

- угроза людям, находящимся на этажах, наличие среди них не способных к самостоятельному передвижению и эвакуации (больные, престарелые, малолетние дети и др.);
- наличие значительных культурно-материальных ценностей;
- быстрое распространение горения по сгораемым конструкциям и материалам на большие площади;
- задымление лестничных клеток, коридоров, холлов и других путей эвакуации;
- высокая температура внутри помещений подвала и помещений, не имеющих оконных проемов, наличие в них складов различных материалов и веществ, электрических, газовых и других коммуникаций;
- распространение огня в вышерасположенные этажи через неплотности и отверстия в перекрытиях, вентиляционные каналы, шахты, люки, другие коммуникации, а также путем прогрева железобетонных, металлических конструкций или выброса огня через окна и проемы;
- деформация, обрушение строительных конструкций;
- образование и взрывы (вспышки) горючих смесей с воздухом, продуктов пиролиза и неполного сгорания;
- взрывы транспортных и бытовых баллонов с горючими газами, а также емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями (далее - ЛВЖ) и горючими жидкостями (далее - ГЖ);
- сложность и трудоемкость подачи средств тушения в верхние этажи здания;
- недостаток воды для целей пожаротушения;
- загромождение подъездов к зданию и отсутствие благоустроенных дорог;

- нарушение энергоснабжения противопожарных систем и устройств, электрооборудования по управлению движения лифтами с остановкой их, как правило, на этаже пожара;

- сложность установки автолестниц и автоподъемников для проведения работ по спасению людей, применения иных технических средств спасения и тушения пожара;

- сложность ликвидации очагов горения в завалах из-за наличия воздушных карманов, образовавшихся в результате обвалов.

Подразделения пожарной охраны, прибывающие к месту пожара, одновременно с проведением разведки пожара организуют спасение людей и приступают к выполнению других видов действий по тушению пожаров в порядке важности и неотложности выполнения при наличии необходимых сил и средств.

При ведении действий по тушению пожаров необходимо:

- выяснить места нахождения людей, выбрать кратчайшие безопасные пути и способы их эвакуации, принять меры к предотвращению паники (установить плакаты, сделать сообщение по громкоговорящей связи и т.д.);

- определить пути продвижения к очагу пожара, его размеры и вероятные направления распространения;

- определить возможность использования лоджий, балконов, наружных пожарных лестниц, автоподъемников, автолестниц и других средств для спасания людей (ручные пожарные лестницы, полотна, пневмоустройства и т.д.);

- выяснить у администрации места расположения уникального и наиболее ценного оборудования, степень угрозы ему от огня и дыма, необходимость, порядок, очередность и выполнение мероприятий по его эвакуации;

- установить возможность использования стационарных систем тушения и удаления дыма;

- определить необходимое количество сил и средств для ликвидации горения, спасания людей и эвакуации имущества;

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

На этажах:

- обеспечить проведение спасательных работ, предотвращая панику среди людей на путях эвакуации из здания (сооружения);

- осуществлять подачу стволов на этажи по лестничным клеткам, а также используя автолестницы и автоподъемники для подачи стволов в оконные проемы;

- производить тушение одновременно во всех помещениях этажа, при недостатке сил и средств подавать стволы в крайние горящие помещения, предотвращая распространение и последовательно ликвидируя пожар;

- вводить стволы одновременно в очаг пожара, смежные этажи или чердак, в помещения возможного распространения огня по коммуникационным каналам и пустотам конструкций;

- применять водяные стволы с большим расходом при развившихся пожарах;

- установить возможность использования внутреннего противопожарного водопровода;

- использовать для подачи воды в верхние этажи или на крышу сухотрубы и внутренние пожарные краны с включением насосов-повысителей;

- оценить возможность использования принудительной вентиляции, автомобилей дымоудаления или переносных вентиляторов для удаления дыма с горящего и вышележащих этажей, а также путей эвакуации;

- организовать проверку вентиляционных коммуникаций для предотвращения распространения огня;

- обеспечить защиту от проливаемой воды;

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

В подвалах:

- производить тушение силами ГДЗС в нескольких направлениях, направлять основные силы и средства непосредственно на тушение очага пожара и одновременно для защиты первого этажа;

- организовать связь для управления силами тушения и спасения;

- принять меры к выяснению планировки подвала, характера хранящихся материалов, конструктивных элементов перекрытия, угрозы распространения огня в этажи здания;

- обеспечить в первую очередь подачу пенных стволов, а при их отсутствии распыленных и компактных струй воды со смачивателями;

- использовать тонкораспыленную воду для снижения температуры в объеме и осаждения дыма;

- принять меры к предупреждению задымления лестничных клеток, используя для этого свободные проемы здания, перемычки и средства дымоудаления;

- производить вскрытие перекрытий или стен при невозможности быстрого проникновения к очагу пожара через имеющиеся проемы, предусмотрев возможность отхода пожарных при внезапном изменении ситуации;

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

В чердаках:

- подавать стволы, как правило, по лестничным клеткам и наружным пожарным лестницам;

- производить при необходимости вскрытие кровли для удаления дыма, снижения температуры в объеме и подачи стволов;

- использовать преимущественно распыленную воду со смачивателями для ликвидации пожара;

- подавать стволы на защиту верхних этажей здания;

- производить контрольные вскрытия горящего перекрытия по всей площади как со стороны чердака, так и снизу;

- обеспечить соблюдение мер безопасности при работе на крутых и обледенелых крышах, а также в случае выброса огня и дыма при вскрытии кровли;

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

В коммуникационных этажах:

- подать водяные стволы с малым расходом, применять по возможности объемные средства тушения (газ, твердотопливный аэрозоль и т.д.) или заполнить этаж пеной;

- организовать съем теплоизоляции для предупреждения распространения огня;

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

Тушение пожаров в зданиях повышенной этажности.

При пожаре возможны:

- быстрое распространение огня и токсичных продуктов горения вверх внутри и снаружи здания;

- высокая температура и задымление на путях эвакуации в районе горящих этажей;

- наличие стилобата по периметру здания и отсутствие подъездных площадок, осложняющее установку пожарной техники для ведения действий по тушению пожара;

- сложность и трудоемкость подачи средств тушения в верхние этажи здания;

- необходимость применения большого количества специальных технических средств для ведения АСР и ликвидации пожара.

Разведку производить одновременно не менее двумя звеньями ГДЗС, при этом на посту безопасности выставлять одно звено ГДЗС в полной боевой готовности для оказания экстренной помощи личному составу, находящемуся в непригодной для дыхания среде.

При ведении действий по тушению пожаров необходимо:

- направить отделения ГДЗС для поиска и спасания людей;

- использовать самоспасатели для защиты органов дыхания спасаемых людей;

- задействовать стационарные устройства спасания, наружные пожарные и незадымляемые лестницы, подъемную технику и устройства,

оборудованные эластичными спасательными рукавами, специализированное оборудование;

- использовать систему оповещения, громкоговорители, мегафоны и плакаты для предотвращения паники;

- установить наличие и работоспособность стационарных систем пожаротушения и дымоудаления;

- выяснить возможность использования лифтов в противопожарном режиме для подъема личного состава и пожарно-технического вооружения;

- производить при необходимости прокладку рукавных линий снаружи здания с установкой двух разветвлений: одного - в магистральной линии на уровне земли, второго - на 1 - 2 этажа ниже горящего этажа;

- прокладывать магистральные рукавные линии с установкой двух разветвлений: одного в начале магистральной линии (перед зданием), второго непосредственно в здании - за 1 - 2 этажа до места очага пожара;

- организовать при необходимости подачу воды в высотную часть здания с помощью промежуточных емкостей и переносных мотопомп;

- использовать при необходимости вертолеты, оборудованные средствами тушения и спасения;

- принять меры по защите нижерасположенных квартир, помещений, лоджий, балконов от разлетающихся искр и горящих предметов, которые могут образовывать новые очаги горения;

- принять меры для защиты личного состава, пожарных автомобилей и рукавных линий от падающих стекол и других предметов;

- выставить посты с резервными рукавами из расчета один пост на один рукав линии, проложенной вертикально, а также при возможности по одному пожарному у каждого разветвления для контроля и обеспечения надежности работы рукавных линий;

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

Вопросы для самоконтроля знаний по теме 4

Понятие обстановки на пожаре в этажах, чердаках, подвалах гражданских зданий. Стадии развития пожаров.

Определять параметрам развития пожара и параметрам тушения пожара в этажах, чердаках, подвалах гражданских зданий.

Оперативно-тактическая характеристика лечебных и школьных учреждений.

Особенности тушения пожаров в лечебных и школьных учреждениях.

Оперативно-тактическая характеристика культурно – зрелищных учреждений.

Особенности развития и тушения пожаров в культурно – зрелищных учреждений.

Оперативно-тактическая характеристика сельских населенных пунктов, складов лесопиломатериалов.

Оперативно-тактическая характеристика объектов элеваторно-складского хозяйства, мельничных и комбикормовых предприятий.

Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров в сельских населенных пунктах, складах лесопиломатериалов, объектов элеваторно-складского хозяйства, мельничных и комбикормовых предприятий.

Оперативно-тактическая характеристика культурно-зрелищных учреждений.

Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров в культурно-зрелищных учреждениях.

Оперативно-тактическая характеристика предприятий текстильной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров на объектах текстильной промышленности.

Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров на объектах деревообрабатывающей промышленности.

Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров на объектах целлюлозно-бумажной промышленности.

Классификация, характеристика, организация и тактика тушения пожаров газовых и нефтяных фонтанов.

Огнетушащие вещества и способы тушения пожаров в резервуарах и резервуарных парках.

Особенности развития пожаров на открытых технологических установках (ОТУ). Выбор огнетушащих веществ, интенсивность их подачи. Приемы и способы ликвидации горения на ОТУ.

Огнетушащие вещества и способы тушения пожаров в резервуарах и резервуарных парках.

Особенности развития пожаров в резервуарах и резервуарных парках. Выбор огнетушащих веществ, интенсивность их подачи. Приемы и способы ликвидации горения.

Классификация и оперативно-тактическая характеристика гаражей, трамвайных и троллейбусных парков, подвижного состава железнодорожного транспорта, воздушных и морских судов.

Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров в гаражах, трамвайных и троллейбусных парках.

Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров подвижного состава железнодорожного транспорта, воздушных и морских судов.

Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров воздушных судов.

Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров морских судов.

Оперативно-тактическая характеристика объектов с высокой концентрацией материальных ценностей.

Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров на объектах с высокой концентрацией материальных ценностей.

Оперативно-тактическая характеристика энергетических предприятий.

Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров на объектах энергетики.

Оперативно-тактическая характеристика и особенности развития природных пожаров.

Тактика тушения природных пожаров.



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 подготовке к экзамену 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 подготовке к экзамену 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. – 26 с.

Автор-составитель:

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

Методические рекомендации по подготовке к экзамену предназначены для обучаемых по очной форме обучения ФГБОУ ВО УрИ ГПС МЧС России.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену обсуждены и одобрены на заседании кафедры ПТиАСР

Протокол №1 от 30.08.2023 г

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Целью освоения дисциплины «Пожарная тактика» является развитие профессиональной компетентности в рамках обучения современным методам организации и проведения подготовки пожарно-спасательных подразделений, для выполнения работ по тушению пожаров.

Для достижения данной цели предусматривается решение следующих основных задач:

теоретическая и практическая подготовка обучающихся, формирующая системные знания по организации и оперативно-тактическим основам тушения пожаров;

формирование профессиональных умений по расчетам параметров развития и тушения пожара, определение достаточности сил и средств;

формирование навыков управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров, проведения аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, в том числе в составе звена газодымозащитной службы;

формирование положительной мотивации к профессиональной деятельности на основе традиций пожаротушения и приоритетных направлений деятельности МЧС России.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

ТЕМА 1. Теоретические основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожаров

Классификация пожаров. Параметры развития пожара: время свободного развития пожара, путь пройденный пламенем, площадь, периметр и фронт пожара, линейная скорость распространения горения. Параметры тушения пожара: интенсивность подачи огнетушащих веществ, площадь тушения пожара, требуемый и фактический расходы огнетушащих составов. Удельный расход огнетушащего вещества как расчетный параметр тушения пожаров. Требуемый и фактический удельные расходы, зависимость их от пожарной нагрузки, поверхности горения и интенсивности подачи огнетушащих веществ. Показатель эффективности тушения пожаров.

Стадии пожара. Динамика распространения пожара на открытых пространствах и в ограждениях. Формы площади пожаров. Определение понятий локализации и ликвидации пожара, параметры и условия их определяющие.

Методика построения совмещенного графика изменения площади пожара, требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества во времени.

Цель расчета сил и средств для тушения пожаров и ликвидации ЧС. Выбор исходных данных и моделирование обстановки на пожаре.

Определение необходимых параметров тушения пожара. Выбор огнетушащего вещества и требуемой интенсивности его подачи на тушение и защиту. Принцип расстановки сил и средств. Расчет необходимого количества требуемых приборов подачи огнетушащих веществ. Определение численности личного состава для проведения действий по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ. Определение требуемого количества основной пожарной техники и номера вызова пожарно-спасательных подразделений. Определение необходимости привлечения специальной, вспомогательной и хозяйственной техники, служб города и объектов, сил и средств других министерств и ведомств.

Основы расчета тушения водой, воздушно-механической пеной, порошковыми составами, диоксидом углерода. Определение требуемого расхода и запаса огнетушащих веществ при тушении различных видов пожаров.

Вопросы для подготовки к экзамену по 1 теме

1. Предмет и задачи пожарной тактики.
2. Определение понятий «Тушение пожаров» и «Основная задача при тушении пожара».
3. Классификация пожаров. Регламентирующий документ.
4. Пространственно-временные параметры развития пожара: время свободного развития пожара, путь пройденный пламенем пожара, площадь, периметр и фронт пожара.
5. Зоны пожара. Их влияние на параметры развития и тушения пожара, на действия пожарных подразделений.
6. Газообмен на пожаре. Управление газообменом при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.
7. Периоды развития пожара.
8. Общая и частная классификация пожаров.
9. Стадии свободного развития пожара, локализация и ликвидация: определения, характеристика, продолжительность локализации и ликвидации, графические и расчётные зависимости.
10. Условия локализации пожара: математическое выражение, определение и расчёт параметров, входящих в него.
11. Классификация огнетушащих веществ.
12. Параметры тушения пожара (фактический, требуемый и удельный расходы огнетушащих веществ, интенсивности их подачи, площадь пожара и тушения): определения, графические и расчётные зависимости.
13. Совмещённый график изменения основных параметров развития и тушения пожаров и сосредоточения сил и средств, правила построения и использования.
14. Методика расчёта требуемого количества сил и средств, для тушения пожаров ТГМ, ЛВЖ и ГЖ. Назначение и цель расчета.

Пример решения практической задачи

Пожар произошел на 3-м этаже в помещении центральной клинической больницы III ст. огнестойкости с размерами 40х150 м, время до сообщения 5 мин.

Пребывание на пожар подразделений осуществлялось в следующей последовательности:

№ вызова	Наименование подразделения	Тип автомобилей	Расстояние, км	Виды стволов и количество
1	ПЧ2	АЦ АЦ	5	РСК-70 – 4шт
2	ПЧ4 ПЧ6	АЦ АНР АЦ АЛ	8	РСК-70 – 2шт
3	ПЧ9	АЦ АНР АЦ АЛ АСО	12	РСК-50 – 6шт

Определить требуемое количество сил и средств на тушение пожара.

Решение:

Определяем табличные значения для лечебного учреждения:

$$V_{л} = 2 \text{ м/мин}$$ (приложение 1)

$$I_{тр} = 0{,}1 \frac{л}{м^2} с$$ (приложение 2)

Определяем параметры пожара на момент прибытия первого подразделения:

$$\tau_{приб} = \tau_{д.с.} + \tau_{сб} + \tau_{сл}$$

$$\tau_{приб} = 5 + 1 + 10 = 16 \text{ мин}$$

$$\tau_{сл} = \frac{L \cdot 60}{V_{дв}} = \frac{5 \cdot 60}{30} = 10 \text{ мин}$$

Определяем путь, пройденный фронтом пламени до прибытия первого подразделения:

$$\ell = 0{,}5 \cdot V_{л} \cdot \tau_1 + V_{л} \cdot \tau_2$$

$$\ell = 0{,}5 \cdot 2 \cdot 10 + 2 \cdot (16-10) = 22 \text{ м}$$

Форма пожара прямоугольная.

Определяем площадь пожара:

$$S_{п} = a \cdot n \cdot \ell$$

$$S_{п} = 40 \cdot 2 \cdot 22 = 1760 \text{ м}^2$$

Определяем периметр пожара:

$$P_{п} = (a + n \cdot \ell) \cdot 2$$

$$Р_п = (40 + 22) \cdot 2 = 124 \text{ м}$$

Определяем фронт пожара:

$$Ф_п = a \cdot n$$

$$Ф_п = 40 \cdot 2 = 80 \text{ м}$$

Определяем параметры пожара на момент введения первого ствола:

$\tau_{св} = \tau_{приб} + \tau_{р.с.}$

$$\tau_{св} = 16 + 6 = 22 \text{ мин}$$

Определяем путь, пройденный фронтом пламени за время свободного развития пожара:

$$\ell = 0{,}5 \cdot V_л \cdot \tau_1 + V_л \cdot \tau_2$$

ℓ=0,5·2·10+2·(22-10)=34 м

Форма пожара прямоугольная.

Определим площадь пожара:

$$S_п = a \cdot n \cdot \ell$$

$$S_п = 40 \cdot 2 \cdot 34 = 2720 \text{ м}^2$$

Определяем периметр пожара:

$Р_п = (a + n \cdot \ell) \cdot 2$

$$Р_п = (40 + 34) \cdot 2 = 148 \text{ м}$$

Определяем фронт пожара:

$$Ф_п = a \cdot n$$

$$Ф_п = 40 \cdot 2 = 80 \text{ м}$$

В связи с тем, что пожар имеет прямоугольную форму и двухстороннее развитие, локализацию осуществляют по фронту распространения пожара (с западной и восточной сторон), при этом площадь тушения пожара имеет форму прямоугольника и может быть рассчитана по формуле:

$S_т = a \cdot n \cdot h_т$

$$S_т = 40 \cdot 2 \cdot 5 = 400 \text{ м}^2$$

Определяем требуемый расход огнетушащих веществ:

$Q_{тр} = S_т \cdot I_{тр}$

$$Q_{тр} = 400 \cdot 0{,}1 = 40 \text{ л/с}$$

Определяем фактический расход подачи огнетушащих веществ:

$$Q_ф = \sum N_{ств} \cdot q_{ств}$$

$$Q_ф = 4 \cdot 7{,}4 = 29{,}6 \text{ л/с}$$

Известно, что основным условием локализации пожара является равенство фактического расхода воды(подаваемого на тушение пожарными подразделениями) требуемого (расчетному) или превышение фактического расхода воды над требуемым:

$Q_ф \geq Q_{тр}$

Фактический расход воды на 22-й минуте равен 29,6 л/с.

В связи с тем, что на 22-й минуте пожара фактический расход воды меньше требуемого $Q_ф < Q_{тр}$ (29,6 л/с < 40 л/с), можно сделать вывод, что первое подразделение локализовать пожар не сможет.

Определим параметры пожара на момент введения стволов вторым подразделением:

$$\tau_{вв} = \tau_{св} + \tau_{сл}$$

$$\tau_{вв} = 22 + 16 = 38 \text{ мин}$$

$$\tau_{сл} = \frac{L \cdot 60}{V_{дв}} = \frac{8 \cdot 60}{30} = 16 \text{ мин}$$

Причем расчет времени прибытия последующего подразделение рассчитывается при условии выезда подразделений по единому сигналу, либо по дополнительному привлечению, как указано в примере.

Определяем путь, пройденный фронтом пламени на момент прибытия второго подразделения:

$$\ell = 0{,}5 \cdot V_л \cdot \tau_1 + V_л \cdot \tau_2 + 0{,}5 \cdot V_л \cdot \tau_3$$

$$\ell = 0{,}5 \cdot 2 \cdot 10 + 2 \cdot (22-10) + 0{,}5 \cdot 2 \cdot (38-22) = 50 \text{ м}$$

Форма пожара прямоугольная.

Определим площадь пожара:

$$S_п = a \cdot n \cdot \ell$$

$$S_п = 40 \cdot 2 \cdot 50 = 4000 \text{ м}^2$$

Определяем периметр пожара:

$$P_п = (a + n \cdot \ell) \cdot 2$$

$$P_п = (40 + 50) \cdot 2 = 180 \text{ м}$$

Определяем фронт пожара:

$$Ф_п = a \cdot n$$

$$Ф_п = 40 \cdot 2 = 80 \text{ м}$$

Определяем возможность локализации пожара пожарными подразделениями на 38 минуте пожара. В связи с тем, что пожар имеет прямоугольную форму и двухстороннее распространение, локализацию пожара осуществляют по фронту распространения пожара – через входы с восточной и западной стороны помещения. При этом площадь тушения имеет форму прямоугольника, и её суммарное значение может быть рассчитано по формуле:

$$S_т = a \cdot n \cdot h_т$$

$$S_т = 40 \cdot 2 \cdot 5 = 400 \text{ м}^2$$

Определяем требуемый расход огнетушащих веществ:

$$Q_{тр} = S_т \cdot I_{тр}$$

$$Q_{тр} = 400 \cdot 0{,}1 = 40 \text{ л/с}$$

Определяем фактический расход подачи огнетушащих веществ:

$$Q_ф = \sum N_{ств} \cdot q_{ств}$$

$$Q_ф = 6 \cdot 7{,}4 = 44{,}4 \text{ л/с}$$

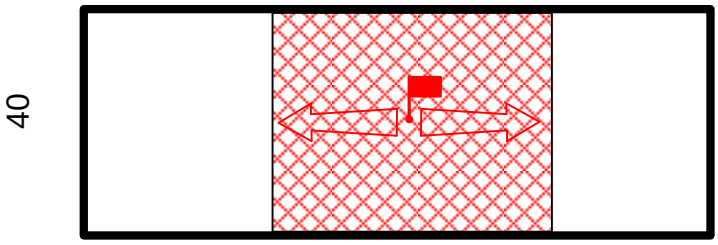


Рисунок 1 Схема распространения пожара

Из сравнения фактического и требуемого расходов на 38-й минуте видим, что фактический расход воды больше требуемого (44,4 л/с > 40 л/с). Следовательно, можно сделать вывод, что на 38-й минуте пожарные подразделения могут локализовать пожар.

	$t_{приб}$	$t_{св}$	$t^{II}_{вв}$
$S_{п,}$ м^2	1760	2720	4000
$S_{т,}$ м^2	-	400	400
$Q_{тр,}$ л/с	-	40	40
$Q_{ф,}$ л/с	-	29,6	44,4

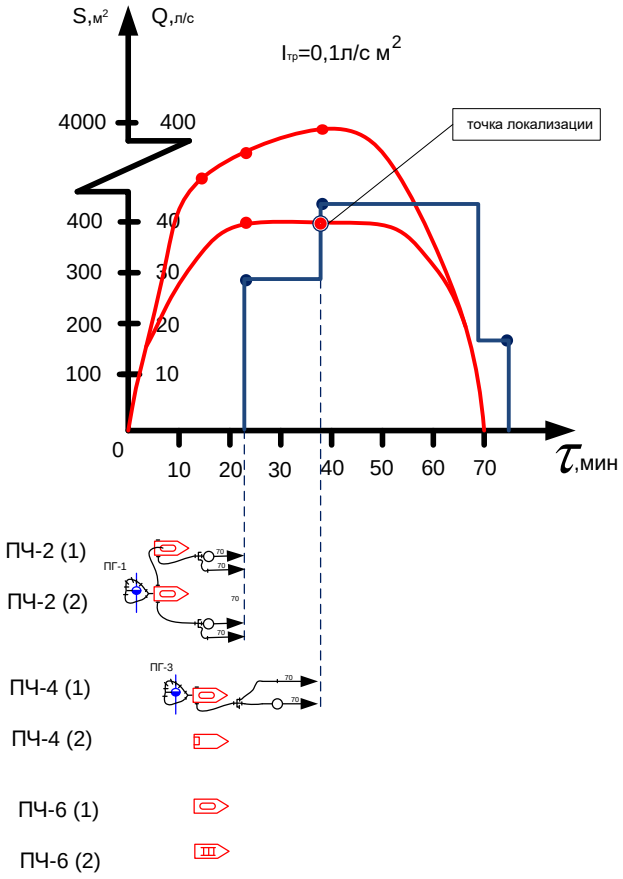


Рисунок 2 Совмещенный график параметров развития и тушения пожара

ТЕМА 2. Боевые действия по тушению пожаров. Схемы подачи огнетушащих веществ к месту пожара

Порядок определения и выбора схем развертывания по подаче огнетушащих веществ. Условия оптимальности и работоспособности насосно-рукавных систем.

Особенности построения схем развертывания по подаче водяных и пенных стволов. Способы дозировки пенообразователя в раствор, определение напора на пенной вставке.

Расчет количества пожарных машин для доставки воды к месту пожара от удаленных водоисточников. Использование для забора воды гидроэлеваторных систем, условия работоспособности и параметры их работы.

Вопросы для подготовки к экзамену по 2 теме

1. Действия подразделений по тушению пожаров. Обязанности, права и ответственность участников тушения пожара.
2. Виды и классификация действий пожарных подразделений.
3. Разведка пожара: определение, цель и задачи, временной период, виды и методы проведения.
4. Решающее направление действий на пожаре: принципы определения.
5. Развёртывание: определение, этапы, случаи проведения и содержание каждого этапа.
6. Выполнение специальных работ на пожаре: виды и краткая характеристика.
7. Тушение пожаров в сложных условиях.
8. Спасание людей на пожаре, как вид действий: пути, способы, очерёдность и средства спасания людей на пожаре.
9. Руководитель тушения пожара (РТП): кто является РТП, порядок смены РТП на пожаре, его права и обязанности. Служба пожаротушения и ее разряды.
10. Оперативный штаб на месте пожара: определение, условия создания, состав оперативного штаба на месте пожара, размещение на пожаре, документы оперативного штаба на месте пожара и условные обозначения на схемах. Права и обязанности начальника оперативного штаба на месте пожара.
11. Тыл на пожаре: определение, организация работы. Права и обязанности начальника тыла.
12. Боевые участки на пожаре: определение, принципы организации. Права и обязанности начальника боевого участка.
13. Подача воды к месту пожара подвозом: случаи использования, способы заправки автоцистерны и расхода воды у места пожара. Расчёт требуемого количества сил и средств при подаче воды к месту пожара

подвозом.

14. Виды перекачки, условия применения, расчёт требуемого количества сил и средств при подаче воды перекачкой из насоса в насос. Организация подачи воды перекачкой через промежуточную ёмкость. Методика расчёта сил и средств.

15. Порядок определения и выбора схем развертывания по подаче огнетушащих веществ. Условия оптимальности и работоспособности насосно-рукавных систем.

16. Сосредоточение и введение сил и средств на пожаре. Параметры влияющие на продолжительность сосредоточения сил и средств.

17. Порядок и условие работы гидроэлеваторной системы. Случаи использования.

Пример решения практической задачи

Исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль *АЦ 3,2-40 (4331)8ВР;*
расход воды на месте пожара $Q_{тр}$, *11 - л/с;*
расстояние от места пожара до водоисточника *L-1900 м;*
скорость движения АЦ - $V_{дв.}$- *30 км/ч;*

1) Количество пожарных автоцистерн необходимых для подачи воды способом подвоза определяется по формуле:

$$N_{АЦ} = \frac{(2 \cdot \tau_{след} + \tau_{заправки})}{\tau_{расхода}} + 1 = \frac{(2 \cdot 3{,}8 + 1{,}3)}{4{,}8} + 1 = 3 машины$$

где: $\tau_{след}$- время следования пожарного автомобиля от места пожара до водоисточника; $\tau_{запавки}$ - время заправки пожарного автомобиля; $\tau_{расхода}$- время расхода пожарного автомобиля на месте пожара.

2) Определяем время следования пожарного автомобиля от места пожара до водоисточника:

$$\tau_{сл} = \frac{L \cdot 60}{V_{дв}} = \frac{1{,}9 \cdot 60}{30} = 3{,}8 мин$$

где: L – расстояние от места пожара до водоисточника; $V_{дв}$ – скорость движинеия пожарного автомобиля.

3) Определяем время заправки пожарного автомобиля на водоисточнике:

$$\tau_{запавки} = \frac{V_{Ц}}{Q_{н} \cdot 60} = \frac{3200}{40 \cdot 60} = 1{,}3 мин$$

где $V_{ц}$ – объем цистерны пожарного автомобиля; $Q_{н}$ – подача насоса которым заправляют автоцистерну или расход воды из пожарной колонки установленной на гидрант.

4) Определяем время расхода пожарного автомобиля на месте пожара

На тушение пожара необходимо подать 11 л/с, данный расход обеспечат 1 ствол РС-70 и 1ствол РСК-50

$$\tau_{расхода} = \frac{V_Ц}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{3200}{(1 \cdot 7{,}4 + 1 \cdot 3{,}7) \cdot 60} = 4{,}8 мин$$

где: $n_{ств}$ – количество поданных на тушение прборов; $q_{ств}$ – расход воды из прибора (*л/с)*.

5) Составляем схему заправки и расхода воды на месте пожара.

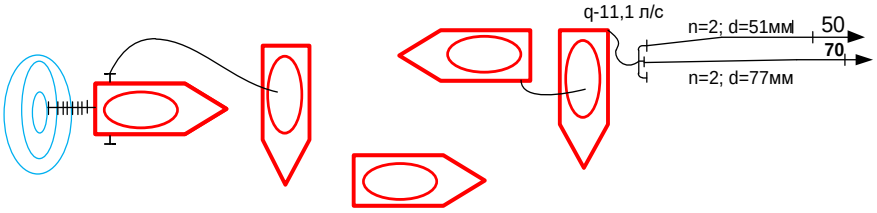


Рис.3 Способ заправки и схема расхода воды на месте пожара

Исходные данные к задаче:

требуемый расход - $Q_{тр}$, - *11,1 л/с*;
расстояние до водоисточника водоисточника *L - 900 м*;
подъем местности $Z_м$ - *6 м*;
максимальная высота подъема стволов над уровнем насоса головного автомобиля составляет $Z_{ств}$ - *4 м.*

Принимаем способ перекачки из насоса в насос по одной рукавной линии диаметром *77 мм*

1) Определяем предельное расстояние до головного пожарного автомобиля в рукавах:

$$N_{гол} = \frac{(H_н - (H_р \pm Z_М \pm Z_{ств}))}{SQ^2} = \frac{(100 - (50 + 6 + 4))}{0{,}015 \cdot 11{,}1^2} = 21 рук$$

где: $H_н$ – напор на насосе пожарного автомобиля (*м*); $H_р$ - напор на разветвлении *(м)* = $H_{ств}$*;+10;* S – сопротивление одного пожарного рукава в магистральной линии длиной 20 м.; Q – суммарный расход наиболее загруженной рукавной линии (*л/с*); $Z_м$- высота подъема или спуска местности; $Z_{ств}$ - высота подъема стволов.

2) Определяем предельное расстояние (длину ступени) между пожарными автомобилями работающими в перекачку;

$$N_{M.P.} = \frac{(H_н - (H_{ВХ} \pm Z_M \pm Z_{ств}))}{SQ^2} = \frac{(100 - (10 + 6))}{0{,}015 \cdot 11{,}1^2} = 45\,рук$$

где: $H_н$ – напор на насосе пожарного автомобиля (*м*); $H_р$ - напор на разветвлении *(м)* = $H_{ств}$*;+10;* S – сопротивление одного пожарного рукава в магистральной линии длиной 20 м.; Q – суммарный расход наиболее загруженной рукавной линии (*л/с*); $Z_м$- высота подъема или спуска местности; $Z_{ств}$ - высота подъема стволов; $H_{вх}$ – напор в конце магистральной линии ступени перекачки, принимается в зависимости от способа перекачки.

3) Определяем расстояние от водоисточника до пожара с учетом рельефа местности:

$$N_{Р.} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20} = \frac{1{,}2 \cdot 900}{20} = 54\,рук$$

4) Определяем количество ступеней для подачи воды в перекачку:

$$N_{ступ} = \frac{N_{рук} - N_{гол}}{N_{М.Р.}} = \frac{54 - 21}{45} = 1\ ступень$$

где: $N_{рук}$ – расстояние от места пожара до водоисточника (*рук*); $N_{гол}$ – расстояние до головной пожарной машины от места пожара (*рук*); $N_{м.р.}$ – расстояние между машинами (ступенями) работающими в перекачку (*рук*).

5) Определяем количество пожарных машин для подачи воды в перекачку:

$$N_м = N_{ступ} + 1 = 1 + 1 = 2 машины$$

где: $N_{ступ}$ – число ступеней перекачки.

6) Определяем фактическое расстояние головного автомобиля до места пожара

$$N_{Г.Ф.} = N_{рук} - N_{ступ} \cdot N_{М.Р.} = 54 - 1 \cdot 45 = 9\,рукавов$$

7) Составляем схему подачи воды в перекачку

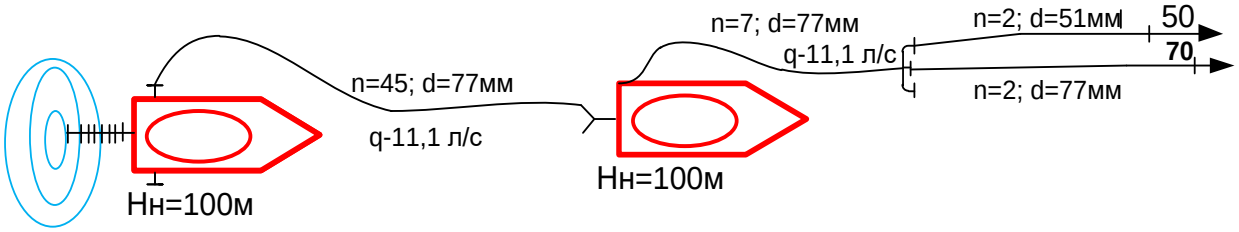


Рис.4 Схема подачи воды к песту пожара в перекачку

ТЕМА 3. Расчет сил и средств для тушения пожара. Тактические возможности отделения и караула (дежурной смены)

Цель расчета сил и средств для тушения пожаров. Выбор исходных данных и моделирование обстановки на пожаре. Определение необходимых параметров тушения пожара. Выбор огнетушащего вещества и требуемой интенсивности его подачи на тушение и защиту. Принцип расстановки сил и средств. Расчет необходимого количества требуемых приборов подачи огнетушащих веществ. Определение численности личного состава для проведения действий по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ. Определение требуемого количества основной пожарной техники и номера вызова пожарно-спасательных подразделений. Определение необходимости привлечения специальной, вспомогательной и хозяйственной техники, служб города и объектов, сил и средств других министерств и ведомств.

Понятие о тактических возможностях пожарно-спасательных подразделений. Основные показатели, характеризующие тактические возможности пожарно-спасательных подразделений (продолжительность подачи огнетушащих веществ, предельные расстояния подачи средств тушения и специального оборудования, предельно возможная площадь и объем тушения), и их расчетные показатели.

Вопросы для подготовки к экзамену по 3 теме

1. Методика расчёта требуемого количества сил и средств, для тушения пожаров ТГМ, ЛВЖ и ГЖ. Назначение и цель расчета.
2. Тактические возможности подразделений по ликвидации горения. Расчет времени работы приборов подачи огнетушащих средств по площади и объему тушения.
3. Расчёт сил и средств для тушения пожаров в объёме помещений воздушно-механической пеной средней кратности (определение количества ГПС, пенообразователя и отделений для тушения).
4. Расчет сил и средств для тушения твёрдых горючих материалов, ЛВЖ и ГЖ огнетушащими порошками (определение требуемого расхода огнетушащего порошка; количество стволов и отделений для тушения пожара).

Примеры решения практических задач

Исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-3,2-40(4331)8ВР;
расстояние от автомобиля до разветвления - $L=27м;$
количество стволов $n_{ств}$ - 2 РСК-50;

напор на стволах $H_{ст}$, - *40 м. вод. ст.*;
диаметр насадка пожарного ствола $d_{нас}$, *-13 мм*.

1) Определяем количество рукавов в магистральной линии:

$$n_{рук} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20}. = \frac{1{,}2 \cdot 27}{20} = 2\,рук$$

где: 1,2 коэффициент неровности местности; L – расстояние от автомобиля до разветвления *(м)*; 20 – длина одного пожарного рукава (*м).*

Для маневренности ручных стволов принимаем по 2 (два) рукава в каждую рабочую линию.

2) Определяем время работы водяных стволов от пожарной автоцистерны без установки на водоисточник:

$$\tau_{раб} = \frac{V_ц - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{водрук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{водрук}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{3200 - (2 \cdot 90 + 4 \cdot 40)}{2 \cdot 3{,}7 \cdot 60} = 6{,}44 мин.$$

где: $V_ц$ – объем воды в цистерне пожарного автомобиля (*л*); $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л*); $V_{водрук}^{маг}$; $V_{водрук}^{раб}$- объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ – количество поданных на тушение стволов; $q_{ств}$ – расход одного пожарного ствола (*л/с)*.

3) Составляем схему подачи воды на тушение:

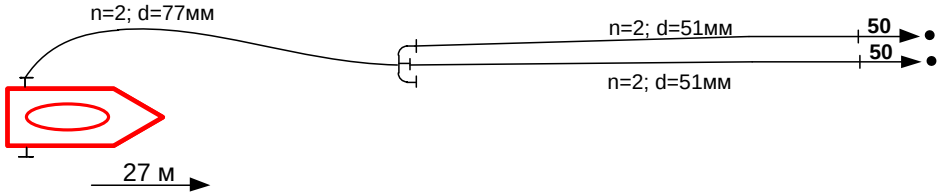


Рис.5 Схема подачи водяных стволов на тушение пожара

Исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-5-40(4925);
объем пожарного водоема - $V_{вод}$-*20 м*^{3};
количество стволов - $n_{ств}$ – 1 РС-70, 1 РСК-50;
напор на стволах - $H_{ств}$ *40 м*;
диаметр насадка пожарных стволов - $d_{нас}$, - *19, 13 мм;*
высота подъема местности - $Z_{мест}$=*6 м;*
высота подъема стволов - $Z_{ств}$ =*4 м.*

1) Определяем предельное расстояние подачи воды:

$$L_{пред} = \frac{H_н - (H_{ств} + h_{разв}) \pm Z_{мест} \pm Z_{ств}}{SQ^2} = \frac{90 - (40 + 10) - 6 - 4}{0{,}015 \cdot 11{,}1^2} = 16\,рук$$

где: $H_н$ – напор на насосе пожарного автомобиля (*м*); $H_{ств}$ - напор на стволах *(м);* $h_{разв}$ – потери напора на разветвлении принимается 10 м.*;* S – сопротивление одного пожарного рукава в магистральной линии длиной 20 м.; Q – суммарный расход наиболее загруженной рукавной линии (*л/с*); $Z_{мест}$ - высота подъема местности; $Z_{ств}$ - высота подъема стволов.

2) Определяем время работы пожарного автомобиля с установкой на водоем:

$$\tau_{раб} = \frac{0{,}9 \cdot V_{вод} + V_ц - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{водрук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{водрук}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{0{,}9 \cdot 20000 + 5000 - (16 \cdot 90 + 2 \cdot 40)}{(1 \cdot 7{,}4 + 1 \cdot 3{,}7) \cdot 60} = 32{,}2 мин.$$

где: 0,9 – не используемый остаток воды в водоемах из-за невозможности ее полного отбора по разным причинам; $V_{вод}$ – объем воды в пожарной водоеме (л); $V_ц$ – объем воды в цистерне пожарного автомобиля (л); $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л*); $V_{водрук}^{маг}$; $V_{водрук}^{раб}$ - объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ – количество поданных на тушение стволов; $q_{ств}$ – расход одного пожарного ствола (*л/с).*

3) Составляем схему подачи воды на тушение:

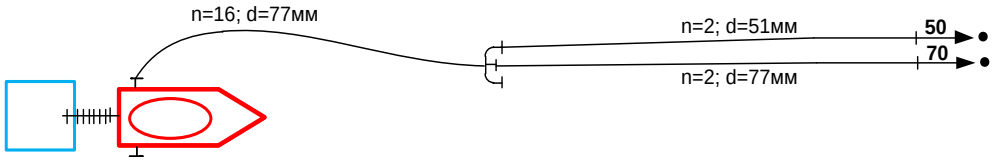


Рис.6.

Схема подачи водяных стволов на тушение пожара

Исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-2,3-4(33086);
объем воды в цистерне пожарного автомобиля - $V_ц$*-2300 л.*;
объем бака пенообразователя – $V_{по}$*-180 л.;*
количество приборов подачи ВМП - 2 ГПС-600;
кратность пены - $K_{пены}$ *-100*;
требуемая интенсивность подачи раствора пенообразователя - $I_{тр}$ *- 0,08;*
расстояние от автомобиля до разветвления - *L-30 м.*

1) Определяем время работы приборов подачи ВМП от пожарного автомобиля без установки на водоисточник:

$$\tau_{раб} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{водрук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{водрук}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{2446{,}5 - (2 \cdot 90 + 4 \cdot 40)}{2 \cdot 6 \cdot 60} = 2{,}9 мин.$$

где: $V_{р\text{-}ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей(*л)*; $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л)*; $V_{вод.рук}^{маг}$; $V_{вод.рук}^{раб}$ - объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ - количество приборов подачи ВМП; $q_{ств}$ – расход водного раствора пенообразователя из одного прибора подачи ВМП (*л/с*).

Чтобы определить объем водного раствора пенообразователя, надо знать, насколько будут израсходованы вода и пенообразователь. Количество воды, приходящееся на 1 л пенообразователя в растворе, обозначается $К_в$ (для 4 %-ного раствора равен - 24 л, для 6 %-ного - 15,7л).

Фактическое количество воды $К_ф$, приходящееся на 1 л пенообразователя, сравниваем с требуемым $К_в$. Если $К_ф > К_в$, то пенообразователь, находящийся на одной машине, расходуется полностью, а часть воды остается.

Если $К_ф < К_в$, тогда вода в емкости машины расходуется полностью, а часть пенообразователя остается.

2) Определяем фактическое количество воды, приходящееся на 1 литр пенообразователя:

$$К_ф = \frac{V_ц}{V_{по}}. = \frac{2300}{180} = 12{,}7\ л.$$

где: $V_ц$ - объем воды в цистерне пожарного автомобиля (*л)*; $V_{по}$ - объем бака пенообразователя (*л);*

Из формулы видно, что фактическое количество воды $К_ф$ меньше требуемого $К_в$, (12,7<15,7), в данном случае вода расходуется полностью а пенообразователь остается, тогда количество водного раствора определяется по формуле:

$$V_{р-ра} = \frac{V_ц}{К_в} + V_ц = \frac{2300}{15{,}7} + 2300 = 2446{,}5л$$

При полном израсходовании пенообразователя $К_ф > К_в$ количество водного раствора определяют по формуле (*л*):

$$V_{р-ра} = V_{по} \cdot К_в + V_{по}$$

Определяем количество рукавов в магистральной линии:

$$n_{рук} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20}. = \frac{1{,}2 \cdot 30}{20} = 2 рук$$

3) Определяем возможную площадь тушения ЛВЖ воздушно-механической пеной при требуемой интенсивности $J_{тр}$ *– 0,08 л/(с·м²)* и расчетном времени тушения $t_{расч}$ - *10 мин*:

$$S_{туш} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{вод рук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{вод рук}^{раб})}{J_{тр} \cdot t_{расч} \cdot 60} = \frac{2446{,}5 - (2 \cdot 90 + 4 \cdot 40)}{0{,}08 \cdot 10 \cdot 60} = 43{,}8 м^2.$$

где: $V_{р-ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей (*л)*; $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л)*; $V_{вод рук}^{маг}$; $V_{вод рук}^{раб}$- объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $J_{тр}$ – интенсивность подачи раствора; $t_{расч}$ - расчетное время тушения ВМП.

4) Определяем объем ВМП, получаемой от пожарного автомобиля:

$$V_{пены} = V_{р-ра} \cdot K_{пены} = 2446{,}5 \cdot 100 = 244650 \ л$$

где: $V_{р-ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей (*л)*; $K_{пены}$ – кратность ВМП.

6). Определяем возможный объем тушения ВМП:

$$V_{туш} = \frac{V_{пены}}{K_з} = \frac{244650}{3} = 81550 л = 81{,}5 м^3$$

где: $V_{пены}$ - объем пены; $K_з$ – коэффициент запаса пены, учитывающий ее разрушение и потери $K_з$= *2,5 - 3.5.*

7). Составляем схему подачи пеногенераторов.

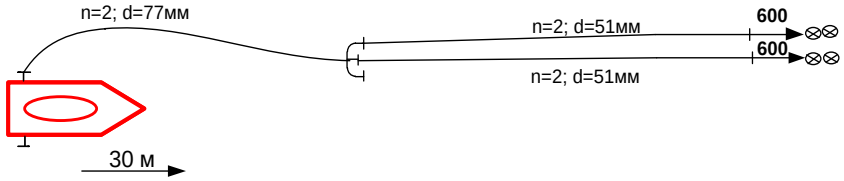


Рис. 7 Схема подачи пены средней кратности

Исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-2,3-4(33086);
объем воды в цистерне пожарного автомобиля - $V_ц$-*2300 л.*;
объем бака пенообразователя – $V_{по}$-*180 л.;*
количество приборов подачи ВМП - 3 ГПС-600;
кратность пены - $K_{пены}$ -*100*;
требуемая интенсивность подачи раствора пенообразователя - $I_{тр}$ - *0,08;*
высота подъема местности - $Z_{мест}$=*6 м;*
высота подъема стволов - $Z_{ств}$ =*4 м;*
напор на насосе пожарного автомобиля - $H_Н$-*100 м;*
объем пожарного водоема - $V_{вод}$-*30* $м^3$*;*
напор у прибора подачи - $H_{ств}$-*60 м.*

1) Определяем время работы приборов подачи ВМП

$$\tau_{раб} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{вод.рук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{вод.рук.}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{3006 - (2 \cdot 90 + 6 \cdot 40)}{3 \cdot 6 \cdot 60} = 2{,}39 мин.$$

где: $V_{р-ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей(*л)*; $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л)*; $V_{вод.рук}^{маг}$; $V_{вод.рук}^{раб}$ - объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ - количество приборов подачи ВМП; $q_{ств}$ – расход водного раствора пенообразователя из одного прибора подачи ВМП (*л/с*).

Очевидно, что при установке пожарного автомобиля на водоисточник фактическое количество воды приходящиеся на один литр пенообразователя больше требуемого ($К_ф > К_в$) то-есть пенообразователь расходуется полностью поэтому объем раствора определим по формуле:

$$V_{р-ра} = V_{ПО} \cdot 15{,}7 + V_{ПО} = 180 \cdot 15{,}7 + 180 = 3006 \quad л$$

2) Определяем предельное расстояние подачи ВМП:

$$L_{пред} = \frac{H_н - (H_{ств} + h_{разв}) \pm Z_{мест} \pm Z_{ств}}{SQ^2} = \frac{100 - (60 + 10) - 6 - 4}{0{,}015 \cdot 18^2} = 4 рук$$

где: $H_н$ – напор на насосе пожарного автомобиля (*м*); $H_{ств}$ - напор на стволе *(м);* $h_{разв}$ – потери напора на разветвлении принимается 10 м.*;* S – сопротивление одного пожарного рукава в магистральной линии длиной 20 м.; Q – суммарный расход наиболее загруженной рукавной линии (*л/с*); $Z_{мест}$ - высота подъема местности; $Z_{ств}$ - высота подъема стволов.

3) Определяем возможную площадь тушения ЛВЖ воздушно-механической пеной:

$$S_{туш} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{вод.рук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{вод.рук}^{раб})}{J_{тр} \cdot t_{расч} \cdot 60} = \frac{3006 - (2 \cdot 90 + 6 \cdot 40)}{0{,}08 \cdot 10 \cdot 60} = 53{,}8 м^2.$$

4) Определяем возможный объем тушения воздушно-механической пеной:

$$V_{туш} = \frac{V_{пены}}{K_з} = \frac{300600}{3} = 100200 л = 100{,}2 м^3$$

где: $V_{пены}$ - объем пены; $К_з$ – коэффициент запаса пены, учитывающий ее разрушение и потери $К_з$*= 2,5 - 3.5.*

Объем пены определяется по формуле:

$$V_{пены} = V_{раств} \cdot К_{пены} = 3006 \cdot 100 = 300600 \quad л.$$

5) Составляем схему подачи пеногенераторов

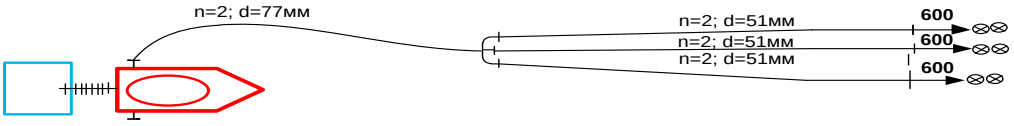


Рис.8 Схема подачи пены средней кратности при установку АЦ на водоисточник

ТЕМА 4. Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ подразделениями пожарной охраны на объектах различного функционального назначения

Виды гражданских и промышленных зданий по классу функциональной пожарной опасности. Оперативно-тактическая характеристика жилых и общественных зданий. Развитие пожаров на этажах, чердаках и в подвалах. Действия первого пожарно-спасательного подразделения, прибывшего на пожар. Эвакуация и спасание людей.

Оперативно-тактическая характеристика предприятий текстильной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, складов волокнистых материалов, объектов с высокой концентрацией материальных ценностей, объектов металлургии и машиностроения. Развитие пожаров. Действия пожарно-спасательных подразделений. Способы и приемы тушения.

Оперативно-тактическая характеристика сельских населенных пунктов, складов лесопиломатериалов и объектов элеваторно-складского хозяйства, мельничных и комбикормовых предприятий. Развитие пожаров. Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожара, спасению людей и животных. Способы и приемы тушения. Сосредоточение и использование приспособленной сельскохозяйственной техники.

Оперативно-тактическая характеристика мест добычи, объектов хранения и переработки нефти и нефтепродуктов. Прогнозирование развития пожара. Действия пожарно-спасательных подразделений. Огнетушащие вещества, техника, приемы и способы тушения.

Классификация и оперативно-тактическая характеристика гаражей, трамвайных и троллейбусных парков, подвижного состава железнодорожного транспорта, воздушных и морских судов. Спасание людей и тушение пожара с учетом допустимого времени пребывания человека.

Вопросы для подготовки к экзамену по 4 теме

1. Тушение пожаров в чердаках и подвалах: характер развития пожаров; определение решающего направления действий; особенности ведения разведки и развертывания; способы и приемы эвакуации людей;

управление силами и средствами; взаимодействие с обслуживающим персоналом объекта; меры безопасности.

2. Тушение пожаров в зданиях повышенной этажности: руководящие документы; прогнозирование и оценка обстановки при возникновении горения на различных уровнях по высоте; характеристика средств, способов и приемов спасания людей; схемы подачи огнетушащих веществ на тушение; определение решающего направления действий; организация разведки в зависимости от назначения здания, его планировочных решений и высоты.

3. Тушение пожаров в больницах: характер развития пожаров; определение решающего направления действий; особенности ведения разведки и развертывания; способы и приемы эвакуации больных и детей; управление силами и средствами; взаимодействие с обслуживающим персоналом объект.

4. Тушение пожаров в школах и детских учреждениях: характер развития пожаров; определение решающего направления ведения действий; особенности ведения разведки и развертывания; способы и приемы эвакуации людей; управление силами и средствами; взаимодействие с обслуживающим персоналом объекта.

5. Тушение пожаров в населенных пунктах сельской местности: руководящие документы; характер развития пожаров, определение решающего направления действий; приёмы и средства для локализации и ликвидации пожаров; расстановка сил и средств и управление ими; взаимодействие со службами объекта.

6. Тушение пожаров в животноводческих комплексах: характер развития пожаров; определение решающего направления действий; способы локализации и ликвидации пожаров; классификация способов и приёмов эвакуации животных и птиц; принципы расстановки сил и средств и управление ими; взаимодействие со службами.

7. Тушение пожаров на открытых складах лесных материалов: руководящие документы; характер развития пожаров складов круглого леса; определение решающего направления ведения действий; способы, приёмы и средства для локализации и ликвидации пожаров; расстановка сил и средств и управление ими; взаимодействие со службами объектов.

8. Тушение пожаров в театрах. Развитие и тушение пожаров в сценическом комплексе театров: варианты возможного развития и их характеристика; этапы действий подразделений; способы и приёмы спасания людей; способы борьбы с дымом и температурой; принципы действий сил и средств, управление ими.

9. Тушение пожаров в цирках. Развитие и тушение пожаров в сценическом комплексе цирков: варианты возможного развития и их характеристика; этапы действий подразделений; способы и приемы спасания людей и животных; способы борьбы с дымом и температурой; принципы действий сил и средств, управление ими; меры безопасности.

10. Тушения пожаров на предприятиях деревообрабатывающей промышленности: характер развития пожаров; определение решающего направления действий; способы, приёмы и средства для локализации и ликвидации пожаров; управление силами и средствами; взаимодействие со службами объекта.

11. Тушение пожаров на предприятиях текстильной промышленности: характер развития пожаров; особенности разведки и развёртывания; огнетушащие вещества и интенсивности их подачи; способы и приёмы тушения; управление силами и средствами на пожаре; борьба с дымом и температурой; взаимодействие со службами объекта.

12. Тушение пожаров на объектах элеваторно-складского хозяйства, мельничных и комбикормовых предприятий: руководящие документы; характер развития пожаров; особенности ведения разведки и схемы развёртывания; способы и приёмы тушения; способы предотвращения взрывов на пожаре; управление силами и средствами на пожаре; взаимодействие со службами объекта.

13. Тушение нефтяных фонтанов: руководящие документы; способы и приёмы тушения пожаров; этапы действий подразделений и виды работ на них; приемы введения газо-водяных струй в факел фонтана; принципы расстановки сил и средств, управление ими и взаимодействие со службами, организуемыми на месте пожара; меры безопасности.

14. Тушение пожаров на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности: руководящие документы; развитие пожаров; определение решающего направления действий; принципы выбора огнетушащих веществ, типов стволов; принципы расстановки сил и средств и управления ими; взаимодействие со службами; меры безопасности.

15. Тушение пожаров ЛВЖ и ГЖ в наземных резервуарах (РВС) воздушно-механической пеной: руководящие документы; характер развития пожаров; этапы действий; определение решающего направления действий; способы, приёмы и средства для локализации и ликвидации пожаров; управление силами и средствами; взаимодействие со службами объекта.

16. Тушение пожаров ГЖ (тёмных нефтепродуктов) в резервуарах: руководящие документы; этапы действий подразделений по ликвидации пожаров; определение решающего направления действий; принципы расстановки сил и средств, управления ими; взаимодействие со службами объект.

17. Тушение пожаров ЛВЖ и ГЖ в подземных железобетонных резервуарах: руководящие документы; характер развития пожаров; этапы действий подразделений по ликвидации пожаров; определение решающего направления действий; способы, приёмы и средства для локализации и ликвидации пожаров; взаимодействие со службами объекта.

18. Тушение пожаров спиртов в наземных резервуарах: руководящие документы; характер развития пожаров; этапы действий подразделений по ликвидации пожаров; определение решающего направления действий;

способы, приёмы и средства для локализации и ликвидации пожаров; управление силами и средствами.

19. Тушение пожаров на открытых технологических установках нефтеперерабатывающих предприятий: руководящие документы; характер развития пожаров; этапы действий подразделений по ликвидации пожаров; определение решающих направлений действий; способы, приёмы и средства для локализации и ликвидации пожаров; управление силами и средствами; взаимодействие со службами объекта.

20. Методика расчёта сил и средств для тушения ЛВЖ и ГЖ в резервуарах воздушно-механической пеной средней кратности: определение требуемого расхода и количества стволов на охлаждение горящих и соседних резервуаров, личного состава и техники; определение количества ГПС и пенообразователя на тушение; определение требуемого количества отделений на тушение.

21. Тушение пожаров в сооружениях метрополитена: руководящие документы; характер развития пожаров; определение решающего направления действий; способы, приёмы и средства для эвакуации людей; принципы расстановки сил и средств, управление ими; взаимодействие со службами объекта.

22. Тушение пожара на судах: руководящие документы; развитие пожаров в помещениях надстройки судов; определение решающего направления действий; способы, приёмы и средства для эвакуации людей; принципы расстановки сил и средств; особенности организации тушения пожаров.

23. Тушение пожаров на железнодорожном транспорте: руководящие документы; характер развития пожаров; определение решающего направления действий; понятие «локализация пожара» на железнодорожном транспорте; принципы расстановки сил и средств, управления ими; взаимодействие со службами объекта.

24. Тушение пожаров на самолётах: руководящие документы; особенности развития пожаров топлива под фюзеляжем; определение решающего направления действий; принципы выбора и расчёта необходимого количества сил и средств; способы, приёмы и средства для эвакуации людей с учётом допустимого времени пребывания человека в опасной зоне; расстановка сил и средств.

25. Тушение пожаров самолётов в аэропортах: руководящие документы; развитие пожаров на шасси и фюзеляжах самолётов; определение решающего направления действий; способы, приёмы и средства для эвакуации людей с учётом допустимого времени пребывания человека в опасной зоне; принципы расстановки сил и средств и управление ими; взаимодействие со службами объекта.

26. Расчет сил и средств для тушения разлитого топлива под фюзеляжем самолёта (определения требуемого расхода для тушения, количества стволов, количества пенообразователя и количества отделений).

27. Тушение пожаров в троллейбусных и трамвайных парках: характер развития пожаров; определение решающего направления действий; особенности ведения разведки и развертывания; способы, приемы и средства для локализации и ликвидации пожаров; управление силами и средствами; взаимодействие со службами объекта.

28. Тушение пожаров покрытий больших площадей: характер развития пожаров; определение решающего направления действий; принципы выбора огнетушащих средств, типов стволов в зависимости от вида горючих веществ и материалов; принципы расстановки сил и средств, управление ими и взаимодействие со службами; меры безопасности.

29. Тушение пожаров на торговых предприятиях и складов товарно-материальных ценностей: характер развития пожаров; определение решающего направления действий; особенности разведки и развертывания; способы и приёмы тушения пожаров; организация работ по спасанию людей и эвакуации материальных ценностей; управление силами и средствами; взаимодействие со службами объекта; меры безопасности.

30. Расчёт сил и средств для тушения пожаров в складских помещениях со стеллажным хранением материальных ценностей (определение требуемого расхода, количества стволов и определений для тушения и защиты).

31. Тушение пожаров на объектах энергетики: руководящие документы; характер развития пожаров трансформаторов и открытых распределительных устройств; определение решающего направления действий; принципы выбора огнетушащих веществ, типов стволов; принципы расстановки сил и средств и управления ими; взаимодействие со службами; меры безопасности.

32. Тушение пожаров на АЭС: руководящие документы; характер развития пожаров; определение решающего направления действий; принципы выбора огнетушащих веществ, типов стволов; принципы расстановки сил и средств и управления ими; взаимодействие со службами.

33. Тушение лесных пожаров: виды пожаров; характер развития пожаров; определение решающего направления действий; способы, приёмы и средства локализации и ликвидации пожаров; управление силами и средствами; взаимодействие с другими службами.

34. Тушение пожаров на торфопредприятиях: характер развития пожаров; определение решающего направления действий; способы, приёмы и средства для локализации и ликвидации пожаров; управление силами и средствами; взаимодействие со службами объекта.

35. Расчёт сил и средств для тушения пожаров на торфопредприятиях (определение площади пожара, требуемого расхода на локализацию и ликвидацию пожара, количество стволов и отделений для тушения)

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Основная литература

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ "О пожарной безопасности" - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
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. Организационно-методические указания по тактической подготовке начальствующего состава ФПС МЧС России, утверждённые главным военным экспертом МЧС России 28.06.2007.
8. Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, утверждённые главным военным экспертом МЧС России 26.05.2010 № 43-2007-18.
9. Методические рекомендации по применению сил и средств для тушения лесных пожаров, утверждённые главным военным экспертом МЧС России 16.07.2014 № 2-4-87-9-18.
10. Теребнев В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. Основы тушения пожаров / Под общей ред. Верзилина М.М. – Екатеринбург: Издательство «Калан», 2008. – 512 с.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. 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.

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

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

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

21. Новиков А.М., Василевич Э.А., Смирнов В.А., Тараканов Д.В., Башаричев А.В., Недоцук В.Е., Денисов А.Н., Осипенко С.И., Сапогов С.А. Сборник задач олимпиады по пожарной тактике. Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 113 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. Теребнёв В.В., Грачёв В.А., Теребнёв А.В. Организация службы начальника караула пожарной части – М.: Калан. 2001. – 304 с.

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

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет»

1. Официальный сайт МЧС России – http://www.mchs.gov.ru/.
2. Официальный сайт Российской газеты – http://www.rg.ru/.
3. Официальный сайт журнала «Пожарное дело» – http://www.pozhdelo.ru/.
4. Официальный сайт ФГБУ ВНИИПО МЧС России – http://www.vniipo.ru/.

5. Официальный сайт ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России – http://www.vniigochs.ru/.

6. Официальный сайт компании «Консультант Плюс» – http://www.consultant.ru/.

7. Справочная система КонсультантПлюс: http://www.consultant.ru/

8. Информационно-правовая система ГАРАНТ: http://garant.ru/

9. Бесплатная библиотека документов: http://norm-load.ru/

10. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (window.edu.ru).