

УТВЕРЖДАЮ
Начальник цикла спец. дисциплин
Нижегородского УЦ ФПС
подполковник внутренней службы
_____ Г.А. Антонов
« ____ » _____ 2011 г.

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА
проведения практического занятия по предмету «Пожарная тактика» со слушателями курсов подготовки
руководителей добровольных пожарных команд

ТЕМА № 4 «Тактические возможности пожарных подразделений. Основы расчета сил и средств»

Цель занятия

учебная: закрепить у слушателей теоретический материал по расчету основных показателей, характеризующих тактические возможности подразделений, развивать у слушателей тактическое мышление при проведении расчетов и анализе ситуаций в решаемых задачах, ознакомить слушателей с методикой расчета сил и средств для тушения пожаров.

воспитывающая и развивающая: Воспитывать самостоятельность принятия решений, ответственность за выполнение поставленной задачи.

Количество часов: 2 часа. **Место проведения:** учебный класс.

Материальное обеспечение: письменные принадлежности, калькулятор, доска, мел.

Литература:

1. Повзик Я.С., Пожарная тактика: М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 1999 год;
2. Повзик Я.С., Справочник РТП: М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА» 2000 год;
3. В.В. Терехнев и др., Организация службы начальника караула пожарной части: М.: ООО «ИБС-ХОЛДИНГ», 2005 год;
4. Правила по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России (утв. приказом МЧС № 630 от 31.12.02).

№ п/п	Этапы занятия и учебные вопросы	Время мин.	Изложение материала	Методические указания
1	Организационная часть	10	<p>Проверить наличие слушателей с отметкой в журнале. Объявить тему, цели и порядок проведения занятия. Опрос слушателей по ранее изученному материалу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под управлением силами и средствами на пожаре? 2. Кто является руководителем тушения пожаров? 3. В каких случаях создается оперативный штаб на пожаре? 4. Какие основные задачи оперативного штаба? 5. Что такое участок тушения пожара? Назовите принципы создания участков. 6. Что такое тыл на пожаре, какие основные задачи тыла на пожаре? 	Опросить 5-6 слушателей по материалам предыдущей темы.
2	Основная часть	80		
2.1	Тактические возможности пожарных подразделений	10	<p><i>Под тактическими возможностями пожарных подразделений</i> понимается объём работ по спасению людей, эвакуации имущества и тушению пожара, который может быть выполнен пожарным подразделением за определенный промежуток времени.</p> <p><u>Факторы, влияющие на тактические возможности:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ численность личного состава пожарного расчета, ➤ профессиональная подготовленность и тренированность личного состава пожарного расчета, ➤ тактико-технические характеристики пожарных автомобилей, ПИиО, АСО, ➤ запас огнетушащих веществ, использование водоисточников, ➤ применение СИЗОД, ➤ климатические условия, время суток и другие условия. 	

Для выполнения основной задачи личным составом подразделений используются следующие средства:

- пожарная и аварийно-спасательная техника, в том числе техника, приспособленная для целей тушения пожаров;
- пожарный инструмент и оборудование, аварийно-спасательное оборудование, в том числе средства индивидуальной защиты органов дыхания (далее - СИЗОД);
- огнетушащие вещества;
- инструменты и оборудование для оказания первой помощи пострадавшим;
- системы и оборудование противопожарной защиты зданий и сооружений;
- системы и устройства специальной связи и управления.

Первичным тактическим подразделением, способным самостоятельно решать отдельные задачи по тушению пожара и проведению АСР, является пожарный расчет (отделение) на пожарном автомобиле.

Основным тактическим подразделением, способным самостоятельно решать задачи по тушению пожара и проведению АСР, является караул в составе двух и более расчетов (отделений).

Тактические возможности отделения в основном обусловлены тактико-техническими данными автомобиля и численностью личного состава отделения.

Например, отделение на автоцистерне с расчетом из шести человек может в течение 1-1,5 мин. после получения задания ввести в очаг пожара на решающем направлении 1-2 ствола Б или один ствол А (ГПС-600) и одновременно провести спасательные работы или работы по тушению пожара с установкой

выдвижной лестницы.

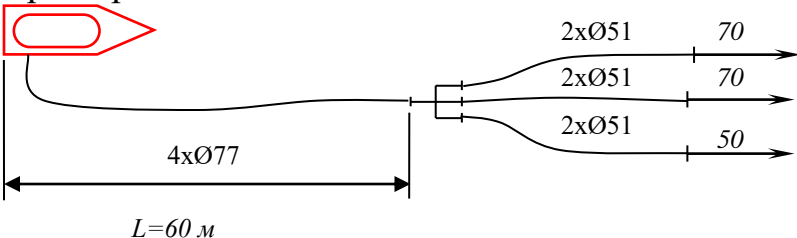
При установке автоцистерн на водоисточник тактические возможности отделений значительно возрастают, и они способны обеспечить непрерывную работу двух стволов А, одного ствола А и двух Б, четырех стволов Б или двух ГПС-600 в течение длительного времени (при условии пополнения запаса пенообразователя).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

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 здания и подачу стволов для тушения от основных пожарных автомобилей.

Четкая и слаженная работа всех отделений в процессе тушения пожара позволяет им максимально использовать тактические возможности.

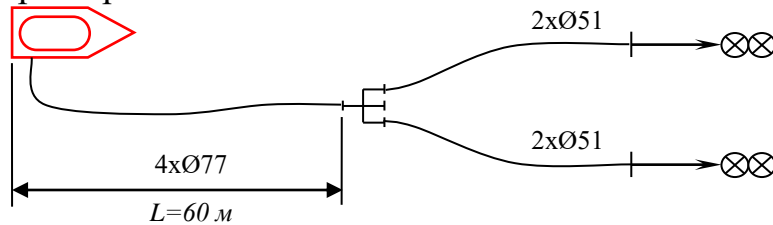
Руководитель тушения пожара должен не только знать возможности подразделений, но и уметь определять основные тактические показатели:

- время работы стволов и приборов подачи пены;
- возможную площадь тушения воздушно-механической пеной;
- возможный объем тушения пеной средней кратности с учетом имеющегося на автомобиле запаса пенообразователя;
- предельное расстояние по подаче огнетушащих средств.

2.2	Решение задачи № 1	10	<p>Выполнить схему развертывания отделения без установки пожарного автомобиля на водоисточник и определить продолжительность работы по подаче воды. Автомобиль – АЦ-40(130)63Б. Подаваемые стволы: 2 ствола РС-70 с $d_{нас}=19$ мм и 1 ствол РС-50 с $d_{нас}=13$ мм. Расстояние от автомобиля до места размещения стволов $L = 60$ м. Используются рукава диаметром 77 и 51 мм. Коэффициент неровности местности – $K_n = 1,3$.</p> <p style="text-align: center;">Решение:</p> <p>1) Схема развертывания:</p>  <p style="text-align: center;">$L=60\text{ м}$</p> <p>2) $t_p = \frac{V_u - \sum N_p \times V_p}{\sum N_{см} \times q_{см} \times 60} = \frac{2350 - 600}{17,5 \times 60} = \frac{1750}{1050} = 1,7(\text{мин})$, где</p> $N_{м.р.л.} = \frac{K_n \times L}{20} = \frac{1,3 \times 60}{20} = 3,9 = 4(\text{шт.})$ $\sum N_p \times V_p = 4 \times 90 + 6 \times 40 = 360 + 240 = 600(\text{л})$ $\sum N_{см} \times q_{см} = 2 \times 7 + 1 \times 3,5 = 14 + 3,5 = 17,5(\text{л/с})$	
2.3	Решение задачи № 2	10	<p>Выполнить схему развертывания отделения без установки пожарного автомобиля на водоисточник и определить продолжительность работы по подаче пены. Автомобиль – АЦ-40(130)63Б. Подаваемые стволы: 2 ГПС-600. Расстояние от автомобиля до места размещения стволов – $L = 60$ м. Используются рукава диаметром 77 и 51 мм. Коэффициент неровности местности – $K_n = 1,3$.</p>	

Решение:

1) Схема развертывания:



$$2) t_p = \frac{V_{p-pa} - \sum N_p \times V_p}{\sum N_{ГПС} \times q_{ГПС}^{p-op} \times 60} = \frac{2500 - 520}{12 \times 60} = \frac{1980}{720} = 2,8(\text{мин}), \text{ где}$$

$$N_{м.р.л.} = \frac{K_n \times L}{20} = \frac{1,3 \times 60}{20} = 3,9 = 4(\text{шт.})$$

$$\sum N_p \times V_p = 4 \times 90 + 4 \times 40 = 360 + 160 = 520(\text{л})$$

$$\sum N_{ГПС} \times q_{ГПС}^{p-op} = 2 \times 6 = 12(\text{л/с})$$

$$K_B = \frac{100 - C}{C} = \frac{100 - 6}{6} = \frac{94}{6} = 15,7 - \text{ количество воды, требующееся на 1 л пенообразователя,}$$

$$K_\phi = \frac{V_{ц}}{V_{ПО}} = \frac{2350}{170} = 13,8 - \text{ фактическое количество воды, приходящееся на 1 л пенообразователя,}$$

Т.к. $K_\phi < K_B$, то вода расходуется полностью, а часть пенообразователя остается и количество раствора ПО составит

$$V_{p-pa} = \frac{V_{ц}}{K_B} + V_{ц} = \frac{2350}{15,7} + 2350 = 150(\text{ПО}) + 2350(\text{вода}) = 2500(\text{л})$$

2.4 Решение задачи № 3

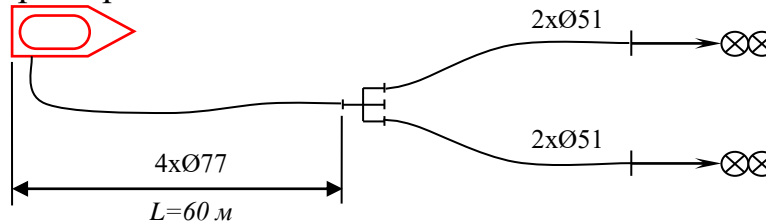
10

Выполнить схему развертывания отделения без установки пожарного автомобиля на водоисточник и определить продолжительность работы по подаче пены. Автомобиль – АЦ-40(375)Ц1.

Подаваемые стволы: 2 ГПС-600. Расстояние от автомобиля до места размещения стволов – $L = 60$ м. Используются рукава диаметром 77 и 51 мм. Коэффициент неровности местности – $K_n = 1,3$.

Решение:

1) Схема развертывания:



$$2) t_p = \frac{V_{p-pa} - \sum N_p \times V_p}{\sum N_{ГПС} \times q_{ГПС}^{p-op} \times 60} = \frac{3006 - 0}{12 \times 60} = \frac{3006}{720} = 4,2(\text{мин}), \text{ где}$$

$$N_{м.р.л.} = \frac{K_n \times L}{20} = \frac{1,3 \times 60}{20} = 3,9 = 4(\text{шт.})$$

$$\sum N_p \times V_p = 4 \times 90 + 4 \times 40 = 360 + 160 = 520(\text{л})$$

$$\sum N_{ГПС} \times q_{ГПС}^{p-op} = 2 \times 6 = 12(\text{л/с})$$

$$K_B = \frac{100 - C}{C} = \frac{100 - 6}{6} = \frac{94}{6} = 15,7 - \text{ количество воды, требующееся на 1 л пенообразователя,}$$

$$K_\phi = \frac{V_{ц}}{V_{по}} = \frac{4000}{180} = 22,2 - \text{ фактическое количество воды, приходящееся на 1 л пенообразователя,}$$

Т.к. $K_\phi > K_B$, то пенообразователь расходуется полностью, а часть воды остается и количество раствора ПО составит:

$$V_{p-pa} = V_{ПО} \times 15,7 + V_{ПО} = 180 \times 15,7 + 180 =$$

$$= 2826(\text{вода}) + 180(\text{ПО}) = 3006(\text{л})$$

Т.к. остаток воды $4000 - 2826 = 1174 \text{ л} > 520 \text{ л}$ (остаток раствора ПО в рукавах), то $\sum N_p \times V_p = 0(\text{л})$ - весь водный раствор пенообразователя будет вытеснен из рукавов остающимся в цистерне количеством воды и примет участие в формировании ВМП.

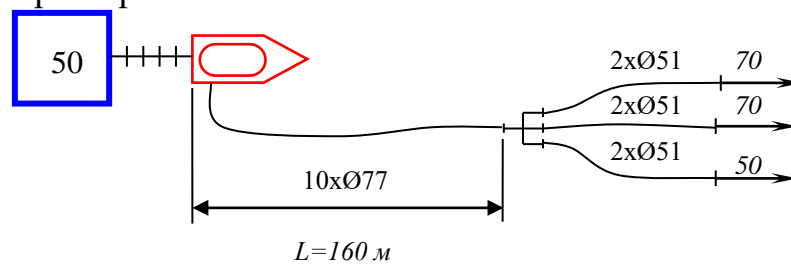
2.5 Решение задачи № 4

10

Выполнить схему развертывания отделения с установкой пожарного автомобиля на пожарный водоем вместимостью $V_B = 50 \text{ м}^3$ и определить продолжительность работы по подаче воды. Автомобиль – АЦ-40(130)63Б. Подаваемые стволы: 2 ствола РС-70 с $d_{нас} = 19 \text{ мм}$, и 1 ствол РС-50 с $d_{нас} = 13 \text{ мм}$. Используются рукава диаметром 77 и 51 мм. Расстояние от автомобиля до места размещения стволов – $L = 160 \text{ м}$.

Решение:

1) Схема развертывания:



$$t_p = \frac{0,9 \times V_{ПВ} + V_u - \sum N_p \times V_p}{\sum N_{ств} \times q_{ств} \times 60} = \frac{0,9 \times 50000 + 2350 - 1140}{17,5 \times 60} =$$

$$2) \quad = \frac{46210}{1050} = 44(\text{мин}), \text{ где}$$

$$N_{м.р.л.} = \frac{K_n \times L}{20} = \frac{1,2 \times 160}{20} = 9,6 = 10(\text{шт.})$$

$$\sum N_p \times V_p = 10 \times 90 + 6 \times 40 = 900 + 240 = 1140 (\text{л})$$

$$\sum N_{cm} \times q_{cm} = 2 \times 7 + 1 \times 3,5 = 14 + 3,5 = 17,5 (\text{л/с})$$

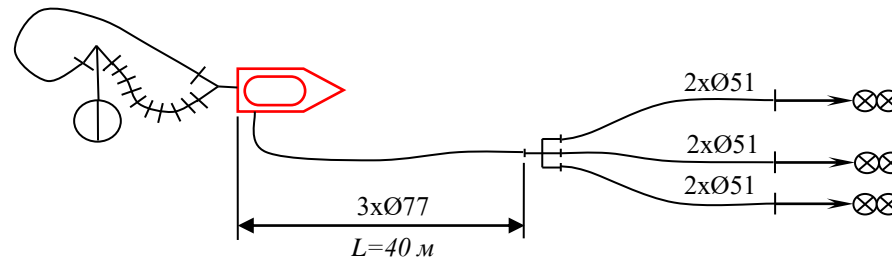
2.6 Решение задачи № 5

10

Выполнить схему развертывания отделения с установкой пожарного автомобиля на пожарный гидрант и определить продолжительность работы по подаче пены. Автомобиль – АЦ-40(375)Ц1. Подаваемые стволы: 3 ГПС-600. Используются рукава диаметром 77 и 51 мм. Расстояние от автомобиля до места размещения стволов – $L = 40$ м.

Решение:

1) Схема развертывания:



2) **Способ № 1** (через определение количества раствора ПО).

$$t_p = \frac{V_{p-pa} - \sum N_p \times V_p}{\sum N_{ГПС} \times q_{ГПС}^{p-op} \times 60} = \frac{3006}{18 \times 60} = \frac{3006}{1080} = 2,8 (\text{мин}), \text{ где}$$

$$N_{м.р.л.} = \frac{K_n \times L}{20} = \frac{1,2 \times 40}{20} = 2,4 = 3 (\text{шт.})$$

Т.к. вода заведомо в избытке, то весь водный раствор пенообразователя будет вытеснен из рукавов водой и примет участие в формировании ВМП и $\sum N_p \times V_p = 0 (\text{л})$.

Т.к. $K_\phi > K_e$ (вода заведомо в избытке), то пенообразователь рас-

		<p>ходуется полностью и количество раствора ПО составит:</p> $V_{p-pa} = V_{ПО} \times 15,7 + V_{ПО} = 180 \times 15,7 + 180 = 2826 + 180 = 3006(\text{л})$ $K_B = \frac{100 - C}{C} = \frac{100 - 6}{6} = \frac{94}{6} = 15,7 - \text{количество воды, требующееся на 1 л пенообразователя,}$ $\sum N_{ГПС} \times q_{ГПС}^{p-op} = 3 \times 6 = 18(\text{л/с})$ <p>Способ № 2 (по расходу пенообразователя).</p> $t_p = \frac{V_{ПО}}{\sum N_{ГПС} \times q_{ГПС}^{ПО} \times 60} = \frac{180}{1,08 \times 60} = \frac{180}{64,8} = 2,8(\text{мин}), \text{ где}$ $\sum N_{ГПС} \times q_{ГПС}^{ПО} = 3 \times 0,36 = 1,08(\text{л/с})$	
2.7	Решение задачи № 6	<p>10</p> <p>Определить предельное расстояние по подаче ствола А с Ø насадка 19 мм и 2-х стволов Б с диаметром насадка 13 мм, если напор у стволов 40 м, напор на насосе 100 м, высота подъема местности 8 м, высота подъема стволов 12 м. Рукава магистральной линии Ø 77 мм.</p> <p style="text-align: center;">Решение:</p> $L_{np} = \frac{H_n - (H_{разв} + H_{ст} \pm Z_m \pm Z_{ст})}{S \cdot Q^2} \cdot 20 = \frac{100 - 50 - 8 - 12}{0,015 \cdot 14^2} \cdot 20 = 204_m$ $H_{разв} = H_{ст} + 10 = 40 + 10 = 50 \text{ м.}$	
2.8	Расчет сил и средств для тушения пожаров твердых горючих веществ и материалов водой (распространяющийся по-	<p>1) Определение времени развития пожара на различные моменты времени.</p> <p>$\tau_{св} = \tau_{обн} + \tau_{сооб} + \tau_{сб} + \tau_{сл} + \tau_{бр}$ (мин.), где</p> <p>$\tau_{св}$ - время свободного развития пожара на момент прибытия подразделения;</p> <p>$\tau_{обн}$ - время развития пожара с момента его возникновения до</p>	

жар).

момента его обнаружения (**2 мин.** - при наличии АПС или АУПТ, **2-5 мин.** - при наличии круглосуточного дежурства, **5 мин.** – во всех остальных случаях);

$\tau_{\text{сооб}}$ – время сообщения о пожаре в пожарную охрану (**1 мин.** – если телефон находится в помещении дежурного, **2 мин.** – если телефон в другом помещении);

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

$\tau_{\text{сл}}$ - время следования пожарного подразделения (**2 мин. на 1 км пути**);

$\tau_{\text{бр}}$ - время боевого развертывания (3 мин. при подаче 1-го ствола, 5 мин. в остальных случаях).

2) Определение расстояния R , пройденного фронтом горения, за время τ

при $\tau_{\text{св}} \leq 10$ мин.: $R = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot \tau_{\text{св}}$ (м);

при $\tau_{\text{св}} > 10$ мин.: $R = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot 10 + V_{\text{л}} \cdot (\tau_{\text{св}} - 10) = 5 \cdot V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \cdot (\tau_{\text{св}} - 10)$ (м);

при $\tau_{\text{св}} < \tau^* \leq \tau_{\text{лок}}$: $R = 5 \cdot V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \cdot (\tau_{\text{св}} - 10) + 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot (\tau^* - \tau_{\text{св}})$ (м).

где $\tau_{\text{св}}$ – время свободного развития,

$\tau_{\text{св}}$ – время на момент введения первых стволов на тушение,

$\tau_{\text{лок}}$ – время на момент локализации пожара,

τ^* - время между моментами локализации пожара и введения первых стволов на тушение.

3) Определение площади пожара.

Выделяют три варианта формы площади пожара:

- круговую;
- угловую;
- прямоугольную.

а) Площадь пожара при круговой форме развития пожара.

$$S_n = k \cdot \pi \cdot R^2 \text{ (м}^2\text{)},$$

где $k = 1$ – при круговой форме развития пожара,
 $k = 0,5$ – при полукруговой форме развития пожара,
 $k = 0,25$ – при угловой форме развития пожара (рис. 3).

б) Площадь пожара при прямоугольной форме развития пожара.

$$S_n = n \cdot b \cdot R \text{ (м}^2\text{)},$$

где n - количество направлений развития пожара,
 b – ширина помещения.

4) Определение площади тушения пожара.

Площадь тушения S_m – это часть площади пожара, на которую осуществляется эффективное воздействие огнетушащими веществами.

а) Площадь тушения пожара по периметру при круговой форме развития пожара.

$$S_m = k \cdot \pi \cdot (R^2 - r^2) = k \cdot \pi \cdot h_m \cdot (2 \cdot R - h_m) \text{ (м}^2\text{)},$$

где $r = R - h_m$,

h_m - глубина тушения стволов (для ручных стволов – 5 м, для лафетных - 10 м).

б) Площадь тушения пожара по периметру при прямоугольной форме развития пожара.

$$S_m = 2 \cdot h_m \cdot (a + b - 2 \cdot h_m) \text{ (м}^2\text{)} - \text{ по всему периметру пожара,}$$

где a и b – соответственно длина и ширина фронта пожара.

$$S_m = n \cdot b \cdot h_m \text{ (м}^2\text{)} - \text{ по фронту распространяющегося пожара,}$$

где b и n – соответственно ширина помещения и количество направленной подачи стволов.

5) Определение требуемого расхода воды на тушение пожара.

$$Q_{mp}^m = S_n \cdot I_{mp} - \text{ при } S_n \leq S_m \text{ (л/с)}$$

$$Q^m_{mp} = S_m \cdot I_{mp} - \text{при } S_n > S_m (\text{л/с})$$

Интенсивность подачи огнетушащих веществ I_{mp} – это количество огнетушащего вещества, подаваемое за единицу времени на единицу расчетного параметра.

Требуемая I_{mp} – количество огнетушащего вещества, которое необходимо подавать за единицу времени на единицу расчетного параметра тушения. Определяется требуемая интенсивность на основе расчетов, экспериментов, статистических данных по результатам тушения реальных пожаров и т.д.

Фактическая I_f – количество огнетушащего вещества, которое фактически подано за единицу времени на единицу расчетного параметра тушения.

6) Определение требуемого количества стволов на тушение.

$$N^m_{ст} = Q^m_{mp} / q^m_{ст}$$

7) Определение требуемого количества отделений для подачи стволов на тушение.

$$N^m_{отд} = N^m_{ст} / n_{ст\ отд} ,$$

где $n_{ст\ отд}$ – количество стволов, которое может подать одно отделение.

8) Определение требуемого расхода воды на защиту конструкций.

$$Q^3_{mp} = S_3 \cdot I^3_{mp} (\text{л/с}),$$

где S_3 – защищаемая площадь (перекрытия, покрытия, стены, перегородки, оборудование и т.п.),

$I^3_{mp} = (0,3-0,5) \cdot I_{mp}$ - интенсивность подачи воды на защиту.

9) Определение требуемого количества стволов на защиту конструкций.

$$N^3_{ст} = Q^3_{тр} / q^3_{ст},$$

Также количество стволов часто определяется без аналитического расчета из тактических соображений, исходя из мест размещения стволов и количества защищаемых объектов, например, на каждую ферму по одному лафетному стволу, в каждое смежное помещение по стволу РС-50.

10) Определение требуемого количества отделений для подачи стволов на защиту конструкций.

$$N^3_{отд} = N^3_{ст} / n_{ст\ отд}$$

11) Определение требуемого количества отделений для выполнения других работ (эвакуация людей, мат. ценностей, вскрытия и разборки конструкций).

$$N^л_{отд} = N_{л} / n_{л\ отд},$$

$$N^{мц}_{отд} = N_{мц} / n_{мц\ отд},$$

$$N^{вск}_{отд} = S_{вск} / S_{вск\ отд}$$

12) Определение общего требуемого количества отделений.

$$N^{общ}_{отд} = N^т_{ст} + N^3_{ст} + N^л_{отд} + N^{мц}_{отд} + N^{вск}_{отд}$$

На основании полученного результата РТП делает вывод о достаточности привлеченных к тушению пожара сил и средств. Если сил и средств недостаточно, то РТП делает новый расчет на момент прибытия последнего подразделения по следующему повышенному номеру (рангу) пожара.

13) Сравнение фактического расхода воды Q_f на тушение, защиту и водоотдачи сети $Q_{вод}$ противопожарного

водоснабжения

$$Q_{\phi} = N^{m_{ct}} \cdot q^{m_{ct}} + N^{3_{ct}} \cdot q^{3_{ct}} \leq Q_{вод}$$

14) Определение количества АЦ, устанавливаемых на водоисточники для подачи расчетного расхода воды.

На водоисточники устанавливают не всю технику, которая прибывает на пожар, а такое количество, которое обеспечило бы подачу расчетного расхода, т.е.

$$N_{ац} = Q_{тр} / 0,8 \cdot Q_n ,$$

где Q_n - подача насоса, л/с

Такой оптимальный расход проверяют по принятым схемам боевого развертывания, с учетом длины рукавных линий и расчетного количества стволов. В любом из указанных случаев, если позволяют условия (в частности, насосно-рукавная система), боевые расчеты прибывающих подразделений должны использоваться для работы от уже установленных на водоисточники автомобилей.

2.9 **Расчет сил и средств для тушения пожаров воздушно-механической пеной на площади (нераспространяющиеся пожары или условно приводящиеся к ним).**

Исходные данные для расчета сил и средств:

- площадь пожара;
- интенсивность подачи раствора пенообразователя;
- интенсивность подачи воды на охлаждение;
- расчетное время тушения.

При пожарах в резервуарных парках за расчетный параметр принимают площадь зеркала жидкости резервуара или наибольшую возможную площадь разлива ЛВЖ при пожарах на самолетах.

На первом этапе боевых действий производят охлаждение горящих и соседних резервуаров.

1) *Требуемое количество стволов на охлаждение горящего резервуара.*

$$N^{3Г}_{ств} = Q^{3Г}_{тр} / q_{ств} = n \cdot \pi \cdot D_{гор} \cdot I^{3Г}_{тр} / q_{ств},$$

но не менее 3^х стволов,

$I^{3Г}_{тр} = 0,8$ л/с·м - требуемая интенсивность для охлаждения горящего резервуара,

$I^{3Г}_{тр} = 1,2$ л/с·м - требуемая интенсивность для охлаждения горящего резервуара при пожаре в обваловании,

Охлаждение резервуаров $W_{рез} \geq 5000$ м³ и более целесообразно осуществлять лафетными стволами.

2) *Требуемое количество стволов на охлаждение соседнего не горящего резервуара.*

$$N^{3С}_{ств} = Q^{3С}_{тр} / q_{ств} = n \cdot 0,5 \cdot \pi \cdot D_{сос} \cdot I^{3С}_{тр} / q_{ств},$$

но не менее 2^х стволов,

$I^{3С}_{тр} = 0,3$ л/с·м - требуемая интенсивность для охлаждения соседнего не горящего резервуара,

n – количество горящих или соседних резервуаров,

$D_{гор}$, $D_{сос}$ - диаметр горящего или соседнего резервуара соответственно (м),

$q_{ств}$ - производительность одного пожарного ствола (л/с),

$Q^{3Г}_{тр}$, $Q^{3С}_{тр}$ – требуемый расход воды на охлаждение (л/с).

3) *Требуемое количество ГПС $N_{гпс}$ на тушение горящего резервуара.*

$$N_{гпс} = S_{п} \cdot I^{р-ор}_{тр} / q^{р-ор}_{гпс} \text{ (шт.)},$$

$S_{п}$ - площадь пожара (м²),

$I^{р-ор}_{тр}$ - требуемая интенсивность подачи раствора пенообразователя на тушение (л/с·м²). *При $t_{всн} \leq 28$ °С $I^{р-ор}_{тр} = 0,08$ л/с·м², при $t_{всн} > 28$ °С $I^{р-ор}_{тр} = 0,05$ л/с·м².*

$q^{р-ор}_{гпс}$ - производительность ГПС по раствору пенообразователя (л/с).

4) *Требуемое количество пенообразователя $W_{по}$ на тушение резервуара.*

$$W_{по} = N_{гпс} \cdot q^{по}_{гпс} \cdot 60 \cdot \tau_p \cdot K_3 \text{ (л)},$$

$\tau_p = 15$ минут - расчетное время тушения при подаче ВМП сверху,

$\tau_p = 10$ минут - расчетное время тушения при подаче ВМП под слой горючего,

$K_3 = 3$ - коэффициент запаса (на три пенные атаки),

$q^{по}_{гпс}$ - производительность ГПС по пенообразователю (л/с).

5) *Требуемое количество воды $W_{в}^m$ на тушение резервуара.*

$$W_{в}^m = N_{гпс} \cdot q^B_{гпс} \cdot 60 \cdot \tau_p \cdot K_3 \text{ (л)},$$

$q^B_{гпс}$ - производительность ГПС по воде (л/с).

6) *Требуемое количество воды $W_{в}^3$ на охлаждение резервуаров.*

$$W_{в}^3 = N^3_{ств} \cdot q_{ств} \cdot \tau_p \cdot 3600 \text{ (л)},$$

$N^3_{ств}$ - общее количество стволов на охлаждение резервуаров,

$q_{ств}$ - производительность одного пожарного ствола (л/с),

$\tau_p = 6$ часов – расчетное время охлаждения наземных резервуаров от передвижной пожарной техники (СНиП 2.11.03-93),

$\tau_p = 3$ часа – расчетное время охлаждения подземных резервуаров от передвижной пожарной техники (СНиП 2.11.03-93).

7) *Общее требуемое количество воды на охлаждение и тушение резервуаров.*

$$W_{в}^{общ} = W_{в}^m + W_{в}^3 \text{ (л)}$$

8) *Ориентировочное время наступления возможного выброса T нефтепродуктов из горящего резервуара.*

		$T = (H - h) / (W + u + V) \text{ (ч)}$, где H - начальная высота слоя горючей жидкости в резервуаре, м; h - высота слоя донной (подтоварной) воды, м; W - линейная скорость прогрева горючей жидкости, м/ч (табличное значение); u - линейная скорость выгорания горючей жидкости, м/ч (табличное значение); V - линейная скорость понижения уровня вследствие откачки, м/ч (если откачка не производится, то $V = 0$).	
2.10	Тушение пожаров в помещениях воздушно-механической пеной по объему.	<p>1) Определение требуемого количества ГПС для объемного тушения.</p> $N_{гпс} = W_{пом} \cdot K_p / q_{гпс} \cdot \tau_n$, где $W_{пом}$ – объем помещения (м ³); $K_p = 3$ – коэффициент, учитывающий разрушение и потерю ВМП; $q_{гпс}$ – расход пены из ГПС (м ³ /мин.); $\tau_n = 10 \text{ мин}$ – нормативное время тушения пожара.	
		<p>2) Определение требуемого количества пенообразователя $W_{по}$ для объемного тушения.</p> $W_{по} = N_{гпс} \cdot q_{гпс}^{по} \cdot 60 \cdot \tau_p \cdot K_3 \text{ (л)}$ <p>При по пожарах в помещениях иногда прибегают к тушению пожара объемным способом, т.е. заполняют весь объем воздушно-механической пеной средней кратности (трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвальные помещения и т.д.).</p> <p>При подаче ВМП в объем помещения должно быть не менее двух проемов. Через один проем подают ВМП, а через другой происходит вытеснение дыма и избыточного давления воздуха, что способствует лучшему продвижению ВМП в помещении.</p>	

3	Заключительная часть	10	<p>Опрос 4-5 слушателей для закрепления материала.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под тактическими возможностями пожарных подразделений? 2. От каких факторов зависят тактические возможности пожарных подразделений? 3. Назовите расчетную формулу для определения продолжительности работы водяных стволов от АЦ без установки на водоисточник. 4. Назовите расчетные формулы для определения продолжительности работы приборов подачи пены от АЦ без установки на водоисточник. 5. Назовите расчетную формулу для определения продолжительности работы водяных стволов от АЦ, установленной на водоисточник с ограниченным запасом воды. <p>Подвести итоги, отметить положительные стороны, разобрать ошибки, оценить работу слушателей, дать задание на самоподготовку (конспект, гл. 1, 2, 3 учебного пособия по расчетам Филина Д.Г.).</p>	Подвести итоги занятия.
---	-----------------------------	----	--	-------------------------

Методическую разработку составил:
старший преподаватель НУЦ ФПС
подполковник внутренней службы
« _____ » _____ 2011 г.

Д.Г. Филин

Рассмотрено на заседании цикла специальных дисциплин (пожарная тактика) НУЦ ФПС
Протокол № _____ от « _____ » _____ 2011 г.