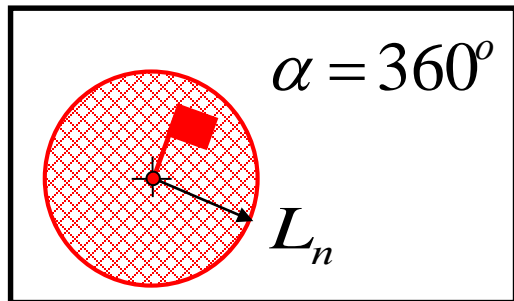
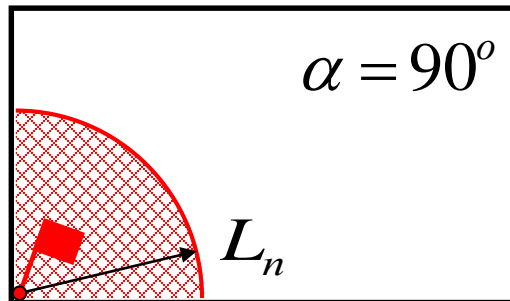


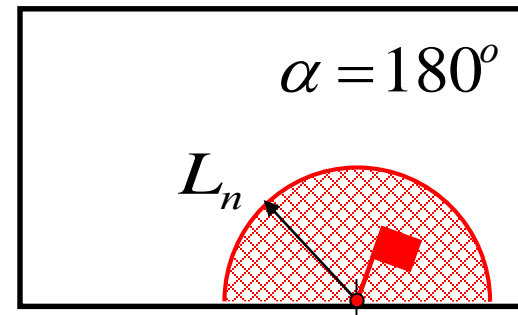
# Основные геометрические формы площади пожара



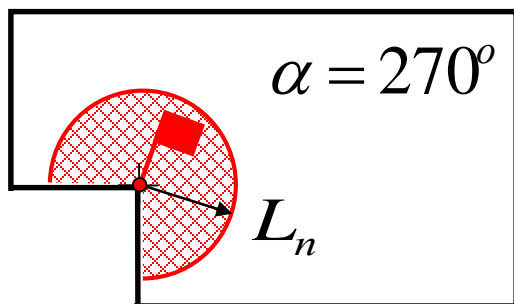
а) угловая (круговая)



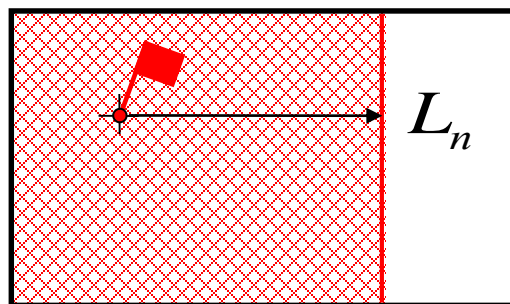
б) угловая



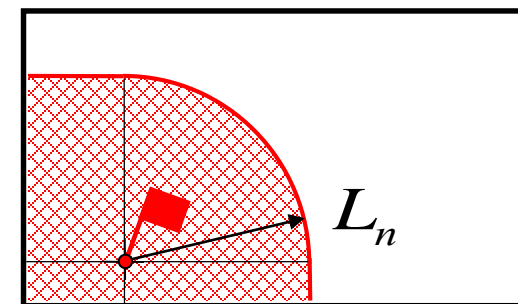
в) угловая



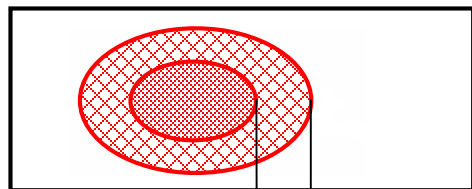
г) угловая



д) прямоугольная

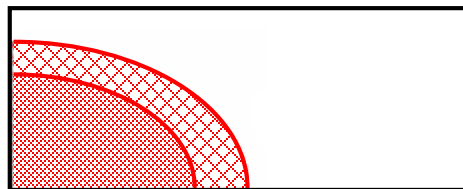


е) сложная



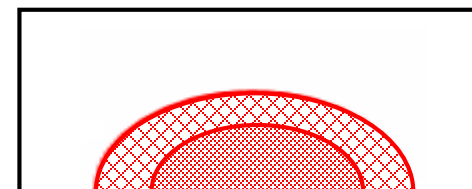
а)

$h_m$



б)

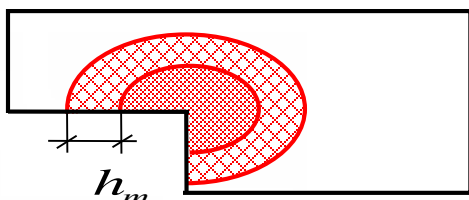
$h_m$



в)

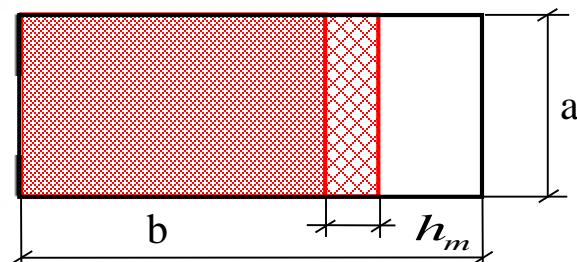
$h_m$

г)



$h_m$

д)



$b$

$h_m$

$a$

Форма площади пожара	Значение угла, град.	Основные параметры развития пожара		
		площадь, м <sup>2</sup>	периметр, м	фронт, м
круговая	360 (рис. 1.1, а)	$S_{п} = \pi \cdot L_{п}^2$	$P_{п} = 2 \cdot \pi \cdot L_{п}$	$\Phi_{п} = 2 \cdot \pi \cdot L_{п}$
угловая	90 (рис. 1.1, б)	$S_{п} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot L_{п}^2$	$P_{п} = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot L_{п} + 2 \cdot L_{п}$	$\Phi_{п} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot L_{п}$
угловая	180 (рис. 1.1, в)	$S_{п} = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot L_{п}^2$	$P_{п} = \pi \cdot L_{п} + 2 \cdot L_{п}$	$\Phi_{п} = \pi \cdot L_{п}$
угловая	270 (рис. 1.1, г)	$S_{п} = \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot L_{п}^2$	$P_{п} = \frac{3}{2} \cdot \pi \cdot L_{п} + 2 \cdot L_{п}$	$\Phi_{п} = \frac{3}{2} \cdot \pi \cdot L_{п}$
прямо-угольная	— (рис. 1.1, д)	$S_{п} = a \cdot L_{п}$	$P_{п} = 2 \cdot (a + L_{п})$	$\Phi_{п} = a$

Определение времени  
свободного развития пожара

$$\tau_{\text{св}} = \tau_{\text{дс}} + \tau_{\text{сб}} + \tau_{\text{сл}} + \tau_{\text{бр}}, \text{ МИН}$$

Определяем путь, пройденный огнем –  $L_{\Pi}$   
( $R_{\Pi}$  - радиус), за время развития пожара –

$t_p$ , м.

в первые 10 мин. ( мин.) принимается равной половине

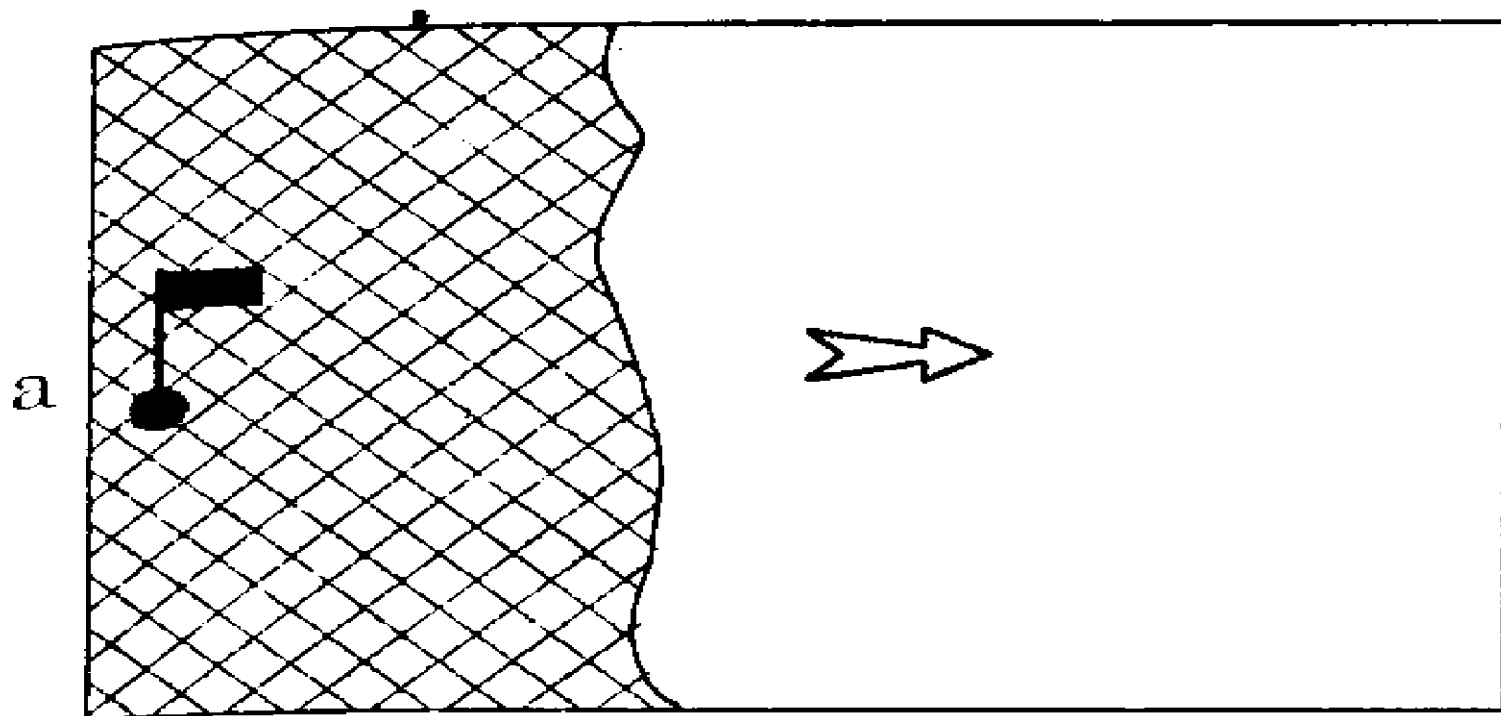
ее табличного значения

$$L_{\Pi} = 0,5 \cdot V_{\text{табл}} \cdot t_p$$

при значении  $t_p > 10$  мин. и до введения первых средств на тушение пожара принимается равной ее табличной величине

$$L_{\Pi} = 0,5 \cdot V_{\text{л}}^{\text{табл}} \cdot 10 + V_{\text{л}}^{\text{табл}} \cdot (t_p - 10)$$

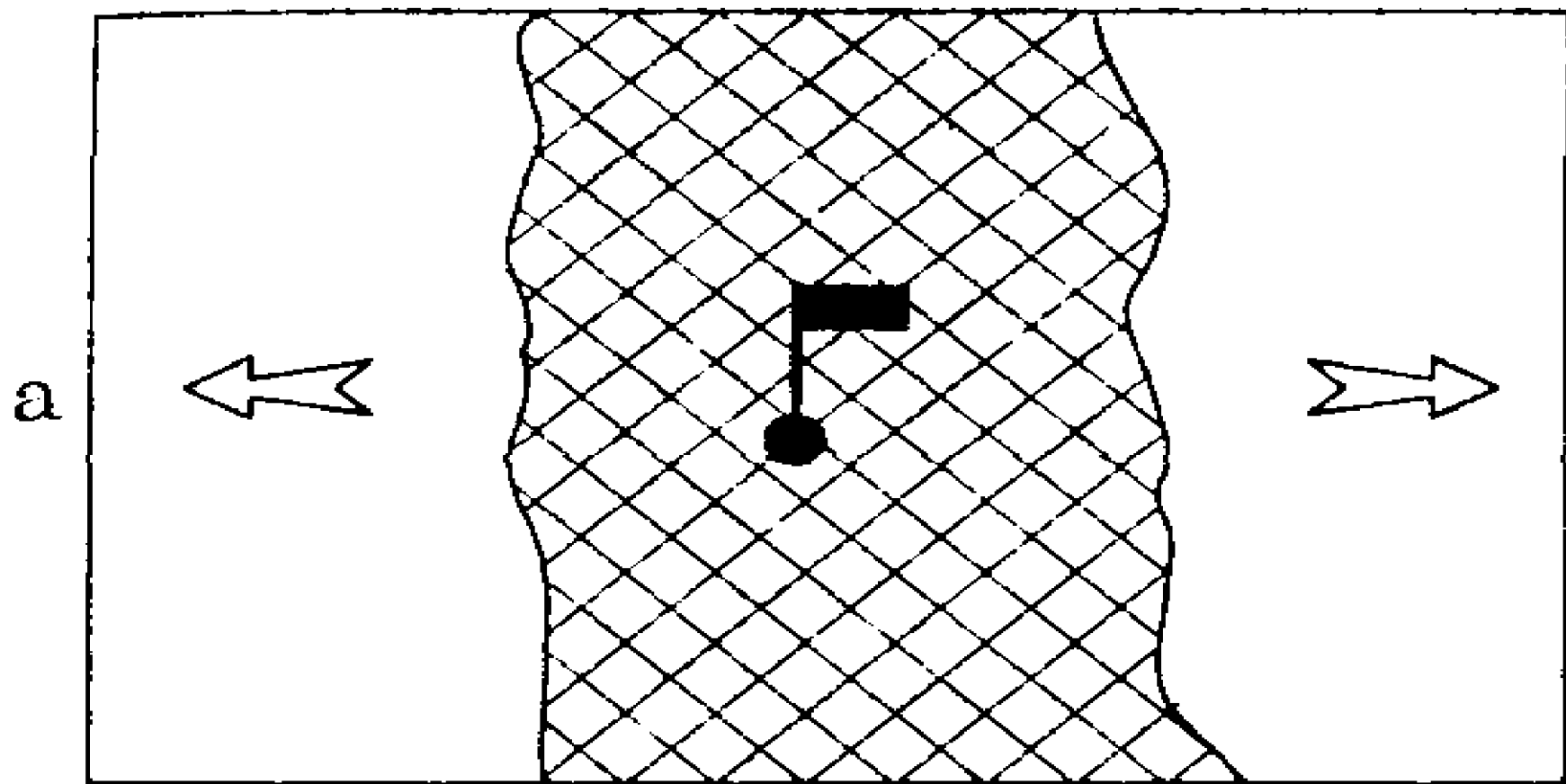
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМЫ ПЛОЩАДИ  
(ПЕРИМЕТРА, ФРОНТА) ПОЖАРА и  
ПЛОЩАДИ ТУШЕНИЯ



При прямоугольном развитии площадь пожара определяется по формулам:

- при одностороннем развитии пожара

$$S_{II} = aL.$$

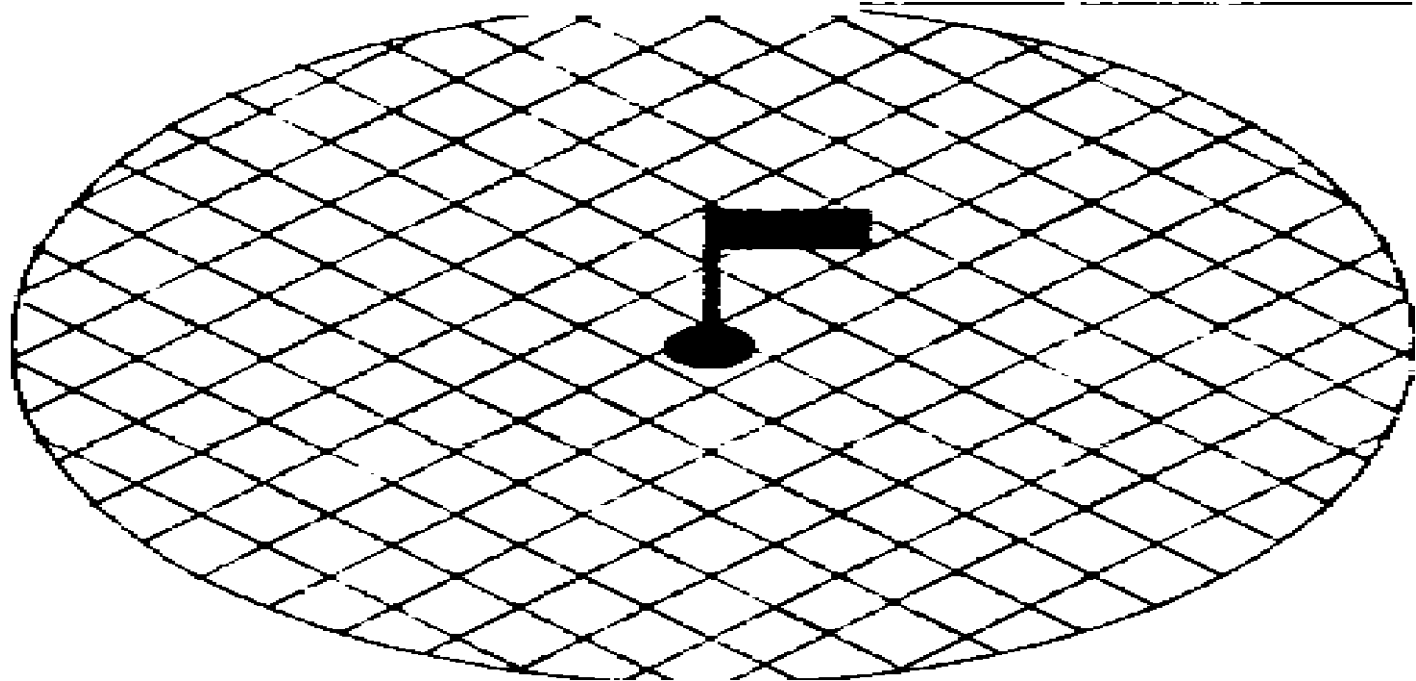


- при двухстороннем развитии пожара

$$S_{\Pi} = 2aL,$$

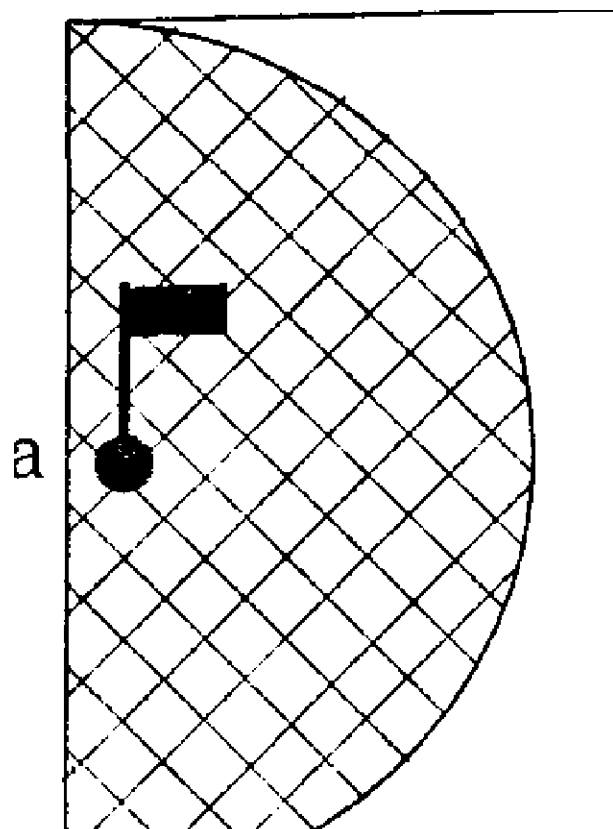


а



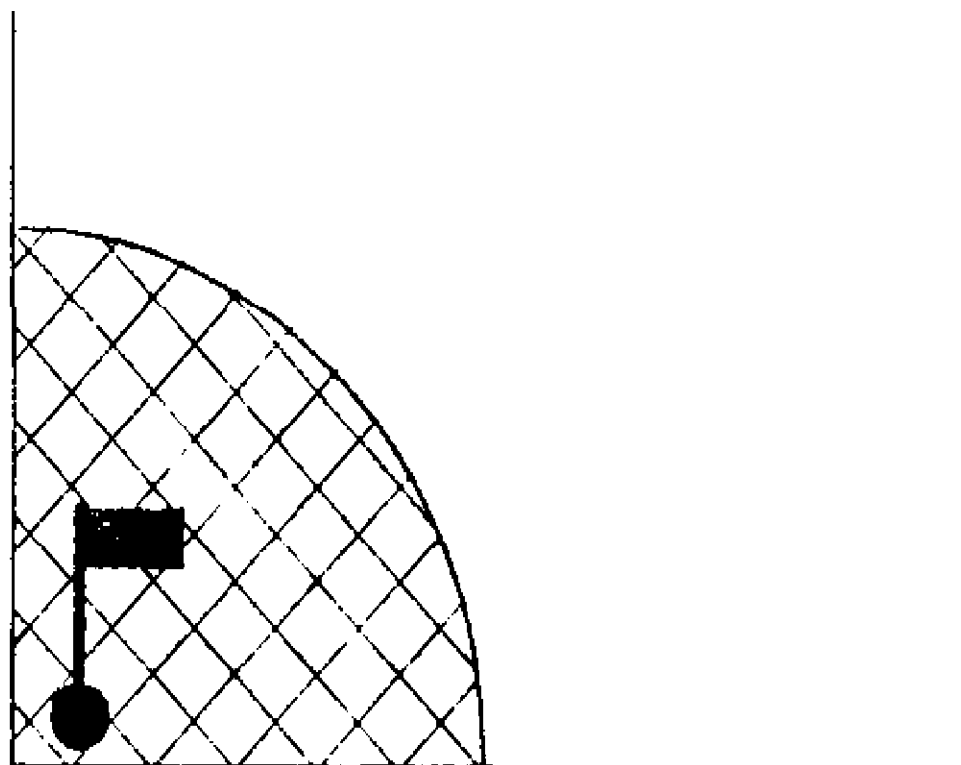
При круговом развитии пожара и круговом секторе площадь пожара определяется по формулам:

$$S_{\Pi} = \pi R^2$$



$$S_{\Pi} = 0,5\pi R^2,$$

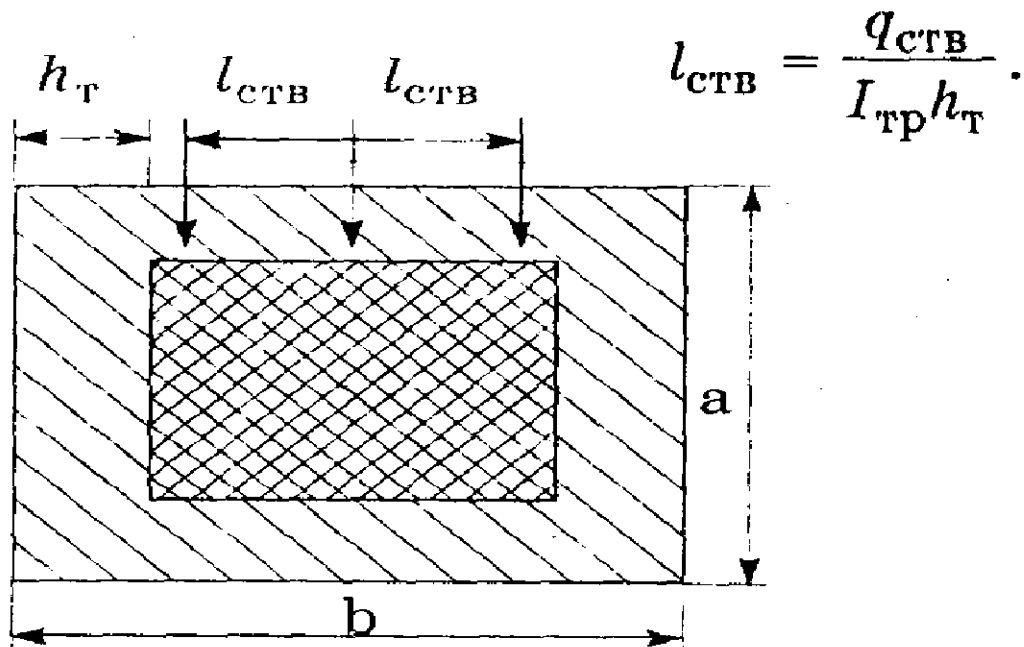
при этом  $L \leq \frac{a}{2}$ .



$$S_{II} = 0,25\pi R^2,$$

при этом  $L \leq a$ .

Для прямоугольной формы пожара  
(рис.1)



**Рис.1. Прямоугольное развитие пожара**

$$S_{\text{т}} = n a h_{\text{т}},$$

где  $n$  — количество направлений введения стволос на тушение;

$a$  — фронт пожара;

$h_{\text{т}}$  — глубина тушения стволом, м.

Для круговой или угловой формы пожара (рис.2)

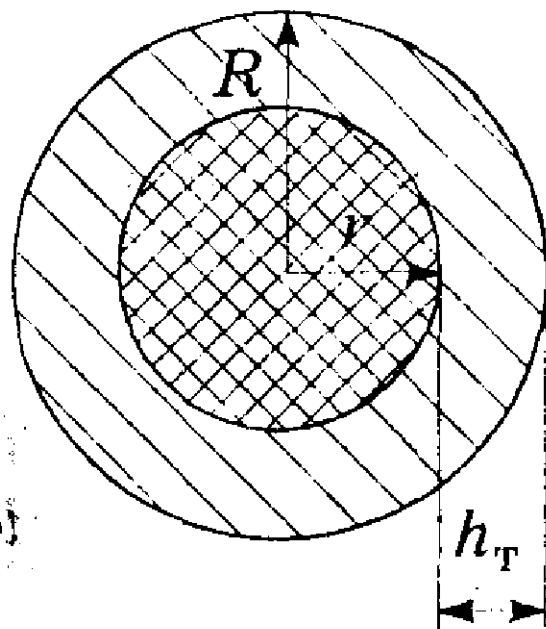
$$S_{\tau} = k\pi(R^2 - r^2),$$

где  $k$  — коэффициент, учитывающий форму развития пожара (для кругового развития пожара  $k = 1$ , для полукругового  $k = 0,5$  и для углового  $k = 0,25$ );

$R$  — радиус площади пожара (рис.2), м;

$r$  — радиус площади пожара, на которую не подается вода, м;

$$r = R - h_{\tau}.$$



**Рис.2.** Круговое развитие пожара

Требуемый расход воды для тушения пожара определяется по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = S_{\text{п}} I_{\text{тр}} \text{ (когда } S_{\text{п}} = S_{\text{т}} \text{ при } h_{\text{т}} \geq R_{\text{п}}),$$

$$Q_{\text{тр}} = S_{\text{т}} I_{\text{тр}} \text{ (когда } S_{\text{п}} > S_{\text{т}} \text{ при } h_{\text{т}} < R_{\text{п}}),$$

где  $S_{\text{п}}$  — площадь пожара,  $\text{м}^2$ ;

$I_{\text{тр}}$  — требуемая интенсивность подачи воды для тушения пожара,  $\text{л}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$ ;

$R_{\text{п}}$  — радиус площади пожара,  $\text{м}$ ;

$S_{\text{т}}$  — площадь тушения, т.е. площадь пожара на которую подается вода в данный момент времени,  $\text{м}^2$ .

Определяем требуемый расход воды для защиты:

$$Q_{\text{тр.з}} = S_3 I'_{\text{тр}} \text{ или } Q_{\text{тр.з}} = L_{\text{п}} I''_{\text{тр}},$$

где  $S_3$  — площадь защищаемых аппаратов или конструкций,  $\text{м}^2$ ;

$I'_{\text{тр}}$  — требуемая интенсивность подачи воды защиты аппаратов или конструкций,  $\text{л}/(\text{с}\cdot\text{м})$ ;

$L_{\text{п}}$  — периметр защищаемого аппарата или длина защищаемой конструкции,  $\text{м}$ ;

$I''_{\text{тр}}$  — требуемая интенсивность подачи воды для защиты,  $\text{л}/(\text{с}\cdot\text{м})$ .

Определение **общего** требуемого расхода  
огнетушащих веществ на тушение и защиту

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{тр}}^{\text{Т}} + Q_{\text{тр}}^{\text{З}},$$



Определяем количество стволов для тушения пожара:

$$N_{\text{ств.т}} = \frac{Q_{\text{тр}}}{q_{\text{ств}}},$$

где  $q_{\text{ств}}$  — расход воды из ствола, л/с.

Расходы приборов подачи огнетушащих средств принимаются по приложениям 12 — 14. Для упрощения расчетов допускается принимать расход для ствола РСК-50 равным 3,5 л/с, а для ствола РС-70 — 7 л/с.

Определяем количество стволов для защиты

$$N_{\text{ств.з}} = \frac{Q_{\text{тр.з}}}{q_{\text{ств}}}$$

Стволы для защиты смежных помещений определяются исходя из обстановки, сложившейся на пожаре и конструктивно-планировочных особенностей объекта.

Фактический расход — это количество огнетушащего средства, фактически подаваемого в единицу времени:

$$Q_{\text{ф}} = n_{\text{пр}} Q_{\text{пр}}$$

$n_{\text{пр}}$  — число технических приборов (стволов) для подачи огнетушащего средства на тушение пожара или защиту объекта;

$Q_{\text{пр}}$  — производительность прибора для подачи огнетушащего средства, л/с, м<sup>3</sup>/с, кг/с.

Фактический расход огнетушащего средства не может быть меньше требуемого, но может быть больше его.

$$Q_{\text{ф}} \geq Q_{\text{тр}} ,$$

5. Определяем численность личного состава –  $N_{л/с}$  необходимого для

тушения пожара, чел:

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

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

где  $n_i^{1/c}$  – количество личного состава необходимого для выполнения  $i$ -того вида работы (табл. 5.2);

$K_p$  – коэффициент, учитывающий резерв личного состава и сложность выполняемых работ ( $K_p = 1,0 \dots 1,5$ ).

Ориентировочные нормативы необходимой численности личного состава для выполнения различных видов работ на пожаре приведены в табл. 5.2.

Вид выполняемых работ	Кол-во л/с ( $n_i^{л/с}$ ), чел,
1	2
Работа со стволом РС-50 на ровной плоскости (с земли, пола и т.д.)	1
Работа со стволом РС-50 на крыше здания	2
Работа со стволом РС-70	2...3
Работа со стволом РС-50 или РС-70 в атмосфере, непригодной для дыхания	3...4 (звено ГДЗС)
Работа с переносным лафетным стволом	3...4
Работа с воздушно-пенным стволом и генератором ГПС-600	2
Работа с генератором ГПС-2000	3...4

Установка пеноподъемника	5...6
Установка выдвижной переносной пожарной лестницы	2
Страховка выдвижной переносной пожарной лестницы после ее установки	1
Разведка в задымленном помещении	3 (звено ГДЗС)
Разведка в больших подвалах, туннелях, метро, бесфонарных зданиях и т.п.	5 (звено ГДЗС)
Спасение пострадавших из задымленного помещения и тяжелобольных	2
Спасение людей по пожарным лестницам и с помощью веревки (на участке спасения)	4...5

6. Определяем требуемое количество пожарных отделений –  $N_{\text{отд}}$  для

тушения пожара:

– при наличии в гарнизоне преимущественно АЦ

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{4};$$

– при наличии в гарнизоне АЦ и АН (АНР)

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{5}.$$



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

1. Определяем необходимое количество водяных стволов на охлаждение горящего резервуара –  $N_{\text{охл}}^{\Gamma}$ :

$$N_{\text{охл}}^{\Gamma} = \frac{P_{\Gamma} \cdot I_{\text{гр}}^{\Gamma}}{q_{\text{ств}}}, \quad (6.1)$$

где  $P_{\Gamma}$  – периметр горящего резервуара, м (табл. 6.2);

$I_{\text{гр}}^{\Gamma}$  – требуемая интенсивность подачи воды для охлаждения горящего резервуара, л/(с·м) (табл. 6.1);

$q_{\text{ств}}$  – расход воды из одного ручного (лафетного) пожарного ствола, л/с

2. Определяем необходимое количество стволов на охлаждение соседнего

резервуара –  $N_{\text{охл}}^{\text{с}}$ :

$$N_{\text{охл}}^{\text{с}} = \frac{0,5 \cdot P_{\text{с}} \cdot I_{\text{тр}}^{\text{с}}}{Q_{\text{ств}}}, \quad (6.2)$$

где  $P_{\text{с}}$  – периметр соседнего резервуара, м (табл. 6.2);

$I_{\text{тр}}^{\text{с}}$  – требуемая интенсивность подачи воды для охлаждения соседнего резервуара, л/(с·м), (табл. 6.1).

Расчет стволов производится отдельно для каждого соседнего резервуара.

3. Определяем требуемое количество отделений для охлаждения

резервуаров –  $N_{\text{отд}}^{\text{охл}}$  :

$$N_{\text{отд}}^{\text{охл}} = \frac{N_{\text{охл}}^{\Gamma}}{n_{\text{ств.}}^{\text{Л(РС-70)}}} + \sum \frac{N_{\text{охл}}^{\text{с}}}{n_{\text{ств.}}^{\text{Л(РС-70)}}},$$

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

Одно отделение может обеспечить подачу одного лафетного ствола или двух стволов РС-70.

4. Определяем требуемое количество генераторов –  $N_{\text{ГПС}}$ , для

проведения пенной атаки:

$$N_{\text{ГПС}} = \frac{S_{\text{п}} \cdot I_{\text{тр}}^{\text{р-р}}}{q_{\text{ств}}^{\text{р-р}}},$$

где  $S_{\text{п}}$  – площадь горения поверхности жидкости в резервуаре,  $\text{м}^2$  (табл. 6.2);

$I_{\text{тр}}^{\text{р-р}}$  – требуемая интенсивность подачи водного раствора пенообразователя на тушение пожара,  $\text{л}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$  (табл. 6.3);

$q_{\text{ств}}^{\text{р-р}}$  – расход раствора пенообразователя из пеногенератора,  $\text{л}/\text{с}$  (табл.

5. Определяем требуемое количество пенообразователя –  $V_{\text{ПО}}$  на

тушение пожара:

$$V_{\text{ПО}} = N_{\text{ГПС}} \cdot q_{\text{ГПС}}^{\text{ПО}} \cdot t_{\text{н}} \cdot 60 \cdot K_3 ,$$

где  $q_{\text{ГПС}}^{\text{ПО}}$  – расход ГПС по пенообразователю (6-% концентрация раствора),

л/с (табл. 2.4);

$t_{\text{н}} = 15$  мин. – нормативное время проведения пенной атаки;

$K_3 = 3$  – трехкратный запас пенообразователя.

## Определение времени работы пенных стволов и генераторов по запасу

пенообразователя –  $t_p^{H_2O}$ , мин.:

$$t_p^{по} = \frac{V^{по}}{\sum N_{ств} \cdot q_{ств}^{по} \cdot 60}$$

где  $V^{по}$  – вместимость бака для пенообразователя, л (табл. 3.1 – 3.4);

$q_{ств}^{по}$  – расход прибора тушения по пенообразователю, л/с (табл.2.4).