

Практическое занятие 6

« Методика расчета сил и средств, для тушения пожара водой ».

Нормативные правовые акты:

1. «Боевой устав пожарной охраны», утвержденный приказом МВД России от 5 июля 1995 года № 257 с изменениями и дополнениями, утвержденными приказом МВД России от 6 мая 2000 года № 477.
2. Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров, утверждены МЧС России 19 июля 2005 года письмо № 43-1965-18.

Литература:

1. Я.С. Повзик «Пожарная тактика». – М.: ЗАО. Спецтехника, 1999., ст. 47-54.
2. Я.С. Повзик «Справочник руководителя тушения пожара» - М.; Стройиздат, 1987г.
3. В.П. Иванников, П.П. Ключев «Справочник руководителя тушения пожара». – М.; Стройиздат, 1987г.

Введение.

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

Учебный вопрос № 1. Базовый алгоритм (порядок расчета сил и средств для тушения пожара водой).

Для расчета сил и средств необходимо располагать соответствующими исходными данными, учитывающими оперативно-тактические особенности объекта, вид пожара, характер пожарной нагрузки, конкретные условия обстановки и другие факторы.

Порядок проведения расчета

1. Определяем форму пожара

- 1.1. Вычерчиваем план (схему) объекта в масштабе.
- 1.2. Определяем время свободного развития пожара:

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

где $\tau_{дс}$ – время до сообщения [мин];

$\tau_{сб}$ – время сбора и выезда караула по тревоге, равное 1 мин;

$\tau_{\text{сл}}$ - время следования от пожарной части до места пожара

[мин];

$$\tau_{\text{сл}} = \frac{L_{\text{пч}} * 60}{V_{\text{ПА}}} [\text{мин}]$$

где : $V_{\text{ПА}}$ - средняя скорость движения пожарного автомобиля, равная 45 км/час в городе и 25 км/час в селе (нужно отметить что данная скорость ориентировочная, так как в последнее время в связи с увеличением количества транспорта данный показатель имеет тенденцию к уменьшению).

$L_{\text{пч}}$ – расстояние от места пожара до пожарной части [км];

$\tau_{\text{св}}$ – время боевого развертывания (принимается по нормативам ПСП и зависит от кол-ва личного состава или из опыта тушения пожаров).

1.3. Определяем расстояние, пройденное огнем, за время свободного развития пожара.

- если $\tau_{\text{св}} < 10 \text{ мин}$, то $L \tau_{\text{св}} = 0,5 V_{\text{л}} * \tau_{\text{св}}$

- если $\tau_{\text{св}} > 10 \text{ мин}$, $L \tau_{\text{св}} = 5 V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \tau_2$

где: $V_{\text{л}}$ – линейная скорость распространения горения на пожаре (м/мин), справочник РТП стр. 22.

$$\tau_2 = \tau_{\text{св}} - 10$$

1.4. Полученный размер пути распространения горения в масштабе наносим на план объекта и обозначаем форму пожара.

2. Определяем решающее направление боевых действий. (БУПО ст.4).

3. Определяем принцип расстановки сил и средств.

- по всему периметру площади пожара
- по фронту локализации пожара

4. Определяем необходимый параметр тушения (площадь пожара или площадь тушения).

4.1. $S_{\text{п}}$ если огнетушащее вещество можно подать на всю площадь пожара, тогда

$S_{\text{п}} = a * b$ – для прямоугольной формы;

$S_{\text{п}} = \pi R^2$ - для круговой формы;

$S_{\text{п}} = \pi R^2 / 2$ - для формы полукруга;

$S_{\text{п}} = \pi R^2 / 4$ - для угловой формы;

4.2. $S_{\text{т}}$ если огнетушащее вещество можно подать только на часть $S_{\text{п}}$

$S_{\text{т}} = \pi R^2 - \pi r^2$ при круговой форме;

$S_{\text{т}} = \frac{\pi R^2 - \pi r^2}{2}$ при полукруговой форме;

$S_{\text{т}} = \frac{\pi R^2 - \pi r^2}{4}$ при угловой форме;

где: $R=L_{\text{тсв}}$, $r=L_{\text{тсв}}-h_{\text{т}}$

$St=n \cdot h_{\text{т}} \cdot a$ при прямоугольной форме;

где: n – число направлений введения стволов;

h – глубина тушения (для ручных стволов 5 м, для лафетных 10 м);

a – ширина (помещения, здания).

5. Определяем требуемый расход огнетушащих веществ на тушение и на защиту.

$$Q_{\text{тр.т}}=S_{\text{т}}(S_{\text{т}}) \cdot I_{\text{тр}} \text{ [л/с]},$$

где - $I_{\text{тр(т)}}$ – требуемая интенсивность подачи огнетушащего вещества для тушения (Справочник РТП стр. 52 – 54);

$$Q_{\text{тр.з}}=S_{\text{з}} \cdot 0,25 \cdot I_{\text{тр}} \text{ [л/с]},$$

где - $S_{\text{з}}$ - площадь подлежащая защите [м^2];

Защищаемая площадь определяется с учетом обстановки на пожаре. Например, при пожаре в двух комнатах второго этажа трехэтажного жилого дома с однотипной планировкой площадь защиты на первом и третьем этажах, можно принять равной площадям двух комнат, расположенных над местом пожара и под ним.

$I_{\text{тр(з)}}$ - требуемая интенсивность подачи огнетушащего вещества на защиту (Справочник РТП стр. 57), в случае отсутствия данных в справочной литературе она устанавливается исходя из сложившейся обстановки и тактических соображений или ориентировочно принимается уменьшенной в четыре раза по сравнению с требуемой.

6. Определяем требуемое кол-во стволов на тушение и на защиту

$$N_{\text{ств.т}}=Q_{\text{тр.т}}/g_{\text{ств}} \text{ – округляем в большую сторону}$$

где: $g_{\text{ств}}$ – расход огнетушащего вещества из прибора подачи (Справочник РТП стр.111 при $H=40$ м.вд..ст.).

$$N_{\text{ств.з}}=Q_{\text{тр.з}}/g_{\text{ств}},$$

На практике при защите объектов водяными струями необходимое кол-во стволов чаще всего определяется по числу мест защиты. При этом всесторонне учитывают условия обстановки на пожаре, оперативно-тактические факторы и требования Боевого устава.

Например, при пожаре в одном или нескольких этажах здания с ограниченными условиями распространения огня стволы для защиты подают в смежные с горящими помещениями, нижний и верхний от горящего этажи, исходя из числа мест защиты и обстановки на пожаре.

Если имеются условия для распространения огня по пустотам конструкций, вентиляционным каналам и шахтам, то стволы для защиты подают в смежные с горящим помещения, в верхние этажи вплоть до черда-

ка, нижний от горящего этаж и последующие нижние этажи, исходя из обстановки на пожаре.

Число стволов в смежных помещениях на горящем этаже, нижнем и верхнем от горящего этажа должно соответствовать числу мест защиты по тактическим условиям, а на остальных этажах и чердаке не менее одного.

При защите (охлаждению) резервуаров кол-во стволов принимается согласно расчета из требуемого расхода $Q_{гр.г} = \Pi_3 \cdot I_{гр}$; (за расчетный параметр принимается периметр резервуара), но не менее трех на горящий резервуар и двух на соседний. При прохождении темы «Тушение пожаров в резервуарных парках», мы более подробно это разберем.

7. Определяем фактический расход огнетушащих веществ на тушение и защиту:

$$Q_{ф.т} = N_{ств} \cdot g_{ств} \text{ [л/с]},$$

$$Q_{ф.з} = N_{ств} \cdot g_{ств} \text{ [л/с]},$$

$$Q_{ф.общ} = Q_{ф.т} + Q_{ф.з} \text{ [л/с] общий расход.}$$

8. Определяем необходимый запас огнетушащих веществ и обеспеченность ими объекта .

Условия обеспеченности: $Q_{вод} \geq Q_{ф.общ}$; $N_{пг} \geq N_{м}$.

где: $Q_{вод}$ – водоотдача водопровода (Справочник РТП стр. 126);

$N_{пг}$ – кол-во пожарных гидрантов находящихся на объекте;

$N_{м}$ – кол-во пожарных машин устанавливаемых на гидранты.

8.1 Если на объекте только противопожарный водопровод (гидранты)

$Q_{ф}$ сравниваем с водоотдачей водопровода $Q_{вод}$. Обеспеченность объекта считается удовлетворительной, если водоотдача водопровода превышает фактический расход воды для целей пожаротушения.

8.2 Если на объекте только пожарные водоемы, то сравниваем необходимый запас воды на тушение с объемом водоемов:

$$0.9 \cdot V_{водоема} \geq V_{общ}$$

$$V_{общ} = Q_{ф.т} \cdot 60 \cdot \tau_p K_3 + Q_{ф.з} \cdot 3600 \cdot \tau_3 \text{ [л]},$$

где: $Q_{ф.т}$ – фактический расход огнетушащего вещества на тушение [л/с];

$Q_{ф.з}$ – фактический расход огнетушащего вещества на защиту [л/с];

τ_p – расчетное время тушения пожара (Справочник РТП стр.62) [мин];

K_3 – коэффициент запаса огнетушащего вещества (Справочник РТП стр. 61)

τ_3 – расчетное время запас огнетушащих веществ (Справочник РТП т.2.11.) [час]

8.3 Если на объекте имеются и водопровод и водоемы, в этом случае необходимо определить остаток фактического расхода воды, который не обеспечивается водопроводом ($Q_{ост} = Q_{ф.общ} - Q_{вод.}$), затем вычислить общий расход этого остатка ($V_{ост}$) и сравнить его с количеством воды в водоемах ($V_{вод.}$). Если это количество превышает остаток, значит, объект водой обеспечен.

8.4 Выбираем схему боевого развертывания (типовую) с учетом использования насосов на полную тактическую возможность. (Справочник РТП стр.78) Делаем вывод об обеспеченности объекта водой.

8.5 Определяем требуемое кол-во пожарных автомобилей основного назначения.

$$N_m = Q_{ф(общ)} / Q_n,$$

где: Q_n - водоотдача пожарного насоса при избранной схеме боевого развертывания. [л/с];

$Q_{ф(общ)}$ - общий фактический расход огнетушащего вещества на защиту и тушение. [л/с];

8.6. Делаем вывод об обеспеченности объекта огнетушащим средством (водой).

9. Определяем предельное расстояние по подаче огнетушащих веществ.

$$L_{пр} = \frac{H_n - (H_p + H_{ст} \pm Z_m \pm Z_{ст})}{S_{м.л.} * Q_{м.л.}^2} * 20; [м]$$

где: H_n - номинальный (паспортный) напор пожарного насоса [100 м .вд. ст.];

H_p - потери напора на разветвлении [10 м.вд.ст];

$H_{ст.}$ - напор у ствола [40 м.вд.ст];

$Z_m, Z_{ст.}$ - подъем, спуск местности или ствола [м];

$S_{м.л.}$ - сопротивление одного пожарного рукава в магистральной линии (Справочник РТП стр.130);

$Q_{мл}$ - расход воды по наиболее загруженной магистральной линии [л/с]

10. Определяем необходимое количество личного состава

$$N_{л/с} = n_{ств(т)} + n_{ств(з)} + n_{пб} + n_{рез} + n_m + n_l + др.$$

где: $n_{ств(т)}$ - количество л/с, занятого на позициях стволов по тушению пожара, включая ствольщиков (учитываются и звенья ГДЗС);

$n_{ств(з)}$ - количество л/с, занятого на позициях стволов по защите, включая ствольщиков);

$n_{св}$ - количество связанных;

$n_{пб}$ - количество л/с, занятого на постах безопасности (по числу постов)

$n_{рез}$ – количество л/с в резервных звеньях ГДЗС (1 резервное на 3 рабочих);

n_m – количество л/с, занятого на контроле за работой насосно-рукавных систем (по числу машин);

$n_{л}$ – количество л/с, занятого на страховке выдвижных лестниц (по числу лестниц);

Ориентировочные нормативы необходимой численности личного состава для выполнения работ на пожаре (Справочник РТП стр. 172 – 173).

11. Определяем требуемое кол-во пожарных отделений основного назначения и номер вызова.

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4; N_{отд} = N_{л/с} / 5;$$

где: 4 – средняя численность боевого расчета отделения, если на вооружении гарнизона преимущественно автоцистерны;

5 – средняя численность боевого расчета отделения, если на вооружении гарнизона и автоцистерны и автонасосы.

По количеству отделений основного назначения, необходимому для тушения пожара, устанавливается соответствующий номер вызова подразделений согласно гарнизонному расписанию.

12. Определяем необходимость привлечения дополнительных сил и средств.

Необходимость привлечения подразделений специального назначения, вспомогательной и хозяйственной техники, служб жизнеобеспечения, воинских подразделений и т.п. определяют с учетом конкретной обстановки или возможной обстановки на пожаре тактических возможностей пожарных подразделений по выполнению боевых действий, вопросов взаимодействия в процессе тушения.

13. Вычерчиваем план-схему объекта с водоисточниками, обозначаем на ней полную обстановку, производим расстановку сил и средств на момент локализации пожара.

Вывод: на сегодняшнем занятии мы рассмотрели алгоритм (последовательность) расчета сил и средств для тушения пожаров водой. Знание данного расчета поможет Вам в практической деятельности при составлении документов предварительного планирования боевых действий, оценки противопожарной защиты объектов, действий РТП и подразделений при тушении пожаров, а также для проведении практических занятий по решению ПТЗ и подготовки и проведении ПТУ.

Вопросы для закрепления:

- какие исходные данные необходимы для расчета сил и средств?
- к какому случаю расчет сил и средств производится по площади тушения, а в каком по площади пожара?

- из каких тактических соображений или расчета принимается кол-во стволов для защитных действий?
- какие условия обеспеченности объекта водой?