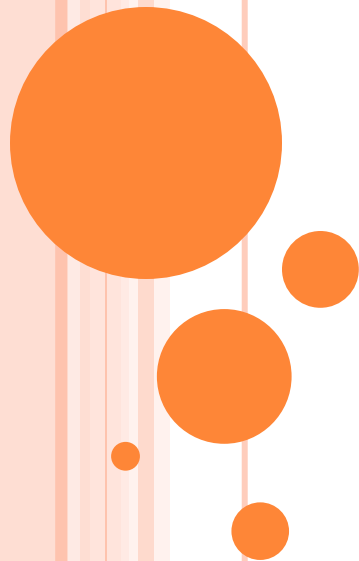


«ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА»

**Тема №6. Основы расчёта сил и средств
для тушения пожара**



УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Общие положения
2. Основные показатели, характеризующие тактические возможности подразделений и их возможности.
3. Методика определения площади пожар.



ЛИТЕРАТУРА:

- Федеральный закон №123 от 10.07.2012 №117-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 11.12.2020 №881н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».
- Приказ МЧС России от 16.10.2017 №444 «Боевой устав подразделений пожарной охраны, определяющий порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
- Пожарная тактика. Книга 1. Основы. В.В. Тербнев Екатеринбург.: Издательство «Калан», 2020.
- Пожарная тактика. Книга 3. Расчёт параметров тушения пожаров. В.В. Тербнев, Екатеринбург.: Издательство «Калан», 2020.
- Пожарная тактика. Книга 2.Справочник руководителя. В.В. Тербнев Екатеринбург.: Издательство «Калан», 2021.
- Пожаротушение. Справочник. Тербнев В.В., Смирнов В.В., Семенов А.Ю. Екатеринбург: Издательство «Калан», 2012.



УЧЕБНЫЙ ВОПРОС 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Расчёт параметров развития и тушения пожаров производится: до возникновения пожара, на пожаре, после ликвидации.

До возникновения пожара при:

- разработке расписания выездов, планов привлечения сил и средств, планов и карточек тушения пожаров;
- решении пожарно-тактических задач в аудитории, на местности;
- проведении деловых игр и других активных методов обучения;
- разработке замыслов пожарно-тактических учений;
- определении пожарного риска.



На пожаре – расчёты помогают РТП в сложной обстановке принять правильное решение в короткий промежуток времени. Оперативно-тактические расчёты производятся при подготовке и непосредственном ведении боевых действий, принятии управленческих решений на тушение пожара, обосновании вызова сил и средств по повышенному номеру (рангу). Особую роль в выполнении оперативно-тактических расчётов играет прогнозирование параметров развития горения пожара, устанавливающие вид, интенсивность, скорость распространения горения, которыми будет характеризоваться пожар в период его тушения.

После ликвидации пожара при:

- исследовании пожаров;
- анализе боевых действий и управленческих решений;
- разборе пожаров;
- необходимости обоснования принятых решений.




Расчёты проводятся для определения требуемого количества сил и средств для:

- подачи огнетушащих веществ на ликвидацию горения, охлаждения объекта, или защиту соседних объектов от опасных факторов пожара, воздействие которых могут привести к взрыву и другим тяжёлым последствиям;
- организация (АСР);
- выполнения специальных работ (освещения места пожара, организация связи, эвакуация материальных ценностей и культурных ценностей, вскрытии и разборке конструкций, устранения последствий воздействий опасных факторов пожара и огнетушащих веществ.



УЧЕБНЫЙ ВОПРОС 2. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ТАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ

Параметры для расчёта сил и средств на тушение пожаров:

- линейная скорость распространения горения;
 - временные параметры: время до сообщения о пожаре, время приёма заявки и её обработки, время сбора и выезда по тревоге, время следования и развёртывания сил и средств и т.д.;
 - расчётный параметр тушения: площадь (часть площади) пожара, дебит фонтана, расход истекающей жидкости или газа и т.д.;
 - интенсивность подачи огнетушащих веществ, расход и удельный расход ОВ на ликвидацию горения, защиту, охлаждения;
 - время расхода ОВ при их ограниченном запасе;
 - требуемый запас ОВ на ликвидацию горения, защиту, охлаждения, ведения других боевых действий;
- 

Под интенсивностью подачи огнетушащих веществ (I) понимается их весовое или объёмное количество, подаваемое в единицу времени на единицу расчётного параметра пожара (площади, периметра или объёма).

Различают интенсивности подачи:

- **линейную** – I , л/(с х м), кг/(с х м);
- **поверхностную** – I_s , л/(с х м²), кг/(с х м²);
- **объёмную** – I_v , л/(с х м³), кг/(с х м³).

Они определяются опытным путём и расчётами.



Для определения интенсивности использую соотношения:

$$I = Q_{\text{ОВ}} : П_{\text{Т}}$$

Где: $Q_{\text{ОВ}}$ – расход огнетушащего вещества за время проведения опыта или тушения пожара, л/с, кг/с;

$П_{\text{Т}}$ – величина расчётного параметра пожара, м, м², м³.

Наиболее часто в расчётах используется поверхностная интенсивность подачи (по площади пожара).



Требуемая интенсивность – поверхностное или объёмное количество огнетушащего вещества, которое необходимо подавать в единицу времени на расчётную единицу параметра пожара во время его тушения. Определяется по таблицам.

Фактическая интенсивность – среднее объёмное или весовое количество огнетушащего вещества, которое подавалось в единицу времени на расчётную единицу пожара во время его тушения.

Определяется расчётом:

$$I = W_{\text{ов}} : (\Pi_{\text{т}} \times t)$$

Где $W_{\text{ов}}$ - количество огнетушащих веществ, израсходованных за всё время (t) тушения, л, м³, кг.

Если в нормативных документах и справочной литературе нет данных по интенсивности подачи огнетушащих веществ на защиту объектов (например, при тушении пожаров в здании), её устанавливают по тактическим условиям обстановки и осуществления боевых действий на пожаре, исходя из оперативно-тактической характеристики объекта, или принимают уменьшенной в 4 раза по сравнению с требуемой интенсивностью подачи на ликвидацию горения для данного объекта.

$$I_{з} = 0,25 \times I_{тр}$$



Различают требуемый и фактический расход огнетушащих веществ, которые приходится определять при решении задач пожаротушения.

Требуемый расход – весовое или объёмное количество огнетушащего вещества, подаваемого в единицу времени на ликвидацию горения или защиты (охлаждения) объекта, которому угрожает опасность.

Требуемый расход огнетушащего вещества на ликвидацию горения вычисляют по формуле:

$$Q_{\text{тр}}^{\text{т}} = \Pi_{\text{т}} I_{\text{тр}}$$

Где:

$Q_{\text{тр}}^{\text{т}}$ – требуемый расход огнетушащего вещества на ликвидацию горения, л/с, кг/с, м³/с;

$\Pi_{\text{т}}$ - величина расчётного параметра пожара: площадь – м², объём – м³, периметр – м;

$I_{\text{тр}}$ – интенсивность подачи огнетушащих веществ для ликвидации горения:

поверхностная $I_{\text{с}}$ – л/(с × м²), кг/(с × м²),

объёмная $I_{\text{в}}$ - кг/(с × м²), м³/(м³ × с),

линейная $I_{\text{л}}$ – л/(с × м).



Требуемый расход огнетушащих веществ на защиту объекта определяют по формуле:

$$Q_{\text{тр}}^3 = \Pi_3 I_3$$

где:

$Q_{\text{тр}}^3$ – требуемый расход огнетушащего вещества на защиту объекта, л/с, кг/с, м³/с;

Π_3 – величина расчётного параметра защиты: площадь, м², периметр или часть периметра защищаемого участка, м;

I_3 – поверхностная (или соответственно линейная) интенсивность подачи огнетушащих веществ для защиты, л/(с × м²), л/(с × м).

Защищаемый параметр объекта определяют с учётом условий обстановки на пожаре и оперативно-тактических факторов.

С учётом ликвидации горения и защиты объектов формула требуемого расхода огнетушащего вещества будет иметь вид:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{тр}}^{\text{T}} + Q_{\text{тр}}^{\text{З}}$$

При заполнении помещения (объёма) пеной средней или высокой кратности требуемый расход пены для заполнения помещения определяют по формуле:

$$Q_{\text{тр}}^{\text{п}} = W_{\text{п}} \times (K_{\text{а}} : t_{\text{р}})$$

Где:

$Q_{\text{тр}}^{\text{п}}$ – требуемый расход пены, м³/мин;

$W_{\text{п}}$ – объём, заполняемый пеной, м³;

$t_{\text{р}}$ - расчётное время подачи пены, мин;

$K_{\text{а}}$ – коэффициент, учитывающий разрушение пены, принимаемый в пределах **3-3,5**.



По требуемому расходу оценивают условия локализации пожара, определяют необходимое количество технических приборов подачи огнетушащего вещества (водяных и пенных стволов, пеногенераторов и др.);

$$N_{\text{приб}}^{\text{Г}} = Q^{\text{Г}} : q_{\text{пр}}$$

$$N_{\text{приб}}^{\text{З}} = Q^{\text{З}} : q_{\text{пр}}$$

Где:

$N_{\text{приб}}^{\text{Г}}$, $N_{\text{приб}}^{\text{З}}$ – соответственно количество технических приборов подачи огнетушащего вещества (водяных стволов, СВП, ГПС) на ликвидацию горения и защиту, **шт**;

$Q^{\text{Г}}$, $Q^{\text{З}}$ – соответственно требуемый расход огнетушащего вещества на ликвидацию горения и защиту, л/с, кг/с, м³/с;

$q_{\text{пр}}$ – подача (расход) огнетушащего вещества **технического** прибора подачи, л/с.

Фактический расход – это весовое или объёмное количество огнетушащего вещества, фактически подаваемого в единицу времени на ликвидацию горения или защиту объекта. Эту величину измеряют теми же единицами, что и требуемый расход. В общем виде фактический расход определяют по формуле:

$$Q_{\text{ф}} = Q_{\text{г}}^{\text{ф}} + Q_{\text{з}}^{\text{ф}}$$

Где: $Q_{\text{г}}^{\text{ф}}$, $Q_{\text{з}}^{\text{ф}}$ – соответственно фактические расходы огнетушащего вещества на ликвидацию горения и защиту, л/с, кг/с, м³/с.

По величине фактический расход не может быть меньше требуемого, что является одним из необходимых условий для момента, когда пожар локализован.

Общий объём воды на ликвидацию горения на пожаре и защиту рассчитывают по формуле:

$$W_{\text{общ}} = Q_{\text{тр}} \times t_{\text{з}} \times K_{\text{з}}$$

Где

$W_{\text{общ}}$ – общее количество огнетушащего вещества;

$Q_{\text{тр}}$ – требуемый расход огнетушащего вещества;

$t_{\text{р}}$ – расчётное время подачи огнетушащего вещества на пожаре;

$K_{\text{з}}$ – коэффициент запаса огнетушащего вещества;

$t_{\text{з}}$ – время на которое рассчитан запас огнетушащего вещества.



Масса (объём) огнетушащего вещества на расчётный параметр пожара, поданного за всё время тушения, называется **удельным расходом** и определяется по формуле:

$$q_{\text{уд}} = W_{\text{ов}} : \Pi_{\text{т}}$$

где:

$W_{\text{ов}}$ – масса (объём) огнетушащего вещества, поданного за время тушения, л, м³, кг;

$q_{\text{уд}}$ – удельный расход, л/м², л/м³, кг/м³;

$\Pi_{\text{т}}$ – величина расчётного параметра пожара.

