

Лекция №1 «Прекращение горения на пожаре с помощью огнетушащих веществ».

Нормативные правовые документы:

1. Боевой устав пожарной охраны, утвержденный приказом МВД России от 5 июля 1995 г. № 257 с изменениями и дополнениями утвержденными приказом МВД России от 6 мая 2000 года № 477.
2. А.Н. Баратов Справочник «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения». М.: «Химия», 1990.

Литература:

1. Я.С. Повзик «Пожарная тактика»; М.: ЗАО «Спецтехника», 2000.

Учебный вопрос № 1. Понятие и примеры нормативных параметров пожаротушения.

Для прекращения горения недостаточно просто подавать огнетушащие вещества в очаг пожара. Для эффективного тушения нужно подавать не только определенное количество огнетушащего вещества но и подавать его за определенное время и в нужном количестве. Так для тушения древесины с влажностью 40-50% необходимо подавать 0,2 литра воды/с · м², а для тушения каучука 0,3 литра воды/с · м².

С учетом вышеизложенного, появилась необходимость определения нормативных параметров пожаротушения, то есть таких параметров при соблюдении которых обеспечивается эффективное тушение. Данные параметры определяются опытным путем и заносятся в справочную литературу (нормативные документы).

К нормативным параметрам пожаротушения относятся:

1. Пригодность различных огнетушащих средств тушения к данным веществам и материалам (критерии пригодности: отсутствие взрыва, чрезмерного разгорания хлопков, вскипания горящего продукта, достижение эффекта тушения).
2. Удельное количество средства тушения, необходимого для прекращения горения G (кг/м²) при поверхностном тушении, кг/м³ при объемном тушении.
2. Время (тушения) подачи средств тушения (мин).
3. Интенсивность подачи огнетушащего средства J (кг/м² · сек) при поверхностном тушении, (кг/м³ · сек) при объемном тушении.

Нормативные параметры пожаротушения связаны следующей зависимостью:

$$G = J \times \tau$$

где:

- G – удельное количество средств тушения;
 J – интенсивность подачи средств тушения;

τ - время подачи средства тушения.

Огнетушащая эффективность средств тушения оценивается по минимальному значению G . Чем меньше G , тем эффективнее средство и способ тушения.

Чем меньше время подачи огнетушащего средства, необходимое для прекращения горения, тем эффективнее огнетушащее средство.

Оптимальная интенсивность подачи при которой время тушения и расход огнетушащего вещества оказываются минимальными называются нормативными.

Вывод: Нормативные параметры пожаротушения, это такие параметры при соблюдении которых обеспечивается эффективное тушение пожаров.

Вопросы для закрепления:

- что понимается под интенсивностью подачи огнетушащего вещества?
- при каком значении G огнетушащее вещество будет считаться более эффективным?

Учебный вопрос № 2. Понятие и характеристика огнетушащих веществ по доминирующему способу прекращения горения.

Под **огнетушащими веществами** в пожарной тактике понимаются такие вещества, которые непосредственно воздействуют на процесс горения и создают условия для его прекращения (вода, пена, порошки и др.)

Огнетушащих веществ в природе много. Кроме того, современная технология позволяет получить такие **ОВ**, которых нет в природе. Однако не все **ОВ** применяются на вооружении пожарных подразделений, а лишь те, которые отвечают определенным требованиям. Они должны:

- обладать высоким эффектом тушения при сравнительно малом расходе;
- быть доступным, дешевым и простым в применении;
- не оказывать вредного действия при их применении на людей и материалы, быть экологически чистыми.

Вид и характер выполнения **боевых действий** в определенной последовательности, направленных на создание условий прекращения горения, называется **способом** прекращения горения.

В зависимости от основного процесса, приводящего к прекращению горения, **способы тушения** можно разделить на 4 группы:

- охлаждение зоны горения или горящего вещества;
- разбавления реагирующего вещества;
- изоляция реагирующих веществ от зоны горения;
- химического торможения реакции горения;

По основному (доминирующему) признаку прекращения горения **огнетушащие вещества** подразделяются на:

- охлаждающего действия (вода, твердый диоксид углерода и др.);
- разбавляющего действия (негорючие газы, водяной пар, тонко распыленная вода и т.п.);
- изолирующего действия (ВМП различной кратности, сыпучие негорючие материалы и пр.);

- ингибирующего действия (галондированные углеводороды: бромистый метил, бромистый этил, тетрафтордибромэтан, огнетушащие составы на их основе и др.).

Вывод: Все существующие огнетушащие вещества оказывают комбинированное воздействие на процесс горения, однако любое огнетушащее вещество обладает каким либо одним доминирующим свойством.

Вопросы для закрепления:

- какие существуют способы тушения?
- доминирующее свойство воздушно-механической пены?

Учебный вопрос № 3. Выбор огнетушащих веществ.

Основным правилом выбора огнетушащего вещества является получение максимального огнетушащего эффекта при минимальных затратах.

При выборе огнетушащего вещества для тушения пожара РТП должен руководствоваться требованиями ст. 33 БУПО которая говорит, что выбор огнетушащего вещества зависит от следующих факторов:

1. Физико-химических свойств горючего вещества;
2. Поставленной боевой задачи (спасание людей путем защиты их от ОФП, в частности посредством подачи огнетушащих веществ для охлаждения (защиты) конструкций, оборудования, объектов, снижения температуры в помещениях, удаления дыма, предотвращения взрыва или воспламенения веществ и материалов, достижения локализации и ликвидации пожара).
3. Применяемым способом прекращения горения и другими обстоятельствами.

Эффективность огнетушащего вещества можно определить по 4 принципам:

1. Пригодность огнетушащего вещества для тушения данного горючего вещества ;
2. Минимальное время подачи при минимальном расходе и максимальном огнетушащем эффекте;
3. Соответствие огнетушащего вещества применяемому способу тушения;
4. Доступность, дешевизна и простота в применении огнетушащего вещества.

В практической деятельности выбор наиболее эффективного огнетушащего вещества можно произвести по справочной литературе.

Вывод: Выбор огнетушащего вещества зависит от различных факторов и определяется руководителем тушения пожара.

Вопросы для закрепления:

- какие существуют принципы при определении эффективности огнетушащего вещества?
- кто определяет выбор огнетушащего вещества на пожаре?

Учебный вопрос № 4. Понятие, виды и определение интенсивности и расхода огнетушащих веществ.

В практических расчетах количество огнетушащих веществ, требуемых для прекращения горения, определяют по их интенсивности их подачи.

$J_{\text{тр}}^{\text{н}}$ – количество огнетушащего вещества, подаваемого в единицу времени на единицу расчетного параметра пожара (площадь, периметр, фронт, объем).

Различают:

1. **линейную** (л/с м, кг/с м.); она используется при тушении больших пожаров, когда огнетушащее вещество начинают подавать с границ площади горения.
2. **поверхностную** (л/с м², кг/с м².); она используется когда можно обеспечить прекращение горения одновременно на всей площади горения.
3. **объемную** (л/с м³, кг/с м³.); она используется, когда можно обеспечить прекращение горения в объеме горящего помещения.

Интенсивность подачи огнетушащего вещества определяют опытным путем и расчетами при анализе потушенных пожаров, после чего заносят в справочную (нормативную) документацию.

$$J = Q_{\text{о.в}} / \Pi_{\text{т}} \cdot t \cdot 60$$

где: $Q_{\text{о.в}}$ – расход огнетушащего вещества за время тушения пожара, (л, кг, м³.)

$\Pi_{\text{т}}$ – величина расчетного параметра пожара, (м, м².; м³.);

t – время тушения пожара (мин);

60 – переводной коэффициент.

Для ликвидации горения необходимо подавать определенное количество огнетушащего вещества на расчетный параметр пожара. Такое количество называется расходом. В практике пожаротушения различают несколько видов расходов:

1. **Требуемый расход** – это весовое или объемное количество огнетушащего вещества, подаваемого в единицу времени на величину соответствующего параметра тушения пожара или защиты объекта, которому угрожает опасность. Требуемый расход для тушения пожара определяется по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = \Pi_{\text{т}} \cdot J_{\text{тр}}^{\text{н}};$$

где: $Q_{\text{тр}}$ – требуемый расход огнетушащего вещества на тушение пожара (л/с, кг/с, м³/с);

$\Pi_{\text{т}}$ – величина расчетного параметра тушения пожара (площадь, объем, периметр или фронт);

$J_{\text{тр}}^{\text{н}}$ – интенсивность подачи огнетушащего вещества для тушения пожара (л/с · м; кг/с · м; л/с м²; кг/с м², кг/с м³; м³/м³).

Требуемый расход воды на защиту объектов определяется по формуле:

$$Q_{\text{тр.з}} = P_3 \cdot J_3;$$

где: $Q_{\text{тр.з}}$ – требуемый расход воды для защиты объекта (л/с);

P_3 – величина расчетного параметра защиты (площадь, периметр или часть длины защищаемого участка);

J_3 ; - поверхностная или линейная интенсивность подачи воды для защиты в зависимости от принятого расчетного параметра.

С учетом тушения пожара и защиты объектов требуемый расход огнетушащего вещества будет определяться по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{тр.т}} + Q_{\text{тр.з}}$$

2. Фактический расход – это весовое или объемное количество огнетушащего вещества, фактически подаваемого в единицу времени на величины соответствующего параметра тушения пожара или защиты объекта, которому угрожает опасность. В общем виде фактический расход определяется по формуле:

$$Q_{\text{ф}} = Q_{\text{ф.т}} + Q_{\text{ф.з}}$$

Фактический расход зависит от числа и тактико-технических характеристик приборов подачи огнетушащих веществ. С учетом этого фактические расходы на тушение пожара и для защиты можно определить по формулам:

$$Q_{\text{ф.т}} = N_{\text{пр(т)}} \cdot Q_{\text{пр}}$$

$$Q_{\text{ф.з}} = N_{\text{пр(з)}} \cdot Q_{\text{пр}}$$

3. Общий расход – это весовое или объемное количество огнетушащего вещества, необходимого на весь период прекращения горения и защиты не горящих объектов с учетом запаса (резерва). По общему расходу определяют необходимое количество огнетушащих веществ на ликвидацию пожара, проверяют обеспеченность объекта водой при наличии пожарных водоемов, разрабатывают соответствующие мероприятия по организации тушения пожаров.

Общий расход воды при ликвидации пожаров и защите негорящих объектов рассчитывается по формуле:

$$Q^{\text{в}}_{\text{общ}} = Q_{\text{ф}}^{\text{т}} \cdot 60 \cdot \tau_{\text{р}} \cdot K_3 + Q_{\text{ф}}^{\text{з}} \cdot 3600 \cdot \tau_3$$

Где: $Q^{\text{в}}_{\text{общ}}$ – общий расход огнетушащего вещества (л.);

$\tau_{\text{р}}$ – расчетное время тушения пожара (мин);

K_3 – коэффициент запаса огнетушащего вещества;

τ_3 – время, на которое рассчитан запас огнетушащего средства.

При ликвидации пожаров другими огнетушащими веществами и защите объектов водой их общий расход определяют отдельно. Для определения расхода огнетушащего вещества при тушении пожаров пенами, негорючими газами, порошками, галоидоуглеводородами используется следующая формула.

$$Q_{\text{общ}} = N^{\text{т}}_{\text{приб}} \cdot Q_{\text{приб}} \cdot 60 \cdot \tau_{\text{р}} \cdot K_3$$

где: $Q_{\text{общ}}$ – общий расход огнетушащего вещества: (пенообразователя, порошка, негорючего газа и т.д. (л, кг, м³);

$Q_{\text{приб}}$ – расход огнетушащего вещества из прибора подачи (л/с, кг/с, м³/с).

Вывод: Требуемая интенсивность по подаче огнетушащего вещества на тушение есть величина нормативная, требуемый расход зависит от расчетного параметра тушения а фактический от кол-ва используемых приборов тушения. Общий расход в свою очередь зависит от времени тушения и коэффициента запаса огнетушащего вещества.

Вопросы для закрепления:

- дать определение интенсивности подачи огнетушащего вещества;
- по какой справочной литературе можно определить нормативную интенсивность подачи огнетушащего вещества при тушении пожаров различных веществ, материалов или объектов?
- какие бывают виды расходов огнетушащего вещества?

.3. Задание на самоподготовку

- читать материалы урока;
- читать Я.С. Повзик «Пожарная тактика», стр.28-46.