УДК 614.842.8: 519.8

Н.М. Журавлев, А.Н. Денисов
(Академия Государственной противопожарной службы МЧС России;
e-mail: jaguar.st@mail.ru)

ФОРМАЛИЗАЦИЯ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПОЖАРНЫМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРА

Аннотация. Разработан метод ведения оперативно-тактических действий при тушении пожара, которая может использоваться пожарными подразделениями России и стран СНГ.

Ключевые слова: пожар, тактика, тушение, подразделение, метод, оперативно-тактические действия, управление.

N.M. Zhuravlev, A.N. Denisov

FORMALIZATION AND FORMULATION OF THE PROBLEM TO FIRE DEPARTMENTS IN EXTINGUISHING THE FIRE

Annotation. Designed method of conduct operative-tactical action at stewing of the fire, which can be used fireman by subdivisions to Russia and countries C.I.S.

Key words: fire, tactics, firefighting, subdivision, method, firefighting operation, management.

Сведения об авторах

Журавлев Н.М.
адъюнкт кафедры ПТиС Академии ГПС МЧС России
e-mail: jaguar.st@mail.ru

Денисов А.Н.
канд. техн. наук, доцент
доцент кафедры ПТиС Академии ГПС МЧС России
e-mail: dan_aleks@mail.ru

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 23 марта 2010 г.

Постоянное нарастание пожарной угрозы в городах диктует необходимость повышения эффективности систем пожарной безопасности объектов, что требует проведения целого комплекса мероприятий. В этом комплексе мероприятий особо следует отметить принципы и методы ведения оперативно-тактических действий пожарных подразделений (ПП) при локализации и ликвидации пожаров [1].

Тушение пожара может быть осуществлено в один или несколько этапов, которым должны соответствовать одна или несколько вполне законченных операций. Анализ пожаров показывает, что все виды оперативно-тактических действий подразделений различаются между собой по методам их осуществления и тактике ведения; в каждой стране применяются свои методы и тактика тушения пожаров.

Анализ зарубежных и отечественных подходов к локализации пожара и разработка обобщенной методики тушения пожара для отечественных пожарных подразделений являются весьма актуальными [2-10].

В данной статье проводится анализ отечественных и зарубежных подходов к ведению оперативно-тактических действий пожарных подразделений при тушении пожаров, формализация и постановка задачи личному составу пожарных подразделений при тушении пожара.

Процесс локализации и ликвидации пожара неразрывно связан с тактикой тушения. На основе анализа отечественных и зарубежных методов тушения, представляется возможным формализовать и поставить руководителем тушения пожара задачу личному составу пожарных подразделений при тушении пожара [1-17].

Территорию, на которой проводится тушение, можно разделить на две зоны: зону тушения (зону прекращения горения) и зону защиты [11-13].

Под ***зоной тушения*** понимается участок (место), на котором введенными силами и средствами могут создаваться условия по прекращению горения, под ***зоной защиты*** – участок (место), на котором введенными силами и средствами могут исключаться возможности дальнейшего распространения огня. Наличие этих двух зон определяется обстановкой, складывающейся на пожаре.

Пример для более четкого понимания данных зон: при пожаре на втором этаже трехэтажного здания, тушение будет проводиться как на втором этаже, так и на первом и третьем этажах. Причём на втором этаже при введении достаточного количества пожарных стволов будет находиться зона тушения, а действия ствольщиков на первом и третьем этажах будут проводиться в зоне защиты.

В каждой из указанных зон пожарные подразделения будут выполнять определенный вид оперативно-тактических действий.

Так в ***США*** применяют в основном подачу большого количества мощных струй огнетушащих веществ с больших расстояний – с соседних зданий, подъемной пожарной техники.

В ***Англии*** в основу положен принцип: бороться с открытым горением гораздо легче, чем с огнём в обстановке плотного задымления. Пожарные под контролем дают свободно прогореть участкам в так называемой "защитной полосе" и принимают решительные меры по защите соседних негорящих участков. Вскрытие и разборка производятся гораздо дальше от места видимого, открытого горения, т.е. тщательно готовятся условия для ликвидации горения.

В ***Германии*** оперативно-тактические действия по локализации и тушению пожара основаны, главным образом, на разборке и вскрытии строительных конструкций, а также максимально возможном приближении позиций ствольщиков к местам горения и на обеспечении максимальных расходов огнетушащих веществ. Причем, эти оперативно-тактические действия проводятся независимо от стадии развития пожара и участка, т.е. независимо от момента, определяющего, что еще может быть сохранено и что уже приведено опасными факторами пожара в полную негодность.

Особенность тактики действий ***российских пожарных*** – совершенная универсализация оперативно-тактических действий, т.е. по сути, применение всех вышеуказанных подходов. Система нормирования в России до настоящего времени позволяла достаточно долгое время совершать оперативно-тактические действия по спасанию людей внутри зданий и тушению пожара, располагая боевые позиции первоначально на решающем направлении, а затем на всех необходимых направлениях, одновременно проводя специальные работы и осуществляя защитные функции.

Наряду с наступательными действиями на определенных направлениях пожарные подразделения могут применять и действия по защите негорящих мест и участков от воздействия опасных факторов пожара. Кроме наступательных и защитных действий, при определенной сложившейся обстановке на пожаре пожарные подразделения могут применять и такой вид действий, как отход с занимаемых позиций [2].

Наступательные действия осуществляются путем сосредоточения достаточного количества сил и средств на решающем направлении, решительным и непрерывным наступлением на огонь с последующим его окружением и окончательной ликвидацией.

Защитные действия могут проводиться как на заблаговременно подготовленных позициях, рубежах, опорных пунктах (противопожарные зоны, преграды, разрывы), так и на неподготовленных участках при переходе к защите в процессе наступательных действий и при отходе с занятых позиций. Обычно к защитным действиям подразделения вынуждены при-

бегать в тех случаях, когда наступательные действия невозможны или нецелесообразны, а также когда необходимо обеспечить наступление на огонь на других, более важных направлениях. Отход при тушении пожаров осуществляется подразделениями весьма редко. Он применяется с целью вывода сил и средств тушения из создающихся на пожаре опасных зон или участков и занятия наиболее выгодных позиций подразделениями для последующего выполнения оперативно-тактической задачи.

При осуществлении защитных действий на пожаре обычно применяются методы пассивной и активной защиты.

В зависимости от формы площади пожара (круговая, прямоугольная, угловая), направления распространения огня (в одну или несколько сторон) и характера развития пожара (площадь пожара увеличивается во времени или остается постоянной), наступательные действия могут быть нескольких видов: наступление навстречу распространению огня, наступление по направлению распространения огня, наступление на нераспространяющийся огонь.

Наступление навстречу распространения огня может выполняться при тушении пожара в здании, когда к прибытию первых пожарных подразделений огонь распространился только на часть здания. При этом используются методы окружения и фронтального тушения. Изменение расходов огнетушащего вещества во времени приведено на рис. 1.

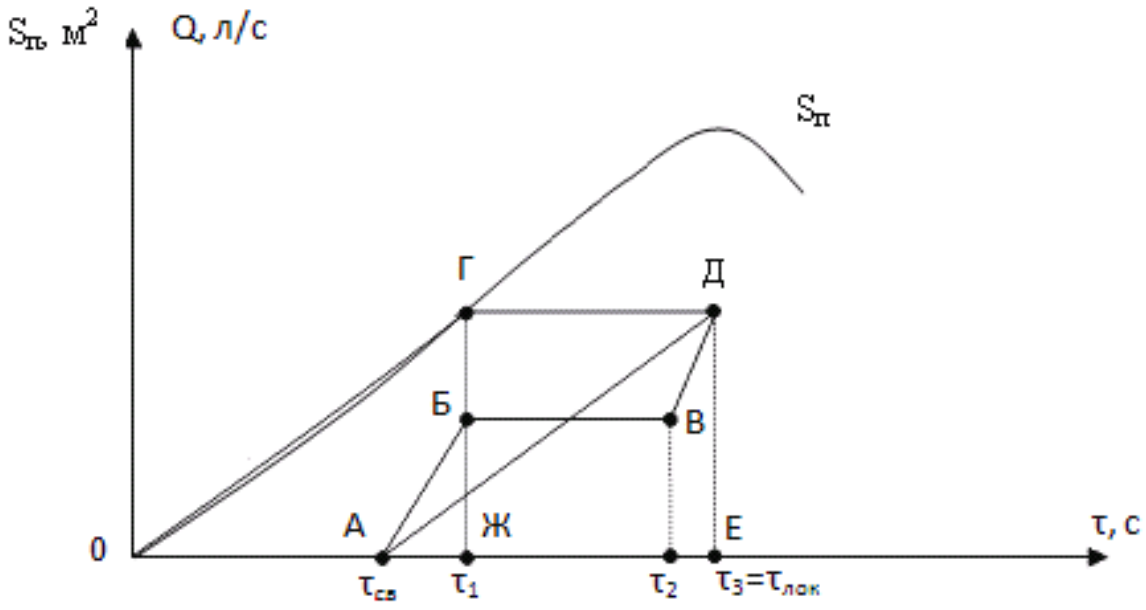

Рис. 1. Изменение площади пожара и расходов огнетушащего вещества при локализации пожара способом фронтального тушения

На рис. 1 прямые: ОГ – требуемый расход огнетушащего вещества в единицу времени; АБ – фактический расход огнетушащего вещества, подаваемого первым пожарным подразделением ($Q_{ф1}$); ВД – фактический расход огнетушащего вещества, подаваемого следующим пожарным подразделением ($Q_{ф2}$); АД – усредненный фактический расход огнетушащего вещества, поданного на тушение пожара ($Q_ф$); БЖ – требуемый расход огнетушащего вещества для ограничения распространения огня по его фронту ($Q_{тр1}$); ДЕ – общий требуемый расхода для выполнения достаточного условия локализации ($Q_{тр}$).

На рис. 1 точки: А – начало подачи огнетушащего вещества первыми пожарными подразделениями; Б – подача огнетушащего вещества первыми пожарными подразделениями к моменту, когда создается равенство расходов $Q_{ф1} = Q_{тр1}$; В – подача огнетушащего вещества первыми пожарными подразделениями к началу подачи огнетушащего вещества следующими пожарными подразделениями; Д – подача огнетушащего вещества первыми пожарными подразделениями к моменту, когда создается равенство расходов $Q_{ф2} = Q_{тр2}$; τ_1 – время сосредоточения сил и средств первого пожарного подразделения; τ_3 – время сосредоточения сил и средств следующего пожарного подразделения; τ_2 – время от окончания сосредоточения сил и средств первого пожарного подразделения до начала введения сил и средств следующих пожарных подразделений; $\tau_{св}$ – время от начала возгорания до введения сил и средств первого пожарного подразделения.

Величина требуемого расход огнетушащего вещества во времени остается постоянной для конкретного пожара. Она зависит от ширины площади пожара и интенсивности подачи огнетушащего вещества:

$$Q_{тр1} = a\, I_{тр}\, h_T, \qquad (1)$$

где a – ширина площади пожара, *м*; $I_{тр}$ – требуемая интенсивность подачи огнетушащего вещества, *л/м*^{2} *мин.*; h_T – глубина полосы тушения пожарным стволом, *м*.

Требуемый расход огнетушащего вещества для локализации пожара на остальных направлениях:

$$Q_{тр2} = (S_т - a\, h_T)\, I_{тр}, \qquad (2)$$

где $S_т$ – площадь тушения, *м*^{2}.

При этом общий расход, необходимый для тушения пожара:

$$Q_{тр} = Q_{тр1} + Q_{тр2}. \qquad (3)$$

Требуемый расход огнетушащего вещества в этом случае (рис. 1) можно представить:

$$Q_{лок} = \nu_{тр}\,(\tau_{св} + \tau_1), \qquad (4)$$

где $\nu_{тр}$ – требуемая скорость сосредоточения огнетушащего вещества, *л/мин*^{2}.

При этом фактический расход огнетушащего вещества можно представить:

$$Q_{ф} = \overline{\nu_{ф}} \cdot \tau_{лок}, \qquad (5)$$

где $\overline{\nu_{ф}}$ – фактическая усредненная скорость сосредоточения расхода огнетушащих веществ, подаваемых на тушение всеми силами и средствами пожарных подразделений:

$$\overline{\nu_{ф}} = \frac{Q_{ф}}{\tau_1 + \tau_2 + \tau_3}. \qquad (6)$$

Успешная локализация пожара в этом случае может быть достигнута при выполнении условия:

$$\overline{\nu_{ф}} > \nu_{тр}, \qquad (7)$$

где $\nu_{тр}$ – требуемая скорость сосредоточения расхода огнетушащих веществ

$$\nu_{тр} = \nu_{Н}\ I_{тр}. \qquad (8)$$

Необходимо отметить, что при локализации пожара способом фронтального тушения фактическая усредненная скорость сосредоточения расхода огнетушащих веществ может быть меньше требуемой скорости сосредоточения расхода огнетушащих веществ. Однако и в этом случае нужно подавать пожарные стволы по фронту распространения огня в кратчайшие сроки.

Площадь пожара в момент локализации определяется из уравнения:

$$S_{лок} = \nu_{п}(\tau_{св} + \tau_1). \qquad (10)$$

где $\nu_{п}$ – скорость роста площади пожара, $м^2/мин$.

Величина площади пожара в момент его локализации зависит от времени свободного развития и оперативно-тактических действий первого пожарного подразделения, прибывшего на пожар.

Наступление по направлению распространения огня может проводиться при сильном ветре, когда струя воды, подаваемая из пожарного ствола, значительно ослабляется или рассеивается, при этом используются методы тылового окружения и охвата.

Наступление на огонь, не распространяющийся по площади, может проводиться, при пожаре в резервуаре или когда к прибытию первых пожарных подразделений огонь распространился на всё здание и т.д., при нем используются следующие методы немедленной и подготовленной атаки.

На основе вышеизложенного предлагается формализованный метод ведения оперативно-тактических действий пожарных подразделений при локализации и ликвидации пожара (рис. 2).

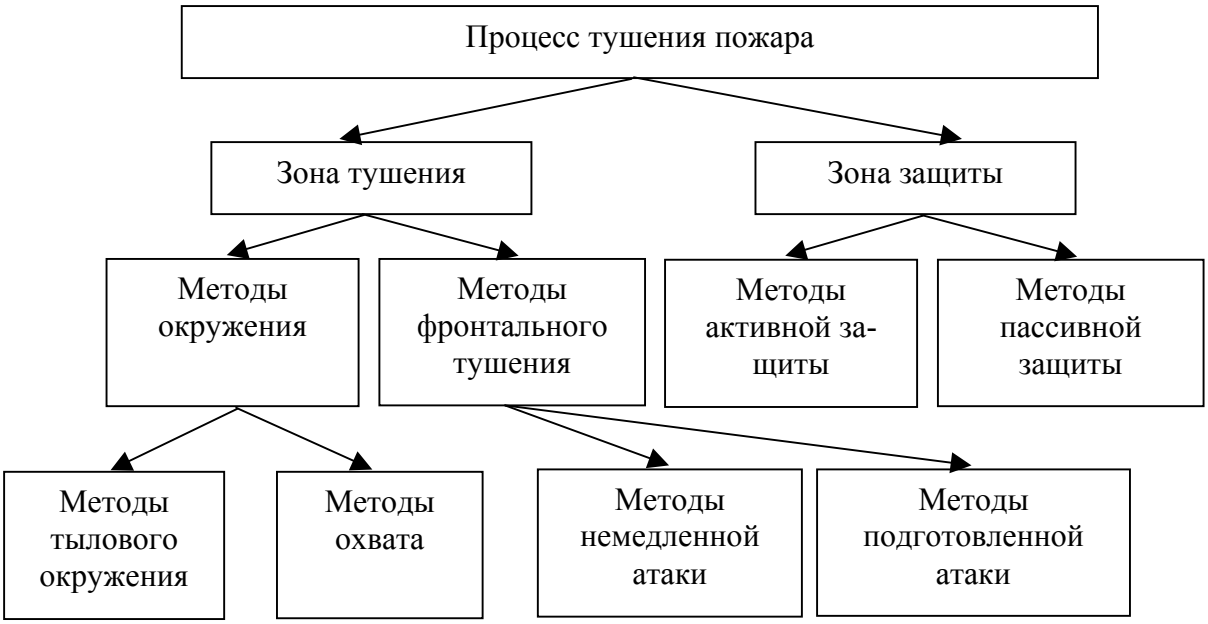

Рис. 2. Формализованная методология ведения оперативно-тактических действий пожарных подразделений при тушении пожара

Выводы. Анализ подходов к ведению действий пожарных подразделений по тушению пожаров в США, Германии, Англии и России, позволил систематизировать и формализовать метод ведения оперативно-тактических действий пожарных подразделений при тушении пожаров на различных объектах.

Литература

1. **Тетерин И.М., Топольский Н.Г., Прус Ю.В., Климовцов В.М.** Системы поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров. М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. 102 с.

2. **Подгрушный А.В.** Четыре подхода к тактике тушения пожаров // Материалы 12-й научно-технической конференции "Системы безопасности" – СБ-2003. М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. http://ipb.mos.ru/konf/2003/sb-2003/sec_2.html.

3. **Пожары** и пожарная безопасность в 2008 году: статистический сборник / под ред. Н.П. Копылова. М.: ВНИИПО, 2008. 137 с.

4. **Пожарные** риски. Вып. 2. Динамика пожарных рисков / под ред. Н.Н. Брушлинского. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2005. – 82 с.

5. **Пожарные** риски. Вып. 4. Управление пожарными рисками / под ред. Н.Н. Брушлинского и Ю.Н. Шебеко. М.: ВНИИПО МЧС России, 2006. 148 с.

6. **An Engineering Approach** to Fire-Fighting Tactics. Stefan Särdqvist. Lund, 1996. 83 p.

7. **Fire** in the United States 1989-1998. Twelfth Edition. August, 2001 – 268 p.

8. **Report** of the Technical Investigation of the Station Nightclub Fire. Vol. I. 250 p.

9. **Денисов А.Н.** Моделирование сосредоточения и введения сил и средств для

планирования боевых действий пожарных подразделений при пожарах в резервуарных парках. Дис. канд. техн. наук. М.: Академия ГПС МВД России, 2002. 193 с.

10. **Денисов А.Н., Подгрушный А.В.** Тушение пожаров в зданиях с пустотами // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. Научный журнал. – 2009. - № 1 – С. 53-56.

11. **Повзик Я.С., Панарин В.М., Столяренко А.М.** Пожарная тактика: Учебник. М.:ВИПТШ МВД СССР, 1984. 480 с.

12. **Панарин В.М., Евтюшкин Н.М.** Основы теории процесса тушения пожаров // Методические указания к изучению курса "Пожарная тактика". М.: УКиУЗ МООП РСФСР, 1964. 77 с.

13. **Приказ** МВД России от 5 июля 1995 г. № 257 "Об утверждении нормативных правовых актов в области организации деятельности государственной противопожарной службы (в ред. Приказа МВД России от 06.05.2000 № 477).

14. **Денисов А.Н., Журавлев Н.М., Захаревский В.Б., Шевцов М.В.** Метод оперативного управления пожарными подразделениями. Проблемы управления безопасностью сложных систем: Труды XVII международной конференции. Москва, декабрь 2009 г./ Под ред. Н.И. Архиповой, В.В. Кульбы. М.: РГГУ, 2009. С. 323-327.

15. **Гундар С.В., Денисов А.Н., Журавлев Н.М., Захаревский В.Б.** Коррекция парадигм управления безопасностью / Актуальные проблемы пожарной безопасности: Тезисы докладов XXI Международной научно-практической конференции. Ч.2. М.: ВНИИПО МЧС России, 2009. С. 90-92.

16. **Гундар С.В., Денисов А.Н., Олейников В.Т., Хыонг Н.М.** Модель оперативно-тактических действий пожарных подразделений при ликвидации пожаров и других чрезвычайных ситуаций // Научно-технический журнал "Пожарная безопасность". 2009. № 2. С. 57-66.