

И.В. Коршунов, Р.А. Семёнов
(Академия ГПС МЧС России; e-mail: ppr390@gmail.com)

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В СТРОЯЩИХСЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

Проведен анализ особенностей управления силами и средствами пожарных подразделений при тушении пожаров в строящихся высотных зданиях. Рассмотрены методы управления ресурсами на пожаре.

Ключевые слова: высотное здание, этап строительства, управление.

I.V. Korshunov, R.A. Semyonov

FEATURES OF FIRE DEPARTMENTS MANAGEMENT IN CASE FIRE IN HIGH-RISE BUILDING UNDER CONSTRUCTION

Analysis of features of fire departments management in case fire in high-rise building in the building phase in case was carried out. Resources management methods were considered.

Key words: high-rise building, construction phase, management.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 4 апреля 2016 г.

В настоящее время наблюдается широкое внедрение строительства высотных зданий как по всему миру, так и в Российской Федерации. Увеличение высоты застройки прежде всего связано с экономическими факторами. Наиболее эффективное (с точки зрения экономики) использование земельного участка возможно при строительстве 20-50этажных зданий высотой от 50-125 м. Помимо экономических причин, высотное строительство обусловлено такими факторами как: архитектурно-градостроительная значимость, престижность, нехватка свободных городских территорий.

На рис. 1 представлены данные о пожарах на строящихся объектах г. Москвы за 2014-2015 гг.

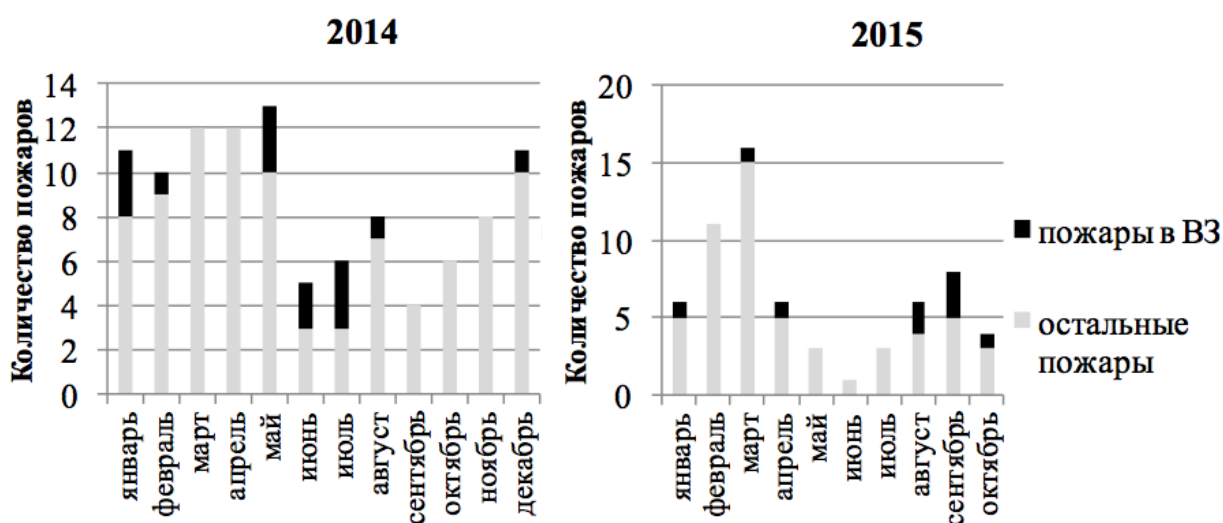


Рис. 1. Статистика пожаров на строящихся объектах г. Москвы за 2014-2015 гг.

При рассмотрении распределения пожаров по месяцам становится очевидным, что пожары на строящихся объектах чаще всего возникают в холодные периоды года. С одной стороны, это связано с климатическими особенностями на территории строительства, с другой стороны – с технологическими особенностями строительства.

Основным строительным материалом является монолитный железобетон. Как показывает практика, строительство ведется круглогодично, а технология монолитных работ имеет ограничения использования при низких температурах, возникает необходимость применения различных технологических решений. Эти решения условно можно разделить на две категории: использование специальных модифицирующих присадок при бетонировании, подогрев бетонной смеси. Использование модификаторов имеет ряд недостатков: провоцирование коррозии армирующего каркаса, ограничения по использованию (до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$). При подогреве бетонной смеси, как правило, используются различные теплогенерирующие устройства, использование которых, в купе с нарушениями и халатностью при строительстве, негативно сказывается на пожарной безопасности.

При строительстве высотных зданий производится последовательное бетонирование несущих элементов здания. Таким образом, основные работы по строительству здания всегда сосредоточены на верхних этажах строящегося высотного здания, что, с точки зрения пожарной безопасности, является наихудшим вариантом, так как место возможного пожара находится в самой высокой зоне.

Расположение пожарных подразделений на территории поселений и городских округов определяется исходя из условия, что время прибытия первого подразделения к месту вызова в городских поселениях и городских округах не должно превышать 10 мин. [1]. Связано это с тем, что реагирование пожарных подразделений на пожары преследует выполнение следующих целей [2]:

- ликвидация пожара прежде, чем его площадь превысит площадь, которую может потушить один дежурный караул;
- ликвидация пожара прежде, чем наступит предел огнестойкости строительных конструкций в помещении пожара;
- ликвидация пожара прежде, чем опасные факторы пожара достигнут критических для жизни людей значений.

Для реализации представленных целей определяются места дислокации пожарных подразделений. Однако, как показал анализ [3], при размещении пожарных подразделений не всегда возможно достигнуть нормативных целей. Это связано с тем, что в случае с пожарами в строящихся высотных зданиях продолжительность этапа развертывания сил и средств значительно превышает продолжительность выезда и следования к месту пожара.

Таким образом, можно выделить следующие основные особенности пожаров в строящихся высотных зданиях:

- значительное расстояние от места прибытия пожарных подразделений до места пожара;
- подача огнетушащих веществ только от передвижной пожарной техники;
- отсутствие средств для подъёма личного состава и оборудования.

При реагировании пожарных подразделений на пожар возможны несколько вариантов сосредоточения сил и средств, каждый из которых будет иметь особенности управления. В работе [4] рассматриваются варианты прибытия и различные схемы руководства на месте пожара. Схема руководства силами и средствами на пожаре представлена на рис. 2.

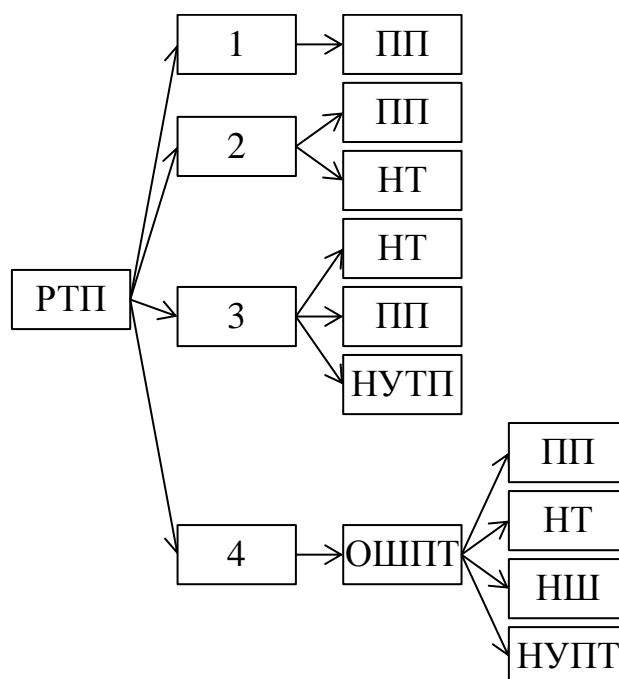


Рис. 2. Схема руководства силами и средствами на пожаре:

ПП – пожарные подразделения; НТ – начальник тыла;
НУТП – начальник участка тушения пожара; НШ – начальник штаба;
ОШПТ – оперативный штаб пожаротушения

Как видно из схемы на рис. 2, при пониженном номере вызова (при прибытии первых подразделений) руководитель тушения пожара непосредственно руководит пожарными подразделениями. По мере сосредоточения пожарных подразделений, повышения номера вызова, создания участков тушения пожара создается нештатный орган управления на пожаре – оперативный штаб пожаротушения.

Так как при прибытии первых подразделений оперативный штаб пожаротушения еще не создан, руководителю тушения пожара необходимо самостоятельно принимать решения. Важность обоснованного принятия решений

на начальном этапе обусловлена тем, что от этого выбора зависит успешность действий пожарных подразделений по тушению пожара в целом. Поэтому на этапе принятия решений важно оценить последствия возможных альтернатив, из числа которых предстоит сделать выбор.

Одним из важнейших элементов тушения пожара в строящемся высотном здании является развертывание сил и средств для подачи огнетушащих веществ. Оптимальность управления действиями пожарных подразделений, как правило, сводится к реализации принципа "подача огнетушащих веществ на максимальную высоту (расстояние) за минимальное время". Рассмотрение возможного количества альтернатив при развертывании [5] показывает, что для рукавной системы из трех рукавов возможно 16 различных вариантов последовательности выполнения прокладки рукавной линии, при этом каждый из вариантов будет отличаться по продолжительности и количеству задействованных участников тушения пожара. Учитывая то, что при увеличении количества элементов количество альтернатив увеличивается экспоненциально, рассмотрение вопросов поддержки управления становится актуальным.

Для пожаров в строящихся высотных зданиях характерно то, что оперативно-тактические действия имеют значительно бóльшую ресурсоёмкость относительно других пожаров. Учитывая то, что на пожар пребывает ограниченное количество сил и средств, следует рассмотреть возможность применения методов календарного планирования при управлении оперативно-тактическими действиями пожарных подразделений.

Задачи календарного планирования – это распределение ограниченных ресурсов во времени. Результатом календарного планирования является календарный план, который представляет точное, полное расписание выполнения работ, с учётом их продолжительности, ресурсоёмкости. Таким образом, календарное планирование сводится к оптимальному моделированию действий, с учётом сроков и продолжительности работ, их последовательностей и взаимосвязей, необходимых ресурсов.

Как показала серия экспериментов [6], продолжительность развёртывания при пожаре в строящемся высотном здании, при условии достаточности ресурсов, определяется продолжительностью подъёма и прокладки верхнего рукава, следовательно, продолжительность развёртывания ограничивается физическими возможностями участников тушения пожара. Прокладку рукавной линии при пожаре в строящемся высотном здании, при условии достаточности сил и средств, можно представить в виде схемы (рис. 3).

Как видно из рис. 3, разные работы имеют различную продолжительность. Общая продолжительность развертывания определяется продолжительностью работы участника 6, при этом остальные участники тушения пожара по мере завершения работ будут иметь простой. Данный вариант распределения работ между участниками характерен для условия достаточности имеющихся ресурсов.

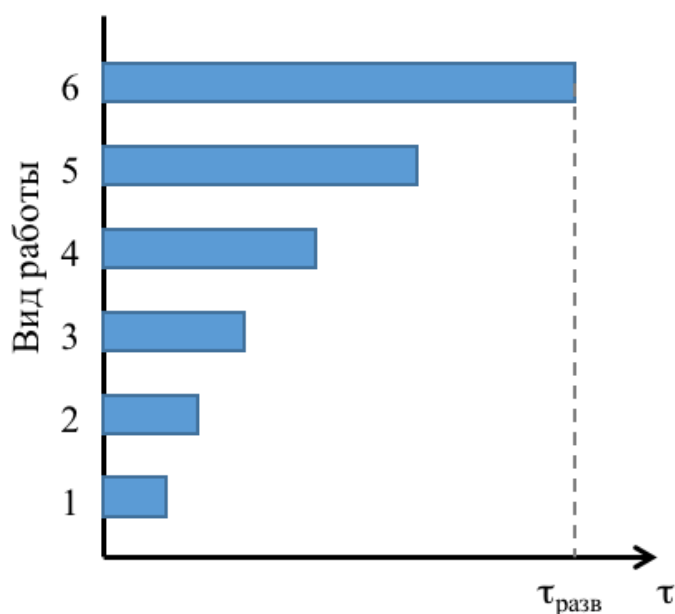


Рис. 3. Распределение работ при пожаре

В случае, когда имеющихся ресурсов недостаточно, возможен вариант перераспределения работ между участниками тушения пожара таким образом, чтобы общая продолжительность развёртывания $\tau_{\text{разв}}$ не увеличивалась (рис. 4).

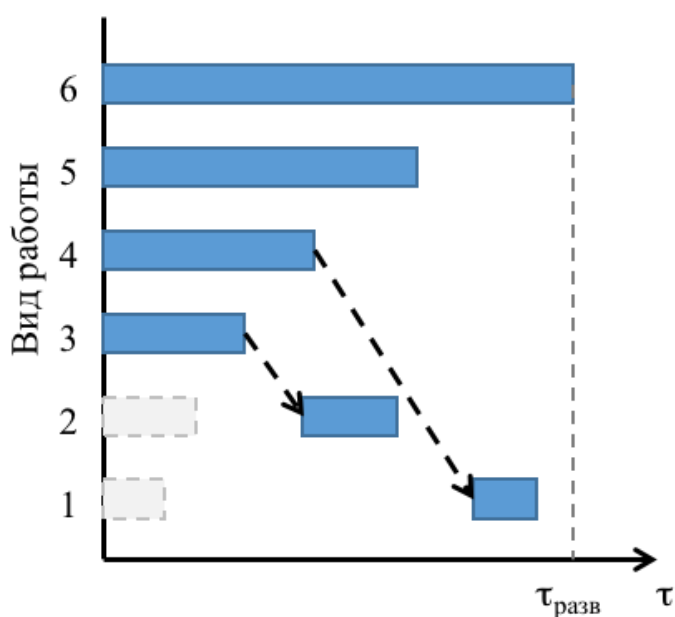


Рис. 4. Перераспределения работ на пожаре между участниками

Так как привлечение дополнительных сил в случае пожара регламентировано расписанием выезда, можно производить перераспределение работ и планирование действий с учётом времени прибытия пожарных подразделений (рис. 5). При реализации данного варианта увеличения продолжительности развёртывания $\tau_{\text{разв}}$ можно избежать.

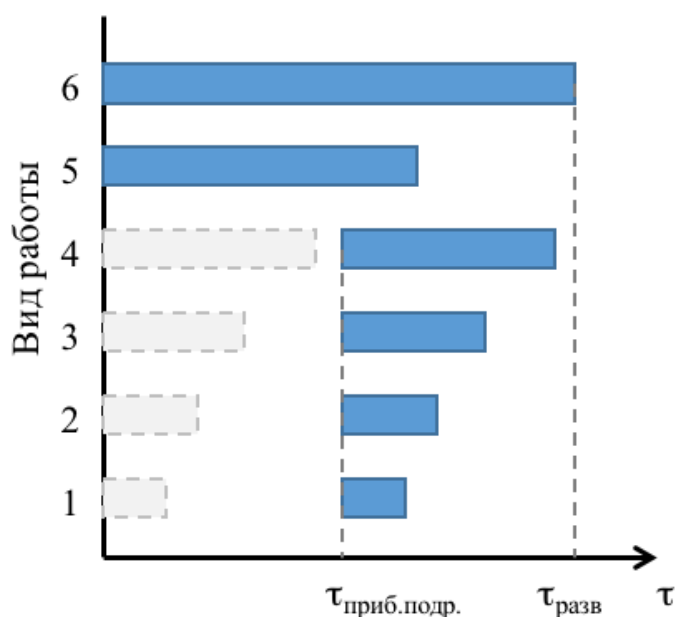


Рис. 5. Схема перераспределения работ с учётом расписания выезда

В условиях пожаров в строящихся высотных зданиях особенно актуально применение точных методов управления пожарными подразделениями. Применение методов календарного планирования позволит руководителю тушения пожара повысить эффективность использования имеющихся сил и средств.

Литература

1. **Федеральный** закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (ред. от 13.07.2015).
2. **Свод правил** СП 11.13130.2009. Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения.
3. **Семёнов Р.А.** Исследование тушения пожаров в высотных зданиях на этапе строительства // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. Вып. 3 (61). 2015. С. 145-150. <http://ipb.mos.ru/ttb/2015-3>.
4. **Бондаренко М.В.** Совершенствование деятельности дежурной службы пожаротушения: дис. ... канд. техн. наук. М.: Академия ГПС МЧС России, 2002.
5. **Семенов Р.А.** О необходимости применения систем поддержки принятия решений при тушении пожаров в строящихся высотных зданиях // Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации: сб. тезисов докл. междунар. науч.-практ. конф. М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. 378 с. С. 68-69.
6. **Семёнов Р.А., Коршунов И.В.** Об оценке продолжительности развёртывания сил и средств при тушении пожаров в строящихся высотных зданиях // Технологии техносферной безопасности. Вып. 2 (66). 2016. 8 с. <http://ipb.mos.ru/ttb/2016-2>.