
ЭКОНОМИКА, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ, СОДЕРЖАНИЕ И ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЫЛОМ НА ПОЖАРЕ

В.Т. Аверьянов, кандидат военных наук;

Е.С. Топилкин.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Определены требования, предъявляемые к управлению тылом, и сформулирована сущность оперативного управления тылом на пожаре. На основе анализа информации о состоянии системы материально-технического обеспечения подразделений Государственной противопожарной службы и метода блочного моделирования, предлагаемая модель по оперативному управлению тылом позволяет получить оптимальные решения по перераспределению сил и средств тыла и материальных средств, в соответствии с пожарной обстановкой.

Ключевые слова: система материально-технического обеспечения, блочная модель по оперативному управлению тылом

ORGANIZATION, CONTENT AND OPERATIONAL CONTROL REAR ON FIRE

V.T. Averyanov; E.S. Topilkin.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

Defines the requirements for the management of the rear and formulated the essence of operational management of the rear on fire. Based on the analysis of information on the state of logistics system of State fire service and block modeling method, the proposed model for the management of the rear allows you to get the best deal on redeployment of forces and logistics and materiel in accordance with fire setting.

Keywords: logistic system, a modular model of management of rear

Научное управление тылом на пожаре – это изыскание наиболее эффективных способов использования всех сил и средств, предназначенных для материально-технического обеспечения подразделений пожарной охраны при тушении пожаров.

Материально-техническое обеспечение действий подразделений пожарной охраны при тушении пожаров организуется и осуществляется в целях своевременного, полного и качественного обеспечения их материальными и техническими средствами (горючим, смазочными материалами, продовольствием, огнетушащими веществами, боевой одеждой, средствами индивидуальной защиты органов дыхания, основными, специальными и вспомогательными пожарными автомобилями, пожарно-техническим вооружением).

В зависимости от установленного порядка и снабжения материальные средства подразделяются на:

– штатно-табельное специальное имущество, пожарную технику и расходные материалы к ней, которыми обеспечивает МЧС России;

– материально-технические средства народно-хозяйственного назначения, в том числе пожарные автомобили, горючее и смазочные материалы, которыми обеспечивают государственные и местные органы управления.

К основным видам специального имущества и пожарной техники относятся: средства индивидуальной защиты органов дыхания, разведки, дозиметрического контроля, связи и оповещения.

Основным содержанием и конечной целью работы тыла на пожаре является быстрое и бесперебойное обеспечение участков (секторов) тушения пожара необходимым количеством огнетушащих средств.

Управление материально-техническим обеспечением осуществляет Главное управление ГПС МЧС России через начальника тыла на пожаре, который непосредственно подчиняется начальнику оперативного штаба по тушению пожара или руководителю тушением пожара (РТП).

Управление тылом на пожаре, являясь составной частью управления подразделениями пожарной охраны, заключается в постоянном руководстве всей деятельностью служб тыла и тыловых подразделений, направленном на полное и своевременное материально-техническое обеспечение подразделений пожарной охраны в любой обстановке.

Объем и круг задач тыла на пожаре непрерывно возрастают, тактико-тыловая обстановка для их решения чрезвычайно усложняется, время на выполнение резко сокращается. В этих условиях научный подход к решению задач эффективного управления тылом на пожаре сводится в основном к правильной организации работы должностных лиц оперативного штаба и проведению мероприятий, обеспечивающих непрерывность и гибкость управления тыловыми подразделениями.

Для правильного построения системы управления необходимо четко определить требования, предъявляемые к ней в современных условиях.

Одним из решающих условий успешного выполнения поставленных перед тылом на пожаре задач является фактор времени, а, следовательно, все мероприятия по управлению им необходимо осуществлять в сжатые сроки, диктуемые современными условиями ведения действий по тушению пожаров. Иначе говоря, управление тылом на пожаре должно быть оперативным.

Чем меньше суммарное время, затрачиваемое на процесс принятия решений и доведение задач до исполнителей, тем выше оперативность управления. Она зависит от уровня подготовки должностных лиц органов управления и навыков в работе, четкого распределения функциональных обязанностей, степени механизации и автоматизации управленческих процессов и ряда других факторов.

Управление тылом на пожаре должно быть «твердым», что достигается решительным «проведением в жизнь» принятых решений в целях выполнения тылом своих задач в любых условиях пожарной обстановки.

Управление тылом на пожаре, как и управление подразделениями пожарной охраны должно быть непрерывным, что достигается постоянным взаимодействием органов управления между собой и поддержанием устойчивой связи между ними и высокой живучестью пункта управления – оперативного штаба по тушению пожара.

Важнейшим требованием является гибкость управления тылом на пожаре, сущность которого заключается в быстром реагировании на изменения пожарной обстановки, уточнении ранее принятых решений и поставленных подчиненным задач, выборе методов руководства, в наибольшей степени отвечающих сложившейся обстановке на пожаре. Большое значение в выполнении этого требования имеют предвидение возможных изменений пожарной обстановки и подготовка соответствующих вариантов действий. Заблаговременная их разработка поможет свести к минимуму отрицательное влияние различных случайностей на процессы материально-технического обеспечения. Гибкость управления в значительной степени зависит от хорошо организованного сбора и обработки

информации об обстановке на пожаре, ее анализа и быстрого доведения принятых решений до исполнителей.

Перечисленные требования непосредственно влияют на организацию управления тылом на пожаре, структуру его органов, систему пунктов управления, их техническое оснащение и организацию связи тыла. Ряд других требований относится главным образом к специфике деятельности соответствующих органов управления, форм и методов их работы.

Организация управления тылом на пожаре во многом определяется принятыми формами, способами и методами управления, которые постоянно совершенствуются и видоизменяются.

Основной формой управления тылом на пожаре является единоначалие. Оно предусматривает сосредоточение всей полноты власти и ответственности у одного лица – руководителя тушения пожара.

Основой управления тылом на пожаре является решение по организации материально-технического обеспечения. Принятие решения по материально-техническому обеспечению – самый сложный и ответственный процесс управления тылом. Это решение является составной частью решения РТП на ведение действий по тушению пожара и проведения аварийно-спасательных работ. Принимая его, начальник тыла (НТ) определяет порядок материально-технического обеспечения, расход материальных средств и противопожарного вооружения, сроки пополнения запасов, время и порядок дозаправки пожарной техники, эвакуации пострадавших и другие вопросы.

Решение по материально-техническому обеспечению НТ принимает на основе плана тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ, учета тыловой обстановки на пожаре, наличия запасов материально-технических средств и реальных возможностей тыла. Предварительно РТП может заслушать предложения НТ по организации материально-технического обеспечения, а при необходимости заслушивает начальников соответствующих служб. Однако в сложной пожарной обстановке при ограниченном времени РТП, как правило, будет принимать решение без заслушивания предложений.

Важным и трудоемким процессом управления тылом на пожаре является правильное и научно обоснованное планирование материально-технического обеспечения подразделений пожарной охраны. От этого в большей степени будет зависеть эффективность использования сил и средств тыла. Сущность планирования материально-технического обеспечения состоит в рациональном распределении сил и средств тыла по группировкам подразделений пожарной охраны в соответствии с их задачами по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ и в определении способов выполнения задач по обеспечению подразделений пожарной охраны.

Спланировать материально-техническое обеспечение – значит определить сроки, способы и последовательность выполнения задач по материально-техническому обеспечению подразделений пожарной охраны, состав сил и средств тыла, правильно определить потребность в материально-технических средствах и распределить имеющиеся материально-технические ресурсы, установить порядок перемещения и работы тыловых подразделений и управления тылом.

Моделирование материально-технического обеспечения предлагается осуществлять на базе следующих пяти принципов, определяющих решающее направление действий подразделений пожарной охраны по тушению пожара:

- опасные факторы пожара угрожают жизни людей и их спасение невозможно без использования технических средств спасения и введения огнетушащих средств – силы и средства сосредотачиваются и вводятся для обеспечения спасательных работ;
- создается угроза взрыва – силы и средства сосредотачиваются и вводятся в местах, где действия подразделений пожарной охраны обеспечат предотвращение взрыва;
- горением охвачена часть объекта, и оно распространяется на другие его части или на соседние строения – силы и средства сосредотачиваются и вводятся на участки, где дальнейшее распространение огня может привести к наибольшему ущербу;

– горением охвачено отдельно стоящее здание (сооружение) и нет угрозы распространения огня на соседние объекты – основные силы и средства сосредотачиваются и вводятся в местах наиболее интенсивного горения;

– горением охвачено здание (сооружение), не представляющее собой ценности, и создалась угроза близко находящемуся объекту – основные силы и средства сосредотачиваются на объекте, близко находящимся с горящим зданием (сооружением).

Целью моделирования процессов в системе материально-технического обеспечения подразделений пожарной охраны с использованием штабных моделей является получение оптимальных (рациональных) решений, обеспечивающих выполнение задач:

– бесперебойное обеспечение пожарных подразделений основными видами материально-технических средств и организация своевременного подвоза на участки (сектора) тушения пожара;

– подготовка путей сообщения и обеспечения устойчивой работы всех видов транспорта;

– оказание медицинской помощи пострадавшим, проведение эвакуационных мероприятий;

– эвакуация и восстановление поврежденной техники тыла.

Для этого необходимо моделировать процессы в самой физической системе, с учетом динамики изменений в ее подсистемах (материального, технического, транспортного, медицинского и других видах обеспечения) и элементах во времени и пространстве. Одновременно требуется моделирование процессов работы органов управления тылом на пожаре по сбору, передаче информации, ее обработке и принятия решения на основе сравнительной оценки различных вариантов полученных решений.

Как показали исследования, моделировать процессы в системе материально-технического обеспечения подразделений пожарной охраны и работу органов управления наиболее целесообразно с использованием математических моделей, прежде всего методом имитационного моделирования.

Для повышения оперативности управления тылом на пожаре и получения обоснованных решений по материально-техническому обеспечению подразделений пожарной охраны математические модели необходимо строить с учетом определенных требований, важнейшими из которых являются:

– адекватность модели исследуемой системе, подсистемам и элементам, процессам;

– время реализации моделей с учетом предъявляемых требований к оперативности управления тылом на пожаре должно находиться в заданных пределах;

– универсальность моделей и возможность их развития;

– минимальная трудоемкость и стоимость разработки моделей.

При выработке решений на организацию материально-технического обеспечения подразделений пожарной охраны, когда необходима многовариантная оценка, при разработке модели можно ограничиться степенью точности:

$$\frac{\Delta k_i}{k_i} > 0,1;$$

где k_i – показатель эффективности системы материально-технического обеспечения подразделений пожарной охраны; Δk_i – ошибка определения показателя эффективности.

Штабные модели, предназначенные для разработки документов материально-технического обеспечения подразделений пожарной охраны при тушении пожаров, должны

иметь точность в пределах $0,01 \leq \frac{\Delta k_i}{k_i} \leq 0,1$.

В ходе выполнения задач по материально-техническому обеспечению подразделений и частей ГПС МЧС России при тушении пожаров оперативная обстановка может резко меняться, подразделениям могут уточняться или ставиться новые задачи и, следовательно, возникнут новые задачи по их материально-техническому обеспечению. Такое положение особенно характерно будет в условиях выбора или смены решающего направления действий на пожаре, а также при воздействии поражающих факторов пожара по объектам тыла. Приведет это к тому, что трудно будет добиться такого положения, чтобы оперативно-пожарная обстановка точно соответствовала прогнозируемой, на основе которой разрабатывались план материально-технического обеспечения и планы обеспечения по службам [1].

Резкие изменения оперативно-пожарной обстановки, в значительной степени отличающейся от прогнозируемой, приведут к необходимости вносить коррективы в подготовленные планы тушения пожаров, разработку оперативных заданий обеспечивающим подразделениям или на выполнение отдельных возникающих задач.

Для принятия обоснованных решений на этапе оперативного руководства в зависимости от пожарной обстановки органы управления подразделений и частей ГПС должны систематически анализировать поступающую информацию о состоянии элементов системы материально-технического обеспечения, выполнении плана тушения пожара, проводить оценку их выполнения, на основе ее принимать решения на перераспределение материальных средств, пожарной техники и пожарно-технического вооружения.

Сущность оперативного управления тылом на пожаре заключается в том, что на основе анализа информации о состоянии системы материально-технического обеспечения с использованием модели получить оптимальные решения по перераспределению сил и средств тыла и материальных средств в соответствии с изменившейся пожарной обстановкой или возникшими в связи с этим новыми задачами по материально-техническому обеспечению подразделений.

Модель оперативного управления тылом должна давать возможность:

- определить наличие, состояние и возможности элементов системы материально-технического обеспечения;
- рассчитать в очень короткие сроки потребность в материальных средствах и других силах и средствах, требуемых для выполнения новых задач по материально-техническому обеспечению подразделений, участвующих в тушении пожара;
- провести оценку выполнения разработанных планов в ходе выполнения поставленных задач;
- провести оптимальное перераспределение сил и средств тыла в связи с изменением пожарной обстановки или новыми задачами по материально-техническому обеспечению подразделений пожарной охраны;
- получать необходимые справки для органов управления о наличии, состоянии и возможностях всех элементов и подсистем материально-технического обеспечения.

На основе метода блочного моделирования и, исходя из требований, предъявляемых к модели оперативного управления тылом, ее состав приведен на рисунке.

Блок 1. Частная модель по определению состояния и возможностей элементов системы материально-технического обеспечения. Для ее построения используется динамическая информационная модель с системой вывода различных справок и сводок.

Блок 2. Частная модель оценки выполнения планов по тушению пожаров для сравнительной оценки на любой промежуток времени по критериям оценки эффективности. В качестве требуемых показателей для оценки эффективности принимаются данные разработанных планов тушения пожаров. Расчет этих показателей проводится с учетом времени выполнения поставленных задач по материально-техническому обеспечению подразделений.

Блок 3. Частные модели по разработке оперативных заданий обеспечивающим подразделениям на основе разработанных планов тушения пожаров и с учетом изменения оперативно-пожарной обстановки.

Блок 4. Частная модель по перераспределению сил и средств тыла. Она имеет целью в зависимости от изменения оперативно-пожарной обстановки перераспределить материальные средства, транспорт и другие силы и средства тем потребителям, которые, выполняя главные задачи по материально-техническому обеспечению подразделений ГПС, не имеют их для этого. Модель может использоваться органами управления и в том случае, когда перед подразделениями возникают новые задачи.

Блок 5. Частные модели по определению (перерасчету) потребности в материальных средствах, транспорте подвоза, других силах и средствах по материально-техническому обеспечению, используются, когда возникают новые задачи по материально-техническому обеспечению.



Рис. Состав блочной модели по оперативному руководству тылом на пожаре

Таким образом, модель оперативного управления тылом использует в основном готовые частные математические модели планирования – определение потребности в силах и средствах, перераспределение ресурсов, а также динамическую информационную модель.

Специфичной математической моделью является оценка выполнения плана тушения пожара. В этой частной модели для определения фактических показателей эффективности по каждой подсистеме могут использоваться вероятностные методы.

В зависимости от изменения пожарной обстановки изменяются параметры каждого элемента и подсистем системы материально-технического обеспечения. В общем виде каждая подсистема системы материально-технического обеспечения, состоящая из n_c элементов, может находиться в одном из следующих несовместимых состояний:

$$Z_0^{(c)}, Z_1^{(c)}, \dots, Z_{i_c}^{(c)j}, \dots, \dots, Z_{i_c}^{(c)j}, \dots, m_c \dots Z_{1,2}^{(c)}, \dots, n_c,$$

где $Z_0^{(c)}$ – состояние подсистемы, когда все элементы ее нормально функционируют, вероятность состояния P_{c0} , эффективность E_0 ; $Z_{ic}^{(c)}$ – состояние подсистемы, когда вышел из строя только i_c элемент ($i_c=1, 2, \dots, n_c$), вероятность состояния P_{cic} , эффективность E_{ic} ; $Z_{icj_c}^{(c)}$ – состояние подсистемы, когда вышли из строя только i_c и j_c элементы, вероятность состояния P_{cicj_c} , эффективность E_{icj_c} ; $Z_{icj_c, \dots, m_c}^{(c)}$ – состояние подсистемы, когда вышла из строя совокупность i_c, j_c, \dots, m_c элементов ($i_c, j_c, \dots, m_c=1, 2, \dots, n_c$), вероятность состояния P_{cicj_c, \dots, m_c} , эффективность E_{icj_c, \dots, m_c} ; $Z_{1, 2, \dots, n_c}^{(c)}$ – состояние подсистемы, когда вышли из строя все элементы подсистемы, вероятность состояния подсистемы $P_{c1, 2, \dots, n_c}$, эффективность $E_{1, 2, \dots, n_c}$.

Сумма вероятностей всех возможных состояний каждой из подсистем, составляющих полную группу событий, равна единице.

Из этого условия можно записать:

$$P_{c0} + \sum_{i_c=1}^{n_c} P_{cic} + \sum_{i_c j_c}^{n_c} P_{cicj_c} + \dots + \sum_{i_c j_c, \dots, m_c=1}^{n_c} P_{cicj_c, \dots, m_c} + \dots + P_{c1, 2, \dots, n_c} = 1.$$

Тогда показатель фактической эффективности для каждой подсистемы E_{fc} как математическое ожидание показателей эффективности возможных состояний подсистемы можно рассчитать по выражению:

$$E_{fc} = E_0 P_{c0} + \sum_{i_c=1}^{n_c} E_{ic} P_{cic} + \sum_{i_c j_c} E_{icj_c} P_{cicj_c} + \dots + \sum_{i_c j_c, \dots, m_c=1}^{n_c} E_{icj_c, \dots, m_c} P_{cicj_c, \dots, m_c} + \dots + E_{1, 2, \dots, n_c} P_{c1, 2, \dots, n_c}. \quad (1)$$

Значения вероятностей состояния определяются в выражении (1) в зависимости от заданного времени функционирования подсистемы и времени восстановления того или иного элемента.

Для определения фактических показателей системы материально-технического обеспечения проводится расчет по зависимости такого же вида, но учитываются состояние каждой подсистемы и ее важность в системе материально-технического обеспечения по выполнению поставленных задач.

Частная модель по разработке оперативных заданий обеспечивающим подразделениям практически сводится к постановке задач по использованию сил и средств в каждой подсистеме. Для этого могут использоваться математические методы, существующие и рекомендованные в моделях материального и технического обеспечения и других, применяемых в частных моделях по распределению сил и средств тыла [2]. Наиболее эффективным математическим методом в модели оперативного управления тылом на пожаре следует считать метод экспертных оценок. Разработка оперативных заданий на новую задачу и перераспределение сил и средств с использованием частной модели перераспределения может проводиться в диалоговом режиме. Это значит, что должностные лица органов управления ГПС могут определять, каждый раз в зависимости от пожарной обстановки, приоритет в распределении сил и средств, в зависимости от важности потребителей на данный период времени, то есть исходя из принципов, определяющих решающее направление действий на пожаре, определять какие силы и средства можно использовать, а какие иметь в резерве и т.д.

При использовании модели оперативного управления тылом на пожаре органы управления ГПС определяют порядок реализации ее на ЭВМ.

Если при оценке выполнения плана тушения пожара окажется, что нет резких отклонений, то переходят к блоку 3 по разработке оперативных заданий обеспечивающим подразделениям с учетом данного плана и данных о состоянии элементов подсистемы.

В случае резких отклонений от плана тушения пожара переход с блока 2 проводится на блок 4, где на основе установленного приоритета и решения по использованию тех или иных средств тыла осуществляется их перераспределение между потребителями.

Если в данной подсистеме недостаточно сил и средств для выполнения поставленных задач по обеспечению подразделений при тушении пожара, обращаются к системе вышестоящего уровня. Тогда в зависимости от того, какое решение в ней будет принято, вводятся новые силы и средства тыла, если они выделяются дополнительно, или перераспределяются силы и средства, имеющиеся в его подсистеме.

После перераспределения сил и средств материально-технического обеспечения снова осуществляется переход к блоку 3 по разработке оперативных заданий обеспечивающим подразделениям с учетом принятого решения по их использованию.

При возникновении новых задач по материально-техническому обеспечению подразделений ГПС после оценки выполнения планов (блок 2) переход осуществляется на блок 5 по перераспределению сил и средств тыла для выполнения как новых, так и задач, предусмотренных планом тушения пожара.

После утверждения соответствующими должностными лицами решения по перераспределению сил и средств тыла осуществляется переход к блоку 3 по разработке оперативных заданий для каждого обеспечивающего подразделения.

В результате реализации модели оперативного управления тылом на ЭВМ органы управления ГПС получают по запросу всевозможные справки и сводки о наличии, состоянии и возможностях элементов и подсистем и всей системы материально-технического обеспечения подразделений ГПС при тушении пожара, справки о состоянии выполнения плана (планов) по тушению пожара (пожаров) по видам обеспечения, расчеты потребностей в силах и средствах тыла по выполнению новых задач по материально-техническому обеспечению подразделений ГПС, решения по перераспределению материальных и технических средств и других сил и средств тыла, оперативные задания обеспечивающим подразделениям или планы на выполнение новых задач и всевозможные распределения, используемые органами управления ГПС на этапе оперативного руководства.

Литература

1. Голушко И.М., Варламов Н.В. Основы моделирования и автоматизации управления тылом. М.: Воениздат, 1982.
2. Автоматизация управления тылом / А.С. Музыченко [и др.]. М.: Воениздат, 1976.