УДК 614.84

Р.А. Усманов, А.Н. Лавровский, А.Н. Денисов
(Академия ГПС МЧС России; e-mail: rim_usmanov_87@mail.ru)

ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

Приводится обоснование параметров модели оперативно-тактических действий при тушении пожаров в зданиях повышенной этажности. Проанализированы результаты эксперимента по способам подачи огнетушащих средств на высоту.

Ключевые слова: здание повышенной этажности, модель оперативно-тактических действий, алгоритм.

R.A. Usmanov, A.N. Lavrovsky, A.N. Denisov

THE RATIONALE OF MODELING OF TACTICAL ACTIONS WHEN FIGHTING FIRES IN HIGH-RISE BUILDINGS

The rationale of the model parameters for operational and tactical actions when fighting fires in high-rise buildings is given. The results of the experiment according to the methods of the extinguishing means to the height are analyzed.

Key words: high-rise building, a model of tactical actions, algorithm.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 26 сентября 2016 г.

Возведение высотных зданий ведется интенсивно даже при наличии недоработок в области обеспечения пожарной безопасности этих объектов (рис. 1 [1]). Здания повышенной этажности в связи со спецификой обладают высокой вероятностью возникновения пожара, по сравнению с объектами нормальной высоты. Опасность возникновения возгорания для людей, пребывающих в высотных объектах, увеличивается из-за того, что, в сравнении с малоэтажными домами, в разы труднее эвакуироваться и растёт экстремальность тушения пожара.

В административных высотных зданиях пожар влечёт за собой крупный материальный ущерб и приводит к травматизму и гибели большого количества работников и посетителей офисных зданий. Так, согласно официальной статистике, на территории России с 2003 по 2015 годы произошло 2 331 783 пожара, на которых погибло 175 322 человек [2].

Опираясь на специфику зданий повышенной этажности, их пожарную опасность определяется следующими факторами: массовое пребывание людей; плотное расположение пожарной нагрузки на 1 $м^2$ застройки; стремительно распространение пламени и ***опасных факторов пожара (ОФП)***, в том числе по вертикали; длина эвакуационных путей, в том числе по вертикали; ограниченный промежуток времени для проведения эвакуации, ограниченный набор методов тушения мобильными средствами.

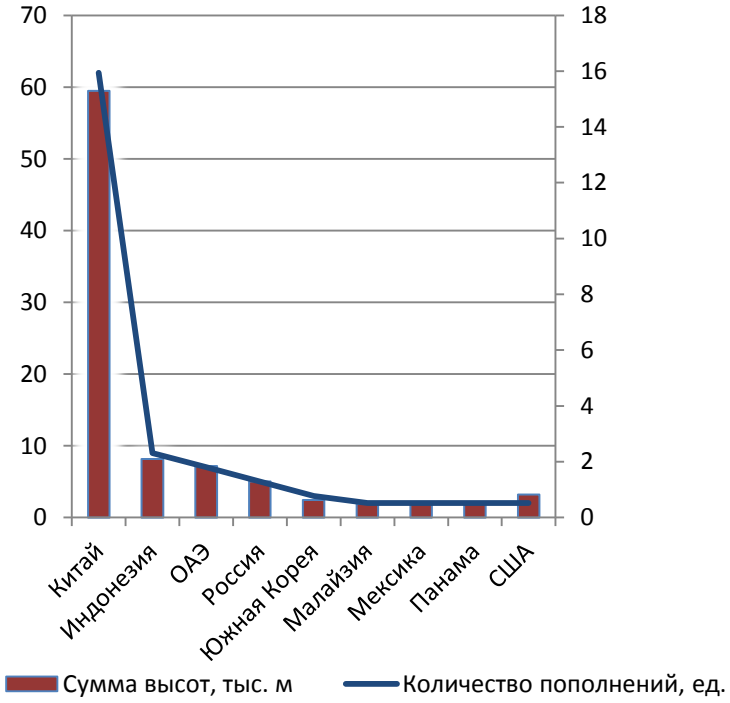

Рис. 1. Количество высотных зданий, строительство которых завершено в 2015 г.

Вышеперечисленные факторы, могут быть осложнены тем, что большая часть пожарных автолестниц и коленчатых подъёмников имеют определённую длину развёртывания, как правило, 30 или 50 *м*. В связи с этим при пожаротушении в зданиях повышенной этажности зачастую применяются промежуточные емкости с водой и насосы-повысители давления. Если пожар приобрел большую площадь, то возможно частичное или полное обрушение конструкций объекта.

Исходя из мнения специалистов ***The Council Buildings and Urban Habitat (CTBUH)***, проблемы пожарной опасности зданий повышенной этажности должны быть, решены на стадии проектирования объекта. Но, несмотря на значимость и сложность исполнения высотных объектов, на сегодняшний день нет единой систематизированной нормативной базы федерального масштаба, в которую были бы включены требования по обеспечению пожарной безопасности высотных зданий.

Чтобы предотвратить распространение пожара в высотных зданиях, предусматривается комплекс мер по локализации его площади, снижению интенсивности и времени горения.

Объёмно-планировочные решения включают в себя: дробление объекта в вертикальном и горизонтальном направлениях на пожарные отсеки, локализация площади и высоты отсеков; лимит высоты расположения помещений, тушение пожара в которых вызывает трудности, отделение этих помещении противопожарными преградами; лимит числа лифтовых шахт, которые пересекают границы пожарных отсеков, минимизация сопряжения с шахтами лифтов

цокольных и надземных этажей; разделение объекта противопожарными преградами, блокирующими распространение пламени за границы помещений, между группами помещений, различающихся функциональной пожарной опасностью, между этажами, пожарными отсеками, секциями.

Не смотря на вышеперечисленный комплекс мер, пожарно-спасательные подразделения зачастую сталкиваются со сложностями при проведении оперативно-тактических действий при пожаротушении в зданиях повышенной этажности, а также при подаче огнетушащих веществ на высоту. Поэтому время свободного развития пожара служит основным квантитативным параметром, поскольку от времени введения первых пожарных стволов на этаж пожара пожарно-спасательными подразделениями зависит стадия развития и площадь пожара.

Авторами были смоделированы ряд оперативно-тактических действий пожарно-спасательных подразделений в зданиях повышенной этажности для совершенствования системы управления пожарно-спасательными подразделениями, при применении различных способов подачи огнетушащих средств на высоту. Для верификации соответствия модели используется алгоритм оперативно-тактических действий при тушении пожаров в зданиях повышенной этажности (рис. 1).

Целью пожарно-тактического эксперимента являлось физическое моделирование подачи огнетушащих веществ на кровлю здания с задействованием прибывающей пожарной техники (Rosenbauer NH-30); определение оптимального давления на насосе со ступенью высокого давления Rosenbauer NH-30, оптимального места размещения АЦ-3,2-40/4 (43253) 001-МС, количество рукавов высокого давления и способы их подъема на высоты.

Для достижения цели эксперимента авторами был отсоединён рукав со стволом высокого давления от рукавной катушки АЦ-3,2-40/4 (43253) 001-МС и при помощи арматуры в скатке поднят на кровлю здания, произвели раскатку рукава по лестничному маршу вниз и установили позицию ствольщика на кровле здания. Из первого АЦ-3,2-40/4 (43253) 001-МС отсоединили рукав высокого давления от рукавной катушки, при помощи рукавных задержек подняли рукава в скатке до соединительной головки рукава, соединение рукава, произвели раскатку рукава по лестничному маршу вниз. Не отсоединяя рукав от рукавной катушки АЦ-3,2-40/4 (43253) 001-МС произвели раскатку рукава высокого давления до соединительной головки рукава соединили рукава, осуществил подачу воды в рукавную систему с задействованием ступени высокого давления пожарного насоса Rosenbauer NH-30.

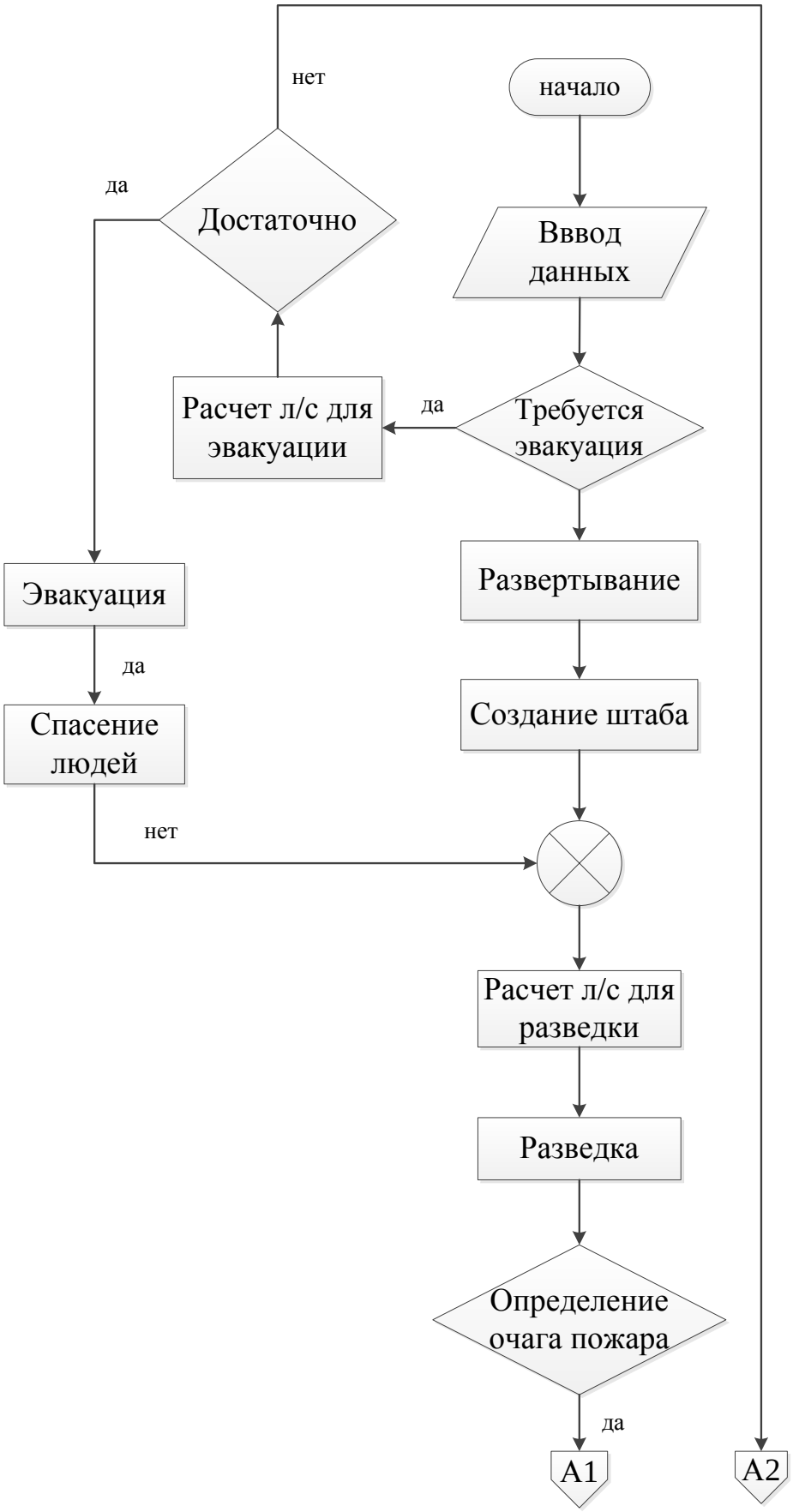

Рис. 2. Блок-схема алгоритма оперативно-тактических действий при тушении пожаров в ЗПЭ (начало)

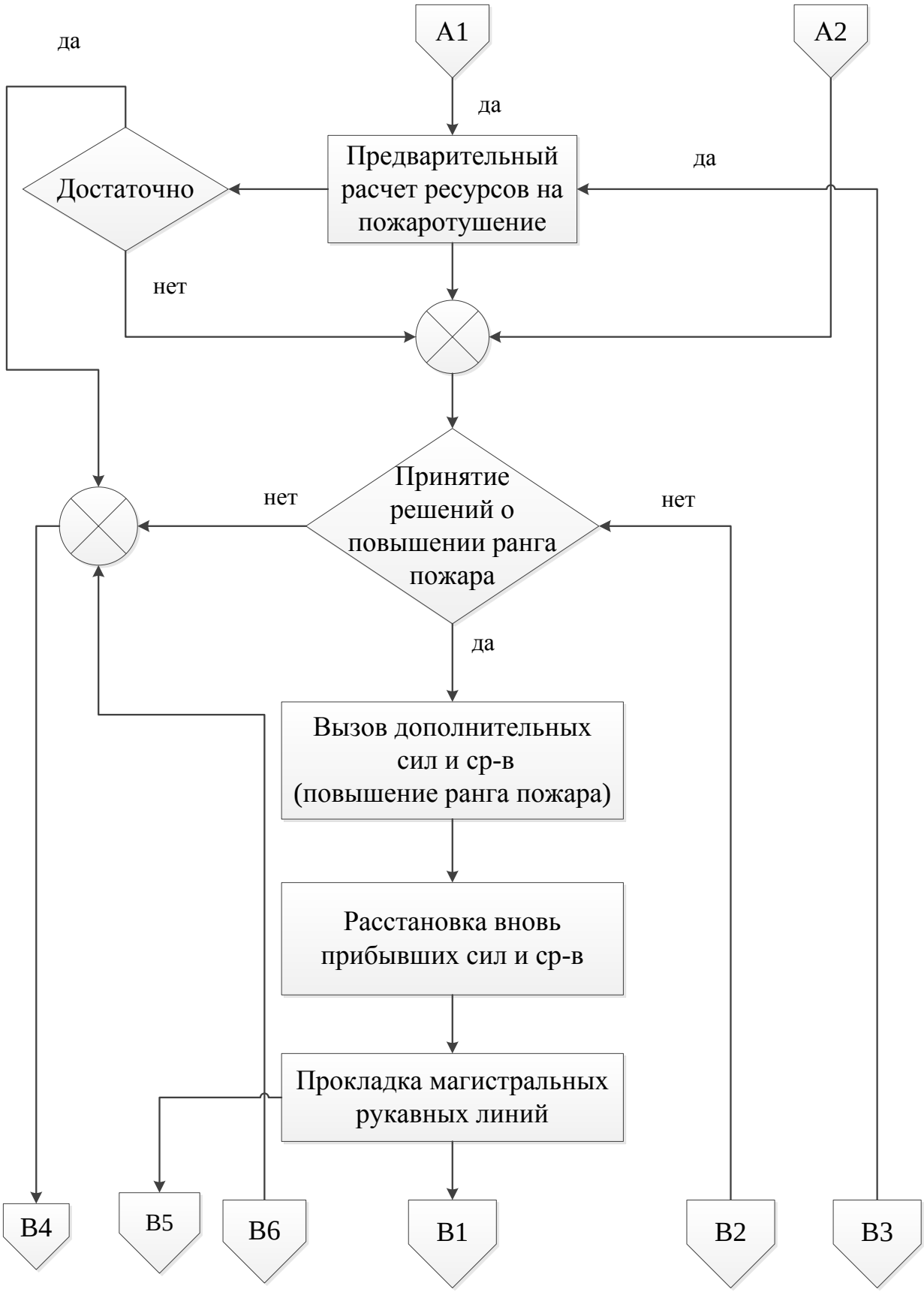

Рис. 2. Блок-схема алгоритма оперативно-тактических действий при тушении пожаров в ЗПЭ (продолжение)

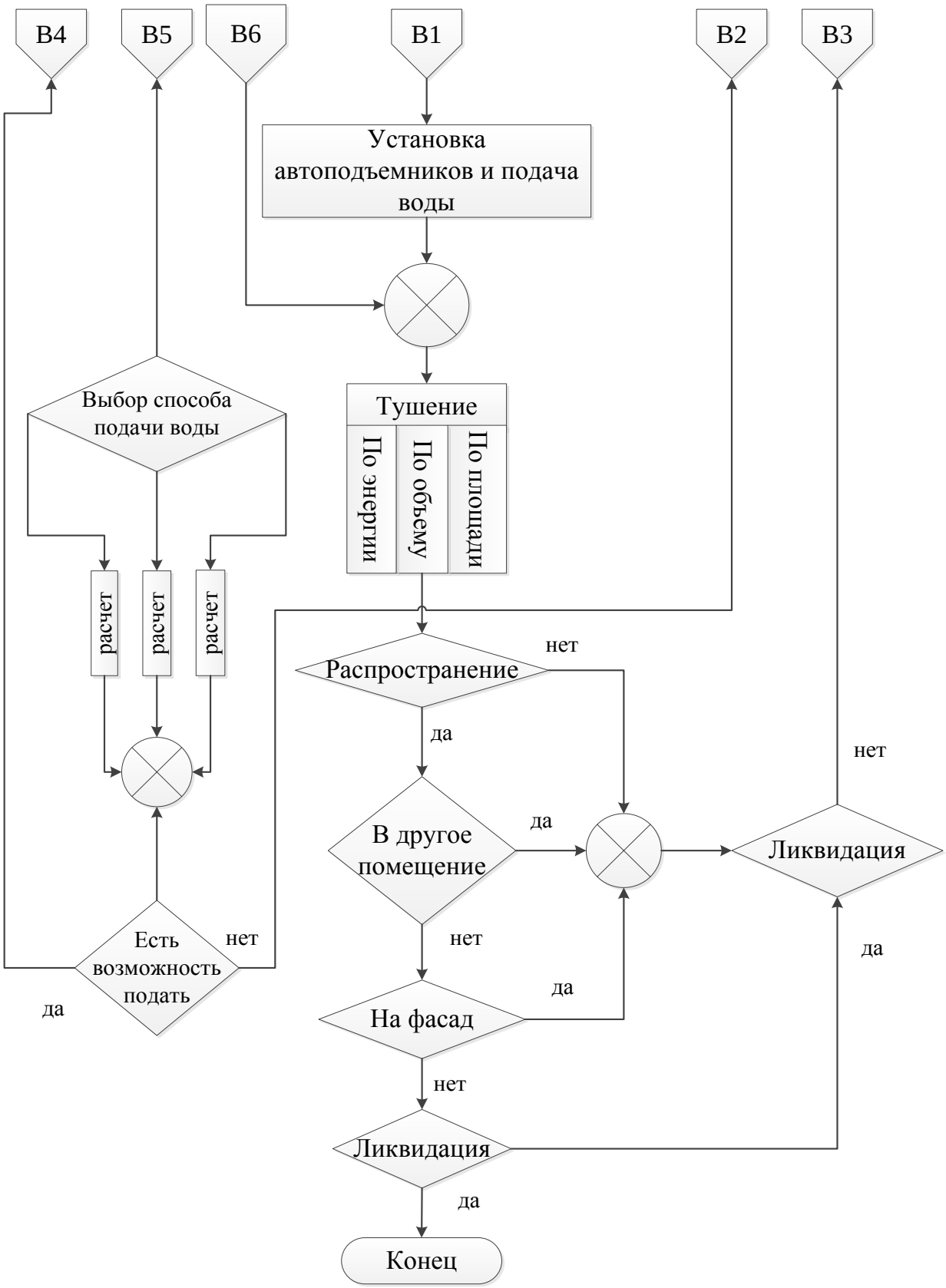

Рис. 2. Блок-схема алгоритма оперативно-тактических действий при тушении пожаров в ЗПЭ (окончание)

В результате проведения эксперимента авторы установили, что при раскатке рукава высокого давления от позиции ствольщика по лестничному маршу вниз, длины рукава хватило до лестничной площадки 23-го этажа, а при раскатке рукава высокого давления по лестничному маршу вниз, от 23-го этажа, длины рукава хватило всего лишь до лестничной площадки 4-го этажа. При раскатке рукава высокого давления от рукавной катушки до соединения с соединительной головкой рукава, расположенной на лестничной площадке 4-го этажа, запас рукава на рукавной катушке, составил около 15-ти метров, с учётом того, что АЦ-3,2-40/4 (43253) 001-МС была установлена непосредственно перед подъездом здания. Устойчивая работа ствола высокого давления на кровле здания, была достигнута при задействовании насоса Rosenbauer NH-30 на полную мощность.

Проведя анализ, сделаны следующие выводы:

- наиболее целесообразно производить подъем на высоты рукавов высокого давления в скатке при помощи рукавных задержек;
- длины одного рукава высокого давления при вертикальной прокладке кратчайшим путем по лестничному маршу, хватает на 19 этажей;
- для подачи одного ствола высокого давления на кровлю 38-ми этажного здания необходимо не менее 3-х рукавов высокого давления вывозимых на трёх АЦ-3,2-40/4 (43253) 001-МС;
- при тушении возможных пожаров от тридцатого этажа и выше организовывать пункт замены воздушных баллонов, установки мотопомпы (промежуточной емкости) и соединения рукавов высокого давления на 25-ом этаже здания.

Литература

1. ***Year*** in Review: Record Completion Total. 2015. http://www.skyscrapercenter.com.
2. ***Официальный*** сайт МЧС России: статистика. http://www.mchs.gov.ru/activities/stats.