

ПЯТНАДЦАТЬ ШАГОВ К ПОБЕДЕ НАД ПОЖАРОМ

д.т.н., профессор, академик **Михаил Митрофанович Любимов**
и к.т.н. **Сергей Васильевич Сычев.**

Ежегодно в стране происходит более 250 тысяч пожаров, в которых гибнут тысячи людей. Материальный ущерб от пожаров, по данным МЧС России¹, исчисляется в миллиардах рублей. Конечно же, этот ущерб можно и нужно уменьшать путем усиления пропаганды пожарной безопасности, повышения профессиональной подготовки личного состава ГПС МЧС России и т.д. В то же время эффективным способом защиты жизни и имущества является увеличение числа объектов, оснащенных средствами пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения. Перечень объектов, где такие системы должны быть установлены в обязательном порядке, регламентирован в НПБ 110-99².

В настоящее время в области пожарной автоматики действуют множество нормативных документов, регламентирующих технические требования и методы испытаний различных устройств и приборов, предназначенных для автоматического тушения пожара. В частности, положениями ГОСТ 12.3.046³ и ГОСТ Р 50969⁴ регламентируются требования к установкам пожаротушения, к устройствам, которыми должны быть оснащены устройства автоматического пожаротушения, а также к оборудованию помещений теми или иными средствами оповещения. В НПБ 75-98⁵ регламентированы некоторые требования к приборам приемно-контрольным пожарным (ППКП) и пожарным приборам управления (ППУ), однако перечень технических требований к изделиям такого рода далеко не полон. Он существенно дополняется, например, требованиями, регламентируемыми НПБ 88-2001⁶, которые занимают особое место в общем ряду Норм пожарной безопасности. В отличие от других своих «собратьев», этот документ, наверное, единственный, который предназначен, в основном, для проектировщиков систем пожаротушения и является для них настольной книгой. Общие технические требования и методы испытаний адресных систем по-

¹ Е.А. Серебrenников. «Состояние дел в области пожарной безопасности в России» (см. Специализированный каталог «Пожарная безопасность 2002», Изд. Компания «ГРОТЕК», 2002)

² НПБ 110-99. «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией». (С изм. №1, утвержденными приказом ГУГПС от 01.08.2001 г. № 56), ВНИИПО МВД России, 1999.

³ ГОСТ 12.3.046-91. «ССБТ. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования». –М.: ГОССТАНДАРТ, 1991.

⁴ ГОСТ Р 50969. «Установки газового пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний». Госстандарт, 1997.

⁵ НПБ 75-98. «Приборы приемно-контрольные пожарные. Приборы управления пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний». ВНИИПО МВД России, 1999.

⁶ НПБ 88-2001* «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования». (С изм. №1, утвержденными приказом ГУГПС от 12.12.2002 г. № 60). ВНИИПО МВД России, 2001.

жарной сигнализации, предназначенных для обнаружения возгораний в помещениях различных зданий и сооружений, с указанием номера пожарного извещателя, от которого поступило извещение о пожаре, регламентируются требованиями НПБ 58-97⁷. Однако в этом документе вообще нет упоминания о том, что такие системы могут использоваться для целей пожаротушения, кроме одного требования – необходимости «включения сигнала на запуск устройств пожарной автоматики (УПА)». Вместе с тем, адресные системы пожарной сигнализации с успехом применяются для организации систем пожаротушения на объектах различных форм собственности. При этом никакими нормативными документами не установлены общие правила построения таких систем и, как следствие, отсутствуют методы испытаний, позволяющие оценить правильность их построения, устойчивость к внешним возмущающим воздействиям (например, к грозовому разряду). В связи с этим, для некоторых установок автоматического пожаротушения, создатели которых мало внимания уделили вопросам обеспечения помехоустойчивости, высока вероятность их ложного запуска. При этом надо заметить, что в НПБ 57-97⁸ регламентированы требования к приборам и аппаратуре автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации, в том числе требования к параметрам их устойчивости к воздействию электромагнитных помех /ЭМП/, распространяющимся по проводам и проводящим конструкциям, к воздействию нелинейных искажений в сети переменного тока, к ЭМП, распространяющимся в пространстве, а также к электростатическому разряду. По всей вероятности, при разработке проектной документации для конкретного объекта не достаточно внимания уделяется вопросам учета условий эксплуатации оборудования.

Всем понятно, что при запуске автоматических систем пожаротушения большую роль в обеспечении безопасности людей играет своевременное их оповещение о возможной пожарной ситуации. Вместе с тем, в НПБ 77-98⁹, которые и должны были бы регламентировать алгоритм включения речевых, звуковых, световых или комбинированных пожарных оповещателей, отсутствуют требования к организации оповещения людей в зонах, защищаемых автоматическими установками пожаротушения, кроме одного требования – «дистанционного открывания дверей или дополнительных эвакуационных выходов». При этом в упомянутых Нормах игнорируется тот факт, что двери, отделяющие защищаемую зону от остальных помещений, в случае пожара нужно не открывать, а закрывать (для этого такие двери комплектуются механическими доводчиками и защелками).

В последнее время на прилавках книжных магазинов стала появляться техническая литература, посвященная вопросам применения средств пожарной автоматики, в том числе и установок автоматического пожаротушения. К сожалению, зачастую их авторы ограничиваются пересказом своими словами тех или иных положений норма-

⁷ НПБ 58-97. «Системы пожарной сигнализации адресные. Общие технические требования. Методы испытаний». –М.: ВНИИПО МВД России, 1997.

⁸ НПБ 57-97*. «Приборы и аппаратура автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации. Помехоустойчивость и помехозащита. Методы испытаний». М., ВНИИПО МВД России. 1997. (С изм. №1, утвержд. приказом ГУГПС МВД России от 13.02.01 № 11).

⁹ НПБ 77-98. «Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний. ГУГПС МВД России». ФГУ ВНИИПО МВД России, 2000.

тивных документов, либо обыкновенной перепечаткой этих нормативных документов. В этих изданиях отсутствуют ссылки на то, какие версии нормативных документов были использованы при подготовке издания, внесены ли утвержденные Начальником ГУГПС МЧС России изменения и дополнения в текстовые и иллюстративные материалы. По этой причине либо этими «документами» вообще нельзя пользоваться, либо они устарели еще до того дня, когда вышли из печати.

Из доступной широкому кругу специалистов технической литературы наиболее интересен сборник учебно-методических материалов Н.П. Смирнова¹⁰. В этой книге, наряду с изложением требований, регламентируемых нормативными документами, представлены исторические справки, принципиальные схемы установок газового, водяного и порошкового пожаротушения, даны некоторые дополнительные справочные сведения, а также сделана попытка описать алгоритмы функционирования автоматических установок пожаротушения (АУП).

Последние являются наиболее полезной информацией для тех, кто только начинает работать в данной области. Действительно, нормативными документами регламентированы требования к определенным устройствам, однако понять алгоритм их взаимодействия очень трудно (особенно если нет возможности увидеть своими глазами действующую установку пожаротушения). При этом, анализируя описанные алгоритмы функционирования АУП, можно сделать вывод, что автор не ставил перед собой цель подробно описать алгоритмы взаимодействия тех или иных устройств, входящих в системы автоматического пожаротушения, а просто пытался упомянуть в тексте все устройства, пронумерованные в иллюстрациях. Не случайно, что весь алгоритм функционирования установки, например, газового пожаротушения, уместился на одной странице в трех абзацах текста.

Кроме того, существенным недостатком сборника, на сегодняшний день, является то, что он устарел (в тот день, когда были опубликованы НПБ 88-2001) и, по этой же причине, содержит ссылки на нормативные документы, действие которых прекращено.

Таким образом, проведенный выше анализ нормативных документов и другой технической литературы, позволяет сделать вывод, что в настоящее время отсутствует единый нормативный документ, в котором однозначно и полно были бы отражены все требования к функционированию систем пожаротушения и требования к взаимодействию их составных частей.

В настоящей статье сделана попытка создания ясного и конкретного алгоритма взаимодействия приборов и устройств пожарной сигнализации и автоматического газового пожаротушения (см. табл. 1), представлена последовательность выдачи приборами, входящими в систему, тех или иных сигналов и обоснована их необходимость (со ссылками на конкретные пункты нормативных документов).

В некоторых приборах, например, в ППКИУП 019-1-4 «Старт-4А»¹¹, реализован ручной пуск ГОТВ при помощи кнопки «Пуск». В этом случае нужно иметь в виду, что разработчики таких приборов возлагают на дежурный персонал большую ответственность.

¹⁰ Н.П. Смирнов. «Установки пожаротушения: проектирование, монтаж, техническая эксплуатация». – М.: НОУ «ТАКИР», 1998.

¹¹ ППКИУП 019-1-4 «Старт-4А». «Руководство по эксплуатации СПНК.425513.015 РЭ».



ность. При этом дежурный персонал должен быть обязательно обучен, и ему необходимо четко представлять себе последовательность выдачи прибором оптических и звуковых информационных сигналов и команд на запуск пусковых устройств. Это нужно для того, чтобы процесс пожаротушения был эффективным и пожар был бы ликвидирован на ранней стадии его развития. В противном случае выпуск ГОТВ может быть произведен до того момента, когда будет обеспечена герметичность защищаемого объема (например, до закрытия клапана вентиляции или отключения вентиляции – в этом случае огнетушащая эффективность ГОТВ будет снижена из-за его разбавления до значения меньшего, чем минимальное значение огнетушащей концентрации) или до того момента, когда люди смогут покинуть помещение. Для исключения возможности гибели людей в условиях и по причине воздействия ГОТВ следует применять такие озонобезопасные вещества, которые, во-первых, эффективны для целей пожаротушения, и, во-вторых, безопасны для людей, т.е. не токсичны и не снижают концентрацию кислорода в помещении до опасного для человека значения. К числу подобных газов можно отнести такие ГОТВ, как ТФМ-18 и FE-13. К их преимуществам следует отнести также отсутствие необходимости применения газов-вытеснителей.

Анализируя представленную таблицу можно построить временную диаграмму (см. рисунок), иллюстрирующую последовательность выдачи управляющих сигналов приборами, входящими в состав системы автоматического газового пожаротушения.

В условиях применения упомянутых ГОТВ, как это видно из представленной ди-

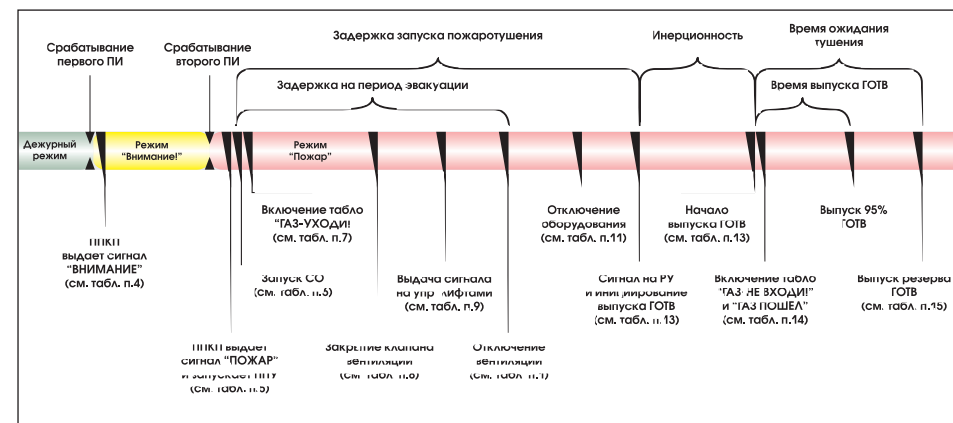


Таблица 1. Алгоритм взаимодействия приборов и устройств пожарной сигнализации и автоматического газового пожаротушения

№ п/п	Последовательность и условия выдачи управляющих воздействий	Требование НД	Пояснения
1	В дежурном режиме ППКП контролирует состояние ПИ, шлейфов сигнализации	НПБ 75-98 (п. 9.1: 1,2-5,9,12,14)	
2	В дежурном режиме ППУ контролирует давление на выходе запорно-пускового устройства в пусковых баллонах модульной установки и массу баллонов с газовым огнетушащим веществом (ГОТВ), а также исправность звуковых и световых оповещателей	ГОСТ 50969 (п. 4.7, 4,18)	<ol style="list-style-type: none"> Если используются сжиженные газы (без газа-вытеснителя) допускается использовать только приборы для контроля его массы (см. п. 3.1.4 НПБ 54-96). Установки, в которых ГОТВ в условиях эксплуатации является сжатым газом, контроль допускается обеспечивать только устройствами контроля давления (ГОСТ 50969, п. 4.7). Возможно, что батарея баллонов с ГОТВ снабжена прибором, который контролирует исправность цепей пуска и показания датчиков давления (например, модули и батареи газового пожаротушения фирмы «LPG» /Испания/. В этом случае должен быть обеспечен обмен информацией между этим прибором и ППКП, находящимся в помещении дежурного персонала. При использовании в качестве инициирующего элемента пиропатрона, должен быть обеспечен контроль его исправности. Электрические и временные характеристики проверочных сигналов должны учитывать паспортные данные на используемые пиропатроны (см. НПБ 75-98, п. 12.1.3).
3	При повышении задымленности в защищаемом помещении срабатывает ПИ	НПБ 65-97 (п. 4.1.4)	Уровень задымленности, при котором должен сработать ПИ, характеризуется значением оптической плотности дыма (аэрозоля) в зоне размещения ПИ. Это значение должно находиться в диапазоне от 0,05 до 0,2 дБ/м.
4	При получении от ПИ сигнала срабатывания ППКП формирует сигнал «ВНИМАНИЕ» и обеспечивает выполнение функциональных требований, регламентированных нормативными документами	НПБ 75-98 (п. 9.1: 1,6,7,8,10)	<ol style="list-style-type: none"> На лицевой панели ППКП должен индцироваться номер шлейфа, в котором произошло срабатывание (для адресных систем – адрес сработавшего ПИ), с включением звуковой и световой сигнализации. Сигнал «ВНИМАНИЕ» может быть реализован, например, в виде прерывистого свечения оптического индикатора «ПОЖАР» на передней панели ППКП.

аграммы, ручной пуск пожаротушения может быть осуществлен не ранее, чем через

Продолжение табл. 1

№ п/п	Последовательность и условия выдачи управляющих воздействий	Требование НД	Пояснения
5	При поступлении сигналов срабатывания от двух и более ПИ (в одной защищаемой зоне) ППКП переходит в режим «ПОЖАР» и выдает соответствующий сигнал на запуск ППУ	НПБ 75-89 (п. 9.1.1-11)	<ol style="list-style-type: none"> Индикация срабатывания второго ПИ в зоне, запрограммированной на автоматическое включение системы пожаротушения, может осуществляться, например, путем перехода оптического индикатора «ПОЖАР», расположенного на передней панели ППКП, в непрерывный режим свечения. Для целей управления установками пожаротушения допускается применение приборов приемно-контрольных и управления пожарных (ППКиУП), которые одновременно выполняют функции и ППКП и ППУ. Особое место в ряду технических средств обеспечения функционирования систем пожаротушения занимают системы, в которых функции управления распределены между ППКП и системой внешних специализированных или универсальных модулей управления. Примером такой системы является, например, комплект устройств (производства фармы «ARITECH» /Голландия/), в состав которого входят «пожарные панели», ПИ и модули управления. Последние представлены несколькими модификациями, отличающимися числом входных (контролируемых) и выходных (управляющих) сигналов.
6	ППКП выдает сигнал на запуск прибора управления оповещением	НПБ 88-2001 (п. 13.1)	Допускается формирование команды на управление оповещением 1, 2 и 3 типа (по НПБ 104) от одного ПИ (при условии обеспечения достоверности полученного сигнала).
7	ППУ выдает сигнал на включение светового (светозвукового) табло «ГАЗ-УХОДИ!»	ГОСТ 12.4.009xx (п. 2.2.4)	Включение табло необходимо для обеспечения своевременного оповещения людей, находящихся в зоне возможного выпуска ГОТВ, о возникновении пожарной ситуации.
8	При наличии противопожарного клапана, установленного на трубопроводе общеобменной вентиляции, ППУ выдает сигнал на его закрытие	НПБ 88-2001 (п. 7.12.1, п. 7.21)	Закрытие клапана вентиляции необходимо для исключения возможности переноса продуктов горения из зоны возгорания в смежные помещения. При этом следует учитывать, что время полного закрытия клапанов не должно превышать времени установленной задержки выпуска ГОТВ (без учета инерционности установки).
9	ППУ выдает сигнал на переключение режима функционирования лифтами с обычного режима в режим « П О Ж А Р Н А Я ОПАСНОСТЬ»	НПБ 88-2001 (п. 7.12.1)	Все имеющиеся на объекте лифты должны быть принудительно отправлены на 1 этаж. При этом пожарные лифты, соответствующие требованиям НПБ 250-97, в дальнейшем, могут использоваться для доставки бойцов пожарных команд к месту пожара. Алгоритм функционирования лифта в режиме «ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ» изложен в п. 6.4 упомянутых Норм.

Продолжение табл. 1

№ п/п	Последовательность и условия выдачи управляющих воздействий	Требование НД	Пояснения
10	Через время задержки (не менее 10 сек. с момента включения системы оповещения в защищаемом помещении) ППУ отключает систему вентиляции	НПБ 88-2001 (п. 7.12.1)	1. Отключение системы осуществляется с целью исключения возможности развития пожара из-за избытка кислорода, а также возможного разбавления ГОТВ до величины, меньшей, чем значение минимально допустимой огнетушащей концентрации (эта величина является паспортной для любого газа, используемого для целей пожаротушения). 2. Задержка отключения системы вентиляции необходима для поддержания нормальных климатических условий в защищаемой зоне на период эвакуации людей.
11	ППУ отключает энергопотребляющее оборудование, блокируемое пожарной автоматикой	НПБ 88-2001 (п. 13.2)	1. Отключение оборудования должно быть осуществлено для исключения возможности выхода оборудования из строя из-за его эксплуатации в условиях превышения допустимых значений внешних возмущающих воздействий (повышенная температура, наличие агрессивных газов и пр.) 2. Допускается осуществлять управление оборудованием, блокируемым системой пожарной сигнализации, при срабатывании одного ПИ.
12	ППУ контролирует наличие сигнала о закрытии дверей, отделяющих защищаемую зону от остальных помещений		Открытые дверные проемы не позволяют создать в защищаемом помещении требуемую огнетушащую концентрацию, поэтому двери, отделяющие защищаемую зону от остальных помещений объекта, должны быть оснащены дверными доводчиками и механическими защелками. Естественно, что в ППУ должна быть реализована функция контроля замыкания контактов двери либо срабатывания запорного устройства.
13	Если ППУ находится в режиме автоматического пуска средств пожаротушения, то, по истечении времени задержки (не менее 30 секунд после выдачи сигнала об эвакуации), он автоматически выдает сигнал на запуск пожаротушения (должны сработать сначала распределительное устройство /РУ/, а затем электромагнитный клапан, пневмоклапан или пиропатрон, обеспечивающие выпуск ГОТВ в защищаемое помещение)	НПБ 88-2001 (п. 7.12.1) НПБ 75-98 (п. 12.1.1)	1. Время задержки (30 с) регламентировано требованиями НПБ 75-98 (п. 12.1.6). 2. Дежурный персонал должен контролировать нахождение ППУ в режиме автоматического пуска по состоянию соответствующего светового индикатора. 3. Требования к размещению устройств отключения и восстановления автоматического пуска регламентированы НПБ 88-2001 (п.11.2).

10 секунд с момента оповещения людей о пожаре

Продолжение табл. 1

№ п/п	Последовательность и условия выдачи управляющих воздействий	Требование НД	Пояснения
14	ППУ фиксирует наличие сигнала с СДУ о выходе ГОТВ в защищаемое помещение и выдает сигнал на включение световых (светозвуковых) табло «ГАЗ-НЕ ВХОДИ» и «ГАЗ ВЫШЕЛ»	ГОСТ 12.4.009 (п. 2.2.4)	1. Это предназначено для осуществления дополнительного контроля выхода газа в процессе тушения и сокращения времени на запуск системы пожаротушения в ручном режиме (в случае отказа автоматики). Таким образом, время от момента срабатывания ПИ (из запрограммированной зоны) до момента выхода 95% ГОТВ может быть вычислено по формуле: $t_{\text{общ.}} = t_1 + t_2 + t_3,$ где t_1 – задержка запуска пожаротушения (не менее 10 с); t_2 – инерционность установки (не более 15 с); t_3 – время, необходимое для обеспечения выпуска 95% массы ОТВ – от 10 до 60 с (см. НПБ 88-2001, п. 7.12.3.); 2. Табло «ГАЗ-НЕ ВХОДИ» размещается у двери с внешней стороны защищаемой пожароопасной зоны, а табло «ГАЗ ВЫШЕЛ» – в помещении дежурного персонала.
15	В случае отсутствия сигнала с СДУ в течение времени (t_2+t_3) ППУ выдает сигнал на запуск резервного баллона (модуля) системы пожаротушения		Наличие резервного модуля является обязательным только для централизованных систем. Для модульных систем на объекте достаточно иметь запасные баллоны с ГОТВ (НПБ 88-2001, п. 7.11).
16	В случае отказа системы автоматики запуск установки осуществляется при помощи дистанционного или местного пуска	НПП 88-2001 (п. 7.18)	1. Требования к устройствам дистанционного пуска регламентированы НПБ 88-2001 (п.11.23). 2. Устройствами местного пуска должны быть оснащены только централизованные установки. Местный пуск модульных установок, модули которых размещены в защищаемом помещении, должен быть исключен! В обеспокоенных случаях местный пуск может быть применен, но при условии соблюдения требований НПБ 88-2001 (п. 7.18.3).

ре. При этом дежурный персонал должен быть уверен в том, что люди успели покинуть защищаемое помещение и двери в защищаемое помещение закрыты.

Надеемся, что представленный алгоритм будет полезен профессионалам в области пожарной безопасности и разработчикам ППКП и ППУ.