

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ В ЖИЛЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Скопин П.Д.

Юго-Западный государственный университет

Ежегодно, как в России, так и в Белоруссии, происходит большое количество несчастных случаев, связанных с использованием газового оборудования, предназначенного для отопления, нагрева воды и приготовления пищи. Это связано с тем, что неправильная эксплуатация газоиспользующего оборудования или поломка газопотребляющих устройств может привести к появлению в воздухе как углеводородного газа, поступающего к оборудованию, что чревато пожарами, отравлением и взрывами, таки к появлению ядовитых продуктов сгорания, например, угарного газа [1]. Существующие в настоящий момент на отечественном и зарубежном рынке электронно-бытовые устройства в экономическом сегменте до 10 тысяч рублей решают узкие задачи и не способны изменить статистику несчастных случаев. Например, распространенные отечественные и зарубежные системы отключения газоснабжения при утечке природного газа в кухне не реагируют на угарный газ, а также нецелесообразны в условиях индивидуального жилого строительства, когда кухня и котельная находятся в разных местах помещения. Существующие системы локального и удаленного оповещения о задымлении помещений и пожарах не предотвращают развития катастрофической ситуации, и, следовательно, не способствуют сохранению жизни, здоровья человека и сохранности его имущества.

В данной работе создается многофункциональная система, в функции которой входит не только обнаружение и оповещение о начале катастрофической ситуации (появление в атмосфере жилища дыма, газа и продуктов его сгорания), но и одновременное предотвращение развития катастрофической ситуации путем отключения электроснабжения и (или) газоснабжения помещения. Разрабатываемый комплекс сможет с вероятностью не менее 90% предотвратить такие катастрофические ситуации как отравление бытовым и угарным газом за счет отключения газоснабжения при срабатывании встроенных или внешних беспроводных датчиков. С вероятностью не менее 90% предотвратить возникновение пожара по вине неисправности бытовой техники и электропроводки за счет отключения электроснабжения при срабатывании внешних стандартных беспроводных датчиков задымления и (или) инфракрасного излучения. Комплекс будет включать в себя основной контроллер, ответственный за управление газоснабжением и контроль параметров воздуха помещения, а также модуль отключения электроснабжения помещения. Оба устройства будут выполнены по беспроводной технологии, позволяющей функционирование устройств при удалении до 100 метров. Функциональная схема основного контроллера приводится на рисунке 1.

Как видно из рисунка, система включает в себя два устройства: основной контроллер и модуль электроснабжения. Контроллер функционирует под управлением микроконтроллера ATMEGA328P выбор которого был сделан в связи с широким распространением данного контроллера, его низкой закупочной стоимостью и широкими функциональными возможностями. Контроллер управляет стандартной запорной арматурой, выполненной в виде электромагнитного клапана газа или в виде электромеханического шарового запорного устройства с напряжением питания 12 вольт. Это позволяет охватить практически весь перечень стандартных газозапорных устройств, выпускаемых в настоящее время отечественной и зарубежной промышленностью. В состав контроллера также включены сенсоры угарного газа и углеводородов, в качестве которых используются малобюджетные полупроводниковые датчики газов серии MQ. Встроенный в контроллер датчик температуры, выполненный на основе микросборки NTU21D также позволяет регистрировать и относительную влажность воздуха, что дает дополнительную информацию о работе отопительных систем помещений, сигнализируя о таких аварийных ситуациях как остановка циркуляционных насосов, перегрев теплоносителя, аварийный сброс паро-водной смеси через клапан безопасности си-

стемы. Модули WIFI и GSM контроллера позволяют в процессе функционирования системы дистанционно получить информацию о состоянии жилища: его температуре, влажности, уровне загазованности, состоянии внешних беспроводных датчиках. Эта информация предоставляется как по звонку на устройство в виде обратной СМС, так и в реальном масштабе времени через мобильное приложение, которое получает информацию от устройства за счет подключения к мобильному интернет GPRS, или через существующую сеть WIFI. Наличие встроенного в контроллер радиointерфейса, функционирующего на частоте 433 МГц [2] и поддерживающего стандартный протокол обмена низкобюджетных беспроводных устройств позволяет подключать стандартные беспроводные дымовые и газовые извещатели, дополнительно расширяя функционал устройства и расширяя диапазон охвата контролируемой площади помещения. Список регистрируемых контроллером параметров атмосферы: наличие угарного газа, наличие бытового природного газа, температура воздуха, влажность воздуха, индикация наличия электроснабжения жилища. При подключении внешних дымовых извещателей контроллер дополнительно регистрирует на наличие дыма в помещении. При выходе параметров за заранее заданные пределы контроллер производит принятие решения о предотвращении катастрофической ситуации (отключение газа и (или) отключение электроснабжения), SMS оповещение владельца жилища, оповещение через мобильную сеть интернет соответствующих оперативных служб посредством отправки сообщения по протоколу tcp/ip на заранее заданный сервер.

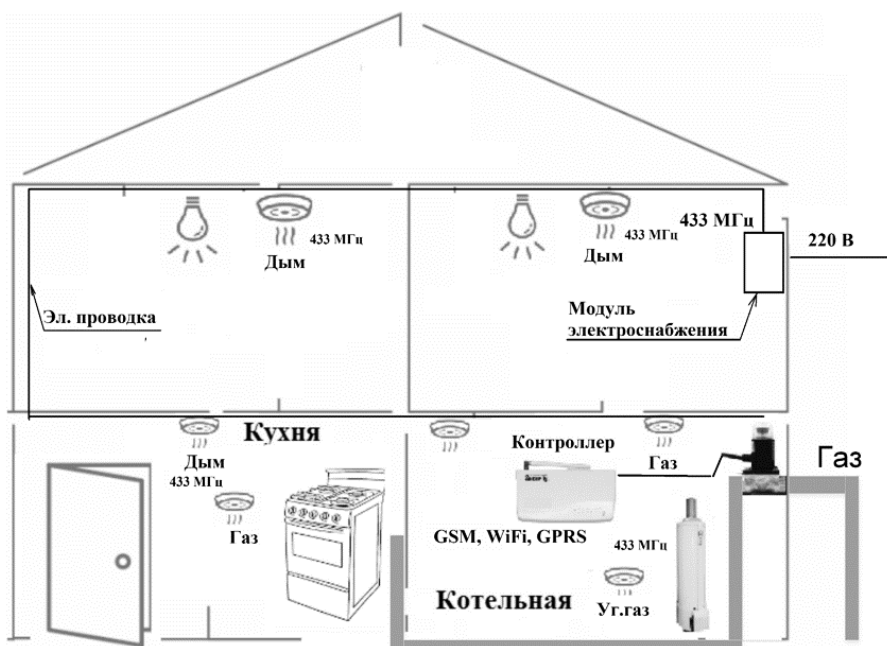


Рисунок 1 – Функциональная схема системы оповещения и предотвращения катастрофических ситуаций

Как известно, к основным причинам всех пожаров (до 99% случаев) относятся неисправность электропроводки и бытовой техники [3]. При этом, до начала возгорания всегда возникает локальное задымление помещения. В связи с этим в состав системы также включен и модуль аварийного отключения электроснабжения, который позволяет автоматически прекратить подачу электроэнергии в помещение при получении сигнала от любого из беспроводных датчиков: датчика дыма, датчика природного газа, датчика утечки воды и т.д. При этом номенклатура датчиков выбирается пользователем самостоятельно, а сами датчики подключаются к контроллеру нажатием кнопки. Так, подключение к модулю беспроводного датчика утечки газа позволит предотвратить взрыв в загазованном помещении, поскольку электроснабжение будет отключено при возникновении малейшей концентрации газа. Под-

ключение к модулю датчика утечки воды позволит избежать поражений электрическим током при затоплении помещения водой из своей или соседской системы водоснабжения.

Из вышесказанного следует, что каждое жилое помещение в стране нуждается в установке устройства для устранения негативных последствий описанных инцидентов. Это означает наличие потенциального спроса на порядка 50 млн. устройств [3]. Вводимые в эксплуатацию вновь построенные только жилые помещения в количестве порядка 1 млн. шт. в год создают дополнительно существенное расширение рынка устройств, т.к. готовность владельца нового жилья обезопасить его от вероятных бед на стадии выполнения первичного ремонта является очень высокой, принимая во внимание пренебрежимо малую стоимость устройства в общей смете ремонта. Таким образом, можно консервативно прогнозировать прирост спроса в натуральном выражении порядка 500 т. шт. в год. Это обстоятельство делает целесообразным вывод на рынок устройства и программного обеспечения (мобильного приложения), с помощью которых владелец жилища может комплексно защитить его от наиболее вероятных бед и контролировать состояние своего дома в реальном масштабе времени, из любой точки мира, где есть покрытие мобильной сети или подключение к сети Интернет.

Несмотря на то, что на сегодняшний день, на рынке представлена широкая номенклатура устройств иностранного или локального производств, каждое из которых выполняет лишь единственную функцию мониторинга или управления подачей воды, газа или обнаружения задымления, на рынке отсутствует устройство, реализующее комплексный подход к защите жилищ от разного типа инцидентов и доступное по цене массовому потребителю. Следовательно, серийное производство предлагаемой системы оповещения и предотвращения катастрофических ситуаций в жилых и производственных помещениях является перспективной, важной и прибыльной задачей.

Список использованных источников

1. Оксид углерода. Российская энциклопедия по охране труда: В 3 тт. – 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007.
2. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 464 с.
3. Федеральная служба государственной статистики: раздел «Жилищные условия» <http://www.gks.ru>.