

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.35, 004.42

Жуков
Виталий Владимирович

Система предупреждения чрезвычайных ситуаций в жилом доме
коттеджного типа

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-94 80 01 предупреждение и ликвидация чрезвычайных
ситуаций

Научный руководитель
Бражников М. М.
канд. хим. наук, доцент

Минск, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Человечество с самого начала своей истории, а также и в доисторическом периоде своего существования, постоянно сталкивалось с различными природными опасностями (землетрясениями, наводнениями, ураганами, грозами, лесными пожарами и др.).

По мере интеллектуального развития человечества (овладения огнем, ремеслами, различными производственными технологиями и процессами, строительной практикой и пр.) появились новые виды опасностей и, прежде всего, пожарная опасность, нередко обусловленная злым умыслом людей или неумелым обращением с огнем.

Новая и все расширяющаяся группа опасностей появилась в конце XVIII - начале XIX столетия, когда в мире началась первая промышленная революция. Ее дальнейшее развитие, непосредственно связанное с убыстряющимся научно-техническим прогрессом человечества, интенсивным вовлечением в социально-экономические процессы все новых видов вещества, энергии и информации, одновременно способствовало появлению новых видов опасностей.

Постепенно многие виды опасностей приобретали все большие масштабы и формы распространения, охватывая весь мир, становясь в полном смысле слова глобальными, то есть общепланетарными, и угрожая существованию современной цивилизации.

Резко убыстряющееся развитие человечества поставило цивилизацию в конце XX - начале XXI веков перед исключительно важными общечеловеческими проблемами, от решения которых зависит будущее нашей планеты.

Поэтому, на данном этапе ее развития проблема обеспечения безопасности каждого человека является важнейшей потребностью современности.

Все вышесказанное определило актуальность темы исследования магистерской диссертации "Система предупреждения чрезвычайных ситуаций в жилом доме коттеджного типа".

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В настоящее время современные жилые дома обустраиваются большим количеством оборудования, призванного сделать жизнь людей более комфортной. Но с увеличением количества техники, увеличивается и вероятность возникновения чрезвычайной ситуации.

В связи с этим на данный момент широко распространены различные приборы, призванные обеспечить безопасность людей в их домах. Однако, рядовой житель не всегда может позволить себе приобрести такое устройство. Данная работа призвана создать продукт, который сможет создать конкуренцию на белорусском рынке за счет доступности и универсальности.

Цель выполненной работы – создание устройства предупреждения о чрезвычайной ситуации.

Задача выполненной работы – создание конкурентоспособного для белорусского рынка продукта.

Объект исследования – частный жилой дом коттеджного типа.

Предмет исследования – система предупреждения о чрезвычайной ситуации.

Актуальность темы магистерской диссертации – на данный момент в бытовую жизнь людей внедряется все больше различных технических устройств, облегчающих человеку его бытовой труд и делающих его жизнь более комфортной. Однако при неправильной эксплуатации или неисправности данных приборов может возникнуть угроза для жизни и здоровья человека. В связи с этим обеспечение своевременного предупреждения возникновения чрезвычайной ситуации в доме является актуальной темой.

Личный вклад – снижение стоимости продукции при сохранении основных функций, без ущерба для качества, производительности, быстродействия. По сравнению с аналогичными устройствами, добавлена функция прослушивания контролируемого объекта, управление силовым реле с помощью телефона, контроля работоспособности системы.

В блок АВР внесены следующие функции:

- добавлен привод на клапан подачи газа;
- добавлена функция запуска дизельного генератора при аварии или отсутствии основного ввода;
- добавлена функция отключения подачи электричества при возникновении пожара или утечке газа.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Магистерская диссертация состоит из 70 страниц пояснительной записки и включает 16 иллюстраций, 17 таблиц, библиографический список из 34 наименований.

Актуальность темы магистерской диссертации подтверждается постоянным развитием и совершенствованием систем пожарной и охранной сигнализации, как в техническом плане, так и с целью сделать подобные системы доступнее.

В первый главе представлен анализ основных видов чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в современном жилище и угрожать жизни, здоровью или имуществу людей:

- пожар;
- утечка газа;
- проникновение злоумышленника;
- поражение электрическим током.

Также в данной главе выбираются чрезвычайные ситуации, от которых разрабатываемая система призвана защищать людей, а именно, в разрабатываемую систему предупреждения чрезвычайной ситуации включены следующие функции:

- система оповещения при пожаре;
- функция автоматического закрывания клапана подачи газа и автоматическое отключение электрообеспечения жилого дома при срабатывании датчика утечки газа;
- система охранной сигнализации;
- функция автоматического отключения электрообеспечения жилого дома при возникновении в нем пожара.

Во второй главе представлен анализ существующих управляющих устройств. Также в этой главе проводится обоснование выбора используемых в разрабатываемой системе предупреждения чрезвычайных ситуаций управляющих устройств. Именно от выбора управляющего устройства зависит архитектура построения системы, выбор оборудования, выбор способа управления.

В качестве управляющего устройства рассматривались:

- персональный компьютер;
- программируемый логический контроллер;
- микроконтроллер;

- децентрализованная система (без управляющего устройства).

В разрабатываемой системе управления выбран микроконтроллер. Он наиболее подходит для поставленной задачи – контролировать состояние датчиков и на основе сигналов от них выдавать управляющий сигнал на управляемое устройство в соответствии с программой, заложенной в микроконтроллер.

Разрабатываемая система не требует высокой вычислительной мощности и подключения периферийных устройств, выходящих за рамки разрабатываемой системы управления. Поэтому не используется персональный компьютер.

Разрабатываемая система рассчитана на рядового потребителя, а не для промышленных объектов. Следовательно, важнейшим фактором при разработке является сохранение низкой стоимости конечного продукта. Поэтому не используется программируемый логический контроллер, однако используется программируемое реле, которое дешевле ПЛК и обладает такими же функциями.

В третьей главе производится разработка блока пожарной сигнализации. Пожарная сигнализация – комплекс технических средств для обнаружения загорания и оповещения о месте его возникновения. Пожарная сигнализация включает пожарные извещатели, приёмные устройства, линии связи, источники питания. Пожарные извещатели представляют собой устройства для подачи электрического сигнала о пожаре на пункт охраны. Они бывают с ручным включением и автоматически реагирующие на факторы, сопутствующие пожару (тепло, дым, свет). Приёмные устройства пожарной сигнализации служат для приёма сигналов о пожаре от пожарных извещателей, индикации номера охраняемого объекта, с которого принят сигнал, и звуковой сигнализации о получении сигнала тревоги, для дистанционного включения пожарной автоматики, трансляции сигнала тревоги в пожарную охрану.

Разрабатываемая система пожарной сигнализации состоит из следующих основных блоков:

- блок контроллера;
- блок коммутации с внешними устройствами;
- блок сопряжения;
- блок индикации;
- блок звуковой сигнализации;
- блок питания.

В четвертой главе производится разработка блока охранной сигнализации. Основой блока охранной системы выбран распространенный и относительно недорогой GSM-модем Siemens MC35i Terminal.

В принципиальной схеме охранной сигнализации выделяются три основных блока – микроконтроллер AT90S2313, приемник тональных сигналов KP1008ВЖ19 и преобразователь сигналов MAX232А. Данные устройства подключены по типовой схеме.

В блоке охранной сигнализации применены два типа датчиков:

- датчик движения (пассивный инфракрасный датчик) – обнаруживает перемещение каких-либо объектов. Сигнальный контакт – реле по типу «сухой контакт», нормально разомкнутый.

- датчик открытых окон – представляет собой герконовый датчик, работающий по принципу размыкания детектора и магнита.

В пятой главе производится разработка блока управления энергообеспечением. В данной главе рассматривается блок управления автоматическим вводом резерва (АВР), а также такая функция как аварийное отключение электрообеспечения жилого дома при возникновении в нем пожара или утечке газа.

Функции разработанной системы:

- при отсутствии основного ввода (отключении электричества, выключении автоматического выключателя в следствии короткого замыкания, обрыве провода, асинхронности фаз) питание всех электроприборов переключается с работы от основной сети на работу от резервного генератора;

- аварийное отключение вводных аппаратов при пожаре или утечке газа (выключение всего электричества в доме);

- автоматический запуск генератора;

- ручное управление вводными аппаратами;

- визуальная сигнализация состояния системы.

В шестой главе производится расчет затрат на материалы и комплектующие разработанной системы управления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении проделанной работы необходимо сделать вывод, что разработанная система предупреждения чрезвычайной ситуации в частном жилом доме, хоть и имеет аналоги, которые обладают техническим преимуществом по сравнению с разработанным устройством за счет большего числа контролируемых шлейфов сигнализации. Однако разработанная охранно-пожарная сигнализация обладает большим количеством релейных выходов, что позволяет коммутировать большее количество силовых нагрузок (управление большим количеством устройств).

Блок АВР – это стандартное устройство, используемое повсеместно и изготавливаемое огромным количеством различных предприятий. Для разработанной системы предупреждения чрезвычайных ситуаций было принято решение модернизировать стандартную схему следующим образом:

- добавлен привод на клапан подачи газа;
- добавлена функция запуска дизельного генератора при аварии или отсутствии основного ввода;
- добавлена функция отключения подачи электричества при возникновении пожара или утечке газа.

Разработанная система предупреждения о чрезвычайной ситуации вполне способна конкурировать с аналогичными системами. Она не сильно уступает по функциям аналогичным системам, имеет узкую специализацию (выполнение конкретных функций) и низкую стоимость своих комплектующих. При профессиональной организации производства данного продукта, главным достоинством разработанной системы должна стать его стоимость, так как изначально основной целью ставилось создание общедоступного, в ценовом плане, продукта.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Жуков В.В. «Информационные технологии в системе управления жилым домом». Материалы 18-ой международной научно-практической конференции «Современные средства связи» г. Минск, Респ. Беларусь, ред. А.О. Зеневич [и др.], 2013г., стр. 194.
2. Жуков В.В. «Рекультивация почв, загрязненных тяжелыми металлами, путем использования бентонитовых глин». Проблемы экологии и экологической безопасности: П78 сб. материалов международной заочной научно-практической конференции – Минск : КИИ, 2014. – 104 с.

Библиотека БГУИР