

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники
Кафедра инженерной психологии и эргономики

УДК 681.5:643

Гайворонский
Кирилл Вадимович

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЛИЩА:
АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени магистра техники и технологии

1-59 81 01 Управление безопасностью производственных процессов

К. В. Гайворонский

Научный руководитель
Леонид Петрович Пилиневич
доктор технических наук, доцент

Минск 2015

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития человечества характеризуется ростом интенсивности внедрение инженерного оборудования в повседневную жизнь человека. В результате этого происходит инженерное оснащение квартир и коттеджей, и растет количество устройств, участвующих в формировании этой среды. Возлагать на хозяина жилого помещения управление всеми системами становится неудобно, невыгодно и небезопасно. Комплексная система управления жилищем берет на себя всю рутинную работу по решению этой запутанной задачи, оставляя человеку только принятие главных, базовых решений.

В современных интеллектуальных зданиях системы автоматизации и управления зданиями занимают ключевое место, обеспечивая взаимосвязь всего инженерного оборудования и систем здания.

В ряде исследований последних лет показана устойчивая тенденция к возрастанию доли стоимости и объема инженерных систем и систем автоматизации в общей стоимости строительных объектов. Развитие этой тенденции к настоящему моменту - привело к качественному изменению места и роли систем автоматизации и управления зданиями с одной стороны и концепции взаимной увязки инженерного оборудования объектов и организационно-технических решений по эксплуатации с использованием систем автоматизации и управления зданиями с другой стороны.

В то же время, системы автоматизации и управления зданиями формируют базу для создания новых сервисов для пользователей в рамках объекта. Это находит выражение в повышении потребительской привлекательности интеллектуальных зданий, выражающейся, в частности, в снижении страховых рисков за счет повышения устойчивости интеллектуальных зданий к различным дестабилизирующим факторам и снижении расходов на эксплуатацию. т.е. в повышении эффективности интеллектуальных зданий по сравнению с традиционными решениями.

Объединение инженерного оборудования здания в централизованно управляемую систему – это вполне естественный этап в эволюции строительства. Уже давно отопительные системы обеспечивают гибкое регулирование в зависимости от наружной и внутренней температуры, времени суток. В некоторых пределах возможно индивидуальное регулирование. Появление интегрированных систем, часто называемых «умным домом», расширяет возможности повышения комфортности и энергоэффективности зданий. Интеграция инженерного оборудования зданий

– требование времени, и задача специалистов – создание настолько эффективных систем, чтобы каждому заказчику стала очевидна выгода от вложений в «умные» технологии.

В современных интеллектуальных зданиях системы автоматизации и управления занимают ключевое место, обеспечивая взаимосвязь всего инженерного оборудования и систем здания.

В ряде исследований последних лет показана устойчивая тенденция к возрастанию доли стоимости и объема инженерных систем и систем автоматизации в общей стоимости строительных объектов. Развитие этой тенденции к настоящему моменту привело к качественному изменению места и роли систем автоматизации и управления зданиями с одной стороны и концепции взаимной увязки инженерного оборудования объектов и организационно-технических решений по эксплуатации с использованием систем автоматизации и управления зданиями с другой стороны. В то же время, системы автоматизации и управления зданиями формируют базу для создания новых сервисов для пользователей в рамках объекта. Это находит выражение в повышении потребительской привлекательности интеллектуальных зданий, выражающейся, в частности, в снижении страховых рисков за счет повышения устойчивости интеллектуальных зданий к различным дестабилизирующим факторам и снижению расходов на эксплуатацию, т. е. в повышении эффективности интеллектуальных зданий по сравнению с традиционными решениями. Вместе с тем, экономический рост последних лет, ведет от избытка электроэнергии в прошлом к ее дефициту в будущем, что, в свою очередь, создает предпосылки более широкого внедрения энергосберегающих технологий и алгоритмов управления, которые, в первую очередь, обеспечиваются системами автоматизации помещений.

Таким образом, в данной магистерской работе была рассмотрена тема автоматизированного управления инженерными системами жилого помещения. Разработаны алгоритмы управления для подсистем, произведен выбор необходимого оборудования для построения системы, спроектирована система автоматизированного управления. В результате чего, разработанная система позволяет достигнуть 20-30% экономии на потребление коммунальных услуг, обладает повышенной безопасностью и комфортностью.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В настоящее время широко ведутся работы по созданию и проектированию систем автоматизированного управления зданиями и жилыми помещениями. Комплексные системы управления обеспечивают обитателям здания безопасность и комфорт, получение информации о состоянии систем здания в удобной форме, эффективное использование оборудования. В итоге - снижение эксплуатационных затрат и потребления энергоресурсов.

В интеллектуальном здании оптимизированы основные элементы "среды обитания" (структура, системы, службы, управление) и взаимоотношения между ними. Эксперты считают, что применение комплексных интегрированных систем экономит не менее 15% затрат владельца на установку за счет устранения избыточных связей в инфраструктуре. Меньше затрат требуется и на обучение персонала объекта управлению комплексом. Владелец получает возможность управлять всеми системами объекта с одной рабочей станции.

В существующих системах, применяющихся для управления жилыми помещениями, не обеспечивается должная индивидуальность и надежность системы и в лучшем случае она разбивается на группы: лучший, средний, худший. Для реализации требований индивидуализации и надежности необходимо создание такой системы, которая способна учитывать, как потребности, так и способности человека, и кроме того иметь резервную дублирующую систему, которая в случае отказа основной позволяла бы сохранять работоспособность основных модулей. Для применения таких ресурсов в жилом помещении должны входить средства адаптивного обучающего контента и дублирующий блок управления.

Актуальность исследования определяется тем, что в условиях интенсивного развития инженерно-информационных систем становится возможным построение качественно новых зданий, с повышенными требованиями к комфортности, энергоресурсосбережению и безопасности. Полезные функции такого здания делают более устойчивыми и долговечными все системы жизнеобеспечения благодаря оптимизации связей между ними. Использование современных модулей управления снимает возможные конфликты между инженерными системами, увеличивает срок службы всего здания, снижая риск для строителей и проживающих. Внедрение инновационных энергоэффективных технологий в строительстве и переоснащении зданий является одной из первоочередных государственных

задач. Актуальность системы «умный дом» состоит в том, что использование концепции интеллектуального здания позволяет достигнуть 20-30% экономии на потреблении коммунальных услуг.

Объектом данного исследования является система «человек-дом».

Предметом исследования являются методы и средства проектирования систем управления жизнеобеспечения жилища.

Целью данной магистерской диссертации является создание системы «человек-дом», которая позволит повысить безопасность, комфорт и эффективность управления инженерными системами жилого помещения, путем объединения всей внешней и внутренней электроники в единую сеть.

Для достижения поставленной цели требуется решение следующих задач:

- провести анализ существующих систем управления жилыми помещениями;
- провести анализ путей повышения эффективности систем управления;
- выявить наиболее перспективные системы для автоматизации их работы;
- формализовать процессы управления в конкретно построенной системе;
- разработать автоматизированную систему управления жилым помещением.

Разработанная модель может использоваться для построения системы управления жилым помещением, позволяющей повысить комфортность, безопасность и эффективность использования энергоресурсов путём использования интеллектуальной автоматизированной системы управления.

Результаты данной работы были успешно представлены на 51-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе проводится анализ известных положений и исторических сведений о системах автоматизированного управления зданиями, а именно:

- история развития интеллектуальных систем в строительстве;
- принципы построения автоматизированных систем управления;
- выводы и постановка задачи на исследование.

Во второй главе проведен комплекс теоретических исследований, описан метод адаптивного обучения системы и функциональные возможности подсистем и рассмотрены следующие подсистемы:

- электропитания и освещения;
- отопления;
- вентиляции и кондиционирования;
- видеонаблюдения;
- сигнализации состояния датчиков;
- центрального пылеудаления;
- обслуживания территории;
- управления.

Подсистемы друг от друга независимые, но соединены в единую сеть для общего и детального мониторинга.

В третьей главе произведено проектирование системы, выбрана ее структура, написаны алгоритмы работы подсистем, подобранно оборудование

Определены основные технические принципы построения системы управления:

- стандартизация архитектуры систем (открытость систем);
- стандартизация оборудования и процессов;
- единая физическая среда передачи информации;
- централизация (функций мониторинга и управления);
- децентрализация (распределенные системы управления);
- сегментация (модульный принцип построения систем);
- адаптируемость (готовность к изменениям и обучению).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе разработана интеллектуальная система автоматизированного управления жилым помещением, которая объединяет электрические приборы посредством линии управления. Таким образом становится возможным одновременное управление несколькими приборами. При помощи всего лишь одного дисплея управления или нескольких выключателей можно управлять всеми подсистемами управления здания.

В процессе выполнения магистерской диссертации были решены следующие задачи:

- разработана система автоматизированного управления;
- отдельное оборудование было объединено в единую систему;
- разработаны алгоритмы функционирования автоматизированной системы;
- осуществлен выбор оборудования.

В рамках автоматизированной системы управления были разработаны подсистемы электропитания и освещения, отопления и кондиционирования, видеонаблюдения, сигнализации состояния датчиков, обслуживания территории. Система электропитания и освещения в автоматическом режиме контролирует и распределяет нагрузки, постоянно ведет мониторинг электросети, своевременно отключая неиспользуемые приборы, а также управляет освещением. Система отопления и кондиционирования предназначена для автоматического управления отопительными и обогревательными элементами и поддержания заданной температуры помещения. Система видеонаблюдения находясь в режиме ожидания активируется при получении сигнала «тревога», производит наведение камер на объект наблюдения и автоматически следит за целью. Система сигнализации состояния датчиков предназначена для опроса и сигнализации состояния датчиков, а также предупреждения о возникновении и развитие негативных ситуаций, связанных с работой отдельных компонентов. Всеми выше перечисленные системы в единое целое объединяет система управления, которая осуществляет полный мониторинг и управление системами как с любого локального компьютера, так и из любой точки мира при помощи интернета. Эта система постоянно находится в работе, она обрабатывает события от устройств, она производит инициализацию всей системы и запускает алгоритмы работы.

В задачи проектирования системы входил сравнительный анализ систем автоматизации помещений с целью выявления достоинств и недостатков той

или иной системы. Этот анализ показал, что перспективным является система на базе центрального блока управления в который входят сервер, - главный вычислительный центр системы и микроконтроллер. Данная система может управлять не только коммуникацией, климатом и оборудованием, но и средой для обмена и трансформацией данных, медиа-сервером, контент-сервером; при наличии Web-интерфейса система является перспективным решением, по сравнению с другими системами, сочетает в себе два принципа построения систем (централизации и децентрализации) и является комплексным решением, сочетающим в себе плюсы двух подходов.

Разработана логическая и физическая структура автоматизированной системы. Автоматизированная система собирает данные которые после использует для адаптивного обучения, создания наиболее вероятных сценарие поведения системы. Были разработаны и рассмотрены алгоритмы функционирования подсистем и системы в целом. Произведен выбор оборудования системы.

На основании изученной литературы по данной теме была решена задача автоматизации процесса управления жилым помещением, был произведен обзор уже существующих решений систем автоматизации, учтены плюсы и минусы различных систем, и в соответствии с полученными данными разработана комплексная система по автоматизации управления жилым помещением.