

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

УДК 365.48

ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЯМИ

Чергинец О.А., Колокольникова А.И.

Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева

Изучены понятие, особенности, задачи интеллектуального управления зданием, выявлены состав, преимущества и недостатки электронных систем управления зданиями, рассмотрены технологии создания качественного, комфортного, экологичного жилья, примеры цифровых и сетевых решений для умных домов в области энергосбережения и защиты окружающей среды.

Наделение жилья интеллектом считается одним из самых передовых достижений в области строительства. Умный дом (англ. Smart House, Intelligent Home) — здание современного типа, организованное для комфорта и безопасности людей при помощи автоматизированных систем и современных высокотехнологичных устройств.

Понятие "интеллектуального здания (ИЗ) как здания, обеспечивающего продуктивное и эффективное использование рабочего пространства..." было впервые сформулировано в США в начале 80-х годов прошлого века. В XI веке под этим термином принято понимать роботизированную инженерную систему автоматического управления, которая с помощью всевозможных датчиков способна распознавать различные процессы и ситуации, происходящие как внутри помещения, так и за его пределами, реагировать на них, обеспечивая комфорт и удобство для людей.

Стадии развития «Умного Дома»:

- электронный дом (Electronic House) — автономный саморегулируемый и управляемый объект, включающий в себя всевозможную автоматику;
- подключенный дом (Connected House) — это электронный дом, подключенный к сети, которая связывает в единое целое отдельные объекты для эффективной доставки по сети услуг; мониторинга систем энергоаудита, жизнеобеспечения, безопасности и т. д.,
- цифровой дом (Digital House) — интеллектуальное жилище, в котором с помощью стандартных цифровых протоколов осуществляется обмен информацией внутри и вне дома.

Самыми простыми задачами, которые ставит перед собой технология "умный дом", являются управление электрообеспечением, освещением, системой охраны и инженерными коммуникациями, такими как система отопления, вентиляции и кондиционирования для обеспечения необходимых параметров микроклимата. В качестве обязательного компонента

рассматривается также система мультирум по управлению распределением аудиосигнала. Как правило, такие системы предполагают не только обычное управление, но и управление через он-лайн интерфейс. Например, уже широко известны коммунальные счетчики с GPS, что позволяет получать данные и управлять своими платежами дистанционно [1].

Функционал "интеллектуальных зданий" постоянно меняется и усложняется, поэтому не существует единых решений, и заказчик сам вправе выбрать функции, которые необходимы именно ему. Подсистемы различных производителей в ИЗ объединены в единый управляемый комплекс, чтобы отслеживать работу и состояние всей "начинки" здания, самостоятельно принимать решения в изменяющихся обстоятельствах.

Трансформация в секторе энергетики потребует от всех его участников полного переосмысления сложившихся принципов работы. По мнению Франка Поршманна, вице-президента Deutsche Messe по CeBIT, цифровые и сетевые решения для умных домов обещают сделать значительный вклад в рост индустрии ИКТ, особенно это касается решений в области управления потреблением электроэнергии. С точки зрения Поршманна необходимо разработать требуемые стандарты и создать сети межотраслевой кооперации, которые позволят создать новые бизнес-модели, помогающие реализовать потенциал этого нового рыночного сегмента.

В качестве примера можно привести крупный российский маркетинговый проект «Мультидом» альянса четырех комплиментарных по роду деятельности компаний. Подобные объединения являются общемировой практикой, они позволяют сочетать широкий профиль и узкую специализацию. ICS предложила управление зданием — BMS (Building Management System) и автоматизированную систему безопасности BAS (Building Automation Security). От компании Premium в проект вошли система распределения, состоящая из универсальной кабельной сети, схем распределения механических сервисов и аудио/видеосервисов (multiroom), блок инженерных систем и системы распределения инженерных сервисов (кондиционирование, вентиляция, водоснабжение и т.д.), от Golden Telecom — ресурсы «подключенного дома», от En-Trade — home entertainment. Таким образом, «Мультидом» выступает разработчиком новых электронных технологий в строительстве [2].

Электронные системы управления зданиями (АСУЗ) условно делят на две категории: системы управления "умным домом для предприятий" и системы управления классическим "умным домом".

Системы управления "умным домом для предприятий" имеют централизованное управление и используются в крупных промышленных учреждениях, зданиях, складах и офисах. Основной задачей данных систем служит мониторинг и управление системами жизнеобеспечения (отопле-

ние, кондиционирование, безопасность и др.). В общих чертах технология "умного дома" на производстве занимается сбором различной информации, начиная от температуры воздуха за окном и заканчивая средней скоростью передвижения людей по предприятию. Затем система анализирует полученные сведения, и в зависимости от изначально заданных установок, принимает то или иное решение. Таким образом, использование АСУЗ на предприятиях не только экономит ресурсы, но и позволяет провести сокращение рабочего персонала.

Системы управления классическим "умным домом" находят себе применение в загородных домах, квартирах и там, где на первое место выведен комфорт. Особенно система "умного дома" незаменима в многоэтажных особняках, где в ручном режиме просто нереально поддерживать комфортные условия во всех комнатах и при этом экономить энергоресурсы.

Концепция "Системы интеллектуального управления зданием" заключается в:

- создании интегральной системы управления зданиями, способной обеспечить комплексную работу всех инженерных систем помещения - отопления, освещения, водоснабжения, вентиляции;
- передаче функций контроля, обслуживания, принятия решений подсистемам АСУЗ,
- значительном возрастании эффективности функционирования и надежности управления всех систем эксплуатации за счет комплекса программно-аппаратных средств;
- способности "умного дома" с наименьшими затратами соответствовать стилю жизни, характеру, настроению его обладателя;
- легком подключении новых устройств и модулей систем к коммуникационной среде, проложенной в здании [4].

Система управления уникальным зданием способна выполнять сколь угодно сложные команды, что позволяет хозяину полностью настроить дом под себя, человеку достаточно всего лишь выбрать одну программу на пульте, чтобы дом полностью ответил его ожиданиям. Например, после нажатия кнопки с программой "Дома" автоматически включится освещение, установится комфортный микроклимат, подогреется ужин, наполнится ванна и т. д. При этом все системы работают совместно и согласованно, что обеспечивает реализацию ресурсосберегающих процедур, удаленный контроль и управление зданием, мгновенное комплексное реагирование на критическое изменение параметров систем.

Рассмотрим некоторые основные функции более подробно.

Управление светом в "умном доме" допускает создание различных световых сценариев из огромного числа источников света с различной интенсивностью и яркостью. Для офисных помещений предназначена специ-

альная функция постоянного контроля освещенности, которая поддерживает заданную освещенность рабочей поверхности независимо от времени суток и освещения вне помещения. Автоматическое включение уличного освещения в зависимости от времени суток и присутствия людей обеспечит дополнительный комфорт и даже отпугнет незваных гостей.

Система управления микроклиматом постоянно измеряет и поддерживает температуру на заданном уровне индивидуально в каждой комнате, а при необходимости автоматически включает или выключает вентиляцию. Контроль работы жалюзи препятствуют нагреванию помещения и помогают экономить электроэнергию, расходуемую кондиционером. Смена режимов управления микроклиматом происходит автоматически по заранее заданному расписанию или по команде. Все это существенно экономит энергию, а значит и экономит денежные средства потребителей.

Система безопасности и охраны "интеллектуального здания" включает в себя запись всех событий, произошедших в доме и за его пределами за время отсутствия хозяев. Лица и действия подозрительных незнакомых людей будут зафиксированы, при проникновении в дом нарушителей ожидают ослепляющий свет и звуковая сирена, сопровождающиеся отправкой хозяину сообщения о проникновении и вызовом охраны. Охранная система обследует состояние всех систем в доме, а в случае какой-нибудь опасности, будь то пожар, задымление или утечка газа, своевременно отправляет сигналы не только в спецслужбы, но и на телефон хозяина дома. Отличительной особенностью системы безопасности интеллектуального здания является возможность выбора вариантов реагирования на ту или иную аварийную ситуацию. Например, при утечке воды система не только информирует соответствующие службы, но и перекрывает нужные трубопроводы или отключит аварийные участки электрической сети при угрозе возгорания. Еще одной особенностью системы безопасности является наличие функции "эффект присутствия", которая включает музыку и свет, имитирует собачий лай, тем самым уменьшая вероятность вторжения в дом злоумышленников. Помимо основных функций интеллектуальная "начинка" может также во время отсутствия хозяев обеспечить правильный и своевременный полив комнатных растений.

Рассмотрим особенности оборудования, применяемого в "умных" зданиях. Использование сенсорного включения-выключения света сокращает энергопотребление. Интеллектуальные выключатели в отличие от диммеров — устройств плавной регулировки яркости света, могут управляться с любого места, где рядом находится розетка с подключенным многоканальным выключателем контроллером. Удаленное управление приборами может обеспечить телефонный контроллер, который позволяет управлять 10 приборами по телефону и 8 приборами с кнопок. Чтобы ре-

гулировать поток теплоносителя целесообразно использовать электромагнитный клапан, контроллер своевременно даст команду клапану при условии установки необходимого количества датчиков, с помощью которых контроллер собирает информацию. В момент строительства нужно предусматривать наравне с другими инженерными сетями специальный кабель, именуемый также шиной, чтобы выполнять перепроектирование и последующие ремонтные работы. На потолке можно разместить динамики и микрофоны голосовой системы управления.

Управление всеми системами может осуществляться с дистанционных пультов, сенсорных панелей (touchscreen), компьютера или телевизора. Для управления любыми мобильными и стационарными исполнительными устройствами, находящимися в пределах покрытия мобильной сети действующего стандарта, предназначен GSM Модуль, который предоставляет пользователю возможность персонального круглосуточного контроля и адекватного физического дистанционного реагирования при экстремально-кризисных ситуациях.

Использование концепции «интеллектуального здания» на российском рынке позволяет за счет комплексной интеграции достигнуть экономии 10-15% по сравнению с отдельными системами. Так, приблизительно на треть сокращается потребление энергии, воды, газа, тепла, а, следовательно, уменьшаются выбросы в окружающую среду и расходы на утилизацию отходов, на коммуникации и ресурсы. Подсчеты показывают быструю окупаемость затрат на оборудование, а установка в офисных и жилищных комплексах системы вентиляции и кондиционирования с рекуперацией тепла позволяет значительно экономить на электроэнергии.

Преимущества АСУЗ:

- все подсистемы интеллектуального дома работают согласованно, например, кондиционер не будет работать при открытом окне;
- управление всеми устройствами осуществляется с одного пульта, имеющего все необходимые инструкции;
- инженерное оборудование интеллектуального дома работает самостоятельно, обеспечивается эффективное использование всех коммуникаций здания;
- выбор сценариев позволяет нажатием одной кнопки реализовать любой набор функций в доме;
- обеспечивается экономия электроэнергии и других энергоресурсов;
- продлевается срок службы дорогостоящих приборов и аппаратуры;
- предотвращаются аварийные ситуации, а значит, обеспечивается экономия на техническом обслуживании инженерных систем;
- появляется возможность постоянного удаленного контроля и управления разными системами в доме;
- функции «Умного дома» могут быть изменены под требования заказчика;

- повышение безопасности здания;
- обеспечивается наибольший комфорт независимо от внешних условий.

Кроме этого, уменьшаются затраты на построение такой системы: она становится более мощной, а стоит меньше, чем десяток отдельных систем управления, возрастает эффективность деятельности в результате соединения, интеграции, слияния отдельных частей в единый комплекс.

К недостаткам системы можно отнести высокую стоимость оборудования, его монтажа и обслуживания; создание электромагнитного поля за счет большого количества проводов, находящихся в стенах зданий; необходимость полной замены электропроводки, водопровода, системы отопления и т. д., отведение места в доме под оборудование, бесперебойный источник питания и стабилизатор, чтобы обеспечить работу оборудования.

Надежность жилища повышают технологии замкнутых циклов, максимизация автономности от коммуникаций: сегодняшнее электропитание от сетей должно в перспективе заменяться собственными энергоисточниками — солнечными коллекторами, ветряками. Важные параметры дома — его теплоизоляция, близкая к 100%, энергопассивность — дом-термос.

В последние десятилетия в американском, европейском и российском строительстве господствует идея создания экодому, для возведения и эксплуатации которых не требуются невозобновляемые энергоресурсы. Современные технологии тепло-, гидро-, паро-, и звуко-изоляции на основе натуральных природных материалов, экономичных источников энергии, систем утилизации продуктов жизнедеятельности позволяют создать жилище, отвечающее самым высоким стандартам здоровой жизни [3]. Экодом — это принцип, который определяет, что жизнедеятельность человека создает положительный экологический след в экосистеме Земли. Отличительными особенностями экодому является низкое энергопотребление на отопление и электропотребление, которое достигается за счет пассивного солнечного обогрева, высокой теплоизоляции, энергоэффективных бытовых приборов, системы управления [5]. Качественное, комфортное, экологичное жилье позволяют построить технологии «Геодом» и «Элевит». Так, помещение, построенное по технологии «Элевит», начинает нагреваться, когда в нем загорается обычная лампа накаливания.

В дальнейшем Умные дома станут частью Умных городов, "умные технологии" которых включают передовые сенсорные, коммуникационные и управляющие техники для повышения эффективности распределения и измерения газа и электричества. "Интеллектуальная сеть" — это основанная на "умных технологиях", автоматически балансирующая, самоконтролирующаяся энергетическая сеть, способная при минимальном участии людей принимать энергию из любого источника (уголь, солнце, ветер) и

преобразовывать ее в конечный продукт для потребителей (тепло, свет, теплую воду).

В тройку городов мира, где реализуется проект "умный город", входят Амстердам, Масдар (Masdar City, по-арабски означает "источник, ключ") и российский Белгород. В ближайшее время будут предприняты усилия по интеллектуализации электроснабжения в городах Тюмень, Калининград и Сочи. В "Белгородэнерго" уже используются оборудование и программные комплексы, которые являются элементами интеллектуальных сетей "умного города": автоматизированная система управления уличным освещением "Гелиос", вольтодобавочные трансформаторы (бустеры), автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии с интеллектуальными счетчиками "Нейрон", телемеханизированные подстанции 35–110 кВ, управление которыми происходит дистанционно. Для повышения надежности электроснабжения потребителей, снижения затрат и времени на отыскание мест повреждения установлены реклоузеры, которые объединяют в себе вакуумный выключатель и микропроцессорную релейную защиту с противоаварийной автоматикой.

Конечно, почти все, что умеет делать система "умный дом", можно делать по-старинке, как бы это ни было энергозатратно и неудобно. Однако, автоматизация систем жизнеобеспечения, функции энергосэкономии, защиты от аварийных ситуаций, удаленного контроля и управления всеми инженерными системами дома являются гарантом того, что "умные дома" — это технология, обреченная на успех.

Литература

1. Колокольникова А. И., Карнаухов Д. В. Применение автоматизированных информационных систем в бытовом секторе / Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. — 2013. — № 1. — С. 121-131. — ISSN 2305-3763. URL: <http://www.pglu.ru/innovation/cyberspace/issues.php> (дата обращения: 26.09.2013).
2. Королев Ю. В. Умный дом: приятная неизбежность URL: http://www.artelectronics.ru/authors_articles?article_id=575 (дата обращения: 26.09.2013).
3. Пешков И. В. Победитель стихий/ Сибирь. Освоение жизни URL: <http://ty-zhiv.ru/> (дата обращения: 26.09.2013).
4. Решения Умного дома/ Комплексная автоматизация инженерных систем URL: <http://smaroptima.ru> (дата обращения: 26.09.2013).
5. Экодом в Сибири / Природа Южной Сибири и ее защитники URL: <http://ecoclub.nsu.ru/books/> (дата обращения: 26.09.2013).