



1. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент. Издательство: Питер, 2004, 448 С.;
2. ГОСТ Р 56273.4-2016/CEN/TS 16555-4:2014 Инновационный менеджмент. Часть 4. Управление интеллектуальной собственностью. М.: Стандартинформ, 2017, 25 С.;
3. Гугелев А.В. Инновационный менеджмент. Издательство: Издательский дом «Дашков и К».2007. 552 С.;
4. Halder, B., Bandyopadhyay, J., Banik, P. Assessment of hospital sites' suitability by spatial information technologies using AHP and GIS-based multi-criteria approach of Rajpur–Sonarpur Municipality// Modeling Earth Systems and Environment.2020. V 6 (4). PP. 2581-2596;
5. Родионов Н.В., Загидуллин Р.С. Новизна изобретений в философии техники и способы её достижения // В сборнике: Перспективные информационные технологии (ПИТ 2020). Труды Международной научно-технической конференции. 2020. С. 454-458;
6. Родионов Н.В. Принципы оценки полезности изобретений в философии техники // В сборнике: Перспективные информационные технологии (ПИТ 2020). Труды Международной научно-технической конференции. 2020. С. 458-462;
7. Родионов Н.В., Загидуллин Р.С. Анализ экспертных методов оценки качества инноваций // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2020. № 10. С. 105-111;
8. Энгельмейер П.К. Теория творчества. Издательство: Образование, 1910, 70 С.

Э.Б. Савенков, А.В. Иващенко

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЕМ

(Самарский государственный технический университет)

В современном мире активно развиваются различные системы управления умным домом с использованием технологии Интернета вещей [1 – 3]. С развитием технического прогресса все более возрастают требования, предъявляемые к системам управления инженерными системами здания. Прежде всего, это связано с расширением спектра решаемых прикладных задач, существенным возрастанием сложности конструктивного построения самих объектов и их систем, которыми необходимо управлять.

Практически во всех рассмотренных системах широко используется вычислительная техника в решении задач управления. Это позволяет мониторить и управлять единым комплексом инженерных систем здания, при этом увеличить гибкость, обеспечить многокритериальность, надежность и помехозащищенность управления. В то же время применение вычислительной техники



вносит ряд проблем, обусловленных дискретным по амплитуде и времени характером управляющих сигналов. Необходимость обеспечить высокое качество управления в условиях помех, структурной и параметрической неопределенности приводит к значительному усложнению алгоритмов, особенно адаптивных, а это вызывает увеличение времени вычислений и, как следствие, сложности обеспечения требуемого качества и устойчивости таких дискретных систем управления.

Одним из актуальных путей решения указанных проблем является применение системы телеметрии и дистанционного управления инженерной инфраструктурой.

Для решения этой проблемы на практике на существующих и эксплуатируемых объектах коммерческой недвижимости, была поставлена цель: модернизация инженерных систем электроснабжения, освещения, отопления и ГВС здания, и др. Для этого необходимо было создать и разработать общий алгоритм для функционирования подсистем, включая диспетчерский центр, подсистему стратегического управления, центр по АС, подсистему вентиляции и кондиционирования, подсистему электроснабжения и освещения, подсистему водоснабжения и водоотведения, подсистему отопления и ГВС, подсистему сбора и регистрации данных, создает необходимые предпосылки для повышения эффективности функционирования автоматизированной системы здания и комфорта всех физических лиц в нем.

Разработанный программный продукт по автоматизированному управлению в подсистемах обеспечит необходимое условие для повышения комфорта пребывания физических лиц в здании, а также эффективности функционирования всех инженерных систем и возможность быстрого оперативного реагирования всех эксплуатационных служб.

Автоматизированная система здания – это технология, которая позволяет человеку мониторить и управлять системой и подсистемами, включающей в себя различные инструменты, повышающие уровень комфорта и безопасности физических лиц. Все инструменты работают слаженно, а система распознаёт любые изменения на объекте и реагирует на них. Возможность подсоединить все устройства в одну такую систему — основная особенность технологии СТДУ, как и возможность, управлять ею удалённо. Элементы автоматизированной системы здания (СТДУ) делятся на несколько групп (см. Рис. 1). Первая группа: датчики, которые получают и передают информацию системе (температура воздуха, движение по объекту, уровень влажности и т.д.). Функции, которые выполняют устройства первой группы можно сравнить с органами чувств человека. Вторая группа: устройства, которые вносят изменения (подогрев пола, вкл./выкл., работа системы ВК, освещения и т.д.).



Общая площадь объекта 287,9 кв.м, численность 14 РМ



Рис. 1. Реализация системы управления энергоэффективностью помещения

Третья группа: контроллеры, которые получают информацию от датчиков (первая группа) и передают второй группе устройств. Концепцию функционирования делят на несколько частей. Первая часть, в нее входит эффективное потребление энергии, воды и прочих ресурсов. Во-вторую часть, система позволяет организовать охрану, поскольку применяется для видеонаблюдения, сигнализации. Третья часть составляющая - это обеспечение безопасности с технической стороны. Ее формируют датчики протечки воды, система защиты от короткого замыкания.

Наконец, четвертая часть обеспечивает возможность повысить комфорт физических лиц, находящихся на объекте. В настоящее время, часто системы самостоятельно следят, чтобы заданные параметры сохранились. Внедрение автоматизированной системы здания (СТДУ) – это взаимосвязанная система коммуникативных и информационных технологий с Интернетом вещей, благодаря которой упрощается управление внутренними процессами и улучшается комфорт нахождения физических лиц на объектах.

Предложенный подход обеспечивает следующие возможности.

1. Комфортную температуру в помещении можно поддерживать путем регулирования числа часов работы отопительных приборов в сутки, используя большую аккумулялирующую способность здания.

2. Снятие вынужденных «перетопов» в переходные, межсезонные периоды. Применение систем регулирования температуры отопления на тепловых пунктах позволяет достигнуть 30 - 40% экономии в эти периоды отопления. В частности, при положительной температуре наружного воздуха (а отопление, в соответствии со СНиП, прекращается, если она превышает 8°C) температура прямой воды по графику должна быть меньше 40 - 50°C. Но для горячего водоснабжения по СНиП требуется вода с температурой не ниже 60°C, поэтому при двухтрубной системе (один трубопровод для "прямой" воды, другой для "обратной") вода на отопление также имеет температуру 60°C. Следовательно,



начиная с определенной температуры наружного воздуха отопление вообще не регулируется, а потребитель получает большой избыток тепла, чем выше температура наружного воздуха.

3. Снятие влияния на потери тепла инерции тепловой сети. Температура в сетях не может быстро изменяться. Во многих районах России разница между дневными и ночными температурами может достигать 10-20°C. Тепловой инерции здания, как правило, не хватает для компенсации этих изменений. В результате, возможны «перетопы» в дневные часы, следовательно, потери тепла или «недотопы» в ночные часы, что приводит к перерасходу более дорогой электроэнергии за счет включения на большую мощность системы приточной вентиляции, кондиционеров и теплозавес, и других нагревательных приборов. Этот фактор можно оценить только ориентировочно, в пределах 3 - 5% общего теплопотребления.

4. Возможность нормированного снижения нагрузки на отопление в часы максимальной нагрузки на горячее водоснабжение. В часы максимального водоразбора системы горячего водоснабжения (утренние и вечерние часы) нагрузка на отопление снижается, после чего происходит компенсация, но уже меньшего количества тепловой энергии. Это позволяет добиться дополнительной экономии от 1 до 3%.

5. Коррекция температурного графика по фактической производительности приборов отопления. Эффект экономии от автоматизации теплового пункта в данном случае может составлять от 7 до 15 %.

6. Управление температурой отопления с учетом бытовых тепловыделений. По данным СНиП 2.04.05-91 доля бытовых тепловыделений в тепловом балансе здания может достигать 14% общего расхода на отопление. Для того, чтобы учесть эти выделения и не перетапливать здания необходимо применять различные алгоритмы регулирования для жилых и коммерческих зданий. Это позволит получить экономию до 7% от общего теплопотребления здания.

7. Экономический эффект за счет применения графика качественного регулирования. При качественном регулировании все помещения здания, находясь по теплу в равных условиях, а, следовательно, может быть применено глубокое регулирование с наибольшим экономическим эффектом (вышесказанное относится к гидравлически отрегулированным системам). Так, к примеру, один градус перегрева в помещениях (т.е. 21°C вместо 20°C) равносителен почти 5% потерь.

Литература

1. Iannone R., Gurashi R., Iannuzzi I., Cubbe G.G., Sessa M. Smart Society. A sociological perspective on smart living. Routledge, 2021. - 106 p.
2. Deguchi A. From smart city to society 5.0. Society 5.0. Springer Open, 2020. - 177 p.
3. Bessis N., Dobre C. Big Data and Internet of Things: A roadmap for smart environments // Studies in computational intelligence, 2014. - 450 p.