

АНАЛИЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ

Хусаинов А.Р.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,

г. Оренбург

В настоящее время 35-40% от общего потребления электроэнергии и приблизительно 30% от суммарного количества выброса парниковых газов приходится на жилые дома и производственные сооружения [1]. В связи с этим разработка систем управления микроклиматом в помещении, обеспечивающих комфортные условия для проживания и работы при минимальном энергопотреблении является актуальной и значимой в реалиях сегодняшнего дня.

Одним из основных направлений развития инновационной электроэнергетики является разработка и внедрение энергоэффективных и энергосберегающих технологий во все сферы деятельности человека, в том числе при строительстве жилых домов нового поколения – Smart House. Умный дом — жилой дом современного типа, организованный для проживания людей при помощи автоматизации и высокотехнологичных устройств. Такие дома выгодно отличаются тем, что каждая из подсистем может функционировать полностью автономно, либо требует от человека только подтверждения некоторых действий. Благодаря чему, при условии отсутствия людей дом будет поддерживать постоянный микроклимат, создавать видимость их присутствия, включая и выключая освещение в определённой комнате, при необходимости задействовать охранные системы, тем самым предоставляя хозяину возможность спокойно уехать отдохнуть.

Умных домов в нашей стране пока немного, однако, большинство специалистов уверены в перспективности данного направления. В основном это коттеджи и новые квартиры в Москве и Санкт-Петербурге. В регионах также уже строятся бюджетные проекты, включающие отдельные виды автоматических систем управления Smart House. Система «Умный дом» в Оренбурге представлена следующими объектами: на ул. Комсомольской, 35 находится демонстрационный зал - шоу-рум системы домашней автоматизации; системы премиум класса в пос.Ростоши, на ул. Раздольная; на улице 8 Марта, 35 представлена умная квартира.

Дома проектируют таким образом, чтобы все системы управления имели возможность свободного интегрирования друг с другом. В результате этого достигается экономия ресурсов и оптимизируется обслуживание. Большинство проектов предполагают возможность расширения и изменения конфигурации систем.

К основным подсистемам умного дома относят:

- управление электроснабжением (контроль электрических нагрузок и аварийных состояний);
- отопление, вентиляция и кондиционирование (управление микроклиматом здания);
- система освещения;
- охранно-пожарная сигнализация;

- видеонаблюдение;
- сети связи (в том числе телефон и локальная сеть здания);
- механизация здания (открытие/закрытие с помощью сервоприводов ворот, жалюзи, окон, шлагбаумов и т. п.);
- телеметрия (удалённое слежение за объектами).

Система микроклимата является одной из самых важных составляющих системы «Умный дом». Она позволяет защищать комнатные растения и мебель, при включении отдельного климат-контроля, воссоздаёт в одно и то же время в разных комнатах особый температурно-влажностный режим разных климатических зон.

Анализ научно-технической литературы по существующим системам управления микроклиматом позволили авторам условно их разделить на три группы: традиционные, автоматизированные и автоматические. Рассмотрим кратко каждую из них.

Традиционные системы управления микроклиматом.

Управление системой микроклимата осуществляется посредством датчиков температуры и механических преобразователей (в основном электромагнитных реле). Основные достоинства таких систем - простота конструкции и дешевизна, а также большая ремонтпригодность. К основным недостаткам относится низкая точность поддержания заданных параметров, в следствии чего необходим постоянный контроль и высокое энергопотребление. Используются наиболее часто, что связано с их относительной простотой реализации.

Автоматизированные системы управления микроклиматом..

Такие системы управления базируются на использовании микроконтроллеров таких как, Siemens Logo, Pixel. По сути, здесь механические реле заменены "программируемыми выключателями", которые позволяют чётко задавать требуемые параметры работы в соответствии с заранее заданным алгоритмом. К достоинствам следует отнести возможность точного поддержания параметров в заданных пределах, относительно невысокую стоимость.

Недостатки заключаются в следующем: некорректное управление микроклиматом при режимах, которые заранее не заданы в алгоритмах функционирования; необходимость смены алгоритмов при изменении условий функционирования или добавлении новых элементов в систему управления. Исследованием и разработкой таких систем управления занимались: Чувашев В.Н., Низовцев М.И., Протопопов К.В., , Гаранов С.А..

Автоматические системы управления микроклиматом.

Под автоматическими системами управления понимают комплекс взаимодействующих между собой механизмов управляемого объекта, предназначенных для управления объектом без вмешательства человека.

В настоящее время автоматические системы управления разрабатывают с использованием методов искусственного интеллекта. В этом случае выделяют только входные и выходные параметры управления, не выделяя в явном виде

физические принципы построения модели управления. Такая модель является некоторой аппроксимацией наблюдаемых процессов. К таким системам управления можно отнести всевозможные системы, разработанные на основе: дифференциальных уравнений теплового баланса здания; нечеткой логики; нейронных сетей; мультиагентных систем; генетических алгоритмов и др..

Наиболее распространенными автоматическими системами управления микроклиматом являются системы, разработанные на основе нечеткой логики, обеспечивающие оптимальный показатель комфортности PMV/PDD [2] за счёт высокой точности и быстродействия. Под оптимальным параметром микроклимата понимают такое состояние микроклимата помещения, при котором длительность и систематическое воздействие его на человека обеспечивает нормальное тепловое состояние организма при минимальных напряжениях механизмов терморегуляции и ощущение теплового комфорта не менее чем у 80% людей. Основными производителями современных кондиционеров с использованием нечеткой логики являются фирмы Mitsubishi Electric, LG.

Вопросы проектирования и разработки автоматических систем управления микроклиматом представлены в работах: Петровой И.Ю., Бушера В.В., Андриевской Н.В.. В этих исследованиях отмечается, что поддержание комфортных условий в жилом помещении является сложной многокритериальной задачей. Основными входными величинами при проектировании автоматических систем управления микроклиматом выбраны следующие: температура и влажность жилого помещения. Однако в исследованиях не рассмотрен вопрос разработки автоматической системы управления микроклиматом, обеспечивающий оптимальный показатель комфортности при минимальном энергопотреблении.

Таким образом, проведенный анализ научно-технической литературы показал, что в настоящее время основным инновационным направлением в области энергосбережения климатическими установками является - разработка и внедрение автоматических систем управления, основанных на методах искусственного интеллекта, следовательно, тема научного исследования является значимой и актуальной.

Список литературы.

- 1. Модели управления микроклиматом в помещении. /Карпенко А.В., Петрова И.Ю. /Фундаментальные исследования. 2016. № 7-2. С. 224-229.*
- 2. Применение систем на базе нечёткой логики в климатических установках. /Бушер В.В., Мельникова Л.В./ Электромеханические и компьютерные системы. 2012 №7. С. 068-073.*