

всем правилам. Теплоотдача у полотенцесушителей водяных выше, чем у электрических. Это справедливо для подключения к отоплению, которое обеспечивает более высокую температуру.

Таким образом, водяной полотенцесушитель хорош для отопления ванной, но могут возникнуть проблемы при установке. Электрические модели отлично справляются с сушкой полотенец, а вот прогреть комнату смогут только мощные варианты (для них обязательны термостаты).

Лучшим вариантом будут — комбинированные модели. Они дорогие, зато позволяют переключаться между способами нагрева. В холодное время в ванной будет полноценная батарея, которая и воздух согреет, и вещи мокрыми не оставит. После завершения отопительного сезона греть комнату будет ТЭН. Если полотенцесушитель подключен к ГВС, то пользоваться электричеством придется совсем недолго. А если планируется длительное отключение, то теплоноситель можно заменить на антифриз, чтобы уменьшить износ нагревательного элемента.

Список использованных источников:

1. СН 3.02.01 Жилые здания – 2019.
2. Каталог продукции «OLsan», 2020.
3. <http://sansmal.ru>.

Петрукович А.С.

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕЙРОСЕТЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Брестский государственный технический университет, студент факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-16. Научный руководитель: Мешик К.О., преподаватель-стажер кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Введение. Эффективность работы современных систем вентиляции и кондиционирования воздуха напрямую зависит от расхода энергоносителя на поддержание расчетных параметров микроклимата в помещениях объекта эксплуатации. На сегодняшний момент оптимизация энергозатрат производится не только в зависимости от степени качества принятых проектных решений, но и от способа и эффективности регулирования системы с адаптацией под реальные условия работы. Обеспечить высокое качество регулирования можно путем применения интеллектуальных технологий управления, учитывающих нелинейность требуемых параметров микроклимата и наличие множества возмущающих факторов, которые невозможно предопределить на проектной основе.

На данный момент существует два основных направления применения искусственного интеллекта в системах управления микроклиматом зданий:

- использование самообучающихся оптимизационных математических моделей энергопотребления объекта в рамках единой системы оптимального управления микроклиматом здания. Прямое регулирование, учитывающее реальный гистерезис элементов системы. Самообучение организовано при помощи получения данных с датчиков параметров микроклимата помещений и

промежуточных стадий подготовки воздуха, с целью выявления реальных временных издержек на реализацию требуемых функций.

– использование инновационных самообучающихся ИТ-технологий на основе непрерывной обработки больших массивов данных в режиме реального времени. Самообучение организовано на основе наполняемой в процессе эксплуатации базы данных, в которую входит информация, получаемая с тех же датчиков. Позволяет динамически адаптироваться под возмущающие факторы (учет реальных внешних термовлажностных параметров, оказывающих воздействие на теплоизолирующий слой здания в конкретных его областях; учет количества людей с возможностями прогнозирования и т.д.).

Нечёткий регулятор. При помощи данной модели управления можно оптимизировать скорость используемых вентиляторов в приточном и вытяжном направлении с привязкой к текущим концентрациям в помещениях (рисунок 1, 2). Данные о концентрациях различных вредных примесей (угарный газ, углекислый газ, вода и другие примеси, зависящие от объекта эксплуатации) получают при помощи распределённой системы датчиков.

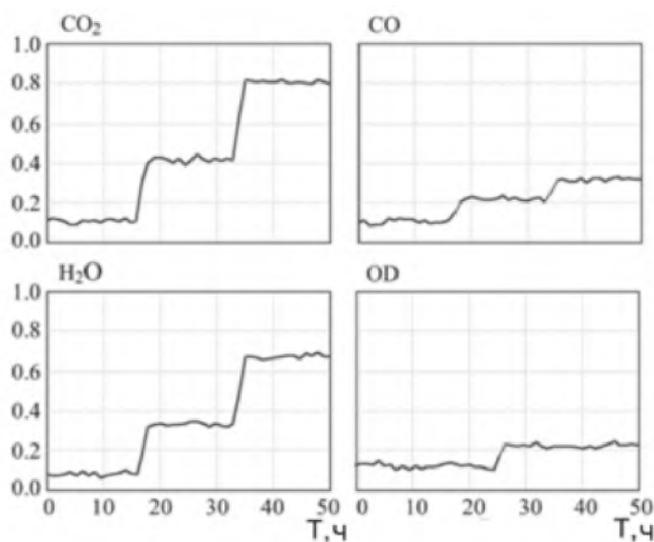


Рисунок 1 – График концентрации примесей в воздушной массе при постоянной скорости вращения вентилятора

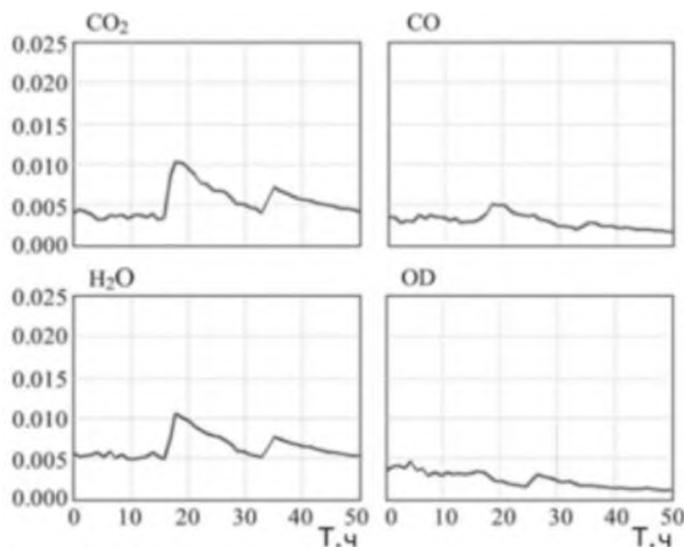
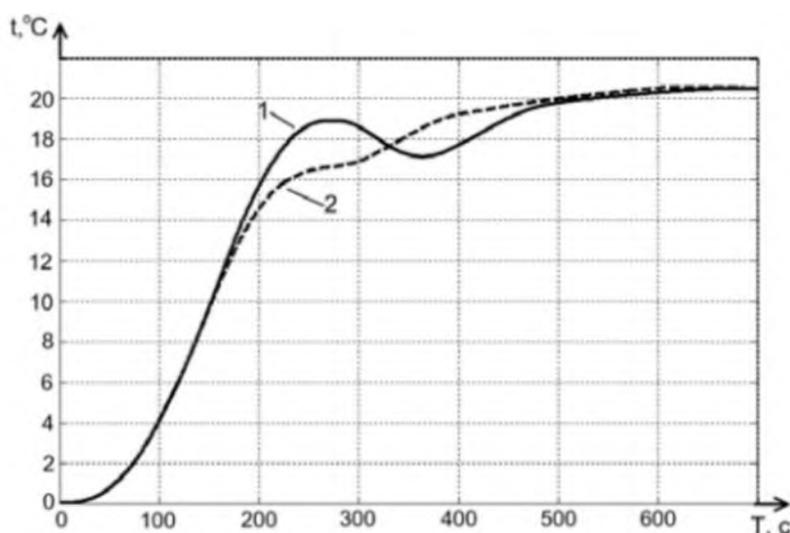


Рисунок 2 – График концентрации примесей в воздушной массе при адаптивной скорости вращения вентилятора

Нейросетевой регулятор температуры воздуха. Двухслойная нейронная сеть на основе эмпирических знаний формирует оптимальные режимы динамической трансформации температур. Входными параметрами для нейронной сети являются сигналы с нескольких датчиков температуры, расположенных в разных точках помещения. Колебания температуры в системе с нейросетевым регулятором при отработке возмущений значительно ниже по сравнению с традиционной системой управления. Это связано с тем, что при каких-либо внешних и внутренних изменениях параметров объекта показатели качества системы с традиционным регулятором ухудшаются из-за нарушения условий оптимизации, заложенных в регулятор на этапе проектирования (рисунок 3).



1 – традиционное регулирование; 2 – нейросетевое регулирование

Рисунок 3 – График изменения температуры воздуха при линейной модели помещения

Предиктивное управление с использованием метеоданных. Данный метод был испытан в башне Messeturm (Месетурм), расположенной в Базеле, Швейцария.

Система кондиционирования работает в корреляции с гидрометеоцентром «Метео Швейцария». Входные параметры для нейронной сети:

- средняя температура наружного воздуха, прогнозируемая на следующий день;
- амплитуда (разница между максимальным и минимальным значениями) температуры наружного воздуха, прогнозируемой на следующий день;
- солнечная радиация, ожидаемая на следующий день.

Итоги работы предиктивного управления на основе метеоданных за 9 месяцев эксплуатации:

- сэкономлено 32% энергоресурсов на охлаждение помещений;
- сэкономлено 32% энергоресурсов на нагрев помещений.

Данный вид управления эффективен в корреляции с системами теплоснабжения зданий, так как позволяет учитывать тепловую инерционность объекта эксплуатации.

Заключение. В основе представленных примеров интеллектуального управления предполагается регулирование в прямой зависимости от датчиков микроклиматического состояния. В дальнейших исследованиях планируется дополненная реализация возможности нейросетевого управления системами вентиляции и кондиционирования воздуха в персональной зависимости от

конкретных людей и их графика находжений и перемещений в рамках объекта эксплуатации. Предполагается использование технологии распознавания лиц с целью заблаговременной адаптации системы управления микроклиматом на основе внутренних расписаний

Список использованных источников:

1. Интеллектуальные методы управления в системах вентиляции и кондиционирования воздуха/ Д.А. Благодаров, А.А. Костин, Ю.М. Сафонов, А.С.Тарасов - ФГБОУВПО НИУ «МЭИ», г. Москва, Российская Федерация.
2. Предиктивное управление с использованием метеоданных – интеллектуальный инструмент управления климатизацией здания/ М. Бисмарк - “Энергосбережение”, №3'2020.
3. Прорывные IT-технологии: интеллектуальные автоматизированные системы управления энергопотреблением и микроклиматом зданий/ Ю.А.Табунщиков - “Энергосбережение” №1'2020.

Огиевич Н.В. Батунова А.В.

СТОИМОСТЬ ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА ДЛЯ БОЛЬШИХ ПОМЕЩЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНЫМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕМ ПРИ СХЕМЕ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫТЕСНЕНИЕМ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-15. Научный руководитель: Янчилин П.Ф. м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Микроклимат в помещении создают вентиляционные системы воздухораспределения. Кондиционированный воздух внутрь поступает в виде турбулентной струи с большей или меньшей температурой, чем в помещении. Однако струи бывают компактные и веерные. Основная задача воздухораспределения — обеспечить нормируемую скорость и температуру потока на границе рабочей зоны. Поэтому производят расчет развития струи приточного воздуха.

Примем поддержание микроклимата с помощью схемы воздухораспределения «снизу-вверх». Такой способ относится к вытесняющей схеме организации воздухообмена в помещении. Приточные решетки находятся в нижней части помещения. Забор воздушных масс предусматривается сверху.

Рассмотрим помещение объемом 469,4 м³ и площадью 117,4 м² со свободной планировкой рассчитанное на 40 человек. С целью поддержания заданного микроклимата в рабочем помещении в программе Autodesk Revit была запроектирована система кондиционирования (рисунок 1), в состав которой входят: воздуховоды, воздухораспределители приточные и вытяжные, приточно-вытяжная установка. Расчётное помещение имеет категорию 3а — помещение с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении сидя без уличной одежды [1].

Расчетные параметры внутреннего воздуха в гражданских зданиях устанавливаются чаще всего из санитарно-гигиенических и реже их технологических требований в зависимости от назначения помещения и уровня требований к