

УДК 697.92

Н. Ю. КАПИНОС, Я. В. ФЕДОРОВ, Л. А. ШИРОКОВ

ФГБОУ ВО «НИУ Московский государственный строительный университет»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА

Большим преимуществом автоматических систем управления является существенная экономия на эксплуатационных расходах, так как при их использовании оборудование работает в наиболее экономичном режиме. Рассмотренная в статье система решает задачи автоматизации вентиляции торгового центра. Важной особенностью изложенной системы автоматизации является ее интеллектуальность, что позволило повысить экономическую эффективность за счет уменьшения расхода энергии и одновременно обеспечить комфортность в торговом центре.

автоматические системы управления, эксплуатационные расходы, интеллектуализация управления в системе автоматизации

ВВЕДЕНИЕ

Система вентиляции относится к системам обеспечения микроклимата помещений. Целью статьи является интеллектуализация системы, автоматизация вентиляции торгового центра. Система автоматизации обеспечивает отслеживание заданных параметров в помещениях посредством специальных датчиков. Благодаря полученным данным происходит контроль этих характеристик и при необходимости их корректировка.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ

Большим преимуществом автоматических систем управления является существенная экономия на эксплуатационных расходах, так как при их использовании оборудование работает в наиболее экономичном режиме. Такой подход к расходу электроэнергии обеспечивает снижение ее потребления до 40 %. Также сводятся к минимуму поломки и соответственно дорогостоящий ремонт, что ведет за собой уменьшение расходов на обслуживающий персонал и сокращение его численности.

В центральном (общем) канале воздух подогревается или охлаждается до определенной температуры и затем поступает в помещение. В зависимости от разности между требуемой температурой в помещении и реальной температурой, измеренной датчиком, устройство управления должно устанавливать в необходимое положение входные и выходные заслонки, изменяя этим расход воздуха, проходящего через помещение.

Циркуляционный насос обеспечивает постоянную (независимо от положения трехходового клапана) скорость циркуляции теплоносителя через калорифер, а трехходовой клапан регулирует количество теплоносителя, поступающего для этой цели в калорифер, пропуская при необходимости часть теплоносителя по байпасной линии мимо него [1].

Расход воздуха в приточно-вытяжных системах обеспечивается изменением производительности приточно-вытяжных вентиляторов. Если при низкой температуре наружного воздуха полной мощности калорифера для поддержания заданной температуры недостаточно, то снижается производительность (скорость вращения) вентиляторов. Следует помнить, что при снижении скорости вращения вентиляторов количество поступившего в помещение воздуха может не соответствовать требованиям санитарных норм. Однако это позволяет обеспечить работу центрального кондиционера до температуры наружного воздуха минус 20...25 °С. Аналогичная ситуация возникает в летний период в случае работы на охлаждение [2].

© Н. Ю. Капинос, Я. В. Федоров, Л. А. Широков, 2016

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗАЦИИ

Существенное внимание уделено в системе автоматизации интеллектуализации управления. С этой целью в данной системе предусмотрены следующие приборы: «Умный глаз» от DAIKIN; Датчик CO₂. «Умный глаз» от фирмы DAIKIN предназначен для обнаружения людей в помещении, в зависимости от чего запускается система. В этой технологии используется режим Sensor, при включении которого активизируется детектор наличия движения Intelligent Eye или буквально – «умный глаз». Конструкция детектора напоминает ячеистую сетчатку глаза, поскольку набрана из нескольких мелких инфракрасных датчиков, каждый из которых имеет свой сектор обзора для обнаружения движения в помещении. Суммарная зона обзора всего детектора перекрывает до 85 % площади помещения. Площадь комнаты может быть до 80 м².

Датчик «видит» на расстоянии до 10 м при боковом угле обзора 110°. Он обнаруживает движущегося объекта размером от 20 см, поэтому нужно позаботиться о том, чтобы более крупные четвероногие питомцы в ваше отсутствие ни слишком часто проверяли работоспособность этой чувствительной системы.

Если в течение 20 мин, что соответствует минимальной двигательной активности бодрствующего человека, движение отсутствует, то система автоматически снизит производительность. Если и через 40 мин в комнате не будет движения, то микропроцессор переведёт систему в ждущий режим Standby, при котором система остановится. Как только сенсор обнаружит движение – включится стандартный режим работы системы.

Большинство вентиляционных систем имеют недостатки, связанные с регулированием минимального расхода наружного воздуха. Они не всегда доставляют находящимся в здании людям необходимое количество вентиляционного воздуха, их реальную производительность сложно проверить, и они не могут регулировать минимальный расход вентиляционного воздуха при изменении потребности в вентиляции.

Вентиляция, зависящая от потребления и основанная на регистрации увеличения концентрации CO₂, может решить эти проблемы. Такая стратегия является недорогой, она экономит потребление энергии и помогает обеспечивать хорошее качество внутреннего воздуха.

Данный метод представляет собой технику измерения доли наружного воздуха в составе приточного воздуха и регулирования расхода наружного воздуха таким образом, чтобы в приточном воздухе всегда содержалось количество наружного воздуха, необходимое для вентиляции обслуживаемого системой помещения.

При помощи единственного датчика содержания CO₂ поочередно замеряется концентрация CO₂ в канале приточного воздуха и в наружном воздухе. Клапан меняет соотношение наружного и рециркуляционного воздуха в приточном, а вентилятор «протягивает» воздух через датчик.

Датчик CO₂ позволяет обнаруживать степень концентрации газа CO₂ в воздухе, что позволяет определить количество людей в помещении. Таким образом, датчик CO₂ позволяет управлять мощностью системы, повышая или уменьшая производительность вентиляторов в зависимости от концентрации газа CO₂ в воздухе.

Подача наружного воздуха контролируется таким образом, чтобы превышение концентрации в приточном воздухе относительно наружного воздуха не была больше значения, соответствующего минимальной доле наружного воздуха в приточном [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренная в статье система решает задачи автоматизации объекта. Важной особенностью изложенной системы автоматизации является ее интеллектуальность, что позволило повысить экономическую эффективность за счет экономии расхода энергии и одновременно обеспечить комфортность людей в торговом центре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст] / Е. С. Бондарь, А. С. Гордиенко, В. А. Михайлов, Г. В. Нимич ; Под общ. ред. Е. С. Бондаря. – Киев : Аванпост-Прим, 2005. – 560 с.
2. Автоматика и автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] : Учебник для вузов / А. А. Калмаков, Ю. Я. Кувшинов, С. С. Романова, С. А. Щелкунов ; Под ред. В. Н. Богословского. – М. : Стройиздат, 1986. – 479 с.

3. Warden, D. Регулирование расхода приточного воздуха по концентрации CO₂ [Электронный ресурс] / D. Warden // АВОК. – 2005. – № 2. – Режим доступа : http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2788.

Получено 18.03.2016

Н. Ю. КАПИНОС, Я. В. ФЕДОРОВ, Л. О. ШИРОКОВ
АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРИТИКАЛЬНО-ВИТИКАЛЬНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ
ТОРГОВЕГО ЦЕНТРУ
ФДБОУ ВО «НДУ Московський державний будівельний університет»

Значною перевагою автоматичних систем управління є суттєва економія на експлуатаційних витратах, оскільки при їх використанні обладнання працює в найбільш економічному режимі. Розглядувана у статті система вирішує задачі автоматизації вентиляції торговельного центру. Важливою особливістю викладеної системи автоматизації є її інтелектуальність, що дозволило підвищити економічну ефективність за рахунок зменшення витрат енергії і одночасно забезпечити комфортність людям у торговельному центрі.

автоматичні системи управління, експлуатаційні витрати, інтелектуалізація управління в системі автоматизації

NIKITA KAPINOS, IAN FEDOROV, LEW SHIROKOV
AUTOMATION VENTILATION OF SHOPPING CENTER
FSBEI HE «National Research Moscow State University of Civil Engineering»

The big advantage of automatic control systems is the significant savings in operating costs, as their use equipment operates in the most economical mode. Considered in the article ventilation system solves the automation task Mall. An important feature of the described automation system is its intelligence, thus improving economic efficiency by reducing energy consumption and at the same time provide comfort at the mall.

automatic control systems, operating costs, the intellectualization of control in the automation system

Капинос Микита Юрійович – студент ФДБОУ ВО «НДУ Московський державний будівельний університет».

Федоров Ян Валерійович – студент ФДБОУ ВО «НДУ Московський державний будівельний університет».

Широков Лев Олексійович – доктор технічних наук, професор ФДБОУ ВО «НДУ Московський державний будівельний університет». Наукові інтереси: теорія систем і системний аналіз, оптимальне управління, САПР, інформаційні технології, інтегровані АСУ.

Капинос Никита Юрьевич – студент ФГБОУ ВО «НИУ Московский государственный строительный университет».

Федоров Ян Валерьевич – студент ФГБОУ ВО «НИУ Московский государственный строительный университет».

Широков Лев Алексеевич – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «НИУ Московский государственный строительный университет». Научные интересы: теория систем и системный анализ, оптимальное управление, САПР, информационные технологии, интегрированные АСУ.

Kapinos Nikita – student, FSBEI HE «National Research Moscow State University of Civil Engineering».

Fedorov Ian – student, FSBEI HE «National Research Moscow State University of Civil Engineering».

Shirokov Lew – D.Sc. (Eng.), Professor, FSBEI HE «National Research Moscow State University of Civil Engineering». Scientific interests: systems theory and systems analysis, optimal control, CAD, information technology, integrated automation.