

Анализ существующих АСУ на примере вентустановки офисного здания

В статье приведён анализ существующих автоматизированных систем управления на примере вентиляционной установки офисного здания. Выбранный тип здания является актуальным и достаточно распространённым для города Москвы. Приведены функции современных автоматизированных систем управления вентиляцией, показаны критерии выбора датчиков.

Авторы: С.В. ГУЖОВ, к.т.н., доцент, Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт» (НИУ «МЭИ»); А.А. АРБАТСКИЙ, к.т.н., генеральный директор ООО «НИИ «Энергоэффективных технологий микроклимата»; М.А. ГРОМОВ, студент, НИУ «МЭИ»; Д.Н. ТЕМРИНА, студент, НИУ «МЭИ»

Системы приточно-вытяжной вентиляции применяются для большого числа разнообразных типов зданий. Функциональное назначение каждого здания предъявляет особенные требования как к качеству подготовки воздуха, так и к расходу воздуха через вентиляционную установку. Место расположения здания также оказывает влияние на состав и стоимость установки, поскольку для подготовки наружного воздуха с различными характеристиками запыления, влажности, содержания пыли, содержания CO_2 и пр. требуются различные решения. Различными будут и решения, принимаемые для реализации автоматизированных систем управления данными вентиляционными установками [1–3].

Современные автоматизированные системы управления вентиляцией (АСУВ) состоят из различных элементов, которые взаимодействуют для обеспечения эффективной и безопасной работы вентиляционных систем.

В основе АСУВ лежат датчики и преобразователи, которые собирают информацию об окружающей среде, такой как температура, давление и влажность. Эти данные передаются контроллерам и регуляторам, которые анализируют их и принимают решения на основе полученных результатов. На основе этих решений контроллеры выдают команды исполнительным механизмам, таким как клапаны, заслонки и частотные регуляторы, для изменения режима работы системы [4, 5].

Щиты автоматизации играют важную роль в контроле и обеспечении безопасности всей системы. Они позволяют отслеживать общий уровень безопасности и своевременно реагировать на любые отклонения или неисправности.

Современные автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУВ) выполняют множество функций, направленных на обеспечение эффективной и безопасной работы инженерного оборудования. Они собирают и обрабатывают оперативную информацию с датчиков и исполнительных устройств, отображая её в виде мнемосхем и трендов на мониторах автоматизированных рабочих мест (АРМ) с ограничением прав доступа для пользователей. АСУВ регистрируют события в системе и извещают о возникновении нарушений с помощью технологической сигнализации.

Эти системы также управляют вентиляционными установками, как автоматически, так и дистанционно вручную. Они поддерживают заданную температуру воздуха по каналному датчику с помо-

щью встроенного пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулятора и осуществляют каскадное регулирование по комнатному датчику температуры. АСУВ предварительно подогревают водяной нагреватель вентиляционной системы и контролируют режимы её работы [6, 7].

Они также следят за загрязнённостью воздушного фильтра вентиляционной установки, работают в автоматическом режиме по расписанию и проводят диагностику достоверности принимаемой информации. АСУВ архивируют историю параметров, что позволяет анализировать работу системы и выявлять возможные проблемы.

В основе АСУВ лежат датчики и преобразователи, которые собирают информацию об окружающей среде, такой как температура, давление и влажность. Эти данные передаются контроллерам и регуляторам, которые анализируют их

Например, автоматизированная система управления приточно-вытяжной вентиляцией включает в себя несколько ключевых компонентов. На сенсорном уровне располагаются датчики температуры и перепада давления, частотный преобразователь, электродвигатели, пусковая аппаратура, воздушные заслонки с электроприводом и трёхходовой клапан с электроприводом. Контроллерный уровень представлен контроллером «ОВЕН» ПЛК73 и модулем вывода дискретных сигналов МУ110. На диспетчерском уровне находится сенсорная панель оператора СП307, которая обеспечивает удобное управление системой и отображение информации о её состоянии.

Также современное автоматизированное вентиляционное оборудование оснащено системами самодиагностики, которые выявляют и устраняют неисправности в работе компонентов. Автоматика отслеживает ошибки, предотвращает аварийные ситуации и отображает информацию на пульте управления. Датчики играют ключевую роль в автоматизации вентиляционных систем. Они обнаруживают изменения в окружающей среде, такие как температура, влажность, давление и уровень загрязнения воздуха, и передают сигнал на центральную панель управления. Это позволяет корректировать режим работы оборудования в зависимости от текущих условий.



В шкафах управления вентиляционными системами применяются различные виды датчиков. Датчики температуры контролируют тепловой баланс в помещении, предотвращая перегрев или переохлаждение. Их устанавливают в защищённых зонах, где нет сквозняков, прямых солнечных лучей и источников тепла или холода. Температурные датчики бывают накладными (для контроля поверхности) и канальными (для контроля внутри трубопровода).

Датчики влажности измеряют содержание влаги в воздухе, преобразуя данные в электрический сигнал. Их следует размещать вдали от нагревательных приборов, в местах с нормальной влажностью, таких как жилые комнаты или офисные помещения. Датчики давления бывают двух типов: обычные реле, которые измеряют давление механически и преобразуют его в электрический сигнал, и аналоговые приборы, которые транслируют данные в электронный формат с использованием пьезоэлементов.

Датчики CO₂ и других газов определяют содержание углекислого газа и других вредных веществ в воздухе, обеспечивая безопасность и комфорт. Скоростные датчики измеряют скорость воздушного потока, что позволяет контролировать эффективность работы вентиляционных систем и оптимизировать их работу.

При выборе датчиков для вентиляции важно учитывать несколько ключевых параметров. Во-первых, необходимо оценить параметры самой системы. Датчики должны соответствовать размерам, типу (приточная, вытяжная или комбинированная) и потребляемой мощности конкретной вентиляционной системы. Во-вторых, следует обратить внимание на совместимость компонентов. Выбранные датчики и исполнительные механизмы должны гармонично работать вместе и быть совместимыми с центральным контрольным устройством.

Третий важный аспект — функциональность. Необходимо определить, какие функции необходимы для вашей системы. Это может включать контроль температуры, влажности, содержания CO₂, давления или уровня загрязнения воздуха. Четвёртый параметр — условия эксплуатации. Датчики должны быть предназначены для работы в условиях, характерных для помещения. Например, в ванных комнатах или на кухнях важно использовать аппаратуру, устойчивую к высокой влажности и температуре.

Энергоэффективность также играет важную роль. Рекомендуется выбирать датчики, которые помогут оптимизировать потребление энергии системы вентиляции. Интерфейс и удобство управления также важны. Интерфейс должен быть понятным и удобным в использовании. Наличие возможностей дистанционного управления и мониторинга через интернет может значительно упростить эксплуатацию.

Не стоит забывать и о бюджете. Необходимо определить доступный бюджет и учесть не только стоимость устройств, но и затраты на их установку, настройку и обслуживание. Надёжность и поддержка также важны. Стоит выбирать оборудование от проверенных производителей с хорошей репутацией, которые предоставляют гарантию и техническую поддержку.

При разработке схемы систем автоматизации вентиляции необходимо раз-

Датчики требуют защиты от воздействия внешних факторов. Внутри помещений датчики температуры следует устанавливать в нейтральных местах, относительно источников тепла или холода. Снаружи здания датчики должны быть защищены от ветра и солнечных лучей

мещать приборы в нескольких локациях и устанавливать, как минимум два одинаковых датчика в разных зонах. Это обеспечивает более точное и надёжное функционирование всей системы.

Требования к датчикам вентиляции включают несколько ключевых аспектов. Во-первых, датчики следует размещать в характерных точках обслуживаемой зоны помещения, где они не подвержены влиянию нагретых или охлаждённых поверхностей и потоков приточного воздуха. Допускается установка датчиков в воздуховодах, если параметры в них не отличаются от параметров воздуха в помещении или отличаются на постоянную величину.

Во-вторых, точность датчиков играет важную роль. Согласно ГОСТ 34060–2017 [8], после наладки систем кондиционирования воздуха в режиме автоматического регулирования точность поддержания параметров микроклимата должна быть следующей: по температуре — $\pm 2^\circ\text{C}$; по относительной влажности — $\pm 7\%$; по скорости движения воздуха — $\pm 0,1$ м/с. В случае применения местных кондиционеров-доводчиков с индивидуальными регуляторами прямого действия точность поддержания температуры должна быть $\pm 2^\circ\text{C}$.

Кроме того, датчики требуют защиты от воздействия внешних факторов. Внутри помещений датчики температуры следует устанавливать в нейтральных местах, относительно источников тепла или холода. Снаружи здания датчики должны быть защищены от ветра или прямого попадания солнечных лучей. Датчики влажности также следует размещать в местах со стабильными условиями влажности, избегая установки вблизи радиаторов отопления, блоков кондиционеров и других источников влаги. ●

1. Что такое система вентиляции и для чего она нужна? [Электр. текст]. «Инженерные системы VEIR». Режим доступа: veir.ru. Дата обрац.: 13.11.2024.
2. Из чего состоит система вентиляции — виды систем вентиляции [Электр. текст]. Инженерная компания Qwent (ООО «Инжсистемс»). Режим доступа: ceds.ru. Дата обрац.: 13.11.2024.
3. Виды вентиляции и чем они отличаются [Электр. текст]. Режим доступа: rushors.ru. Дата обрац.: 13.11.2024.
4. Датчики в вентиляции [Электр. текст]. The Grilles. Режим доступа: grilles.ru. Дата обрац.: 13.11.2024.
5. Датчики для систем вентиляции [Электр. текст]. «ОВЕН»: Решения для вентиляции. Режим доступа: vent.owen.ru. Дата обрац.: 13.11.2024.
6. Автоматизация системы вентиляции [Электр. текст]. Режим доступа: ar-n.ru. Дата обрац.: 13.11.2024.
7. Автоматизация систем вентиляции [Электр. текст]. Компания «Адмаер». Режим доступа: admaer.ru. Дата обрац.: 13.11.2024.
8. ГОСТ 34060–2017. Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила проведения и контроль выполнения работ / Дата введ.: 01.02.2018.