

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Ключевые слова: Автоматизация, технологический процесс, автоматизированная система управления, приточно-вытяжная вентиляция.

Автоматизация какого-либо технологического процесса подразумевает внедрение комплекса средств и методов, дающих возможность управлять этим самым процессом без непосредственного участия человека, оставляя за ним лишь право принимать самые важные решения.

Keywords: Automation, technological processs, automated control system, supply and exhaust ventilation.

Automation of any technological process means introduction of a complex of means and the methods, giving the chance to operate this process without direct participation of the person, leaving behind it only the right to make the most important decisions.

Автоматизация какого-либо технологического процесса подразумевает внедрение комплекса средств и методов, дающих возможность управлять этим самым процессом без непосредственного участия человека, оставляя за ним лишь право принимать самые важные решения. Автоматизация воздухообменных процессов особенно актуальна для больших вентиляционных сетей промышленного значения.

Грамотная реализация автоматизации вентиляционных систем предусматривает необходимость в комплексном подходе с использованием многих составляющих компонентов.

На кафедре «Автоматизированные системы сбора и обработки информации» КНИТУ совместно со студентом пятого курса А. Ахметхановым была разработана автоматизированная система управления приточно-вытяжной вентиляции. Основой разрабатываемой системы управления является набор аппаратных и программных средств управления фирмы Honeywell, которые отвечают самым высоким современным требованиям к производительности, надежности, безопасности и удобству управления. Работа системы включает организацию управления одной системой вентиляции и кондиционирования, которая является основой для разработки подобных систем.[1].

Автоматизированная система предназначена для организации сбора сигналов от датчиков нижнего уровня, последующей обработке сигналов и передачи их для организации контроля в диспетчерский пункт.

Для того чтобы обеспечить действенный контроль, необходимо своевременно получать информацию о значениях некоторых параметров.

Выход любого параметра за допустимые пределы сигнализируется визуально изменением цвета окна данного параметра на красный цвет и периодическое мигание на мониторе ЭВМ в диспетчерской, кроме того, это сопровождается звуковым сигналом.[1] При срабатывании сигнализации диспетчер принимает решение по устранению проблемы. Помимо контроля состояния оборудования и параметров теплоносителя,

оповещениях о сбоях в работе оборудования и нарушениях технологического режима, автоматизированная система диспетчерского контроля также предназначена для накопления, хранения и оперативного предоставления всей полученной информации [1,2].

Немаловажным достоинством внедрения такой системы является сокращение обслуживающего персонала котлотурбинного цеха, что ведет к повышению годового экономического эффекта.

Гибкость системы характеризуется ее способностью к модернизации.

Безотказность – свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени (или некоторой наработки).

Работоспособность – это такое состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, удовлетворяя требованиям нормативно-технической документации.

Приточно-вытяжная установка - система, которая осуществляет как приток свежего, так и вытяжку отработанного воздуха, обеспечивая необходимую кратность воздухообмена в помещении. Подаваемый воздух в приточно-вытяжной установке очищается от уличных загрязнений и нагревается до нужной температуры. Отработанный воздух удаляется при помощи вытяжного устройства.

На рис. 1 изображены основные элементы стандартной приточно-вытяжной установки.

Воздухозаборная решетка – через нее в систему поступает наружный воздух. Вентиляционные решетки, как и все другие элементы вентиляционной системы, бывают круглой или прямоугольной формы. Эти решетки не только выполняют декоративные функции, но и защищают систему вентиляции от попадания внутрь капель дождя и посторонних предметов.

Воздушный клапан предотвращает попадание в помещение наружного воздуха при выключенной системе вентиляции. Воздушный клапан особенно необходим зимой, поскольку без него в помещение будет попадать холодный воздух и снег. Как правило, в приточно-вытяжных системах

вентиляции устанавливаются клапана с электроприводом, что позволяет полностью автоматизировать управление системой – при включении вентилятора (и калорифера) клапан открывается, при выключении – закрывается.

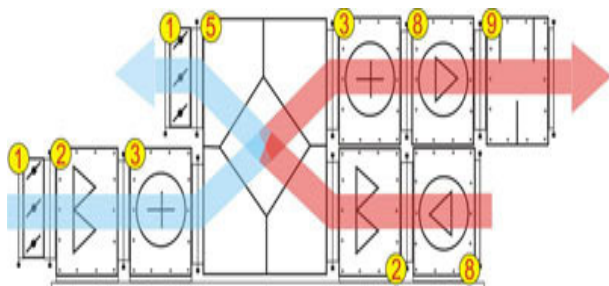


Рис. 1 – Схема приточно-вытяжной установки:
1 - приточный и вытяжной решетки; 2 - приточный и вытяжной фильтры; 3 - водяной или электрический нагреватели (калорифер); 5 – рекуператор; 8 - приточный и вытяжной вентиляторы; 9 – шумоглушитель

Фильтр – необходим для защиты, как самой системы вентиляции, так и вентилируемых помещений от пыли, пуха, насекомых. Обычно устанавливается один фильтр грубой очистки, который задерживает частицы величиной более 10 мкм. Если к чистоте воздуха предъявляются повышенные требования, то дополнительно могут быть установлены фильтры тонкой очистки (задерживают частицы до 1 мкм) и особо тонкой очистки (задерживают частицы до 0,1 мкм). Фильтрующим материалом в фильтре грубой очистки служит ткань из синтетических волокон, например, акрила. Фильтр необходимо периодически очищать от грязи и пыли, обычно не реже одного раза в месяц. Для контроля загрязнения фильтра можно установить дифференциальный датчик давления, который контролирует разность давления воздуха на входе и выходе фильтра — при загрязнении разность давления увеличивается.

Калорифер или воздухонагреватель предназначен для подогрева подаваемого с улицы воздуха в зимний период. Калорифер может быть водяным или электрическим. Для небольших приточных установок выгоднее использовать электрические калориферы, поскольку установка такой системы требует меньших затрат. Для большого количества помещений желательно использовать водяные нагреватели, иначе затраты на электроэнергию окажутся очень большими. Существует способ в несколько раз снизить затраты на подогрев поступающего воздуха. Для этого используется рекуператор – устройство, в котором холодный приточный воздух нагревается за счет теплообмена с удаляемым теплым воздухом. Разумеется, воздушные потоки при этом не смешиваются.

Вентилятор – основа любой системы искусственной вентиляции. Он подбирается с учетом двух основных параметров: производительности, то есть количества

прокачиваемого воздуха и полным давлением. По конструктивному исполнению вентиляторы разделяются на осевые (пример – бытовые вентиляторы "на ножке") и радиальные или центробежные ("беличье колесо"). Осевые вентиляторы обеспечивают хорошую производительность, однако характеризуются низким полным давлением, то есть, если на пути воздушного потока встречается препятствие (длинный воздуховод с поворотами, решетка и тому подобное), то скорость потока существенно уменьшается. Поэтому в системах вентиляции с разветвленной сетью воздуховодов применяют радиальные вентиляторы, отличающиеся высоким давлением созданного воздушного потока. Другими важными характеристиками вентиляторов является уровень шума и габариты. Эти параметры в большей степени зависят от марки оборудования.

Шумоглушитель – поскольку вентилятор является источником шума, после него обязательно устанавливают шумоглушитель, чтобы предотвратить распространение шума по воздуховодам. Основным источником шума при работе вентилятора являются турбулентные завихрения воздуха на его лопастях, то есть аэродинамические шумы. Для снижения этих шумов используется звукопоглощающий материал определенной толщины, которым облицовываются одна или несколько стенок шумоглушителя. В качестве звукопоглощающего материала обычно используют минеральную вату, стекловолно и тому подобное.

Воздуховоды – после выхода из шумоглушителя обработанный воздушный поток готов к распределению по помещениям. Для этих целей используются воздухопроводная сеть, состоящая из воздуховодов и фасонных изделий (тройников, поворотов, переходников). Основными характеристиками воздуховодов являются площадь сечения, форма (круглая или прямоугольная) и жесткость (бывают жесткие, полугибкие и гибкие воздуховоды).

Скорость потока в воздуховоде не должна превышать определенного значения, иначе воздуховод станет источником шума. Поэтому площадью сечения воздуховода определяется объем прокачиваемого воздуха, то есть размер воздуховодов подбирается исходя из расчетного значения воздухообмена и максимально допустимой скорости воздуха [3].

Жесткие воздуховоды изготавливаются из оцинкованной жести и могут иметь круглую или прямоугольную форму. Полугибкие и гибкие воздуховоды имеют круглую форму и изготавливаются из многослойной алюминиевой фольги. Круглую форму таким воздуховодам придает каркас из свитой в спираль стальной проволоки. Такая конструкция удобна тем, что воздуховоды при транспортировке и монтаже можно складывать "гармошкой". Недостатком гибких воздуховодов является высокое аэродинамическое сопротивление, вызванное неровной внутренней поверхностью, поэтому их

используют только на участках небольшой протяженности.

Распределители воздуха – через них воздух из воздуховода попадает в помещение. Как правило, в качестве воздухораспределителей используют решетки (круглые или прямоугольные, настенные или потолочные) или диффузоры (плафоны). Помимо декоративных функций, воздухораспределители служат для равномерного рассеивания воздушного потока по помещению, а также для индивидуальной регулировки воздушного потока, направляемого из воздухораспределительной сети в каждое помещение. Системы регулировки и автоматики – последним элементом вентиляционной системы является электрический щит, в котором обычно монтируют систему управления вентиляцией. В простейшем случае система управления состоит только из выключателя с индикатором, позволяющего включать и выключать вентилятор. Однако чаще всего используют систему управления с элементами автоматики, которая включает калорифер при понижении температуры приточного воздуха, следит за чистотой фильтра, управляет воздушным клапаном и так далее. В качестве датчиков для системы управления используют термостаты, гигростаты, датчики давления и тому подобное.

Рекуператор - теплообменник, применяемый в системах вентиляции и кондиционирования для возврата тепла, содержащегося в удаляемом воздухе, для нагрева приточного воздуха [4].

Использование рекуператора позволяет на 40% снизить затраты энергии на отопление и кондиционирование по сравнению с обычными вентиляционными системами. Кроме того, рекуператор может быть применен не только для приточно-вытяжной вентиляции, но и для сохранения тепловой энергии, которая сбрасывается с отходами воды горячего водоснабжения.

Сбор информации о состоянии инженерного оборудования, а равно как и управление им производится с АРМ оператора, расположенного в диспетчерском пункте. Автоматизация систем предусмотрена в объеме, достаточном для управления системами в местном, автоматическом и дистанционном режимах, контроля заданных параметров с пульта оператора.

На шкафах управления предусмотрено:

- ключи выбора режимов управления;
- индикация работы исполнительных устройств.

Режимы управления системами:

- автоматический;
- дистанционный;
- местный (ручной).

Перевод систем в автоматическое или местное управление осуществляется ключами режима работы на щите ЩУ.

Пуск и остановка систем осуществляется в непрерывном режиме, либо соответствии с временным графиком, заданным эксплуатирующим инженерным персоналом.

Дистанционное управление системами осуществляется:

- с АРМ, расположенного в диспетчерском пункте.

Режим ручного управления предназначен для кратковременного опробования оборудования и пуско-наладочных работ.

Литература

1. Ягьяева Л.Т., Ахметханов А.А. Автоматизированная система управления приточно-вытяжной вентиляции. «Вестник казанского технологического университета», Т.16, №22, 2013. С.264.
2. Кокорин О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха / О.Я. Кокорин. – М.: Физматлит, 2003. – 131 с.
3. SCADA-системы. Взгляд со стороны [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.ipu.ru/period/asu/Contents/Number1/Contents/page_22-28.htm.
4. Каталог продукции фирмы «Honeywell» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.honeywellsportal.com>.
5. Зеленко О.В., Клеманова Е.Ю., Нургалиев Р.К., Перевошиков Е.Н. Актуальность применения системы промышленной безопасности PROSAFE-RS. «Вестник казанского технологического университета», Т.16, №5, 2013. С.280.
6. Зеленко О.В., Климанова Е.Ю., Перевошикова Т.Ю. Внедрение программных средств PCU Centum VP в образовательный процесс. «Вестник казанского технологического университета», Т.15, №24, 2012. С.210.