

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Мухамедрахимова Екатерина Александровна

студентка

Михайлова Светлана Евгеньевна

студентка

Кубаевский Алексей Андреевич

студент

Точилкин Андрей Владимирович

студент, специалист, инженер-исследователь

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)

г. Челябинск, Челябинская область

ОПИСАНИЕ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНОЙ УСТАНОВКИ СВЕЖЕГО ВОЗДУХА С ВОДЯНЫМ КАЛОРИФЕРОМ

Аннотация: в данной статье приведено описание построения автоматизированной вентиляционной приточно-вытяжной установки свежего воздуха с водяным калорифером. Авторами также проведен обзор элементов трехуровневой иерархической модели данной автоматизированной системы управления.

Ключевые слова: автоматизированные приточные установки, водяной калорифер, трехуровневая иерархическая модель, автоматизированная система управления, автоматизированная приточно-вытяжная установка, водяной калорифер.

Приведем описание первого уровня трехуровневой иерархической модели автоматизированной вентиляционной приточно-вытяжной установки свежего воздуха с водяным калорифером.

Первым элементом, расположенным на входе системы, является датчик температуры, измеряющий температуру наружного воздуха. По значению датчика

определяется температура прогрева вентиляционной системы для безопасного и более быстрого выхода на заданную температурную точку.

Следующим элементом системы является клапан свежего воздуха, подающий и перекрывающий подачу воздуха в комнату при выключенном системе вентиляции в комнату. Наличие этого клапана в вентиляционной установке с водяным калорифером обязательно для защиты от замерзания. При подаче команды «Пуск», формируемой системой диспетчеризации, на электропривод воздушной заслонки подается напряжение, и происходит открытие заслонки. При переходе вентилятора в состояние «Off», автоматически заслонка закрывается.

При пропадании питания шкафа автоматики, «возвратная пружина» перекрывает доступ холодного воздуха в вентиляционную установку и в помещение.

Фильтр, следующий элемент установки, защищает от посторонних частиц и саму вентиляционную установку, и вентилируемое помещение. На фильтре расположен дифференциальный датчик-реле давления воздуха, и если перепад давления выше заданной величины, то реле выдает сигнал загрязнения фильтра. Сигнализация выводится на панель управления на шкафу управления и на АРМ диспетчера свечением лампой «Фильтр загрязнен».

В качестве устройства подогрева поступающего воздуха используется теплообменник горячей воды. При поступлении сигнала на запуск вентиляционной системы, 3-х ходовой клапан теплообменника ($100\% \geq \text{Открытие клапана} \geq 0$) открывается на 100%, циркулируя через теплообменник теплоноситель – горячая вода, нагревает воздух камеру воздуховода.

Включение системы без прогрева калорифера при низкой температуре наружного воздуха сработает защита теплообменника от замораживания по сигналу, поступившему с капиллярного термостата. Когда температура обратного теплоносителя станет близкой к температуре подающего теплоносителя, заслонка приточного воздуховода открывается и включается приточный вентилятор. Защита водяного калорифера от замерзания в рабочем режиме осуществляется посредством регулирования подачи горячей воды по сигналу термостата с капиллярной трубкой на узле теплоснабжения. Также опасность замораживания

системы прогнозируется по температуре воздуха, измеряемой после теплообменника, ниже установленного значения. При срабатывании защиты от замораживания регулирующий клапан водяного калорифера полностью открывается, приточный вентилятор останавливается, и заслонка приточного воздуха закрывается. Если поступает аварийный сигнал «пожар», система выключается, клапан теплообменника остается открытим на минимальный угол. Таким образом, система посредством клапана узла теплоснабжения и насоса автоматически поддерживает температуру обратного теплоносителя на уровне установленного значения. Насос водяного калорифера обеспечивает циркуляцию теплоносителя, предупреждая обмерзание.

Следующим идет приточный вентилятор, работающий на постоянной скорости как в летний, так и в зимний период. Вентиляторы являются основополагающими элементами в системах вентиляции и кондиционирования помещений. Главным назначением вентилятора по определению является обеспечение санитарно-гигиенических условий для пребывания в помещении человека, а также технологических условий для нормального функционирования технологических процессов в производственных помещениях. Санитарно-гигиенические и технологические условия достигаются посредством удаления из помещения загрязненного воздуха и заменой его свежим наружным, то есть поддерживается необходимый воздухообмен.

На выходе системы расположен датчик температуры, измеряющий температуру воздуха в помещении. По показаниям температурного датчика осуществляется управление приточно-вытяжной установкой свежего воздуха. Автоматизированная система управления вычисляет рассогласование между температурой в помещении и уставкой, и определяет необходимую производительность калорифера. На рисунках 1 и 2 представлены функциональные схемы приточной и вытяжной установки вентиляционной системы.

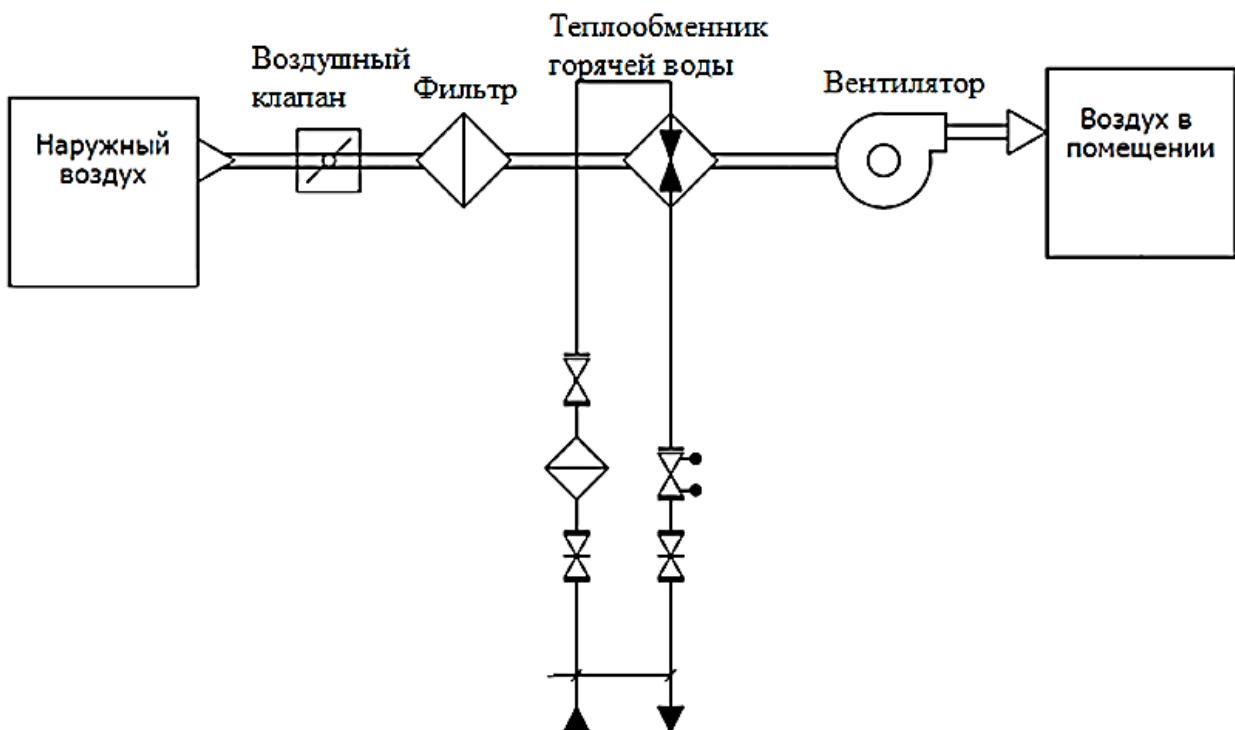


Рис. 1. Функциональная схема приточной установки

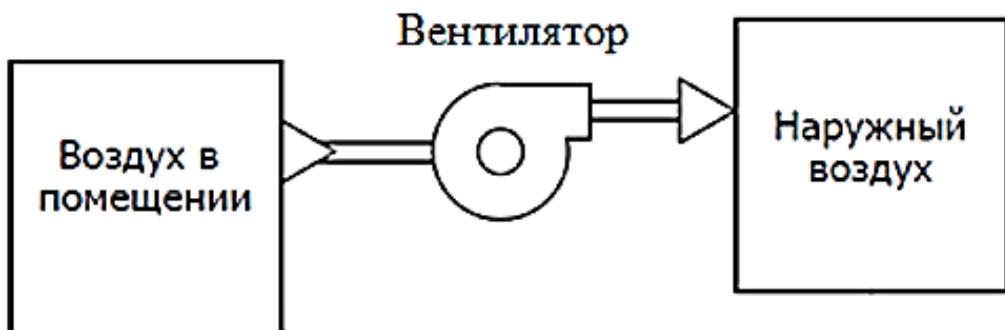


Рис. 2. Функциональная схема вытяжной установки

Таким образом происходит регулирование нагрева воздуха в системе для поддержания температуры в помещении на заданном уровне.

Приведем описание второго уровня трехуровневой иерархической модели.

В шкафу автоматизации располагается контроллер. Управление технологическим процессом организуется по принципу прямого контроллерного управления. Контроллер соединяется через коммуникационную шину Ethernet с системой диспетчеризации здания.

Приведем описание третьего уровня трехуровневой иерархической модели.

Уровень диспетчеризации включает в себя визуализацию и управление ПВУ, а также ее элементами в отдельности.

Для отображения параметров технологического процесса и непосредственного управления рабочим процессом на двери шкафа автоматизации располагается сенсорная панель оператора. Визуализация технологического процесса на панели управления АРМ оператора была реализована посредством SCADA-системы.

На экран панели управления выводится информация с датчиков температуры наружного воздуха, воздуха в системе теплоносителя и воздуха в помещении. Под каждым элементом системы отображается его статус. Обычно на боковой панели видеокадра выводится информация о режиме управления системой («Автоматический с панели» / «Ручной режим» / «Автоматический с диспетчера») и режиме управления установки («Комфорт» / «Эконом»), а также осуществляется задание уставки температуры в помещении.

При сигнале засорения фильтра, работы от источника бесперебойного питания, а также срабатывании защиты от замерзания загорается красная лампочка. Сброс всех алармов идет посредством кнопки «Сброс аварий».

Для приточно-вытяжной вентиляционной установки предусмотрена противоаварийная защита и сигнализация. Система предупреждает оператора о возможных аварийных ситуациях, информирует об ошибках в системе и ведет журнал всех действий, производимых в системе. На экране «Журнал событий» фиксируются все действия, происходящие в ходе технического процесса.

Список литературы

1. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы / Л.С. Казаринов, Д.А. Шнайдер, Т.А. Барбасова. – 2008. – 296 с.
2. Мухамедрахимова Е.А. Автоматизированные приточные установки свежего воздуха с водяным калорифером / Е.А. Мухамедрахимова, М.Р. Калашникова, А.А. Филимонова // Научные исследования: от теории к практике: Материалы

III Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 30 апр. 2015 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 72–73.

3. Мухамедрахимова Е.А. Режимы управления и режимы работы автоматизированной приточно-вытяжной установки свежего воздуха с водяным калорифером / Е.А. Мухамедрахимова, А.А. Кубаевский, О.В. Колесникова // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике: Материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 27 сент. 2015 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – №4 (6). – С. 196–197.