

*Досжан Г.Н.*

*Студент магистратуры*

*НАО "Карагандинский технический университет имени Абылкаса*

*Сагинова"*

*Казахстан, Караганда*

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ БЫСТРОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

*Аннотация: В статье рассмотрены автоматизированная система отопления и вентиляции на предприятиях общественного питания быстрого обслуживания.*

*Применение современных средств автоматизации потребителей тепловой энергии позволяет снизить максимальную температуру теплоносителя и обеспечить возможность работы нескольких источников тепла на единую сеть с возможностью эффективного функционирования каждого.*

*Автоматизация самопишущих устройств позволяет записывать и анализировать текущую работу вентиляционного оборудования, а для своевременного обнаружения опасных отклонений используются предупреждающие сигналы, предотвращающие прерывание процесса и, как следствие, дефектную продукцию.*

*Ключевые слова: регуляторы, система, клапан, датчики, вентиляция.*

*Doszhan I.N.*  
*Master student*  
*Non-profit joint-stock company “Abylkas Saginov Karaganda Technical*  
*University”*  
*Kazakhstan, Karaganda*

## **AUTOMATED HEATING AND VENTILATION SYSTEM AT FAST FOOD SERVICE ESTABLISHMENTS**

*Annotation: The article discusses the automated heating and ventilation system at fast food service establishments. The use of modern automation tools for consumers of thermal energy makes it possible to reduce the maximum temperature of the coolant and ensure the operation of several heat sources on a single network with the possibility of effective functioning of each.*

*Automation of recording devices allows you to record and analyze the current operation of ventilation equipment, and for timely detection of dangerous deviations, warning signals are used to prevent interruption of the process and, as a result, defective products.*

*Keywords: regulators, system, valve, sensors, ventilation.*

Параметры микроклимата существенно влияют на работоспособность сотрудников, ведь работникам кухни приходится проводить целый день в помещении, где постоянно готовят пищу. На кухне происходит испарение жидкости, парообразование, и чтобы облегчить сотрудникам труд, нужно обеспечить их надлежащими условиями: комфортной температурой,

влажностью, качественным вентиляционным оборудованием. Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека. Метеорологические условия или микроклимат, зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления и вентиляции.

Источниками тепла при децентрализованном теплоснабжении, как правило, являются котельные установки различной мощности, энергоустановки для утилизации тепловых отходов промышленности и т.п. Под тепловой сетью в системах теплоснабжения зданий понимается среда, которая передает тепловую энергию от источника в системы теплоснабжения. Основными потребителями тепловой энергии в системах теплоснабжения зданий являются системы отопления, горячего водоснабжения (ГВС), кондиционирования воздуха, приточно-вентиляционные установки, тепловые завесы и т.п. Эффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях определяется, в первую очередь, стабильностью поддержания в помещении требуемых параметров микроклимата.

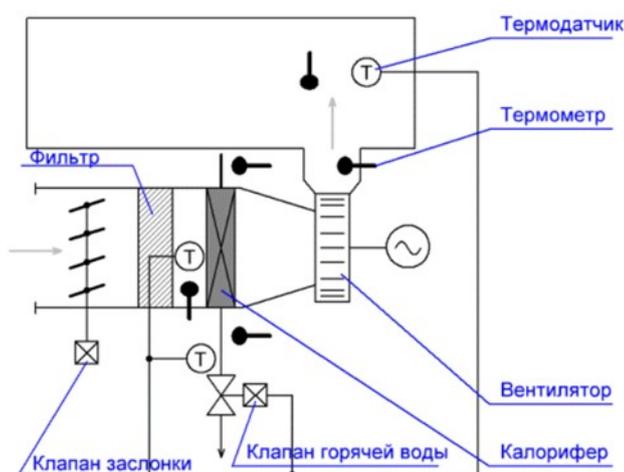


Рисунок – 1 Основные узлы автовентиляции

У новейших вентиляционных систем идёт оснащение любым типом аппаратуры — цифровой и аналоговой, она включает в себя три базовых группы:

- Сенсорные приборные панели и датчики. Группа содержит разные средства для информационного набора о настоящем состоянии комплекса, отталкиваясь от типа температуры, давления, содержания влаги в воздухе, токовой силы и т. п. Собранная информация трансформируется в электросигнал, и подаётся на контроллерный вход.

- Контроллеры с регуляторами входят в группу, которая собирает и проводит аналитику данных датчиков. Затем, основываясь на анализе, выдаёт распоряжение выключателю или исполнительной механике, меняя при этом режимность работы в целом или частично. Сборка регуляторов возможна как аналоговая (в основе аналоговые логические схемы), так и цифровая (в основе цифровая техника с ПО).

- Исполнительная механизация включает в себя разновидности приводов, регулирующих органов и других механизмов, посредством которых контроллеры передают команды для изменения параметров. В качестве исполнительной механики выступают: автоклапаны приточной системы, следящий привод (сервопривод), выключатель отсечки тока, частотный регулятор оборотов ротора в электрическом двигателе и т. д.

Для индивидуального регулирования подачи теплоты от отопительных приборов в помещении применяются автоматические радиаторные терморегуляторы – краны «**Danfoss**», которые поддерживают заданную температуру воздуха в помещениях. Такие краны позволяют экономить более 20 % теплоты за счет использования бытовых тепловыделений, теплоты солнечной радиации и т. д., и путем уменьшения температуры воздуха в ночные часы и в периоды, когда здание не эксплуатируется.

Термостат Danfoss типа RTD состоит из двух частей: регулирующего клапана и автоматического термостатического элемента (клапана).

Регулирующий клапан установлен на трубопроводе, по которому вода поступает в водонагреватель, а термостатический элемент установлен на клапане.

На рисунке 2 представлена структурная схема вентиляционной системы, включающая различные секции оборудования, такие как вентустановки, нагреватели, охладители, увлажнители или осушители, а также компоненты исполнительного уровня, такие как электроприводы и датчики, вместе с регулирующими, силовыми и управляющими элементами.

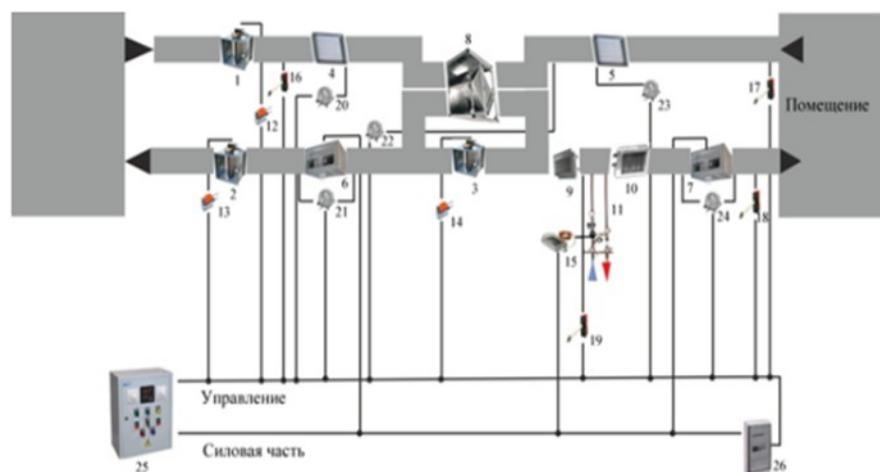


Рисунок – 2 Структурная схема автоматизации систем вентиляции

Вентиляция помещения включает в себя:

- 1,2,3 - Электрически управляемые заслонки;
- 4,5 - Фильтр воздушной очистки;
- 6,7 - Приточные и вытяжные вентиляторы;
- 8 - Пластинчатый теплообменник (рекуператор тепла);
- 9 - Водонагреватель;
- 10 - Охладитель воды или увлажнитель;
- 11 - Смесительный агрегат;
- 12-14 - Электрические приводы для заслонок воздушного потока;
- 15 - Циркуляционный насос с датчиком возвратной воды;

- 16-19 - Датчики температуры приточного и вытяжного воздуха;
- 20-24 - Реле перепада давления (управление работой вентилятора, контроль замерзания теплообменника, управление засорением фильтра);
- 25 - Автоматизированная панель регулирования;
- 26 - Система управления вентиляционными и климатическими системами.

В системах вентиляции часто применяется объединение воздуховодов для поддержания однородной температуры в приточных и вытяжных потоках. Для этой цели в автоматической схеме предусмотрено регулирование теплопроизводительности воздухонагревательных, охладительных и увлажнительных установок через изменение температуры подаваемого теплоносителя при постоянном воздушном расходе и температуре. При запуске системы с панели управления активируется насос циркуляции с регулирующим клапаном для подачи холодной воды (в соотношении 2/3) и горячей воды в смесительном узле. Холодная вода направляется воздухонагревательную секцию, где подогревается до  $+95^{\circ}\text{C}$  в течение десяти минут, лишнее тепло выделяется на увлажнительный модуль. Часть холодной воды направляется в охладительную секцию, после чего вентиляторы включаются, открываются воздушные заслонки, и воздух поступает в приточный канал. Регулировка температуры и влажности выполняется рекуператором, завершаясь в вытяжной камере. Последующее функционирование системы автоматизации осуществляется через щит автоматизации и управления с использованием контроллера. Рисунок 3 демонстрирует основные принципы функционирования автоматизированной вентиляционной системы.

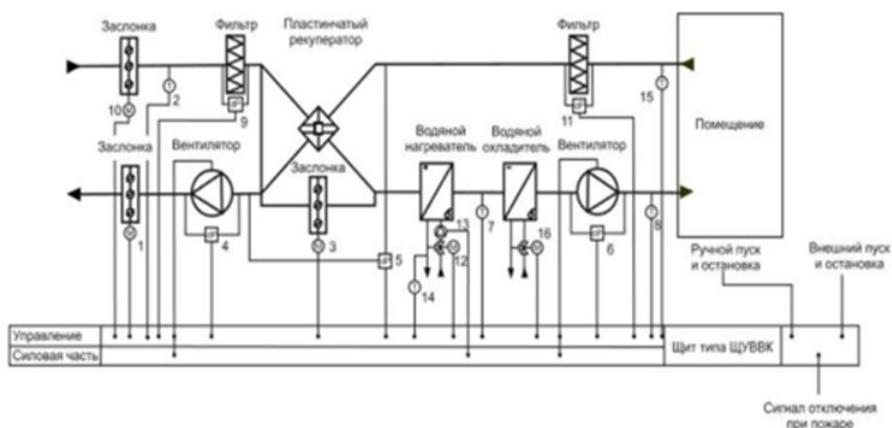


Рисунок – 3 Функционирование автоматизированной вентиляционной системы

Общий алгоритм управления системой вентиляции выглядит следующим образом:

Переключение в автоматический режим происходит автоматически в соответствии с программой на панели управления. Система автоматически переключается в зимний режим на основе датчика температуры/Летний режим зависит от температуры наружного воздуха. Летний режим включается при температуре 11-13°C, когда температура опускается до 8° и переходит в зимний режим.

При активации системы в зимнем режиме происходит закрытие воздушного клапана, выключение вентилятора блока питания, полное открытие трехходового клапана, и постоянная работа циркуляционного насоса в течение всего времени работы водонагревателя, включая режим ожидания. Водонагреватель должен нагреваться до температуры, указанной датчиком возвратной воды охлаждающей жидкости.

После прогрева калорифера поступает сигнал на активацию вентустановки, при этом вентиляторы оставляются выключенными, и воздушный клапан открывается. При открытии клапана начинается отсчет времени задержки перед включением приточного вентилятора. После активации вентилятора происходит регулирование температуры воздуха в

приточном канале с применением ПИД-регулятора. Контроль подогрева вентиляционной установки происходит на основе данных от датчика температуры в приточном воздуховоде.

В режиме «лето», при закрытом воздушном клапане, выключенном приточном вентиляторе и неактивном циркуляционном насосе, система стартует аналогично режиму Зима: воздушный клапан открывается, и с задержкой активируется приточный вентилятор.

В случае опасности замерзания водонагревателя алгоритм автоматического управления следующий: вентилятор останавливается, заслонка закрывается, клапан управления охлаждающей жидкостью открывается на 100%, и в журнал событий заносится сообщение об опасности замерзания. Кроме того, регистрируется расшифровка сигнала тревоги, специально вызвавшего аварийную ситуацию.

Систему вентиляции можно управлять дистанционно и мониторить через центральную систему управления зданием, которая принимает все необходимые сигналы от контроллера. Также возможно получение сигналов от системы пожарной сигнализации в контрольный блок вентиляционной системы. В случае активации сигнала о пожаре необходимо приостановить поступление свежего воздуха в помещение, в результате чего вентиляционная система переходит в аварийный режим и прекращает свою работу.

## **Использованные источники:**

1. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Минрегион России, 2016. – 95 с.
2. Махов, Л.М. Отопление: учеб. для вузов. 2-е изд. Исправленное и дополненное. – М.: Изд-во АСВ, 2015. – 400 с.
3. Полосин, И.И. Инженерные системы зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. / И.И. Полосин, В.Ю. Хузин, М.Н. Жерлыкина. – М.: Академия, 2012. – 304 с.
4. Сухов, В.В. Отопление и вентиляция гражданского здания: учеб. пос.для вузов / В.В. Сухов, М.С. Морозов; под общ. ред. В.В. Сухова; Нижегород. гос.архитектур. - строит. ун - т – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. – 71 с.
5. Антипов, А.В. Монтаж, пуск и наладка систем вентиляции: Учебное пособие / А.В. Антипов. - М.: Академия, 2013. - 272 с.
6. Богословский, В.Н. Отопление и вентиляция / В.Н. Богословский. - М.: ЁЁ Медиа, 2018. - 571 с.