

VAV

система рационального кондиционирования

Постоянное развитие технологий обеспечения комфортного климата в условиях быстро растущих требований к рациональному расходованию энергии в современных зданиях и в сложных инженерных сооружениях привело к появлению VAV-систем – систем переменного расхода воздуха.

Основным назначением VAV-систем является индивидуальное управление климатом в отдельных сложносконфигурированных и разноцелевых помещениях при значительном сокращении расхода энергии на вентиляцию здания в целом. При этом применение VAV-систем позволяет существенно облегчить и упростить монтаж, настройку и обслуживание системы центральной вентиляции в зданиях любого уровня сложности.

Управление климатом в условиях применения системы переменного расхода воздуха осуществляется путем регулирования долей рециркуляционного и приточного воздуха, подаваемого в различные помещения от одной или нескольких приточных установок, что позволяет существенно упростить управление климатом даже в сложных с инженерной точки зрения зданиях, имеющих помещения с самым различным назначением. При этом регулирование может осуществляться в автоматическом, в ручном или в комбинированных режимах в зависимости от назначения помещения и каких-либо особых климатических требований.

Степень климатического комфорта в помещении напрямую зависит от того, насколько оптимальна доля приточного воздуха в доле рециркуляционного, а также от температурных показателей. Качество атмосферы в помещении зависит, в свою очередь, от количества и вида излучающих объектов (люди, оборудование и т.п.), находящихся в помещениях, и общего характера и условий конвекции. Использование VAV-системы позволяет производить контролируемое примешивание к рециркуляционному воздуху минимального количества приточного, достаточного лишь только для поддержания задаваемых в автоматическом или ручном режиме параметров расхода, температуры, состава или влажности воздуха (в зависимости от изначально поставленной задачи). Т.е. применение системы рационального кондиционирования позволяет прецизионно с наименьшими энергетическими затратами управлять климатом с точным обеспечением широкого комплекса условий и требований.

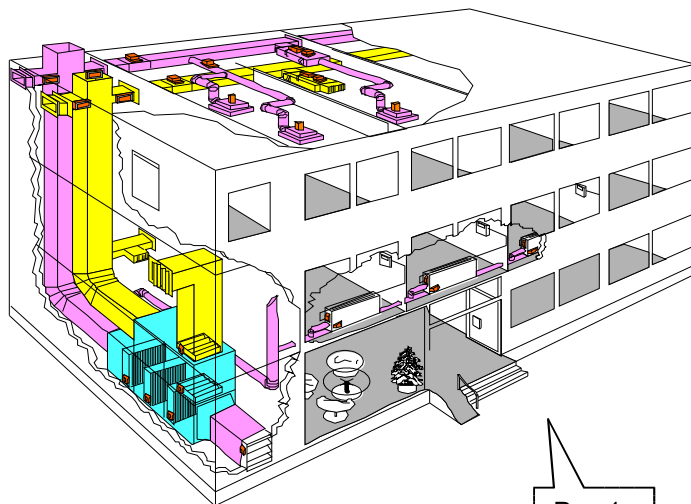


Рис.1

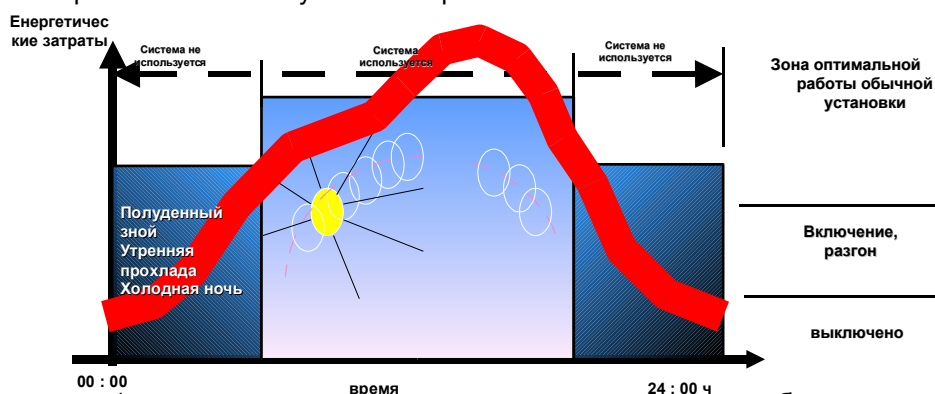


Рис.2

На рисунке 1 схематично показан пример возможных зон работы типовых установок кондиционирования воздуха, стандартно имеющих линейную характеристику работы. Рисунок 2 наглядно демонстрирует принцип работы системы кондиционирования: красная кривая в данном случае соответствует наиболее оптимальному режиму работы установки, который в случае использования VAV-системы осуществляется автоматически в соответствии со специальной программой и в зависимости от заранее поставленной задачи, позволяя помимо значительного сокращения расхода энергии обеспечивать наибольший комфорт.

При этом параллельно могут решаться и более сложные климатические задачи: например, по созданию в отдельных помещениях избыточного давления (т.н. «чистые комнаты», операционные, серверные и т.п.) совместно с созданием в других отдельно выбранных

помещениях разрежения (помещения с вредными, агрессивными средами или с взрывоопасными производствами).

Регулирование воздушных потоков в этом случае осуществляется с использованием специальных VAV-боксов. VAV-боксы являются основным управляющим элементом VAV-системы и представляют собой воздушный регулируемый клапан с электроприводом, управляемым в соответствии с сигналами датчиков перепада давления, датчиков присутствия, регуляторов температуры и т.п. (в зависимости от решаемой задачи), входящих в состав VAV-бокса или устанавливаемых дистанционно.

Принципиально VAV-боксы состоят из следующих элементов: 1 – регулируемый клапан, 2 – электропривод, 3 – датчик перепада давления, 4 – коаксиальный кабель (рис.3). В качестве датчика перепада давления в VAV-боксы может использоваться, например, трубка Вентури или более сложные узлы, созданные на ее основе (рис.4).

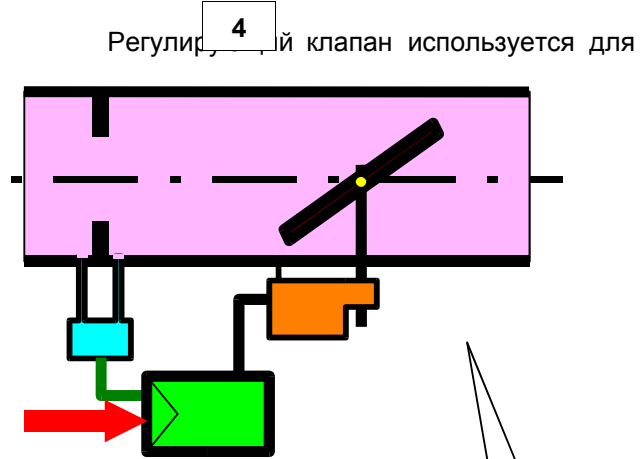


Рис.3

управления объемом приточного воздуха в зависимости от сигналов, подаваемых контроллером, входящим в состав VAV-бокса.

Сам VAV-боксы может иметь как круглое, так и квадратное сечение, фланцевый или ниппельный варианты соединения. При необходимости он может иметь шумоизолируемый корпус. Внешний вид VAV-бокса представлен на рисунке 5.

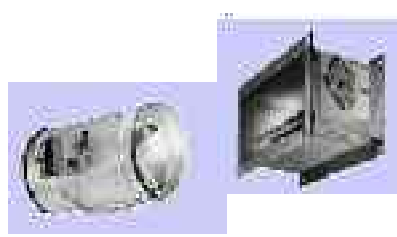
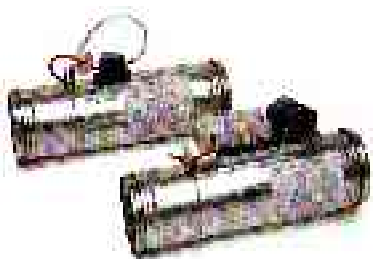
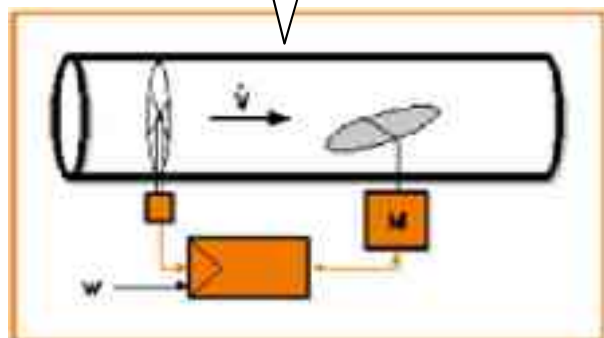


Рис.5
Рис.4
Рис.6



Принципиальная схема работы VAV-бокса: по направлению движения потока идут: датчик перепада давления (трубка Вентури), клапан, управляемый электроприводом с плавным регулированием, датчик, соединенный с приводом через контроллер (Рис.6).

Контроллер предварительно калибруется изготовителем на определенную задачу и, в зависимости от показаний датчика перепада давления (или совместно с регуляторами температуры, датчиком присутствия и пр.) подает постоянно корректируемый сигнал 0...10/2...10В на исполнительный механизм клапана, выставляя его лопатку на тот или иной угол, соответствующий определенной мощности потока воздуха, проходящего через VAV-боксы. Таким образом, в обслуживаемой зоне поддерживается заранее выбранная климатическая ситуация,

постоянно корректируемая в зависимости от изменяемого числа людей, единиц оборудования и любых других излучающих объектов.

Одно помещение может обслуживаться одним или несколькими VAV-боксами, при помощи которых может регулироваться только приточный воздух, только вытяжной или комбинированно в любых сочетаниях доли приточного в доле вытяжного воздуха.

Контроль климата путем регулирования воздушного потока.

Такой тип климат-контроля является наиболее распространенным и простым при использовании VAV-систем. При этом контролируется только количество приточного воздуха, а не его температура или влажность.

В вентилируемых VAV-системой помещениях размещаются трехрежимные регуляторы, управляемые вручную или автоматически от «датчиков присутствия» в режимах: «помещение используется», «помещение не используется» или «режим вентиляции». При наличии в помещении людей регулятор устанавливается в положение «помещение используется» и управляемый контроллером VAV-бокс доводит величину воздушного потока до заранее выбранного фиксированного предела. При отсутствии людей регулятор, соответственно, устанавливается в режим «помещение не используется» и клапан VAV-бокса перекрывает поток, позволяя центральной VAV-системе более рационально перераспределять высвобождающиеся объемы приточного воздуха.

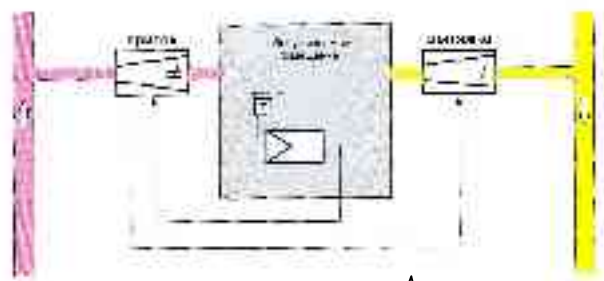
Вручную или автоматически через заранее определенные пользователем промежутки времени режимный регулятор в каждом отдельном помещении устанавливается в положение «режим вентиляции», при этом воздушный поток максимально увеличивается и в течении заранее определенного промежутка времени производится полная вентиляция помещения.

Контроль климата путем регулирования температуры.

В многофункциональных сооружениях, в сложно сконфигурированных зданиях, имеющих в своем составе помещения с широким спектром назначений контроль климата может осуществляться регулированием самых различных параметров: температуры, влажности и т.п. Так, для помещений, где более актуально прецизионное поддержание определенной температуры вне зависимости от количества излучающих объектов, интенсивности излучения, к выше описанной системе VAV-бокса вводится дополнительная комплектация температурными регуляторами серии CR-24...

При комплектации таким регулятором температурой в помещении можно управлять постоянно в автоматическом и ручном режимах в зависимости от фактического изменения интенсивности температурного излучения в помещении. Регуляторы серии CR-24... при своих компактных размерах имеют энергомичный современный дизайн, сочетающийся с любым типом оформления помещения, кроме того они имеют легко сменяемую панель, имеющую ряд вариантов исполнения по типам регулятора (ручной,

Рис.8



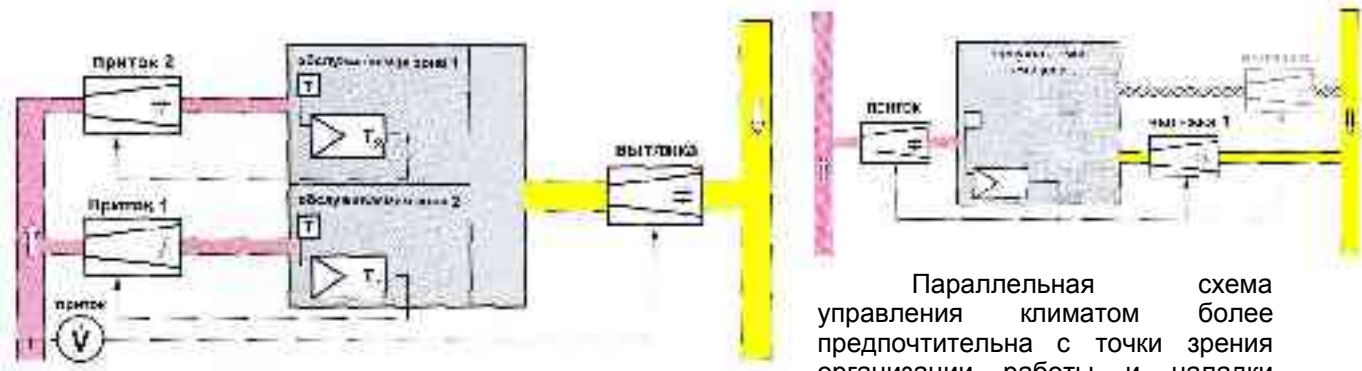
автоматический) или по цветовой индикации (рис.8).

По аналогичному принципу в ряду с температурой может быть организовано и регулирование показателей влажности, что может быть немаловажным при наличии в здании каких-либо архивов, хранилищ, серверов, высокоточных приборов и т.п.

Немаловажным при этом также является и тот факт, что пользователь VAV-системы в этом случае может быть полностью уверен в том, что нагреваться, охлаждаться или увлажняться будет только необходимый минимальный объем воздуха требуемый для решения поставленной климатической задачи, т.е. распределение энергии в этом случае будет максимально рациональным.

Параллельная и последовательная схемы регулирования притока и вытяжки.

Варианты организации схемы притока и вытяжки выбираются исходя из задач, которые необходимо решить и условий, в которых нам предлагается решать эти задачи: либо при реконструкции старого здания или сооружения, либо на стадии проекта, либо в условиях уже развернутого строительства.

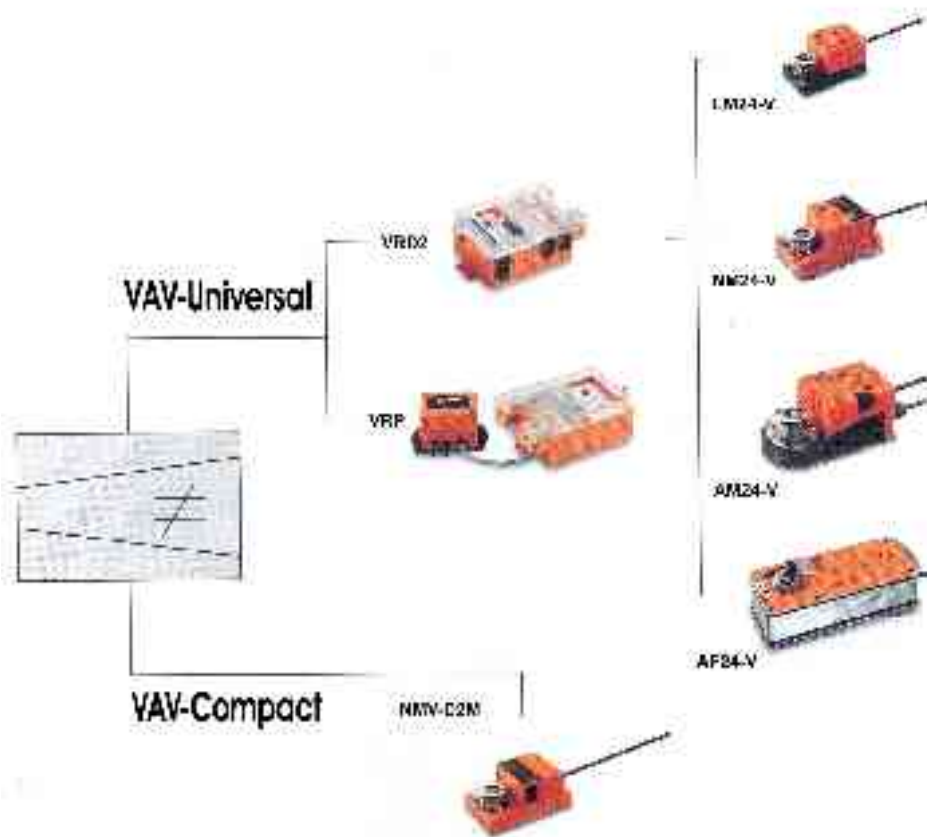


Параллельная схема управления климатом более предпочтительна с точки зрения организации работы и наладки системы рационального

кондиционирования, но менее выгодна с точки зрения экономичного использования рабочего пространства и площадей. Поэтому при реконструкции каких-либо зданий организация параллельной схемы регулирования притока и вытяжки может оказаться более затратной и нецелесообразной в сравнении с последовательной. При параллельной схеме управления климатом контроллеры VAV-боксов, установленные и на притоке и на вытяжке соединяются параллельно. При этом сохраняется высокая вариативность и точность обеспечения заранее выбираемой разницы между приточным и вытяжным воздухом.

Последовательная схема управления климатом осуществляется путем перераспределения сигналов подаваемых на различные контроллеры по схеме: главный / ведомый. Постоянное значение разницы между рециркуляционным и приточным воздухом устанавливается потенциометром в «ведомом» контроллере. Т.е. последовательная схема управления климатом позволяет производить регулировку более прецизионно. Точность регулирования воздушного потока и/или температуры сохраняется на весьма высоком уровне как при параллельном, так и последовательном варианте исполнения схемы.

Схема рациональной применяемости электроприводов VAV-боксов:



Комплектация VAV-боксов исполнительными устройствами может производиться по двум вариантам: VAV-Universal или VAV-Compact. Принципиально выбор варианта определяется задачей, которая решается при помощи того или иного VAV-бокса. Исполнительное устройство системы VAV-Universal включает в себя электропривод усилием от 4 до 30Нм, соединенный с контроллером, осуществляющим измерения на основании данных о статическом или динамическом давлениях. Исполнительный механизм системы VAV-Compact представляет собой электропривод усилием 8Нм со встроенным контроллером, осуществляющим измерения на основании данных только о динамическом давлении.

Электроприводы систем VAV-Universal.

Электроприводы: LM24-V (усилие 4Нм), NM24-V (усилие 8Нм), SM24-V (усилие 15Нм), AM24-V (усилие 18Нм), GM24-V (усилие 30Нм), AF24-V (усилие 15Нм, пружинный возврат).

Контроллеры систем VAV-Universal

Контроллер VRP(-STP) осуществляет измерения на основании данных о статическом давлении посредством статического диафрагменного сенсора имеющего внешнюю установку. Данный тип контроллера идеален для применения в помещениях с высокой агрессивностью перемещаемых воздушных масс.

Контроллер VRD2 со встроенным динамическим зондом осуществляет измерения на основании данных о динамическом давлении. Может применяться со всеми типа электроприводов Velimo серии ...-V.

Электропривод VAV - Compact

Электропривод со встроенным контроллером и динамическим зондом NMV-D2M (усилие 8Нм, измерение осуществляется на основании данных о динамическом давлении). Данный привод имеет наиболее распространено применяемый крутящий момент двигателя – 8Нм и наименьшие габариты – весьма удобен при монтаже и обслуживании.

Наиболее оптимальной формой принятия заказов на VAV-системы является режим собеседования, технического опросного листа и т.п. При заказе VAV-системы необходимо указывать тип, назначение здания, количество, функции и объем помещений, характер управления климатом, климатические параметры предлагаемые для прецизионного регулирования, режим использования помещений и т.п.

Таким образом, доводом в пользу применения VAV-систем является интенсивная оптимизация работы систем кондиционирования, повышение экономичности и эффективности работы приточных и вытяжных установок, используемых в здании за счет особой программной согласованности их действия с заведомо прогнозируемым положительным решением проблемы комфорта в помещениях с разными индивидуальными климатическими задачами в зданиях и архитектурных сооружениях с различной этажностью. При этом сама организация сети воздухопроводов еще на стадии проектирования или в ходе реконструкционных работ значительно упрощается, а вопросы общеобменной вентиляции получают простое высоковариативное решение вне зависимости от количества индивидуальных климатических задач в отдельных помещениях.

