

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ С КЛИМАТИЧЕСКИМИ БАЛКАМИ

Об автоматике климатических балок

Фактически балка является одним из множества элементов, которые могут быть использованы для создания системы кондиционирования воздуха здания. Балка не является законченным и самодостаточным изделием, предназначенным для эксплуатации конечным пользователем — она может быть использована и эффективно работать только в составе всей системы кондиционирования воздуха (СКВ).

Конструкция балки предельно проста — это ребристый водовоздушный теплообменник и корпус с патрубком для подключения первичного подготовленного воздуха от приточных кондиционеров и воздухораспределительными соплами. Таким образом, балка не содержит никаких механических, электрических или электромеханических элементов управления. Поэтому данное изделие не требует никакой собственной системы автоматизации. В данном случае, совершенно справедливо, балку можно сравнить с радиатором отопления, работа и конструкция которого, по сути, так же не требует наличия собственной встроеной автоматизации.

Об автоматизации СКВ

Когда балки используются в составе СКВ, к ним требуется подвести первичный воздух по воздуховоду и трубопровод с охлаждающей водой. Как только первичный воздух и холодная вода поступают в балку, начинается процесс инжекции вторичного воздуха из помещения и происходит его охлаждение на воздушно-водяном теплообменнике [1].

Следующий вопрос, который возникает при использовании си-

стемы кондиционирования воздуха, — это обеспечение требуемой мощности охлаждения в каждый конкретный момент времени. То есть, требуется регулирование холодильной мощности балок для поддержания заданной температуры воздуха в помещении. Причем в одном обслуживаемом помещении может находиться не один десяток балок, которые должны работать как единый элемент системы.

В данном случае мы имеем дело не с автоматикой отдельной балки, а с автоматизацией СКВ в целом. Система автоматизации СКВ может быть выполнена на самом различном уровне: начиная от простейшей релейной автоматики с ручным управлением и вплоть до самого современного решения системы типа «Умный дом», на базе новейших контроллеров, энергоэффективных алгоритмов управления и сетевых протоколов.

Естественно, что применение в составе СКВ холодных балок предъявляет ряд требований и особенностей, которые следует учитывать при разработке проекта автоматизации СКВ.

Требования и рекомендации к системе автоматизации СКВ с холодными балками

Приточный воздух

Система должна обеспечивать подачу подготовленного первичного воздуха, расход которого задается проектом и подбором конкретных балок. Требуемый напор приточного воздуха определяется при подборе оборудования и представляется проектной организацией производителем. Температура притока первичного воздуха может быть от + 14 °С и выше,



Рис. 1. Холодопроизводительность балки

но не менее, чем на 2 °С выше расчетной точки росы в помещении.

Влагосодержание приточного воздуха призвано обеспечить поддержание в помещении расчетной влажности, согласно выполняемому в ходе проектирования СКВ влажностному балансу [2]. Этот момент требует дополнительного внимания, так как процессы охлаждения в балке должны происходить без образования конденсата.

Холодная вода

Система рассчитывается таким образом, чтобы обеспечить подачу охлажденной воды с заданной температурой, согласно проекту. Как правило, температура воды принимается в диапазоне от +14 до +18 °С, однако она должна быть выше, чем расчетная точка росы в помещении. Мы рекомендуем принимать температуру охлажденной воды на 2 °С выше, чем расчетная температура воздуха в обслуживаемом помещении.

Расход подаваемой воды и потери давления в теплообменнике охлаждающей балки определяются при подборе оборудования. Максимальное рабочее давление воды в балках обычно составляет 6 Бар при температуре воды 20 °С.

Регулирование холодильной мощности

Холодильная мощность балки складывается из двух составляю-

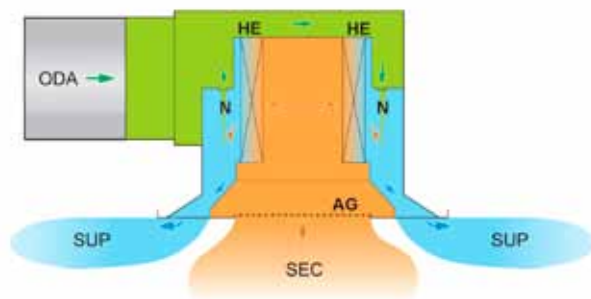


Рис. 2. Схема работы балки
 ODA – Первичный воздух
 SEC – Вторичный воздух
 SUP – Подаваемый воздух
 N – Сопла
 HE – Водно-воздушный теплообменник
 AG – решетка вторичного воздуха

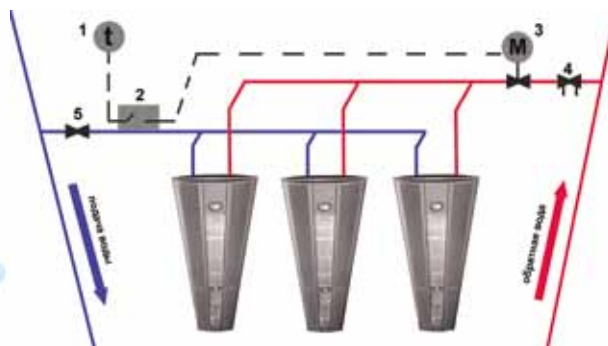


Рис. 3. Пример автоматизации функциональной зоны
 1 – Контроллер температуры
 2 – Датчик конденсата
 3 – Двухходовой клапан
 4 – Запорный балансировочный клапан
 5 – Запорный клапан

щих: холодильная мощность водяного теплообменника (до 70 %) и холодильная мощность приточного первичного воздуха (порядка 30 %). Регулирование холодильной мощности водяного теплообменника балки можно выполнять путем изменения количества воды, подаваемой в теплообменник балки (количественное регулирование), или путем изменения температуры подаваемой в балку воды (качественно). При этом регулирование может выполняться точно также как и для систем центрального отопления: централизованно для всего здания, поэтажно, пофасадно, индивидуально для каждой комнаты или даже позонно для больших помещений.

Требуемое количество и конструкция узлов регулирования определяется в соответствии с проектом СКВ. Конструкция некоторых типов многофункциональных холодных балок TROX позволяет разместить индивидуальный или зональный регулирующий водяной клапан в корпусе балки.

Индивидуальное регулирование холодильной мощности приточного воздуха экономически нецелесообразно, и выполняется централизованно, за счет изменения общей температуры приточного воздуха от центрального кондиционера при постоянном расходе. Регулирование температуры приточного воздуха может осуществляться, например, по температуре наружного воздуха, или другим способом.

Поддержание температуры

Для поддержания температуры воздуха в обслуживаемых помещениях на требуемом уровне применяются настенные комнатные термостаты или контроллеры. При использовании индивидуального регулирования могут быть задействованы зональные регуляторы для каждой отдельной зоны. Контроллеры могут управлять узлами регулирования локально, или подавать сигнал на систему автоматизации СКВ, которая берет на себя функции контроля температуры воздуха в помещениях.

Обеспечение безконденсатного режима работы

Одной из основных задач системы автоматизации СКВ с холодными балками является обеспечение безконденсатного режима работы. Для этого необходимо, чтобы система автоматизации контролировала процесс подготовки воздуха в центральном кондиционере для обеспечения проектного влагосодержания подаваемого первичного воздуха и, вместе с тем, отслеживала точку росы воздуха в помещении, чтобы, при необходимости, можно было увеличить температуру подаваемой охлажденной воды для обеспечения разницы температур не менее, чем на 2°C.

Если в помещении присутствуют открывающиеся окна, наружные или балконные двери, то они должны быть оборудованы допол-

нительными датчиками, во избежание конденсации влаги. Система автоматизации должна гарантировать, чтобы при открытии окна или двери, подача воды в теплообменники холодных балок была прекращена, или же повышена до уровня температуры воздуха в помещении.

Проектирование автоматизации СКВ

Таким образом, систему автоматизации СКВ с климатическими балками следует проектировать с учетом индивидуальных архитектурно-планировочных решений, принятых расчетных параметров, конструктивных решений по холодильному центру и центральным кондиционерам для каждого конкретного объекта. Необходимо также учитывать требования заказчика к уровню комфорта, энергоэффективности, автоматизации и диспетчеризации здания.

Литература

- [1] Лоудермилк К. Проектирование охлаждающих балок // Вестник УКЦ АПИК № 7 в журнале "Мир климата" № 58
- [2] Волков В. А. Влажностный баланс помещения. Проектирование систем кондиционирования воздуха на основе охлаждающих балок // АВОК. – 2010. – № 8

Волков В. А.,
 к. т. н., технический директор ООО «ТРОКС РУС»