

Значительный рост строительства в Беларуси в последние 5-6 лет, а также пришедшие западные оборудование и технологии отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) существенно изменили всю строительную отрасль, до этого базировавшуюся на принципах, технологиях, элементной базе и оборудовании времен существования Советского Союза. Тогда технология строительства различных зданий и сооружений вырабатывалась десятилетиями, органично отвечала возможностям и приоритетам советской экономики и имела много преимуществ: широкий перечень приблизительно одинакового по своим характеристикам оборудования, отработанную четкую технологическую цепочку ведения всего строительного процесса, существование соответствующих инженерных служб комплектации и организации производства, ориентацию на максимальное удешевление систем ОВК и т. д. Это объясняет стремление к типовым проектам и ограниченность в претворяемых в жизнь принципиальных схемах систем ОВК в жилых, общественных и административных зданиях.

Владислав ВОЛКОВ,
инженер, главный специалист
систем ОВК ОДО «Проектинжстрой»

КЛИМАТ ПОД КОНТРОЛЕМ

Критерии выбора систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Современные требования к микроклимату помещений и соответственно к системам ОВК вынуждают искать новые подходы не только в проектировании, но и в производстве качественно нового оборудования, а также в выполнении строительного-монтажных работ. Существенно влияют на развитие строительной отрасли частные заказчики, как правило, предъявляющие к микроклимату помещений более высокие требования, чем даже предусмотренные действующими нормами и правилами. Зачастую частные заказчики лично принимают участие в выборе

тех или иных принципиальных схем, особенно при устройстве систем ОВК в помещениях, в которых им же самим предстоит жить или работать.

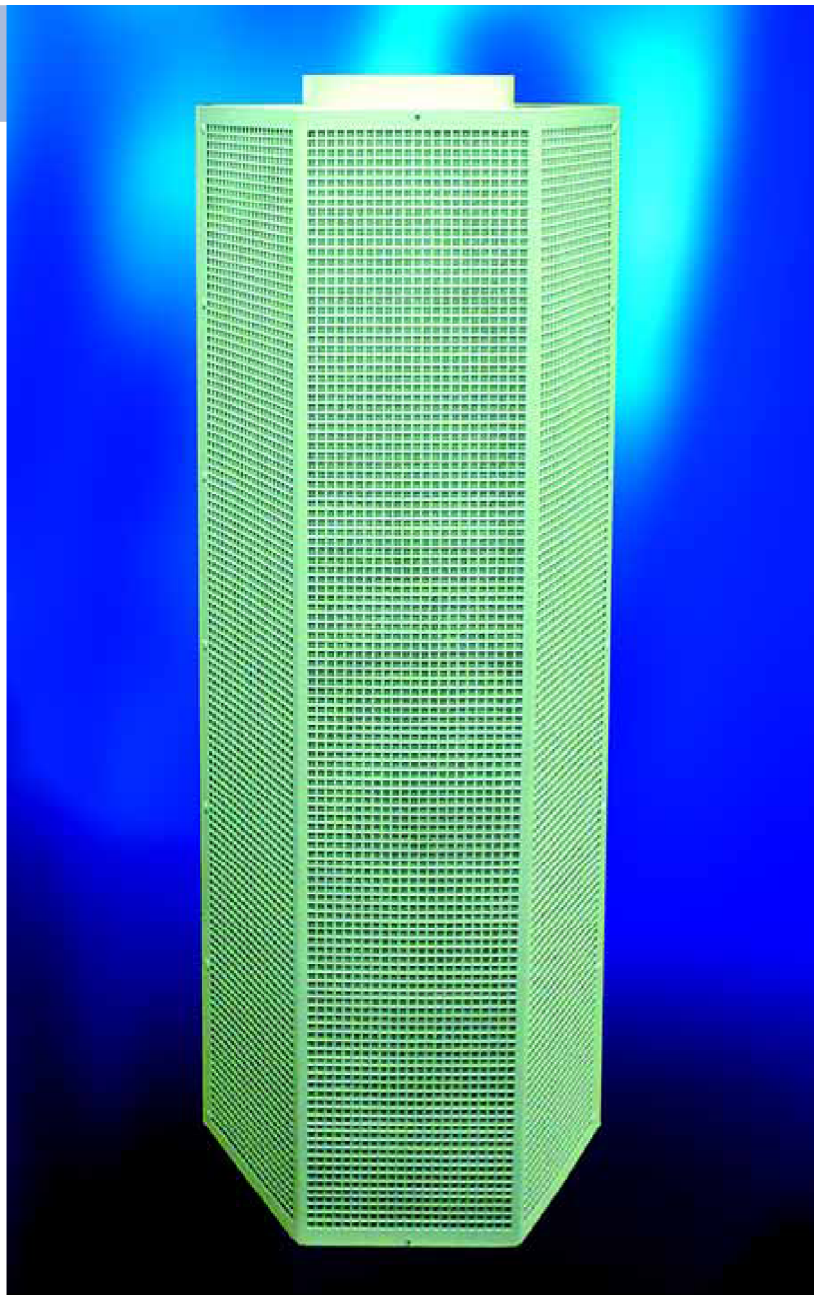
Национальный комплекс нормативно-технических документов в строительстве пока еще не в достаточной степени учитывает новые тенденции в строительстве современных зданий и сооружений, хотя постепенно пополняется новыми СНБ и Пособиями. Также значительно влияет на развитие инженерных систем растущее многообразие архитектурных и планировочных решений зданий (ра-

нее их стремились свести к типовому проектированию — например, жилые, административные, торговые и некоторые общественные здания социального обеспечения). Сегодня почти каждый объект требует индивидуального конструктивного решения, учитывающего не только объемно-планировочные особенности здания, технические вопросы прокладки инженерных коммуникаций, размещения оборудования и его характеристик, но и индивидуальные требования заказчика. Эти тенденции, наметившиеся в строительной отрасли, остро обозначили проблему кри-

териев выбора принципиальных схем инженерных систем и, в частности, систем ОВК.

Наиболее важным критерием в выборе систем ОВК является обеспеченность заданных параметров микроклимата.

Как известно, основными параметрами микроклимата помещений являются температура, подвижность (скорость), относительная влажность воздуха и уровень шума в рабочей зоне. Рабочей зоной является «пространство над уровнем



пола или рабочей площадки высотой 2 м при выполнении работы стоя или 1,5 м — при выполнении работы сидя» (СНБ 4.02.01-03). Действующими нормами допускается, что определенное количество часов в году указанные параметры микроклимата не соответствуют требуемым, т. е. не обеспечиваются. Средняя необеспеченность для систем отопления составляет 50 часов в год, вентиляции — 400 ч/год при круглосуточной работе и 300 ч/год при односменной работе, кондиционирования — в зависимости от класса:

1-го класса — в среднем 100 ч/г при круглосуточной работе или 70 ч/г при односменной работе в дневное время;

2-го класса — в среднем 250 ч/г при круглосуточной работе или 175 ч/г при односменной работе в дневное время;

3-го класса — в среднем 450 ч/г при круглосуточной работе или 315 ч/г при односменной работе в дневное время.

Как правило, класс кондиционирования в задании на проектирование не указывается и чаще всего принимается 2-й.

На обеспеченность параметров микроклимата влияют в основном непредвиденные изменения погодных условий, а также возможные неисправности в работе оборудования и сроки их устранения. Например, согласно СНБ 4.02.01-03 для определения мощности системы кондиционирования 2-го класса следует принимать (для Минска) температуру наружного воздуха 23,8 °С, удельную энтальпию 48,6 кДж/кг, что соответствует относительной влажности 53%.

При более высокой температуре наружного воздуха или относительной влажности соответственно ухудшится и комфорт в помещениях. И это не будет ошибкой проектировщика, если иные расчетные параметры не указаны в задании на проектирование заказчиком. Максимальные сроки устранения неисправностей следует оговаривать отдельно при заключении договоров на сервисное обслуживание. Иногда даже температура воздуха в помещении может впоследствии стать предметом претензий к проектировщику. Например, температура воздуха в торговом зале в расчетный холодный период года (при наружной температуре минус 24 °С для Минска) должна составлять 15 °С. Понятно, что кассиры при этом не смогут работать без дополнительной теплой одежды.

Зачастую при рассмотрении коммерческих предложений не учитываются косвенные мероприятия, которые все равно необходимо будет предусмотреть для обеспечения эффективности того или иного решения. Наиболее часто встречающиеся характерные проблемы при выборе принципиальных схем систем ОВК покажем на некотором отвлеченном примере, который, однако, вполне может встретиться на практике в том или ином виде (см. примеры 1, 2).

Рассмотрим торгово-выставочный павильон для продажи автомобилей площадью 1000 м². Зал имеет высоту до подвесного потолка 10 м. Для лучшего обзора автомобилей с улицы фасад, обращенный на юг, полностью выполнен в виде витража из стеклопакетов. Необходимо выбрать принципиальную схему для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Несмотря на кажущуюся простоту, помещение имеет объемно-планировочные и архитектурные решения, значительно затрудняющие обеспечение микроклимата в разные периоды года. Например, фактически стеклянный фасад, да еще обращенный на юг, следует признать явно неудачным объемно-планировочным решением, особенно для нашей климатической зоны. В случае расположения его на север теплопотери увеличились бы на 10%, но теплоступления сократились бы более чем в 2 раза. Это также делает помещение весьма чувствительным к солнечной инсоляции, из-за чего автоматика контроля заданных параметров воздуха должна более быстро реагировать на изменения внешних воздействий. Кроме того, целый фасад из стекла в холодный период года будет формировать внутри помещения значительный фронт охлажденного воздуха, опускающегося под действием свободной конвекции сверху вниз. Большая высота зала также затрудняет доставку приточного воздуха в рабочую зону.

Наиболее дешевая и более распространенная схема организации воздухообмена «сверху-вверх» в данном случае потребует специальных воздухораспределителей, способных доставить приточный воздух, охлажденный летом и подогретый зимой, в рабочую зону без потери своих качеств (см. пример 2).

На нашем рынке климатического оборудования этот вид воздухораспределителей представлен фирмой Noval (Швейцария), оборудование которой считается одним из наиболее

дорогих. Данные воздухораспределители имеют весьма продвинутую автоматику управления и позволяют формировать настраиваемые струи воздуха с большой высоты определенным образом, разработанным и запатентованным фирмой.

Но так как идеального оборудования не существует, эти воздухораспределители также имеют свои недостатки, главный из которых — повышенный уровень шума по сравнению с обычными воздухораспределителями, особенно в случае распределения охлажденного воздуха, когда лопатки развернуты под большим углом. Следовательно, их применение требует дополнительных мероприятий по шумопоглощению непосредственно в самом помещении, например, устройства звукопоглощающих поверхностей (см. пример 1). Следует иметь в виду, что конструктивные особенности помещения — высокий потолок, большие площади стен из твердого отделочного материала, а также незначительное заполнение помещения по его площади — далеко не способствуют поглощению шума, а скорее наоборот, будут создавать эффект эха. Кстати, попутно отметим, что мероприятиями по защите помещений от производственного шума, особенно насыщенных компьютерами и другой офисной техникой, сегодня, к сожалению, никто не занимается.

Также следует отметить, что в сложившейся практике проектирования здания на местности еще не принято учитывать хотя бы некоторые теплотехнические аргументы в пользу того или иного решения. А в случае выбора конкретного варианта из нескольких удорожание всего проекта из-за его обязывающих архитектур-

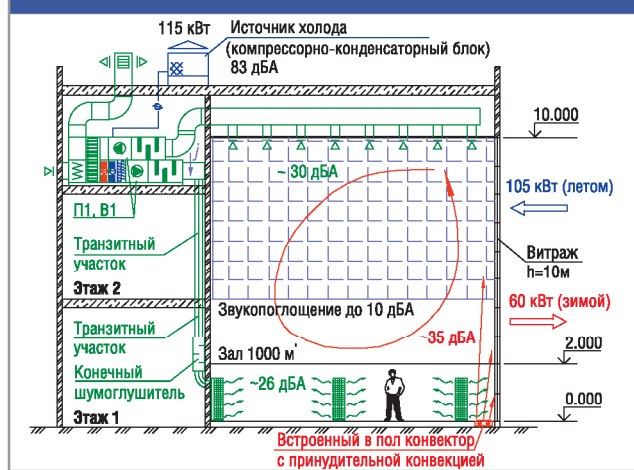
но-планировочных решений, как правило, вообще не рассматривается ни проектировщиками, ни заказчиками. А здесь скрыты значительные ресурсы в сокращении как капитальных, так и эксплуатационных затрат инженерных систем.

Пример 1

Выбор системы отопления диктуют объемно-планировочные особенности помещения. Так как наличие большой площади остекления будет стремиться создать значительную неравномерность распределения температур в помещении, то для восполнения потерь тепла в холодный период года необходимо выбрать такую схему системы отопления, которая бы противодействовала этому процессу. Для этого целесообразно расположить приборы отопления непосредственно у остекления, тем более что около 60% теплопотерь осуществляется как раз этим остеклением и прилегающими к нему ограждающими конструкциями.

Но этого было бы достаточно для обычных помещений, высота которых не превышает 4 м и чаще составляет 3-3,5 м. В нашем случае только естественных конвективных потоков нагретого воздуха будет недостаточно для компенсации нисходящих потоков охлажденного воздуха. Для этого необходимо применить приборы отопления с принудительной конвекцией. Также следует учитывать, что остекление начинается непосредственно от пола. И в этом случае больше всего подходит встраиваемый в пол конвектор. Конвектор имеет встраиваемый 3-скоростной вентилятор и клапан управления расходом теплоносителя для регулирования потока тепла.

Пример 1. Оптимальный вариант проектирования систем ОВК.



Поскольку вентилятор имеет весьма незначительный располагаемый напор, уровень шума вполне приемлем для данного решения – на расстоянии одного метра от конвектора на максимальной скорости уровень шума составляет 45 дБА. Суммарный тепловой поток устанавливаемых вдоль остекления конвекторов подбирается так, чтобы его хватало только для восполнения теплопотерь в нерабочее время – до температуры воздуха в помещении +5...+10 °С. В рабочее время температура в помещении поднимается до +20 °С с помощью системы вентиляции.

Этот стандартный прием часто применяется для общественных и административных зданий с четко выраженной периодичностью работы. Например, для крупных торговых центров (гипермаркетов), которые работают практически круглосуточно лишь с небольшим технологическим перерывом до 6 часов, специально устраивать дежурное отопление нет смысла.

Вентиляция и кондиционирование помещения осуществляются централизованно, с помощью приточно-вытяжной установки (П1, В1), в которой воздух при необходимости нагревается или охлаждается. Приточно-вытяжная установка располагается в специальном помещении – венткамере.

Для вентиляции требуется 6000 м³/ч свежего воздуха, что соответствует полному обмену воздуха помещения до высоты 6 м за 1 час. Для оптимальной раздачи воздуха непосредственно в рабочую зону необходимо не слишком переохлаждать приточный воздух, хотя чем ниже температура приточного воздуха, тем соответственно и меньше его расход. При температуре приточного воздуха 16 °С его расход в режиме кондиционирования составит 15 000 м³/ч. Так как расход воздуха для кондиционирования помещения больше, чем необходимо для вентиляции, осуществляется рециркуляция (60%). Процент рециркуляции и соответственно расход наружного воздуха могут регулироваться с помощью специальных заслонок (на чертеже условно не показаны) приточно-вытяжной установки.

Регулирование количества наружного воздуха в широких пределах (20...100%) – очень важная характеристика рассматриваемого типа оборудования и всей принципиальной схемы в целом. Дело в том, что в переходные периоды, например осе-

нью и весной, наружный воздух имеет температуру, достаточную для охлаждения помещения (10...20 °С), и если его подать в помещение в нужном количестве, то можно избежать включения источника холода. Этим достигается существенная экономия электроэнергии (увеличение потребления электроэнергии вентиляторами приточных и вытяжных установок несоизмеримо с потреблением электроэнергии компрессорами источника холода). Здесь также следует учитывать и износ оборудования, который значительно дороже обходится для источника холода, чем для вентиляторов.

Для экономии тепла в холодный период года в приточно-вытяжной установке предусмотрен наиболее эффективный теплоутилизатор – роторный. Утилизация тепла удаляемого воздуха в роторных теплообменниках достигает 80%. Кроме того, этот тип теплообменников позволяет утилизировать влагу удаляемого воздуха. Так как в помещении практически отсутствуют источники влаготуплений (за исключением обслуживающего персонала и редких посетителей при таком виде продаж – автомобилей), то при совместной работе вентиляции и отопления в большую часть холодного периода года относительная влажность в помещении будет колебаться от 10 до 20%, а при температурах наружного воздуха ниже -20 °С и вовсе опустится ниже 10%.

Отрицательное воздействие длительного пребывания человека в условиях пониженной относительной влажности мы уже отметили в предыдущем номере журнала (см. «МАСТЕРСКАЯ», № 4/2006). Как это повлияет на некоторые строительные материалы отделки помещения также остается под вопросом. Поэтому, чтобы действительно создать допустимые условия пребывания человека в помещении для холодного периода года, следует предусмотреть пароувлажнитель, который располагается в венткамере, рядом с приточно-вытяжной установкой. В теплый период года влага будет удаляться путем конденсации на переохлажденных поверхностях теплообменника секции охлаждения.

Как уже отмечалось, воздухораспределение высоких помещений вызывает определенные затруднения. Наиболее оптимальным решением воздухораспределения в данном случае и более эффективным во всех случаях будет организация

воздухообмена «снизу-вверх», так называемая, вытесняющая вентиляция. Эффективность такого обмена воздуха в помещении значительно более высокая, чем у распространенной схемы «сверху-вверх». Это объясняется необходимостью прокладывать дополнительные участки воздухопроводов в нижнюю часть помещения и применять другой класс более дорогих приточных устройств – колонные воздухораспределители. Подводящие воздухопроводы можно располагать как по соседним помещениям, как показано в примере, так и по обслуживаемому помещению вдоль стен или по колоннам.

На нашем рынке климатического оборудования этот вид воздухораспределителей представлен фирмой IMP Klima (Словения). Они характеризуются улучшенным дизайном и имеют различные формы – от закругленных до многогранных, в виде колонн и т. д. Значительно большая площадь сечения для выпуска воздуха позволяет раздавать его с небольшими скоростями непосредственно в рабочую зону, вытесняя загрязненный воздух вверх помещения, откуда он затем удаляется вытяжной системой вентиляции. В нашем примере это решение потребует прокладки транзитных участков воздухопроводов по соседним помещениям. Эти участки должны иметь огнестойкость не менее EI30 (30 мин.) и закрываться декоративными материалами (перегородками). Также необходимо согласовывать дизайн воздухораспределителей с архитектором, а возможно, и с заказчиком, т. к. эти элементы инженерной системы всегда будут в зоне прямой видимости.

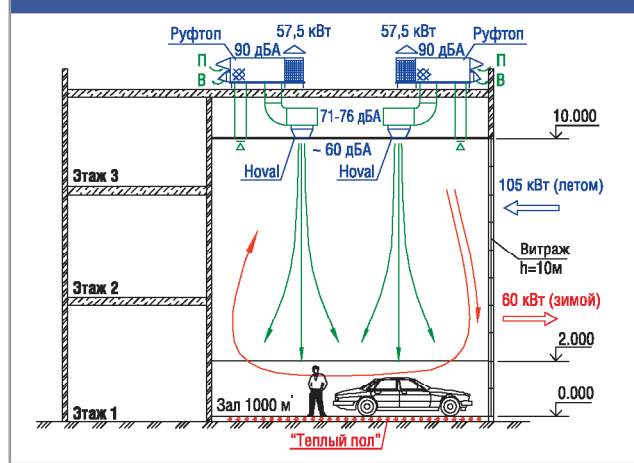
Пример 2

В данном примере собраны наиболее вероятные на сегодняшний день сравнительно дешевые решения по устройству систем ОВК. Но, как мы далее увидим, они значительно уступают рассмотренным выше по эффективности и обеспеченности контролируемых параметров, хотя могут быть дешевле их ориентировочно в 2-2,5 раза. Последний аргумент выглядит для заказчика весьма привлекательно, но при сдаче объекта в эксплуатацию и в процессе самой эксплуатации велика вероятность возникновения претензий к проектировщикам.

Применение теплых полов, несомненно, является благоприятной тенденцией по созданию микроклимата помещений в холодный период года. Такой вид отопления имеет целый ряд преимуществ, основным из которых является более благоприятное распределение температур на поверхностях помещения. Из-за этого возможно понижение температуры воздуха в помещении на 1,5...2 °С, что позволяет снизить теплопотери на 5...10% в зависимости от температуры наружного воздуха.

К недостаткам теплых полов следует отнести их полную ремонтонепригодность, относительно высокую стоимость и повышенную тепловую инерцию, препятствующую точному регулированию при относительно быстрых изменениях параметров наружного воздуха, особенно в переходные периоды, что может вызвать неоправданный перерасход тепла и ухудшение температурного комфорта в помещении. К характерным свойствам теплых полов также следует отнести равномерность отдачи тепла по всей площади пола,

Пример 2. Более дешевый вариант проектирования систем ОВК.



ВАМ НЕ ПРИДЕТСЯ КРАСНЕТЬ



Перефразируя известное высказывание – скажи мне, какую технику ты предпочитаешь, и я скажу, кто ты, – бытовая техника может многое рассказать о хозяине дома. Ведь Вы подбираете не только определенный дизайн и набор функций, а ищите технику, близкую «по духу», которой Вам будет приятно пользоваться каждый день.



ЯПОНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМФОРТА

КОНДИЦИОНЕРЫ

FUJITSU



При выборе кондиционера успешные люди отдают предпочтение японской марке Fujitsu. Что не удивительно – кондиционеры Fujitsu изначально предназначались для людей уверенных в своих силах, которые уже многого добились в жизни и продолжают двигаться вперед.

Далеко не последнее место в шкале ценностей таких людей занимает забота о здоровье. Учитывая это обстоятельство, создатели кондиционеров Fujitsu снабдили их многоступенчатой системой очистки воздуха, позволяющей поддерживать здоровый микроклимат в доме. Система, состоящая из нескольких фильтров, удаляет из воздуха всевозможные аллергены: пыль, вредные микробы, а также неприятные запахи. Довершает работу по созданию идеального домашнего климата ионизатор. Он наполняет помещение свежестью и делает воздух таким же чистым и приятным, как вблизи водопада или в лесу.

В то время как успешный человек принимает на себя ответственность за свои решения, свое дело и семью, кондиционеры Fujitsu целиком и полностью берут на себя заботу о его удобстве. Звук работающего кондиционера не превратится для Вас в ежедневный навязчивый фон – кондиционер Fujitsu умрет быть настолько бесшумным, что через некоторое время вы забудете о его присутствии в Вашем доме.

Вернувшись домой после тяжелого трудового дня, Вам не придется долго ждать, пока кондиционер нагреет или охладит воздух до нужной температуры. Умный кондиционер Fujitsu с инверторным управлением создаст комфортную погоду в доме, пока Вы переодеваетесь в домашнюю одежду. После чего он не отключится, а лишь «снизит обороты», чтобы Вы не почувствовали ни малейшего колебания температуры.

Самым главным богатством для успешного топ-менеджера становится время. Когда в напряженном рабочем графике появятся свободная минутка, ее хочется потратить на общение с семьей и друзьями, на свои собственные увлечения, но никак не на обслуживание бытовой техники. Кондиционеры Fujitsu предоставляют своим хозяевам такую возможность благодаря функции автоматической очистки фильтра. Сам процесс очистки увлекателен настолько, что его можно демонстрировать гостям: при помощи встроенного мотора фильтр плавно выдвигается из внутреннего блока наружу, где специальные щеточки сметают с него пыль в пылесборник. После чего фильтр так же плавно втягивается обратно. В общем, единственное усилие, которое потребует от Вас кондиционер, – удаление пыли из пылесборника раз в год.

Состоявшиеся и состоятельные люди, как правило, очень придирчивы в выборе техники для своего дома, поскольку она является одним из ярких показателей статуса и вкуса владельца. Компания Fujitsu позаботилась не только о достойной «начинке» кондиционеров, но и о том, чтобы их внешний вид соответствовал уровню «haute couture». А потому кондиционеры Fujitsu прекрасно вписываются в пространство как классических, так и хайтек-интерьеров. Кстати сказать, изящный и элегантный дизайн этих кондиционеров был высоко оценен на их родине. Одна из моделей кондиционеров серии Noctria, производства компании Fujitsu, удостоилась первого места на конкурсе промышленного дизайна в Японии.

Кондиционеры Fujitsu надежны так же, как и любая другая настоящая японская техника, создаваемая с учетом новейших технологий, но с опорой на традиции прошлого. Техника для успешных людей. Техника для Вас.



Официальный дилер Fujitsu в РБ

BELINTERCOOL
КЛИМАТ – НАША ПРОФЕССИЯ

ООО «Белинтеркул»

Минск, ул. Радиальная, 54А
тел. (017) 297-00-00
www.belintercool.by

что в одних случаях может оказывать благоприятное воздействие на температурный фон в помещении, в других случаях – быть скорее недостатком, т. к. не способно адекватно компенсировать теплопотери.

В нашем случае как раз нисходящие с 10-метровой высоты потоки охлажденного воздуха будут достаточно прогреваться только ближе к центру помещения, что создаст неравномерность температуры в помещении и определенный дискомфорт в прилегающей к остеклению зоне. Хотя, возможно, в другом общественном здании такая система отопления может работать эффективно, например, в помещении вестибюля вокзала. Зимой там поддерживается температура 5-10 °С, что значительно меньше способствует формированию нисходящих конвективных потоков. Да и обслуживающий персонал имеет отдельные выгороженные рабочие места, оборудованные местными нагревательными приборами, поддерживающими температуру воздуха на рабочем месте около 18 °С.

Для устройства теплых полов также потребуется снижать параметры теплоносителя до 40-30 °С, что потребует установки дополнительных насосов для каждой группы контуров, в то время как для схемы отопления примера 1 вполне достаточно центрального насоса. Применение теплых полов благоприятно влияет на температурный комфорт в помещениях, имеющих относительно невысокий потолок, нормальную удельную площадь остекления, приходящуюся на 1 м² пола. Это могут быть палаты больниц, детские сады, жилые помещения, бассейны – при обогреве дорожек и т. д.

В общественных зданиях достоинства систем отопления теплыми полами становятся неактуальными, т. к. люди (в основном посетители) находятся в верхней одежде и уличной обуви. При этом необходимость содержать полы достаточно чистыми препятствует поддержанию благоприятной санитарной обстановки в помещении, т. к. грязь на обуви посетителей, попадая на нагретую поверхность, быстрее высыхает и образующаяся пыль под действием гравитационных потоков нагретого воздуха интенсивно поступает в воздух помещения. И если для посетителей кратковременное пребывание в условиях повышенной запыленности воздуха не вызовет отрицательных последствий, то для обслуживающего персонала, находящегося в помещении все рабочее время, это может со временем вызвать устойчивые аллергические реакции или

благоприятствовать развитию иных хронических заболеваний органов дыхательных путей. В жилых и других перенаселенных выше помещениях такого эффекта не наблюдается, т. к. люди находятся в сменной обуви или босиком, полы в них содержатся в надлежащей чистоте.

Таким образом, при проектировании, не учитывая особенностей конкретного объекта, эффект от принципиальных преимуществ того или иного решения, в данном случае теплых полов, может быть сведен на нет, а иногда и отрицательно сказываться на микроклимате помещения.

Применение рифтопов является модой последнего времени. Рифтопы (rooftop) представляют собой агрегированные крышные кондиционеры, предназначенные для охлаждения больших помещений. Они устанавливаются на кровле зданий и могут также нагревать помещение в режиме теплового насоса или с помощью встроенных нагревателей – электрических, водяных или газовых. Кондиционер работает на рециркуляции воздуха, но может подавать в помещение и наружный воздух (до 30%). В силу конструктивных особенностей рифтопов суммарный объем рециркуляционного воздуха в примере 2 будет несколько выше, чем в примере 1, – 22 000 м³/ч.

Основными отличительными особенностями рифтопов являются:

- встроенная холодильная машина с воздушным охлаждением;
- отсутствие шумоглушителей на подающем и всасываемом патрубках;
- ограниченное располагаемое давление, развиваемое вентилятором, как правило, около 350...500 Па;
- относительная компактность конструкции по принципу «все в одном».

Указанные особенности могут в одних случаях рассматриваться как преимущества, в других – как недостатки. Например, отсутствие встроенных шумоглушителей. Для их устройства на воздуховодах потребуется дополнительное значительное пространство. Однако во всех случаях следует учитывать относительную шумность этого типа оборудования и накладываемые ограничения на сопротивление сети воздуховодов по сравнению с другими альтернативными решениями, например приточными установками с выносным охладителем. Также следует отметить относительно узкие пределы регулирования процента рециркуляции – 70...100%.

Неоспоримым преимуществом рифтопов является их дешевизна и экономия площадей здания. Например, в США такие устройства обеспечивают охлаждение в 49% нежилых помещений (АВОК № 5/1998). Возможна установка рифтопов и для торговых залов магазинов и супермаркетов, т. к. указанные помещения имеют относительно невысокие требования по уровню шума, а также высокую плотность торговых стеллажей, заставленных различными товарами, что дает хороший звукопоглощающий эффект.

В общем случае применение крышного оборудования без соответствующего обоснования менее предпочтительно, т. к. уличная эксплуатация предъявляет к оборудованию дополнительные требования. Крышное оборудование должно выдерживать воздействие лучистой теплоты, высоких и низких температур окружающего воздуха, листьев, пыли, насекомых, пыльцы, дождя, града, снега и даже молний. Кроме того, в городской застройке всегда следует стремиться спрятать все оборудование, по крайней мере наиболее шумное, внутрь здания, т. к. уровень шума в окружающих жилых и общественных зданиях, а также архитектурные требования имеют большое значение при проектировании.

Вопросы по дополнительной звукоизоляции помещения, а также поддержания влажности воздуха помещения в холодный период года, скорее всего, на сегодняшний день рассматриваться вообще не будут. В целом, решения, представленные в примере 2, не позволят поддерживать микроклимат помещения в широких пределах, а в определенные периоды года особенно требовательного заказчика могут не устроить. Желательно, чтобы это стало очевидно на этапе принятия решения, а не после сдачи систем в эксплуатацию.

Из анализа представленных примеров можно сделать некоторые важные выводы.

Нельзя просто скопировать инженерные решения с одного здания на другое. Принципиальные схемы, примененные и хорошо работающие в одном здании, не всегда также успешно будут справляться со своими задачами в другом здании. Важно также четко понимать, что удешевление оборудования, как правило, не сказывается на конечном результате работы системы в целом или сказывается незначительно, но выбор более дешевого принципиального решения может серьезно ухудшить эффек-

тивность работы даже самого совершенного оборудования, а также других систем, вплоть до полной неэффективности. При выборе тех или иных принципиальных схем систем ОВК следует помнить два «золотых правила». Первое: нет идеальных инженерных систем, есть инженерные системы, оптимально подходящие к конкретным задачам или объекту. Второе: оптимальной является такая инженерная система, которая выполняет поставленные перед ней задачи при наименьших капитальных (начальных) и эксплуатационных затратах в течение определенного периода.

Сегодня на белорусском рынке систем ОВК существует достаточно много фирм, занимающихся как проектированием, так и поставкой, монтажом и сервисным обслуживанием различного климатического оборудования. В силу специфики рыночных отношений и соответствующего продвижения определенного оборудования, а также во многом благодаря тому, что вся строительная отрасль еще находится в стадии формирования, зачастую существуют различные, а иногда и прямо противоположные мнения специалистов по устройству систем ОВК и выбору принципиальных решений.

Для того чтобы существенно обезопасить себя от принятия заведомо менее эффективных вариантов, заказчик следует более серьезно составлять задание на проектирование, которое является согласно п. 4.4. (СНБ 1.03.02-96) «неотъемлемой частью» договора на проектные работы, а также более требовательно подходить к приемке систем в эксплуатацию. И в случае необеспечения заданных параметров – предусматривать соответствующую материальную компенсацию, что должно отдельно оговариваться в договоре на проектирование, как это принято в мировой практике.

Также следует более ответственно подходить и к самому процессу строительства – своевременно составлять акты на скрытые работы или освидетельствования наиболее ответственных видов монтажа, осуществлять авторский надзор за строительными работами, периодически проводить производственные совещания, вести соответствующие протоколы и т. д. Тот, кто принимает решение, должен нести прямую ответственность за конечный результат.

+