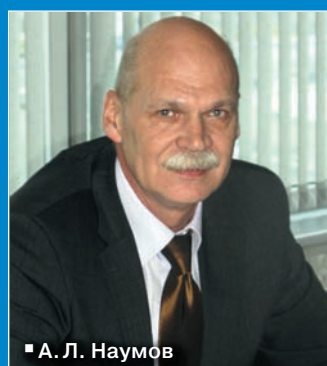
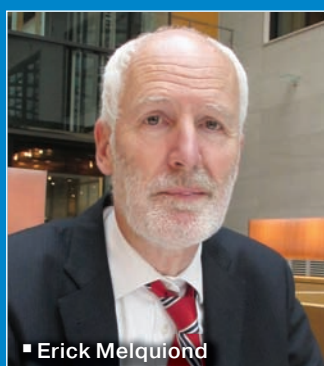




# Мировые тенденции в области ОВК: мнения экспертов





**William P. Bahnfleth**, президент ASHRAE (США) 2013–2014 гг.

Развитие технологий, повышающих эффективность использования энергии, продолжает оставаться одной из приоритетных тенденций в сфере отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Большим спросом пользуются оборудование и системы, которые способны снизить расход энергии. Однако, на мой взгляд, наиболее важной тенденцией сейчас является увеличение внимания к задачам создания комфортного микроклимата на ранних стадиях проработки архитектурной концепции проекта. Сейчас строятся здания с самыми различными формами и материалами ограждающих конструкций, потребность которых в отоплении, вентиляции и кондиционировании значительно меньше, чем у объектов, которые эксплуатировались последние 30–40 лет. Вместо обычных прямоугольных коробок мы видим продолговатые формы зданий, которые позволяют максимально использовать возможности естественной вентиляции и естественного освещения. Для меня наиболее **важным моментом представляется то, что мы перестали считать инженерные системы чем-то, что добавляется к зданию после**

**того, как оно построено. Теперь эти системы являются частью интегрированного процесса проектирования, начиная с самых ранних стадий проекта.**

В США процесс ухода от традиционных технологий и систем с низкой энергетической эффективностью идет медленно, но тем не менее я бы сказал, что прогресс есть. В последние годы заметно увеличение количества проектов с применением тепловых насосов, в том числе с использованием геотермальной энергии – там, где собственник в состоянии себе это позволить. Сейчас в США даже появился университет, теплоснабжение которого полностью осуществляется от системы геотермальных тепловых насосов. Я считаю, у этой технологии большие перспективы. Также автоматизация инженерных систем – это та область, в которой наблюдается прогресс и в которой можно достичь многого. Сейчас есть возможность создавать более умные системы, которые могут отслеживать и самостоятельно оптимизировать уровень потребления энергии. На мой взгляд, с помощью таких технологий можно достичь вполне хороших результатов в уже построенных зданиях вместо того, чтобы дожидаться, пока будут возведены новые.

Повысить уровень комфорта в общественных зданиях можно за счет отдельного контроля скрытых и явных теплопоступлений. Этот принцип лежит в основе систем DOAS (Dedicated Outdoor Air System), которые состоят из двух параллельно функционирующих систем: системы вентиляции с подачей подготовленного наружного воздуха, снимающей скрытые

теплопоступления и частично явные теплопоступления; и отдельной системы, работающей на снятие оставшейся части явных теплопоступлений (например, системы поверхностного охлаждения или климатические балки). Это очень хорошие, эффективные технологии, и, возможно, за ними будущее. **Лично я считаю, что системы центрального кондиционирования – это то, от чего нам надо постараться уйти, потому что мы знаем, что существуют гораздо лучшие способы получить нужный результат.**



**Юрий Андреевич Табунщиков**, президент НП «АВОК», доктор техн. наук

В последние годы постоянно на слуху находятся работы, связанные с принципиальным развитием систем климатизации проектируемых зданий, и здесь достигнуты замечательные результаты. Безусловно, вновь проектируемые здания – это увлекательная деятельность для архитекторов, инженеров, ученых и даже инвесторов – здесь есть возможность реализовать творческие замыслы и получить общественное внимание и признание.

Однако проектируемые и строящиеся здания составляют абсолютно незначительную

величину в общем объеме существующих зданий: более 99% людей живут и работают в зданиях, построенных главным образом во второй половине XX века, и по мнению пользователей и специалистов, экология воздушного режима существующих зданий является существенно неудовлетворительной.

Например, в соответствии с выводами Европейского комитета по окружающей среде и охране здоровья European Environment and Health Committee (ЕЕНС), ежедневно около 5000 человек умирают от заболевания, вызванного синдромом больного здания.

И далее, по исследованиям Национального института США по безопасности жилья и здоровья, один миллион зданий имеют плохое качество внутреннего воздуха, в результате чего снижается производительность труда, и величина этих потерь достигает 60 млрд долл. США в год.

Качество воздушного режима в помещениях здания есть главный показатель комфорта для человека, и какие бы замечательные здания ни создали архитекторы и инженеры: энергоэффективные, умные, высоких технологий, с нулевым потреблением энергии и т.д., – это совсем не значит, что в этих зданиях имеет место высокий уровень воздушного и теплового комфорта.

Строительство все еще является молодой отраслью, и известные системы вентиляции: естественная, механическая и даже персональная – каждая обладает своими серьезными недостатками. Думаю, что для реконструкции систем вентиляции существующих зданий более всего приемлема так

называемая гибридная вентиляция, но и здесь много нерешенных вопросов.

Задача реконструкции систем вентиляции может быть сформулирована следующим образом: необходимо разработать такую энергоэффективную систему воздухообмена в помещениях, чтобы человек, войдя с улицы внутрь помещения, не почувствовал разницы в качестве воздуха.

Специалисты должны осознать, что создание комфортного устойчивого качества нашей жизни в будущем возможно только на основе перестройки нашего прошлого: необходимо реконструировать существующие здания с целью совершенствования экологии воздушного режима и повышения их энергоэффективности. Это грандиозная задача мирового уровня для архитекторов, инженеров, ученых, инвесторов – все они являются заинтересованными лицами, потому что живут в существующих зданиях и на себе испытали все проблемы с экологией воздушного режима.

Другой, не менее значимой проблемой является реализация принципов так называемого зеленого строительства.

В основе принципов зеленого строительства лежит рейтинговая система оценки здания как среды обитания человека. Термин «здание как среда обитания человека» относится не только к самому строительному объекту, но также включает в себя наличие вблизи здания парковых зон, спортивных и детских площадок, мест для автомобильных или велосипедных стоянок, расстояние от остановок общественного транспорта и т.д.

Зеленое строительство выражает главную идею архитектуры и строительства XXI века:

в результате архитектурно-строительной деятельности может быть создана новая среда обитания, обладающая более высокими комфортными качествами и в то же время являющаяся энергетическим источником поддержания благоприятного климата.

Реализация рейтинговой системы оценки среды обитания позволит ввести количественные и качественные показатели условий, в которых мы живем, оценить их и определить пути улучшения условий нашей жизни.



**Olli Seppänen**, профессор по ОВК, Технологический университет Хельсинки (Финляндия), шеф-редактор *REHVA European HVAC Journal*

Основное внимание участников рынка отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в настоящий момент сосредоточено на технологиях эффективного использования энергии. Однако при этом такой аспект, как комфорт пребывания людей в зданиях, также остается центральным. Таким образом, эти две тенденции будут объединены и зададут основной тренд в будущем. Это затронет не только участников рынка систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, но и весь

сегмент строительства и рынка недвижимости.

**Что касается технологий эффективного использования энергии, то я замечаю стремление к использованию таких решений, как тепловые насосы с коэффициентом производительности (COP), равным 5. Такие решения могут составить серьезную конкуренцию традиционным системам центрального отопления.** Не в городах, где центральное отопление является наилучшим решением, а, например, в сельских районах. Конечно, стоит заметить, что в некоторых случаях применение тепловых насосов в качестве единственного источника энергии нецелесообразно. Тогда системы стоит дополнять традиционными источниками энергии.

**Отдельного внимания заслуживают вопросы автоматизации инженерных систем зданий и режима работы по фактической потребности.** На мой взгляд, здесь скрыт значительный потенциал снижения энергопотребления. За примером не нужно далеко ходить: инженерные системы конференц-зала, который мы только что покинули, скорее всего, продолжают работать в том же режиме, что и в нашем присутствии. А ведь их производительность сейчас можно было бы значительно снизить, а то и полностью отключить все системы на время перерыва.

Ну и наконец, требования к микроклимату помещений. Думаю, нам стоит уделить больше внимания изучению этого вопроса. Возможно, именно изменение существующей концепции о необходимости круглый год поддерживать постоянный

климат в здании может сыграть значительную роль в снижении энергопотребления. Ведь мы можем одеваться теплее в холодный период года и при необходимости снимать часть одежды. Я уверен, что интервал допустимых значений температуры в помещении в будущем будет шире, чем сейчас.



**Александр Лаврентьевич Наумов**, вице-президент НП «АВОК», генеральный директор ООО «НПО ТЕРМЭК»

«Здания высокой экологической и энергетической эффективности – продукт совместного творчества архитекторов, конструкторов, инженеров» – очень правильные слова, но вот совместное творчество получается далеко не всегда. Вряд ли кто возьмется отрицать ведущую роль архитектора во взаимодействии всех специалистов-проектировщиков. Мне довелось консультировать по инженерным разделам дипломников МАрХИ. Сложилось впечатление, что многим будущим архитекторам совсем не хочется обременять себя багажом инженерных знаний. Впрочем, и в МГСУ будущих инженеров не перегружают знаниями по архитектуре. А ведь многие всемирно известные архитекторы не только обучались

## Неизменная верность качеству



Ганс Øстберг создал первый в мире канальный центробежный вентилятор, в последствии получивший наименование СК. Это явилось настоящим событием в мире вентиляции и до сих пор СК является инженерной концепцией, признанной по всему миру.

«Østberg» - это не просто имя производителя, это характеристика, говорящая о прекрасных свойствах вентиляционной техники. Каждый вентилятор этой компании можно без преувеличения назвать изобретением. У каждой модели есть своя история, свое лицо, свое назначение.

Да, они разные, но есть то, что всех их объединяет между собой. Все они идеально отлажены, эффективны, надежны и долговечны.

Приобретая «Østberg», приобретаешь уверенность.



Москва, улица Тимирязевская, 1, строение 4.

Тел.: (495) 981 1515, (499) 755 1515.

Факс: (495) 981 0117.

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.

Тел.: (812) 441 3530. Факс: (812) 441 3535.

[www.ARKTIKA.ru](http://www.ARKTIKA.ru)

архитектуре, но и имеют за плечами знание точных и технических наук. Это и Норман Фостер, и Заха Хадид, и Эрик ван Эгераат.

Целостная концепция здания как высокоинтеллектуальной устойчивой среды обитания должна создаваться именно архитектором. Я был свидетелем, как Эрик ван Эгераат терпеливо объяснял нашим сомневающимся специалистам-строителям, что козырьки-балконы на гостинице корпоративного университета на 40% снижают теплопоступления от инсоляции, а наполненное отопление может выполнять летом функции охлаждения, что тепловые мостики по периметру светопрозрачных конструкций увеличивают теплопотери почти вдвое... Он не посчитал зазорным после архитектурного образования получить диплом специалиста по инженерным системам и конструкциям.

Основные тренды энергоэффективности зданий:

- учет потребляемых ресурсов, включая поквартирный в многоквартирных жилых домах;
- в массовом жилищном строительстве гибридные системы вентиляции – сочетание естественной вентиляции в теплый и переходный периоды года с механической с утилизацией теплоты вытяжного воздуха для нагрева приточного;
- в многоквартирных домах – приоритетное устройство установок механической вентиляции на дом или на подъезд, в малоэтажном строительстве – поквартирные установки;
- в общественных зданиях – переход на адаптивные системы вентиляции – системы с переменным расходом

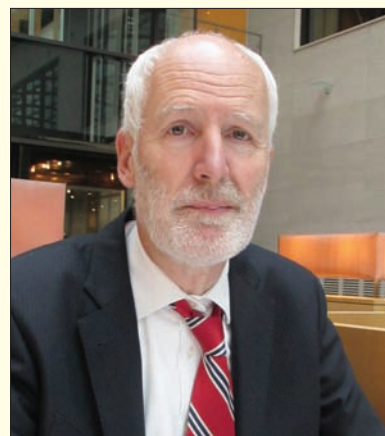
воздуха, регулируемые по фактической наполняемости помещений людьми, с индикацией по датчикам присутствия или концентрации углекислого газа;

- разработка малозатратных технологий зеленого строительства для объектов социальной сферы: школы, детские сады, поликлиники, больницы (с увеличением базовой стоимости строительства не более чем на 15% и снижением эксплуатационных затрат не менее чем вдвое);
- продвижение знаковых зданий высокой экологической и энергетической эффективности с соответствующим уровнем интеллектуализации: спортивных, культурно-развлекательных, административных;
- создание современных промышленных зон с размещением передовых зарубежных технологий машиностроения, химии, легкой промышленности с капсулированным оборудованием и минимальным загрязнением окружающей среды.

Рост цен на коммунальные услуги будет несколько опережать снижение энергоемкости зданий. Наибольшие темпы роста следует ожидать для тарифов на холодную воду.

**Erick Melquiond**, президент *Eurovent Certita Certification* (Бельгия)

Можно выделить две основные тенденции. Одна из них заключается в сокращении нагрузки на системы отопления зданий за счет усовершенствованной теплоизоляции. Соответственно, снижаются размеры и мощность оборудования, всех его компонентов



и составляющих. Но у этой тенденции есть и побочный эффект. При применении эффективной теплоизоляции в проектах, где ранее требовалась только система отопления, сейчас возникает необходимость в охлаждении в теплый период года.

Еще одну тенденцию можно отметить в проектировании систем вентиляции. Большой энергоэффективности можно достичь за счет снижения скорости воздуха в системе воздуховодов – чем ниже скорость, тем меньше аэродинамическое сопротивление системы и, как следствие, меньше расход энергии. Физические размеры вентиляционного оборудования и системы воздуховодов увеличиваются, и проектные решения направлены на снижение скорости воздуха.

**В основном все современные передовые технологии строятся вокруг утилизации тепловой энергии.** Сейчас разработано множество самых разнообразных технологий утилизации теплоты, они используются для нагрева воды систем горячего водоснабжения, для отопления, для нагрева воздуха в системах вентиляции. **Теплоту утилизируют всеми возможными способами с целью экономии энергии.**

Что касается технологий утилизации тепловой энергии, их большое количество: это и высокоэффективные воздухо-воздушные теплообменники различных конструкций, и тепловые насосы, в том числе уже встроенные в оборудование инженерных систем. Все более уверенно заявляют о себе так называемые гибридные решения, цель которых – обеспечить эффективное использование энергии весь год. Один и тот же источник энергии не может быть эффективен круглый год, поэтому производители разрабатывают комбинированные решения с возможностью использования разных источников энергии в зависимости от фактической эффективности в конкретный период: например, это система отопления с газовой горелкой в сочетании с тепловым насосом или тепловой насос и солнечные панели.

Главным новшеством в проектировании систем ОВК стал отказ от подбора оборудования путем сравнения коэффициентов производительности (COP) в режиме максимальной нагрузки, который использовался на протяжении последних 40–50 лет, и переход к работе с сезонными коэффициентами производительности при частичных нагрузках. И вот этот концепт, хотя его, в общем, нельзя назвать новым, сейчас привел к очень значительным переменам на рынке. В первую очередь изменения затронули производителей климатического оборудования, поскольку разные нагрузки, будь то 50, 75 или 25%-ная нагрузка, требуют разных инженерных и конструкторских решений. И как раз в этой области мы наблюдаем всплеск инновационных подходов и решений.



**Григорий Петрович Васильев,**  
доктор техн. наук, руководитель  
Центра энергосбережения и эффективного использования нетрадиционных источников энергии в строительном комплексе ГУП «НИИМосстрой»

Одной из главных мировых тенденций развития ОВК, на мой взгляд, является революционное развитие децентрализованных систем энергоснабжения зданий. Мы уже научились добывать необходимую энергию в том месте и в то время, где и когда она необходима потребителю. Бурное развитие систем, использующих нетрадиционные возобновляемые источники энергии, и в особенности тепловых насосов, позволяет практически в любой точке планеты (от районов с вечной мерзлотой до экватора) энергетически эффективно обеспечить здание тепловой энергией и холодом. Думаю, что будущее за гибридными теплонасосными системами теплохладоснабжения, использующими в качестве источника тепла низкого потенциала грунт в комбинации с теплом атмосферного воздуха и вентиляционными выбросами зданий. Эта технология сегодня фактически уже повсеместно доступна, и ее широкое применение сдерживается лишь экономическими соображениями.



## ТВЕРДОТОПЛИВНЫЕ КОТЛЫ





# Короли бюджета

**«ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ»**  
Красноярск, ул. Калинина, 53А  
(391) 247-77-77, 247-78-88, 247-79-99

[www.zota.ru](http://www.zota.ru)



Реклама

Здесь нужно отметить, что существенные изменения происходят в подходах к оценке экономической эффективности систем энергоснабжения зданий. Мы уже наблюдаем мировую тенденцию «демонтажа», или по крайней мере кардинального пересмотра устаревших принципов. Новые подходы сегодня все более явно выдвигаются на первый план. Прежде всего это связано с тем, что мы уже не можем себе позволить отдельно рассматривать экономическую эффективность систем энергоснабжения здания и системы энергоснабжения города, мы вынуждены учитывать их взаимосвязь как единой энергетической системы. Действительно, мы сегодня уже не можем не учитывать эффективность использования первичной энергии в регионе, издержки, связанные с транспортировкой традиционного топлива (на привод компрессорных газоперекачивающих станций тратится до 30% перекачиваемого газа), инвестиции в строительство и обслуживание энергогенерирующих мощностей и многое другое. Без учета этих обстоятельств мы вынуждены пытаться окупить новые технологии децентрализованного энергоснабжения зданий только за счет экономии энергоресурсов у потребителя, тарифы на которые устанавливают энергетические компании (зачастую монопольные) и в которые уже инвестированы огромные средства, в том числе и государством. В таком искаженном экономическом пространстве новым технологиям очень трудно конкурировать, поскольку мы пока не умеем экономически интерпретировать и объективно оценивать их конкурентные преимущества,

такие как экологическая эффективность, независимость от монопольного поставщика энергоресурсов и его тарифов, автономность и энергетическая безопасность здания, повышенная комфортность внутреннего микроклимата и пр.

Таким образом, возвращаясь к основным тенденциям в развитии ОВК, думаю, что они будут связаны с адаптацией этих систем к новым технологиям децентрализованного теплоснабжения зданий и в первую очередь с:

- расширением применения низкотемпературных напольных, потолочных и иных систем отопления/охлаждения;
- рекуперацией и утилизацией теплоты вентиляционных выбросов, канализационных стоков и вовлечением в положительный баланс здания всех возможных вторичных источников энергии;
- расширением применения систем вентиляции, адаптирующихся к изменению нагрузки и режимам эксплуатации здания, в том числе по присутствию людей и качеству внутреннего воздуха в помещениях (ионный состав, CO<sub>2</sub> и т.д.);
- расширением применения технологий пассивного охлаждения, отопления и рациональным использованием в энергетическом балансе здания энергетического потенциала наружного климата.

Основная тенденция развития ОВК на среднесрочную перспективу (ближайшие 10–15 лет) – «мирное сосуществование» централизованного и децентрализованного энергоснабжения зданий с существенным ростом доли на рынке последнего. При

этом новые системы энергоснабжения будут агрессивно вытеснять традиционные технологии из рыночных ниш, позволяющих им (новым технологиям) эффективно использовать свои конкурентные преимущества.



**Felix Van Eyken**, генеральный секретарь Eurovent Association (Бельгия)



**Erick Morten Shmelzer**, руководитель отдела по стратегическим связям с ЕС Eurovent Association (Бельгия)

Основные тенденции на рынке ОВК Европейского союза тесно связаны с требованиями Директивы по энергетической эффективности (2012/27/EU) и Директивы по увеличению доли использования возобновляемых источников энергии (2009/28/EC). Основная цель



Для будущей системы  
отопления я выбираю  
котлы Protherm  
серии «Рысь»: ...

стандарты качества на  
производстве гарантируют  
высокую надежность  
оборудования...

доступная цена  
позволяет снизить  
стоимость проекта...

это проверенное решение  
для индивидуального  
отопления...

заказчики  
довольны, я уверен  
в своем выборе.

## Настенные газовые котлы Protherm серии «Рысь»

Настенные газовые котлы марки Protherm серии «Рысь» – идеальное решение для организации индивидуального отопления дома или квартиры.

Серия «Рысь» включает в себя модели мощностью от 11, 24 и 28 кВт. Котлы оснащены отдельными теплообменниками, коаксиальной системой дымоудаления и интеллектуальной системой управления, что обеспечивает надежность работы котла. Котлы серии «Рысь» адаптированы к эксплуатации в России, менее требовательны к качеству воды и устойчивы к колебаниям напряжения в электросети. В сочетании с доступной ценой, они идеально впишутся в любой проект, даже в регионах с установленными лимитами на расход газа.

[www.protherm.ru](http://www.protherm.ru)





этих документов – подвигнуть рынок к строительству зданий с нулевым потреблением невозобновляемой энергии. Сейчас мы наблюдаем значительное улучшение показателей энергоэффективности и в сегменте нового строительства, и в проектах по реконструкции уже существующих зданий. Этот эффект достигается в первую очередь за счет улучшения теплоизоляции зданий, что позволяет снижать нагрузки на систему отопления и кондиционирования воздуха. Во-вторых, наблюдается значительное увеличение проектов с использованием ВИЭ. **Благодаря улучшению теплотехнических характеристик ограждающих конструкций требуемую мощность и размеры инженерного оборудования удается снизить, при этом технологии утилизации теплоты и холода становятся все более привлекательными.** На практике это означает, что в новых зданиях, несмотря на сложность проектирования, монтажа и довольно высокую стоимость, все большую популярность получают системы с применением тепловых насосов, солнечных коллекторов, фотоэлектрических модулей, управляемые высокоинтеллектуальными системами автоматизации.

При реконструкции и замене систем теплоснабжения применяются конденсационные котлы на газе и жидком топливе. В проектах, где пространство на кровле позволяет устанавливать солнечные коллекторы, они используются для подготовки воды в системе горячего водоснабжения. Во многих странах существуют фискальные меры поддержки энергетически эффективных решений.

Стоит отметить, что довольно часто при рассмотрении проектов реконструкции зданий заказчики приходят к выводу, что, **исходя из цели достижения требуемых законом показателей энергетической эффективности, экономически выгоднее отказаться от реконструкции, снести старое здание и построить новое.**

Эта тенденция активно набирает обороты в последние годы. Помимо чисто законодательных мер, этому способствует и то, что в последние годы активно развивались методики по моделированию энергетических показателей здания, использующие в качестве исходных данных огромный массив теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, а для реконструируемых зданий получить эти данные зачастую неоткуда. Во многих странах законодательство разрешает использовать «стандартные» и «средненные» характеристики в качестве исходных данных, при этом применение в расчетах задокументированных производителей данных по современным материалам позволяет значительно улучшить показатели энергетической эффективности моделируемого здания. Это дает возможность архитекторам и инженерам получить гораздо больше свободы в выборе решений и проектировании здания. В результате у производителей материалов и оборудования также появляется интерес к новым разработкам, тестам, испытаниям, сертификации и документации свойств продукции.

Самые популярные инженерные технологии в ЕС сейчас следующие:

- конденсационные котлы (как замена существующих котлов на газе и жидком топливе);

- солнечные коллекторы для горячего водоснабжения;
- фотоэлектрические модули;
- интеллектуальные системы автоматизации;
- тепловые насосы.

В новых зданиях все более популярными становятся решения с использованием тепловых насосов и решения по утилизации теплоты в системах вентиляции.

Полноценных изобретений за последние годы сделано не было, но мы наблюдаем значительный прогресс в сфере производства оборудования, который заключается в постоянном улучшении показателей производительности. Это касается и тепловых насосов, и котлов, и систем аккумуляции тепловой энергии, и остальных типов оборудования. Наверное, **самые значительные результаты были достигнуты в сфере автоматизации инженерных систем здания**, которые становятся все более интеллектуальными и позволяют организовать правильное взаимодействие всех систем в здании. Важно отметить также развитие программного обеспечения, применяемого инженерами для расчетов и моделирования.

Директивы ЕС относятся и к коммерческой недвижимости, поэтому в последние годы проекты новых офисных зданий создают, исходя из необходимости стремления к нулевому потреблению энергии. Как правило, хороших показателей микроклимата удается достичь при зонировании помещений и возможности индивидуальной настройки систем ОВК по этим зонам. Желательно также предоставлять персоналу возможность открытия окон для периодического проветривания. ■