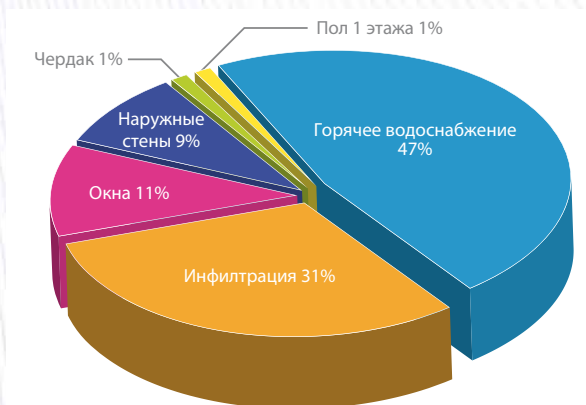


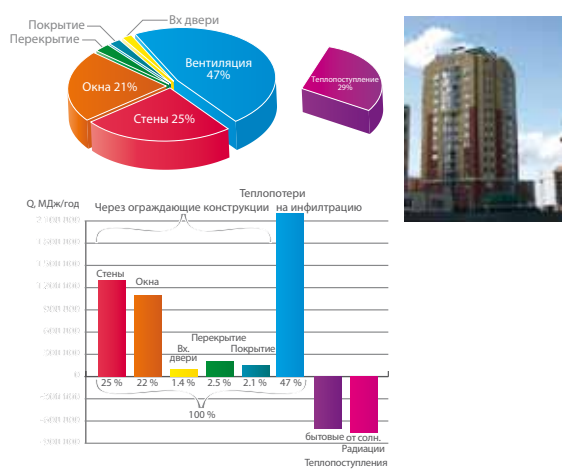


**ВЕНТИЛЯЦИЯ AERECO**  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ





Структура годового теплопотребления 17-этажного трехсекционного типового жилого дома П-44



Структура годовых теплопотерь 16-ти этажного жилого дома серии «Континенталь»

В жилых домах, построенных согласно требованиям второго этапа по энергосбережению, потери тепла на инфильтрацию и вентиляцию становятся сравнимы с потерями тепла через ограждающие конструкции, т.е. составляют около 50% и более (без учета ГВС).

В качестве примера можно привести структуру тепловых потерь конкретных домов.

Ясно, что при дальнейшем утеплении стен и применении более теплых окон, доля вентиляционных теплопотерь в тепловом балансе здания в процентном отношении будет только возрастать. Снижение величины воздухообмена с целью энергосбережения – путь бесперспективный, поскольку это приводит к резкому снижению качества среды обитания (духота, повышенная влажность, конденсат, грибки и плесень, загрязнение воздуха продуктами жизнедеятельности людей). Жилой дом с проблемным воздухообменом становится уязвимым в условиях высокой конкуренции при продаже квартир. В условиях кризиса при выравнивании спроса и предложения (особенно превышения предложения над спросом),



Структура годовых теплопотерь крупнопанельных жилых домов

потенциальный покупатель становится все более требовательным к комфорту проживания.

Эти два основных фактора – все более высокие требования к комфорту проживания и вопросы энергосбережения (снижение эксплуатационных расходов на отопление), требуют применения современных энергосберегающих вентиляционных технологий.

Традиционно считается, что путь снижения вентиляционных теплопотерь – это утилизация тепла удаляемого воздуха, передача его приточному холодному воздуху или в систему ГВС. При всех достоинствах такого подхода, есть масса причин технического, организационного и финансового характера, ограничивающих применение таких технологий. В уже построенных и строящихся жилых домах они не применялись и не применяются.

Существует принципиально другой подход к проблеме снижения потерь тепла на вентиляцию, состоящий в организации воздухообмена «по потребности». Реально многие квартиры жилых домов, загородные дома, номера отелей и т.д. часть времени пустуют. При отсутствии потребителей свежего воздуха нормативный воздухообмен совершенно не нужен, разумнее снизить его в это время до некоторого «фонового» проветривания без снижения качества воздуха.

Идея организации ПЕРЕМЕННОГО по величине воздухообмена сформулирована СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные», где рекомендуется в жилых комнатах при отсутствии жильцов обеспечивать кратность воздухообмена 0,2, в режиме обслуживания – 1,0.

Переменный воздухообмен с целью экономии тепла, идущего на подогрев вентиляционного приточного воздуха, рекомендует норматив Р НП «АВОК» 5.2 - 2012 по организации воздухообмена в квартирах многоэтажных жилых зданий, утвержденный и введенный в действие приказом Президента НП «АВОК» от 19 марта 2012 г.

ЭТИ ДВА ДОКУМЕНТА ЯВЛЯЮТСЯ НОРМАТИВНОЙ БАЗОЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕМЕННОГО РАСХОДА ВОЗДУХА АЕРЕСО В РОССИИ ВООБЩЕ И В МОСКВЕ В ЧАСТНОСТИ.

В Приказе Минрегионразвития №224 от 17.05.2011 «Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений», где в п.14.11 содержатся требования по оборудованию энергоэффективных зданий, упомянуты устройства, «...оптимизирующие работу вентсистем (воздухопропускные клапаны в окнах или стенах, автоматически обеспечивающие подачу наружного воздуха по потребности, утилизаторы теплоты вытяжного воздуха для нагрева приточного, использование рециркуляции...». Реальность применения утилизаторов в жилых домах массовой застройки, особенно старой постройки – тема отдельного разговора. Рассмотрим потенциал более простых в реализации решений.

В тексте Приказа два ключевых слова – «автоматически» и «по потребности». Первое подтверждает тот факт, что устройства с ручным управлением вряд ли могут обеспечить эффективное управление воздухообменом. Опыт показывает, что жильцы быстро теряют интерес к какому-либо регулированию и оставляют устройства в среднем фиксированном положении или вообще закрывают, создавая себе проблемы с качеством воздуха.

Второе слово вытекает из рекомендаций СНиПа 31-01-2003 и Р НП «АВОК» 5.2 - 2012 по снижению воздухообмена во временно пустующих помещениях. Автоматическая индикация присутствия людей с целью управления воздухообменом наиболее просто реализуется по влажности внутреннего воздуха, концентрации CO<sub>2</sub> и ИК-излучению от самих жильцов.

Технология Aegeco использует все три параметра: гигрорегулирование в приточных устройствах, гигрорегулирование + ИК-индикация и датчик CO<sub>2</sub> в вытяжных. Энергоэффективность таких устройств усиливается применением механических вентиляторов с горизонтальной рабочей характеристикой на вытяжке. Кроме того, применение механических вентиляторов на вытяжке позволяет обеспечивать нормативный воздухообмен круглогодично, а не только в холодный период года, как традиционная естественная вентиляция.

В Приказе №224 указаны конкретные уровни удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию по годам. Например, для домов выше 12 этажей с 95кВтч/кв.м сейчас требуется выйти на 81,66,5 и 57 кВтч/кв.м с 2011, 2016 и 2020 г. соответственно.

Каким образом?

Если взять методику расчета из Руководства АВОК-8-2007 для дома серии П-3/16, то 95 кВтч/кв.м получаются при воздухообмене 3 куб.м./кв.м жилой площади и сопротивлении теплопередаче стен и окон 3,15 и 0,56 кв.м град/Вт соответственно.

Оценки влияния различных каналов потери тепла на

конечный результат показывают вклад различных технологий в решение задачи энергосбережения.

Так, утепление окон до 1,0кв.м. град/Вт может снизить величину 95 кВтч/кв.м. до 79кВтч/кв.м.

Дополнительное утепление стен до сопротивления теплопередаче 5,0 кв.м. град/Вт – до 70кВтч/кв.м.

Т.е. уровень требований 2020 г. одним только утеплением ограждающих конструкций достигнут не будет.

В то же время, даже при тех же стенах и окнах, снижение воздухообмена «по потребности» на 40% может дать уровень 62 кВтч/кв.м. Причем, каждый сэкономленный за счет воздухообмена по технологии Aegeco кВтч в несколько раз дешевле кВтч, сэкономленного за счет утепления периметра.

При вполне технически доступном переходе к окнам с сопротивлением теплопередаче 1,0 кв.м. град./Вт в сочетании с «вентиляцией по потребности», которая достаточно просто может быть реализована как в новых, так и старых жилых домах ( журнал АВОК, №3,2010,стр.16), с сохранением требований к стенам на уровне 3,15кв.м.град/Вт можно будет снизить удельный расход тепловой энергии с 95 до 54 кВтч/кв.м. при снижении воздухообмена на 30%, и с 95 до 46 кВтч/кв.м при его снижении на 40% и, таким образом, выполнить требования Приказа №224.

Из приведенных выше оценок следует, что для выполнения требований современных норм по энергосбережению системы вентиляции с переменным расходом «по потребности»

должны автоматически обеспечивать снижение вентиляционных теплопотерь на 30-40%.

Компания Aereco, как производитель гигрорегулируемых систем вентиляции, охотно предоставляет технические данные об элементах своих систем, консультирует проектировщиков и пользователей в разных странах, принимает участие в проведении лабораторных и натурных испытаний, но, в конечном счете, заключения об энергоэффективности делают специалисты стран, где эта технология применяется.

Чисто расчетным путем точно определить, сколько тепла может сэкономить технология Aereco в конкретном многоквартирном жилом доме невозможно, поскольку это вентиляция «по потребностям», а потребности у всех разные. Неизвестно, в каких квартирах сколько времени будут отсутствовать жильцы, сколько раз они будут в течение года пользоваться душем или туалетом, неизвестна заселенность квартир и т.д. Также различны климатические условия разных стран.

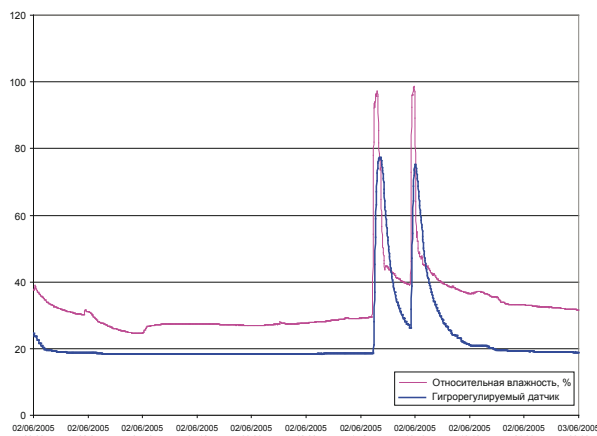
В такой ситуации возможны только оценки специалистов данной страны, знакомых с местными особенностями эксплуатации жилых помещений.

Второй путь – это натурные испытания, 2-3-х летний мониторинг реальных квартир, сравнение энергопотребления квартир, оборудованных вентиляцией Aereco, с энергопотреблением квартир с фиксированным воздухообменом.

Кратко принцип энергосбережения гигрорегулируемой вентиляции выглядит таким образом. В квартире можно выделить

четыре периода времени по интенсивности влаговыделений. Ночь – основные влаговыделения от спящих жильцов (дыхание, потение). Утро – увеличение влаговыделений (душ, чайник...). День – людей нет, подсохли полотенца...за счет удаления паров воды влажность воздуха падает. Вечер – жильцы возвращаются, второй за сутки подъем влажности. Автоматическое снижение потребления тепла происходит по схеме: влажность упала, гигрорегулируемые приточные клапаны и вытяжные решетки снизили свое проходное сечение, поступление холодного воздуха снизилось, начался рост температуры, терморегуляторы снижают поступление тепла от системы отопления. Это схема процесса.

На следующем графике показано экспериментально измеренное при натурных исследованиях увеличение с 20 куб.м./час до 75 куб.м./час величины удаляемого из ванной комнаты воздуха при ее периодическом использовании (вентилирование по потребности).



Какой диапазон ожидаемого энергосбережения при организации вентиляции «по потребности»?

Если реализовать указания СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные», где рекомендуется в жилых комнатах при отсутствии жильцов обеспечивать кратность воздухообмена 0,2, в режиме обслуживания – 1,0, то видно, что при отсутствии жильцов в квартире с 8 до 19 часов (11 часов) снижение суточного воздухообмена составит -35% по отношению к фиксированному.

Впервые в России технологией Aereco заинтересовались специалисты МНИИТЭПа. Совместный проект с оценками энергетической эффективности был описан в журнале «Промышленное и гражданское строительство», №5, 2001, стр. 52.

Оценки энергетической эффективности технологии Aereco были сделаны специалистами АВОК.

В книге А.Н.Дмитриева, Ю.А.Табунщикова, И.Н.Ковалева и Н.В.Шилкина «Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия» приведены данные о возможном энергосберегающем эффекте для трех случаев применения технологии Aereco в жилом доме серии П44Т.

В варианте устройства гигрорегулируемой системы вентиляции с естественным притоком через приточные клапаны, и с естественной вытяжкой через гигрорегулируемые вытяжные решетки в ванной комнате и санузле, снижение расхода тепловой энергии на отопление оценивается в 23%. На примере использования такой схемы не в одном доме, а в 10 домах, показано, что эффект

по энергосбережению больше при массовом применении этой технологии.

Для варианта устройства гигрорегулируемой системы вентиляции с естественным притоком через приточные клапаны и с механической вытяжкой из помещений кухни, ванной комнаты и санузла через гигрорегулируемые вытяжные решетки посредством центрального вытяжного вентилятора показано, что возможно снижение расхода тепловой энергии на отопление на 35%.

В упомянутой книге приведены оценки снижения удельного расхода энергии по сравнению с нормативным уровнем на 16,8% и 30,5% при использовании выше указанных схем вентиляции Aereco.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Современные требования по снижению удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию невозможно выполнить только за счет утепления ограждающих конструкций без решения проблемы теплопотерь (около 50%) на подогрев вентиляционного воздуха.
2. Снижение «вентиляционных» потерь тепла возможно не только за счет дорогостоящих и не всегда возможных к применению технологий утилизации тепла удаляемого воздуха.
3. Существенная часть «вентиляционных» потерь тепла может быть сэкономлена с помощью «вентиляции по потребности», в частности, с помощью технологии гигрорегулируемой вентиляции Aereco.
4. Российскими специалистами проведены расчеты и сделаны оценки возможного снижения расхода тепла, идущего на подогрев вентиляционного воздуха.
5. Энергетическая эффективность технологии Aereco исследовалась также в ряде натурных испытаний в реальных европейских жилых домах, подтвердив расчетные величины.

