

Серия статей «Свежий воздух. Экология жилья» и «Свежий воздух. Экономика жилья» отражают концепцию партнерства различных мировых компаний в целях достижения ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОМФОРТА для наших клиентов.

Усилия проектировщиков и строителей современного жилья направлены, в конечном счете, на создание не просто теплого дома, а комфортного дома. Из основных составляющих комфорта (уровень шума, освещенность, температура и влажность воздуха, состав воздуха, скорость его движения) многие связаны с воздухообменом в жилом помещении. При недостаточном или неправильно организованном воздухообмене сделать условия проживания людей комфортными невозможно.

Энергетический кризис начала 70-х годов привел к широкому внедрению в строительстве новых энергосберегающих технологий, в частности, герметичных окон из ПВХ, дерева и алюминия со стеклопакетами. Действительно, во многом устраняя неконтролируемую инфильтрацию внешнего холодного воздуха, такие окна позволяют добиться значительной экономии тепла. Строительство современного энергоэффективного жилья без герметичных окон немыслимо. Практически все новые не только элитные, но и типовые дома массовой застройки в Москве сейчас оснащаются герметичными окнами. О коттеджах и речи не идет, они всегда аккумулировали самые современные технологии и материалы. Герметичные окна со стеклопакетами кроме удобства пользования и красоты имеют и другие достоинства, они улучшают и некоторые параметры комфорта, в частности, снижается уровень шума в помещении, отсутствуют сквозняки в зоне окна. Относится это, правда, только к закрытому окну. Вот тут и кроется недостаток, точнее определенная особенность применения герметичных окон в жилых помещениях с традиционной системой естественной вытяжной вентиляции.

Проблемы начались в европейских странах еще в семидесятые годы по мере увеличения количества герметичных окон. Было отмечено, что в помещениях, оборудованных такими видами окон, становится душно, увеличивается влажность воздуха. В холодное время года выпадает конденсат на стеклах и откосах, появляется плесень и грибки на стенах. Причина этих явлений проста: проектировщики жилых зданий обычно предусматривают лишь вытяжные каналы для удаления грязного воздуха из подсобных помещений. Это те самые решетки, которые стоят у нас в кухне, туалете и ванной. Приток же свежего воздуха всегда подразумевался через щели в старых деревянных окнах. При герметичных современных окнах такой приток практически невозможен, поэтому весь водяной пар, выделяемый обитателями помещения при дыхании, потении, стирке, приготовлении пищи и т.д., остается внутри. Без притока внешнего воздуха не работает и вытяжная вентиляция. Кроме водяного пара, в помещениях застаивается и углекислый газ – продукт выделения при дыхании, запахи отделочных материалов, пищи, дыма. В последнее время сотрудники санэпиднадзора все большее внимание уделяют накоплению радона в жилых помещениях с герметичными окнами. Это очень неприятный инертный радиоактивный газ без цвета и запаха, выделяющийся из земли и строительных материалов. Радон стоит на втором месте после курения в ряду причин, вызывающих рак легких, и обеспечивает до 80 процентов общей дозы облучения человека в быту от естественных (нетехногенных) источников. Единственное средство борьбы с радоном, попавшим в жилое помещение, – вентиляция. При использовании старых окон со щелями радон всегда представлял опасность только в подвальных помещениях и помещениях первого этажа. Дальнейшее распространение его по зданию блокировалось “выдуванием” наружу за счет ПОСТОЯННОдействующей вентиляции. Внешний воздух, попадая через оконные щели в комнату, разбавлял внутренний воздух и уносил его через вытяжные каналы на кухне, в туалете и ванной на улицу. С этой точки зрения современные окна принципиально отличаются от конструкций предыдущих поколений. Щели в старых окнах обеспечивали ПОСТОЯННЫЙ приток свежего воздуха, герметичные же – открываются (если открываются вообще) ПЕРИОДИЧЕСКИ.

Существуют несколько причин, по которым жильцы не пользуются совсем или пользуются недостаточно возможности фурнитуры современных окон. Такая фурнитура позволяет распахнуть створки для мытья стекол с внешней стороны, наклонить створки или сделать “щелевое” открывание для проветривания. Однако назойливая реклама производителей оконных систем создала у потребителей представление о современном окне, как об окне, из которого НЕ ДУЕТ. Да и собственный житейский опыт многолетнего заклеивания щелей в старых окнах на зиму подсказывает людям, что зимой лучше окна не открывать. Получается некоторый парадокс: чтобы в квартире было тепло и тихо, надо держать окна закрытыми, а чтобы не становилось душно и не собирался конденсат на стеклах, необходимо постоянно иметь гарантированные щели. Можно, конечно, периодически открывать окна для проветривания, но это неудобно по многим причинам, особенно ночью. Где же выход?

Компромисс был найден с изобретением специальных шумозащитных приточных устройств (клапанов), встраиваемых непосредственно в окно. Эти системы позволяют проникать внешнему воздуху в помещение, при закрытых створках окон. Естественно, что для прохода воздуха должно быть или отверстие в переплете окна, или щель между торцом стеклопакета и оконным профилем (устанавливается стеклопакет меньшего размера, а в образовавшуюся щель монтируется корпус клапана). Обычно такие клапаны представляют собой коробчатые конструкции, монтируемые обязательно в верхней части окна. Таким образом, холодный

воздух попадает непосредственно под потолок, не вызывая сквозняков в зоне нахождения людей. С помощью конструктивных ухищрений можно добиться того, что такие устройства будут иметь неплохие звукоизолирующие характеристики.

Достоинства вентилирования жилых помещений с помощью оконных приточных устройств можно продемонстрировать на примере клапанов французской фирмы «АЭРЭКО». Это небольшие пеналы из пластика, располагающиеся обычно в верхней части окна. Причем монтаж может проводиться как в цеху при изготовлении оконной системы, так и в обжитой квартире - на уже установленных окнах, без их демонтажа и замены стеклопакета. Кроме белого цвета такие клапаны могут быть тонированы под цвет светлой или темной древесины. Звукоизоляция клапанов «АЭРЭКО» в зависимости от комплектации составляет 33-42 дБ, что соответствует этим же параметрам современных герметичных окон в закрытом состоянии. Пропускная способность клапанов составляет 30-35 кубических метров воздуха и полностью соответствует всем нормам по притоку воздуха на одного человека.

## СВЕЖИЙ ВОЗДУХ. ЭКОНОМИКА ЖИЛЬЯ.

Среди многих представлений, оставшихся нам от недавнего советского прошлого, наиболее живучим явилось, пожалуй, представление о бесплатности и обязательности необходимого количества свежего воздуха в наших квартирах и домах. Мы уже привыкли не получать даром, а покупать жилье. Мы привыкаем не пить воду из-под крана, а покупать качественную бутилированную воду и тратить деньги на водяные фильтры. И только в области вентиляции все по-прежнему, живет в душе святая уверенность, что воздух - это что-то бесплатное и само собой разумеющееся. Действительно, все кажется очень просто: открыл окно и проветрил комнату. Так ли все просто?

Вряд ли кто задумывался о том, как вентилируются квартиры, в которых мы родились и выросли. Вентилируются они достаточно просто. Воздух проникает внутрь через щели в окнах, перемешивается с более грязным внутренним воздухом и через коридор добирается до вытяжных решеток в кухне, туалете и ванной комнате, через которые покидает помещения и выходит опять на улицу. Для нормального самочувствия каждому человеку требуется в час около 30 кубических метров свежего воздуха. Поскольку зимой довольно холодно, для поддержания в жилых помещениях комфортной температуры 20-22 градуса внешний холодный воздух необходимо нагревать. При проектировании зданий для подогрева вентиляционного воздуха предусматривалась необходимая дополнительная мощность. Естественно, что при фиксированной плате за коммунальные услуги жильцы никогда об этом не задумывались и не стремились снизить затраты на отопление.

Ситуация кардинально изменилась в последние годы. Во-первых, появились новые строительные технологии утепления стен и современные герметичные окна со стеклопакетами. Это привело к тому, что доля тепла, идущего на подогрев вентиляционного воздуха, теперь составляет около 60% общих затрат тепла на обогрев жилья. Меньшая часть затраченного тепла теперь теряется через пол, потолок, стены и окна, а большая улетает «в трубу», т.е. вентиляцию. Таким образом, мы отапливаем улицу. Недаром зимой в Москве на 2-3 градуса теплее, чем за городом. Во-вторых, появились домовладельцы, оплачивающие отопление по факту из своего кармана. Это владельцы загородных домов и коттеджей, частных гостиных и офисных центров, товарищества собственников жилья и т.д. Любому домовладельцу, оплачивающему отопление по счетчику горячей воды, пора задуматься о возможности уменьшить эти расходы. В Европе об этом задумались уже давно.

На сегодняшний день известно несколько технологий и способов экономии «вентиляционного» тепла. Наиболее эффективен способ рекуперации тепла. Суть его состоит в том, что входящий в помещение холодный внешний воздух встречается в специальном теплообменнике-рекуператоре с уходящим наружу теплым внутренним воздухом и нагревается за его счет. Эффективность таких устройств достигает 80-90%, так что дополнительно подогревать свежий воздух надо совсем немного и, таким образом, достигается значительная экономия тепла. К сожалению, способ этот относится к дорогостоящей механической приточно-вытяжной вентиляции, требует устройства подвесных потолков и воздуховодов. В обычных типовых квартирах с невысокими потолками применение такой технологии весьма проблематично. В загородных домах и коттеджах возможности применения рекуператоров гораздо больше, сдерживающим фактором является только стоимость.

Еще одним из ресурсов сбережения «вентиляционного» тепла является более рациональный подход к нормам воздухообмена. До сих пор в литературе встречаются призывы для обеспечения нормального микроклимата в жилых помещениях обеспечить 2-х, а то и 3-х кратный воздухообмен. Многие ошибочно думают, что при увеличении кратности воздухообмена чистота воздуха увеличивается пропорционально. На самом деле, это не так. Человек в спокойном состоянии выдыхает около 2-х кубометров воздуха в час. Если представить такого человека в комнате площадью 15 кв.м. с высотой потолков 2,7 м (объем комнаты составляет 40 куб. м.), то понятно, что при однократном воздухообмене он будет дышать воздухом, состоящим на  $2/40 = 5\%$  из старого и  $95\%$

нового внешнего воздуха. При 2-х кратном воздухообмене во вдыхаемом воздухе будет  $2/80 = 2,5\%$  старого воздуха и  $97,5\%$  нового. Чистота внутреннего воздуха, таким образом, изменится незначительно, но затраты на его нагрев вырастут вдвое. Наверное, при бесплатных энергоносителях так и можно делать, но только не сейчас в России. В нашей стране и так на обогрев квадратного метра жилой площади тратится энергии в несколько раз больше, чем в европейских странах с идентичным климатом. Недаром энергосбережение является одной из приоритетных задач начавшейся реформы жилищно-коммунального хозяйства. Из этих оценок следует вывод, кстати, что воздух в жилом помещении ВСЕГДА грязнее уличного (если, конечно, жильцы не пользуются противогазами или специальным оборудованием для очистки воздуха). Большой ошибкой является максимальная герметизация окон в квартирах в центре города и грязных районах под предлогом борьбы с внешними загрязнениями: внешний воздух все равно попадет внутрь, только к нему прибавятся еще собственные испарения самих жильцов. Кардинальным выходом является переезд за город. Если очень хочется жить в центре города, придется устраивать дорогую механическую вентиляцию с фильтрацией, очисткой и обеззараживанием внешнего воздуха.

В Германии, по литературным данным, нормы воздухообмена при проектировании снижаются до кратности  $0,7 - 0,8$  в час, что позволяет значительно экономить на отоплении. Увлечаться дальнейшим снижением кратности воздухообмена нельзя, это может привести к ухудшению качества воздуха.

Есть еще одна возможность экономии тепла для подогрева вентиляционного воздуха, предложенная французской фирмой «АЭРЭКО». Дело в том, что нормативный воздухообмен необходим только во время присутствия людей в данном помещении. Однако, в дневное время люди обычно находятся на работе и в квартирах никого нет или находится, по крайней мере, значительно меньше обитателей. Да и ночью заняты только спальни, гостиные в это время пустуют. На этом и основан принцип гигрорегулируемой вентиляции. Поскольку вся жизнедеятельность людей (дыхание, стирка, приготовление пищи и т. д.) сопровождается выделением паров воды, уровень относительной влажности воздуха в жилом помещении является своеобразным индикатором присутствия людей и, соответственно, потребности в вентиляции. Были разработаны специальные приточные клапаны для подачи свежего воздуха через окно или стену и специальные вытяжные решетки для кухонь и санузлов для удаления отработанного воздуха, которые автоматически усиливают воздухообмен в присутствии людей и снижают в их отсутствие. По многолетнему опыту работы экономия тепла, идущего на подогрев вентиляционного воздуха, составляет  $15-40\%$  при весьма умеренной стоимости оборудования.

Требования к современному жилью становятся все более высокими. Только необходимый воздухообмен позволяет создать в жилом помещении нормальный микроклимат и комфортные условия. Далеко не всегда простейшие дешевые системы естественной вентиляции позволяют решить все проблемы. Для создания эффективного воздухообмена придется использовать более сложные системы, придется платить за комфорт, платить за воздух. Придется также и максимально экономить на подогреве этого воздуха, т.к. эксплуатационные расходы являются одним из показателей качества жилья.



© Автор: Борис Бутцев, Руководитель технического отдела Представительства АО "АЭРЭКО" в РФ