

# Комнатный воздухо-теплообменник для современного комфортабельного жилья

*к.т.н. Барон В.Г. ООО «Теплообмен», г.Севастополь*

С появлением современных герметичных окон (стеклопакеты) остро встал вопрос с обеспечением смены воздуха в помещениях, оборудованных такими окнами. Евроокна практически герметично отделяют помещения от улицы, чем исключают привычную нам вентиляцию за счет инфильтрации. Это не только ведет к нарушению санитарных норм обмена воздуха в помещениях и отрицательно сказывается на здоровье людей, но и приводит к постоянному превышению относительной влажности в помещениях, что, в свою очередь, вызывает появление плесени и других вредных бактерий и микроорганизмов. В результате т.н. «элитное жилье» в действительности не только не является таковым, а напротив, по некоторым показателям, в частности по характеристикам воздуха, которым дышат обитатели таких помещений, объективно уступает серийному жилью советских времен. Ведь специалистам известно, что наибольшим «загрязнителем» воздуха в жилых помещениях являются люди и для дыхания более полезен воздух с улицы, даже если речь идет о крупных городах, чем многократно использованный воздух, которым дышат люди в замкнутых помещениях. Дыхание таким воздухом в лучшем случае приводит к быстрой утомляемости, снижению работоспособности и головным болям, а в худших случаях способно вызвать устойчивые расстройства здоровья.

Эта проблема при технически грамотном подходе находит свое удовлетворительное решение для более или менее крупных зданий и сооружений, в том числе может быть успешно решена и для индивидуального жилья коттеджного типа. В таких объектах в настоящее время обычно на стадии проектирования предусматривается применение центральной вентиляции с принудительным обменом воздуха в помещениях. К сожалению, совершенно по другому обстоит дело в квартирах. Причем эта проблема возникает во всех без исключения случаях осуществления «евроремонта» жилого фонда советской застройки и в подавляющем большинстве случаев во вновь строящихся многоквартирных домах. Вызывает удивление тот факт, что эта острейшая проблема, имеющая без преувеличения массовый характер и касающаяся проблем, напрямую связанных со здоровьем людей (тем более, что она касается в основном людей, принадлежащих к состоятельным слоям населения), до настоящего времени не нашла соответствующего ее значению обсуждения и пропагандирования имеющихся решений. Действительно, в настоящее время повсеместно продолжается процесс выкупа обеспеченными людьми квартир, расположенных в центральных районах городов, с последующим выполнением в этих квартирах капитального ремонта, одним из неперенных условий которого является установка в окна стеклопакетов. Однако о том, что при этом в квартирах нарушается вентиляция, т.к. такие дома проектировались и строились, исходя из принципов вентиляции, нарушаемых «евроокнами», специалисты, устанавливающие «евроокна» или по незнанию, или по забывчивости, или еще почему-то не предупреждают хозяев. Установка кондиционеров не только не улучшает, а напротив, усугубляет ситуации, т.к. последние в абсолютном своем большинстве не обеспечивают притока свежего воздуха, а только охлаждают и, в лучшем случае, как-то (в зависимости от модели) очищают воздух, находящийся в квартире. В итоге люди дышат т.н. «мертвым» воздухом.

В настоящее время для обеспечения локального поступления свежего воздуха в помещения разработаны и применяются некоторые технические устройства. В частности, на евроокна ставят так называемые «гребенки», которые позволяют фиксировать раму окна в 3-4 промежуточных положениях, а не только в положениях «Закрыто» или «Открыто». В последнее время появились регулируемые по влажности щелевые устройства, встраиваемые в раму окна или в стену над (под) рамой. Но эти устройства, лишь частично решая обозначенную задачу, (т.к. далеко не всегда через них осуществляется оптимальный по скорости воздухообмен), одновременно создают тепловой дискомфорт, т.к. через них поступает наружный воздух с той температурой, которую он имеет на улице. Кроме того, через них, как и в случае установки «гребенки», выходит из помещения воздух с комфортной для человека температурой, т.е. в процессе вентиляции безвозвратно теряется тепловая энергия. Этим существенно снижаются энергосберегающие характеристики современных домов.

Наиболее оптимальным представляется выход, при котором был бы обеспечен необходимый воздухообмен при одновременном предотвращении выброса тепла из помещения. Эта задача может быть успешно решена современными центральными системами вентиляции, т.к. в них обычно предусматривается установка центрального рекуператора тепла вентиляционного воздуха. Следует отметить, что это весьма немаловажное энергосберегающее мероприятие, т.к., согласно последним исследованиям немецких специалистов, теплопотери современных помещений, имеющих стеновые конструкции с улучшенными теплоизоляционными свойствами и оборудованных стеклопакетами, но не имеющих средств возврата тепла вентиляционного воздуха, в основном (до 70%) будут приходиться на потери тепла с вентиляционным воздухом. К сожалению, центральный рекуператор практически не применим в квартирах. Здесь необходимо иное техническое решение. Таким решением является децентрализованный рекуператор тепла вентиляционного воздуха. Такие изделия совсем недавно появились в Западной Европе. В частности, на проходившей в 2003г. франкфуртской выставке ISH-2003 фирма De Dietrich Heiztechnik представила комнатный рекуператор, рассчитанный на 3 режима работы – воздухообмен в объеме  $14\text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $30\text{ м}^3/\text{ч}$  и  $60\text{ м}^3/\text{ч}$ . Кроме базовой модели, обеспечивающей только энергосберегающий воздухообмен и фильтрацию поступающего воздуха, фирма располагает возможностью поставлять такие рекуператоры с набором дополнительных опций (регулирование работы по температуре и влажности, программирование режимов работы во времени и дистанционное управление).

Комнатные рекуператоры, являясь энергосберегающими локальными проветривателями, предназначены для воздухообмена в помещениях путем притока свежего и удаления загрязненного воздуха с минимальным влиянием этого процесса на температурный режим в помещении. Эффективная работа рекуператора обеспечивается и в помещениях, не имеющих вентиляционных каналов, т.е. может с успехом применяться и при ремонте старого жилого фонда, сообщая ему свойства, отвечающие современным требованиям к комфортному, а главное, здоровому жилью.

ООО «Теплообмен», при участии ведущего специалиста КиевЗНИИЭП к.т.н. Гершковича В.Ф., разработало и в августе 2003г провело в сертифицированной климатической камере испытания опытно-промышленного образца децентрализованного рекуператора тепла вентиляционного воздуха (фото1). Испытанный образец по показателям назначения идентичен вышеупомянутому западноевропейскому аналогу, но в отличие от последнего, использующего в качестве рекуператора пластинчатый теплообменник, использует в качестве такового теплообменник, созданный на основе и по идеологии хорошо известных аппаратов ТТАИ, разработанных и в течение более 10-ти лет выпускаемых ООО «Теплообмен». Представляется, что безусловными преимуществами такого решения над западноевропейским аналогом являются возможность обеспечения визуального контроля и легкодоступность очистки (в т.ч. механической), каналов, представляющих из себя прямолинейные отрезки гладкостенных труб, по которым проходит воздух в помещение. Эти преимущества могут иметь решающее значение, учитывая ту особенность, что в воздуховодах, особенно с неравномерным распределением воздуха по сечению и тем более при наличии застойных зон, обычно образуются участки локального скопления пыли и иных микрочастиц, являющиеся благодатным местом для развития колоний микробов. Пластинчатый теплообменник как раз и представляет собой такой воздухопроводящий канал сложной пространственно-геометрической формы с явно выраженной неравномерной эпюрой скоростей по сечению, предполагающей наличие застойных зон.

Созданный ООО «Теплообмен» рекуператор снабжен двумя малошумными вентиляторами и конструктивно выполнен в виде параллелепипеда, внутри которого располагается система специальным образом профилированных трубочек. Воздух из помещения прогоняется через рекуператор одним вентилятором, а воздух с улицы – другим (в помещениях, не имеющих вентиляционных каналов, и в ряде других случаев можно обеспечить необходимые условия работы рекуператора с помощью только одного вентилятора). При этом один поток воздуха через стенки трубочек отдает тепло другому (зимой воздух с улицы нагревается, а летом, когда работают кондиционеры, охлаждается). Монтироваться рекуператор может в проеме стены в процессе установки окна над, под или рядом с окном, а также на стене (если окна уже смонтированы). При этом

обеспечивается энергосбережение, комфортный тепловой режим и предусмотренные санитарными нормами уровни воздухообмена.

Степень рекуперации испытанного в климатической камере рекуператора, т.е. в конечном счете энергосбережение, составляет 71% при расходе воздуха порядка  $25\text{ м}^3/\text{ч}$ . Проведенные испытания позволили уточнить математическую модель и на базе этого создать типоразмерный ряд, включающий еще 3 модели – одна рассчитана на расход воздуха порядка  $40\text{ м}^3/\text{ч}$ , другая – на расход порядка  $80\text{ м}^3/\text{ч}$  и последняя на расход порядка  $130\text{ м}^3/\text{ч}$ . Кроме того, уточненная математическая модель позволяет, варьируя допустимыми потерями напора и длиной рекуператора, получать степень рекуперации в наперед заданных пределах. Это обеспечивает возможность создания рекуператора под конкретно поставленную задачу – с заданной степенью рекуперации и с учетом желательных габаритных характеристик, что открывает широкие возможности для применения этих изделий. Действительно, если речь идет о необходимости установки рекуператора в квартире, в которой уже завершён ремонт, то по согласованию с хозяином квартиры, рекуператор может быть выполнен в корпусе из нержавеющей стали, пластика, дерева и т.д. Но наиболее перспективным представляется применение таких рекуператоров в процессе замены окон на современные стеклопакеты и уж тем более в процессе возведения нового современного жилья. Ведь не так далек тот день, когда заказчики станут требовать в качестве обязательного элемента современной комфортабельной квартиры обеспечение качественной и энергосберегающей вентиляции. И если какая-либо фирма, выпускающая «евроокна», захочет комплектовать рекуператорами свои окна, чтобы иметь возможность сделать заказчику качественно лучшее предложение, то разработанные рекуператоры могут быть удачно вписаны в интерьер окна, в частности (как вариант), в виде подоконника. Не меньше возможностей и у фирм, возводящих современное, элитное жилье. На стадии строительства можно предусмотреть специальные пазухи в теле стены, куда будет устанавливаться рекуператор и в итоге в помещении будет обеспечено энергоэффективное вентилирование при визуальном отсутствии соответствующих технических устройств, что, будучи доведено до сведения заказчика, способно существенно повысить привлекательность такого жилья.

Имеющаяся на сегодня информация (анализ экспозиций научно-промышленных выставок, обсуждений на научно-технических конференциях, симпозиумах и пр.) показывает, что рассмотренный вопрос уже достаточно очевиден для специалистов и в ближайшее время может перейти в практическую плоскость. Хочется, чтобы этот переход не застал врасплох и чтобы опять, как это неоднократно уже бывало, наш рынок не оказался полностью заполнен импортными, не имеющими особых преимуществ, но более дорогими изделиями, к тому же не адаптированными к нашим условиям.

