

Почему потеют окна? 2

«В массовом жилищном строительстве принята следующая схема вентилирования квартир: отработанный воздух удаляется непосредственно из зоны его наибольшего загрязнения, т. е. из кухни и санитарных помещений, посредством естественной вытяжной канальной вентиляции. Его замещение происходит за счет наружного воздуха, поступающего через неплотности наружных ограждений (главным образом оконного заполнения) всех помещений квартиры и нагреваемого системой отопления. Таким образом, обеспечивается воздухообмен во всем ее объеме.»
СНиП 2.08.01—89 Жилые здания.

Сегодня для защиты от вредных внешних воздействий (пыли, шума, сквозняков) применяются герметичные окна и двери. Эти конструкции обладают отличными теплозвукоизолирующими и эстетическими характеристиками. Однако после такой модернизации жилища или офиса замечаешь, что **стало душно, повысилась влажность, ухудшилось самочувствие**. Причина в том, что после установки современных окон и дверей **дом становится воздухопроницаем**. Старые окна с форточкой и щелями обеспечивали хотя бы минимальный воздухообмен. **Парадокс – Чем лучше окна – тем хуже дышится?**

Стиральная машина, цветы, приготовление пищи, в конце концов, само человеческое дыхание - все это приводит к повышению влажности, запотевают окна, чернеет потолок в ванной, отваливаются обои. Вы замечаете, что портятся вещи, но не сразу заметишь, что теряешь здоровье. Строительные и отделочные материалы, мебель, бытовое оборудование являются также источниками вредных веществ, запахов в атмосфере помещения. Появляется аллергия, накапливается усталость, падает иммунитет. Наше здоровье, работоспособность, да и просто самочувствие в значительной степени определяются условиями микроклимата и воздушной среды в помещениях, где мы проводим большую часть своего времени. А что это за воздух, какова его свежесть, чистота во многом зависит от наличия и качества вентиляции.

ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из ПВХ», как и **ГОСТ 24700-99 «Блоки оконные деревянные со стеклопакетами»** устанавливают максимальные значения воздухопроницаемости для квадратного метра окна – при разнице давлений (ΔP) – 10 Па не более 3,5 м³/ч. Таким образом, через современное окно площадью чуть больше 2 м² в квартиру попадет максимум 7-8 м³/ч, т.е. в четыре–пять раз меньше, чем необходимо для обеспечения нормируемого воздухообмена.

Вопреки распространенному мнению кондиционеры (сплит-системы) эту проблему не решат. Их задача – поддерживать заданную температуру. Бессмысленно охлаждать или нагревать непригодный для дыхания воздух, помочь в этой ситуации может только правильно организованная система вентиляции.

Разумеется, самым простым способом впустить свежий воздух в квартиру считается проветривание. Его постоянно предлагают продавцы современных окон. Зачастую, в свои договора с потребителем они даже включают специальный пункт, предупреждающий о необходимости регулярного проветривания квартир.

Но ведь бывают ситуации, когда открывать окно не хочется, а то и невозможно. В зимний период открытая форточка быстро выстуживает помещение, не успевая его проветрить. А если окна квартиры выходят на шумную и запыленную улицу, тогда в квартиру проникает городской шум, пыль.

Те же продавцы окон предлагают вариант - держать окна постоянно в чуть приоткрытом или откинутом положении, называя это щелевым проветриванием либо микропроветриванием. Но этот вариант также не решает проблемы с шумом и пылью и пропускает очень мало свежего воздуха - не более 10 м³/ч при $\Delta P = 10$ Па (расчетное давление, создаваемое типовыми вытяжными каналами).

Предлагаемые специальные щелевые проветриватели, устанавливаемые в конструкции окна, пропускают также недостаточно воздуха (требуется 40-60 м³/час на человека), да еще и стоят недешево, и к тому же уменьшают светопрозрачную поверхность окна и портят его внешний вид.



Одним из примеров не нового, а хорошо забытого старого являются приточные клапаны, монтируемые в стенах. Пробразы современных приточных клапанов применялись в России еще до революции, о чем свидетельствуют многочисленные решетки на фасадах старинных зданий. Эти приспособления по сей день можно увидеть в старых домах Петербурга. Дальнейшее развитие вентиляции жилых помещений в нашей стране, к сожалению, свелось к вентиляции за счет плохого качества столярных изделий (окон) и строительных конструкций.

Чтобы вентиляция работала, необходим как приток воздуха, так и вытяжка. Основу системы СТАВЕНТ составляет активная вытяжка - работающая естественная, или механическая. В помещениях, где выделяются запахи, имеется избыточная влажность и температура (например, кухня, ванная, гардеробная и т.п.) делается вытяжка. Если типовая естественная вытяжка не справляется со своей задачей, ее нужно усилить с помощью обычного вытяжного вентилятора.

Нам нужен свежий воздух в помещения, где мы спим, работаем или отдыхаем в количестве 40 - 60 м³/час на человека. Специальные устройства, Клапаны инфильтрации воздуха КИВ-125, обеспечат нам подачу свежего воздуха плюс: защиту от насекомых, фильтрацию поступающего с улицы воздуха, глушение уличного шума, регулировку количества поступающего воздуха. Такие устройства давно используются в странах Скандинавии, имеющих схожий с нами климат, и прекрасно себя зарекомендовали в их непростых погодных условиях.

В помещениях, оборудованных вытяжкой, образуется разрежение воздуха (зона пониженного давления). Воздух перетекает в них из соседних помещений, в наружных стенах которых установлены приточные клапаны КИВ-125, обладающие достаточной пропускающей способностью, чтобы обеспечить вентиляцию средней комнаты при 10-20 Па - 35-50 м³/ч. Количество поступающего воздуха можно регулировать. Сам приточный клапан представляет собой пластиковую трубу длиной 1 м (легко подрезается по толщине стены), которая устанавливается в наружную стену здания. Со стороны улицы устанавливается алюминиевая решетка с сеткой от пуха и насекомых. Внутри трубы - теплошумоизоляция, которая обеспечивает снижение уровня шума на 37 Дб (подтверждено специальными испытаниями и превышает показатели самого лучшего плотно закрытого окна), и защиту от промерзания стены. Со стороны помещения устанавливается оголовок, который позволяет регулировать поток воздуха вплоть до полного закрытия. В комплект входит фильтр для очистки воздуха от пыли.

Для монтажа клапана КИВ 125 необходимо просверлить отверстия установкой для алмазного бурения с коронкой диаметром 132 мм. Получается ровное гладкое отверстие, точно соответствующее наружному диаметру трубы приточного клапана. Установка этих приточных клапанов давно отработана и осуществляется практически без ущерба для отделки помещения. Приточные клапаны КИВ-125 успешно применяются и при строительстве нового жилья, с

установкой труб в процессе кирпичной кладки.

Но как ведет себя приточный клапан КИВ в условиях Сибирского климата, не образуется ли конденсат и иней на оголовке клапана и на стене вокруг клапана при наших низких температурах? Этот вопрос наиболее часто возникает как у проектировщиков, так и у конечного заказчика. Поэтому совместно с ООО «Строительно-Экспертное Бюро» была разработана и осуществлена программа теплотехнических испытаний приточного клапана КИВ-125.

Еще раз подчеркну, что обязательное условие для нормальной эффективной работы клапана - это наличие активной вытяжки (естественной или механической) из данного помещения или одного из прилегающих помещений при условии свободного движения воздуха между ними (т.е. наличия переточных решеток или щели под дверью). В противном случае воздух не будет поступать в нужном количестве с улицы, хуже того, может через клапан удаляться теплый и влажный воздух помещения, результатом чего будет конденсация влаги внутри клапана, на его наружной решетке, образование подтеков и «куржака» на наружной стене. Обязательно комплексное применение системы Статвент, как системы приточно-вытяжной вентиляции.

Проанализировав наиболее критические условия для работы клапана в условиях сибирской зимы, мы посчитали целесообразным: осуществить две серии испытаний

Первая серия испытаний проводилась для определения влияния установки клапана на теплотехнические характеристики стены в месте установки, изменения температуры внутренней поверхности стены, вероятности образования конденсата на стене и на поверхности оголовка клапана. Как наиболее вероятная для образования конденсата, принята ситуация, когда заслонка клапана закрыта, приточный воздух не поступает в помещение или поступает в незначительном количестве через неплотности заслонки за счет давления ветра. Именно в этом случае теплый и влажный внутренний воздух помещения циркулирует вокруг оголовка клапана, соприкасается с охлажденной поверхностью стены, элементами оголовка клапана. Для проведения этих испытаний были созданы фрагменты кирпичной наружной стены:

Эталон 1. с расчетным сопротивлением теплопередачи $R_{deso} = 4,55 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ (эта величина обеспечивает для стены в целом, с учетом теплопроводных включений, требуемое нормами для климатических условий г.Новосибирска, приведенное сопротивление теплопередаче $R_{tro} \geq 3,79 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$).

Эталон 2. с расчетным сопротивлением теплопередачи $R_{deso} = 3,64 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$, что допустимо для отдельных участков стены, испытывающих влияние теплопроводных включений. С одной стороны фрагмента стены, установленного в климатической камере «Feutron», поддерживалась отрицательная температура t_n , а с другой - в отапливаемом помещении - $t_{вн}$. На эталонных фрагментах была замерена температура внутренней поверхности стены в контрольных точках. Затем в исследуемый фрагмент наружной стены был установлен клапан КИВ-125, и снова замерена температура внутренней поверхности стены в контрольных точках, а также температура поверхности оголовка клапана.

Заключение: установка в наружной стене клапана инфильтрации воздуха КИВ-125 незначительно влияет на внутреннюю температуру наружной стены в радиусе 190 мм, считая от центра оголовка, температура эта достигает минимума в точке под оголовком клапана, понижается по сравнению с эталоном не более, чем на 2°C и при расчетных температурах для Новосибирска превышает температуру точки росы, рассчитанную для нормируемых параметров жилых помещений в холодный период, т.е. возможность образования конденсата исключается.

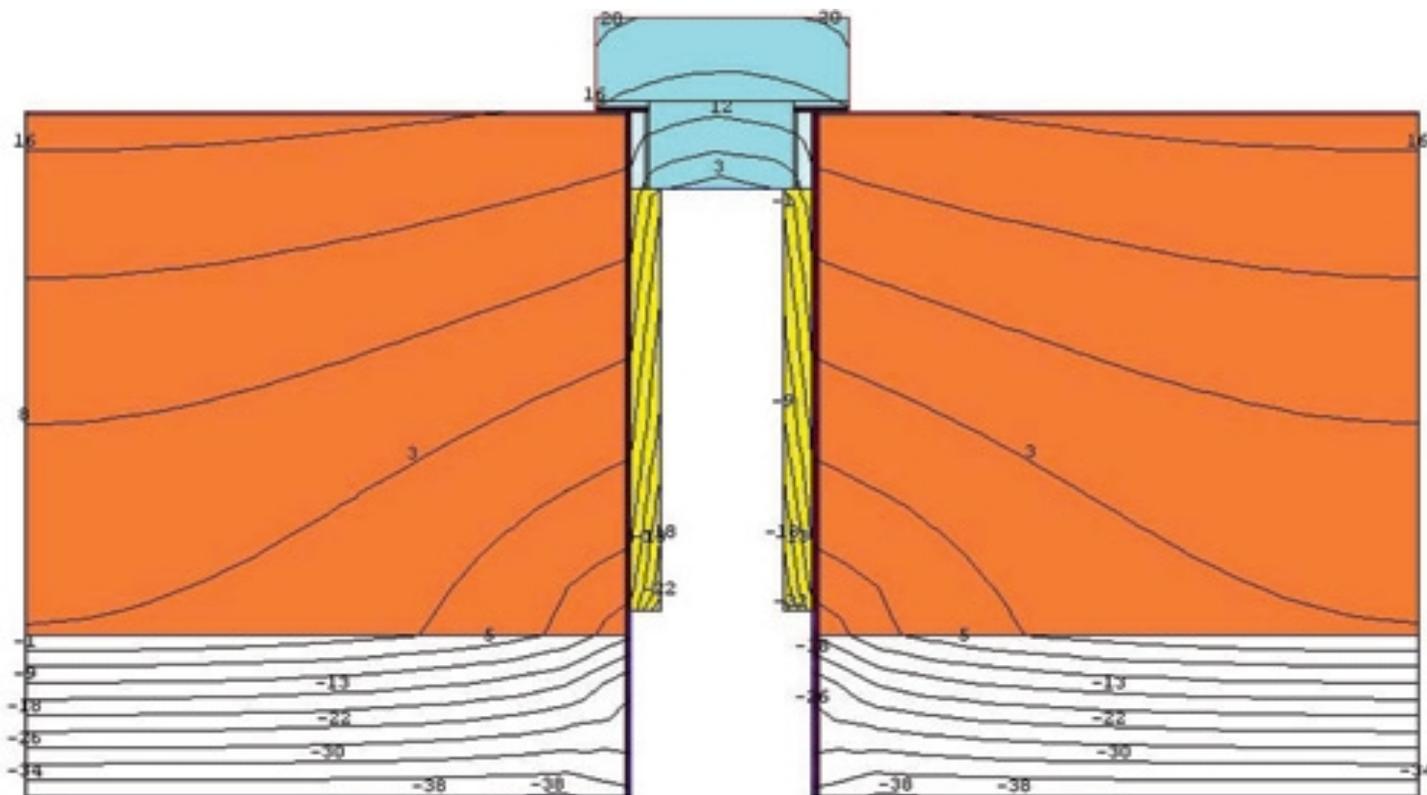


График Изотерм.

Модель кирпичной наружной стены с установкой приточного клапана КИВ-125

Вторая серия испытаний была направлена на определение:

1. производительности клапана КИВ-125 при условии вытяжки из соседнего помещения, сообщающегося с исследуемым;
2. характера смешивания приточного воздуха с внутренним воздухом помещения;
3. влияния работы клапана на температурные поля исследуемого помещения;
4. максимального перепада температур в объеме помещения в зоне вероятного нахождения людей;
5. фактического наличия или отсутствия конденсата на внутренней поверхности стены и оголовке при работающем клапане.

Приточный клапан был установлен в наружной стене отапливаемого помещения первого этажа на высоте 2,12 м от пола. Измерения производились при полностью открытой заслонке клапана. Реальные температуры наружного воздуха за период испытаний составили от -24,30С до -25,20С. Были определены и построены температурные поля по высоте помещения: параллельно плоскости наружной стены на расстоянии 100 мм и перпендикулярно наружной стене на расстоянии от 100 мм до 1500 мм вглубь помещения.

Заключение:

1. Производительность приточного клапана КИВ-125 при условии эффективной естественной вытяжки из смежного помещения составляет 40-50 м³/час;
2. Характер движения приточного воздуха обеспечивает быстрое турбулентное перемешивание его с воздухом помещения, прямых потоков холодного воздуха не обнаружено уже на расстоянии 100 мм от наружной стены по всей плоскости сечения.
3. Перепады температур в объеме помещения в зоне вероятного нахождения людей не превышают 20С, что фактически означает отсутствие сквозняков и комфортный температурный режим внутри помещения.
4. Во все время проведения испытаний образование конденсата на исследуемых поверхностях не зафиксировано (теоретически это подтверждается низким влагосодержанием приточного воздуха и тем, что температура поверхностей, контактирующих с приточным воздухом или его смесью с внутренним, выше точки росы, рассчитанной для воздуха данных параметров).

Вывод: в реальных климатических условиях г. Новосибирска, характеризующихся средней температурой самого холодного месяца (январь) $-19,0$ °С, приточно - вытяжная вентиляция жилых и общественных помещений с естественным побуждением при использовании клапана КИВ-125 обеспечивает параметры микроклимата, установленные ГОСТ 30494-96.