

УДК 697.921.22

В. П. КИЧАТОВ^а, З. В. УДОВИЧЕНКО^а, А. С. ТОЛСТЫХ^б^а Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ^б Донецкий национальный университет экономики и торговли им. Туган-Барановского**РАЗРАБОТКА СХЕМЫ УСТРОЙСТВА КАНАЛА ПОДАЧИ ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА ПОД ПОДОКОННИКОМ ОКНА**

В статье представлена разработанная схема установки приточного воздушного клапана вне оконного блока с подачей наружного воздуха под оконным проемом в верхней части радиатора с последующим направлением воздушного потока вдоль стены вниз, а затем вдоль задней поверхности отопительного прибора вверх, что позволяет избежать эффекта сквозняка и возможного обледенения воздушного клапана.

естественная вентиляция, приточный воздух, воздушный клапан**ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ**

В жилых зданиях массовой застройки традиционно проектируется естественная вытяжная вентиляция. Однако устойчивость ее работы зависит от множества факторов, влияние которых часто отрицательно сказывается на качестве внутреннего воздуха.

Для создания нормального микроклимата в таких квартирах необходимо интенсивное проветривание помещений, а иногда и просушка стен. Проектные решения проветривания за счет открытых форточек, фрамуг, створок существенно снижают теплоэффективность оконных конструкций и комфортность проживания.

Свежий воздух является неотъемлемой частью необходимого условия комфортного существования человека, наш ежедневный рацион состоит на 75 % из воздуха, на 20 % из воды и еще 5 % – это пища, при этом человек является весьма сильным загрязнителем окружающей среды, выделяя углекислый газ, влагу и ещё множество химических веществ в небольших концентрациях.

Применение евроокон с 2–3 уплотнениями практически полностью исключает приток свежего воздуха в помещения, который ранее обеспечивался за счет неплотностей и щелей в старой «столярке». При нарушении постоянного воздухообмена в воздухе жилого помещения происходит накопление углекислого газа и паров воды за счет жизнедеятельности людей.

Увеличение уровня относительной влажности приводит к появлению конденсата на наиболее холодных элементах, образованию плесени, духоте.

Источниками загрязнения также являются и строительные материалы, из которых изготовлена мебель, ковры, электроника, утеплитель в стене.

Повышенная влажность стимулирует возникновение плесени, различных разновидностей грибов и бактерий.

Регулярное проветривание не решает проблем. Вместе со свежим воздухом в квартиру попадает пыль, шум, насекомые, а проветривание в зимний период вообще может создать множество неудобств. При проветривании теряются преимущества современных окон – тепло- и звукоизоляция [1, 2].

Для решения этих проблем могут использоваться приточные воздушные клапаны, которые обеспечивают постоянное автоматически регулируемое проветривание. Они практически исключают вероятность запотевания окон и образования плесени и грибка.

Известные системы приточной естественной вентиляции в виде приточных воздушных клапанов имеют существенный недостаток, заключающийся в размещении их над верхней частью радиатора.

При такой схеме установки клапана нарушается режим конвекции в помещении, т. е. холодный воздух перекрывает поток нагретого воздуха от радиатора, не позволяя ему прогреть окно. Проблема усугубляется установкой широких подоконников [3].

При выборе того или иного типа приточного устройства необходимо учитывать целый ряд факторов.

Это, в первую очередь, затраты на установку и эксплуатацию приточного устройства. Цена новых пластиковых окон с двухкамерным стеклопакетом находится в диапазоне 100–130 у. е. за 1 м². Стоимость клапана, как дополнительного оконного устройства, должна быть, конечно, значительно ниже стоимости самого окна. Но и совсем дешевым клапан, как достаточно сложное инженерное устройство с управлением потоком воздуха и средствами шумогашения, быть не может.

Важным фактором является также место установки приточного устройства. Приточный клапан может быть установлен непосредственно на окне или через стену рядом с окном.

При установке приточного устройства за радиатором в нижней его части появляются большие возможности по экономии тепла на подогрев вентиляционного воздуха, т.к. при прохождении потока приточного воздуха вдоль поверхности радиатора снизу вверх осуществляется подогрев холодного наружного воздуха.

При эксплуатации вентиляционный приточный клапан не должен ухудшать шумозащитные характеристики окон. Современные наиболее массовые окна ПВХ с двухкамерным стеклопакетом имеют индекс гашения транспортного шума около 30–35 ДБ(А). Поэтому сам вентиляционный клапан также желательно должен иметь близкую характеристику. На особо шумных магистралях могут быть востребованы и окна, и клапаны с шумозащитой на уровне 40 ДБ(А).

Приточный клапан при перепаде давлений 10 Па должен обеспечивать приток воздуха, обеспечивающий нормативные требования по воздухообмену в помещениях.

В зимних условиях при попадании струи холодного внешнего воздуха в теплое помещение появляются специфические проблемы, связанные с запотеванием и обмерзанием самого приточного клапана. Необходимо обратить внимание на то, чтобы конструкция клапана исключала такие явления или сводила их вероятность к минимуму. Дело в том, что приточные оконные устройства производятся в странах с достаточно мягким климатом (Германия, Франция, Бельгия, Англия), что неизбежно нашло отражение в их конструкции.

ЦЕЛЬ СТАТЬИ

Предложить схему установки приточного воздушного клапана, позволяющую избежать эффекта сквозняка и обледенения приточного клапана.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

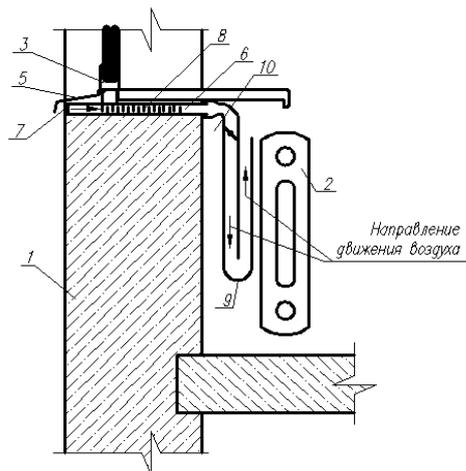
Поставленная цель достигается тем, что канал для подачи наружного воздуха, который имеет Г-образную форму, начинается под сливной доской, а заканчивается на уровне низа отопительного прибора, вследствие чего холодный воздух, перед тем как попасть в квартиру, прогревается, поднимаясь за радиатором вверх.

На рисунке показана схема устройства канала подачи воздуха на уровне низа оконного проема.

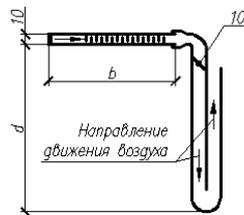
Способ предусматривает обеспечение в стене (1) подачи наружного воздуха в верхнюю зону прибора отопления (2) под низом конструкции окна (3), подоконника (4) и отлива (5) за счет установки канала подачи воздуха (6), который начинается во внешней поверхности стены, имеет в начале антимоскитную сетку (7), а в середине шумоглушитель (8), затем переходит в U-образную часть (9), перед которой расположен шибер (10) с регулятором подачи воздуха (11).

Внутренний размер канала (6) равен 10 мм, так как зазоры при устройстве окон из ПВХ-профилей должны составлять около 10–12 мм (от оконного блока к ограждающей конструкции). Вентиляционный U-образный канал (9) выполнен из декоративного пластика и расположен между радиатором и внешней стеной. Внешняя часть канала находится под сливной доской и закрыта антимоскитной сеткой. Ширина (а) канала зависит от количества воздуха, подаваемого в помещение, и от площади. Глубина (b) канала зависит от толщины наружной стены дома. Высота (d) канала зависит от типа радиатора (может колебаться от 400 до 700 мм). Для уменьшения передачи шума из внешней среды внутрь помещения предусмотрен шумоглушитель (8), расположенный в горизонтальной части канала. В нижней части вентканала имеет U-образную форму, что позволит использовать самотягу для принудительной подачи наружного воздуха в жилое помещение. Для регулирования

а) Канал подачи наружного воздуха под подоконником окна



б)



в)

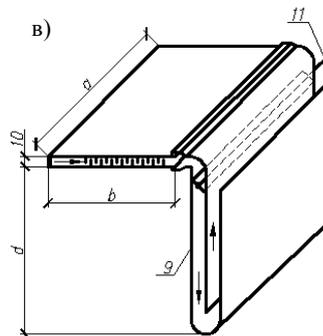


Рисунок – Схема устройства канала подачи воздуха на уровне низа оконного проема: а) общая схема устройства канала подачи воздуха на уровне низа оконного проема; б) поперечный разрез Г-образного подающего канала; в) аксонометрия подающего канала: 1 – наружная стена, 2 – прибор системы отопления, 3 – конструкция окна из ПВХ-профиля, 4 – подоконник, 5 – отлив, 6 – прямой участок канала, 7 – антмоскитная сетка, 8 – шумоглушитель, 9 – U-образная часть канала, 10 – шибер, 11 – регулятор положения шибера.

притока воздуха в помещение предусмотрен шибер (10), который может работать как в ручном (11), так и в автоматическом режимах.

Наружный воздух поступает через антмоскитные сетки в вентканал, проходит через шумоглушитель и попадает в U-образную часть канала. Стенка этого канала расположена возле радиатора системы отопления, имеет значительно большую температуру, чем температура внешней стенки. Вдоль этой стенки возникает подъемная сила за счет разницы плотностей наружного холодного и внутреннего подогретого воздуха. За счет этого происходит подача наружного воздуха в помещение [4, 5].

Предложенный способ предусматривается как для нового строительства, так и для реконструкции зданий, если в них применяются системы окон из ПВХ-профилей.

ВЫВОДЫ

Конденсат на окнах – это первый признак проблем с микроклиматом у Вас дома. И даже если вы установите 2-х камерный стеклопакет с энергосберегающим стеклом, то повысите температуру внутреннего стекла у стеклопакета, что значительно снизит вероятность запотевание окна, но влага никуда не денется, она останется в помещении и будет способствовать образованию плесени и грибка. Да и свежего воздуха в помещении это не прибавит. Импульсное проветривание тоже не решает проблемы микроклимата, для которого требуется постоянный приток свежего воздуха.

Будет ли появляться конденсат (с возможным последующим замерзанием) на самом устройстве или нет зависит, в первую очередь, от организации потока холодного воздуха при втекании в теплую

влажную среду помещения и конструкции самого приточного устройства. Необходимо учесть следующее: при одной и той же относительной влажности в процентах абсолютная влажность воздуха в граммах на 1 м³ зимой отличается очень сильно. Так, при 60%-ной влажности при –20 °С в воздухе содержится порядка 1 г/м³, а при +20 °С порядка 10 г/м³. При прохождении через любое отверстие в ограждающей конструкции (отверстие в стене, отверстие в оконном профиле, канал в приточном устройстве и т. д.) стенки этого отверстия конечно будут охлаждаться. Но конденсата на них не будет, т. к. с ними контактирует сухой холодный внешний воздух, а не внутренний теплый и влажный. По такому принципу никогда не потеет обычная приоткрытая форточка на традиционном деревянном окне. Шумозащитное приточное устройство для избежания конденсата должно быть спроектировано так, чтобы охлажденные части конструкции не соприкасались с внутренним воздухом, а омывались внешним.

Клапаны, установленные вне конструкции оконного блока, решают проблему по снабжению помещения свежим воздухом, при этом полностью соответствуя современным требованиям по энергосбережению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беккер, А. Системы вентиляции [Текст] / А. Беккер ; пер. с нем. Казанцевой Л. Н. под ред. Г. В. Резникова. – М. : Евроклимат, 2005. – 232 с. – ISBN 5-94836-047-4.
2. Стомахина, Г. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [Текст] : Справочное пособие / Г. И. Стомахина. – М. : Пантори, 2003. – 275 с.
3. Boehm, R. F. Testing of air-flow windows for evaluation and application [Текст] / R. F. Boehm, K. Brandle // Solar engineering, 1981 : proceedings of the ASME Solar Energy Division Third Annual Conference on Systems Simulation, Economic Analysis/Solar Heating and Cooling Operational Results, Reno, Nevada, April 27–May 1, 1981 / Robert L. Reid; L. M. Murphy; Dan S. Ward; American Society of Mechanical Engineers. Solar Energy Division. – New York : American Society of Mechanical Engineers, 1981. – P. 589–596.
4. Богословский, В. Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) [Текст] / В. Н. Богословский. – М. : Высшая школа, 1982. – 415 с.
5. Стефанов, Е. В. Инженерные системы зданий. Вентиляция и кондиционирование воздуха [Текст] / Е. В. Стефанов. – С.-Пб. : Авок Северо-Запад, 2005. – 394 с.

Получено 04.10.2013

В. П. КИЧАТОВ ^a, З. В. УДОВИЧЕНКО ^a, А. С. ТОЛСТИХ ^b РОЗРОБКА СХЕМИ ПРИСТРОЮ КАНАЛУ ПОДАЧІ ПРИПЛИВНОГО ПОВІТРЯ ПІД ПІДВІКОННЯМ ВІКНА

^a Донбаська національна академія будівництва і архітектури, ^b Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. Туган-Барановського

У статті представлена розроблена схема установки припливного повітряного клапана поза віконного блока, з подачею зовнішнього повітря під віконним отвором у верхній частині радіатора з подальшим направленням повітряного потоку уздовж стіни вниз, а потім уздовж задньої поверхні опалювального приладу вгору, що дозволяє уникнути ефекту протягу і можливого обмерзання повітряного клапана.
природна вентиляція, припливне повітря, повітряний клапан

VALENTIN KICHATOV ^a, ZLATA UDOVICHENKO ^a, ANDREI TOLSTYKH ^b DEVELOPMENT SCHEMES CHANNEL DEVICES SUPPLY AIR UNDER THE WINDOW SILL

^a Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, ^b Donetsk National University of Economics and Trade named after M. Tugan-Baranovsky

The developed scheme of installation of air intake valve is the window unit, with the addition of outside air at a window opening in the top of the radiator and then the direction of the air flow along the wall down, and then along the back of the heater up, which avoids the effect of drafts and possible icing air valve has been presented.

natural ventilation, the indoor air, the air valve

Кичатов Валентин Петрович – доцент кафедри теплотехніки, теплогазопостачання і вентиляції Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: енергоощадні технології в системах теплогазопостачання і вентиляції.

Удовиченко Злата Вікторівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри теплотехніки, теплогазопостачання і вентиляції Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: енергоощадні технології в системах теплогазопостачання і вентиляції.

Толстых Андрій Станіславович – кандидат технічних наук, доцент кафедри екології і фізики Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського. Наукові інтереси: очищення технологічних газів, які відходять, від пилу і хімічних шкідливостей.

Кичатов Валентин Петрович – доцент кафедри теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: энергоресурсосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

Удовиченко Злата Викторовна – кандидат технических наук, доцент кафедры теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: энергоресурсосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

Толстых Андрей Станиславович – кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и физики Донецкого национального университета экономики и торговли им. Туган-Барановского. Научные интересы: очистка отходящих технологических газов от пыли и химических вредностей.

Kichatov Valentin – Assistant Professor, Heating Engineering, Heat and Gas Supply and Ventilation Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: energy saving technologies in the heat-gas supply and ventilation systems.

Udovichenko Zlata – PhD (Eng.), an Associate Professor, Heating Engineering, Heat and Gas Supply and Ventilation Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: energy saving technologies in the heat-gas supply and ventilation systems.

Tolstykh Andrei – PhD (Eng.), an Associate Professor, Department of Ecology and Physics of Donetsk National University of Economics and Trade named after M. Tugan-Baranovsky. Scientific interests: cleaning of technological off-gas from a dust and chemical harm.