

**РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОЗДУХООБМЕНА**  
**Соловьева О.В.,**  
**научный руководитель канд. техн. наук Кузема Г.П.**  
**Сибирский федеральный университет**

Обеспечение благоприятной среды обитания человека является главной задачей экологии. Одной из важнейших характеристик среды является качество окружающего воздуха. Федеральный Закон №384-ФЗ «О безопасности зданий и сооружений» устанавливает требования к обеспечению качества воздуха путем организации «воздухообмена, достаточного для своевременного удаления вредных веществ из воздуха и поддержания химического состава воздуха в пропорциях, благоприятных для жизнедеятельности человека» (ст. 20, п. 2). В частности нормативные документы предписывают подачу свежего воздуха в объеме  $30\text{м}^3/\text{ч}$  в жилых зданиях и  $16\text{м}^3/\text{ч}$  - в школах.

Известно, что при дыхании человек поглощает из атмосферы кислород, а выделяет углекислый газ, воду и продукты жизнедеятельности. В приземном слое атмосферы содержится примерно 21% кислорода, 76% азота, 1,5% водяного пара и 0,03% углекислого газа. В составе воздуха, выдыхаемого человеком, доля кислорода сокращается на 1/3 (до 16%), а доля углекислого газа повышается в 13раз! (до 4%). Одновременно в воздух выбрасываются продукты дыхания в виде различных химических соединений и микроорганизмов (в том числе - болезнетворных). Большую роль в загрязнении воздуха играют пыль, домашние животные и летучие составляющие строительных материалов, мебели и убранства помещений. При отсутствии вентиляции степень загрязнения воздуха в помещении увеличивается пропорционально количеству находящихся в нем людей, что в конечном итоге приводит к непригодности для эксплуатации данного помещения.

В зданиях, оснащенных приточной вентиляцией с механическим побуждением, регулирование объема проникающего воздуха не представляет трудности. Сложности возникают, если используется система вентиляции с естественным побуждением. В этом случае наружный воздух может проникать в помещение через поры в материалах стен, через стыки стеновых панелей, через узлы примыкания оконных и дверных коробок к откосам проемов, через притворы окон и балконных дверей, за счет открывания форточек и откидных створок, и с помощью специальных приточных устройств.

Наружные стены современных из зданий состоят из нескольких слоев различных материалов и практически воздухонепроницаемы. Надежная заделка оконных блоков в проеме исключает инфильтрацию по периметру окна. Открывание форточек и откидных створок приводит к переохлаждению части помещения, прилегающей к окну, к простудам и заболеваниям суставов. Форточки и откидные створки не обеспечивают нормируемого притока из-за невозможности плавного регулирования их открывания. Поэтому в холодное время их стараются не открывать. В результате ухудшается качество воздуха в помещениях, что приводит к повышенной утомляемости, нервным расстройствам, легочным и аллергическим заболеваниям.

Выход из этой ситуации сформулирован в Своде правил: «С целью организации требуемого воздухообмена, как правило, следует предусматривать специальные приточные отверстия (клапаны) в ограждающих конструкциях при использовании современных конструкций окон».

Была поставлена цель – выявить наиболее эффективное приточное устройства для применения в жилых и общественных зданиях, строящихся в районах с холодным климатом.

В настоящее время известно большое количество устройств, отличающихся по техническому решению, габаритам, производительности, надежности, цене и т.п. К первой группе относятся: «Aereco», «Renson», «REGEL-air», «Brugmann», «Unitas», «Variglase» и др., которые врезаются непосредственно в оконную коробку или створку. Недостатками их является низкая производительность, снижение светопропускания окон и ухудшение теплотехнических качеств окон.

Ко второй группе относятся стенные устройства. В Красноярском крае это клапаны КИВ, «Сибирь -2» и СВК «В-75». Первые два располагаются на высоте около двух метров над полом, третье – за отопительным прибором. Достоинства устройства «В-75» заключаются в том, что проходящий через него приточный воздух смешивается с восходящим потоком воздуха, нагретого отопительным прибором, и что его практически не видно, ни из помещения, ни снаружи. Но степень подогрева струи наружного воздуха, проникающего в помещение через приточное устройство, зависит многих факторов: температуры отопительного прибора, объема и температуры приточного воздуха, объема и температуры воздуха, восходящего от отопительного прибора. В морозный период теплоемкость восходящего потока может оказаться недостаточной для нейтрализации низкой температуры приточного воздуха. Кроме того, практически невозможна очистка от пыли и накопившихся останков насекомых нижней поверхности наружной щели и лабиринта. По этим причинам клапан «В-75» далее не рассматривался и было принято решение сравнить эксплуатационные характеристики клапанов «КИВ» и «Сибирь-2».

Тепловизионная съемка внутренней поверхности клапанов «КИВ» и «Сибирь-2» производилась с помощью прибора «ThermaCAM E45» в январе 2012 г. в период наиболее низких температур наружного воздуха. На рис. 1 и 2 представлены термограммы стен в зоне расположения приточных устройств. Анализ термограмм свидетельствует об очень низкой температуре поверхности стены вблизи открытого устройства «КИВ» ( $-13^{\circ}\text{C}$ ) и достаточно приемлемой ( $+6,4^{\circ}\text{C}$ ) у клапана «Сибирь-2».

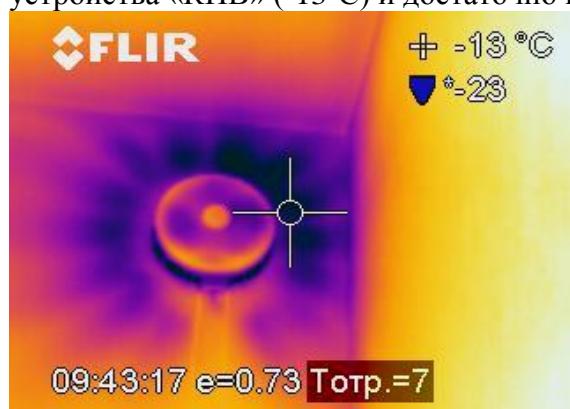


Рис. 1. Термограмма клапана «КИВ» в положении «открыт» ( $t^{\text{н}} = -31^{\circ}\text{C}$ ,  $t^{\text{в}} = 21^{\circ}\text{C}$ )

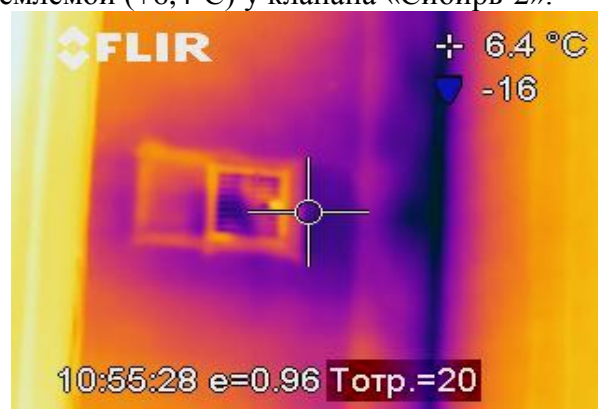


Рис. 2. Термограмма клапана «Сибирь-2» в положении «открыт» ( $t^{\text{н}} = -29^{\circ}\text{C}$ ,  $t^{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$ )

Натурные испытания на воздухопроницаемость показали, что производительность клапана «КИВ» при перепаде давления в 10Па составляет  $16\text{м}^3/\text{ч}$ , а клапана «Сибирь-2»  $38\text{м}^3/\text{ч}$ .

Оба клапана обеспечивают плавную регулировку притока наружного воздуха.

Внешний вид клапанов признан удовлетворительным. Но по сумме эксплуатационных показателей признано, что клапан «Сибирь-2» в наибольшей степени отвечает климатическим условиям Сибири.