

Библиографический список

1. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. М.: Стройиздат, 1982. 164 с.
2. Шумилов Р.Н. Анализ эффективности приточной вентиляции // Строительство и образование (межвуз. сб.). Екатеринбург: УГТУ - УО АСВ, 1998

ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУХООБМЕНА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ.

инж. С.В.БРУХ

Пермский государственный технический университет

Для определения основных путей экономии энергоресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве на кафедре ТГВ и ОВБ ГТУ было проведено исследование теплового и воздушного режимов работы жилых зданий. Исследование проводилось с помощью компьютерной программы, которая является математической моделью жилого здания с системой естественной вентиляции и однотрубной системой водяного отопления. В результате сделанных расчетов были получены следующие результаты.

Системы естественной вентиляции, применяемые в большинстве существующих жилых зданий, имеют значительные недостатки:

- в большинстве случаев системы естественной вентиляции удаляют большее количество воздуха, чем это необходимо. Это ведет к перерасходу тепловой энергии зданием на системы вентиляции на 35-60%;

- во многих помещениях здания наблюдается уменьшение воздухообмена до нуля, особенно в переходный и теплый период. Это противоречит санитарным нормам.;

- воздухообмен в теплый и переходный период может осуществляться только проветриванием с помощью открытых форточек и окон. Уровень проникающего в помещения шума во многих городских районах превышает нормируемый. Это противоречит санитарным нормам.;

- поступление свежего воздуха производится через оконные и дверные проемы. Во многих городских районах концентрация выхлопных газов от автомобилей на уровне первых этажей превышает ПДК. Загрязненный воздух проникает в жилые помещения. Это противоречит санитарным нормам.;

- как показали исследования НИИ строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук, объемная активность радона в некоторых помещениях первых этажей зданий превышает нормируемую. Системы естественной вентиляции создают разряжение в помещениях и способствуют прониканию радона в здания. Это противоречит санитарным нормам.;

- удаление воздуха не регулируется, то есть даже в случае отсутствия необходимости воздухообмена, производится удаление теплого воздуха. Это ведет к перерасходу тепловой энергии зданием на системы вентиляции на 10-25%;

- невозможно осуществить утилизацию теплоты вытяжного воздуха. Это ведет к перерасходу тепловой энергии зданием на системы вентиляции на 20-40%;

- невозможно осуществить регулировку температуры внутреннего воздуха. Это ведет к перерасходу тепловой энергии на 11-19%;

Все эти недостатки относятся к существующим жилым зданиям. Для энергоэкономичных зданий по второму этапу внедрения было проведено дополнительное исследование воздушного режима. Результаты исследования показали абсолютную непригодность систем естественной вентиляции для этих зданий. Низкая нормативная воздухопроницаемость применяемых окон препятствует прониканию воздуха в помещения за счет естественной тяги. Воздухообмен в квартирах в три - пять раз меньше нормируемого даже в холодный период. Это совершенно недопустимо по санитарным нормам.

Учитывая все вышеизложенные выводы и для устранения существующих недостатков, разработан метод организации воздухообмена жилых зданий. В основе этого ме-

тогда лежит применение механической вентиляции жилых зданий. Основной особенностью данного метода является возможность его применения как при реконструкции существующего жилого фонда, так и при строительстве энергоэффективных зданий по второму этапу внедрения. Сущность метода заключается в следующем: удаление воздуха из квартир производится через каналы естественной вытяжки, проходящие через санузел и кухни. Для стабилизации потока воздуха вместо применяемых вытяжных решеток устанавливаются специально подобранные бытовые вентиляторы. Аэродинамические характеристики вентиляторов таковы, что при изменении естественного давления воздуха, обусловленного сезонным изменением теплого и ветрового напора, не возникает значительного отклонения расхода воздуха (до 3%). В конструкции вентиляторов предусмотрен обратный клапан, что с одной стороны исключает явление «опрокидывания тяги», с другой стороны позволяет использовать этот метод для зданий как со сборными, так и с индивидуальными вытяжными каналами. Процесс перетекания загрязненного воздуха из одних квартир в другие абсолютно исключен. Устройство индивидуальных вытяжных вентиляторов позволяет исключить потери тепла с вытяжным воздухом и осуществлять вытяжку только тогда, когда это необходимо. Применение данного метода позволяет поддерживать требуемый расход воздуха как в холодный, так и в теплый период года. Приток воздуха осуществляется с помощью приточных установок, устанавливаемых на чердаке здания. Одна установка обслуживает один подъезд здания. Забор воздуха производится на уровне чердака с фасада здания, выходящего во двор. Концентрация выхлопных газов от автомобилей и пыли в этой точке воздухозабора минимальна. Приточный воздух дополнительно очищается с помощью канального фильтра с эффективностью EU5 и подается на трехступенчатый пластинчатый теплоутилизатор. Три ступени противоточного теплообменника с развитой поверхностью позволяют использовать скрытую теплоту парообразования водяных паров, содержащихся в вытяжном воздухе. Эффективность теплообмена достигает 70%.

По центральному воздуховоду, расположенному на лестничной клетке, воздух подается к квартирам. В квартире воздуховоды проходят через коридор к жилым комнатам. В комнатах на выходе из воздухопроводов установлены электрокалориферы с термостатами. Благодаря устройству центральной приточной установки утилизируется до 70% тепла вытяжного воздуха. В помещения подается предварительно очищенный воздух с низким содержанием вредных веществ. Отсутствие разряжения в помещениях предотвращает потери тепла на инфильтрацию и ненормируемый воздухообмен. Установка термостатов в комнатах позволяет поддерживать требуемую температуру внутреннего воздуха и сократить потери тепла от разрегулировки системы отопления, утилизировать теплоту бытовых тепловыделений и от солнечной радиации (всего до 20% от нагрузки отопления).

Применение механической вентиляции жилых зданий можно разбить на два этапа. Первый этап - установка индивидуальных вытяжных вентиляторов. При реконструкции существующих жилых зданий применение механической вытяжки снимает проблему ненормированного воздухообмена и дополнительных потерь тепла. Срок окупаемости данного этапа для реконструируемых зданий различной этажности составляет 1,3-2 года. Для энергоэффективных зданий по второму этапу внедрения применение только механической вытяжки нецелесообразно, так как приток за счет инфильтрации недостаточен. Поэтому во вновь строящихся зданиях необходимо комплексно решать системы приточно-вытяжной вентиляции. Срок окупаемости комплексного решения для различных зданий составляет 2,5-3,5 года.

Для проверки эффективности описываемого метода в г. Соликамске Пермской области была проведена реконструкция системы вентиляции жилого здания по первому этапу. При проведении измерений воздухообмена в квартирах в теплый, холодный и переходный периоды года были получены отклонения от нормативного воздухообмена в пределах допустимых значений. В настоящее время ведутся разработки для реконструкции системы вентиляции энергоэффективного здания по второму этапу внедрения.