

УДК 696.2+697.95

Натурные исследования эффективности работы систем вентиляции жилых зданий с газоиспользующим оборудованием

Борухова Л. В.¹, Лешкевич В. В.¹, Мороз Д. Р.², Черванёва Е. А.¹,
Черота Ю. В.², Шарапова Н. В.², Шибeko А. С.¹, Шолоник В. Е.³,
Якимович Д. Д.¹

¹Белорусский национальный технический университет,

²ГП «НИИ «Белгипротопгаз»,

³УП «Мингаз»

Минск, Республика Беларусь

Представлены результаты натурных исследований систем естественной вытяжной вентиляции и воздухообмена жилых квартир, оборудованных проточными газовыми водонагревателями и газовыми плитами.

Тема научно-обоснованных норм и организации воздухообмена в помещения жилых зданий с газоиспользующим оборудованием является актуальной для Беларуси. В Республике Беларусь эксплуатируется значительное количество жилых зданий с бытовым оборудованием, работающим на природном газе (плиты, варочные панели, проточные водонагреватели и др.).

По данным УП «Мингаз» в Минске и Минской области газифицировано 55821 многоквартирный жилой дом. В г. Минске и Минском районе 763 многоквартирных жилых дома, в которых расположено 13428 квартир с 12773 проточными газовыми водонагревателями. В Минске 51 многоквартирный дом с 1358 квартирами и в Минском районе 83 многоквартирных дома с 4593 квартирами с водонагревателями, имеющими закрытые камеры сгорания. Всего в Минске и Минском районе – 134 дома и 5951 квартира.

Анализ происшествий за 2013–2018 гг., связанных с отравлением угарным газом в быту (в том числе и со смертельным исходом), показывает, что одной из причин отравления СО жильцов квартир, где установлено газоиспользующее оборудование, является нарушение естественного воздухообмена.

Установка герметичных заполнений световых проёмов с высоким сопротивлением воздухопроницанию, кухонных вытяжек с принудительным отводом воздуха в общий вентиляционный канал уменьшают воздухообмен помещений, где эксплуатируется газоиспользующее оборудование, могут привести к «опрокидыванию тяги» и появлению угарного газа в воздухе помещения.

В отопительном сезоне 2019–2020 гг. авторами выполнено обследование систем вытяжной вентиляции 24 квартир жилых домов различных проектов,

в которых установлены индивидуальные проточные газовые водонагреватели с открытой камерой сгорания, использующиеся для горячего водоснабжения.

Вытяжные системы вентиляции в обследованных квартирах выполнены в виде каналов во внутренних стенах с установкой в вытяжных отверстиях кухонь и санузлов вентиляционных решеток различной конструкции. Приток наружного воздуха в части квартир является неорганизованным – через неплотности ограждающих конструкций и при открывании форточек, окон, дверей. В ряде обследованных жилых домов (ул. Волоха, д. 7, корпуса 1–3) выполнен капитальный ремонт, в процессе которого в конструкции наружных стен кухонь квартир установлены приточные клапаны с возможностью регулирования размера щели.

Измерение расхода воздуха в системах вентиляции с естественным побуждением движения воздуха выполняют методом косвенных измерений. Измерение температуры, относительной влажности и скорости воздуха в помещении выполняют методом прямых измерений.

Определение расходов удаляемого воздуха проводилось на основании экспериментальных замеров скорости и направления движения воздуха в вытяжных решетках квартир при различных режимах работы систем вытяжной вентиляции квартир: при закрытых и открытых окнах и форточках, а также при работающем и неработающем газовом водонагревателе. Расходы удаляемого воздуха через вытяжные решетки квартиры рассчитывались на основании полученной скорости движения удаляемого воздуха с учётом размеров вытяжных решеток и их площади сечения для прохода воздуха.

Измерения скорости движения воздуха выполнялись с помощью крыльчатых анемометров; измерение температуры и относительной влажности наружного и внутреннего воздуха осуществлялось с помощью электронного термогигрометра. При проведении исследований контролировалась концентрация углекислого газа в наружном воздухе и воздухе помещений при различных режимах работы газоиспользующего оборудования.

В процессе исследований установлен ряд конструктивных недостатков и дефектов эксплуатации систем вентиляции, что привело к недостаточному воздухообмену или полному его отсутствию.

Довольно часто встречающейся проблемой является присоединение к вытяжному отверстию кухонь воздуховодов от кухонных вытяжек. Это приводит к перекрытию сечения вытяжного отверстия и невозможности работы естественной вентиляции.

Значительную долю дефектов систем вентиляции обследованных квартир составляют существенное загрязнение вытяжных каналов и решеток, а также применение решеток с малой площадью «живого» сечения для прохода воздуха.

При обследовании квартир с приточными клапанами в наружных стенах установлено, что жильцами, как правило, не производится самостоятельная регулировка размеров приточных щелей: тарелки клапанов находятся в положении, установленном в процессе монтажа. В отдельных квартирах клапаны закрыты полностью, а их тарелка приклеена к корпусу.

Анализ проведенных исследований работы систем вентиляции в газифицированных жилых домах 1950–1960-х годов постройки показывает, в среднем максимальный расход удаляемого воздуха через вентиляционные каналы размером 140×140 мм составляет от 40 до 73 м³/ч. Запроектированные в этих зданиях каналы не предназначены для перемещения нормативного расхода удаляемого воздуха 90 м³/ч для кухонь с установленными в них газовыми 4-горелочными плитами.

На основании анализа данных проведенных исследований можно сделать заключение, что только в двух квартирах (в которых установлены приточные клапаны с возможностью регулирования размера щели) из 24 обследованных действительный воздухообмен в квартире соответствует нормативному значению. Качество воздуха в большинстве обследуемых квартир во время проведения испытаний можно отнести к классу 3 и 4 согласно ГОСТ 30494, т. е. с допустимым и низким качеством воздуха.

Литература

1. ГОСТ 30494–2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях [Текст]. – Взамен ГОСТ 30494–96; введ. 01.01.19. – Минск: Госстандарт, 2018. – 15 с.
2. ТКП 45-3.02-324–2018 (33020). Жилые здания [Текст]. – Взамен ТКП 45-3.02-230–2010 (022540), СНБ 3.02.04–03, П1-99 к СНБ 3.04.02–03; введ. 01.11.18. – Минск: Мин-во архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2018. – 25 с.
3. ТКП 629–2018 (33040). Техническая эксплуатация дымовых и вентиляционных каналов жилых домов. Организация и порядок проведения [Текст]. – Введ. 01.03.19. – Минск: Минжилкомхоз, 2018. – 29 с.
4. Борухова, Л. В. Нормирование воздухообмена в помещениях и энергоэффективность жилых зданий [Текст] / Л. В. Борухова, А. С. Шибeko // Наука и техника. – Т. 17. – 2018. – № 4. – С. 306–313.