

ГІГІЄНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПОКВАРТИРНИХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ В БАГАТОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва НАМН України»

Постановка проблеми. Зараз в Україні опалення в багатоповерхових житлових будинках на 80 % здійснюється від централізованих джерел. Останнім часом широкої популярності набуває автономне опалення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В.А. Мухаметкулов і А.Л. Наумов [1], стверджують, що автономне газове опалення і гаряче водопостачання поряд с суттєвими перевагами, має і ряд недоліків.

Асоціація інженерів АВОК Росії з 2005 року документом [2] рекомендує для автономного опалення багатоповерхових будинків газові котли лише з закритою камерою згоряння і лише з виведенням продуктів згоряння газу через колективні димоходи вище даху будинку. Мінрегіонбуд України ДБН В.2.5-20-2001 [3] дозволив, не зважаючи на негативну позицію МОЗ, до 10 поверхів включно виведення продуктів згоряння різного газового обладнання через зовнішню стіну житлових будинків. В той же час Мінжитлокомунгосп України має зовсім іншу точку щодо впровадження автономного газового опалення в багатоповерхових будинках в умовах України [4].

Мета та завдання роботи - дати гігієнічну оцінку технічного рішення по відведенню продуктів згоряння газу через зовнішнє огороження при застосуванні автономного поквартирного газового опалення в багатоповерхових житлових будинках.

Методи і результати дослідження та їх обговорення. Розробники, особливо закордонних фірм, добилися якісного спалювання газу, що призвело до зменшення в продуктах згоряння оксиду вуглецю, оксидів азоту та вуглеводнів. Реєструються величини, які набагато менші, регламентованих нашими державними стандартами для цього обладнання Але треба зазначити, що продукти згоряння містять значні концентрації двоокису вуглецю, який в Україні регламентований в повітрі житлових [5] і виробничих [6] приміщень. На прикладі газового котла DEMRAD нами був проведений експеримент по визначенню концентрацій продуктів згоряння безпосередньо на виході з коаксіальної труби. Результати показали, що зі збільшенням температури вихідних газів концентрація CO зменшується, але рівні NO_x та CO₂ значно збільшуються.

Ми також поставили собі завдання дослідити деякі умови розсіювання на фасаді будинку, використовуючи коефіцієнт розрідження, запропонований в роботі фірми Vaillant [7]. Для розрахунку ми частково використовували дані, отримані нами раніше [8] по визначенню CO поблизу викиду газового котла DEMRAD.

Результати замірів фонові концентрації на фасаді будинку і концентрації CO, NO та CO₂ в нерозбавлених продуктах згоряння котла DEMRAD представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Місце заміру	CO	NO	CO ₂
Концентрація в трубі, мг/м.куб	9,41	23,59	48934
Фонова концентрація, мг/м.куб	1,07	0,06	730

Результати розрахунків коефіцієнту розрідження (F) та концентрації CO, NO та CO₂ в різних точках спостереження в зоні викиду газового котла DEMRAD представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

№	Положення точки забору проби на фасаді будівлі відносно осі труби викиду	Коефіцієнт розбавлення (F)	Розрахункова концентрація, мг/м.куб		
			CO	NO	CO ₂ ,
1	0,5 м з права, 0,5 м вверх	70	1,20	0,40	1429
2	1,0 м з права, 1,0 м вверх	109	1,15	0,25	1179
3	1,0 м зліва, 0,5 м вверх	79	1,19	0,36	1349
4	1,0 м над трубою	60	1,23	0,45	1546
5	0,5 зліва, 0,5 м вверх	109	1,15	0,25	1179
6	1,0 м з права, 0,5 м вверх	26	1,43	0,97	2612
7	0,5 м над трубою	131	1,14	0,24	1104

З представлених результатів видно (табл.2), що індикатором гігієнічної якості повітря на фасаді будинку повинні бути концентрації не лише оксиду азоту, а і CO₂, оскільки остання речовина в зоні забору повітря для вентиляції (вікно) житлового будинку перевищує концентрації, регламентовані, як в Україні [5], так і за кордоном [10].

Повітря з прифасадного простору використовується для вентиляції приміщення. Враховуючи дослідження вчених [11], найкращим рівнем концентрації CO₂ в приміщенні являється рівень, максимально приближений до атмосферного повітря. Згідно з нормами, запропонованими в EN 13779 [10] для великих міст, рівень CO₂ в атмосферному повітрі не повинен перевищувати величину 400 ppm, для сільської місцевості 350 ppm.

Нами було проведено експеримент по визначенню концентрації CO₂ в повітрі кухні площею 10 м² (на 3-ому поверсі десятиповерхового житлового будинку) при включених трьох пальниках газової плити та закритих кватирці і дверях. Результати вимірювання рівня CO₂ на кухні представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Фонова концентрація CO ₂ на кухні, ppm	Фонова концентрація CO ₂ атм. повітря, ppm	Концентрація CO ₂ в приміщенні через 3 хвилини після роботи газової плити, ppm
545	350	2200

Дані таблиці 3 свідчать, що повітря кухні до початку роботи газової плити вже містить високу концентрацію CO₂. Газова плита доводить ці концентрації CO₂ вище гігієнічних нормативів України [5] за три хвилини. Після того, як була відкрита кватирка та двері, концентрація CO₂ в суміжних приміщеннях значно збільшилась.

В стандарті ГОСТ Р ЕН 13779-2007 [12], CO₂ визначено як показник якості повітря приміщення. Згідно цього документу збільшення концентрації CO₂ в приміщенні, по відношенню до зовнішнього повітря більш як на 1000 ppm, характеризує якість повітря приміщення як низьку.

Згідно вимог ДБН В. 2.5-20-2001 (таблиця Ж) [3] розміщення викиду продуктів неповного згоряння газу може здійснюватись на відстані 0,25 ÷ 0,5 м від вентиляційного отвору (вікно в режимі провітрювання), в залежності від потужності котла. В той же час в СНиП 2.04.05-91* У [13] є вимога щодо розміщення отворів забору і викиду повітря на відстані 10 м по горизонталі та 6 м по вертикалі.

В СНиП 2.04.05-91* У [13] йде посилання на методику розрахунку розсіювання шкідливих речовин згідно ОНД-86 [14], яка вимагає брати дані гідрометеорологічних центрів по напрямку і швидкості руху повітря.

Нами були проведені вимірювання швидкості та визначення напрямку руху повітря на фасаді восьмого поверху 14-поверхової будівлі на відстані 0,5 м та 1 м від стіни. Вимірювання проводились за допомогою приладу термоанемометр Mini PRO HW VT50 на протязі 5 днів в першій половині квітня 2011р. Результати вимірювань в кожній точці реєструвалися на протязі 2 хвилин в режимі «AVERAGE». Відображення результатів проведених вимірювань представлено на рисунку 1.

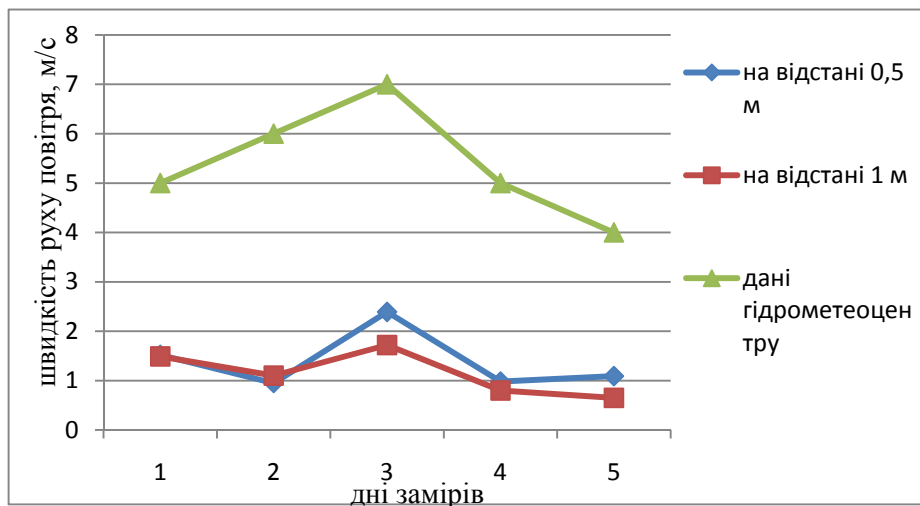


Рисунок 1. Результати вимірювань швидкості руху повітря у прифасадному просторі та дані гідрометеорологічного центру за 5 днів спостереження

З рисунку 1 видно, що використовувати дані гідрометеорологічного центру щодо швидкості руху повітря в розрахунках розсіювання забруднення шкідливих речовин на фасаді будинку в умовах щільної забудови згідно методики ОНД-86 [14] не зовсім коректно.

Реєструючи напрямок руху сніжинок з допомогою кінокамери біля фасаду будинку, можливо також стверджувати, що поблизу будинку в основному створюються повітряні потоки, які рухаються впродовж стіни будинку і напрямок їх не співпадає з даними гідрометеорологічного центру за цей період спостереження.

Висновки:

1. В якості гігієнічного критерію оцінки технічного рішення згідно п.6.34 ДБН В.2.5-20-2001 [3] запропоновано використовувати поряд з ГДК CO, NO_x, ГДК CO₂ для повітря житлового приміщення.

2. Без наявності отриманих експериментально даних: зміна швидкості руху повітря з висотою, горизонтальне розподілення вітрового потоку, температурної стратифікації для кожного окремого об'єкту - використання методики ОНД-86 для розрахунку розсіювання забруднення від точкового джерела (викид газового котла), розміщеного на стіні будинку, не коректне.

Подальші дослідження будуть направлені на удосконалення методики розрахунку розсіювання продуктів згоряння газових котлів з урахуванням метеорологічних умов на фасаді будинку і використанням нових критеріїв їх гігієнічної оцінки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мухаметкулов В. А., Наумов А. Л. Тенденции развития рынка котлов малой мощности в России / В. А. Мухаметкулов, А. Л. Наумов // Экологические системы: электронный журнал энергосервисной компании. - 2004. - №1. - Режим доступа до журн.: http://esco-ecosys.narod.ru/subjects/heat_cities.htm.
2. Поквартирное теплоснабжение жилых зданий с теплогенераторами на газовом топливе : СП 41-108-2004. – Оф. издат. – М. : Госстрой России. – 2005. – 11 с.

3. Державні будівельні норми України. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі і споруди. Газопостачання : ДБН В.2.5-20-2001. - Видання офіційне. – К. :Дежрбуд України. -2001. – 287 с.
4. Кучеренко О. Ю. Час припинити дискусії щодо індивідуального опалення як альтернативи централізованому / О. Ю. Кучеренко // Житлово-комунальне господарство України – 2009. - № 5 (18). - Режим доступу до журн.: http://jkg.com.ua/ukr/archive.php?mag_id=22
5. Методические указания по осуществлению государственного санитарного надзора за устройством и содержанием жилых зданий: СН N 2295-81/ Министерство здравоохранения СССР .- М. : Минздрав СССР, 1981. - 78 с.
6. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны: ГОСТ 12.1.005-88 – М., 1988.
7. Материалы исследований распространения продуктов сгорания по фасаду здания при одновременной работе нескольких котлов. Дипломированный инженер фирмы Vaillant Арнд Фребиш (Vaillant GmbH, Berghauser Strasse 40, Telefon (02191) 18-0, D-42859 Remscheid, Fax (02191) 18 30 90)
8. Акіменко В.Я., Пелех Л.В. Про деякі гігієнічні проблеми проектування індивідуальних газових систем опалення і гарячого водопостачання багатопверхових житлових будинків / В. Я. Акіменко, Л. В. Пелех // Гігієна населених місць : зб. наук. праць. - Київ, 2008. - Вип. 52. - С. 8-17.
9. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами: ДСП -201-97 – К., 1997. – 40 с.
10. Ventilation for non-residential buildings – Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems: EN 13779.
11. Квашнин И. М., Гурин И. И. К вопросу о нормировании воздухообмена по содержанию CO₂ в наружном и внутреннем воздухе / И. М. Квашнин, И. И. Гурин // АВОК-Пресс. – Москва, 2008. - № 5.
12. Национальный стандарт Российской Федерации. Вентиляция в нежилых зданиях : ГОСТ Р EN 13779-2007 - М., 2008.
13. Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирования: СНИП 2.04.05-91* У – К., 1992.
14. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий: ОНД-86 – Л. : Гидрометеоздат. 1987. – 85 с.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОКВАРТИРНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

Исследование посвящено гигиенической оценке технического решения по выведению продуктов сгорания газового котла автономного отопления и горячего водоснабжения через внешнее ограждение жилого здания. В работе проведен анализ информационных источников по проблеме и выполнены эксперименты по обоснованию новых гигиенических критериев оценки химического загрязнения воздуха прифасадного пространства.

HYGIENIC PROBLEMS OF USING INDIVIDUAL HEATING SYSTEM IN MULTISTORIED DWELLING BUILDING

SI “O. M. Marzeiev Institute for Hygiene and Medical Ecology, Academy of Medical Sciences of Ukraine”

Research is devoted to the hygienic assessment of technical decision on the extraction of products of gas boiler combustion of the autonomous heating and hot water-supply systems through the walls of dwelling building. This work presents the analysis of information on the studied issue and the results of the experiments aimed at the substantiations of chemical pollution in the near-wall area of the building.