

Секція:

Математичне моделювання і механіка

УДК 621

Білоус І Ю., асистент ; Гетманчук Г.О., студент гр. ОТ -41

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інституту ім. Ігоря Сікорського"

**ВИЗНАЧЕННЯ КРАТНОСТІ ПОВІТРООБМІНУ В
ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЗОВНІШНІХ ТА ВНУТРІШНІХ ФАКТОРІВ**

Науковий керівник: д.т.н., професор Дешко В.І.

Bilous I., Hetmanchuk H.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

**DEFINITION THE MULTIPLICITY OF AIR EXCHANGING IN
DEPENDENCE FROM EXTERNAL AND INTERNAL FACTORS**

Supervisor Deshko V.I

Ключові слова: кратність повітрообміну, швидкість та напрям вітру.

Keywords : ventilation rates, wind speed and direction.

За статистикою споживання енергетичні ресурси можна поділити на три великі групи: промисловість (до 28%), транспорт (до 32%) та житловий сектор (понад 40%) [1]. В енергобалансі будівлі теплова енергія становить 60-80%, лівова частина якої витрачається на опалення. На внутрішню температуру повітря в будівлі впливає ряд факторів, основні з них рівень опалення, внутрішні та сонячні теплонадходження, зовнішня температура, повітрообмін. Вирішення завдань аеродинаміки будівель завжди вважались доволі важливим. Повітрообмін в приміщенні залежить від ряду факторів як зовнішніх так і внутрішніх (швидкість та напрям вітру, етажність, підвітряна чи навітряна сторона і т.п.).

Експериментальне визначення повітрообміну досить складно реалізується на практиці [2]. В статті [3] запропоновано підходи побудови багатофакторної регресійних залежностей; на базі моделювання будівлі в програмному продукті EnergyPlus було встановлено, що кратність повітрообміну має найбільший вплив на внутрішню температуру повітря. В статті [4] на базі накопичених фактичних даних внутрішньої та зовнішньої температури, рівня теплонадходжень від системи опалення та сонця в зону кімнати було проведено уточнення кратності повітрообміну у різних приміщеннях за рівнянням регресії [3]. Для розглянутого інтервалу часу в статті [4] кратність повітрообміну коливалась в діапазоні 0,2...2 год⁻¹. Типова швидкість вітру для першої температурної зони (м. Київ) становить 2,7 м/с з переважним Зх та ПнЗх напрямком вітру. За фактичними показниками швидкість вітру знаходилась в діапазоні 0-4 м/с. За умови навітряної зовнішньої стінки та швидкості вітру біля 4 м/с кратність повітрообміну становить 2 год⁻¹[4].

Альтернативним варіантом є використання розрахункових підходів. Авторами статей [5, 6] розглянутий деталізований підхід заснований на визначенні різниці тисків. Різниця тисків в будівлі створюється трьома різними механізмами: ефект стека, тиску

вітру, примусовий тиск вентилятора механічної вентиляції [6]. Для детального аналізу енергетичних характеристик будівель, достатньо розглядати репрезентативні приміщення будівлі [7]. Метою роботи є порівняльний аналіз деталізованих розрахункових та статистичних методів розрахунку кратності повітрообміну репрезентативних приміщень будівлі.

Кратність повітрообміну розраховувалась для репрезентативних приміщень орієнтованих на Пд та Пн, які розташовані з 1 до 7 поверху. Розглянута будівлі навчального корпусу КПІ ім. Ігоря Сікорського, огорожувальні конструкції, якої відповідають рокам масової забудови 70-80-х років. Тип вікна подвійне застібання в дерев'яних спарених плетіннях. Коефіцієнт застібання 50%. В роботі використано міжнародні кліматичні погодинні дані типового року IWEC файлу для січня м.Києва [8].

В роботі проведено розрахунок кратності повітрообміну за деталізованими міжнародними підходами, де враховуються інфільтраційні та ексфільтраційні потоки [5, 6]. Встановлено, що кратність повітрообміну знаходиться в діапазоні $[-0,5...1]$ год⁻¹ в репрезентативних кімнатах будівлі, що розглядається. Результати розрахунку порівняно з уточненими фактичними значеннями кратності повітрообміну на базі створеної регресійної моделі [4], діапазон зміни значень кратності збігається. Розрахункові методи дозволяють виділити вплив окремих факторів на кратність повітрообміну, що складно визначити експериментально, провести розрахунки для проектних умов, спрогнозувати кратність повітрообміну в залежності від швидкості та напрямку вітру, етажності будівлі, орієнтації, типу огорожувальних конструкцій, місцевості і т.д.

Список використаних посилань:

1. Соціально-екологічні аспекти енергозбереження в житлово-комунальному секторі. З. Лавінська, О. Саницька "Geodesy, Architecture & Construction 2009" (GAC-2009), 14-16 May 2009, Lviv, Ukraine p.75-77.
2. 5. ДБН В.2.6_31:2006. Конструкції будинків та споруд. Теплова ізоляція будівель [Текст]. – На заміну СНиП II_3_79; чинний від 2007.04.01. – К.: Мінбуд України, 2006. – 64 с.
3. Bilous I. Yu., Deshko V. I., Sukhodub I. O. Building inside air temperature parametric study. Magazine of Civil Engineering. 2016. No. 8. Pp. 65–75.
4. Deshko V., Goncharuk S., Bilous I., Gurska Y. Buildings energy performance integrated research. The scientific heritage. 2017. No 9. Pp. 63-68.
5. ASHRAE Handbook. Fundamentals. SI Edition. 1997.
6. A. Berge. Analysis of Methodsto Calculate Air Infiltration for Usein Energy Calculations. Sweden 2011. – 98.
7. Saeed Sayadi, George Tsatsaronisb, Tatiana Morosuk. A New Approach for Applying Dynamic Exergy Analysis and Exergoeconomics to a Building Envelope // PROCEEDINGS OF ECOS 2016 - THE 29TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EFFICIENCY, COST, OPTIMIZATION, SIMULATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF ENERGY SYSTEMS JUNE 19-23, 2016, PORTOROŽ, SLOVENIA.
8. International Weather for Energy Calculations: https://energyplus.net/weather-location/europe_wmo_region_6/UKR.