

3. Теоретичні основи будівельного матеріалознавства: Навчальний посібник / Л.Й. Дворкін. - К: НМК ВО, 1992. - 156 с.

4. Будівельне матеріалознавство /П.В.Кривенко, К.К.Пушкарьова, В.Б.Барановский, М.О.Кочевих, Ю.Г.Гасан, Б.Я.Константиновский, В.А.Ракша. – К., 2004

5. Будівельне матеріалознавство: Курс лекцій і практикум/ Під ред. Л.И.Дворкина, - Рівне; УДУВГП, 2002- 366с.

6. ДСТУ Б.В.2.6.-95. Конструкції будинків і споруд. Вироби будівельні і залізобетонні збірні. Методи випробувань навантаженням. Правила оцінки міцності, жорсткості, тріщиностійкості.

Рецензент – Ужегова О.А., к.т.н., доцент

УДК 693.52

О.П. Дикий, О.А. Пахолюк

Луцький національний технічний університет

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ХАРАКТЕР РУХУ ПОВІТРЯНИХ ПОТОКІВ І ЧИСЛО РЕЙНОЛЬДСА

Дикий О.П., Пахолюк О.А. Вплив кліматичних умов на характер руху повітряних потоків і число Рейнольдса. У статті досліджено особливості руху повітряних потоків та критерій режиму руху повітря – число Рейнольдса.

Дикий О.П., Пахолюк О.А. Влияние климатических условий на характер движения воздушных потоков и число Рейнольдса. В статье исследованы особенности движения воздушных потоков и условий режима движения воздуха – число Рейнольдса.

Dykyi O.P., Pakholiuk O.A. The influence of climatic conditions on the motion of air flow and Reynolds number. In the article the features of air traffic flows and air traffic regime criterion – Reynolds number.

Постановка проблеми. Суттєвий вплив на систему забудови, орієнтацію будівель, характер озеленення, а також на екологічну обстановку в місті здійснюють кліматичні умови.

Одним із актуальних завдань архітектурного проектування міської забудови є моделювання вітрових потоків у приземному шарі атмосфери з метою зменшення виникнення небажаних протягів між будинками з одночасним забезпеченням необхідної аерації території забудови. Виникнення таких протягів і зумовлений ними дискомфорт перебування людей у міжбудинковій зоні спостерігається у багатьох нових мікрорайонах різних міст.

Тому дослідження особливостей руху повітряних потоків задля попередження виникнення протягів нині є актуальним.

Аналіз досліджень і публікацій. Дослідженню характеру руху повітряних потоків присвячені численні наукові праці провідних вчених, таких як П. Бердшоу, М. Томсон, І. Хінце, Л. Сєдовий, О. Щукін, А. Баранов, Е. Реттер та ін. Однак дана тематика потребує подальших досліджень.

Мета дослідження. Основними цілями статті є дослідити рух повітряних потоків та критерій режиму руху повітря – число Рейнольдса.

Виклад основного матеріалу. Вітровий режим належить до основних характеристик клімату. Вітер – це переміщення повітря, зумовлене неоднаковим нагріванням земної поверхні. Повітряні маси переміщуються в напрямі від зони високого тиску (холодного повітря) до зони низького тиску (більш теплого повітря). Чим більша різниця тиску, тим більшою є швидкість вітру. Показники вітрового режиму, характерного для даної місцевості, прийнято графічно подавати “розою вітрів”. Рельєф та покрив земної поверхні деформує повітряні потоки, змінює швидкість і напрям вітру [1].

У містах формуються особливі мікрокліматичні умови. Мікроклімат міста – це клімат приземного шару повітря окремих ділянок міської території. На його формування, крім природних умов, впливає міська забудова, автотранспорт, теплоелектростанції, промислові та інші підприємства. Міська забудова змінює природний рельєф, зокрема, містить багато вертикальних поверхонь (фасадів будинків), утворює перетягу місцевість, збільшує шорсткість підстилаючої поверхні, що разом із зеленими насадженнями призводить до зміни напрямку і швидкості вітру.

Вітровий режим приземного шару повітря в умовах міської забудови називають аераційним режимом. Аераційний режим вважається комфортним, якщо швидкість вітру на території забудови знаходиться в межах 1-5 м/с. Ділянки міської території, де швидкість вітру менше 1 м/с, вважаються непровітрюваними, а понад 5 м/с – зонами продування. Непровітрювані ділянки міської території (зони застою повітря) створюють антисанітарний стан. Зони продування дискомфортні для людини [1].

Питання належної аерації житлової території нерозривно пов'язані з прийомами архітектурного планування і забудови,

принципами озеленення та благоустрою, типами і конструкціями будівель.

Міські вулиці і площі змінюють напрям вітру в місті, спрямовуючи вітер уздовж вулиць. Загалом, швидкість вітру в місті зменшується, проте у вузьких місцях, між будинками, посилюється. На перехрестях можуть утворюватися пилові вихори.

На цей час існують два методи дослідження аеродинаміки міської забудови (окремих будинків і певних ділянок): метод фізичного моделювання і метод математичного моделювання. Фізичне моделювання здійснюється шляхом продування макету в аеродинамічній трубі.

Зміна вітрового режиму під впливом міської забудови є далеко нетривіальним явищем і підпорядковується досить складним законам аеродинаміки і термодинаміки. Тому математичне моделювання ґрунтується на певній фізичній теорії і відповідному математичному апараті. Цей метод дає менш точні результати дослідження аеродинаміки міської забудови, оскільки одночасно необхідно враховувати різні зони руху повітря (ламінарні, турбулентні, вихрові тощо), кожна з яких описується окремим рівнянням чи вимагає визначення числових коефіцієнтів, які характеризують переміщення повітря у цих зонах; зв'язок між зонами (взаємний вплив) і характер забудови [1].

Використання комп'ютерів суттєво підвищило точність і швидкість обчислень та достовірність створюваних моделей. Верифікація побудованих математичних моделей аеродинаміки ділянок міської забудови здійснюється шляхом продування відповідних макетів в аеродинамічній трубі.

Існує два режими руху повітря: ламінарний і турбулентний. При ламінарному режимі повітря рухається паралельними шарами, змішування яких має молекулярний характер. Ламінарний рух зазвичай буває за малих швидкостей руху повітря. При турбулентному режимі окремі об'єми повітря не мають правильних траєкторій і рухаються хаотично. Це забезпечує інтенсивне перемішування окремих шарів потоку. Частково, при турбулентному русі відбувається швидке розсіювання шкідливостей, які надходять в потік (гази, пил). Для турбулентного руху характерна наявність в кожній точці як постійної (усередненої за часом) складової швидкості повітря, так і змінної, що пульсує. Їх відношення називається інтенсивністю турбулентності і визначає ступінь турбулізації потоку [2].

Критерієм режиму руху повітря є число Рейнольдса, що обчислюють за формулою (1) [2]:

$$Re = uL/\nu, \quad (1)$$

де L – характерний лінійний параметр потоку (діаметр труби, діаметр тіла, що омивається, довжина пластини і таке інше), м;

ν – кінематичний коефіцієнт в'язкості повітря, $\text{м}^2/\text{с}$ (при $0^\circ\text{C} = 14,15 \text{ м}^2/\text{с}$).

Ламінарний тиск виникає за малих чисел Re , а при великих числах більш вірогідний турбулентний тиск. Ознаками турбулентності є їх нерегулярність, дифузійність, високе число Рейнольдса, тривимірність, дисипативність та нерозривність. У потоках турбулентного характеру присутні різномасштабні турбулентні “вихори”. Ці вихори призводять до додаткового переносу імпульсу та енергії, який зазвичай набагато інтенсивніший молекулярного переносу [3].

Схематичне зображення ламінарного та турбулентного режиму руху повітря представлено на рис. 1 [4].

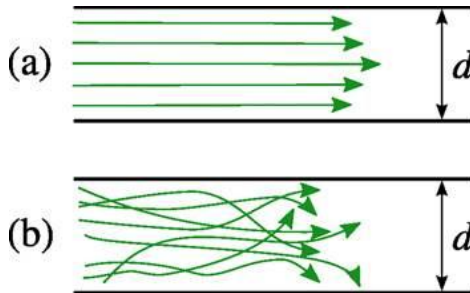


Рис.1. Схематичне зображення ламінарного (а) і турбулентного (б) режиму руху повітря

Основними законами аеродинаміки є закон зберігання маси (маса будь-якого об'єму повітря при його русі залишається постійною), закон зберігання енергії (зміна енергії довільного об'єму повітря за деякий проміжок часу при його русі дорівнює сумі кількості теплової енергії, що надається йому і роботі прикладених до нього зовнішніх сил за той же час) і закон кількості руху [2].

Загальні висновки. Критерієм режиму руху повітря є число Рейнольдса, при малих значеннях якого виникає ламінарний тиск, а при великих – турбулентний.

До основних характеристик клімату належить вітровий режим. Із містобудівних позицій він впливає на ширину і орієнтацію вулиць, на розміщення функціональних зон міста, на конфігурацію і на взаємне розташування будинків і споруд, на розміщення підприємств відносно житлових районів, дитячих і освітніх закладів, лікувальних установ і місць організованого відпочинку тощо. Забезпечення належного вітрового комфорту міської території є одним із основних завдань архітектурно-кліматичного аналізу забудови та архітектурно-проектної діяльності.

Список літератури

1. Гордіюк І., Дорошенко О. Комп'ютерне моделювання повітряних потоків у міській забудові / І. Гордіюк, О. Дорошенко // Новітні комп'ютерні технології. – К. – 2013. – С. 166-168.
2. Електронний ресурс / Режим доступу – <http://studopedia.info/7-77484.html>
3. Баранов А.М., Рибалко Р.І. Вплив структури повітряного потоку та
4. Конструкційних особливостей сепараторів на ефективність розділення: 2011. – К.: “LAT & K”, 2011. – 218с.
5. Електронний ресурс / Режим доступу – <http://helpiks.org/5-54736.html>

Дикий Олег Петрович, студент групи БДН-53
Телефон: +380987084382
Ел. адреса: dykyi_oleh@ukr.net

Рецензент: Ужегова О.А., к.т.н., доцент

УДК 624.042.5

К.В. Кіриша, Р.В. Пасічник

Луцький національний технічний університет

ВОГНЕСТІЙКІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

К.В. Кіриша, Р.В. Пасічник. Вогнестійкість будівельних конструкцій. Стаття присвячена аналізу використання програмних комплексів для розрахунку будівельних конструкцій на вогнестійкість. Аналізуються будівельні норми з пожежної безпеки, що діють в даний час на території України. Досліджуються особливості лабораторних випробувань на вогнестійкість різних залізобетонних