

від опору торця палі та криву залежності зусилля від опору бічної поверхні. Оскільки класична крива “б” (рис.2) відображає зусилля від опору торця палі, то друга складова залежності матиме характер (крива “в”, рис.3).

Подальші дослідження покажуть чи наше припущення правильне. На підставі цього будуть створені метематичні моделі процесів зміни консистенції ґрунту по різних ділянках кривих та експериментальне визначення параметрів цієї моделі, які дадуть можливість числової оцінки обох складових опор палі під час вдавлювання.

1. Демчина Б.Г., Моркляник Б.В., Базилевич Я.О. *Випробування паль, що вдавлюються в ґрунт через монолітну плиту в процесі вдавлювання // Проблеми теорії і практики будівництва. Т.IV. Львів, 1999.* 2. Лалетин Н.В. *Основания и фундаменты. М., 1964. С.46–89.* 3. СНиП 2.02.03-85. *Свайные фундаменты. М., 1986.*

УДК 697.921.2...697.95

С.С. Жуковський, О.В. Черноус

НУ “Львівська політехніка”, кафедра теплогазопостачання і вентиляції

**АЕРОДИНАМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ
ЖИТЛОВОГО КВАРТАЛУ**

© Жуковський С.С., Черноус О.В., 2000

У статті описано вивчення розподілу аеродинамічних коефіцієнтів на поверхні будинків та моделей, а також циркуляція повітряних потоків у підбудинковому просторі. Зони неусталених швидкостей і тисків в області повітряного фасаду будинків різної форми.

Якщо повітряний потік діє на будинок чи споруду, то відповідно вони впливають на цей потік, деформуючи його. Аналіз цього взаємовпливу є дуже складним завданням для групи будинків. У цьому зв'язку виникає необхідність проведення спеціальних досліджень в аеродинамічній трубі, використовуючи відомі властивості автомодельності*.

Об'єктом досліджень була мірильна модель житлового кварталу М 1:300. Прийняті напрямки дії вітрового потоку $\alpha = 45^\circ$ та $\alpha = 90^\circ$ (рис.1).

Дослідження проводили в дозвуковій аеродинамічній трубі НУ “Львівська політехніка” з відкритою робочою частиною діаметром 1м. Схема експериментальної установки зображена на рис.2.

Дослідження проводили при трьох різних швидкостях в діапазоні $V_{**} = 13 \dots 30$ м/с, що відповідає $Re_h = (0.2 \dots 0.9) \cdot 10^6$, де h – висота найвищого будинку моделі. Автомодельна область існує при $Re_h = (0.2 \dots 20.0) \cdot 10^6$.

* Реттер Э.И. *Архитектурно-строительная аэродинамика. М., 1984. 294 с.*

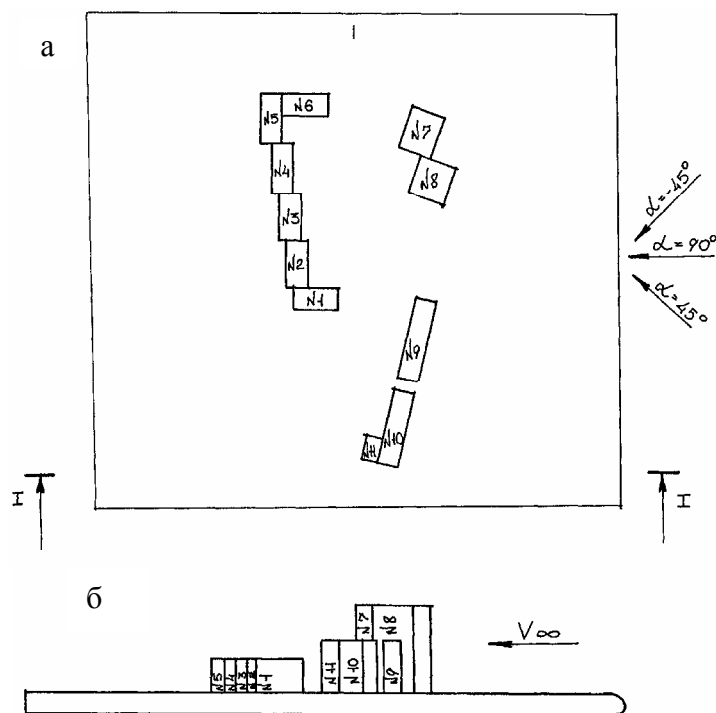


Рис.1. Схема моделі житлового кварталу М1:300 та кути атаки повітряного потоку:
а – план; б – розріз I-I.

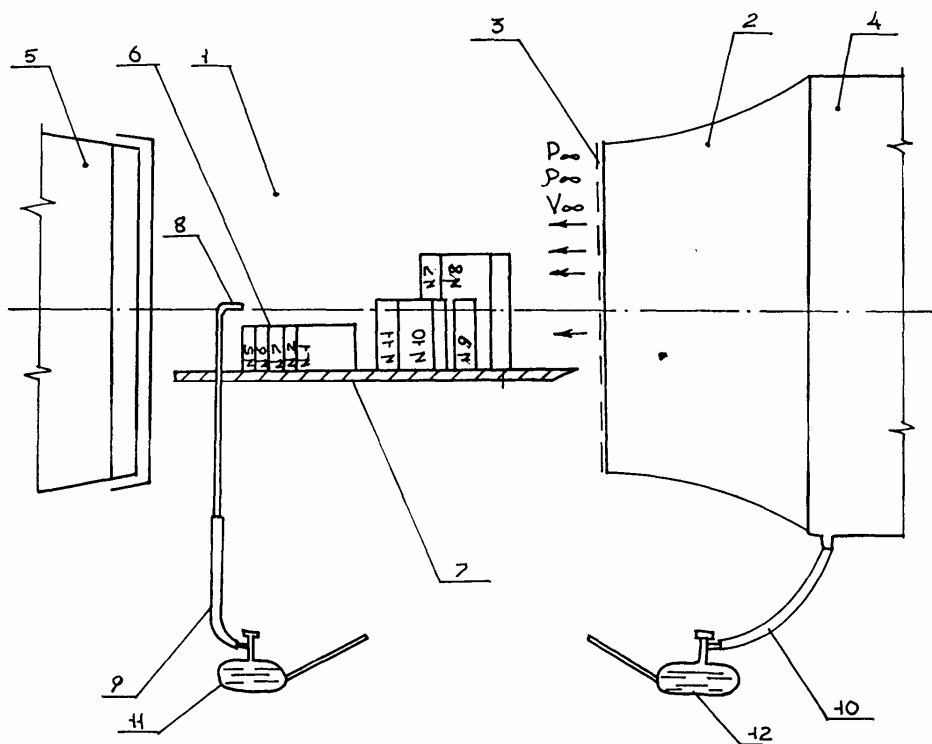


Рис.2. Схема експериментальної установки:

- 1 – робоча частина аеродинамічної труби; 2 – сопло; 3 – вирівнювальна сітка; 4 – форкамера;
5 – дифузор; 6 – модель мікрорайону; 7 – підстилаюча поверхня моделі; 8 – трубка повного тиску;
9, 10 – гнучкі шланги; 11, 12 – мікроманометри ММН.

Швидкість незбуреного потоку в робочій частині труби V_{**} визначалася за тиском у форкамері 4 труби, замірному мікроманометром 12.

Тиск на поверхні макетів замірявся за допомогою дренажних трубок, а тиск в точках міжбудинкового простору і над підстилаючою поверхнею моделі – за допомогою пневмометричної трубки Піто-Прандтля ($j=0.985$) і трубки повного тиску ($j=0.99$) з $d=0.8\text{мм}$, орієнтованою за напрямком незбуреного потоку.

За замірними тисками визначали аеродинамічні коефіцієнти за формулою

$$\pm K = (P_i - P_a) / (\rho_{**} V_{**}^2 / 2),$$

де P_i, P_a – відповідно тиск в i -й точці та атмосферний тиск; V_{**}, ρ_{**} – відповідно швидкість та густина незбуреного потоку в робочій частині труби.

Поля розподілу аеродинамічних коефіцієнтів зображені на рис.3.

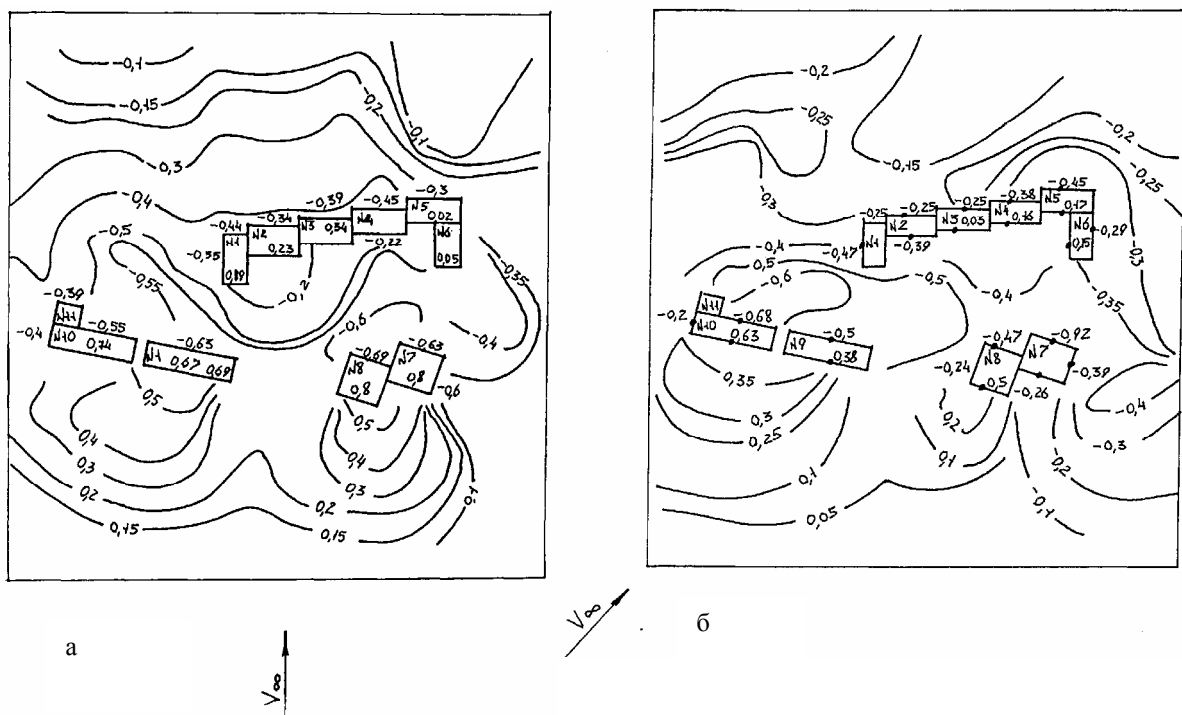


Рис.3. Поля розподілу аеродинамічних коефіцієнтів по підстилаючій поверхні моделі при: а – $\alpha = 90^\circ$; б – $\alpha = 45^\circ$ – засіб вимірювань: трубка статичного тиску насадки Піто-Прандтля.

Швидкість V_i над підстилаючою поверхнею моделі (на висоті, що відповідає 2 м від поверхні землі) і швидкість незбуреного потоку на цій же висоті V_{**} заміряли за допомогою термоелектроанемометра. Поля відносних швидкостей \bar{V}_i ($\bar{V}_i = V_i / V_{**}$) при $\alpha = 90^\circ$ та $\alpha = 45^\circ$ зображені на рис.4.

Для візуалізації циркуляції повітряних потоків над підстилаючою поверхнею (рис.5) використовували відрізки шовкової нитки, які приклеювали в координатних точках моделі, а також задимлювання потоку за допомогою димаря з електричним запалюванням.

Аналіз полів розподілення K та відносних швидкостей \bar{V} потоків виявив, що в зонах з мінімальним K швидкості максимальні (рис.3, 4). Близьке розташування ізотак (рис.4) характеризує підвищені швидкості в цій області, а збільшена відстань між суміжними

ізотахами – понижені швидкості повітряних потоків. Для зменшення швидкостей в розриві будинків № 8 і № 9 доцільно передбачити озеленення або інші малі архітектурні форми.

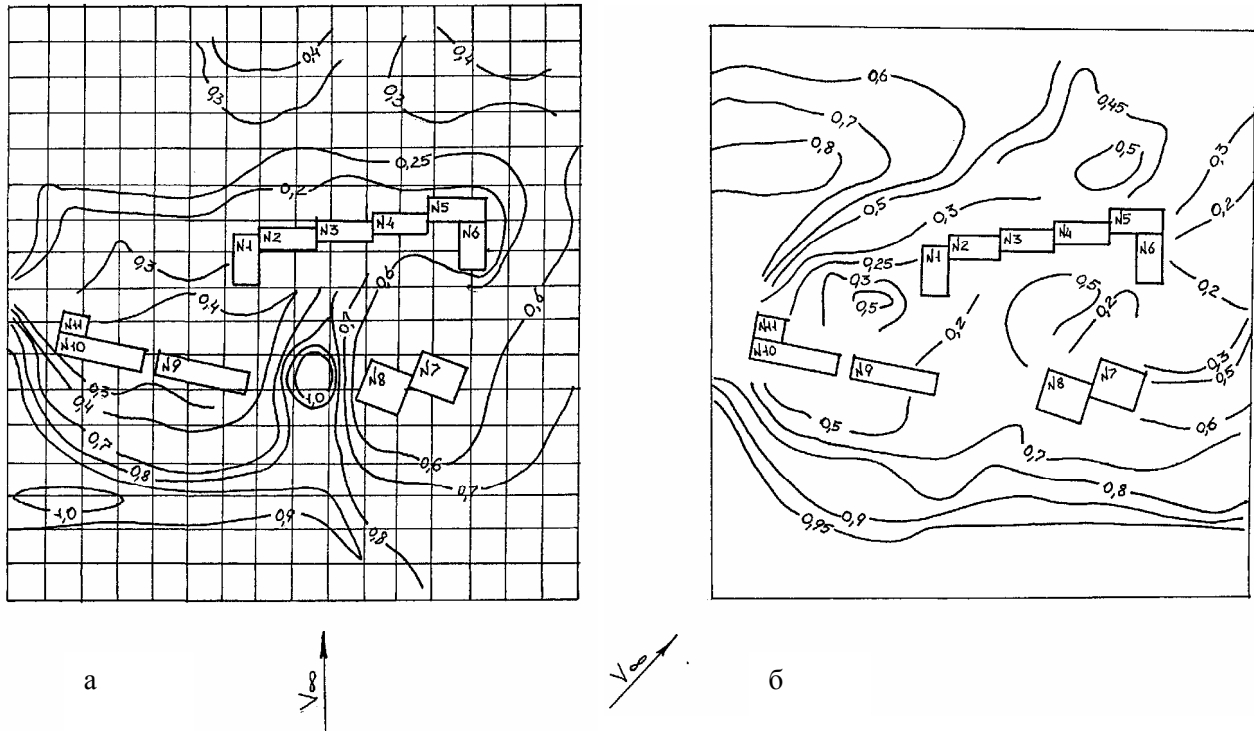


Рис.4. Поле відносних швидкостей повітряних потоків над підстиляючою поверхнею:
а – $\alpha = 90^\circ$; б – $\alpha = 45^\circ$.

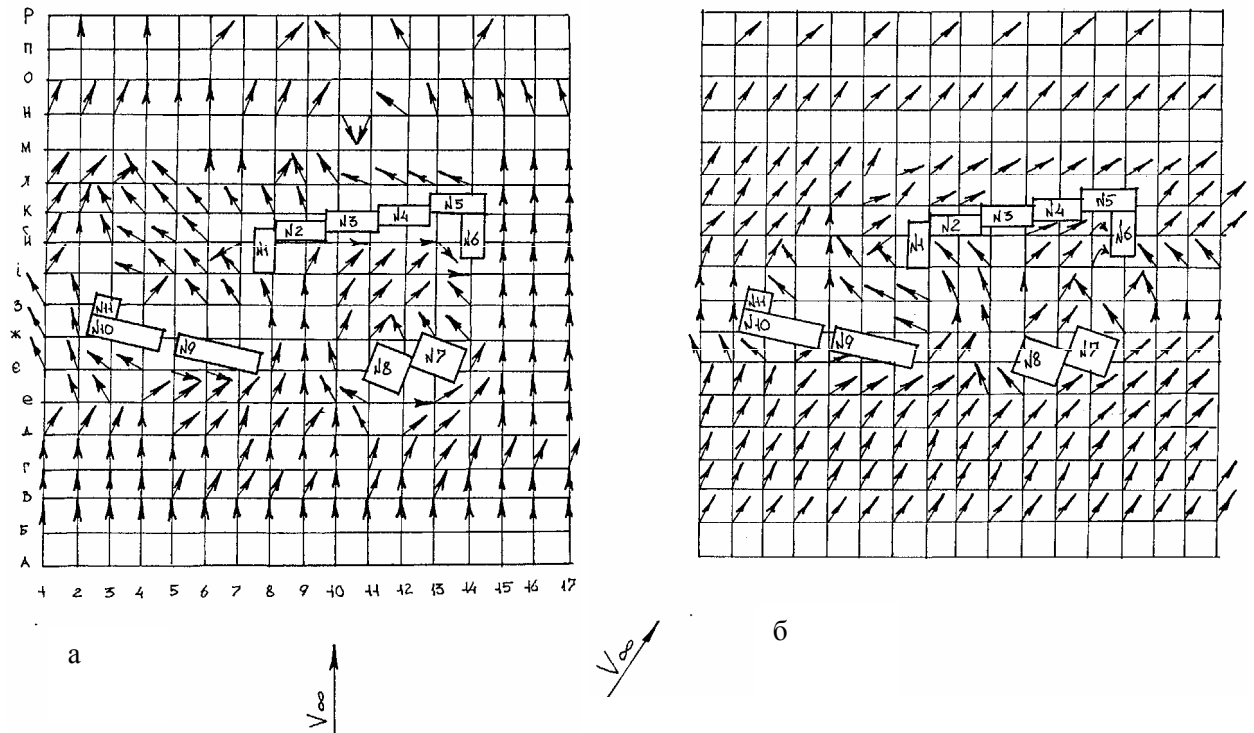


Рис.5. Циркуляція повітряних потоків над підстиляючою поверхнею моделі:
а – $\alpha = 90^\circ$; б – $\alpha = 45^\circ$.

Проведені також дослідження з виявлення зон неусталених швидкостей і тисків в області навітряного фасаду будинків різної форми (рис.6). Встановлено, що верхня, нижня та бокові зони навітряного фасаду будинків знаходяться в області дії неусталених тисків і швидкостей, та відповідно впливають на значення коефіцієнта тепловіддачі поверхні фасаду цих зон (α), а, отже, і на тепловтрати будинку. Виявлено, що верхня і нижня зони навітряного фасаду будинків типу № 8 та № 9 займають приблизно 2/5 загальної висоти цих будинків (рис.6,а,б). Центральна зона навітряного фасаду цих будинків знаходиться в області дії усталених, нижня – понижених, а інші зони – підвищених швидкостей.

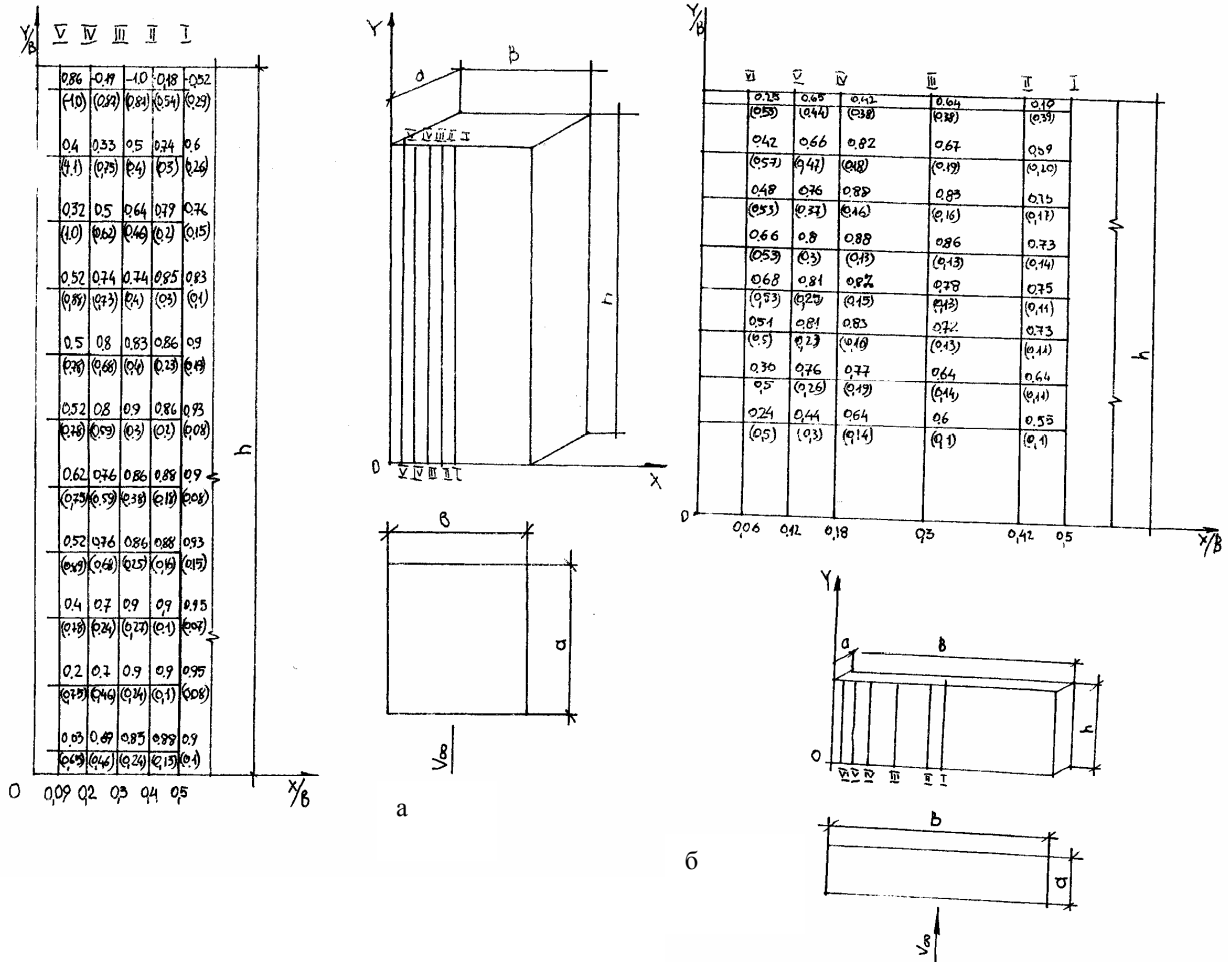


Рис.6. Розподілення аеродинамічних коефіцієнтів K (чисельник) та відносних швидкостей (знаменник) в області повітряного фасаду будинків:
а – типу № 8; б – типу № 9.

За однакової кубатури будинків типу № 8 і № 9 відношення площі зон неусталених швидкостей (F_n) до сумарної бічної поверхні фасадів (F_6) за значенням приблизно однакові. Для будинку циліндричного типу (рис.6,в) значення $F=F_n/F_6$ приблизно більше в 1,6 раза.