

УДК 697.921.2...697.95

**П. Л. Зінич, С. С. Жуковський,
О. В. Черноус**Київський національний університет
будівництва і архітектури,
Національний університет
“Львівська політехніка”

АЕРОДИНАМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НИЗЬКОГО БУДИНКУ НА ВИСОКИЙ

Якщо повітряний потік діє на будинок чи споруду, то відповідно вони впливають на цей потік, деформуючи його. Аналіз цього взаємовпливу є дуже складною задачею. Давенпорт М. у праці [4] досліджував ситуацію, коли висотний будинок знаходиться за низьким стосовно вітрового потоку. Досліджені на моделях і в натурі швидкості вітру в приземній зоні забудови. Однак автор не до кінця дослідив розподілення коефіцієнтів тиску в області навітряного фасаду високого будинку. Реттер Е. І. у праці [1] досліджував взаємодію повітряного потоку з окремо розташованим будинком як у практичному, так і теоретичному аспектах, а Богословський В. Н. [2] — взаємовплив між швидкістю вітрового потоку, формою та типом будинку, а також вплив цих факторів на розподілення аеродинамічної тіні. Однак ними не до кінця висвітлена проблема розподілення коефіцієнтів тиску в області навітряного фасаду домінуючого будинку. У цьому зв'язку виникає необхідність проведення спеціальних досліджень в аеродинамічній трубі, використовуючи відомі властивості автомодельності [1].

Дослідження проводились в дозвуковій аеродинамічній трубі НУ “Львівська політехніка” (рис. 1) при швидкості незбуреного повітряного потоку $V_\infty = 5 \dots 30$ м/с, що відповідає $Re_h = 6,3 \cdot 10^4 \dots 3,8 \cdot 10^5$. Характерний розмір-висота моделі домінуючого будинку. Автомодельна область відповідає $Re_h = 10^3 \dots 10^6$ [1]. У фіксованих за допомогою координатника точках перерізу I – I (рис. 2) навітряної області високого будинку замірялась за допомогою трубки тиску Піто-Прандтля № 015

(таблиця) статичні тиски, а також повні тиски (за допомогою трубки повного тиску з $d_0 = 0,8$ мм, яка орієнтувалась за напрямком незбуреного повітряного потоку).

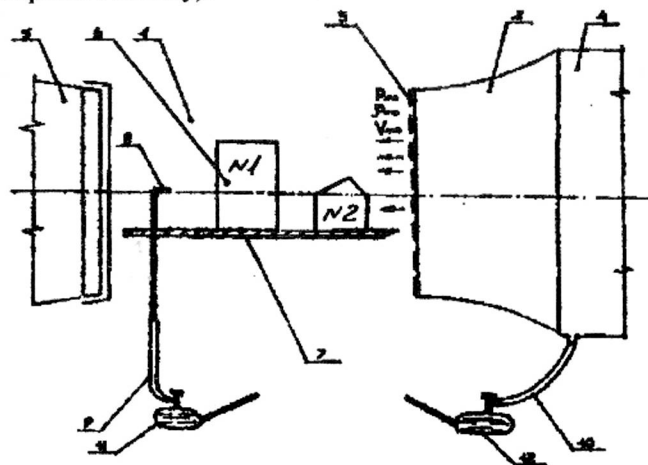


Рис. 1. Схема експериментальної установки:

- 1 — робоча частина аеродинамічної труби; 2 — сопло; 3 — вирівнювальна сітка;
4 — форкамера; 5 — дифузор; 6 — модель будинків; 7 — підстильна поверхня моделі;
8 — трубка повного тиску, орієнтована за потоком; 9, 10 — гнучкі шланги;
11, 12 — мікроманометри ММН

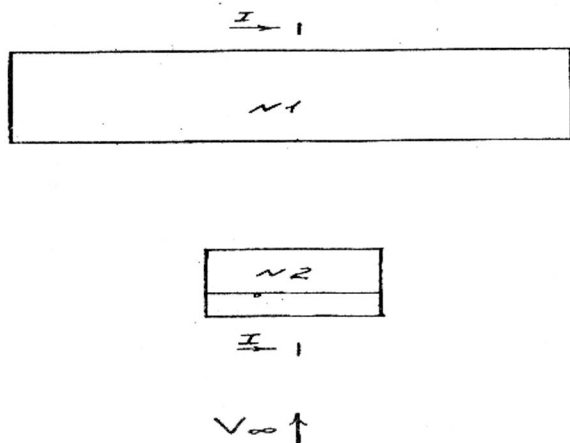


Рис. 2. План моделі домінуючого будинку, що є низьким стосовно вітрового потоку

По заміряних тисках визначались коефіцієнти тиску за формулою:

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

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

Таблиця

Засоби вимірювань

№ п/п	Найменування засобів вимірювань	Характеристики
1	Пневматична трубка Піто-Прандтля, № 015	$\zeta = 0,985$; кут чутливості $\pm 5^\circ$
2	Барометр — анероїд БАММ, № 8795	8000...106000 Па; точність ± 200 Па
3	Психометр аспіраційний, № 20922	точність $0,1^\circ\text{C}$
4	Трубка повного тиску $d_0 = 0,8$ мм	$\zeta = 0,99$
5	Мікроманометр ММН – 240 (5) – 1,0, № 2000 і № 2220	точність ± 1 Па

Результати експериментальних досліджень вказані на рис. 3, 4.

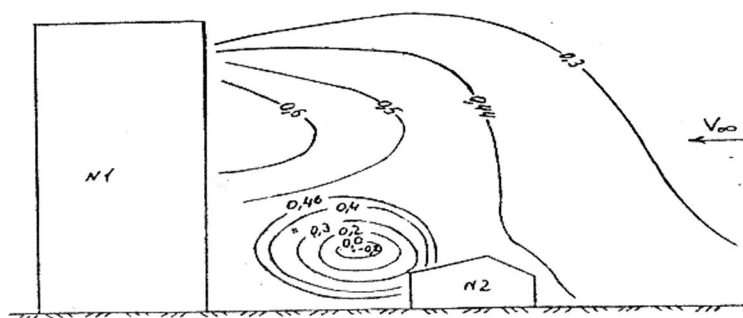


Рис. 3. Розподілення коефіцієнтів тиску в перерізі I—I навітряної області домінуючого будинку (засіб вимірювань — трубка повного тиску, орієнтована за напрямком незбуреного потоку V_∞ по нормалі до фасаду)

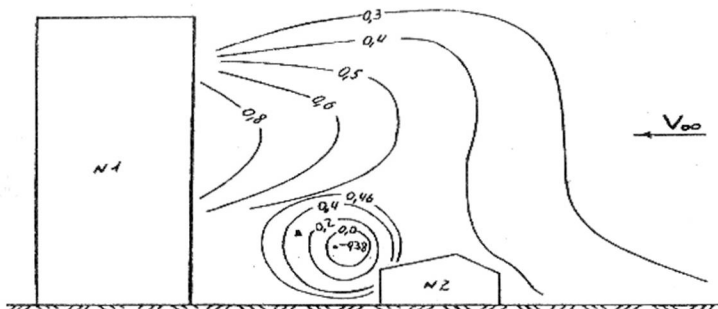


Рис. 4. Розподілення коефіцієнтів тиску в перерізі I—I навітряної області домінуючого будинку (засіб вимірювань – трубка статичного тиску насадки Піто-Прандтля)

Аналіз результатів експериментальних досліджень вказує на те, що в області навітряного фасаду домінуючого будинку виникає стійке вихороутворення. Центр вихора знаходиться від навітряного фасаду будинку приблизно на 3/4 міжбудинкової відстані та на висоті від поверхні підстилювання моделі приблизно рівній 1/3 висоти домінуючого будинку.

Використана література

1. Реттер Э. И. Архитектурно-строительная аэродинамика. — М.: Стройиздат, 1984. — 294 с.
2. Богословский В. Н. и др. Отопление и вентиляция. Ч 11: / Под. ред. В. Н. Богословского. — М.: Стройиздат, 1976. — 439 с.
3. Жуковський С. С., Черноус О. В. Аеродинамічні дослідження моделі житлового кварталу. Науковий вісник НУ "Львівська політехніка". Теорія і практика будівництва. № 409 — Львів, 2000 — С. 58—62.
4. Davenport. Gust loading factors. J. Of Str. Div., ASCE 93(ST3), 1967.