**Кузнецов Сергій Георгійович. Вітрова дія на висотні будівлі в умовах міської забудови : Дис... д-ра наук: 05.23.01 - 2009.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Кузнецов С.Г. Вітрова дія на висотні будівлі в умовах міської забудови. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – Будівельні конструкції, будівлі та споруди. Донбаська національна академія будівництва і архітектури, Макіївка, 2009.  У дисертації представлені теоретичні узагальнені і нові рішення актуальної науково-технічної проблеми визначення вітрової дії на висотні будівлі і навколишню забудову, з урахуванням геометричної форми будівель, міської забудови, утворення підвітряних хвиль у вітровому потоці, і пов'язані з цим інтерференційні ефекти хвилеутворення.  Проведені масштабні, натурні і теоретичні дослідження забудов з висотною будівлею, розроблена методика і лабораторна установка масштабного моделювання, проведені експерименти в гідродинамічній трубі, розвинена чисельна модель аеродинамічних досліджень, створений апаратно-програмний комплекс технічної діагностики, розроблений інженерний метод визначення додаткових вітрових навантажень. | |
| |  | | --- | | 1. Вирішено важливу науково-технічну проблему визначення вітрової дії на висотну будівлю в умовах впливу навколишніх будівель і забудови та її реалізація в розрахунках для висотних будівель повної складової вітрового тиску, а також оцінки чинників, що впливають на формування території забудови.  2. Доведена гіпотеза утворення підвітряних хвиль у вітровому потоці в міських умовах на основі отриманих результатів масштабних, натурних і теоретичних експериментів дослідження забудови з висотними будівлями. Оцінений вплив ефекту хвильової інтерференції при визначенні локальних і сумарних вітрових дій на будівлі з урахуванням особливостей навколишньої забудови. Значення коефіцієнта вітрового тиску збільшуються усереднено на 50%, а його середньоквадратичні відхилення подвоюються в порівнянні з відокремленою будівлею. Визначені величини впливу ефекту інтерференції потоку на зміни вітрового тиску і критичні відстані між висотним будівлями.  3. Вдосконалена методика генерації турбулентності потоку дозволила створити лабораторну установку масштабного експериментального дослідження вітрових дій в аеродинамічних трубах з короткою робочою частиною. Встановлені критерії подібності при моделюванні приземного пограничного шару атмосфери, що враховують особливості випробувань забудов з висотними будівлями. Розроблені конструктивні зміни сопла і стику сопла з робочою частиною аеродинамічних труб для будівельної аеродинаміки, на основі чого були виконані робочі креслення лабораторії ДонНАБА.  4. Отримані результати експериментів в гідродинамічній трубі щодо спектрів обтікання і полю швидкостей збуреного потоку навколо моделей дозволили визначити частоту хвилеутворення, амплітуди та довжини хвиль. Визначені особливості гідродинамічного моделювання вітрової взаємодії висотних будівель у вітровому потоці за числом Рейнольдса (103 104) і швидкості потоку (0,05 0,15 м/с). У результаті були отримані граничні умови і розміри розрахункової області, які є основою для розробки і перевірки чисельної моделі обтікання забудови з висотними будівлями.  5. Розроблена на базі розв’язання систем рівнянь Нав’є-Стокса чисельна модель аеродинамічних досліджень обтікання групи висотних будівель дозволила виявити особливості виникнення відривних і хвильових течій. Отримана чотирициклічна обчислювальна система, яка включає початковий (або попередній) момент часу поля швидкості, визначає проміжне поле швидкості, розв’язує рівняння Пуассона, яке визначає остаточне поле швидкості. На основі розробленої фізико-математичної моделі досліджено утворення клина Кельвіна і властивість зони інтерференційного хвилеутворення висотною забудовою у вітровому потоці, а також оцінені вітрові дії в цих умовах.  6. Визначено енергію хвильових ефектів (інтерференція, дисперсія, резонанс) в сліді будівлі, що дозволило оцінити підвищення пульсаційних навантажень від 10 Па до 40 Па на будівлі, які розташовані далі по потоку. Отриманий вплив міського шару на вихроутворення, що порушує організовані вихори і скорочує силу вихору, створюваного перерозподіленою енергією до широкого спектра частот від 1 до 10 Гц. На основі теорії Ейлера в частині опису властивостей джерела і стоку розроблена кінематична модель зривів вітрового потоку на кутах висотної будівлі, яка дозволяє розраховувати локальні швидкості і тиск на поверхнях будівлі.  7. Розроблені критерії проведення експериментів, які враховують зони відриву потоку, дозволили створити апаратно-програмний комплекс технічної діагностики вітрових навантажень і дій вітру на будівлі і споруди. Використовувані технології дозволили здійснити натурні випробування будівельного об'єкта для з'ясування вітрових дій з високою точністю в реальному часі. Дані технології засновані на зборі даних від різних вимірювальних приладів (сенсорів). Одержані результати натурних вимірювань швидкості і навантаження вітру на висотній будівлі у разі впливу навколишньої забудови.  8. Розроблено інженерний метод визначення додаткових хвильових вітрових навантажень на висотні будівлі і навколишню забудову. Метод враховує стан повітряного середовища, геометричні розміри області, розміри джерел хвилеутворення, перенесення енергії підвітряними хвилями з урахуванням ефектів дисипації і загасання. Додаткове хвильове навантаження на будівлю збільшується у разі симетричного розташування "будівель-джерел", однакових геометричних розмірів будівель, збільшення кількості будівель, причому навантаження зростає за квадратичною залежністю.  9. Результати проведених досліджень упроваджені у практику проектування, реконструкції та реновації забудов житлових кварталів Києва, Донецька, Керчі та інших міст. Соціально-економічний ефект від впровадження розробок дисертаційної роботи полягає в збільшенні ефективності використання земельної ділянки в 2-3 рази за прийнятими проектними рішеннями | |