



МЕХАНІЗМ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНОГО ЕФЕКТУ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ВІТРОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Є. В. Горохов, С. Г. Кузнецов

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры,
ул. Державина, 2, г. Макеевка, Донецкая область, Украина, 86123.*

Получена 10 сентября 2006, принята 12 декабря 2006.

Анотація. Оцінка вітрових навантажень на будівлі визначається головним чином з використанням будівельних норм та специфікацій, які в основному використовують експерименти в аеродинамічній трубі, виконаних для об'єктів, розташованих на відкритій території. Однак вітрові навантаження на будівлі у реальному оточуючому середовищі можуть значно відрізнятись від вимірюваних на окремо розташованій будівлі, що було доведено декілька дослідниками. Сусідні конструкції можуть знижувати або збільшувати дії на будівлю, які викликані вітровим потоком, що в основному залежать від геометричної форми і розташування цих конструкцій, їх орієнтації з урахуванням напрямку потоку і особливостей поблизу розташованої території. Звідси цей вплив, відомий як інтерференція, повинно враховувати проектувальникам та планувальникам. Дана стаття розглядає й аналізує вишукування в сфері ефекту інтерференції. Головним чином розглядається модифікація вітрових навантажень при впливі інтерференційного ефекту. Для того, щоб запропонувати узагальнений набір рекомендацій у практичному використанні проектувальникам та планувальникам необхідно мати систематичний підхід до дослідження проблеми інтерференції. Описати, порівняти та оцінити існуючі експериментальні дані для того, щоб визначити спільні точки погодження і сфери, що розглядаються, також сформулювати на цій основі загальні рекомендації та обмежені умови. Механізм інтерференції докладно описано на підставі експериментальних результатів.

Ключові слова: інтерференційний ефект, висотна будівля, вітрові навантаження.

МЕХАНИЗМ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОГО ЭФФЕКТА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕТРОВЫХ НАГРУЗОК

Е. В. Горохов, С. Г. Кузнецов

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры,
ул. Державина, 2, г. Макеевка, Донецкая область, Украина, 86123.*

Получена 10 сентября 2006, принята 12 декабря 2006.

Аннотация. Оценка ветровых нагрузок на здания определяется главным образом с использованием строительных норм та спецификаций, которые в основном используют эксперименты в аэродинамической трубе, выполненных для объектов, расположенных на открытой территории. Однако ветровые нагрузки на здание в реальной окружающей среде могут значительно отличаться от измеренных на отдельностоящем здании, что было доказано некоторыми исследователями. Соседние конструкции могут понижать или повышать вызванные ветровым потоком воздействия на здание, зависящие в основном от геометрической формы и расположения этих конструкций, их ориентации с учетом направления потока и особенностей вблизи расположенной территории. Отсюда это воздействие, известное как интерференция, должно учитываться проектировщиками и планировщиками. Данная статья рассматривает и анализирует исследования в области эффекта интерференции. Главным образом рассматривается модификация ветровых нагрузок при влиянии интерференционного эффекта. Для того, чтобы предложить обобщенный набор рекомендаций в практическом применении проекти-

ровщикам и планировщикам, необходим систематический подход к исследованию проблемы интерференции. Описать, сравнить и оценить имеющиеся экспериментальные данные для того, чтобы определить общие точки согласования и рассматриваемые области, сформулировать на этой основе общие рекомендации и ограничивающие условия. Механизм интерференции подробно описан на основе экспериментальных результатов.

Ключевые слова: интерференционный эффект, высотное здание, ветровые нагрузки.

MECHANISM OF THE INTERFERENCE EFFECT ON DETERMINATION OF WIND LOADS

Ye. V. Horokhov, S. G. Kuznetsov

*the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture,
2, Derzhavin str., 86123 Makiyivka. Ukraine..*

Received 10 September 2006; accepted 12 December 2006.

Abstract. Wind loads on buildings are mainly evaluated by using the building codes and specifications for the most part based on the wind tunnel tests carried out for the open terrain structures. But as shown by some researchers, wind loads on a building in an actual environment can greatly differ from those measured on an isolated building. Adjacent structures can either decrease or increase the wind flow induced actions on a building depending mainly on the geometry and location of these structures, their orientation relative to the flow direction and characteristic properties of the adjoining territory. Hence, this effect known as interference should be taken into account by designers and planners. In this article, there are considered and analyzed the researches into the field of the interference effect. The article mainly deals with the wind load modifications under the interference effect influence. To give common practical recommendations to designers and planners, a systematic approach to study the problem of interference is needed to describe, compare and evaluate the experimental data available, to specify common points of contact and spheres under consideration, and on this basis to formulate common recommendations and limiting conditions. The interference mechanism has been explicitly described on the basis of experimental results.

Keywords: interference effect, a tall house, wind loads.

Введение

В настоящее время строительные нормы при определении ветровых нагрузок предлагают недостаточно рекомендаций проектировщику о влиянии эффекта интерференции. Статопулос Т. [1], в исследовании по оценке ветровых нагрузок на низкие здания в присутствии крупных соседних зданий, провел сравнение экспериментальных результатов со строительными нормами Канады, в результате чего была показана недооценка (до 46%) и переоценка (до 525%) ветровых нагрузок. Это объясняется тем, что спецификой строительных норм являются отдельно стоящие здания, и в таком случае занижение нагрузок может быть небезопасно, а превышение неэкономичным. Отсюда следует, что воздействие примыкающих

конструкций на ветровые нагрузки следует оценивать для реального проектирования зданий. Проблемы, возникающие из-за нежелательных эффектов интерференции, вызвали несколько случаев судебных разбирательств. Например, в свое время было судебное разбирательство между компаниями владельцев всемирного торгового центра в Нью-Йорке и окружающих зданий из-за повышенных ветровых давлений, вызванных зданиями-близнецами. Признавая возможность появления эффекта интерференции, обусловленного примыкающими сооружениями, Строительные нормы Австралии включают краткие рекомендации по интерференции, но только в качестве общих предупреждений. Ветровой поток вокруг любого здания в группе обычно отличается от потока вокруг

такого же изолированного здания, что приводит к различным воздействиям. Эффект интерференции преобладает в застройках, в которых здания расположены на расстоянии менее $10b$, где b размер здания перпендикулярный направлению ветра.

Три главных причины объясняют недостаток современных рекомендаций для определения ветровых нагрузок, вызванных примыкающими зданиями. Во-первых, сложная природа проблемы даже для одного дополнительного здания, так как существует много вариантов, включающих размер и форму зданий, их относительное расположение, направление ветра и топографические условия. Во-вторых, недостаточность адекватных экспериментальных данных, и, в-третьих, широко распространено мнение, что ветровые нагрузки на здание должны быть менее сильными в условиях окружения другими зданиями, чем в изолированной конфигурации. Эта последняя причина, хотя и применимая к зданию, окруженному большим количеством подобных зданий, становится спорной, если взаимодействуют два или три здания, так как несколько исследований показали совершенно обратный эффект, зависящий от относительного расположения этих зданий.

Цель статьи

Цель статьи — дать критическую оценку эффекту интерференции на распределение скорости ветра вокруг зданий, главным образом модификация ветровых нагрузок согласно эффекту интерференции. Описать, сравнить и оценить имеющиеся экспериментальные данные для того, чтобы определить общие точки согласования и рассматриваемые зоны, сформулировать на этой основе общие рекомендации и ограничивающие условия. Механизм интерференции подробно описан на основе экспериментальных результатов.

Исторические перспективы

Интерференционные воздействия на здание, вызванные ветром, изучаются давно. Наиболее ранняя цитируемая работа, относящаяся к интерференции, датируется 30-ми годами XX века. Путем большого количества экспериментов в аэродинамической трубе Харрис К. Л. [2]

обнаружил, что вращательный момент на Эмпайер Стэйт Билдинг в Нью-Йорке удвоится, если будут построены два здания поперек улиц, примыкающих к зданию. Почти через десять лет Бэйли А. и Винцент Н. Д. Г. [3] попытались определить общие отношения между скоростью ветра и распределением ветрового давления на здание с наклонной, плоской и ступенчатой крышами как в условиях открытой экспозиции, так и в близости других зданий. Это было смелым шагом для того времени, учитывая, что исследование ветровых воздействий в первой половине XX века было просто расширено, чтобы включить большинство областей, сейчас определяемых как часть аэродинамики, таких как топографическое влияние на распределение скорости ветра, ветровых воздействий на здание и концепции пограничного слоя. В течение следующих двух десятилетий аэродинамические исследования и соответствующие обобщения, нормирование ветровых воздействий на здание полностью было сосредоточено на отдельном здании, а изучение эффекта интерференции было отложено в долгий ящик.

Возрождение исследования эффекта интерференции произошло в начале 70-х годов. Этот внезапный интерес, возможно, был вызван разрушением трех из восьми башен-градирен в Феррибридже (Англия) в 1965 году, что приписывалось воздействию интерференции. Серьезные изучения эффекта интерференции начались с серии простых опытов. Они включали две твердые квадратные или прямоугольные модели зданий, одна служила как испытываемая модель, другая — как модель примыкающего здания. Модели были испытаны в условиях открытой местности в простом двойном или рядом стоящем расположении. Были сделаны только измерения среднего давления, но это было достаточно, чтобы осветить серьезность воздействия интерференции. Эта попытка была сделана во второй половине 70-х годов, когда исследователи начали использовать аэродинамические модели для изучения интерференции для измерения динамических моментов. Возможно, впервые было обнаружено, что одним из наиболее важных аспектов проблемы интерференции было существенное увеличение максимального вращательного момента,

который может в три раза превышать чем для отдельно стоящего здания. В дополнении к отдельно стоящей конфигурации модели зданий были испытаны в пригородной и городской территориях. Как и ожидалось, расположение в открытой местности дало наиболее неблагоприятный эффект интерференции. Другим достижением было изучение эффекта интерференции на большую группу зданий. Это было сложной задачей, учитывая сложность расположения зданий и сложную природу ветра, тем не менее, результаты были значительным вкладом в знание и понимание механизма интерференции в группе зданий.

В 80-х годах произошло внезапное увеличение публикаций о проблемах эффекта интерференции. Было доказано, что интерференция действительно была серьезной проблемой, которая могла сократить или значительно усилить ветровые нагрузки на конструкции. Внимание было сосредоточено на изучении эффекта интерференции в сравнении с существующими нормами. Были также сделаны попытки предложить способ нормирования этих эффектов, некоторых успехов в этом достигли австрийские стандарты минимальных проектных нагрузок на сооружения, включающих подробные коэффициенты и контурные карты в виде общего эффекта интерференции для проектирования. Энгльш Е. К. [4] исследовал возможность создания широко применимого количественного описания загороживания одного здания другими, основанного на результатах предыдущих исследований. Были выполнены подробные исследования характеристики воздействия потоков на здание и модели потока вокруг них. При условии интерференции эффект интерференции в большой группе низких зданий был тщательно изучен. В дополнение к обычным кубическим моделям зданий модели различной формы и профилей крыш были испытаны для изучения интерференции. Измерения были более проблемными, с исследованиями осредненного и пульсирующего давления, моментов реакций конструкций и спектра давлений.

В 90-е годы и в первой половине этого десятилетия (2000-2005 года) исследования эффекта интерференции развивались по существу и количеству применений, и исследовательская деятельность была феноменальной.

Ниеманном Г. Ю., Коппером Г. Д. [5], Кузнецовым С. Г. [6], Массимилано Г. [7] и другими работа продолжилась в том же направлении — эффект загороживания другим зданием, аэродинамическая интерференция высотных зданий, интерференция в группе зданий и изучение визуализации потока для объяснения явления интерференции. Новые инновационные направления исследований включают изучение интерференции со статистической точки зрения предположения факторов безопасности для учета сил согласно эффекту интерференции, вращательной реакции эксцентрических высотных зданий в условиях интерференции, расчет ветровых потоков вокруг высотных зданий, используя неподвижную k - ϵ модель турбулентности, и моделирование эффекта интерференции с использованием искусственных нейронных сетей.

Механизм интерференции

Существует много параметров, которые влияют на способ, которым одно здание изменяет силы ветра на другое здание. Это размер и форма здания, скорость и направление ветра, тип местности, и, прежде всего, расположение и расстояние соседних зданий. Чтобы понять влияние примыкающих зданий на ветровые нагрузки, следует исследовать механизм ветрового потока вокруг отдельно стоящего здания и рассмотреть как этот применяется при введении дополнительного здания в окружение. Чтобы упростить задачу, рассмотрим здания кубической формы с направлением ветра перпендикулярно фасаду.

Для отдельно стоящего здания наветренная грань подвергается положительному давлению из-за прямого воздействия ветра. Отрицательное давление (разряжение) генерируется на трех других стенах здания и крыше, согласно разделению потока вокруг углов здания. Чтобы облегчить обработку данных, полученных из экспериментов в аэродинамической трубе (см. рис. 1 [6]) на масштабных моделях, величины поверхностных давлений на модели здания приводится к безразмерному коэффициенту давления, отнесенные к среднему динамическому давлению скорости потока

$$q = \frac{1}{2} \rho V^2, \quad (1)$$

где ρ — плотность воздуха;

V — средняя скорость свободного потока на уровне вершины здания.

Средний коэффициент давления определяется как

$$\bar{C}_p = \frac{\bar{P} - P_s}{q}, \quad (2)$$

где \bar{P} — локальное среднее поверхностное давление;

P_s — статическое или атмосферное давление свободного потока.

Среднеквадратический коэффициент давления определяется как

$$\tilde{C}_p = \frac{\tilde{P}}{q}, \quad (3)$$

где \tilde{P} — среднеквадратическая компонента колебания поверхностного давления.



Рисунок 1. Внешний вид экспериментальных моделей в аэродинамической трубе Рурского университета г. Бохум (Германия)

Рисунок 2 показывает направление потоков вокруг одного изолированного здания и итоговое распределение среднего давления \bar{C}_p в точке на уровне 3/4 высоты здания от земли.

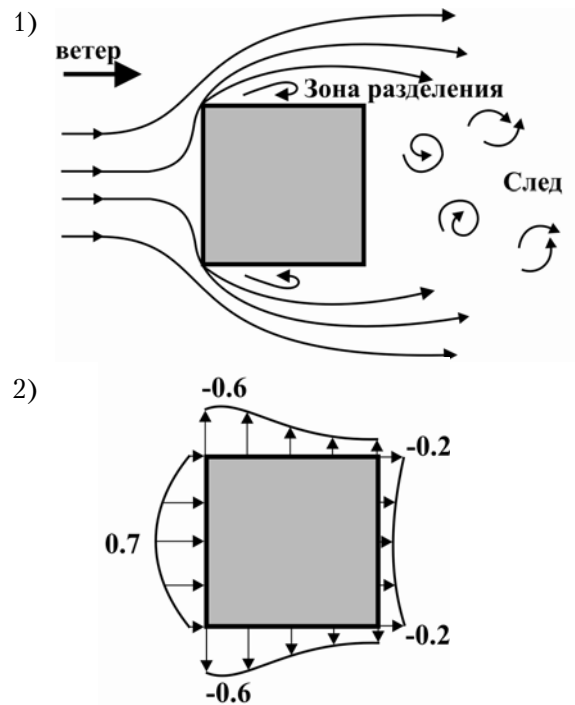


Рисунок 2. Ветровые нагрузки отдельно стоящего здания: 1 — схема потока вокруг здания; 2 — распределение среднего давления

С включением в окружение второго здания модель нагрузок становится довольно сложной. Здания могут испытывать снижение ветровых нагрузок в зависимости от их формы, расстояния между ними, также характеристик ветрового потока и местности. Рисунок 3 показывает изменение линий потока при влиянии примыкающего здания и итоговое распределения давлений на зданиях. В этом случае след нарушается вторым зданием, расположенным дальше по отношению к направлению потока и часть сдвинутого слоя ускоряется вокруг внутренней боковой стены этого здания. Это ведет к увеличению отрицательного давления (разряжение) на внутренней боковой стене второго здания и генерации внутреннего подъема.

Рисунок 4 демонстрирует результаты измерения ветрового давления, измеренные на поверхности модели высотного здания. При минимальном расстоянии между моделями вторая модель полностью закрывается сдвинутыми слоями от передней модели, создавая разрежение на всех его поверхностях. С увеличением расстояния между двумя моделями, эти слои со сдвигом направляются прямо на фасад модели, приводя к увеличению распределения давления на второй модели. При дальнейшем увеличении расстояния между зданиями, влияние следа впереди стоящего здания на фасад далее расположенной модели уменьшается, и вторая модель достигает характеристики изолированной свободно стоящей модели.

Расположение зданий, их относительный размер и направление ветра определяют величину взаимодействия, однако, могут ожидать следующие общие условия при взаимодействии двух моделей.

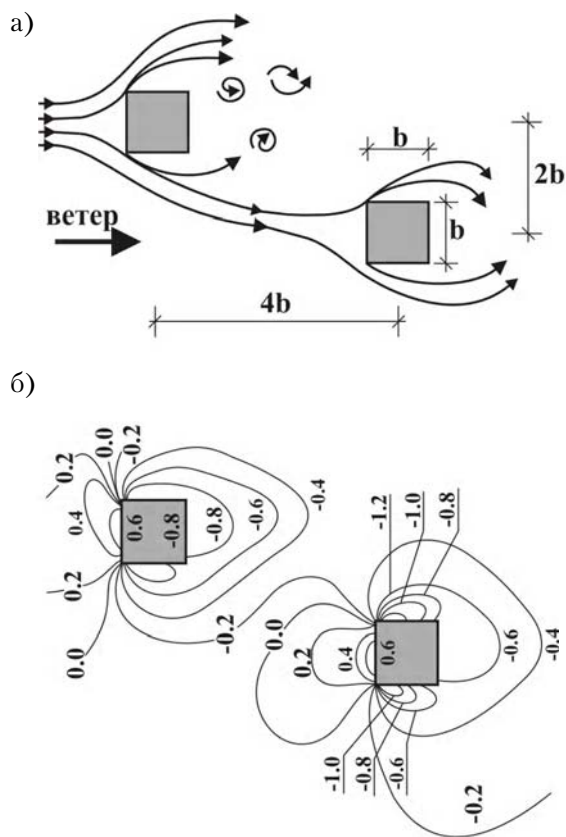


Рисунок 3. Ветровые нагрузки на два примыкающих здания: а) модель потока вокруг двух зданий; б) распределение давления вокруг оснований

Когда переднее здание блокирует другое здание, это повышает или снижает воздействие на другое здание, изменяя структуру ветра в своем следе. Средние воздействия параллельно направлению ветра на другое здание сокращаются из-за загороживания верхним зданием. Это загороживание уменьшается, если возрастает расстояние между зданиями. Также ожидается, что увеличение количества близлежащих конструкций значительного размера приводит к уменьшению силы потока, тем самым, приводя к эффекту сетчатого загороживания, например, в условиях центра города.

Возросшая интенсивность турбулентности в следе переднего здания ведет к увеличению динамической нагрузки на нижнее здание. При больших расстояниях вихри получают достаточно времени и пространства, чтобы стать хорошо организованными, прежде чем ударять по нижнему зданию, повышая вертикальную корреляцию ветровой нагрузки, которая отвечает за увеличение динамических нагрузок. При небольших расстояниях на второе здание влияет вихревое покрытие и разрывает его частоту, тем самым разрушая механизм образования вихря и приводя к небольшому увеличению динамических нагрузок. Здание, расположенное далее по потоку, имеет очень маленькое влияние на нагрузки и реакцию переднего здания для большинства расположений. Однако для расположений в тесной близости второе здание может значительно изменять характеристики следа впереди стоящего здания, приводя к высоким динамическим нагрузкам на него.

Согласно неоднородности ветрового потока, вызванной другими зданиями или конструкциями, ветровое давление может быть неравномерно распределено на боковые стороны здания, производя, дополнительно к первоначальному моменту, вращательный момент по вертикальной оси. Этот эффект должен значительно повыситься для близкого расположения, особенно, если переднее здание блокирует боковую сторону или если разделенный слой со сдвигом влияет на одну сторону больше, чем на другую. Такое вращение вокруг зданий может привести к сильному напряжению в соединениях элементов крепления конструкций.

Максимальный эффект интерференции может ожидать для расположения в открытой

местности. Неизменно сокращаясь для пригорода и достигая минимума для города. Это связано с тем, что для открытой местности низкая интенсивность турбулентности дает организованный след позади первого здания с высоким содержанием энергии. Вихри с высокой энергией в следе первого здания влияют на второе здание и ведут к высокому эффекту интерференции, то есть повышению динамических нагрузок на здание. Городской слой, с другой стороны, создает турбулентность, которая нарушает организованные вихри и сокращает силу вихря, создаваемого перераспределенной энергией до широкого спектра частот. Это ведет к снижению уровня возбуждения для второго здания, приводя к меньшему эффекту интерференции по сравнению с открытой местностью.

Высотное здание, расположенное впереди по потоку, может производить обратный эффект на второе здание. Это явление было объяснено при рассмотрении потока вокруг высот-

ных зданий в пограничном слое. Давление на наветренную сторону здания снижается из-за снижения скорости в пограничном слое, соответственно, градиент давления вызывает направленное вниз давления воздуха, которое может привести к значительным скоростям (и давлениям) на нижних уровнях. Так, меньшие конструкции в непосредственной близости высотного здания будут подвержены более высоким ветровым нагрузкам. Большие размеры первого здания должны произвести высокий эффект интерференции на второе здание из-за увеличения размера следа первого здания, и отсюда, более высоких динамических ветровых нагрузок; средние нагрузки, однако будут сокращаться из-за большого загораживания.

Основные результаты

Главной целью анализа, представленного в данной статье, это тщательно рассмотреть результаты экспериментальных данных. Проведенное

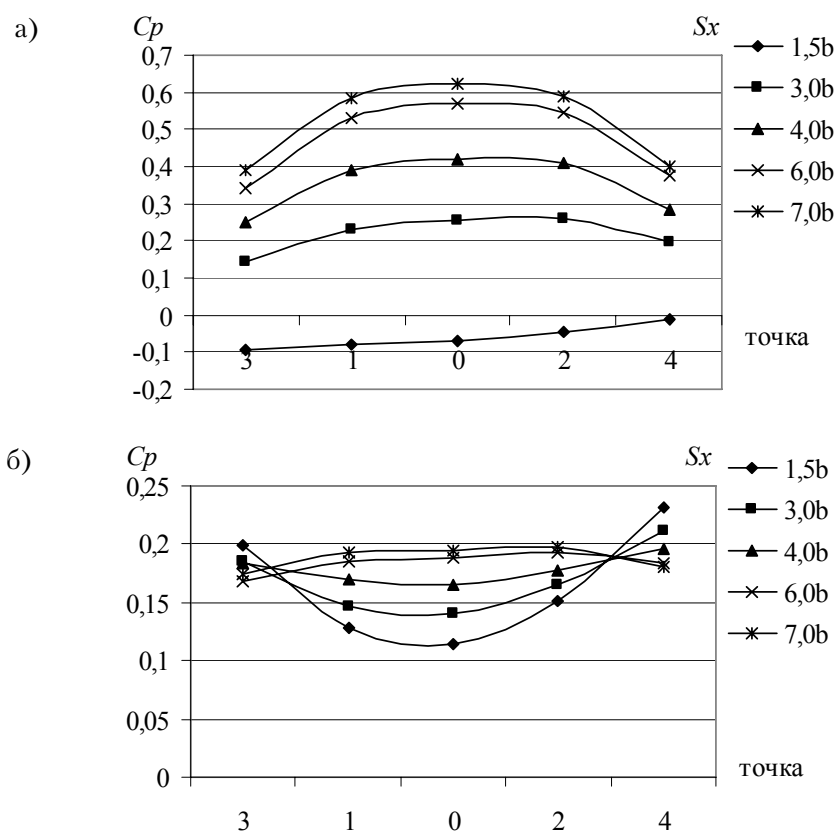


Рисунок 4. Значения давлений на наветренной стороне модели высотного здания в зависимости от относительного расстояния S_x (S_x — относительное расстояние между моделями зданий в направлении оси x (вдоль направления воздушного потока): а) средние давления; б) среднеквадратичные отклонения

исследование подчеркнуло необходимость последовательного и систематического подхода к проблеме интерференции. На основе анализа и сравнения результатов сформулированы следующие выводы:

- Критические расположения для вышестоящего здания от $S_x=4b$ до $8b$ и от $S_y=0$ до $4b$ производят усиление до 60% в динамических переворачивающих моментах на аналогичное нижестоящее здание. Средние нагрузки на нижестоящее здание снижаются в связи с эффектом загораживания.
- Интерференция вызывает существенное увеличение (до 100%) в максимальном динамическом вращательном моменте здания, расположенного вторым по отношению к направлению ветрового потока. Особенно, когда впереди стоящее здание блокирует сторону позади стоящего здания. Критическая область расположена вокруг от $S_x=3b$ до $9b$ и от $S_y=0$ до $2b$ среднее вращение в целом сокращается.
- Эффект впереди стоящего здания на позади стоящее более значителен, чем в обратном случае. Средние нагрузки направления параллельно ветру сокращаются, но динамические нагрузки возрастают на более чем 70%.
- Средние нагрузки снижаются при увеличении размера основания впереди стоящего здания, но динамические нагрузки увеличиваются до 200%.
- Критическое направление ветра для интерференции зависит от геометрической формы и расположения зданий, но в целом направление ветра перпендикулярное стороне здания может произвести значительный эффект взаимодействия.
- Эффект интерференции значителен для открытой местности, постепенно снижаясь для

пригородной и городской зон. Так, здания расположенные вдоль фронта воды или открытой территории, такой же, как парк, более подвержены эффекту интерференции.

- Воздействие позади стоящего здания не так значительно, как впереди стоящее здание, но для близкого расположения от $S_x=-b$ до $-2,5b$ и от $S_y=b$ до $2b$, где b — ширина здания, динамические вращательные моменты на аналогичное впереди стоящее здание могут возрастать до 200% по сравнению с их величиной для отдельно стоящего здания.
- Ветровые нагрузки здания, в общем, менее сильные, если оно окружено большой группой зданий значительного размера.

Литература

1. Stathopoulos T. Adverse wind loads on low buildings due to buffeting, *Journal Structure Engineering*, ASCE 1984, 110 (10), 2374 - 2392.
2. Harris C.L. Influence of neighbouring structures on the wind pressure on tall buildings, *Bureau of Standards, Journal Research*. 1934, 12 (Research Paper RP 637) 103 - 118.
3. Bailey A. and Vincent N.D.G. Wind-pressure on buildings including effects of adjacent buildings, *Journal Inst. Civil Engineers*. 1943, 20, 243 - 475.
4. English E.C. Shielding factors from wind tunnel studies of mid-rise and high-rise structures. *Proceedings 5th US National Conference Wind Engineering Texas Tech University, Lubbock, TX*, 1985, pp 4A-49-4A-56.
5. Niemann H.-J., Kopper H.-D. Influence of adjacent buildings on wind effects on cooling towers. *Engineering Structures*, Vol. 20, No. 10 (1998), pp. 874-880.
6. Niemann H.-J., Kuznetsov S.G. Aneignung von Betriebs- und Modellierungsmethoden in einem Windkanal. *Ruhr-Universität Bochum, Aerodynamik im Bauwesen*. Bochum. 2001. 42s.
7. Massimiliano Gioffrè, Vittorio Gusella, Mircea Grigoriu. Non-gaussian wind pressure on prismatic buildings. *Journal of Structural Engineering*. Vol. 127, No. 9 (2001) pp. 981-995.

Горохов Євген Васильович працює завідувачем кафедри "Металеві конструкції", ректором Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Президент Української асоціації з металевих конструкцій, закордонний член Російської академії будівництва, Академік Академії Вищої освіти та Академії будівництва України. Член Міжнародного комітету по вивченню впливу вітру на будівлі та споруди. Наукові інтереси: експлуатаційна надійність будівельних металевих конструкцій, кліматичні впливи на будівельні конструкції.

Кузнецов Сергій Георгійович — кафедра "Архітектура промислових і цивільних будівель" Донбаської національної академії будівництва і архітектури, ННТЦ "Містобудування". Наукові інтереси: вітро-інженерія, експериментальне моделювання, вітрові навантаження на будівлі, вітровий режим навколо висотних будівель, комфорт пішоходу, мікрометеорологія, зменшення небезпеки вітру, інфільтрація і теплопереніс в будівлях.

Горохов Евгений Васильевич является заведующим кафедрой "Металлические конструкции", ректором Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Президент Украинской ассоциации по металлическим конструкциям, Иностраный член Российской Академии строительства, Академик Академии Высшей школы и Академии строительства Украины. Член Международного комитета по изучению воздействия ветра на здания и сооружения. Научные интересы: эксплуатационная надежность строительных металлических конструкций, климатические нагрузки на строительные конструкции.

Кузнецов Сергей Георгиевич — доцент кафедры "Архитектуры промышленных и гражданских зданий" Донбасской национальной академии строительства и архитектуры, УНТЦ "Градостроительство". Научные интересы: ветро-инженерия, экспериментальное моделирование, ветровые нагрузки на здания, ветровой режим вокруг высотных зданий, комфорт пешехода, микрометеорология, уменьшение опасности ветра, инфильтрация и теплоперенос в зданиях.

Horokhov Yevgen Vasylovych is a Principal of Metal Structures department, rector of Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. He is a president of Ukrainian Association of Metal Construction. Foreign Member of Russian Building Academy, Member of High School and Building Academy of Ukraine. Member of International Working group in Wind Engineering. His research interests include the reliability of existing metal structures, climatic loads on buildings and structures.

Kuznetsov Sergey Georgiyovych — Assist. Prof. of the "Architecture Constructions of Industrial and Civil Buildings" Department Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, ESTC "Town-planning". Research interests: wind engineering, experimental modeling, wind loads upon buildings, wind conditions around high-rise buildings, pedestrian comfort, micrometeorology, wind hazard reduction, infiltration and heat transfer in buildings.