

Ярошенко В. М., Баришев В. П., Скрєбнєв А. Ф., Коваленко О. В.

Одеська державна академія будівництва та архітектури, м.Одеса

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ВИНИКНЕННЯ РИЗИКУ ВІТРОВОГО ПІДПОРУ БАГАТОПОВЕРХОВИМИ СПОРУДАМИ В УМОВАХ СКЛАДНОЇ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ ОДЕСИ

Останніми роками в містах України серед житлових масивів, забудованих 2-5 поверховими будинками споруджуються багатоповерхові будівлі заввишки від 12 до 24 поверхів. Будівлі у 2-5 поверхів, як правило, мають поквартирне опалення від місцевих (індивідуальних) опалювальних приладів з відводом продуктів згоряння у димарі. На сьогодні на території України відбулися нещасні випадки з причини звалювання тяги в димарях.

Відповідно до (ДБН В.2.5.-20-2001 (Додаток Ж. 15)), зона вітрового підпору розташовується нижче за лінію, умовно проведену під кутом 45° від найвищої точки будівлі, яка створює вітровий підпір.

Варто відзначити, що вимоги (ДБН В.2.5.-20-2001 (Додаток Ж.15)) не мають під собою достатнього, ані інженерного, ані наукового підґрунтя. Тому в умовах швидкого розгортання в Україні процесу побудови багатоповерхових споруд є актуальним питання необхідності вдосконалення методики визначення зони вітрового підпору навколо таких споруд.

Невизначеність конфігурації фактичної зони вітрового підпору навколо багатоповерхової споруди гальмує впровадження сучасних інженерних рішень і унеможлиблює створення безпечних умов функціонування індивідуальних систем опалення оточуючих житлових будинків.

В зверненні до Мінрегіонбуду України Міжнародного форуму «Міжрегіональні проблеми екологічної безпеки» прозвучали вимоги визначення зони вітрового підпору багатоповерховими спорудами виключно методами математичного моделювання аеродинамічних умов які є науково обґрунтованими і мають сертифікат відповідності Держстандарту України.

На Генеральній Асамблеї European Geosciences Union в Австрії було розглянуте питання неприпустимості дії на Україні нормативних документів з визначення вітрового підпору, які створюють небезпечні умови життєдіяльності.

«Методика визначення зони вітрового підпору багатоповерхової споруди в умовах реальної забудови міста Одеси» рекомендується для використання установами, які здійснюють виконання інженерно-екологічних досліджень умов виникнення ризику вітрового підпору (РВП) багатоповерховими спорудами в умовах складної міської забудови Одеси.

Визначення зони вітрового підпору на конкретних будівельних об'єктах технічно може бути здійснено з використанням методів та приладів з визначення атмосферного тиску. Проте в умовах невисокої вірогідності виникнення сильних вітрів по всіх існуючих напрямках дії такий вид експертизи є не визначеним по тривалості. На будівельних об'єктах, що знаходяться на стадії проектування, визначення зони вітрового підпору

методами фізичного експерименту в натуральний розмір є технічно неможливим.

Найбільш коректним є метод визначення зони вітрового підпору за наслідками математичного моделювання. В даний час розроблені могутні програмні продукти, що дозволяють з високим рівнем якості розраховувати тривимірні моделі статичного і динамічного тиску при взаємодії вітрового потоку з фактичною міською забудовою. Рекомендуються тільки такі програмні комплекси, які пройшли міжнародну метрологічну експертизу та відповідають міжнародним стандартам і формально не мають обмежень на Україні по виконанню розрахунків з визначення аеродинамічних умов в межах міської забудови.

Зона вітрового підпору - простір, розташований нижче за лінію, проведену під кутом 45° від рівня верху перешкоди, яка затримує рух повітряних мас. Залежно від напрямку вітру, в зоні може створюватися тиск повітря, відмінний від барометричного.

Слід зазначити, що використовуючи технічні засоби на оголовку димаря (дефлектори та ін.), не вдається позбутися впливу ЗВП на тягу систем опалення і вентиляції, оскільки в ЗВП динамічний тиск є недостатнім. У тому числі і з цієї причини установка на димарях насадок не допускається.

За відсутності динамічного тиску єдиним методом збільшення тяги є нарощування висоти димаря так, щоб її гирло вийшло за межі лінії, проведені під кутом 45° .

У загальних рисах обтікання будівлі повітряним потоком виглядає наступним чином. На підході до будівлі вітер гальмується, швидкість вітру знижується, і створюється аномалія статичного тиску. При цьому повітряні потоки, що обтікають перешкоду зверху і з боків, пришвидшуються, компенсуючи зменшення площі свого перетину. По суті, відбувається обтікання не геометричної фігури перешкоди, а форми будівлі в сукупності із зоною надмірного статичного тиску.

Рекомендуються для використання програмні комплекси, призначені для моделювання тривимірного розподілу атмосферного тиску під впливом вітру в умовах міста. Програмний комплекс повинен вирішувати тривимірні рівняння динаміки газу (рівняння Нав'є-Стокса).

Моделювані вітрові потоки повинні включати стаціонарні і нестаціонарні умови. Рекомендуються використання різних моделей турбулентності і адаптивні розрахункові сітки. Математична модель руху газу може використовувати метод кінцевих об'ємів для чисельного вирішення управляючих рівнянь.

Вибір програмного комплексу визначається його цільовим призначенням (придатністю для розрахунків аеродинамічних умов міської забудови), та наявністю документів, що підтверджують можливість використання програмного продукту на Україні.

Головною умовою виконання розрахунків є їх достовірність, що встановлюється шляхом виконання розрахунків по еталонному об'єкту.

Рекомендується рішення задачі, для якої відомі експериментальні результати. Шляхом порівняння отриманих результатів з еталонними визначаються абсолютна і відносна погрішність використовуваного програмного забезпечення

В результаті визначення зони надмірного статичного тиску виникає необхідність прийняття технічних рішень та виконання певних дій з мінімізації ризику виникнення зворотної тяги в системах опалення та вентиляції житлових споруд. Зазвичай найбільш розповсюдженим технічним рішенням було збільшення висоти димаря. Але в умовах складної забудови міст багатоповерховими будівлями, які оточені малоповерховими будівлями, збільшення висоти димаря згідно норм ДБН В.2.5-20-2001 Ж-15 може бути не тільки технічно складним, а ще й не виправданим згідно аеродинамічних умов, що виникають. Таким чином, всі дії з мінімізації ризику виникнення зворотної тяги повинні бути прораховані методами математичного моделювання. Тобто:

- при зміні висоти димаря;
- при проектуванні примусової вентиляції в системах опалення та вентиляції;
- в випадках, коли здійснюється проектування застосування технічних приладів на оголовках димарів типу дефлекторів та турбомаксів.

Останнім часом проведені розрахунки зон вітрового підпору багатоповерхових споруд на ряді об'єктів. На основі результатів розрахунків були розроблені практичні рекомендації, які показали високу якість при проведенні дій з мінімізації ризику виникнення зворотної тяги.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5-20-2001 - Держбуд України, Київ, 2001, 287 с.
2. Инструкция по проведению инженерно-экологических изысканий для подготовки проектной документации строительства, реконструкции объектов в г.Москва, Москва, 2008, 6 с.
3. В.Н. Ярошенко, Б.Б. Капочкин, Л.Я. Крючков, Методика расчета зоны ветрового подпора высокотажных зданий в условиях реальной городской настройки, науково-практична конференція «ГІДРОГЕО-1» (Одеса, 28 вересня - 2 жовтня 2009 р.)