

поліноміальне рівняння регресії перетворювалося по черзі $x_i = \text{const}$, у результаті побудований графік, рис.2, функції відгуку.

На графіку показано залежність ефективності уловлювання пиловловлювача від витрати повітря. Криві 1,2,3 отримані при фіксованих початкових концентраціях запиленості відповідно на рівнях -1, 0, +1.

Аналіз отриманого рівняння регресії та графічної інтерпретації функції відгуку показує, що початкова концентрація запиленості, в даних граничних умовах, не суттєво впливає на ефективність уловлювання, це підтверджує незначна абсолютна величина коефіцієнтів b_2 , b_{22} . Екстремум функції відгуку знаходиться в межах, обраних для проведення експерименту і тому отримана залежність придатна для використання при виборі оптимальних режимів експлуатації пиловловлювача.

ПРОБЛЕМА БЕЗПЕЧНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ДИМОХІДНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ УЩІЛЬНЕНОЇ ЗАБУДОВИ

ФЕДОРЕНКО В.В., ІСАЄВ В.Ф., КРЮКОВСЬКА-ТЕЛЕЖЕНКО С.А.

Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна

В сучасних умовах будівельного хаосу, виникає досить поширена проблема будівництва в умовах ущільненої забудови, що створює негативний аеродинамічний вплив на існуючі димохідні та вентиляційні системи. Висотне будівництво має переважний характер, тому актуальність проблеми функціонування димоходів в умовах ущільненої забудови є прогресуюча. При виникненні зворотної тяги в димоходах відбувається виток димових газів в приміщення, що є небезпечною токсичною сполукою. Димовий газ не має запаху, кольору, смаку тому, органолептичний моніторинг людини не здатен виявити завчасно небезпеку.

Фундаментально розглянуті явища виникнення зворотної тяги в димоходах, що зумовлено метеорологічними умовами та геометричними параметрами розміщення оголовку димоходу в області прилеглої забудови. З метою поглибленого аналізу явищ зворотної тяги проведено розрахунки метеорологічних параметрів атмосферного тиску та турбулентності, визначено значення швидкості вітру в експлуатаційних та екстремальних умовах функціонування димохідних систем. Оцінено наслідки вітру щодо забезпечення необхідного ступеня безпеки димохідних систем. Окремо розглянуто технічну колізію між національними нормами та європейськими стандартами щодо тлумачення й визначення «зони вітрового підпору», де європейський підхід в цьому питанні має більш математичний підхід. Запропоновано розгляд та аналіз цього питання в більш сучасному підході, з застосуванням обчислювального гідродинамічного моделювання CFD та спеціалізованих програм для теплотехнічного та аеродинамічного розрахунків димоходів, що надає змогу оцінити функціональну здатність димоходу, як в конструктивних особливостях так і в умовах впливу вітру. Вказаний підхід має переваги, тому що, аналіз відбувається локально, конкретно для окремого димоходу, що свою чергу уникає рандомних чи шаблонних результатів.

Локальне дослідження утворень зворотної тяги розглянуто з визначенням наступних факторів: аеродинамічний опір подачі повітря; повне та часткове навантаження теплогенератора; фізичні властивості димових газів; особливості конструкції димоходу; особливості географічної місцевості; метеорологічні умови місцевості; аеродинамічний опір димоходу та ситуаційно-геометричні параметри розміщення виходу димоходу навколо оточуючих об'єктів.

З застосуванням обчислювального гідродинамічного комплексу ANSYS CFD виконано нестационарні розрахунки потоків повітря і димових газів, із врахуванням природної конвекції в димохідній установці. Таким чином, для доцільності збору аналітичних даних, обчислення здійснювалось у відмінних умовах швидкості вітру.

В особливостях моделювання функціонування димоходу визначено наступні чинники: використання вторинного повітря через перепускний отвір, температуру зовнішнього повітря прийнято для розрахунку мінімальної тяги 288,15 K [1], температуру димових газів 345,95 K [2].

В модулі ANSYS CFX-POST проаналізовано утворення зворотної тяги для різних швидкостей вітрового потоку при однакових геометричних параметрів розміщення оголовку димоходу, що характеризуються змінами швидкості руху димових газів (рис.1), статичним тиском, температурним полем, формуванням факелу димових газів в атмосфері.

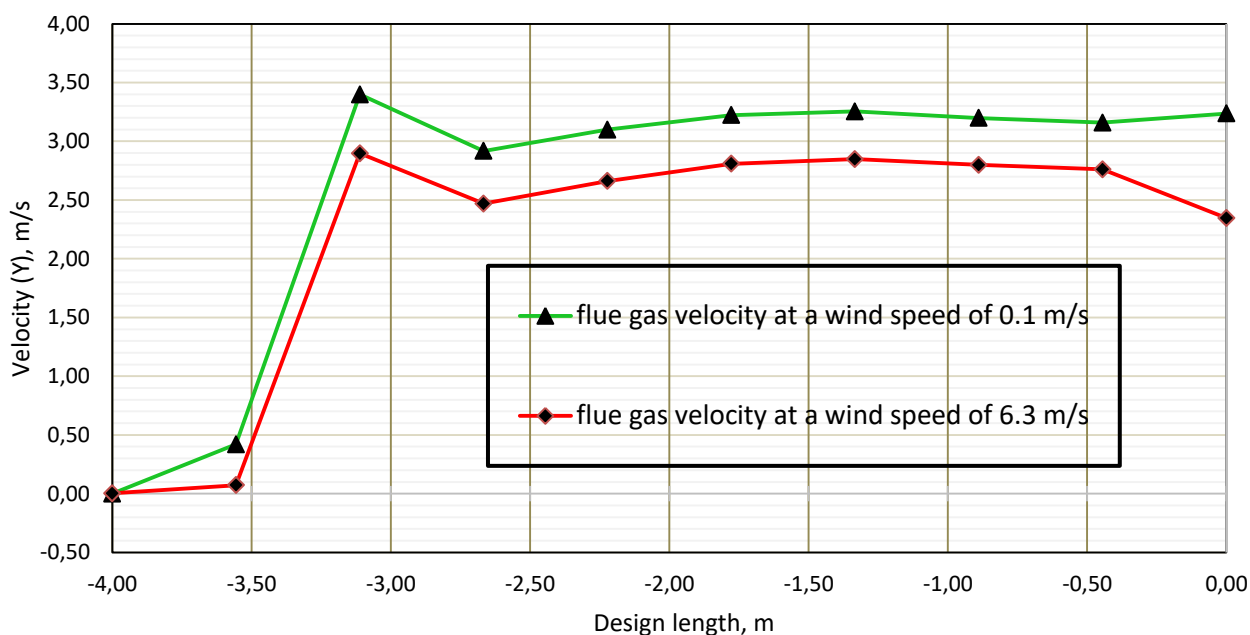


Рис.1. Графік порівняння швидкості димових газів в димоході

На підставі проведеного аналізу визначено наступні чинники, що виникатимуть в димоході під впливом вітру та близько розташованої прилеглої забудови: суттєве зменшення розрідження в димоході у точці входу димових газів; зменшення швидкості руху димових газів, особливо в області виходу димових газів в атмосферу; аномальність температури димових газів, що пов'язано з порушенням руху димових газів та інші чинники.

Вказаний підхід надає фундаментальну оцінку функціонування димохідних систем в умовах ущільненої забудови та може розглядатись в перспективі досліджень, як прогнозуючого так і конструктивно-інноваційного характеру.

Література

1. ДСТУ EN 13384-1:2018. Конструкції для видалення димових газів. Теплотехнічний та аеродинамічний розрахунок. Частина 1. Конструкції для видалення димових газів від одного джерела тепла (EN 13384-1:2015, IDT). Чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ: ДП "УкрНДНЦ", 2018. 100 с.
2. Software - Kesa Technische Software GmbH. Kesa Technische Software GmbH. URL: <https://www.kesa.de/software/?lang=en>. (date of access: 05.10.2023).