

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ БАГАТОКОМПОНЕНТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ У ПОВІТРІ

Першина Ю. І.¹, Ковтун А. Д.²

¹*Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

²*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків*

Формулюється гранична задача, яка описує процеси переносу багатокомпонентної суміші забруднень у повітрі при наявності декількох точкових джерел речовини. З використанням концепції локального потенціалу сформульована теорема, яка дозволяє розробити алгоритм розв'язання поставленої задачі методом скінченних елементів (МСЕ)[1]. Вибір методу зумовлений такими його перевагами: 1) МСЕ дає найближчий розв'язок у вигляді аналітичного виразу; 2) МСЕ дозволяє формалізувати процедуру задовільнення граничних умов задачі за рахунок вибору функціоналу, для якого одна або обидві граничні умови є природними; 3) МСЕ дозволяє побудувати апроксимацію при наявності особливостей у вигляді розривних коефіцієнтів або коли неоднорідний член диференціального оператора являє собою суму δ -функцій.

Розглянуто приклад розв'язку задачі для джерел з двокомпонентною сумішшю (діоксиду сірки і оксиду вуглецю) забруднень у повітрі, яка описує процес розподілу та змішування цих сполук у повітрі над деякою поверхнею.

Математичне описання технологічного процесу в багатокомпонентній суміші включає рівняння матеріального балансу для кожної реагуючої компоненти. Оскільки зміна концентрації речовини в кожній точці деякої поверхні відбувається не тільки в результаті хімічних реакцій, процесів сорбції та змішування, а також в результаті процесів масопереносу, рівняння матеріального балансу записуються у вигляді рівнянь дифузії з врахуванням джерел речовини [2].

Дослідження вперше використовує концепцію локального потенціалу для формулювання та розв'язання граничної задачі, що описує процеси переносу багатокомпонентної суміші забруднень у повітрі за наявності точкових джерел деякої речовини[3]. Важливо відзначити, що обране використання методу скінченних елементів (МСЕ) у поєднанні з концепцією локального потенціалу надає цілісний та ефективний підхід для аналітичного моделювання даного процесу.

У подальшому автори планують застосувати викладену теорію для моделювання аналогічної проблеми у більш високорозмірному просторі поверхні складної геометрії, а також врахування впливу вітру на процес.

Література:

1. Ndekwu O. B. , Agunwamba J. C. - Modified model for air pollutants with finite element method // International Journal of Scientific & Engineering Research Volume 9, Issue 7, July-2018 // P. 985 - 993.
2. Кафаров. В. В. Основы массопередачи. – М. : Высш. Школа, 1972. – 494 с.
3. Шахтер Р. Вариационный метод в инженерных расчетах. – М. : Мир, 1971. – 291 с.