

МОДЕЛЮВАННЯ НЕСПРЯТЛИВОГО РОЗМІЩЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЕЛЕМЕНТИ БУДІВЕЛЬНОЇ СПОРУДИ

Відповідно до Державних будівельних норм на стадії проектування будівлі необхідно враховувати несприятливе часткове завантаження конструкцій і основ, чутливих до такої схеми завантаження [1]. Таким чином, виникає необхідність пошуку найбільш не вигідного можливого розміщення навантажень (устаткування, вантажів та ін.).

В даному дослідженні розглядається задача пошуку такого розміщення навантажень, при якому виникає максимальний повздовжній згинаючий момент в стиснутих колонах і відповідно згинаючий момент, який діє при цьому на фундамент колони для випадку конструктивної схеми каркасу, коли балки, які спираються на колони, та плити покриття, що спираються на балки, мають шарнірні опори.

Ця задача зводиться до задачі оптимізації розміщення об'єктів (навантажень) на заданій області (рис.1).

Задано: розміри прямокутної області розміщення, геометричні розміри колони, об'єкти F_i , $i = \overline{1, m}$ що будуть розміщуватися. Область розміщення поділено навпіл. Об'єкти можуть пересуватися в межах заданої (лівої або правої) половини області. Крім того, на області існують об'єкти, положення яких фіксовано.

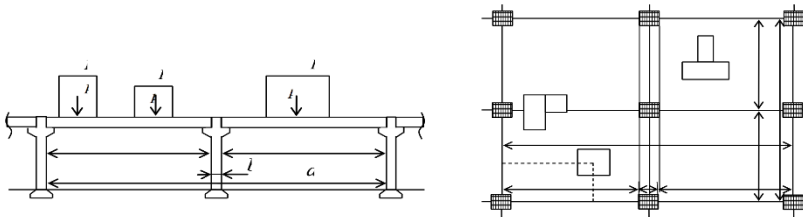


Рис.1. Приклад розміщення навантажень

На розміщення накладено умови неперетину об'єктів та невиходу їх за межі області розміщення. Необхідно знайти таке розміщення об'єктів, при якому повздовжній вигинаючий момент, що виникає у колонні буде найбільшим (за модулем).

Отже, маємо задачу умовної оптимізації [2]:

$$|f(Z)| \rightarrow \max, Z \in G, \quad (1)$$

де G - множина припустимих розв'язків задачі, описується обмеженнями неперетину об'єктів та невиходу за межі області розміщення - є неопуклою, в загальному випадку може бути незв'язною, з великою кількістю багатозв'язних компонент зв'язності;

Z - параметр розміщення об'єктів.

Для розв'язання задачі (1) використано комплексний підхід що базується на декомпозиції множини припустимих розв'язків задачі на опуклі підмножини [3] та комбінації методів дискретного та неперервного програмування [4].

Розроблено програмний додаток для моделювання несприятливого розміщення навантажень з використанням запропонованого підходу.

Література

1. ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування». - К.: Мінбуд України. - 78с.
2. Моделирование размещения нагрузок, обеспечивающего предельный продольный изгибающий момент в строительных сооружениях / С.И. Яремчук, В.В. Рудюк, Ю.А. Шаповалов, Л.В. Рудюк // Электронное моделирование. — 2009. — Т. 31, № 3. — С. 111-121. — Библиогр.: 11 назв. — рос.
3. Яремчук С.І., Рудюк Л.В. Алгоритми розв'язання задачі розміщення прямокутників в прямокутній області // Вісник Київського університету імені Тараса Шевченка. - №2. - 2005. - С.339-343.
4. Шаповалов Ю. О. Декомпозиційні методи оптимального розміщення об'єктів в системах технічного призначення : Дис.канд. наук: 01.05.02 - 2007.