УДК 642:624.044:624.15

А. С. Моргун
Р. І. Малачковська

АНАЛІЗ ЗА МЕТОДОМ ГРАНИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВЗАЄМОДІЇ ГРУНТОВОЇ ОСНОВИ З ДИМОВОЮ ТРУБОЮ ВИСОТОЮ 300 м

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *В роботі спрогнозовано поведінку під навантаженням кільцевого фундаменту димової труби за числовим методом граничних елементів.*
Ключові слова: *напружено-деформований стан, метод граничних елементів, пластична течія ґрунту.*

Annotation. *In the work, the behavior under the loading of the ring foundation of the chimney is predicted by the numerical method of the boundary elements.*
Key words: stress-deformed state, method of boundary elements, plastic flow of soil.

Проблеми оцінки несучої спроможності основ фундаментів під навантаженням є визначальними в практичному проектуванні, оскільки показником експлуатаційної придатності об’єктів є фактична несуча спроможність підземної частини споруди, влаштування якої вимагає врахування всіх властивостей грунту будівельного майданчика, так як фундамент повинен бути найбільш раціональним, а його осідання не мають перевищувати гранично допустимі значення.

Процес експлуатації споруд, а саме розрахунок їх стійкості, міцності, деформативності, вибору оптимального конструктивного рішення, неможливий без переходу до математичного описання. Сприяє цьому числовий експеримент, поява якого суттєво наблизила фундаментальні математичні проблеми до прикладних, пов’язала фізичний зміст задачі, математичне формулювання і числовий спосіб рішення.

З метою об’єктивнішого та повнішого аналізу несучої спроможності ґрунтів і прогнозу потенційних деформацій необхідні розрахунки напружено-деформованого стану (НДС) ґрунтів з використанням закономірностей нелінійної механіки ґрунтів.

До сьогоднішнього дня стоїть питання створення розрахункової моделі ґрунту, яка б давала можливість компактності, ясності процесу дослідження, можливості числового аналізу та обіймала всю множину його природних властивостей, основною з яких є дискретність (чи зерниста будова ґрунтів), що різнить його від твердих тіл. Врахування її відкриває більше можливостей для відповідності теорії та експерименту.

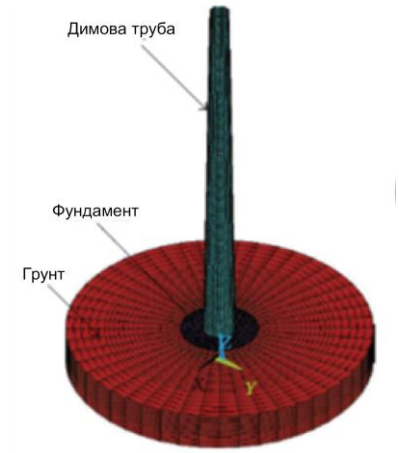
Дисперсне середовище грунтової основи має свої особливості деформування. Для визначення НДС в ґрунтовій основі на сучасному рівні розвитку механіки ґрунтів залучають моделі, орієнтовані на розкриття процесів деформування суцільного середовища. Відомо, що більшість фізичних явищ в механіці може бути описане за допомогою диференційних рівнянь в частинних похідних, для розв’язку яких необхідно залучати сучасні числові методи: метод скінченних елементів (МСЕ), метод граничних елементів (МГЕ).

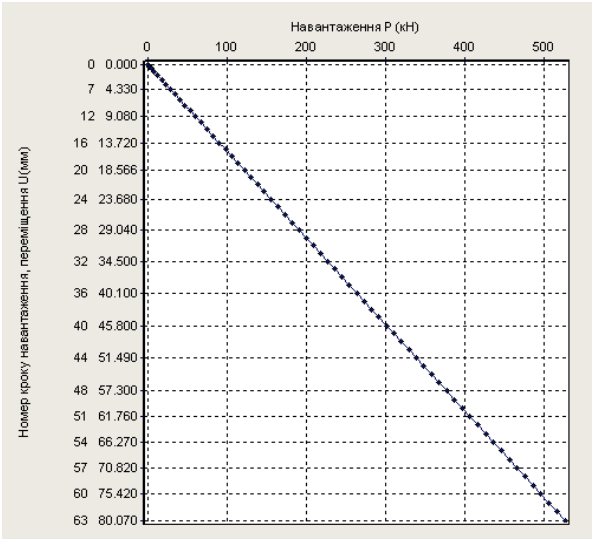
Відсутність вказівок в діючих ДБН про способи розрахунку деформацій основ під кільцевими фундаментами перешкоджає їх широкому впровадженню, хоча для ряду споруд (димові труби, градирні, телебашти) використання цих фундаментів найбільш доцільно.

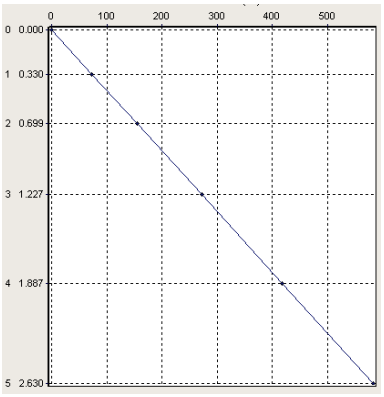
В статті можливість достовірного прогнозування поведінки кільцевого фундаменту (яке виконується шляхом дискретизації граничної поверхні фундаменту та активної зони грунту за МГЕ) та деформування грунту в широкому діапазоні навантажень надає напрацьована математична модель.

В якій у якості фундаментальних рішень використовувались вирази для переміщень і напружень, отримані Р. Міндліним від дії одиничної зосередженої сили, прикладеної в середині пружного півпростору. На основі цих виразів компонувалась розрахункова матриця впливу МГЕ.

Результати прогнозування за МГЕ подано на графіках навантаження-осідання кільового фундаменту. Вірність вибору розрахункової дилатансійної моделі підтверджується відповідністю числових досліджень за МСЕ.







СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] І. П. Бойко та О. В. Сахаров «Напружено-деформований стан ґрунтового масиву при побудові нових фундаментів поблизу існуючих будинків» *Основи і фундаменти: Міжвідомчий науково-технічний збірник*, Вип. 28, с. 3-10, 2004.

[2] А. С. Моргун. *Теорія пластичної течії в механіці ґрунтів*. Вінниця, Україна: ВНТУ, 2013.

[3] К. Бреббия, Ж. Теллес и Л. Вроубел. *Методы граничних елементов.* Москва, СССР: Мир, 1987.

[4] B. R. Jayalekshmi, S. V. Jisha, and R. Shivashankar «Soil-Structure Interaction Analysis of 300m Tall Reinforced Concrete Chimney with Piled Raft and Annular Raft under Along-Wind Load» *Hindawi Publishing Corporation: Journal of Structures*, vol. 2013, pp. 1-15, 2013.

Моргун Алла Серафимівна– доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри будівництва, міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету. e-mail: alla@morgun.com.ua

Малачковська Роксолана Ігорівна – аспірант ВНТУ

AllaSerafimivna - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Construction, Urban Management and Architecture of VinnytsiaNationalTechnicalUniversity.

Malachkovsky Roksolana is a post-graduate student of VinnytsiaNationalTechnicalUniversity.