

conference —Science and society (February 1, 2018) Accent Graphics Communications & Publishing, Hamilton, Canada. 2019. p.1295-1307.

3. Назарова О. П. Когнитивное моделирование прибыли малых предприятий / Т.И. Яворская, О.П. Назарова // Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях», 11-13 вересня– Мелітополь, 2017.- С.194-196.

УДК 539.3

МЕТОД СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ У ЗАДАЧАХ МЕХАНІКИ

Степаненко О.І., 2 курс

Науковий керівник: Дьоміна Н.А. к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного

Постановка проблеми. Для будь-якої науки, яка описує реальні процеси, основним апаратом служить математичне моделювання. Математичне моделювання задач механіки, зокрема, деформування твердих тіл, зводиться до системи диференціальних рівнянь, розв'язання якої представляє досить складну задачу через велику кількість невідомих параметрів, що описують середовище, яке деформується. Вирішити цю проблему дозволяє використання чисельних методів. Особливе місце серед них займає метод скінченних елементів (МСЕ).

Мета статті. Розглянути суть, алгоритм методу скінченних елементів та його можливості на прикладі розв'язування задач механіки деформування твердих тіл.

Основний матеріал. Ідея МСЕ полягає в тому, що конструкція моделюється шляхом розбиття її на невеликі області (скінченні елементи), в кожній з яких поведінка середовища описується за допомогою свого окремого набору функцій, що представляють переміщення або напруги в зазначеній області. Цілісність об'єкта забезпечується взаємодією скінченних елементів у вузлових точках. Цей процес називається дискретизацією задачі. Математичний опис взаємодії скінченних елементів у вузлах призводить до побудови системи алгебраїчних рівнянь, до вирішення якої в кінцевому рахунку і зводиться розв'язання вихідної задачі.

Коли конструкція моделюється набором скінченних елементів, потенційна енергія всієї конструкції буде складатися з потенційних енергій окремих скінченних елементів. В задачах аналізу конструкцій остаточні рівняння МСЕ можна отримати мінімізацією загальної потенційної енергії системи, яка базується за принципом: серед усіх допустимих переміщень ті, які задовольняють рівнянням рівноваги, забезпечують стаціонарне значення потенційної енергії.

Таким чином, загальна процедура методу включає в себе ряд послідовних етапів:

- розбиття тіла конструкції на скінченні елементи;

- обчислення матриці жорсткості і вектора вузлових сил для кожного скінченного елемента;
- складання жорсткостей і вузлових сил окремих скінчених елементів до глобальної матриці жорсткості і глобального вектора вузлових сил;
- розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь і знаходження вузлових переміщень;
- обчислення величин, які характеризують напружений стан, у внутрішніх точках скінченного елемента.

Отже, в задачах МСЕ замість диференціальних рівнянь доводиться вирішувати систему алгебраїчних рівнянь.

Висновок. Інтерпретація МСЕ доволі складна, але сьогодні МСЕ є інструментом, повністю інтегрованим в процес проектування. Тому, МСЕ є дуже зручним і актуальним при розв'язуванні задач механіки, зокрема задач деформування твердих тіл.

Список використаних джерел:

1. Овчаренко В.А., Подлесний С.В., Зінченко С.М. Основи методу кінцевих елементів і його застосування в інженерних розрахунках: Навчальний посібник. – Краматорськ: ДДМА, 2008. – 380 с.
2. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975. – 541с.
3. Норри Д., Фриз де Ж. Введение в метод конечных элементов. — М.: Мир, 1981.

УДК 519.6

ЗАСТОСУВАННЯ ПАКЕТУ ПРОГРАМ SCILAB ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ КРАЙОВИХ ЗАДАЧ

Морозов Б. С., 3 курс,

Науковий керівник: Халанчук Л.В., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Постановка проблеми. При розв'язанні крайових задач диференціальних рівнянь, що є моделями складних процесів практичного змісту, постає питання чисельного розв'язку, оскільки такі рівняння зазвичай не мають аналітичне розв'язання. Вибір пакету програм, що дозволяють виконати чисельний розв'язок диференціального рівняння з відомими крайовими умовами, частіше припадає на ті пакети, які вже знайомі користувачу. Scilab, як пакет інженерних програм, має певні переваги, оскільки не вимагає наявності ліцензії, тому що є вільно розповсюджуваною програмою, а також дає можливість користувачу випробувати свої навички програмування для кожного окремого рівняння, що може спростити розв'язання в залежності від умови задачі.