

ЛИСАК П.М.

ПРЕПРОЦЕСОР ДЛЯ СИСТЕМ СКІНЧЕННО-ЕЛЕМЕНТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДВОВИМІРНИХ ЗАДАЧ

Моделювання достатньо великої кількості елементів та деталей машинобудівних конструкцій дозволяє застосовувати до них розрахункові схеми двовимірних задач. Це такі елементи конструкцій як трубопроводи, циліндри двигунів внутрішнього згорання, ротора турбін, корпусні деталі активної зони ядерних реакторів та інші. Для їх розрахунків використовуються чисельні методи, і насамперед метод скінченних елементів. Розроблений на кафедрах інженерно-фізичного факультету програмний комплекс для вирішення двовимірних задач теорії повзучості складається з трьох основних частин – препроцесорної програми генерації скінченно-елементної мережі, безпосередньо моделюючої програми та постпроцесора для візуалізації результатів розрахунків.

Використовуваний в даному програмному комплексі препроцесор Divider призначений для створення, редагування та розбиття на трикутники фігури, яка задається як сукупність контурів. Задачею препроцесора є підготовка даних для головної програми, яка здійснюватиме розрахунки. До цих даних відноситься мережа з трикутних елементів, на яку розбивається об'єкт моделювання, а також закріплення і сили, що діють на об'єкт.

Програма написана на мові java і тому може запускатись на більшості сучасних операційних систем та апаратних платформ. Працює препроцесор в графічному режимі, для цього використовується стандартна бібліотека swing. В основу роботи програми покладено алгоритми попереднього розбиття багатокутника, подрібнення розбиття, повороту діагоналей відносно вузла. Алгоритм попереднього розбиття базується на алгоритмі Ватсона і дозволяє розбити фігуру на трикутники, не залишаючи трикутників за межами фігури. Поворот діагоналей відносно вузла застосовується з метою покращення якості мережі без підвищення кількості елементів. Після попереднього розбиття застосовується алгоритм подрібнення отриманої мережі.

Користувач програми Divider може створювати та редагувати фігуру, що складається з контурів, які додають або віднімають певну ділянку до фігури. Контури можуть складатися з відрізків прямої або відрізків кола. На

контурах можна позначати певні місця, а потім прикладати до цих ділянок закріплення або сили. Отриману фігуру можна зберегти і пізніше завантажити. Коли фігура та прикладені сили та закріплення відредаговані, фігуру можна розбити на мережу. Для фігур у вигляді прямокутників підтримується розбиття на регулярну мережу (всі елементи якої однакові), для всіх інших фігур утворюється нерегулярна мережа. Результат розбиття відображується в графічному режимі і його можна зберегти у файл. Задовільна швидкодія (10..20 секунд для розбиття) досягається навіть якщо кількість елементів сягає 15..16 тисяч.

Проведено декілька циклів досліджень, що дозволяють зробити висновок о цілком задовільнім характері моделювання та розбиття на скінченні елементи тіл складної геометрії за допомогою розробленої програми препроцесорної обробки.

Список літератури: 1. *Бреславский Д.В.*. Термоползучесть анизотропных тел вращения и математическое обеспечение расчетов практических задач на ЭВМ// *Динамика и прочность машин.* – Харьков: Вища школа, 1986. –Вып.43. 2. *Анищенко Г.О., Бреславский Д.В., Морачковский О.К.* Программные средства для проектирования машиностроительных конструкций, предназначенных для эксплуатации в условиях статической и динамической ползучести// *Компьютер: наука, техника технология, здоровье. Тез. докл. международной научно- технической конференции.* - Харьков, Мишкольц: ХПИ, МУ. - 1993.- С. 6 - 8. 3. *Стелтинг С., Маасен О.* Применение шаблонов. Java. Библиотека профессионала. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002 – 576 с. і інші.