

Караджа А.Є., магістрант гр. СП-12-1м, Заяц В.І., доц., науковий керівник

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ПРОСТОРОВИХ ТІЛ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Процеси переносу енергії є одним з найважливіших напрямів сучасної науки і мають велике практичне значення в станційній і промисловій енергетиці, при розрахунках і проектуванні ядерних реакторів, теплообмінних апаратів різної конструкції та призначення, будь-яка техніка яка піддається впливу теплової енергії [1].

Теплові процеси досить складні і не завжди піддаються аналітичним рішенням через велике число змінних, що впливають на величину перепаду температури [3]. Графічне представлення інформації (у вигляді графіків, діаграм, візуальних моделей) значно спрощує її сприйняття і розуміння модельованих процесів.

На даний час існує ряд програмних продуктів, що дозволяють моделювати динаміку теплових процесів в твердих тілах. Наприклад - Autodesk Simulation Multiphysics 2012 — дозволяє аналізувати температурні властивості проектів, а також точно моделювати поведінку потоку рідини; SolidWorks Simulation Professional 2012 — дозволяє виконувати кілька видів аналізу, такі як аналіз стійкої передачі тепла, аналіз несталою передачі тепла, аналіз температурних напружень. Але ці програми мають дуже високу вартість, тому запропоновано розробити власний програмний продукт моделювання теплопровідності просторових тіл.

На основі рішення та отриманих результатів, що наведені у статті [2] даний програмний продукт відображає процес розповсюдження теплової енергії на розглянутих у статті просторових тілах. Рішення [2] дають можливість отримати температуру конкретної точки у конкретний момент часу. Воно залежить від багатьох параметрів, наприклад густина матеріалу, коефіцієнт теплопровідності. Отримані результати порівнюються з кольоровою температурною шкалою, після чого передаються для відображення на просторову модель. Для відображення моделі на екрані користувача вирішено використовувати технологію WPF. У WPF є спеціальні класи які допомагають показати та маніпулювати моделлю, та всі вони збудовані на рівні примітивів які можна обгорнути у більш зручні сутності такі як куб, сфера та інші. Для цього було вирішено використовувати один з таких фреймворків, а саме Helix Toolkit.

Висновки:

- Досліджені методи розповсюдження тепла у тілі, та програми які допомагають відобразити цей процес;
- Проаналізовані можливі фреймворки для написання потрібного продукту, та обрані методи рішення задач теплопровідності;
- Реалізовано продукт який відображає у тривимірному просторі розповсюдження тепла у тілі, а також виведення потрібної для дослідження інформації у вигляді графіків, таблиць та двовимірних перерізів.

Література

1. Димніч А.Х., Троянський О.А. Теплопровідність — М.: Донецьк, 2003. — 13 с.
2. Заяц В.И., Новикова О.С. Решение трехмерной нестационарной задачи теплопроводности в вариационной постановке.
3. Исаченко, В.П. Теплопередача / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, Сукомел А.С. — М.: Энергия, 1975. — 488с.