КРИТИЧНИЙ АНАЛІЗ САЕ СИСТЕМ МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ СЕНДВІЧ СТРУКТУР

Приходько В.О., Добротворський С.С., Басова Є.В., Добровольска Л.Г., Пермяков Є.А.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Сучасне виробництво вимагає розробки виробів з підвищеним стандартом якості, гарними експлуатаційними характеристиками і більш тривалим життєвим циклом. У зв'язку з цим в різних галузях промисловості все частіше використовуються вироби із сендвіч структур, які дозволяють підвищити ударну міцність виробів при зменшенні їх ваги. Але створення таких структур є складною задачею. Одним із способів вирішення проблеми високих витрат є застосування спеціалізованих програм для моделювання всього ланцюжка виробництва і експлуатації виробів. В ході розрахунку прогнозуються всі основні дефекти, що дає фахівцям можливість оцінювати ризики в процесі виробництва. Ціллю роботи є аналіз програмних продуктів з метою виявлення найбільш ефективних рішень для проведення проектування, моделювання, розрахунку та аналізу при виробництві сендвич структур, а головне закономірностей їх руйнування при надзвичайних навантаженнях. На цей час у світі існує велика кількість важких програм для моделювання і розрахунків методом скінчених елементів:ANSYS, ABAQUS, NASTRAN, LS DAYNA та інші. Це потужні програми, використовуються у авіаційній та космічних галузях. Але фізико-математичний апарат цих систем не є відкритим. Тому для моделювання та вивчення фізико-технічних проблем необхідно використовувати програми, які дають змогу розуміти використаний математичний апарат та мати змогу коректувати його при необхідності.

Аналіз показав, що для вирішення теплових задач, задач руйнування при обробці сендвич пакетів більш пріоритетним може вважатися COMSOL із-за можливості ясно бачити постановку задачі, тобто користувачеві доступні і рівняння, що описують процес, і крайові умови в явному вигляді. Перевагою є те, що математичний апарат пакетів використовує відомий вирішувач Matlab.

Перспективним також є DEFORM – це спеціалізований інженерний програмний продукт, розроблений корпорацією Scientific Forming Technologies [1], призначений для аналізу процесів формування металів(Lagrangial Incremental or Steady-State machining) , термічної та механічної обробки (Sparce or the Skyline method). Вихідними даними для моделювання процесів обробки як в COMSOL так і в DEFORM є 3D модель об’єкта. Проектувати 3D моделі в цих пакетах не зручно. Тому необхідно проектування виконувати у спеціалізованих пакетах типу Solid Works. Результатом роботи є тестове моделювання процесу взаємодії циліндричного тіла з поверхнею пластини при різних схемах її кріплення.

Література:

1. Stupnytskyy V., Hrytsay, I.: Simulation Study of Cutting-Induced Residual Stress. In: Advances in Design, Simulation and Manufacturing. DSMIE-2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2019, 341-350 (2020)