

ПРОГРАМУВАННЯ В ANSYS ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОЗРАХУНКІВ

У випадку, коли у міцностному пакеті ANSYS необхідно зробити для однієї моделі ряд однакових розрахунків із зміною одного або декількох параметрів з метою пошуку їх оптимального значення або граничних умов, є раціональним написання програмного коду для виконання розрахунку.

Також в комп'ютерному пакеті ANSYS закладено автоматичне складання програми, яке виконується паралельно з мануальним введенням команд створення моделі, введення властивостей матеріалу, розбиття на кінцеві елементи, прикладення граничних умов, навантажень, проведення розрахунку і отримання результатів у вигляді таблиць, графіків, візуалізації моделі з контурним зазначенням таких параметрів, як напруження, деформація, розподілення температур тощо.

По закінченню першого розрахунку, зробленому послідовно вручну, послідовністю виконаних команд формується файл «file.txt» або «file.log», який розташовано в робочій директорії. Цю текстову частину програмного коду можна використовувати для подальших розрахунків, змінюючи в ній необхідний параметр. Програма редагується (при необхідності), копіюється та вноситься у вікно командної строки нового файлу ANSYS.

Після вводу весь комплекс розрахунків з початку (будування моделі) з новими зміненими вихідними даними до кінця (візуалізація результатів) виконується автоматично з відтворенням на моніторі всієї послідовності дій.

За допомогою цього методу можна прискорити етап конструкторської підготовки та розрахунку задач, які необхідно виконати декілька разів, а іноді декілька десятків разів. Наприклад, перевірка надійності: яку вихідну силу можна прикласти до певного елемента складної конструкції, щоб не перевищити допустиме сумарне навантаження в небезпечному перерізі: або задача змінення конструкції деталі з метою мінімізації маси: наскільки тонким можна зробити ребро жорсткості без втрати міцностних властивостей всієї конструкції.

Особливо, цей метод використання програми є актуальним при нелінійному змінненні досліджуваної величини, що потребує декількох додаткових розрахунків. До того ж таким чином можна проводити і багатофакторний аналіз згідно з планом експерименту, розрахунок також прискорюється в декілька разів.

Метою роботи було визначити економію часу при рішенні конструкторської задачі вищезазначеним методом: змінюючи радіус численних виборок деталі визначити напруження і деформацію тонкостінної фасонної пластини, виготовленої з алюмінієвого сплаву Аk12, яку піддають розтягуючим навантаженням.

Першу модель деталі з вибірками радіусом 3 мм будували в ANSYS, використовуючи можливості твердотілого моделювання. Тривалість етапу моделювання, завдання вихідних даних, розрахунку та візуалізації результатів першої задачі з $R=3$ мм склала 15 хвилин. Після цього програму було скоректовано для зручності подальшого використання. Далі достатньо було тільки змінити в програмі значення R ($R=5, 7, 10, 12 \dots$ мм) перед кожною наступною задачею, і перерахунок кожного наступного варіанту займав 30 с. Тому, вже через кілька хвилин було встановлено, що в конструкції з радіусом виборок 12,5 мм значення ν , і Δ максимальних напружень досягло граничних значень 75 МПа (1/2 від деформація (подовження) пластини загальною довжиною 150 мм склало 0,47 мм).

Отже, з урахуванням витрат часу на проведення першого розрахунку для отримання програми, загальна тривалість рішення цього конструкторського завдання скоротилась в 5 разів.