

ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ

Використання ІКТ у навчальному процесі збільшує можливості постановки навчальних задач і керування процесом їх виконання. ІКТ втягують студентів у навчальний процес, сприяючи найбільш широкому розкриттю їх здібностей, активізації розумової діяльності.

З цією метою розглядалися фізичні процеси, які характеризують напружено-деформований стан деталей автомобілів - використовували 3D систему твердотільного параметричного моделювання Solidworks, а, точніше, її додаток Solidworks Simulation [1, 2]. Цей програмний продукт використовує геометричну модель деталі Solidworks для формування розрахункової моделі. Інтеграція з Solidworks дає можливість мінімізувати операції, зв'язані зі специфічними особливостями скінченно-елементної апроксимації (метод скінчених елементів у даний час є стандартом при розв'язуванні задач механіки твердого тіла за допомогою чисельних алгоритмів).

В Solidworks Simulation виконується наступне:

- прикладаються до деталей крутні моменти, рівномірні або нерівномірні тиски в будь-якому напрямі, сили із змінним розподілом, гравітаційні та відцентрові навантаження, опорні та дистанційні сили;

- знаходиться оптимальний розв'язок, який відповідає обмеженням геометрії та поведінки; якщо допущення лінійного статичного аналізу незастосовні, використовують нелінійний аналіз;

- будуються епюри напружень, переміщень, деформацій.

Змінюючи при чисельному моделюванні деякі вхідні параметри, можна прослідити за змінами, які відбуваються з моделлю. Основна перевага методу полягає у тому, що він дозволяє не тільки спостерігати, але і передбачити результат експерименту за якихось особливих умов.

Проводився статичний аналіз хрестовини легкового автомобіля (крутний момент $M_{кр} = 1000 \text{ Нм}$). Параметри сітки (рис. 1): розмір елемента 2,42 мм, допуск 0,12 мм, всього вузлів 19546, всього елементів 12250.

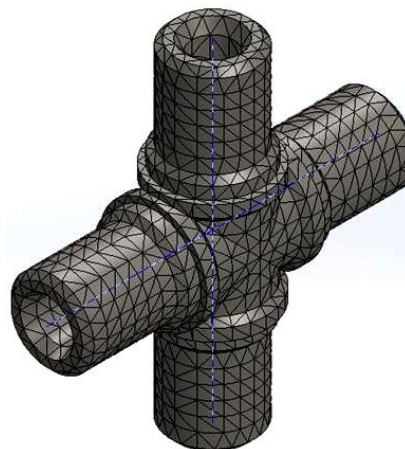
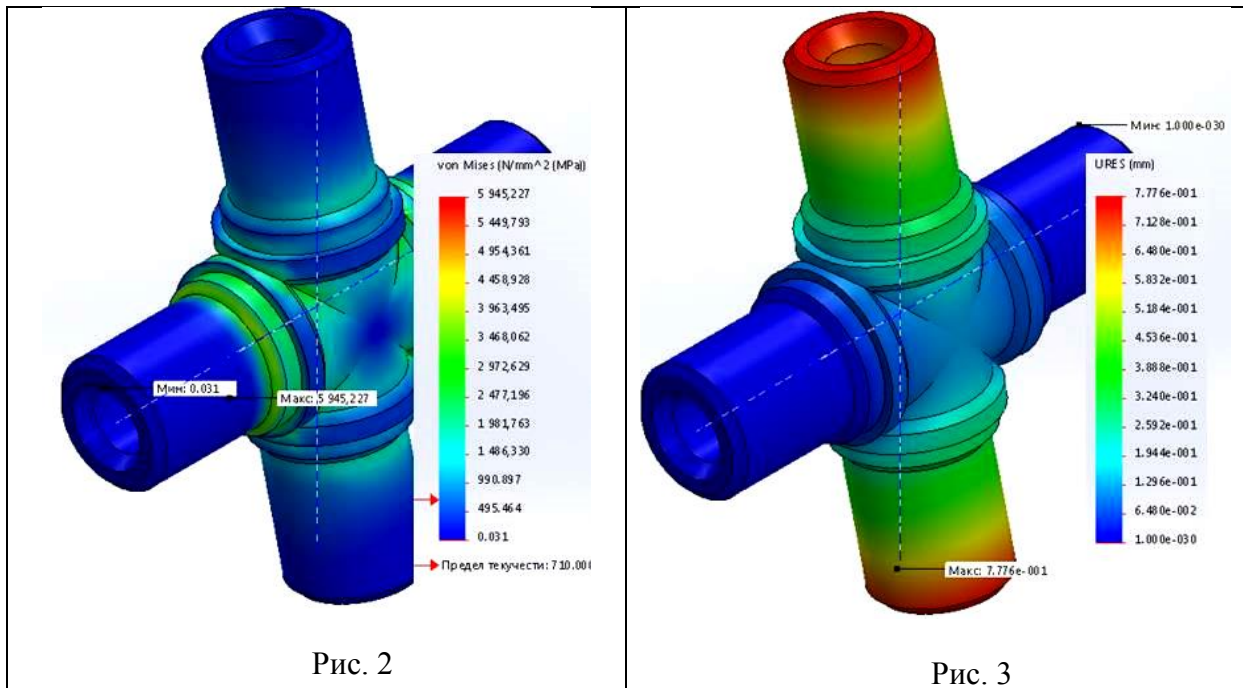


Рис. 1

Результати досліджень (діючі вузлові напруження і переміщення) наведені на рис. 2 і 3 відповідно.



Подальші дослідження з використанням додатків Solidworks Floxpress і Solidworks Motion, дозволять:

- застосувати дію температур на різні ділянки;
- оцінити ефект циклічних (з постійною та змінною амплітудою) втомних навантажень у моделі;
- провести аналіз випробувань на ударні навантаження.

Аналіз розрахунків за допомогою додатку SolidWorks Utilities дозволить виявити закономірності зміни характеристик проекту від варійованих проектних змінних.

Література

1. Алямовский А.А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 464 с.
2. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. – БХВ-Петербург, 2012. – 448 с.

Анотація. Рудик О.Ю., Ластовецький В.О. Застосування ІКТ для розрахунку деталей автомобілів. Розглянуто використання системи твердотільного параметричного моделювання SolidWorks для розрахунку хрестовини легкового автомобіля.

Ключові слова: метод скінчених елементів, статичний аналіз, хрестовина, сітка, вузлові напруження, переміщення.

Summary. Rudyk A., Lastovetsky V. The use of ICT for calculation of car parts. Explore the use of a system of parametric solid modeling SolidWorks to calculate the cross car.

Keywords: finite element method, static analysis, cross-piece, mesh, nodal stress, displacements.

Аннотация. Рудык А.Е., Ластовецкий В.О. Применение ИКТ для расчетов деталей автомобилей. Рассмотрено использование системы твердотельного параметрического моделирования SolidWorks для расчетов крестовины легкового автомобиля.

Ключевые слова: метод конечных элементов, статический анализ, крестовина, сетка, узловые напряжения, перемещения.