

## ОБНОВЛЕННЯ ЗМІСТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ НА ҐРУНТІ ЗАСТОСУВАННЯ SOLIDWORKS SIMULATION

За допомогою Solidworks Simulation проводився статичний аналіз розподільного вала двигуна ЯМЗ-236, матеріалом для виробництва якого є сталь 45.

Під час роботи двигуна на розподільний вал з боку клапанного приводу діють сили пружності пружини, тиск газів та ін. сили, зведені до штовхача. Сумарна (зведена) сила, діюча на кулачок, складає 1407,5 Н.

З бібліотеки SolidWorks вибрана сталь DIN 1.1191 (C45E -  $\sigma_T = 565$  МПа), діючу на кулачок силу прийняли рівною 1500 Н. Параметри сітки (рис. 1): щільність висока, 16 точок Якобіана, розмір елементу 7,1024 мм, допуск 0,35512 мм, всього вузлів 91143, всього елементів 60273, максимальне співвідношення сторін 10,367.

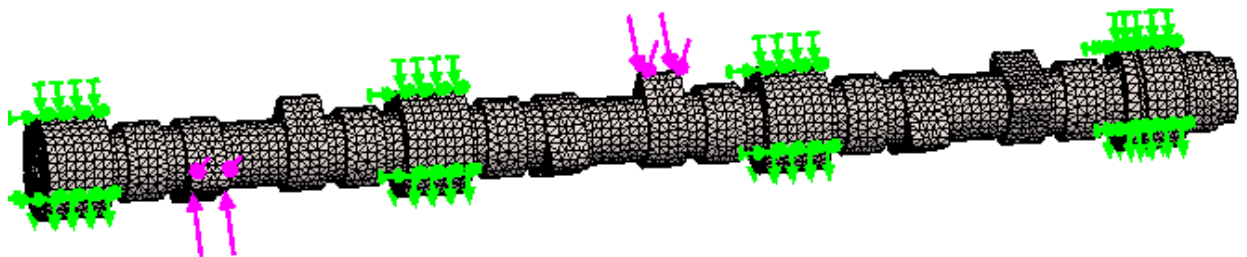


Рис. 1. Параметри сітки розподільного вала

Встановлено, що при шкалі деформації 54020 вузлові напруження von Mises для вала складають 3,810 МПа (рис. 2), тобто не перевищують допустимих значень (мінімальний коефіцієнт запасу міцності становить  $k = 148,3$ ).

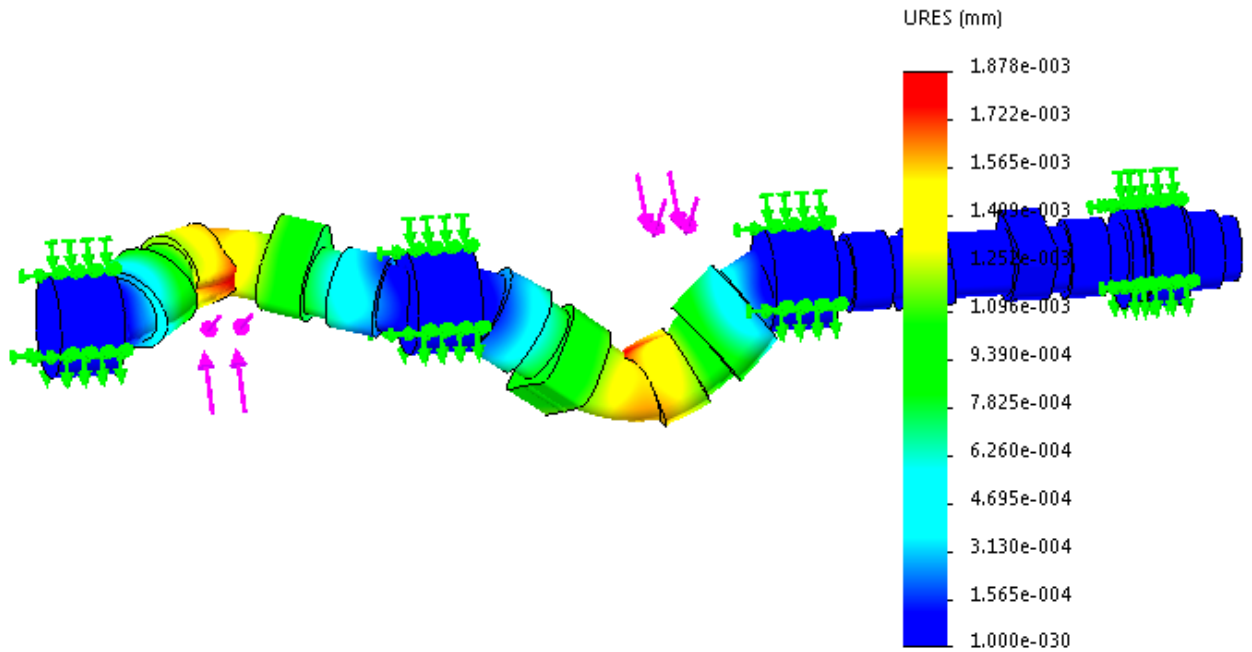


Рис. 2. Вузлові напруження

Використання методу чисельного моделювання у навчальному процесі збільшує можливості постановки навчальних задач і керування процесом їх виконання. Solidworks Simulation 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.

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.