

ВИКОРИСТАННЯ SOLIDWORKS SIMULATION ДЛЯ ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

*С.Ф. Посонський, О.Ю. Рудик, доценти, В.В. Омелянюк, студент
Хмельницький національний університет*

Упровадження в навчальний процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє перейти від традиційних методів навчання проектуванню до моделювання за допомогою CAD-систем з наступним застосуванням CAD/CAE автоматизованих комплексів, один з яких – 3D система гібридного автоматизованого проектування, інженерного аналізу й підготовки виробництва виробів SolidWorks [1]. Додаток цієї програми – SolidWorks Simulation – використовує геометричну модель деталі SolidWorks для формування розрахункової моделі [2].

З метою енергоресурсозбереження з'ясуємо за допомогою SolidWorks Simulation можливість заміни матеріалу (легованої сталі 40Х) найбільш навантаженої деталі головної муфти екскаватора E-505A – вала (поз. 1 на рис. 1) на дешевший – вуглецеву сталь 20.

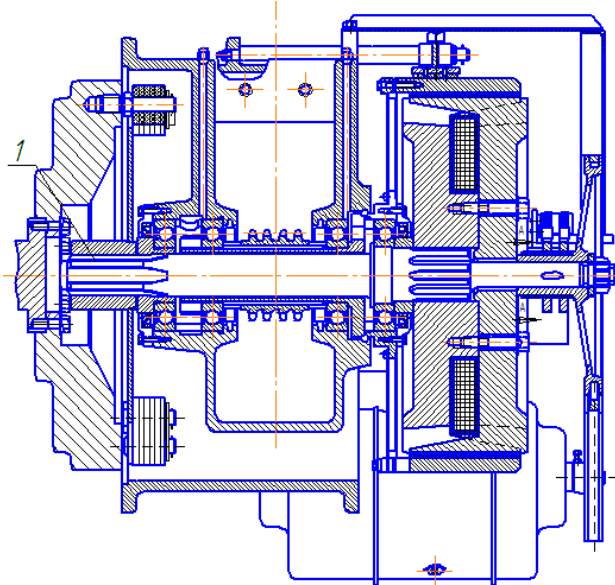


Рисунок 1 – Головна муфта екскаватора E-505A

У SolidWorks була створена твердотільна модель вала, статичний розрахунок якої здійснили у SolidWorks Simulation: вибрано матеріал вала – спочатку сталь 40X ГОСТ 4543-71 ($\sigma_T = 780$ МПа), а потім сталь 20 ГОСТ 535-88 ($\sigma_T = 250$ МПа); проведено розділення тіла на скінченні елементи (рис. 2); побудовано матрицю жорсткості; здійснено синтез скінченно-елементної моделі з урахуванням умов закріплення вала у вузлових точках; розв’язано одержану систему алгебраїчних рівнянь; визначено компоненти напружено-деформівного стану (табл. 1).

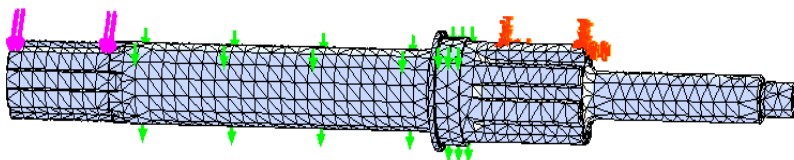


Рисунок 2 – Сітка на твердому тілі

Таблиця 1 – Результати дослідження вала

Сталь	Напруження макс., МПа	Переміщення макс., мм	Деформація макс., мм	Запас міцн. мінім.
40X	151,832	0,0637771	0,000248911	5,13726
20	147,525	0,0671348	0,000260561	1,69463

Так як мінімальний коефіцієнт запасу міцності для вала зі сталі 20 становить $n = 1,69$, то у випадку заміни сталі 40X на сталь 20 для його виготовлення запас міцності достатній, так як допустимий коефіцієнт запасу міцності $[n] = 1,5$. Таким чином, отримані результати підтверджують актуальність проведеного дослідження з використання SolidWorks Simulation для енергоресурсозбереження.

Література

1. Рудик О. Ю. Застосування SolidWorks у навчанні предметів технічного (інженерного) циклу [Електронний ресурс] / О. Ю. Рудик, В. В. Герасімчук. – Режим доступу: <http://www.irtc.org.ua/dep105/publ/ITEA-2015/2 ITEA 2015 ua.pdf>
2. Рудик О. Ю. Дослідження міцності деталей автомобілів за допомогою SolidWorks Simulation [Електронний ресурс] / О. Ю. Рудик, Г. В. Садовський. – Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/11682>