

УДК 692.4

Митрохін О. А., канд. техн. наук, доцент  
Анісімов В. В., канд. техн. наук, асистент  
Удовенко М.Ю., студент  
Малаєв М. В., студент

Клименко А. В., канд. техн. наук, асистент

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», [A.Mitrokhin@i.ua](mailto:A.Mitrokhin@i.ua)

## ПОРІВНЯННЯ РОЗРАХУНКУ ВАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ SOLIDWORKS SIMULATION ТА КЛАСИЧНОГО ПІДХОДУ ОПОРУ МАТЕРІАЛІВ

Вже давно перед науками про міцність стоїть питання переходу з класичних методів опору матеріалів на різновиди методу кінцевих елементів (МКЕ). В цілому переваги МКЕ беззаперечні: розрахунки тіл довільної форми, нелінійних поверхонь, складних контактних задач, висока точність розрахунків при складних навантажених станах. Проте також МКЕ інколи піддається критиці через високу залежність від розмірів кінцевого елемента та способу накладення елементної сітки взагалі. Тому представляє інтерес порівняння результатів МКЕ та класичних методів опору матеріалів для отримання загальної картини.

МКЕ в якості бази потребує наявності 3D-моделі тіла. Одним із способів розробки 3D-моделі вал-шестерні є використання бібліотеки SHAFT-2D, що дозволяє створювати твердотільні моделі валів і механічних передач та генерувати на їх основі 2D креслення [1]. При цьому відразу можливий розрахунок на міцність і довговічність проєктованої деталі.

Розглянуто етапи проєктування деталі вал-шестерня в КОМПАС-3D з використанням бібліотеки SHAFT-2D. Приведено розрахунок вала – шестерні на міцність за допомогою відомих формул [2] та САПР Solidworks.

На рисунку 1 зображено сітку кінцевих елементів.

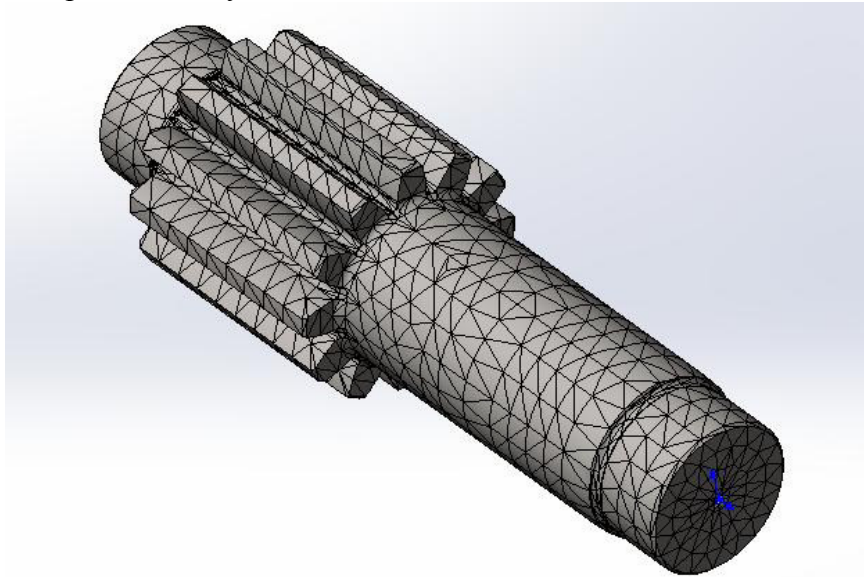


Рис. 1 – Сітка кінцевих елементів деталі

Проведено розрахунок у САПР SolidWorks напружено-деформованого стану.

Отримано тривимірні епюри напружень, переміщень (рис.2) та деформацій деталі. Виходячи з отриманих розрахунків та епюр, зроблено висновок, що конструкція вала-шестерні відповідає умовам міцності, деталь не зазнає значних деформацій та переміщень при експлуатації. Коефіцієнт запасу міцності перевищує допустимий.

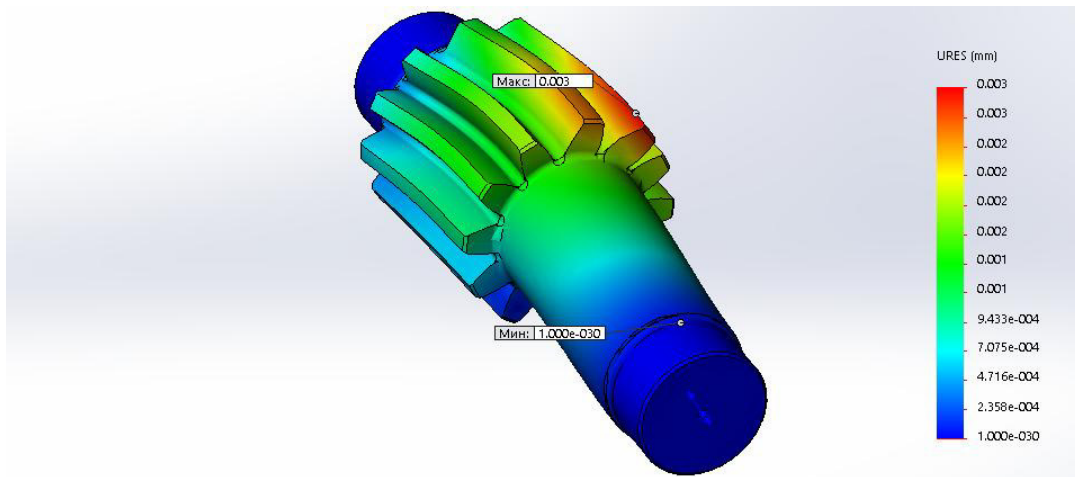


Рис. 2 – Епюра переміщень у деталі

В цілому різниця не є значною та в рази менше ніж типові запаси міцності. Тим не менш видно, що проведені дослідження дозволяють ефективно проектувати вузли з мінімальними запасами міцності при забезпеченні їх відповідної міцності.

Дослідження показали, що різниця між аналітичними розрахунками та розрахунками у САПР SolidWorks не перевищує 5%.

#### Список посилань

1. Удовенко М.Ю. Использование КОМПАС-SHAFT-2D для облегчения процесса создания графической модели детали типа вал-шестерня / М. Ю. Удовенко, А. А. Митрохин // тези доп. VIII міжнародної науково-практичної конференції «Хімія та сучасні технології», 26-28 квітня, Дніпро, 2017. – С. 24-26.
2. Иванов М.Н. Детали машин. Учебник / М. Н. Иванов. – М.: Высшая школа, 1984. – 336с.

УДК 621.317

**Безвесільна О.М., докт. техн. наук, професор**

**Цірук В.Г., канд. техн. наук, докторант**

НТУУ «Київський політехнічний інститут» ім. Ігоря Сікорського, [o.bezvesilna@gmail.com](mailto:o.bezvesilna@gmail.com)

### СУЧАСНІ СТАБІЛІЗАТОРИ ОЗБРОЄННЯ

Стабілізатори озброєння (СО) призначені для стабілізованого наведення і супроводу у горизонтальній та вертикальній площинах наземних, повітряних і надводних цілей для ефективної стрільби з місця, на ходу і на плаву.

#### *Стабілізатор озброєння СВУ-500-4Ц*

Сучасний цифровий стабілізатор СВУ-500-4Ц відрізняється від стабілізатора СВУ-500-3Ц наявністю другого пульта керування стрільбою для командира і відсутністю приладу ПЦУ01-01, оскільки режим цілевказівки здійснюється від приладу панорамного огляду, що не входить до складу СВУ-500-4Ц.

#### *Основні тактико-технічні характеристики:*

Діапазон кутів наведення:

- у горизонтальній площині - кругове обертання;
- у вертикальній площині від - 7° до +70°;

Швидкість наведення в горизонтальній і вертикальній площинах:

максимальні не менш:

- у режимі ПАВ - 35°/сек;
- у режимі АВТ - 6°/сек;
- у режимі УПР - 0,5°/сек;