

ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНЦІЯ – ОСНОВА ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ СПЕЦІАЛІСТІВ

Рудик О.Ю., к.т.н., доцент,
Коротков О.В., студент
Хмельницький національний університет

На сучасному ринку праці в умовах безперервної модернізації виробництва найважливішими якостями спеціаліста стають ініціативність, здатність творчо мислити та знаходити правильні рішення у нестандартних ситуаціях. Роботодавці зацікавлені не тільки у професійній компетентності випускників, але і в їх комунікативності та рівні технічної культури. Крім того, сучасний кваліфікований спеціаліст повинен не тільки володіти певним набором знань і навичок, але й уміти орієнтуватися у нестандартних виробничих ситуаціях і знаходити нові, нетипові виробничі рішення.

Сьогодні необхідне формування й розвиток соціально орієнтованої особистості, яка повною мірою реалізовує свій потенціал; становлення знаючого спеціаліста, відповідального за результати та якість своєї діяльності. Тому велика увага в роботі повинна надаватися оновленню науково-методичного змісту підготовки кадрів, упровадженню компетентнісного підходу при оцінці ефективності та результативності навчально-виховного процесу.

Спеціаліст не тільки постійно удосконалює методи своєї діяльності, але й знаходить найраціональніші способи дій, створює різні пристосування. Тому важливо розвивати конструкторське мислення, творчий підхід до виконання професійних обов'язків.

В усіх технічних вузах при вивченні дисципліни “Деталі машин” розраховують та проектують редуктори – механізми, які служать для зниження кутових швидкостей і збільшення крутних моментів.

У багатьох машинах здійснення необхідних рухів механізму пов'язане з необхідністю передати й перетворити обертання з одного вала на інший за умови, що осі цих валів перетинаються. У таких випадках застосовують конічну зубчасту передачу, яка виконує наступні функції:

- розширює компоновальні можливості при проектуванні складних комбінованих і зубчастих механізмів;
- дозволяє передати рух між ланками зі змінним кутом між осями при широкому діапазоні його зміни.

При проектуванні будь-якого технічного об'єкта прагнуть створити конструкцію, яка не тільки б виконувала призначену функціональну роботу, але й задовольняла необхідним умовам міцності. Тому метою даного дослідження стало визначення працездатності ведучої вал-шестерні конічного редуктора (рис. 1) як звичайними міцнісними розрахунками з курсу “Деталі машин”, так й іншими сучасними методами (причина обчислень – руйнування вал-шестерні).

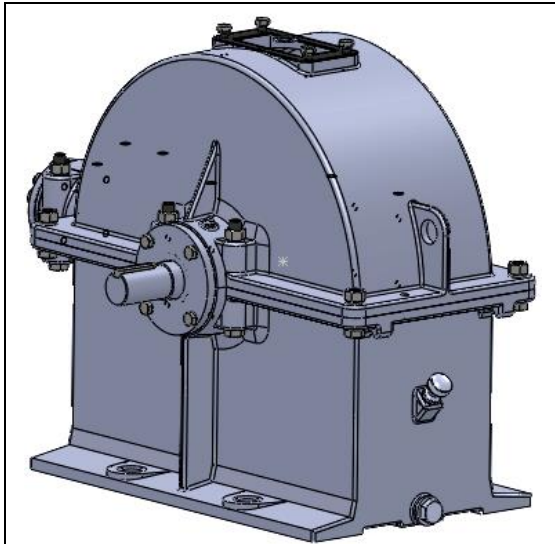


Рис. 1. Твердотільна модель редуктора

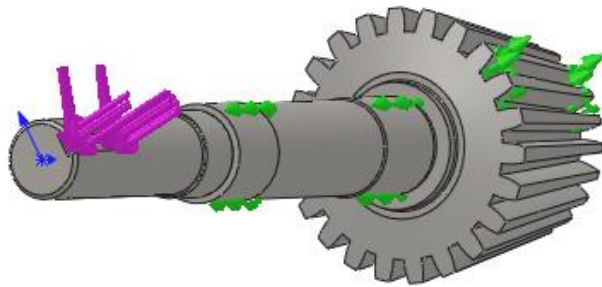


Рис. 2. Твердотільна модель вал-шестерні

Для перевірної оцінки міцності вал-шестерні застосовано метод скінченних елементів (МСЕ), реалізований у системі SolidWorks Simulation [1, 2], у якій задаються властивості матеріалів, кріплення, навантаження, проводиться аналіз моделі та переглядаються результати обчислень. Аналіз деталей з використанням МСЕ є в наш час фактично світовим стандартом для міцнісних та інших видів розрахунків деталей машин.

Після визначення марки сталі, з якої виготовлена вал-шестерня (сталь 40X), та її механічних характеристик ($\sigma_B = 845$ МПа, $\sigma_T = 590$ МПа) з бібліотеки SolidWorks вибрана сталь DIN 1.7030 (28Cr4) – наближений аналог матеріалу вал-шестерні, для якої $\sigma_B = 850$ МПа, $\sigma_T = 650$ МПа. Параметри сітки та її відображення на твердому тілі наведені на рис. 3 і 4.

Сетка Детализация	
Имя исследования	Статический анализ 1 (-1)
Тип сетки	Сетка на твердом теле
Используемое разбиение	Стандартная сетка
Автоматическое уплотнение сетки	Выкл
Включить автоциклы сетки	Выкл
Точки Якобиана	4 точек
Размер элемента	5.93731 mm
Допуск	0.296866 mm
Качество сетки	Высокая
Всего узлов	21785
Всего элементов	13606
Максимальное соотношение сторон	23.58
Процент элементов с соотношением сторон < 3	85.1
Процент элементов с соотношением сторон > 10	1.34
‰ искаженных элементов (якобиан)	0
Время для завершения сетки (hh:mm:ss)	00:00:12

Рис. 3. Параметры сітки

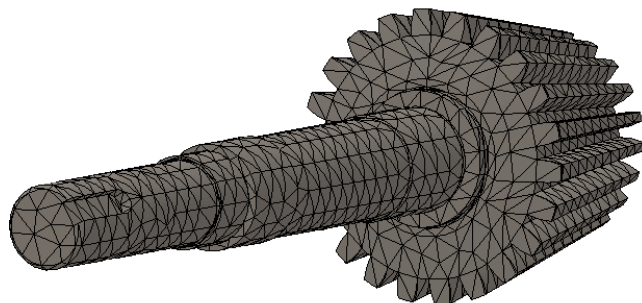
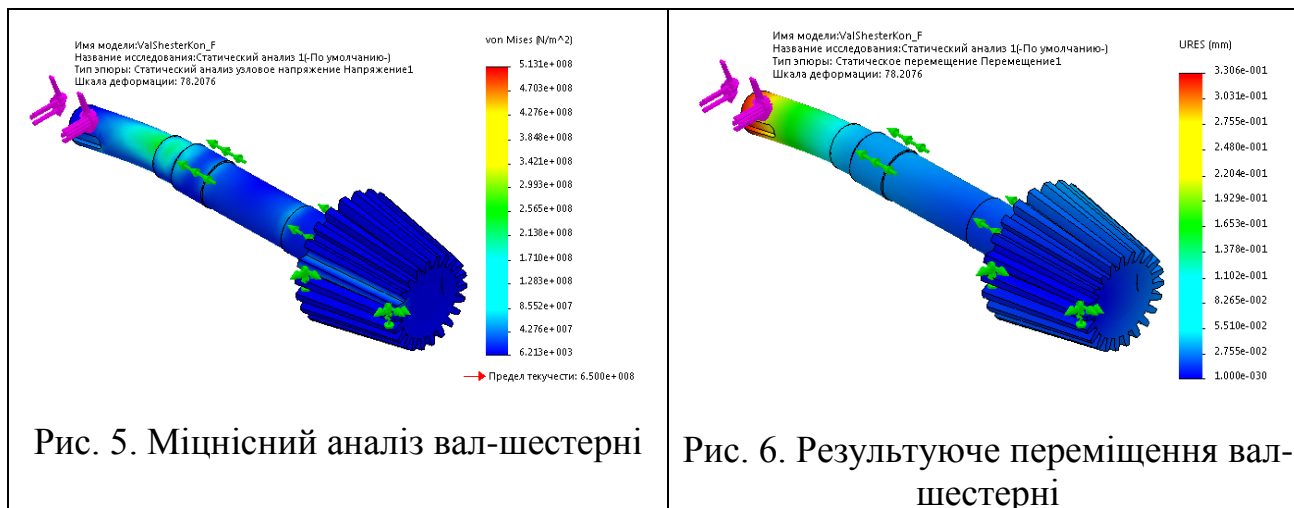


Рис. 4. Скінченно-елементна модель вал-шестерні

Встановлено, що при шкалі деформації 78,2076 максимальні вузлові напруження von Mises і переміщення URES для корпусу складають 513,08 МПа (вузол 20845) і 0.330604 (вузол 144) мм відповідно (рис. 5, 6).



Визначений (після відповідних вимірювань розмірів вал-шестерні) на основі допустимих контактних напружень мінімальний коефіцієнт запасу міцності вал-шестерні становить $s = 1,37255$, а методом скінченних елементів – $s = 1,26687$. Так як допустимий коефіцієнт запасу міцності приймають $[n_B] = 1,5 \dots 3,5$, то стає зрозумілою причина руйнування вал-шестерні.

Таким чином, розрахунками МСЕ підтвердилась недостатня міцність вал-шестерні (розбіжність результатів складає 8,4 %, причому в сторону зменшення надійності). Тому потрібно або застосувати до існуючої вал-шестерні зміцнюючу обробку (термічну чи хіміко-термічну), або замінити її матеріал на міцніший, або змінити розміри деталей передачі.

Література

1. Рудик О.Ю. Формування компетентностей у студентів інформаційними технологіями / О.Ю. Рудик, В.А. Хома // Пошук молодих. Випуск 14: Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Технології компетентісно-орієнтованого навчання природничо-математичних дисциплін”, Херсон, 23-24 квітня 2015 р. Укладач: В.Д. Шарко. – Херсон: ХДУ, 2015. – С. 128-129.
2. Рудик О.Ю. Застосування SolidWorks Simulation у науково-дослідній роботі / О.Ю. Рудик, К.В. Семенюк // Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній та економічній галузях: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Бердянськ: БДПУ, 2015. – С. 128-130.