

## ВИКОРИСТАННЯ CAD/CAE АВТОМАТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

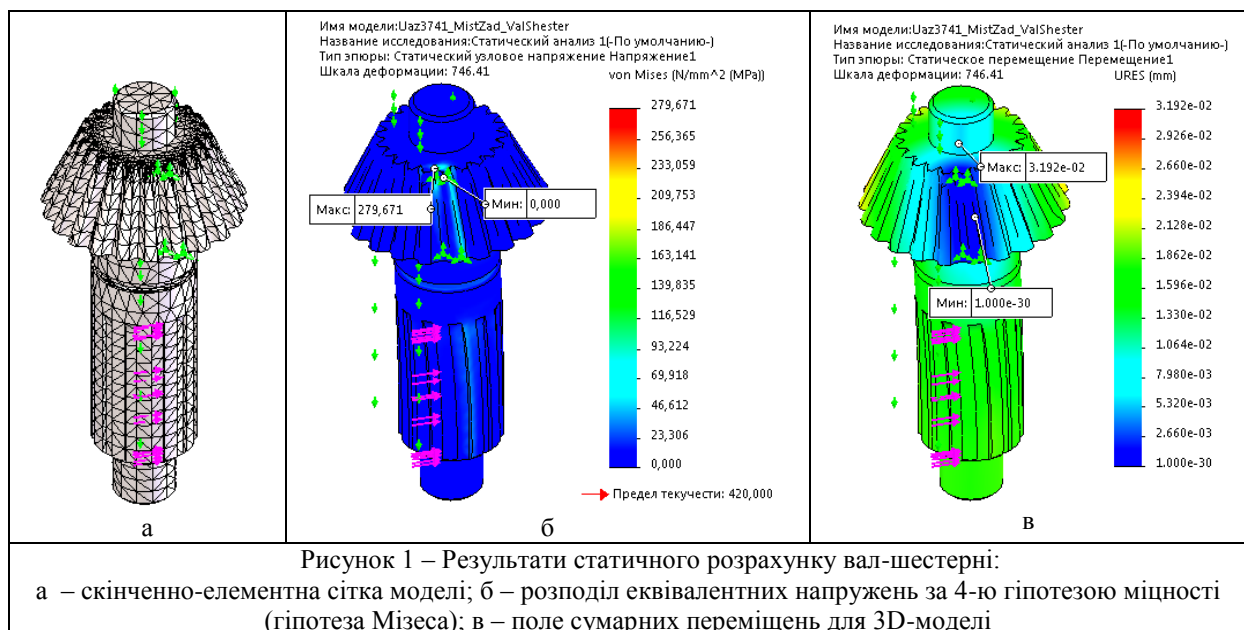
Застосування у навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє перейти від традиційних методів навчання проектуванню до моделювання за допомогою CAD-систем з наступним застосуванням CAD/CAE автоматизованих комплексів, один з яких – 3D-система автоматизованого проектування й інженерного аналізу SolidWorks. Ця система конструювання, яка базується на параметричному геометричному ядрі Parasolid, створена спеціально для використання на персональних комп'ютерах під керуванням операційних систем Windows. Додаток цієї програми – SolidWorks (SW) Simulation – використовує геометричну модель деталі, створеної у SolidWorks, для формування розрахункової моделі.

Проведемо, наприклад, за допомогою SW Simulation статичний аналіз вал-шестерні редуктора заднього моста автомобіля УАЗ-3741. Задачею дослідження поставимо визначення максимального зусилля, яке можна прикласти до вал-шестерні при заданому допустимому коефіцієнті запасу її міцності  $[n] = 1,5$ .

Тривимірне моделювання здійснимо у SolidWorks, а з метою спрощення розробки такого типового елемента, як зубчасте колесо, використаємо вбудовану бібліотеку стандартних елементів Toolbox. З бібліотеки SolidWorks виберемо матеріал вал-шестерні – сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-71.

Після цього до моделі прикладемо кріплення, сформуємо область навантаження, створимо скінченно-елементну сітку (застосували розбиття середньої точності – щільність сітки груба – рис. 1, а): 4 точки Якобіана, розмір елемента 7,83556 мм, допуск 0,391778 мм, всього вузлів 26378, всього елементів 16399, максимальне співвідношення сторін 191,39.

Результати розрахунків: результуюча сила реакції 6424,82 Н; при шкалі деформації 746,41 максимальні вузлові напруження von Mises виникають у вузлі 26083 і складають 279,671 МПа; максимальне результуюче переміщення вал-шестерні URES формується у вузлі 21921 і становить 0,03192 мм; максимальна еквівалентна деформація ESTRN виникає в елементі 15488 і становить 0.0007822; мінімальний коефіцієнт запасу міцності FOS знаходиться у вузлі 26083 і дорівнює 1,502.



Встановлено, що умові міцності  $[n] = 1,5$  задовольняє навантаження на вал-шестерню у 6425 Н.

Таким чином, упровадження CAD/CAE автоматизованих комплексів для розрахунку автомобільної техніки сприятиме як розвитку творчої спрямованості, так і повнішому та якіснішому оволодінню курсантами й студентами системою знань, вмінь, навичок.

Відомості про авторів:

РАЧОК Роман Васильович, д.т.н., проф., зав. каф. загальнонаукових та інженерних дисциплін Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького; наукові інтереси – комп'ютерне моделювання; 0688341056; [rromik@i.ua](mailto:rromik@i.ua)

РУДИК Олександр Юхимович, к.т.н., доцент каф. трибології, автомобілів та матеріалознавства Хмельницького національного університету; наукові інтереси – комп'ютерне моделювання; 0982526755; [yuhymovych@gmail.com](mailto:yuhymovych@gmail.com)

ШПАРУК Орест Русланович, магістрант факультету інженерної механіки Хмельницького національного університету, V курс, гр. МТВАм-18-1; наукові інтереси – комп'ютерне моделювання