

О.Ю.Рудик
к.т.н., доцент
А.О.Мирошніченко
студент

Хмельницький національний університет, Хмельницький
arudyk@rambler.ru

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ SOLIDWORKS

Організація самостійної роботи студентів (СРС) у вищій школі потребує змін, пов'язаних із запровадженням модульно-рейтингової організації навчального процесу та широким впровадженням при цьому інформаційних технологій (ІТ) у навчальний процес. Мета СРС - підвищення конкурентоспроможності майбутніх фахівців на ринку праці через формування їх вмінь та навичок, а також відпрацювання та засвоєння навчального матеріалу згідно робочих програм дисциплін. Основне завдання самостійної роботи - послідовне вироблення навичок ефективної самостійної професійної (практичної й науково-теоретичної) діяльності на рівні світових стандартів.

Самостійна робота є важливим компонентом освітнього процесу, яка передбачає інтеграцію різних видів колективної та індивідуальної навчальної діяльності. Вона здійснюється як без участі викладача, так і під його безпосереднім керівництвом. У контексті сучасної системи навчання самостійна робота домінує серед інших видів навчальної діяльності студентів після практичної підготовки: з одного боку, самостійна робота розглядається як педагогічний засіб організації та управління самостійною діяльністю студента в навчальному процесі, з іншого, – це особлива форма навчально-наукової діяльності.

Під час організації СРС при використанні ІТ реалізуються наступні методологічні підходи:

- диференційний, який дозволяє розширити доступність навчання (відбувається поліпшення якості навчання, впровадження інноваційних технологій, використання додаткових освітніх ресурсів, що призводить до посилення ролі самостійної роботи;

- системний, який характеризує активне використання ІТ як методу, що забезпечує структурно-функціональний зв'язок навчального матеріалу.

Серед особистісних якостей студента, які напрацьовуються під час самостійної роботи, можна назвати здатність до самомотивації, самоорганізації, самоконтролю. Важливою для студента є адекватна самооцінка самостійної роботи.

Самостійна робота сприяє поглибленню та розширенню знань, формуванню інтересу до пізнавальної діяльності, засвоєнню прийомів процесу пізнання, розвитку пізнавальних здібностей.

СРС на факультеті інженерної механіки ХНУ базується на використанні 3D системи твердотілого параметричного моделювання SolidWorks, а на кафедрі “Зносостійкість та надійність машин” при вивченні наступних дисциплін: “Стандартизація та якість продукції”, “Комп'ютерне забезпечення процесів відновлення”, “Контроль якості покриттів”, “САПР технологічних процесів зміцнення та відновлення”. Самостійна робота передбачає поетапне засвоєння нового матеріалу, його повторення та закріплення, застосування на практиці. Ефективність СРС залежить від її організації, змісту, взаємозв'язку та характеру завдань - розглядаються фізичні процеси, які характеризують напружено-деформований стан деталей автомобілів (використовується додаток SolidWorks - SolidWorks Simulation). Цей програмний продукт використовує геометричну модель деталі для формування розрахункової моделі [1, 2, 3]. 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, перемішень, 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. Як приклади, на рис. 1 і 2 наведені відповідно результати досліджень зубчастого колеса роздавальної коробки автомобіля ГАЗ-3308 (параметри сітки на твердому тілі: розмір елемента 12.1483 мм, допуск 0.607415 мм, всього вузлів 39585, всього елементів 21436) і маточини муфти зчеплення автомобіля ГАЗ-51 (вузлові напруження Von Mises).

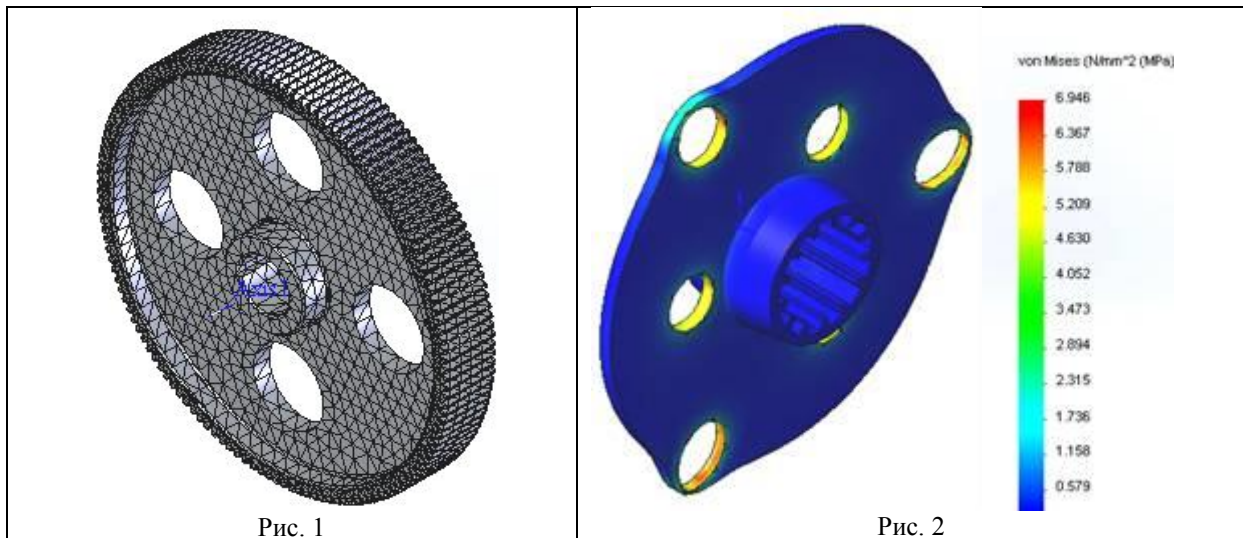


Рис. 1

Рис. 2

Напрями подальших досліджень - використання додатків SolidWorks Floxpress і SolidWorks Motion, які дозволяють:

- застосувати дію температур на різні ділянки деталі (умови теплообміну: температура, конвекція, випромінювання, теплова потужність і тепловий потік; автоматично прочитується профіль температур, наявний в розрахунку температур, і проводиться аналіз термічного напруження);

- за допомогою аналізу втоми оцінити ефект циклічних навантажень у моделі, визначити події втомного навантаження з постійною та змінною амплітудою;

- при аналізі випробування на ударне навантаження вирішити динамічну проблему (створюється епюра і будується графік реакції моделі у вигляді тимчасової залежності);

- обробити результати частотного і поздовжнього вигину, термічного і нелінійного навантажень, випробування на ударне навантаження й аналіз втоми;

- будувати епюри форм втрати стійкості, резонансних форм коливань, результатів розподілу температур, градієнтів температур і теплового потоку;

При великій кількості варіантів проекту аналіз машинних розрахунків за допомогою додатку SolidWorks Utilities дозволить виявити основні закономірності зміни характеристик проекту від варійованих проектних змінних.

Доведено, що впровадження SolidWorks у навчальний процес сприяє як розвитку творчої спрямованості пізнавальної діяльності, так і повнішому та якіснішому оволодінню студентами системою знань і вмінь, допомагає формуванню відповідних професійних і особистісних якостей.

Література:

1. Алямовский А.А. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное проектирование в инженерной практике. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 1040 с.
2. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. – БХВ-Петербург, 2012. – 448 с.
3. Алямовский А.А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 464 с.

Анотація. Рудик О.Ю, Мирошніченко А.О. Організація самостійної роботи студентів з використанням SolidWorks. Розглянуто застосування системи твердотільного параметричного моделювання SolidWorks для самостійної роботи студентів.

Ключові слова: самостійна робота студентів, метод скінчених елементів, статичний аналіз, сітка, вузлові напруження.

Summary. Rudyk A., Myroshnichenko A. Organization of independent work of students with the use SolidWorks. Explore the use of a system of parametric solid modeling SolidWorks for independent work of students.

Keywords: finite element method, static analysis, mesh, nodal stress.

Аннотация. Рудык А.Е., Мирошниченко А.О. Организация самостоятельной работы студентов с использованием SolidWorks. Рассмотрено применение системы твердотельного параметрического моделирования SolidWorks для самостоятельной работы студентов.

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов, метод конечных элементов, статический анализ, сетка, узловые напряжения.