

*інтерактивні методи, найбільш ефективно впливають на формування її складових при вивченні дисциплін природничо-математичного циклу.*

**Ключові слова:** *інтерактивні методи, компетентність, компетенція, професійна математична компетенція, студент вузу, формування професійної математичної компетенції.*

**Аннотация. Рихтер Т. В. Формирование профессиональной математической компетенции студентов вузов при изучении дисциплин естественно-математического цикла с использованием интерактивных методов.** *В статье рассмотрена структура профессиональной математической компетенции студентов вузов, выделены интерактивные методы, наиболее эффективно влияющие на формирование ее составляющих при изучении дисциплин естественно-математического цикла.*

**Ключевые слова:** *интерактивные методы, компетентность, компетенция, профессиональная математическая компетенция, студент, вуз, формирование профессиональной математической компетенции.*

**Summary. Richter T. The formation of the professional mathematical competence of students when studying disciplines of naturally-mathematical cycle with the use of interactive methods.** *The article describes the structure of the professional mathematical competence of students of higher education institutions, allocated to interactive methods, the most effective impact on the formation of its components in the study of disciplines of naturally-mathematical cycle.*

**Key words:** *interactive methods, competence, competency, professional mathematical competence, the student, the University, the formation of the professional mathematical competence.*

**О. Ю. Рудик**

*кандидат технічних наук, доцент*

**А. О. Мирошніченко**

*студент*

*Хмельницький національний університет, м. 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, розвиткові пізнавальних здібностей.

СРС на факультеті інженерної механіки ХНУ базується на використанні 3D системи твердотільного 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, переміщень, 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).

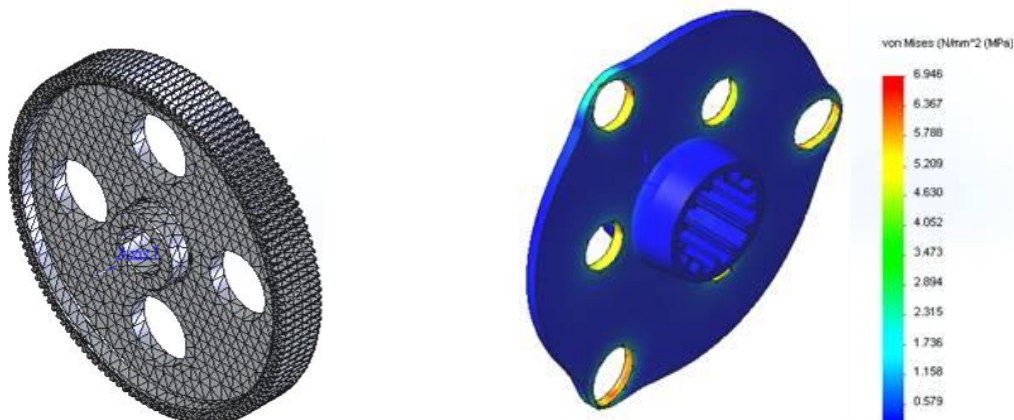


Рис. 1

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 прочитуються профіль температур, наявний в розрахунку температур, і проводиться аналіз термічного напруження);

- за допомогою аналізу втомлювання оцінити ефект циклічних навантажень у моделі, визначити події втомлювання 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 втомлювання;

- 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 варіюваних 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.

**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.

**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.

**Key words:** finite element method, static analysis, mesh, nodal stress.

**О. В. Семеніхіна**

кандидат педагогічних наук, доцент

**М. Г. Друшляк**

кандидат фізико-математичних наук

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми  
marydru@mail.ru

## **ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ КОЛЬОРУ В ПРОГРАМАХ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ: ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ НА ГМТ**

Програми динамічної математики (ПДМ) по своїй суті покликані підтримати оперування геометричними об'єктами, і досить часто їх використання спрацьовує при розв'язуванні задач на ГМТ. Традиційно розв'язування задачі такого типу передбачає використання інструментів *Слід* та *Локус*, про що авторами зазначається в [1]. Разом з цим трапляються випадки, коли традиційні підходи не спрацьовують. Зокрема, до таких можна віднести задачі на ГМТ, в яких деяка залежність між елементами ГМТ порівнюється із певною величиною.

Також частими є випадки, коли учні не можуть визначити форми ГМТ чи не здатні врахувати потрібні характеристики при аналітичному розв'язанні. У цих випадках у нагоді вчителю математики можуть стати ПДМ та використання параметричного (динамічного) кольору в них.

Ідея такого використання полягає в наступному. У деяких ПДМ розробниками передбачено задання кольору об'єкта через параметр, який може характеризувати, наприклад, відхилення від заданої величини. При цьому параметр впливатиме не тільки на колір об'єкта, а і на колір сліду, який залишатиме сам об'єкт. Провівши аналіз інструментів та їх властивостей, автори дійшли висновку, що параметризація кольору об'єкта передбачена не у всіх ПДМ. Так колір об'єкта параметризується у *Жива Геометрія*, *Математический конструктор*, *GeoGebra*, а стиль об'єкта тільки у *Математический конструктор*. При цьому:

- у програмі *Жива Геометрія* від параметра залежить не тільки колір об'єкта (*Вид/Цвет/Задається параметром*), а й колір сліду, який він буде залишати;

- для задання параметричного кольору в програмі *Математический конструктор* потрібно відкрити палітру кольорів в діалозі властивостей об'єкта і обрати властивість *Задать параметрически*. Відкриється вікно, в якому колір задається чисельно одним з двох загальноприйнятих способів – в системі *RGB* (червоний-зелений-синій) або *HSB* (відтінок-насиченість-яскравість). При параметричному заданні використовується саме другий спосіб, а сталі значення в полях *H*, *S* та *B* можна замінити виразами. При цьому змінюється як колір точки, так колір сліду, який вона залишає;

- у програмі *GeoGebra* можна задати умови відображення об'єкта через контекстне меню *Свойства/Дополнительно/Условия отображения объекта*. Ці умови можна задати залежними від параметру, тобто об'єкт буде то видимий, то невидимий. Причому, коли об'єкт видимий, він залишає слід, коли невидимий – не залишає. Подібно до програми *Математический конструктор* можна задати параметричний колір об'єкта (*Свойства/Дополнительно/Динамическая окраска*);

- у програмі *Математический конструктор* стиль ліній (звичайна, пунктир, жирна тощо) можна також визначити параметром, для чого виділити поле стилю у *Свойства объекта/Стиль линии* і клацнути