

## **ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ДЕТАЛІ МАШИН»**

Удосконалення форм і методів навчання, які використовуються у сучасній вищій школі, а також створення нових, що дозволяють підвищити ефективність навчання, викликано низкою об'єктивних причин. Одна з основних причин – зміна і підвищення рівня вимог, що пред'являються підприємствами різних галузей виробництва до підготовки технічних спеціалістів. Перелік цих вимог постійно розширюється і доповнюється новими вимогами, що виникають у зв'язку з необхідністю мати навички роботи з новітніми розробками у сфері інформаційних технологій і вміння їх застосовувати безпосередньо на практиці.

Незважаючи на деяке зміщення акцентів і розширення кількості дисциплін, що засвоюються майбутніми фахівцями в процесі підготовки, залишаються незмінними основоположні вимоги до якості знань і умінь, що здобуваються в процесі підготовки інженерів технічних спеціальностей.

Процес розвитку науки і техніки, створювані людиною технічні системи, пристрої, споруди стають все більш складними. Одночасно підвищуються вимоги до термінів проектування нових виробів, загострюється конкуренція на ринку машинобудівної продукції. У цих умовах традиційні неавтоматизовані методи проектування виявляються неефективними. Для скорочення тривалості виробничо-технологічного циклу створення машин широке використання систем автоматизованого проектування (САПР) стало нагальною необхідністю.

Автоматизація проектування технологічних процесів охоплює основні науково-методологічні аспекти інформатизації найважливіших функцій конструкторської і технологічної підготовки виробництва, включаючи проектування процесів виготовлення деталей і складання машин, оскільки це невід'ємна складова сучасного науково-технічного прогресу.

Проектування технічних об'єктів без автоматизації потребує надмірно великих витрат часу та людських ресурсів. Проекти найбільш складних об'єктів створюються з обов'язковим використанням САПР.

У процесі проектування за допомогою САПР у якості проміжних та кінцевих рішень можна отримати такі відображення:

- форми та геометричних параметрів – плоскі та об'ємні зображення об'єктів проектування (кресленики, схеми, тривимірні моделі тощо);
- структури – кінематичні, гідравлічні, електронні та інші схеми, маршрутні та операційні карти тощо;
- часових та просторових відношень – циклограми, номограми, мережеві графіки тощо;
- систем функціонування – наприклад, динамічні та кінематичні схеми, що виконані у режимі анімації;
- стану об'єкта – формалізований математичний опис об'єкта для розрахунку його параметрів, проведення чисельних експериментів тощо;
- цифрового прототипу, що дозволяють імітувати різноманітні реальні ситуації, у яких може опинитися майбутній об'єкт проектування.

Для кваліфікаційного рівня і потенціалу інженера, в якій би галузі виробництва він у подальшому не здійснював свою діяльність, визначальними будуть завжди фундаментальні основи, які закладаються зв'язкою базових дисциплін: теоретична механіка – теорія машин і механізмів – опір матеріалів – деталі машин.

У цій зв'язці розрахунково-конструкторський курс «Деталі машин» об'єднує всі інші як складові частини єдиного цілого, формує свого роду світогляд інженера. Тому важливий і значний внесок курсового проектування, що здійснюється в процесі освоєння цієї дисципліни не є перебільшенням. Сума знань, отриманих при вивченні попередніх теоретичних курсів, починає «працювати», розкриваючись і позначаючи свою суть, показуючи ступінь важливості та відповідальності кожного з етапів послідовно пов'язаного, логічно вибудованого процесу розробки елементів механічних передач. Таким чином, у студентів формуються конструкторські навички, вміння шукати і знаходити оптимальні конструктивні й технологічні технічні рішення, здатність до усвідомленого вибору з безлічі наявних варіантів альтернативних способів здійснення поставленого завдання. І, нарешті, виникають і затверджуються найважливіші для інженера здібності – здатність до самостійного аналізу та прийняття зважених і технічно правильних рішень.

Слід зазначити, що робота студентів над курсовими проектами з дисципліни «Деталі машин» протікає в режимі гострої нестачі часу. Це викликано неухильним зменшенням кількості аудиторних годин, що відводяться на предмет відповідно до навчальних планів, які постійно зазнають змін, звільняючи «простір» для інших навчальних курсів, як правило пов'язаних з освоєнням інформаційних технологій.

У таких умовах, коли завдання навчання залишається по суті незмінним, вимоги до рівня підготовки технічних фахівців все більше посилюються і розширюються, а часові обмеження стають дедалі жорсткішими, і в результаті виникає необхідність розробки нових, якісно інших підходів для реалізації продуктивного навчального процесу, що зможуть істотно прискорити і доповнити його.

У даний час існуючі САПР, що здебільшого доповнюються бібліотеками стандартних елементів і модулями з розрахунку та проектування механічних передач, досить широко впроваджуються в процеси навчання. Вони дозволяють виконувати коректно, що відповідає вимогам державних стандартів, проектування окремих деталей машин, передач і навіть механізмів цілком, забезпечуючи при цьому генерацію тривимірних моделей та креслеників об'єктів проектування.

При такому підході з урахуванням можливостей більшості САПР участь користувача в ході розробки виробів часто обмежується введенням вихідних даних і аналізом отриманих результатів, оцінкою працездатності розроблених конструкцій, їх раціональності та придатності до експлуатації або подальшого удосконалення, що є зручним та широко застосовується для автоматизованого випуску технічної документації в умовах реального виробництва, коли в якості проєктувальника виступає досвідчений інженер, здатний аналізувати і приймати безпомилкові рішення. У свою чергу, в процесі виконання студентами курсового проєкту з дисципліни «Деталі машин» використання САПР передбачає їх активну участь в аналізі варіантів, оптимізації та прийнятті відповідних рішень на всіх етапах проєктування, оскільки всі задачі в курсовому проєкті багатокритеріальні, з безліччю керованих (або тих, що обираються) параметрів.

Таке проєктування буде значно впливати на розвиток творчих здібностей студентів. Застосування САПР у процесі навчання майбутніх інженерів дасть змогу розвивати їх вміння працювати з банками даних (параметрами стандартних складальних одиниць – підшипників, муфт, електродвигунів, пакетами прикладних програм для розрахунку).

Враховуючи те, що Житомирський державний технологічний університет має ліцензійні угоди на використання у процесі навчання низки САПР (АСКОН КОМПАС 3D, Dassault Systèmes SOLIDWORKS Corp., Delcam, PTC Creo), було б доцільним впровадити їх застосування у процесі вивчення студентами дисципліни «Деталі машин» на етапі курсового проєктування, що потребує суттєвих змін навчального плану, зокрема заміни частини практичних занять лабораторними роботами у комп'ютерних класах університету, що дасть змогу вирішувати наступні задачі на базі САПР:

- проєктування всіх типів деталей та вузлів з оптимальними параметрами, що складають основу електромеханічного приводу;
- моделювання складальних і монтажних вузлів приводу для отримання необхідної конструкторської документації;
- дослідження кінематичних і динамічних характеристик передач зачепленням і тертям, а також характеристик різьбових, зварних з'єднань, східчастих валів тощо;
- вирішувати питання проблемних ситуацій, що виникають у процесі оптимального проєктування.