

І.В. Лебединець, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

С.Ю. Саснко, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

С.М. Костенко, ст. викл. (*ХДУХТ, Харків*)

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

На теперішній час в процесі викладання технічних дисциплін досить актуально стоїть питання застосування різноманітних інноваційних методів навчання. В розрізі цієї проблеми викладачами кафедри було запроваджено лабораторні роботи, зокрема з дисциплін ТММ, Прикладна механіка та Деталі машин з використанням програмного забезпечення Gear Trax та Inventor.

При викладанні дисциплін ТММ проводиться лабораторна робота, де студенти знайомляться з теоретичним підґрунтям методів нарізання зубців – копіювання та огинання, а також перевагами останнього.

Типова лабораторна робота, яка виконується за допомогою пристрою ТММ-42, передбачає нарізання зубчастого колеса за вихідними параметрами [1], усунення підрізання зубців зсувом рейки від центру заготовки та порівняння геометричних параметрів зубців, нарізаних із обчисленим зсувом інструменту та без нього, тобто збільшення товщини зубця на ділильному та основному колах, а також її зменшення на колі верхівок зубців за позитивного зміщення.

Внаслідок впровадження в навчальний процес лабораторної роботи з використанням програмного забезпечення Gear Trax студенти мають можливість моделювати підрізання шестерні та його усунення за незмінного колеса залежно від геометричних параметрів зубчастих пар. Крім того досягається анімація кінематичної пари, визначаються точки контакту, стають наочними всі переваги виготовлення зубців методом обгинання. Полегшується розуміння збігання початкових та ділільних кіл для нульових зубчастих передач, зміна експлуатаційного кута зачеплення, різниця товщини зубця на різних колах, обмеження максимального значення позитивного зміщення інструменту.

Під час вивчення дисципліни „Деталі машин” студенти виконують лабораторні роботи, на яких досліджують конструкцію та визначають кінематичні параметри циліндричного, конічного та черв'ячного редукторів [2]. Знання та навички, набуті під час самостійної дослідницької роботи з реальними пристроями, полегшують виконання студентами курсового проекту з цієї дисципліни та забезпечують інженерну підготовку за обраним фахом.

Впровадження викладачами кафедри в науковий процес лабораторних робіт з використанням програм Gear Trax та Inventor, які дозволяють моделювати зубчасту та черв'ячну передачу, а також створювати їх ескізи, надає можливість забезпечити сучасний науково-технічний рівень підготовки студентів.

Вихідними даними до моделювання передач є параметри, що були визначені студентами під час дослідження конструкцій редукторів [2] (модуль зачеплення, кількість зубців, кут профілю, кут зачеплення, зміщення ріжучого інструменту, конструктивні розміри колес, тощо).

В процесі комп'ютерного моделювання зубчастого зачеплення можна наочно слідкувати за змінами геометричних параметрів зубчастого зачеплення, колеса, шестерні.

Використання програми Gear Trax дозволяє моделювати нарізання зубчастих колес, або черв'яка та черв'ячного колеса. Уможлиблюється анімація кінематичної пари, полегшується розуміння збігання початкових та ділільних кіл для нульових передач, стають наочними геометричні параметри, притаманні зубчастим та черв'ячним передачам.

Програмний комплекс Inventor ґрунтується на матеріалах, отриманих із Gear Trax, і дозволяє створити тривимірну модель зубчастої та черв'ячної передач з урахуванням усіх конструктивних особливостей.

Після передання даних з Gear Trax до Inventor отримуємо тривимірну модель зовнішньої поверхні колеса, додаткові конструкторські елементи (фаски, отвори, та ін.) додаємо окремо вже у середовищі Inventor.

Таким чином, беручи до уваги виняткову наочність та ефективність програм Gear Trax та Inventor, у навчальних програмах дисциплін "Теорія механізмів і машин" та "Прикладна механіка" передбачено виконання лабораторної роботи "Нарізання зубців зубчастих коліс методом обгинання" як пристроєм ТММ-42, так і за допомогою програми Gear Trax із порівнянням отриманих результатів, а у навчальній програмі дисципліни "Деталі машин" передбачено виконання лабораторної роботи "Моделювання зубчастих та черв'ячних передач".

Список джерел інформації

1. Вичисенко Л. П. Нарізання зубців зубчастих коліс методом обгинання (обкатки): Методичні поради до виконання лабораторної роботи. – Х.: ХДАТОХ, 1997. – 20 с.
2. Валько А. Г., Костенко С. М. Вивчення конструкції черв'ячного редуктора. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи / ХДАТОХ. – Харків, 1997.