

## КОМП'ЮТЕРНИЙ ДИЗАЙН СПРЯЖЕНИХ КВАЗІГВИНТОВИХ ПОВЕРХОНЬ, ЩО ВИКЛЮЧАЮТЬ ІНТЕРФЕРЕНЦІЮ

*Одеська держана академія будівництва та архітектури, Україна*

*Стаття присвячена обґрунтуванню можливості використання теорії комп'ютерного дизайну. Спряжених квазігвинтових поверхонь, що виключають інтерференцію для проектування точних, високопродуктивних ріжучих інструментів.*

**Постановка проблеми.** Більшість існуючих методів формування спряжених поверхонь не враховують кінематику і динаміку верстатів, на яких ведеться обробка складних криволінійних поверхонь. Для підвищення точності, надійності, довговічності механізмів машин необхідно при формуванні спряжених поверхонь кінематичних пар і ріжучих інструментів враховувати кінематику і динаміку механізмів.

**Аналіз останніх досліджень.** Професор А.Н.Подкоритов зробив великий внесок у розвиток гвинтового проектування і розвинув теорію діаграми кінематичного параметричного гвинта і застосував її для формування складних криволінійних спряжених поверхонь [1, 2].

**Основна частина.** Впровадження найбільш досконалої технології обробки виробів на гнучких автоматизованих виробництвах, на оброблювальних модулях, на верстатах з ЧПУ. Геометричне моделювання спряжених квазігвинтових поверхонь, що виключають інтерференцію на базі теорії комп'ютерного дизайну.

У сучасних машинах, що працюють на великих швидкостях, динамічні навантаження можуть суттєво перевищувати статичні. Зменшення динамічних навантажень є важливою проблемою, яку можна вирішити по перше підвищенням точності проектування спряжених поверхонь і по друге підвищенням точності обробки деталей.

Усе це можна досягнути впровадженням автоматизованого проектування на базі САПР Autodesk Inventor 2011, що є системою параметричного моделювання. За її допомогою можна наочно по деяких заданих параметрах визначити всі останні. Перерахунок параметрів при зміні будь-якого одного здійснюється динамічно і відразу відображається на екрані комп'ютера (рис. 1).

Відомо, що, форми деталей, які є оптимальними функціональних потреб є одночасно і найбільш вдосконалено с точки зору промислового дизайну. Тому використання параметричного кінематичного гвинта є основою вирішення проблем точності проектування и набуття оптимальної форми, що виключає інтерференцію.

Передумовами для створення кінематичного методу проектування спряжених квазігвинтових поверхонь, є розроблені теоретичні основи і теорема професора А.М.Підкоритова про миттєві огинаючі аксоїди [1].



Наведений алгоритм програми описує формування діаграми кінематичного гвинта і витяг з неї геометричних параметрів, необхідних для побудови тривимірної моделі кінематичного гвинта і отримання результативної поверхні. Алгоритм розглядає формування діаграми із спряженими поверхнями евольвентний гелікоїд – конус обертання. Надалі програма доповниться формуванням тривимірної моделі параметричного кінематичного гвинта і різними варіантами спряжених поверхонь. Існуючі вікна програми в процесі розробки можуть бути видозмінені та будуть додані нові вікна програми.

Програма «Кинематический винт» виконується тільки при відкритому додатку САПР Autodesk Inventor, при цьому всі необхідні файли створюються автоматично.

Формування тривимірної моделі спряжених поверхонь «евольвентний гелікоїд – конус обертання» за допомогою теорії комп'ютерного дизайну на базі кінематичного параметричного гвинта (рис.3).

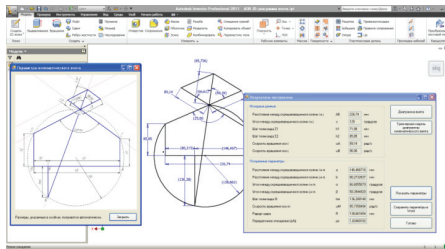


Рис.3. Параметри кинематического винта.

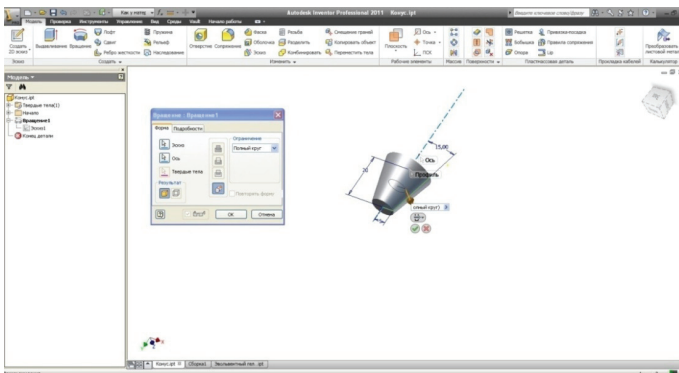


Рис.4. Створено формування деталі «конус».

Для евольвентного гелікоїда виконується співвідношення

$$a = h \cdot \operatorname{tg} \alpha \quad (1)$$

Приймаємо  $a=30$  мм,  $\alpha=35^\circ$ ,  $\gamma=50^\circ$ .

Із співвідношення (1) отримано значення  $h$ :

$$h = \frac{a}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{30}{\operatorname{tg} 35^\circ} = \frac{30}{0.7002} = 42.8449 \text{ мм}$$
$$\beta = \gamma - \alpha = 50^\circ - 35^\circ = 15^\circ$$

Формування програми складання спряжених поверхонь «евольвентний гелікоїд – конус обертання»

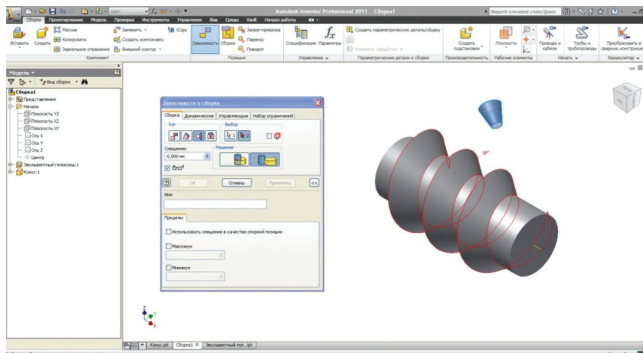


Рис.5. Залежність «Касательность»

Створено залежність дотичності результуючої поверхні з поверхнею конуса.

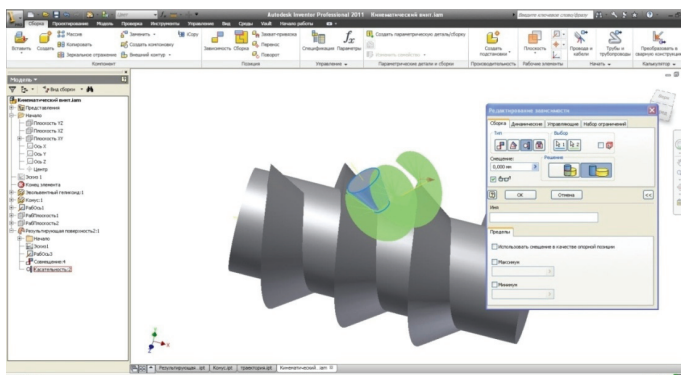


Рис.6. Готова тривимірна модель спряжених поверхонь «евольвентний гелікоїд – конус обертання»

Спосіб комп'ютерного дизайну геометричної моделі спряжених квазігвинтових поверхонь дозволяє вирішити складні завдання конструювання,

підвищення точність, забезпечити дизайн виробів, що робить їх конкурентоздатними.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Наведена теорія комп'ютерного дизайну на базі параметричного кінематичного гвинта, може бути основою формування точних методів проектування спряжених поверхонь деталей, забезпечить їх оптимальну форму та розміри з точки зору надійності і дизайну. А також наблизилась до рішення проблеми підвищення точності профілювання і підвищення продуктивності конструкторських робіт.

### **Література**

1. *А.Н. Подкорытов.* Автоматизация, электронное моделирование и исследование интерференции сопряженных криволинейных поверхностей на базе ЭВМ. – Омск; Зап-Сиб.кн.изд, 1976г., 168с.

2. *А.Н. Подкорытов.* Геометрия сложных криволинейных поверхностей на базе ЭВМ. Новосибирск, 1976г., 82с.

3. *Ісмаїлова Н.П.* Параметрична комп'ютерна модель визначення характеристик спряжених аксоїдов // Прикладна геометрія та інженерна графіка. Праці / Таврійська державна агротехнічна академія – Вип.. 4 ТЗ6. – Мелітополь, 2007. – С.130-133.

4. *Ісмаїлова Н.П.* //Геометричне і аналітичне моделювання спряжених поверхонь робочих органів гідравлічних насосів.//Міжвузівський збірник (за напрямом «Інженерна механіка», «Сучасні проблеми геометричного моделювання», Луцьк -2008, 124-127 С.

### **КОМПЬЮТЕРНЫЙ ДИЗАЙН СОПРЯЖЕННЫХ КВАЗИВИНТОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ИСКЛЮЧЕНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ**

*Н. П. Исмаилова, А. В. Ахматеева*

Предложена теория компьютерного дизайна сопряженных квазивинтовых поверхностей исключаящих интерференцию на базе параметрического кинематического винта.

### **COMPUTER DESIGN OF THE ATTENDED КВАЗИВИНТОВИХ SURFACES, EXCEPTION OF INTERFERENCE**

*N. Ismailova, A. Ahmamejeva*

The theory of computer design of the attended surfaces is offered eliminating interference on the base of self-reactance kinematics screw.