

УДК 515.2+563.3

**Н.П. Исмаилова, доц., канд. техн. наук**

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса*

## Разработка компьютерной программы в системе Matlab графоаналитического метода построения поверхностей

Геометрическое и математическое моделирование поверхностей криволинейным преобразованием включает круговое и винтовое преобразование исходной криволинейной поверхности. **геометрическое моделирование, криволинейные поверхности, сопряженные винтовые поверхности**

**Н.П. Ісмаїлова**

*Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса*

**Розробка комп'ютерної програми в системі MatLAB графоаналітичного методу побудови поверхонь**

Геометричне і математичне моделювання криволінійних поверхонь перетворенням включає круговий і гвинтове перетворення вихідної криволінійної поверхні. **геометричне моделювання, криволінійні поверхні, зв'язані гвинтові поверхні**

**Постановка проблемы.** Одно из основных направлений начертательной геометрии – формирование сложных криволинейных поверхностей – неразрывно связано с рядом отраслей и видов.

**Анализ последних исследований.** Внедрение более современной технологии обработки изделий в гибких автоматизированных производствах, на обрабатывающих модулях, в свою очередь, требует разработки эффективных методов геометрического и математического моделирования криволинейных поверхностей с применением современных компьютерных технологий.

**Формирование цели статьи (постановка задания).** Постоянное возрастание требований к качеству изделий, развитие компьютерных технологий и создание нового производственного оборудования являются объективными факторами, стимулирующими совершенствование методов исключения интерференции сопряженных поверхностей изделий.

**Основная часть:** В системе Mat LAB создана программа построения кинематических поверхностей изделий машиностроения для повышения производительности инженерного труда, существенного повышения точности проектирования и, следовательно, существенного повышения качества изготавливаемых изделий.

До разработки программы эта задача решалась вручную, что требовало значительных трудозатрат при построении поверхностей сложных форм.

В качестве примера рассмотрим решение в системе Mat LAB для двух сопряженных винтовых поверхностей с различными параметрами.

а) построим винтовую поверхность сопряженного геликоида, заданную параметрическим уравнением (1) для следующих значений:  $h_A = 80.93$  мм,  $r_A = a = 119.012$  мм,  $\alpha_A = 66.47^\circ$ ,  $0 \leq \delta \leq 100$ .

Для подобной поверхности с осью  $i$  система параметрических уравнений описана в [1] и имеет вид.

$$\begin{cases} x_A = \delta \cdot \sin \alpha_A \cdot \sin \varphi + r_A \cdot (1 - \cos \varphi) \\ y_A = \delta \cdot \sin \alpha_A \cdot \cos \alpha_A (1 - \cos \varphi) - r_A \cdot \cos \alpha_A \cdot \sin \varphi + c_A \cdot \varphi \cdot \sin \alpha_A, \\ z_A = \delta [\cos^2 \alpha_A (1 - \cos \varphi) + \cos \varphi] + r_A \cdot \sin \alpha_A \cdot \sin \varphi + c_A \cdot \varphi \cdot \cos \alpha_A \end{cases} \quad (1)$$

Это уравнение дает требуемый результат для рассматриваемой винтовой поверхности при учете выражения (2), предложенного автором

$$c_A = \frac{h_A}{2\pi}; \quad (2)$$

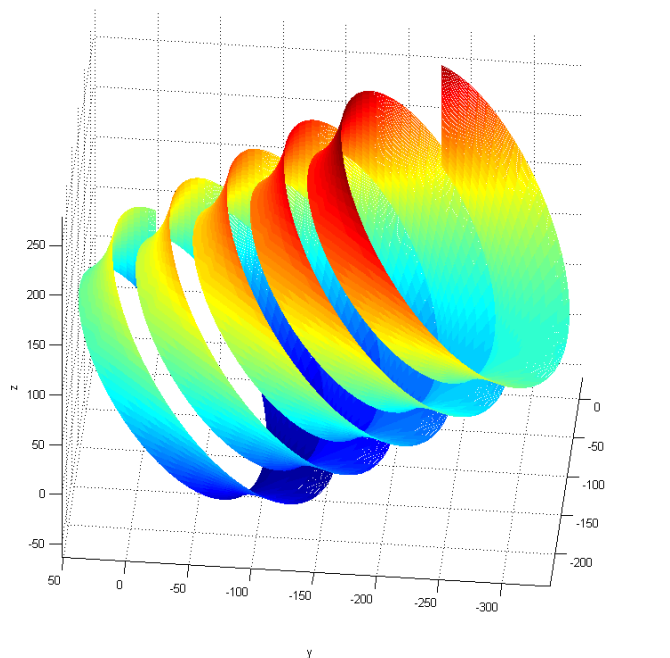


Рисунок 1 - Винтовая линия, построенная по формуле (1) с учетом формулы (2)

б) аналогично построим винтовую поверхность осью  $j$ , заданную системой параметрических уравнений (3) для следующих значений:  $h_B = 56.08$  мм,  $r_B = b = 107.628$  мм,  $\alpha_B = 54.53^\circ$ ,  $0 \leq \delta \leq 100$ ,  $0 \leq \psi \leq 10\pi$ .

$$\begin{cases} x_B = \delta \cdot \sin \alpha_B \cdot \sin \psi - r_B \cdot (1 - \cos \psi) \\ y_B = -\delta \cdot \sin \alpha_B \cdot \cos \alpha_B (1 - \cos \psi) - r_B \cdot \cos \alpha_B \cdot \sin \psi + c_B \cdot \psi \cdot \sin \alpha_B, \\ z_B = \delta [\cos^2 \alpha_B (1 - \cos \psi) + \cos \psi] - r_B \cdot \sin \alpha_B \cdot \sin \psi - c_B \cdot \psi \cdot \cos \alpha_B \end{cases} \quad (3)$$

Это уравнение дает требуемый результат при учете выражения (4), которое также предложено автором.

$$c_B = \frac{h_B}{2\pi}. \quad (4)$$

Построенная поверхность приведена (рис. 2).

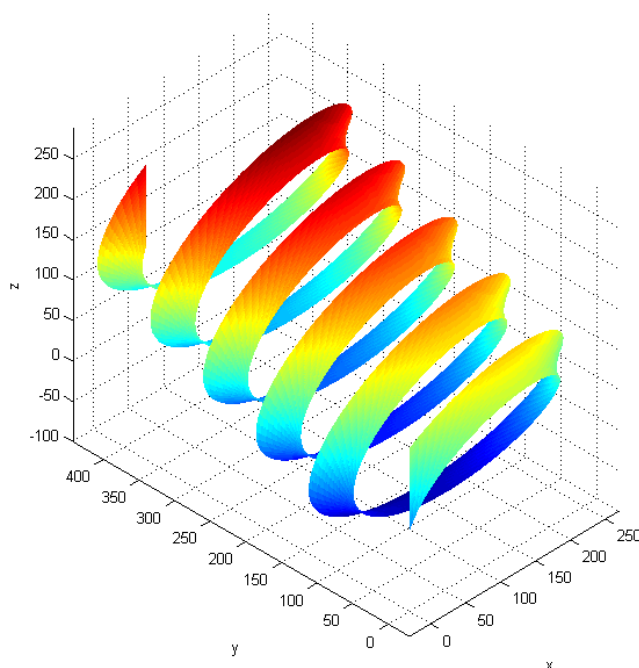


Рисунок 2 - Винтовая линия, построенная по формуле (3) с учетом формулы (4)

в) в системе Mat LAB построена диаграмма кинематического винта (рис.3) для двух сопряженных конволютных геликоидов [2], по параметрам, приведенным в таблице 1 в разделе «Исходные параметры». В результате получены вспомогательные параметры (таблица 1 раздел «Полученные параметры»), и на основе заданных и полученных параметров была построена трехмерная модель диаграммы кинематического винта (рис. 4), показывающая пространственное расположение осей  $i$  и  $j$  сопряженных геликоидов и мгновенной оси  $m$ .

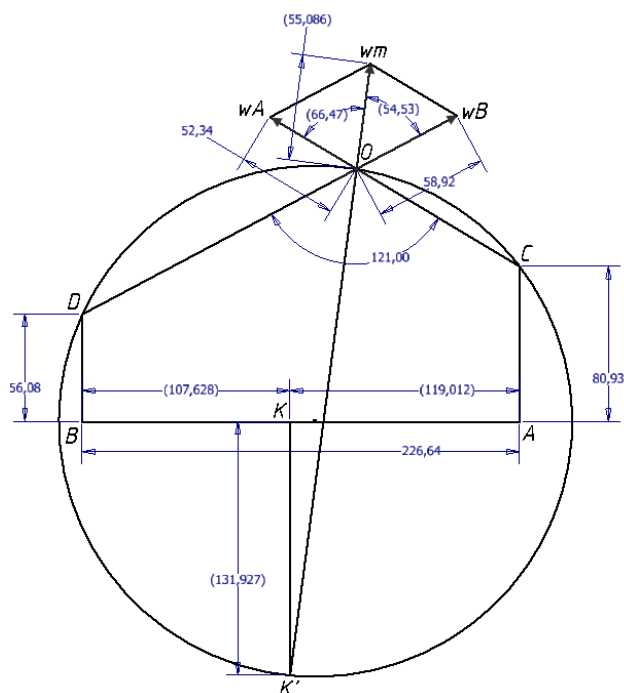


Рисунок 3 - Диаграмма кинематического винта для сопряженных конволютных геликоидов

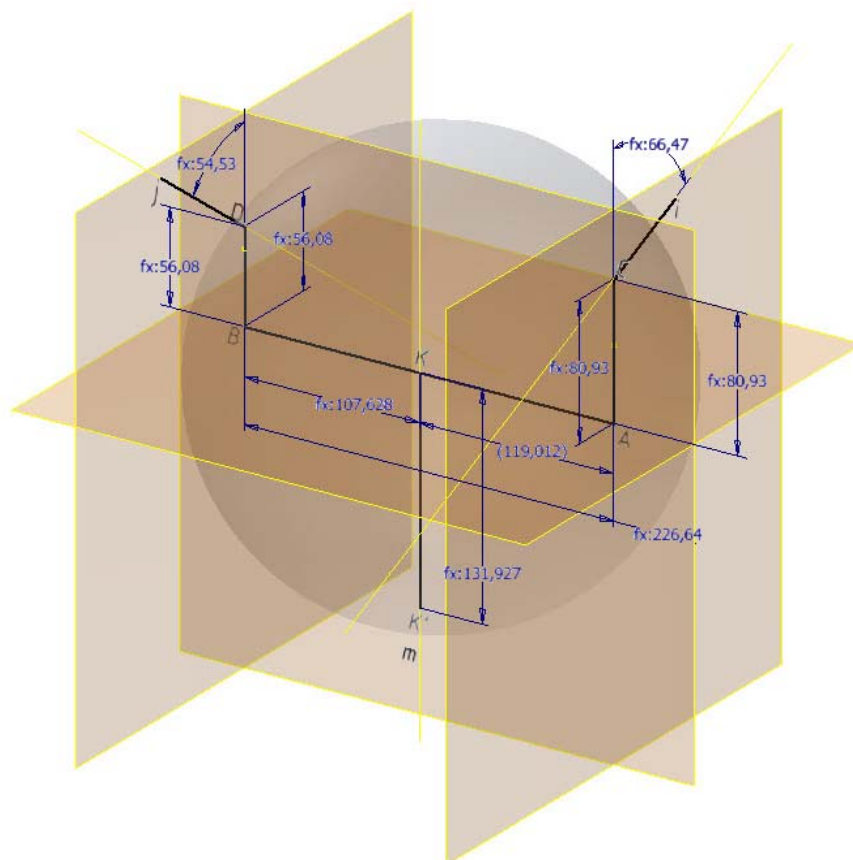


Рисунок 4 - Трехмерная модель диаграммы кинематического винта для сопряженных конволютных геликоидов

Таблица 1 - Параметры кинематического винта для сопряженных конволютных геликоидов

Исходные параметры			Полученные параметры		
Параметр	Обозначение на рис.3	Значение	Параметр	Обозначение на рис.3	Значение
$AB$	$AB$	226.64 мм	$\alpha$	$\angle wAOwm$	$66.47^\circ$
$h_1$	$AC$	80.93 мм	$\beta$	$\angle wBOwm$	$54.53^\circ$
$h_2$	$BD$	56.08 мм	$\omega_m$	$wm$	55.086 мм
$\gamma$	$\angle COD$	$121^\circ$	$a$	$AK$	119.012 мм
$\omega_A$	$wA$	52.34 мм	$b$	$BK$	107.628 мм
$\omega_B$	$wB$	58.92 мм	$h_m$	$KK'$	131.927 мм

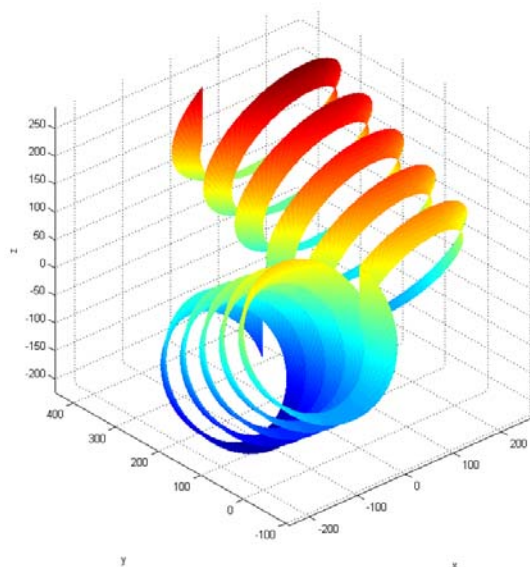
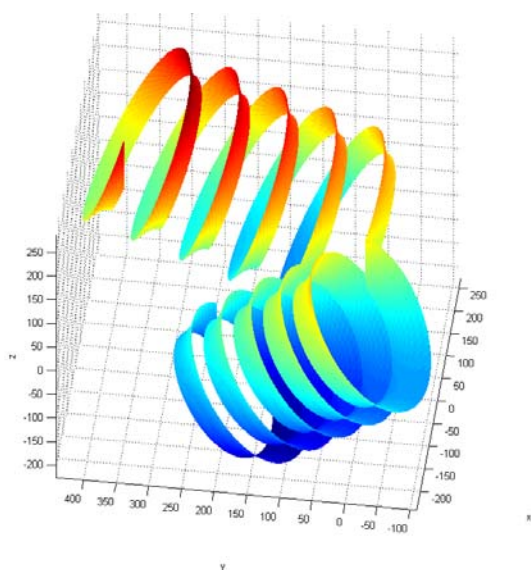


Рисунок 5 - Сопряженные конволютные геликоиды      Рисунок 6 - Сопряженные конволютные геликоид

**Вывод.** В данном случае в отличие от  $a$  и  $b$  рассмотрена геометрическая реализация аналитического построения на базе параметрического кинематического винта.

Графоаналитический метод позволяет непосредственно по чертежу определять форму и размеры образующей поверхности.

## Список литературы

1. A.N.Podkorutov, D.Malcev. Scientific basics and methods of geometry modelling of conjugated curved surfaces fair manyways wormy mills excluding interference. / Proceedings of the eight international conference on engineering design graphics and descriptive geometry, vol.2, 1998. Austin, Texas, USA.
2. Ісмаїлова, Н.П. Параметричне геометричне моделювання спряжених поверхонь черв'ячних фрез для обробки робочих органів гідравлічних машин [Текст]: дис... к-та техн. наук : 05.01.01 / Н.П. Ісмаїлова. – Одеса, 2009. – 151 с.

**Nelly Ismailova**

*Академія building and engineering and architecture, m odesa*

### **Development of a computer program in MatLAB graphic-analytical method for constructing surfaces**

Computer technologies development and creation of new production equipment are objective factors, stimulating the improvement of the methods of exclusion of the interference of the mating surfaces of the products

In the system of Mat LAB created a program for building up kinematic surfaces of machine-building products, to improve the performance of engineering work, significant improvement in the accuracy of designing and therefore considerable improvement of quality of manufactured products.

Nodal method allows directly on the drawing to determine the form and the sizes of forming surface.

keywords – geometric.  
**modeling, curved surfaces, paired helical surface**

Получено 18.09.13