

УДК 621.9.06

В.В.Дорофеев, А.Н. Коробочка

**РОЗРОБКА АЛГОРИТМІВ ПІДПРОГРАМНОГО
СУПРОВОДЖЕННЯ AUTOCAD**

Вступ. В технічних розробках гвинтова лінія та поверхні, пов’язані з нею, посідають важливе місце . Досить згадати різбову поверхню, або різь. Утворення різі , її геометричні та механічні параметри вивчені та описані досконально. Але зображення різі в технічних малюнках, проектах різної складності носять спрощений характер. На рис. 1 наведено приклад з’єднання за допомогою болта та шпильки. При уважному вивченні рисунка неважко побачити, що різь на цьому рисунку являє собою сукупність торових поверхонь, твірними яких були трикутники.

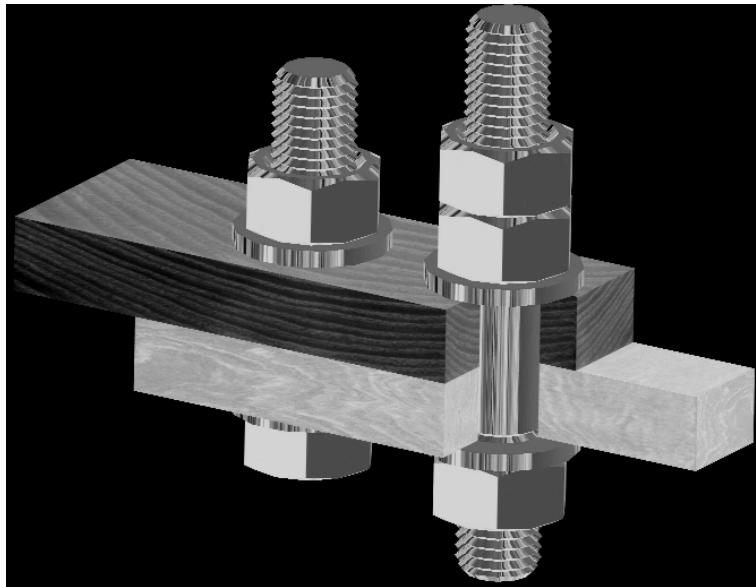


Рисунок 1

Постановка задачі досліджень. В AutoCAD , як і у більшості сучасних графічних програмах, гвинтова лінія є відсутньою , як підпрограма. Розглянемо декілька алгоритмів формування гвинтової поверхні , які могли б стати базовими для формування гвинтових поверхонь з будь-якими параметрами.

Результати досліджень. В AutoCAD можливо застосувати циліндричні координати (рис. 2). Параметр будь – якої точки задається у вигляді $5 < 30 , 6$, де 5 параметр X , знак < означає

роботу у циліндричних координатах; 30 – кут 30° від осі X , а 6 – параметр Z .

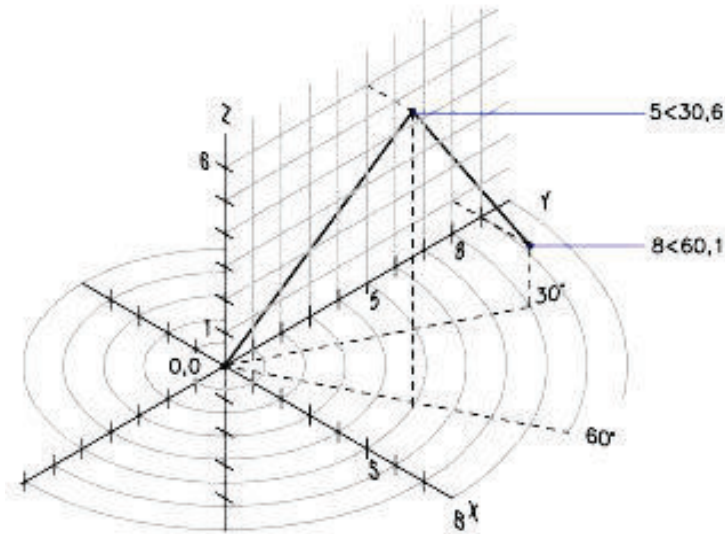


Рисунок 2

Наступна точка має вже параметри $8 < 60, 1$, де 8 – параметр X , 60 – кут в площині XOY , 1 – параметр Z .

Такий підхід дає змогу побудувати масив точок, які можливо після його з'єднати у масив поліліній. На рисунку 3 наведено результат розрахунків та розташування точок на поверхні кругового циліндра. Як приклад розглядається один повний виток майбутньої поверхні.

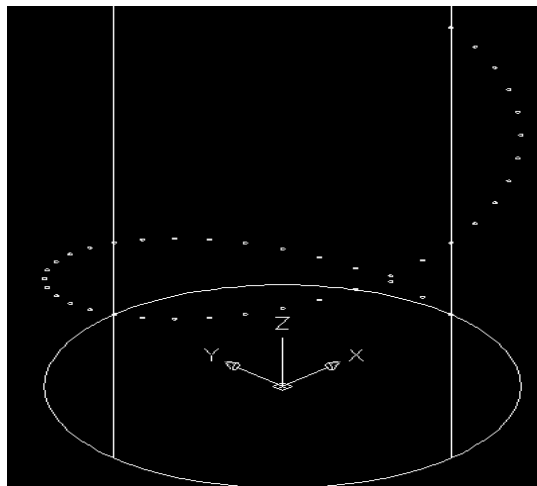


Рисунок 3

Після отримання масиву точок їх з'єднують за допомогою просторової полілінії (з'єднання сплайном не дає бажаного

результату , тому що формоутворення поверхні уздовж сплайну в AutoCAD не передбачено , окрім особливих випадків.

Фрагмент полілінії , накладеної на бокову поверхню кругового циліндру , наведено на рисунку 4.

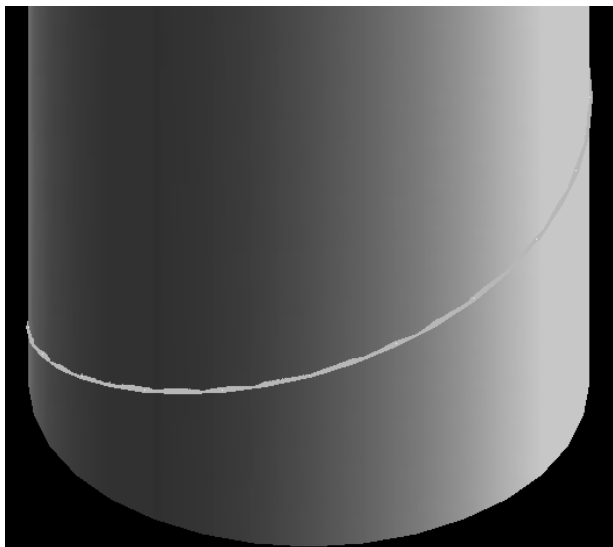


Рисунок 4

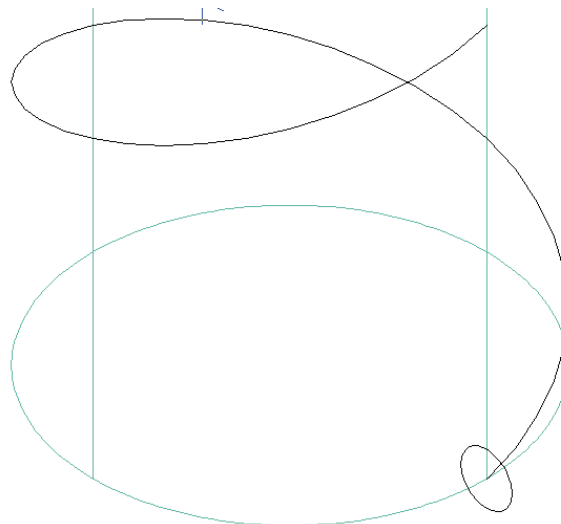


Рисунок 5

Після отримання направляючої (просторової полілінії) переходимо до формування поверхні. Для цього визначаємо твірну. Для спрощення розуміння алгоритму як твірну обираємо коло, розташоване в площині, ортогональній траєкторії лінії в її початку (рис. 5). В результаті просування твірної уздовж направляючої отримуємо фрагмент гвинтової поверхні (рис. 6).

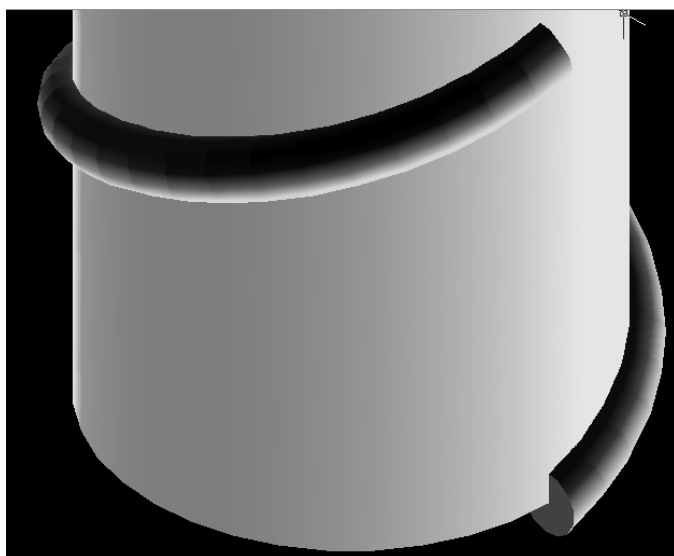


Рисунок 6

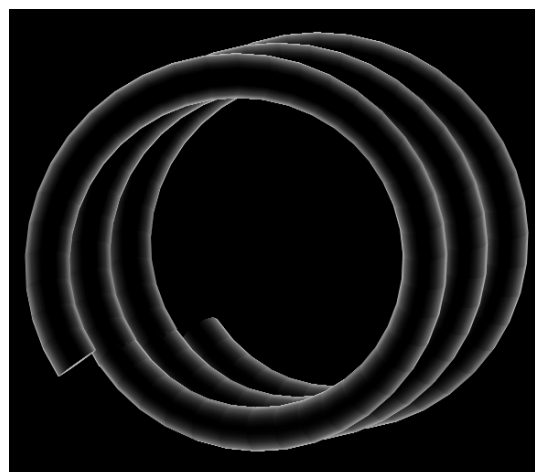
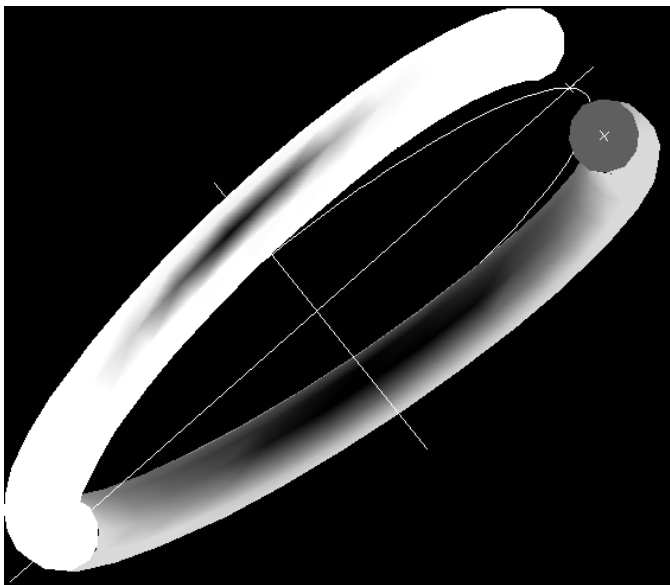


Рисунок 7

В результаті отримано гвинтову поверхню ; після відповідних геометричних операцій (копіювання, масштабування, об'єднання тощо) поверхня набуває звичного для конструктора вигляду , як наведено на рисунку 7.

Слід зауважити, що розуміння, розробка та втілення такого підходу вимагає від конструктора знання специфічних розділів математики (диференціальна та прикладна геометрія). Цей підхід є класичним , з математичної точки зору бездоганим, але наведені вище зауваження привели до появи іншого, спрощеного алгоритму. Алгоритм, який буде розглянуто далі ,також виник із потреб комп'ютерної графіки і також присвячений утворенню гвинтових поверхонь. Уявімо , що утворено торову поверхню з направляючим колом k та твірним колом m (рис.8).

Наступним етапом такого алгоритму є процедура «розрізання» та «розведення» торової поверхні. Розведення «півторів» відбувається відносно нерухомої спільної точки.



направляюча k

твірне коло m

Рисунок 8

Цілком зрозуміло, що при досить великому розведенні частин спотворення буде значним . Втім простота алгоритму повністю компенсує його теоретичні похибки . Якщо врахувати , що розміри гвинтових поверхонь в різьбових з'єднаннях відносно решти деталей невеликі , то такий алгоритм на практиці є цілком прийнятний.

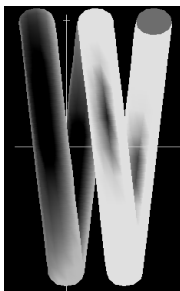


Рисунок 9

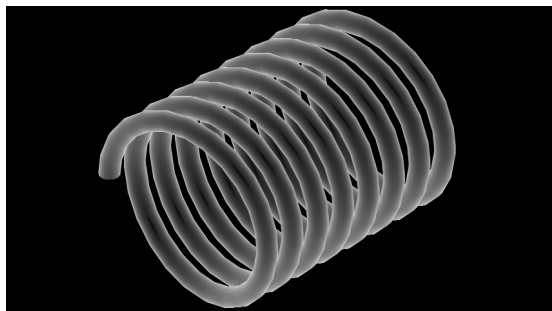


Рисунок 10

Наступним етапом, як і в попередньому алгоритму, є також копіювання та об'єднання (рис. 9).

Остаточно утворена гвинтова поверхня має вигляд, як наведено на рисунку 10.

Висновки. Порівняння рисунків 7 та 10 приводить до висновку, що утворені гвинтові поверхні на кресленнях за наведеними алгоритмами не відрізняються одна від однієї. Між тим, алгоритми їх утворення абсолютно різні як за підходом, так і за складністю.

Як результат наведеного алгоритму на рис.11 показано різьбу з метричним профілем. Наведена різь кардинально відрізняється від різі на рисунку 1. Тут видно нахил різьби (який легко змінювати). Такий алгоритм є конче необхідним для дизайнерської доводки презентаційних креслень, рекламних креслень тощо.

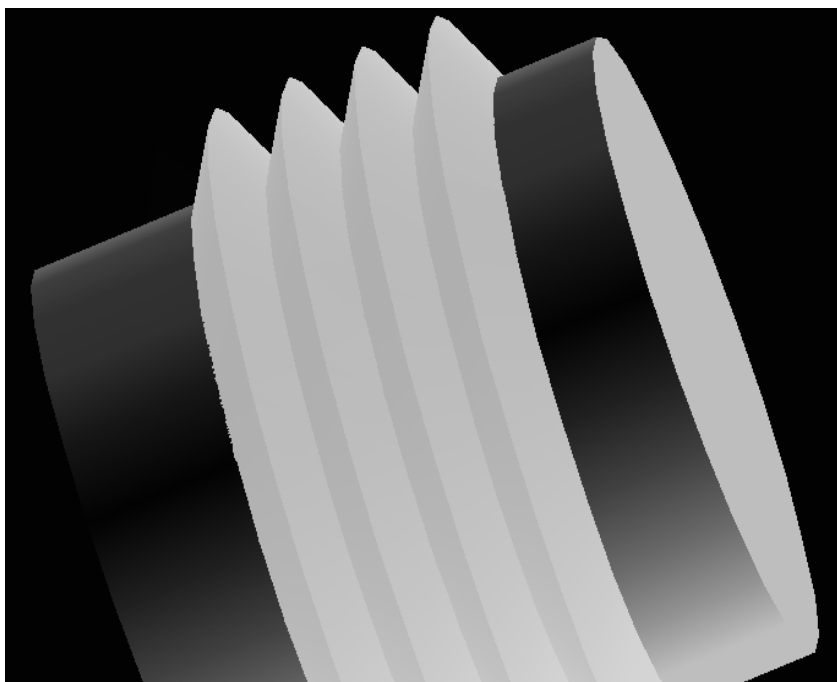


Рисунок 11

Получено __.__.2006 г.