

<http://www.arhinovosti.ru/2012/01/22/muzejj-bollivud-ot-cannon-design-yazdani-studio-mumbai-indiya/>

4.Музей Онтаріо в Торонто, Канада.

<https://planetofhotels.com/kanada/toronto/korolevskiy-muzej-ontario>

5.Ordos museum. <https://novate.ru/blogs/240911/18848/>

6.Музей Дизайна в Холоне.

[https://www.votpusk.ru/country/dostoprim\\_info.asp?ID=20198](https://www.votpusk.ru/country/dostoprim_info.asp?ID=20198)

7.Музей кераміки. [https://www.admagazine.ru/arch/76472\\_muzej-keramiki-v-kitae.php](https://www.admagazine.ru/arch/76472_muzej-keramiki-v-kitae.php)

УДК 515.2

## ПОБУДОВА СПРЯЖЕННЯ В СИСТЕМЕ AUTOCAD, ПРОБЛЕМИ ТА ЇХ ВИРІШЕННЯ

*Маньківська Д.А. гр. ПЦБ-154, Давіденко О.В. гр. КМех-601м,  
Соснов О.О. гр. РАО-451(АО).*

*Наукові керівники – к.т.н. доц. **Калінін О.О.** (Одеська державна академія будівництва та архітектури), д.т.н., доц., **Ісмаїлова Н.П.**  
(Військова академія, м.Одеса)*

**Анотація** У роботі пропонується рішення традиційних завдань, пов'язаних з необхідністю побудови спряження. При переході від рішення таких завдань за допомогою креслярських приладів до отриманого підсумкового рішення в системі AutoCAD скасовуються проміжні побудови. Для початківців вивчати основи інженерної графіки слід детально освоїти алгоритм їх рішення незалежно вживаними креслярськими інструментами або комп'ютерними програмами, але системою AutoCAD в окремих моментах безпосередньо цього досягти не вдається.

Робота дає можливість удосконалення системи AutoCAD, з написанням підпрограми і впровадженням у вивчення цієї теми в розділі : "Спряження" матеріал на зрозумілішій для студентів та курсантів мові графіки, з використанням комп'ютерних технологій.

У традиційному курсі «Інженерна графіка», спряження двох окружностей із заданим радіусом розглядається три випадки (рис. 1).

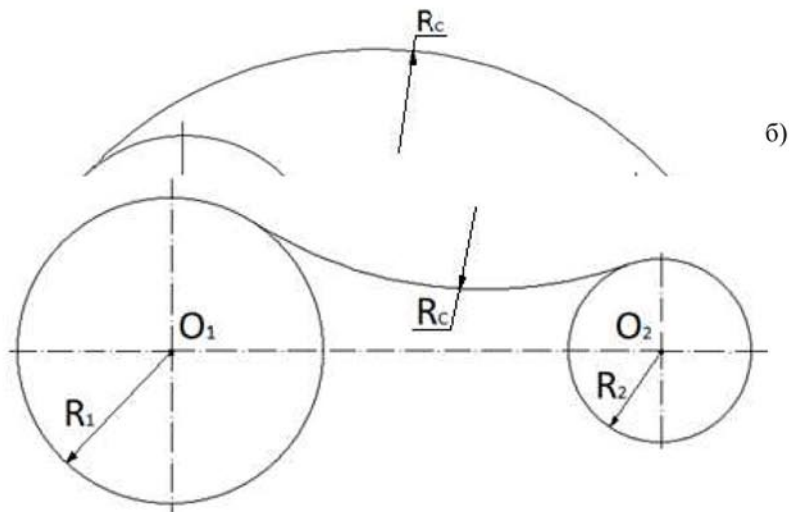
У кожному з цих випадків вимагається виконати спряження другої окружності із заданим радіусом для двох окружностей, положення їх центрів і величини відповідних радіусів (діаметрів) задані.

Суть послідовності рішення для кожного з цих завдань (при застосуванні креслярських інструментів) зводиться до наступного:

- знаходиться центр спряження;
- визначаються точки спряження;
- з знайденого центра спряження виконується безпосередньо спряження окружностей, де радіусом рівним радіусу спряження, проводиться дуга від однієї знайденої точки спряження до другої.

При такому підході до рішення задачі курсант - студент наочно отримує інформацію про геометричну і математичну суть точок спряження.

а)



Креслення (Рис.2) надає детальне рішення для випадку, що відповідає кресленню (Рис. 1.а), на прикладі, в [1].

Потрібно відмітити, що таке рішення міститься в підручниках курсу "Інженерна графіка".

На практиці має місце завдання, пов'язані з необхідністю виконання спряження, що виходять за рамки традиційному курсі інженерної графіки. Наприклад, в [2] вирішено завдання про спряження двох окружностей, для яких задана одна з точок спряження, а вимагається знайти другу точку спряження, тобто завдання зводилося до визначення в цьому випадку радіусу спряження і його центру. Далі було розглянуто аналогічне завдання для двох еліпсів. У [3] темі "Спряження" при визначенні певних параметрів проектування повітропроводів ТЕЦ. Ряд завдань в розвитку теми, що торкнулася, були розглянуті [4, 5, 6, 7]. Із сказаного вище можна вважати, що рішення аналогічних завдань навіть на площини має теоретичне і практичне значення, не кажучи вже про представлення подібних завдань в просторі.

В курсі інженерної графіки, що вивчається в середній школі, на жаль, не все є, до того ж в стислому об'ємі теж стисло приділено увагу і темі "Спряження". Більш детально це тема вивчається на зайняттях першокурсників військових та технічних ВНЗ, в основному, в другому учбовому семестрі; у першому учбовому семестрі студенти вивчають теоретичні основи цієї дисципліни, тобто в розділі безпосередньо іменованому, "Нарисна геометрія». Останнім часом велика увага для вирішення завдань інженерної графіки приділяється впровадженню комп'ютерним технологіям. Питання застосування комп'ютерних технологій, поза сумнівом, актуальне і за цим майбутнє.

В той же час, різкий перехід від графічних побудов за допомогою креслярських інструментів до виконання таких же побудов за допомогою комп'ютерних програм на початку вивчення курсу інженерної графіки знижує рівень розуміння суті поставленого завдання. Адже при побудові за допомогою комп'ютера виділяються окремі етапи побудов, що зрештою "притуплює" розуміння геометричної і математичної суті, покладеної в основу рішення таких завдань, а зрештою знижують рівень можливості професійної оцінки кінцевого результату.

в)

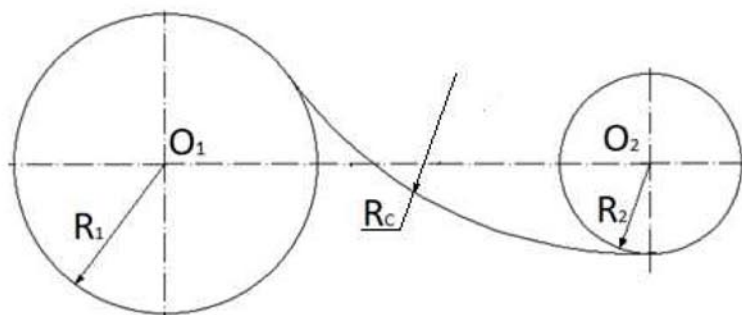


Рис. 1. Випадок спряження 2-х окружностей за допомогою дуги кола із заданим радіусом  $R_c$ .

- а) внутрішнє спряження;
- б) зовнішнє спряження;
- в) змішане спряження

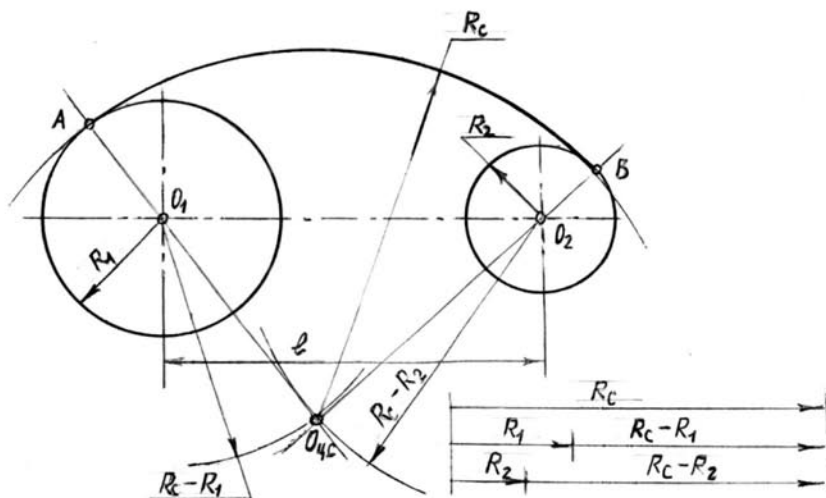


Рис.2. Схема побудови спряження, відповідно Рис 1а (виконано в ручному стилі креслярськими приладами).

В якості аргументу на підтвердження сказаного можна навести такий приклад: Захоплення обчислювальною технікою приводить до

того що найпростіші арифметичні операції "складання" і "віднімання" роблять на калькуляторах а не в думці.

При рішенні задачі (Рис. 1.а) в системі AutoCAD проміжний результат побудов представлений кресленням (Рис.3), який побудований в такій послідовності:

1. Проводимо пряму лінію – **line**;
2. Позначаємо на прямій центр  $O_1$  натисненням курсору миші;
3. Задаємо коло – **Circle**;
4. Вводимо в параметр "**Radius**" =  $R_1$ ;
5. Аналогічно п.2-4 виконуємо усі команди з урахуванням  $R_2$ ;
6. Натиснути на перше коло, при цьому замінимо коло на другу;
7. Виконати спряження – **Fillet**;
8. Написати в нижньому діалоговому вікні "**Radius**" і натискаємо **Enter**;
9. Написати в тому ж вікні величину радіусу(наприклад "70.000"мм) і натискаємо **Enter**;
10. Натискаємо на лінію спряження правим кліком миші і повертаємо **Rotate** на  $180^\circ$

Складаючи це рішення (Рис.2), бачимо, на (Рис.3) завдання не виконує проміжних побудов, які пояснюють суть рішення. Такий підхід до рішення поставленої задачі, на нашу думку, на первинному етапі вивчення курсу інженерної графіки не дозволяє розкрити суть повноцінного розуміння отримання кінцевої мети рішення спряження.

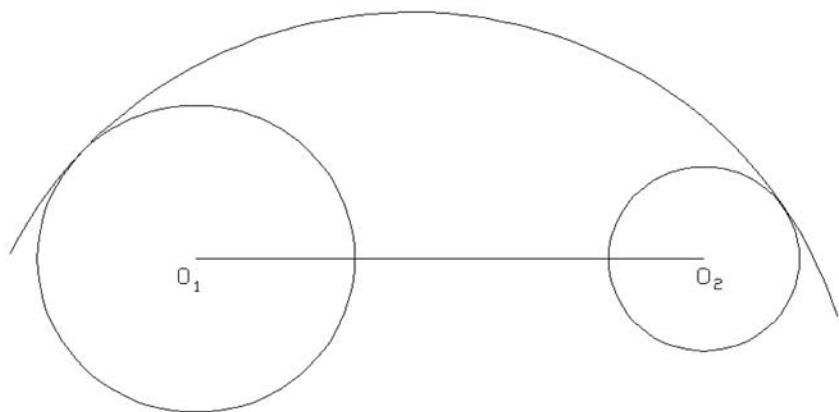


Рис. 3. Перший етап рішення задачі на побудові спряження для випадку Рис. 1.а системі AutoCAD.

Продовжуючи побудову у системі AutoCAD виконуємо наступні дії для обрізання непотрібного фрагмента дуги, що спряжена (Рис. 3):

11. Виділяємо відрізком об'єкт до якого треба обрізувати лінію спряження – Line;

12. Використовуємо функцію Trim наводимо на зайвий об'єкт і натискаємо Enter;

Результат цих перетворень зображено на Рис.4

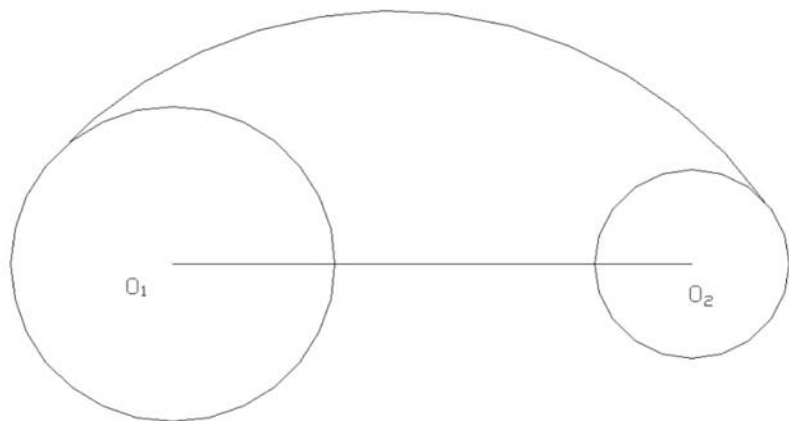


Рис 4. Обрізана дуга спряження, зображеного на Рис.3

Продовжуючи побудову у системі AutoCAD, виконуємо наступні дії для знаходження Ocs (Рис. 5):

13. Знаходимо  $R_C - R_1$ ;

14. З центру кола  $O_1$  проводимо коло радіусом, рівним  $R_C - R_1$  використовуємо функцію Circle;

15. Обчислюємо  $R_C - R_2$ ;

16. З центру кола  $O_2$  проводимо коло радіусом, рівним  $R_C - R_2$ , перетинаючи попередню дугу використовуємо функцію Circle;

17. В перетині окружностей позначаємо  $O_{CS}$  використовував функцію Text;

18. Проводимо пряму через точки  $O_1$  і  $O_{CS}$  поки вона не пройде через місце перетину побудованих дуг використаємо Line;

19. Отримуємо точку спряження A позначаємо через оператор Text;

20. Проводимо пряму через точки  $O_2$  і  $O_{cs}$  поки вона не пройде через місце перетину побудованих дуг використовуємо Line.

21. Отримуємо точку спряження  $B$ , позначимо через оператор Text. Принципово виконано сполучення в системі AutoCAD, що відповідає (Рис 2), де завдання вирішене за допомогою креслярських інструментів. Для завершення роботи досить викреслити необхідні осі симетрії, нанести необхідні розміри і виконати обведені лінії креслення.

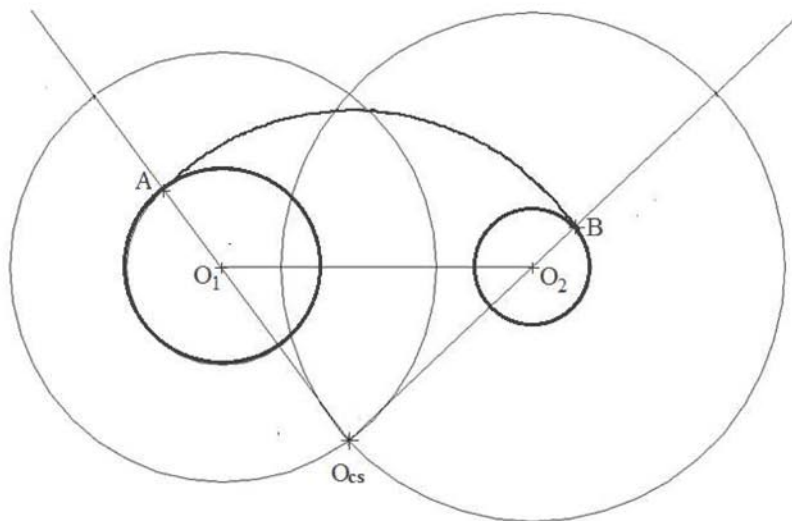


Рис. 5. Отримання точок спряження т. А і В

Підводячи підсумки проведеної роботи можна зробити висновок про те, що при застосуванні програми AutoCAD на первинному етапі вивчення курсу Інженерної графіки не слід ігнорувати проміжних побудов, які сприяють глибшому розумінню суті отримання підсумкового рішення і тоді знання студентів-майбутніх інженерів будуть глибшими, що дозволить їм в подальшому підходити до рішення складних завдань на належному професійному рівні.

### Література

1. В.Е. Михайленко, А.Н. Пономарев – Инженерная графика, Киев, «Вища школа», 1985 - С.69-70.

2. О.А. Нікітенко, О.О. Калінін, Т.О. Калініна /Деякі задачі для спряжених кривих другого порядку. Наукові Нотатки. Міжвузівський збірник (за напрямом № Інженерна механіка), «Сучасні проблеми геометричного моделювання» Випуск 22, Частина 2, Луцьк, 2008 - С. 236-240.,

3. Г.Н. Никитенко, Н.С. Вытыкач, А.А. Калинин. Сопряжение эллипса с прямой. Графика XXI века. Тезисы докладов XIII Международной студенческой научно-технической конференции. Севастополь. 2010 С. 41-43.

4. О.А. Нікітенко, О.О.Калінін, В.О.Макаров. Визначення геометрії дисипативної зони вихідного патрубку вентилятора ВДН. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Випуск 4. Прикладна геометрія та інженерна графіка, Том 48, С. 69-72.

5. О.О. Калінін, Т.О.Калініна, О.А. Нікітенко, В.О.Макаров. Побудова спряжених еліпсів за заданими граничними умовами. Доповіді VII міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 65-річчю ДВЗ «Ужгородський національний університет та 125-річчю національного технічного університету. Харківський політехнічний інститут», «Геометричне моделювання, комп'ютерні технології та дизайн: Теорія, практика, освіта», Ужгород, 2011 - С.145-148.

6. Е.И. Никитенко Е.И., Яворський П.С., А.А. Калинин. Готические окна и особенности их конструирования. Збірник студентських наукових праць. ОДАБА, Одеса, 2011 - С. 163-166.

7. К.С. Згонников, С.С. Згонников, А.А. Калінін. К аналитическому описанию сопряжения двух окружностей. Збірник студентських наукових праць, частина 1, ОДАБА, Одеса. 2017 - С. 83-85.

УДК 627.221.13

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАНУРЕННЯ ПАЛЬ В ЩІЛЬНІ ҐРУНТИ ОСНОВИ ПРИЧАЛІВ МОРСЬКИХ ПОРТІВ

*Мартинюк В.О., зр. ГБ-311т., Піщев Д.О., зр. МБ-602м.  
Науковий керівник – асс. Рубцова Ю.О.*

Стаття відображає основну суть студентської наукової роботи, що виконувалася паралельно і на підставі розробки ескізного проекту будівництва причалу для вантаження бокситів на баржі г/п 6000 т і морської ділянки сполучної (підхідною) естакади з елементами захисту