

УДК 004.422.8:621.01

В.В.Влах, В.Р.Пасіка, С.М.Комаров

Українська академія друкарства

КОМП'ЮТЕРНИЙ КІНЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ II КЛАСУ ДОВІЛЬНОЇ СТРУКТУРИ

В даній статті описується створена авторами комп'ютерна програма для кінематичного аналізу механізмів II класу. Аналіз здійснюється шляхом розбиття механізму на групи Ассура.

Ключові слова: механізми II класу, Delphi, група Ассура, кінематичний аналіз

Доля важливих механізмів II класу серед плоских важливих механізмів становить близько 80%. Кінематичний аналіз таких механізмів є необхідним етапом в розробці нових машин і в покращанні роботи вже існуючих. Величини кінематичних характеристик механізму (переміщення, швидкість, пришвидшення) необхідні як для визначення положень механізму, так і для наступного динамічного дослідження. Сучасні комп'ютерні програми (Solid Works, Solid Edge, Simulink-6 і т. д.), дозволяють проводити кінематичний аналіз, але вони дорогі і потребують додаткові знання. Мета роботи - створення простого в використанні, недорогого програмного продукту, для якого не потрібні великі машинні ресурси. Таку програму можна було б використати також для швидкого попереднього багатоваріантного конструювання і аналізу механізмів, а потім вже створювати 3D-модель і вводити «важку артилерію» у вигляді, наприклад, Solid Works.

Створена програма обчислює кінематичні характеристики механізмів II класу довільної структури, для всіх положень механізму. В пропонованій роботі за основу взято класифікацію механізмів за Ассуром [1]. Програма створена в середовищі Delphi XE методами модульного та об'єктно-орієнтованого програмування (ООП), [2] опираючись на методи Model View Controller (MVC). MVC дає змогу відділити частину програми яка відповідає за розрахунки, від візуальної частини.

```
TMexPoint=Class(TObject) //об'єкт кінематична пара
  x:real; // координата X
  y:real; // координата Y
  a:real; // прискорення
  v:real; // швидкість
  gama:real; // кут нахилу вектора швидкості
  psi:real; // кут нахилу вектора прискорення
  name:string; // назва кінематичної пари
  constructor Create; // метод який створює об'єкт
  function GetText:string; // видає результат
текстом
end;
```

Рис. 1. Приклад опису об'єкта

За допомогою методів ООП програма працює на основі створення об'єктів. Кожна група Ассура, кінематична пара, ланка являє собою об'єкт, який зберігає в собі параметри необхідні для розрахунку, на рисунку 1 показано, як мовою програмування описується об'єкт кінематична пара.

Під час роботи з програмою користувач створює механізм з груп Ассура. Ведучою ланкою завжди є кривошип.

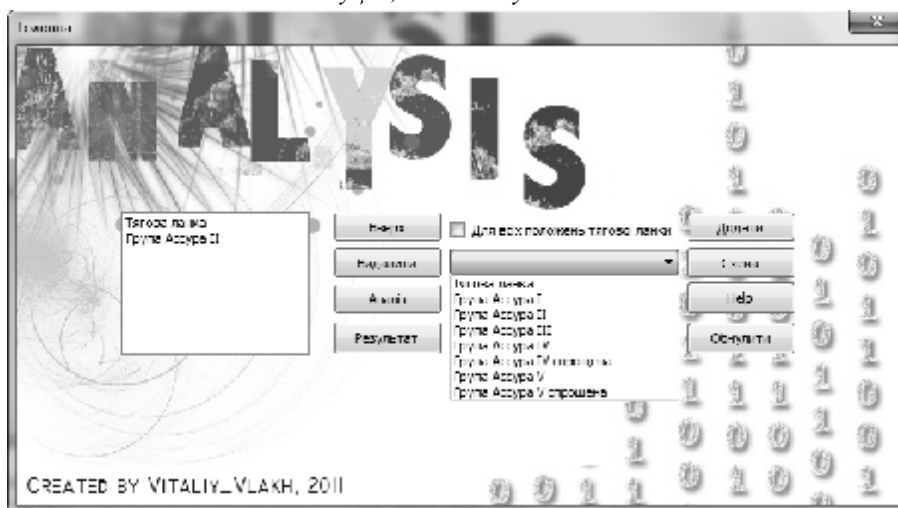


Рис. 2. Основне вікно програми

В основному вікні програми (рис. 2) користувач складає механізм який потрібно проаналізувати. Список груп Ассур, з яких складається механізм, знаходиться в лівій частині вікна, в правій частині знаходиться «випадаючий» список, з якого додаються групи (за допомогою кнопки «Додати») до основного списку.

Натиснувши кнопку «Аналіз», користувач послідовно за списком відкриває вікна, в які потрібно вводити початкові дані для кінематичного аналізу (довжини ланок, кути, частоту обертання тощо). Якщо потрібно провести аналіз механізму для всіх його положень, в основному вікні треба поставити «пташечку» в потрібному місці над «випадаючим» списком. Для кожного виду групи створено вікно, в яке користувач вводить вхідні дані для розрахунку певної групи (рис. 4).

Результати розрахунків програма видає в окремому вікні. Якщо аналіз механізму проводиться для всіх його положень, користувач отримує результати в вигляді графіків.

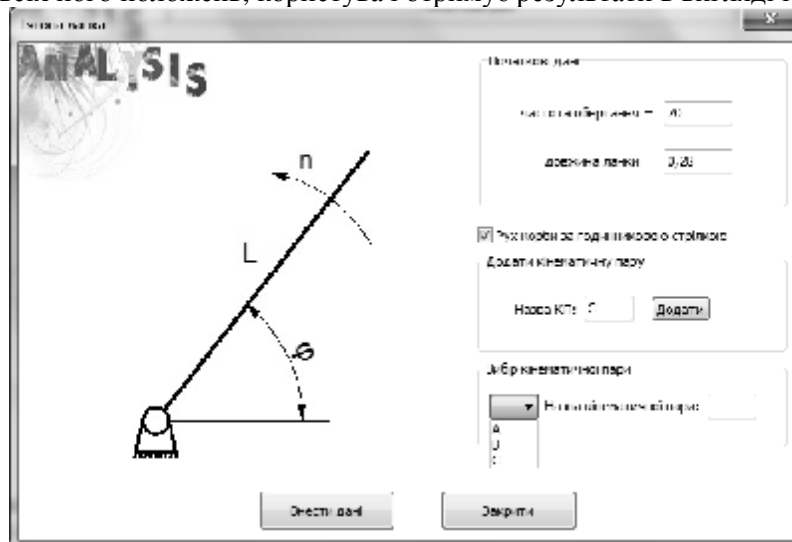


Рис. 3. Вікно для вводу початкових даних

На рисунку 4 показано вікно з результатами кінематичного аналізу для всіх положень механізму. Зліва на вікні знаходяться списки з кінематичними парами та ланками, з яких складається механізм. Для вибраної кінематичної пари чи ланки програма буде графіки, які можна зберегти при потребі. Також можна зберегти всі результати в один файл.

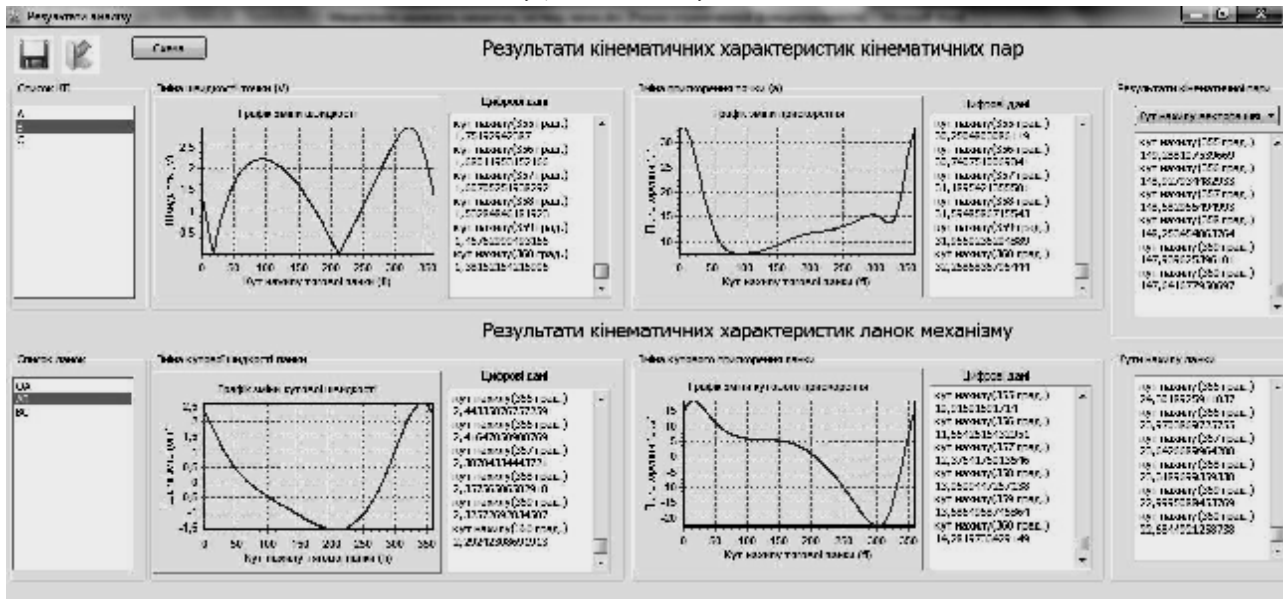


Рис. 4. Результати аналізу для всіх положень механізму

Після отримання результатів програма по введених розмірах буде схему механізму (рис. 5) яку можна зберегти як зображення. При потребі можна запусити анімацію руху механізму [3].

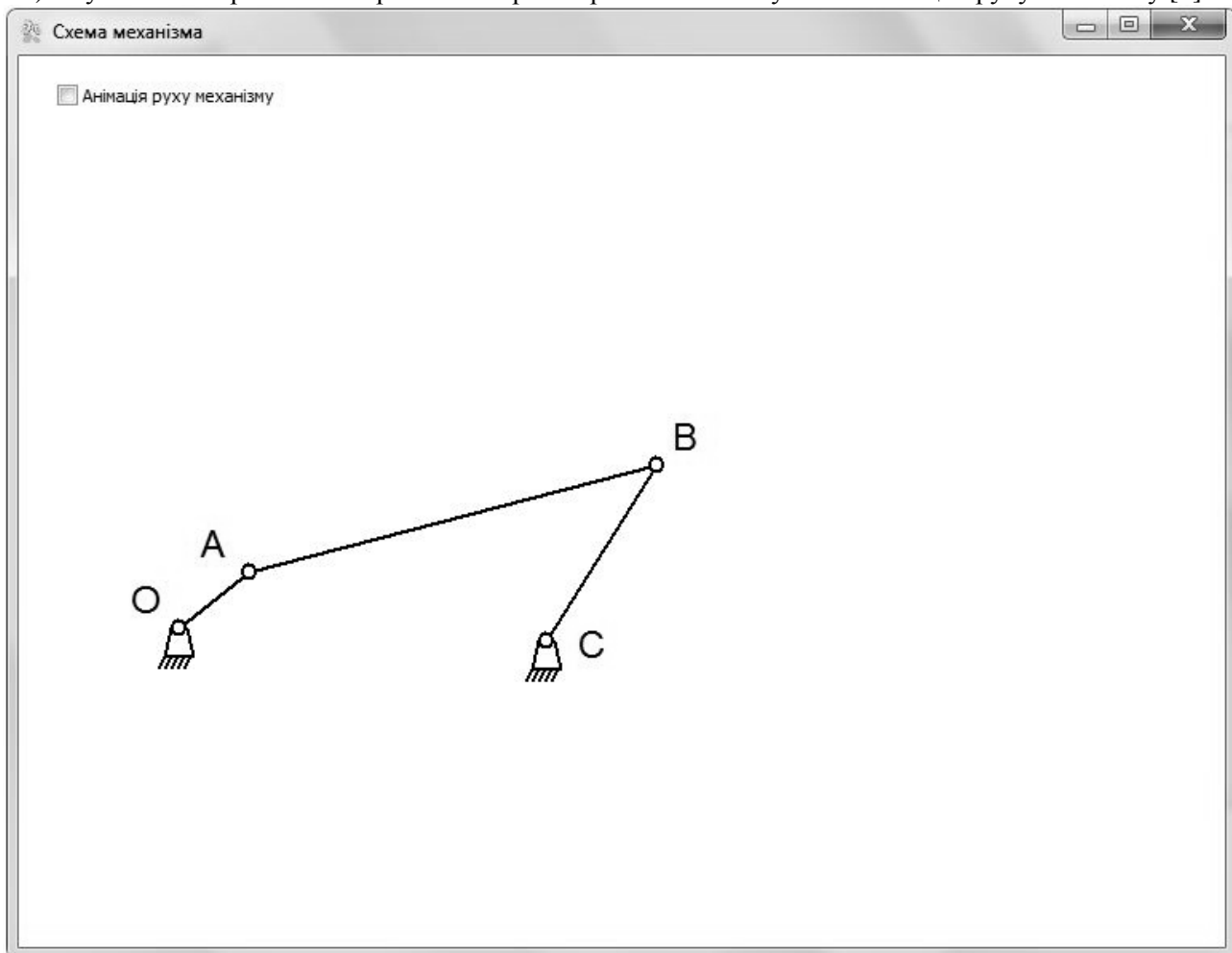


Рис. 5. Вікно, у якому зображена схема механізму

Висновок: в результаті проведеної роботи створено програму для розрахунку кінематичних характеристик механізмів II класу. Вона дає змогу проаналізувати механізм і отримати дані для подальшого розрахунку і конструювання. Завдяки модульній структурі цю програму легко розширити, додавши силовий і кінетостатичний аналіз, що і планується зробити в подальшому. Програма може бути корисною студентам при вивченні курсу ТММ а також інженерам-проектантам.

1. Теорія механізмів і машин: Підручник / Я.Т. Кіницький. К. : Наукова думка, 2002. 660с
2. Архангельський А.Я. Программирование в Delphi для Windows. Верс. 2006, 2007, Turbo Delphi – СПб.: Бином-Пресс, 2007. – 1248с.
3. Чиртик А.А. Программирование в Delphi. Трюки и эффекты - СПб.: Питер, 2010. – 400 с.