

УДК 531.8+519.688

Бабенко М.О., асистент (КПДонНТУ)

Тахтаров Є.В. студент гр. ЕМК-08 (КПДонНТУ)

## ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОСКИХ МЕХАНІЗМІВ

Питання втілення програмних засобів у процес навчання за причиною своєї актуальності неодноразово висвітлювалось у наукових педагогічних дослідженнях. При розгляданні системи інформаційного забезпечення у якості важливого елементу педагогічного процесу акцентується увага на розробці та використанні програмних засобів, за допомогою яких можливе не тільки розв'язання конкретної учбової проблеми, але й активізація пізнавальної діяльності студентів [1].

Широке застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освіті визначається рядом факторів:

- застосування ІКТ в освіті значно прискорює передачу знань та накопиченого технологічного опиту людства не тільки від покоління до покоління, але й від одної людини до іншої;

- сучасні ІКТ, підвищуючи якість навчання та освіти, дозволяють людині успішніше та швидше адаптуватись до оточуючого середовища та соціальним змінам, що відбуваються. Це дає змогу кожному отримувати необхідні знання як сьогодні, так і в майбутньому;

- активне та ефективно втілення таких технологій в освіту є важливим фактором створення системи освіти, яка відповідає вимогам інформаційного суспільства та процесу реформування традиційної системи освіти згідно вимогам сучасного індустріального суспільства [2,3]. Оскільки інженерна діяльність пов'язана з процесами моделювання, проектування, тобто виконання великої кількості обчислень та графічних об'єктів, то не залишає сумнівів ефективність використання ІКТ.

Важливою перевагою застосування комп'ютерних технологій при розв'язанні задач, пов'язаних з дослідженням кінематичних схем механізмів, є можливість вирішувати не тільки спрощені типові завдання, але й розв'язувати задачі більш складні, наближені до реальних запитів техніки. Це пов'язано з тим, що застосування більш точних моделей, які описують реальні механізми та фізичні явища, призводить до ускладнення математичного апарату. Без застосування комп'ютерних програм такі задачі часто розв'язуються наближено зі значними затратами часу. Виявлені математичні труднощі можливо спростити, використовуючи розроблені системи комп'ютерної математики, які призначені для автоматизації розв'язання масових математичних задач у самих різних областях науки, області, самоосвіти.

У зв'язку з цим можна відмітити використання системи MathCAD, яка дозволяє вирішувати проблеми дослідження механізмів при використанні доступного інтерфейсу, звичним записом математичних формул, відносно легкістю та зрозумілістю математичних операцій, які виконуються. MathCAD є математично орієнтованими універсальними системами, які дають змогу застосування як аналітичних так і графічних методів досліджень. Наявність бібліотек та пакетів розширення забезпечує професійну орієнтацію MathCAD на будь-яку область науки, техніки, освіти.

Наведемо приклад застосування системи MathCAD в процесі дослідження динаміки механізму машинного агрегату з одним ступенем вільності. При дослідженні таких механізмів зазвичай застосовують динамічну модель (рис.1). Рух моделі можна дослідити за рівнянням руху в інтегральній (енергетичній) формі за формулою (1), або в диференціальній формі (2).

$$\frac{J_{\Sigma}^{np} \omega^2}{2} - T_{нач} = A \quad (1)$$

$$J_{\Sigma}^{np} \varepsilon + \frac{\omega^2}{2} \frac{dJ_{\Sigma}^{np}}{d\varphi} = M_{\Sigma}^{np} \quad (2)$$

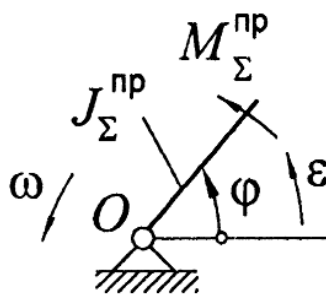


Рис. 1 – Динамічна модель машинного агрегату

Рівнянням руху в інтегральній формі (1) зручно користуватись, якщо параметри динамічної моделі (приведений момент інерції та приведений момент сил) залежать виключно від положення, тобто від кута повороту моделі. Крім того, в цій формі розроблені рішення у деяких часткових випадках граничної задачі. Диференційна форма рівняння руху (2) більш зручна при дослідженні перехідних режимів, якщо відомі початкові умови, або параметри динамічної моделі залежать не тільки від положення, але й від швидкості. Типовий приклад другого випадку є дослідження руху технологічної машини, яка приводиться до руху від електродвигуна. Різниця моментів опору при робочому та допоміжному русі обумовлює залежність зведеного моменту сил від положення, а наявність електродвигуна з жорсткою статичною характеристикою – його залежність від швидкості. Однак розв'язання (інтегрування) рівнянь руху у диференційній формі у більшості випадків можливе лише чисельними методами за причиною не лінійності цих рівнянь. Графічні методи розв'язання у даному випадку не припадні, тому вимагається застосування комп'ютерних математичних пакетів, наприклад, MathCAD. На рис. 2 наведено приклад дослідження руху машинного агрегату у програмному середовищі MathCAD, яке включає метричний аналіз основного важільного механізму, формування динамічної моделі та визначення закону її руху.

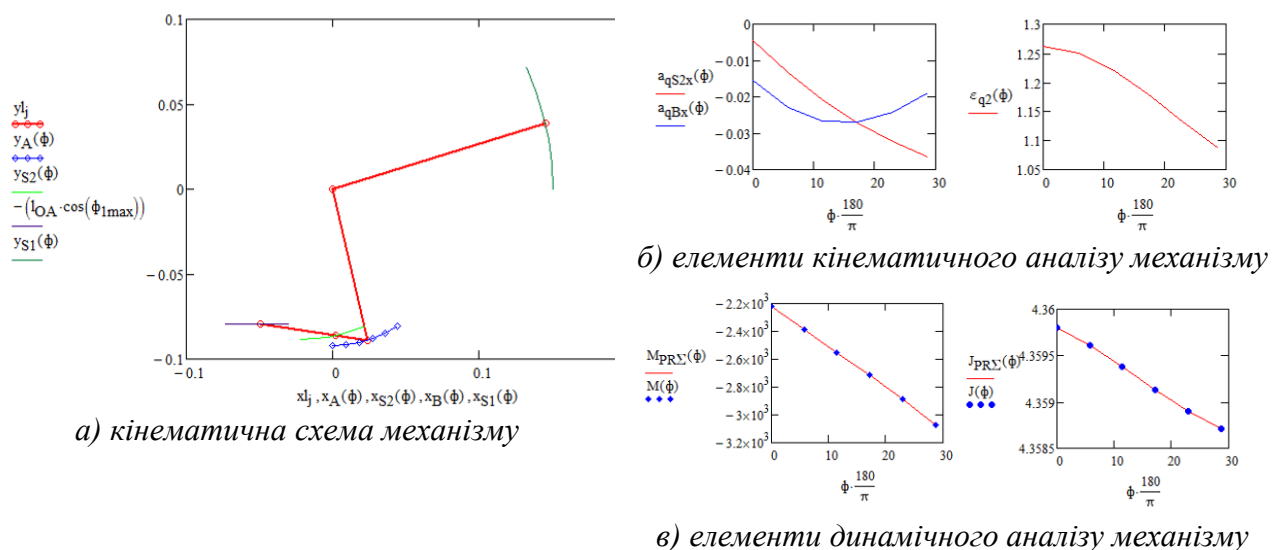


Рис. 2 – Дослідження важільного механізму рульового гідروприводу засобами MathCAD

При дослідженні роботи плоских механізмів можливе також застосування широко розповсюдженої програми Excel з офісного пакету від Microsoft. При чому можливості

візуалізації результатів розрахунків, які є в цій програмі, вельми зручні і не завжди використовуються у повній мірі. Наприклад, функцію створення анімаційних діаграм можна використовувати для анімації кінематичних схем механізмів (рис.3). На рис.4 наводяться приклади кінематичного аналізу засобом побудови діаграм важільного (рис.4,а) та кулачкового (рис.4,б) механізмів.

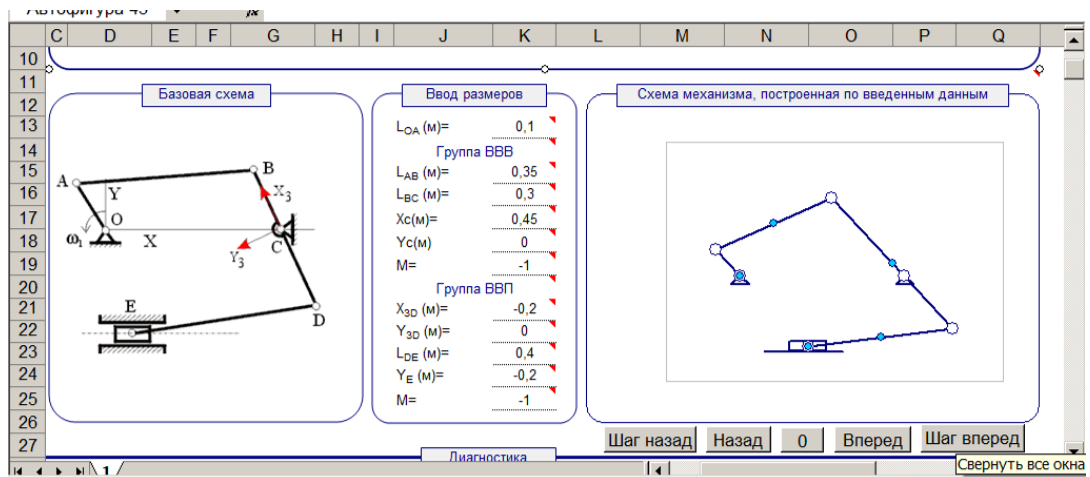
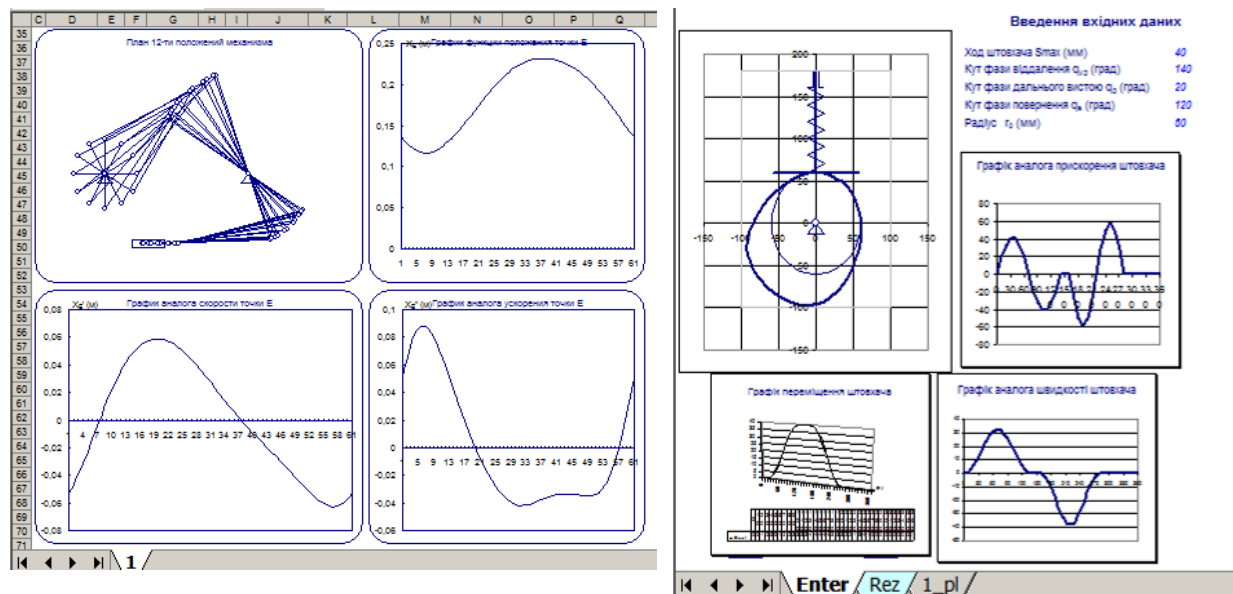


Рис.3 – Реалізація анімації кінематичної схеми механізму в програмі Excel



а) кінематичний аналіз важільного механізму    б) кінематичний аналіз кулачкового механізму

Рис.4 – Кінематичний аналіз плоских механізмів методом побудови діаграм засобами Excel

Аналізуючи наведені приклади, необхідно відмітити, що застосування комп'ютерних технологій в процесах дослідження плоских механізмів дозволяє мінімізувати математичні труднощі, підвищити наочність отриманих результатів і що найважливіше – визначити нові інтелектуальні напрями навчально-дослідницької роботи студентів.

#### Література:

1. Трайнев В.А., Трайнев И.В. Информационные коммуникационные педагогические технологии: Учебное пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>0</sup>», 2004. – 280 с.

2. Левитес Д.Г. Практика обучения: современные образовательные технологии. – М., Воронеж, 1998. – 300с.
3. Образование и XXI век: Информационные и коммуникационные технологии. – М.: Наука, 1999. – 191 с.
4. Кирьянов Д. В. Самоучитель Mathcad. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 560 с: ил.
5. Теория механизмов и механика машин. Учеб. для вузов / К.В.Фролов, С.А.Попов, А.К.Мусагов и др.; Под ред. К.В.Фролова. – 4-е изд., испр. и доп. М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2002, 664с.
6. Евграфов А.Н., Петров Г.Н. Компьютерная анимация кинематических схем в программах EXCEL и MATHCAD. Теория механизмов и машин. 2008. №1. Том 6. С.71-80.