



УДК 621.01

КІНЕМАТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОСКОГО МЕХАНІЗМУ ЧЕТВЕРТОГО КЛАСУ З ТРЬОМА СКЛАДНИМИ ШАТУНАМИ.

Студ. Р.І. Полевий, гр. БМ-13

Наук. керівник доц. С.О. Кошель

Київський національний університет технологій та дизайну

Метою роботи є розробка послідовності дій для кінематичного аналізу плоского механізму вищого класу, до складу якого надходить структурна група ланок четвертого класу третього порядку зі змінним за формою контуром та трьома складними шатунами.

Розглянемо складний плоский шарнірно-важільний механізм з ступенем вільності $W=1$, що складається з ведучого кривошипу та інших ведених ланок, серед яких три ланки - шатуни, два - коромисла. Структурною особливістю механізму є наявність змінного за формою замкненого контуру, який утворений чотирма шатунами, три з яких мають вигляд складних ланок, тому використати властивість механізмів вищих класів змінювати клас при умовній зміні початкового механізму для даного механізму не вдається: для інших варіантів можливих початкових механізмів формули будов механізму набувають вигляду механізму, що досліджується з іншою рухомою ланкою початкового механізму.

Визначаємо положення можливих особливих точок Ассура на плані положення механізму - за особливі точки обираємо S_3 та S_4 , які умовно належать до, відповідно, шатунів 3, 4. Складаємо системи векторних рівнянь, які дозволяють визначити за величиною та напрямком вектори абсолютних швидкостей точок S_3 , S_4 .

За визначеними векторами дійсних абсолютних швидкостей двох точок S_3 , S_4 дослідити абсолютні швидкості інших точок ланок загальноприйнятим способом неможливо. З іншого боку неможливо визначитись з абсолютними векторами швидкостей точок, що співпадають з центрами внутрішніх кінематичних пар групи: системи векторних рівнянь, які можна скласти для таких точок за умови обрання за полюс тих чи інших точок, абсолютні швидкості яких визначено, не мають однозначного графічного розв'язку.

Пропонуємо наступну послідовність кінематичного аналізу з використанням положень про М.Ц.Ш. для ланок, які мають плоскопаралельний рух: на плані швидкостей задаємося довільною довжиною вектора швидкості ще однієї точки шатуна 3 за напрямком, який обумовлений її належністю до коромисла. Робимо паралельний перенос векторів швидкостей двох точок шатуна 3 на план положення механізму зі збереженням їх довжин та визначаємо можливе положення М.Ц.Ш. ланки 3. Аналогічно визначаємо відповідне можливе положення точки М.Ц.Ш. ланки 4.

За дійсними величинами швидкостей точок S_3 , S_4 та отриманими можливими положеннями М.Ц.Ш. ланок 3, 4 розраховуємо величини можливих миттєвих кутових швидкостей шатунів 3, 4, за якими визначаємо вектори лінійних швидкостей двох точок інших двох шатунів та лінійну швидкість точки, що співпадає з кінематичною парою, яка утворена цими шатунами. За векторами швидкостей двох точок шатуна, до якого приєднується кривошип визначаємо можливе положення М.Ц.Ш. цього шатуна.

Виникає протиріччя: знайдене можливе положення М.Ц.Ш. не відповідає напрямку дійсного вектора швидкості третьої точки складної ланки, що утворена кривошипом та шатуном механізму, тому знайдена точка - хибне положення М.Ц.Ш. ланки 2.

Повторюємо графічну побудову для іншого довільно вибраного за величиною вектора швидкості точки, знаходимо лінію хибних можливих положень М.Ц.Ш. шатуна 2 та визначаємо дійсне положення М.Ц.Ш. цієї ланки, як точки перетину ліній можливих та хибних положень М.Ц.Ш. ланки, що дозволяє визначити вектори швидкостей всіх інших точок механізму.

Запропонована послідовність дій аналізу механізму дозволяє зробити можливим виконання кінематичного дослідження складного плоского механізму четвертого класу.