

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МАТЕРІАЛИ
ШОСТОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ



24 - 26 квітня 2002 р.

ТЕРНОПІЛЬ - 2002

ПАРАМЕТРИЗОВАНІ РІВНЯННЯ АНАЛІЗУ І СИНТЕЗУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ФОРМОУТВОРЕННЯ РІЗНОПРОФІЛЬНИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК

Розробка прогресивних ТП формоутворення різнопрофільних гвинтових заготовок (РГЗ), вимагає розробки моделей та методів їх створення, опису та розрахунку, що адаптовані до широкого використання ЕОМ, в тому числі автоматизованого проектування, аналізу, синтезу та структурної оптимізації їх технологічних характеристик. Зручним об'єктом для параметризації ТП формоутворення є кінематика контактної площини (КП), яка визначається геометрією поверхонь РГЗ, опис яких приводить до вивчення групи твердих переміщень в рімановому просторі, які для заданого випадку визначаються із таких умов: будь-який вектор, який починається у формалізованій точці і є нормальним до траєкторії групи точок контакту формуючого елемента інструменту з поверхнею РГЗ, є інваріантом при загальному переміщенні групи g , які зберігають нерухомими точки характеристик інструменту; якщо відомий рімановий простір розмірністю $m + f$, який перетворений групою переміщень, траєкторії яких мають розмірність m , то завжди можна вибрати систему координат так, щоб m перших координат перетворювались транзитивно між собою, а f наступних x^1, x^2, \dots, x^m ; U^1, U^2, \dots, U^m залишились інваріантними.

Реалізація вказаних умов у шести взаємозв'язаних системах координат при формалізованому описі геометрії РГЗ, у розробленій нами формі, дала можливість визначити групи перетворень, які зв'язані з заданим ТП і визначені сукупністю параметрів $\Psi'_t, \Theta'_t, U'_t, W'_t, V'_t$, які характеризують п'ять степеней вільності КП. Така їх параметризація, яка визначається в залежності від введених умов, утворює множину різних співвідношень. Однак їх аналіз показує, що для групування поверхонь РГЗ та параметризацією кінематики їх формоутворення доцільно виділяти лише ті, що відрізняються між собою топологічними ознаками, які виявляються при дослідженні послідовних змін положення в просторі КП при її відносному переміщенні. Послідовна зміна цього положення визначається в залежності від структури змінних в часі параметрів робочих рухів, що створює можливість виявлення зв'язку елементів груп параметрів цих рухів з умовами їх реалізації в ТП. Тому, якщо виключити параметр W'_t (лінійна швидкість КП), як такий, що не впливає на одержання поверхонь нової топології (така умова характерна для більшості схем формоутворення РГЗ), та здійснюючи комбінування і аналіз, вказаними вище параметрами, основними можна визначити лише 5 груп. Однак особливість їх реалізації відзначається необхідністю забезпечення стійкості стану сукупності КП, що визначають область деформації при розгляді їх як цілісної взаємовизначаючої системи. У цьому зв'язку, основне рівняння для їх аналізу і синтезу, як структури кінематики формоутворення, можна подати так:

$$F = \bigcup_{\theta=1}^{\sigma} \left[(K_{\alpha} \alpha'_t)_{\theta}, (K_{\Theta} \Theta'_t)_{\theta}, (K_U U'_t)_{\theta}, (K_V V'_t)_{\theta} \right],$$

де σ - кількість контактних площин; $(K_{\alpha} \alpha'_t)_{\theta}, (K_{\Theta} \Theta'_t)_{\theta}, (K_V V'_t)_{\theta}$ - функції стану відповідних параметрів робочих рухів у зведеній формі.