

ВПЛИВ КООРДИНАТ ТОЧКИ ЗАТИСКУ ОБ'ЄКТУ МАНІПУЛЮВАННЯ В СХВАТІ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА НА ЕНЕРГЕТИЧНІ СКЛАДОВІ РОБОТИЗОВАНИХ ТРАЄКТОРІЙ

Одним із етапів проектування роботизованих технологій в гнучких виробничих комірок (ГВК) є вибір координат точки затиску об'єкта маніпулювання (ОМ) в схваті (Сх) промислового робота (ПР) для здійснення технологічних операцій завантаження / розвантаження робочих позицій (РП) та міжагрегатного переміщення Сх з ОМ.

В доступних інформаційних джерелах описуються рекомендації щодо вибору поверхонь затиску ОМ в Сх за геометричними параметрами поверхонь ОМ та затискних елементів Сх. Для різних орієнтацій Сх вказується зміна силових параметрів затиску ОМ в Сх, включаючи зміну ваги як такої (металообробка, складання) ОМ. Вказане підлягає врахуванню при дослідженні динамічних показників ПР, зокрема крутного моменту кожної ланки МС, що визначає споживану потужність ланки на відпрацювання заданої траєкторії переміщення.

Відомо багато програмних комплексів для моделювання роботи ПР та спеціалізованих програмних продуктів, що дають можливість розраховувати конкретні кінематичні та динамічні параметри ПР. Програмний комплекс, орієнтований на автоматизоване визначення динамічних параметрів МС із ОМ в Сх, складових технологічної взаємодії Сх з ОМ, що поетапно враховуються при синтезі роботизованих механоскладальних технологій (РМСТ), на сьогодні відсутній.

Вказане визначило необхідність розробки програмного забезпечення, що дозволяє моделювати зміну узагальнених координат ланок МС з/без ОМ в Сх, визначати динамічні показники кожної ланки (лінійні, кутові швидкості та прискорення, сумарні сили та моменти, що діють на кожну ланку) та енергетичний показник (споживану потужність) кожної ланки, що може трактуватись як один із критеріїв вибору певної РМСТ із згенерованої їх множини.

Моделювання переміщення ОМ в Сх із різними координатами затиску ОМ в Сх, а також формування траєкторій переміщення Сх із ОМ за умови збереження для кожної ланки свого кінематичного ресурсу проілюстровано на прикладі маніпулювання ОМ циліндричної форми із зміною координат точки затиску ОМ в Сх при таких варіантах зміни узагальнених координат (УК), що виражались неодноразовим початком, закінченням та тривалістю відпрацювання кінематичного ресурсу активованих узагальнених координат МС.

За результатами моделювання отримано множину траєкторій, які використовувались при моделюванні зміщення ОМ в Сх, при різних орієнтаціях Сх щодо ОМ.

За результатами проведеного дослідження отримана кінцева множина траєкторій переміщення технологічного роботизованого комплексу (Сх + ОМ) із різними орієнтаціями Сх та положення ОМ в ньому. Аналіз отриманих результатів підтверджує, що послідовність відпрацювання УК, та зміщення ОМ в Сх значним чином впливає на динамічні (швидкодія) та енергетичні (споживана потужність) показники ПР при відпрацюванні заданої траєкторії. При цьому, наприклад, різниця споживаної потужності аналізованого прикладу сягала ~18%.

Визначено причини, що пояснюють отриманий результат, до яких входять: масо-інерційні характеристики ОМ, Сх, ланок МС ПР та зміна величини радіус-вектора від початку системи координат ПР до центра мас ОМ (G_{om}) та ланок МС. Відповідно зміщення ОМ в Сх також впливає на кінцеве значення споживаної потужності ПР, оскільки змінюється величина радіус-вектора G_{om} .

При генерації оптимальної траєкторії, за критерієм мінімуму споживаної потужності ПР, то перш за все перевагу слід надавати тим ділянкам траєкторії, де значення радіус-векторів мають бути мінімальними.

Дані дослідження є необхідними для визначення траєкторно-динамічних складової технологічної взаємодії СхПР з ОМ при автоматизованому синтезі роботизованих механоскладальних технологій, що розробляються в Житомирському державному технологічному університеті.