

УДК 004(06)

О.З. Порохняк, Я.А. Бойчук, М. М. Егреші, О.В. Тотосько, канд. техн. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ВИБОРУ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ ДЛЯ ОПЕРАЦІЙ ФРЕЗЕРУВАННЯ

O. Z. Porokhniak, Y. A. Boichuk, M. M. Ehreshi, O. V. Totosko, Ph.D., Assoc. Prof.
ANALYSIS OF THE SELECTION OF INDUSTRIAL ROBOTS FOR MILLING OPERATIONS

Промислові роботи мають широкий спектр застосувань, наприклад складання, зварювання та фарбування. Ці додатки вимагають лише керування рухом «точка-точка», оскільки кінцевий виконавець робота має рухатися між набором заданих точок без необхідності слідувати певній траєкторії.

Навпаки, програми фрезерування вимагають безперервного контролю траєкторії, оскільки точність траєкторії впливає на форму та точність розмірів обробленої деталі. Останні досягнення в технології роботів і комп'ютерне автоматизоване програмне забезпечення (САМ) відкрили цей діапазон застосувань для серійних промислових роботів.

Промислові роботи все ще розробляються та виробляються для застосування загального призначення, тому вибір найкращої роботизованої структури для багатоосового фрезерування може бути важким завданням.

Для порівняння аналізованих робототехнічних систем було обрано кілька атрибутів як критерії порівняння: С1 – вантажопідйомність (корисне навантаження), визначена як максимальна вага, якою робот може маніпулювати на рівні кінцевого ефектора (вона також включає вагу фрезерування). одиниця); С2 – досяжність, що визначається як максимальна відстань від центру роботизованої конструкції до максимального розширення робототехнічного компонента, який несе кінцевий ефектор; С3 – вага, що визначається як загальна вага роботизованої конструкції; С4 – повторюваність, визначена як точність позиціонування кінцевого ефектора в цільовій запрограмованій точці для заданої кількості повторень; С5 – споживана потужність, визначена як загальна потужність, необхідна роботизованій структурі; С6 – спритність; С7 – послуга, що визначається як легкість отримання кваліфікованого обслуговування в межах країни, в якій використовується роботизована структура.

Спритність промислових роботів, представлена тут як С6, має багато визначень у літературі.

Головним чином, це можна розглядати як здатність змінювати положення та орієнтацію кінцевого ефектора між двома різними конфігураціями робототехнічної структури.

У нашій роботі спритність робототехнічної конструкції оцінювалася шляхом імітації процесу фрезерування складної поверхні. Для виконання моделювання використовувався комерційно доступний програмний пакет САМ. Для моделювання також використовувалася 3D геометрична та кінематична модель кожної робототехнічної конструкції (рис. 1). Процес побудови таких типів моделей представлено в [1].

Тривимірні геометричні та кінематичні моделі робототехнічних конструкцій R1, R2, R3. Скріншот симуляції механічної обробки та форми поверхні машини представлено на рис. 2.

Згідно з інтерпретацією спритність роботи структур аналізували за допомогою загального часу обробки та загальної довжини траєкторії інструменту. Можна помітити, що час обробки приблизно однаковий для всіх трьох робототехнічних структур, отже, спритність вимірюватиметься з точки зору довжини траєкторії інструменту: чим коротшою буде довжина траєкторії інструменту, тим кращою буде спритність.

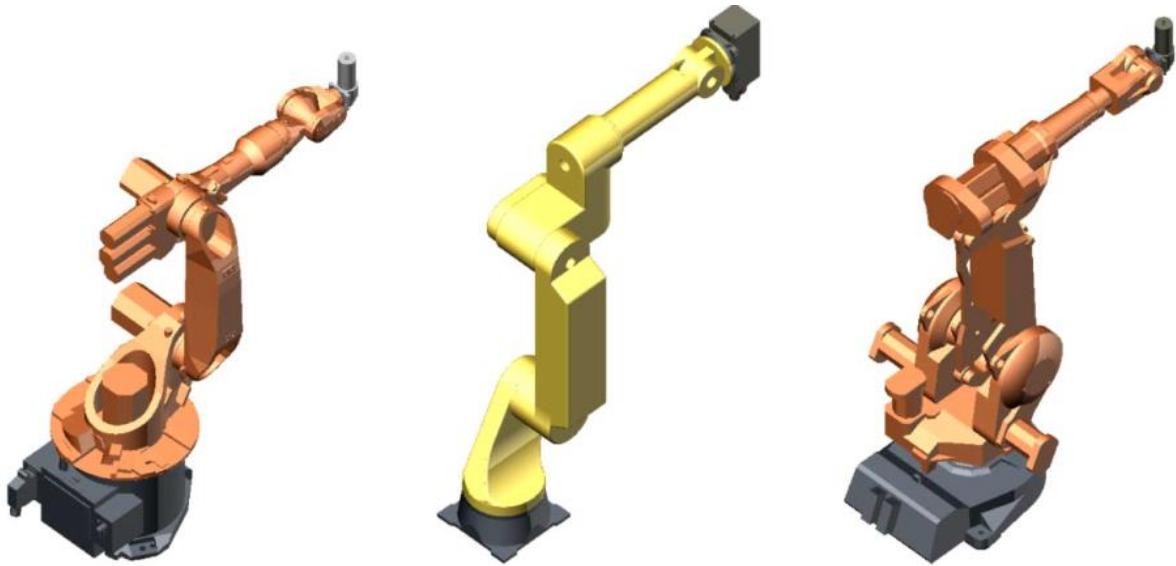


Рисунок 1 - 3D геометричні та кінематичні моделі робототехнічних конструкцій R1, R2, R3

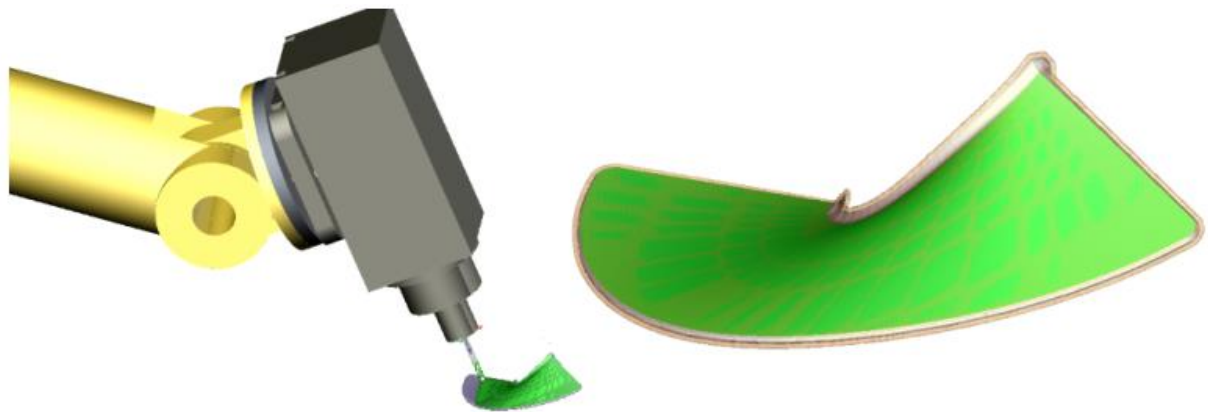


Рисунок 2 - Скріншот із симуляції та оброблена поверхня

Література

1. Using Serial Industrial Robots and CAM Techniques for Manufacturing Prosthetic Devices. Applied Mechanics and Materials, 2015. URL : https://www.researchgate.net/publication/277930417_Using_Serial_Industrial_Robots_and_CAM_Techniques_for_Manufacturing_Prosthetic_Devices.
2. Optimal selection of robots by using distance based approach method. Robot Comput Integr Manuf, 2010. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736584510000220>.