

References

1. CZAPSKI P., KUBIAK T.: *Numerical and experimental investigations of the post-buckling behaviour of square cross-section composite tubes*, Composite Structures, 2015, vol 132, p. 1160-1167.
2. DEBSKI H., TETER A.: *Numerical and experimental studies on the limit state of fibre-reinforced composite columns with a lipped channel section under quasi-static compression*, Composite Structures, 2015, vol 133, p. 1-7.
3. KAŁOL W., ŁODYGOWSKI T.: *Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich*. Politechnika Poznańska, 2003.
4. KLEIBER M.: *Wprowadzenie do metody elementów skończonych*, Biblioteka Mechaniki Stosowanej IPPT PAN, PWN, Warszawa-Poznań, 1985.
5. KOŁAKOWSKI Z., TETER A.: *Static interactive buckling of functionally graded columns with closed cross-sections subjected to axial compression*, Composite Structures, 2015, vol 123, p. 257-262.
6. MANIA R.J., KOŁAKOWSKI Z., BIENIAŚ J., JAKUBCZAK P., MAJERSKI K.: *Comparative study of FML profiles buckling and postbuckling behavior under axial loading*, Composite Structures, 2015, vol 134, p. 216-225.
7. NASIRMANESH A., MOHAMMADI S.: *XFEM buckling analysis of cracked composite plates*, Composite Structures, 2015, vol 131, p. 333-343.
8. TETER A., KOŁAKOWSKI Z.: *Buckling of thin-walled composite structures with intermediate stiffeners*, Composite Structures, 2005, vol 69, p. 421-428.
9. VENKATESH C.: *Getting Started with Abaqus - Workbook 0: User Interface and Modeling Overview*, 2011.
10. VENKATESH C.: *Getting Started With Abaqus - Workbook 1: Linear Static Analyses and Basic Mesh Generation*, 2012.
11. Abaqus HTML Documentation.

УДК 621.91

**Д. О. Лозінський, к.т.н., доцент,
А. О. Наконечна, студент,
П. І. Мазур, студент,
А. М. Білінський, студент,
Є. О. Солтик, студент**

Вінницький національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТРАЄКТОРІЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ НА ФРЕЗЕРНИХ ВЕРСТАТАХ З ЧПК НА ПРОДУКТИВНІСТЬ

Верстати з ЧПК є невід'ємною ланкою будь-якого сучасного виробництва. Їх точність, надійність та можливість швидко переналагоджуватись на випуск іншої продукції забезпечують високу продуктивність, а отже і рентабельність їх застосування.

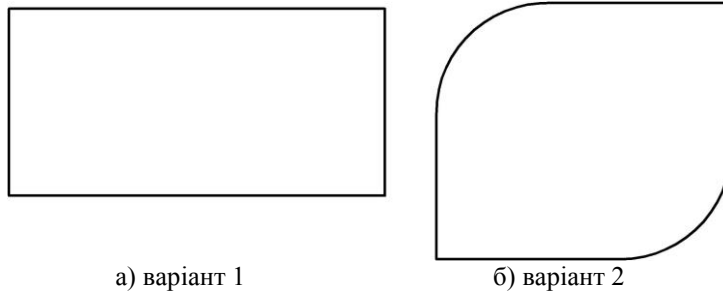
Якість роботи верстата визначається не тільки його технічними характеристиками але й якість розроблених клерувальних програм, раціональністю способів обробки тощо [1, 2].

Метою роботи є дослідження продуктивності обробки поверхонь типу «карман» на вертикально-фрезерному верстаті.

В якості характеристики продуктивності обробки обрано час, що витрачається на виконання обробки деталі.

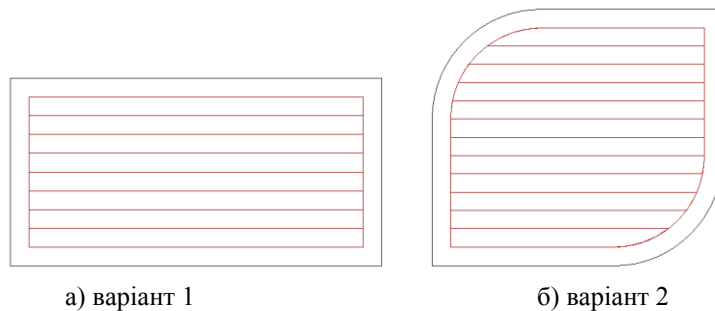
При виконання фрезерної обробки кінцевими фрезами траєкторія обробки є визначальною, як для забезпечення мінімізації основного часу так я для якості обробки.

Для проведення досліджень проаналізовано час обробки двох варіантів поверхонь типу «карман» кінцевою фрезею за один прохід (рис. 1).

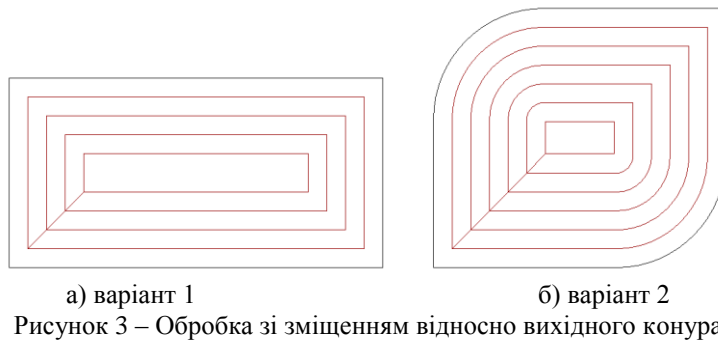


а) варіант 1
б) варіант 2
Рисунок 1 – Контури оброблюваних поверхонь

Обробку було запрограмовано двома найпоширенішими способами, а саме: растровою обробкою (рис. 2) та обробкою зі зміщенням відносно вихідного конура (рис. 3).



а) варіант 1
б) варіант 2
Рисунок 2 – Обробка «растром»



а) варіант 1
б) варіант 2
Рисунок 3 – Обробка зі зміщенням відносно вихідного конура

У першому варіанті контур оброблюваної поверхні без криволінійних елементів, у другому варіанті з наявністю криволінійних елементів, площі оброблюваних контурів однакові.

Підрахунок часу обробки встановлювався на основі імітаційного моделювання в САМ-системі ADEM [3].

Висновки

1. Проведені порівняльні дослідження різнотипної обробки деталей на вертикально-фрезерному верстаті.
2. В ході роботи виявлено суттєвий вплив траєкторії обробки на час обробки.
3. Обробка зі зміщенням відносно вихідного конура дозволяє знизити витрати часу, а отже і підвищити продуктивність, на 20-30% у порівнянні з растровою обробкою.

Література

1. Фельдштейн Е. С. Обработка деталей на станках с ЧПУ / Е. С. Фельдштейн, М. А. Корниевич. – Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 2007. – 122 с.
2. Лучкин В. К. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ в САПР T-FLEX ЧПУ: Метод. указ. / В. К. Лучкин. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 52 с.
3. Быков А. В. ADEM CAD/CAM/TDM. Черчение, моделирование, механообработка / А. В. Быков, В. В. Силин, В. В. Семенников, В. Ю. Феоктистов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 320 с.