

Вовк В.І. – ст. гр.ХВМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРАХУНОК МОДЕЛЕЙ ФОРМОУТВОРЕННЯ ВЕРСТАТІВ ВПАКЕТІ MATHCAD

Науковий керівник к.т.н., доц.каф. ВІ Гагалюк А.В.

Vovk V.

TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUnversity

A CALCULATION OF MODELS OF MACHINE-TOOLS IN THE MATHCAD PROGRAM

Supervisor: Gagaliuk A., PhD.

Ключові слова: ТОЧНІСТЬ, ВЕРСТАТ, МАТРИЦЯ, ПОХИБКА

Keywords: ACCURACY, MACHINE, MATRIX, ERROR.

Найвагоміша характеристика будь-якого верстата точність, яка оцінюється за величиною похибки. Оцінювання виникнення можливих похибок при обробці можна ще на стадії проектування верстата шляхом використання математичної моделі вихідної точності верстату. Ця модель пов'язує вхідні параметри (збурення під час обробки) з вихідними (похибками геометричної форми деталі).

Проаналізувавши компоновки чи інших верстатів ми отримаємо певний набір рухів, котрі характеризують переміщення вузлів, кожен з яких описується відповідною матрицею узагальнених переміщень. Матриці описують 3 лінійних переміщення вздовж осей **X, Y, Z** котрі позначають цифрами 1, 2 і 3 відповідно та три повороти навколо них – 4, 5 і 6. Перемножуючи матриці в порядку здійснення рухів в компоновці ми отримаємо рівняння оброблюваної поверхні в матричному вигляді. Проте, здійснення таких розрахунків в «ручному режимі» є досить трудомістким процесом. Тому для спрощення розрахунків ми використовуємо пакет Mathcad. Детально цю методику описано в [1].

$$\begin{aligned}
 A1 &:= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & A2 &:= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & y \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & A3 &:= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & A4 &:= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\phi) & -\sin(\phi) & 0 \\ 0 & \sin(\phi) & \cos(\phi) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\
 A5 &:= \begin{pmatrix} \cos(\psi) & 0 & \sin(\psi) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin(\psi) & 0 & \cos(\psi) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & A6 &:= \begin{pmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & r &:= \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix} \\
 A6 \cdot A3 \cdot A1 \cdot r &\rightarrow \begin{pmatrix} 2 \cdot x \cdot \cos(\theta) - y \cdot \sin(\theta) \\ 2 \cdot x \cdot \sin(\theta) + y \cdot \cos(\theta) \\ 2 \cdot z \\ 1 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

Через A1 – A6 позначено матриці переміщень. Згідно методики добуток матриць повинен ще помножитися на матрицю PI – r. Оскільки на цьому етапі вона ще невідома, то ми множимо на радіус-вектор r. Математична модель PI записується аналогічно до формуютьуючої моделі МРВ. Використовуючи дану методику можна моделювати ФС будь-якого верстата.