

Маціоха В. – ст. гр. МВм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ СКЛАДНИХ ПОВЕРХОНЬ ФРЕЗЕРУВАННЯМ

Науковий керівник: д.т.н., професор Луців І.В.

У даній роботі наведені результати аналітичних досліджень, спрямованих на розробку структурно-параметричної моделі процесу фрезерування складних поверхонь на фрезерних верстатах-напівавтоматах з використанням дискових фрез, а також математичний опис окремих блоків моделі. При моделюванні процесу було враховані дві особливості: суттєва нестационарність процесу, яка зумовлена зміною параметрів шару, що знімається, та замкненість пружної технологічної оброблюваної системи. Даний аналіз дозволяє запропонувати структурно-параметричну модель процесу фрезерування, вихідними даними до якої є: положення різального інструменту відносно поверхні заготовки, частота обертання фрези, подача та матеріал фрези. До збурень ми можемо віднести: поверхню заготовки, яка визначає припуск; вихідну інструментальну поверхню, яка характеризується радіусом та кількістю зубів фрези; матеріал заготовки. Вихідні параметри представлені техніко-економічними показниками процесу – час обробки та точність оброблюваної поверхні – тобто відповідність фактичної поверхні теоретично заданій.

Головними параметрами, що характеризують процес фрезерування є глибина і ширина різання. Дані параметри визначаються передаточною функцією процесу формоутворення, яка відбиває фактичну взаємодію вихідної інструментальної поверхні з поверхнею заготовки, тобто на вхід цього блоку повинні надходити фактичні координати інструменту, у відповідності до замкненості пружної технологічної системи. Процес багатшарового фрезерування представлений передаточною функцією аргументу запізнення, тобто шар припуску, який не буде зрізаний на поточному проході внаслідок пружних деформацій ТОС, буде сприйматися системою як збільшення припуску на наступному проході. Крім цього при аналізі математичної моделі слід також врахувати фактичну подачу, так як вона є швидкістю зміни положення фрези, а теоретичне положення фрези не співпадає з фактичним.

На основі структурно-параметричної моделі вдалося виділити в моделі реального процесу обробки окремі блоки та відобразити функціональні зв'язки між ними, які відіграють найбільшу роль у його здійсненні. Завершальним етапом по складанню математичної моделі є визначення передаточних функцій блоків.

Аналіз геометричних співвідношень процесу формоутворення складних поверхонь фасонною фрезою демонструє, що взаємодія інструмента та деталі в загальному випадку не може бути визначена аналітичним методом. Для вирішення даного завдання запропонована методика, що базується на представленні поверхні заготовки та деталі у вигляді дискретної простої моделі. Вихідною інформацією про елементи шару, що зрізується, для кожної елементарної фрези є глибина різання, ширина різання, початковий і кінцевий кути контакту, в системі координат деталі, радіуси елементарних циліндричних фрез. При представленні поверхні заготовки у вигляді такої моделі, виникає похибка визначення глибини різання. Інформація про елементи зрізаного шару для кожної фрези є вхідною для розрахунку складових сили різання. Після цього проводиться розрахунок пружного переміщення технологічної оброблюючої системи. Така модель дозволяє розраховувати основні параметри такої системи при фрезеруванні складних поверхонь.