

УДК 621.941.2-229.323

Шамренко О.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТОКАРНИХ ПАТРОНІВ З АВТОМАТИЧНИМ ПЕРЕНАЛАГОДЖЕННЯМ БАГАТОПРОФІЛЬНИХ ЗАТИСКНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Волошин В.Н.

Shamrenko O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

OPERATING MODEL LATHE CHUCKS WITH AUTOMATIC CHANGEOVER MULTIPLE CLAMPING ELEMENTS

Supervisor: PhD V.N. Voloshyn

Ключові слова: токарний патрон; багатопрофільний затискний елемент; граф взаємодії
Keywords: lathe chuck; multiple clamping element; earl of interaction

При токарній обробці співвідношення продуктивності та гнучкості металорізальних верстатів значно залежить від технологічного оснащення для затиску заготовок, яким у більшості випадків служать механізовані токарні патрони.

Підвищення гнучкості металорізальних верстатів без значних затрат можна досягнути за рахунок використання токарних патронів (ТП) з автоматичним позиціонуванням затискних елементів (ЗЕ), що являють собою багатокомпонентні структури із взаємозв'язками складових елементів. Будь-який ТП даного типу можна розглядати як систему, що складається із множини впорядкованих і метрично (розмірно) зв'язаних конструктивних елементів, що знаходяться в певних функціональних взаємодіях. Тому актуальною є задача опису взаємодії конструктивних елементів таких ТП на різних етапах функціонування при дослідженні основних характеристик (силових, точності, динамічних та ін.).

Для розв'язання цієї задачі доцільно використовувати бінарні співвідношення теорії графів, які відображають спряження між елементами, поверхнями елементів при передачі силового потоку. Опис ТП з автоматичним позиціонуванням ЗЕ у вигляді графа взаємодії дозволяє відобразити і прослідкувати взаємодію їх елементів на всіх етапах функціонування. Граф зображається множиною вершин E_i , де номер i відповідає певному елементу ТП, та ребрами, що з'єднують вершини і демонструють контактні зв'язки спряжених елементів. Дві риски на ребрі графа вказують на кінематичний зв'язок між елементами ТП, а стрілками на графі позначається множина зусиль, що прикладається до елементів на певному етапі функціонування.

Графи взаємодій для різних етапів функціонування ТП з автоматичним позиціонуванням ЗЕ (рис.1), зображені на рис.2. Вершинами графів є наступні елементи ШПЗП (рис.3.1): E_1 - шток; E_2 - корпус; E_3, E_4, E_5 - плунжери з багатопрофільними ЗЕ; E_6 - червяк; E_7 - червячне колесо; E_8 - центральне конічне колесо; E_9, E_{10}, E_{11} - конічні колеса повороту плунжерів. Вершина графів з позначкою Z відповідає заготовці, яка затискається ШПЗП.

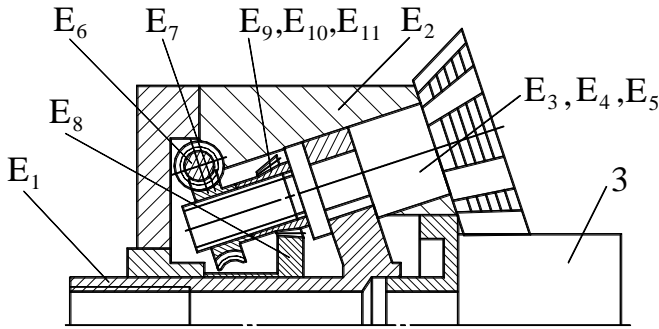


Рис.1. Конструктивна схема токарного патрона з автоматичним позиціонуванням ЗЕ з позначенням елементів, що беруть участь при передачі силового потоку

Граф взаємодії (рис.2,а) дозволяє прослідкувати взаємодію елементів ТП і передачу силового потоку при затиску заготовки. Граф взаємодій, що характеризує усталене обертання ТП із затиснутою заготовкою (рис.2,б) може бути отриманий із графа (рис.2,а) при прикладанні до елементів ТП відцентрових сил F_{wi} .

Аналогічно можна отримати граф взаємодій, який описує схему спряжень і передачу силового потоку в процесі різання (рис.2,в) при прикладанні сили різання $P_{різ}(t)$ до вершини графа, яка відповідає оброблюваній заготовці. Граф, який відповідає етапу автоматичного переналагодження ТП зображений на рис.2,г.

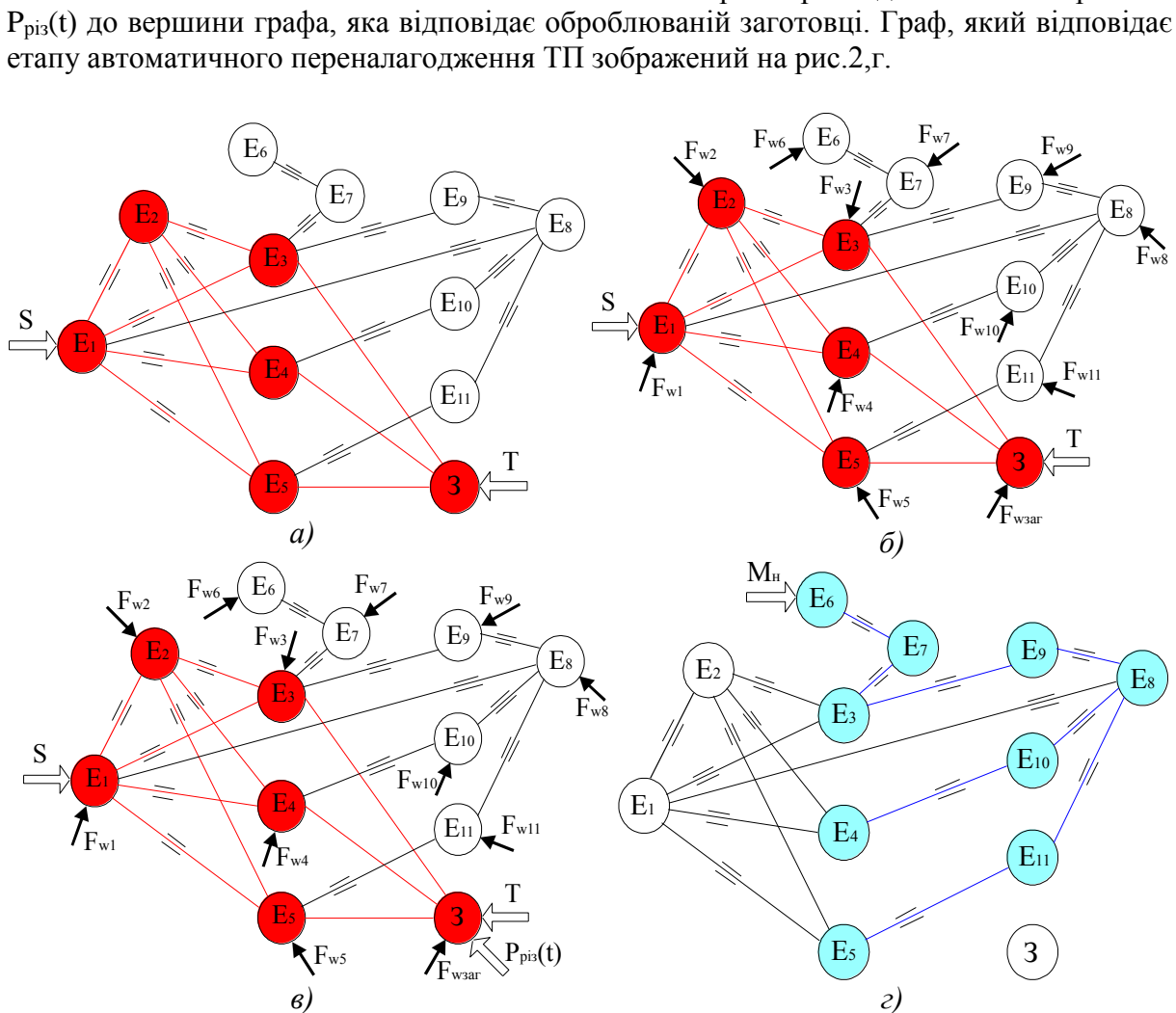


Рис.2. Графи взаємодії на різних етапах функціонування ТП з автоматичним позиціонуванням ЗЕ: а) при затиску заготовки; б) при усталеному обертанні; в) в процесі різання; г) при переналагодженні

Аналіз графів взаємодій (рис.2) показує, що вони відрізняються системами силового навантаження, що прикладається до різних елементів ТП, і якісно характеризують схему спряження деталей при передачі силового потоку.