

Одношпindelний блок записується у вигляді:

$$1_i Ch_{(\alpha,\beta,\gamma)}^p \quad (1)$$

де, i - позначає порядковий номер блока в загальній структурі; (α, β, γ) - набір параметрів, що визначають просторову орієнтацію нормалі до торцевої площини; p - показник, який задає відстань від початку координат до цієї площини вздовж нормалі.

Двошпindelні блоки можуть мати два варіанти позначення:

$$2_i Ch_{(\alpha,\beta,\gamma)}^p \quad (2)$$

або

$$2_i Cv_{(\alpha,\beta,\gamma)}^p \quad (3)$$

де, i - відповідає номеру вузла з двома шпindelями, що мають спільну базову площину та фіксовану геометрію; Ch використовується для горизонтального блока, коли осі шпindelів спрямовані вздовж координатної осі X ; Cv застосовується для вертикального блока, коли осі шпindelів орієнтовані вздовж координатної осі Z .

Запропоновані позначення дозволяють чітко відрізнити одно- та двошпindelні вузли, уникати плутанини у числових префіксах та забезпечують однозначне визначення їхнього положення й орієнтації у компоновці верстата.

Література

1. Ковалевський С. В., Ковалевська О. С. Кодування інформації як основа створення інноваційних виробничих систем // *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Технології в машинобудуванні. – 2018. – № 6 (1282). – С. 132–135.
2. Данильченко Ю. М., Кривошея А. В., Карська А. О., Сторчак М. Г., Пастернак С. І. Первинна генерація координатних кодів металорізальних верстатів // *Сучасні технології в машинобудуванні*. – 2011. – № 6. – С. 22–27.
3. Salje E., Redeher W. Konzipieren von Drehmaschinen. Ein Beispiel für das methodische Konstruieren spanender Werkzeugmaschinen // *Konstruktionen*. – 1975. – Nr. 6. – S. 240–245.
4. Saito J., Ito J., Ohtsyka T. Automatisierte Darstellung und Entwurfszeichnungen für Werkzeugmaschinen // *Konstruktionen*. – 1980. – Nr. 10.
5. Кузнецов Ю. М., Скляр Р. А. Формалізований опис шпindelного вузла як основної компоненти багатошпindelного токарного автомата. Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем : зб. наук. праць. - Краматорськ : ДДМА, 2009. - Вип. 25. – С. 139-146

УДК 621.91.06

Р.А. Скляр, к.т.н.; Б.І. Штик

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СЛІДКУЮЧОЇ СИСТЕМИ МЕХАНІЗМУ ЖИВЛЕННЯ БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТІВ

R.A. Skliarov, Ph.D; B.I. Shtyk

DEVELOPMENT OF A STRUCTURAL SCHEME AND SIMULATION OF THE FOLLOW-UP CONTROL SYSTEM OF THE FEEDING MECHANISM OF MULTI-PURPOSE MACHINE TOOLS

У сучасних виробничих системах важливе місце займають механізми живлення, що забезпечують автоматизовану подачу заготовок у зону обробки. Їх застосування підтримує безперервність технологічного процесу, скорочує час допоміжних операцій, мінімізує

участь оператора та підвищує продуктивність обладнання. Особливе значення має створення механізмів для роботи з штучними заготовками, які потребують високої точності позиціонування та узгодження з системою керування верстатом.

Для ефективної подачі корпусних деталей у багатоцільові верстати доцільним є використання промислових роботів маніпуляторного типу. Вони характеризуються гнучкою архітектурою та здатністю до перепрограмування, що дозволяє адаптувати їх під різні виробничі завдання. Завдяки багатофункціональності маніпулятори виконують не лише транспортування та позиціонування заготовок, але й для виконання інших робіт, таких як просторова орієнтація деталей чи інтеграція з системами контролю якості.

Запропоновано кінематичну структуру маніпулятора (рис. 1), яка реалізує переміщення виконавчого органа у межах циліндричної системи координат із трьома ступенями свободи: обертання навколо вертикальної осі, лінійне переміщення вздовж осі Z та радіальне висування від центра обертання. У сукупності ці рухи забезпечують просторове позиціонування захоплювача для виконання технологічних операцій.

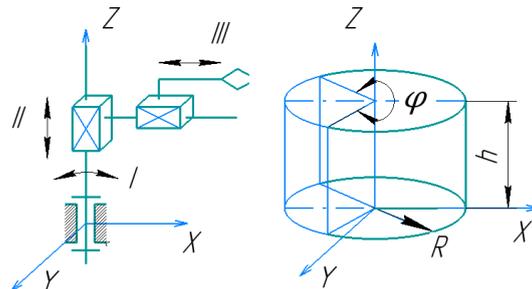


Рисунок 1. Кінематична схема маніпулятора в циліндричній системі координат

На основі сформованої кінематичної схеми було реалізовано структурну модель системи керування маніпулятором (рис. 2), яка відображає логіку взаємодії між функціональними вузлами. Така модель узгоджує рухи виконавчого органа відповідно до трьох ступенів свободи: обертання навколо вертикальної осі, лінійного переміщення вздовж осі Z та радіального висування від центра обертання. У сукупності ці рухи забезпечують просторове позиціонування захоплювача та створюють основу для виконання технологічних операцій.

Кожен канал формує замкнений контур регулювання: задавальний пристрій (ЗП) генерує сигнал, двигун (Д) перетворює його в механічну дію, передавальний перетворювач руху (ППР) узгоджує параметри, виконавчий механізм (ВМ) здійснює переміщення, а робочий орган (РО) взаємодіє з технологічним обладнанням.

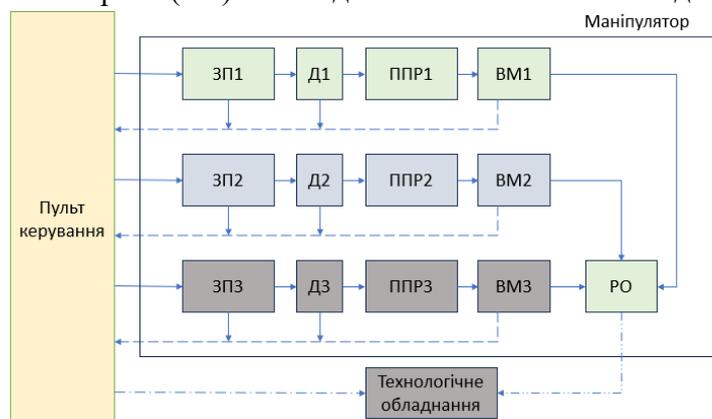


Рисунок 2. Структурна схема маніпулятора з трьома ступенями рухомості

Запропоновано структурну схему слідкуючої моделі (рис.3), в якій реалізовано послідовність елементів, що формують замкнений контур усіх каналів для автоматичного регулювання. Схема включає задавальний пристрій $W_1(s)$, коригувальну ланку $W_2(s)$, підсилювач-перетворювач $W_3(s)$, електромеханічний привід $W_{дв}(s)$, механічну передачу

$W_7(s)$, а також давачі швидкості $W_8(s)$ та положення $W_9(s)$, що забезпечують стабільність і точність позиціонування.

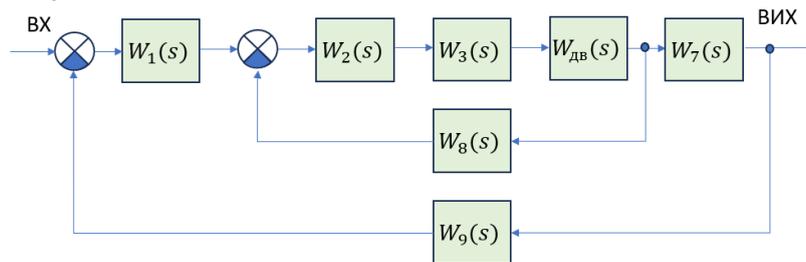


Рисунок 3. Узагальнена структурна схема слідкуючої системи

У середовищі VisSim реалізовано слідкуючу систему механізму живлення, яка дозволяє змоделювати динаміку електропривода. Отримана структура (рис.4) формалізує поведінку незмінної частини привода та створює основу для подальшого введення коригувальної ланки.

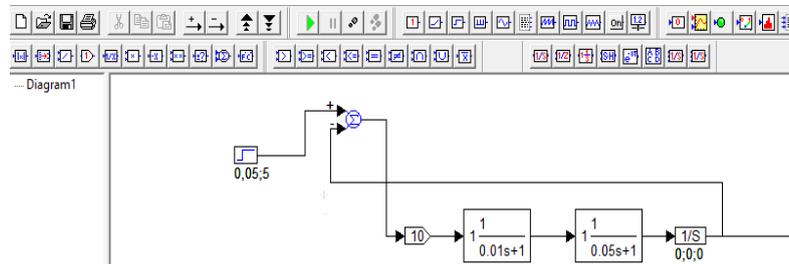


Рисунок 4. Модель незмінної частини сервоприводу в середовищі VisSim

Література

1. Бінковська А. Б., Стипанович М. О., Кузьминих В. В. Система керування електроприводом робота з двигуном постійного струму. *Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*. 2024. Вип. 105. С. 7–12. – DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2024.105.0.7. – Режим доступу: <http://bulletin.khadi.kharkov.ua/article/view/306451>
2. Склярів Р. А., Шанайда В. В., Савчук М. А. Дослідження перехідних процесів електропривода металорізального верстата з використанням інформаційних технологій. *Вісник ТНТУ*. 2011. Том 16. № 1. С.117-125.

УДК 629

О.А. Юр'єв; Л.М. Слободян, к.т.н.; О.П. Цьонь, к.т.н.

(Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна)

ОЦІНКА ДИНАМІЧНИХ НАПРУЖЕНЬ ШНЕКА ПРИ ПЕРЕХОДІ ЧЕРЕЗ РЕЗОНАНС У ГВИНТОВОМУ ЗАВАНТАЖУВАЧІ

O.A. Yuriev; L.M. Slobodian, Ph.D.; O.P. Tson, Ph.D.

ESTIMATION OF DYNAMIC STRESSES OF THE SCREW WHEN PASSING THROUGH RESONANCE IN A SCREW LOADER

Для обидвох віток амплітуда поперечних нерезонансних коливань визначається величиною початкового збурення та крайовими умовами. Що до частоти коливань – то вона значною мірою залежить від кутової швидкості обертання робочого органу, погонної маси зернової суміші, швидкості її переміщення вздовж робочого органу. Тому і