

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
76 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2016

Наукове видання

Збірник тез доповідей 75 наукової конференції викладачів академії
18 – 22 квітня 2016 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами
За достовірність інформації відповідає автор публікації

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова
Укладач Л. В. Агунова

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б. В., д-р техн. наук, професор

Заступник голови

Капрельянц Л. В., д-р техн. наук, професор

Члени колегії:

Амбарцумянц Р. В., д-р техн. наук, професор
Безусов А. Т., д-р техн. наук, професор
Віннікова Л. Г., д-р техн. наук, професор
Гапонюк О. І., д-р техн. наук, професор
Жигунов Д. О., д-р техн. наук, доцент
Іоргачева К. Г., д-р техн. наук, професор
Коваленко О. О., д-р техн. наук, ст. наук. співробітник
Крусір Г. В., д-р техн. наук, професор
Мардар М. Р., д-р техн. наук, професор
Мілованов В. І., д-р техн. наук, професор
Осипова Л. А., д-р техн. наук, доцент
Павлов О. І. д-р екон. наук, професор
Плотніков В. М., д-р техн. наук, доцент
Савенко І. І. д-р екон. наук, професор
Тележенко Л. М. д-р техн. наук, професор
Ткаченко Н. А., д-р техн. наук, професор
Ткаченко О. Б., д-р техн. наук, доцент
Хобін В. А., д-р техн. наук, професор
Хмельнюк М. Г., канд. техн. наук, доцент
Станкевич Г. М., д-р техн. наук, професор
Черно Н. К., д-р тех. наук, професор

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Крім цього, при відсутності теплової обробки на стадії первинної переробки консервний цех № 45 при переробці однієї тони томатів отримав економію 10 грн за рахунок економії палива.

СЕКЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЯ, МЕХАТРОНІКА ТА РОБОТОТЕХНІКА

ЕФЕКТИВНІСТЬ КРАТНОЇ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ ПРИ СИНТЕЗІ ДВОКОЛІСНОГО ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ

Амбарцумянц Р. В., д-р техн. наук, професор, Тугаєв С. В., асистент
Одеська національна академія харчових технологій

У сучасному машинобудуванні серед передавальних механізмів особливе місце займають зубчато-важільні механізми. З їх допомогою можна відтворювати вельми різноманітні і складні закони руху ланок.

Авторами запропонована [1] схема динамічно урівноваженого двоколісного механізму, кінематичний аналіз якого підтвердив можливість відтворення цим механізмом різних законів руху вихідної ланки, у тому числі рух із зупинкою, а також рух із зворотним ходом.

Для запропонованого механізму був виконаний кінематичний синтез по повному числу параметрів [2]. Метод інтерполяції, який часто використовують при синтезі механізмів, є найпростішим видом наближення функцій. Проте, в деяких випадках при синтезі механізмів необхідно, щоб у вузлах інтерполяції співпадали не тільки значення заданих функцій, що наближають, але і їх похідні до r -го порядку включно. Такі вузли називаються вузлами кратності $r+1$, а відповідний вид наближення функцій називається кратною інтерполяцією.

На рис. 1 представлена розрахункова схема зубчато-важільного механізму, що складається з центрального зубчатого колеса, сателіта, водила і важільного кінематичного ланцюгу.

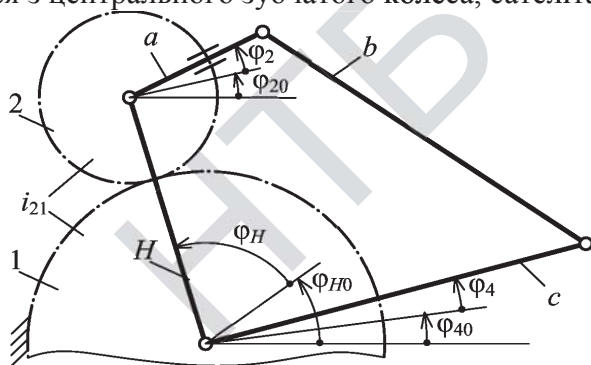


Рис. 1 — Розрахункова схема для кінематичного синтезу

Згідно розрахунковій схемі параметрами синтезу є: довжина водила H ; a , b і c — довжини ланок у відносних одиницях, тобто по відношенню до довжини водила, яка для спрощення розрахунків прийнята рівній одиниці; φ_H і φ_4 — кути, що визначають положення водила і вихідної ланки, відповідно; φ_{H0} , φ_{20} і φ_{40} — кути, що визначають початки відліку кутів повороту водила, ланки a жорстко сполученого із сателітом 2 і вихідної ланки c , відповідно; i_{21} — передавальне

відношення між зубчатыми колесами 1 і 2.

Функція положення механізму має вигляд:

$$1 + a^2 + c^2 + 2ac \cos(\varphi_H - \varphi_2) - 2c \cos(\varphi_4 - \varphi_H) - 2ac \cos(\varphi_2 - \varphi_4) = b^2 \quad (1)$$

Рівняння зваженої різниці згідно рівняння (1) прийме вигляд:

$$\Delta_q = 2 \left[\frac{1 + a^2 + c^2 - b^2}{2} + a \cos(\varphi_H - \varphi_2) - c \cos(\varphi_4 - \varphi_H) - ac \cos(\varphi_2 - \varphi_4) \right] \quad (2)$$

Згідно теоремі Віліса $i_{2H}^{(1)} = 1 - i_{21}^{(H)} = \varphi_2 / \varphi_H$ звідки $\varphi_2 = \varphi_H (1 - i_{21}^{(H)})$.

Тоді з урахуванням кутів, що визначають початок відліку кутів повороту ланок вираз 2 прийме вигляд

$$\Delta_q = 2 \left[\frac{1+a^2+c^2-b^2}{2} + a \cos(i_{21}\varphi_H + \varphi_{H0} - \varphi_{20}) - c \cos(\varphi_H - \varphi_4 + \varphi_{H0} - \varphi_{40}) - \right. \\ \left. - ac \cos((1-i_{21})\varphi_2 - \varphi_4 + \varphi_{20} - \varphi_{40}) \right].$$

Для спрощення подальших записів введені наступні позначення:

$$P_0 = \frac{1+a^2+c^2-b^2}{2ac}, P_1 = \frac{1}{c}, P_2 = \frac{1}{a}, f_1(\varphi_{Hi}) = \cos(i_{21}\varphi_H + \varphi_{H0} - \varphi_{20}),$$

$$f_2(\varphi_{Hi}) = -\cos(\varphi_H - \varphi_4 + \varphi_{H0} - \varphi_{40}), F(\varphi_{Hi}) = \cos((1-i_{21})\varphi_2 - \varphi_4 + \varphi_{20} - \varphi_{40}), i = 1, 2, 3.$$

Авторами в ході синтезу були розглянуті наступні варіанти:

— цільова функція і функція, що наближає перетинаються (проста інтерполяція), система рівнянь при якому прийме вигляд

$$P_0 + P_1 f_1(\varphi_{Hi}) + P_2 f_2(\varphi_{Hi}) + F(\varphi_{Hi}) = 0;$$

— цільова функція і функція, що наближає мають на заданому інтервалі одну точку перетину і одну точку дотику першого порядку, що описується системою рівнянь

$$P_0 + P_1 f_1(\varphi_{H1}) + P_2 f_2(\varphi_{H1}) + F(\varphi_{H1}) = 0$$

$$P_0 + P_1 f_1(\varphi_{H2}) + P_2 f_2(\varphi_{H2}) + F(\varphi_{H2}) = 0;$$

$$P_1 f_1'(\varphi_{H2}) + P_2 f_2'(\varphi_{H2}) + F'(\varphi_{H2}) = 0$$

— цільова функція і функція, що наближає мають на заданому інтервалі одну точку дотику другого порядку, що описується системою рівнянь

$$P_0 + P_1 f_1(\varphi_H) + P_2 f_2(\varphi_H) + F(\varphi_H) = 0$$

$$P_1 f_1'(\varphi_H) + P_2 f_2'(\varphi_H) + F'(\varphi_H) = 0$$

$$P_2 \frac{f_2''(\varphi_H) \cdot f_1'(\varphi_H) - f_1''(\varphi_H) \cdot f_2'(\varphi_H)}{[f_1'(\varphi_H)]^2} + \frac{F''(\varphi_H) \cdot f_1'(\varphi_H) - f_1''(\varphi_H) \cdot F'(\varphi_H)}{[f_1'(\varphi_H)]^2} = 0$$

Результати проведених розрахунків дозволяють зробити висновок про те, що найбільш доцільним і ефективним є синтез даного механізму при двох вузлах інтерполяції: перетин і стосується першого порядку. Проте таким методом можна обмежитися в тому разі якщо в завданні на синтез не встановлюються обмеження на прискорення вихідної ланки, а тільки функція положення і швидкість останнього.

Список літератури

1. Амбарцумянц, Р. В. Об одном приводе технологических машин пищевой промышленности [Текст] / Р. В. Амбарцумянц, С. В. Тутаев // Наукові праці ОНАХТ. – 2005. – № 29. С. 203 – 206.

2. Амбарцумянц, Р. В. Синтез динамически уравновешенного зубчато-рычажного механизма по полному числу параметров [Текст] / Р. В. Амбарцумянц, С. В. Тутаев // Сучасні технології в промисловому виробництві: матеріали II Всеукраїнської науково-технічної конференції, м. Суми, 17-20 квітня 2012 р.: у 3-х ч. / Ред. кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. – Суми: СумДУ, 2012. – Ч. 3. – С. 156-157.

**СЕКЦІЯ
АВТОМАТИЗАЦІЯ, МЕХАТРОНІКА ТА РОБОТОТЕХНІКА**

ЕФЕКТИВНІСТЬ КРАТНОЇ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ ПРИ СИНТЕЗІ ДВОКОЛІСНОГО ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ	
Амбарцумянц Р. В., Тугасєв С. В.....	197
СИНТЕЗ ДВОКОЛІСНОГО ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ, ЩО ГЕНЕРУЄ БЕЗЛІЧ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ	
Амбарцумянц Р. В., Тугасєв С. В.....	199
ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ РОЗГОНУ ВІДЦЕНТРОВИХ ФРИКЦІЙНИХ МУФТ З ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ ЗУСИЛЬ	
Амбарцумянц Р. В., Делі І. І.....	200
СИЛОВИЙ АНАЛІЗ ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ З ПАСИВНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ	
Амбарцумянц Р. В., Чиж А. А., Тугасєв С. В.....	202
ВИКОРИСТАННЯ МЕХАТРОННИХ ПРИВОДІВ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИНАХ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ	
Аванес'янц А. Г.....	203
ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ ПОТУЖНОСТІ НА РУХЛИВЕ ДНО СКРЕБКОВОГО КОНВЕСРА	
Амбарцумянц Р. В., Орлова С. С.....	205
МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ КОЛИВАНЬ ВАЛІВ	
Кобєєв В. М.....	207
МЕТОД АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА КУТЕРА	
Галіулін А. А., Нужин Є. В., Шипко І. М.....	208
ОЦІНКА НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕПЛООВОГО СТАНУ ВНУТРІШНІХ ЕЛЕМЕНТІВ УСТАНОВОК НА ОСНОВІ ЧИСЕЛЬНОГО РІШЕННЯ ОДНОВИМІРНИХ ЗАДАЧ	
Брунеткін А. І., Следнева Н. М.....	210
АПАРАТИ ДЛЯ МАГНІТНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ РІДИННИХ СЕРЕДОВИЩ	
Штепа Є. П., Михайлова К. А.....	211
ЕЛЕКТРОПРИВІД З СИСТЕМОЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО ВАЛУ ДЛЯ СТРІЧКОВИХ СУШАРОК	
Штепа Є. П.....	213

**СЕКЦІЯ
КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ І УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ**

МАТЕМАТИЧНА ТЕОРІЯ ПЕРЕХОДУ ГОРІННЯ В ДЕТОНАЦІЮ	
Волков В. Е.....	215
МОДЕЛЮВАННЯ МЕЗОСТРУКТУРИ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	
Герєга О. М.....	216
АНАЛІТИЧНІ ТА МОДЕЛЮЮЧІ ФУНКЦІЇ ГІС	
Лобода Ю. Г., Орлова О. Ю.....	217
КЕРУВАННЯ СКЛАДНИМИ СИСТЕМАМИ	
Волков В. Е., Макоєд Н. О., Трішин Ф. А.....	219
ОПТИМІЗАЦІЙНА ЗАДАЧА ДЛЯ КЕРУВАННЯ СИСТЕМОЮ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЗІ ЗМІННОЮ СТРУКТУРОЮ.	
Максимова О. Б.....	220
ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КОМПАС ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ	
Соломенко О. Ю.....	222

**СЕКЦІЯ
ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА ТА ТЕХНІЧНИЙ ДИЗАЙН**

ОСНОВИ ЕРГОНОМІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ У ДИЗАЙНІ	
Іванова Л. О., Федосєєв О. В., Смірнова С. О.....	223
ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОТРАНСФОРМАТОРІВ В ТЕПЛОАСОСНИХ І ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВКАХ	
Ломовцев Б. А.....	224
ЕКОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН І ПСИХОЛОГІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ	
Білоножка А. В.....	225
УЗАГАЛЬНЕННЯ СХЕМИ ПАРОКОМПРЕСІЙНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕПЛА	
Ломовцев Б. А., Іваненко Є. В.....	227
КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ	
Сагач Л. М.....	229
ПРОЦЕС ФОРМОУТВОРЕННЯ РЕЛЬЄФНИХ ВИРОБІВ	
Іванова Л. О., Помазєнко М. О.....	230

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
76 наукової конференції
викладачів академії**

Головний редактор акад. Б. В. Єгоров
Заст. головного редактора акад. Л. В. Капрельянц
Відповідальний редактор акад. Г. М. Станкевич
Укладач Л. В. Агунова