

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

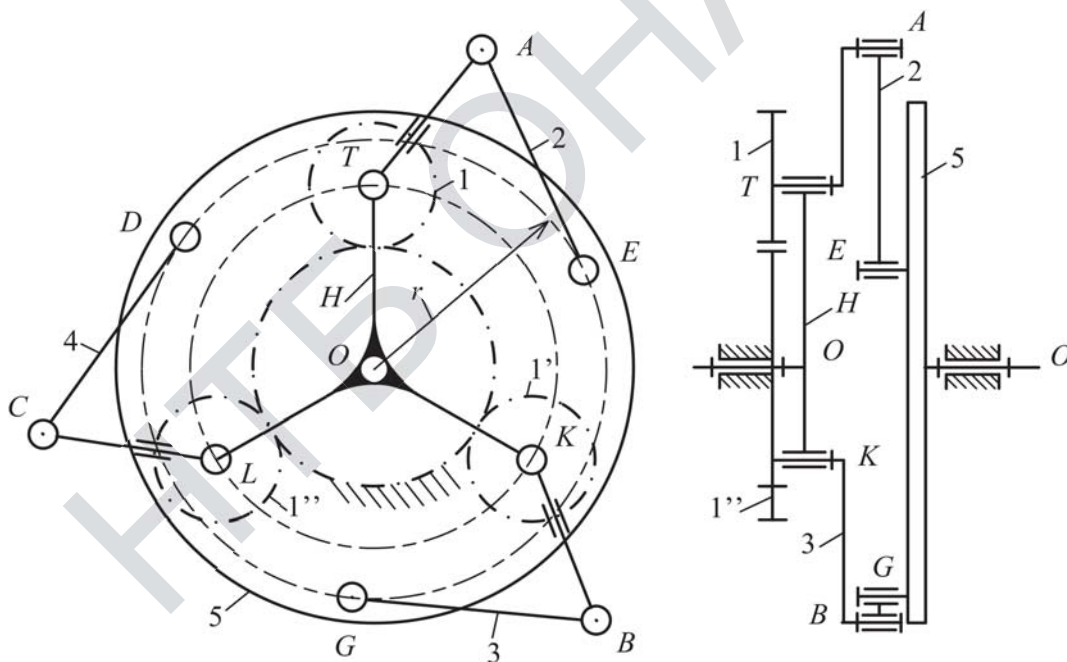
НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

СИЛОВИЙ АНАЛІЗ ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ З ПАСИВНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ

Амбарцумянц Р. В., д-р техн. наук, професор, Чиж А. А., канд. фіз.-мат. наук, професор,
Тутаєв С. В., асистент
Одеська національна академія харчових технологій

Для підвищення жорсткості механічних пристроїв, перерозподілу потоку потужності, яка передається на підпотоки, що істотно зменшує навантаження на окремі елементи, вводять в їх склад, так звані, пасивні зв'язки [1 — 3]. При кінематичному дослідженні таких механізмів пасивні зв'язки виключаються зі складу механізму, оскільки вони не впливають на його кінематику, що не можна затверджувати при динамічному їх дослідженні.

Одним з основних завдань динаміки є силове дослідження механізмів методом кінетостатики [1, 2, 4]. Як правило, завдання вирішується шляхом виділення статично визначних кінематичних ланцюгів і їх силового дослідження з використанням рівняння рівноваги статички [1, 2, 4]. Проте в механізмах з пасивними зв'язками виділення статично визначних ланцюгів неможливе, що не дозволяє вирішити таку задачу лише за допомогою рівнянь статички. Наприклад, в роботі [5] вирішено завдання кінематичного синтезу двокілісного механізму планетарного важеля для відтворення заданої передавальної функції. Для забезпечення динамічного урівноваження механізму, що дозволяє істотно підвищити виробничі швидкості, до складу механізму введені пасивні зв'язки у вигляді додаткових сателітів і шатунів, геометричні розміри яких тотожні з розмірами основних його ланок.



**Рис. 1 — Кінематична схема динамічно урівноваженого механізму
планетарного важеля в двох проекціях**

Ведучою ланкою механізму є водило H , а веденим — ланка 5, що приводиться в рух трьома шатунами 2, 3, і 4.

Метою роботи є розробка методу силового дослідження даного механізму планетарного важеля.

На геометрію механізму накладені наступні обмеження: довжини повідців (ланок) AE , BG і CD відповідно рівні $l_2 = l_3 = l_4 = l$ центри шарнірів D , E , G на веденій ланці розташовані рівномірно на колі, радіусу r ; лінії, що сполучають центри шарнірів D , E , G утворюють рівносторонній трикутник; довжини $l_{AT} = l_{KB} = l_{CL}$ ланок AT , KB , LC і їх положення відносно

води́ла, визначаються кутом α однакові; радіус води́ла H рівний міжцентровій відстані між сателітами (наприклад, 1) і нерухоми́м колесом.

Якщо реакції у кінематичних парах A, B, C цього ланцюга знайдені, то кожен з сателітів стає статично визначним, що дозволяє визначити також реакції в шарнірних з'єднаннях сателітів 1, 1', 1'' з водилом. Беручи до уваги, що на водило діє врівноважуюча сила або врівноважуючий момент (залежно від способу передачі до нього руху) із статичної рівноваги води́ла можна знайти вказані величини і опорну реакцію. Таким чином, рішення задачі силового дослідження представленого механізму полягає в рішенні задачі силового дослідження ланцюга з ланок 2-3-4-5, що є статично невизначною.

Статичну невизначність кінематичного ланцюга 2-3-4-5 розкриваємо методом сил [6]. Розглядаємо рівновагу кожного сателіта окремо, оскільки вони є вже статично визначними і знаходимо реакції в шарнірах, після чого легко визначити опорну реакцію води́ла і врівноважуючий момент або силу що діють на нього.

За наслідками виконаного аналізу можна зробити висновок, що:

— введення пасивних зв'язків до складу будь-якого механізму завжди призводить до статичної невизначності при динамічному дослідженні, причому ступінь невизначності прямолінійно пов'язаний з кількістю пасивних зв'язків;

— існуючі в даний час в учбовій і технічній літературі методи силового дослідження механізмів не можуть бути застосовані до механізмів з пасивними зв'язками;

— для силового дослідження механізмів з пасивними зв'язками необхідно з його складу виділити статично невизначний кінематичний ланцюг так, щоб решта ланцюгів або окремих ланок була статично визначними;

— статичну невизначність кінематичних ланцюгів можна розкрити методом сил.

Список літератури

1. Артоболовский, И. И. Теория механизмов и машин: учеб. для втузов [Текст] / И.И. Артоболовский. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 640 с.
2. Кожевников, С. Н. Теория механизмов и машин: учеб. пособие для студ. вузов [Текст] / С. Н. Кожевников. – М.: Машиностроение, 1969. – 584 с.
3. Кожевников, С. Н. Основание структурного синтеза механизмов [Текст] / С. Н. Кожевников. – Киев. Наукова думка, 1979. – 232 с.
4. Амбарцумянц, Р. В. Обобщенный метод кинестатики сложных плоских кинематических групп [Текст] / Р. В. Амбарцумянц // Сб. Теория механизмов и машин. – Харьков – № 14, – 1973. – С. 29-52.
5. Амбарцумянц, Р. В. Синтез динамически уравновешенных двухколесных механизмов [Текст] / Р. В. Амбарцумянц, С. В. Тутаев. // Труды Одесского политехнического университета. – Одесса – № 2(24), – 2005. – С. 19-22.
6. Федосьев, И. И. Сопrotивление материалов [Текст] / И. И. Федосьев. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат.-лит., 1970. – 544 с.

ВИКОРИСТАННЯ МЕХАТРОННИХ ПРИВОДІВ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИНАХ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Аванес'янц А. Г., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Індивідуальний привод, що широко використовується в технологічних машинах — звичайний модуль руху — складається у загальному випадку з окремих вузлів: електродвигуна, системи механічних передач, муфт. Тривалий час вирішувалась важлива задача зменшення невиправданих витрат та збільшення коефіцієнта корисної дії. Однак, як показала практика, застосування такого приводу не вирішувало багатьох питань, пов'язаних з оптимі-

**СЕКЦІЯ
АВТОМАТИЗАЦІЯ, МЕХАТРОНІКА ТА РОБОТОТЕХНІКА**

ЕФЕКТИВНІСТЬ КРАТНОЇ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ ПРИ СИНТЕЗІ ДВОКОЛІСНОГО ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ	
Амбарцумянц Р. В., Тутасєв С. В.	197
СИНТЕЗ ДВОКОЛІСНОГО ЗУБЧАТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ, ЩО ГЕНЕРУЄ БЕЗЛІЧ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ	
Амбарцумянц Р. В., Тутасєв 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., Тутасєв 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