

ОСОБЛИВОСТІ ГІДРООБ'ЄМНО-МЕХАНІЧНИХ ТРАНСМІСІЙ З ДВОМА ДИФЕРЕНЦІАЛАМИ: НА ВХОДІ ТА ВИХОДІ

Самородов В.Б., Бондаренко А.І.

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В роботі розглянуті питання, пов'язані з особливостями гідрооб'ємно-механічних трансмісій (ГОМТ) з двома диференціалами: на вході та виході. У даних ГОМТ можливі 3 варіанти найпростішого з'єднання механічної та гідравлічної гілки з ланками планетарного ряду (ПР), які можуть реалізовуватися у вигляді 108 схем замкнутих контурів ГОМТ (рис. 1).

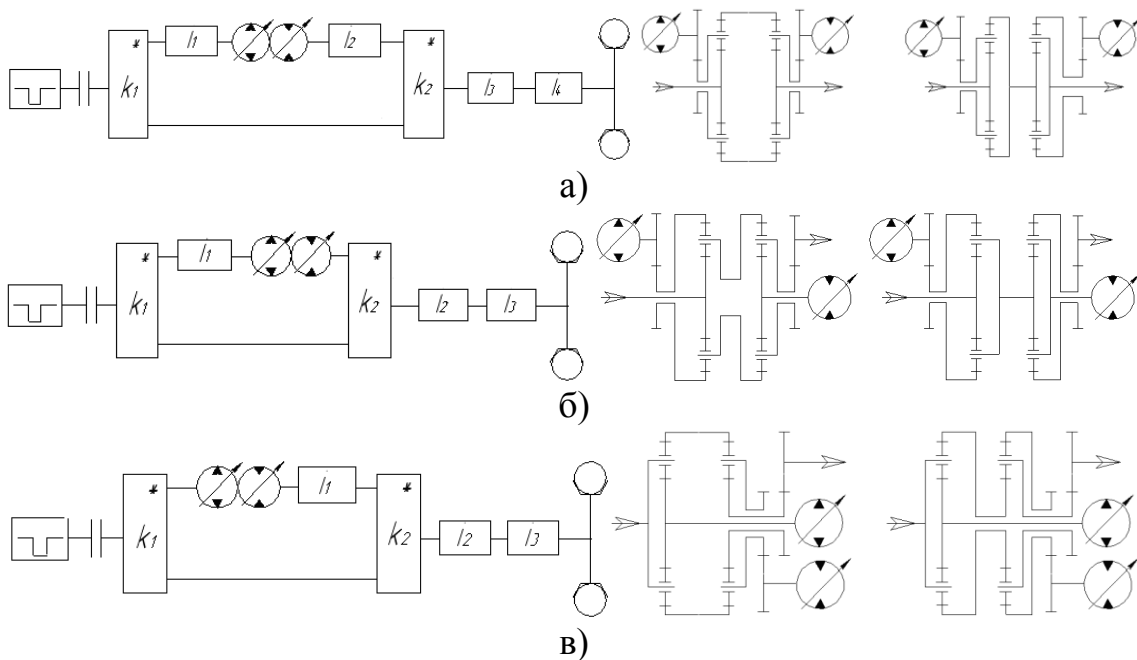


Рисунок 1 – Структурні та кінематичні схеми ГОМТ з двома диференціалами: а – два редуктора в гідравлічній гілці замкнутого контуру; б – один редуктор перед гідрооб'ємною передачею (ГОП) в гідравлічній гілці замкнутого контуру; в – один редуктор за ГОП в гідравлічній гілці замкнутого контуру; i_j – передавальне відношення редуктора; k – внутрішнє передавальне відношення ПР; * – ПР.

Визначення параметрів ГОМТ з двома диференціалами та двома редукторами в гідравлічній гілці замкнутого контуру (рис. 1, а) зводиться до знаходження 10-ти кутових швидкостей ланок, 2-х кутових швидкостей сателітів, перепаду робочого тиску в ГОП та 20-ти моментів на ланках ГОМТ, тобто 12 невідомих кутових швидкостей знаходиться з рівняння кінематики ГОМТ, 21 невідомий параметр з системи, що описує силові параметри трансмісії. Визначення параметрів не можливе без завдання додаткових початкових даних, так як загальна кількість рівнянь, що описує кінематику

ГОМТ складає 11 рівнянь, що описує силові параметри трансмісії складає 22 рівняння при 12 та 21 невідомих відповідно. В якості додаткового початкового даного можна математично описати блокування однієї з ланок диференціала на вході з внутрішнім передавальним відношенням ПР k_1 або однієї з ланок диференціала на виході з внутрішнім передавальним відношенням ПР k_2 (рис. 2). В цьому випадку задача зводиться до визначення параметрів ГОМТ окремо з диференціалом на вході та окремо з диференціалом на виході (рис. 3) і реалізується у вигляді 432 схем замкнутих контурів ГОМТ.

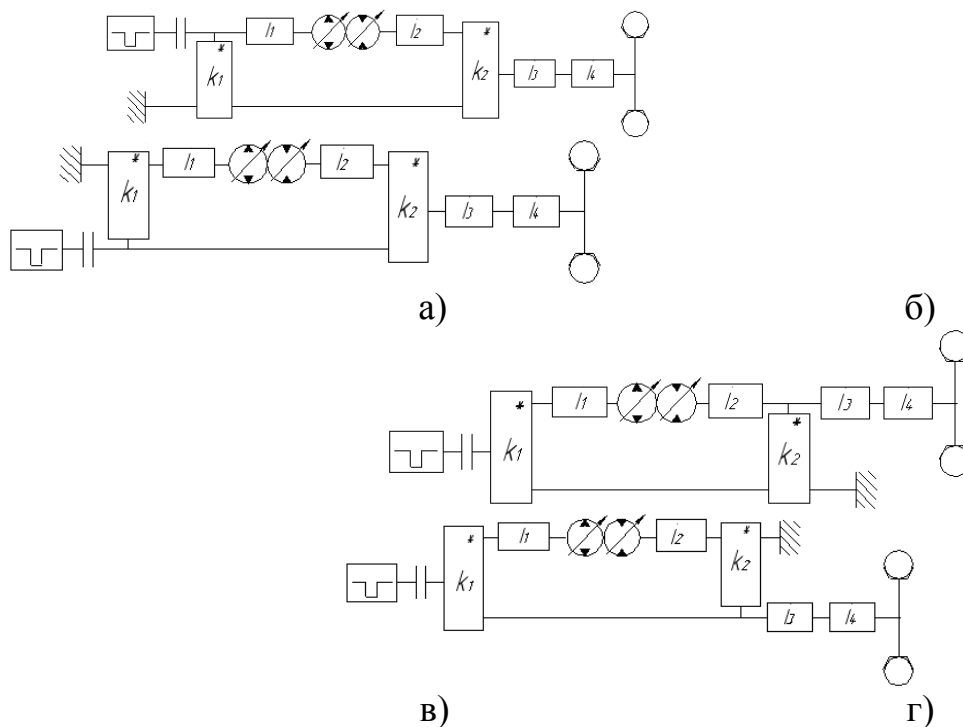


Рисунок 2 – Структурні схеми ГОМТ з двома диференціалами та двома редукторами в гідравлічній гілці замкнутого контуру з блокуванням однієї з ланок ПР: а – на вході та з’єднанням двигуна з гідравлічною гілкою в обхід ПР; б – на вході та з’єднанням двигуна з механічною гілкою в обхід ПР; в – на виході та з’єднанням гідравлічної гілки з колесом в обхід ПР; г – на виході та з’єднанням механічної гілки з колесом в обхід ПР.

Визначення параметрів ГОМТ з двома диференціалами та двома редукторами в гідравлічній гілці замкнутого контуру з блокуванням однієї з ланок ПР на вході та з’єднанням двигуна з гідравлічною гілкою в обхід ПР зводиться до знаходження 10-ти кутових швидкостей ланок, 2-х кутових швидкостей сателітів, перепаду робочого тиску в ГОП та 22-х моментів на ланках ГОМТ, тобто 12 невідомих кутових швидкостей знаходиться з рівняння кінематики ГОМТ, 22 невідомих параметра з системи, що описує

силові параметри трансмісії. Загальна кількість рівнянь, що описує кінематику ГОМТ складає 12 рівнянь, що описує силові параметри трансмісії складає 22 рівняння при 12 та 22 невідомих відповідно. Системи мають рішення.

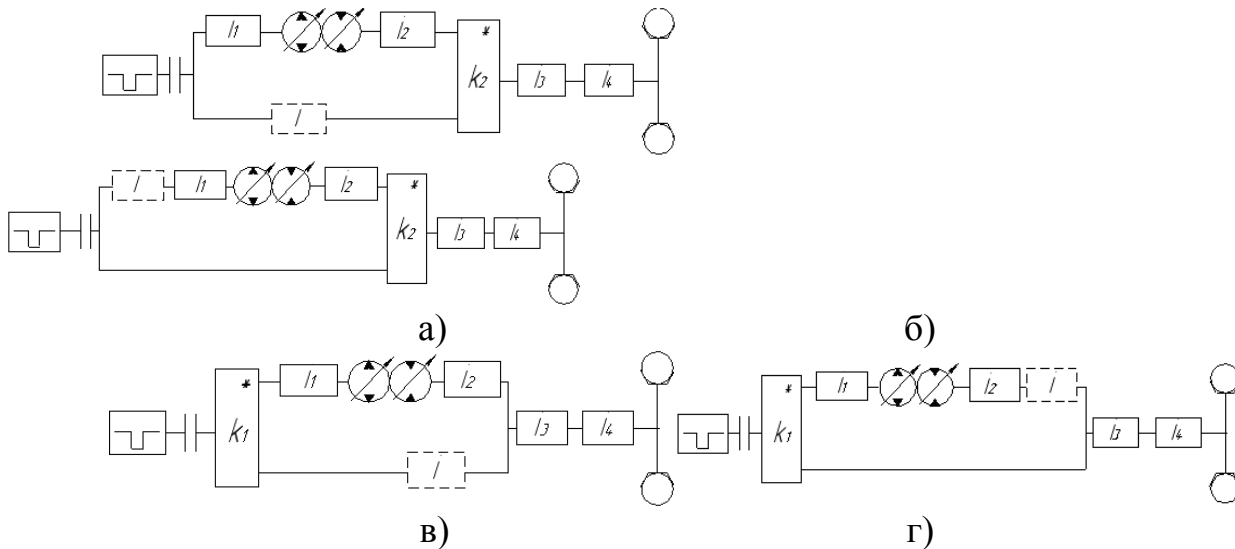


Рисунок 3 – Трансформовані структурні схеми ГОМТ з двома диференціалами та двома редукторами в гідравлічній гілці замкнутого контуру з блокуванням однієї з ланок ПР: а – трансформована структурна схема ГОМТ з рис. 2 а в ГОМТ з диференціалом на виході; б – трансформована структурна схема ГОМТ з рис. 2 б в ГОМТ з диференціалом на виході; в – трансформована структурна схема ГОМТ з рис. 2 в в ГОМТ з диференціалом на вході; г – трансформована структурна схема ГОМТ з рис. 2 г в ГОМТ з диференціалом на вході.

В якості додаткового початкового даного можна математично описати жорсткий зв'язок ланок диференціала на вході з внутрішнім передавальним відношенням ПР k_1 з ланками диференціала на виході з внутрішнім передавальним відношенням ПР k_2 , проте це призведе до суттєвого ускладнення конструкції.

Не зважаючи на все вище наведене, при знаходженні кінематичних, силових та енергетичних параметрів ГОМТ з двома диференціалами: на вході та виході, при блокуванні однієї з ланок диференціала на вході або однієї з ланок диференціала на виході, схема ГОМТ з двома диференціалами трансформується в складну схему з диференціалом на вході або окремо з диференціалом на виході.

Застосування ГОМТ з двома диференціалами: на вході та виході призводить до необхідності використання додаткових елементів, що перемикаються, та викликає ускладнення конструкції.