



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56283 (13) C2

(51) 7 F16H33/14, B60K17/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ІНЕРЦІЙНИЙ ТРАНСФОРМАТОР МОМЕНТУ Г.М. ДАНИЛИШИНА

1

2

(21) 2000063499

(22) 15 08 2000

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. № 5, 2003 р.

(72) Данилишин Григорій Михайлович

(73) Данилишин Григорій Михайлович

(56) Леонов А.И. Инерционные автоматические трансформаторы вращающего момента - М. Машиностроение, 1978, С. 31-32. SU A 937856 23 06 1982

(57) Інерційний трансформатор моменту з ведучим колінчастим валом, веденим поводком з шарнірно встановленими кривошипними валами, дебалансами, кінематично зв'язаними з кривошипними

валами, а також шарнірно зв'язуючим ведучий колінчастий вал і кривошипні вали шатуном, який відрізняється тим, що кожен з дебалансів встановлений з можливістю обертання відносно осі, яка проходить через корінну шийку відповідного кривошипного вала перпендикулярно до площини його розміщення, і зв'язаний з поводком конічною передачею з передаточним числом рівним одиниці, одне з коліс якої жорстко зв'язане з поводком співвісно до корінної шийки кривошипного вала, а друге - жорстко з дебалансом, причому осі обертання дебалансів розміщені паралельно між собою

Вінахід належить до машинобудування і може бути використаний в безступінчастих трансмісіях транспортних засобів та приводах машин загального і спеціального призначення.

Відомий інерційний трансформатор моменту [1], який включає імпульсний планетарний механізм з ведучою епіциклічною шестернею, веденим водилом, сателітами з жорстко закріпленими дебалансами, а також перетворювач руху у вигляді механізмів вільного ходу. Принцип дії трансформатора оснований на утворенні знакозмінного моменту на водилі імпульсного планетарного механізму від сил інерції до моменту навантаження на вихідному валу з подальшим погашенням негативних імпульсів корпусним механізмом вільного ходу.

До основних недоліків даного конструктивного рішення слід віднести низьку довговічність внаслідок швидкого зношування механізмів вільного ходу та шестерень планетарного механізму.

Найбільш близькою конструкцією до заявленої (прототипом) є інерційний трансформатор моменту [2], імпульсний паралелограмний механізм якого включає ведучий колінчастий вал, ведений поводком з шарнірно зв'язаними з ним кривошипними валами, дебаланси, жорстко встановлені на корінних шийках кривошипних валів, а також шатун, шарнірно зв'язуючий ведучий колінчастий вал і кривошипні вали всіх дебалансів. При обертанні

ведучого колінчастого валу виникаючі на дебалансах сили інерції формують на поводку імпульси інерційного динамічного моменту, по чергові направлені в протилежні напрями. Для погашення негативних імпульсів та зрівноваження обертів на виході використовують перетворювач руху у вигляді корпусного та вихідного механізмів вільного ходу, що зменшує довговічність і обмежує ефективно застосування конструктивного рішення.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити інерційний трансформатор моменту шляхом усунення недоліків імпульсного паралелограмного механізму прототипу, що дозволить забезпечити працездатність конструкції без перетворювача руху, збільшити надійність і довговічність.

Поставлене завдання вирішується тим, що в інерційному трансформаторі моменту з ведучим колінчастим валом, веденим поводком з шарнірно встановленими кривошипними валами, дебалансами, кінематично зв'язаними з кривошипними валами, а також шарнірно зв'язуючим ведучий колінчастий вал і кривошипні вали шатуном, згідно винаходу, кожен з дебалансів встановлений з можливістю обертання відносно осі, яка проходить через корінну шийку відповідного кривошипного валу перпендикулярно до площини його розміщення, і зв'язаний з поводком конічною передачею з передаточним числом рівним одиниці, одне з

(13) C2

(11) 56283

(19) UA

коліс якої жорстко зв'язане з поводком співвісно до корінної шийки кривошипного валу, а друге - жорстко з дебалансом, причому осі обертання дебалансів розміщені паралельно між собою.

На кресленні (фiг.) показано кінематичну схему інерційного трансформатора моменту. Він включає ведучий колінчастий вал 1, ведений поводок 2 з шарнірно встановленими кривошипними валами 3, дебаланси 4, кінематично зв'язані з кривошипними валами 3, а також паралелограмний механізм 5, утворений кривошипом 6 ведучого колінчастого валу 1, кривошипами 7 кривошипних валів 3 всіх дебалансів 4 та шарнірно зв'язаними кривошипами 6 і 7 шатуном 8. Кожен з дебалансів 4 встановлений з можливістю обертання відносно осі 9 ( $O_3$ ), яка проходить через корінну шийку 10 ( $O_2$ ) відповідного кривошипного валу 3 перпендикулярно до площини 11 його розміщення, і зв'язаний з поводком 2 кінчиною передачею 12 з передаточним числом рівним одиниці, одне з коліс 13 якої жорстко зв'язане з поводком 2 співвісно до корінної шийки 10 кривошипного валу 3, а друге 14 - жорстко з дебалансом 4, що забезпечує можливість обертання дебалансів 4 з рівними з кривошипними валами 3 кутовими швидкостями.

З метою виключення можливості перетворення паралелограмного механізму 5 в антипаралелограм достатньо встановити кількість кривошипних валів 3 більше двох. Кривошипні вали 3 в зборі балануються противагами 15.

Трансформатор працює наступним чином.

При обертанні ведучого колінчастого валу 1 кривошипні вали 3 обертаються відносно своїх осей  $O_2$ . Беручи участь у складному русі, кожен з дебалансів 4 описує траєкторію вигнутої вісімки (пемніската), постійно перебуваючи по одну сторону відносно площини 16, утворених осями  $O_1$  і  $O_2$  відповідного кривошипного валу 3. Утворені на поводку 2 імпульси моментів від сил інерції  $P_2$  та  $P_3$  знакопостійні.

По мірі зростання обертів на вході величина імпульсного моменту досягає моменту наванта-

ження на виході, що зумовлює обертання поводка 2. Зростаючи при цьому сили інерції відносного руху  $P_1$  гальмують кривошипні вали 3, що зумовлює перехід трансформатора в режим динамічної муфти при зменшенні моменту навантаження до номінального. Зменшення обертів двигуна, в свою чергу, дає можливість забезпечити холостий хід, а також попередити перевантаження двигуна.

Осі 9 обертання дебалансів 4 розміщені паралельно між собою як конструктивна вимога, однак відмічене фазове зміщення при відсутності негативних імпульсів моменту від сил інерції дозволяє утворити на поводку 2 зрівноважений сумарний обертовий момент на різних режимах роботи (конструктивно можливе фазове зміщення жорстко закріплених дебалансів в аналогах зумовлює взаємонейтралізацію позитивних і негативних імпульсів, а тому не передбачається).

У випадку руху по інерції замикання інерційного трансформатора моменту забезпечує режим гальмування двигуном.

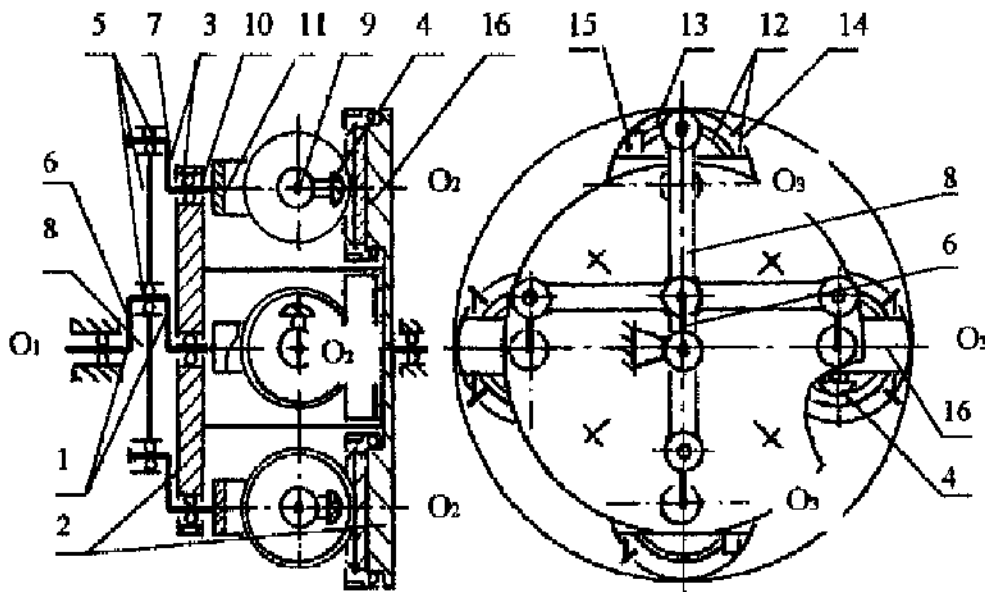
Кількість кривошипних валів 3, масу та ексцентриситет дебалансів 4, а також параметри паралелограмного механізму 5 підбирають попередньо, виходячи, насамперед, з умов забезпечення прямої передачі на заданих обертах та коефіцієнту трансформації.

Плавність ходу забезпечується, також, введенням на виході маховика (умовно не показано), кінематично зв'язаного з поводком 2 пружною панкою (наприклад, торсіоном).

При необхідності зміни обертів по напрямку, а також в особливих випадках використання, включають реверсивну коробку чи відповідні редуктори.

Література

1. Леонов А. И. Инерционные автоматические трансформаторы вращающего момента - М. Машиностроение, 1978. С. 31 - 32.
2. А. с. 937856 СССР, МКИ F16H33/14. Инерционный импульсный механизм / В. И. Пожбелко и Н. П. Данилов (СССР) - №2823419/25-28, Заявлено 01.10.79, Опубл. 23.06.82, Бюл. №23 - 3с.



Фиг.

