



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59715 (13) A

(51) 7 F16D43/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПЛАНЕТАРНИЙ ІМПУЛЬСНИЙ ЗАПОБІЖНИЙ МЕХАНІЗМ

1

2

(21) 2002119260

(22) 21 11 2002

(24) 15 09 2003

(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р.

(72) Рогатинський Роман Михайлович, Нагорняк
Галина Степанівна(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

(57) Планетарний імпульсний запобіжний механізм з ведучим водилом і веденим центральним колесом, які зв'язані між собою за допомогою сателітів, який відрізняється тим, що кожен сателіт нерухомо зв'язаний з встановленим в підшипниках водила і його кришки валом, на якому жорстко закріплений ведучий диск з периферійним кільцевим виступом-поводком і в проміжку між ближніми торцями сателіта і ведучого диска на

валу на підшипниках встановлений дебаланс, зовнішній профіль якого складається з двох концентрично-розміщених перервних циліндричних поверхонь, які з'єднані між собою двома радіальними гранями, причому максимальний радіус зовнішньої циліндричної поверхні дебалансу рівний зовнішньому радіусу ведучого диска з периферійним кільцевим виступом-поводком, а мінімальний внутрішній радіус периферійного кільцевого виступу-поводка більший за мінімальний радіус зовнішньої циліндричної поверхні дебалансу, а також з вільним торцем ведучого диска з'єднаний ексцентрично розміщений диск, центр маси якого діаметрально-протилежний до центра маси периферійного кільцевого виступу-поводка

Винахід належить до машинобудування і може бути використаний для захисту приводів, вузлів і робочих органів в різних галузях техніки від перевантажень і поломок

Відома зубчаста запобіжна муфта, яка включає ведену сонячну шестерню, що знаходиться в зачепленні в змонтованих на ведучому фланці сателітами з консольними пальцями і зв'язані з регульованими елементами пружини, кожна з яких закріплена одним кінцем на консольному пальці сателіта (див. а с СРСР №779878, кл. F16D 7/04, 1980 р.)

Основними недоліками даної конструкції є виникнення в процесі відносного перекошування сателітів по сонячній шестерні знакоперемінного крутного моменту внаслідок періодичної деформації пружин і низької довговічності пружин розтягу при експлуатації муфти на високошвидкісних приводах

Найбільш близькою конструкцією до заявленої є планетарний імпульсний запобіжний механізм з ведучим водилом і веденим центральним колесом, які зв'язані між собою через сателіти (див. а с СРСР №979747, кл. F16D 43/20, 1982 р.)

Однак дана конструкція характеризується рядом недоліків, насамперед ослаблення конструкції

сателіта за рахунок наявності в ньому отвору для поводкового пальця і перекоши встановлених на консольних осях сателітів під час роботи, а також низька жорсткість конструкції із-за обмежених діаметральних розмірів поводкових пальців, наслідком чого є низька довговічність роботи муфти

В основу винаходу поставлено задачу збільшити надійність, а також забезпечити працездатність конструкції на всіх режимах

Поставлене завдання вирішується тим, що в планетарному імпульсному запобіжному механізмі з ведучим водилом і веденим центральним колесом, які зв'язані між собою за допомогою сателітів, кожен сателіт нерухомо зв'язаний з встановленим в підшипниках водила і його кришки валом, на якому жорстко закріплений ведучий диск з периферійним кільцевим виступом-поводком і в проміжку між ближніми торцями сателіта і ведучого диска на валу на підшипниках встановлений дебаланс, зовнішній профіль якого складається з двох концентрично розміщених перервних циліндричних поверхонь, які з'єднані між собою двома радіальними гранями, причому максимальний радіус зовнішньої циліндричної поверхні дебалансу рівний радіусу ведучого диска з периферійним кільцевим виступом-поводком, а мінімальний вну-

(13) A

(11) 59715

(19) UA

трішній радіус периферійного кільцевого виступу-поводка більший за мінімальний радіус зовнішньої циліндричної поверхні дебалансу, а також з вільним торцем ведучого диску з'єднаний ексцентрично розміщений диск, центр маси якого діаметрально-протилежний до центру маси периферійного кільцевого виступу-поводка

Планетарний імпульсний запобіжний механізм показаний на фіг. 1 поздовжній розріз, на фіг. 2 січення А-А на фіг. 1, на фіг. 3 положення дебалансу в нормальному режимі роботи механізму, на фіг. 4 положення дебалансу в період повернення його у вихідне положення при перевантаженні, на фіг. 5 графік зміни моменту планетарного імпульсного запобіжного механізму при перевантаженні

Планетарний імпульсний запобіжний механізм складається з встановленого на ведучому валу 1 водила 2 з водилом 2 жорстко з'єднана кришка 3 В підшипниках 4 водила 2 і підшипниках 5 його кришки 3 рівномірно по колу встановлені вали 6, на яких жорстко встановлені сателіти 7 Сателіти 7 знаходяться в постійному кінематичному зачепленні з центральним веденим колесом 8, яке встановлене на веденому валу 9 На кожному валі 6 на підшипниках 10 встановлений дебаланс 11 На валу 6 жорстко закріплений ведучий диск 12 з периферійним кільцевим виступом-поводком 13 з вільним торцем ведучого диску 12 з'єднаний ексцентрично розміщений диск 14, центр маси якого діаметрально-протилежний до центру маси периферійного кільцевого виступу-поводка 13 Для зменшення сил бокового тертя між дебалансом 11, сателітом 7 і ведучим диском 12 по обидві сторони дебалансу 11 на валу 6 встановлені пластмасові шайби 15 Таким чином дебаланс 11 знаходиться в проміжку між ближніми торцями сателіта 7 і ведучого диску 12 Зовнішній профіль дебалансу 11 складається з двох концентрично-розміщених перервних циліндричних поверхонь 16 і 17, радіуси яких відповідно R_1 і R_2 Дані поверхні з'єднані між собою двома радіальними гранями 18 і 19

Максимальний радіус R_2 зовнішньої циліндричної поверхні 17 дебалансу 11 рівний зовнішньому радіусу ведучого диску 12 з периферійним кільцевим виступом-поводком 13 Мінімальний внутрішній радіус R_3 периферійного кільцевого виступу-поводка 13 більший за мінімальний радіус R_1 зовнішньої циліндричної поверхні 16 дебалансу 11

Планетарний імпульсний запобіжний механізм працює наступним чином В пусковому режимі роботи, тобто в процесі збільшення швидкості обертання ведучої частини механізму, яка зв'язана з ведучим валом 1, сателіти 7 перекочуються по центральному веденому колесу 8 При цьому ведучий диск 12 з периферійним кільцевим виступом-поводком 13 періодично взаємодіє з дебалансом 11 По мірі збільшення швидкості обертання ведучого вала 1 зростає величина відцентрової сили інерції $F_{п01}$, яка діє на дебаланс 11 і яка пропорційна квадрату кутової швидкості ω_B^2 обертання водила 2 Величина сили $F_{п01} = m \cdot \omega_B^2 \cdot r$, де m - маса дебалансу 11, $r = O_1C$ - відстань від центральної осі обертання механізму (точки "O₁") до точ-

ки "С" розміщення центра маси дебалансу 11

На протязі кожного оберта сателіта 7 з кутовою швидкістю ω_0 с відносно центрального веденого колеса 8 мають місце наступні картини У випадку, коли точка "С" знаходиться на найбільшій відстані від центральної осі обертання механізму (див. фіг. 2), то на дебаланс 11 діє максимальна відцентрова сила інерції $F_{п01}$ але оскільки плече дії відцентрової сили інерції рівне нулю, то в цьому положенні крутний момент на вихідному валу 9 рівний нульовому значенню

При подальшому обертанні сателіта 7 проти часової стрілки на протязі його першої половини оберта (фіг. 3) зі сторони діючої на дебаланс 11 відцентрової сили інерції $F_{п01}$ створюється момент, який протидіє вільному обертанню сателіта 7

Таким чином при повороті сателіта 7 від початкового положення (фіг. 2) (коли вектор дії відцентрової сили інерції $F_{п01}$ проходить через вісь обертання сателіта 7) на половину оберта (на кут $\varphi_{сат} = 180^\circ$) на сателіт, а значить і на центральне ведене колесо 8 буде діяти момент T_m , який змінюється від нульового значення до максимального значення $T_{m \max}$ (див. фіг. 5) і знову до нульового значення

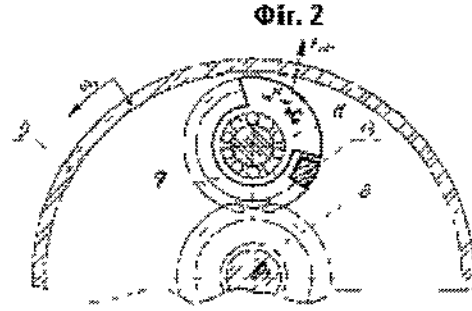
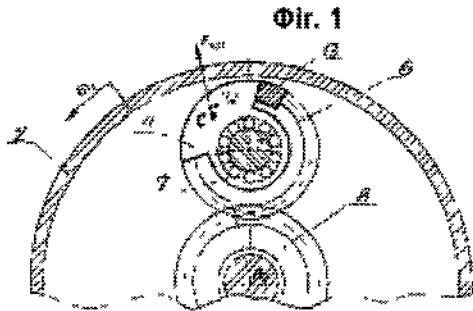
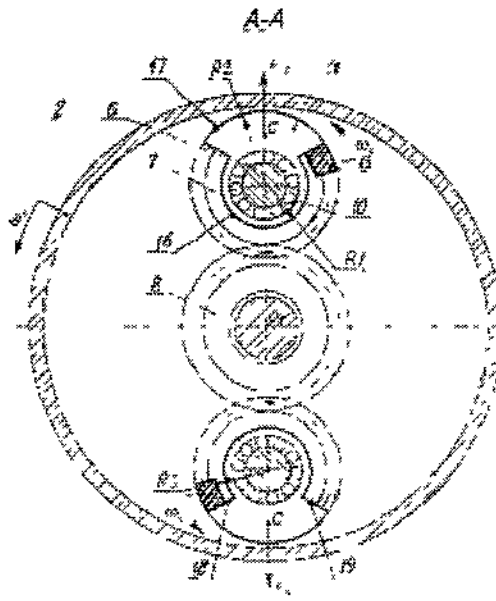
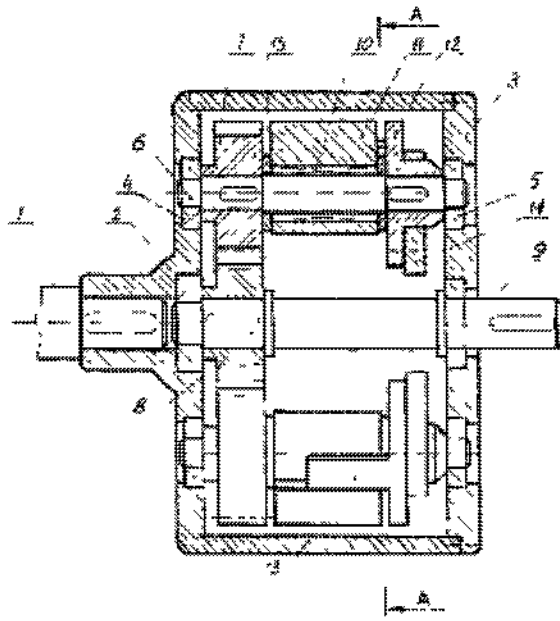
При подальшому провороті сателіта 7 на другу половину оберта ($180^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$) (фіг. 4) дебаланси 11 не впливають на обертання сателітів (оскільки в даному випадку периферійний кільцевий виступ-поводок 12 не впливає на дебаланс 11) і крутний момент на веденому валу 9 рівний нулю Таким чином в пусковому режимі роботи планетарного імпульсного запобіжного механізму виникає знакопостійний момент

В нормальному режимі роботи всі елементи механізму обертаються синхронно і дебаланс 11 займають положення, яке показано на фіг. 3

При виникненні перевантаження (при зростанні моменту опору на валу 9, або при його повній зупинці в стоповому режимі навантаження) вал 9 з центральним веденим колесом 8 зупиняються, а ведучий вал 1 продовжує обертання в попередньому напрямку При цьому сателіти 7 перекочуються по центральному колесу 8 В результаті цього за кожен оберт сателіта 7 мають місце картини, показані відповідно на фіг. 3 і фіг. 4

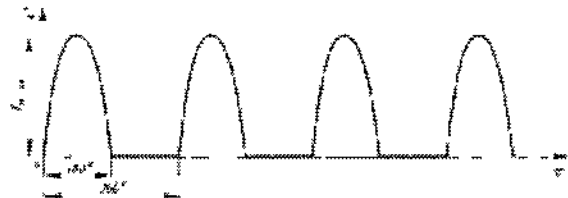
При припиненні дії перевантаження дебаланси 11 знову займають положення, яке показано на фіг. 3 і всі елементи механізму знову обертаються синхронно Наявність в механізмі ексцентрично розміщеного диска 14, центр маси якого діаметрально-протилежний до центра маси периферійного кільцевого виступу-поводка 13 сприяє усуненню його впливу на формування крутного моменту на веденому валу 9

В результаті такого виконання планетарного імпульсного запобіжного механізму забезпечується висока працездатність конструкції на всіх режимах роботи і висока надійність, оскільки відсутнє ослаблення конструкції сателіта і його перекося під час роботи, і підвищена жорсткість поводкових елементів



Фиг. 1

Фиг. 2



Фиг. 4

Фиг. 5