



УКРАЇНА

(19) UA (11) 67135 (13) U  
(51) МПК (2012.01)  
F03G 3/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ІНЕРЦІЙНИЙ ДВИГУН

1

2

(21) u201105270

(22) 26.04.2011

(24) 10.02.2012

(46) 10.02.2012, Бюл.№ 3, 2012 р.

(72) ЧУГУЙ ВОЛОДИМИР ЛЕОНІДОВИЧ

(73) ЧУГУЙ ВОЛОДИМИР ЛЕОНІДОВИЧ

(57) Інерційний двигун, що містить кривошипний вал, у складі двох корінних та одної кривошипної шийки, кривошипна шийка з'єднана з кожною корінною шийкою індивідуальною щокою, кожна корінна шийка посаджена в нерухливу підшипникову опору, який **відрізняється** тим, що на одну корінну шийку посаджений ексцентрик, на який посаджена перша головка зв'язку, друга головка зв'язку посаджена на ексцентрик ексцентрикового вала, при цьому, ексцентриситет ексцентриків кривошипного вала і ексцентрикового вала однаковий, ексцентриковий вал, вісь якого паралельна осі кривошипного вала, пов'язаний з кривошипним валом, зубчастою передачею, що збільшує кутову швидкість, відносно кутової швидкості кривошипного вала, крім того, на ексцентрик кривошипного вала посаджена перша головка шатуна, друга головка шатуна посаджена на палець куліси, куліса виконано у вигляді двох напрямних, кінці яких з'єднані між собою перемичками з утворенням елементами куліси прямокутника, який сергами напрямних посаджений на кривошипну шийку кривошипного вала, на кожній із двох напрямних куліси посаджено по два повзуни, повзуни функціонально виконані у вигляді гравітаційних зарядів, які з'єднані між собою в групу повзунів, при цьому, група повзунів виконана з пальцем, на який посаджена перша головка важеля, друга головка важеля посаджена на палець повзуна, який посаджений на кривошипну шийку кривошипного вала, повзун кривошипної шийки виконаний з кільцевим замком на своїй зовнішній поверхні, у який введена

вилка штанги, штанга встановлена паралельно осі кривошипного вала, штанга шарнірно-з'єднана із центральною частиною коромисла регулятора, перший кінець якого виконаний для можливості регулювання від зовнішнього впливу, а другий кінець коромисла пов'язаний з вантажами інерційного регулятора, з можливістю, при обертанні кривошипного вала, передачі обертання через зубчасту передачу ексцентриковому валу, з передачею руху від ексцентрика ексцентрикового вала через плоско-паралельний рух зв'язку ексцентрику кривошипного вала, з обертанням ексцентрика кривошипного вала в протилежну сторону щодо напрямку обертання кривошипного вала з більшою кутовою швидкістю, з передачею руху від ексцентрика кривошипного вала через плоско-паралельний рух шатуна куліси, з здійсненням зворотньо-кутового повороту куліси з групою повзунів - гравітаційних зарядів з повзуном кривошипної шийки й важелем, при фіксованому положенні повзуна кривошипної шийки з важелем; і тяги з повзуном корінної шийки, а також штанги з коромислом щодо площини обертання щоки кривошипного вала, з можливістю переміщення першого кінця коромисла від зовнішнього впливу для зміни кутової швидкості (і величини крутного моменту), з переміщенням другого кінця коромисла в протилежну сторону від сил інерції, при перевищенні кутової швидкості кривошипного вала визначеного граничного рівня, з одержанням у зоні кріплення штанги різниці переміщень на кінцях коромисла, з переміщенням штанги з вилкою уздовж осі кривошипного вала, з переміщенням повзуна корінної шийки уздовж осі кривошипного вала, з тягою і її вилкою, і переміщенням повзуна кривошипної шийки, з передачею через плоско-паралельне переміщення важеля переміщення групи повзунів (гравітаційних зарядів) уздовж куліси, зі зміною моментів інерції групи гравітаційних зарядів (повзунів) щодо осі кривошипної шийки та величини і напрямку сил інерції.

Корисна модель належить до джерел обертання до інерційних двигунів.

Загальновідомий кривошипно-шатунний меха-

нізм, застосовуваний у відсіках поршневих двигунів і поршневих компресорів, який є прототипом, що містить ділянку кривошипного вала в складі

(13) U  
(11) 67135  
(19) UA

двох корінних шийок, які посаджені у нерухомі підшипникові опори, та одної шатунної шийки, яка з'єднана з кожною корінною шийкою індивідуальною шостою, на кривошипну шийку посаджена кривошипна головка шатуна, інша головка шатуна посаджена на палець повзуна, який посаджений у напрямну, яка виконана у вигляді циліндрової втулки, зі зворотно-поступальним переміщенням повзуна по напрямній при обертанні кривошипного вала.

У результаті руху елементів загальновідомого кривошипно-шатунного механізму виникають сили інерції, які викликають негативний вплив на конструкцію поршневої машини, а саме паразитне силове навантаження підшипників корінних шийок. У результаті цього виникає підвищене зношення підшипників корінних шийок і вібрація картера. Для запобігання зазначеним явищам у поршневих машинах кривошипні шийки на кривошипному валу, на яких посаджені шатуни, розташовані таким чином, що виникаючі в результаті руху сили інерції взаємознишувалися. Докладніше дивитися книгу Орлина А.С., Круглова М.Г., Двигуни внутрішнього згоряння. Конструювання й розрахунки на міцність поршневих і комбінованих двигунів. - М.: Машиностроение, 1984, дивитися текст розділу 2 Сили, діючі в поршневих і комбінованих двигунах, стор. 60...83.

Загальновідомий також маховик, який є гравітаційним зарядом, який посаджений на п'яту кривошипного вала, який є аналогом.

У результаті руху кривошипно-шатунного механізму у відсіках поршневої машини виникають силові навантаження шатунів, які передають силове навантаження кривошипним шийкам кривошипного вала, але тому що величина силового навантаження на шатунах періодично змінюється, то й величина кутової швидкості обертання кривошипного вала також періодично змінюється. Завдяки наявності маховика, при обертанні якого сили інерції спричиняють позитивний вплив на конструкцію поршневої машини, а саме, при збільшенні кутової швидкості, більшої від середнього за період її значення обертання кривошипного вала, вони направлені проти обертання, а при зменшенні кутової швидкості вони направлені у бік обертання, що зменшує нерівномірність обертання.

Недоліком як прототипу, так і аналога є наявність сил інерції, середня скалярна величина яких за період обертання, більше нуля, при середній векторній величині за період, рівній нулю, які не можуть впливати на саму можливість руху.

В основу корисної моделі поставлена задача створення інерційного двигуна, що містить кривошипний вал, у складі двох корінних та одної кривошипної шийки, кривошипна шийка з'єднана з кожною корінною шийкою індивідуальною шостою, кожна корінна шийка посаджена в нерухому підшипникову опору, у якому завдяки тому, що на одну корінну шийку посаджений ексцентрик, на який посаджена перша головка зв'язку, друга головка зв'язку посаджена на ексцентрик ексцентрикового вала, при цьому ексцентриситет ексцентриків кривошипного вала і ексцентрикового вала однаковий, ексцентриковий вал, вісь якого паралельна осі кривошипного вала, пов'язаний з кри-

вошипним валом, зубчастою передачею, що збільшує кутову швидкість, відносно кутової швидкості кривошипного вала, крім того, на ексцентрик кривошипного вала посаджена перша головка шатуна, друга головка шатуна посаджена на палець куліси, куліса виконана у вигляді двох напрямних, кінці яких з'єднані між собою перемичками з утворенням елементами куліси прямокутника, який сергами напрямних посаджений на кривошипну шийку кривошипного вала, на кожній із двох напрямних куліси посаджено по два повзуни, повзуни функціонально виконані у вигляді гравітаційних зарядів, які з'єднані між собою в групу повзунів, при цьому група повзунів виконана з пальцем, на який посаджена перша головка важеля, друга головка важеля посаджена на палець повзуна, який посаджений на кривошипну шийку кривошипного вала, повзун кривошипної шийки виконаний з кільцевим замком на своїй зовнішній поверхні, у який введена вилка тяги, тяга з'єднана з повзуном, який посаджений на корінну шийку кривошипного вала, повзун корінної шийки виконаний з кільцевим замком на своїй зовнішній поверхні, у який введена вилка штанги, штанга встановлена паралельно осі кривошипного вала, штанга шарнірно з'єднана із центральною частиною коромисла регулятора, перший кінець якого виконаний для можливості регулювання від зовнішнього впливу, а другий кінець коромисла пов'язаний з вантажами інерційного регулятора, з можливістю при обертанні кривошипного вала, передачі обертання через зубчасту передачу ексцентриковому валу, з передачею руху від ексцентрика ексцентрикового вала через плоско-паралельний рух зв'язку ексцентрику кривошипного вала, з обертанням ексцентрика кривошипного вала в протилежну сторону щодо напрямку обертання кривошипного вала з більшою кутовою швидкістю, з передачею руху від ексцентрика кривошипного вала через плоско-паралельний рух шатуна куліси, з здійсненням зворотного-кутового повороту куліси з групою повзунів - гравітаційних зарядів з повзуном кривошипної шийки й важелем, при фіксованому положенні повзуна кривошипної шийки з важелем, і тяги з повзуном корінної шийки, а також штанги з коромислом щодо площини обертання щоки кривошипного вала, з можливістю переміщення першого кінця коромисла від зовнішнього впливу для зміни кутової швидкості (і величини крутного моменту), з переміщенням другого кінця коромисла в протилежну сторону від сил інерції, при перевищенні кутової швидкості кривошипного вала визначеного граничного рівня, з одержанням у зоні кріплення штанги різниці переміщень на кінцях коромисла, з переміщенням штанги з вилкою уздовж осі кривошипного вала, з переміщенням повзуна корінної шийки уздовж осі кривошипного вала, з тягою і її вилкою, і переміщенням повзуна кривошипної шийки, з передачею через плоско-паралельне переміщення важеля переміщення групи повзунів (гравітаційних зарядів) уздовж куліси, зі зміною моментів інерції групи гравітаційних зарядів (повзунів) щодо осі кривошипної шийки та величини і напрямку сил інерції, забезпечується наявність сил інерції, середня скалярна величина за період руху яких більше нуля, при середній векторній величині за період, також

більшій нуля, яка може бути направлена у бік руху, так і проти, і за рахунок цього використані сили інерції як рушійні (або гальмуючих) сили у джерелах обертання.

Поставлена задача вирішується тим, що у інерційному двигуні, що містить кривошипний вал у складі двох корінних та одної кривошипної шийки, кривошипна шийка з'єднана з кожною корінною шийкою індивідуальною щогою, кожна корінна шийка посаджена в нерухому підшипникову опору, згідно з корисною моделлю, на одну корінну шийку посаджений ексцентрик, на який посаджена перша головка зв'язку, друга головка зв'язку посаджена на ексцентрик ексцентрикового вала, при цьому ексцентриситет ексцентриків кривошипного вала і ексцентрикового вала однаковий, ексцентриковий вал, вісь якого паралельна осі кривошипного вала, пов'язаний з кривошипним валом, зубчастою передачею, що збільшує кутову швидкість, відносно кутової швидкості кривошипного вала, крім того, на ексцентрик кривошипного вала посаджена перша головка шатуна, друга головка шатуна посаджена на палець куліси, куліса виконана у вигляді двох напрямних, кінці яких з'єднані між собою перемичками з утворенням елементами куліси прямокутника, який сергами напрямних посаджений на кривошипну шийку кривошипного вала, на кожний із двох напрямних куліси посаджено по два повзуни, повзуни функціонально виконані у вигляді гравітаційних зарядів, які з'єднані між собою в групу повзунів, при цьому група повзунів виконана з пальцем, на який посаджена перша головка важеля, друга головка важеля посаджена на палець повзуна, який посаджений на кривошипну шийку кривошипного вала, повзун кривошипної шийки виконаний з кільцевим замком на своїй зовнішній поверхні, у який введена вилка тяги, тяга з'єднана з повзуном, який посаджений на корінну шийку кривошипного вала, повзун корінної шийки виконаний з кільцевим замком на своїй зовнішній поверхні, у який введена вилка штанги, штанга встановлена паралельно осі кривошипного вала, штанга шарнірно з'єднана із центральною частиною коромисла регулятора, перший кінець якого виконаний для можливості регулювання від зовнішнього впливу, а другий кінець коромисла пов'язаний з вантажами інерційного регулятора, з можливістю при обертанні кривошипного вала, передачі обертання через зубчасту передачу ексцентриковому валу, з передачею руху від ексцентрика ексцентрикового вала через плоско-паралельний рух зв'язку ексцентрика кривошипного вала, з обертанням ексцентрика кривошипного вала в протилежну сторону щодо напрямку обертання кривошипного вала з більшою кутовою швидкістю, з передачею руху від ексцентрика кривошипного вала через плоско-паралельний рух шатуна куліси, з здійсненням зворотно-кутового повороту куліси з групою повзунів - гравітаційних зарядів з повзуном кривошипної шийки й важелем, при фіксованому положенні повзуна кривошипної шийки з важелем, і тяги з повзуном корінної шийки, а також штанги з коромислом, щодо площини обертання щог кривошипного вала, з можливістю переміщення першого кінця коромисла від зовнішнього впливу для зміни кутової швидкості (і вели-

чини крутного моменту), з переміщенням другого кінця коромисла в протилежну сторону від сил інерції, при перевищенні кутової швидкості кривошипного вала визначеного граничного рівня, з одержанням у зоні кріплення штанги різниці переміщень на кінцях коромисла, з переміщенням штанги з вилкою уздовж осі кривошипного вала, з переміщенням повзуна корінної шийки уздовж осі кривошипного вала, з тягою і її вилкою, і переміщенням повзуна кривошипної шийки, з передачею через плоско-паралельне переміщення важеля переміщення групи повзунів (гравітаційних зарядів) уздовж куліси, зі зміною моментів інерції групи гравітаційних зарядів (повзунів) щодо осі кривошипної шийки та величини і напрямку сил інерції.

Корисна модель пояснюється графічними матеріалами, де показаний інерційний двигун.

Інерційний двигун містить кривошипний 1 вал в складі двох корінних та одної кривошипної шийки, кривошипна шийка з'єднана з кожною корінною шийкою індивідуальною щогою, кожна корінна шийка посаджена в нерухому підшипникову опору, на одну корінну шийку посаджений ексцентрик 2, на який посаджена перша головка зв'язку 3, друга головка зв'язку 3 посаджена на ексцентрик ексцентрикового 4 вала, при цьому ексцентриситет ексцентриків кривошипного 1 вала й ексцентрикового 4 вала однаковий, ексцентриковий 4 вал, вісь якого паралельна осі кривошипного 1 вала, пов'язаний із кривошипним 1 валом зубчастою передачею 5, що збільшує кутову швидкість, відносно кутової швидкості кривошипного 1 вала, крім того, на ексцентрик 2 кривошипного 1 вала посаджена перша головка шатуна 6, друга головка шатуна 6 посаджена на палець куліси 7, куліса 7 виконана у вигляді двох паралельних напрямних, кінці яких з'єднані між собою перемичками з утворенням елементами куліси 7 прямокутника, який сергами напрямних посаджений на кривошипну шийку кривошипного 1 вала, на кожний з двох напрямних куліси 7 посаджено по два повзуни 8, повзуни 8 функціонально виконані у вигляді гравітаційних зарядів 8, які з'єднані між собою в групу повзунів 8, при цьому група повзунів 8 виконана з пальцем, на який посаджена перша головка важеля 9, друга головка важеля 9 посаджена на палець повзуна 10, який посаджений на кривошипну шийку кривошипного 1 вала, повзун 10 кривошипної шийки виконаний з кільцевим замком на своїй зовнішній поверхні, у який введена тяга 11, тяга 11 з'єднана з повзуном 12, який посаджений на корінну шийку кривошипного 1 вала, повзун 12 корінної шийки виконаний з кільцевим замком на своїй зовнішній поверхні, у який введена вилка штанги 13, штанга 13 встановлена паралельно осі кривошипного 1 вала, штанга 13 шарнірно з'єднана із центральною частиною коромисла 14 регулятора, перший кінець якого виконаний для можливості регулювання від зовнішнього впливу, а другий кінець коромисла 14 пов'язаний з вантажами інерційного регулятора 15, з можливістю при обертанні кривошипного 1 вала, передачі обертання через зубчасту передачу 5 ексцентриковому 4 валу, з передачею руху від ексцентрика ексцентрикового 4 вала через плоско-паралельний рух зв'язку 3 ексцентрика 2 кривошипного 1 вала, з обертанням ексцентрика 2 криво-

шипного 1 вала в протилежну сторону відносно напрямку обертання кривошипного 1 вала з більшою кутовою швидкістю, з передачею руху від ексцентрика 2 кривошипного 1 вала через плоско-паралельний рух шатуна 6 кулісі 7, з здійсненням зворотно-кутового повороту куліси 7 з групою повзунів 8 - гравітаційних зарядів з повзуном 10 кривошипної шийки та важелем 9, при фіксованому положенні, повзуна 10 кривошипної шийки з важелем 9, і тяги 11 з повзуном 12 корінної шийки, а також штанги 13 з коромислом 14, щодо площини обертання шийки кривошипного 1 вала, з можливістю переміщення першого кінця коромисла 14 від зовнішнього впливу для зміни кутової швидкості (і величини крутного моменту), з переміщенням другого кінця коромисла 14 у протилежну сторону від сил інерції, при перевищенні кутової швидкості кривошипного 1 вала визначеного граничного рівня, з одержанням у зоні кріплення штанги 13 різниці переміщень на кінцях коромисла 14, з переміщенням штанги 13 звилкою уздовж осі кривошипного 1 вала, з переміщенням повзуна 12 корінної шийки уздовж осі кривошипного 1 вала, з тягою 11 і їївилкою, і переміщенням повзуна 10 кривошипної шийки, з передачею через плоско-паралельне переміщення важеля 9 переміщення групі повзунів 8 уздовж куліси 7, зі зміною моментів інерції групи гравітаційних зарядів 8 щодо осі кривошипної шийки й величини у напрямку сил інерції.

Інерційний двигун працює в такий спосіб. Для роботи інерційного двигуна необхідний його запуск - примусове обертання кривошипного 1 вала. При обертанні кривошипного 1 вала зубчатою передачею 5 обертається ексцентриковий 4 вал, який за допомогою зв'язку 3 обертає ексцентрик 2 на корінній шийці кривошипного 1 вала. Ексцентрик 2 за допомогою шатуна 6 спричиняє зворотно-кутовий поворот куліси 7, на якому розташовані гравітаційні заряди 8, при руху яких виникають сили інерції. Тому що кутова швидкість ексцентрика 2 більше кутової швидкості кривошипного 1 вала (наприклад, у три рази), крім того, напрямок кутової швидкості ексцентрика 2 протилежний напрямку кутової швидкості кривошипного 1 вала, то ексцентрик 2 щодо кривошипного 1 вала обертається із швидкістю, у чотири рази більшою від кривошипного 1 вала. У результаті цього, за кожну чверть повороту кривошипного 1 вала куліса 7, яка пов'язана шатуном 6 з ексцентриком 2 здійснює повний період руху коливання. Тому що середня векторна величина тангенціальних прискорень за період коливання куліси 7 дорівнює нулю, то вона не впливає

на загальний, за період руху як куліси 7, так і кривошипного 1 вала, силовий баланс, і вона в розрахунку не приймається. Таким чином, від гравітаційних зарядів 8, розташованих на кулісі 7, які у своєму положенні на кулісі 7 фіксовані важелем 9 з повзуном 10 від тяги 11 з повзуном 12 і штанги 13 з коромислом 14 передаються силові навантаження "F<sub>ін</sub>" на кривошипну шийку кривошипного 1 вала, на який діють тільки нормальні прискорення "a<sub>ін</sub>", які спричиняють нормальні сили інерції "F<sub>ін</sub>", із середньою за період руху гравітаційних зарядів 8 векторною величиною, більшою нуля, які можуть бути направлені як у бік обертання корінної шийки кривошипного 1 вала, що викличе збільшення швидкості й кінетичної енергії, приріст якої може бути передано споживачу обертання, для його розгону й підтримки його руху, так і можуть бути направлені в протилежну сторону від обертання корінної шийки, що спричинить зменшення швидкості й кінетичної енергії, приріст якої може бути відібрано у споживача обертання, для його гальмування. Регулювання обертання (і величини вироблюваної механічної енергії) здійснюється коромислом 14 регулятора яке через штангу 13 переміщає повзун 12 уздовж корінної шийки кривошипного 1 вала, який через тягу 11 переміщає повзун 10 по кривошипній шийці кривошипного 1 вала, а повзун 10 через важіль 9 переміщає гравітаційні заряди 8 по кулісі 7, що змінює їхнє розташування з напрямком і величиною сил інерції "F<sub>ін</sub>".

Використовуючи один кривошипний 1 вал і один ексцентриковий 4 вал з одною зубчатою передачею 5 і одним регулятором із штангою 13, та декілька комплектів елементів 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 можна отримати багатосекційний інерційний двигун, який по складності й вартості відповідає існуючому двигуну внутрішнього згоряння, при більшій на порядок ефективності за рахунок більшого числа циклів діючих сил і більшого значення косинуса кута між напрямком дії рушійних сил з напрямком вектора миттєвого переміщення по лінії траєкторії руху кривошипної шийки.

Техніко-економічний ефект використання інерційного двигуна складається в зменшенні вартості механічної енергії, необмеженості потенціалу одержання механічної енергії, відсутності негативного впливу на навколишнє середовище процесу одержання механічної енергії, стабільності від зовнішнього впливу процесу одержання механічної енергії, необмежено висока автономність процесу одержання механічної енергії, простоти й надійності регулювання процесу одержання механічної енергії.

