

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА ВИНАХІД

№ 122457

ШАТУН ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України винаходів **10.11.2020.**

Генеральний директор
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»

А.В. Кудін



F16C 7/02 (2006.01)

F16C 11/06 (2006.01)

F16C 11/10 (2006.01)

F16C 23/04 (2006.01)

(21) Номер заявки: а 2019 02030

(22) Дата подання заявки: 28.02.2019

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 11.11.2020

(41) Дата публікації відомостей про заявку та номер Бюлетеня: 25.06.2019, Бюл.№ 12

(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: 10.11.2020, Бюл. № 21

(72) Винахідник:
Бондарев Сергій
Григорович, UA(73) Володілець:
Бондарев Сергій
Григорович,
вул. Івана Кавалерідзе, 17, кв.
30, м. Суми, 40009, UA

(54) Назва винаходу:

ШАТУН ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

(57) Формула винаходу:

Шатун двигуна внутрішнього згоряння, який містить стрижень, кривошипну головку шатуна, кришку, болти, нижнє півкільце, верхнє півкільце, штифт трубчастий і вкладиші, який відрізняється тим, що у внутрішню частину кривошипної головки шатуна встановлено два півкільця, які контактують з нею по поверхні сферичної форми, центр якої міститься в уявній точці, розташованій у середній частині осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала, утворюючи таким чином шарнір, а у внутрішню циліндричну поверхню півкільця встановлено два вкладиші, які контактують з шатунною шийкою колінчастого вала, для обмеження відносного обертання півкільця відносно шатуна, у кривошипну головку шатуна впресовано штифт трубчастий, який другою своєю частиною входить з проміжком у отвір еліпсної форми верхнього півкільця, більша довжина отвору еліпсної форми лежить у площині повздожньої осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
Державне підприємство
«Український інститут інтелектуальної власності»
(Укрпатент)

Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Державного підприємства «Український інститут інтелектуальної власності».

Паперовий документ містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 2695091120 необхідно:

1. Перейти за посиланням <https://sis.ukrpatent.org>.
2. Обрати пункт меню Сервіси – Отримати оригінал документу.
3. Вказати ідентифікатор електронного примірника цього документа та натиснути «Завантажити».

Уповноважена особа Укрпатенту

11.11.2020



I.Є. Матусевич



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122457** (13) **C2**

(51) МПК

F16C 7/02 (2006.01)

F16C 11/06 (2006.01)

F16C 11/10 (2006.01)

F16C 23/04 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

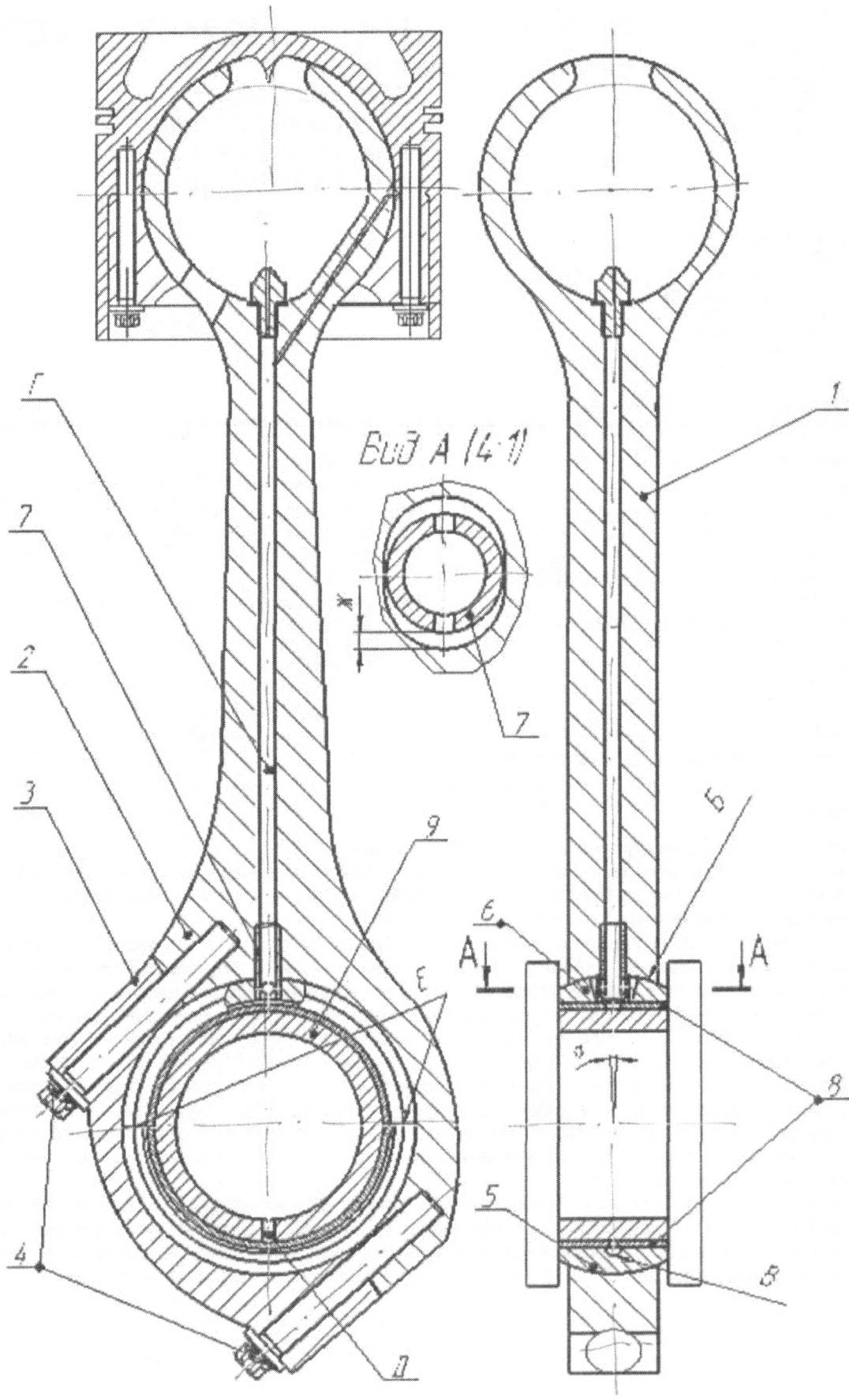
(21) Номер заявки: a 2019 02030	(72) Винахідник(и): Бондарев Сергій Григорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.02.2019	(73) Володілець (володільці): Бондарев Сергій Григорович, вул. Івана Кавалерідзе, 17, кв. 30, м. Суми, 40009 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 11.11.2020	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2595099 C1, 20.08.2016 ES 294559 U, 16.03.1987 US 2008092691 A1, 24.04.2008 JP H08294593 A, 12.11.1996
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.06.2019, Бюл.№ 12	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 10.11.2020, Бюл.№ 21	

(54) ШАТУН ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

(57) Реферат:

- Об'єкт винаходу. Шатун двигуна внутрішнього згоряння.
- Область застосування. Винахід належить до області машинобудування, зокрема до двигунобудівної галузі, і може бути використаний при створенні компактних, високофорсованих поршневих двигунів внутрішнього згоряння.
- Суть винаходу. Новим у шатуні двигуна внутрішнього згоряння, який містить стрижень, кривошипну головку шатуна, кришку, болти, нижнє півкільце, верхнє півкільце, штифт трубчастий і вкладиші, є те, що у внутрішню частину кривошипної головки шатуна встановлено два півкільця, які контактують з нею по поверхні сферичної форми, центр якої міститься в уявній точці, розташованій у середній частині осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала, утворюючи таким чином шарнір, а у внутрішню циліндричну поверхню півкільця встановлено два вкладиші, які контактують з шатунною шийкою колінчастого вала. Для обмеження відносного обертання півкільця відносно шатуна, у кривошипну головку шатуна впресовано штифт трубчастий, який другою своєю частиною входить з проміжком у отвір еліпсної форми верхнього півкільця, більша довжина якого лежить у площині повздожньої осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала.
- Технічний результат. Наявність у кривошипній головці шатуна шарніра сферичної форми, центр якої міститься в уявній точці, розташованій у середній частині осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала, дозволяє розширити можливості використання шатуна, а також створити необхідні умови для збільшення ресурсу кривошипно-шатунного механізму.

UA 122457 C2



Фиг. 1

Винахід належить до області машинобудування, зокрема до двигунобудівної галузі, і може бути використаний при створенні компактних, високофорсованих поршневих двигунів внутрішнього згоряння.

Відома конструкція шатуна для автомобільних та тракторних двигунів, який складається з поршневої головки сферичної форми, стрижня, шатунної головки, болтів, шатунної кришки, масляного розпилювача [Шатун двигуна внутрішнього згоряння/ Бондарев С.Г., Ребрій А.М., Рибенко І.О., Рясна О.В. Заява на видачу патенту на винахід № а201804332. Дата подання 20.04.2018].

Проте така конструкція шатуна, поряд з позитивними конструкторсько-технологічними якостями, такими як технологічність, відносна простота конструкції, низька вага і т. і., мають низку істотних недоліків.

До недоліків, стосовно існуючої конструкції шатуна слід віднести необхідність отримання мінімальної похибки відхилення від перпендикулярності між віссю симетрії внутрішньої циліндричної поверхні гільзи блока циліндрів до повздовжньої осі симетрії шатунної шийки у середній її частині. Збільшення допустимої похибки провокує викривлення шатунної головки відносно уявної точки, розташованої в середній частині осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала, що різко зменшує площу контактування між ними, питоме навантаження та ресурс зазначеної пари тертя. Зазначена похибка обов'язково виникає у разі збільшення осьового проміжку в упорному підшипнику, що є наслідком наробітку певної кількості мото-годин двигуна.

Відома конструкція шатуна, до якого входять стрижень, кривошипна головка шатуна, кришка, болти, палець, вставка пальця, кільця стопорні, вкладиші [Шатун двигуна внутрішнього згоряння / С.Г. Бондарев. Заява на видачу патенту на винахід № а201900277. Дата подання 10.01.2019].

Конструкція шатуна має певні переваги стосовно забезпечення максимального контактування між вкладишами та шатунною шийкою колінчастого вала завдяки плоскому шарніру, утвореному стрижнем, кривошипною головкою шатуна та пальцем. Проте, шатун має невелику жорсткість у осьовому напрямі та обмежену пропускну спроможність оливи від каналу "А", розташованому у кривошипній головці шатуна, до каналу "Ж" стрижня. Крім цього, беручи до уваги велику кількість проміжних каналів, можливо припустити великі втрати при дроселюванні, а також ймовірність їх засмічення упродовж роботи, що призведе до погіршення або повного припинення подачі оливи для охолодження та мащення поршня з середини. Необхідно також відмітити вкрай складну конструкцію та низьку надійність і технологічність шатуна.

При аналізі існуючих технічних рішень, в даній області техніки не виявлені об'єкти, які мають сукупність ознак і рівень технологічності пропонованої конструкції. Це дозволяє стверджувати, що пропоноване технічне рішення є новим та має винахідницький рівень.

В основу винаходу поставлена задача розробити таку конструкцію шатуна, в якому було б суттєво збільшено його жорсткість в осьовому напрямку та поверхню контактування між вкладишами шатуна та шатунною шийкою колінчастого вала, що дозволило б зменшити питомий тиск у парі тертя та збільшити ресурс кривошипно-шатунного механізму.

Поставлена задача вирішується за рахунок шатуна двигуна внутрішнього згоряння, який містить стрижень, кривошипну головку шатуна, кришку, болти, нижнє півкільце, верхнє півкільце, штифт трубчастий і вкладиші, причому у внутрішню частину кривошипної головки шатуна встановлено два півкільця, які контактують з нею по поверхні сферичної форми, центр якої міститься в уявній точці, розташованій у середній частині осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала, утворюючи таким чином шарнір, а у внутрішню циліндричну поверхню півкільця встановлено два вкладиші, які контактують з шатунною шийкою колінчастого вала. Для обмеження відносного обертання півкільця відносно шатуна, у кривошипну головку шатуна впресовано штифт трубчастий, який другою своєю частиною входить з проміжком у отвір еліпсної форми верхнього півкільця, більша довжина якого лежить у площині повздовжньої осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала.

На кресленні показаний повздовжній та поперечний переріз шатуна двигуна внутрішнього згоряння, загальний вигляд.

Шатун має стрижень 1, кривошипну головку шатуна 2, кришку 3, болти 4, нижнє півкільце 5, верхнє півкільце 6, штифт трубчастий 7, вкладиші 8, які контактують з шийкою колінчастого вала 8.

Шатун двигуна внутрішнього згоряння працює наступним чином. Під час робочого ходу зусилля від робочого тіла передається на поршень, а далі на стрижень 1, з подальшою передачею зусилля на кривошипну головку шатуна 2, верхнє півкільце 6, вкладиші 8 та на

шатунну шийку колінчастого вала 9, після чого здійснюється провертання колінчастого вала. У разі, коли вісь симетрії гільзи блока циліндрів не співпадає з серединою повздовжньої осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала (наприклад при спрацьовуванні упорного підшипника колінчастого вала), кривошипна головка шатуна 2 відхиляється відносно сферичної поверхні "Б" верхнього та нижнього півкільць на кут "α", в межах проміжку ± "Ж" (вид А), автоматично унеможливаючи перекося між вкладишами 8 та шийкою колінчастого вала 9. Водночас, при роботі двигуна, моторна олива з системи мащення потрапляє до внутрішньої порожнини шатунної шийки колінчастого вала 9, а далі, до отвору "Д", частина якої здійснює мащення пари тертя-ковзання "вкладиші-колінчастий вал", а друга частина, крізь отвори, які мають кожний два вкладиші 8, потрапляє до радіальної проточки "В", яку сформовано у верхньому та нижньому півкільцях, площа контактування яких між собою позначена літерою "Е". З зазначеної проточки у півкільцях, крізь два отвори вкладишів, олива потрапляє до штифта трубчастого, а далі, проходячи крізь нього, до каналу "Г", йде на мащення і охолодження поршня та пар тертя між поршнем та елементами шатуна.

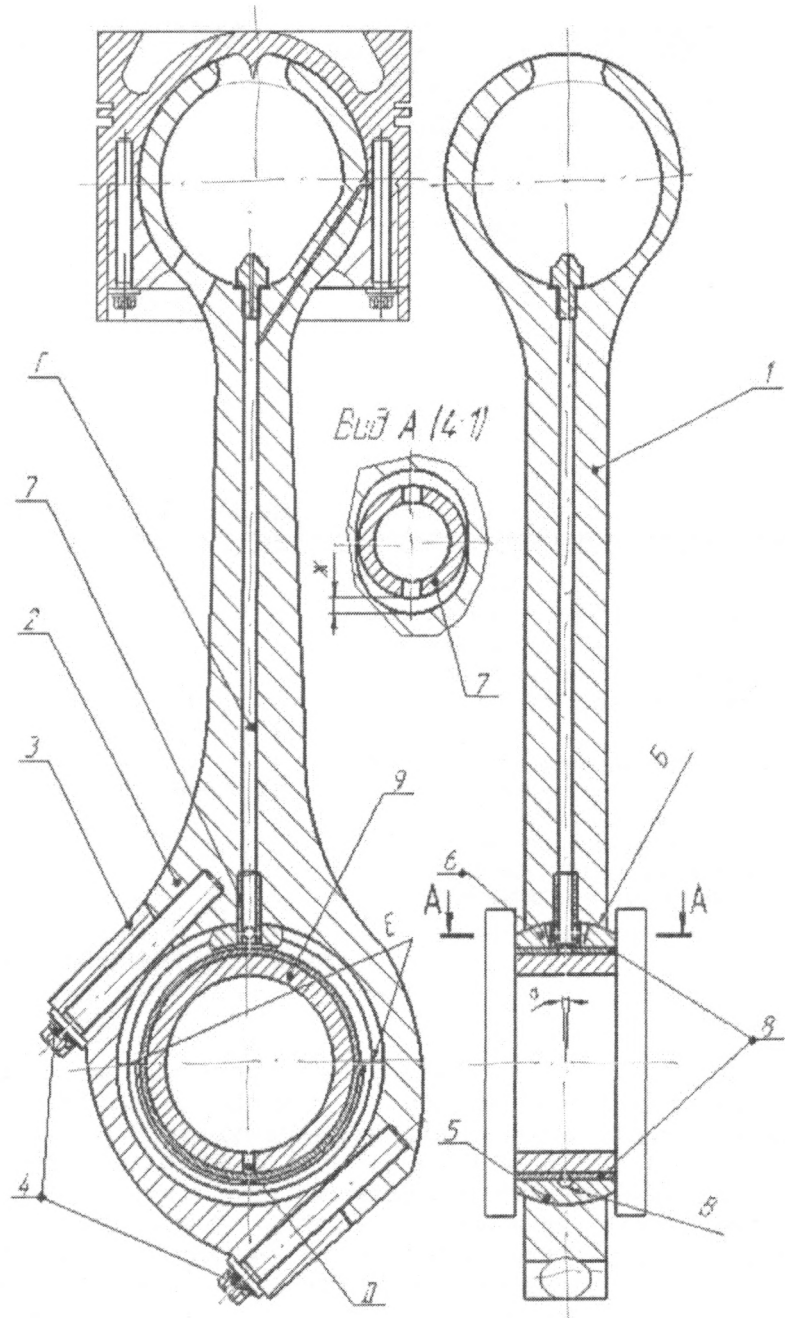
Наявність у внутрішній частині кривошипної головки шатуна двох півкільць, які контактують з нею по поверхні сферичної форми, дають можливість відносного кутового переміщення шатуна до уявної точки, яка лежить посередині осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала; наявність штифта трубчастого, впресованого наполовину у кривошипну головку шатуна з середини, друга частина якого входить в еліпсний отвір верхнього півкільця, довший розмір якого лежить у площині повздовжньої осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала, обмежує обертання півкільць відносно шатуна.

Таким чином, наявність шарніра між півкільцями та кривошипною головкою шатуна забезпечує самоустановлення півкільць, в яких містяться вкладиші, до шийки колінчастого вала та максимальну площу контактування у зазначеній парі тертя-ковзання, що в сукупності сприяє зменшенню питомого навантаження.

Отже, застосування у шатуні двигуна внутрішнього згоряння конструктивних особливостей корпусу (встановлення у внутрішню частину кривошипної головки шатуна двох півкільць, які контактують з нею по поверхні, сферичної форми), дозволяє розширити можливості використання шатуна, а також створити необхідні умови для збільшення ресурсу кривошипно-шатунного механізму.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Шатун двигуна внутрішнього згоряння, який містить стрижень, кривошипну головку шатуна, кришку, болти, нижнє півкільце, верхнє півкільце, штифт трубчастий і вкладиші, який **відрізняється** тим, що у внутрішню частину кривошипної головки шатуна встановлено два півкільця, які контактують з нею по поверхні сферичної форми, центр якої міститься в уявній точці, розташованій у середній частині осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала, утворюючи таким чином шарнір, а у внутрішню циліндричну поверхню півкільць встановлено два вкладиші, які контактують з шатунною шийкою колінчастого вала, для обмеження відносного обертання півкільць відносно шатуна, у кривошипну головку шатуна впресовано штифт трубчастий, який другою своєю частиною входить з проміжком у отвір еліпсної форми верхнього півкільця, більша довжина отвору еліпсної форми лежить у площині повздовжньої осі симетрії шатунної шийки колінчастого вала.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601