



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **161095** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
F02B 11/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

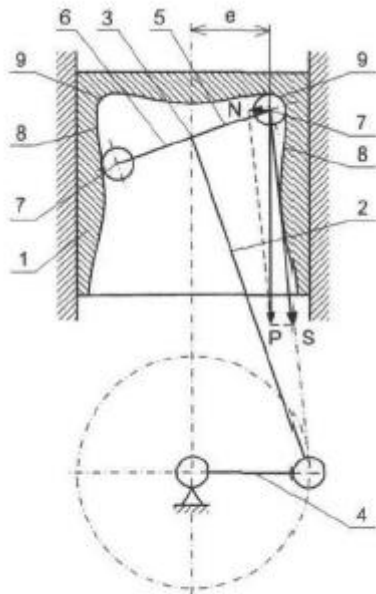
(21) Номер заявки: **u 2025 02461**
(22) Дата подання заявки: **26.05.2025**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **06.11.2025**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **05.11.2025, Бюл.№ 45**

(72) Винахідник(и):
**Полив'янчук Андрій Павлович (UA),
Самарін Олександр Євгенович (UA),
Грицук Ігор Валерійович (UA),
Єфімов Олексій Сергійович (UA),
Полив'янчук Наталія Миколаївна (UA),
Погорлецький Дмитро Сергійович (UA)**
(73) Володілець (володільці):
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця,
21021 (UA)**

(54) КРИВОШИПНО-ШАТУННИЙ МЕХАНІЗМ ТЕПЛОВОГО ДВИГУНА ТРОНКОВОГО ТИПУ

(57) Реферат:

Кривошипно-шатунний механізм теплового двигуна тронкового типу складається з поршня, з'єднаного з шатуном за допомогою поршневої головки, і колінчастого вала. Поршнева головка шатуна має праве і ліве плечі з підшипниками на кінцях, які встановлені з можливістю дотику з обкатувальними поверхнями всередині поршня і западин, в яких вони зафіксовані при певних положеннях колінчастого вала.



Фіг. 1

U
161095
UA

UA 161095 U

Корисна модель належить до галузі будування двигунів і може бути застосована у тронкових двигунах внутрішнього згоряння, а також у інших поршневих машинах, наприклад компресорах.

Відомо центральний кривошипно-шатунний механізм, що складається з поршня, з'єданого з шатуном за допомогою поршневої головки, і колінчастого вала (Ievgen Bilousov. Modern Marine Internal Combustion Engines / Ievgen Bilousov, Mykola Bulgakov, Volodymyr Savchuk. - Springer Series on Naval Architecture, Marine Engineering, Shipbuilding and Shipping, 2020. - 385 p., <https://doi.org/10.1007/978-3-030-49749-1>, p. 174).

Недоліком такого кривошипно-шатунного механізму є те, що при русі поршня виникає значна бічна сила, яка діє на бічні поверхні поршня і циліндра, що призводить до їх підвищеного зношення. При цьому сила, що діє між осями шатунної головки і колінчастого вала зменшується зворотно пропорційно до бічної сили, що призводить до зменшення крутного моменту на колінчастому валу при робочому ході поршня і, відповідно, до зменшення потужності двигуна. Крім цього, при робочому ході поршня, на який діє сила газів, бічна сила буде більшою, а при зворотному ході поршня, коли на нього діє тільки сила стиснутого повітря, бічна сила буде меншою. Відповідно, зношення поршня і циліндра буде нерівномірним.

Найближчим аналогом є дезаксіальний кривошипно-шатунний механізм, що складається з поршня, з'єданого з шатуном за допомогою поршневої головки, і колінчастого вала (Білоусов Є.В., Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни "Судові двигуни внутрішнього згоряння та їх експлуатація": ХДМА, 2021. - 209 с.).

Недоліком такого дезаксіального кривошипно-шатунного механізму є те, що при робочому ході поршня, на який діє сила газів, бічна сила зменшується, а при зворотному ході поршня, коли на нього діє сила стиснутого повітря, бічна сила збільшується. Відповідно, зношення поршня і циліндра буде більш рівномірним, але значним.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого кривошипно-шатунний механізму теплового двигуна тронкового типу, в якому за рахунок нових конструктивних елементів та їх розташування підвищується зносостійкість пристрою, яка забезпечується зменшенням бічної сили, що діє на бічні поверхні циліндра і поршня, а також збільшення сили, що діє між поршневою головкою шатуна і віссю колінчастого вала.

Поставлена задача вирішується тим, що кривошипно-шатунний механізм теплового двигуна тронкового типу, що складається з поршня, з'єданого з шатуном за допомогою поршневої головки, і колінчастого вала, в якому поршнева головка шатуна має праве і ліве плечі з підшипниками на кінцях, які встановлені з можливістю дотику з обкатувальними поверхнями всередині поршня і западин, в яких вони зафіксовані при певних положеннях колінчастого вала.

Таке виконання кривошипно-шатунного механізму теплового двигуна тронкового типу дозволяє забезпечити ексцентриситет між віссю колінчастого вала і точкою прикладання сили до поршневої головки шатуна, а також зміну цієї точки при обертанні колінчастого вала, зменшити зношення головки шатуна і подовжити роботу двигуна, забезпечити центрування поршневої головки шатуна у поршні, а також надійну фіксацію підшипників головки шатуна у встановленому місці при певних положеннях колінчастого вала, а також забезпечити ексцентриситет між точкою прикладання зусилля до поршневої головки шатуна і віссю колінчастого вала.

На фіг. 1 показано схему кривошипно-шатунного механізму теплового двигуна тронкового типу з розподілом сил при робочому ході поршня, на фіг. 2 - схему кривошипно-шатунного механізму теплового двигуна тронкового типу з розподілом сил при зворотному ході поршня.

Кривошипно-шатунний механізм теплового двигуна тронкового типу складається з поршня 1, з'єданого з шатуном 2 за допомогою поршневої головки 3, і колінчастого вала 4. Поршнева головка 3 шатуна 2 має праве 5 і ліве 6 плечі з підшипниками 7 на кінцях, які торкаються обкатувальних поверхонь 8 всередині поршня 1 і западин 9, у яких вони фіксуються при певних положеннях колінчастого вала 4.

Пристрій працює наступним чином.

При робочому ході поршня 1 шатун 2 з поршневою головкою 3 повертається колінчастим валом 4. При цьому підшипники 7 обкочуються по обкатувальним поверхням 8 всередині поршня 1 до моменту, коли підшипник 7 правого плеча 5 поршневої головки 3 шатуна 2 потрапляє у западину 9, де він фіксується. Таким чином, між віссю колінчастого вала 4 і точкою прикладання сили газів P до поршневої головки 3 шатуна 2, що є віссю підшипника 7 правого плеча 5 поршневої головки 3, виникає ексцентриситет e , що призводить до перерозподілу сил у кривошипно-шатунному механізмі: сила S , що діє від шатуна 2 до колінчастого вала 4 збільшується, а бічна сила N , що діє на бічні поверхні циліндра і поршня 1 зменшується.

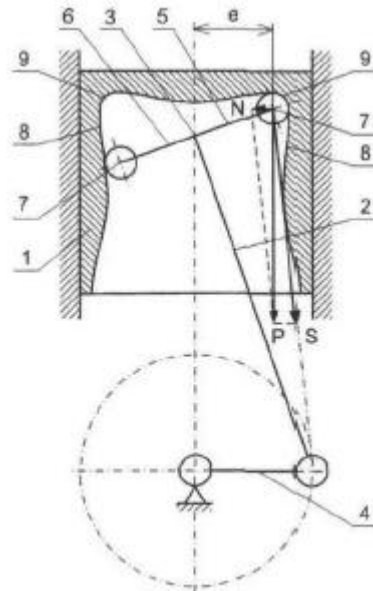
При зворотному ході поршня 1 шатун 2 з поршневою головкою 3 повертається колінчастим валом 4. При цьому підшипники 7 обкочуються по обкатувальним поверхням 8 всередині

поршня 1 до моменту, коли підшипник 7 лівого плеча 6 поршневої головки 3 шатуна 2 потрапляє у западину 9, де він фіксується. Таким чином, між віссю колінчастого вала 4 і точкою прикладання сили газів P до поршневої головки 3 шатуна 2, що є віссю підшипника 7 лівого плеча 6 поршневої головки 3, виникає ексцентриситет e , що призводить до перерозподілу сил у кривошипно-шатунному механізмі: сила S , що діє від шатуна 2 до колінчастого вала 4 збільшується, а бічна сила N , що діє на бічні поверхні циліндра і поршня 1 зменшується.

Застосування пристрою дозволяє збільшити строк служби і потужність тронкового двигуна за рахунок зменшення бічної сили, що діє на бічні поверхні циліндра і поршня 1, що призводить до їх зношення і збільшення сили, яка діє між поршневою головкою 3 шатуна 2 і віссю колінчастого вала 4, що призводить до збільшення крутного моменту на колінчастому валу 4.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Кривошипно-шатунний механізм теплового двигуна тронкового типу, що складається з поршня, з'єднаного з шатуном за допомогою поршневої головки, і колінчастого вала, який **відрізняється** тим, що поршнева головка шатуна має праве і ліве плечі з підшипниками на кінцях, які встановлені з можливістю дотику з обкатувальними поверхнями всередині поршня і западин, в яких вони зафіксовані при певних положеннях колінчастого вала.



Фіг. 1

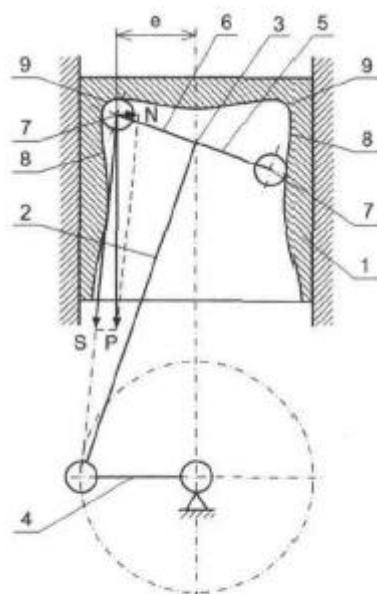


Fig. 2