

УКРАЇНА



# ПАТЕНТ

НА ВІНАХІД

№ 122097

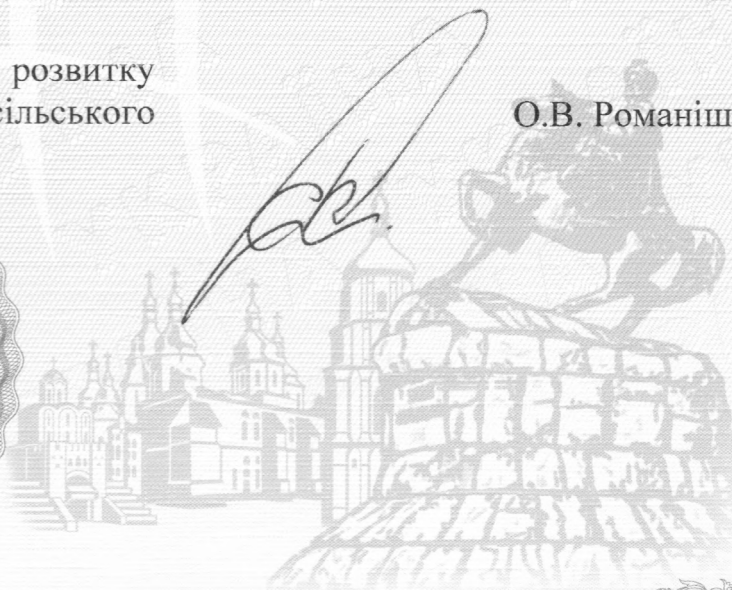
**СПОСІБ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО  
ЗГОРЯННЯ З ІНТЕГРОВАНОЮ ТРАНСМІСІЄЮ**

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

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи  
**10.09.2020.**

Заступник Міністра розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України

О.В. Романішин



(19) UA

(51) МПК (2020.01)  
**B60K 11/02** (2006.01)  
**F01P 3/02** (2006.01)  
**F01P 3/12** (2006.01)  
**F01P 3/20** (2006.01)  
**F01M 11/00**

- |   |  |
|---|--|
| <p>(21) Номер заявки: <b>а 2019 00213</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>08.01.2019</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>11.09.2020</b></p> <p>(41) Дата публікації відомостей про заявку та номер бюлетеня: <b>10.05.2019, Бюл.№ 9</b></p> <p>(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: <b>10.09.2020, Бюл. № 17</b></p> | <p>(72) Винахідник:<br/><b>Бондарев Сергій Григорович, UA</b></p> <p>(73) Власник:<br/><b>Бондарев Сергій Григорович,</b><br/>вул. Івана Кавалерідзе, 17, кв. 30, м. Суми, 40009, UA</p> |
|---|--|

(54) Назва винаходу:

**СПОСІБ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З ІНТЕГРОВАНОЮ ТРАНСМІСІЄЮ**

(57) Формула винаходу:

Спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованою трансмісією, яка містить коробку зміни передач та міжмостовий диференціал, які розташовані з двигуном у загальному сухому картері, трубчасті проставки переднього та заднього мостів, головні передачі переднього та заднього мостів, ємність для оливи, який **відрізняється** тим, що зазначена ємність поділена на дві секції, в одній з яких міститься трансмісійна, а в другій - моторна оливи, які за допомогою чотирисекційного насоса, одна секція якого є нагнітаючою, прокачують оливу з ємності для трансмісійної оливи до пар тертя-кочення усєї трансмісії крізь сорочку охолодження блока циліндрів двигуна та відкритий клапан термостата при робочому температурному стані двигуна або обхідний клапан у разі зачиненого термостата при недостатній температурі оливи та фільтрів грубого і тонкого очищення, а друга секція вказаного насоса є дренажною, за допомогою якої відкачують відпрацьовану трансмісійну оливу з нижніх частин сухого картера, в яких розміщені коробка зміни передач і міжмостовий диференціал, та картерів переднього і заднього мостів крізь відповідні проставки, в яких її охолоджують, а при необхідності доохолоджують у радіаторі охолодження, до ємності для трансмісійної оливи, третя секція насоса є нагнітаючою і призначена для мащення двигуна, за допомогою якої прокачують моторну оливу з ємності до пар тертя-кочення усього двигуна крізь сорочку охолодження головки блока циліндрів двигуна та відкритий клапан термостата при робочому стані двигуна або обхідний клапан у разі зачиненого термостата при недостатньому нагріві оливи та фільтрів грубого і тонкого очищення, четверта секція чотирисекційного насоса є дренажною, за допомогою якої відкачують відпрацьовану оливу з нижньої частини сухого картера двигуна до ємності з моторною оливою.

Державне підприємство  
«Український інститут інтелектуальної власності»  
(Укрпатент)

Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України.

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

Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 0506160920 необхідно:

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

Уповноважена особа Укрпатенту

11.09.2020



І.Є. Матусевич



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122097** (13) **C2**

(51) МПК (2020.01)

**B60K 11/02** (2006.01)

**F01P 3/02** (2006.01)

**F01P 3/12** (2006.01)

**F01P 3/20** (2006.01)

**F01M 11/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2019 00213</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>08.01.2019</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>11.09.2020</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>10.05.2019, Бюл.№ 9</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.09.2020, Бюл.№ 17</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Бондарев Сергій Григорович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>Бондарев Сергій Григорович,</b> вул. Івана Кавалерідзе, 17, кв. 30, м. Суми, 40009 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 106855 C2, 10.10.2014 JP S6238819 A, 19.02.1987 JP H08218867 A, 27.08.1996 US 2010170455 A1, 08.07.2010 US 6021868 A, 08.02.2000</p>
--	---

**(54) СПОСІБ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З ІНТЕГРОВАНОЮ ТРАНСМІСІЄЮ**

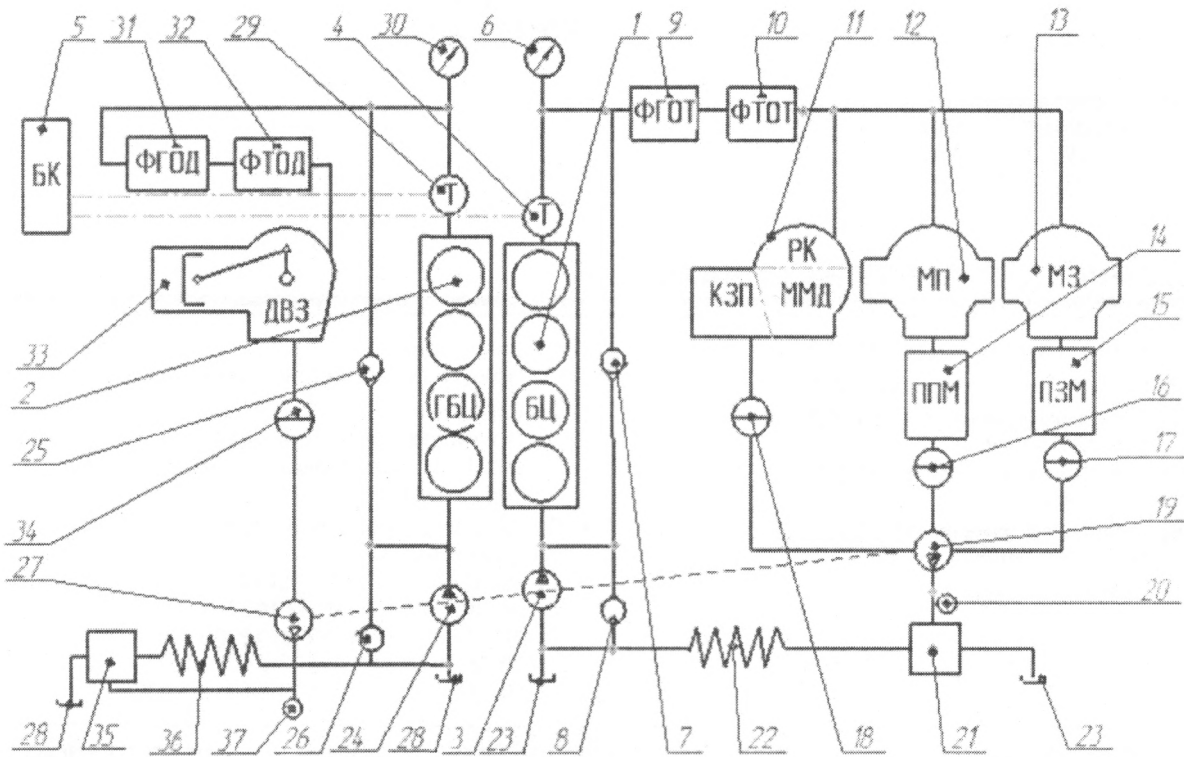
**(57) Реферат:**

Винахід належить до галузі машинобудування, зокрема до інтегрованих трансмісій з двигунами внутрішнього згоряння, і може бути використаний при створенні систем охолодження компактних, енергонасичених інтегрованих трансмісій амфібій та автотракторної техніки, які, зокрема, можуть ефективно працювати в умовах наднизьких арктичних температур. Новим у способі охолодження двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованою трансмісією, яка містить коробку зміни передач і міжмостовий диференціал, які розташовані з двигуном у загальному картері, трубчасті проставки переднього та заднього мостів, головні передачі переднього та заднього мостів, є те, що ємність для оливи поділена на дві секції, в одній з яких міститься трансмісійна, а в другій - моторна оливи, чотирисекційний насос, одна секція якого є нагнітаючою, прокачує оливу з ємності для трансмісійної оливи до пар тертя-кочення усієї трансмісії крізь сорочку охолодження блока циліндрів двигуна та відкритий клапан термостата при робочому температурному стані двигуна або обхідний клапан у разі зачиненого термостата при недостатній температурі оливи, та фільтрів грубого і тонкого очищення, а друга секція вказаного насоса є дренажною, яка відкачує відпрацьовану трансмісійну оливу з нижніх частин сухого картера, в яких розміщені коробка зміни передач і міжмостовий диференціал, та картерів переднього і заднього мостів крізь відповідні проставки, в яких вона охолоджується, а при необхідності ще й доохолоджується у радіаторі охолодження, до ємності для оливи, третя секція насоса є нагнітаючою і призначена для мащення двигуна, яка прокачує моторну оливу з ємності до пар тертя-кочення усього двигуна крізь сорочку охолодження головки блока циліндрів двигуна та відкритий клапан термостата при робочому стані двигуна або обхідний клапан у разі зачиненого термостата при недостатньому нагріві оливи та фільтрів грубого і тонкого очищення, четверта секція чотирисекційного насоса є дренажною, яка відкачує відпрацьовану оливу з нижньої частини сухого картера двигуна до ємності з моторною оливою. Технічний результат. Комбіноване використання олив як мастильних, так і охолоджувальних

UA 122097 C2



рідин дозволяє підтримувати оптимальний температурний режим двигуна внутрішнього згоряння, забезпечити мащення пар тертя-кочення усієї трансмісії та двигуна підігрітими оливами, що суттєво зменшить їх в'язкість, а отже і опір обертання їх рухомих елементів, особливо при низьких температурах, а також забезпечить мащення пар тертя - кочення трансмісії відфільтрованими від продуктів зношування оливами, що підвищить техніко-економічні показники двигуна та ресурсу вузлів та агрегатів трансмісії.



Винахід належить до області машинобудування, зокрема до інтегрованих трансмісій з двигунами внутрішнього згоряння, і може бути використаний при створенні систем охолодження компактних, енергонасичених інтегрованих трансмісій амфібій та автотракторної техніки, які, зокрема, можуть ефективно працювати в умовах наднизьких арктичних температур.

5 Відомий спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння, при якому охолоджувальна рідина, на водяній основі, нагрівається у сорочці охолодження і потрапляє до термостата, а потім, в залежності від температури, або по малому контуру відразу до вхідної частини відцентрового насоса, або по великому, крізь верхній патрубок, до радіатора, де вона охолоджується і потрапляє до зазначеного насоса, який її знов закачує до сорочки охолодження  
10 [Кисликов В.Ф., Луцник В.В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. - К.: Либідь, 1999. - С. 58, рис. 2.20 а].

Проте такий спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння поряд з позитивними конструкторсько-технологічними якостями, такими, як відпрацювання на технологічність, відносна простота конструкції, багаторічний досвід експлуатації, доскональне вивчення теплових процесів і т.і., мають низку істотних недоліків.

До недоліків розглянутого способу охолодження двигуна внутрішнього згоряння слід віднести суттєву вагу самої системи охолодження (деталі системи та охолоджувальна рідина), яка сягає до 10-15 відсотків від ваги силового агрегату, наявність абразивних часток у охолоджувальній рідині та її агресивне середовище сприяють абразивному зношуванню та різноманітним видам корозії сорочки охолодження і відцентрового насоса (кавітаційному, хімічному, тощо). Крім цього при низьких температурах, у разі великої концентрації води у охолоджувальній рідині, можливе її замерзання, що може визвати руйнацію елементів сорочки охолодження.

Відомий спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння, при якому моторна олива, у роздільній сорочці охолодження (головка блока та блок циліндрів), які не мають з'єднувальних каналів між собою, окрім загального вхідного каналу, нагрівається у головці та блока циліндрів, потрапляє до відповідних, налаштованих на різну температуру, термостатів, а потім, в залежності від температури, або по обхідній магістралі крізь редуційний канал (в разі зачинених термостатів при низькій температурі головки та блока циліндрів), або крізь сорочку охолодження після відкриття термостатів до фільтрів грубого та тонкого очищення і пар тертя-кочення, двигуна та трансмісії [Пат. 106855 Україна, МПК (2014.01) B60K 11/00, F01P 3/00, F16J 1/00 Бондарев С.Г. "Спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованою трансмісією". Заявл.13.11.2013; опубл. 10.10.2014, Бюл. № 19].

Але така система охолодження двигуна внутрішнього згоряння має низку недоліків, серед яких неспроможність моторної оливи забезпечувати гарантоване рідинне тертя у парах тертя-кочвання трансмісії при контактному тиску на рівні 4000 МПа. і вище.

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.

40 В основу винаходу поставлена задача розробити такий спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованою трансмісією, при якому система охолодження та система мащення були б об'єднані в одну загальну мастильно-охолоджувальну систему, в якій моторна та трансмісійна оливи мали б різні джерела та ступінь нагріву, що дозволило б забезпечити мащення пар тертя - кочення двигуна та усієї трансмісії підігрітими, відповідними оливами, що суттєво зменшить їх в'язкість, а отже і опір обертання їх рухомих елементів, особливо при низьких температурах, а також забезпечить мащення пар тертя - кочення трансмісії відфільтрованими від продуктів зношування оливами, що підвищить техніко-економічні показники двигуна та ресурс вузлів та агрегатів трансмісії.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в інтегрованій трансмісії повнопривідного транспортного засобу, яка містить коробку зміни передач і міжмостовий диференціал, які розташовані з двигуном у загальному картері, трубчасті проставки переднього та заднього мостів, головні передачі переднього та заднього мостів, ємність для оливи, поділену на дві секції, в одній з яких міститься трансмісійна, а в другій моторна оливи, чотирисекційний насос, одна секція якого є нагнітаючою, прокачує оливу з ємності для трансмісійної оливи, до пар тертя-кочення усієї трансмісії, крізь сорочку охолодження блока циліндрів двигуна та відкритий клапан термостата при робочому температурному стані двигуна, або обхідний клапан у разі зачиненого термостата при недостатній температурі оливи та фільтрів грубого і тонкого очищення, а друга секція вказаного насоса є дренажною, яка відкачує відпрацьовану трансмісійну оливу з нижніх частин сухого картера, в яких розміщені коробка зміни передач і міжмостовий диференціал, та картерів переднього і заднього мостів крізь  
60

циліндрів 2. Далі, блок керування 5 припиняє подачу напруги і керований термостат головки блока двигуна 29 зачиняється. Холодна олива, знаходячись під тиском, відчиняє обхідний клапан 25 і крізь нього потрапляє до датчика тиску оливи у контурі системи мащення двигуна 30 і фільтра грубого очищення моторної оливи 31, та фільтра тонкого очищення моторної оливи 32 і далі, до пар тертя-ковзання двигуна 33.

Після прогрівання двигуна до робочої температури термостат головки блока двигуна 29 відчиняється, з одночасним закриттям обхідного клапана 25, і гаряча олива потрапляє до фільтра грубого очищення моторної оливи 31 та фільтра тонкого очищення моторної оливи 32 і далі, до пар тертя-ковзання двигуна 33, підтримуючи таким чином стабільну робочу температуру оливи. Відпрацьована моторна олива потрапляє у нижню частину картера блока циліндрів, звідки, проходячи крізь магнітний уловлювач 34, потрапляє до вхідного каналу дренажної секції насоса мащення двигуна 27, після якого до електричного розподільника моторної оливи 35. В залежності від температури оливи, завдяки датчику аварійної температури моторної оливи 37, блок керування 5 подає напругу на електричний розподільник трансмісійної оливи 35, переводячи таким чином потоки відпрацьованої оливи відразу до ємності моторної оливи 28, або у разі високої температури, на доохолодження, крізь радіатор оливо-повітряний 36, до тієї ж ємності моторної оливи 28.

У разі необхідності, зайвий тиск оливи у одному та другому контурах стабілізується шляхом відкриття редуційних клапанів 8 та 26. У разі недостатнього тиску у системах мащення, блок керування 5 зупиняє роботу двигуна.

Наявність двох нагнітаючих секцій, багатосекційного оливного насоса, які постійно прокачують трансмісійну та моторну оливу із відповідних ємностей, крізь сорочки охолодження блока та головки блока циліндрів двигуна дозволяють здійснювати відведення тепла у оливу, наявність керованих термостатів, встановлених у верхніх частинах сорочок охолодження блока циліндрів та головки блока циліндрів а також обхідний клапан дозволяють підтримання відповідних температурних режимів у сорочках охолодження двигуна, наявність оливних фільтрів грубого та тонкого очищення дозволяють здійснювати необхідну фільтрацію оливи, наявність картерів переднього та заднього мостів інтегрованої трансмісії та проставок, виконаних із матеріалів з високою теплопровідністю, з максимально тонкими стінками, дозволяють здійснювати тепловий обмін між оливою, яка потрапляє на внутрішні поверхні картерів, та навколишнім середовищем, наявність дренажних секцій оливного насоса дозволяє постійно відкачувати відпрацьовану та охолоджену оливу від вузлів трансмісії та двигуна до відповідних ємностей трансмісійної та моторної, наявність радіаторів охолодження забезпечує гарантоване, примусове охолодження моторної та трансмісійної оливи у жарку пору року або у важких дорожніх умовах.

Таким чином наявність двох нагнітаючих та двох дренажних секцій чотирисекційного оливного насоса, керованих термостатів, оливних фільтрів грубого та тонкого очищення для фільтрації трансмісійної та моторної оливи, картерів інтегрованої трансмісії та проставок переднього і заднього мостів, а також радіатора забезпечує постійну циркуляцію та фільтрацію відповідних оливи від ємностей крізь сорочку охолодження блока та головки блока циліндрів до пар тертя-кочення агрегатів з подальшим охолодженням та видаленням дренажними секціями відпрацьованої оливи назад до ємності, що в сукупності і сприяє підтриманню оптимального температурного режиму двигуна внутрішнього згоряння та необхідну фільтрацію оливи.

Отже, застосування способу охолодження двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованою трансмісією, у якому комбіноване використання оливи як мастильних, так і охолоджувальних рідин дозволяє підтримувати оптимальний температурний режим двигуна внутрішнього згоряння, забезпечити мащення пар тертя-кочення усієї трансмісії та двигуна підігрітими оливами, що суттєво зменшить їх в'язкість, а отже і опір обертання їх рухомих елементів, особливо при низьких температурах, а також забезпечить мащення пар тертя - кочення трансмісії відфільтрованими від продуктів зношування оливами, що підвищить техніко-економічні показники двигуна та ресурс вузлів та агрегатів трансмісії.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованою трансмісією, яка містить коробку зміни передач та міжмостовий диференціал, які розташовані з двигуном у загальному сухому картері, трубчасті проставки переднього та заднього мостів, головні передачі переднього та заднього мостів, ємність для оливи, який **відрізняється** тим, що зазначена ємність поділена на дві секції, в одній з яких міститься трансмісійна, а в другій - моторна оливи, які за допомогою чотирисекційного насоса, одна секція якого є нагнітаючою, прокачують оливу з