



(19) **UA** (11) **69 456** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **F 02D 23/02, F 02B 37/00**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2001128925, 24.12.2001

(24) Дата начала действия патента: 15.09.2004

(46) Дата публикации: 15.09.2004

(72) Изобретатель:

Рязанцев Николай Карпович, UA,
Бородин Юрий Семенович, UA,
Краюшкин Игорь Александрович, UA,
Алехин Сергей Алексеевич, UA,
Овчаров Егор Николаевич, UA,
Протопопов Валерий Иванович, UA,
Можар Михаил Кондратьевич, UA,
Малюк Григорий Викторович, UA,
Лихолет Алексей Васильевич, UA

(73) Патентовладелец:

КАЗЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ХАРЬКОВСКОЕ
КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ПО
МАШИНОСТРОЕНИЮ", UA

(54) СИЛОВАЯ УСТАНОВКА ПЕРЕДНЕПРИВОДНОЙ ВОЕННО-ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области машиностроения и касается силовых установок переднеприводных военно-гусеничных машин (ВГМ). Задача изобретения - создание силовой установки переднеприводной ВГМ с повышенной надежностью основных систем, что дает возможность выполнять боевые задачи при автономном использовании ВГМ в отрыве от ремонтных баз. В силовой установке переднеприводной ВГМ повышенной надежности новым является то, что вспомогательный двигатель, работая в составе энергоагрегата, рядом с основными функциями зарядки

аккумуляторных батарей при неработающем основном двигателе и питании электроэнергией потребителей ВГМ, выполняет дублирующую функцию - используется как дополнительный подогреватель общей системы охлаждения, работая параллельно с подогревателем или самостоятельно.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2004, N 9, 15.09.2004. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

У А 6 9 4 5 6 С 2

У А 6 9 4 5 6 С 2



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **69 456** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **F 02D 23/02, F 02B 37/00**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
 UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
 PROPERTY

(12) DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION

(21), (22) Application: 2001128925, 24.12.2001
 (24) Effective date for property rights: 15.09.2004
 (46) Publication date: 15.09.2004

(72) Inventor:
 Riazantsev Mykola Karpovych, UA,
 Borodin Yurii Semenovych, UA,
 Kraiushkin Ihor Oleksandrovych, UA,
 Aliokhin Serhii Oleksiiiovych, UA,
 Ovcharov Yehor Mykolaiovych, UA,
 Protopopov Valerii Ivanovych, UA,
 Mozhar Mykhailo Kindratovych, UA,
 Maliuk Grygorii Viktorovych, UA,
 Lykholiet Oleksii Vasyliovych, UA

(73) Proprietor:
 STATE ENTERPRISE "KHARKIV DESIGN
 OFFICE FOR MACHINE BUILDING", UA

(54) POWER UNIT OF A FRONT DRIVE MILITARY CATERPILLAR MACHINE OF INCREASED RELIABILITY

(57) Abstract:

This invention relates to the area of machine-building and is related to the power units of front drive military caterpillar machines (MCM). The aim of the invention is to create a power unit of the front-drive MCM of increased reliability of main systems, this makes it possible to perform fighting tasks at autonomous use of the MCM with separation from the repair bases. In the power unit of the front-drive MCM with increased reliability new is the fact that the auxiliary engine working in the set of the energy unit, in line with the main

functions of charging the accumulator batteries at idle main engine and electric power supply to the MCM consumers performs the function of duplication – is used as an additional heater for the common cooling system, with operation in parallel with the heater of independently.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2004, N 9, 15.09.2004. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

U A 6 9 4 5 6 C 2

U A 6 9 4 5 6 C 2



(19) **UA** (11) **69 456** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **F 02D 23/02, F 02B 37/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2001128925, 24.12.2001

(24) Дата набуття чинності: 15.09.2004

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 15.09.2004

(72) Винахідник(и):

Рязанцев Микола Карпович, UA,
Бородін Юрій Семенович, UA,
Краюшкін Ігор Олександрович, UA,
Альохін Сергій Олексійович, UA,
Овчаров Єгор Миколайович, UA,
Протопопов Валерій Іванович, UA,
Можар Михайло Кондратьович, UA,
Малюк Григорій Вікторович, UA,
Лихолет Олексій Васильович, UA

(73) Власник(и):

КАЗЕННЕ ПІДПРИЄМСТВО "ХАРКІВСЬКЕ
КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО З
ДВИГУНОБУДУВАННЯ", UA

(54) СИЛОВА УСТАНОВКА ПЕРЕДНЬОПРИВІДНОЇ ВІЙСЬКОВО-ГУСЕНИЧНОЇ МАШИНИ ПІДВИЩЕНОЇ НАДІЙНОСТІ

(57) Реферат:

Винахід відноситься до галузі машинобудування і стосується силових установок передньопривідних військово-гусеничних машин (ВГМ). Задача винаходу - створення силової установки передньопривідної ВГМ з підвищеною надійністю основних систем, що дозволяє виконувати бойові задачі при автономному використанні ВГМ у відриві від ремонтних баз. В силовій установці передньопривідної ВГМ

підвищеної надійності новим є те, що допоміжний двигун, працюючи у складі енергоагрегата, поряд з основними функціями зарядки акумуляторних батарей при непрацюючому основному двигуні і живлення електроенергією споживачів ВГМ, виконує дублюючу функцію - використовується як додатковий підігрівник загальної системи охолодження, працюючи паралельно з підігрівником або самостійно.

У А 6 9 4 5 6 C 2

У А 6 9 4 5 6 C 2

Опис винаходу

Винахід відноситься до галузі машинобудування і стосується силових установок передньопривідних військово-гусеничних машин (ВГМ), експлуатація яких вимагає забезпечення високої надійності функціонування визначальних вузлів та систем силової установки, при автономному виконанні бойових задач ВГМ у відриві від ремонтних баз.

Забезпечення функціонування ВГМ у таких умовах може бути успішно вирішене за рахунок використання високонадійних і безвідмовних в обсязі заданого ресурсу, а також надійно захищених від засобів поразки агрегатів та вузлів, шляхом включення у комплект запчастин вузлів, що возяться, і елементів систем, відмова яких виключає функціонування машини, що знижує бойові якості ВГМ (збільшує вагу і зменшує корисний обсяг бойового відділення), чи введення спрощених дублюючих систем.

Відомі технічні рішення, що за рахунок спрощення або суміщення функцій деякою мірою підвищують надійність силової установки.

Так у патенті США №4611466 [1] описана силова установка, яка обладнана поршневым головним (тяговим) двигуном внутрішнього згоряння (ДВС) та допоміжним малопотужним ДВС, що використовується як енергетичний засіб, який виробляє теплову та електричну енергію для обслуговування систем головного ДВС і транспортного засобу. Головний ДВС обладнаний рідинною системою охолодження з теплообмінником, який використовує теплоту відпрацьованих газів допоміжного ДВС повітряного охолодження. Недоліком зазначеного комплексу є те, що відмова допоміжного двигуна виключає пуск основного двигуна при низьких температурах навколишнього середовища, що може привести до повної відмови функціонування при автономному виконанні бойової задачі.

Спрощення (зменшення кількості деталей і вузлів у системі), обумовлене суміщенням систем охолодження основного та допоміжного двигунів передбачене в А.С. СРСР №566005 [2] і заявці ФРН №3121303 [3]. Обое охоронних документа захищають суміщення систем охолодження у частині поліпшення функціонування системи охолодження без додання даній системі дублюючих функцій розігріву охолоджуючої рідини перед пуском основного двигуна.

Відомі також приватні рішення по підвищенню надійності іншої визначальної системи силової установки - системи змащення.

Так А.С. СРСР №1008473 [4] передбачає для підвищення надійності і зручностей в експлуатації ДВС із сухим картером використовувати автоматизовану систему відкачки масла з картера після зупинки ДВС. Система забезпечена додатковим насосом з керованим електричним приводом. Вузькофункціональне використання такої системи не вирішує цілий ряд питань таких, як відкачка масла з картерів при невдалих пусках двигуна та передпускова відкачка після тривалої зупинки двигуна, коли можливо перетікання масла в картерну порожнину. Крім того, відсутність дублювання зазначеної системи відкачки може викликати гідроудар при відмові насосного елемента та вузлів систем керування.

Відома також спрощена система відкачки масла представлена у заявці ФРН №2615404 [5]. Запропонований пристрій містить у собі вакуумну установку, яка створює розрідження у баці, з'єднаному з картером ДВС. Незважаючи на простоту конструктивного виконання не можна виключати розгерметизацію такої системи змащення і відмову автоматичної відкачки масла з картера, що робить проблематичним пуск двигуна без зливу масла з картерної порожнини.

У виробництві та експлуатації країн світу знаходиться велика кількість силових установок передньопривідних військово-гусеничних машин.

До таких силових установок відноситься силова установка бойової машини піхоти БМП-2 [6], яка по своїх основних системах і агрегатах, а також їхньому компонованню на машині є аналогом пропонованого комплексу. Відсутність дублюючих систем у зазначеному комплексі може приводити до великих проблем в експлуатації при відмові вузлів та систем, що забезпечують підготовку до пуску і пуск двигуна, особливо при автономному русі ВГМ.

За прототип прийнята комбінована силова установка, заявка ФРН №2545665 [7], яка складається з основного та допоміжного двигунів, що мають загальну систему охолодження. Допоміжний двигун забезпечує прогрів і пуск основного двигуна, а також забезпечує привод агрегатів основного двигуна.

У даному рішенні відмова допоміжного двигуна виключає пуск основного двигуна при низьких температурах навколишнього середовища, що може привести до повної відмови функціонування ВГМ при автономному виконанні бойової задачі.

Прийнятий у прототипі комплекс призначений для використання у суднобудуванні, де ваго-габаритні показники двигунів основного та допоміжного дозволяють мати малий рівень форсування, що забезпечує високу надійність елементів комплексу. Жорсткі вимоги до ваго-габаритних показників силової установки ВГМ диктують необхідність високо форсувати основний і допоміжний двигуни, а це може приводити до відмови визначених елементів силового блоку.

Задача винаходу - створення силової установки передньопривідної військово-гусеничної машини з підвищеною надійністю основних систем, що дозволяє виконувати бойові задачі при автономному використанні ВГМ у відриві від ремонтних баз.

Задача винаходу полягає у розробці комплексу, який забезпечує підвищену надійність силової установки передньопривідної військово-гусеничної машини за рахунок використання високонадійних вузлів та впровадження спрощених дублюючих систем.

Поставлена задача досягається наступними новими ознаками:

у силовій установці, що містить основний двотактний п'ятициліндровий двигун типу 5ДН 12/2х12 та допоміжний двигун, який входить до складу енергоагрегата, систему рідинного охолодження загальну для двох двигунів, індивідуальні для кожного двигуна системи змащення, систему підігріву охолоджуючої рідини та масла основного двигуна на базі казана-підігрівника, систему передпускової підготовки і пуску основного двигуна, що включає стартер-генератор, акумуляторні батареї та автономний маслосос передпускового прокачування основного двигуна - допоміжний двигун, що входить до складу енергоагрегата, поряд з основними функціями зарядки акумуляторних" батарей при непрацюючому основному двигуні та живлення електроенергією споживачів військово-гусеничної машини, виконує функції додаткового підігрівника загальної системи охолодження, працюючи паралельно з підігрівником або самостійно;

у силовій установці для бортових коробок передач використані коробки передач задньопривідної військово-гусеничної машини з установкою додаткового реверс-редуктора у бортовому редукторі;

додатковий реверс-редуктор виконаний у виді додаткової планетарної передачі, вмонтованої у бортовий редуктор;

у систему змащення основного двигуна включений додатковий автономний маслосос для передпускової відкачки масла з картерів та включення на пуску при розгерметизації маслосистеми основного двигуна;

опора силового блоку з двигуном та коробкою з боку лівого борту виконана з двох частин, при цьому опорний бугель двигуна та опорний бугель коробки розміщені кожний у своїй опорі, розточеної спільно для забезпечення співвісності, а герметичність порожнини зубчастої муфти забезпечується додатковим трубним елементом, встановленим в опору коробки та опору двигуна.

На прикладеній схемі (фіг.1) показане компоновочне розміщення вузлів та систем силової установки.

Система охолодження двигунів 7 загальна для основного 1 і допоміжного 5 двигунів може розігріватися при передпусковій перепідготовці основного двигуна 1 різними способами.

У штатній експлуатації при безвідмовній роботі вузлів і систем спосіб розігріву вибирається у залежності від кліматичної зони. У холодному та помірному кліматі штатний розігрів здійснюється системою підігріву основного двигуна 11, а при прискореному розігріві системою підігріву основного двигуна 11 та теплом, що віддається у систему охолодження допоміжним двигуном 5.

В умовах тропічного клімату розігрів може здійснюватися (при необхідності) тільки теплом, що віддається у систему охолодження допоміжним двигуном 5, працюючого на стоянці енергоагрегата 6.

У позаштатній ситуації, при відмові системи підігріву основного двигуна 11, розігрів робиться тільки теплом, що віддається у систему охолодження 7 працюючим допоміжним двигуном 5.

Бортові коробки передач 2 і 3 співвісні з бортовими редукторами 4. Бортові коробки одержують потужність від співвісного з ними колінвалу сторони випуску двигуна 1. Бортовими коробками передач 2 і 3 використовують ті, що знаходяться у серійному виробництві та експлуатації бортові коробки передач задньопривідної ВГМ. Це дозволяє використовувати існуючі виробничі потужності і розгалужену структуру ремонтних баз.

Для забезпечення функціонування бортових коробок передач 2 і 3 задньопривідного ВГМ в умовах передньопривідної машини, у бортовий редуктор 4 встановлюється додатковий реверс-редуктор 15, виконаний у виді планетарної передачі.

Система змащення основного двигуна 8 виконується герметичною, що дозволяє реалізувати автоматичну відкачку масла з картерних порожнин у процесі пуску, коли автономний маслосос передпускового прокачування основного двигуна 12 відбирає масло з маслобака для передпускової підготовки двигуна, створюючи при цьому розрідження у маслобачі системи змащення основного двигуна 8. Працюючи за принципом сполучених посудин система автоматичної відкачки масла з картерів основного двигуна 10 з'єднує нижню точку внутрішньої порожнини картера сторони випуску з верхньою частиною внутрішньої порожнини маслобака, при цьому розрідження у маслобачі забезпечує перетік масла з картера до маслобаку.

Обидва картери мають зв'язок через порожнину передачі, що забезпечує перетік масла з усіх порожнин, які заповнюються маслом при прокачуванні.

При відкачці масла з картерів розрідження у них не створюється тому, що має місце з'єднання картерних порожнин з атмосферою через штатну систему суфлювання.

Для гарантованої відсутності масла у картерних порожнинах двигуна, з метою виключення гідроудару, введена дублююча система відкачки масла з картерів на базі додаткового автономного маслососа відкачки масла з картерів 13, електроживлення якого забезпечується акумуляторними батареями 14.

Додатковий насос 13 може працювати у двох режимах:

обов'язковому - передпускової відкачки, для гарантованого виведення масла перед пуском; резервному, при розгерметизації основної системи автоматичної відкачки 10.

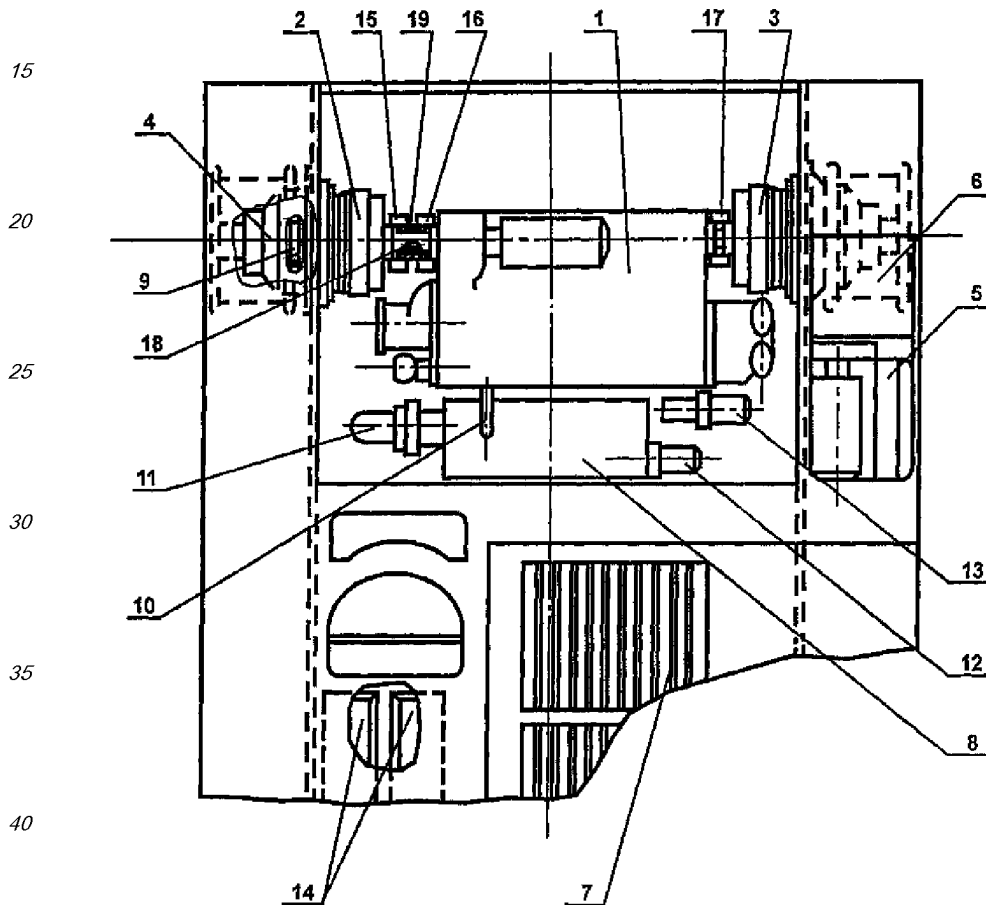
Силовий блок пропонованої силової установки, що утворюється двигуном 1, лівою коробкою передач 2 і правою коробкою передач 3, зв'язаними з бортовими редукторами 4, встановлюється у опорах 15, 16 та 17.

Виходячи з умови можливості подальшого форсування ВГМ шляхом заміни двигуна 5ДН 12/2х12 на двигун 6ДН 12/2х12, опора силового блоку (двигун 1 - коробка передач 2) зі сторони лівого борту виконана з двох частин, при цьому опорний бугель двигуна 1 знаходиться в лівій опорі 16 двигуна 1, а опорний бугель коробки знаходиться в лівій опорі коробки передач 15. Для забезпечення співвісності двигуна 1 з коробкою передач 2, опори 15 та 16 розточуються спільно, а герметичність зубчастої муфти 18 забезпечується установкою додаткового захисного герметизуючого елемента 19.

При установці двигуна 6ДН 12/2х12 корпус ВГМ не піддається переробкам, а лише демонтується опора 16, виключається захист 19 та заміняється муфта 18.

Джерела інформації:

1. Пат. США №4611466, F02D25/00 "Силовая установка тяжёлого грузового автомобиля".
2. А.С. СРСР №566005, F01P3/20 "Система охлаждения силовой установки", Бюллетень "Открытия, изобретения, пром. образцы, товарные знаки" №27, 1977г.
3. Заявка ФРН №3121303, F02D25/04 "Автомобильная комбинированная силовая установка".
4. А.С. СРСР №1008473, F01M11/04 "Система смазки двигателя внутреннего сгорания", Бюллетень "Открытия, изобретения, пром. образцы, товарные знаки" №12, 1983г.
5. Заявка ФРН №2615404, F01M11/04 "Устройство для откачки масла из картера ДВС".
6. "Боевая машина пехоты БМП-2", Министерство обороны СССР, М., Военное издательство, 1987г., т.1-2.
7. Заявка ФРН №2545665, F02D23/02, F02B37/00 "Комбинированная силовая установка"



Фиг. 1

Формула винаходу

1. Силовая установка переднеприводной військово-гусеничной машины повышенной надёжности, что имеет основной двтактный пятицилиндровый двигатель с сухим картером, размещённый перпендикулярно продольной оси машины, бортовые коробки передач, які зв'язані з боку гусеничного рушія з бортовими редукторами і з боку двигуна з колінвалом сторони випуску відпрацьованих газів за допомогою зубчатих муфт, і допоміжний двигун, що входить до складу енергоагрегата з можливістю віддавати потужність на генератор, систему рідинного охолодження, загальну для двох двигунів, індивідуальні для кожного двигуна системи змащення, при цьому система змащення основного двигуна герметична і виконана з можливістю автоматичної відкачки масла з картерів у процесі пуску, систему підігріву охолоджуючої рідини й масла основного двигуна на базі котла-підігрівника, систему передпускової підготовки і пуску основного двигуна, що включає стартер-генератор, акумуляторні батареї й автономний маслянасос передпускового прокачування основного двигуна, яка відрізняється тим, що система охолодження допоміжного двигуна та система прокачування нагрітої в котлі-підігрівнику води включені до системи охолодження основного двигуна двома незалежними паралельними

трасами з можливістю їх функціонування за допомогою незалежних систем керування.

2. Силова установка за п. 1, яка відрізняється тим, що як бортові коробки передач використані коробки передач задньопривідної військово-гусеничної машини, а у бортовому редукторі встановлений додатковий реверс-редуктор.

3. Силова установка за п. 2, яка відрізняється тим, що додатковий реверс-редуктор виконаний у вигляді додаткової планетарної передачі, вмонтованої у бортовий редуктор.

4. Силова установка за п. 1, яка відрізняється тим, що у систему змащення основного двигуна включений додатковий автономний маслонасос.

5. Силова установка за п. 1, яка відрізняється тим, що опора силового блока з двигуном та коробкою з боку лівого борту виконана з двох частин, при цьому опорний бугель двигуна та опорний бугель коробки розміщені кожний у своїй опорі, розточеній, при цьому в опорі коробки та опорі двигуна встановлений додатковий трубний елемент з можливістю забезпечення герметичності порожнини зубчастої муфти.

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2004, N 9, 15.09.2004. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.