



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 95809

(13) U

(51) МПК

F01P 3/22 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 07422**

(22) Дата подання заявки: **02.07.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **12.01.2015**

(46) Публікація відомостей **12.01.2015, Бюл.№ 1**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Корпач Анатолій Олександрович (UA),
Цюман Микола Павлович (UA),
Краснокутська Зоя Ігорівна (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Суворова, 1, м. Київ-10, 01010 (UA)**

(74) Представник:

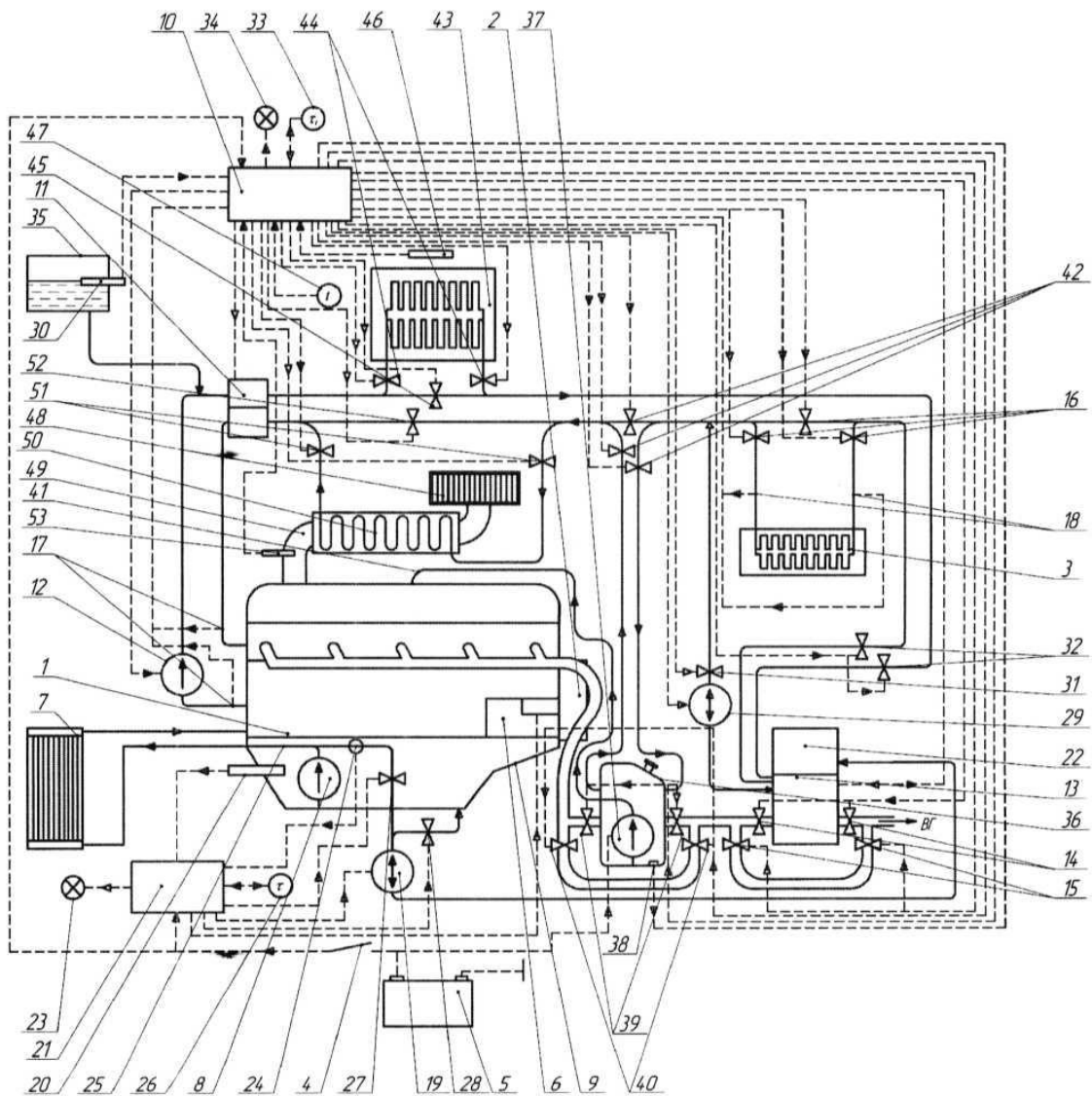
Краснокутська Зоя Ігорівна

(54) СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ СВІЖОГО ЗАРЯДУ, ПАЛИВА, ОЛИВИ ТА ОХОЛОДЖУЮЧОЇ РІДИНИ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З ТЕПЛОВИМ АКУМУЛЯТОРОМ І УТИЛІЗАЦІЄЮ ТЕПЛОТИ

(57) Реферат:

Система регулювання температури свіжого заряду, палива, оливи та охолоджуючої рідини двигуна внутрішнього згорання з тепловим акумулятором і утилізацією теплоти, що містить двигун внутрішнього згорання, споживач енергії, теплообмінник, вимикач запалювання і стартера, акумуляторну батарею, стартер, охолоджувач оливи, насос для підведення оливи, піддон картера, блок керування системою охолодження, триступеневий клапан, циркуляційний насос, тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини, клапани випускної системи, клапани байпаса, клапани відключення теплообмінника, датчики температури на вході і виході в сорочку охолодження ДВЗ, датчики температури на вході і виході в теплообмінник, електричний насос для перекачування оливи, датчик рівня оливи, електронний блок керування системою мащення, тепловий акумулятор для оливи, контрольну лампу, датчик тиску оливи, головна магістраль для оливи, реле часу, клапан подачі оливи в головну магістраль, клапан подачі оливи в піддон картера, електричний насос для перекачування охолоджуючої рідини, датчик рівня охолоджуючої рідини, клапан подачі охолоджуючої рідини, клапани блокування теплового акумулятора для охолоджуючої рідини, реле часу перекачування охолоджуючої рідини, контрольну лампу рівня охолоджуючої рідини, розширювальний бачок, тепловий акумулятор для палива, паливний насос, датчик температури палива, клапани випускної системи заряджання теплового акумулятора для палива, клапани байпаса теплового акумулятора для палива, паливопровід, повітряний фільтр, впускний трубопровід, клапани системи охолодження відключення теплового акумулятора для палива, теплообмінник-обігрівач, клапани відключення теплообмінника-обігрівача, клапан байпаса теплообмінника-обігрівача, датчик температури в приміщенні, задавач температури в приміщенні, причому додаються: система підігріву свіжого заряду, клапани відключення системи підігріву свіжого заряду, клапан байпасу охолоджуючої рідини системи підігріву свіжого заряду, датчик температури свіжого заряду.

UA 95809 U



Корисна модель належить до двигунобудування, зокрема до систем регулювання двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ).

Відома система регулювання температури охолоджуючої рідини газопоршневого електроагрегату з утилізацією теплоти з тепловим акумулятором [1]. Ця система містить теплообмінник, блок керування системою охолодження, триступеневий клапан для управління рухом охолоджуючої рідини в системі, циркуляційний насос, тепловий акумулятор, клапани для управління зарядом теплового акумулятора та кількістю охолоджуючої рідини, що проходить через теплообмінник, датчики температури, установлені на вході і виході в сорочку охолодження ДВЗ і теплообмінник.

Принцип роботи системи полягає в наступному. Залежно від температури навколишнього середовища прогрів двигуна здійснюється або з використанням теплоти, що акумульована в теплому акумуляторі, або без такої. При прогріві двигуна здійснюється заряджання теплового акумулятора теплою відпрацьованих газів двигуна шляхом ввімкнення відповідних клапанів управління. Після прогріву двигуна надлишок теплоти з системи охолодження також акумулюється в теплому акумуляторі. Теплообмінник служить для відведення надлишку теплоти системи охолодження при зарядженому теплому акумуляторі. Для забезпечення оптимального прогріву теплоносія блок керування системою охолодження здійснює регулювання частоти обертання крильчатки циркуляційного насоса з врахуванням показників датчиків температури. Надлишок теплоти, що утворюється при роботі системи мащення віддається в навколишнє середовище через охолоджувач оливи.

Недоліком такої системи регулювання є те, що вона не забезпечує оптимальний прогрів холодного двигуна після пуску, оскільки холодна олива в системі мащення забирає частину теплоти на себе. Це призводить до підвищеної витрати палива внаслідок підвищених механічних втрат, підвищення зносу газопоршневого двигуна та збільшення викидів забруднюючих речовин.

Відома система регулювання температури палива, оливи та охолоджуючої рідини двигуна внутрішнього згоряння з тепловим акумулятором і утилізацією теплоти [2]. Така система регулювання містить двигун внутрішнього згоряння, споживач енергії, теплообмінник, вимикач запалювання і стартера, акумуляторну батарею, стартер, охолоджувач оливи, насос для підведення оливи, піддон картера, блок керування системою охолодження, триступеневий клапан, циркуляційний насос, тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини, клапани випускної системи, клапани байпаса, клапани відключення теплообмінника, датчики температури на вході і виході в сорочку охолодження ДВЗ, датчики температури на вході і виході в теплообмінник, електричний насос для перекачування оливи, датчик рівня оливи, електронний блок керування системою мащення, тепловий акумулятор для оливи, контрольну лампу, датчик тиску оливи, головна магістраль для оливи, реле часу, клапан подачі оливи в головну магістраль, клапан подачі оливи в піддон картера, електричний насос для перекачування охолоджуючої рідини, датчик рівня охолоджуючої рідини, клапан подачі охолоджуючої рідини, клапани блокування теплового акумулятора для охолоджуючої рідини, реле часу перекачування охолоджуючої рідини, контрольну лампу рівня охолоджуючої рідини, розширювальний бачок, тепловий акумулятор для палива, паливний насос, датчик температури палива, клапани випускної системи заряджання теплового акумулятора для палива, клапани байпаса теплового акумулятора для палива, паливопровід, повітряний фільтр, впускний трубопровід, клапани системи охолодження відключення теплового акумулятора для палива, теплообмінник-обігрівач, клапани відключення теплообмінника-обігрівача, клапан байпаса теплообмінника-обігрівача, датчик температури в приміщенні, задавач температури в приміщенні.

Робота системи регулювання температури відбувається наступним чином. Коли ДВЗ не працює, олива та охолоджуюча рідина зберігаються в теплових акумуляторах для оливи та охолоджуючої рідини, які забезпечують зберігання теплоти оливи та охолоджуючої рідини після зупинки ДВЗ. При включенні запалювання електронні блоки керування системою охолодження та системою мащення відкривають клапани подачі охолоджуючої рідини в сорочку охолодження та оливи в головну магістраль та вмикають електричні насоси для перекачування охолоджуючої рідини та оливи. Водночас клапани блокування теплового акумулятора для охолоджуючої рідини закриваються для швидкого завершення процесу перекачування охолоджуючої рідини із теплового акумулятора в систему охолодження. Після досягнення тиску оливи в головній магістралі для оливи мінімально необхідного значення, відкривається клапан подачі оливи в піддон картера, а клапан подачі оливи в головну магістраль закривається. Крім того, до блока керування системою охолодження надходить сигнал про температуру палива в системі живлення двигуна. За цим сигналом визначається чи достатня температура палива для

нормальної роботи системи живлення двигуна. Якщо температура палива достатня, то вмикається паливний насос, який подає паливо до агрегатів системи живлення двигуна. Коли досягнуто необхідний рівень оливи в піддоні картера і охолоджуючої рідини в системі охолодження, електричні насоси для перекачування оливи та охолоджуючої рідини відключаються, клапани подачі оливи в піддон картера та охолоджуючої рідини в сорочку охолодження закриваються, клапани блокування теплового акумулятора для охолоджуючої рідини відкриваються і вмикаються контрольні лампи, що сигналізують про можливість пуску ДВЗ. Після пуску ДВЗ контрольні лампи гаснуть.

Об'єми оливи та охолоджуючої рідини, що зберігаються у теплових акумуляторах, «мають значення більші, ніж це потрібно для заповнення систем мащення та охолодження. Це виконано з метою компенсації витрати оливи на угар та випаровування рідини з системи охолодження в процесі експлуатації ДВЗ.

Якщо в процесі перекачування оливи в систему мащення та охолоджуючої рідини в систему охолодження не досягається їх необхідний рівень або тиск оливи, то електричні насоси вмикаються по сигналу реле часу, які налаштовані на певний час, необхідний для закачування оливи та охолоджуючої рідини в систему мащення та охолодження конкретного двигуна. Також; якщо температура палива не достатня для його подачі до агрегатів системи живлення двигуна, блок керування системою охолодження отримує відповідний сигнал від датчика температури палива. При цьому контрольні лампи не вмикаються, стартер блокується і пуск ДВЗ стає неможливим. Після доливання оливи або охолоджуючої рідини до необхідного рівня та доведення температури палива до мінімально необхідного значення, контрольні лампи вмикаються і пуск ДВЗ повторюється.

Під час роботи ДВЗ подачу оливи до вузлів тертя забезпечує насос для підведення оливи. Надлишок теплоти, що утворюється при роботі системи мащення, віддається в навколишнє середовище через охолоджувач оливи.

Під час прогріву ДВЗ поки не заряджений тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини, триступеневий клапан знаходиться в положенні, що відповідає руху охолоджуючої рідини без доступу в теплообмінник та тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини. При цьому тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини заряджається теплотою відпрацьованих газів ДВЗ. Після завершення заряджання теплового акумулятора триступеневий клапан встановлюється в положення циркуляції охолоджуючої рідини через тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини, що забезпечує швидкий прогрів охолоджуючої рідини до оптимальної температури.

Після прогріву ДВЗ відбувається циркуляція охолоджуючої рідини через теплообмінник. В залежності від температури охолоджуючої рідини встановлюється оптимальна частота обертання крильчатки циркуляційного насоса системи охолодження, яка буде забезпечувати оптимальну температуру теплоносія. Якщо рівень температури повітря в приміщенні, визначений датчиком температури, не відповідає необхідному рівню, що задано задавачем температури, відбувається автоматичне включення циркуляції охолоджуючої рідини через теплообмінник-обігрівач. Після досягнення температурою в приміщенні необхідного рівня циркуляція охолоджуючої рідини через теплообмінник-обігрівач припиняється.

В процесі роботи ДВЗ температура палива в тепловому акумуляторі для палива автоматично підтримується на оптимальному рівні. При падінні температури менше оптимального значення відбувається відновлення температури за рахунок теплоти відпрацьованих газів або охолоджуючої рідини.

Після зупинки ДВЗ відбувається перекачування оливи із головної магістралі для оливи і піддона картера та охолоджуючої рідини із сорочки охолодження двигуна в теплові акумулятори для оливи та охолоджуючої рідини. По завершенні викачування оливи із системи мащення та охолоджуючої рідини із сорочки охолодження вмикаються контрольні лампи, які інформують, що можна вимкнути запалювання. Після вимкнення запалювання контрольні лампи гаснуть.

Одним з недоліків такої системи регулювання температури є неможливість забезпечити оптимальні умови пуску і роботи двигуна в умовах низьких температур навколишнього середовища, оскільки температура свіжого заряду не контролюється і не регулюється даною системою регулювання.

Задачею корисної моделі є забезпечення оптимальної температури свіжого заряду під час пуску і роботи ДВЗ за рахунок використання теплоти, накопиченої в тепловому акумуляторі.

Для досягнення мети до системи регулювання температури палива, оливи та охолоджуючої рідини двигуна внутрішнього згорання з тепловим акумулятором і утилізацією теплоти згідно з корисною моделлю, додаються система підігріву свіжого заряду, клапани відключення системи

підігріву свіжого заряду, клапан байпаса охолоджуючої рідини системи підігріву свіжого заряду, датчик температури свіжого заряду.

Система підігріву свіжого заряду забезпечує підігрів свіжого заряду, що надходить у впускний трубопровід з навколишнього середовища.

5 Клапани відключення системи підігріву свіжого заряду включають або відключають систему підігріву свіжого заряду від системи охолодження двигуна.

Клапан байпаса охолоджуючої рідини системи підігріву свіжого заряду забезпечує циркуляцію охолоджуючої рідини в системі охолодження при відключеній системі підігріву свіжого заряду.

10 Датчик температури свіжого заряду визначає температуру свіжого заряду у впускному трубопроводі після системи підігріву свіжого заряду.

Схема системи регулювання температури, що пропонується, показана на кресленні. Система регулювання містить ДВЗ 1, споживач енергії 2, теплообмінник 3, вимикач запалювання і стартера 4, акумуляторну батарею 5, стартер 6, охолоджувач оливи 7, насос для підведення оливи 8, піддон картера 9, блок керування системою охолодження 10, триступеневий клапан 11, циркуляційний насос 12, тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини 13, клапани випускної системи 14, клапани байпаса 15, клапани відключення теплообмінника 16, датчики температури на вході і виході в сорочку охолодження ДВЗ 17, датчики температури на вході і виході в теплообмінник 18, електричний насос для перекачування оливи 19, датчик рівня оливи 20, електронний блок керування системою мащення 21, тепловий акумулятор для оливи 22, контрольну лампу 23, датчик тиску оливи 24, головна магістраль для оливи 25, реле часу 26, клапан подачі оливи в головну магістраль 27, клапан подачі оливи в піддон картера 28, електричний насос для перекачування охолоджуючої рідини 29, датчик рівня охолоджуючої рідини 30, клапан подачі охолоджуючої рідини 31, 25 клапани блокування теплового акумулятора для охолоджуючої рідини 32, реле часу перекачування охолоджуючої рідини 33, контрольну лампу рівня охолоджуючої рідини 34, розширювальний бачок 35, тепловий акумулятор для палива 36, паливний насос 37, датчик температури палива 38, клапани випускної системи заряджання теплового акумулятора для палива 39, клапани байпаса теплового акумулятора для палива 40, паливопровід 41, клапани системи охолодження відключення теплового акумулятора для палива 42, теплообмінник-обігрівач 43, клапани відключення теплообмінника-обігрівача 44, клапан байпаса теплообмінника-обігрівача 45, датчик температури в приміщенні 46, задавач температури в приміщенні 47, повітряний фільтр 48, впускний трубопровід 49, система підігріву свіжого заряду 50, клапани відключення системи підігріву свіжого заряду 51, клапан байпаса охолоджуючої рідини системи підігріву свіжого заряду 52, датчик температури свіжого заряду 53.

Робота системи регулювання температури відбувається наступним чином. Коли ДВЗ 1 не працює, олива та охолоджуюча рідина зберігаються в тепловому акумуляторі для оливи 22 та тепловому акумуляторі для охолоджуючої рідини 13, які забезпечують зберігання теплоти оливи та охолоджуючої рідини після зупинки ДВЗ. При включенні запалювання вимикачем 40 запалювання і стартера 4 електричний струм від акумуляторної батареї 5 подається на блок керування системою охолодження 10 та на електронний блок керування системою мащення 21, які відповідно відкривають клапани подачі охолоджуючої рідини 37 та подачі оливи в головну магістраль 27 та вмикають електричний насос для перекачування охолоджуючої рідини 29 та електричний насос для перекачування оливи 19.

45 Водночас клапани блокування теплового акумулятора для охолоджуючої рідини 32 закриваються для швидкого завершення процесу перекачування охолоджуючої рідини із теплового акумулятора для охолоджуючої рідини 13 в систему охолодження. Після того, як датчик тиску оливи 24 подасть сигнал в електронний блок керування системою мащення 21 про те, що в головній магістралі для оливи 25 досягнутий мінімальний необхідний тиск оливи, 50 відкривається клапан подачі оливи в піддон картера 28, а клапан подачі оливи в головну магістраль 27 закривається. Коли досягнуто необхідний рівень оливи в піддоні картера 9, електронний блок керування системою мащення 21 отримує відповідний сигнал від датчика рівня оливи 20, відключає електричний насос для перекачування оливи 19, закриває клапан подачі оливи в піддон картера 28 і вмикає контрольну лампу 23. Також при досягненні 55 необхідного рівня охолоджуючої рідини в системі охолодження, блок керування системою охолодження 10 отримує відповідний сигнал від датчика рівня охолоджуючої рідини 30, відключає електричний насос для перекачування - охолоджуючої рідини 29, закриває клапан подачі охолоджуючої рідини 31, відкриває клапани блокування теплового акумулятора для охолоджуючої рідини 32 і вмикає контрольну лампу рівня охолоджуючої рідини 34. Крім того, до 60 блока керування системою охолодження 10 надходить сигнал від датчика температури палива

38, встановленого у тепловому акумуляторі для палива 36, в якому зберігається запас палива, необхідний для роботи двигуна. За даними, отриманими від датчика температури палива 38, блок керування системою охолодження 10 визначає чи достатня температура палива для нормальної роботи системи живлення двигуна. Якщо температура палива достатня, то вмикається паливний насос 37, який по паливопроводу 41 подає паливо до агрегатів системи живлення двигуна. Також для забезпечення оптимальних умов для пуску ДВЗ необхідна певна температура свіжого заряду. З цією метою використовується сигнал датчика температури свіжого заряду 53, встановлений у впускному трубопроводі 49. Якщо датчик температури свіжого заряду 53 фіксує температуру свіжого заряду, нижчу від оптимальної, то блок керування системою охолодження 10 відкриває клапани відключення системи підігріву свіжого заряду 51 та закриває клапан байпаса охолоджуючої рідини системи підігріву свіжого заряду 52, що забезпечує подачу теплої охолоджуючої рідини з теплового акумулятора для охолоджуючої рідини 13 до системи підігріву свіжого заряду 50 у впускному трубопроводі 49 за допомогою електричного насоса для перекачування охолоджуючої рідини 29. Після цього ДВЗ 1 можна пустити стартером 6. Після пуску ДВЗ 1 контрольна лампа 23 і контрольна лампа рівня охолоджуючої рідини 34 гаснуть.

Об'єм оливи та охолоджуючої рідини, що зберігаються відповідно в тепловому акумуляторі для оливи 22 та тепловому акумуляторі для охолоджуючої рідини 13, має значення більше, ніж це потрібно для заповнення відповідно систем мащення та охолодження. Це виконано з метою компенсації витрати оливи на угар та випаровування рідини з системи охолодження в процесі експлуатації ДВЗ.

Якщо в процесі перекачування оливи в систему мащення не досягається необхідний тиск або рівень оливи, то електричний насос для перекачування оливи 19 вмикається по сигналу реле часу 26, яке налаштовано на певний час τ , необхідний для закачування оливи в систему мащення конкретного двигуна. Також, якщо в процесі перекачування охолоджуючої рідини в систему охолодження не досягається необхідний рівень охолоджуючої рідини в розширювальному бачку, то електричний насос для перекачування охолоджуючої рідини 29 вмикається по сигналу реле часу перекачування охолоджуючої рідини 33, яке налаштовано на певний час τ_1 , необхідний для закачування охолоджуючої рідини в систему охолодження конкретного двигуна. Також, якщо температура палива не достатня для його подачі до агрегатів системи живлення двигуна, блок керування системою охолодження 10 отримує відповідний сигнал від датчика температури палива 38. При цьому контрольна лампа 23 і/або контрольна лампа рівня охолоджуючої рідини 34 не вмикаються, стартер 6 блокується і пуск ДВЗ 1 стає неможливим. Після доливання оливи або охолоджуючої рідини до необхідного рівня в піддон картера 9 та доведення температури палива до мінімально необхідного значення контрольна лампа 23 і контрольна лампа рівня охолоджуючої рідини 34 вмикаються і пуск ДВЗ 1 повторюється.

Під час роботи ДВЗ 1 подачу оливи до вузлів тертя забезпечує насос для підведення оливи 8. Надлишок теплоти, що утворюється при роботі системи мащення, віддається в навколишнє середовище через охолоджувач оливи 7. Механічна енергія, що виробляється ДВЗ 1, використовується для потреб споживача енергії 2.

Під час прогріву ДВЗ 1 поки не заряджений тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини 13, блок керування системою охолодження 10 встановлює триступеневий клапан 11 в положення, в якому циркуляційний насос 12 здійснює рух охолоджуючої рідини без доступу в теплообмінник 3 та тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини 13. В цей час клапани випускної системи 14 відкриті і відпрацьовані гази заряджають тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини 13. Після того, як тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини 13 зробив запас теплоти, що відповідає його потужності, блок керування системою охолодження 10 формує сигнал, який закриває клапани випускної системи 14 та відкриває клапани байпаса 15. При цьому блок керування системою охолодження 10 встановлює триступеневий клапан 11 в положення циркуляції охолоджуючої рідини через тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини 13, що забезпечує швидкий прогрів охолоджуючої рідини до оптимальної температури.

Після того як датчики температури на вході і виході в сорочку охолодження ДВЗ 17 зафіксують температуру, відповідну прогрітому ДВЗ, а рівень температури повітря в приміщенні, визначений датчиком температури в приміщенні 46, не відповідає необхідному рівню температури t , що задано задавачем температури в приміщенні 47, блок керування системою охолодження W подає сигнал на клапани відключення теплообмінника-обігрівача 44 та клапан байпаса теплообмінника-обігрівача 45, які забезпечують циркуляцію охолоджуючої рідини через теплообмінник-обігрівач 43. Після досягнення температурою в приміщенні необхідного рівня t блок керування системою охолодження 10 відключає циркуляцію

охладжуючої рідини через теплообмінник-обігрівач 44 та подає сигнал на клапани відключення теплообмінника 16, які перемикаються у положення циркуляції охолоджуючої рідини через теплообмінник 3. Відповідно до показань датчиків температури на вході і виході в сорочку охолодження ДВЗ 17 і датчиків температури на вході і виході в теплообмінник 18, блок керування системою охолодження 10 вираховує частоту обертання крильчатки циркуляційного насоса 12, яка буде забезпечувати оптимальну температуру теплоносія.

В процесі роботи ДВЗ температура палива в тепловому акумуляторі для палива 36 автоматично підтримується на оптимальному рівні. При падінні температури менше оптимального значення відбувається відновлення температури за рахунок теплоти відпрацьованих газів або охолоджуючої рідини. Температура свіжого заряду, що потрапляє через повітряний фільтр 48 у впускний трубопровід 49 під час роботи двигуна, постійно контролюється блоком керування системою охолодження 10, до якого надходить відповідний сигнал від датчика температури свіжого заряду 53. В разі невідповідності температури свіжого заряду оптимальній, блок керування системою охолодження 10 здійснює управління клапанами відключення системи підігріву свіжого заряду 51 і клапаном байпаса охолоджуючої рідини системи підігріву свіжого заряду 52, забезпечуючи таким чином підтримання температури свіжого заряду на оптимальному рівні за допомогою системи підігріву свіжого заряду 50 для забезпечення високої якості процесів - сумішоутворення і згоряння, що в свою чергу поліпшує паливну економічність, енергетичні і екологічні показники двигуна.

У випадку, якщо температура охолоджуючої рідини в системі охолодження двигуна, визначена датчиками температури на вході і виході в сорочку охолодження ДВЗ 17, не відповідає оптимальному рівню, підтримання температури палива відбувається лише за рахунок теплоти відпрацьованих газів. При цьому блок керування системою охолодження 10 за допомогою клапанів випускної системи заряджання теплового акумулятора для палива 39 та клапанів байпаса теплового акумулятора для палива 40 забезпечує пропускання відпрацьованих газів через тепловий акумулятор для його заряджання.

Після досягнення температурою охолоджуючої рідини в системі охолодження двигуна, визначеної датчиками температури на вході і виході в сорочку охолодження ДВЗ 17, оптимального рівня, підтримання оптимальної температури палива відбувається за рахунок використання теплоти системи охолодження. Для цього блок керування системою охолодження 10 здійснює управління клапанами системи охолодження відключення теплового акумулятора для палива 42 і встановлює їх у положення циркуляції охолоджуючої рідини через тепловий акумулятор для палива 36 або відключає тепловий акумулятор для палива 36 від контуру системи охолодження, якщо температура палива знаходиться на оптимальному рівні.

Після зупинки ДВЗ 1 електронний блок керування системою мащення 21 відкриває клапан подачі оливи в головну магістраль 27 і клапан подачі оливи в піддон картера 28 та вмикає електричний насос для перекачування оливи 19 в режимі перекачування оливи із головної магістралі для оливи 25 і піддона картера 9 в тепловий акумулятор для оливи 22. Після завершення часу τ , необхідного для викачування оливи із системи мащення, спрацьовує реле часу 26 і електронний блок керування системою мащення 21 вимикає електричний насос для перекачування оливи 19 та закриває клапан подачі оливи в головну магістраль 27 і клапан подачі оливи в піддон картера 28. В той же час блок керування системою охолодження 10 відкриває клапан подачі охолоджуючої рідини і 7 та закриває клапани блокування теплового акумулятора для охолоджуючої рідини 32, а також вмикає електричний насос для перекачування охолоджуючої рідини 29 в режимі перекачування охолоджуючої рідини із системи охолодження в тепловий акумулятор для охолоджуючої рідини 13. Після завершення часу τ , необхідного для викачування охолоджуючої рідини із системи охолодження, спрацьовує реле часу перекачування охолоджуючої рідини 33 і блок керування системою охолодження 10 вимикає електричний насос для перекачування охолоджуючої рідини 29 та закриває клапан подачі охолоджуючої рідини 31. При цьому вмикаються контрольна лампа 23, яка інформує, що перекачування оливи завершене та контрольна лампа рівня охолоджуючої рідини 34, яка інформує, що перекачування охолоджуючої рідини завершене і можна вимкнути запалювання вимикачем запалювання і стартера 4. Після вимкнення запалювання контрольна лампа 23 і контрольна лампа рівня охолоджуючої рідини 34 гаснуть.

Таким чином, окрім підтримання температури охолоджуючої рідини, оливи та палива на оптимальному рівні, майже весь час як при роботі двигуна, так і під час його простою, та забезпечення використання частини теплоти, що відводиться в навколишнє середовище для підвищення температури у приміщенні до визначеного рівня та автоматичного підтримання її на такому рівні, також забезпечується оптимальна температура свіжого заряду під час пуску і роботи ДВЗ за рахунок використання теплоти, накопиченої в тепловому акумуляторі. Останнє

забезпечує досягнення оптимальних умов, необхідних для пуску ДВЗ, і таким чином полегшує пуск двигуна, що в свою чергу веде до збільшення ресурсу двигуна. Також забезпечується висока якість процесів сумішоутворення і згоряння під час роботи ДВЗ, що в свою чергу поліпшує паливну економічність, енергетичні і екологічні показники двигуна.

5 Джерела інформації

1. Пат. № 62417 Україна. МПК F01P 3/22(2006.01). Система регулювання температури охолоджуючої рідини газопоршневого електроагрегату з утилізацією теплоти з тепловим

10 № u201101845; заявл. 17.02.2011; опубл. 25.08.2011, Бюл.№ 16.

2. Пат. № 90150 Україна. МПК F01P 3/22 (2006.01). Система регулювання температури палива, оливи та охолоджуючої рідини двигуна внутрішнього згоряння з тепловим

15 Бюл. №9.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

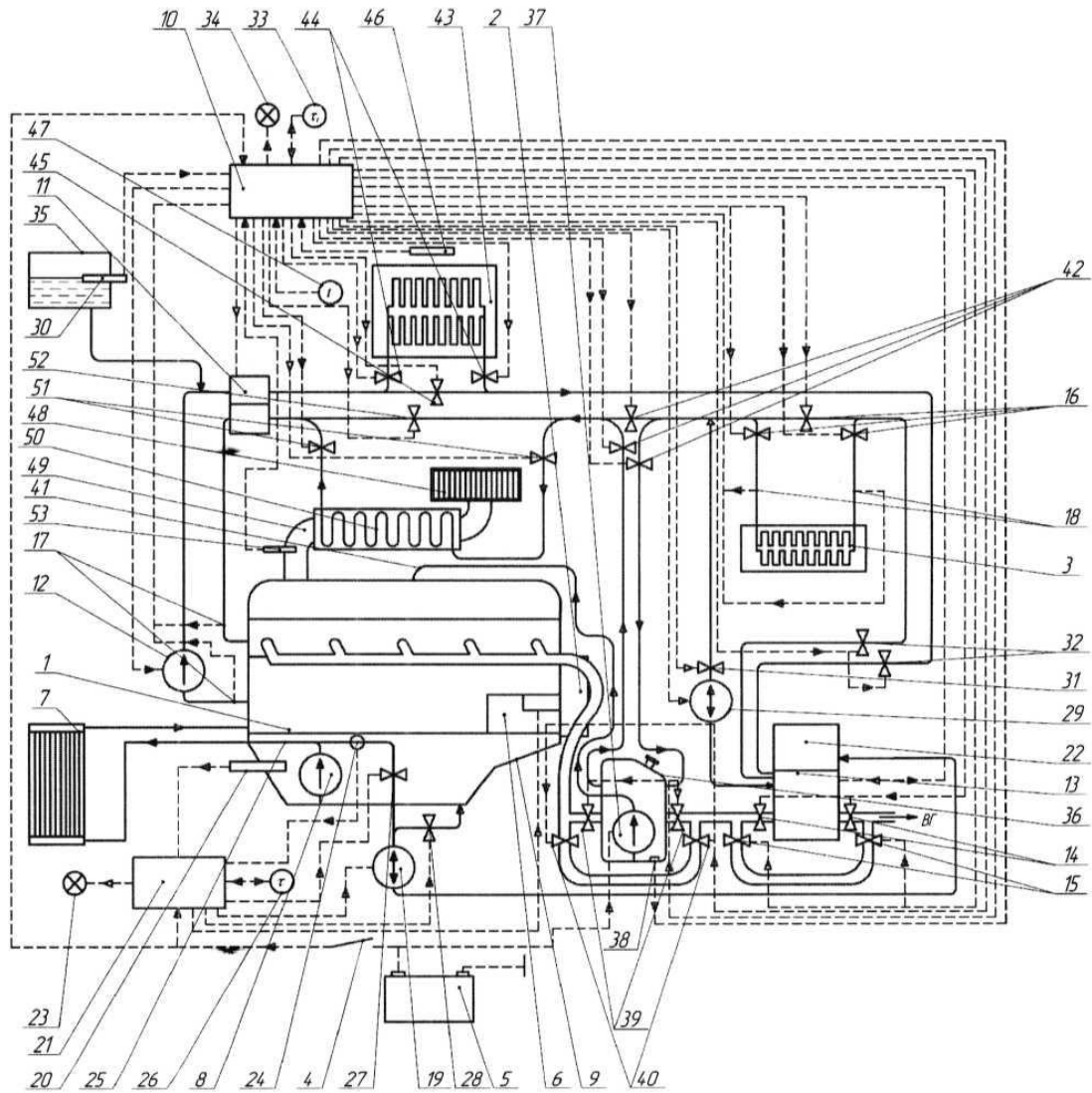
20 Система регулювання температури свіжого заряду, палива, оливи та охолоджуючої рідини двигуна внутрішнього згоряння з тепловим аккумулятором і утилізацією теплоти, що містить

25 двигун внутрішнього згоряння, споживач енергії, теплообмінник, вимикач запалювання і стартера, аккумуляторну батарею, стартер, охолоджувач оливи, насос для підведення оливи, піддон картера, блок керування системою охолодження, триступеневий клапан, циркуляційний насос, тепловий аккумулятор для охолоджуючої рідини, клапани випускної системи, клапани

30 байпаса, клапани відключення теплообмінника, датчики температури на вході і виході в сорочку охолодження ДВЗ, датчики температури на вході і виході в теплообмінник, електричний насос для перекачування оливи, датчик рівня оливи, електронний блок керування системою мащення, тепловий аккумулятор для оливи, контрольну лампу, датчик тиску оливи, головна магістраль для оливи, реле часу, клапан подачі оливи в головну магістраль, клапан подачі оливи в піддон

35 картера, електричний насос для перекачування охолоджуючої рідини, датчик рівня охолоджуючої рідини, клапан подачі охолоджуючої рідини, клапани блокування теплового аккумулятора для охолоджуючої рідини, реле часу перекачування охолоджуючої рідини, контрольну лампу рівня охолоджуючої рідини, розширювальний бачок, тепловий аккумулятор для палива, паливний насос, датчик температури палива, клапани випускної системи

40 заряджання теплового аккумулятора для палива, клапани байпаса теплового аккумулятора для палива, паливопровід, повітряний фільтр, впускний трубопровід, клапани системи охолодження відключення теплового аккумулятора для палива, теплообмінник-обігрівач, клапани відключення теплообмінника-обігрівача, клапан байпаса теплообмінника-обігрівача, датчик температури в приміщенні, задавач температури в приміщенні, яка **відрізняється** тим, що додаються: система підігріву свіжого заряду, клапани відключення системи підігріву свіжого заряду, клапан байпасу охолоджуючої рідини системи підігріву свіжого заряду, датчик температури свіжого заряду.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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