



MD 2315 C2 2003.11.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) **2315** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷: G 01 M 15/00

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2001 0360 (22) Data depozit: 2001.11.06 (41) Data publicării cererii: 2003.09.30, BOPI 9/2003	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2003.11.30, BOPI nr. 11/2003
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: JOMIRU Vasile, MD; JOMIRU Dorian, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) Metodă de diagnosticare a sistemului de ungere a motoarelor cu ardere internă

(57) Rezumat:

1
Invenția se referă la exploatarea autovehiculelor și poate fi folosită la diagnosticarea motoarelor cu ardere internă.

5
10
Metoda propusă include măsurarea presiunii uleiului în rampa centrală de ungere la turații constante ale arborelui cotit în regimurile de scurgere și fără scurgerea uleiului printr-un drosel calibrat racordat la rampa centrală de ungere. Suplimentar se măsoară presiunea uleiului la intrarea filtrului de

2
ulei al rampei centrale de ungere în regimurile de scurgere și fără scurgere. Starea tehnică a pompei de ulei și starea tehnică a elementelor sistemului de ungere a motorului este determinată în baza calculului, folosind rezultatele măsurărilor.

Revendicări: 1

Figuri: 1

MD 2315 C2 2003.11.30

MD 2315 C2 2003.11.30

3

Descriere:

Invenția se referă la exploatarea autovehiculelor și poate fi folosită la diagnosticarea motoarelor cu ardere internă.

5 Este cunoscută metoda de diagnosticare care prevede măsurarea presiunii în rampa centrală de ungere prin scurgerea și fără scurgerea uleiului printr-un drosel calibrat, conectat la rampa centrală de ungere, iar jocul sumat al articulațiilor mecanismului motor este apreciat prin raportul presiunilor măsurate [2].

Dezavantajul acestei metode constă în faptul că diagnosticarea nu poate fi realizată pe elemente aparte, iar la determinarea jocului sumat al articulațiilor mecanismului motor nu este luată în 10 considerare căderea de presiune la filtrul de ulei al rampei centrale de ungere și, prin urmare, diagnosticarea este efectuată cu o precizie scăzută.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție este sporirea preciziei de diagnosticare a elementelor sistemului de ungere a motoarelor cu ardere internă.

15 Metoda de diagnosticare propusă înlătură dezavantajul menționat prin aceea că include măsurarea presiunii uleiului în rampa centrală de ungere la turații constante ale arborelui cotit în regimurile de scurgere și fără scurgerea uleiului printr-un drosel calibrat racordat la rampa centrală de ungere. Suplimentar se măsoară presiunea uleiului la intrarea filtrului de ulei al rampei centrale de ungere în regimurile de scurgere și fără scurgere, totodată starea tehnică a pompei de ulei este determinată de valoarea randamentului volumetric al pompei de ulei calculată prin relația:

$$20 \quad \eta_v = \frac{\mu_r S_d \sqrt{2P'_r P''_r (P'_p - P'_r)}}{Q_p^T \sqrt{\rho \left(\sqrt{P'_r (P''_p - P''_r)} - \sqrt{P'_r (P'_p - P'_r)} \right)}},$$

iar starea tehnică a articulațiilor mecanismului motor este determinată de valoarea suprafeței sumare a secțiunilor jocurilor din articulațiile mecanismului motor calculată prin relația:

$$S_\Sigma = \frac{S_d \sqrt{P'_r (P'_p - P'_r)}}{\sqrt{P'_r (P''_p - P''_r)} - \sqrt{P'_r (P'_p - P'_r)}},$$

unde μ_r este coeficientul de curgere al rampei centrale de ungere,

25 S_d - suprafața secțiunii de curgere a droselului calibrat,

ρ - densitatea uleiului,

Q_p^T - debitul teoretic al pompei de ulei,

P'_p și P''_p - presiunea uleiului la intrarea filtrului de ulei, respectiv, fără scurgerea și cu scurgerea uleiului prin droselul calibrat,

30 P'_r și P''_r - presiunea uleiului în rampa centrală de ungere, respectiv, fără scurgere și cu scurgerea uleiului prin droselul calibrat.

În figură este prezentată schema hidraulică a dispozitivului care realizează metoda propusă.

Dispozitivul utilizat constă din pompa de ulei 1, care refulează uleiul din carterul 2 al motorului cu ardere internă spre filtrul de ulei 3, ieșirea căruia este conectată la rampa centrală de ungere 4, care 35 alimentează cu ulei sub presiune articulațiile 5 ale mecanismului motor, droselul calibrat 6 conectat la rampa centrală de ungere prin robinetul 7, manometrul 8 conectat la intrarea filtrului de ulei, manometrul 9 conectat la rampa centrală de ungere și supapa de siguranță 10 a pompei de ulei.

Debitul Q de ulei în sistemul de ungere se stabilește conform relației (vezi p. 35 Micutenoc Iu și a. Smazocinăe sistem dizelei. L., Mașinostroenie, 1986):

$$40 \quad Q = \mu_r S_\Sigma \sqrt{\frac{2P'_r}{\rho}}, \quad (1)$$

unde μ_r este coeficientul de curgere al rampei centrale de ungere,

S_Σ - suprafața sumară a secțiunilor jocurilor mecanismului motor,

ρ - densitatea uleiului,

P'_r - presiunea uleiului în rampa centrală de ungere fără scurgerea uleiului prin droselul calibrat.

45 Metoda propusă este realizată după cum urmează.

După montarea dispozitivului pe motor conform schemei hidraulice prezentate în figură, motorul cu ardere internă se pornește și se lasă să funcționeze în gol până când se obține temperatura normală de regim. După care se stabilește o turație medie constantă în vederea evitării influenței supapei de

MD 2315 C2 2003.11.30

4

siguranță 10 a pompei de ulei 1 asupra presiunii rampei centrale de ungere 4. Robinetul 7 se află în stare închisă. Măsurările se efectuează în două etape.

La prima etapă se citesc indicațiile manometrelor 8 și 9. Deoarece uleiul în sistemul de ungere are un curent continuu, pentru prima etapă este valabilă relația:

$$5 \quad \mu_r S_\Sigma \sqrt{P'_r} = \mu_f S_f \sqrt{P'_p - P'_r}, \quad (2)$$

unde μ_f este coeficientul de curgere al filtrului de ulei,

S_f - suprafața de scurgere a uleiului a filtrului de ulei,

P'_p - presiunea uleiului la intrarea filtrului de ulei fără scurgerea uleiului prin droselul calibrat.

- La etapa a doua robinetul 7 se aduce în poziția deschisă și se citește presiunea P''_p indicată de manometrul 8 și presiunea P''_r indicată de manometrul 9, după care robinetul 7 se închide și motorul este oprit. Pentru etapa a doua este veridică relația:

$$10 \quad \mu_r (S_\Sigma + S_d) \sqrt{P''_r} = \mu_f S_f \sqrt{P''_p - P''_r}, \quad (3)$$

unde S_d este suprafața secțiunii de curgere a droselului calibrat,

P''_p - presiunea uleiului la intrarea filtrului de ulei cu scurgerea uleiului prin droselul calibrat,

- 15 P''_r - presiunea uleiului în rampa centrală de ungere cu scurgerea uleiului prin droselul calibrat.

Turația motorului cu ardere internă pe parcursul celor două etape rămâne nemodificată.

Din relațiile (2) și (3) rezultă suprafața sumară a secțiunilor jocurilor articulațiilor mecanismului motor:

$$20 \quad S_\Sigma = \frac{S_d \sqrt{P''_r (P'_p - P'_r)}}{\sqrt{P'_r (P''_p - P''_r)} - \sqrt{P''_r (P'_p - P'_r)}}, \quad (4)$$

- care determină uzura în lagărele mecanismului motor. Starea tehnică a pompei de ulei este determinată de valoarea randamentului volumetric al pompei conform relației:

$$25 \quad \eta_v = \frac{Q}{Q_p^T}, \quad (5)$$

unde Q_p^T este debitul teoretic al pompei de ulei.

- Din relațiile (1), (4) și (5) rezultă că randamentul volumetric al pompei de ulei se calculează conform relației:

$$30 \quad \eta_v = \frac{\mu_r S_d \sqrt{2 P'_r P''_r (P'_p - P'_r)}}{Q_p^T \sqrt{\rho \left(\sqrt{P'_r (P''_p - P''_r)} - \sqrt{P''_r (P'_p - P'_r)} \right)}}, \quad (6)$$

și determină gradul de uzură al pompei de ulei.

Starea tehnică a filtrului de ulei este determinată de căderea de presiune la intrarea și ieșirea filtrului:

$$35 \quad \Delta P = P'_p - P'_r \quad (7)$$

și determină gradul de înfundare a filtrului.

Valorile obținute conform relațiilor (4), (6) și (7) pentru elementele sistemului de ungere aflate în stare bună nu vor depăși valorile limită stabilite.

- Precizia de măsurare nu este influențată de viscozitatea și temperatura uleiului, de turația motorului și de viteza de curgere a uleiului. În cazul folosirii manometrelor de clasa 0,5 eroarea la diagnosticarea sistemului de ungere nu va depăși 2...5%.

MD 2315 C2 2003.11.30

5

(57) Revendicare:

- 5 Metodă de diagnosticare a sistemului de ungere a motoarelor cu ardere internă, care include măsurarea presiunii uleiului în rampa centrală de ungere la turații constante ale arborelui cotit în regimurile de scurgere și fără scurgerea uleiului printr-un drosel calibrat racordat la rampa centrală de ungere, **caracterizată prin aceea că** suplimentar se măsoară presiunea uleiului la intrarea filtrului de ulei al rampei centrale de ungere în regimurile de scurgere și fără scurgere, starea tehnică a pompei de ulei este determinată de valoarea randamentului volumetric al pompei de ulei prin relația

10
$$\eta_v = \frac{\mu_r S_d \sqrt{2P'_r P''_r (P'_p - P'_r)}}{Q_p^T \sqrt{\rho \left(\sqrt{P'_r (P''_p - P''_r)} - \sqrt{P''_r (P'_p - P'_r)} \right)}}$$

iar starea tehnică a articulațiilor mecanismului motor este determinată de valoarea suprafeței sumare a secțiunilor jocurilor din articulațiile mecanismului motor calculată prin relația

$$S_\Sigma = \frac{S_d \sqrt{P'_r (P'_p - P'_r)}}{\sqrt{P'_r (P''_p - P''_r)} - \sqrt{P''_r (P'_p - P'_r)}},$$

- unde μ_r este coeficientul de curgere al rampei centrale de ungere,
15 S_d - suprafața secțiunii de curgere a droselului calibrat,
 ρ - densitatea uleiului,
 Q_p^T - debitul calculat teoretic al pompei de ulei,
 P'_p și P'_r - presiunea uleiului la intrarea filtrului de ulei, respectiv, fără scurgerea și cu scurgerea uleiului prin droselul calibrat,
20 P''_r și P''_p - presiunea uleiului în rampa centrală de ungere, respectiv, fără scurgerea și cu scurgerea uleiului prin droselul calibrat,
iar valorile obținute η_v și S_Σ pentru elementele sistemului de ungere aflate în stare bună nu vor depăși valorile limită stabilite.

25

(56) Referințe bibliografice:

1. SU 1545133 A1 1990.02.23

Șef Secție:

NEKLIUDOVA Natalia

Examinator:

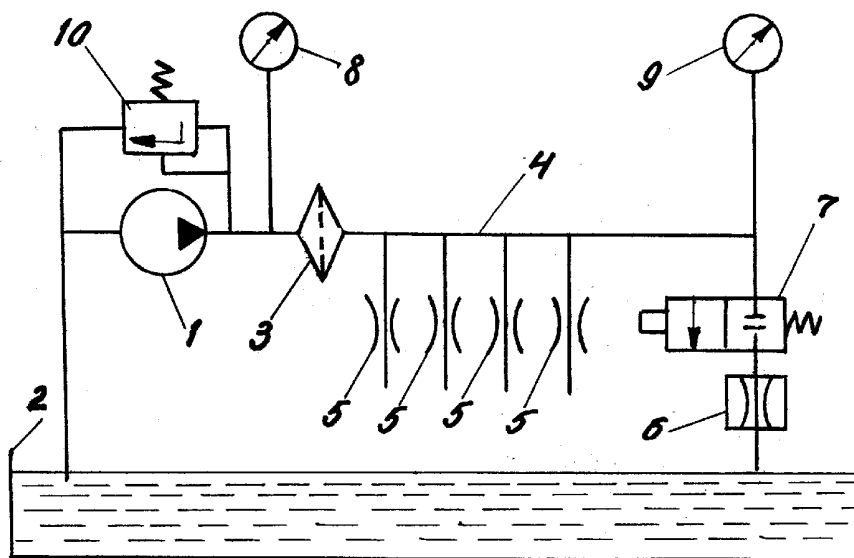
ANDREEVA Svetlana

Redactor:

LOZOVANU Maria

MD 2315 C2 2003.11.30

6



RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2001 0360	(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 2001.11.06	(86) Cerere internațională PCT:
Prioritatea invocată : (51) ⁷ : G 01 M 15/00 Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Metodă de diagnosticare a sistemului de ungere a motoarelor cu ardere internă (71) Solicitantul : UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD Termeni caracteristici : a) limba română: diagnosticare, sistem, ungere, motor, ardere, internă b) limba engleză: diagnosing, system, lubrication, explosion, engine	
I. Minimul de documente consultate (sistemul clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)	
Int. Cl. ⁷ G 01 M 15/00	
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)	
Политехнический словарь, М., 1977	
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)	
MD Perioada: 1993-2001 brevete, cereri BI, cereri MU, certificate MU. EA Perioada: 1996-2001 brevete, cereri BI. SU Perioada: 1972-1993 (pe suport hartie); brevete, certificate ESP@CENET - WORLDWIDE (EP,PCT, CH, DE, GB, WO, FR...) brevete, cereri BI.	

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	RU 2191362	1
A	US 660941	1
A	MD 1599	1
A	MD 1623	1
A	SU 1545133	1

☐ Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV	☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:	P - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
A - document care definește stadiul anterior general	T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
E - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data	X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)	Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă divulgare	& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării	2003.09.04
Examinatorul	Andreeva Svetlana