

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00197

(22) Data de depozit: 04.03.2011

(41) Data publicării cererii:
30.10.2012 BOPI nr. 10/2012

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR. MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• INVENTATORI NEDECLARAȚI, *, RO

(74) Mandatar:
CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ CIUPAN CORNEL,
STR. MESTECENILOR NR. 6, BL. 9E, AP. 2,
CLUJ NAPOCA, JUDEȚUL CLUJ

(54) METODĂ ȘI CONTOR ELECTRONIC PENTRU OPTIMIZAREA
MENTENANȚEI UTILAJELOR DE ȘANTIER ȘI A
AUTOVEHICULELOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la un contor electronic pentru determinarea duratei de programare a reviziilor tehnice și de schimbare a consumabilelor la utilajele de șantier și la autovehiculele rutiere. Metoda conform invenției se bazează pe distanța parcursă de un autovehicul sau utilaj, pe numărul de rotații ale arborelui cotit al motorului autovehiculului sau utilajului, și pe regimul de funcționare al acestuia, și constă în înregistrarea semnalelor de rotație a arborelui și kilometrajului prin afișarea acestora, iar revizia se face în funcție de tipul utilajului sau al autovehiculului, fie la atingerea unui număr (N) de rotații ale arborelui cotit, fie după efectuarea unui anumit număr (K) echivalent de kilometri parcurși, această valoare (K) obținându-se prin înmulțirea numărului (Km) de kilometri efectiv parcurși cu un coeficient (c) de corecție, dependent de numărul de rotații efective ale arborelui cotit. Contorul conform invenției este amplasat pe un motor (4) al unui autovehicul sau al unui utilaj, prevăzut cu un arbore cotit (5), și este alcătuit dintr-o unitate (11) de înregistrare și afișare a semnalelor referitoare la turația motorului (4) și la numărul de kilometri parcurși; un semnal (12) primit de la un ax de ieșire dintr-o cutie de viteze (8) oferă informații privind distanța efectivă parcursă de utilaj sau autovehicul, un alt semnal (14) obținut de la un traductor (16) de tip Hall furnizează informații privind numărul de rotații ale arborelui cotit (5)

și turația acestuia, un traductor (18) de debit oferă informații despre solicitarea motorului respectiv în sarcină, iar unitatea (11) de înregistrare și afișare prelucrează cele trei semnale și oferă informații privind efectuarea operațiilor de mentenanță.

Revendicări: 5
Figuri: 3

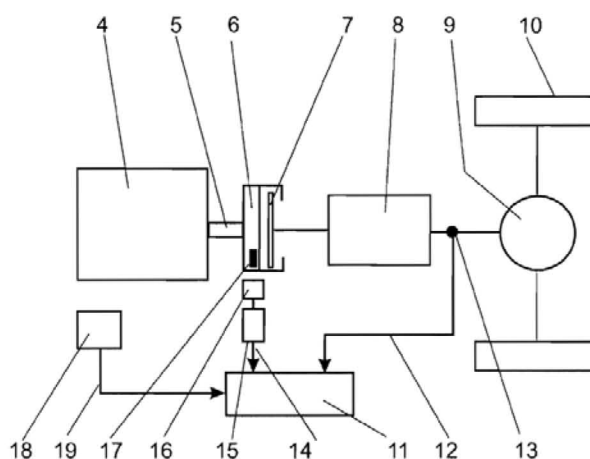
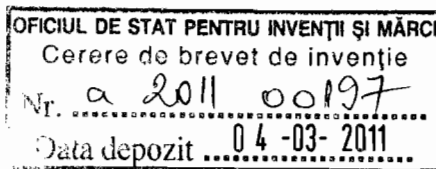


Fig. 3





Metoda și contor electronic pentru optimizarea mentenanței utilajelor de șantier și a autovehiculelor

Invenția se referă la o metodă și la un contor electronic pentru determinarea duratei de programare a reviziilor tehnice și de schimbare a consumabilelor, la utilajele de șantier și la autovehicule rutiere.

Metodele de programare a reviziilor tehnice și de schimbare a consumabilelor au la bază numărul de kilometri parcurși, reviziile fiind programate la un anumit număr de kilometri. La unele utilaje destinate lucrului în șantier, utilaje care fac deplasări scurte, dar lucrează intens, programarea reviziilor se face în funcție de durata de funcționare a utilajului.

Ambele metode prezintă dezavantaje prin faptul că nu iau în considerare funcționarea efectivă a motorului și regimul acestuia de funcționare. Spre exemplu, schimbarea uleiului la motorul unui utilaj de tipul unui excavator nu poate fi făcut după numărul de kilometri parcurși, și nici doar după timpul de lucru efectuat, deoarece acesta nu ia în considerare intensitatea exploatării motorului. De asemenea, în cazul unui automobil, programarea reviziilor tehnice numai după distanța parcursă este deficitară. Un automobil care funcționează cu preponderanță într-un mediu urban, foarte aglomerat, pentru același nivel de solicitare a motorului și a altor echipamente va parcurge distanțe mai mici decât un autovehicul care lucrează preponderent în mediul extraurban. De asemenea, stilul de conducere al șoferului sau al operatorului utilajului influențează nivelul de solicitare al motorului. Evident, există posibilitatea aplicării unor coeficienți de corecție, dar fără a avea date tehnice înregistrate, corectitudinea corecției depinzând de experiența, flerul și intuiția responsabilului cu mentenanța.

Dezavantajul metodelor clasice de programare a operațiilor de mentenanță este dat de faptul că ele sunt statice și nu iau în considerare funcționarea efectivă a motorului, bazându-se pe o măsurare indirectă a funcționării, prin distanța parcursă sau prin durata de funcționare.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei metode pentru optimizarea operațiilor de întreținere a utilajelor de șantier și a autovehiculelor care elimină inconvenientele metodelor statice de programare și se bazează pe gradul de exploatare a motorului.

Metoda pentru optimizarea mentenanței utilajelor de șantier și a autovehiculelor, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că este dinamică și ia în

considerare atât distanța parcursă, cât și numărul de rotații ale arborelui cotit al motorului și regimul de funcționare a motorului.

Contorul electronic, conform invenției, utilizează un Traductor Hall care furnizează informații privind numărul de rotații ale motorului și un echipament de prelucrare și înregistrare ale acestora.

Metoda de optimizare se bazează pe trei semnale care reflectă starea de funcționare a unui utilaj sau autovehicul și anume: numărul efectiv de rotații ale arborelui cotit al motorului, debit carburant și distanța parcursă. Metoda poate fi aplicată manual sau poate fi implementată într-un sistem de calcul, ca de exemplu computerul de bord al mașinii.

Aplicarea directă a metodei presupune înregistrarea celor două semnale și afișarea acestora. Efectuarea reviziilor se va face, în funcție de tipul utilajului sau al autovehiculului, la atingerea unui anumit număr N de rotații ale arborelui cotit, fie după efectuarea unui anumit număr echivalent K de kilometri parcursi. Valoarea K se obține prin înmulțirea numărului K_m de kilometri efectiv parcursi cu un coeficient de corecție c , dependent de numărul de rotații efective ale arborelui cotit.

Implementarea metodei în computerul de bord, sau într-un alt sistem de calcul, presupune prelucrarea automată a celor două semnale și avertizarea operatorului privind necesitatea efectuării operațiilor de mentenanță.

Informațiile privind numărul de rotații efectuate de arborele cotit sunt prelucrate în funcție de turația motorului. Astfel, domeniul de variație a turației motorului se împarte într-un număr z de trepte. Treapta de turație care reprezintă funcționarea motorului în regim mediu de funcționare va avea un coeficient de corecție $c_N=1$, treptele de turație superioare având coeficienți de corecție $c_N>1$, iar treptele de turație inferioare având coeficienți de corecție $c_N<1$. În vederea programării mentenanței, calculatorul va lua în considerare un număr corectat N_C de rotații, obținut prin însumarea numerelor efective de turație din fiecare treaptă N_z înmulțite cu coeficienții c_N .

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 1, 2 și 3, care reprezintă:

- figura 1, exemplu de aplicare a metodei;

- figura 2, exemplu de aplicare a metodei cu corecție în funcție de turația motorului
- figura 3, schema de principiu a contorului electronic.

Sistemul de contorizare a numărului de rotații este amplasat pe un motor 4, cu un arbore cotit 5, prevăzut cu un volant 6, cu un ambreiaj 7 și cu un sistem de transmisie a mișcării către roțile motoare specific domeniului auto. De la ambreiajul 7 mișcarea se transmite printr-o cutie de viteze 8 la un diferențial 9, de unde se repartizează la roțile 10. Sistemul este prevăzut cu un contor electronic, alcătuit dintr-o unitate 11 de înregistrare și afișare a semnalelor referitoare la turația motorului 4 și la numărul de kilometri parcurși. Un semnal 12 primit de la axul de ieșire din cutia de viteze 8, de la legătura cinematică 13 oferă informații privind distanța efectivă parcursă de utilaj sau vehicul. Un alt semnal, 14, obținut printr-un modul de prelucrare 15 de la un traductor de tip Hall 16 și un magnet 17, amplasat pe volantul 6 oferă informații privind numărul de rotații ale arborelui cotit și turația acestuia. Semnalul 19 provine de la un traductor de debit 18 și oferă informații despre solicitarea motorului respectiv în sarcină. Unitatea 11 prelucrează cele trei semnale și oferă informații privind efectuarea operațiilor de mentenanță.

Metoda pentru optimizarea mentenanței utilajelor de șantier și a autovehiculelor oferă posibilitatea următoarelor variante de aplicare:

- varianta 1, Contor rotații motor N
- varianta 2, Contor rotații motor și regim motor M
- varianta 3, Contor rotații motor corelat cu treapta de viteză NC.

Varianta 1. Contor rotații motor N

Aceasta ține cont de turația motorului și totalizează numărul de rotații al axului motor.

Contorul electronic, conform invenției, utilizează un Traductor Hall 16 care furnizează informații privind numărul de rotații ale motorului și un echipament de prelucrare 15 și înregistrare 11.

Aplicarea metodei presupune înregistrarea semnalului și afișarea acestuia. Efectuarea reviziilor se face în funcție de tipul utilajului sau al autovehiculului, la atingerea unui anumit număr N de rotații ale arborelui cotit. Această variantă vizează doar funcționarea motorului și poate estima momentul când trebuie schimbate curelele de distribuție, pompa de apă,

cureaua de alternator, uleiul de motor, filtrele de aer și combustibil.

Pentru sistemul de rulare și frânare trebuie ținut cont și de numărul de kilometri parcurși Km, informație dată de semnalul 12 primit de la axul de ieșire din cutia de viteze 8, de la legătura cinematică 13.

Varianta 2. Contor rotații motor și regim motor M

În această variantă se ține cont și de regimul motor, respectiv de cuplul motor. Informația poate fi obținută de la un traductor de cuplu sau de la traductorul de debit¹⁸. Debitul de carburant D este proporțional cu cuplul motor. Este mai comod de utilizat, deoarece este implementat pe majoritatea autovehiculelor.

Aplicarea metodei presupune înregistrarea semnalelor de la traductorul de rotații și cel de debit. Efectuarea reviziilor se face în funcție de tipul utilajului sau al autovehiculului, la atingerea unei valori M, dată de numărul N de rotații ale arborelui cotit și, totodată, ținând cont de consumul de carburant dat de traductorul de debit după următoarea relație:

$$M = N \cdot D$$

Această variantă vizează doar funcționarea motorului și poate estima momentul când trebuie schimbate curelele de distribuție, pompa de apă, cureaua de alternator, uleiul motor, filtrele de aer și combustibil. Ținând cont de informația de debit instantaneu, se poate depista un stil de conducere mai sportiv care conduce la solicitări dinamice mai mari și uzuri mai pronunțate la unele componente. Pentru sistemul de rulare și frânare trebuie ținut cont și de numărul de kilometri parcurși Km.

Varianta 3. Contor rotații motor corelat cu treapta de viteză N_C

Informațiile privind numărul de rotații efectuate de arborele cotit sunt prelucrate în funcție de treapta de viteză. Astfel, domeniul de variație a turației motorului se împarte într-un număr z de trepte. Treapta de turație care reprezintă funcționarea motorului în regim mediu de funcționare va avea un coeficient de corecție $C_N=1$, treptele de turație superioare având coeficienți de corecție $C_N>1$, iar treptele de turație inferioare având coeficienți de corecție $C_N<1$. În vederea programării mentenanței, calculatorul va lua în considerare un număr corectat N_C de rotații, obținut prin însumarea numerelor efective de turație din fiecare treaptă N_z înmulțite cu coeficienții C_N .

Aplicarea metodei presupune înregistrarea celor trei semnale și afișarea acestora. Efectuarea

reviziilor se face în funcție de tipul utilajului sau al autovehiculului, fie la atingerea unui anumit număr N de rotații ale arborelui cotit, fie după efectuarea unui anumit număr echivalent K de kilometri parcurși. Valoarea K se obține prin înmulțirea numărului Km de kilometri efectiv parcurși cu un coeficient de corecție c , dependent de numărul de rotații efective ale arborelui cotit.

Metoda poate fi implementată într-un sistem de calcul, de exemplu computerul de bord al mașinii.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- reviziile utilajelor sau autovehiculelor se pot face la timp, în acest fel se evită uzurile pronunțate și eventualele defecțiuni ce pot să apară, eliminând de asemenea și costurile suplimentare care s-ar datora efectuării acestora înainte de termen;
- schimbarea consumabilelor, cum ar fi curelele de distribuție, ulei, filtre, etc., se face după un criteriu mult mai obiectiv, în acest caz;
- prelungirea duratei de bună funcționare.

REVENDICĂRI

1. Metoda pentru optimizarea mentenanței utilajelor de șantier și a autovehiculelor, **caracterizată prin aceea că**, se bazează pe trei semnale care reflectă starea de funcționare a unui utilaj sau autovehicul și anume: numărul efectiv de rotații ale arborelui cotit al motorului și distanța parcursă, iar pentru programarea reviziilor se iau în considerare atât distanța parcursă cât și numărul de rotații ale arborelui cotit și regimul de funcționare a motorului.
2. Metoda pentru optimizarea mentenanței utilajelor de șantier și a autovehiculelor conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că, metoda poate fi aplicată direct sau poate fi implementată într-un sistem de calcul, aplicarea directă a metodei presupune înregistrarea semnalelor de rotație a arborelui și kilometraj prin afișarea acestora, iar efectuarea reviziilor se face în funcție de tipul utilajului sau al autovehiculului fie la atingerea unui anumit număr N de rotații ale arborelui cotit, fie după efectuarea unui anumit număr echivalent K de kilometri parcurși, valoarea K obținându-se prin înmulțirea numărului Km de kilometri efectiv parcurși cu un coeficient de corecție c, dependent de numărul de rotații efective ale arborelui cotit.
3. Metoda pentru optimizarea mentenanței utilajelor de șantier și a autovehiculelor conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că, implementarea metodei în computerul de bord, sau într-un alt sistem de calcul, presupune prelucrarea automată a celor trei semnale: numărul N de rotații ale arborelui cotit, debitul de carburant și numărul echivalent K de kilometri parcurși și avertizarea operatorului privind necesitatea efectuării operațiilor de mentenanță, informațiile privind numărul de rotații efectuate de arborele cotit fiind prelucrate în funcție de turația motorului.

4. Metoda pentru optimizarea mentenanței utilajelor de șantier și a autovehiculelor conform revendicărilor 1 și 3, caracterizată prin aceea că, în vederea programării mentenanței, calculatorul va lua în considerare un număr corectat NC de rotații obținut prin însumarea numerelor efective de turație din fiecare treaptă Nz înmulțite cu coeficienții cN , iar pentru stabilirea coeficienților de corecție domeniul de variație a turației motorului se împarte într-un număr z de trepte, treapta de turație care reprezintă funcționarea motorului în regim mediu de funcționare va avea un coeficient de corecție $cN=1$, treptele de turație superioare vor avea coeficienți de corecție $cN>1$, iar treptele de turație inferioare având coeficienți de corecție $cN<1$.
5. Contor electronic pentru optimizarea mentenanței utilajelor de șantier și a autovehiculelor alcătuit dintr-un motor 4, cu un arbore cotit 5, prevăzut cu un volant 6, cu un ambreiaj 7 și cu un sistem de transmisie a mișcării către roțile motoare, caracterizat prin aceea că, sistemul este prevăzut cu un contor electronic, alcătuit dintr-o unitate (11), de înregistrare, prelucrare și de afișare a semnalelor referitoare la turația motorului (4) și la numărul de kilometri parcurși, un semnal (12), primit de la axul de ieșire din cutia de viteze (8), de la legătura cinematică (13), oferă informații privind distanța efectivă parcursă de utilaj sau vehicul, iar un alt semnal, (14), obținut printr-un modul de prelucrare (15) de la un traductor de tip Hall (16) și un magnet (17), amplasat pe volantul (6) oferă informații privind numărul de rotații ale arborelui cotit și turația acestuia, semnalul (19) provinind de la un traductor de debit (18) și oferă informații despre solicitarea motorului respectiv în sarcină.

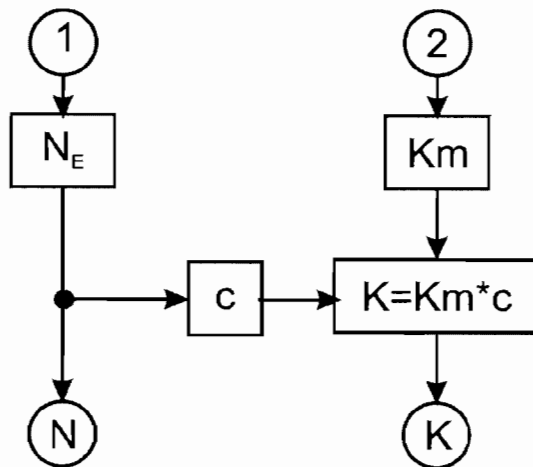


Figura 1

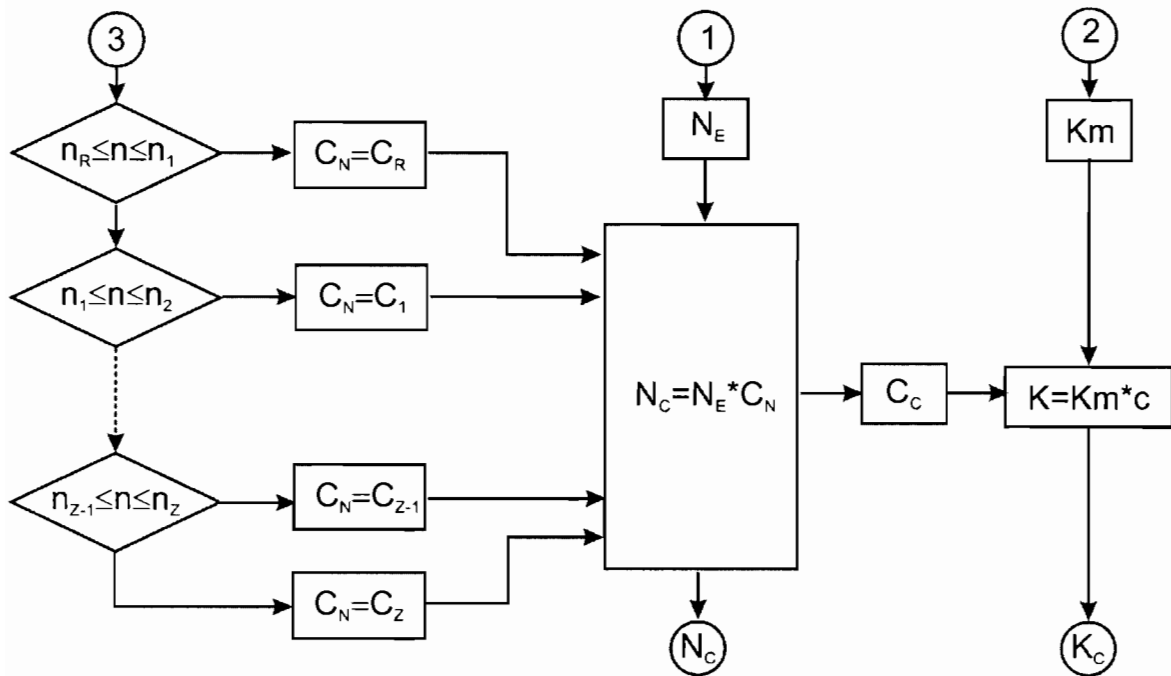


Figura 2

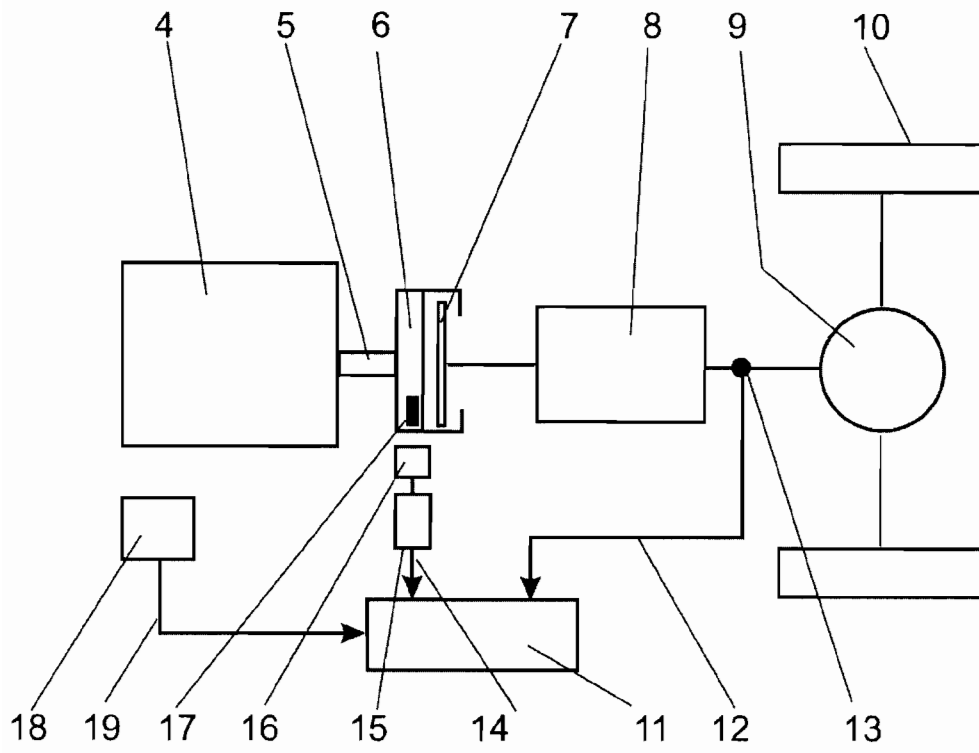


Figura 3