

CUPRINS

MEMORIU EXPLICATIV _____	2
CONȚINUT PROPRIU-ZIS	
ROLUL _____	3
CONDIȚII IMPUSE _____	5
CLASIFICARE _____	6
PĂRȚI COMPONENTE _____	7
FUNCȚIONAREA _____	13
DERANJAMENTE ȘI REMEDIERI _____	25
ÎNTREȚINEREA _____	33
NORME DE PROTECȚIA MUNCII ȘI P.S.I. _____	39
BIBLIOGRAFIE _____	40
ANEXE	

Memoriu explicativ

Apariția primelor automobile este strâns legată de descoperirea și perfecționarea mașinii cu abur și a motorului cu ardere internă primele automobile au apărut pe la mijlocul secolului trecut și erau echipate cu motor cu abur iar spre sfârșitul secolului, motorul cu abur începe să fie înlocuit cu motorul cu ardere internă. Aceste automobile erau prevăzute cu roți fără pneuri, aveau o transmisie simplă, masă mare, iar viteza de deplasare era foarte redusă. Primele automobile au fost utilizate în special pentru transportul persoanelor.

În secolul nostru, începe folosirea roților cu pneuri s-au perfecționat motorul cu ardere internă și transmisia, au crescut vitezele de deplasare și s-a diversificat continuu construcția automobilelor.

Motorul MAN-D 2156 HMN este un motor cu aprindere prin compresie în patru timpi, cu șase cilindri în linie. Înclinați la 40 grade față de verticală, cu cameră de ardere în capul pistonului, cu injecție directă.

O variantă a motorului D2156 HMU, care se folosește la echiparea unor autobuze, este motorul D2156 HMU. Acest motor are cilindri tot în linie, dar dispuși orizontal, fapt ce permite montarea acestuia sub podeaua autobuzelor. Din punct de vedere constructiv, cele două motoare sunt identice, deosebindu-se doar prin modul de așezare a elementelor componente.

O altă variantă este și motorul D 2156 MTN 8 turbo care, prin atașarea unei turbine antrenată de gazele de eșapament, introduce aer sub presiune în timpul admisiei, mărind în felul acesta puterea de la 158 KW (215 CP) la 188 KW (256 CP).

Acestea au o construcție simplificată incluzând în același corp și alte componente. Cea mai răspândită este pompa V.E. Bosch formată dintr-o pompă de alimentare cu palete, pompa de injecție propriu-zisă cu distribuitor a cărui piston are mișcare combinată (de rotație și axială), regulator de turație hidromecanic sau vacuumatic și electrovalva distribuitorului (care asigură și întreruperea alimentării cu motorină la oprirea motorului).

Conținut propriu zis

Rolul

Funcționarea motorului diesel se bazează pe auto-aprinderea combustibilului injectat și pulverizat în cilindrii motorului în momentul în care aerul respirat anterior atinge, prin comprimarea de către pistonul cilindrului, o temperatură suficientă pentru a se produce auto-aprinderea.

Echipamentul de inecție are rolul de a alimenta camera de ardere a motorului cu combustibil, astfel încât arderea să corespundă în orice moment regimului de funcționare al motorului, determinat la rândul său de sarcina exterioară a acestuia.

Pentru ca funcționarea motorului să fie corectă și economică în același timp, echipamentul de inecție trebuie să îndeplinească o serie de cerințe, dintre care cele mai importante sunt următoarele:

- să ridice presiunea combustibilului la o valoare determinată și să îl pulverizeze în camera de ardere, astfel încât amestecul de aer și combustibil să fie cât mai bun, iar arderea să fie cât mai completă;
- să înceapă inecțarea combustibilului la un anumit moment și să o termine într-un timp bine stabilit;
- inecțarea combustibilului să fie făcută corespunzător cu procedeul de ardere al motorului în ceea ce privește poziția și forma jetului;
- să inecțeze o cantitate de combustibil corespunzătoare în orice moment cu sarcina motorului.

Deoarece inecția combustibilului trebuie făcută cu mare precizie, atât cantitativ, cât și în timp, și la presiuni foarte ridicate, se impune ca jocurile dintre piesele în mișcare care se află în circuitul de pompare să fie foarte mici (1–3 microni). Aceasta conduce la necesitatea execuției elementului de pompare, supapei de refulare și mai ales a pulverizatorului, cu o precizie dintre cele mai înalte întâlnite în construcția de mașini. Ca urmare, abaterile dimensiunilor, precum și cele ale formei și poziției reciproce a suprafețelor de lucru ale acestor piese se prescriu și se execută în limite foarte strânse, iar

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

rugozitățile aceluiași suprafețe sunt foarte mici rezultă că echipamentul de inecție este fabricat de înaltă precizie, care necesită o atenție specială din partea exploatării și unităților de reparații.

Echipamentul de inecție al combustibilului este compus, în ordinea în care îl parcurge combustibilul, din următoarele: rezervorul de combustibil, pompa de alimentare, conductele de joasă presiune, bateria de filtrare (filtru pentru curățare prealabilă și filtru final), pompa de inecție cu regulator, conductele de înaltă presiune, inecatoare și pulverizatoare (vezi fig. 1).

Condiții impuse

Cantitatea de combustibil inecțată în fiecare cilindru trebuie să fie constantă și aceeași pentru toți cilindrii, nefiind admis ca aceste cantități să varieze în timp sau de la cilindru la cilindru, pentru aceeași turație și sarcină de asemenea comprimă blocul de resoarte montat excentric față de axa de rotație și rotește pârghia de sprijin.

Ca urmare extremitatea inferioară a pârghiei de reglare care este în legătură cinematică cu pârghia de sprijin se rotește în mod corespunzător în jurul punctului C (punctul de articulație dintre pârghia de reglare și pârghia dublă). Cât timp turația motorului este încă mare, din cauza forței centrifuge mari punctul C este menținut fix. Capătul superior al pârghiei de reglare rotindu-se, deplasează cremaliera în poziția STOP (debit nul). Pompa de inecție nu mai debitează combustibil și motorul se oprește; la valori mai mici ale turației forța centrifugă devenind neînsemnată.

Clasificare

După modul de dozare a combustibilului, pompele de inecție se clasifică în:

- ➡ Pompa cu reglaj prin camă variabilă;
- ➡ Pompa cu reglaj prin laminare;
- ➡ Pompa cu reglaj prin scurt circuit (cu sertar).

Părți componente

Regulatorul RSV este un regulator de tip centrifugal pentru toate regimurile de turație ale motorului. El reglează turația motorului în funcție de regim, acționând asupra cremalierii și prin aceasta măbind sau micșorând debitul de combustibil.

Simbolul regulatorului cuprinde date referitoare la caracteristicile principale constructive și fundamentale, după cum se poate vedea din exemplul simbolului regulatorului pentru motorul D-110:

RO – EP / RSV250 ... 900 A1B 282D L

RO – fabricat în România, licență Bosch

EP / RSV – regulator de turație pentru toate regimurile

250... – turația de ralanti a pompei

900 – turația nominală a pompei

A – mărimea pompei de inecție pe care se montează

1 – cifra caracteristică pentru constanta elastică a resortului și masa greutateii centrifugale

B – litera de modificare față de tipul de bază

282 – număr de ordine

L – montat pe partea stângă a pompei

Construcția regulatorului se poate vedea în fig. 6 și 10.

Corpul regulatorului **1** se fixează pe pompa de inecție. Pe axul cu came al pompei **2** este montat și antrenat în mișcare de rotație suportul greutateilor **3**. În acest suport basculează două greutateii centrifugale **4**. Atunci când greutateile se depărtează de suport (se deschid) ele apasă asupra manșonului regulatorului **5** prin intermediul unor piese numite glisoare, imprimându-i acestuia atât mișcarea de rotație a suportului, cât și o mișcare axială în sensul depărtării de pompă. În manșonul regulatorului se găsește un lagăr axial **6**, format din două bucșe, care permite capului de articulație **7** să primească de la manșon

numai mișcarea axială, fără să se rotească. Piesa **7** este articulată în pârghia dublă **8**, care la rândul său poate oscila în jurul bolțului **9** fixat în capacul regulatorului **10**.

În pârghia dublă, deasupra capului de articulație se găsește un alt bolț de articulație **11**, de care este prinsă pârghia de reglare **12**. La capătul de jos al acestei pârghii este montat un bolț **13** care, fiind introdus într-o creștătură longitudinală a unei piese fixe **14**, are o foarte mică posibilitate de deplasare numai în lungul acestei creștături. Celălalt capăt al pârghiei de reglare este prins de tija de reglare **15** prin intermediul unei bride **16**.

Asupra pârghiei de reglare acționează resortul de pornire **17**. Acesta este un resort de tracțiune foarte slab, a cărui influență se face simțită numai în domeniul turațiilor mici și al cărui al doilea capăt este fixat în corpul regulatorului.

De același bolț **9** din capacul regulatorului în jurul căruia oscilează pârghia dublă, tot cu posibilitatea de a oscila în jurul lui, este articulată pârghia principală a regulatorului **18**. Cam la mijlocul ei se află o proeminență de care este prins unul din capetele resortului principal al regulatorului **19**. Acesta este un resort de tracțiune foarte puternic și acționează asupra pârghiei principale, forța lui opunându-se forței centrifuge a contragreutăților în mișcare. Atunci când forța din resort este preponderentă, el deplasează pârghia principală până la tamponarea capătului ei de jos cu tamponul de sarcină plină **20**, montat reglabil în capacul regulatorului. Celălalt capăt al resortului principal este prins de pârghia oscilantă **21**, prin intermediul furcii **22**, a cărei poziție este de asemenea reglabilă cu șurubul **23**, putându-se modifica astfel pretensionarea resortului. Pârghia oscilantă este fixată prin pivoții ei în capacul regulatorului, iar la unul din capetele acestor pivoți se montează, solidară cu ea, pârghia de comandă regulatorului **24**.

Atunci când pârghia de comandă este deplasată din poziția STOP înspre poziția de sarcină plină, resortul principal este tensionat din ce în ce mai mult, astfel încât forța cu care el acționează asupra pârghiei principale este din ce în ce mai mare. Totodată resortul se și rotește, schimbându-și poziția unghiulară față de pârghia principală, astfel încât componenta forței sale care acționează asupra pârghiei se modifică și pe această cale.

În partea de sus a capacului este înșurubat reglabil tamponul de STOP al pârghiei de comandă **25**, tamponarea făcându-se cu furca **22**. În cazul când regulatorul este prevăzut cu un dispozitiv special de oprire, atunci acest tampon se reglează pentru mersul motorului la ralanti. În partea opusă, pârghia de comandă se oprește pe tamponul turației maxime **26**, montat în corpul regulatorului și de asemenea reglabil.

În mijlocul capacului regulatorului este montat un șurub reglabil **27**, în care este ghidat resortul pentru mersul în gol **28**. Acțiunea sa asupra pârghiei principale se face simțită în domeniul turațiilor mici.

Regulatorul este dotat cu un dispozitiv de corecție montat în partea de jos a pârghiei principale și format dintr-o bucășă filetată cu poziție reglabilă **29**, în interiorul căreia se află un știft tampon **30** și un resort **31**, a cărui pretensionare se poate de asemenea regla cu ajutorul unor șaibe de reglaj. Acest dispozitiv influențează mecanismul de reglare numai în anumite poziții de funcționare, având rolul de a mări debitul la funcționarea în suprasarcină. La unele construcții de regulatoare el poate să lipsească.

Atunci când nu este necesară o corecție a debitului pentru suprasarcină, așa cum este de exemplu cazul motoarelor de grup electrogen, în dispozitivul **29**, care nu mai are rolul de corector de debit, se montează un resort relativ slab, care acționează în același sens cu resortul **28**, rolul său fiind de această dată obținerea unui reglaj sigur în domeniul turațiilor mici de mers în gol.

În spatele regulatorului se găsește un capac **32**, prin îndepărtarea căruia devin accesibile și se pot regla dispozitivul de corecție și tamponul de sarcină plină. În acest capac se află dopul pentru controlul nivelului de ulei din regulator **33**.

În partea de deasupra a corpului regulatorului se găsește dopul **34** care servește la umplerea sau golirea carterului regulatorului cu ulei și prin îndepărtarea căruia devine accesibil șurubul de reglaj **23**.

Unele regulatoare sunt echipate cu un dispozitiv special pentru oprirea motorului (vezi fig. 7). Acest dispozitiv este acționat de o pârghie de oprire **35**, care în pozițiile sale limită (poziția inițială inactivă și poziția STOP) tamponează pe două limitatoare din corpul limitatorului. În fig. 8 se poate vedea construcția dispozitivului de oprire.

Pârghia de oprire este menținută în poziția inactivă de către resortul de torsiune **36**. Ea este solidară cu axul **37** care la rândul lui este montat într-o pârghie de sprijin **38**,

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

pe care are posibilitatea s-o deplaseze prin intermediul pachetului de resoarte **39** montate excentric față de ax (pentru claritate în desen în locul pachetului de resoarte a fost reprezentat un singur resort).

În capătul de jos al pârghiei de sprijin este o creștătură longitudinală în care se montează bolțul pârghiei de reglare **13** (după cum s-a văzut, atunci când regulatorul nu are dispozitiv de oprire, acest bolț se introduce în creștătura asemănătoare a piesei **14**). Rezultă deci că dispozitivul de oprire se montează întotdeauna pe aceeași parte cu pârghia de reglare și cu tija de reglare însăși. În schimb, pârghia de oprire, ca și pârghia de comandă a regulatorului pot fi montate pe o parte sau pe alta, în funcție de necesități.

POMPA DE INJECTIE ÎN LINIE

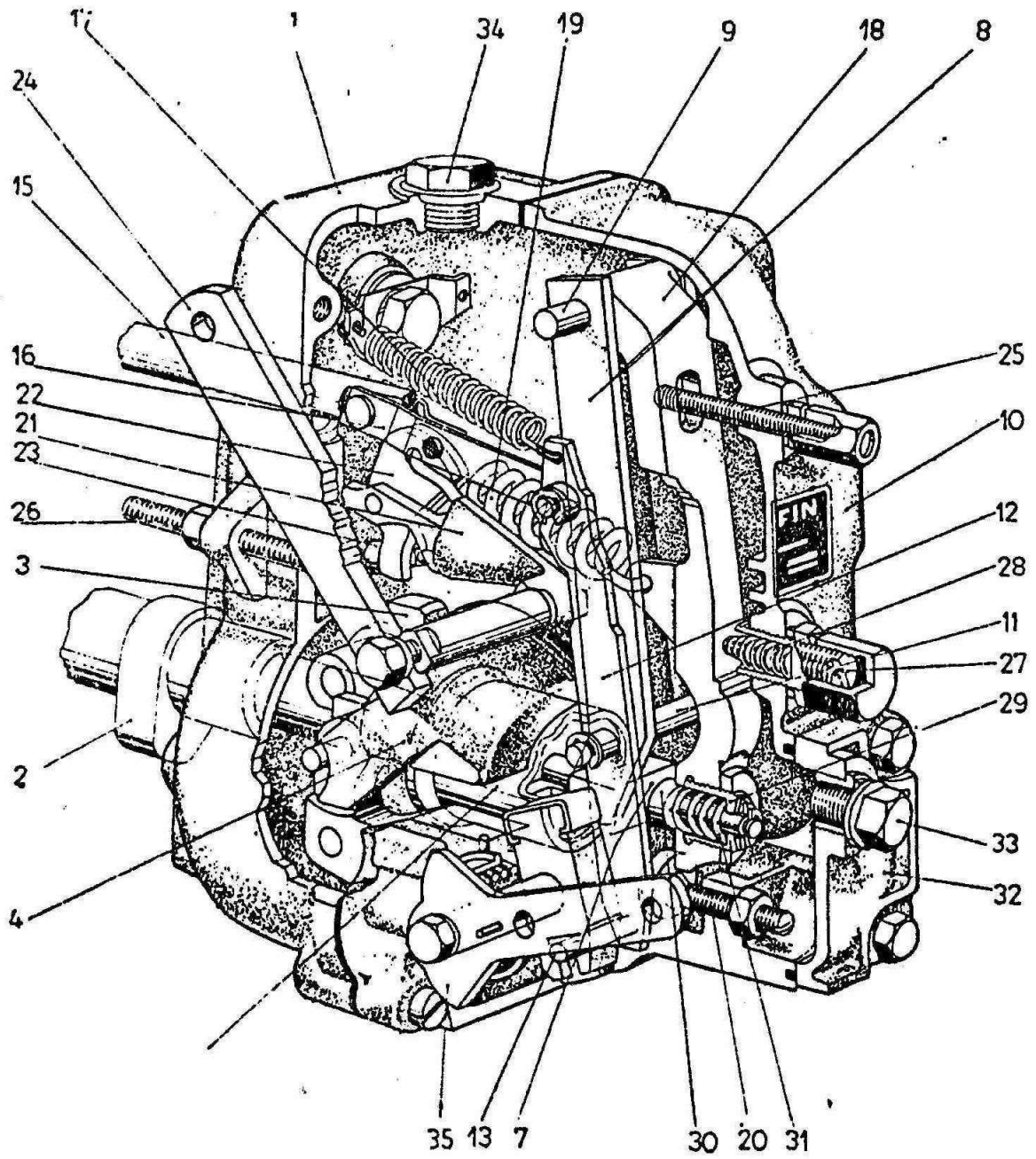


Fig. 7.

Funcționarea

Modul de funcționare a regulatorului este în principiu următorul: mișcarea se transmite cremalierii prin intermediul manșonului, al capului de articulație și al sistemului de pârghii.

La creșterea turației motorului, întrucât forța centrifugă devine mai mare decât forța de resort, greutatea se desfac, cremaliera este trasă în sensul micșorării debitului, pompa de inecție debitează mai puțin combustibil și ca urmare turația este limitată. La scăderea turației motorului, scăzând forța centrifugă a greutatea, forța din resort revine preponderentă, iar greutatea se închid. Cremaliera este împinsă în sensul măririi debitului, adică pompa își mărește cantitatea de combustibil debitat pe ciclu, iar turația crește. Regulatorul RSV controlează automat toate turațiile motorului, între turația de ralanti și cea maximă, după ce conducătorul sau cel care deservește mașina stabilește regimul de funcționare, prin acționarea de la pedală sau de la maneta de accelerație asupra pârghiei de comandă a regulatorului, pe care o fixează astfel într-o anumită poziție.

Pentru o mai bună înțelegere a procesului de reglare se vor examina în continuare situațiile de funcționare caracteristice. Acestea corespund punctelor din diagrama din fig. 9. Se va avea în vedere că ori de câte ori se vorbește de debitul pompei de inecție se înțelege debitul pe ciclu.

În următoarele schițe schematice ale situațiilor de funcționare a regulatorului sunt reprezentate numai acele detalii care participă nemijlocit la procesul de reglare într-un anumit moment. Ele reprezintă poziții instantanee ale mecanismului funcțional al regulatorului aflat în continuă mișcare.

Pornirea motorului (fig. 10)

Pentru pornirea motorului pârghia de comandă se aduce în poziția PORNIRE, pe tamponul turației maxime. Ca urmare, pârghia oscilantă, solidară cu pârghia de comandă, se rotește și cele două proeminențe ale sale, care până la pornire fuseseră apăsate pe pârghia dublă, o eliberează. Resortul principal al regulatorului trage pârghia principală până când aceasta tamponează pe tamponul de plină sarcină. Deoarece greutatea nu se rotește, forța centrifugă este nulă și resortul slab de pornire își poate face simțită acțiunea asupra pârghiei de reglare, prin intermediul căreia deplasează cremaliera până pe manșon în poziție închisă.

Pompa de inecție injectează acest debit mare de pornire numai atâta timp cât demarorul este cuplat. Odată motorul pornit, chiar la atingerea turației de ralanti, tensiunea resortului de pornire este depășită de forța centrifugă a greutatea, ceea ce retrage cremaliera din poziția PORNIRE în poziția DEBIT PLIN. La acest debit motorul s-ar accelera în continuare rapid până la turația nominală și de aici la turația maximă de mers în gol, ceea ce ar fi neindicat. Pentru a evita acesta trebuie ca pârghia de comandă să fie trecută înapoi la poziția RALANTI (mers în gol la turație joasă) fig. 11. Toate acestea sunt valabile în cazul când motorul este rece. La motorul cald este suficientă pentru pornire poziția de debit pentru mersul la ralanti.

După pornirea motorului și aducerea pârghiei de comandă în poz. RALANTI (poz. 2. din fig. 11) începe acțiunea automată a regulatorului. La această poziție a pârghiei de comandă resortul, regulatorului se slăbește și ajunge să stea aproape vertical. Din această cauză greutatea pot, chiar la turații mici, să învingă forța resortului, deplasându-se spre exterior și deplasând manșonul și capul de articulație spre stînga (conform săgeții din figura 11). Pârghia dublă prinsă de capul de articulație se deplasează împreună cu acesta și prin intermediul pârghiei de reglare acționează asupra cremalierii aducând-o în poziția de debit de ralanti. (Resortul de pornire este prin aceasta tensionat în plus).

Deoarece forțele din întregul sistem sunt mici, resortul corectorului nu se comprimă, astfel încât distanța dintre pârghia principală și capul de articulație rămâne

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

mai mare decât la turații ridicate (vezi explicații suplimentare la capitolul despre corecția de debit). Atunci când tija de reglare se deplasează din poziția debit plin spre poziția de debit de ralanti, pârghia principală ajunge să se sprijine pe resortul de ralanti mai devreme decât la turații ridicate (prin „mai devreme” înțelegem la o cursă mai mare a cremalierii măsurată de la STOP). Resortul de mers în gol intră deci în acțiune la o cursă mai mică a cremalierii la ralanti, decât la mersul în gol la turație ridicată, diferența fiind cursa de corecție. Aceasta este important deoarece are drept consecință o funcționare stabilă a motorului la ralanti.

O dată intrat în acțiune, acest resort lucrează în sens invers cu forța centrifugă a greutateților, astfel încât la o mică variație a turației se acționează corespunzător prin intermediul sistemului de pârghii asupra cremalierii, realizându-se stabilitatea turației la valoarea prescrisă.

Acesta este cazul în care pârghia de comandă este adusă de către conducător, prin intermediul timoneriei, într-o poziție oarecare, intermediară între poziția de ralanti și cea de sarcină plină, corespunzător cu sarcina și cu viteza de deplasare convenabilă în acel moment.

Ca urmare, pârghia oscilantă tensionează suplimentar resortul principal și acesta trage pârghia principală pe tamponul de sarcină plină. Pârghia principală apasă pe capul de articulație și pe manșon, împingându-le spre dreapta (în direcția săgeții). Sistemul de pârghii transmite mișcarea la cremalieră, aducând-o în poziția de debit plin. Turația motorului crește până când forța centrifugă devine mai mare decât tensiunea din resort corespunzătoare poziției alese a pârghiei de comandă. În acel moment greutatețile încep să deschidă și împing manșonul, capul de articulație și cremaliera înapoi spre un debit mai mic. Turația motorului nu mai poate crește; în continuare, fiind menținută de regulator în condiții constante.

La funcționarea motorului în sarcină parțială apare și fenomenul de corecție, care în funcție de poziția pârghiei de comandă poate fi parțial sau total. Acesta se va studia într-un capitol separat.

Procesul de reglare la funcționarea motorului în plină sarcină (fig. 13 și 14)

Dacă pârghia de comandă este adusă pe tamponul turației maxime, resortul principal ajunge în starea de tensionare maximă și în poziția de maximă înclinare față de verticală. Funcționarea este în principiu asemănătoare cu cea descrisă în capitolul anterior, cu deosebirea că forța centrifugă a greutateților învinge tensiunea sporită a resortului la o turație mai înaltă și că efectul corecției este maxim.

Corecția de debit se face în scopul asigurării posibilității pompei de inecție de a debita o cantitate suficientă de combustibil la funcționarea în supersarcină (care are loc la turații relativ scăzute), fără ca prin aceasta să se ajungă la funcționarea motorului cu fum la turația nominală. Necesitatea corecției apare evidentă dacă se compară pe aceeași diagramă caracteristica de debitare a pompei (debit pe ciclu în funcție de turație) cu necesitatea de combustibil a motorului, vezi diagrama din fig. 16. Debitul pe ciclu al pompei de inecție crește odată cu creșterea turației, datorită faptului că la turații mari pierderile prin neetanșeități sunt mai mici (cele două linii întrerupte de pe diagramă). Reprezentând în același sistem de coordonate debitul de combustibil care duce în funcționarea motorului diesel la ardere sub limita de fum, în funcție de turație, se obține curba desenată cu linie plină de unde se vede că necesarul de combustibil scade odată cu creșterea turației (aceasta se explică prin faptul că odată cu mărirea turației randamentului de umplere al cilindrului scade). Aceeași alură a diagramei rezultă și din necesitatea ca la funcționarea în suprasarcină să se obțină cuplul motor maxim la o turație mai mică decât cea nominală. Pentru a pune de acord caracteristica de debitare a pompei de inecție cu necesitățile motorului, debitul pompei este corectat în sensul obținerii debitului maxim la o turație mai mică decât turația nominală și a micșorării lui treptate pe măsură ce turația crește până la atingerea turației de intrare în acțiune a regulatorului. Aceasta se obține cu ajutorul resortului corector (poz. 31 din fig. 6 și 7) din dispozitivul de corecție, montat în pârghia principală a regulatorului.

Efectul corecției este maxim la funcționarea regulatorului de sarcină plină. Când pârghia de comandă se află pe tamponul turației maxime, pârghia principală este tamponată pe tamponul de sarcină plină, iar cremaliera în poziția de debit plin (fig. 13). Turația crește până în momentul în care forța centrifugă a greutateților devine mai mare

decât tensiunea din resortul principal, înainte de aceasta însă, la o anumită valoare a turației, capul de articulație, începe să comprime resortul corectorului și aceasta durează, pe măsură ce turația crește, până când se consumă întreaga cursă de corecție iar capul de articulație se așează pe pârghia principală (fig. 14). Drept urmare, întregul sistem de pârghii deplasează tija de reglare și corectează (micșorează) debitul cu valoarea cursei de corecție.

Fenomenul este asemănător la alte regimuri de funcționare a motorului, cu deosebire că, pe măsură ce apropiem pârghia de comandă de poziția de RALANTI, forțele din sistem se micșorează și ca urmare corecția devine parțială, iar în cele din urmă nu se mai produce.

Funcționarea pe caracteristica de regulator (fig. 15)

Așa după cum s-a arătat în capitolele anterioare, la funcționarea motorului în sarcină turația sa crește până la o anumită valoare, pentru care forța centrifugă a greutateților devine egală cu forța de pretensionare din resort. Dacă în această situație motorul este descărcat, atunci turația sa crește în continuare și forța centrifugă devine preponderentă. Ca urmare cremaliera este deplasată de către mecanismul centrifugal fără intervenție din afară. Aceasta este acțiunea automată a regulatorului și corespunde funcționării motorului pe caracteristica de regulator. Prin desfacerea greutateților manșonul și capul de articulație se deplasează spre regulator, iar cremaliera este trasă în sensul micșorării debitului până în poziția debitului de mers în gol, obținându-se o nouă stare de echilibru la turația de mers în gol a motorului.

Dacă pentru o anumită poziție a pârghiei de comandă avem :

n_n = turația motorului la care intră în acțiune regulatorul

n_g = turația de mers în gol a motorului

$$n_m = \text{turația medie} = \frac{n_n + n_g}{2}$$

atunci, ca o măsură pentru calitatea reglării se definește gradul de neregularitate a reglării δ astfel:

$$\delta = \frac{n_g - n_n}{n_m} \cdot 100\%$$

Gradul de neregularitate a reglării este stabilit la o anumită valoare pentru fiecare motor în parte, în funcție de destinația sa.

Oprirea motorului

Atunci când regulatorul nu are un dispozitiv special de oprire, pentru oprirea motorului pârghia de comandă se aduce în poziția STOP. Cu puțin înainte ca furca (22 din fig. 6) să ajungă pe tamponul STOP, cele două proeminențe ale pârghiei oscilante apasă pârghia dublă și prin intermediul ei cremaliera este trasă până în poziția DEBIT NUL (fig. 17). Ca urmare, pompa de inecție nu mai debitează combustibil și motorul se oprește.

Dacă regulatorul este prevăzut cu un dispozitiv special de oprire acționat de la o manetă separată, atunci oprirea motorului se face independent de poziția momentană a greutăților sau a pârghiei de comandă, prin aducerea pârghiei de oprire în poziția STOP (fig. 8 și 18). Prin aceasta, axul dispozitivului 37 care este solidar cu pârghia de oprire se rotește, de asemenea, comprimă blocul de resoarte 39 montat excentric față de axa de rotație și rotește pârghia de sprijin. Ca urmare, extremitatea inferioară a pârghiei de reglare 12, care este în legătură cinematică cu pârghia de sprijin, se rotește în mod corespunzător în jurul punctului C (punctul de articulație dintre pârghia de reglare și pârghia dublă). Cât timp turația motorului este încă mare, din cauza forței centrifuge mari punctul C este menținut fix. Capătul superior al pârghiei de reglare rotindu-se, de asemenea, deplasează cremaliera în poziția STOP (DEBIT NUL). Pompa de inecție nu mai debitează combustibil și motorul se oprește.

La valori mai mici ale turației forța centrifugă devenind neînsemnată, poziția punctului C nu mai este asigurată de forțe capabile să-l mențină fix. În aceste condiții blocul de resoarte 39 se relaxează, ceea ce duce la rotirea în continuare a pârghiei de sprijin și la deplasarea spre pompa de inecție a punctului C, a capului de articulație și a

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

manșonului, dar și la rotirea suplimentară a pârghiei de reglare în jurul punctului C, ceea ce menține în continuare tija de reglare în poziția STOP.

Combustibilul refulat sub presiune de către pompa de inecție ajunge prin conductele de înaltă presiune la injector și este pulverizat de către pulverizator în camera de ardere a motorului. În funcție de felul în care se face aprinderea în chiulasa motorului ele se clasifică după cum urmează :

- injectoare tip KD — cu prindere pe flanșă ;
- injectoare tip KC — cu prindere prin înșurubare ;
- injectoare tip KD — cu prindere prin înșurubare cu piuliță.

Injectoarele și pulverizatoarele pot fi de diverse mărimi. Echipamentele de inecție de mărime A se utilizează împreună cu injectoare și pulverizatoare de mărime S. În fig. 19 este reprezentat un injector secționat. Alte injectoare pot fi diferite în ceea ce privește amănuntele de ordin constructiv, principiul construcției și funcționării fiind asemănător.

Combustibilul venit de la pompa de inecție pătrunde în corpul injectorului 1 prin acordul cu filtru 2 și trece prin canalul de combustibil din corp spre pulverizator. Pulverizatorul este format dintr-un corp 3 și un ac 4. Acul pulverizatorului este ghidat în corpul pulverizatorului cu un joc foarte mic, obținut prin rodarea împreună a celor două piese. Ca urmare, corpul și acul formează o pereche inseparabilă, ele neputând să fie înlocuite decât împreună. Acul pulverizatorului este prevăzut la partea inferioară cu un con de etanșare și este menținut pe sediul de asemenea conic din corp de către resortul 5, care acționează asupra lui prin intermediul tije 6.

În momentul când forța de presiune a combustibilului care acționează asupra acului devine mai mare decât forța din resort, acul se ridică și permite combustibilului să pătrundă în cilindrul motorului. Când presiunea scade, resortul readuce acul pe sediul conic și inecția încetează.

Tensiunea din resort se poate regla cu ajutorul șurubului de reglaj 7, asigurat de contra-piuliță 8 și în felul acesta se reglează presiunea de deschidere a injectorului, care este caracteristică pentru fiecare motor în parte.

Valoarea presiunii de deschidere este inscripționată pe corpul injectorului. Reglarea tensiunii din resort se face la unele construcții cu șaibe de reglaj.

Scăpările de combustibil se întorc în rezervor prin racordul 9 montat în piulița capac 10. Pulverizatorul este strâns pe injector cu piulița pulverizatorului 11

În funcție de felul în care se fac amestecul aer-combustibil și arderea se folosesc două feluri de pulverizatoare

- pulverizatoare cu știft tip DN — utilizate la motoarele cu cameră de ardere compartimentată. Acul acestui tip de pulverizator are la capăt un știft care pătrunde cu un joc foarte mic în gaura de pulverizare din corp. Forma și dimensiunile știftului sunt determinate pentru forma jetului (fig. 20, 21 și 22).
- pulverizatoare cu găuri tip DL — utilizate la motoarele cu inecție directă. Corpul acestor pulverizatoare are la partea inferioară una sau mai multe găuri de pulverizare (fig. 23). În cazul unei singure găuri de pulverizare, aceasta poate fi axială sau înclinată cu un unghi oarecare față de axă. Când pulverizatorul are mai multe găuri de pulverizare, acestea sînt așezate pe un con a cărui axă poate fi în lungul axei pulverizatorului sau înclinată sub unghi față de ea. Diametrul și lungimea găurii de pulverizare determină forma jetului.

Deranjamente și remedieri

În timpul exploatării motorului diesel pot interveni o serie de deranjamente, dintre care o parte sînt datorate unor defecțiuni în funcționarea instalației de alimentare. În continuare, se vor expune principalele deranjamente ce ar putea interveni, cauzele și modul de înlăturare al acestora. Se va avea în vedere că defecțiunile motorului pot să provină și din alte cauze afară de cele datorate instalației de alimentare.

În general, pentru remedierea defecțiunilor se recomandă înlocuirea pieselor și a ansamblelor uzate sau deteriorate și nu recondiționarea lor. Atunci când se fac înlocuiri de piese sau ansamble se vor respecta următoarele reguli:

- piesele de precizie (elementi, supape, pulverizatoare) nu se vor înlocui decât în ansamblu, piesele perechi fiind inseparabile, deoarece sînt rodate împreună ;

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

- se vor respecta și celelalte indicații din catalogul pieselor de schimb privitor la piesele care nu se pot înlocui singure, ci numai într-un ansamblu ;

- pentru realizarea la montaj a unei glisări bune a cremalierei sînt prevăzute două tipuri de sectoare dințate, care diferă prin diametrul cercului de refulare și care se vor folosi după caz ;

- jocul axial al arborelui cu came se reglează cu șaibe de reglaj în limitele 0,02—0,06 ;

- atunci când se schimbă clemenții, supapele de refulare, garniturile supapelor de refulare sau racordurile de refulare, este necesar să se refacă montajul secțiunii de pompare, alegînd inelul care se montează între racord și garnitura de cauciuc astfel încât, atunci când racordul de refulare strînge șaiba de etanșare (poz. 14), inelul de cauciuc să aibă în stare nemontată pe pompa diametrului exterior 0 18,5 -i-0-2. În acest scop se dispune de un număr de nouă inele diferite ca grosime.

Această regulă nu mai este valabilă în cazul în care sistemul de etanșare la racoardele de refulare este de construcție cu șaibă plană de bronz între supapă și racord și cu inel O la partea superioară a filetului racordului. În acest caz, nu este nevoie de nici o măsură specială dereglare a strîngerilor ;

- la demontarea pieselor secțiunii de pompare nu se vor desface în nici un caz dopurile deflectoare;

- dacă este cazul să se înlocuiască dispozitivul de corecție al regulatorului, se va folosi un corector inscripționat identic;

- tija și corpul pompei de alimentare trebuie să aibă același semn de culoare ;

- pistonul și corpul pompei de alimentare (trebuie să aibă același semn de culoare);

- pentru evitarea blocării și deformării pieselor este obligatoriu ca, la strîngerea pieselor filetate și în special a racordului de refulare, să se folosească chei dinamometrice reglate la momentele de strîngere prescrise de uzina constructoare.

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

Deranjamente și cauze: Motorul nu pornește:	Remedieri
1. Rezervorul nu are motorină	Se alimentează rezervorul cu motorină și se amorsează sistemul de alimentare
2. Robinetul sistemului de alimentare este închis	Se deschide robinetul și se amorsează sistemul de alimentare
3. Una sau mai multe din conductele de motorină sînt înfundate	Se spală conductele și se suflă cu aer comprimat. Se remontează și se amorsează sistemul de alimentare
4. In circuitul de motorină există aer	Se face amorsarea. sistemului de alimentare și în caz că defecțiunea se menține, se verifică pătrunderile de aer prin neetanșeități
5. In combustibil există apă	Se scurge motorina care conține apă, se spală rezervorul cu motorină curată și se alimentează cu combustibil curat, după care se amorsează sistemul de alimentare
6. Sunt îmbâcsite filtrele de motorină	Se înlocuiesc elementele filtrante și la nevoie se spală corpul filtrului
7. Motorina este prea vâscoasă din cauza temperaturii scăzute	Se va folosi motorină pentru iarnă cu punct de congelare corespunzător

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

8. Elementii pompei de inecție sînt foarte uzați	Se înlocuiește pompa de inecție cu regulator sau se înlocuiesc clemenții și se reglează pompa
9. Resortul pistonășului pompei de alimentare este rupt	Se înlocuiește
10. Pistonașul pompei de alimentare se înțepenește	Se înlocuiește pompa de alimentare. Dacă există posibilitatea, pompa deteriorată se recondiționează
11. Supapele pompei de alimentare nu mai închid	Se demontează supapa și se curăță. Dacă nici în acest caz supapa nu închide, se înlocuiește
12. Resortul de pornire din regulator este rupt	Se înlocuiește
13. Resortul de pornire din regulator s-a desprins la unul din capete	Se reface montajul corect
14. Cremaliera nu glisează ușor și din această cauză nu se realizează debitul majorat de pornire	Se elimină înțepenirile și eventualele murdării
Motorul nu dezvoltă puterea nominală	
15. Există aer în circuitul de motorină	Vezi nr. crt. 4
16. Elementii pompei de inecție sînt uzați	Vezi nr. crt. 8
17. Supapele de refulare ale pompei de inecție sînt uzate	Se înlocuiește ansamblul scaun-supapă de refulare
18. Pulverizatoarele sînt uzate	Se înlocuiesc pulverizatoarele și se reglează presiunea de inecție
19. Acele pulverizatoarelor se	Dacă este vorba de o gripare ușoară

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

înțepenesc în corp	datorită pătrunderii unor murdării se deblochează piesele și se curăță. Dacă este gripat puternic se-înlocuiește pulverizatorul
20. A fost modificat reglajul avansului la inecție	Se reface reglajul
21. Orificiile pulverizatoarelor sânt înfundate	Se curăță pulverizatoarele
22. S-a modificat presiunea de inecție la inecatoare	Se reglează presiunea de inecție
23. S-au slăbit sectoarele dințate	Se reface reglajul pompei
24. Camele prezintă o uzură pronunțată	Se înlocuiește axul cu came. Se reface reglajul
25. S-a slăbit piulița șurubului împingătorului și astfel s-a dereglat începutul inecției pe camă	Se reface reglajul
26. S-au uzat șuruburile împingătorilor de la pompa de inecție și din această cauză s-a dereglat avansul la inecție	Se înlocuiesc șuruburile și contrapiulițele și se reglează momentul începutului inecției și avansul la inecție
27. A scăzut intrarea în acțiune a regulatorului prin relaxarea arcului principal sau schimbarea poziției tamponului turației maxime	Se reface reglajul
28. S-a dereglat poziția tamponului de plină sarcină din regulator	Se reface reglajul
29. Filtrele de combustibil sânt îmbâcsite	Vezi nr. crt. 6

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

Motorul lucrează cu întreruperi	
30. Există aer în circuitul de motorină	Vezi nr. crt. 4
31. Pistonașele pompei de inecție sînt gripate sau înțepenite în poziția de sus	Se remediază defecțiunea sau se înlocuiește pompa de inecție
32. Arcul unuia dintre pistonășe s-a rupt	Se înlocuiește
33. Una dintre supapele de refulare nu se închide din cauza murdăriei	Se curăță
34. Supapa de refulare s-a gripat sau s-a rupt	Se înlocuiește ansamblul supapei
35. Arcul supapei de refulare s-a rupt	Se înlocuiește
36. Împingătorii au șurubul, axul sau rola foarte uzate	Se înlocuiesc piesele uzate
37. Acul unuia din pulverizatoare s-a înțepenit din cauza murdărie	Se curăță pulverizatorul sau se înlocuiește
38. Conurile de etanșare ale corpului sau acului sînt uzate	Se înlocuiește pulverizatorul
Motorul scoate fum negru, excesiv	
39. Debitul de motorină injectată este prea mare, din care cauză arderea este incompletă	Se înlocuiește pompa de inecție sau, dacă este posibil, se reglează
40. Supapele de refulare sînt uzate	Se înlocuiesc

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

sau rupte	
41. Arcul supapei de refulare s-a rupt	Se înlocuiește
42. Presiunea de deschidere a pulverizatorului este foarte scăzută	Se reface reglajul presiunii de inecție
43. Motorina de calitate necorespunzătoare	Se înlocuiește motorina
44. Avansul la inecție este prea mic	Se reface reglajul avansului la inecție
Motorul scoate fum alb, excesiv	
45. Motorina conține apă	Vezi nr. crt. 5
46. Avansul la inecție este prea mare Turația motorului oscilează	Se reface reglajul avansului la inecție
47. Cremaliera nu glisează ușor	Se înlocuiesc piesele defecte, se curăță bine pompa și regulatorul și se refac reglajele
48. Articulațiile mecanismului regulatorului au frecări sau jocuri	Se îndepărtează cauzele care provoacă aceste frecări (murdărie, deformări, sau montaj greșit). Se înlocuiesc piesele uzate
49. Resortul de mers în gol nu este bine reglat	Se reface reglajul
50. Denivelarea glisoarelor contragreutăților regulatorului depășește limitele prescrise	Se înlocuiește grupul regulator
51. Manșonul regulatorului nu este	Se înlocuiește

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

corect executat sau recondiționat	
52. Pârghia dublă, pârghia de reglare sau brida de legătură cu cremaliera au fost montate cu deformări	Se înlocuiesc sau se redresează piesele deformate. Se reface reglajul
Motorul depășește turația maximă admisă (se va întrerupe imediat debitul de motorină)	
53. Cremaliera se înțepenește	Se îndepărtează cauzele care au provocat înțepenirea
54. Uleiul din regulator este peste nivelul indicat	Se deșurubează dopul de nivel pentru eliminarea surplusului
Motorul se oprește brusc	
55. Rezervorul de combustibil este gol	Se alimentează cu motorină și se amorsează sistemul de alimentare
56. Orificiul de aerisire al bușonului rezervorului este înfundat	Se curăță
57. În sistemul de alimentare a pătruns aer	Vezi nr. crt. 4
58. Filtrele de combustibil sînt îmbăcșite	Vezi nr. crt. 6
59. În motorină a pătruns apă	Vezi nr. crt. 5
Zgomote anormale la motor	
60. Pompa de inecție a fost montată după reparație sau după verificare cu un avans prea mare (se aud bătaii puternice în special în partea de sus a blocului cilindrilor)	Se verifică reglajul avansului la inecție și eventual se reface
61. Un injector nu funcționează	Se verifică starea și funcționarea

	injectoarelor. La nevoie se spală sau se înlocuiește pulverizatorul defect
--	--

Întreținerea

Funcționarea corectă și economică a motorului Diesel și menținerea performanțelor sale în timp sînt condiționate de buna funcționare a echipamentului de inecție, în scopul asigurării unei capacități de funcționare în bune condițiuni a echipamentului de inecție este necesar să fie respectate cu cea mai mare strictețe regulile expuse în cele ce urmează:

Asigurarea purității combustibilului

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

Condiția esențială pentru siguranța funcționării echipamentului de inecție este utilizarea unui combustibil curat. Datorită jocului foarte mic între piesele de precizie (elementi, supape, pulverizatoare), impurități foarte fine pot să pătrundă în aceste jocuri și să deterioreze suprafețele de lucru și de etanșare, producând uzuri premature și gripări ale pieselor de precizie. Filtrele de combustibil pot asigura o curățire corectă a combustibilului numai dacă acesta a fost în prealabil decantat în mod corespunzător.

Pentru a se putea decanta, motorina se va păstra în rezervoare de mare capacitate, astfel încât să stea în repaus cel puțin 10 zile înainte de utilizare. Alimentarea cu motorină din rezervor trebuie să se facă din straturile de la suprafață, fără a se perturba depozitele de impurități depuse pe fundul rezervorului. Atunci când nu există posibilitatea alimentării din straturile superioare este necesar să se folosească cisterne sau alte rezervoare pentru decantare așezate înclinat (unghiul de înclinare 12—15°).

Rezervoarele trebuie să fie prevăzute la partea inferioară cu dopuri de golire și să fie curățate periodic de impuritățile depuse. În interior rezervoarele trebuie protejate contra coroziunii.

Instalațiile de pompare a motorinei, precum și conductele, filtrele, vasele, pâlniile folosite pentru alimentarea cu combustibil trebuie menținute într-o perfectă stare de curățenie. Nu se admite utilizarea vaselor care anterior au fost folosite pentru alte lichide și materiale.

Se vor lua măsuri ca în motorină să nu pătrundă apă, întrucât aceasta produce coroziunea pieselor de precizie și blocarea lor. Tot din această cauză este neindicat ca în timpul nopții rezervorul de motorină să rămână gol, întrucât cantitatea mare de vapori din aerul umed din interiorul rezervorului s-ar condensa peste noapte datorită diferențelor de temperatură. Ca. urmare, se recomandă umplerea rezervorului cu motorină la sfârșitul zilei.

Alimentarea se va face numai cu combustibilul indicat în cartea tehnică a motorului, respectându-se prescripțiile speciale referitoare la anotimp. În nici un caz, la temperaturi scăzute ale mediului ambiant, nu se va folosi combustibil cu punct de congelare mai ridicat decât temperatura mediului. Nerespectarea acestei condiții duce la uzura rapidă a elementelor de precizie ale aparatului de inecție.

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

Este interzisă funcționarea motorului diesel fără filtre de combustibil sau cu alte filtre decât cele specificate. Pentru ca acesta să își poată îndeplini în bune condițiuni rolul de a curăța combustibilul de toate impuritățile rămase în el în urma operațiilor de decantare este necesar să se execute periodic următoarele operații .

- după fiecare 60 ore de funcționare se îndepărtează prin spălare cu motorină sedimentul din paharul decantor al instalației de filtrare;
- după fiecare 120 ore de funcționare se desfac dopurile din partea de jos a filtrelor și se curăță sedimentele ;
- după fiecare 250 ore de funcționare se schimbă elementul filtrant al filtrului de combustibil pentru filtrare preliminară, se scurge motorina din rezervorul de combustibil și se spală bușonul rezervorului, după care se face plinul;
- după fiecare 1 000 ore de funcționare se schimbă elementul filtrant de la filtrul final. Apoi se golește rezervorul de motorină, se demontează de pe autovehicul și se curăță.

Demontarea filtrelor și înlocuirea elementelor filtrante se va face într-o atmosferă curată, lipsită de praf. La fiecare demontare se va controla starea garniturilor de cauciuc, iar garniturile care nu mai prezintă garanții pentru menținerea etanșeității se vor înlocui pe loc. Nu se permite utilizarea altor tipuri de elemente filtrante decât cele specificate.

Se menționează că dacă se întrebuițează un combustibil insuficient de curat, înlocuirea elementelor filtrante trebuie făcută înainte de termenele indicate mai sus.

Tot în scopul evitării pătrunderii murdăriei în circuitul de alimentare se interzice reglarea, demontarea sau repararea echipamentului de inecție în condiții de câmp.

Acest lucru se face numai în ateliere special utilate și de către un personal specializat. Chiar în aceste condiții este necesar ca la locurile de muncă să se acorde cea mai mare atenție păstrării riguroase a curățeniei. La demontare este necesar să se protejeze pompa de inecție, conductele și injectoarele de pătrundere a impurităților. În acest scop, se vor monta capacele și dopuri de protecție. Periodic trebuie verificată etanșeitarea tuturor racordărilor și trebuie înlocuite garniturile deteriorate.

Curățirea pulverizatoarelor cu orificii

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

Datorită fenomenului de cocsare care poate să apară la pulverizatoarele cu orificii pentru inecția directă a combustibilului, în exploatare trebuie acordată o atenție specială curățirii acestor pulverizatoare.

În cazul funcționării nesatisfăcătoare a motorului (mers neregulat, fum accentuat la eșapament, diluarea uleiului din carterul motorului etc.) se demontează injectorul și se curăță pulverizatorul. Curățirea pulverizatoarelor se va face numai cu sculele din trusa specială de curățit. Trusa se compune din : peria de sârmă, dornul pentru curățirea conului și porțiunii cilindrice de la capătul corpului pulverizatorului, mandrinul cu ace și ghiară și suportul pentru curățit acul pulverizatorului. Se interzice utilizarea unor scule necorespunzătoare la curățirea pulverizatoarelor.

După amenajarea în prealabil a unui banc de lucru în perfectă stare de curățenie, se vor demonta injectoarele de pe motor, executându-se în acest sens următoarele operații:

1. se demontează țeava de înaltă presiune dintre pompa de inecție și injectoare ;
2. se demontează țeava de colectare a pierderilor de motorină de la injectoare;
3. se desfac piulițele de fixare ale injectoarelor și se scot injectoarele din chiulasă ;
4. injectorului în stare asamblată i se face proba la presiunea de inecție, etanșeitate și calitatea pulverizării.

Dacă rezultatele nu sînt corespunzătoare atunci pulverizatorul trebuie demontat și curățat. Pentru aceasta se demontează capacul injectorului și se deșurubează șurubul de reglaj, până când resortul va fi eliberat. Se deșurubează piulița pulverizatorului și se scoate pulverizatorul, avînd grijă să nu cadă acul din corp.

Cu peria de sârmă din trusă se va curăța crusta de cocs de pe corpul pulverizatorului. Se va controla dacă acul glisează ușor în corp. Pentru înmuierea reziduurilor de cocs, corpul și acul se introduc în benzină curată. Se va avea grijă ca la această operație să nu se schimbe între ele corpurile și acele, deoarece nu sînt interschimbabile. Se scoate acul pulverizatorului din corp și se introduce ghiara de curățat în corpul pulverizatorului, până când ajunge cu vârful în dreptul buzunarului. Prin

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

apăsarea vârfului ghiarei în buzunar înspre perete se va scoate cu mișcări de rotație cocsul din corp.

În același mod se vor curăța conul corpului și spațiul cilindric mic din vârful conului, utilizând pe rând cele două capete ale dornului. Ruperea dornului în timpul curățirii face inutilizabil pulverizatorul.

Dacă orificiile de pulverizare sunt înfundate, se vor curăța cu acele speciale din trusă. Acele se găsesc introduse în spațiul tubular din corpul mandrinului. Pentru a curăța orificiile pulverizatorului se montează acul de curățat în corpul mandrinului astfel încât să iasă afară cu 1,5—2 mm. Ruperea acului în gaura de pulverizare scoate pulverizatorul din uz.

Îndepărtarea murdăriei de pe vârful acului pulverizatorului se va face cu peria, rotindu-se succesiv acul, care în prealabil a fost introdus în suportul special din trusă. După curățirea corpului și acului pulverizatorului, acestea se vor spăla în benzină curată și se vor sufla cu aer comprimat. Introducerea acului în corp se va face scufundând în prealabil piesele în motorina curată.

Se remontează injectorul și se reglează presiunea de inecție la o valoare egală cu cea inscripționată pe corpul său, sau cu maximum 8 kgf/cm^2 mai mare. Se controlează din nou calitatea pulverizatorului, iar pulverizatoarele care sînt necorespunzătoare se înlătură.

La punerea în exploatare a tractorului nou, după efectuarea rodajului prescripș, se va efectua operația de curățire a filtrelor inecțoarele. În acest scop, se demontează corpul filtrului și se montează la bancul de lucru, supunându-l unui curent invers de motorină. Dacă filtrul inecțorului este înfundat se va înlocui.

Curățirea conductelor de combustibil

Conductele de înaltă presiune trebuie să aibă conurile de etanșare în bună stare, să nu prezinte, ștrangulări, iar interiorul să fie bine curățat. Pentru curățarea conductei, aceasta se menține în petrol timp de 24 ore, apoi se introduce pe toată lungimea o sârmă de oțel cu diametrul cu 0,5 mm mai mic decât diametrul interior al conductei și se glisează de 20—25 ori. Se suflă puternic cu aer comprimat, apoi se racordează la o pompă de inecție și la un inecțor prevăzut cu filtru, reglat la o presiune de deschidere de

250—350 kgf/cm². Se lasă pompa să funcționeze timp de 10 minute, după care conducta se suflă din nou cu aer comprimat.

Conductele de joasă presiune trebuie să fie de asemenea în perfectă stare de curățenie. În cazul că se folosesc tuburi de masă plastică, acestea trebuie să fie rezistente la medii petroliere. Tubul se va schimba când se constată că a intrat în faza de îmbătrânire, lucru ce se poate vedea prin apariția fisurilor de suprafață, prin aceea că devine lipicios, sau chiar se desprind prin exfoliere particule care duc în mod sigur la blocarea pieselor de precizie sau înfundarea orificiilor. Conductele de joasă presiune se curăță prin înmuiere în petrol și suflare cu aer comprimat.

Ungerea echipamentului de inecție

Întrucât combustibilul utilizat de motoarele diesel are proprietăți de ungere, nu este necesar să se ia măsuri speciale pentru ungerea pieselor în mișcare aflate în circuitul de pompare. În schimb trebuie unse celelalte piese în mișcare ale echipamentului și în acest scop este necesar ca în permanență să se afle în carterele pompei de inecție și regulatorului.

Din punctul de vedere al felului în care se face ungerea se deosebesc două cazuri:

Ungere sub presiune

În acest caz pompa de inecție și regulatorul se află incluse în circuitul de ungere sub presiune al motorului și nu trebuie luate măsuri speciale pentru ungerea lor. Periodic este necesar să se controleze etanșeitarea tuturor îmbinărilor, înlocuindu-se garniturile care nu mai etanșează bine.

Menționăm că la pompele de inecție de mărime A există comunicare directă între carterul pompei de inecție și corpul regulatorului (nu au simmering între ele). De aceea se alimentează cu ulei de la motor numai corpul pompei de inecție. Ieșirea uleiului din pompă are loc prin capacul rulmentului dinspre antrenarea pompei de inecție (nici aici nu este prevăzut simmering pe axul cu came).

În cazul unor reparații care necesită demontarea pompei de pe motor, la remontare se va reface cu atenție racordarea la circuitul de ungere al motorului.

Ungere separata

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

Întrucât carterele pompei de inecție și regulatorului comunică între ele, umplerea cu ulei se face pentru amândouă printr-un singur loc, și anume prin orificiul special din capacul de vizitare al pompei, acoperit cu un căpăcel de protecție, din material plastic. Nivelul de ulei se verifică deșurubând parțial dopul de nivel montat în capacul din spate al regulatorului. Uleiul se toarnă prin corp până când se scurge pe lângă acest dop. Apoi se așteaptă circa 5 min pentru eliminarea plusului de ulei și se înșurubează dopul. Operația se face după fiecare 10 ore de funcționare.

În cazul în care la reparații se demontează capacul din spate al regulatorului, la remontare se va avea în vedere ca dopul de nivel de ulei să fie plasat deasupra liniei mediane a capacului (se va monta în poziția în care se poate citi normal indicația DOP SUS).

După fiecare 250 ore de funcționare se schimbă uleiul din carter. Schimbarea uleiului se va face când motorul este cald, adică după un timp oarecare de funcționare, astfel încât cea mai mare parte a sedimentelor să fie în suspensie și să poată fi îndepărtate. După scoaterea uleiului vechi carterul se spală turnându-se motorină și lăsând pompa să funcționeze câteva minute. Scoaterea uleiului vechi și a motorinei de spălare se face cu o seringă prin orificiul care se găsește în partea de deasupra corpului regulatorului și este astupat cu un dop. La regulatoarele și pompele cu inecție prevăzute cu bușoane în partea inferioară a carcaselor, golirea uleiului se face deșurubând aceste bușoane. Periodic trebuie verificată etanșeitatea tuturor îmbinărilor, înlocuindu-se garniturile necorespunzătoare.

Norme de protecția muncii și P.S.I.

Măsuri de protecția muncii și P.S.I., în procesul de reparare a sistemului de alimentare a motorului Diesel:

- camerele pentru executarea lucrărilor de reglaj vor fi prevăzute cu ventilație artificială;

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

- se interzice fumatul sau încălzirea cu flacără deschisă a camerelor în care se lucrează cu produse petroliere;
- legăturile electrice și conductoarele vor fi în perfectă stare pentru evitarea unor scurt-circuite care pot provoca incendii;
- înainte de începerea lucrului la bancul de probă se va face o verificare a legăturii la pământ a instalației electrice și a cuplării corespunzătoare a pompei de inecție cu bancul de încercări;
- în caz de incendiu se va interzice folosirea apei la stingerea focului;
- controlul și curățarea inecătoarelor se vor face într-un dispozitiv prevăzut cu geam;
- la începerea lucrului, muncitorii se vor spăla pe mâini și se vor unge cu pastă protectoare pentru evitarea eczemelor.

Normele de protecție a muncii specifice activității de transporturi și reparații auto au drept scop îmbunătățirea continuă a condițiilor de lucru, prevenirea accidentelor și a îmbolnăvirilor profesionale prin aplicarea de procedee tehnice moderne și prin folosirea celor mai noi metode de organizare a muncii. La elaborarea acestor norme s-a ținut seama de prevederile normelor republicane de protecție a muncii care au fost adaptate la specificul activității de transporturi și reparații auto.

În conformitate cu prevederile legale în vigoare obligația și răspunderea pentru realizarea deplină a măsurilor de protecție a muncii o au cei care organizează, controlează și conduc procesele de muncă.

BIBLIOGRAFIE

1. Tuzu, C., Moțoiu, C., *Motoare Diesel*, Editura Tehnică, București, 1971

POMPA DE INECȚIE ÎN LINIE

2. Saviuc, S., Groza, Al., *Metode și lucrări practice pentru repararea automobilelor*, Editura Tehnică, București, 1985
3. Cristescu, D., Răducu, V., *Motorul pentru automobile și tractoare. Construcție și tehnologie*, Editura Tehnică, București, 1978
4. Chivulescu, C., Ionescu, G., *Automobilul*, Editura Tehnică, București, 1986
5. Dănescu, A., Moldovanu, G., *Motoare cu ardere internă*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980
6. Luca, V., *Organe de mașini și mecanisme*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1975
7. www.east.utcluj.ro
8. www.daciaclub.ro