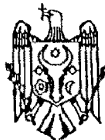




MD 4433 B1 2016.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4433** (13) **B1**
(51) Int.Cl: *F01L 9/02* (2006.01)
F01L 31/22 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE

In termen de 6 luni de la data publicării mențiunii privind hotărârea de acordare a brevetului de invenție, orice persoană poate face opoziție la acordarea brevetului	
(21) Nr. depozit: a 2015 0069 (22) Data depozit: 2015.07.23	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2016.08.31, BOPI nr. 8/2016
(71) Solicitant: PETROV Oleg, MD (72) Inventatori: PETROV Oleg, MD; VEILERT Vladimir, MD; GRIBINCEA Corina, MD (73) Titular: PETROV Oleg, MD	

(54) Dispozitiv pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor (variante)

(57) Rezumat:

Invenția se referă la domeniul construcției de motoare, în particular la dispozitive pentru dirijarea distribuției gazelor motorului cu ardere internă și poate fi utilizată la producerea motoarelor noi, precum și pentru modernizarea motoarelor aflate în exploatare, în care acționarea supapelor este efectuată de către arborele de distribuție cu tacheți hidraulici și clapetă de accelerație.

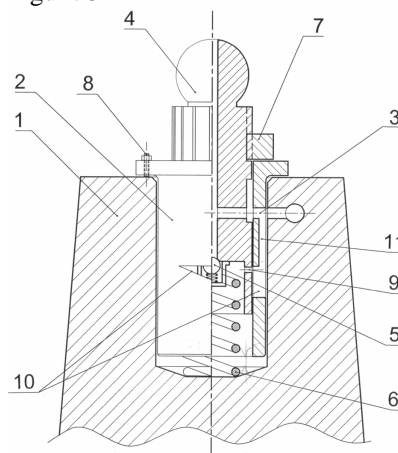
Dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor, conform primei variante, include o bușă (2), în care este amplasat un piston plonjor (4) cu un suport sferic, o manta și un canal axial cu o supapă de reținere cu bilă (5). Pe pistonul plonjor (4), mai jos de suportul sferic sunt executați dinți longitudinali sau este instalat un sector cu dinți longitudinali, care angrenează cu o cremalieră (7) sau cu un dispozitiv electric pentru dirijarea unghiului de întoarcere a pistonului plonjor (4), în peretele mantalei căruia este executată o gură de transvazare (9) pentru scurgerea uleiului. În peretele bușei (2) este executat un orificiu lateral (3) de alimentare cu ulei și o tăietură transversală profilată (10) cu borduri pentru dirijarea deschiderii supapei mecanismului de

distribuție a gazelor. Pe suprafața exterioră a bușei (2) este executată o canelură (11) de evacuare a uleiului.

Dispozitivul, conform celei de-a doua variante, se deosebește prin aceea că tăietura profilată este executată în peretele mantalei pistonului plonjor, iar gura de transvazare este executată în bușă.

Revendicări: 2

Figuri: 5



MD 4433 B1 2016.08.31

(54) Device for controlling the valve timing and the valve lift of the gas-distributing mechanism (embodiments)

(57) Abstract:

1
The invention relates to propulsion engineering, in particular to devices for controlling the gas distribution of the internal combustion engine and may be used for the production of new engines, and for upgrading engines in service, in which the valve drive is carried out by the camshaft with hydraulic tappets and throttle gate.

The device for controlling the valve timing and the valve lift of the gas-distributing mechanism, according to the first embodiment, comprises a bush (2), in which is installed a plunger (4) with a ball bearing, a skirt and an axial channel with a ball check valve (5). On the plunger (4) are made longitudinal teeth, which engage with a bar (7) or with an electric device for controlling the angle of rotation of the plunger (4), and in the wall of the skirt of

2
which is made an oil drain hole (9) for oil discharge. In the wall of the bush (2) is made a side opening (3) for the supply of oil and a shaped transverse recess (10) with control edges for opening of the valve of the gas-distributing mechanism. On the outer surface of the bush (2) is made an oil discharge groove (11).

The device, according to the second embodiment, is characterized in that the shaped recess is made in the wall of the plunger skirt, and the drain hole is made in the bush.

Claims: 2

Fig.: 5

(54) Устройство для управления фазами газораспределения и подъемом клапана газораспределительного механизма (варианты)

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к области двигателестроения, в частности к устройствам для управления газораспределением двигателя внутреннего сгорания и может быть использовано при производстве новых двигателей, а также для модернизации двигателей находящихся в эксплуатации, в которых привод клапанов выполняется кулачковым валом с гидравлическими толкателями и дроссельной заслонкой.

Устройство для управления фазами газораспределения и подъемом клапана газораспределительного механизма, согласно первому варианту, включает втулку (2), в которой установлен плунжер (4) с шаровой опорой, юбкой и аксиальным каналом с шариковым обратным клапаном (5). На плунжере (4) выполнены продольные зубья или установлен сектор с продольными зубьями, которые входят в зацепление с рейкой (7) или с

2
электрическим устройством для управления угла поворота плунжера (4), в стенке юбки которого выполнено маслосбрасывающее перепускное отверстие (9) для слива масла. В стенке втулки (2) выполнено боковое отверстие (3) снабжения маслом и поперечный фасонный вырез (10) с кромками для управления открытием клапана газораспределительного механизма. На внешней поверхности втулки (2) выполнена маслосбрасывающая канавка (11).

Устройство, согласно второму варианту, отличается тем, что фасонный вырез выполнен в стенке юбки плунжера, а перепускное отверстие выполнено во втулке.

П. формулы: 2

Фиг.: 5

Descriere:

Invenția se referă la domeniul construcției de motoare, în particular la dispozitive pentru dirijarea distribuției gazelor motorului cu ardere internă (MAI) și poate fi
5 utilizată la producerea motoarelor noi, precum și pentru modernizarea motoarelor aflate în exploatare, în care acționarea supapelor este efectuată mecanic, electric sau electronic de către arborele de distribuție cu tacheți hidraulici și clapetă de accelerație. Dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor permite de a modifica în timp real
10 cursa supapei și de a controla modul de funcționare a MAI.

Sunt cunoscute trei moduri de sincronizare variabilă a supapelor: utilizarea unui arbore cu came pentru activarea supapelor de admisie și a unui arbore cu came pentru activarea supapelor de evacuare; utilizarea arborilor cu came de diferite
15 profiluri; schimbarea cursei supapei.

Sunt cunoscute o mulțime de mecanisme de schimbare a fazelor de distribuție a gazelor (FDG), care utilizează un arbore cu came pentru activarea supapelor de admisie și un arbore cu came pentru activarea supapelor de evacuare. Există o mulțime de astfel de mecanisme implementate la nivel mondial de renumite
20 companii implicate în producerea de motoare. Spre exemplu:

- mecanisme de schimbare a FDG VANOS și DOUBLE VANOS implementate de către concernul BMW, care permit de a schimba fazele unui arbore cu came sau ale ambilor arbori cu came pentru activarea supapelor de admisie și, respectiv, supapelor de evacuare. Principiul de funcționare a mecanismului este bazat pe deplasarea unui element intermediar cu caneluri elicoidale care transformă
25 mișcarea de translație într-o mișcare de rotație a arborelui cu came în raport cu pinionul de distribuție („Для чего двигают фазы?”, За рулем, 2006.02.01, url: http://www.zr.ru/content/articles/12249-dla_chego_dvigajut_fazy/);

- mecanismul de schimbare a FDG VVT-i [2] implementat de către compania Toyota permite de a modifica cu ușurință FDG în dependență de condițiile de
30 funcționare a motorului (Устройство, диагностика и ремонт систем управления. Москва, Издательство Легион-Автодата, 2006). Mecanismul este similar cu structura unei pompe cu palete, rotorul careia se rotește în raport cu carcasa sub influența presiunii uleiului [1].

În cele prezentate mai sus mecanismele pentru schimbarea FDG oferă
35 schimbarea fazei de distribuție a gazelor prin acționarea arborilor cu came, însă cursa supapei nu este reglabilă. Fazele de deschidere a supapei sunt controlate într-un mod uniform, cu excepția de abordare individuală pentru fiecare bușă.

Este cunoscut că utilizarea camelor de diferite forme extinde gama de control a duratei de deschidere și a cursei supapei. Există un număr mare de astfel de
40 mecanisme. Spre exemplu:

- Variable Valve Timing (VTEC) și Lift Electronic Control implementate de Honda;

- Variable Valve Timing (VVTL-i) și Lift with intelligence implementate de Toyota;

45 - Mitsubishi Innovative Valve timing Electronic Control (MIVEC) implementate de Mitsubishi;

- Valvelift Sistem de control al cursei supapelor implementate de Audi.

Dezavantajul esențial al acestor sisteme constă în reglarea pe trepte a FDG și
50 ajustarea lentă a cursei supapei.

Al treilea tip de mecanisme de schimbare a FDG constă în reglarea continuă a cursei supapei, din care fac parte așa mecanisme, cum ar fi: Valvetronic (CVVL) implementat de BMW, debutat pe BMW 316Ti Compact în 2001. Apoi, Nissan a prezentat Variable Valve Event and Lift sale (VVEL) în 2007 ca un al doilea sistem CVVL din lume, după care și vestita Toyota s-a alăturat clubului CVVL în 2008, cu tehnologia sa Valvematic (Continuous Variable Valve Lift (CVVL) Autozine
55 technical scool, 2007, url: www.autoyine.org/tehnical_scool/engine/vvt_5.html).

Pe lângă avantajele celui de al treilea tip de mecanisme de schimbare a FDG, care sunt capabile să modifice cursa supapei sincronizat în dependență de forma

predeterminată a camei și în conformitate cu necesitățile și modul de funcționare a MAI fără utilizarea clapetei, mecanismele de acest tip sunt încă departe de a fi perfecte, deoarece nu schimbă faza de deschidere a supapei.

5 Dezavantajul comun al mecanismelor de schimbare a FDG a MAI descrise mai sus constă în necesitatea utilizării unor dispozitive suplimentare de reglare a jocurilor mecanismului de acționare a supapelor.

Companiile producătoare de motoare cercetează posibilitatea acționării electromagnetice a supapelor.

10 Cu toate acestea, o astfel de tehnologie se confruntă cu următoarele probleme ce țin de: dimensiune, masă, costuri, fiabilitate și consum de energie, care sunt greu de depășit. Inginerii companiei FIAT Group au reușit să dezvolte un astfel tip de mecanism de control variabil al supapelor Electrohydraulic valve control. Acest mecanism, numit "Multiair", a fost brevetat de compania FIAT Group în 2002 și pus în aplicare în 2009, în motoarele FIRE Continuous Variable Valve Lift (CVVL)
15 Electrohydraulic valve control, Autozine tehnical scool, 1997, url: www.autozine.org/tehnical_scool/engine/vvt_6.html.

Fără îndoială, "Multiair" este cel mai flexibil tip de Variable Valve VVT sistem, cu toate acestea, și el nu poate asigura 100% de fiabilitate și capacitate de
20 funcționare performantă a motoarelor în caz de defectare, iar solenoizii de control ai supapelor sistemului "Multiair" consumă o cantitate mare de energie electrică. Mai mult decât atât, costul sistemului electromagnetic este distul de mare.

În legătură cu aceasta, proiectarea unui dispozitiv de control al fazelor de distribuție a gazelor fiabil, econom și ieftin continuă să fie actuală.

25 Este cunoscut dispozitivul hidraulic de antrenare a supapei de distribuție a gazelor a MAI, care conține o supapă de alimentare cu gaz dotată cu arc de rapel, tacheți, o pompă cu piston plonjor cu conducte de alimentare și o capacitate de compensare în care este amplasat un organ mobil, interconectate între ele cu o țevă de înaltă presiune. În partea superioară a capacității compensatoare este amplasat un solenoid dirijat al supapei, prin care capacitatea de compensare este unită cu
30 conducta de înaltă presiune, iar organul mobil cu arc de rapel este mai mic decât modulul de elasticitate al arcului supapei de distribuție a gazelor [2].

Dispozitivul dat nu a fost implementat în practica construcției de motoare din cauza complexității lui, în afară de aceasta dispozitivul dat modifică numai
35 momentul de închidere a supapei de distribuție a gazelor în dependență de viteza de rotație a arborelui cotit al motorului în timpul exploatării, odată cu creșterea turațiilor motorului. Pentru a asigura un cuplu înalt între momentul de torsiune și putere este necesar de a refula prin cilindri un volum mai mare de gaz decât volumul refulat la mersul în gol. În acest scop, este necesară deschiderea prealabilă a
40 supapelor și mărirea duratei de deschidere a acestora, cu alte cuvinte, trebuie extinsă faza la maximum, pe când dispozitivul dat nu dispune de această capacitate (Виталий Кабышев, Зачем менять фазы газораспределения, 2007.07.11, url: www.drive.ru/technic/2007/07/11/377214.html).

De asemenea, este cunoscut MAI inzebrat cu un dispozitiv de reglare a supapei, în care este utilizat pivotul hidraulic în funcție de dezactivator. Dispozitivul dat
45 constă dintr-un corp, un piston plonjor, un tchet, un capăt al căruia este introdus cu posibilitatea de alunecare în interiorul corpului, iar celălalt capăt se extinde spre exterior și prin deplasarea longitudinală în sus sau în jos sprijină capătul basculant al culbutorului. Un știft de blocare este montat în corp cu posibilitatea glisării, astfel încât să blocheze selectiv deplasarea tchetului, știftul fiind activat de un dispozitiv
50 de formare a presiunii hidraulice, care creează selectiv presiune în camera știftului de blocare pentru a deplasa știftul de blocare [3].

Dezavantajul acestui dispozitiv constă în gestionarea pivotului hidraulic cu un dispozitiv suplimentar de alimentare cu presiune hidraulică, ceea ce ridică
cheltuielile de producere și complică punerea în practică a dispozitivului dat.

55 Mai este cunoscut un dispozitiv pentru controlul supapei de admisie a MAI, care conține un tchet cu piston, montat într-o bucășă cu o gură de transvazare. Pentru a simplifica construcția și pentru a regla înălțimea și lungimea, și simultan momentul de deschidere a supapei, în bucășă este instalat tchetul cu piston, executat cu o tăietură elicoidală, totodată în bucășă este amplasat un limitator [4].

Dezavantajul acestui dispozitiv constă în aceea că acesta se sprijină pe bila supapei de alimentare. În momentul când tachelul coboară pe partea posterioară a camei supapa se închide, iar pistonul plonjor se oprește și tachelul cu bucașa coboară sub acțiunea arcului, în conformitate cu profilul camei. Cu toate acestea, tachelul cu bucașa sub acțiunea arcului nu poate coborî urmărind profilul camei, deoarece în camera de jos a pistonului plonjor trebuie să se scurgă fluid într-unul din două moduri: prin supapa de alimentare, care este blocată de forța arcului de rapel al pistonului plonjor, sau prin gura de transvazare, care este blocată, astfel încat dispozitivul nu poate funcționa.

Multe dintre dezavantajele prezentate mai sus le evită dispozitivul pentru controlul FDG, care constă dintr-o carcasă, o bucașă, un piston plonjor cu arc de rapel și o supapă de reținere cu bilă, totodată marginile pistonului plonjor sunt rotunjite, iar în zona de înaltă presiune este instalată o membrană și un element elastic cu umplutură, zona de lucru a căreia comunică cu exteriorul printr-o duză. FDG și cursa supapei este reglată continuu cu creșterea vitezei de rotație a arborelui cotit al MAI sau, mai precis, sub presiunea uleiului din sistemul de ungere [5].

Dispozitivul dat dispune de o construcție simplă, nu are nevoie de sisteme suplimentare pentru formarea presiunii hidraulice, iar arcul de rapel al pistonului plonjor nu se sprijină pe bila supapei de alimentare.

Dezavantajele acestui dispozitiv constau în aceea că întârzierea de deschidere a supapei și amplexarea deschiderii sale este creată folosind schimbarea factorului de admisie a jetului duzei în funcție de presiunea uleiului de sub membrană, determinată de turațiile motorului. Cu toate acestea, gama de control este destul de îngustă. Maleabilitatea pistonului plonjor este de 0,5 ... 2 mm, dar această reducere a valorii de deschidere a supapei nu este suficientă pentru a elimina clapeta de accelerație. În plus, în motoarele moderne se utilizează pompa de ulei pentru reglarea și menținerea presiunii uleiului la o valoare de aproximativ 3,5 bari pentru aproape toată gama de turații ale motorului, de exemplu, pompa de ulei DuoCentric. Prin urmare, acest dispozitiv nu este modern și promițător, ceea ce nu-l face compatibil cu MAI moderne.

Caracteristicile esențiale nu au fost precizate de autori în informațiile tehnicoștiințifice și de brevet. Cu toate acestea, caracteristicile individuale care stau la baza soluțiilor propuse au fost mult timp cunoscute și utilizate în domeniu.

Astfel, în domeniul construcției de motoare pentru transmiterea presiunii arborelui de distribuție cu came supapei de distribuție a gazelor a fost inventat la începutul secolului trecut pivotul hidraulic pentru ajustarea automată a jocului supapei motorului. Acest lucru este realizat prin deplasarea unei părți a unității sub acțiunea arcului supapei și debitul uleiului din sistemul de ungere al motorului. Pivoturile hidraulice moderne sunt proiectate pentru a compensa jocul supapelor de până la 3 mm, pe când cursa supapei motorului este de la 0,2 mm până la 9,7 mm. Prin urmare, eforturile multor inventatori se referă la crearea unor dispozitive pentru modificarea volumului de ulei din spațiul de sub pistonul plonjor pentru a controla cursa supapei "Изменение высоты подъема клапана", Эксплуатация автомобилей, 2007, url: www.explavto.narod.ru/files/ats/klapan/1.htm.

De asemenea, în domeniul construcției de motoare este cunoscut dispozitivul de injectare a combustibilului direct în cilindri, această pereche piston-cilindru a pompei de injecție de înaltă presiune activată de arborele de distribuție a fost elaborată în 1927 de către R. Bosch.

În dispozitivul revendicat în invenție se aplică același principiu de schimbare a volumului din camera de sub pistonul plonjor utilizând marginile profilate de control pentru reținerea timpului, la fel ca și în ansamblul piston-cilindru al pompei de injecție de înaltă presiune, în care muchia laterală a plonjorului este înclinată sub un unghi ce permite schimbarea timpului de suprapunere a orificiului de admisie cu marginea pistonului, adică de a reține timpul de injectare a combustibilului RU 2108480 C1 1998.04.10.

Combinăția de caracteristici descrise mai sus au format conceptul inventiv al dispozitivului propus pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor în MAI.

Problema pe care o rezolvă invenția este crearea unui dispozitiv de control al timpului de deschidere și al cursei supapei de distribuție a gazelor modern, ieftin

folosind pivotul hidraulic pentru toate caracteristicile de funcționare a MAI, care să permită de a elimina clapeta de accelerație, de a utiliza arbori cu came cu diapazoane largi, să nu necesite creșterea consumului de energie al motorului și care să fie funcțional și ușor de utilizat având o construcție simplă, care să compenseze automat
5 jocul mecanismului de distribuție. Un dispozitiv care să poată fi folosit nu numai în producerea MAI noi, dar și pentru modernizarea motoarelor aflate în exploatare, care utilizează culbutorul pentru antrenarea supapelor și a pivotului hidraulic cu clapete de accelerație mecanice sau electrice, controlate electronic.

Dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor, conform primei variante de executare, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include o bucsă cu un orificiu lateral de alimentare cu ulei din sistemul de ungere al motorului cu ardere internă, în care este amplasat un piston plonjor cu un suport sferic, o manta și un canal axial cu o supapă de reținere cu bilă, totodată în interiorul mantalei pistonului plonjor este amplasat un arc de rapel. Pe pistonul plonjor, mai jos de suportul sferic,
15 sunt executați dinți longitudinali sau este instalat un sector cu dinți longitudinali, care angrenează cu o cremalieră sau cu un dispozitiv electric pentru dirijarea unghiului de întoarcere a pistonului plonjor, în peretele mantalei căruia este executată o gură de transvazare pentru scurgerea uleiului, totodată în peretele bucsii este executată o tăietură transversală profilată cu borduri pentru dirijarea deschiderii supapei mecanismului de distribuție a gazelor, iar pe suprafața exterioară a bucsii este executată o canelură de evacuare a uleiului, care unește tăietura transversală profilată cu orificiul lateral.

Conform variantei a doua de executare, dispozitivul dat înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include o bucsă cu un orificiu lateral de alimentare cu ulei din sistemul de ungere al motorului cu ardere internă, în care este amplasat un piston plonjor cu un suport sferic, o manta și un canal axial cu o supapă de reținere cu bilă, totodată în interiorul mantalei pistonului plonjor este amplasat un arc de rapel. Pe pistonul plonjor, mai jos de suportul sferic, sunt executați dinți
25 longitudinali sau este instalat un sector cu dinți longitudinali, care angrenează cu o cremalieră sau cu un dispozitiv electric pentru dirijarea unghiului de întoarcere a pistonului plonjor, în peretele mantalei căruia este executată o tăietură transversală profilată cu borduri pentru dirijarea deschiderii supapei mecanismului de distribuție a gazelor, totodată bucsa este executată cu un fund orb, în peretele bucsii este executată o gură de transvazare pentru scurgerea uleiului, iar pe suprafața exterioară a bucsii este executată o canelură de evacuare a uleiului, care unește tăietura transversală profilată cu orificiul lateral.

Rezultatul invenției constă în aceea că dispozitivul propus permite de a utiliza piesele tachelului hidraulic, care sunt modificate pentru a controla uniform, atât în comun, cât și individual timpul de deschidere, cursa și timpul de închidere a supapei de distribuție a gazelor pe întregul interval de funcționare a MAI, de a utiliza arborii de distribuție cu faze de distribuție largi, de a moderniza motoarele aflate în exploatare și de a îmbunătăți antrenarea supapelor motoarelor noi, la care sunt folosiți actuatorii supapelor cu culbutori pe bază de pivot hidraulic cu o unitate
45 mecanică sau electrică și control electronic, de a oferi posibilitatea de a schimba momentul de deschidere a supapei de distribuție a gazelor, fără un consum suplimentar de energie și fără un dispozitiv suplimentar de formare a presiunii hidraulice, de a compensa jocul mecanismului de distribuție a gazelor în MAI, oferind un mod de funcționare de urgență a MAI, în caz de eșec a sistemului de control al actuatorului supapei, precum și un mod de blocare a supapei pentru
50 excluderea cilindrului din activitatea MAI.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1...5, care reprezintă:

- fig. 1, dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor pentru prima variantă de executare, în
55 secțiune;

- fig. 2, diagrama evolventei tăieturii transversale profilate cu borduri de sus și de jos pentru dirijarea închiderii supapei mecanismului de distribuție a gazelor executate în peretele bucsii;

- fig. 3, dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor pentru varianta a doua de executare, în secțiune;

5 - fig. 4, diagrama evolventei tăieturii transversale profilate cu borduri de sus și de jos pentru dirijarea închiderii supapei mecanismului de distribuție a gazelor executate în peretele mantalei pistonului plonjor;

- fig. 5, graficele care descriu schimbarea mișcării supapei în conformitate cu unghiul manivelei pentru diferite moduri de funcționare a MAI, care definesc poziția axială a pistonului plonjor în raport cu bucșa.

10 În figuri sunt prezentate următoarele simboluri, care reprezintă:

h - cursa supapei de distribuție, mm;

h" - cursa pistonului plonjor al dispozitivului, mm;

φ - unghiul de rotație a arborelui cotit al MAI;

15 «A» - modul de funcționare a MAI la sarcină maximă;

«B» - modul de funcționare a MAI la încărcătură parțială;

«C» - modul de funcționare a MAI la mersul în gol;

«D» - excluderea unui cilindru din lucru;

«E» - modul de funcționare a MAI în regim de urgență;

20 1 - corpul chiulasei MAI cu o porțiune de ajustare a tchetului hidraulic;

2 - bucșa;

3 - orificiul lateral pentru alimentare cu ulei din sistemul de ungere al MAI;

4 - pistonul plonjor cu manta și un canal axial;

5 - supapa de reținere cu bilă;

6 - arcul de rapel;

25 7 - cremaliera pentru dirijarea unghiului de întoarcere a pistonului plonjor;

8 - șurubul de reglare cu o piuliță de blocare;

9 - gura de transvazare;

10 - tăietura transversală profilată cu borduri pentru dirijarea deschiderii supapei mecanismului de distribuție a gazelor;

30 11 - canelura de evacuare a uleiului.

Dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor, conform primei variante de executare include:

35 - o bucșa 2 (fig. 2), în peretele căreia sunt executate: un orificiu lateral 3 de alimentare cu ulei din sistemul de ungere al MAI; o tăietură transversală profilată 10 cu borduri pentru dirijarea deschiderii supapei mecanismului de distribuție a gazelor, tăietura transversală profilată 10 fiind executată cu unul sau mai multe profiluri pentru controlul timpului de deschidere a supapei. Pe suprafața exterioară a bucșei 2 este executată o canelură 11 de evacuare a uleiului, care comunică cu orificiul lateral 3. În partea de sus a bucșei 2 este executat un guler cu cel puțin un orificiu cu filet pentru șurubul de reglare 8;

40 - un piston plonjor 4, care este amplasat în bucșa și este executat cu un suport sferic pentru culbutorul mecanismului de distribuție a gazelor, mai jos de suportul sferic sunt executați dinți longitudinali sau este instalat un sector cu dinți longitudinali, care angrenează cu cremaliera 7 sau cu un dispozitiv electronic pentru dirijarea unghiului de întoarcere a pistonului plonjor, în partea de jos a pistonului plonjor 4 este executată o manta cilindrică. În interiorul pistonului plonjor 4 este executat un canal axial pentru alimentare cu ulei a camerei formate în interiorul mantalei pistonului plonjor, acest canal axial este închis de o supapă de reținere cu bilă 5. În peretele mantalei pistonului plonjor 4 este executată o gură de transvazare 9 pentru scurgerea uleiului din interiorul mantalei prin tăietura transversală profilată 10 cu borduri pentru dirijarea deschiderii supapei și prin canelura 11 de evacuare a uleiului unită cu orificiul lateral 3 (fig. 2);

- un arc de rapel 6, care are modulul de elasticitate mai mic decât modulul de elasticitate al arcului supapei de distribuție a gazelor MAI;

55 - o cremalieră 7, care are dinți transversali pentru angrenare cu dinții pistonului plonjor 4;

- un șurub de reglare 8 cu o piuliță de blocare.

Dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor, conform variantei a doua de executare (fig. 3), diferă de versiunea de bază prin aceea că:

5 - in bucșa 2 este executată gura de transvazare 9 pentru scurgerea uleiului și canelura 11 de evacuare a uleiului executată pe suprafața exterioară a bucșei 2, canelura 11 unește tăietura transversală profilată 10 cu orificiul lateral 3;

- in peretele mantalei pistonului plonjor 4 este executată o tăietură transversală profilată 10 cu borduri pentru dirijarea deschiderii supapei mecanismului de distribuție a gazelor (fig. 4).

10 Dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor (fig. 1) se assemblează în chiulasa MAI în modul următor:

- in mantaua pistonului plonjor 4 este introdus arcul de rapel 6, ulterior acestea sunt inserate împreună în bucșa 2;

15 - bucșa 2 a dispozitivului dat este fixată în alezajul pentru ajustarea pivotului hidraulic din corpul chiulasei 1;

- poziția bucșei 2 în raport cu pistonul plonjor 4 este reglată de cel puțin un șurub de reglare 8 amplasat în gulerul bucșei 2 și fixat rigid cu o piuliță.

20 Jocul dintre pistonul plonjor 4 și bucșa 2 este de 5...8 microni. Datorită acestui fapt, pe de o parte, piesele sunt mai mult sau mai puțin libere să se deplaseze una față de cealaltă, pe de altă parte se menține o conexiune impermeabilă.

Dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor (fig. 1) funcționează în felul următor: la deraierea camei arborelui de distribuție de pe culbutor, pistonul plonjor 4 se deplasează sub presiunea arcului de rapel 6 în sus, în interiorul bucșei 2, astfel se asigură un contact continuu al culbutorului cu cama arborelui de distribuție și se compensează jocul termic în mecanismul de acționare a supapei. În așa fel, uleiul prin orificiul lateral 3 sub presiune este propulsat din sistemul de ungere al MAI prin canalul axial al pistonului plonjor 4 către supapa de reținere cu bilă 5, care sub presiunea uleiului se deschide și permite pătrunderea uleiului în camera de înaltă presiune formată de mantaua pistonului plonjor 4, ocupând volumul de sub pistonul plonjor 4, după care uleiul prin gura de transvazare 9 pătrunde în tăietura transversală profilată 10 cu borduri pentru dirijarea deschiderii supapei mecanismului de distribuție a gazelor, către bucșa 2. Astfel, are loc umplerea cu vitează crescândă a camerei de înaltă presiune formată sub pistonul plonjor 4. Când cama va ajunge cu partea din spate spre culbutor, deplasarea în sus a pistonului plonjor 4 încetează, iar presiunea din camera de înaltă presiune de sub pistonul plonjor 4 se egalează cu presiunea arcului de rapel al supapei de reținere cu bilă 5 și supapa 5 se închide.

40 Dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor asigură controlul sincronizării supapei și ridicarea acesteia în dependență de profilul tăieturii transversale profilate 10, și anume de poziționarea bordurilor în raport cu gura de transvazare 9, parametrii de control fiind programați de forma profilului tăieturii 10. Poziționarea bordurilor tăieturii transversale profilate 10 în raport cu orificiul de transvazare 9 se efectuează prin rotirea pistonului plonjor 4 de cremaliera 7 sau de dispozitivul electric pentru dirijarea unghiului de întoarcere a pistonului plonjor 4. La mișcarea de atac a camei pe culbutor, presiunea este transmisă pe capătul sferic al pistonului plonjor 4 al dispozitivului, care prin celălalt capăt acționează asupra tijeii supapei de admisie sau evacuare. Prin schimbarea volumului de ulei, din camera de înaltă presiune de sub pistonul plonjor 4, se modifică înălțimea pivotului hidraulic, care sprijină culbutorul. Atunci când cama arborelui de distribuție apasă pe culbutor, în funcție de înălțimea pivotului hidraulic, se modifică înălțimea de deschidere a supapei de admisie sau evacuare.

55 La acționarea cremalierii 7 asupra pistonului plonjor 4 a dispozitivului pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor, precum și în urma rotirii pistonul plonjor 4 va atinge poziția «A» (fig. 2), în care gura de transvazare 9 din mantaua pistonului plonjor 4 este blocată de peretele bucșei 2 și uleiul rămâne blocat în camera de înaltă presiune de

sub pistonul plonjor 4, ceea ce face deplasarea pistonului plonjor 4 în jos imposibilă, din cauza incompresibilității uleiului se creează o presiune înaltă, astfel nu se poate schimba înălțimea pivotului hidraulic și supapa de admisie sau evacuare se deschide fără întârziere efectuând cursa deplină pe toată înălțimea sa.

5 Dacă pistonul plonjor 4 în urma rotirii atinge poziția "B" (fig. 2), gura de transvazare 9 din mantaua pistonului plonjor 4 se poziționează opus de tăietura transversală profilată 10. La acționarea camei arborelui de distribuție asupra culbutorului, aceasta se sprijină pe capătul sferic al pistonului plonjor 4 și tija supapei mecanismului de distribuție a gazelor, din motivul că modulul de elasticitate al arcului de rapel 6 este mai mic decât modulul de elasticitate al arcului tije supapei mecanismului de distribuție a gazelor, culbutorul învinge forța arcului de rapel 6 și deplasează pistonul plonjor 4, care împinge uleiul prin gura de transvazare 9 în sistemul de ungere al MAI, atata timp cât orificiul de scurgere 9 nu va fi blocat de bordura de jos a tăieturii transversale profilate 10, la care uleiul din camera de înaltă presiune de sub pistonul plonjor 4 se blochează creând o presiune înaltă, care oprește pistonul plonjor 4, astfel culbutorul depășește rezistența arcului supapei mecanismului de distribuție a gazelor și deschide supapa. Ca urmare, deschiderea supapei mecanismului de distribuție a gazelor are loc cu o întârziere de timp – pe o durată egală cu trecerea gurii de transvazare 9 a pistonului plonjor 4, cu o înălțime corespunzătoare înălțimii camei arborelui de distribuție luând în considerare raportul dintre brațele culbutorului în dependență de punctul de contact al camei arborelui de distribuție.

În fig. 2 este prezentată evolventa tăieturii transversale profilate, executată în peretele bucsei 2, în care deplasarea pistonului plonjor 4 se înlocuiește cu deplasarea gurii de transvazare 9 față de mantaua pistonului plonjor 4 ocupând diferite poziții axiale față de tăietura transversală profilată 10.

În fig. 4 este prezentată evolventa tăieturii transversale profilate 10, în care deplasarea pistonului plonjor 4 se înlocuiește cu deplasarea gurii de transvazare 9 față de mantaua pistonului plonjor 4 ocupând diferite poziții axiale față de tăietura transversală profilată 10.

La activarea dispozitivului pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor cu deplasarea gurii de transvazare 9 a pistonului plonjor 4 până în poziția de pe linia "A" a tăieturii transversale profilate 10 (fig. 2, 4) are loc mersul în gol al motorului; în poziția de pe linia "B" – mersul în sarcină parțială a motorului; iar atunci când se poziționează pe linia "C" – mersul în sarcină maximă cu viteză mare.

În cazul în care cremaliera 7 sau dispozitivul electric pentru dirijarea unghiului de întoarcere a pistonului plonjor rotește pistonul plonjor 4 astfel ca gura de transvazare 9 să atingă linia «D» (figurile 2, 4), sub presiunea camei începe mișcarea în jos a pistonului plonjor 4 până la oprirea acestuia, gura de transvazare 9 este deschisă, astfel încât pistonul plonjor 4 elimină uleiul din camera de înaltă presiune de sub pistonul plonjor 4, care sub acțiunea culbutorului liber se deplasează în jos fără a întâlni un oarecare blocaj și supapa mecanismului de distribuție a gazelor nu se mai deschide, astfel bucșa este exclusă de la operare.

În cazul refuzului – mecanismul de antrenare a cremalierii 7 sau dispozitivul electric pentru dirijarea unghiului de întoarcere a pistonului plonjor reduce cremaliera 7 în poziție extremă, rotind astfel pistonul plonjor 4 în poziția finală și deplasând gura de transvazare 9 a pistonului plonjor 4 în poziția de pe linia «E», astfel se asigură modulul de urgență al MAI, care este asemănător cu modulul "B" (fig. 2, 4). Acest mod de lucru al MAI permite ca autovehiculul să se deplaseze la stația de serviciu tehnic.

Deci, dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor controlează reținerea deschiderii supapei prin evacuarea uleiului din camera de înaltă presiune de sub pistonul plonjor 4, iar volumul de ulei rămas în camera de înaltă presiune determină o micșorare a înălțimii pivotului hidraulic cu o mărime $\Delta h'$. Pe pivotul hidraulic este bazat culbutorul, a cărui relație dintre lungimea deplină față de lungimea brațului este proporțională cu mărimea $\Delta h'$ a pivotului hidraulic în punctul de contact cu cama. Relația dată reduce înălțimea de deschidere a supapei – h. Legea generală de control

este determinată de forma camei arborelui de distribuție și posibilitatea de schimbare a poziției axiale a pivotului hidraulic și a bordurilor tăieturii transversale profilate 10 în raport cu gura de transvazare 9 din bucașa 2 (fig. 2, 4).

5 Acest dispozitiv pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor permite de a folosi arbori cu came pentru lărgirea fazelor de distribuție a gazelor și a controla cursa supapei, ceea ce permite obținerea unei puteri mai mari la turații înalte ale motorului, parametri satisfăcători la mersul în gol, o creștere a puterii cu 10% și a momentului de torsiune cu 15% la rotații mici, datorită închiderii preventive a supapelor de admisie, 10 asigurând menținerea masei de aer maximă în cilindri.

Dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor este simplu în fabricare și implementare, prin urmare poate fi folosit pentru producerea MAI noi și pentru modernizarea MAI aflate în exploatare fără a modifica constructiv chiulasa MAI dezlocuind pivotul 15 hidraulic cu dispozitivul pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor. Dispozitivul propus se ajustează ușor cu dimensiunile pieselor mecanismului de distribuție a gazelor, indiferent de uzura și dilatarea acestora, și asigură o propulsare necesară pentru umplerea rapidă cu ulei a camerei de înaltă presiune de sub pistonul plonjor 4. Aplicarea dispozitivului dat permite eliminarea clapetei de accelerație și, prin 20 urmare, reduce pierderile din galeria de admisie, ceea ce reduce cu 10% consumul de combustibil, micșorând considerabil emisiile de dioxid de carbon pentru motoarele cu admisie atmosferică și a celor cu admisie turbopropulsată, comparativ cu motoarele obișnuite cu volum de lucru similar.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

25 - permite modernizarea motoarelor aflate în exploatare doar printr-o ușoară modificare, înlocuind tachelul hidraulic cu dispozitivul propus, care nu este cu mult mai complicat decât tacheții fabricați și poate fi introdus fără probleme;

30 - nu necesită energie suplimentară în funcționare, deoarece dispozitivul dat aplică forța motrice a motorului în dependență de regimurile de funcționare ale acestuia, fără a activa echipament suplimentar pentru controlul acționării supapelor;

- dispozitivul propus poate fi operat într-un modul de lucru sau în caz de avarie într-un modul de urgență al sistemului de control, de asemenea satisface cerințele actuale ale motorului, asigurând economisirea energiei și protecția mediului inconjurator;

35 - dispozitivul dat are o construcție simplă și un preț de cost redus.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Борщенко А. Я., Васильев В. И. Электронные и микропроцессорные системы автомобилей. Учебное пособие, Курган, изд-во Курганского Государственного Университета, 2007, p. 207
2. Гидравлический привод газоподающих клапанов двигателя внутреннего сгорания. Новые изобретения российских авторов, Банк патентов, 2003.04.20, [online], [regăsit la 2016.04.13]. Regăsit din [□http://www.bankpatentov.ru/node/341834□](http://www.bankpatentov.ru/node/341834)
3. US 2012067312 A1 2012.03.22
4. SU 273579 A1 1970.04.15
5. RU 2157896 C2 2000.10.20

(57) Revendicări:

1. Dispozitiv pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor, care include o bușă (2) cu un orificiu lateral (3) de alimentare cu ulei din sistemul de ungere al motorului cu ardere internă, în care este amplasat un piston plonjor (4) cu un suport sferic, o manta și un canal axial cu o supapă de reținere cu bilă (5), totodată în interiorul mantalei pistonului plonjor (4) este amplasat un arc de rapel (6), **caracterizat prin aceea că** pe pistonul plonjor (4), mai jos de suportul sferic, sunt executați dinți longitudinali sau este instalat un sector cu dinți longitudinali, care angrenează cu o cremalieră (7) sau cu un dispozitiv electric pentru dirijarea unghiului de întoarcere a pistonului plonjor (4), în peretele mantalei căruia este executată o gură de transvazare (9) pentru scurgerea uleiului, totodată în peretele bușei (2) este executată o tăietură transversală profilată (10) cu borduri pentru dirijarea deschiderii supapei mecanismului de distribuție a gazelor, iar pe suprafața exterioară a bușei (2) este executată o canelură (11) de evacuare a uleiului, care unește tăietura transversală profilată (10) cu orificiul lateral (3).

2. Dispozitiv pentru dirijarea fazelor de distribuție a gazelor și a cursei supapei mecanismului de distribuție a gazelor, care include o bușă (2) cu un orificiu lateral (3) de alimentare cu ulei din sistemul de ungere al motorului cu ardere internă, în care este amplasat un piston plonjor (4) cu un suport sferic, o manta și un canal axial cu o supapă de reținere cu bilă (5), totodată în interiorul mantalei pistonului plonjor (4) este amplasat un arc de rapel (6), **caracterizat prin aceea că** pe pistonul plonjor (4), mai jos de suportul sferic, sunt executați dinți longitudinali sau este instalat un sector cu dinți longitudinali, care angrenează cu o cremalieră (7) sau cu un dispozitiv electric pentru dirijarea unghiului de întoarcere a pistonului plonjor (4), în peretele mantalei căruia este executată o tăietură transversală profilată (10) cu borduri pentru dirijarea deschiderii supapei mecanismului de distribuție a gazelor, totodată bușă (2) este executată cu un fund orb, în peretele bușei (2) este executată o gură de transvazare (9) pentru scurgerea uleiului, iar pe suprafața exterioară a bușei (2) este executată o canelură (11) de evacuare a uleiului, care unește tăietura transversală profilată (10) cu orificiul lateral (3).

Șef Secție Examinare:

LEVIȚCHI Svetlana

Examinator:

SPATARU Leonid

Redactor:

LOZOVANU Maria

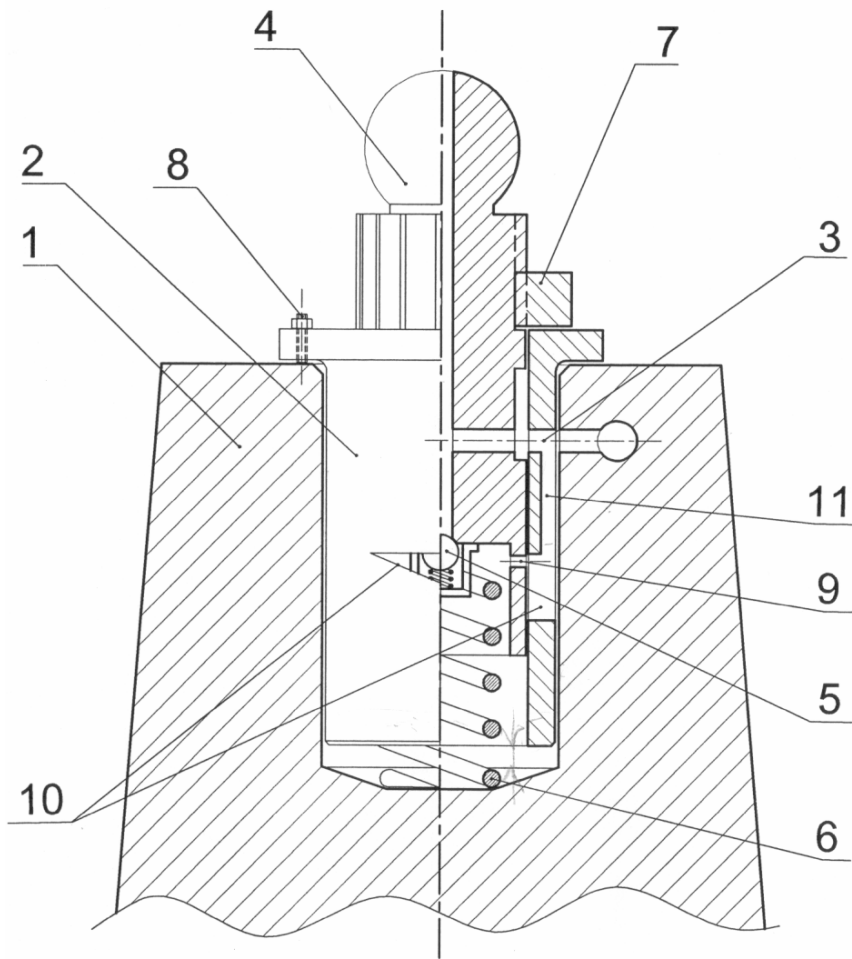


Fig. 1

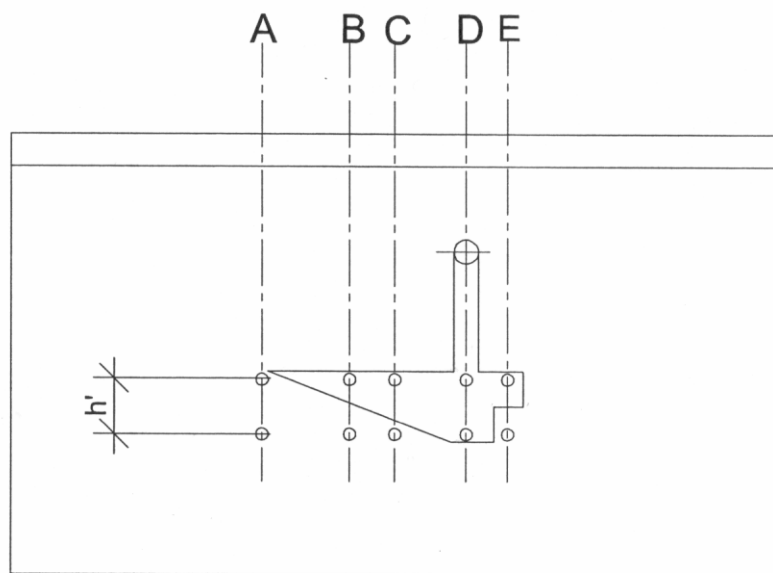


Fig. 2

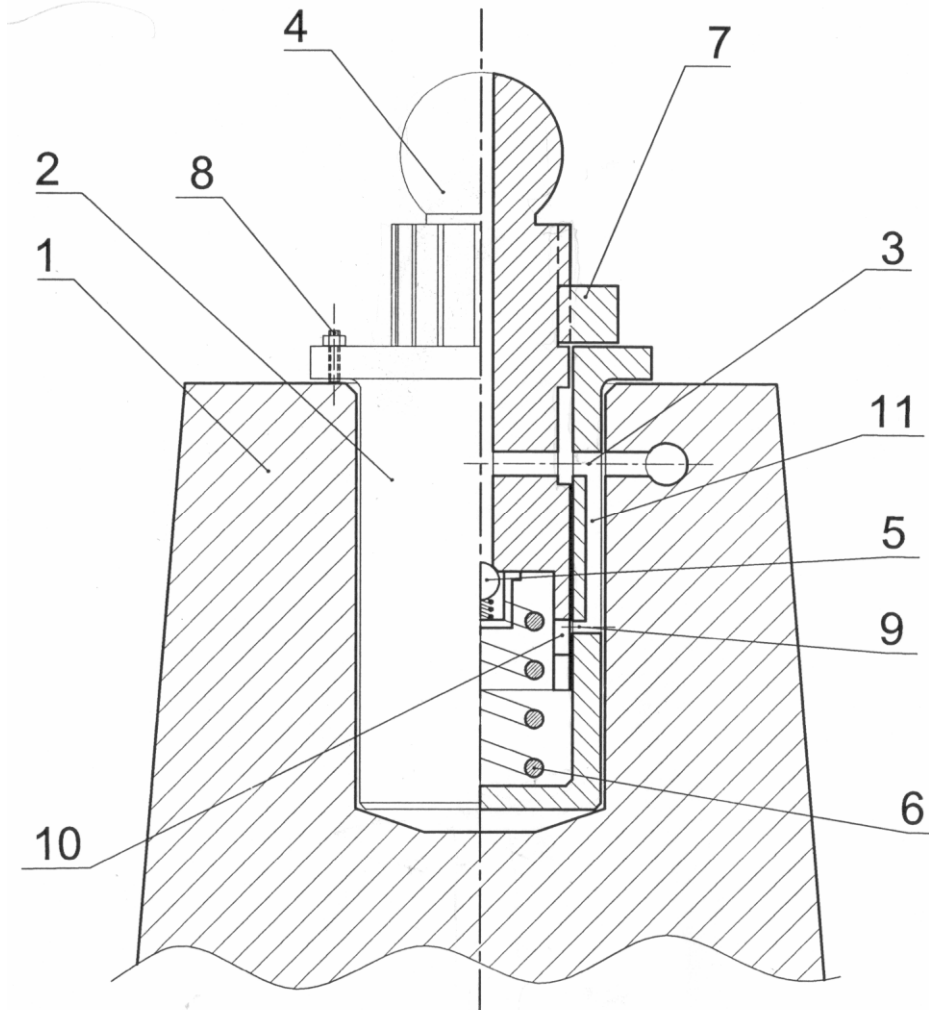


Fig. 3

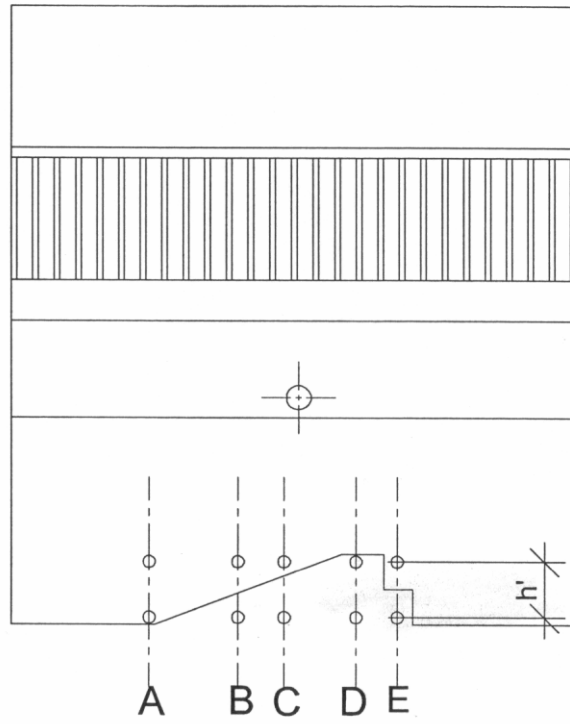


Fig. 4

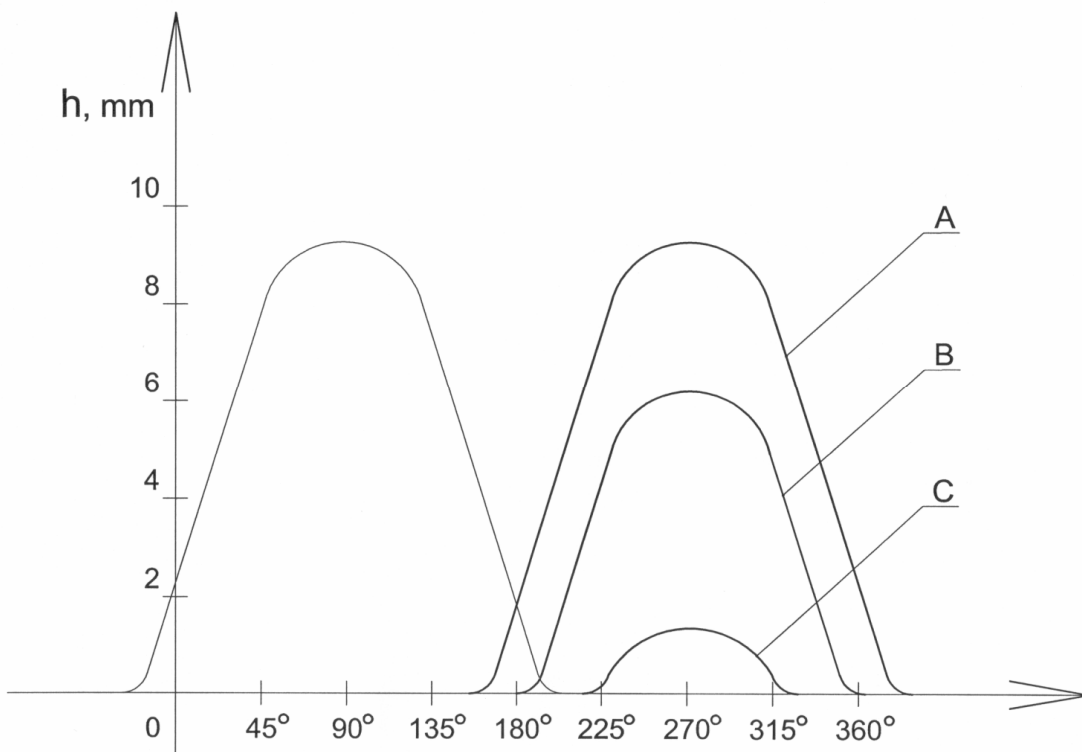


Fig. 5