

Fișa suspiciunii de plagiat / Sheet of plagiarism's suspicion	Indexat la: 0147/06
--	--------------------------------

Opera suspicionată (OS) Suspicious work	Opera autentică (OA) Authentic work
--	--

OS	NAGHIU, Alexandru. <i>Motoare cu ardere internă</i> . In: NAGHIU, A.(ed); BARALDI, G.; MAURER, K.; OESHSNER, H.; DROCAȘ, I.; NAGHIU, L.; MOLNAR, A. <i>Baza energetică pentru agricultură</i> . Referenți științifici: Prof. Nicolae Bătagă (Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca); Prof.Nicolae BURNETE (Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca). Cluj-Napoca: Risoprint. 2003.
OA	DROCAȘ, I.; NAGHIU, A. <i>Baza energetică pentru agricultură</i> . Cluj-Napoca: Risoprint. 1999.

Incidența minimă a suspiciunii / Minimum incidence of suspicion	
--	--

p.29:01-p.29:16	p.69:05-p.69:15
p.32:Fig.2.2	p.71:Fig.4.1
p.33:Fig.2.3	p.72:Fig.4.2
p.35:21-p.38:19	p.73:11-p.76:11
p.36:Fig.2.5	p.75:Fig.4.5
p.39:17-p.41:05	p.77:04-p.78:00
p.40:Fig.2.9	p.78:Fig.4.9
p.43:Fig.2.13	p.80:Fig.4.12
p.44:Fig.2.14	p.81:Fig.4.13
p.45:Fig.2.15	p.81:Fig.4.14
p.44:09-p.46:02	p.80:01-p.82:08
p.48:01-p.50:22	p.83:07-p.85:16
p.52:Fig.2.21	p.86:Fig.4.12
p.58:09-p.64:00	p.92:01-p.98:03
p.60:Fig.2.29	p.94:Fig.4.28
p.59:Fig.27	p.93:Fig.4.26
p.65:12-p.65:00	p.98:04-p.98:10

Fișa întocmită pentru includerea suspiciunii în Indexul Operelor Plagiate în România de la
Sheet drawn up for including the suspicion in the Index of Plagiarized Works in Romania at
www.plagiate.ro

Notă: p.72:00 semnifică textul de la pag.72 până la finele paginii.

Notes: p.72:00 means the text of page 72 till the end of the page.

Alexandru Naghiu

Gualtiero Baraldi

Karl Maurer

Hans Oechsner

Ioan Drocaș

Livia Naghiu

Adrian Molnar



BAZA ENERGETICĂ
pentru agricultură

RISOPRINT
Cluj-Napoca • 2003

Referenți științifici: prof. dr. ing. Nicolae Bățaș
prof. dr. ing. Nicolae Burnete - Universitatea Tehnică Cluj

© 2003 RISOPRINT

Toate drepturile rezervate autorului.

Toate drepturile rezervate. Tipărit în România. Nici o parte din această lucrare nu poate fi reprodusă sub nici o formă, prin nici un mijloc mecanic sau electronic, sau stocată într-o bază de date fără acordul în prealabil, în scris, al autorului.

All rights reserved. Printed in Romania. No parts of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior permission of the author.

Director: POP GHEORGHE

Consilier editorial: OPREA NICOLAE

Coperta: VOICHIȚA-MARIA CLINCI

NAGHIU, ALEXANDRU

BAZA ENERGETICĂ PENTRU AGRICULTURĂ / Alexandru Naghiu, Gualtiero Baraldi, Karl Maurer, Hans Oechsner, Ioan Drocaș, Livia Naghiu, Adrian Molnar - Cluj-Napoca; Risoprint, 2003

p.; cm.

Bibliogr.

ISBN 973-656-374-X

I. Baraldi, Gualtiero

II. Maurer, Karl

III. Oechsner, Hans

IV. Drocaș, Ioan

V. Naghiu, Livia

VI. Molnar, Adrian

Tiparul executat la: **S.C. ROPRINT S.R.L.**

3400 Cluj-Napoca

Str. Horea nr. 82

Tel./Fax: 0264-432384

4800 Baia Mare

P-ța Revoluției nr. 5/1

Tel.: 0262-212290

În cadrul acestei ediții am acordat o atenție suplimentară sursele energetice regenerabile (neconvenționale). Prescripțiile **Protocolului de Kyoto**, a **Cartei Albe** emise de **UE** și a **Directivei 77** din 2001 (Official Journal of the European Communities 27.10.2001 L 283/33 **DIRECTIVĂ 2001/77/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL** 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market, **THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION**) impun luarea de măsuri severe privind reducerea emisiilor de CO₂, acțiuni de o importanță covârșitoare pentru viitorul planetei noastre. În acest context, România, spre cinstea sa, a fost primul stat industrializat care a ratificat protocolul de Kyoto.

Din punct de vedere energetic agricultura joacă un dublu rol: de consumator de energie (pentru executarea lucrărilor tehnologice) și de producător eficient de energie. În cadrul Universității de Științe Agricole din Cluj-Napoca una dintre cele mai vechi în domeniu din Europa, există de câțiva ani buni un grup de cercetare privind sursele de energie reînnoibile. Astfel, în prima ediție a cărții am prezentat (pentru prima dată în România) conceptul privind **sistemul integrat de producere și utilizare a combustibililor tip biodiesel în fermele agricole**, concept dezvoltat în ediția de față. Totodată, cu ajutorul fondurilor de cercetare CNCSIS s-au demarat cercetările privind utilizarea energiei hidraulice și eoliene în fermele situate în zona colinară premontană.

Capitolul privind utilizarea energiei electrice a fost mult dezvoltat având în vedere extinderea pe care au primit-o actualmente acționările electrice în cadrul exploatațiilor agricole.

Contribuția directă a autorilor la realizarea cărții de față este următoarea:

- Prof.dr.-ing. Alexandru Naghiu – coordonarea lucrării și cap. 2, scap. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6, 4.7, 4.8 4.9, 4.10, 4.11.6, 4.11.7, 4.11.8, cap.5, scap. 6.1, 6.2, 6.3, anexele II, III, IV, VI, VII, VIII, IX, XI și XII

- Prof.dr. Gualtiero Baraldi – scap. 1.2, 4.11.3, 4.11.4 și a colaborat la scap. 2.1, 4.11.3

- Dipl.ing. Karl Maurer – a colaborat la scap. 2.19.3

- Dr. Hans Oechesner – scap. 6.6

- Prof.dr.-ing. Ioan Drocaș – scap. 1.1, 3.1, 6.5

- Șef lucrări dr.-ing. Livia Naghiu – scap. 1.3, 3.2, 4.13.3, 4.11.1, 4.11.2, 4.11.5, 6.4, 6.7; anexa I

- Dipl.ing. Adrian Molnar – scap. 2.14, 4.5, anexele V și X.

Pentru această reușită aduc mulțumiri tuturor aceluia care pe parcursul elaborării ei m-au ajutat sub o formă sau alta. Astfel, doresc să mulțumesc în primul rând d-lui dr.ec. Alessandro Laurenzi (vicepreședinte al UNACOMA) și Directoratului pentru presă și protocol al UNACOMA care mi-a oferit cu generozitate posibilitatea de a participa la EIMA 2000 și EIMA 2002.

Totodată sunt recunoscător prietenilor care lucrează în domeniul tractoarelor și cu care am colaborat de-a lungul ultimilor ani: Caudio Ventura (New Holland S.p.A. Modena), dipl.ing. Nicolae Mocanu (New Holland Romania) Giancarlo Bertucci (YABE), Marco Prandi (S.E.P.) Lorenzo Goldoni (Landini S.p.A.), Wolfgang Scherrer (CASE-IH - STEYR), dr.ing. Gabriele Lugli și Alessandro Bertani (GOLDONI S.p.A.), I. V. Nuscheler (AGCO GmbH & Co.).

Nu pot omite sprijinul deosebit primit pe parcursul ultimilor cinci ani din partea d-rei director dr. Rita Prodi de la S.IN.IM Regio-Emilia (Italia).

Pentru încurajările permanente sunt recunoscător prietenului meu, distinsul Prof. Dr. José-Luis Vasquez Burquette, de la Universitatea din Léon, Spania. un adevărat frate de gîntă latină.

Colegul și prietenul ing. Viorel Haitău, directorul S.C. Tehnofavorit S.A. Bontida, a fost și este mereu alături de mine, sprijinindu-mă în activitățile întreprinse pentru pregătirea viitorilor specialiști din agricultură, fapt pentru care îi mulțumesc.

În ultimul rând aduc mulțumiri aceloră căroră de fapt ar trebui să le mulțumesc în primul rând: familiei mele, pe care am neglijat-o în decursul elaborării cărții.

* * *

Autorii vor fi recunoscători tuturor aceloră care prin sugestiile și observațiile ce le vor face vor contribui la ridicarea nivelului calitativ al cărții.

Prof.dr.-ing. Alexandru Naghiu

membru al Society of Automotive Engineers (SAE)

și al Comitetului Științific al

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE MARKETING PÚBLICO Y NO LUCRATIVO

Cluj-Napoca, dec. 2002

P.S. Purtând zestrea genetică a strămoșilor din Țara Moșilor și din Țara Chioarului am scris această carte cu îndărătnicie, pasiune și orgoliu.

CUPRINS

1. Aspecte fundamentale privind baza energetică pentru horticultură	11
1.1 Forme de energie. Definiție	11
1.2 Considerații privind relația dintre consumul energetic și producția horticola	12
1.3 Eficiența energetică a tehnologiilor horticole	20
2. Motoare cu ardere internă	29
2.1 Scurt istoric al dezvoltării motoarelor cu ardere internă	29
2.2 Clasificarea motoarelor cu ardere internă	32
2.3 Mărimi și indici caracteristici ai motoarelor cu ardere internă	34
2.4 Ciclul teoretic și real al funcționării motoarelor cu aprindere prin scânteie în patru timpi	35
2.5 Ciclul teoretic și real al funcționării motoarelor cu aprindere prin comprimare în patru timpi	39
2.6 Funcționarea motoarelor în doi timpi cu aprindere prin scânteie	44
2.7 Funcționarea motoarelor cu ardere internă supraalimentate	46
2.8 Părțile fixe ale motoarelor cu ardere internă	48
2.9 Părțile mobile ale motoarelor cu ardere internă	50
2.9.1 Grupul piston	50
2.9.2 Biela	54
2.9.3 Arborele cotit	55
2.10 Ordinea de funcționare a motoarelor cu mai mulți cilindri	56
2.11 Sistemul de distribuție	58
2.11.1 Mecanismul de distribuție	58
2.11.2 Colectoare de gaze	65
2.12 Instalația de alimentare a motoarelor cu aprindere prin comprimare	66
2.12.1 Considerații generale	66
2.12.2 Filtre de aer	66
2.12.3 Instalații de alimentare cu combustibil a MAC	68
2.13 Instalația de alimentare a motoarelor cu aprindere prin scânteie	88
2.13.1 Instalația de alimentare a MAS prin carburatie	89
2.13.2 Instalația de alimentare a MAS prin injecție	92

2.14	Instalația de aprindere a motoarelor cu aprindere prin scânteie	94
2.14.1	Instalația de aprindere clasică	94
2.14.2	Bateria de acumuloare	96
2.14.3	Bujia	99
2.14.4	Instalația de aprindere electronică	100
2.14.5	Instalații de aprindere cu magnetou	101
2.15	Sisteme de supraalimentare a motoarelor cu ardere internă	102
2.16	Sistemul de ungere al motoarelor cu ardere internă	106
2.17	Sistemul de răcire al motoarelor cu ardere internă	112
2.18	Sisteme de ușurare a pornirii MAI	118
2.19	Combustibili pentru motoarele cu ardere internă	122
2.19.1	Combustibili pentru motoarele cu aprindere prin scânteie	123
2.19.2	Combustibili pentru motoarele cu aprindere prin comprimare	124
2.19.3	Biocombustibili	126
2.20	Lubrifianți	144
2.20.1	Considerații generale	144
2.20.2	Uleiuri minerale	145
2.20.2	Unsură consistente	147
2.21	Poluarea produsă de motoarele cu ardere internă	148
2.21.1	Poluarea chimică	148
2.21.2	Poluarea sonoră	154
2.21.3	Posibilități de reducere a poluării	155
2.22	Bilanțul termic al motoarelor cu ardere internă	163
2.23	Parametrii principali ai motoarelor cu ardere internă	164
2.24	Tendințe în construcția motoarelor cu ardere internă utilizate în horticultură	170
2.25	Motoare termice cu ardere externă – motorul Stirling	175
3.	Alte tipuri de motoare utilizate în horticultură	177
3.1	Motoare hidraulice	177
3.1.1	Considerații generale	177
3.1.2	Motoare hidraulice rotative	179
3.1.3	Motoare hidraulice liniare	180
3.1.4	Motoare hidraulice oscilante	181
3.2	Motoare electrice. Acționări electrice	182
3.2.1	Considerații generale	182
3.2.2	Motoare electrice	184
3.2.3	Scheme de acționare	187
3.2.4	Alimentarea cu energie electrică în ferme	190

4. Tractoare utilizate în horticultură	193
4.1 Scurt istoric al dezvoltării construcției de tractoare	193
4.2 Clasificarea tractoarelor	196
4.3 Corpul tractorului	198
4.4 Transmisia tractoarelor	203
4.4.1 Transmisii mecanice în trepte	203
4.4.1.1 Considerații generale privind transmisiile mecanice în trepte	203
4.4.1.2 Ambreiajul	208
4.4.1.3 Amplificatorul de cuplu și convertizorul de cuplu	214
4.4.1.4 Cutia de viteze	216
4.4.1.5 Puntea din spate	221
4.4.1.6 Puntea față motoare	225
4.4.2 Transmisii mecanice fără trepte	228
4.4.3 Transmisii hidraulice	232
4.4.4 Transmisii electrice	236
4.4.5 Particularități ale transmisiei la tractoarele pe șenile	237
4.5 Sistemul de rulare a tractoarelor	238
4.5.1 Sistemul de rulare a tractoarelor pe roți	239
4.5.2 Sistemul de rulare a tractoarelor pe șenile	259
4.6 Sistemele de direcție utilizate la tractoare	268
4.6.1 Sisteme de direcție ale tractoarelor pe roți	268
4.6.2 Sisteme de direcție ale tractoarelor pe șenile	275
4.7 Sisteme de frânare utilizate la tractoare	280
4.7.1 Considerații generale	280
4.7.2 Frâna cu bandă	281
4.7.3 Frâna cu discuri	283
4.7.4 Frâna cu saboți	286
4.7.5 Acționarea frânelor	287
4.7.6 Amplasarea frânelor	290
4.8 Echipamentele de lucru ale tractoarelor	292
4.8.1 Mecanisme de cuplare - suspendare	292
4.8.2 Instalația hidraulică	298
4.8.3 Dispozitive de cuplare, tracțiune și remorcare	307
4.8.4 Dispozitive de acționare	311
4.8.4.1 Priza de putere	311
4.8.4.2 Roata de curea	315
4.8.4.3 Echipamente speciale	315
4.8.5 Instalația pneumatică	317
4.9 Echipamentul electric al tractoarelor	318
4.9.1 Surse de curent	318

4.9.2 Consumatori de curent	322
4.10 Postul de comandă și cabina tractorului	327
4.11 Particularități constructive ale unor tractoare	339
4.11.1 Particularități constructive ale motocultoarelor	339
4.11.2 Particularități constructive ale tractoarelor legumicole	342
4.11.3 Particularități constructive ale tractoarelor viticole	344
4.11.4 Particularități constructive ale tractoarelor pomicole	349
4.11.5 Particularități constructive ale șasiurilor autopropulsate	355
4.11.6 Particularități constructive ale tractoarelor comunale	358
4.11.7 Construcții speciale de tractoare	368
4.11.8 Particularități constructive ale tractoarelor pentru zonele premontane și montane	371
4.11.9 Particularități constructive ale tractoarelor forestiere	373
4.12 Parametrii de bază ai tractoarelor agricole	376
4.12.1 Parametrii constructivi	376
4.12.2 Parametrii dinamici ai tractorului	380
4.12.3 Parametrii economici ai tractorului	382
4.13 Managementul tractorului	383
4.13.1 Alegerea corectă a tipului de tractor în cazul unei ferme horticole	383
4.13.2 Optimizarea comenzii transmisiei tractorului	386
4.13.3 Rodajul tractoarelor	388
4.14 Tendințe în construcția tractoarelor	389
5. Autovehicule pentru transport utilizate în agricultură	397
5.1 Considerații generale	397
5.2 Mijloace de transport autopropulsate pentru produse	398
5.3 Mijloace de transport autopropulsate pentru persoane	401
6. Surse neconvenționale de energie	403
6.1 Considerații generale	403
6.2 Energia hidrolică	405
6.3 Energia eoliană	411
6.4 Energia solară	420
6.5 Energia geotermică	428
6.6 Producerea și utilizarea bigazului	430
6.7 Energie din biomasă	438
Bibliografie	441
Anexe	447

2.11. Sistemul de distribuție

Sistemul de distribuție reprezintă ansamblul tuturor organelor motorului care asigură desfășurarea în bune condiții a proceselor de schimb de gaze. El se compune din două părți distincte:

- mecanismul de distribuție care comandă deschiderea și închiderea periodică a orificiilor de admisie și evacuare;
- colectoare de gaze care transportă și distribuie încărcătura proaspătă la cilindri și colectează gazele arse din cilindri, conducându-le în atmosferă.

2.11.1. Mecanismul de distribuție

După procedeul de comandă a deschiderii și închiderii orificiilor de admisie și respectiv de evacuare, mecanismele de distribuție se clasifică în:

- a) mecanisme de distribuție prin supape;
- b) mecanisme de distribuție prin sertare;
- c) mecanisme de distribuție prin lumini.

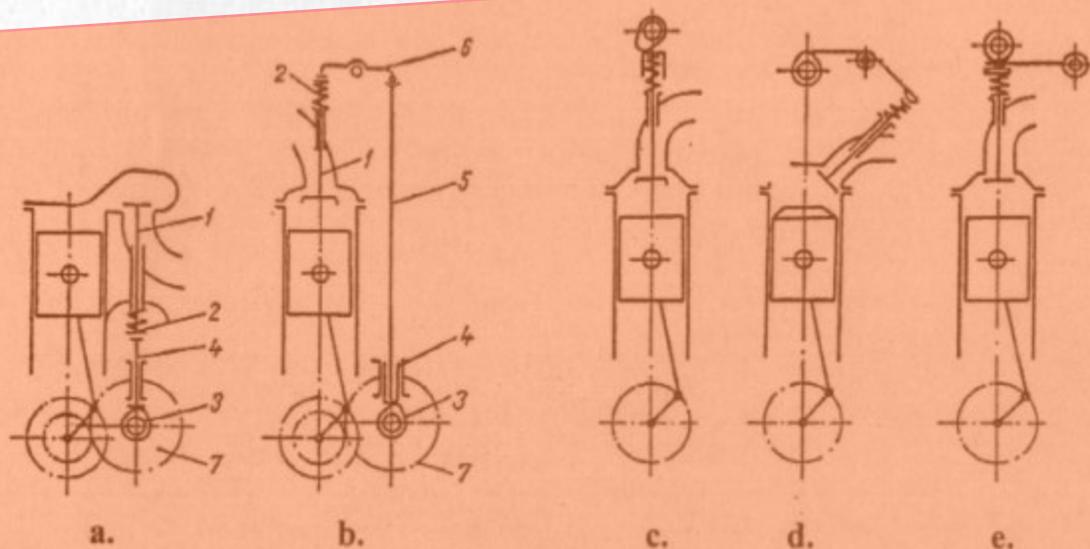


Fig. 2.26 Schemele de principiu ale mecanismului de distribuție prin supape
 a – cu supape laterale; b - cu supape în chiulasă; c – cu atac direct;
 d – prin culbutori; e - cu pârghie oscilantă

Distribuția prin supape se compune din supape care obturează orificiile de admisie și de evacuare, arcuri care mențin supapele pe scaune, arborele de distribuție care acționează supapele și mecanismul de transmitere a mișcării. Acest tip de distri-

buție este utilizat cel mai adesea în construcția MAI și poate fi realizat în diferite variante constructive (fig. 2.26, 1 – supapă; 2 – arc de supapă; 3 – arbore cu came – tachet; 5 – tija împingătoare; 6 – culbutor; 7 - acționarea arborelui cu came):

- ▶ cu supape în chiulasă;
- ▶ cu supape laterale (în bloc);
- ▶ cu amplasarea mixtă a supapelor.

Mecanismul de distribuție cu supape în chiulasă prezintă o serie de avantaje, asigurând camere de ardere compacte și de aceea este soluția curentă pentru motoarele de autovehicule.

În figura 2.27 se prezintă soluția constructivă întâlnită în cazul motorului D-110 ce echipează tractoarele de 65 CP de fabricație românească. Elementele fundamentale ale unui astfel de mecanism de distribuție sunt: *organele de funcționare a supapelor* care cuprind arborele de distribuție 1, tachetul 2, tija împingătoare 3 și culbutorii 4 cu axul 5 și *grupa supapei* alcătuită din supapa 6, bușca de ghidaj 7 și arcurile 8.

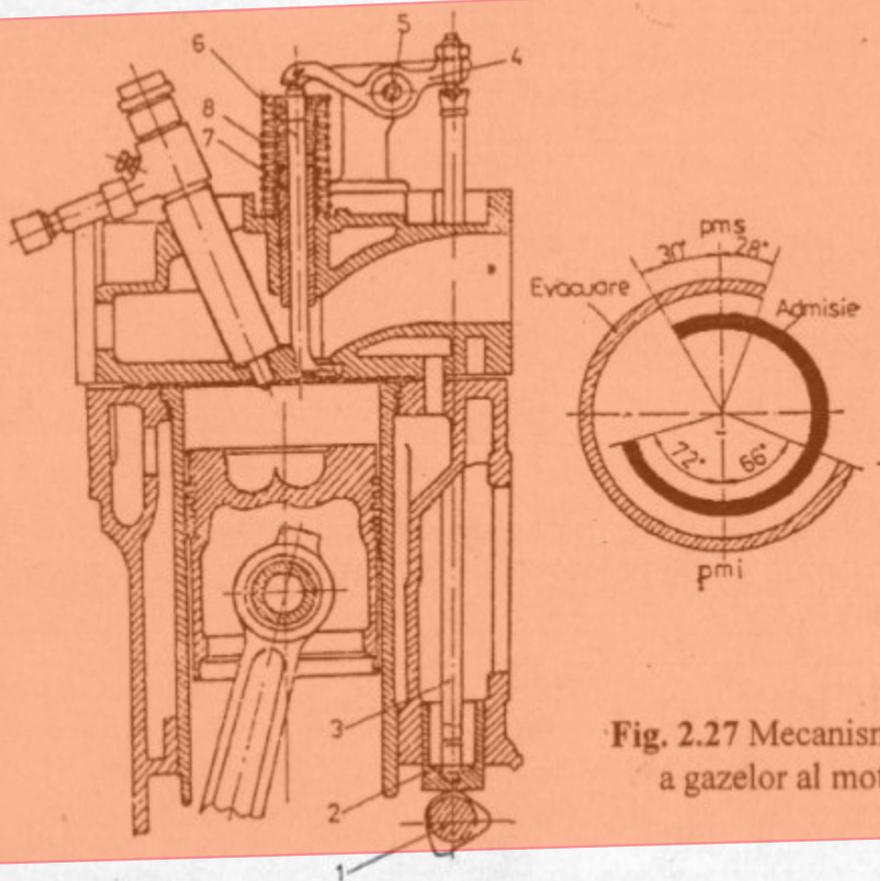


Fig. 2.27 Mecanismul de distribuție a gazelor al motorului D-110

Arborele de distribuție sau *arborele cu came* (fig. 2.28) este fixat în bloc carter sau în chiulasă, paralel cu arborele cotit și are rolul de a asigura comanda de deschiderii și închiderii supapelor în concordanță cu desfășurarea ciclului motor în fie

care cilindru. Totodată, mai poate acționa și diferite agregate montate pe motor (pompa de benzină, pompa de ulei, pompa de injecție, etc.).

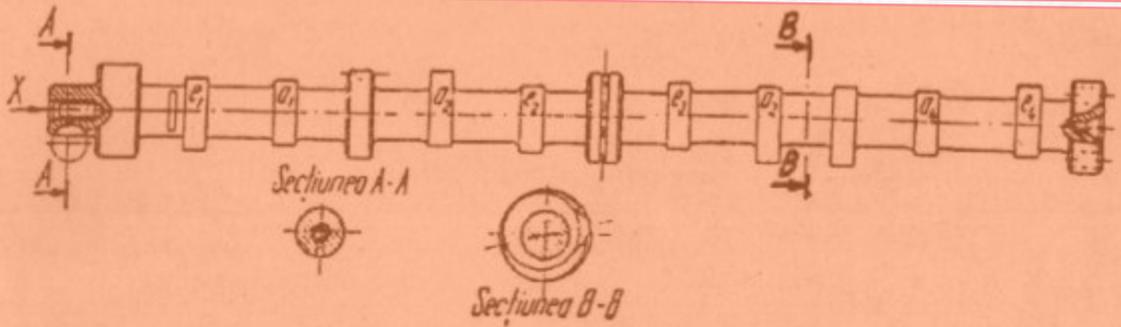


Fig. 2.28 Construcția arborelui de distribuție

Arborele cu came este pus în mișcare de la arborele cotit printr-o transmisie adecvată, în raport de 2:1 pentru motoarele în patru timpi. Transmiterea mișcării trebuie să fie sigură, fără alunecări și cât mai silențioasă, fiind realizată prin angrenaje de roți dințate, transmisii cu lanț sau transmisii cu curele dințate (fig. 2.29). La montaj, uzina constructoare stabilește poziția de angrenare a roților corespunzătoare diagramei de distribuție a gazelor.

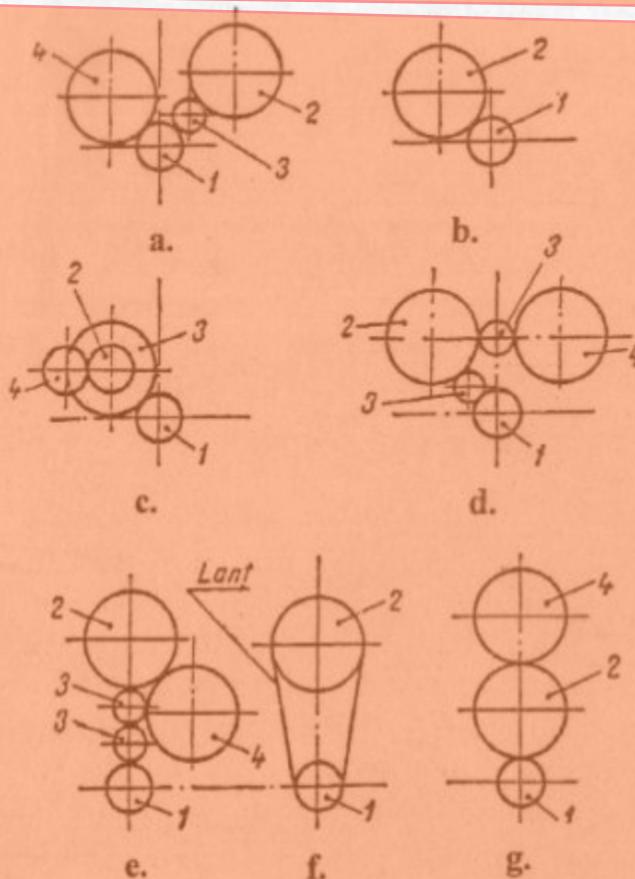


Fig. 2.29 Scheme pentru acționarea arborelui cu came al MAI

