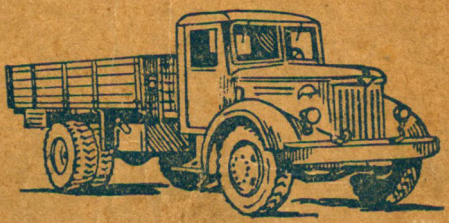
ДАПАМОЖНІК ДА ПРАКТЫКУМА ПА МАШЫНАЗНАЎСТВУ

ЧАСТКА
II



ДЗЯРЖАЎНАЕ
ВУЧЭБНА-ПЕДАГАГІЧНАЕ ВЫДАВЕЦТВА
МІНІСТЭРСТВА АСВЕТЫ БССР
МІНСК 1958

В. П. БЕСПАЛЬКО, М. А. ЖЫДЗЕЛЕЎ, Б. П. НІКІЦІН

ДАПАМОЖНІК ДА ПРАКТЫКУМА ПА МАШЫНАЗНАЎСТВУ

ЧАСТКА II

(АЎТАМАБІЛЬ)

ДЛЯ ВУЧНЯЎ

ДЗЯРЖАЎНАЕ
ВУЧЭБНА-ПЕДАГАГІЧНАЕ ВЫДАВЕЦТВА
МІНІСТЭРСТВА АСВЕТЫ БССР
МІНСК 1958

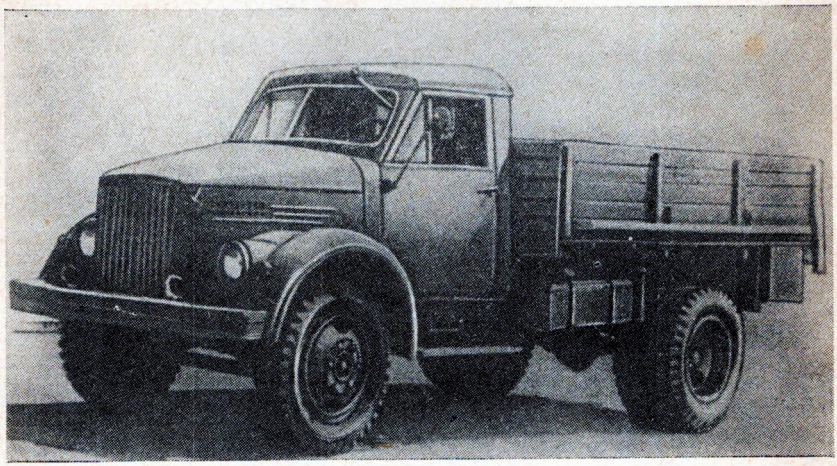
УВОДЗІНЫ

Аўтамабілем называецца самаходная транспартная машына, прызначаная для руху па бязрэйкавых дарогах. Аўтамабільны транспарт, абслугоўваючы ўсе галіны народнай гаспадаркі, ажыццяўляе сувязь паміж чыгуначным, водным і паветраным транспартам. Каля двух трацей усіх перавозімых у нашай краіне грузаў, перш чым папасці на чыгуначны або водны транспарт, падвозяцца да чыгуначных станцый, марскіх і рачных прычалаў на аўтамабілях. У самыя далёкія куткі нашай радзімы: у пустыні і горы, у тайгу і тундру — грузы дастаўляюцца на аўтамабілях. Аўтамабілі аказваюць неацанімую дапамогу навуковым экспедыцыям і даследчыкам. Аўтамабілі абслугоўваюць будоўлі, сельскую і гарадскую гаспадарку, знаходзяцца на ўзбраенні Совецкай Арміі. Усё шырэй выкарыстоўваюцца аўтамабілі ў турызме і ў быту.

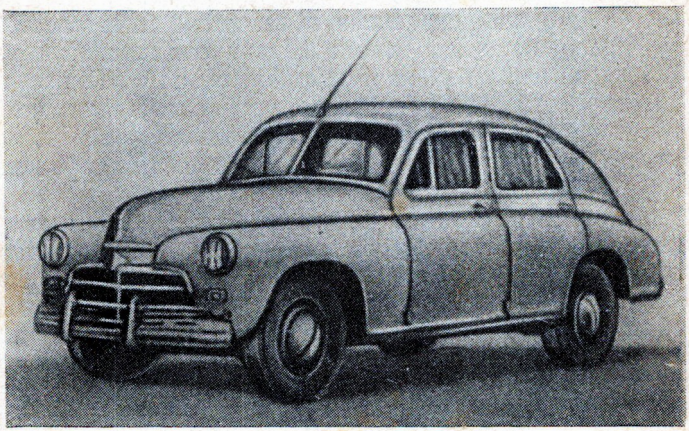
Далёкімі продкамі сучаснага аўтамабіля былі «самабеглыя каляскі»— вынаходствы Леонція Шамшурэнкава, Івана Кулібіна і іншых таленавітых народных «умельцаў». Гэтыя каляскі прыводзіліся ў рух мускульнай сілай чалавека. Намаганне ад педалей перадавалася на вядучыя колы праз механізмы, якія па канструкцыі нагадваюць механізмы, што скарыстоўваюцца на сучасных аўтамабілях.

Выкарыстанне бясконных экіпажаў стала магчымым пасля вынаходства ў сямідзесятых гадах мінулага стагоддзя карбюратарнага рухавіка ўнутранага згарання. Рухавік, устаноўлены на «самабеглую каляску», ператварыў яе ў аўтамабіль. Вытворчасць аўтамабіляў у Расіі была пачата ў 1908 г. на Руска-Балтыйскім заводзе ў Рызе, яна была поўсаматужнай, бо царскі ўрад не мог стварыць аўтамабільнай прамысловасці і аддаваў перавагу ўвозцы аўтамабіляў з-за мяжы. Толькі пасля Вялікай Кастрычніцкай соцыялістычнай рэволюцыі былі пабудаваны першыя аўтамабільныя заводы ў Расіі. Ужо ў 1924 г. Маскоўскі завод АМО выпусціў першую партыю грузавых аўтамабіляў, а з 1925 г. і Яраслаўскі завод пачаў вытворчасць грузавікоў. У 1929 г. па рашэнню партыі і ўрада было пачата будаўніцтва Горкаўскага аўтазавода і рэканструкцыя заводаў у Маскве і Яраслаўлі для масавай вытворчасці аўтамабіляў. За кароткі тэр-

мін нашай прамысловасцю былі асвоены новыя маркі аўтамабіляў, і аўтамабільны транспарт набыў сур'ёзнае значэнне ў гаспадарчым жыцці краіны. Да 1941 г. у Совецкім Саюзе была створана магутная аўтамабільная прамысловасць.



Рыс. 1. Аўтамабіль ГАЗ-51.

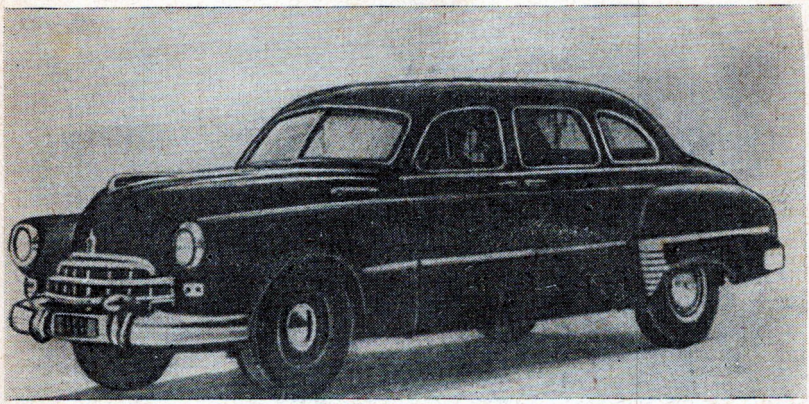


Рыс. 2. Аўтамабіль М-20В «Победа».

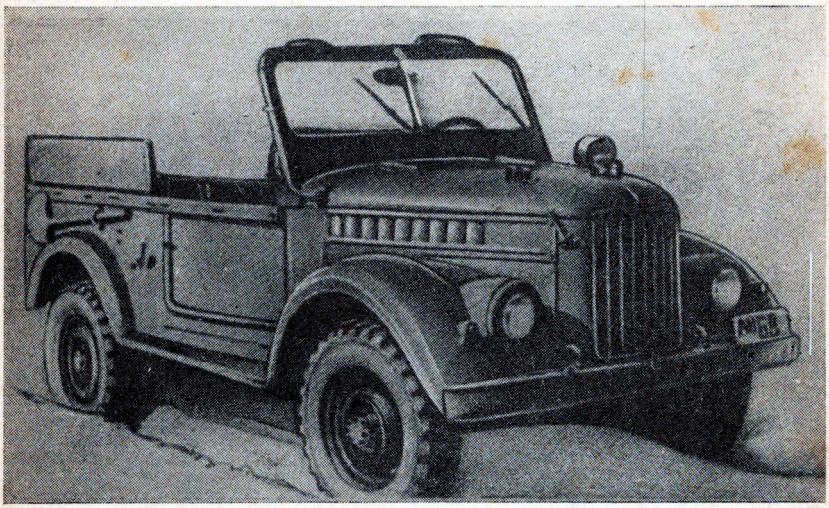
У гады Вялікай Айчыннай вайны аўтамабільная прамысловасць адыграла вялікую ролю ў забеспячэнні патрэб фронта і тыла машынамі розных канструкцый. Пасля вайны аўтадарожны парк краіны значна вырас у параўнанні з даваенным, праведзена

абнаўленне канструкцый аўтамабіляў і пабудаваны новыя аўтазаводы.

XX з'езд КПСС намеціў новую грандыёзную праграму росту прадукцыі аўтамабільнай прамысловасці. Па шостаму пяціга-



Рыс. 3. Аўтамабіль ЗИМ-12.

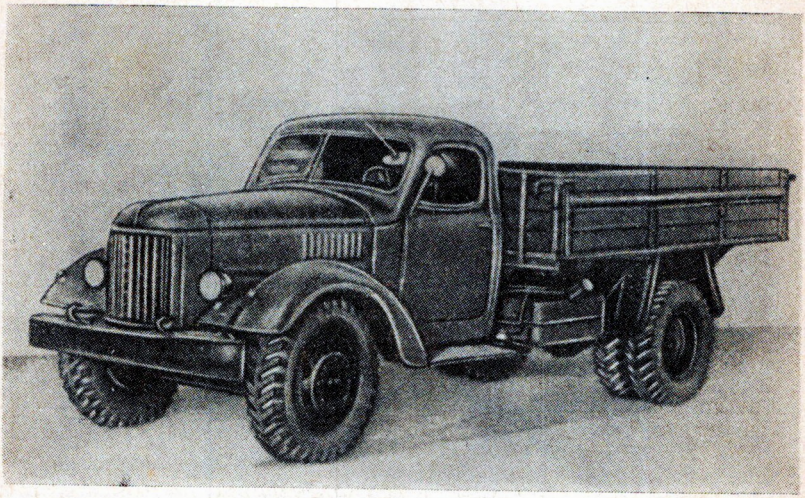


Рыс. 4. Аўтамабіль ГАЗ-69.

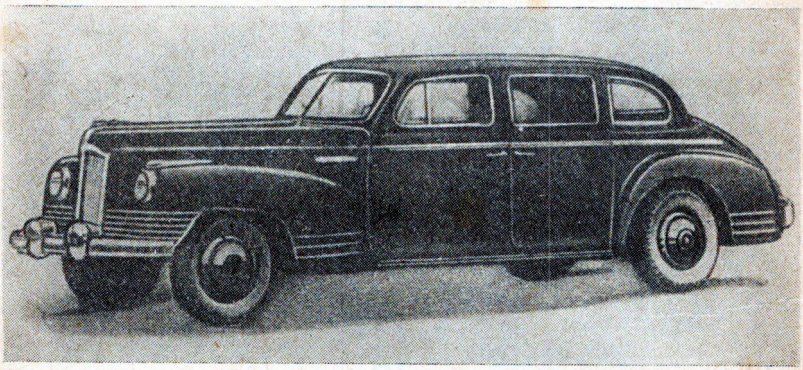
доваму плану намячаецца павялічыць выпуск аўтамабіляў да 650 тысяч у год, пры гэтым прадугледжваецца далейшае ўдасканаленне іх канструкцый.

У сучасны момант нашы заводы выпускаюць вялікую колькасць аўтамабіляў самага рознастайнага прызначэння. Так. Гор-

каўскі аўтамабільны завод выпускае аўтамабіль ГАЗ-51 (рыс. 1) — грузавік малога танажу (2,5 *т*). На гэтым-жа заводзе выпускаюцца легкавыя аўтамабілі: пяцімесны М-20В «Победа» (рыс. 2) і шасцімесны высокай камфартабельнасці ЗИМ-12



Рыс. 5. Аўтамабіль ЗИЛ-150.



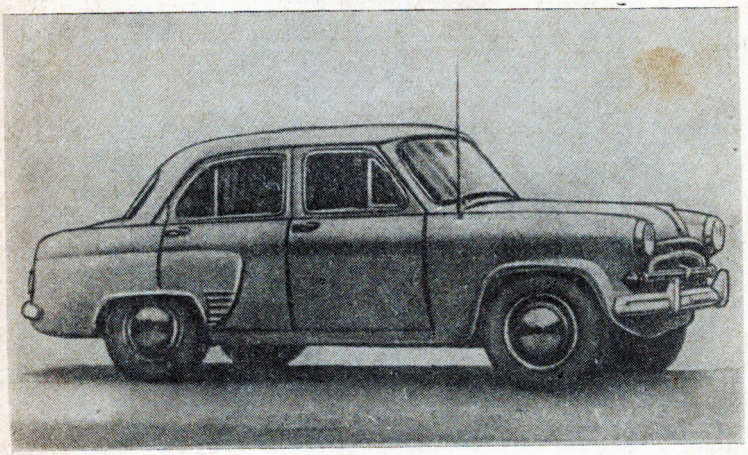
Рыс. 6. Аўтамабіль ЗИЛ-110.

(рыс. 3), там-жа выпускаюцца і легкавыя аўтамабілі павышанай праходнасці ГАЗ-69 (рыс. 4), прызначаныя для сельскіх раёнаў краіны.

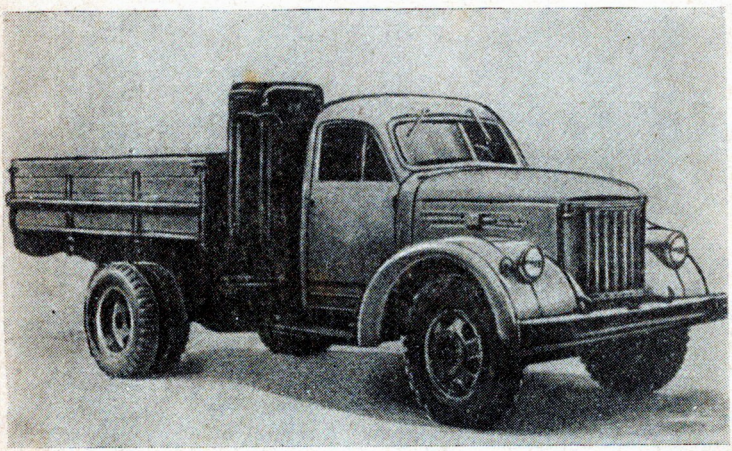
Маскоўскі аўтамабільны завод імя Ліхачова спецыялізуецца на вытворчасці грузавых аўтамабіляў сярэдняга танажу — гру-

запад'ёмнасцю 4 *т* ЗИЛ-150 (рыс. 5) і легкавых аўтамабіляў вышэйшага класа ЗИЛ-110 (рыс. 6).

Маскоўскі завод малалітражных аўтамабіляў выпускае легкавыя аўтамабілі «Москвич» (рыс. 7), якія атрымалі шырокае



Рыс. 7. Аўтамабіль МЗМА-402 «Москвич».

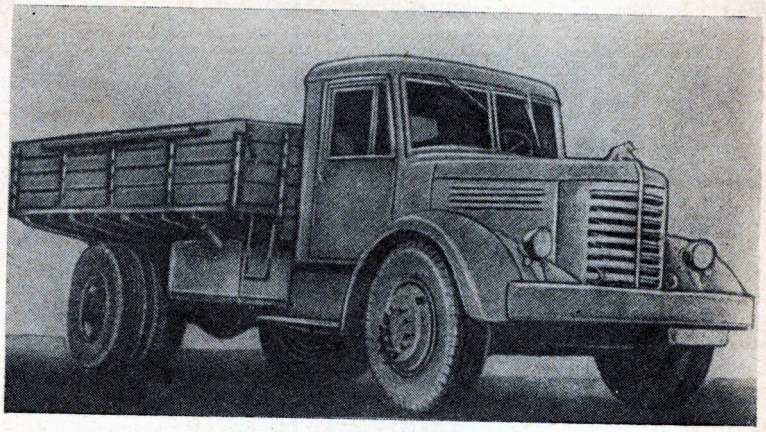


Рыс. 8. Аўтамабіль газагенератарны Урал-ЗИС-354.

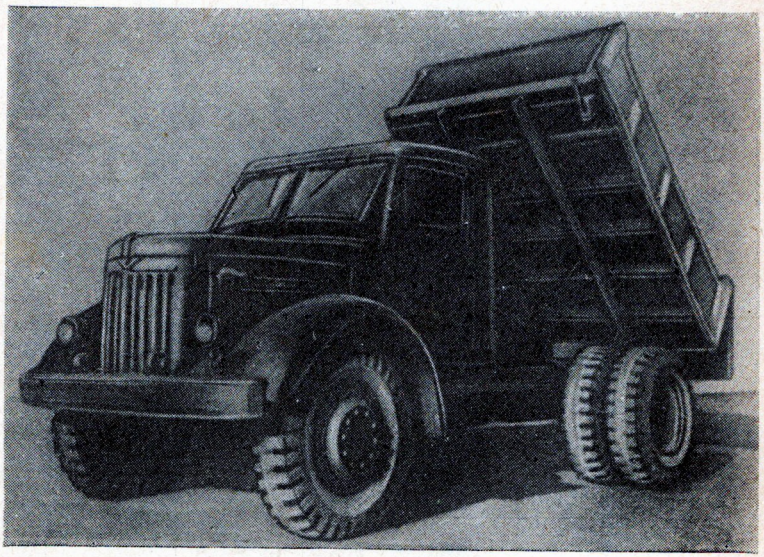
распаўсюджанне ў народнай гаспадарцы і ў індывідуальным карыстанні.

Уральскі аўтамабільны завод выпускае газагенератарныя аўтамабілі Урал-ЗИС-354 (рыс. 8), якія працуюць не на бензіне, як большасць аўтамабіляў, а на драўнянай чурцы. Гэты аўтамабіль шырока выкарыстоўваецца ў лясных раёнах нашай краіны.

Аўтамабільныя заводы-гіганты ў Яраслаўлі і Мінску забяспечваюць народную гаспадарку аўтамабілямі высокай груза-



Рыс. 9. Аўтамабіль ЯАЗ-200.



Рыс. 10. Аўтамабіль МАЗ-205.

пад'ёмнасці: ЯАЗ-200, МАЗ-200 (рыс. 9), МАЗ-205 (рыс. 10). Надзейныя і эканамічныя, гэтыя аўтамабілі перавозяць тысячы тон грунту, пяску і другіх будаўнічых матэрыялаў.

Апрача пералічаных марак, аўтамабільная прамысловасць выпускае многа аўтамабіляў спецыяльнага прызначэння: аўтобусы для міжгародніх зносін або турысцкіх паездак, цягачы, аўтакраны, бензацыстэрны, уборачныя, мыйныя, пажарныя і іншыя аўтамабілі, якія аблягчаюць працу совецкіх людзей у самых розных галінах народнай гаспадаркі.

Совецкія канструктары, вучоныя, інжынеры і рабочыя вядуць вялікую работу па стварэнню новых мадэлей аўтамабіляў, якія адрозніваюцца высокімі эксплуатацыйнымі якасцямі, а таксама па ўдасканаленню ўжо існуючых мадэлей. У канструкцыях аўтамабіляў увасабляюцца перадавыя дасягненні навукі і тэхнікі.

Аўтамабільная тэхніка атрымлівае ўсё больш шырокае распаўсюджанне ў вытворчай і культурнай дзейнасці чалавека. Веданне будовы аўтамабіля і ўменне кіраваць ім становіцца патрэбнасцю ўсё большай колькасці грамадзян нашай краіны.

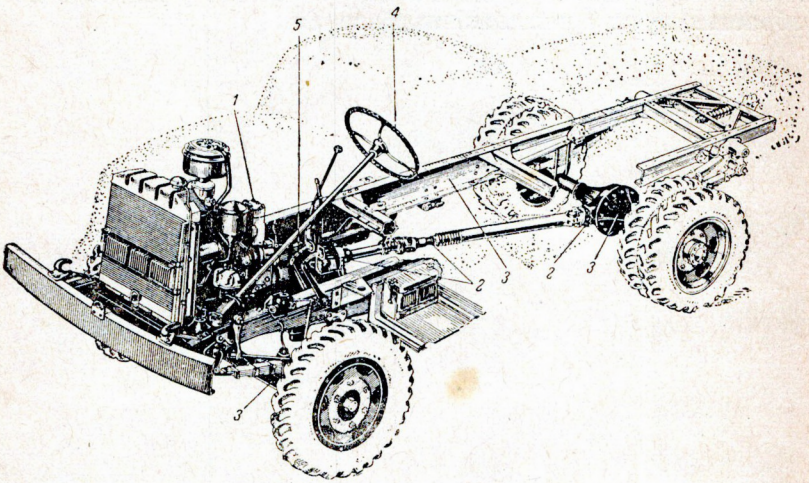
У будове аўтамабіля ёсць рад механізмаў, якія сустракаюцца ў многіх другіх машынах. Гэта дазваляе вучням, вывучаючы яго будову, знаёміцца з будовай другіх машын, якія прымяняюцца ў народнай гаспадарцы. Дзякуючы гэтаму аўтамабіль з'яўляецца вельмі ўдалым аб'ектам для вывучэння яго ў школе з мэтай узбраення вучняў політэхнічнымі ведамі.

РАЗДЗЕЛ I

АГУЛЬНЫЯ ЗВЕСТКІ АБ БУДОВЕ АЎТАМАБІЛЯ

Аўтамабіль складаецца з двух частак: шасі і кузава. Шасі аўтамабіля можна падзяліць на наступныя асноўныя групы механізмаў (рыс. 11).

I. Рухавік *1* — крыніца механічнай энергіі, неабходнай для перамяшчэння аўтамабіля.



Рыс. 11. Агульная будова аўтамабіля:
1 — рухавік; *2* — механізмы сілавой перадачы; *3* — дэталі хадавой часткі; *4* — рулявое кіраванне; *5* — тармазы.

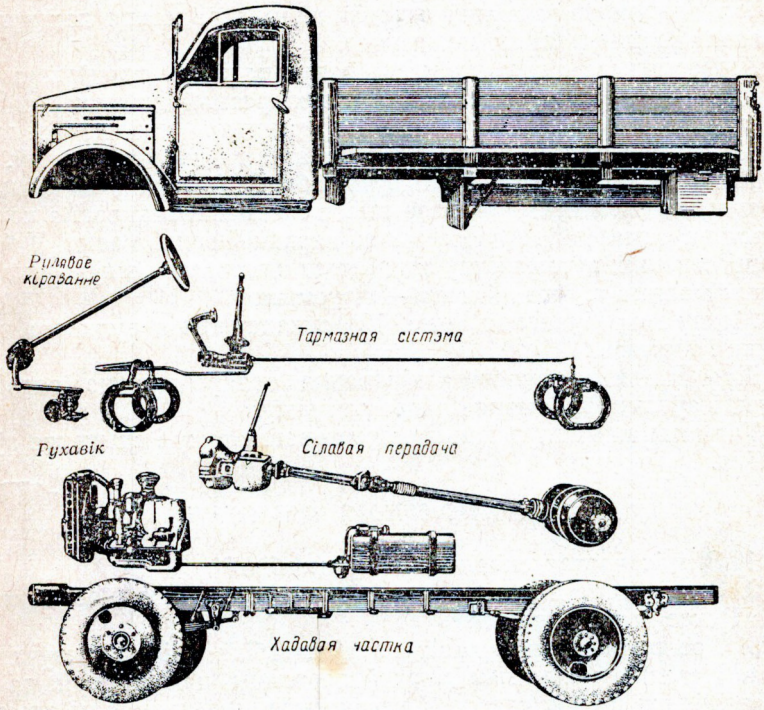
II. Сілавая перадача *2* — сістэма механізмаў, якія перадаюць намаганне ад рухавіка да вядучых колаў аўтамабіля.

III. Хадавая частка *3* — аснова аўтамабіля, на якой установлены ўсе яго механізмы.

IV. Механізмы кіравання — прыстасаванні, якія служаць для змянення напрамку руху аўтамабіля (рулявое кіраванне *4*) або для яго спынення (тармазы *5*).

На сучасных аўтамабілях выкарыстоўваюць рухавікі ўнутранага згарання. Рухавік звычайна ўстанаўліваецца ў пярэдняй частцы аўтамабіля. Кампактны, надзейны і эканамічны, ён забяспечвае аўтамабіль дастатковай магутнасцю для перамяшчэння з грузам у розных дарожных умовах (гразь, снег, пад'ём і г. д.).

Сілавая перадача перадае рух ад рухавіка да колаў. Дзякуючы ёй можна змяняць велічыню намагання і колькасць абаротаў вядучых колаў, г. зн. прыстасоўвацца да ўмоў руху. У склад сілавой перадачы (рыс. 12) уваходзяць наступныя механізмы: счапленне,



Рыс. 12. Асноўныя групы механізмаў аўтамабіля.

каробка перадач, карданная перадача, галоўная перадача, дыферэнцыял і поўвосі.

Счапленне — гэта фрыкцыйная муфта, якая складаецца з двух шчыльна сціснутых дыскаў, якія дзякуючы сіле трэння, што ўзнікае паміж імі, перадаюць рух адзін другому. Счапленне дазваляе плаўна рухацца з месца і бясшумна пераключаць шасцерні ў каробцы перадач.

Каробка перадач — механізм з шасцерняў, які змяняе намаганне і лік абаротаў, што перадаюцца ад рухавіка. Гэта дазваляе аўтамабілю пераадольваць пад'ёмы рознай крутасці, а пры кра-

нанні з месца хутка набіраць скорасць. Акрамя таго, дзякуючы каробцы перадач аўтамабіль мае магчымасць рухацца заднім ходам або стаяць на месцы пры працуючым рухавіку (нейтральнае становішча рычага каробкі перадач).

Карданная перадача перадае намаганне ад каробкі перадач да галоўнай перадачы, нягледзячы на пастаяннае змяненне адлегласцей паміж імі пры руху аўтамабіля.

Галоўная перадача, дыферэнцыял, поўвосі, размешчаныя ў картэры вядучага маста, перадаюць намаганне ад карданнай перадачы да вядучых колаў аўтамабіля.

Пры дапамозе галоўнай перадачы рух перадаецца пад вуглом і павялічваецца цягавае намаганне.

Дыферэнцыял дае магчымасць вядучым колам круціцца з рознай скорасцю, г. зн. праходзіць шляхі рознай даўжыні, напрыклад, пры павароце. Поўвосі і дыферэнцыял перадаюць намаганне ад механізмаў галоўнай перадачы да вядучых колаў.

Хадавая частка большасці аўтамабіляў (рыс. 12) складаецца з рамы, да якой пры дапамозе рысор прымацаваны восі з коламі (масты аўтамабіля). Адрозніваюць пярэдні і задні масты. У большасці совецкіх аўтамабіляў задні мост адначасова з'яўляецца вядучым мастом, а пярэдні мост — кіруемым.

Механізмы кіравання (рыс. 12) складаюцца з рулявога кіравання і тормаза.

Пры дапамозе рулявога кіравання паварочваюцца пярэднія колы, і аўтамабіль змяняе напрамак руху.

Тармазы ажыццяўляюць замаруджванне руху і спыненне аўтамабіля.

Кантрольныя пытанні

1. З якіх частак складаецца аўтамабіль?
2. З якіх асноўных груп механізмаў складаецца шасі аўтамабіля і якое іх прызначэнне?
3. Дзе размешчан рухавік на аўтамабілі, які вы вывучаеце?
4. Назавіце механізмы сілавой перадачы, пакажыце іх на аўтамабілі, які вы вывучаеце, і раскажыце, для чаго яны прызначаны?
5. З якіх дэталей складаецца хадавая частка?
6. Як і калі карыстаецца вадзіцель механізмамі кіравання і механізмамі тармазоў?

РАЗДЗЕЛ II

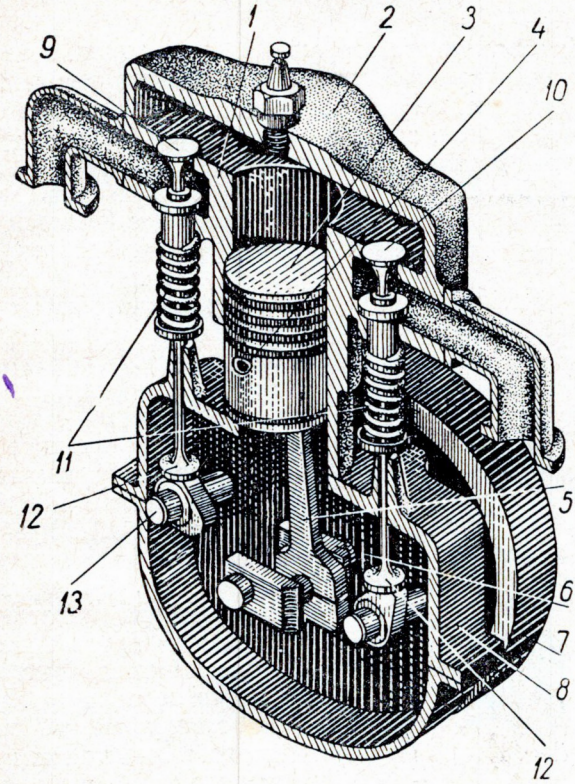
РУХАВІК

На сучасных аўтамабілях ужываюцца цеплавыя рухавікі ўнутранага згарання поршневага тыпу. Гэта рухавікі, у якіх гарэнне паліва і расшырэнне газаў, г. зн. выдзяленне цяпла і ператварэн-

не яго ў механічную энергію, адбываецца непасрэдна ўнутры цыліндра.

Работа рухавіка забяспечваецца двума механізмамі: крывашыпна-шатунным і газаразмеркавальным (рыс. 13).

Крывашыпна-шатунны механізм складаюць цыліндр *1* з галоўкай *2*, поршань *3*, поршневы палец *4*, шатун *5*, каленчаты вал *6*, махавік *7* і картэр *8*.



Рыс. 13. Схема аднацыліндравага рухавіка:
1 — цыліндр; *2* — галоўка цыліндра; *3* — поршань; *4* — поршневы палец; *5* — шатун; *6* — каленчаты вал; *7* — махавік; *8* — картэр; *9* — упускны клапан; *10* — выпускны клапан; *11* — спружыны клапанаў; *12* — штурхачы; *13* — размеркавальны вал.

Газаразмеркавальны механізм складаецца з клапанаў, упускнога *9* і выпускнога *10* з спружынамі *11*, штурхачоў *12*, размеркавальнага вала *13* і шасцярні прывода вала.

Рухавікі ўнутранага згарання падзяляюцца на дзве групы: карбюратарныя і дызельныя.

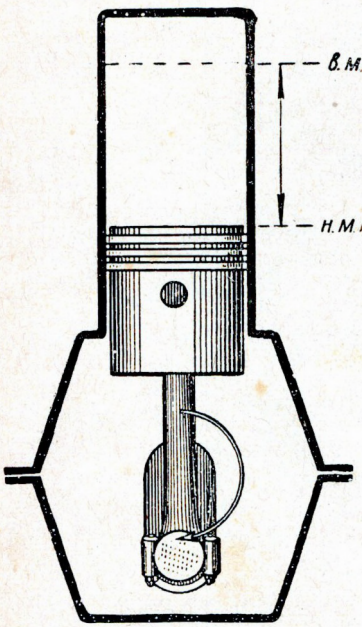
У карбюратарных рухавіках гаручая сумесь (сумесь пары бензіну і паветра) нарыхтоўваецца па-за цыліндрам (у карбюратары) і запальваецца ў цыліндры электрычнай іскрай.

У дызельных рухавіках гаручая сумесь утвараецца ўнутры цыліндра шляхам упырскування ў яго паліва і самазапальваецца пад уплывам высокай тэмпературы сціснутага ў цыліндры паветра.

Рухавікі абодвух тыпаў: і карбюратарныя, і дызелі — могуць быць чатырохтактнымі і двухтактнымі.

Чатырохтактны цыкл карбюратарнага рухавіка

У рухавіку ўнутранага згарання энергія паліва ператвараецца ў механічную энергію. З гэтай мэтай цыліндр рухавіка запаўняецца гаручай сумессю. Унутры цыліндра сумесь згарае і награвае газы. Расшыраючыся, яны перамяшчаюць поршань і ўтвараюць работу. Затым адпрацаваўшыя газы выдаляюцца з цыліндра, і ён зноў запаўняецца гаручай сумессю. Усе працэсы, якія забяспечваюць работу рухавіка, паўтараюцца.



Рыс. 14. Схема становішчаў поршня ў мёртвых пунктах і аб'ём цыліндра.

Спалучэнне гэтых працэсаў, якія паслядоўна паўтараюцца ў цыліндры рухавіка, называецца рабочым цыклам, а кожны працэс — тактам.

Крайняе верхняе становішча поршня ў цыліндры называецца верхнім мёртвым пунктам (в. м. п.), крайняе ніжняе — ніжнім мёртвым пунктам (н. м. п.). Шлях, пройдзены поршнем ад аднаго мёртвага пункта да другога, называецца ходам поршня (рыс. 14).

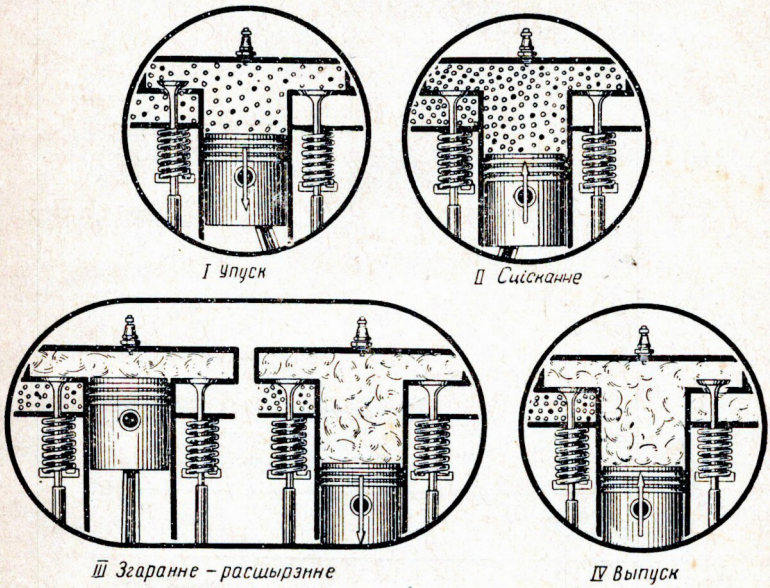
Рух поршня суправаджаецца змяненнем аб'ёму, размешчанага паміж дном поршня і галоўкай блока цыліндраў. Пры становішчы поршня ў верхнім мёртвым пункце над ім застаецца аб'ём камеры згарання.

Так званы рабочы аб'ём цыліндра ўтвараецца пры руху поршня ад верхняга мёртвага пункта да ніжняга. Рабочы аб'ём і аб'ём камеры згарання ў суме складаюць поўны аб'ём цыліндра. Сума рабочых аб'ёмаў усіх цыліндраў шматцыліндравага рухавіка, выражаная ў літрах, называецца яго літражом.

Чатырохтактны цыкл рухавіка складаецца з наступных працэсаў-тактаў: I — упуску, II — сціскання, III — згарання-расшырэння, IV — выпуску (рыс. 15).

I. Упуск. Поршань рухаецца ад верхняга мёртвага пункта да ніжняга. Аб'ём цыліндра павялічваецца і ў ім утвараецца разраджэнне. Адкрываецца ўпускны клапан і гаручая сумесь запаўняе цыліндр.

Тэмпература газаў у канцы ўпуску ляжыць у межах 80—130°С, а ціск 0,6—0,9 *кГ/см²*.



Рыс. 15 Чатырохтактны рабочы цыкл карбюратарнага рухавіка.

На індыкатарнай дыяграме (рыс. 16) працэс упуску паказан лініяй *r—a*, якая размяшчаецца пад лініяй 1 *ат*.

II. Сціскание. Поршань рухаецца ад ніжняга мёртвага пункта да верхняга. Абодва клапаны закрыты, аб'ём цыліндра змяншаецца, адбываецца сціскание гаручай сумесі.

Пры гэтым ціск унутры цыліндра павышаецца да 8—10 *кГ/см²*, а тэмпература сумесі дасягае 300°С. Сціскание павышае тэмпературу сумесі, забяспечвае лепшае выпарэнне ў ёй паліва і садзейнічае хуткаму яго згаранню.

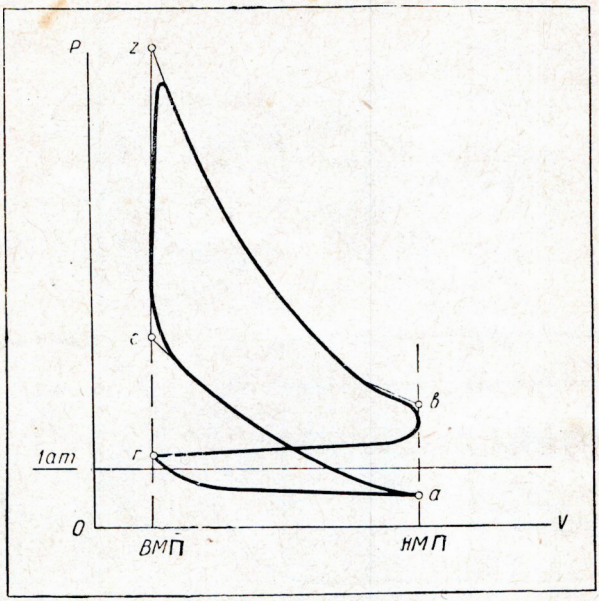
Працэс сціскання характарызуецца каэфіцыентам ε, які называецца ступенню сціскання. Ён уяўляе сабой адносіну поўнага аб'ёму цыліндра V_n да аб'ёму камеры згарання V_c:

$$\varepsilon = \frac{V_n}{V_c}.$$

З павелічэннем ступені сціскання павышаецца магутнасць і эканамічнасць рухавіка. Велічыня ступені сціскання сучасных рухавікоў знаходзіцца ў межах 6,0—7,5 і абмежавана фізічнымі ўласцівасцямі бензіну, які пры празмерна высокай ступені сціскання

згарае з велізарнай хуткасцю. Гэта ўзрыўное (дэтанацыйнае) згаранне парушае нармальную работу рухавіка.

На індыкатарнай дыяграме (рыс. 16) працэс сціскання паказваецца лініяй *a—c*.



Рыс. 16. Індыкатарная дыяграма сапраўднага чатырохтактнага цыкла карбюратарнага рухавіка.

III. Згаранне-расшырэнне. Гаручая сумесь у цыліндры ўспалымняецца электрычнай іскрай і, згараючы, выдзяляе вялікую колькасць цяпла.

Згаранне адбываецца пры пастаянным аб'ёме.

Пад дзеяннем цяпла ціск газаў унутры цыліндра рэзка ўзрастае.

На індыкатарнай дыяграме (рыс. 16) працэс згарання характарызуецца лініяй *c—z*.

У канцы згарання тэмпература газаў у цыліндры дасягае 2500°С, ціск узрастае да 30 *кГ/см*^{2}.

Пад ціскам газаў поршань рухаецца да н. м. п. Аб'ём цыліндра павялічваецца, газы расшыраюцца, тэмпература і ціск іх падаюць. У працэсе расшырэння энергія, якая атрымліваецца пры згаранні паліва, пераходзіць у энергію механічную. У канцы расшырэння ціск газаў у цыліндры падае да 4,5 *кГ/см*^{2}, а тэмпература знікаецца да 1400°С.

На індыкатарнай дыяграме (рыс. 16) працэс расшырэння характарызуецца лініяй *z—b*.

IV. Выпуск. Пасля расшырэння поршань рухаецца да в. м. п. Праз адкрытыя адтуліны выпускнога клапана з цыліндра выдаляюцца адпрацаваўшыя газы.

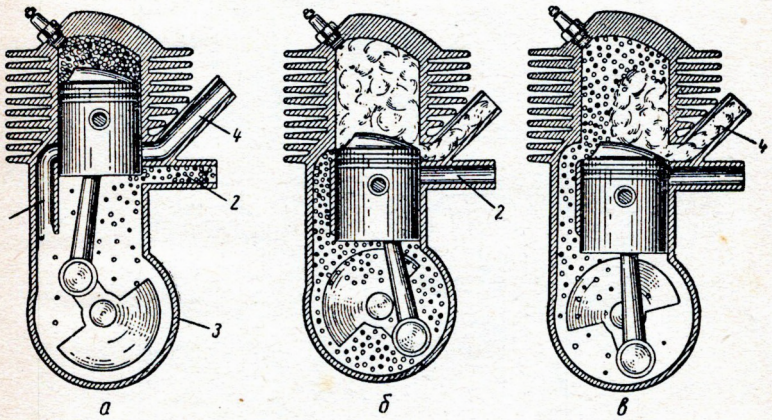
На індыкатарнай дыяграме (рыс. 16) працэс выпуску паказваецца лініяй *b—r*. У сярэднім ціск газаў пры выпуску роўны 1,2 *кГ/см*², а тэмпература — 700°С.

З чатырох тактаў цыкла толькі адзін (згаранне-расшырэнне) з'яўляецца рабочым, астатнія тры — дапаможнымі.

Такім чынам, чатырохтактны цыкл працякае за чатыры хады поршня або за два абароты каленчатага вала.

Двухтактны цыкл карбюратарнага рухавіка

У двухтактным рухавіку (рыс. 17) рабочы цыкл адбываецца за два хады поршня, г. зн. за адзін абарот каленчатага вала. Для ажыццяўлення рабочага цыкла ў два такты выкарыстоўваецца



Рыс. 17. Двухтактны рабочы цыкл карбюратарнага рухавіка:
1 — перапускны канал; *2* — упускны канал; *3* — картэр; *4* — выпускны канал.

картэр. На працягу кожнага ходу поршня ў цыліндры і картэры адбываецца адначасова некалькі працэсаў:

у час ходу поршня ўверх у цыліндры адбываецца сціскание, а ў картэры — упуск гаручай сумесі (рыс. 17, *а*);

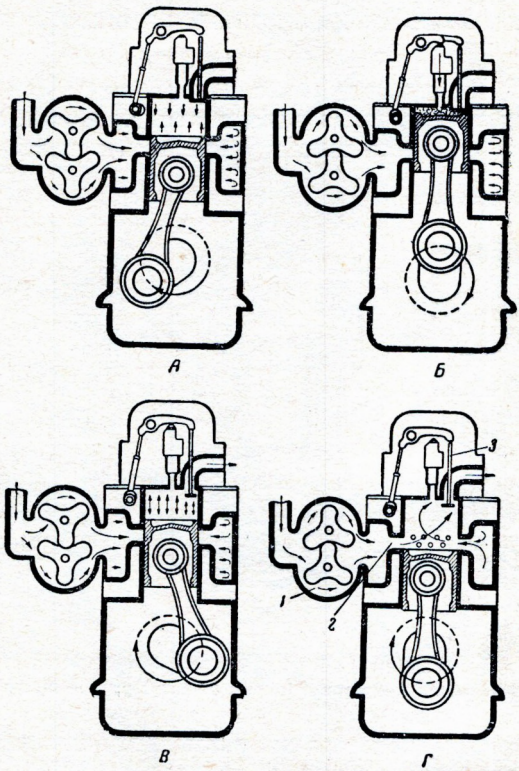
у час ходу поршня ўніз у цыліндры паслядоўна адбываецца: згаранне, расшырэнне (рыс. 17, *б*), выпуск і прадуўка (рыс. 17, *в*), а ў картэры — папярэдняе сціскание і прадуўка.

У сучасны момант двухтактныя карбюратарныя рухавікі ўжываюцца на матацыклах, маторных лодках, кіноперасоўках і іншых машынах, дзе не патрабуецца вялікая магутнасць.

Работа дызельнага рухавіка

Цыкл дызельнага рухавіка, таксама як і карбюратарнага, можа быць чатырохтактным і двухтактным.

Назвы працэсаў рабочага цыкла чатырохтактнага дызеля аналагічныя назвам тактаў карбюратарнага рухавіка: упуск, сціскание, згаранне-расшырэнне, выпуск. Аднак змест кожнага з гэтых працэсаў адрозніваецца ад зместу аднайменных працэсаў



Рыс. 18. Двухтактны рабочы цыкл дызельнага рухавіка з праматочнай прадуўкай цыліндра:

1 — нагнятальнік; *2* — прадувачныя вокны; *3* — выпускны клапан. *А* — сціскание, *Б* — упырскванне паліва і згаранне, *В* — расшырэнне газаў, *Г* — выпуск і прадуўка цыліндра.

карбюратарнага рухавіка: у час упуску цыліндр запаўняецца паветрам, утварэння гаручай сумесі па-за цыліндрам не адбываецца.

Дызельны рухавік адрозніваецца высокай ступенню сціскання ($\varepsilon=14—16$), і, як вынік гэтага, велічынёй ціску ў канцы гэтага працэсу (40—50 $кГ/см^2$) і тэмпературай (700°С).

Утварэнне сумесі адбываецца ўнутры цыліндра шляхам упырскання паліва пад вялікім ціскам (100—200 $кГ/см^2$) і найдрабнейшага распылення яго фарсункай.

Сумесь успалымняецца пад дзеяннем высокай тэмпературы сціснутага паветра. Яна згарае пры пастаянным аб'ёме і пастаянным ціску.

Расшырэнне газаў працякае больш інтэнсіўна, чым у карбюратарнага рухавіка, а тэмпература выпуску ніжэйшая.

Чатырохтактныя рухавікі дызеля (з успалымненнем ад сціскання) прымяняюцца на трактарах, а таксама на аўтамабілях Мінскага завода (МАЗ-525).

Будова двухтактнага дызельнага рухавіка з праматочнай прадуўкай цыліндра (рыс. 18) адрозніваецца некаторымі асаблівасцямі. У ніжнім поясе цыліндра ёсць спецыяльныя адтуліны — прадувачныя вокны *2*. Для падачы паветра ў цыліндр на рухавіку ўстаноўлен нагнятальнік *1*, а для выхаду адпрацаваўшых газаў цыліндр забяспечан выпускнымі клапанамі *3*.

У час ходу поршня ўверх (*А*) заканчваецца прадуўка-выпуск і адбываецца сцісканне паветра. У в. м. п. робіцца ўпырскванне паліва і яго ўспалымненне (*Б*).

У пачатку ходу поршня ўніз (*В*) адбываецца гарэнне і расшырэнне, а заканчваецца ён выпускам і прадуўкай (*Г*). Нагнятальнік (кампрэсар) прадувае цыліндры. Паветра праходзіць у цыліндры праматокам праз упускныя вокны *2* да выпускных клапанаў *3*. Поласць картэра ў працэсе напаўнення цыліндра не ўдзельнічае.

Цеплавы баланс рухавіка

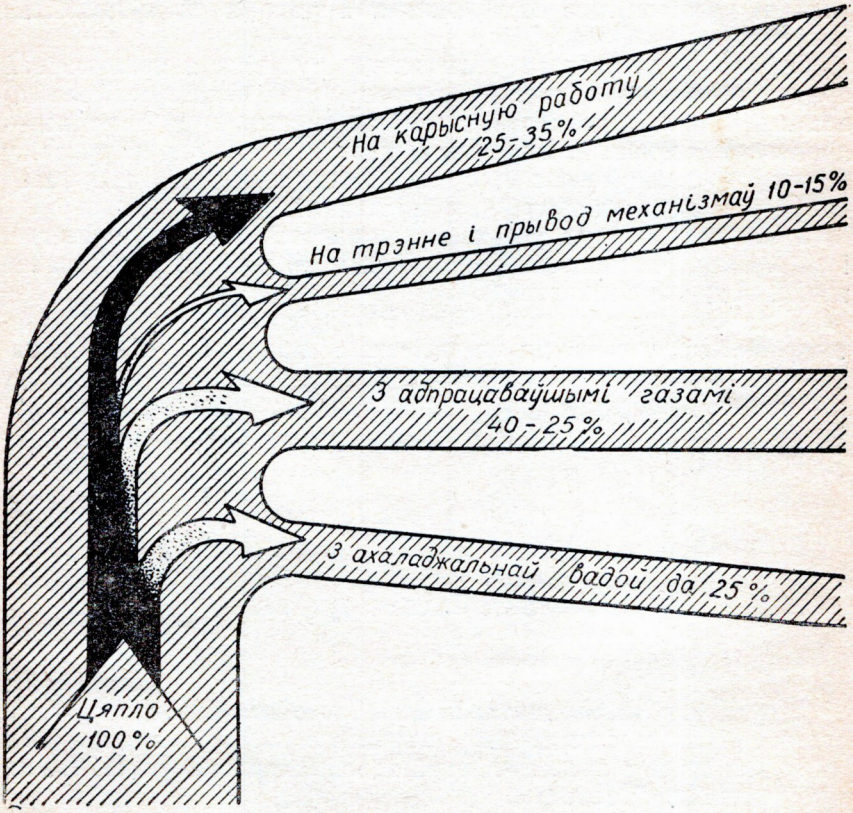
У рухавіках толькі частка цеплыні, што выдзяляецца пры згаранні паліва, ператвараецца ў карысную работу. Астатняя цеплыня выходзіць з ахаладжальнай вадой, адпрацаваўшымі газамі і рассейваецца ў паветры.

Размеркаванне цеплыні, згарэўшага ў цыліндры паліва, называецца цеплавым балансам рухавіка (рыс. 19).

Размеркаванне цеплыні, выдзеленай палівам, адбываецца наступным чынам:

№№ п/п	Расход цеплыні	Расход у працэнтах	
		Карбюратарныя рухавікі	Рухавікі дызельныя
1	На карысную работу	25	35
2	На трэнне і прывод механізмаў	10	15
3	На страты з адпрацаваўшымі газамі . . .	40	25
4	На страты з ахаладжальнай вадой	25	25

Такім чынам, большая частка цеплыні ад згарэўшага паліва немінуча траціцца, а тая частка, якая ідзе на карысную работу, вызначае каэфіцыент карыснага дзеяння рухавіка.



Рыс. 19. Дыяграма цеплавога балансу рухавіка.

Магутнасць рухавіка

Асноўнай характарыстыкай рухавіка з'яўляецца яго магутнасць. У рухавіках унутранага згарання адрозніваюць магутнасці: індыкатарную, эфектыўную і літровую.

Магутнасць, што развіваецца газамі ўнутры цыліндраў рухавіка, называецца індыкатарнай. Яна залежыць ад велічыні сярэдняга індыкатарнага ціску.

Магутнасць, што развіваецца рухавіком на каленчатым вале, называецца эфектыўнай. Яна характарызуе фактычную працаздольнасць рухавіка.

Эфектыўная магутнасць менш індыкатарнай, г. зн. значная частка энергіі расходуецца на трэнне ў дэталях самога рухавіка і на прывод дапаможных механізмаў. Звычайна эфектыўную магутнасць вызначаюць на спецыяльным стэндзе пры выпрабаванні рухавіка.

Для параўнання якасці розных рухавікоў служыць літровая магутнасць $N_л$. Літровай магутнасцю называецца ўдзельная магутнасць, якая атрымліваецца шляхам дзялення эфектыўнай магутнасці $N_{эф}$ на літраж рухавіка $V_л$:

$$N_л = \frac{N_{эф}}{V_л}.$$

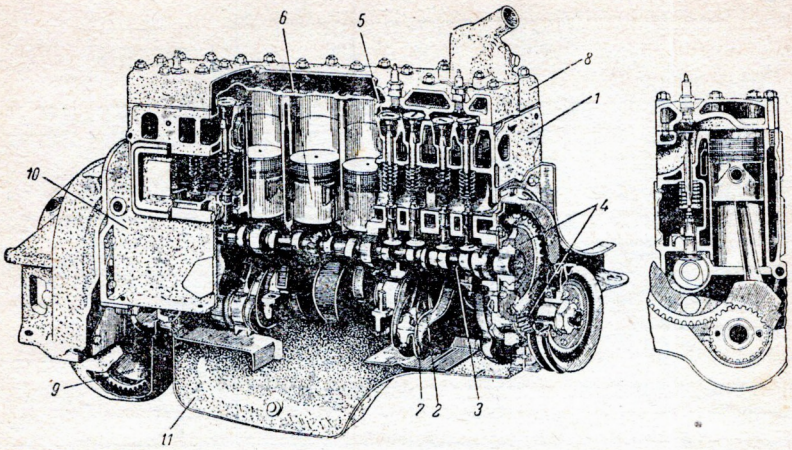
Прынцып будовы і работы шматцыліндравых рухавікоў

Аўтамабільны рухавік складаецца з некалькіх аднацыліндравых рухавікоў (чатырох, шасці і больш), аб'яднаных у адной канструкцыі — блоку цыліндраў (рыс. 20). Такое аб'яднанне павялічвае магутнасць рухавіка, забяспечвае яго роўнамерную работу. Так, у чатырохцыліндравага рухавіка за два абароты каленчатага вала адбываецца чатыры поўныя рабочыя хады, у шасціцыліндравага — шэсць, у васьміцыліндравага — восем і г. д.

Для ўзгаднення рабочых цыклаў у розных цыліндрах крывашыпна-шатунны і газаразмеркавальны механізмы маюць такую будову, што яны забяспечваюць найбольш выгаднае чаргаванне аднайменных тактаў у розных цыліндрах. Гэта чаргаванне называецца парадкам работы рухавіка.

Для чатырохцыліндравых рухавікоў прыняты наступныя два парадкі работы:

1—2—4—3 (М-20 „Победа")
1—3—4—2 (МЗМА „Москвич")



Рыс. 20. Агульная будова шматцыліндравага рухавіка:

1 — блок цыліндраў; *2* — каленчаты вал; *3* — размеркавальны вал; *4* — шасцерні прывода размеркавальнага вала; *5* — клапан; *6* — поршань; *7* — шатун; *8* — галоўка блока цыліндраў; *9* — махавік; *10* — картэр; *11* — паддон картэра.

Для шасціцыліндравых рухавікоў прынят адзін парадак работы:

1—5—3—6—2—4

Работа рухавіка забяспечваецца сістэмамі жыўлення (прыгатаванне гаручай сумесі), запальвання (успалымненне гаручай сумесі), ахаладжэння (падтрыманне нармальнага тэмпературнага стану дэталей працуючага рухавіка), змазкі (змазка спалучэнняў механізмаў рухавіка). Разгляду кожнай з гэтых сістэм будуць прысвечаны наступныя раздзелы.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА II «РУХАВІК»

1. Вывучыць рабочы цыкл чатырохтактнага карбюратарнага рухавіка ўнутранага згарання: упуск, сціскание, згаранне, расшырэнне і выпуск. Выкарыстаць для гэтай мэты вучэбныя таблiцы, індыкатарную дыяграму і мадэль аднацыліндравага рухавіка.

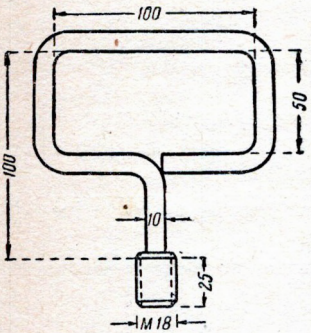
2. Зняць галоўку блока цыліндраў рухавіка і пракладку:

а) адкруціць гайкі шпілек мацавання галоўкі блока цыліндраў;

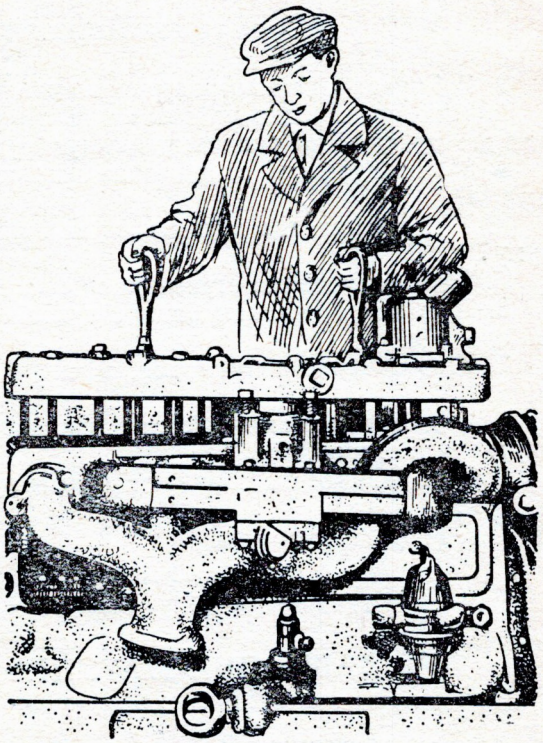
б) выкруціць свечкі;

в) у адтуліны для свечак 2-га і 5-га цыліндраў укруціць пры-

стасаванні для зняцця галоўкі (рыс. 21). Карыстаючыся прыстасаваннямі, асцярожна зняць галоўку (рыс. 22), аддзяліць пракладку ад цела блока і зняць яе са шпілек.



Рыс. 21. Прыстасаванне для зняцця галоўкі блока цыліндраў.



Рыс. 22. Зняцце галоўкі блока цыліндраў.

3. Падлічыць літраж дадзенага рухавіка:

а) вызначыць становішча поршня ў верхнім і ніжнім мёртвых пунктах;

б) абмераць дыяметр цыліндра і велічыню ходу поршня;

в) падлічыць літраж рухавіка.

Падлічыць аб'ём камеры згарання, кіруючыся рабочым аб'ёмам цыліндра і вядомай велічынёй ступені сціскання.

4. Вызначыць парадак работы цыліндраў рухавіка:

а) адзначыць мелам аднайменныя клапаны (упуску або выпуску);

б) круцячы каленчаты вал, сачыць за чарговасцю ўздыму аднайменных клапанаў, лічачы ад клапана 1-га цыліндра.

5. Вычарціць схему поршневага рухавіка ўнутранага згарання.

Ужываемыя інструменты

1. Ключ гаечны тарцовы 17 *мм*.
2. Адвёртка.
3. Лінейка.
4. Штангенцыркуль.

Кантрольныя пытанні

1. Які рухавік называецца рухавіком унутранага згарання?
2. Што называецца рабочым цыклам рухавіка і як адрозніваюцца рухавікі па рабочаму цыклу?
3. З якіх працэсаў складаюцца чатырохтактны і двухтактны цыклы?
4. Што называецца ходам поршня і мёртвымі пунктамі ў яго руху?
5. Што называецца ступенню сціскання?
6. Што такое цеплавы баланс рухавіка і з якіх велічынь ён складаецца?
7. Што такое індыкатарная, эфектыўная і літровая магутнасць?
8. З якіх механізмаў і сістэм складаецца поршневы рухавік унутранага згарання?
9. Што называецца парадкам работы рухавіка?

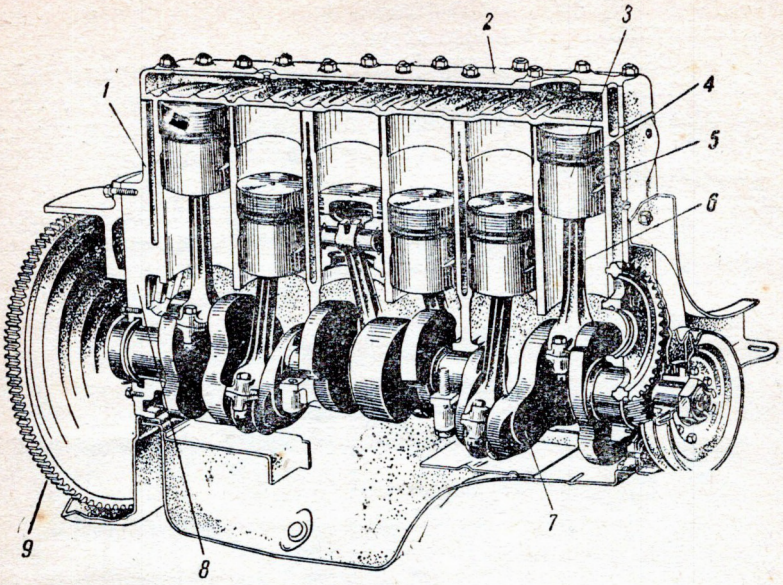
РАЗДЗЕЛ III

КРЫВАШЫПНА-ШАТУННЫ МЕХАНІЗМ

Крывашыпна-шатунны механізм (рыс. 23) складаецца з блока цыліндраў *1* з галоўкай *2*, поршняў *3*, поршневых кольцаў *4*, поршневых пальцаў *5*, шатуноў *6*, каленчатага вала *7*, картэра *8* і маховіка *9*.

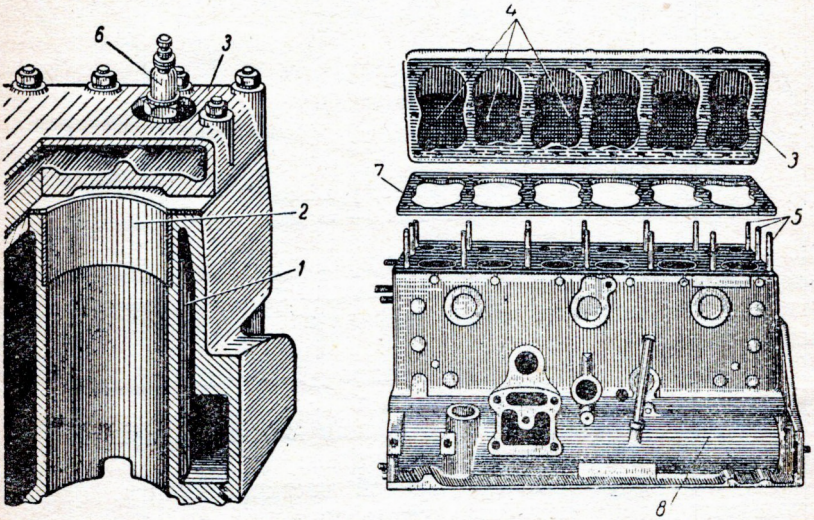
1) Блок цыліндраў (рыс. 24) уяўляе сабой чыгунную адліўку з цыліндрычнымі адтулінамі для поршняў. Блок цыліндраў з'яўляецца базавай дэталлю. На ім мацуюцца прыборы, што забяспечваюць работу рухавіка. Паміж сценкамі цыліндраў і знадворнай сценкай блока ўтворана поласць *1*, якая запаўняецца ахаладжальнай вадкасцю. Гэта поласць называецца рубашкай ахаладжэння. Каб павялічыць тэрмін службы блока, у цыліндры зверху запрасоўваюць кароткія (50 *мм*) гільзы *2* са зносаўстойлівага чыгуну.

2) Галоўка блока цыліндраў (рыс. 24) адліваецца з чыгуну або алюмініевага сплаву. Рухавікі, на якіх установлена алюмініевая галоўка блока, дапускаюць большую ступень сціскання, чым



Рыс. 23. Крывашыпна-шатунны механізм:

1 — блок цыліндраў; *2* — галоўка блока цыліндраў; *3* — поршань; *4* — паршневыя кольцы; *5* — паршневы палец; *6* — шатун; *7* — каленчаты вал; *8* — картэр; *9* — махавік.



Рыс. 24. Блок цыліндраў:

1 — рубашка ахаладжэння; *2* — устаўныя гільзы цыліндра; *3* — галоўка блока цыліндраў; *4* — камеры згарання; *5* — шпількі мацавання галоўкі да блока цыліндраў; *6* — свечка запальвання; *7* — ушчыльняльная пракладка галоўкі блока цыліндраў; *8* — картэр.

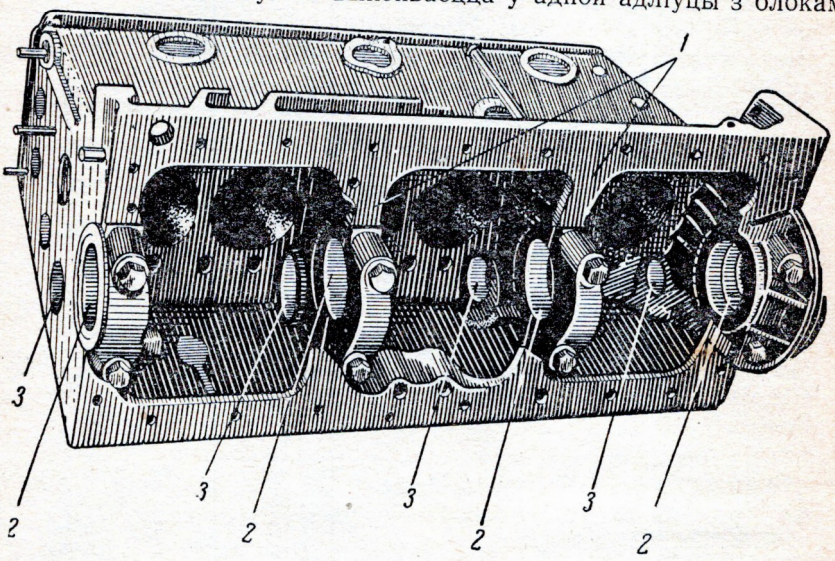
з галоўкай з чыгуну, а значыць, маюць павялічаную магутнасць і эканамічнасць пры тым-жа літражы.

У галоўцы блока цыліндраў утвораны камеры згарання *4*, форма якіх істотна ўплывае на характар згарання гаручай сумесі; падвойныя сценкі галоўкі ўтвараюць вадзяную рубашку; у адтуліны з разьбой закручваюцца свечкі запальвання *6*.

Галоўка мацуецца да блока шпількамі *5* з гайкамі.

Паміж галоўкай і блокам цыліндраў устанаўліваецца ўшчыльняльная пракладка *7*, зробленая з азбеставага валакна.

3) Картэр (рыс. 25) служыць апорай для каленчатага і размеркавальнага валаў. Ён выконваецца ў адной адліўцы з блокам



Рыс. 25. Картэр рухавіка:
1 — перагародкі; *2* — карэнныя падшыпнікі; *3* — падшыпнікі размеркавальнага вала.

цыліндраў, і яго сценкі з'яўляюцца працягам сценак блока. Картэр мае перагародкі *1*, у якіх размяшчаюцца пасцелі *2* карэнных падшыпнікаў, каленчатага вала і гнязда апорных шыек размеркавальнага вала *3*.

4) Поршань (рыс. 26) адліваецца з алюмініевага сплаву. Ён складаецца з галоўкі *1*, юбкі *2* і бабышак *3*.

Галоўка поршня мае днішча і бакавую паверхню, на якой размешчаны канаўкі для поршневых кольцаў.

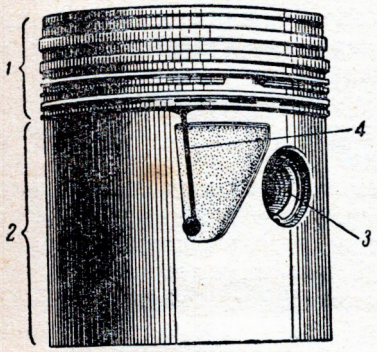
Юбка з'яўляецца накіроўваючай часткай поршня. Бабышкі маюць адтуліны, у якія ўстаўляецца поршневы палец.

У час работы рухавіка поршань расшыраецца больш, чым цыліндр, таму што каэфіцыент цеплавога расшырэння сплаву, з якога ён зроблен, большы, чым у цыліндры. З гэтай прычыны паміж поршнем і цыліндрам павінен быць зазор. Таму дыяметр поршня

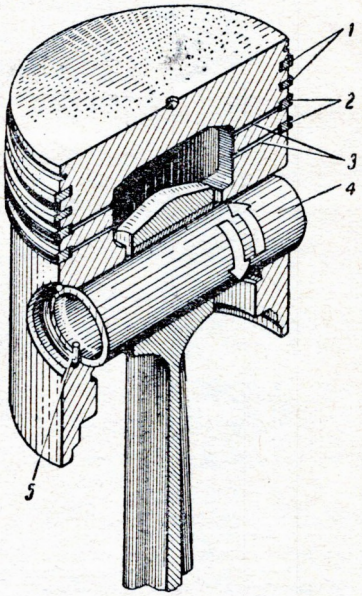
робяць на 0,1—0,2 *мм* менш дыяметра цыліндра, а юбцы надаюць авальную форму з разрэзам (рыс. 26, *4*).

5) Поршневыя кольцы вырабляюцца з шэрага чыгуну. Яны размяшчаюцца ў канаўках поршня. Дзякуючы сваёй пругкасці, кольцы часткова выходзяць з канавак і знешняй паверхняй, прыціскаючыся да цыліндра, ушчыльняюць зазор паміж поршнем і цыліндрам (рыс. 27).

Кольцы дзеляцца на кампрэсійныя (ушчыльняльныя) і маслаздымныя. Кампрэсійныя кольцы *1* прадухіляюць праход газаў з камеры згарання ў картэр. Маслаздымныя кольцы *2* папярэджваюць пранікненне масла з картэра ў камеру згарання. Яны маюць навылётныя адтуліны, праз якія



Рыс. 26. Поршань:
1 — галоўка; *2* — юбка; *3* — бабышкі; *4* — разрэз юбкі.



Рыс. 27. Дэталі поршневай групы:
1 — кампрэсійныя кольцы; *2* — маслаздымныя кольцы; *3* — адтуліна ў целе поршня для праходу масла; *4* — поршневы палец; *5* — спружыннае стопарнае кольца поршневага пальца.

масла адводзіцца ў канаўку поршня, а затым праз адтуліны ў поршні *3* у картэр.

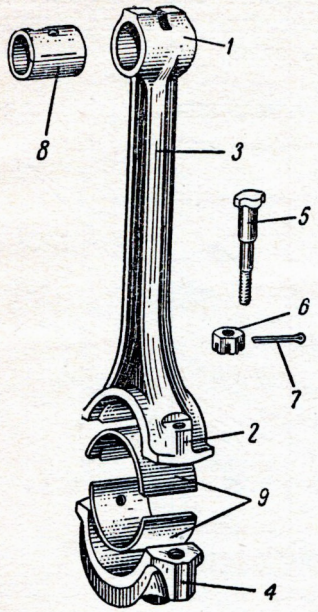
6) Поршневы палец *4* уяўляе сабой пустацелы стрыжань, зроблены са сталі. Яго паверхня загартавана токамі высокай частаты і валодае вялікай цвёрдасцю і зносаўстойлівасцю.

Поршневы палец называецца пальцам «плаваючага» тыпу, бо свабодна паварочваецца вакол сваёй восі і, такім чынам, зношваецца роўнамерна. Яго восевае зрушэнне абмежавана стопарнымі кольцамі *5*.

7) Шатун (рыс. 28) штампуюць са сталі. Ён складаецца з верхняй *1* і ніжняй *2* галовак, якія злучаны стрыжнем *3*.

Верхняя галоўка неразборная. У яе запрасавана бронзавая

ўтулка *8*. Ніжняя галоўка шатуна разбіраецца. Накрыўка *4* ніжняй галоўкі прымацоўваецца да цела шатуна двума шатуннымі балтамі *5* з гайкамі *6*. Каб гайкі самі не адкручваліся, яны замацоўваюцца шплінтамі *7*. Стрыжань шатуна мае спецыяльнае (двухтаўровае) сячэнне, якое забяспечвае шатуну вялікую трываласць і меншую вагу.



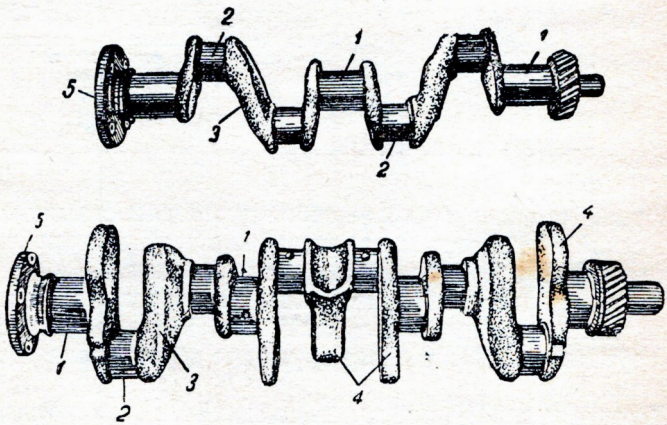
Рыс. 28. Шатун:
1 — верхняя галоўка; *2* — ніжняя галоўка; *3* — стрыжань; *4* — накрыўка ніжняй галоўкі; *5* — шатунны болт; *6* — гайка; *7* — шплінт; *8* — утулка верхняй галоўкі; *9* — укладышы шатуннага падшыпніка.

8) Каленчаты вал (рыс. 29) складаецца з карэнных *1* і шатунных *2* шыяк, злучаных шчокамі *3*, процівагаў *4* і фланца *5*. Карэннымі шыйкамі каленчаты вал абапіраецца на падшыпнікі, размешчаныя ў картэры.

Шатунныя шыйкі размяшчаюцца сіметрычна адносна цэнтра каленчатага вала: у чатырохцыліндравых рухавіках — пад вуглом 180°, у шасціцыліндравых — пад вуглом 120°. Такое размяшчэнне выклікана патрабаваннем роўнамернасці работы рухавіка.

Процівагі, размешчаныя на шчоках вала, уроўнаважваюць яго і захоўваюць карэнныя падшыпнікі.

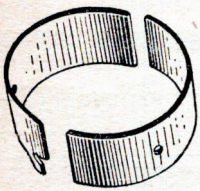
9) Падшыпнікі крывашыпна-шатуннага механізма (карэнныя і шатунныя) называюцца падшыпнікамі слізгання. Іх асноўнай дэ-



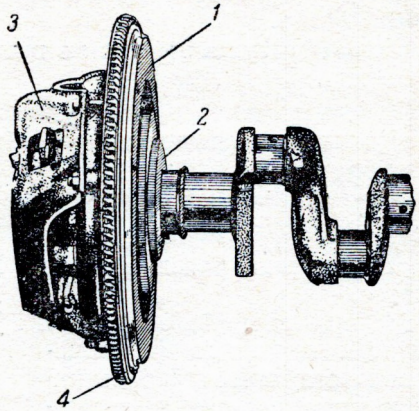
Рыс. 29. Каленчатыя валы чатырох- і шасціцыліндравых рухавікоў:
1 — карэнныя шыйкі; *2* — шатунныя шыйкі; *3* — шчокі; *4* — процівагі; *5* — фланцы.

таллю з'яўляюцца тонкасценныя сталебабітавыя ўкладышы (рыс. 30). Укладышы ўяўляюць сабой стальную ленту, з унутранага боку залітую бабітам. Бабітавыя ўкладышы захоўваюць ад зносу шыйкі каленчатага вала.

10) Махавік (рыс. 31) — вялікі чыгунны дыск *1*, умацаваны на фланцы *2* каленчатага вала. Роль махавіка заключаецца ў тым, што ён, валодаючы вялікай масай, а значыць, і інерцыяй, прымушае круціцца каленчаты вал роўнамерна ў прамежках паміж ра-



Рыс. 30. Сталебабітавыя ўкладышы падшыпнікаў.



Рыс. 31. Махавік:
1 — дыск махавіка; *2* — фланец каленчатага вала; *3* — кажух счаплення; *4* — зубчасты вянец.

бочымі хадамі. Да махавіка прымацоўваецца счапленне *3* і гэтым забяспечваецца сувязь паміж рухавіком і сілавой перадачай. На махавік напрасаваны зубчасты вянец *4*, пры дапамозе якога стартэр (электрарухавік) паварочвае каленчаты вал пры запуску рухавіка.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА III «КРЫВАШЫПНА-ШАТУННЫ МЕХАНІЗМ»

1. Знайсці дэталі крывашыпна-шатуннага механізма на рухавіку пры дапамозе табліцы і ўказаць іх састаўныя элементы. Уразумець назначэнне і работу:

а) поршня;
б) поршневых кольцаў (кампрэсійных і маслаздымных);
в) поршневага пальца і стопарных кольцаў;
г) шатуна;
д) каленчатага вала;
е) укладышаў карэнных і шатунных падшыпнікаў;
ж) махавіка;
з) блока цыліндраў;
і) картэра.

2. Выняць адзін шатун у зборы з поршнем і кольцамі:

а) зняць галоўку блока цыліндраў і пракладку (гл. практычную работу 2 да раздзела II);

б) зняць масляны паддон з пракладкай (масла ў паддоне не павінна быць);

в) устанавіць поршань у становішча н. м. п.;

г) разшплінтаваць гайкі шатунных балтоў;

д) адкруціць гайкі і зняць накрыўку шатуна, выняць укладышы;

е) выняць шатун з поршнем з цыліндра (у бок верхняй плоскасці блока).

3. Раз'еднаць поршань і шатун:

а) выняць стопарныя кольцы з бабышак поршня спецыяльнымі круглагубцамі (рыс. 32);

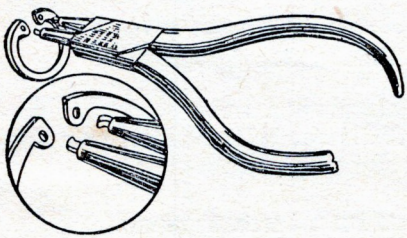
б) нагрэць поршань у зборы з шатуном у гарачай (70—80°) вадзе;

в) выпрасаваць палец малатком і выкалаткай або на рэечным прэсе.

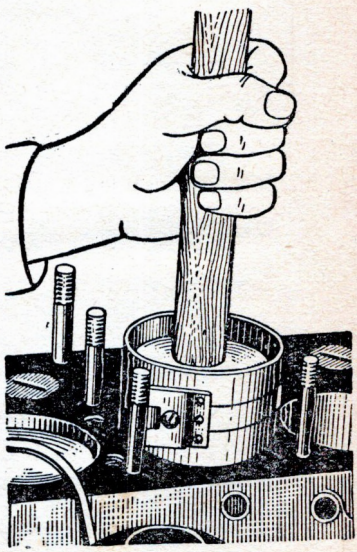
4. Злучыць поршань з шатуном і ўстанавіць стопарныя кольцы поршневага пальца. (Поршневы палец устаўляецца ў бабышкі пасля нагрэву поршня да тэмпературы 70—80° у гарачай вадзе.)

5. Сабраць крывашыпна-шатунны механізм рухавіка:

а) устанавіць у цыліндр рухавіка поршань у зборы з шатуном і поршневымі кольцамі (пры ўстаноўцы поршня ў цыліндр кольцы сціснуць спецыяльным прыстасаваннем, рыс. 33);



Рыс. 32. Круглагубцы для зняцця спружынных стопарных кольцаў.



Рыс. 33. Устаноўка ў цыліндр поршня ў зборы з поршневымі кольцамі.

б) устанавіць укладышы і злучыць шатунны падшыпнік каленчатага вала;

в) устанавіць пракладку і галоўку блока цыліндраў;

г) зацягнуць гайкі мацавання галоўкі блока (зацяжку трэба пачынаць з сярэдняй гайкі і працягваць у шахматным парадку);

д) устанавіць і замацаваць паддон картэра.

Ужываемыя інструменты

1. Ключы гаечныя тарцовыя 17 *мм*, 15 *мм* і 12 *мм*.
2. Адвёртка 200 *мм*.
3. Малаток 300 *г*.
4. Пасатыжы.
5. Прыстасаванне для сціскання поршневых кольцаў.
6. Валок драўляны.
7. Спецыяльныя круглагубцы для зняцця стопарных кольцаў.
8. Прыстасаванне для зняцця галоўкі.
9. Выкалатка для поршневага пальца.

Кантрольныя пытанні

1. Якое назначэнне крывашыпна-шатуннага механізма і яго будова?
2. Якое назначэнне цыліндра і блока цыліндраў рухавіка?
3. Праз якія дэталі перадаецца намаганне, што развіваюць газы ў цыліндры рухавіка ад поршня да махавіка?
4. Назавіце віды поршневых кольцаў і растлумачце іх назначэнне.
5. Для чаго ў падшыпніках прымяняюць біметалічныя ўкладышы?
6. Якое назначэнне процівагаў каленчатага вала?
7. Для чаго служыць махавік?
8. Якія сілы дзейнічаюць у крывашыпна-шатунным механізме?
9. Для чаго служыць картэр рухавіка?

РАЗДЗЕЛ IV

ГАЗАРАЗМЕРКАВАЛЬНЫ МЕХАНІЗМ

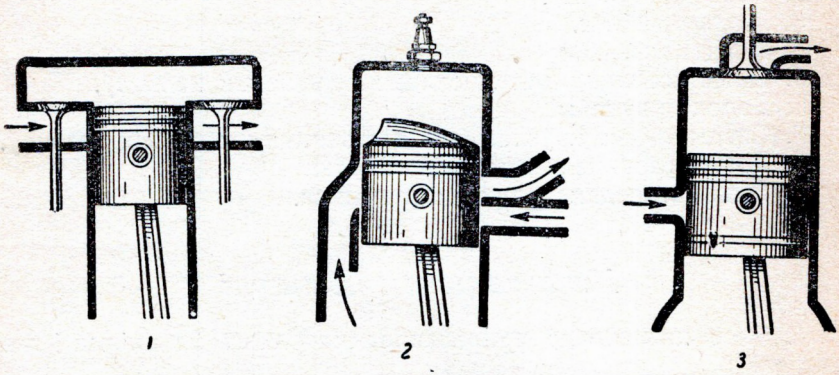
Газаразмеркавальны механізм забяспечвае своечасовае паступленне ў цыліндр гаручай сумесі і выхад адпрацаваўшых газаў.

У залежнасці ад характару рабочага цыкла ў рухавіках унутранага згарання прымяняюцца тры тыпы газаразмеркавальных механізмаў (рыс. 34).

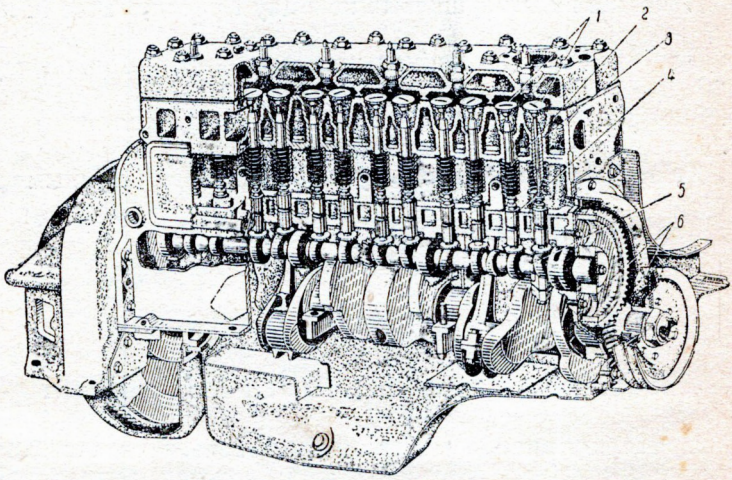
1. Механізм клапаннага тыпу *1* прымяняецца ў чатырохтактных карбюратарных рухавіках. У ім адтуліны цыліндра, прызначаныя для ўпуску і выпуску газаў, перакрываюцца клапанамі.

2. Механізм шчыліннага тыпу *2* прымяняецца ў двухтактных карбюратарных рухавіках. Упуск і выпуск газаў у ім ажыццяўляецца праз вокны ў сценцы цыліндра, якія перакрываюцца поршнем.

3. Механізм клапанна-шчыліннага тыпу *3* прымяняецца ў двухтактных рухавіках з праматочнай прадуўкай. Паступленне павет-



Рыс. 34. Тыпы газаразмеркавальных механізмаў:
1 — механізм клапаннага тыпу; *2* — механізм шчыліннага тыпу; *3* — механізм клапанна-шчыліннага тыпу.



Рыс. 35. Газаразмеркавальны механізм:
1 — клапаны; *2* — спружыны; *3* — накіроўваючыя ўтулкі клапанаў; *4* — штурхачы; *5* — размеркавальны вал; *6* — шасцерні.

ра ў цыліндр адбываецца праз адтуліны ў сценцы цыліндра, а выпуск адпрацаваўшых газаў — праз адтуліны, якія закрываюцца клапанамі.

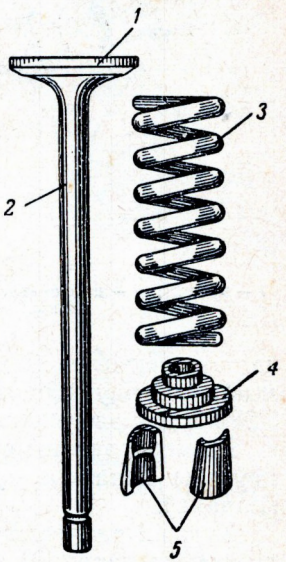
Газаразмеркавальныя маханізмы клапаннага тыпу бываюць з бакавым, ніжнім (стрыжнем уніз) і з верхнім (стрыжнем уверх) размяшчэннем клапанаў.

Бакавое размяшчэнне клапанаў прымяняецца амаль ва ўсіх совецкіх карбюратарных рухавіках. Гэта спрашчае канструкцыю рухавіка і догляд яго.

Дызельныя рухавікі маюць у асноўным верхняе размяшчэнне клапанаў. Пры верхнім размяшчэнні клапанаў паляпшаецца цеплавы працэс рухавіка і становіцца магчымым прымяненне высокай ступені сціскання.

Клапанны газаразмеркавальны механізм (рыс. 35) складаецца з упускных і выпускных клапанаў *1*, накіроўваючых утулак клапанаў *3*, спружын *2*, штурхачоў *4* і размеркавальнага вала *5* з шасцернямі прывода *6*.

Упускны клапан устаноўлен у канале, па якому ў цыліндр паступае гаручая сумесь. На месцы ўваходу канала ў цыліндр утворана гняздо клапана. Клапан (рыс. 36) мае галоўку *1*, якая, апускаючыся ў гняздо, закрывае ўпускны канал і спыняе доступ сумесі ў цыліндр. Для шчыльнага прылягання клапана да гнязда на галоўцы клапана і на ка́нце гнязда праточаны і прашліфаваны пад вуглом 45° канічныя паяскі (фаскі).



Рыс. 36. Клапан:
1 — галоўка; *2* — стрыжань; *3* — спружына; *4* — апорная шайба спружыны; *5* — запорныя сухарыкі.

Пераход ад стрыжня клапана да галоўкі зроблен плаўным, з вялікім радыусам закруглення. Такая форма садзейнічае лепшаму напаўненню цыліндра: гаручая сумесь сустракае малое супраціўленне на шляху ў цыліндр і забяспечвае добры адвод цеплыні ад галоўкі клапана да блока цыліндраў. Стрыжнем *2* клапан устанаўліваюць у накіроўваючую ўтулку, якая запрасавана ў адтуліну блока цыліндраў.

Стрыжань, што датыкаецца да ўтулкі на значнай даўжыні, не перакошваецца, і таму клапан заўсёды шчыльна садзіцца ў гняздо сваёй галоўкай.

Шчыльнае прыляганне клапана да гнязда і хуткае яго апусканне зноў пасля адкрыцця забяспечваецца спецыяльнай цыліндрычнай спружынай *3*. Гэта спружына ўпіраецца адным канцом у блок цыліндраў, а другім — у шайбу *4*, якая ўтрымліваецца на стрыжні клапана двума сухарамі *5*.

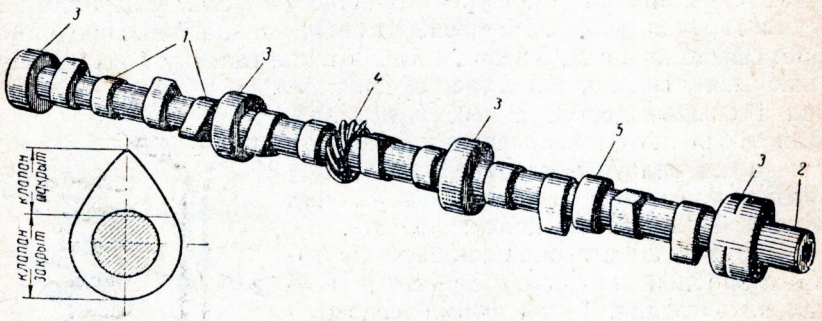
Выпускны клапан пабудаван таксама, як і ўпускны, але матэрыял, з якога яны вырабляюцца, розны: выпускны клапан зроблен са спецыяльнай гарачатрывалай сталі, таму што ён пастаянна

працуе ў асяроддзі распаленых газаў, якія маюць тэмпературу 1100—1200°, упускны-ж клапан штампуецца са звычайнай хромістай сталі, таму што ён увесь час ахаладжаецца свежай гаручай сумессю.

Гнёзды выпускных клапанаў маюць устаўныя кольцы з гарачатрывалага чыгуну, якія павялічваюць тэрмін службы блока цыліндраў.

Штурхач *4* (рыс. 35) служыць для перадачы намагання ад кулачка размеркавальнага вала да стрыжня клапана.

Ён уяўляе сабой стрыжань з рэгуліровачным прыстасаваннем і талеркай. Рэгуліровачнае прыстасаванне штурхача складаецца з вінта з контргайкай і служыць для рэгулявання зазору паміж галоўкай вінта і тарцом стрыжня клапана. Зазор гэты неабходны для таго, каб пры награванні стрыжань клапана мог падаўжацца,



Рыс. 37. Размеркавальны вал:
1 — кулачкі; *2* — насок вала; *3* — апорныя шыйкі; *4* — шасцярня прывода масляной помпы; *5* — эксцэнтрык прывода бензапомпы;

не парушаючы шчыльнасці прылягання клапана да гнязда. Велічыня зазораў павінна быць 0,23 *мм* для ўпускнога клапана і 0,28 *мм* для выпускнога клапана.

Размеркавальны вал (рыс. 37) служыць для адкрыцця клапанаў пры дапамозе кулачкоў *1*, колькасць якіх роўна колькасці клапанаў.

Кулачкі размешчаны так, што чарговасць адкрыцця клапанаў адпавядае парадку работы рухавіка.

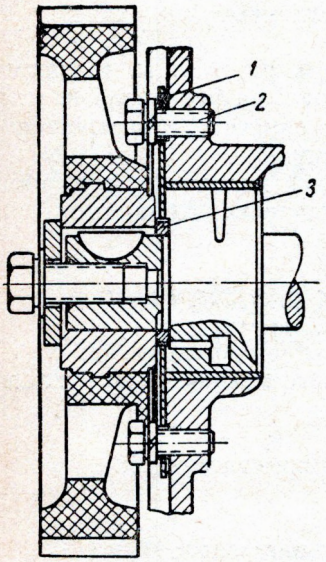
Акрамя кулачкоў, на размеркавальным вале маецца шасцярня прывода масляной помпы *4* і эксцэнтрык *5* прывода бензапомпы.

Прывод вала ажыццяўляецца двума шасцярнямі. Адна з іх устаноўлена на наску каленчатага вала, а другая — на канцы размеркавальнага вала *2*. Перадатачны лік шасцерняў роўны 1 : 2, так што размеркавальны вал верціцца ў два разы павольней, чым каленчаты вал.

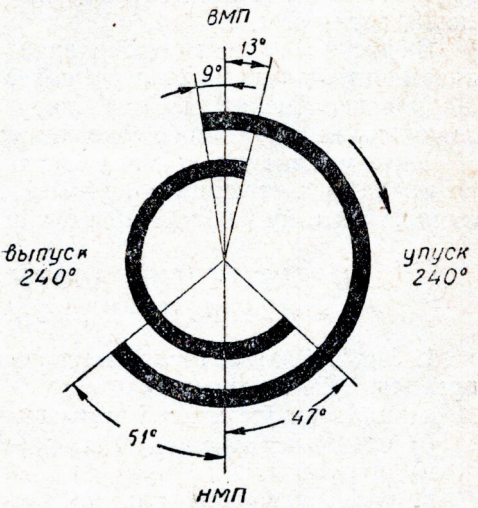
Для змяншэння шуму шасцерняў зубцы іх робяць касымі, а шасцярню размеркавальнага вала робяць з тэксталіту.

У гнёзды блока цыліндраў, куды апорнымі шыйкамі *3* (рыс. 37) устанаўліваецца размеркавальны вал, запрасоўваюць утулкі, зробленыя са стальной ленты, пакрытай тонкім слоем бабіта.

Для ўтрымання размеркавальнага вала ад восевага зрушэння паміж шасцярнёй і пярэдняй шыйкай вала ўстанаўліваецца спецыяльная ўпорная шайба *1* (рыс. 38). Шайба прымацавана двума балтамі да пярэдняй сценкі блока цыліндраў. Размеркавальны вал, упіраючыся ў шайбу апорнай шыйкай або ступіцай шасцярні, не можа зрушвацца ў восевым напрамку.



Рыс. 38. Дэталі, якія ўтрымліваюць размеркавальны вал ад восевага перамяшчэння:
1 — упорная шайба; *2* — болт; *3* — распорнае кольца.



Рыс. 39. Фазы газаразмеркавальнага рухавіка ГАЗ-51.

Фазы газаразмеркавання. Калі клапаны будуць адкрывацца дакладна ў момант дасягнення поршнем мёртвых пунктаў (верхняга і ніжняга), то напаўненне цыліндраў гаручай сумессю і ачыстка іх ад адпрацаваўшых газаў будуць недастатковымі. Таму ў рухавіках робяць так, каб адкрыццё клапанаў адбывалася з некаторым апераджэннем, г. зн. у моманты, калі поршань яшчэ не дасягае мёртвых пунктаў, а закрыццё — з некаторым спазненнем, г. зн. тады, калі поршань ужо праходзіць мёртвыя пункты.

Гэтыя моманты адкрыцця і закрыцця клапанаў, выражаныя ў градусах адхілення крывашыпа каленчатага вала ад мёртвых пунктаў, называюцца фазамі газаразмеркавання.

Фазы газаразмеркавання забяспечваюцца адпаведнай формай і размяшчэннем кулачкоў на размеркавальным вале і ўзаемаўстаноўкай каленчатага і размеркавальнага валаў па метках на іх шасцернях. Так, фазы газаразмеркавання рухавіка ГАЗ-51 наступныя (рыс. 39).

Выпускны клапан адкрываецца ў той момант, калі крывашып каленчатага вала не даходзіць да н. м. п. на 47°. Пры гэтым адпрацаваўшыя газы выходзяць з цыліндра пад уласным ціскам, гэтым самым змяншаюцца затраты магутнасці на выштурхоўванне адпрацаваўшых газаў з цыліндра і паляпшаецца ачыстка цыліндраў; выпускны клапан закрываецца, калі крывашып павернецца на 13° пасля в. м. п.

Выпускны клапан адкрываецца на 9° раней в. м. п., закрываецца тады, калі крывашып павернецца на 51° пасля н. м. п. Добрае напаўненне цыліндра гаручай сумессю атрымліваецца дзякуючы выкарыстанню газавага патоку.

Існуе момант так званага «перакрыцця клапанаў», калі абодва клапаны застаюцца адкрытымі адначасова. Перакрыццё паляпшае ачыстку і напаўненне цыліндра.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА IV «ГАЗАРАЗМЕРКАВАЛЬНЫ МЕХАНІЗМ»

1. Знайсці дэталі газаразмеркавальнага механізма на рухавіку пры дапамозе табліцы:

а) клапаны ўпускныя і выпускныя;
б) спружыны клапанаў і іх апорныя прыстасаванні;
в) штурхачы;
г) размеркавальны вал;
д) утулкі падшыпнікаў размеркавальнага вала;
е) упорную шайбу вала;
ж) шасцерні прывода.

Указаць састаўныя элементы гэтых дэталей. Уразумець умовы іх работы і назначэнне.

2. Начарціць схему газаразмеркавальнага механізма, абазначыць дэталі парадкавымі нумарамі, скласці іх пералік і ўказаць матэрыял, з якога яны зроблены.

3. Вызначыць упускныя і выпускныя клапаны па іх маркіроўцы (на галоўцы ўпускнога клапана ёсць кляймо «ВП», на выпускным — «ВЫП»), вымераць дыяметры галовак і стрыжняў клапанаў.

4. Абмераць зазоры паміж стрыжнямі клапанаў і галоўкамі балтоў штурхачоў (рыс. 40):

а) зняць накрыўкі клапанных каробак;
б) паварочваючы каленчаты вал, устанавіць поршань першага цыліндра ў становішча канца такта сціскання;
в) абмераць зазоры паміж штурхачамі і клапанамі першага цыліндра;

г) паўтарыць работу для астатніх клапанаў у той-жа паслядоўнасці.

5. Адрэгуляваць зазоры паміж стрыжнямі клапанаў і галоўкамі балтоў штурхачоў (рыс. 41):

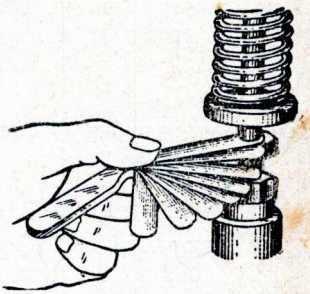
а) адкруціць контргайку рэгуліровачнага вінта штурхача;

б) паварочваць ключом рэгуліровачны болт штурхача да атрымання неабходнага зазору (другім ключом утрымліваць штурхач);

в) замацаваць контргайку рэгуліровачнага вінта (другім ключом утрымліваць штурхач, трэцім ключом утрымліваць рэгуліровачны вінт).

Пры адкрытым першым клапане рэгуляваць зазоры для 2, 4, 5, 6, 10 і 12 клапанаў.

Пры адкрытым 12-м клапане рэгуляваць зазоры для 1, 3, 7, 8, 9 і 11 клапанаў.



Рыс. 40. Абмерванне зазору паміж стрыжнем клапана і штурхачом.

6. Зняць і ўстанавіць клапан (пры знятай галоўцы блока):

а) утрымліваючы клапан, сціснуць спружыну спецыяльным прыстасаваннем;

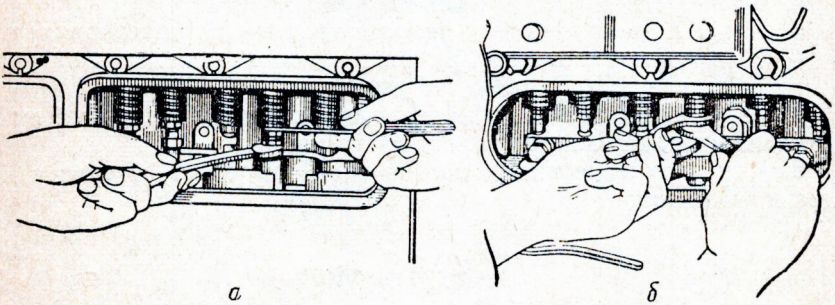
б) зняць запорныя сухарыкі і апорную талерку спружыны;

в) зняць спружыну і выняць клапан;

г) вызначыць вугал фаскі клапана і стан рабочай паверхні;

д) устанавіць клапан (аперацыі правесці ў адваротнай паслядоўнасці).

7. Падлічыць фазы размеркавання для ўпускных клапанаў:



а *б*

Рыс. 41. Рэгуліроўка зазору паміж стрыжнем клапана і штурхачом:
а — устаноўка зазору; *б* — замацаванне контргайкі рэгуліровачнага балта штурхача.

а) верцячы каленчаты вал, улавіць момант пачатку пад'ёму выпускнога клапана;

б) абмераць адлегласць ад днішча поршня да верхняй плоскасці блока цыліндраў;

в) верцячы далей каленчаты вал, улавіць момант, калі ўпускны клапан поўнасцю апусціцца ў гняздо;

г) абмераць адлегласць ад днішча поршня да верхняй плоскасці блока пры поўнасцю закрытым клапане;

д) начарціць становішчы поршня і крывашыпа пры ўказаных у пунктах «б» і «г».

8. Падлічыць фазы размеркавання для выпускных клапанаў.

Паслядоўнасць работ тая-ж, што і пры падліку фаз размеркавання для ўпускных клапанаў.

9. Вызначыць перадатачную колькасць шасцерняў прывода размеркавальнага вала па формуле

$$i = \frac{z_2}{z_1},$$

дзе z_1 — лік зубцоў шасцярні каленчатага вала,

z_2 — лік зубцоў шасцярні размеркавальнага вала.

Ужываемыя інструменты

1. Ключы 14 *мм*, 17 *мм*, 12 *мм* (3 шт.).
2. Адвёртка 200 *мм*.
3. Шчуп.
4. Маштабная лінейка.
5. Прыстасаванне для зняцця клапанных спружын.

Кантрольныя пытанні

1. Для чаго служыць газаразмеркавальны механізм рухавіка?
2. Якія тыпы газаразмеркавальных механізмаў вы ведаеце?
3. Расказаць будову клапаннага газаразмеркавальнага механізма.
4. Як пабудаван клапан і для чаго ён служыць?
5. Для чаго нанесены меткі на размеркавальных шасцернях?
6. Што такое «фазы газаразмеркавання» і якая іх велічыня для выпускнога клапана рухавіка, які вы вывучаеце?
7. Як уплываюць фазы газаразмеркавальнага ўпускнога і выпускнога клапанаў на магутнасць рухавіка?
8. Для чаго існуе зазор паміж галоўкай вінта штурхача і стрыжнем клапана?

РАЗДЗЕЛ V

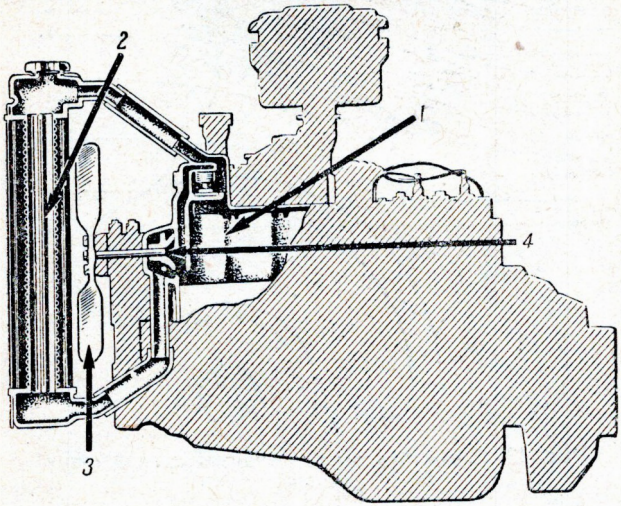
СІСТЭМА АХАЛАДЖЭННЯ

У момант згарання паліва тэмпература ўнутры цыліндра рухавіка павышаецца да 2500°, прычым да 25%. выдзеленай цеплыні перадаецца сценкам цыліндра. Гэту цеплыню неабходна адводзіць ад цыліндраў, інакш можа адбыцца змяненне якасці змазкі, а гэта цягне за сабой награванне дэталей, іх закліньванне і

паломкі. У той-жа час нельга залішне ахалоджваць рухавік, бо ў гэтым выпадку павялічваецца знос яго дэталей.

Сістэма механізмаў, якая забяспечвае падтрыманне пэўнага тэмпературнага рэжыму рухавіка, называецца сістэмай ахаладжэння.

Сістэма ахаладжэння рухавіка сучасных аўтамабіляў бывае вадзянога (рыс. 42) або паветранага тыпу (рыс. 43). Будова і ра-



Рыс. 42. Схема будовы вадзянога ахаладжэння рухавіка:

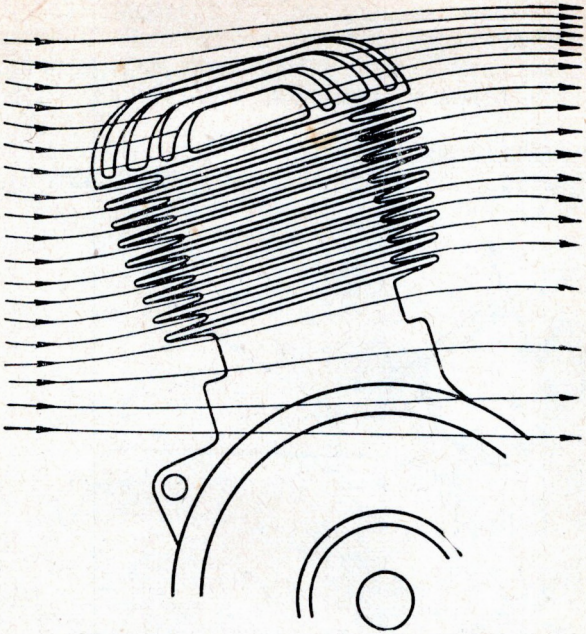
1 — рубашка ахаладжэння; *2* — радыятар; *3* — вентылятар; *4* — вадзяная помпа.

бота сістэмы вадзянога ахаладжэння заключаецца ў наступным: блок цыліндраў мае падвойныя сценкі, паміж якімі ўтвараецца рубашка ахаладжэння *1*; у рубашцы вада награваецца і паступае ў радыятар *2*, дзе яна расцякаецца па тонкіх трубках і інтэнсіўна ахаладжаецца.

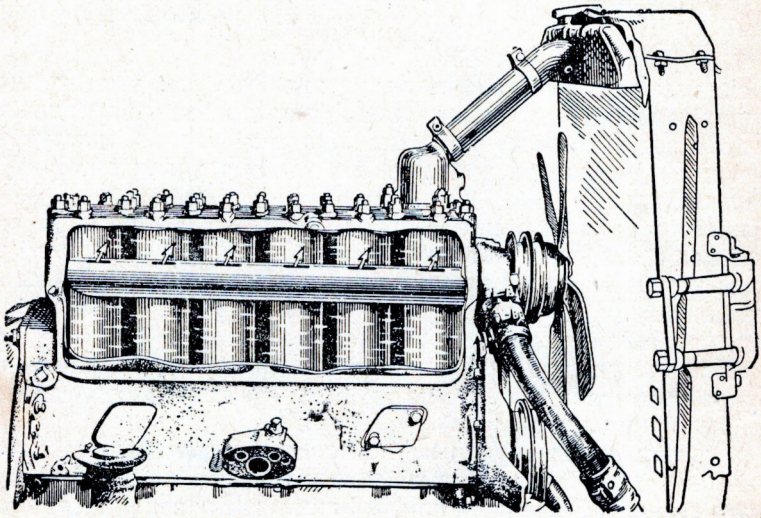
Радыятар размяшчаецца ўперадзе рухавіка на раме і ахаладжаецца сустрэчным патокам паветра. Паміж радыятарам і рухавіком устанаўліваецца вентылятар *3*, які павялічвае абдзіманне і ахаладжэнне радыятара.

Калі рухавік працуе, вада пастаянна цыркулюе ў сістэме ахаладжэння, паступаючы з рубашкі блока цыліндраў да верхняга рэзервуара радыятара, а ад яго па трубках — у ніжні рэзервуар і далей — зноў у рубашку блока.

Каб узмацніць цыркуляцыю і тым самым зменшыць ёмкасць сістэмы ахаладжэння, устанаўліваюць вадзяную помпу *4* цэнтрабежнага тыпу. Рабочае кола помпы і крыльчатку вентылятара размяшчаюць на адной восі і прыводзяць у вярчэнне клінавідным рэменем ад шківа каленчатага вала.



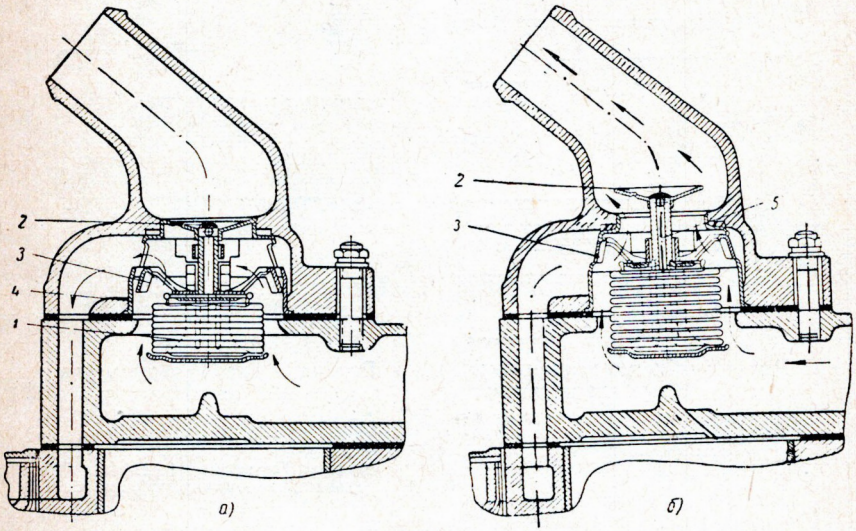
Рыс. 43. Схема будовы паветранага ахаладжэння рухавіка.



Рыс. 44. Схема размяшчэння ў рухавіку водаразмеркавальнай трубы.

Роўнамернае ахаладжэнне ўсіх цыліндраў дасягаецца будовай у блоку водаразмеркавальнай трубы (рыс. 44). Праз яе накіроўваюць ваду ў першую чаргу да найбольш нагрэтых частак блока цыліндраў (сёдлаў выпускных клапанаў і верхніх паясоў цыліндраў).

Для рэгулявання цыркуляцыі, а разам з тым і тэмпературы вады ў сістэме ахаладжэння ў верхнім патрубку блока цыліндраў установлен спецыяльны прыбор — тэрмастат (рыс. 45 і 46). Ён уяўляе сабой герметычна закрыты гафрыраваны латунны балон-



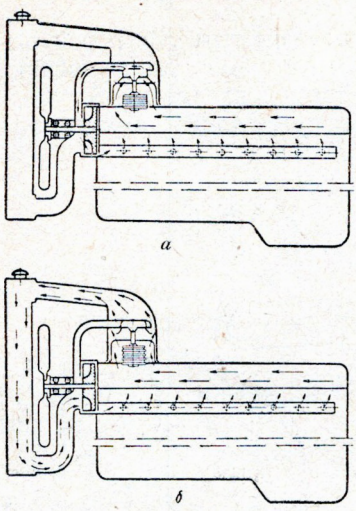
Рыс. 45. Схема будовы і работы тэрмастата:
1 — гафрыраваны балон; *2* — асноўны клапан; *3* — перапускны клапан; *4* — корпус тэрмастата; *а* — асноўны клапан закрыты; *б* — асноўны клапан адкрыты.

чык *1*, запоўнены спіртам, раствораным у вадзе (8 *см*^{3}), і стрыжань, прымацаваны да верхняй накрыўкі балончыка з двума клапанамі — асноўным *2* і перапускным *3*. Пры награванні вады звыш 70° пара спірту расшырае гармоніку балончыка. Стрыжань, перамяшчаючыся, адкрывае асноўны і закрывае перапускны клапаны (рыс. 45, *б*, 46, *б*). Вада пачынае цыркуляваць праз радыятар і хуткасць яе ахаладжэння павялічваецца.

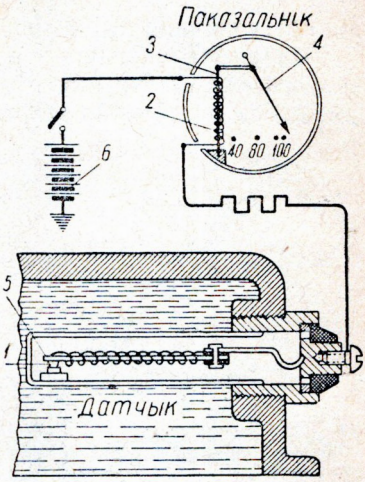
Калі вада ахалодзіцца ніжэй 70°, балончык тэрмастата пад дзеяннем разрэджання сціснецца і асноўны клапан закрые шлях вадзе ў радыятар. У гэты час перапускны клапан, адкрываючыся, будзе накіроўваць ваду праз абводны канал у помпу (рыс. 45, *а*, 46, *а*).

Для рэгулявання інтэнсіўнасці абдзімання радыятара ўперадзе яго ўстаноўлены металічныя створкі, жалюзі, якія адкрываюцца і закрываюцца вадзіцелем з кабіны.

Тэмпература вады ў сістэме ахаладжэння вымяраецца тэрмометрам электраімпульснага тыпу. Ён складаецца з давальніка, устаноўленага ў галоўцы блока цыліндраў, і ўказальніка на шчытку прыбораў (рыс. 47).



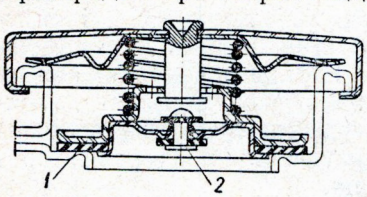
Рыс. 46. Схема цыркуляцыі вады ў сістэме ахаладжэння:
а — асноўны клапан тэрмастата закрыты; *б* — асноўны клапан тэрмастата адкрыты.



Рыс. 47. Схема тэрмометра электраімпульснага тыпу:
1 — кантакты давальніка; *2* — спіраль; *3* — біметалічная пласціна ўказальніка; *4* — стрэлка; *5* — біметалічная пласціна і спіраль давальніка; *6* — акумулятарная батарэя.

Тэмпература вады ў сістэме ахаладжэння прагрэтага рухавіка павінна быць 85—90°.

Для змяншэння страт вады ад выпарэння або расплёскванне корак радыятара закрываецца герметычна. У корку ёсць два клапаны (рыс. 48): паравы *1* і паветраны *2*.



Рыс. 48. Схема будовы корка гарлавіны радыятара:
1 — паравы клапан; *2* — паветраны клапан.

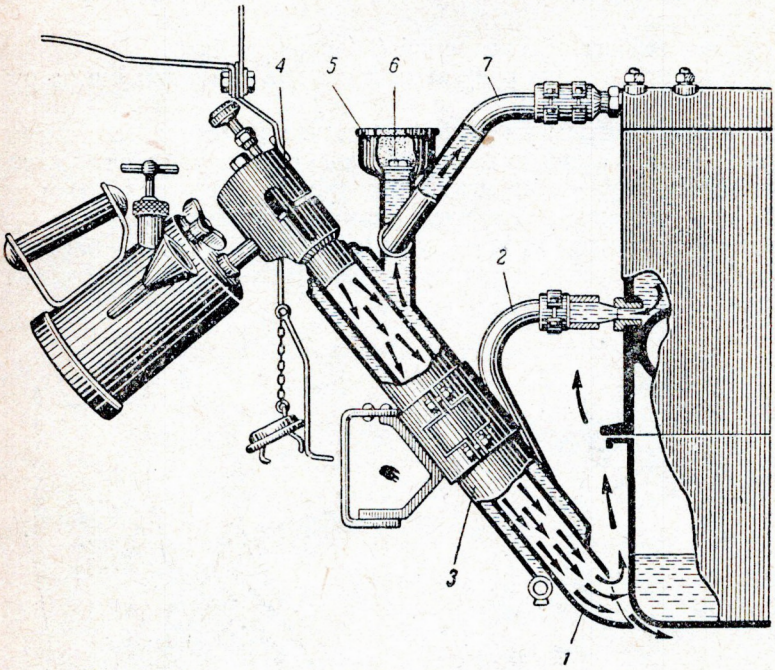
Паравы клапан засцерагае сістэму і асабліва радыятар ад разрыву і выпучвання: ён адкрываецца, калі вада закіпае і ціск у сістэме дасягае 1,25 *ат*.

Паветраны клапан не дапускае змяцця радыятара пры ахаладжэнні. Ён адкрываецца пры наяўнасці ў сістэме разрэджання ў 0,8 *ат*.

У закрытай сістэме ахаладжэння не патрэбна частая даліўка вады, а таму змяншаецца адкладанне накіпу на сценках рубашкі блока цыліндраў і павялічваецца цеплаперадача да сценак.

У сістэму ахаладжэння некаторых рухавікоў (пераважна легкавых аўтамабіляў) уключаюцца дадатковыя прыборы абагрэву кузава і кабіны. Так, для хуткага прагрэву халоднага рухавіка на некаторых аўтамабілях устанаўліваюцца спецыяльныя пускавыя падагравальнікі.

Пускавы падагравальнік (рыс. 49) складаецца з гарачынёвай трубы *1*, што праходзіць унутры вадзянога катла *3*. Вадзяны ка-



Рыс. 49. Пускавы падагравальнік:
1 — гарачынёвая труба; *2* — патрубак; *3* — вадзяны кацёл; *4* — лямпа; *5* — варонка; *6* — корак; *7* — патрубак.

цёл злучан патрубкамі *2* і *7* з вадзяной рубашкай. Вада ў кацёл наліваецца праз варонку *5* пры адкрытым корку *6*. Для нагрэву вады ў катле ў гарачынёвую трубу ўстаўляюць паяльную лямпу *4*. Полымя лямпы награвае ваду ў катле і масла ў паддоне картэра. Нагрэтая вада цыркулюе праз вадзяную рубашку і прагравае рухавік.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА V «СІСТЭМА АХАЛАДЖЭННЯ»

1. Знайсці дэталі сістэмы ахаладжэння на рухавіку пры дапамозе табліцы.

Уразумець прызначэнне і прынцыпы дзеяння:

а) рубашкі ахаладжэння;
б) радыятара;
в) параадводнай трубкі;
г) клапанаў паравога і паветранага корка радыятара;
д) вадзяной помпы;
е) водаразмеркавальнай трубы;
ж) тэрмастата;
з) вентылятара;
і) жалюзей;
к) дадатковага абсталявання (абагравальніка).

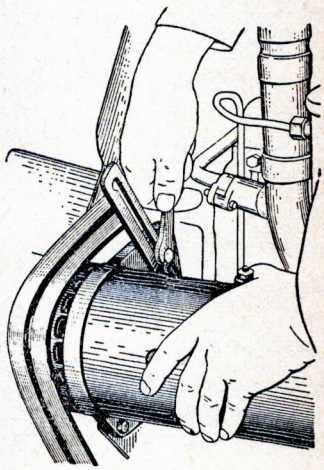
2. Прасачыць шлях руху вады ў сістэме ахаладжэння на рухавіку:

а) пры адкрытым асноўным клапане тэрмастата: радыятар — помпа — водаразмеркавальная труба — рубашка блока і галоўкі блока цыліндраў — асноўны клапан тэрмастата — радыятар;

б) пры закрытым асноўным клапане тэрмастата: помпа — водаразмеркавальная труба — рубашка блока і галоўка блока цыліндраў — перапускны клапан тэрмастата — абводны канал — помпа.



Рыс. 50. Праверка работы тэрмастата.



Рыс. 51. Спосаб нацягвання рэменя прывода вентылятара і генератара току.

Начарціць схемы сістэмы ахаладжэння і ўказаць стрэлкамі шлях руху вады пры адкрытым і пры закрытым клапане тэрмастата.

3. Разабраць помпу, азнаёміцца з будовай яе дэталей і ўразумець яе работу.

Паслядоўнасць разборкі помпы:

а) адкруціць болт (або выпрасаваць штыфт) мацавання, ступіцы, вентылятара і зняць ступіцу;

б) выняць стопарнае кольца падшыпнікаў вала помпы;

в) адкруціць вінт, які мацуе на вале крыльчатку помпы, і зняць крыльчатку;

г) выпрасаваць з корпуса вал помпы з падшыпнікамі;

д) выняць стопарнае кольца з ступіцы крыльчаткі і разабраць самападжымны сальнік.

4. Зняць тэрмастат і праверыць яго работу:

а) адкруціць гайкі шпілек мацавання патрубка галоўкі блока, зняць патрубак;

б) выняць тэрмастат, ачысціць яго ад накіпу;

в) апусціць тэрмастат у сасуд з вадой і праверыць яго работу (рыс. 50); пачатак адкрыцця асноўнага клапана тэрмастата пры тэмпературы 68—70°; поўнае адкрыццё пры тэмпературы 85°С; пры астыванні клапан павінен шчыльна закрывацца.

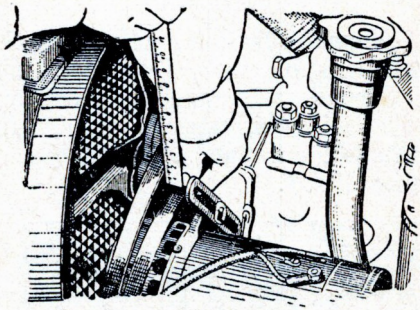
5. Сабраць помпу і вентылятар.

Устанавіць і замацаваць корпус помпы на блоку цыліндраў.

Надзець рэмень на шківы каленчатага вала, помпы і генератара. Адрэгуляваць нацягванне рэменя.

Паслядоўнасць аперацый рэгуліроўкі нацягвання рэменя вентылятара:

а) адпусціць болт на ўстановачнай планцы генератара (рыс. 51);



Рыс. 52. Спосаб абмеру нацягвання рэменя прывода вентылятара і генератара.

б) адхіліць генератар і закруціць болт;

в) праверыць нацягванне (рыс. 52). Нацягванне лічыць правільным, калі пад ціскам 3—4 *кГ/см²* (націск вялікага пальца) прагінанне рэменя будзе 15—25 *мм*.

Ужываемыя інструменты

1. Ключы 12 *мм*, 14 *мм*, 17 *мм*.
2. Барадок.
3. Малаток 300 *г*.
4. Ціскі паралельныя.
5. Пасатыжы.
6. Награвальны прыбор (гарэлка, электраплітка).
7. Шкляны сасуд для вады.
8. Тэрмометр са шкалой да 100°.
9. Маштабная лінейка.

Кантрольныя пытанні

1. Назавіце асноўныя дэталі сістэмы вадзянога ахаладжэння і іх назначэнне.
2. Ці будзе адбывацца цыркуляцыя вады ў сістэме ахаладжэння пры адсутнасці помпы?
3. Чаму вада ў закрытай сістэме ахаладжэння закіпае пры тэмпературы звыш 100°?
4. Якую ваду лепш наліваць у сістэму ахаладжэння — жорсткую ці мяккую?
5. Для чаго служыць вентылятар і як ён прыводзіцца ў вярчэнне?
6. Як цыркулюе вада ў сістэме ахаладжэння?

РАЗДЗЕЛ VI

СІСТЭМА ЗМАЗКІ

Дэталі аўтамабільнага рухавіка адрозніваюцца высокай дакладнасцю размераў і чыстатой апрацоўкі.

Аднак на іх паверхнях усё-такі застаюцца мікраскапічныя няроўнасці, якія, узаемадзейнічаючы з такімі-ж няроўнасцямі другіх дэталей, ствараюць супраціўленне, якое называецца трэннем (рыс. 53, *а*).



а *б*

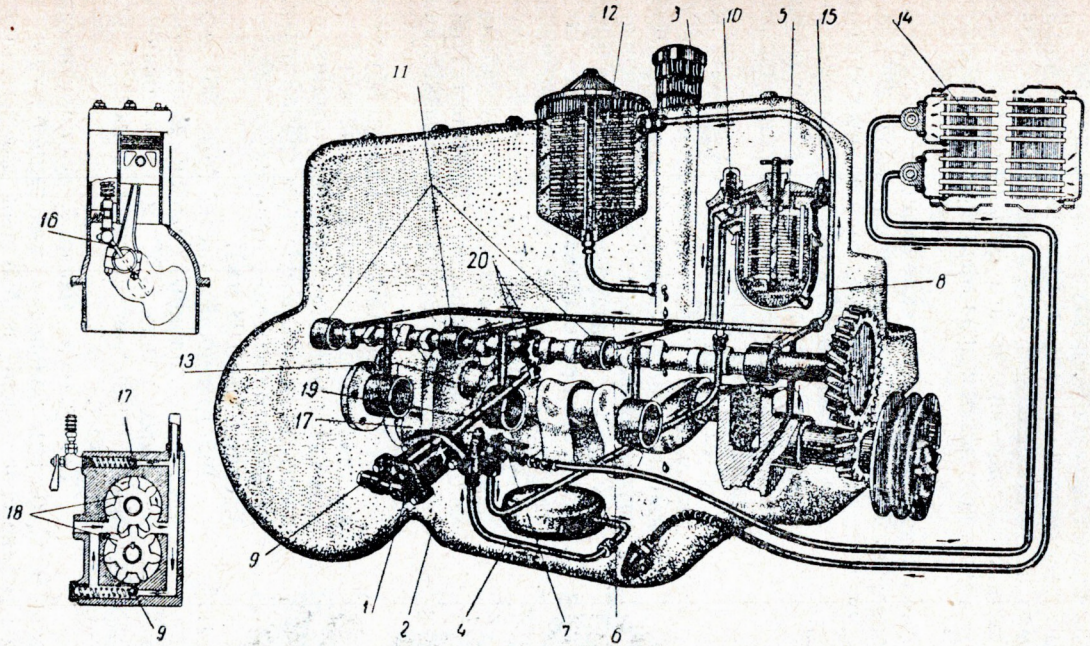
Рыс. 53. Схемы работы паверхняў, якія труцца паміж сабой:
а — сухое трэнне; *б* — вадкаснае трэнне.

На пераадоленне сіл трэння затрачваецца частка індыкатарнай магутнасці рухавіка (10—15%).

Змазка змяншае сілы трэння паміж дэталямі, таму што трэнне паміж спалучанымі металічнымі паверхнямі часткова замяняецца трэннем слаёў масла паміж сабой (рыс. 53, *б*).

Апрача таго, дастатковая падача масла на паверхні, якія труцца, ахаладжае дэталі і ўносіць з сабой прадукты іх зносу — драбнейшы металічны пыл.

У аўтамабільным рухавіку змазваюцца дэталі крывашыпнашатуннага механізма: карэнныя і шатунныя падшыпнікі, цыліндры і поршні, пальцы, верхнія галоўкі шатуноў і дэталі газаразмеркавальнага механізма: падшыпнікі размеркавальнага вала, кулачкі і талеркі штурхача, якія накіроўваюць утулкі ў блоку, і шасцерні газаразмеркавальнага механізма.



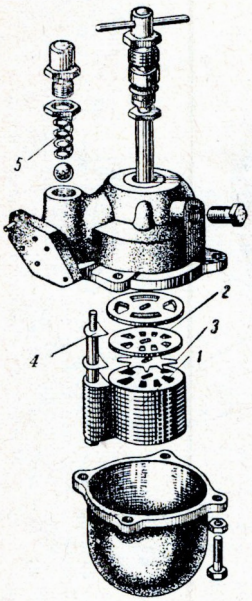
Рыс. 54. Схема будовы камбінаванай сістэмы змазкі рухавіка:

1 — масляная помпа; *2* — паддон картэра; *3* — масланапаўняльны патрубак; *4* — паплавок маслапрыёмніка; *5* — фільтр грубай ачысткі; *6* — галоўная магістраль; *7* — кран уключэння маслянога радыятара; *8* — трубка, якая падводзіць масла да фільтра тонкай ачысткі; *9* — рэдукцыйны клапан; *10* — перапускны клапан; *11* — падшыпнікі размеркавальнага вала; *12* — фільтр тонкай ачысткі; *13* — карэнныя падшыпнікі каленчатага вала; *14* — масляны радыятар; *15* — давальнік манометра; *16* — адтуліна ў шатунным падшыпніку для ўпырскавання масла; *17* — засцерагальны клапан; *18* — шасцерні масляной помпы; *19* — валік прывода шасцерняў масляной помпы; *20* — шасцерні прывода масляной помпы.

У сучасных рухавіках прымяняецца камбінаваная сістэма змазкі (рыс. 54), сутнасць якой заключаецца ў тым, што да найбольш адказных спалучэнняў масла падаецца пад ціскам масляной помпы *1*, а на астатнія дэталі масла распырскваецца з зазораў у падшыпніках і спецыяльных адтулін у ніжніх галоўках шатуноў.

Запас масла ўтрымліваецца ў паддоне картэра *2*, куды яно заліваецца праз масланапаўняльны патрубак *3* да ўзроўню, указанага верхняй меткай маславымяральнага стрыжня. З паддона масла засасваецца масляной помпай праз маслапрыёмнік плавающага тыпу *4*.

Масляная помпа шасцерневага тыпу складаецца з корпуса, накрыўкі, двух шасцерняў *18*, валіка *19* і шасцярні прывода *20*. Шасцерні помпы нагнятаюць масла праз фільтр грубай ачысткі шчыліннага тыпу *5* у галоўную масляную магістраль *6*, што праходзіць у целе блока. Фільтр грубай ачысткі ўключан у сістэму змазкі паслядоўна.



Рыс. 55. Фільтр грубай ачысткі:

1 — фільтруючы элемент; *2* — фільтруючыя пласціны; *3* — прамежкавыя пласціны; *4* — ачышчальныя пласціны; *5* — перапускны клапан.

З галоўнай магістралі масла па каналах у перагародках картэра паступае да карэнных падшыпнікаў *13*, да падшыпнікаў размеркавальнага вала *11*, да шасцерняў прывода газаразмеркавальнага механізма. Па прасвідраваных каналах у шчоках каленчатага вала масла падаецца да шатунных падшыпнікаў, а па спецыяльнай трубцы *8* частка масла адводзіцца ў фільтр тонкай ачысткі *12*. Фільтр тонкай ачысткі ўключан у сістэму змазкі паралельна.

Фільтр грубай ачысткі (рыс. 55) складаецца з набору металічных пласцін *1*, паміж якімі маюцца невялікія шчыліны для пропуску масла. У фільтры грубай ачысткі затрымліваюцца параўнаўча буйныя часцінкі (да 0,08 *мм*).

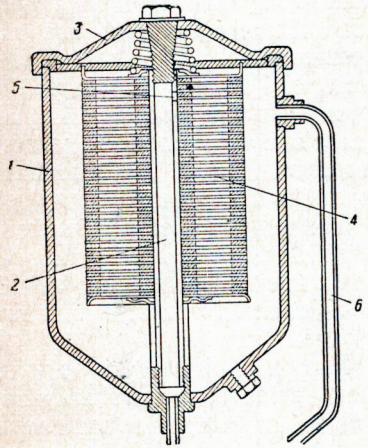
Фільтр тонкай ачысткі (рыс. 56) складаецца з кардонных дыскаў *4*, шчыльна злучаных у пакет. У ім утрымліваюцца драбнейшыя механічныя прымесі (да 0,001 *мм*).

Тэмпература масла ў рухавіку не павінна перавышаць 90°С, бо пры больш высокай тэмпературы яно разрэджваецца і губляе свае якасці, неабходныя для змазвання. Для ахаладжэння масла ў сістэму змазкі паралельна ўключан масляны радыятар (рыс. 54, *14*), які ўстанаўліваецца ўперадзе вадзянога радыятара. Праз масляны радыятар прапускаюць масла, калі тэмпература паветра знадворку бывае вышэй 20°С або калі рэжым работы рухавіка бывае цяжкім (рух па гразі, рыхламу снегу і г. д.).

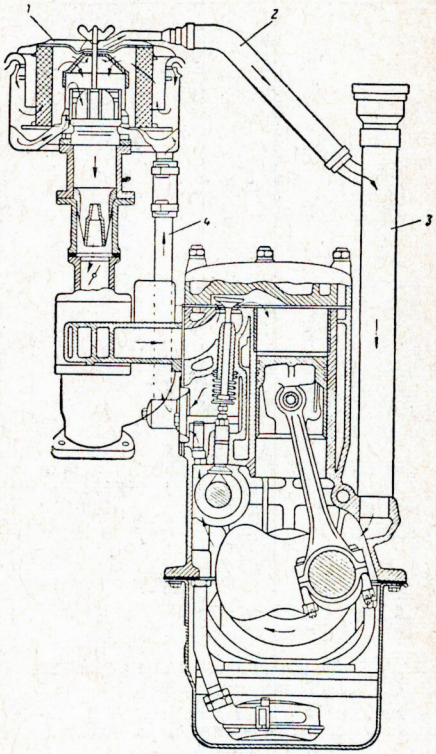
Рэгуляванне патокаў і ціску масла ў сістэме змазкі выконваюць клапаны.

1) Рэдукцыйны клапан (рыс. 54, *9*) не дапускае павышэння ціску ад помпы звыш 4,5 *кГ/см²*. Пры павялічаным ціску шарык адыходзіць ад сядла клапана, сціскае спружыну, і масла цыркулюе ўнутры помпы з поласці нагнятання *1* у поласць усасвання *2*. Клапан устаноўлен у накрыўцы корпуса масляной помпы (рыс. 54, *9*).

2) Перапускны клапан (рыс. 54, *10;* 55, *5*) забяспечвае доступ масла да падшыпнікаў пры засмечаным фільтры грубай ачысткі. Затармажваючыся засмечаным фільтрам, масла цісне на шарык, прыпадымае яго і праходзіць у галоўную масляную магістраль, мінаючы фільтр. Клапан размяшчаецца ў корпусе фільтра грубай ачысткі (рыс. 55, *5*).



Рыс. 56. Фільтр тонкай ачысткі:
1 — корпус; *2* — цэнтральная трубка; *3* — накрыўкі; *4* — фільтруючы элемент; *5* — калібраваная адтуліна цэнтральнай трубкі; *6* — трубка, якая падводзіць масла.



Рыс. 57. Схема вентыляцыі картэра рухавіка:
1 — паветраачышчальнік; *2* — трубка падачы паветра ў картэр; *3* — масланапаўняльны патрубак; *4* — трубка для адводу газаў з картэра.

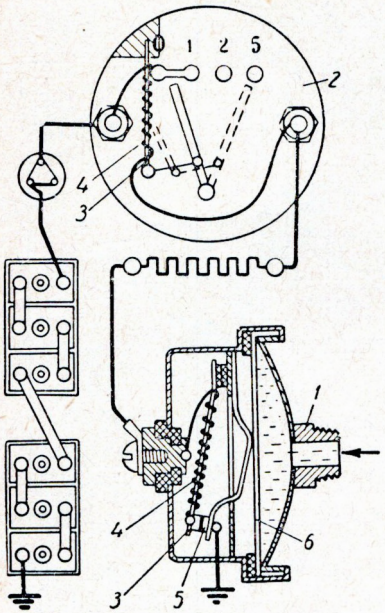
3) Засцерагальны клапан (рыс. 54, *17*) прапускае масла ў радыятар толькі ў тым выпадку, калі ціск у сістэме перавышае 1 *кГ/см²*.

У час работы рухавіка з прычыны няшчыльнага прылягання дэталей цыліндра-поршневай групы ў картэр пранікаюць адпраца-

ваўшыя газы і пары бензіну, якія пагаршаюць якасць масла. Таму на сучасных рухавіках робяць вентыляцыю картэра (рыс. 57).

Ад клапаннай каробкі да паветраачышчальніка *1* адыходзіць трубка *4*, па якой пад дзеяннем разрэджання адсасваюцца газы з картэра. Па другой трубцы *2*, што злучае паветраачышчальнік з масланапаўняльным патрубкам *3*, у картэр паступае ачышчанае паветра.

Для пастаяннага кантролю за ціскам масла ў сістэме на шчытку прыбораў размешчан паказальнік (рыс. 58, *2*), а ў корпусе фільтра грубай ачысткі — давальнік (рыс. 58, *1*).



Рыс. 58. Манометр тэрмаімпульснага тыпу:
1 — штуцэр; *2* — паказальнік; *3* — біметалічная пласціна; *4* — спіраль; *5* — кантакты; *6* — дыяфрагма.

Велічыня ціску масла ў сістэме не павінна быць ніжэй 1,5 *кГ/см*^{2}.

Кантроль за якасцю масла вядзецца шляхам назірання за яго колерам, вязкасцю і насычанасцю механічнымі прымесямі У працэсе работы масла павінна захоўваць свой першапачатковы колер магчыма большы перыяд часу. Праверка празрыстасці і колеру масла робіцца «капельнай пробай» на белым лісце паперы або разглядам слоя масла на маславымяральным стрыжні.

Дакладныя звесткі аб якасці масла атрымліваюць у лабараторыі, дзе вызначаюцца ўласцівасці масла і вызначаецца яго гатунак.

Масла павінна мець здольнасць змачваць металы, утвараць на іх паверхні трывалую плёнку, мець пэўную вязкасць, не акісляцца і не выклікаць карозіі дэталей, не мяняць сваіх уласцівасцей пры высокіх і нізкіх тэмпературах.

Гатунак масла для рухавіка выбіраецца ў залежнасці ад яго тыпу (карбюратарны або дызельны), рабочага стану і сезона выкарыстання (вясенне-летні або асенне-зімовы).

Для карбюратарных рухавікоў выкарыстоўваюць маслы сернакіслотнай ачысткі (АК-6, АК-10, АКЗп-10) і маслы селекцыйнай ачысткі (АС-5, АС-9,5). Для дызельных рухавікоў выкарыстоўваюць спецыяльнае дызельнае масла. Сезоннасць масла вызначаецца яго вязкасцю, якая ўказана лічбай у яго марцы. Так, летам патрэбна прымяняць масла, якое мае большую вязкасць: АК-10, АС-9,5, ДЛ; зімой — масла з меншай вязкасцю: АК-5, АС-5, ДЗ.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА VI «СІСТЭМА ЗМАЗКІ РУХАВІКА»

1. Знайсці на рухавіку пры дапамозе табліцы дэталі і прыборы сістэмы змазкі рухавіка:

а) маслазаліўную гарлавіну, маславымяральны стрыжань, корак спускной адтуліны паддона;

б) маслапрыёмнік, шарнір трубкі плаваючага прыёмніка, паплавок і сетку;

в) масляную помпу і яе прывод;

г) фільтр грубай ачысткі і падводзячую трубку да фільтра;

д) фільтр тонкай ачысткі, падводзячую і адводзячую трубкі фільтра;

е) галоўную масляную магістраль і каналы да карэнных і шатунных падшыпнікаў каленчатага вала, падшыпнікаў і шасцерняў прывода размеркавальнага вала;

ж) масляны радыятар; кран уключэння радыятара; падводзячы і адводзячы маслаправоды;

з) рэдукцыйны, перапускны і засцерагальны клапаны;

і) давальнік і паказальнік ціску масла;

к) адсосваючую і нагнятальную трубкі сістэмы вентыляцыі картэра;

л) прэсмаслёнку і кантрольныя адтуліны для змазкі падшыпнікаў валіка помпы і вентылятара.

Уразумець прызначэнне і прынцып дзеяння гэтых дэталей і прыбораў.

2. Прасачыць шляхі руху масла ў рухавіку:

а) пры закрытым перапускным клапане (паддон — маслапрыёмнік — маслапомпа — фільтр грубай ачысткі — масляная магістраль — падшыпнікі карэнныя, шатунныя, размеркавальнага вала — распырскванне масла — паддон);

б) праз масляны радыятар і фільтр тонкай ачысткі.

3. Пазнаёміцца з будовай фільтра грубай ачысткі масла ў сістэме змазкі рухавіка:

а) зняць з рухавіка фільтр грубай ачысткі;

б) адкруціць корак зліўной адтуліны; зліць адстой і закруціць корак;

в) адкруціць балты мацавання адстойніка, зняць фланец і адстойнік;

г) паварочваць за ручку пакет *1*, фільтруючых *3* і прамежкавых *4* пласцін і назіраць за тым, як ачышчальныя пласціны *5* выдаляюць гразь з шчылін фільтруючага элемента (рыс. 55);

д) сабраць фільтр грубай ачысткі і паставіць яго на месца.

4. Пазнаёміцца з будовай фільтра тонкай ачысткі масла:

а) адвінціць корак зліўной адтуліны і выпусціць адстой масла, закруціць корак;

б) адкруціць сцяжны вінт накрыўкі фільтра, зняць накрыўку і выняць фільтруючы элемент;

в) знайсці калібраваную адтуліну *5* у цэнтральнай трубе *2* (рыс. 56);

г) пазнаёміцца з будовай пласцін фільтруючага элемента;

д) сабраць фільтр тонкай ачысткі.

5. Пазнаёміцца з будовай масляной помпы і яе прыводам:

а) зняць масляную помпу з рухавіка;

б) зняць накрыўку помпы, разгледзець будову шасцерняў;

в) выняць рэдукцыйны клапан; знайсці каналы і вызначыць шляхі руху масла праз адтуліну клапана;

г) вызначыць перадатачную колькасць шасцерняў прывода, помпы;

д) сабраць помпу і ўстанавіць яе на месца.

Ужываемыя інструменты

1. Ключы гаечныя 12 *мм*, 14 *мм*, 17 *мм*, 22 *мм*, 24 *мм*.
2. Адвёртка 200 *мм*.
3. Малаток 300 *г*.
4. Ціскі паралельныя.
5. Пасатыжы.

Кантрольныя пытанні

1. Якія віды трэння вам вядомы?
2. Для чаго прымяняецца змазка ў рухавіку?
3. Якія спалучэнні змазваюцца ў аўтамабільным рухавіку пад ціскам і якія распырскваннем?
4. Пералічыце прыборы і механізмы, якія ўваходзяць у сістэму змазкі, і растлумачце іх прызначэнне.
5. Для чаго неабходна вентыляцыя картэра і як яна адбываецца ў рухавіку, які вывучаецца вамі?
6. Якія ўласцівасці павінна мець змазачнае масла?
7. Як размяшчаюцца маслаправоды ў рухавіку?
8. Расказаць прызначэнне і будову масляной помпы.

РАЗДЗЕЛ VII

СІСТЭМА СІЛКАВАННЯ

Паліва для аўтамабільных рухавікоў

Палівам для аўтамабільных рухавікоў у асноўным служаць прадукты перапрацоўкі нафты — бензін і дызельнае паліва. У цяперашні час ужываецца і сінтэтычнае вадкае паліва, атрыманае ў выніку перапрацоўкі цвёрдага паліва (вугаль, гаручыя сланцы, торф), а таксама гаручыя газы.

Для карбюратарных рухавікоў палівам з'яўляецца бензін.

Бензін — вогненебяспечная вадкасць, якая лёгка выпараецца, з удзельнай вагой 0,75 і каларыйнасцю 10500 $\frac{ккал}{кг}$. Наша прамысловасць выпускае бензін трох марак: А-66 і А-70 — крэкінг-бензіны агульнага карыстання, А-74 — бензін прамой перагонкі, які прымяняецца толькі для аўтамабіляў ЗИЛ-110. Лічба ў марцы бензіна ўказвае на яго стойкасць супраць дэтанацыі і называецца актанавым лікам.

Дэтанацыя — гэта ненармальнае, узрыўное згаранне сумесі ў цыліндрах рукавіка з хуткасцю 2000 *м/сек* (замест 20 *м/сек* пры нармальным згаранні), якое суправаджаецца імгненным нарастаннем ціску да 100 *кГ/см*^{2}, з'яўленнем рэзкіх стукаў, а часта і разбурэннем дэталей рухавіка. Чым вышэйшая ступень сціскання (ε) і ніжэйшы актанавы лік бензіну, тым хутчэй узнікае дэтанацыя.

Каб павысіць актанавы лік крэкінг-бензінаў, да іх дамешваюць спецыяльныя антыдэтанатары. Такім антыдэтанатарам з'яўляецца этылавая вадкасць.

Этыліраваны бензін ядавіты, таму для адрознення ад неэтыліраванага яго афарбоўваюць у чырвоны колер.

Апрача велічыні актанавага ліку, на работу рухавіка ўплываюць і іншыя якасці бензіну: выпараемасць, наяўнасць смол, вады і засмечанасць механічнымі прымесямі.

Утварэнне гаручай сумесі ў карбюратары і рэжым работы рухавіка

Гаручая сумесь складаецца з пароў бензіну і паветра. У карбюратарным рухавіку гаручая сумесь утвараецца па-за цыліндрам у спецыяльным прыборы, які называецца карбюратарам.

Прасцейшы карбюратар (рыс. 59) складаецца з паплаўковай камеры *1*, сістэмы, якая дазіруе паліва *2*, і змяшальнай камеры *3*.

У паплаўковай камеры размешчаны пустацелы паплавок з рычагом і запорная іголка. Пры дапамозе гэтых дэталей у камеры падтрымліваецца пастаянны ўзровень бензіну, які падаецца помпай з бензабака. З паплаўковай камеры бензін паступае ў змяшальную камеру праз дазіруючае прыстасаванне, якое складаецца з жыклёра *6* (калібраваная адтуліна) і распыляльніка *5*.

У змяшальнай камеры размешчан дыфузор *7* (звужанае сячэнне змяшальнай камеры) і дросельная засланка *4*.

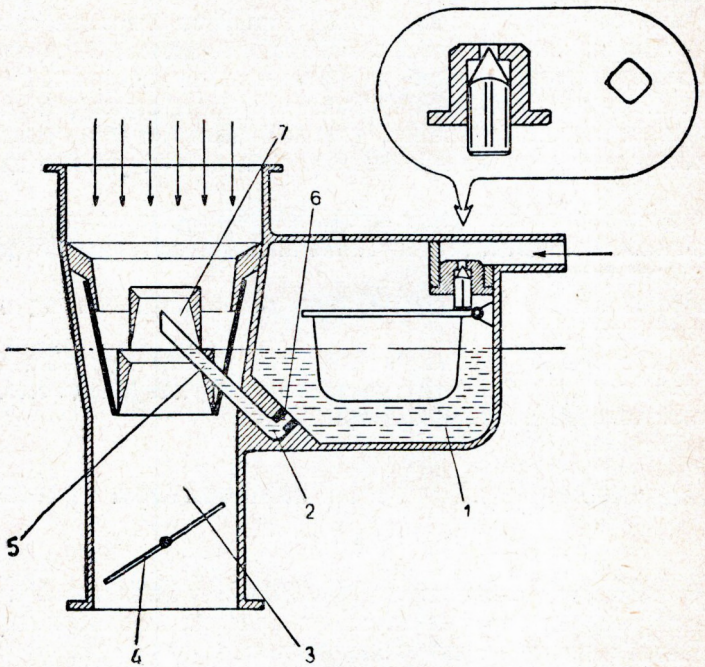
Працэс утварэння гаручай сумесі ў карбюратары працякае наступным чынам.

Паветра, якое засасваецца ў цыліндры рухавіка, з вялікай хуткасцю праходзіць праз змяшальную камеру. У дыфузоры хуткасць паветранага патоку і разрэджанне павялічваюцца, у выніку чаго з распыляльніка пачынае фантанаваць бензін.

Падхоплены патокам паветра, бензін раздрабняецца на найдрабнейшыя кропелькі, хутка выпараецца і, перамешваючыся з паветрам, утварае гаручую сумесь.

Колькасць гаручай сумесі, якая паступае ў цыліндры рухавіка, рэгулюецца дросельнай засланкай.

У залежнасці ад суадносін паветра і бензіну адрозніваюць сумесі: нармальнага саставу (15 *кГ* паветра ў сумесі з 1 *кГ* бензіну), беднага саставу (на 15 *кГ* паветра прыходзіцца менш 0,7 *кГ* бензіну) і багатага саставу (на 15 *кГ* паветра — больш 1,2 *кГ* бензіну).



Рыс. 59. Схема прасцейшага карбюратара:
1 — паплаўковая камера; *2* — дазіруючае прыстасаванне; *3* — змяшальная камера; *4* — дросельная засланка; *5* — распыляльнік; *6* — жыклёр; *7* — дыфузор.

Сумесі прамежкавага саставу называюцца адпаведна абедненай (0,7—1,0 *кГ* бензіну на 15 *кГ* паветра) і абагачанай (1,0—1,2 *кГ* бензіну на 15 *кГ* паветра).

Абедненая сумесь забяспечвае эканамічную работу рухавіка і таму называецца «эканамічнай». На абагачанай сумесі рухавік можа развіваць максімальную магутнасць.

Работа аўтамабільнага рухавіка характарызуецца рэжымам, г. зн. пэўным спалучэннем колькасці абаротаў і нагрузкі (пад нагрузкай падразумяваюць ступень адкрыцця дросельнай засланкі). Мінімальнае адкрыццё дросельнай засланкі выкарыстоўваецца на

рэжыме малых абаротаў халастога ходу рухавіка. Сярэдняе і максімальнае адкрыццё засланкі адпавядае рэжымам сярэдняй і максімальнай нагрузкі. Рэзкае адкрыццё дросельнай засланкі суправаджаецца хуткім павелічэннем ліку абаротаў каленчатага вала, што вызначае «прыёмістасць» рухавіка. Асобае месца пры эксплуатацыі аўтамабіля займае запуск халоднага рухавіка.

Кожнаму рэжыму работы рухавіка адпавядае сумесь пэўнага саставу:

для рэжыму малых абаротаў халастога ходу патрабуецца гаручая сумесь абагачаная, бо пры малым адкрыцці дросельнай засланкі пагаршаецца працэс утварэння сумесі;

для рэжыму сярэдніх нагрузак — абедненая (эканамічная);

для рэжыму максімальнай нагрузкі — абагачаная;

рэжым рэзкага павелічэння абаротаў рухавіка патрабуе штучнага ўпырскавання порцыі паліва для кароткатэрміновага абагачэння сумесі;

пры пуску халоднага рухавіка неабходна падаваць у змяшальную камеру магчыма больш бензіну для таго, каб лёгкія фракцыі, якія выпарыліся з яго, маглі ўтварыць сумесь, здольную загарэцца.

Сучасны карбюратар павінен нарыхтоўваць найвыгаднейшую па саставу сумесь для любога рэжыму работы рухавіка. Прасцейшы карбюратар выканаць гэту задачу не можа. Па меры змяншэння абаротаў вала рухавіка ў дыфузоры карбюратара разрэджанне паніжаецца і сумесь моцна абядняецца, і наадварот, з павелічэннем абаротаў разрэджанне ўзрастае і сумесь празмерна ўзбагачаецца.

Таму прасцейшы карбюратар дапаўняюць радам прыстасаванняў, сумесная работа якіх дазваляе на кожным рэжыме атрымаць сумесь неабходнага (найвыгаднейшага) саставу.

Такім удасканаленым карбюратарам з'яўляецца карбюратар К-22Г, устаноўлены на рухавіку ГАЗ-51. Ён складаецца з галоўнага дазіруючага прыстасавання, эканамайзера, паскаральнай помпы, прыстасавання для халастога ходу і пускавога прыстасавання.

Карбюратар К-22Г

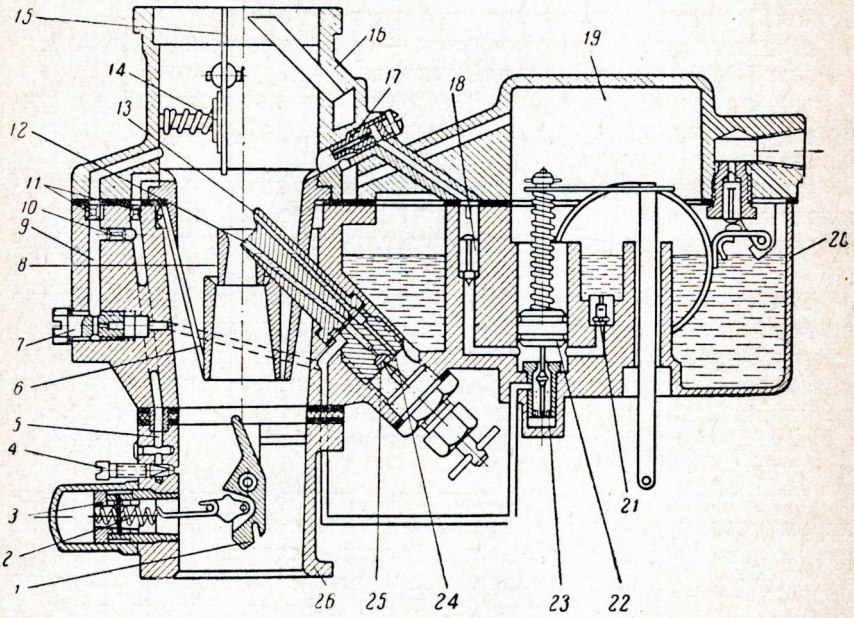
Карбюратар К-22Г адносіцца да тыпу карбюратараў з падаючым патокам гаручай сумесі, у якіх напрамак руху паветра і сумесі адбываецца зверху ўніз. Такія карбюратары забяспечваюць добрае напаўненне цыліндраў рухавіка гаручай сумессю, садзейнічаюць павышэнню яго магутнасці і эканамічнасці.

Карбюратар К-22Г складаецца з трох частак (рыс. 60): накрыўкі паплаўковай камеры з паветраным патрубкам *16*, корпуса *20* і ніжняга патрубка *26*. У паветраным патрубку ўстаноўлена паветраная засланка *15*, якая цягай звязана з дросельнай засла-

кай *1*, размешчанай у ніжнім патрубку. Корпус карбюратара складаецца з паплаўковай камеры *19* і змяшальнай камеры. У змяшальнай камеры размешчаны блок дыфузораў *8* і распыляльнік паліўных жыклёраў *12, 13*.

Работа асноўных прыстасаванняў карбюратара працякае наступным чынам.

Галоўнае дазіруючае прыстасаванне карбюратара нарыхтоўвае гаручую сумесь у асноўным на рабочых рэжымах рухавіка. Яно складаецца з галоўнага *25* і дадатковага *24* жыклёраў, іх распыляльнікаў *12, 13* і дыфузораў *8* — малога, сярэдняга і вялікага.



Рыс. 60. Схема карбюратара К-22Г:

1 — дросельная засланка; *2* — спружына абмежавальніка максімальных абаротаў; *3* — абмежавальнік максімальных абаротаў рухавіка; *4* — іголка рэгуліроўкі эмульсіі; *5* — канал сістэмы халастога ходу; *6* — пласціны дыфузора; *7* — жыклёр халастога ходу; *8* — дыфузор; *9* — распыляльнік жыклёра халастога ходу; *10* — эмульсійны жыклёр; *11* — паветраныя жыклёры; *12* — распыляльнік галоўнага жыклёра; *13* — распыляльнік дадатковага жыклёра; *14* — аўтаматычны клапан; *15* — паветраная засланка; *16* — накрыўка паплаўковай камеры; *17* — фарсунка паскаральнай помпы; *18* — іголкавы клапан; *19* — паплаўковая камера; *20* — корпус карбюратара; *21* — адваротны клапан; *22* — поршань паскаральнай помпы; *23* — клапан эканамайзера; *24* — дадатковы жыклёр; *25*— галоўны жыклёр; *26*—ніжні патрубак.

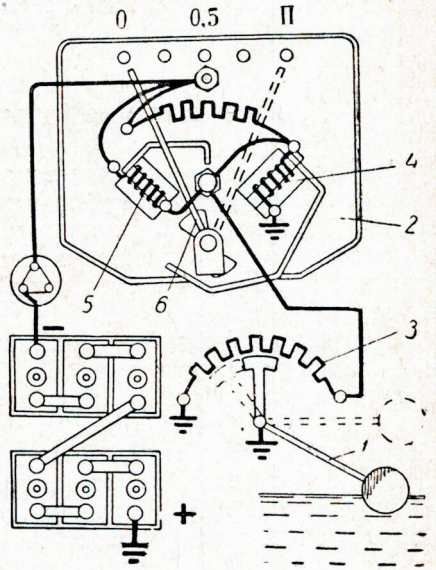
Пры павелічэнні абаротаў вала рухавіка хуткасны паток паветра адводзіць ад вокан вялікага дыфузора пругкія пласцінкі *6*. Дзякуючы гэтаму разрэджанне ў малым і вялікім дыфузорах мяняецца па-рознаму: нарастанне разрэджання ў малым дыфузоры будзе меншае, чым у большым. Пры гэтым сумесная работа двух жыклёраў забяспечвае гаручую сумесь не толькі абедненага, але і

пастаяннага саставу на ўсёй працягласці работы галоўнай дазіруючай сістэмы.

Эканамайзер абагачае сумесь пры максімальных нагрузках рухавіка. Ён складаецца з клапана *23*, які адкрываецца штокам *22*, і жыклёра эканамайзера. Пры поўным адкрыцці дросельнай засланкі, калі шток *22* адкрывае клапан *23*, бензін праз жыклёр эканамайзера паступае ў распыляльнік дадатковага жыклёра і абагачае сумесь.

Паскаральная помпа каротказтэрмінова абагачае сумесь пры рэзкім адкрыцці дросельнай засланкі і робіць магчымым хуткі пераход працуючага рухавіка з малых абаротаў халастога ходу на сярэднюю і максімальную нагрузкі. Паскаральная помпа складаецца з поршня са штокам *22*, фарсункі *17* і двух адваротных клапанаў *18* і *21*. Шток помпы мае механічную сувязь з дросельнай засланкай. Пры закрытай засланцы адзін з клапанаў *18* закрыты, а другі *21* адкрыты і праз яго ў поласць помпы паступае бензін. Пры рэзкім адкрыцці дроселя поршань перамяшчаецца ўніз, клапан *21* закрываецца, а клапан *18* адкрываецца, і бензін праз фарсунку *17* упырскваецца ў змяшальную камеру.

Прыстасаванне для халастога ходу рухавіка складаецца з канала *5*, двух паветраных жыклёраў *11*, распыляльніка *9*, паліўнага жыклёра *7*, эмульсійнага жыклёра *10* і іголкі *4*, якая рэгулюе колькасць эмульсіі, што выцякае з канала халастога ходу.



Рыс. 61. Схема прыбора, які вызначае ўзровень паліва ў баку:

1 — паўзунок з паплаўком; *2* — паказальнік; *3* — рэастат давальніка; *4—5* — катушкі электрамагнітаў; *6* — стрэлкі з якарам.

Для ўтварэння гаручай сумесі ў прыстасаванні халастога ходу выкарыстоўваецца вялікае разрэджанне, якое ствараецца за дросельнай засланкай пры малым яе адкрыцці. Пад дзеяннем разрэджання бензін выцякае з жыклёра *7*, змешваецца ў канале *5* з паветрам, што падаецца з жыклёраў *11*, і ў выглядзе эмульсіі паступае ў змяшальную камеру праз адтуліну, якая рэгулюецца іголкай *4*. У змяшальнай камеры эмульсія, перамешваючыся з паветрам, якое праходзіць міма дросельнай засланкі, утварае гаручую сумесь.

Для аблягчэння пуску халоднага рухавіка ў паветраным па-

трубку карбюратара размяшчаецца паветраная засланка *15* з аўтаматычным клапанам *14*. Кіраванне засланкай ажыццяўляецца з кабіны вадзіцеля.

Пры закрытай паветранай засланцы, нават пры павольным паварочванні каленчатага вала, у дыфузоры ствараецца значнае разрэджанне. Бензін у вялікай колькасці выцякае з распыляльнікаў *12, 13* і, часткова выпараючыся, утварае гаручую сумесь з паветрам, якое праходзіць праз клапаны паветранай засланкі. Пасля запуску, па меры прагравання рухавіка, паветраную засланку трэба адкрываць.

Абмежавальнік максімальных абаротаў засцерагае рухавік ад разбурэння. Чым большая колькасць абаротаў каленчатага вала, тым большыя сілы інерцыі рухаючыхся частак рухавіка і карацей тэрмін яго службы. Для абмежавання максімальных абаротаў (2800 аб/мін) дросельную засланку забяспечваюць касым зрэзам. Ціск паветра пры вялікіх абаротах на зрэз пераадольвае нацяжэнне спружыны *2*, і дросельная засланка, прыкрываючыся, змяншае абароты.

Дадатковыя прыборы сістэмы сілкавання

1. **Бензабак** служыць для захавання запасу паліва (90 *л*), які забяспечвае прабег аўтамабіля на 300—400 *км*. Бензабак абсталяван заліўным патрубкам з коркам, паказальнікам узроўню паліва, трубкай для падачы паліва да помпы, зліўной адтулінай з коркам, перагародкамі ўнутры бака, якія перашкаджаюць моцнаму разбоўтванню паліва.

Заліўны патрубак бензабака закрыты коркам з двума клапанамі — паравым і паветраным. Наяўнасць клапанаў у корку бака змяншае страты бензіну на выпарэнне, таму што пара бензіну можа выйсці з бака ў атмасферу толькі ў тым выпадку, калі яе ціск дасягае 1,17 *кГ/см*^{2}.

2. **Прыбор,** што служыць для кантролю за ўзроўнем паліва ў бензабаку (рыс. 61), складаецца з давальніка *1* і паказальніка *2* з электрычнай сувяззю паміж імі.

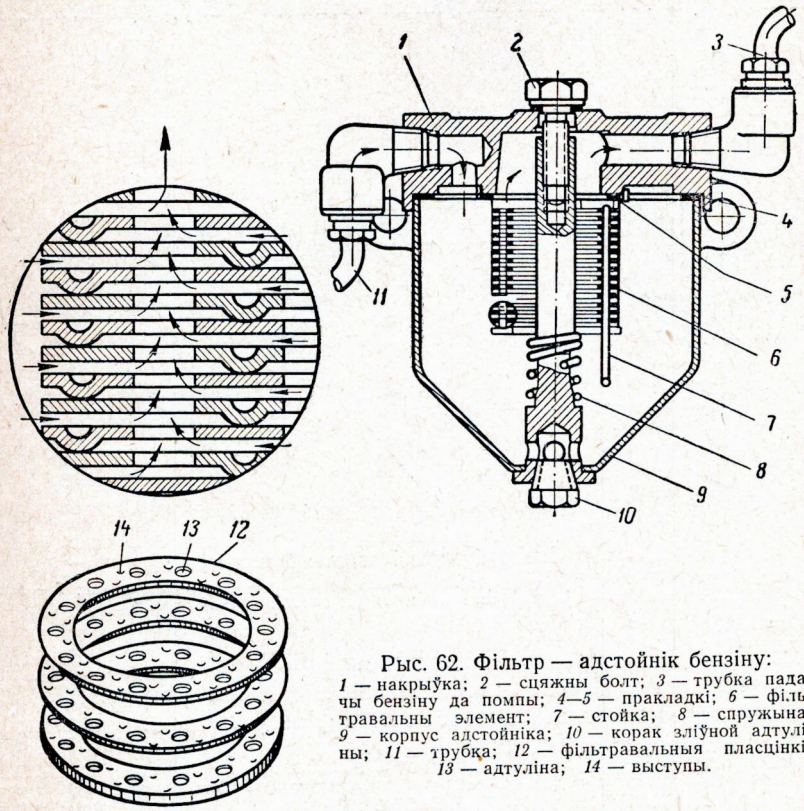
Давальнік устаноўлен у баку і складаецца з рэастата *3*, паўзунок *1* якога злучан з паплаўком. Чым больш паліва ў баку, тым большае супраціўленне рэастата. Паказальнік устаноўлен на шчытку прыбораў і складаецца з двух электрамагнітаў *4* і *5* з размешчанымі паміж імі якаркам і стрэлкай *6*.

3. **Фільтр-адстойнік** (рыс. 62) служыць для ачысткі бензіну ад механічных прымесей і вады. Ён складаецца з адстойніка *9* і фільтравальнага пакета *6*. Фільтравальны пакет затрымоўвае буйныя прымесі памерам больш 0,05 *мм*.

4. **Бензапомпа** (рыс. 63) служыць для падачы бензіну з бака ў паплаўковую камеру карбюратара. Яна складаецца з дыяфрагмы *1*, зацiснутай паміж корпусам *2* і накрыўкай *3*, помпы, штока *4*,

рычага *5* і спружыны *6*. Прывод помпы ажыццяўляецца ад спецыяльнага эксцэнтрыка на размеркавальным вале.

Калі эксцэнтрык *7* размеркавальнага вала набягае на рычаг, шток цягне дыяфрагму ўніз. Праз упускны клапан у поласць над



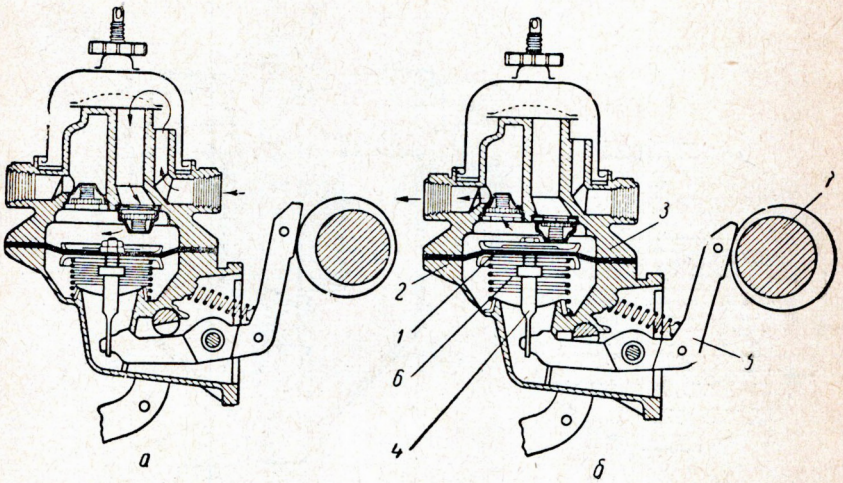
Рыс. 62. Фільтр — адстойнік бензіну:
1 — накрыўка; *2* — сцяжны болт; *3* — трубка падачы бензіну да помпы; *4—5* — пракладкі; *6* — фільтравальны элемент; *7* — стойка; *8* — спружына; *9* — корпус адстойніка; *10* — корак зліўной адтуліны; *11* — трубка; *12* — фільтравальныя пласцінкі; *13* — адтуліна; *14* — выступы.

дыяфрагмай паступае паліва, г. зн. адбываецца працэс усасвання бензіну (рыс. 63, *а*). Калі эксцэнтрык паварочваецца на 180°, рычаг вызваляе шток і дыяфрагма пад дзеяннем спружыны перамяшчаецца ўверх, а паліва праз нагнятальны клапан і бензаправод паступае ў паглаўковую камеру, г. зн. адбываецца працэс нагнятання (рыс. 63, *б*). Пры гэтым упускны клапан закрыты.

5. **Паветраачышчальнік** (рыс. 64) служыць для ачысткі паветра ад пылу. Пыл у сваім складзе ўтрымлівае да 75% найдрабнейшых крышталяў кварцу, вокіслу алюмінія і другіх цвёрдых часцінак, якія выклікаюць узмоцнены знос дэталей рухавіка (цыліндраў, поршняў, кольцаў, пальцаў і падшыпнікаў). Пры рабоце рухавіка без паветраачышчальніка яго знос павялічваецца прыкладна

ў пяць разоў. На сучасных аўтамабілях прымяняюць так званыя інерцыйна-масляныя паветраачышчальнікі-фільтры.

Фільтр складаецца з корпуса *1*, запоўненага маслам, дыска *5*, фільтравальнага элемента *3* і ўпускнога патрубка *4*. Паветра на шляху да ўпускнога патрубка двойчы рэзка мяняе свой напрамак. Пры гэтым частка буйных часцінак пылу, працягваючы



Рыс. 63. Схема будовы і работы бензапомпы:
1 — дыяфрагма; *2* — корпус; *3* — накрыўка; *4* — шток; *5* — рычаг; *6* — спружына; *7* — эксцэнтрык размеркавальнага вала. *а*) усасванне; *б*) нагнятанне.

рух па інерцыі, ударацца аб казырок *2* фільтра і асыпаецца ўніз звонку фільтра, а другая частка прыліпае да масла. Больш дробны пыл асядае на змочанай маслам сетцы фільтравальнага элемента, калі праз яе праходзіць паветра.

Масла ў фільтр заліваецца да пэўнага ўзроўню, адзначанага стрэлкай на корпусе. Перапаўненне паветрафільтра маслам служыць прычынай вялікага ўтварэння нагару ў цыліндрах.

6. **Упускны трубаправод** забяспечвае падачу гаручай сумесі да некалькіх цыліндраў ад аднаго карбюратара.

7. **Выпускны трубаправод** служыць для адводу адпрацаваўшых газаў ад некалькіх цыліндраў праз адну выхлапную трубу.

Упускны і выпускны трубаправоды ў карбюратарным рухавіку размешчаны такім чынам, што адыходзячыя газы падагравають гаручую сумесь, якая паступае ў цыліндры, і паляпшаюць тым самым выпарэнне ў ёй бензіну. Інтэнсіўнасць падагрэва можа рэгулявацца пры дапамозе спецыяльнай засланкі.

8. **Глушыльнік** памяншае шум газаў, якія выходзяць з цыліндраў. Газы ў ім свабодна расшыраюцца, ахалоджваюцца і ў выніку гэтага трацяць сваю энергію.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА ГЛАВЫ VII «СІСТЭМА СІЛКАВАННЯ КАРБЮРАТАРНАГА РУХАВІКА»

1. Знайсці пры дапамозе табліцы прыборы сістэмы сілкавання і іх дэталі на аўтамабілі:

а) бензабак (заліўная гарлавіна з коркам, паказальнік узроўню паліва, заборная трубка і корак зліўной адтуліны);

б) фільтр-адстойнік;

в) бензапомпа;

г) бензаправод ад фільтра-адстойніка да помпы і ад помпы да карбюратара;

д) паветраачышчальнік;

е) карбюратар;

ж) упускны і выпускны трубаправоды, глушыльнік.

Уразумець прызначэнне, прынцып дзеяння і ўзаемную сувязь прыбораў.

2. Нарысаваць схему размяшчэння прыбораў у сістэме сілкавання на аўтамабілі.

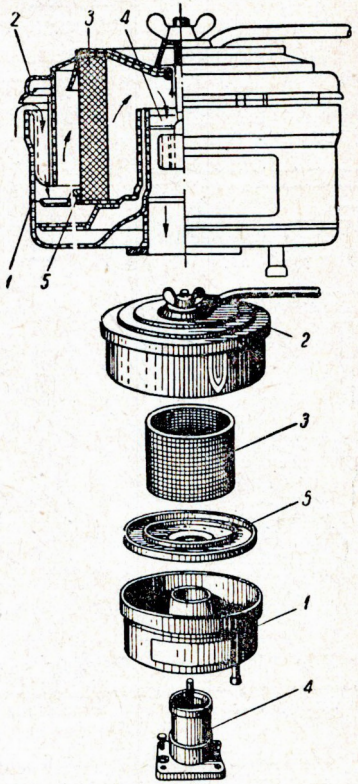
Абазначыць прыборы парадкавымі нумарамі і скласці іх пералік. Стрэлкамі паказаць на схеме шляхі руху бензіну, паветра, гаручай сумесі і адпрацаваўшых газаў.

3. Зняць карбюратар з рухавіка:

а) адкруціць вінты мацавання і зняць паветраачышчальнік;

б) адлучыць бензаправод, цягу і трос прывода паветранай і дросельнай засланак;

в) адкруціць гайкі мацавання карбюратара і зняць карбюратар.



Рыс. 64. Паветраачышчальнік:
1 — корпус; *2* — казырок накрыўкі; *3* — фільтравальны элемент; *4* — упускны патрубак; *5* — дыск.

4. Пазнаёміцца з будовай і работай карбюратара.

I. Разабраць карбюратар у такой паслядоўнасці:

а) адкруціць вінты мацавання накрыўкі паплаўковай камеры і зняць накрыўку;

б) адкруціць балты мацавання змяшальнай камеры да ніжняга патрубка і зняць яе;

в) выкруціць корпус рэгуліровачнай іголкі, блок жыклёраў, выняць распыляльнікі і дыфузоры.

II. Разгледзець канструкцыю дэталей карбюратара (паветранай засланкі з клапанам, паплаўка з запорнай іголкай, жыклё-

раў, распыляльнікаў, дросельнай засланкі і дыфузораў). Уразумець прызначэнне гэтых дэталей.

III. Прасачыць шлях руху бензіну, паветра, эмульсіі і гаручай сумесі ў карбюратары асобна па кожнай сістэме:

а) галоўнай дазіруючай;

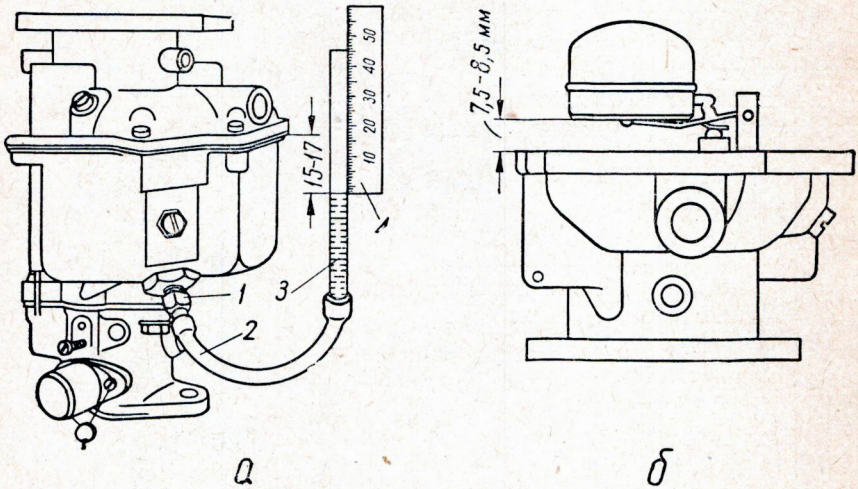
б) эканамайзера і паскаральнай помпы;

в) халастога ходу;

г) пры пуску рухавіка.

IV. Сабраць карбюратар і ўстанавіць яго на рухавік.

5. Праверыць узровень паліва ў паплаўковай камеры карбюратара пры дапамозе прыстасавання, якое складаецца з гумавай *2* і шкляной *3* трубачак са спецыяльным наканечнікам *1* (рыс. 65, *а*).



Рыс. 65. Праверка ўзроўню паліва ў паплаўковай камеры карбюратара:

1 — штуцар; *2* — гумавая трубка; *3* — шкляная трубка; *4* — лінейка; *а* — абмер узроўню па прынцыпу злучаных паміж сабой сасудаў; *б* — адноснае вызначэнне ўзроўню па адлегласці паміж паплаўком і накрыўкай карбюратара.

Паслядоўнасць выканання работы:

а) далучыць прыстасаванне да карбюратара;

б) паднесці шкляную трубачку да паплаўковай камеры;

в) накачаць бензін у паплаўковую камеру рычагом ручнога прывода бензапомпы;

г) праверыць узровень, кіруючыся прынцыпам злучаных паміж сабой сасудаў (узровень бензіну ў шкляной трубачцы павінен устанавіцца на 17 *мм* ніжэй плоскасці раздыму накрыўкі і корпуса паплаўковай камеры).

6. Праверыць правільнасць становішча запорнай іголкі і паплаўка (рыс. 65, *б*). Работа праводзіцца для вызначэння ўзроўню паліва на разабраным карбюратары. Паслядоўнасць работы:

а) павярнуць накрыўку паплаўковай камеры так, каб паплавок аказаўся ўверсе;

б) абмераць адлегласць ад плоскасці раздыму паплаўковай камеры да паплаўка.

7. Пазнаёміцца з будовай бензапомпы:

а) зняць бензапомпу з рухавіка, папярэдне адлучыўшы бензаправоды;

б) зняць адстойнік бензапомпы;

в) адкруціць вінты і раз'яднаць корпус помпы і накрыўку;

г) разгледзець будову і размяшчэнне дэталей помпы: дыяфрагмы, рабочай спружыны, клапанаў і рычагоў прывода;

д) скласці пералік дэталей бензапомпы;

е) сабраць бензапомпу і ўстанавіць яе на рухавік;

ж) праверыць дзеянне бензапомпы, прапампоўваючы ўручную бензін або ваду.

8. Пазнаёміцца з будовай паветраачышчальніка:

а) адкруціць барашкавую гайку мацавання накрыўкі ачышчальніка;

б) зняць накрыўку і выняць сетку;

в) прасачыць шлях руху паветра;

г) запоўніць паветраачышчальнік маслам, змачыць сетку і ўстанавіць яе на месца;

д) закрыць накрыўку і ўстанавіць ачышчальнік на рухавік.

9. Пазнаёміцца з будовай фільтра — адстойніка бензіну:

а) зняць фільтр з аўтамабіля;

б) адкруціць сцяжны вінт і аддзяліць адстойнік ад корпуса;

в) зняць пакет фільтравальных пласцін;

г) вызначыць шлях руху бензіну ўнутры фільтра;

д) начарціць схему фільтра і паказаць стрэлкамі шлях руху бензіну;

е) сабраць фільтр-адстойнік і ўстанавіць яго на аўтамабіль.

Ужываемыя інструменты

1. Ключы гаечныя 12 *мм*, 14 *мм*, 17 *мм*.
2. Адвёртка.
3. Пасатыжы.
4. Малаток 300 *г*.
5. Ціскі паралельныя.
6. Пасуда для вадкасці 3—5 *л*.
7. Прыстасаванне для праверкі ўзроўню паліва ў паплаўковай камеры.

Кантрольныя пытанні

1. Што служыць палівам для аўтамабільных рухавікоў?
2. Якія вы ведаеце гатункі бензіну, у чым розніца паміж імі?
3. Што такое дэтанацыя? Як павялічваюць стойкасць бензіну супраць дэтанацыі?
4. Што такое гаручая сумесь і як яе адрозніваюць па складу?

5. Якія патрабаванні прад'яўляюцца да саставу гаручай сумесі ў залежнасці ад рэжыму работы рухавіка?

6. Як пабудаван прасцейшы карбюратар?

7. Якія прыстасаванні карбюратара забяспечваюць сумесь патрэбнага саставу на кожным рэжыме работы рухавіка?

8. Назавіце асноўныя дэталі карбюратара аўтамабіля, які вы вывучаеце?

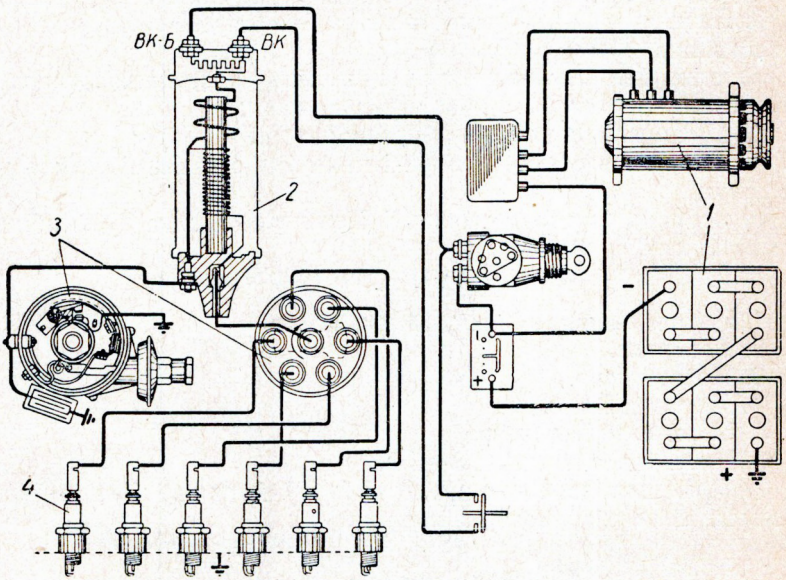
9. Дайце канкрэтныя прыклады ўмоў работы аўтамабіля на кожным рэжыме работы яго рухавіка.

10. Раскажыце аб прымяненні і будове дадатковых прыбораў сістэмы сілкавання.

РАЗДЗЕЛ VIII

СІСТЭМА ЗАПАЛЬВАННЯ

У цыліндрах рухавіка гаручая сумесь успалымняецца электрычнай іскрай, якая ўзнікае ў выніку разраду току высокага напружання. Для індукціравання току, здольнага прабіць іскравы



Рыс. 66. Схема сістэмы запальвання:
1 — крыніцы току; *2* — шпулька запальвання; *3* — перарывальнік-размеркавальнік; *4* — свечкі.

прамежак свечкі, служыць сістэма запальвання (рыс. 66). **Сістэма запальвання** складаецца з наступных прыбораў: крыніцы току нізкага напружання *1*, шпулькі запальвання *2*, перары-

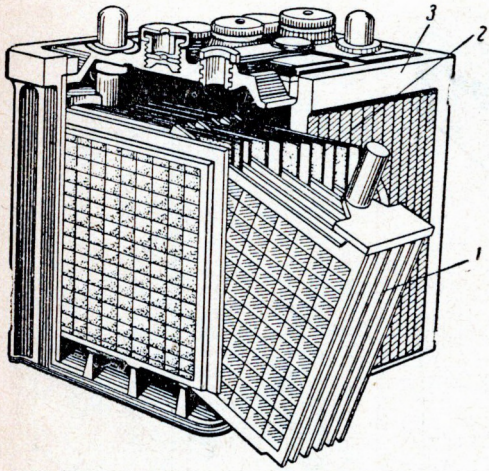
вальніка-размеркавальніка *3*, свечак *4* і злучаючых іх правадоў нізкага і высокага напружання.

На аўтамабілі ўстанаўліваюць дзве крыніцы току: акумулятарную батарэю і генератар пастаяннага току.

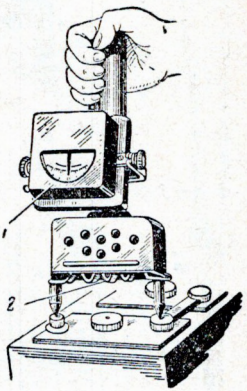
Акумулятарная батарэя (рыс. 67) складаецца з трох або шасці элементаў (акумулятараў). У кожным акумулятары ёсць блокі дадатных і адмоўных пласцін *1*, раздзеленых сепаратарамі *2* і залітых водным растворам сернай кіслаты (электралітам). Усе акумулятары злучаны ў батарэю паслядоўна, э. р. с. кожнага акумулятара — 2*в*, батарэі з трох элементаў — 6*в*, з шасці элементаў — 12*в*.

Акумулятар працуе па прынцыпу абарачальнасці хімічных працэсаў.

Пры зарадцы акумулятара праз яго прапускаюць пастаянны ток, на дадатных пласцінах утвараецца пяракіс свінца, а на адмоў-



Рыс 67. Акумулятарная батарэя:
1 — блок пласцін; *2* — сепаратары; *3* — корпус



Рыс. 68. Выпрабаванне акумулятара нагрузачнай вілкай.
1 — вольтметр; 2 — дадатковае супраціўленне.

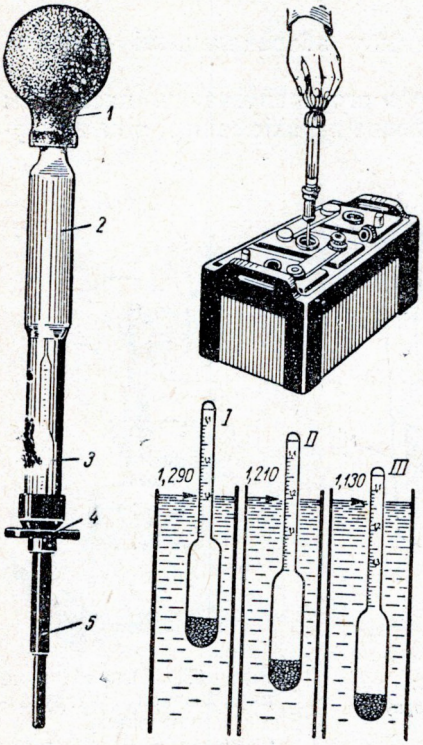
ных пласцінах — чысты свінец; у працэсе зарадкі напружанне на клемах акумулятара павышаецца і шчыльнасць электраліта павялічваецца.

Пры разрадцы акумулятара на дадатных і адмоўных пласцінах утвараецца сернакіслы свінец (сульфат). Напружанне батарэі і шчыльнасць электраліта памяншаюцца. Такім чынам, акумулятарная батарэя дзякуючы хімічным рэакцыям, якія ў ёй адбываюцца, мае здольнасць накапліваць (акумуліраваць) электрычную энергію, а затым яе зноў аддаваць.

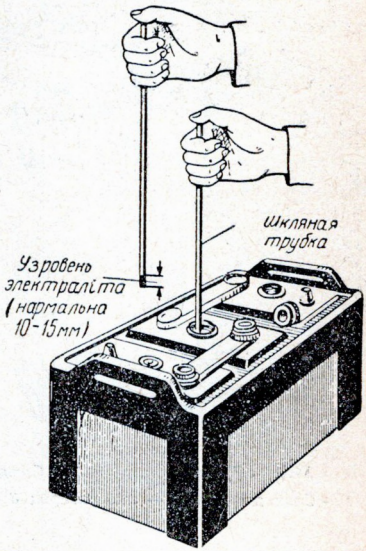
Колькасць электрычнасці, якую можа даць зараджаная батарэя да поўнай разрадкі (напружанне 1,7*в* на акумулятар), называецца яе ёмістасцю і выражаецца ў ампер-гадзінах. Напрыклад, калі акумулятарная батарэя разрадзілася токам сілай 7*а* на працягу 10 гадзін, то яе ёмістасць роўна 70 ампер-гадзінам. Чым больш плошча і чым большая колькасць пласцін, аб'яднаных у блокі, тым больш ёмістасць акумулятара.

Кожная акумулятарная батарэя мае марку, нанесеную на перамычках акумулятараў. Напрыклад, на акумулятарах ГАЗ-51 нанесена марка 3СТ-70, дзе 3 — колькасць акумулятараў у адной батарэі, СТ — абазначэнне стартарнага тыпу батарэі, 70— ёмістасць батарэі ў ампер-гадзінах.

Для кантролю за станам



Рыс. 69. Вымярэнне шчыльнасці электраліту:
1 — груша; *2* — рэзервуар; *3* — арэометр; *4* — корак; *5* — наканечнік.



Рыс. 70. Вымярэнне ўзроўню электраліту пры дапамозе шкляной трубкі.

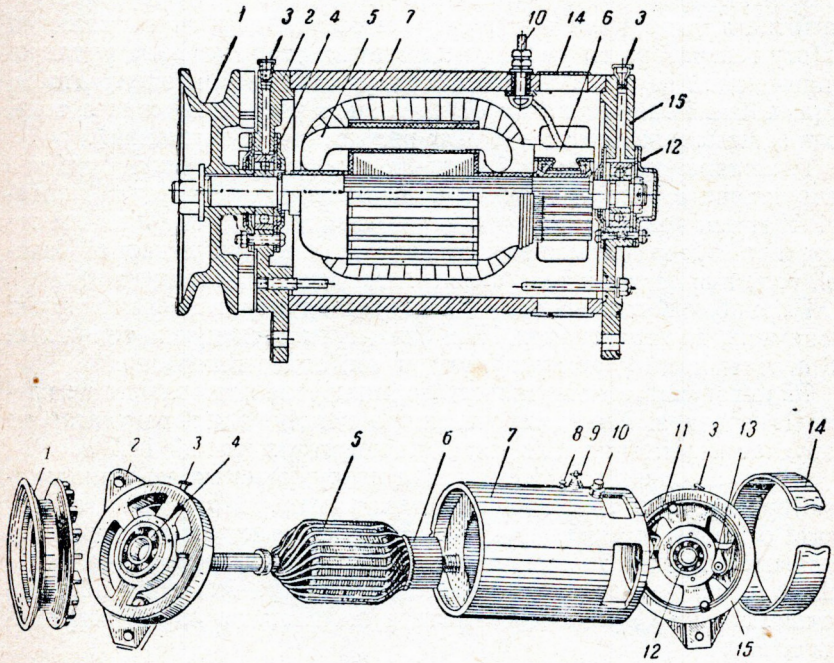
акумулятарнай батарэі прымяняюцца наступныя прыборы і прыстасаванні:

1. Нагрузачная вілка (рыс. 68) — вольтметр з дадатковым супраціўленнем — прыбор для абмеру напружання акумулятара пад нагрузкай. Напружанне спраўнага акумулятара павінна быць не менш 1,7*в*. Розніца напружання ў адным акумулятары ад другога не павінна перавышаць 0,1*в*.

2. Кіслотамер (рыс. 69) — прыбор для абмеру шчыльнасці электраліту. Пры дапамозе гумавай грушы *1* у рэзервуар *2* кіслотамера засасваецца электраліт. Унутры рэзервуара знаходзіцца арэометр *3*, які паказвае ўдзельную вагу электраліту. Велічыня яго павінна быць летам 1,27 *Г/см*³, зімой — 1,285 *Г/см*³. Розніца шчыльнасці ў асобных акумулятарах, якія складаюць батарэю, не павінна перавышаць 0,01 *Г/см*³.

3. Шкляная трубачка (рыс. 70) з унутраным дыяметрам 6 *мм*, даўжынёй 100—150 *мм* служыць для вымярэння ўзроўню электраліту ў кожным акумулятары. Узровень электраліту павінен быць на 10—15 *мм* вышэй узроўню пласцін.

Генератар пастаяннага току (рыс. 71) ператварае механічную энергію ў электрычную; ён сілкуе электрычным токам прыборы



Рыс. 71. Генератар пастаяннага току:
1 — шкіў; *2* і *15* — накрыўкі; *3* — маслёнка; *4* і *12* — падшыпнікі; *5* — якар; *6* — калектар; *7* — корпус; *8*, *9* і *10* — клемы; *11* і *13* — шчоткатрымальнікі; *14* — ахоўная лента.

сістэмы электраабсталявання, у тым ліку і акумулятарную батарэю, на сярэдніх і вялікіх абаротах каленчатага вала рухавіка. Генератар складаецца з корпуса *7*, з полюснымі наканечнікамі і абмоткамі ўзбуджэння, якара з абмоткай *5* і калектара *6*. Якар круціцца ў падшыпніках *4* і *12*, устаноўленых у накрыўках

корпуса *2* і *15*. Абмотка ўзбуджэння ўключана ў ланцуг абмоткі якара паралельна.

Дзеянне генератара аснована на законе электрамагнітнай індукцыі. Калі якар круціцца, праваднікі, укладзеныя ў яго пазах, перасякаюць магнітнае поле, якое ствараюць абмоткі ўзбуджэння, і ў іх узнікае э. р. с., а пры наяўнасці знешняга замкнутага ланцуга — індукцыйны ток.

У пачатковы перыяд работы генератара ток у абмотцы якара ўзнікае пад дзеяннем астаткавага магнетызма корпуса. Узнікшы ток перадаецца спажыўцам і часткова сілкуе ланцуг абмотак узбуджэння, павялічваючы магнітнае поле. Калі полюсныя наканечнікі дасягаюць мяжы магнітнай насычанасці, генератар працуе на поўную магутнасць.

Рэле-рэгулятар (рыс. 72), уключаны ў ланцуг генератара і батарэі акумулятараў, уяўляе сабой комплекс прыбораў электрамагнітнага тыпу (рэле) — гэтыя рэле забяспечваюць нармальную работу генератара ва ўмовах пераменных абаротаў вала рухавіка і павышанай нагрузкі ланцуга, якія ўзнікаюць пры эксплуатацыі аўтамабіля. Рэле-рэгулятар складаецца з рэле адваротнага току, рэле-абмежавальніка току і рэле-рэгулятара напружання.

Рэле адваротнага току *1* уключае генератар у ланцуг, калі яго напружанне становіцца больш напружання акумулятарнай батарэі. У гэтым выпадку батарэя зараджаецца. Калі напружанне генератара становіцца меншым за напружанне акумулятарнай батарэі, рэле адваротнага току выключае генератар з ланцуга батарэі.

Рэле-абмежавальнік току *2* засцерагае генератар ад перагрузкі і, значыць, ад перагарання. Калі спажыўцы расходуюць ток больш 18 *а*, гэты прыбор абмяжоўвае ток, які аддае генератар.

Рэле-рэгулятар напружання *3* абмяжоўвае напружанне на клемах генератара. Калі абароты якара павышаюцца, рэгулятар не дапускае павышэння напружання генератара вышэй 14,5 *в*.

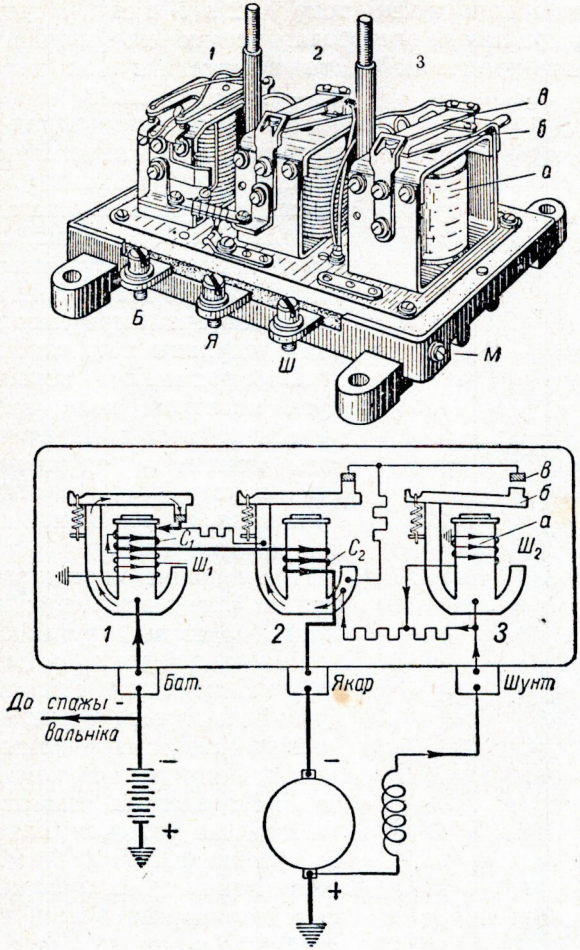
Абмежавальнік току і рэгулятар напружання маюць аднолькавую будову. Яны складаюцца з электрамагніта *а*, рухомага кантакта *б* і нерухомага кантакта *в*. Абмотка электрамагніта регулятара напружання $Ш_2$ уключана ў ланцуг генератара паралельна, г. зн. на поўнае рэгулюемае напружанне. Абмотка абмежавальніка току $С_2$ уключана паслядоўна, г. зн. на поўны рэгулюемы ток.

Прынцып работы абодвух прыбораў заключаецца ў тым, што пры павелічэнні току або напружання кантакты рэле размыкаюцца пад дзеяннем электрамагніта і ў ланцуг абмоткі ўзбуджэння ўключаецца дадатковае супраціўленне.

Сілкаванне абмоткі ўзбуджэння праз дадатковае супраціўленне садзейнічае аслабленню магнітнага поля генератара.

На сардэчніку рэле адваротнага току размешчаны дзве абмоткі, адна з якіх $Ш_1$ уключана паралельна, а другая $С_1$ паслядоўна. Пад дзеяннем гэтых абмотак адбываецца замыканне кантактаў.

Для кантролю за работай крыніц току служыць амперметр. Ён паказвае, зараджаецца або разраджаецца акумулятарная батарэя.



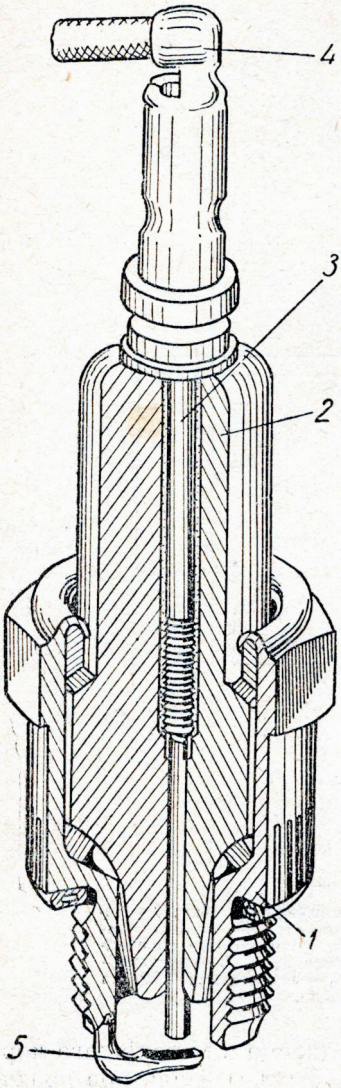
Рыс. 72. Рэле-рэгулятар:

1 — рэле адваротнага току; *2* — рэле-абмежавальнік току; *3* — рэле-рэгулятар напружання; *а* — электрамагніт; *б* — рухомы кантакт; *в* — нерухомы кантакт; C_1 — паслядоўная абмотка рэле адваротнага току; $Ш_1$ — паралельная абмотка РАТ; C_2 — паслядоўная абмотка абмежавальніка току; $Ш_2$ — паралельная абмотка рэгулятара напружання.

Свечка запальвання (рыс. 73) складаецца з металічнага корпуса *1*, у якім завальцаван ізалятар *2*. Унутры ізалятара праходзіць цэнтральны электрод *3* свечкі. Да электрода свечкі далучаны правады высокага напружання *4*. На корпусе свечкі размешчан бакавы электрод *5*, злучаны з масай аўтамабіля. Паміж электро-

дамі маецца зазор, роўны 0,4—0,6 *мм*. У гэтым зазоры пры наяўнасці току ўтвараецца электрычная іскра, якая успалымняе гаручую сумесь.

Аднак пры напружанні току ў 12 *в* і ціску ў цыліндры да 10 *кГ/см*^{2} іскра паміж электродамі свечкі не ўтвараецца. «Прабіць» іскравы прамежак можа электрычны ток напружаннем 10—12 тысяч вольт.



Рыс. 73. Свечка запальвання: *1* — корпус; *2* — ізалятар; *3* — цэнтральны электрод; *4* — наканечнік; *5* — бакавы электрод.

Шпулька запальвання (рыс. 74) служыць для ператварэння току нізкага напружання ў ток высокага напружання. Яна складаецца з сардэчніка *3*, пярвічнай *2* і паўторнай *1* абмотак. Пярвічная абмотка сілкуецца токам нізкага напружання батарэі акумулятараў і стварае ў шпульцы магнітнае поле.

Пры размыканні пярвічнага ланцуга магнітнае поле, змяняючыся, перасякае віткі абмотак шпулькі. У гэты момант у паўторнай абмотцы індукціруецца ток высокага напружання, а ў пярвічнай абмотцы — ток самаіндукцыі.

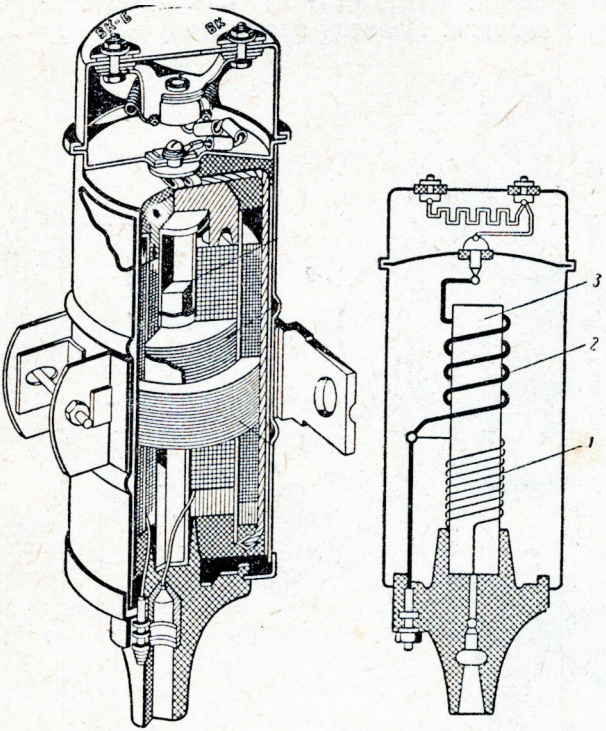
Размыканне пярвічнага ланцуга ажыццяўляе перарывальнік (рыс. 75). Калі поршань рухавіка знаходзіцца каля верхняга мёртвага пункта ў канцы такта сціскання, кулачок *1* перарывальніка, выступамі ўздзейнічаючы на рухомы кантакт *2*, адрывае яго ад нерухомага кантакта *3*. Паралельна кантактам перарывальніка ўключан кандэнсатар *4* ёмістасцю 0,25 *мкф*. У момант разрыву ланцуга ён, паглынаючы ток самаіндукцыі пярвічнай абмоткі, садзейнічае павелічэнню э. р. с. паўторнай абмоткі і памяншэнню іскрэння паміж кантактамі перарывальніка.

У ланцуг паўторнай абмоткі ўключан размеркавальнік. Ён злучае паўторную абмотку ў момант з'яўлення ў ёй току са свечкай таго цыліндра, у якім сумесь падрыхтавана да згарання.

Ротар *5* размеркавальніка атрымоўвае ток высокага напружання ад шпулькі і, круцячыся, перадае

ток бакавым электродам *8* размеркавальніка *6*, злучаным са свечкамі.

Апярэджанне запальвання. Рухавік развівае максімальную магутнасць толькі ў тым выпадку, калі запальванне сумесі адбываецца раней, чым поршань дасягае верхняга мёртвага пункта.



Рыс. 74. Шпулька запальвання:
1 — паўторная абмотка; *2* — пярвічная абмотка; *3* — сардэчнік.

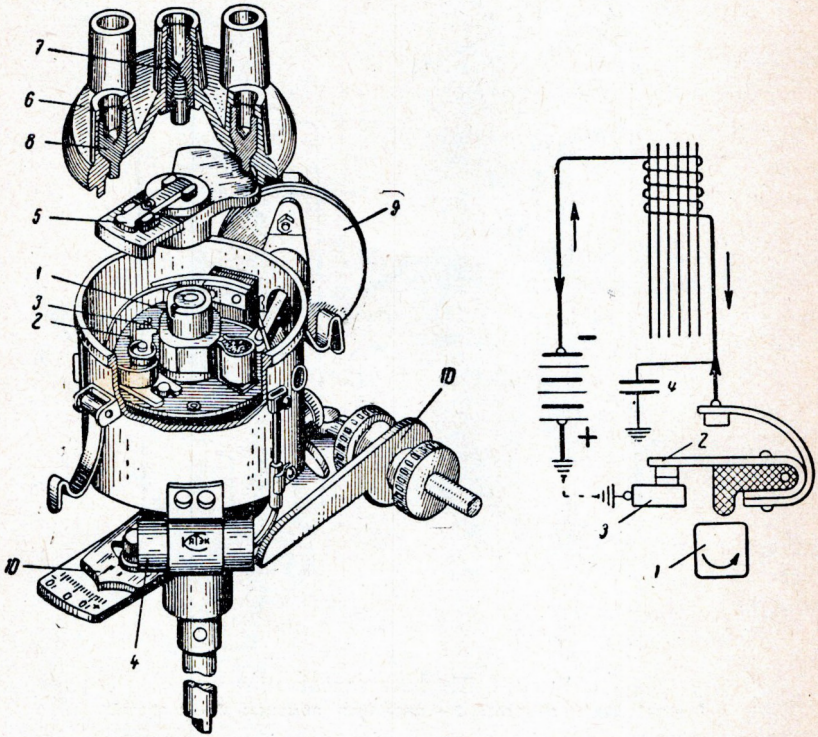
Апярэджанне запальвання вымяраецца вуглом адхілення крывашыпа ад в. м. п. і залежыць ад ліку абаротаў каленчатага вала, нагрузкі рухавіка і гатунку паліва. Для змянення вугла апярэджання служыць цэнтрабежны рэгулятар, вакуумны рэгулятар і актан-карэктар.

Цэнтрабежны рэгулятар (рыс. 76) змяняе вугал апярэджання запальвання ў залежнасці ад ліку абаротаў каленчатага вала. З павелічэннем абаротаў памяншаецца прамежак часу, прызначаны для згарання сумесі, і яна павінна запальвацца раней.

Цэнтрабежны рэгулятар складаецца з двух грузікаў *1*, злучаных шыпамі *2* з утулкай кулачка *3* перарывальніка. Пры павелічэнні абаротаў грузікі разыходзяцца і, паварочваючы кулачок у бок яго вярчэння, забяспечваюць больш ранняе размыканне кантактаў.

Вакуумны рэгулятар (рыс. 77) змяняе вугал апярэджання запальвання ў залежнасці ад нагрузкі (ступені адкрыцця дросельнай засланкі). Пры малым адкрыцці дросельнай засланкі гаручая сумесь, засмечаная вялікай колькасцю астаткавых газаў, згарае павольна, і яе неабходна запальваць раней.

Вакуумны рэгулятар складаецца з корпуса, дыяфрагмы *1* з спружынай і павадка. Поласць корпуса злучана трубкай *2* з за-



Рыс. 75. Перарывальнік-размеркавальнік:
1 — кулачок; *2* — рухомы кантакт; *3* — нерухомы кантакт; *4* — кандэнсатар; *5* — ротар; *6* — накрыўка; *7* — цэнтральны электрод; *8* — бакавы электрод; *9* — вакуумны рэгулятар; *10* — актан-карэктар.

дросельным прасторам *3* карбюратара. Пры малым адкрыцці дросельнай засланкі дыяфрагма пад дзеяннем павялічанага разрэджання прагінаецца і цягне за сабой павадок. Павадок паварочвае рухомую пласціну перарывальніка з кантактамі насустрач вярчэнню кулачкоў і павялічвае апярэджанне запальвання.

З дапамогай актан-карэктара (рыс. 75, *10*) змяняюць апярэджанне запальвання ўручную, паварочваючы корпус перарывальніка ў напрамку руху кулачка (спазненне) або супраць напрамку руху кулачка (апярэджанне). Змяняць вугал апярэджання за-

пальвання актан-карэктарам трэба пры выкарыстанні бензіну з другім актанавым лікам.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА VIII «СІСТЭМА ЗАПАЛЬВАННЯ»

1. Знайсці пры дапамозе табліцы прыборы сістэмы запальвання на аўтамабілі:

а) батарэю акумулятараў;
б) генератар току;
в) рэле-рэгулятар;
г) шпульку запальвання;
д) перарывальнік-размеркавальнік;
е) свечкі запальвання;
ж) замок запальвання і амперметр.

Уразумець іх назначэнне і ўзаемадзеянне.

2. Разабраць прылады сістэмы запальвання і пазнаёміцца з будовай іх асноўных дэталей:

а) батарэі акумулятараў (бак, пласціны дадатныя і адмоўныя, сепаратар, заліўная і вентыляцыйная адтуліны, перамычкі і клемы);

б) генератара (корпус, абмотка ўзбуджэння электрамагнітаў, якар, калектар, шчоткі, вывадныя клемы: Я, Ш, М);

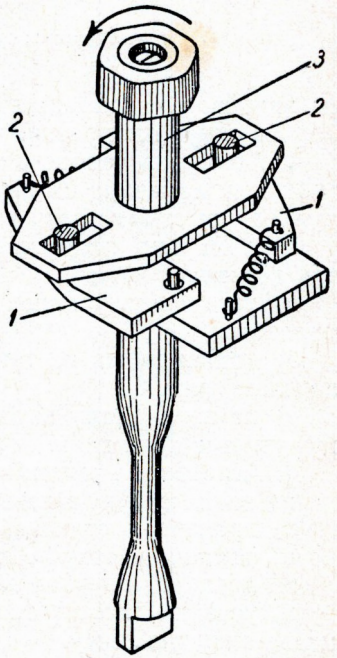
в) рэле-рэгулятара з размяшчэннем і назначэннем рэле адваротнага току, рэгулятара напружання, абмежавальніка току, клем Я, Ш, Б, М;

г) шпулькі запальвання, з будовай і размяшчэннем пярвічнай абмоткі, супраціўлення, паўторнай абмоткі, клем ВК-Б, ВК, Р; вывада высокага напружання (размяшчэнне абмотак разгледзець на плакаце);

д) перарывальніка-размеркавальніка (кулачок, рухомы кантакт, нерухомы кантакт, цэнтрабежны, вакуумны і актан-рэгулятары, ротар з токаразноснай пласцінай, накрыўкі размеркавальніка);

е) свечак з будовай цэнтральнага электрода і ізалятара, корпуса і бакавога электрода.

3. Абмераць шчыльнасць электраліта ў акумулятары кіслотамерам:



Рыс. 76. Схема будовы і работы цэнтрабежнага рэгулятара:
1 — грузікі; *2* — шыпы грузікаў; *3* — утулка кулачка.

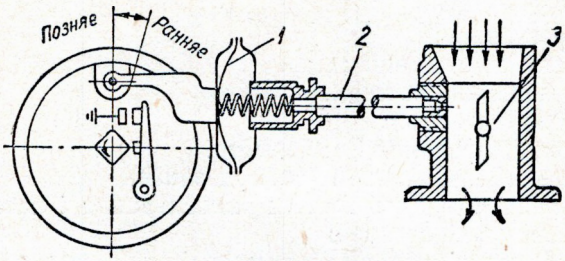
а) адкруціць корак заліўной адтуліны;

б) націснуць грушу і апусціць наканечнік кіслотамера ў электраліт акумулятара;

в) адпусціць грушу (засасаць электраліт);

г) вызначыць шчыльнасць электраліту (шчыльнасць электраліту адпавядае таму дзяленню шкалы арэометра, супраць якога знаходзіцца ўзровень электраліту ў рэзервуары);

д) выпусціць электраліт зноў у акумулятар. У працэсе рабо-



Рыс. 77. Схема будовы і работы вакуумнага рэгулятара:
1 — дыяфрагма; *2* — трубка; *3* — змяшальная камера.

ты захоўваць асцярожнасць: не дапускаць пападання электраліту на скуру і вопратку.

4. Абмераць узровень электраліту ў акумулятары (праверку рабіць як паказана на рыс. 70), пры неабходнасці даліць у акумулятар дыстыляваную ваду.

5. Абмераць напружанне акумулятарнай батарэі нагрузачнай вілкай:

а) устанавіць наканечнікі нагрузачнай вілкі на клемы акумулятара;

б) націснуць на яе так, каб асноўныя кантакты дакрануліся да клем (рыс. 68);

в) па вольтметру вызначыць напружанне акумулятара (вілку трымаць каля клем не больш 5 сек.).

6. Агледзець і ачысціць шчоткі і калектар генератара:

а) зняць ахоўную ленту з вокнаў корпуса генератара;

б) праверыць стан калектара і шчотак;

в) выняць шчотку і вымераць яе вышыню;

г) працерці анучкай калектар, круцячы якар рукой;

д) уставіць шчотку зноў у шчоткатрымальнік і ўстанавіць на месца ахоўную ленту.

7. Праверыць свечку запальвання і адрэгуляваць зазор паміж электродамі:

а) выкруціць свечку з цыліндра;

б) ачысціць свечку ад нагару (металічнай шчоткай);

в) абмераць зазор паміж электродамі круглым шчупам;

г) адрэгуляваць велічыню зазору, падгінаючы бакавы электрод;

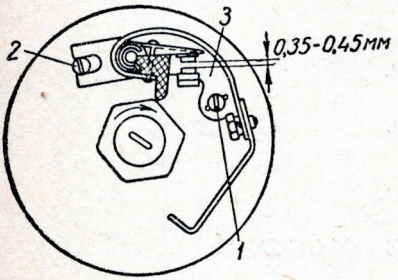
д) праверыць свечку на іскраўтварэнне пры дапамозе спецыяльнага стэнда;

е) расшыфраваць маркіроўку свечкі;

ж) устанавіць свечку на рухавік.

8. Праверыць правільнасць устаноўкі запальвання на рухавіку:

а) устанавіць поршань першага цыліндра ў становішча в. м. п. (канец такта сціскання). Для гэтага закрыць папяровым коркам адтуліну для свечкі і круціць каленчаты вал; у той момант, калі корак будзе скранут з месца, у цыліндры пачнецца сціскание. Павольна круцячы каленчаты вал, дабіцца сумяшчэння ўказальніка на люку картэра махавіка з шарыкам на махавіку;



Рыс. 78. Схема размяшчэння рэгулі-ровачных вінтоў перарывальніка:
1 — вінт пласціны нерухомага кантакта; *2* — эксцэнтрычны вінт; *3* — планка.

б) устанавіць кантакты перарывальніка на пачатак размыкання. Для гэтага:

адпусціць вінт, што замацоўвае пласціны актан-рэгулятара, і вызваліць корпус перарывальніка;

зняць накрыўку размеркавальніка і далучыць паралельна кантактам перарывальніка лямпачку 12 *в;*

уключыць запальванне і, павольна круцячы корпус перарывальніка супраць напрамку вярчэння кулачка, па загаранню лямпачкі вызначыць момант пачатку размыкання кантактаў;

замацаваць вінт, які замацоўвае пласціны актан-рэгулятара;

в) устанавіць на месца накрыўку размеркавальніка і далучыць правады да свечак па парадку работы рухавіка. Пры гэтым провад, да якога павернута токаразносная пласціна ротара, далучыць да свечкі першага цыліндра, астатнія правады браць паслядоўна ў напрамку вярчэння ротара і далучыць да свечак па парадку работы рухавіка.

9. Праверыць і адрэгуляваць зазор паміж кантактамі перарывальніка·

а) зняць накрыўку размеркавальніка;

б) зняць ротар;

в) круцячы каленчаты вал рухавіка пускавой ручкай, устанавіць кантакты на поўнае размыканне (калодачка рухомага кантакта павінна дакранацца да выступа кулачка);

г) пры неабходнасці адрэгуляваць зазор (рыс. 78): адпусціць

вінт *1* пласціны нерухомага кантакта і, круцячы вінт *2*, устанавіць неабходны зазор; замацаваць вінт *1*;

д) сабраць перарывальнік-размеркавальнік.

Ужываемыя інструменты

1. Ключы гаечныя: тарцовы 27 *мм* і ражковы 12 × 14 *мм*.
2. Пасатыжы.
3. Адвёртка.
4. Кіслотамер.
5. Шкляная трубачка з унутраным дыяметрам, роўным 6—8 *мм*.
6. Нагрузачная вілка.
7. Штангенцыркуль.
8. Шчуп круглы 0,4 *мм*, 0,6 *мм*.
9. Металічная шчотка.
10. Шчуп плоскі 0,35—0,45 *мм*.
11. Стэнд для праверкі свечак.
12. Пераносная лямпачка 12 *в*.

Кантрольныя пытанні

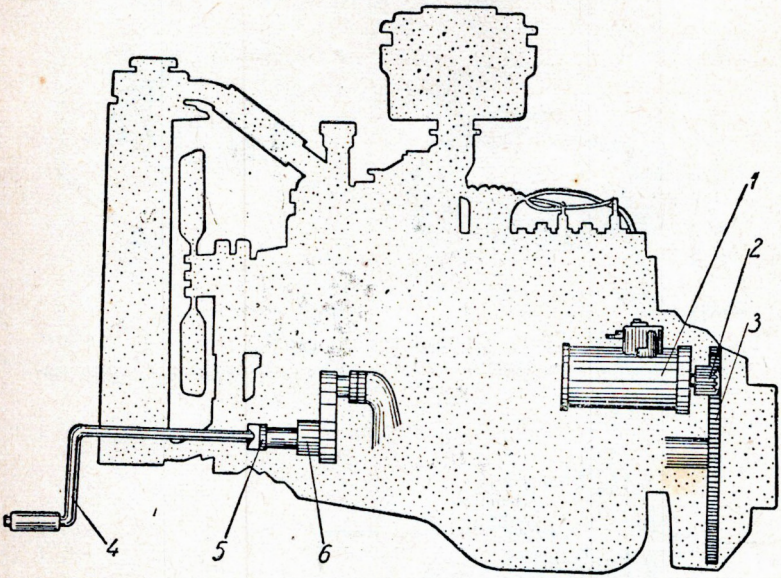
1. Якія крыніцы току прымяняюцца на аўтамабілі і ў чым розніца паміж імі?
2. Як вызначыць ступень зараджанасці акумулятарнай батарэі?
3. Пры дапамозе якога прыбора забяспечваецца сумесная работа двух крыніц току на аўтамабілі?
4. Для чаго служыць індукцыйная шпулька ў сістэме запальвання?
5. Якая роля кандэнсатара ў сістэме запальвання?
6. Якія прыборы сістэмы запальвання ўключаны ў ланцуг паслядоўна, якія — паралельна?
7. Чым адрозніваюцца свечкі запальвання рухавікоў ГАЗ-51 і ЗИЛ-120?

РАЗДЗЕЛ IX

ПУСКАВЫЯ ПРЫСТАСАВАННІ, АСВЯТЛЕННЕ І СІГНАЛІЗАЦЫЯ

1. **Прыборы пуску рухавіка** (рыс. 79). Для таго, каб запусціць рухавік, трэба круціць каленчаты вал з хуткасцю не менш 30 аб/мін пры дапамозе пускавой ручкі *4* або электрарухавіка-стартэра *1*.

Пуск рухавіка з дапамогай ручкі робіцца пры разраджаных акумулятарах або ў халодную пару года, калі застыўшае масла аказвае вялікае супраціўленне вярчэнню каленчатага вала. Для таго, каб пакруціць вал, ручку счапляюць з храпавіком *5* кален-



Рыс. 79. Пускавыя прыстасаванні рухавіка:
1 — стартэр; *2* — вядучая шасцярня стартэра; *3* — зубчасты вянец махавіка; *4* —пускавая ручка; *5* — храпавік; *6* — каленчаты вал.

чатага вала і энергічным рыўком знізу ўверх паварочваюць яе на поўабарота.

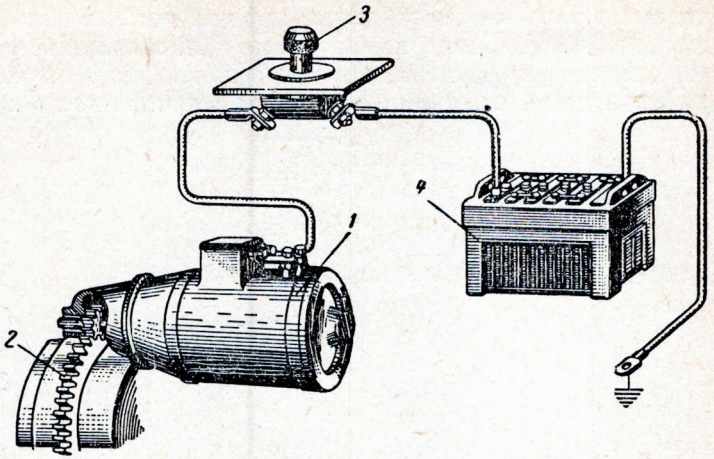
Электрычны пуск рухавіка ў нармальных умовах ажыццяўляецца пры дапамозе стартэра.

Стартэр (рыс. 80) складаецца з электрарухавіка *1* з паслядоўным узбуджэннем рэдуктара *2* і ўключальнага механізма.

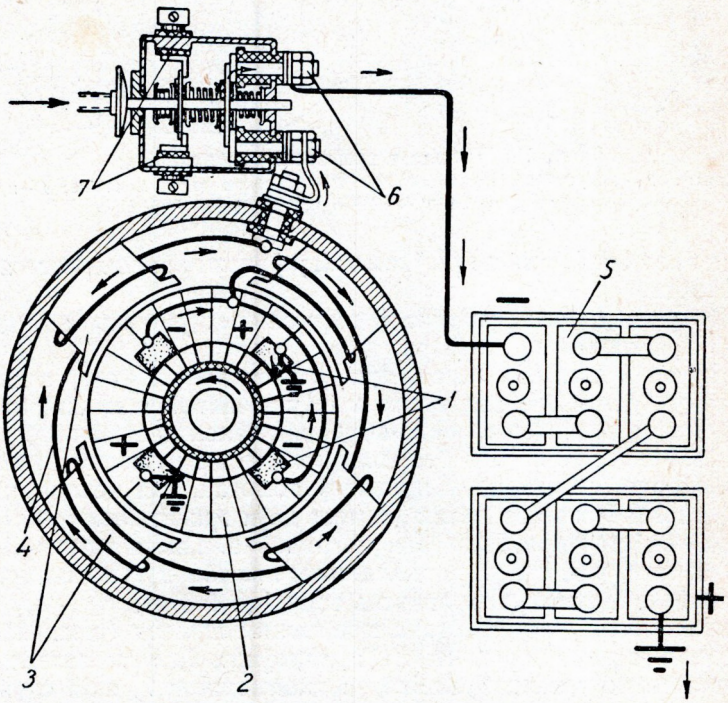
Электрарухавік (рыс. 81) пабудаван таксама, як і генератар, але адрозніваецца ад яго большай колькасцю полюсаў (4 полюсы), павялічаным сячэннем правадоў абмотак, наяўнасцю чатырох меднаграфітавых шчотак (замест двух графітавых). Абмотка ўзбуджэння стартэра ўключана паслядоўна. Гэтыя змяненні выкліканы тым, што стартэр, валодаючы вялікім пускавым момантам, спажывае значную колькасць току (да 400 *а*).

Уключальнік току стартэра мае нажны прывод (рыс. 82). Ён складаецца з двух пар кантактаў: галоўных *6*, якія замыкаюць ланцуг абмоткі электрарухавіка, і дапаможных *7*, якія служаць для замыкання накаратка дадатковага супраціўлення пярвічнай абмоткі шпулькі запальвання.

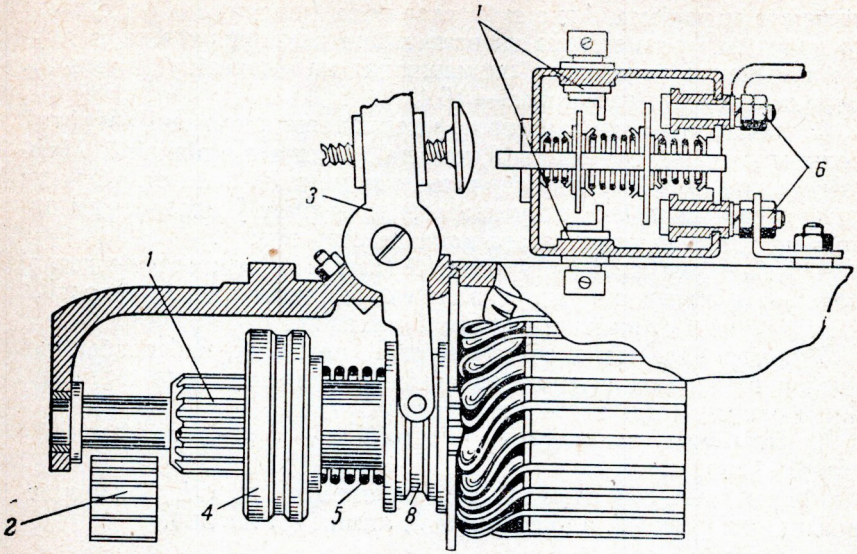
Рэдуктар стартэра складаецца з двух зубчастых колаў і ўклю-



Рыс. 80. Схема ўключэння стартэра ў ланцуг:
1 —электрарухавік; *2* — шасцярня рэдуктара; *3* — уключальнік; *4* — акумулятарная батарэя.

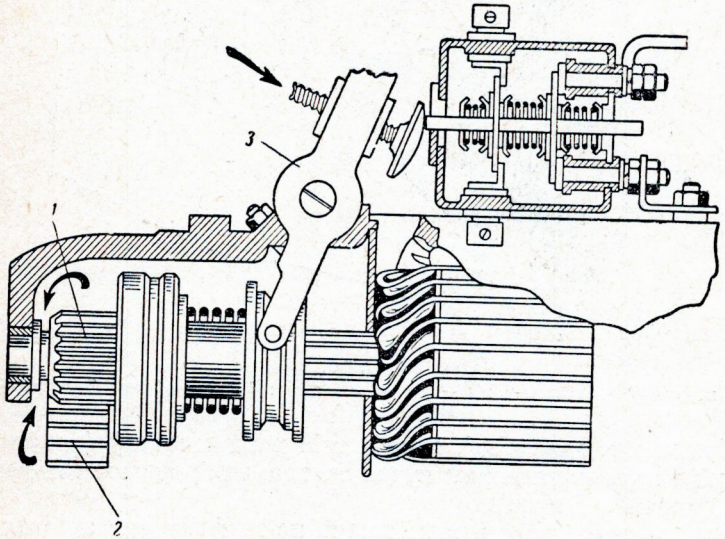


Рыс. 81. Схема электрарухавіка стартэра:
1— шчоткі; *2* — якар; *3* — полюсныя наканечнікі; *4* — абмотка ўзбуджэння; *5* — акумулятарная батарэя; *6* — кантакты ланцуга электрарухавіка; *7* — кантакты дадатковага супраціўлення шпулькі запальвання.



Рыс. 82. Схема рэдуктара і ўключальнага механізма стартэра:

1 — вядучая шасцярня рэдуктара; *2* — вядзёная шасцярня (зубчасты вянец махавіка); *3* — рычаг з вілкай; *4* — муфта свабоднага ходу; *5* — спружына; *6* — кантакты ланцуга электрарухавіка; *7* — кантакты дадатковага супраціўлення шпулькі запальвання; *8* — кольца.



Рыс. 83. Схема размяшчэння дэталей уключальнага механізма пры ўключэнні стартэра:

1 — вядучая шасцярня рэдуктара; *2* — вядзёная шасцярня рэдуктара; *3* — рычаг з вілкай.

чальнага механізма. Адно зубчастае кола (шасцярня *1*) з'яўляецца вядучым і размешчана на вале якара электрарухавіка, а другое з'яўляецца вядзёным і размешчана на махавіку (вянец *2*). Перадатачны лік рэдуктара — 16,4.

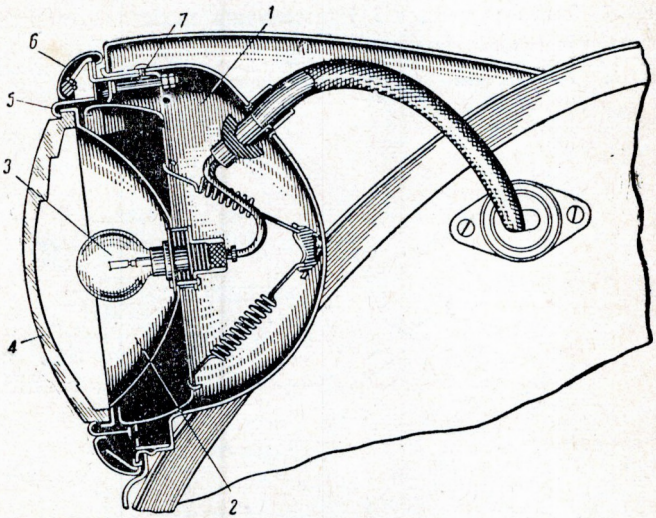
Уключальны механізм стартэра складаецца з утулкі з муфтай вольнага ходу *4*, спружыны *5*, кольца *8* і рычага з вілкай *3*. Муфта вольнага ходу перадае вярчальны момант ад вала стартэра да каленчатага вала і не дапускае перадачы руху ў адваротным напрамку, г. зн. ад каленчатага вала да стартэра.

Пры націску на педаль рычаг *3* (рыс. 83) перамяшчае дэталі механізма ўключэння ўздоўж вала якара, і шасцярня *1* уваходзіць у счапленне з зубчастым вянцом *2* махавіка.

Стартэр бярэ ток значнай велічыні, пагэтаму, каб пазбегнуць глыбокай разрадкі акумулятарнай батарэі, працягласць карыстання ім павінна быць не больш 5 секунд.

2. **Прыборы асвятлення аўтамабіля** — фары, падфарнікі і заднія фанары.

Фары (рыс. 84) служаць для асвятлення дарогі. Яны складаюцца з корпуса *1*, адбівальніка *2*, лямпы *3* і шкла *4*.



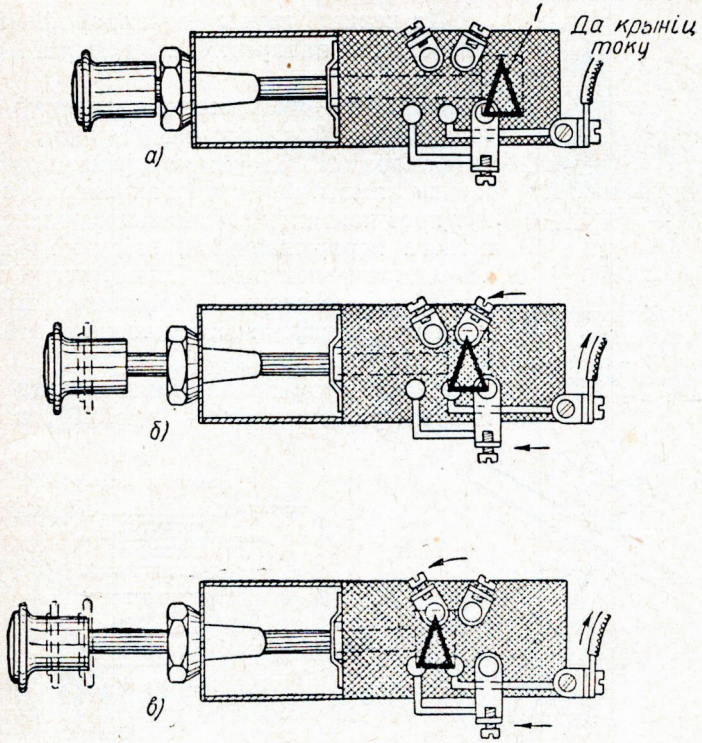
Рыс. 84. Фара:
1 — корпус; *2* — адбівальнік; *3* — лямпа; *4* — шкло; *5* і *6* — абадкі; 7—рэгулі-ровачны вінт.

Лямпа мае дзве ніткі, адна з якіх размешчана ў фокусе адбівальніка і дае паралельны пучок святла, накіроўваючы яго на дарогу (дальняе святло).

Другая нітка лямпы размешчана па-за фокусам адбівальніка і асвятляе дарогу ў непасрэднай блізкасці да аўтамабіля (бліжняе святло). Пераключэнне з дальняга святла на бліжняе праводзіцца спецыяльным нажным пераключальнікам.

Шкло фары называюць рассейвальнікам. Яно ўтвараецца спалучэннем многіх лінз, якія рассейваюць пучок светлавых праменяў роўнамерна па шырыні дарогі на адлегласці 50—100 *м* перад аўтамабілем.

Адбівальнік з патронам, у якім установлена лямпа, і шкло



Рыс. 85. Схема работы цэнтральнага пераключальніка святла: *а* — святло выключана; *б* — уключаны падфарнікі і задні фанар; *в* — уключаны фары і задні фанар.

ўтрымліваюцца ў корпусе фары спецыяльным абадком *5*, зверху якога ўстанаўліваецца дэкаратыўны абадок *6*.

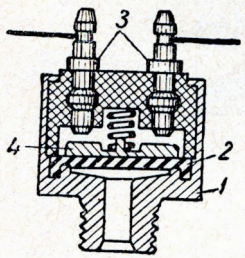
Змяненне напрамку праменя святла фар утвараецца перамяшчэннем установачнага абадка з адбівальнікам пры дапамозе вінта *7*.

Падфарнікі і заднія фанары аўтамабіля служаць для абазначэння габарытаў аўтамабіля. Яны пабудаваны падобна фарам, але не маюць адбівальнікаў.

Цэнтральны пераключальнік святла (рыс. 85), кнопка якога размешчана на шчытку прыбораў, кіруе ўсім знешнім асвятленнем аўтамабіля (акрамя стоп-сігналу). Кнопка яго мае тры становішчы: святло выключана *а*, уключаны падфарнікі і заднія фанары *б*, уключаны фары і заднія фанары *в*.

Астатнія прыборы асвятлення служаць для асвятлення шчытка прыбораў, кабіны, рухавіка і г. д.

Прылады светлавой і гукавой сігналізацыі дзеляцца на прыборы, якія сігналізуюць акружаючым аб руху аўтамабіля, і прылады, якія сігналізуюць вадзіцелю аб спраўным стане механізмаў аўтамабіля.

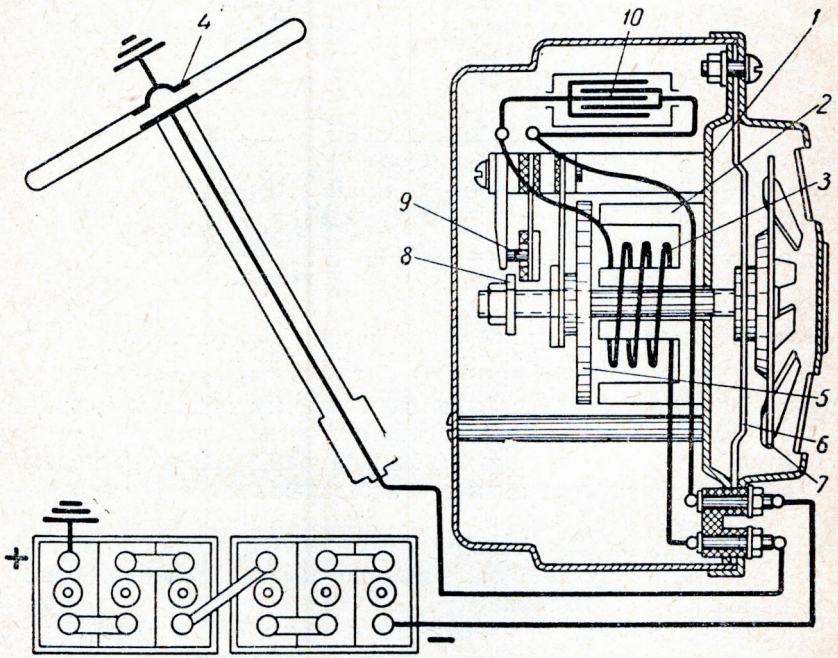


Рыс. 86. Уключальнік стоп-сігналу:
1 — корпус; *2* — дыяфрагма; *3* — кантакты; *4* — кантактная пласціна.

Да першай групы адносяцца фанары — указальнікі паваротаў, стоп-сігнал і гукавы сігнал.

Фанары — указальнікі паваротаў — з'яўляюцца ў той-жа час падфарнікамі і заднімі фанарамі. У іх устанаўліваюцца двухніткавыя лямпы. Адна з нітак уключана ў ланцуг праз кантакты спецыяльнага электрамагнітнага перарывальніка, які, размыкаючы і замыкаючы электрычны ланцуг ніткі лямпы, дае мігаючае святло. Кіраванне ўказальнікамі паваротаў ажыццяўляецца спецыяльным пераключальнікам.

Лямпы стоп-сігналу ўключаюцца спецыяльным уключальнікам (рыс. 86), які скла-



Рыс. 87. Гукавы сігнал:
1 — аснова; *2* — сардэчнік; *3* — абмотка; *4* — уключальнік (кнопка); *5* — якар; *6* — мембрана; *7* — абертанальны дыск; *8* — гайка; *9* — кантакты; *10* — кандэнсатар.

даецца з корпуса *1*, дыяфрагмы *2* і двух кантактаў *3*. Пры націску на педаль тормаза ціскам вадкасці дыяфрагма прагінаецца і кантакты замыкаюцца пласцінкай *4*. Лямпачка стоп-сігналу загараецца яркім чырвоным святлом і сігналізуе транспарту, які ідзе ззаду, аб тармажэнні аўтамабіля.

Гукавы сігнал (рыс. 87) складаецца з асновы *1*, сардэчніка *2*, абмоткі *3*, якара *5*, устаноўленага на стрыжні мембраны *6*, абертанальнага дыска *7*, гайкі *8*, якая размыкае кантакты *9*, кандэнсатара *10* і кнопкі *4*.

Пры замыканні ланцуга электрамагніта якар прыцягваецца да сардэчніка, мембрана прагінаецца, а кантакты размыкаюцца. У той-жа момант ток у абмотцы сардэчніка спыніцца, мембрана сіламі пругкасці вернецца ў зыходнае становішча і адвядзе назад стрыжань з якарам. Кантакты замкнуцца, ток зноў пацячэ ў абмотку электрамагніта.

Згінаючыся і выпрамляючыся, мембрана прымушае хістацца з пэўнай частатой паветра. Гэтыя хістанні ўспрыймаюцца як гук.

У некаторых сігналах прымяняюцца прамыя або ўліткападобныя рупары.

У другую групу сігнальных прыбораў уваходзяць лямпачкі ўключэння далёкага святла, перагрэву рухавіка, аварыйнага ўказальніка ціску масла, указальніка разраду батарэі, указальніка адкрывання і закрывання дзвярэй.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА IX «ПУСКАВЫЯ ПРЫСТАСАВАННІ, АСВЯТЛЕННЕ І СІГНАЛІЗАЦЫЯ»

1. Разабраць стартэр у наступнай паслядоўнасці:

а) адлучыць правады ад клем уключальніка і цягу ад педалей;

б) зняць стартэр з картэра махавіка, папярэдне адкруціўшы два вінты яго мацавання;

в) зняць уключальнік стартэра;

г) зняць ахоўную ленту з вокнаў корпуса;

д) выняць шчоткі, папярэдне адцягнуўшы кручком спружыны шчоткатрымальнікаў;

е) выкруціць два сцяжныя вінты, адлучыць накрыўкі ад корпуса і выняць якар;

ж) адкруціць вінты прамежкавай апоры, аслабіць спружыну рычага ўключэння, адкруціць гайку восі рычага і выняць вось; выняць рычаг і прывод стартэра;

з) разабраць прывод; для гэтага сціснуць спружыну і выняць стопарнае кольца з боку муфты, зняць муфту і спружыну з утулкі.

2. Уразумець работу стартэра і разгледзець будову яго дэталей:

а) якара і яго частак (сардэчніка, абмоткі, калектара);

б) корпуса полюсных наканечнікаў, абмоткі ўзбуджэння;

в) накрывак, шчотак, падшыпнікаў вала якара, шківа і вентылятара;

г) уключальніка стартэра;

д) рэдуктара, муфты вольнага ходу, уключальнага рычага і спружыны.

Прасачыць шлях току ў абмотках электрарухавіка стартэра.

3. Сабраць стартэр і ўстанавіць яго на рухавік у адваротнай паслядоўнасці.

4. Адрэгуляваць замыканне кантактаў уключальніка і зачапленне шасцярні рэдуктара стартэра (рыс. 88):

а) уключыць дзве лямпачкі паралельна кантактам уключальніка стартэра, як паказана на рысунку;

б) націснуць на рычаг уключэння;

в) кантрольныя лямпы павінны адначасова ўспыхнуць у той момант, калі шасцярня *1* рэдуктара будзе знаходзіцца на адлегласці 1,5 *мм* ад кранштэйна *2* стартэра;

г) пры неабходнасці адрэгуляваць момант замыкання кантактаў вінтом *3*, а зазор паміж шасцярнёй і кранштэйнам — вінтом *4*.

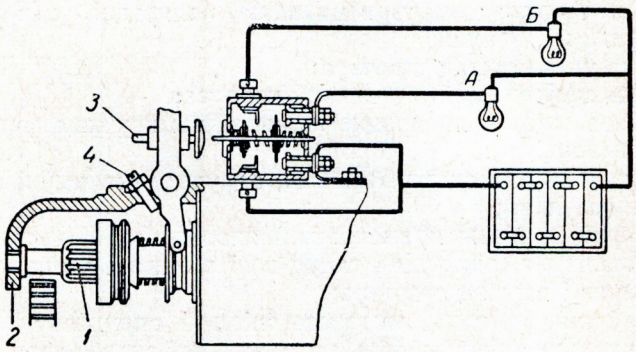
5. Пазнаёміцца з прыборамі электраабсталявання аўтамабіля і ўказаць пры дапамозе схемы на аўтамабілі:

а) падфарнікі, заднія фанары, фанар асвятлення нумарнога знака;

б) лямпачкі асвятлення кабіны, шчытка прыбораў, падкапотную лямпачку;

в) цэнтральны пераключальнік святла, нажны пераключальнік, пераключальнік асвятлення шчытка прыбораў і плафона;

г) фанары — указальнікі паваротаў, іх выключальнік і рэле; стоп-сігнал і яго ўключальнік; гукавы сігнал і яго ўключальнік; сігнальную лямпачку ўключэння далёкага святла, сігнальную лямпачку перагрэву рухавіка і яе давальнік.



Рыс. 88. Схема ўключэння кантрольных лямп для праверкі моманту замыкання кантактаў:

1 — вядучая шасцярня рэдуктара; *2* — кранштэйн стартэра; *3* — вінт уключэння кантактаў; *4* — абмежавальны вінт рычага.

6. Зняць гукавы сігнал і адрэгуляваць гук (адвінчваючы або навінчваючы гайку *8* (рыс. 87) на стрыжні, прасачыць за змяненнем гуку сігналу).

7. Змяніць лямпачку ў фары.

Зняць абадкі, асцярожна выняць шкло, выняць старую лямпачку і паставіць новую.

Ужываемыя інструменты і прыстасаванні

1. Ключы гаечныя 11 *мм*, 12 *мм*, 14 *мм*, 17 *мм*.
2. Пасатыжы.
3. Адвёртка.
4. Дротавы кручок.
5. Шчуп (набор).
6. Дзве лямпачкі 12 *в*.
7. Штангенцыркуль.

Кантрольныя пытанні

1. Назавіце прыборы пуску аўтамабільнага рухавіка.
2. Раскажыце будову стартэра і яго дэталей.
3. Для чаго служыць муфта вольнага ходу?
4. Назавіце прыборы асвятлення аўтамабіля і раскажыце іх будову.
5. Для чаго фары маюць прыстасаванні для блізкага і далёкага святла?
6. Назавіце прыборы светлавой і гукавой сігналізацыі на аўтамабілі, які вы вывучаеце.

РАЗДЗЕЛ X

СІЛАВАЯ ПЕРАДАЧА. СЧАПЛЕННЕ

Сучасны аўтамабіль лёгка прыстасоўваецца да ўмоў руху: ён то павольна, асцярожна манеўруючы, рухаецца па бруднай і слізкай прасёлачнай дарозе, то падымаецца на гару, то хутка імчыцца па асфальтаванай шашы.

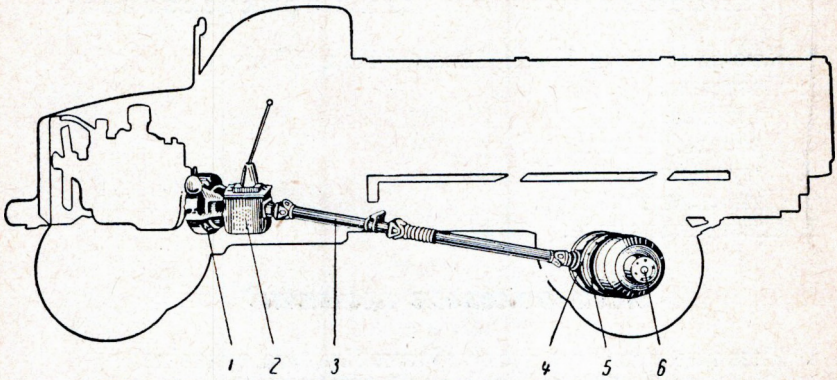
Ва ўсіх гэтых выпадках колы аўтамабіля круцяцца з рознай хуткасцю і адштурхоўваюцца ад дарогі з рознай сілай, у той час як работа рухавіка амаль не мяняецца.

Прыстасаванасць аўтамабіля да дарожных умоў, а таксама да ўмоў руху (крананне з месца, разгон, запавольванне руху і г. д.) дасягаецца пры дапамозе сілавой перадачы — групы механізмаў, якія перадаюць рух ад рухавіка да вядучых колаў.

У склад сілавой перадачы (рыс. 89) уваходзяць наступныя ме-

ханізмы: счапленне *1*, каробка перадач *2*, карданная перадача *3*, галоўная перадача *4*, дыферэнцыял *5* і поўвосі *6*.

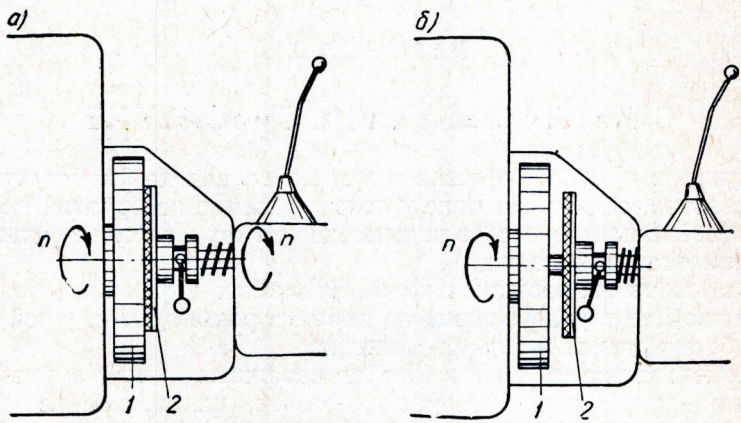
Механізм счаплення. Счапленне дае магчымасць хутка раз'-еднаць і плаўна злучыць рухавік з наступнымі механізмамі сілавой перадачы. Калі счапленне выключана, перадача руху ад рухавіка да вядучых колаў спыняецца, аўтамабіль спыняецца або працягвае каціцца па інерцыі. Плаўнае ўключэнне счаплення



Рыс. 89. Схема размяшчэння механізмаў сілавой перадачы:
1 — счапленне; *2* — каробка перадач; *3* — карданная перадача; *4* — галоўная перадача; *5* — дыферэнцыял; *6* — поўвосі.

забяспечвае павольнае нарастанне перадаваемага намагання. Аўтамабіль кранаецца з месца або мяняе хуткасць руху плаўна, без рыўкоў.

На сучасных аўтамабілях прымяняюцца счапленні фрыкцыйнага тыпу (рыс. 90), прынцып дзеяння якіх заключаецца ў тым,



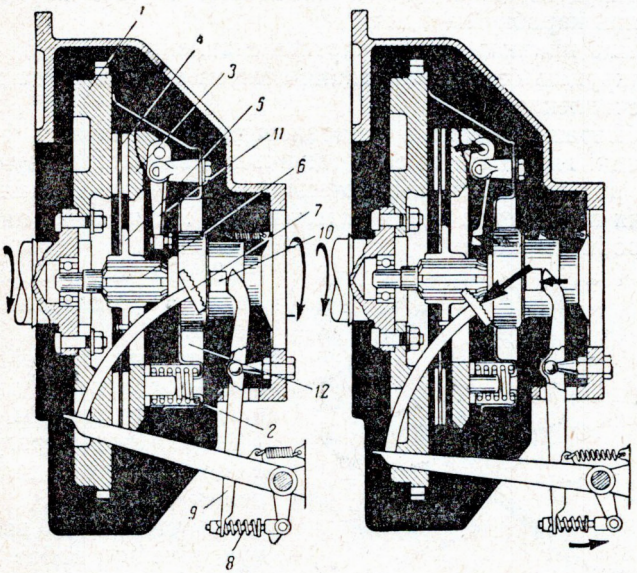
Рыс. 90. Схема будовы і работы счаплення фрыкцыйнага тыпу:
1 — вядучы дыск; *2* — вядзёны дыск. *а* — счапленне ўключана (замкнута); *б* — счапленне выключана (разамкнута).

што два дыскі, вядучы *1* і вядзёны *2*, сціснутыя спружынамі, перадаюць вярчальны момант сілай трэння, якая ўзнікае паміж імі.

Будова аднадыскавага механізма счаплення паказана на рысунку 91. Да шліфаванай паверхні махавіка *1* дзевяццю спружынамі *2*, якія дзейнічаюць праз націскное кольца *3*, прыціскаецца вядзёны дыск *4*. На вядзёным дыску для павелічэння сілы трэння з двух бакоў накляпаны накладкі, якія маюць павышаны каэфіцыент трэння з металам. Вядзёны дыск мае ступіцу *5*, пры дапамозе якой ён устаноўлен на шліцах пярвічнага вала *6* каробкі перадач. Такім чынам, пры ўключаным счапленні вярчальны момант ад махавіка перадаецца на вядзёны дыск і далей, праз пярвічны вал каробкі перадач, да наступных механізмаў сілавой перадачы.

Для таго каб выключыць счапленне, трэба націснуць педаль 7, тады цяга *8* паверне вілку *9*, якая перасуне па ўтулцы выціскную муфту *10*. Муфта паверне вакол сваіх восяў унутраныя канцы рычагоў *11*, а іх знешнія канцы адвядуць націскное кольца *3*, сціскаючы спружыны, размешчаныя паміж кожухам счаплення *12* і кольцам *3*. Вядзёны дыск вызваляецца, і вярчальны момант на наступныя механізмы перадавацца не будзе.

Калі адпусціць педаль, счапленне зноў уключыцца, або, як гаворыцца, замкнецца.



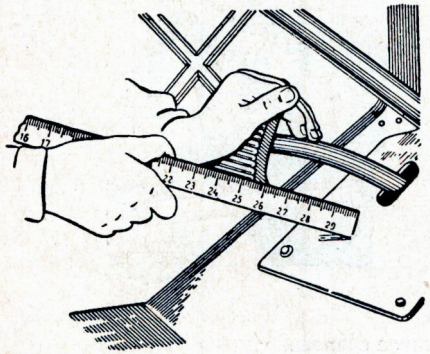
Рыс. 91. Аднадыскавае счапленне:

1 — махавік; *2* — націскныя спружыны; *3* — націскное кольца; *4* — вядзёны дыск; *5* — ступіца вядзёнага дыска; *6* — пярвічны вал каробкі перадач; *7* — педаль; *8* — рэгуліровачная цяга; *9* — вілка; *10* — выціскная муфта; *11* — рычагі выключэння; *12* — кожух.

Счапленні, якія пры адпушчанай педалі застаюцца ўключанымі, называюцца пастаянназамкнутымі. Яны прымяняюцца на ўсіх совецкіх аўтамабілях.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА X «СІЛАВАЯ ПЕРАДАЧА. СЧАПЛЕННЕ»

1. Знайсці дэталі счаплення пры дапамозе табліцы механізма:
а) вядзёны дыск;
б) націскное кольца;
в) спружыны;
г) кожух счаплення;
д) рычажкі і іх мацаванне;
е) выціскную муфту з упорным падшыпнікам;
ж) вілку;
з) цягу;
і) педаль кіравання счапленнем.
Уразумець іх размяшчэнне, назначэнне і работу.
Скласці пералік вядучых і вядзёных дэталей счаплення.
2. Правесці частковую разборку счаплення;
а) адлучыць цягу ўключэння счаплення;
б) зняць вілку выключэння счаплення;
в) адкруціць гайкі шпілек мацавання картэра каробкі перадач і зняць каробку перадач;
г) зняць ніжнюю частку картэра счаплення;
д) адкруціць балты мацавання кожуха счаплення да махавіка і зняць счапленне;
е) абмераць знешнія і ўнутраныя радыусы кольца фрыкцыйнай наладкі вядзёнага дыска; падлічыць колькасць спружын; вызначыць род рычажкоў выключэння; запісаць, праз якія дэталі счаплення перадаецца верцячы момант ад махавіка да пярвічнага вала каробкі перадач.



Рыс. 92. Праверка велічыні вольнага ходу педалі счаплення.

3. Правесці зборку счаплення і ўстанавіць яго на месца.

Парадак выканання работы—адваротны выкладзенаму ў папярэднім заданні.

4. Правесці рэгуліроўку вольнага ходу педалей счаплення (рыс. 92):

а) устанавіць вымяральную лінейку побач з адпушчанай педаллю счаплення;

б) заўважыць дзяленне на лінейцы, якое супадае з кромкай педалі;

в) націснуць рукой на педаль і перамяшчаць яе ўніз да таго часу, пакуль супраціўленне перамяшчэння педалі рэзка не ўзрасце;

г) спыніць перамяшчэнне педалі; заўважыць дзяленне на лінейцы, адпавядаючае той-жа кромцы педалі і падлічыць велічыню вольнага ходу. (Вольны ход павінен быць 20—25 *мм*.)

Велічыню вольнага ходу змяняць укарачваннем або падаўжэннем рэгуліровачнай цягі. Для гэтага трэба круціць у той ці другі бок гайку на цязе.

Ужываемыя інструменты

1. Ключ гаечны тарцовы 12 *мм*.
2. Ключы гаечныя 12 *мм*, 17 *мм*, 19 *мм*.
3. Адвёртка.
4. Пасатыжы.
5. Лінейка маштабная.

Кантрольныя пытанні

1. З якіх механізмаў складаецца сілавая перадача?
2. Якое прызначэнне счаплення?
3. Праз якія дэталі счаплення перадаецца намаганне ад рухавіка да каробкі перадач?
4. Назавіце дэталі счаплення, якія круцяцца і якія нерухомы пры выключаным (разамкнутым) счапленні.
5. Якое назначэнне ўпорнага падшыпніка, установленага ў выціскной муфце счаплення?

РАЗДЗЕЛ XI

КАРОБКА ПЕРАДАЧ

Каробка перадач змяняе вярчальны момант, які перадаецца ад каленчатага вала на вядучыя колы аўтамабіля.

Пры гэтым, па асноўнаму правілу механікі, памяншэнне абаротаў вядучых колаў (пройгрыш у дарозе) суправаджаецца павелічэннем вярчальнага моманту, а разам з тым і цягавага намагання на колах (выйгрыш у сіле).

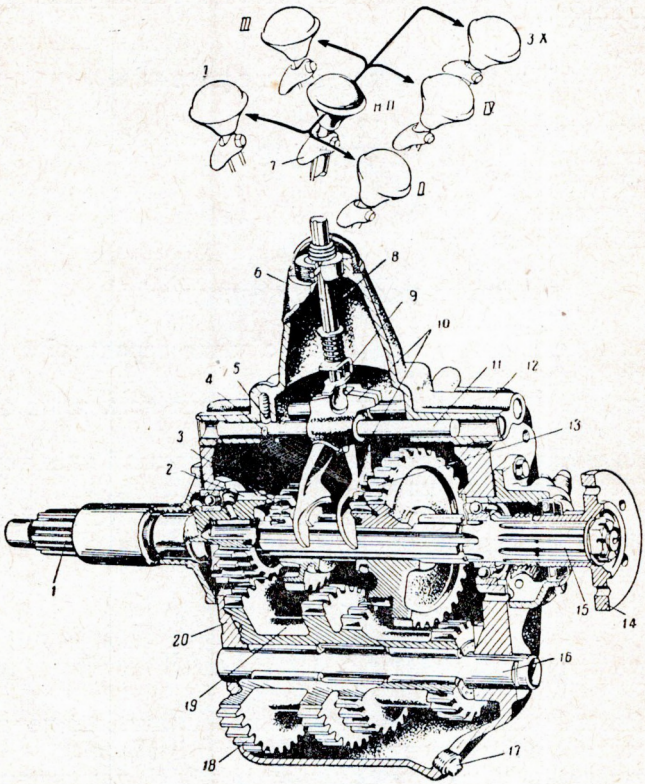
Такім чынам, каробка перадач дазваляе аўтамабілю рухацца на найбольш выгадным рэжыме работы рухавіка.

Каробка перадач аўтамабіля ўяўляе сабой зубчасты рэдуктар, у якім шасцерні могуць счапляцца ў розных камбінацыях і даваць розныя перадатачныя лікі ступеней. Для руху ўперад каробкі могуць мець ад 3 да 5 ступеней, а для руху заднім ходам — адну ступень. Колькасць ступеней залежыць ад тыпу аўтамабіля.

На рысунку 93 паказана чатырохступенчатая каробка перадач. Пярвічны вал *1* каробкі перадач установлен у двух падшыпніках.

Пярэдні падшыпнік размешчан у тарцы каленчатага вала, а задні — у корпусе каробкі перадач. Шасцярня пярвічнага вала *2* знаходзіцца ў пастаянным счапленні з пярэдняй шасцярнёй *18*, прамежкавага блока шасцерняў *19*. Такім чынам, пярвічны вал з'яўляецца вядучым валам. Блок шасцерняў круціцца на іголкавых падшыпніках, устаноўленых на восі *16*.

Паўторны вал *15* каробкі перадач пярэднім канцом устаноўлен



Рыс. 93. Каробка перадач:

1 — пярвічны вал; *2* — шасцярня пастаяннага зачаплення пярвічнага вала; *3* — слізгаючая шасцярня трэцяй і чацвёртай перадачы; *4* — стопар; *5* — фіксатар; *6* — цяга засцерагальніка ўключэння задняга ходу; *7*—рычаг цягі засцерагальніка; *8* — рычаг пераключэння перадач; *9* — засцерагальнік (скаба) уключэння задняга ходу; *10* — вілкі; *11* — паўзуны; *12* — накрыўка картэра; *13* — блок слізгаючых шасцерняў першай і другой перадачы; *14* — фланец мацавання карданнага сучлянення; *15* — паўторны (вядзёны) вал; *16* — вось прамежкавага вала; *17* — корак зліўной адтуліны; *18* — шасцярня пастаяннага зачаплення прамежкавага вала; *19* — прамежкавы вал (блок шасцерняў); *20* — картэр.

у вытачцы пярвічнага вала на ролікавым падшыпніку, а ззаду абапіраецца на шарыкавы падшыпнік. Па шліцах вала слізгаюць шасцерні *3* і *13*. Паўторны вал з'яўляецца вядзёным валам каробкі перадач.

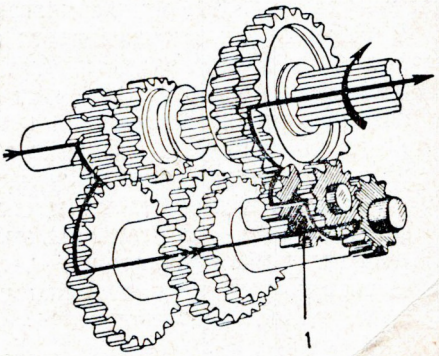
Для ўключэння задняга ходу служыць блок прамежкавых шасцерняў (рыс. 94), устаноўлены на восі, на якой ён і слізгае. Усе шасцерні і валы з падшыпнікамі размяшчаюцца ў спецыяльным літым корпусе, які называецца картэрам каробкі перадач (рыс. 93, *20*).

Зверху картэр закрыты накрыўкай *12*, у якой устаноўлен пераключальны механізм, які складаецца з паўзуноў *11*, замкоў *4*, фіксатараў *5* і рычага пераключэння перадач *8*. Дзеянне механізма заключаецца ў наступным: рычагом *8* пры дапамозе паўзуноў *11* і вілак *10* перасоўваюць шасцерні *3* і *13*, якія слізгаюць па паўторнаму валіку *15* і ўводзяць іх у зачапленне з рознымі шасцернямі прамежкавага вала *19*.

Каб шасцерні пры ўключэнні перадач надзейна ўтрымліваліся ва ўстаноўленым становішчы, у накрыўцы каробкі перадач ёсць фіксатары *5*.

Фіксатар складаецца з спружыны і шарыка. Шарык уваходзіць у спецыяльны выраз на паўзуне і сілай спружыны ўтрымлівае паўзун ад самаадвольнага перасоўвання. Адначасовае ўключэнне двух перадач, г. зн. адначасовае перасоўванне двух паўзуноў, не дапускаюць спецыяльныя замкі *4*, размешчаныя паміж паўзунамі.

Замок складаецца з сухарыка, які пры перасоўванні аднаго з паўзуноў уваходзіць у выраз другога, перашкаджаючы яго перамяшчэнню.



Рыс. 94. Схема зачаплення шасцерняў і перадачы сілавога патоку пры ўключэнні задняга ходу:
1 — блок шасцерняў задняга ходу.

На рычагу пераключэння размешчана прыстасаванне, якое папярэджвае выпадковае ўключэнне перадачы задняга ходу. Яна складаецца з рычажка *7*, цягі *6* і скабы *9*. Уключэнне задняга ходу становіцца магчымым толькі пасля пад'ёму рычажком *7* скабы *9*.

Картэр каробкі перадач прымацоўваецца да картэра махавіка так, што каленчаты вал, пярвічны і паўторны валы аказваюцца сувосявымі. На канцы паўторнага валіка каробкі перадач умацаван фланец карданнай перадачы *14*.

Змазка шасцерняў каробкі перадач праводзіцца спецыяльным трансмісійным маслам — нігролам летнім (Л) або зімовым (З). Запаўняць каробку маслам трэба да ўзроўню масланаліўной адтуліны. Зліў масла з картэра каробкі перадач праводзіцца праз адтуліну, якая закрываецца коркам *17*.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА XI «КАРОБКА ПЕРАДАЧ»

1. Адабраць пры дапамозе табліцы з агульных камплектаў вучэбных дэталей дэталі каробкі перадач:
а) пярвічны вал;
б) паўторны вал;
в) слізгаючыя шасцерні паўторнага вала;
г) вось прамежкавых шасцерняў;
д) блок прамежкавых шасцерняў;
е) слізгаючыя шасцерні задняга ходу;
ж) паўзуны і вілкі;
з) замкі і фіксатары;
і) рычаг пераключэння перадач;
к) картэр і накрыўку;
л) коркі напаўняльнай і зліўной адтулін.

Пазнаёміцца з будовай каробкі перадач; скласці пералік дэталей, указаць матэрыял, з якога яны зроблены.

2. Нарысаваць схемы сілавога патоку на I, II, III, IV перадачах і пры ўключэнні задняга ходу.

3. Зрабіць частковую разборку каробкі перадач:
а) зняць каробку перадач з аўтамабіля;
б) зняць накрыўку з механізма пераключэння;
в) зняць бакавую накрыўку картэра каробкі;
г) пазнаёміцца з размяшчэннем валаў і шасцерняў;
д) падлічыць і запісаць лік зубцоў кожнай шасцярні;
е) падлічыць перадатачны лік на I, II, III, IV перадачах і перадачы задняга ходу, кіруючыся схемамі сілавога патоку на гэтых перадачах і формулай:

$$i = \frac{z \text{ — вядзёных шасцерняў}}{z \text{ — вядучых шасцерняў}},$$

дзе

i — перадатачны лік,
z — лік зубцоў.

Ужываемыя інструменты

1. Ключы гаечныя 12 *мм*, 14 *мм*, 17 *мм*, 22 *мм*.
2. Пасатыжы.
3. Адвёртка.

Кантрольныя пытанні

1. Якое прызначэнне каробкі перадач?
2. Чаму пры пераключэнні перадач счапленне павінна быць разамкнутым?

3. На якой перадачы перадаецца найбольшае намаганне?

4. Як пабудаваны замкі і фіксатары механізма пераключэння перадач?

5. Назавіце дэталі, праз якія перадаецца рух ад счаплення да паўторнага вала каробкі перадач?

6. Колькі ступеней змянення перадач мае каробка вывучаемага вамі аўтамабіля?

РАЗДЗЕЛ XII

КАРДАННАЯ ПЕРАДАЧА

Карданная перадача (рыс. 95) злучае каробку перадач з галоўнай перадачай. Валы гэтых механізмаў размешчаны ў розных плоскасцях і адлегласць паміж імі ў час руху аўтамабіля пастаянна мяняецца. Перадача вярчальнага моманту ў такіх умовах магчыма толькі пры наяўнасці ў механізме шарніраў — карданаў *4*, устаноўленых паміж валамі *1* і *2*.

На аўтамабілі ГАЗ-51, дзе адлегласць паміж каробкай перадач і галоўнай перадачай вялікая, прымяняюцца два карданныя валы (рыс. 95): прамежкавы *1* і галоўны *2*. Наяўнасць прамежкавага вала скарачае даўжыню галоўнага вала, павялічвае яго жорсткасць і змяншае яго схільнасць да вібрацый. Прамежкавы вал падвешваюць на апоры *3*, якая складаецца з корпуса, прымацаванага да рамы, і шарыкавага падшыпніка, заключанага ў гумавае амартызацыйнае кольца.

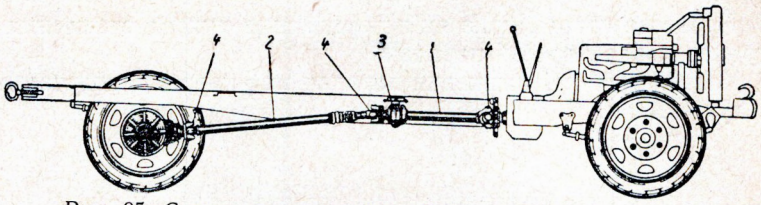
На галоўным карданным вале ўсіх сучасных аўтамабіляў устанаўліваюць два шарніры. Адзін карданны шарнір перадае вядзёнаму валу пераменную хуткасць. Для ўстаранення ўзнікаючай няроўнамернасці вярчэння на процілеглым канцы вала ўстанаўліваецца другі карданны шарнір.

Карданны шарнір (рыс. 96) складаецца з крыжавіны *1* і двух вілак *2*. Для змяншэння трэння крыжавіна сваімі цапфамі ўстаноўлена ў адтулінах вілак на іголкавых падшыпніках *3*. Знешнія вілкі карданнай перадачы маюць фланцы, адным з якіх карданны вал прымацоўваецца да фланца вала каробкі перадач, а другім — да фланца вала задняга маста *11*. Унутраныя вілкі злучаны з карданнымі валамі. Яны або прывараны да валаў, або злучаюцца з імі пры дапамозе шліцаў *5*.

Калі ў час прагібу рысор адлегласць паміж каробкай перадач і галоўнай перадачай у падоўжным напрамку мяняецца, шліцавае злучэнне галоўнага вала дазваляе змяняць даўжыню карданнай перадачы (тэлескапічнае злучэнне).

Дэталі шліцавага злучэння засцерагаюцца ад забруджвання спецыяльным чахлом *4*.

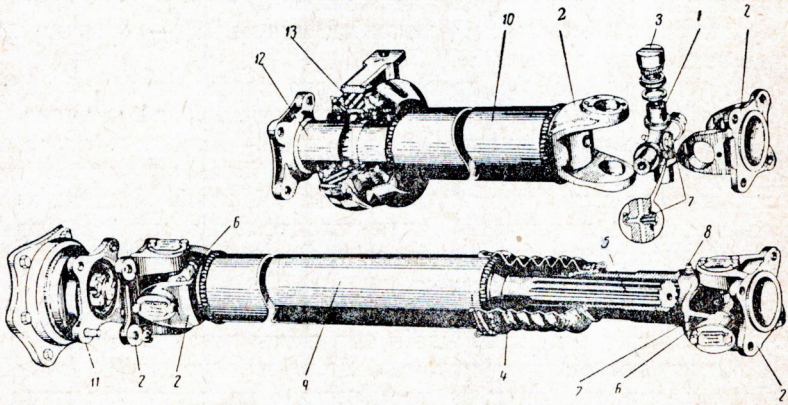
Для змазкі падшыпнікаў карданных шарніраў маюцца спе-



Рыс. 95. Схема размяшчэння дэталей карданнай перадачы:

1 — прамежкавы вал; *2* — галоўны вал; *3* — падвесная апора прамежкавага вала; *4* — карданныя шарніры.

цыяльныя маслёнкі *6*, а для кантролю за змазкай — спецыяльныя клапаны *7*. Масла нагнятаюць у крыжавіну да таго часу, пакуль яно не пакажацца з кантрольнага клапана. Шліцавае злучэнне змазваецца праз маслёнку *8*.



Рыс. 96. Будова карданнай перадачы:

1 — крыжавіна; *2* — вілкі; *3* — падшыпнікі; *4* — гразеахоўны чахол; *5* — шліцавае злучэнне; *6* — маслёнка карданнага шарніра; *7* — кантрольны клапан; *8* — маслёнка шліцавага злучэння; *9* — галоўны вал; *10* — прамежкавы вал; *11* — фланец вала галоўнай перадачы; *12* — фланец прамежкавага вала для мацавання сярэдняга карданнага шарніра; *13* — падвесная апора прамежкавага вала.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА XII «КАРДАННАЯ ПЕРАДАЧА»

1. Знайсці пры дапамозе табліцы дэталі карданнай перадачы на аўтамабілі:

а) карданныя валы, галоўны і прамежкавы;

б) апору прамежкавага вала (кранштэйн, падшыпнікі, гумавае кольца);

в) карданныя шарніры (вядучую і вядзёную вілкі, крыжавіну,

іголкавыя падшыпнікі, накрыўку, замочную пласціну, маслёнку і кантрольны клапан).

Уразумець іх назначэнне і работу.

2. Разабраць карданны шарнір:

а) адагнуць вушкі замочнай пласціны і адвінціць балты накрывак патронаў (абойм);

б) зняць накрыўкі патронаў і асцярожна, каб не рассыпаць іголкі падшыпніка, выняць патроны;

в) выняць крыжавіну з адтулін фланцаў;

г) зняць сальнікі з цапф крыжавіны.

3. Сабраць карданны шарнір у паслядоўнасці, адваротнай разборцы.

4. Разабраць тэлескапічнае шліцавае злучэнне:

вызваліць хамуцікі чахла, адкруціць гайку і разабраць злучэнне.

5. Сабраць шліцавае злучэнне, звярнуўшы ўвагу на тое, каб вілкі шарніраў вала ляжалі ў адной плоскасці (для гэтага нанесены стрэлкі на вале і вілцы, якія павінны супадаць).

Ужываемыя інструменты

1. Ключы гаечныя 10 *мм*, 12 *мм*.
2. Пасатыжы.
3. Адвёртка.
4. Малаток.
5. Барадок.
6. Выкалатка.

Кантрольныя пытанні

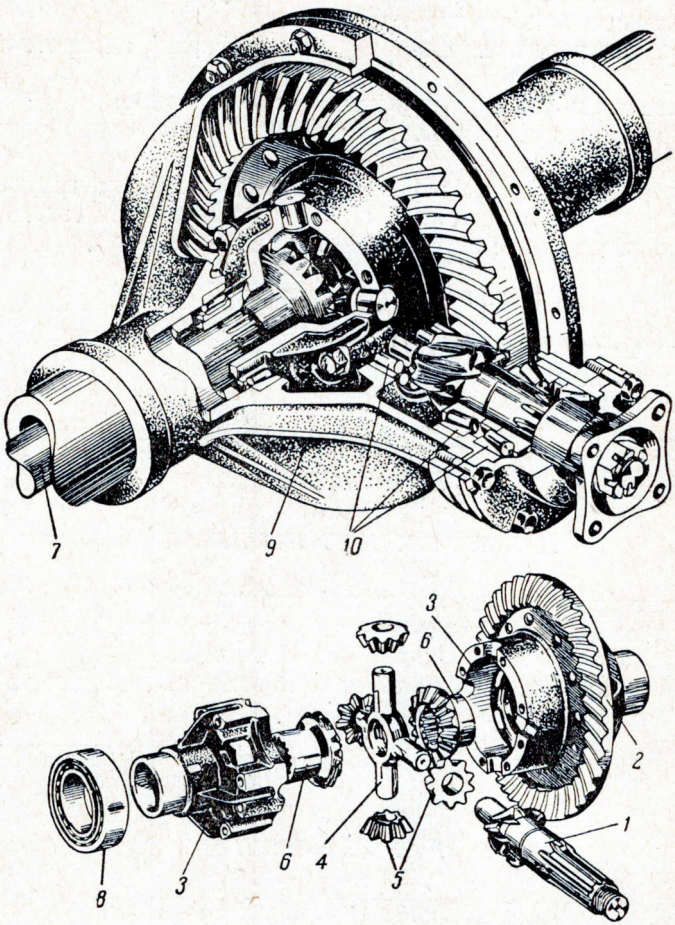
1. Якое прызначэнне карданнай перадачы?
2. У якіх машынах вы сустракалі карданныя перадачы?
3. Раскажыце будову карданнага шарніра.
4. Колькі шарніраў і валаў мае карданная перадача аўтамабіля, які вы вывучаеце?
5. Чаму не выцякае масла з падшыпнікаў карданных шарніраў?

РАЗДЗЕЛ XIII

ГАЛОЎНАЯ ПЕРАДАЧА, ДЫФЕРЭНЦЫЯЛ І ПОЎВОСІ

Галоўная перадача, дыферэнцыял і поўвосі перадаюць намаганне рухавіка ад карданнага вала да вядучых колаў аўтамабіля. Яны размяшчаюцца ў картэры вядучага маста (рыс. 97,*9*). У большасці аўтамабіляў вядучым мастом з'яўляецца задні мост.

Галоўная перадача перадае намаганні ад карданнай перадачы да поўвосі пад прамым вуглом. Адначасова яна памяншае лік абаротаў і павялічвае перадаваемы вярчальны момант. Галоўная перадача бывае адзінарнай і двайной. Адзінарная перадача (рыс. 97) складаецца з пары канічных шасцерняў *1* і *2*. Двайная перадача забяспечвае большы перадатачны лік і складаецца з двух пар шасцерняў: адной пары канічных і адной пары цыліндрычных. На аўтамабілі ГАЗ-51 ужываецца адзінарная галоўная пе-



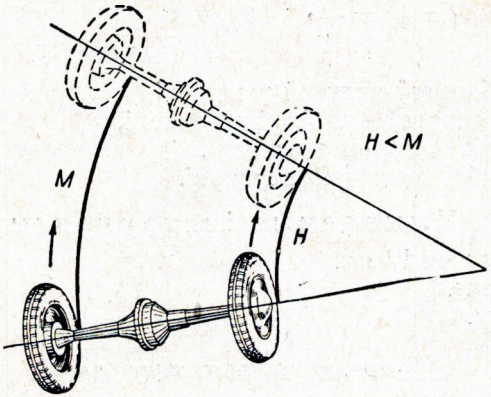
Рыс. 97. Галоўная перадача і дыферэнцыял:

1 — вядучая шасцярня галоўнай перадачы; *2* — вядзёная шасцярня; *3* — каробка дыферэнцыяла; *4* — восі сатэлітаў (крыжавіна); *5* — сатэліты, *6* — поўвосевыя шасцерні; *7* — поўвосі; *8* — падшыпнік каробкі дыферэнцыяла; *9* — картэр вядучага маста; *10* — падшыпнікі валіка вядучай шасцярні.

радача. Яе вядучая шасцярня ўстаноўлена ў спецыяльным стакане на канічных ролікавых падшыпніках *10*.

Вядзёная шасцярня галоўнай перадачы *2* злучана з каробкай дыферэнцыяла *3*, устаноўленай на двух падшыпніках *8* у картэры задняга маста. Спіральныя зубцы шасцерняў забяспечваюць плаўную і бясшумную работу перадачы.

Дыферэнцыял дае магчымасць вядучым колам круціцца з рознай вуглавой скорасцю, калі яны праходзяць шляхі рознай даўжыні, напрыклад, на паваротах (рыс. 98). Дыферэнцыял (рыс. 97) складаецца з каробкі *3*, у якую ўстаўлена крыжавіна *4*. На крыжавіну надзета чатыры шасцерні, якія называюцца сатэлітамі *5*. Сатэліты ўваходзяць у зачапленне з двума поўвосевымі шасцернямі *6*. Пакуль абодва колы праходзяць аднолькавыя шляхі, сатэліты, круцячыся разам з каробкай, перадаюць абодвум поўвосевым



Рыс. 98. Схема руху колаў вядучага маста на павароце.

шасцерням аднолькавую скорасць, самі-ж вакол сваёй восі не круцяцца. Калі-ж адна з поўвосевых шасцерняў запаволіць рух, сатэліты пачынаюць круціцца вакол сваіх восяў (крыжавіна) і прымушаюць другую поўвосевую шасцярню, а разам з ёй і кола круціцца хутчэй.

Поўвосі *7* злучаюць дыферэнцыял з вядучымі коламі. Поўвосі — гэта стальныя валы, якія злучаны адным канцом з поўвосевымі шасцернямі, а другім канцом — са ступіцай кола.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА XIII «ГАЛОЎНАЯ ПЕРАДАЧА, ДЫФЕРЭНЦЫЯЛ І ПОЎВОСІ»

1. Знайсці дэталі механізмаў, размешчаных у картэры вядучага маста:

а) галоўную перадачу (вядучая і вядзёная шасцерні, падшыпнік);

б) дыферэнцыял (каробка, крыжавіна, сатэліты і поўвосевыя шасцерні);

в) поўвосі;

г) масланапаўняльная і выпускная адтуліны, сапун картэра вядучага маста.

2. Разабраць дыферэнцыял, выняты з картэра вядучага маста:

а) адвінціць балты, якія злучаюць чашкі дыферэнцыяла, і раз'еднаць чашкі;

б) выняць крыжавіну з сатэлітамі, поўвосевыя шасцерні і апорныя шайбы.

Пазнаёміцца з будовай яго дэталей.

3. Сабраць дыферэнцыял у паслядоўнасці, адваротнай разборцы.

4. Вызначыць перадатачны лік галоўнай перадачы па формуле

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1},$$

дзе

n_1 — лік абаротаў вядучай шасцярні,

n_2 — лік абаротаў вядзёнай шасцярні,

z_1 — лік зубоў вядучай шасцярні,

z_2 — лік зубоў вядзёнай шасцярні.

Ужываемыя інструменты

1. Гаечны ключ 17 *мм*.
2. Пасатыжы.
3. Адвёртка.

Кантрольныя пытанні

1. Назавіце механізмы, размешчаныя ў картэры вядучага маста, і растлумачце іх прызначэнне.
2. Праз якія дэталі перадаецца намаганне ад карданнай перадачы да колаў?
3. Як злучана поўвось аўтамабіля, які вы вывучаеце, з поўвосевай шасцярнёй дыферэнцыяла і са ступіцай кола?
4. Расказаць прызначэнне і будову дыферэнцыяла.
5. Якое прызначэнне сатэлітаў дыферэнцыяла і прынцып іх дзеяння?
6. Чаму аўтамабіль не можа рушыць з месца, калі адно з яго колаў стаіць на слізкай дарозе, а другое — на сухой?

РАЗДЗЕЛ XIV

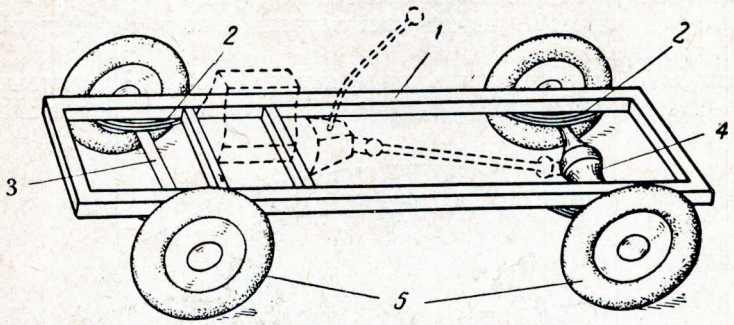
ХАДАВАЯ ЧАСТКА АЎТАМАБІЛЯ

Рама, масты, падвеска аўтамабіля

Хадавая частка з'яўляецца асновай аўтамабіля, на якой устанаўліваюцца ўсе яго механізмы.

Хадавая частка (рыс. 99) складаецца з рамы *1*, да якой пры дапамозе рысор *2* прымацаваны пярэдні *3* і задні *4* масты з коламі *5*.

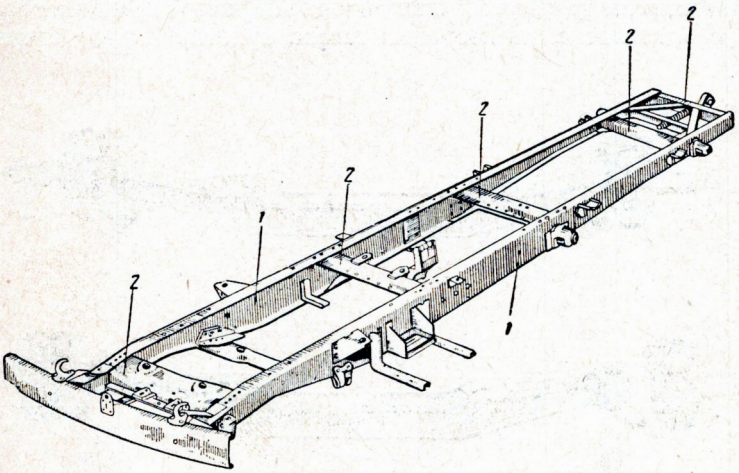
Рама (рыс. 100) аўтамабіля ўяўляе жорсткую канструкцыю, якая аб'ядноўвае ўсе вузлы аўтамабіля ў адзінае цэлае. Яна складаецца з двух падоўжных бэлек *1* (ланжэронаў), злучаных папя-



Рыс. 99. Схема размяшчэння на аўтамабілі дэталей хадавой часткі:
1 — рама; *2* — рысоры; *3* — пярэдні мост; *4* — задні мост; *5* — колы.

рочнымі бэлькамі *2*. Ланжэроны і папярочыны выраблюцца са сталі карытападобнага профілю.

Многія легкавыя аўтамабілі і аўтобусы маюць так званую бязрамную канструкцыю (аўтамабілі з нясучым кузавам). У гэтых



Рыс. 100. Рама:
1 — падоўжныя бэлькі (ланжэроны); *2* — папярочныя бэлькі.

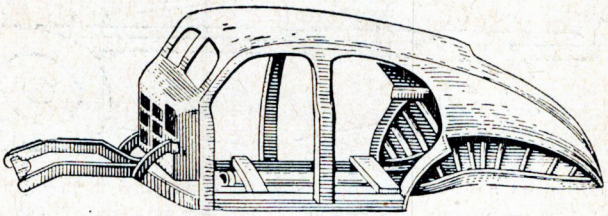
аўтамабілях каркасам служыць прасторавая ферма (рыс. 101), якая ўтварае пасажырскі кузаў. Да кузава прымацоўваюцца рухавік, механізмы сілавой перадачы, хадавой часткі і кіравання.

Пярэдні мост (рыс. 102) складаецца з бэлькі *1* фасоннага профілю, да якой шворнямі *3* прымацаваны паваротныя цапфы *2*. На канічных ролікавых падшыпніках, восях *4* паваротных цапф,

устанаўліваюцца ступіцы колаў з дыскамі, вобадам і шынамі (рыс. 103, *б*). Шворан замацаван у бэльцы пярэдняга маста нерухома, а паваротная цапфа свабодна паварочваецца на ім. У правушыны цапфы запрасаваны бронзавыя ўтулкі.

Абедзве цапфы пярэдняй восі злучаны паміж сабой папярочнай рулявой цягай *5*.

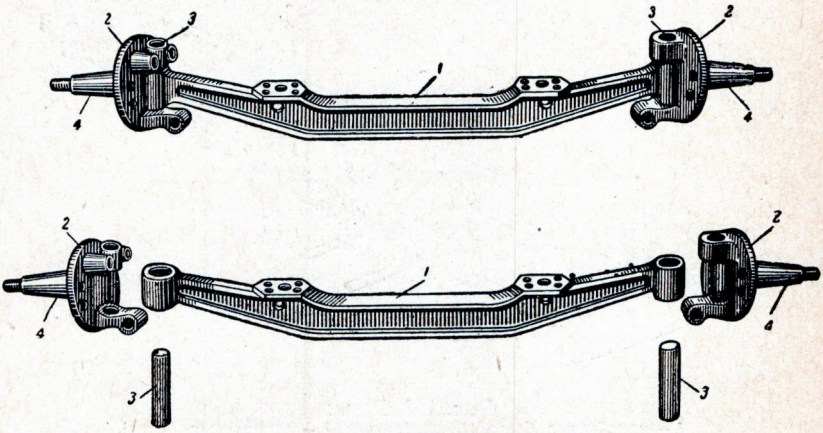
Для таго каб аблегчыць кіраванне аўтамабілем і паменшыць знос шын, пярэднія колы ўстаноўлены не паралельна, а з некато-



Рыс. 101. Нясучы кузаў.

рым адхіленнем унутр ад падоўжнай восі аутамабіля («сыходнасць» колаў, рыс. 104,*б*).

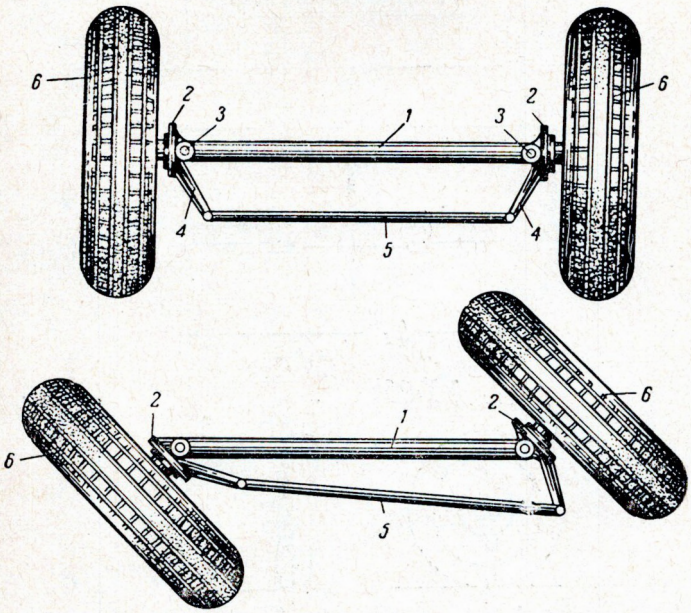
Пры руху аўтамабіля сілы супраціўлення ваганню колаў імкнуцца развесці іх у бакі. Вугал сыходнасці колаў правяраецца рознасцю адлегласцей, вымераных паміж пунктамі колаў спераду і ззаду.



Рыс. 102. Пярэдні мост:
1 — бэлька; *2* — паваротныя цапфы; *3* — шворны; *4* — восі паваротных цапф.

Памяншэнне намагання, неабходнага для павароту колаў і павелічэння ўстойлівасці аўтамабіля ў час руху, дасягаецца «развалам» колаў (рыс. 104,*а*), г. зн. адхіленнем іх вонкі ад свайго вертыкальнага становішча.

Шворан паваротнай цапфы таксама ўстаноўлен не вертыкальна, а мае бакавы нахіл унутр (рыс. 104, *г*) і падоўжны нахіл назад (рыс. 104,*в*). Пры такой устаноўцы сілы, якія ўзнікаюць пры павароце, імкнуцца вярнуць кіруемыя колы ў становішча, адпаведнае руху аўтамабіля па прамой. Гэта з'ява называецца самаўстаноўкай колаў.



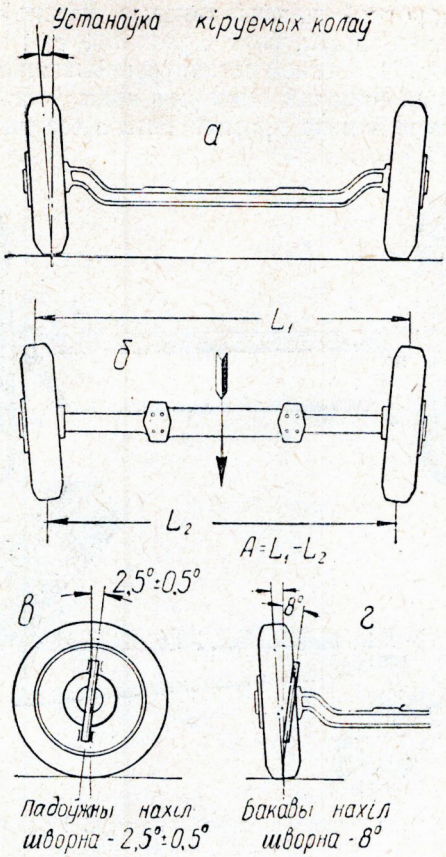
Рыс. 103. Схема будовы рулявой трапецыі і размяшчэнне яе дэталей пры павароце колаў:
1 — бэлька пярэдняй восі; *2* — паваротныя цапфы; *3* — шворны; *4* — паваротныя рычагі; *5* — папярочная цяга; *6* — колы.

Задні мост уяўляе сабой пустацелую бэльку, на канцах якой устаноўлены ступіцы колаў. Задні мост прымацаван да рамы рысорамі. Бэлька задняга маста часта з'яўляецца картэрам галоўнай перадачы і дыферэнцыяла ў тым выпадку, калі задні мост з'яўляецца вядучым.

Рысоры служаць для змякчэння ўдараў, якія ўспрыймаюць колы аўтамабіля ад няроўнасцей дарогі, і для перадачы штурхаючых намаганняў ад колаў на раму.

Абодва масты аўтамабіля злучаны з рамай пры дапамозе ліставых рысор (рыс. 105, 106). Яны складаюцца з набору лістоў рознай даўжыні, злучаных сцяжным балтом. Адзін з лістоў утварае вушкі, куды ўваходзяць злучальныя рысорныя пальцы. Гэты ліст называецца карэнным *4*.

Уздоўж рысоры ўстаноўлена некалькі хамуцікаў *5*, якія ўтрымліваюць лісты ад разыходжання ў бакі.



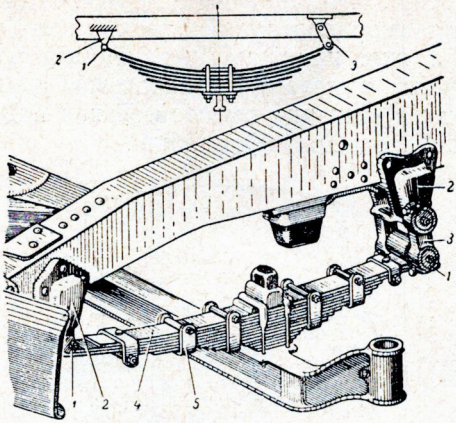
Рыс. 104. Схема размяшчэння пярэдніх колаў і шворнаў:
а — развал колаў; *б* — сыходнасць колаў; *в* — падоўжны нахіл шворна; *г* — бакавы нахіл шворна.

Пярэдні канец рысоры прымацоўваецца да кранштэйна рамы *2* рысорным пальцам *1*. Задні канец рысоры злучан з кранштэйнам рамы пачапкай *3*, якая хістаецца і дае магчымасць рысоры падаўжацца пры выгінанні.

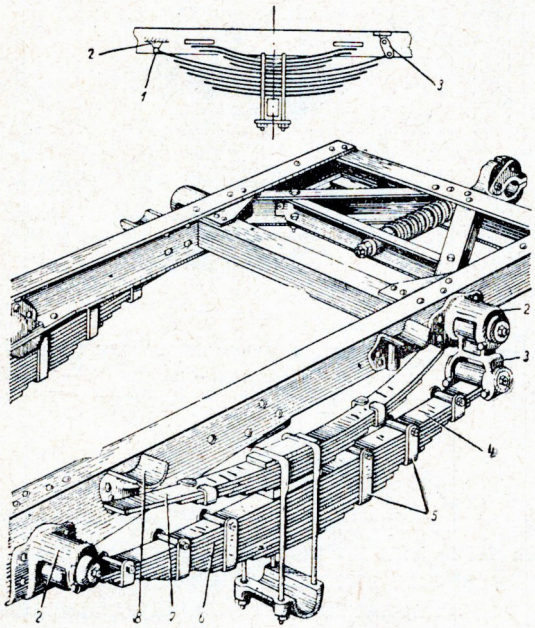
Заднія рысоры аўтамабіля зроблены падвойнымі. Яны складаюцца з асноўнай рысоры *6* і падрысорніка *7*. Асноўная рысора дзейнічае пастаянна, а падрысорнік уступае ў работу пры нагружаным аўтамабілі.

На легкавых аўтамабілях прымяняецца незалежная падвеска пярэдніх колаў, пры якой ваганне аднаго кола не выклікае ваганняў другога.

Незалежная падвеска пярэдніх колаў у аўтамабілі М-20 «Победа» (рыс. 107) складаецца з двух ніжніх рычагоў *1*, якія ва-

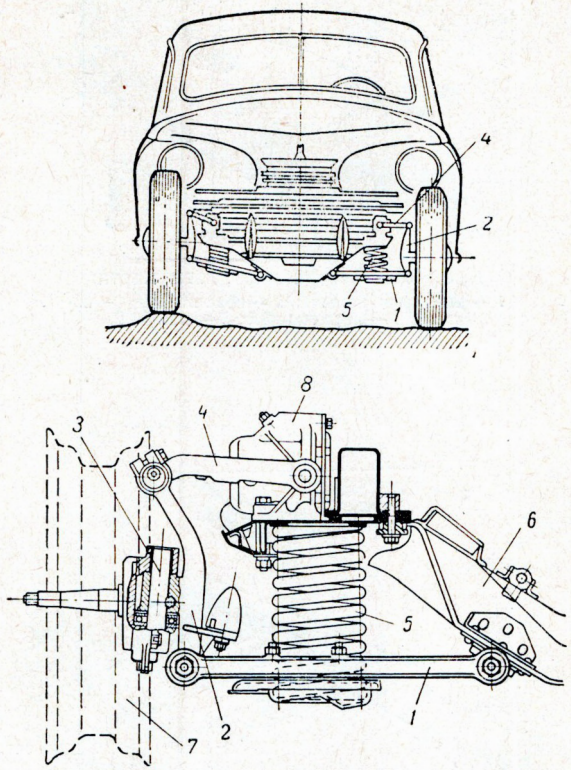


Рыс 105. Рысора пярэдняга маста:
1 — рысорныя пальцы; *2* — кранштэйны; *3*—почапкі; *4* — карэнны ліст; *5* — хамуцікі.



Рыс. 106. Рысора задняга маста:
1 — рысорныя пальцы; *2* — кранштэйны; *3* — почапкі; *4* — карэнны ліст; *5* — хамуцікі; *6* — лісты асноўнай рысоры; *7* — падрысорнік; *8* — кранштэйн падрысорніка.

гаюцца вакол восяў і прымацаваны да рамы, і двух верхніх рычагоў 4, злучаных з амартызатарамі. Знешнія канцы рычагоў далучаны да стойкі *2*, якая шворнам *3* мацуецца да паваротнай цапфы. Паміж ніжнімі рычагамі і папярочынай рамы ўстаноўлена спружына *5*, якая з'яўляецца рысорай. Такая падвеска забяспечвае большую плаўнасць ходу аўтамабіля.



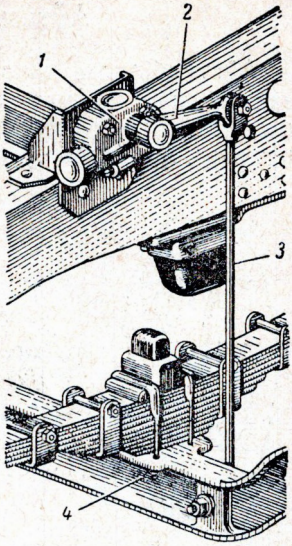
Рыс. 107. Незалежная падвеска пярэдніх колаў:
1 — ніжні рычаг; *2* — стойка; *3* — шворан; *4* — верхні рычаг; *5* — спружына; *6* — папярочная бэлька; *7* — кола; *8* — амартызатар.

Амартызатары

Мяккія рысоры добра паглынаюць удары кола аб няроўнасці дарогі. Аднак чым мякчэй рысоры, тым больш вагаецца кузаў. Каб захаваць мяккасць рысоры і ў той-жа час папярэдзіць вагання кузава, у будове падвескі мастоў прадугледжваюць амартызатары.

Амартызатары (рыс. 108) устанаўліваюць у пярэдняй падвесцы некаторых грузавых аўтамабіляў і ў абодвух падвесках легкавых аўтамабіляў.

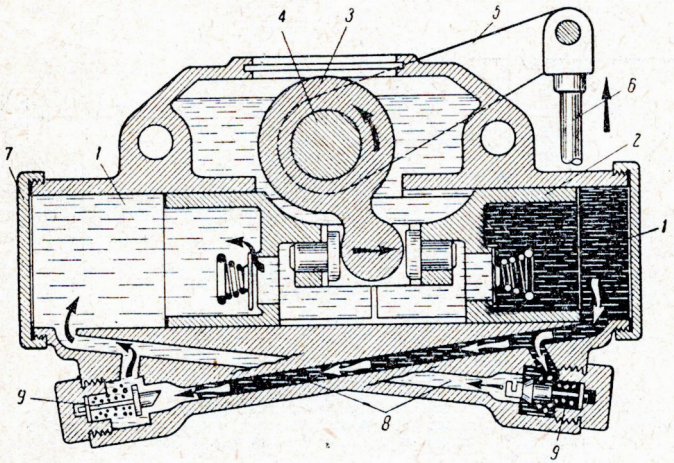
Гідраўлічны амартызатар (рыс. 109) складаецца з корпуса, у якім ёсць два цыліндры *1*, запоўненыя спецыяльнай вадкасцю (сумесь турбіннага і трансфарматарнага маслаў). У цыліндрах размешчаны поршні *2*. Паміж поршнямі знаходзіцца кулак *3*, злучаны праз вал *4*, рычаг *5* і цягу *6* з мастом аўтамабіля. Рэзервуар амартызатара раздзелен поршнямі на дзве паласці. Для працякання вадкасці з аднаго цыліндра ў другі служаць каналы *8*, закрытыя клапанамі *9*.



Рыс. 108. Схема размяшчэння амартызатара:
1 — амартызатар; *2* — рычаг; *3* — цяга; *4* — пярэдняя вось.

Калі кузаў пачынае вагацца, разам з ім вагаецца і прымацаваны да яго амартызатар. Поршні амартызатара прыводзяцца ў рух кулаком, і вадкасць пачынае пераганяцца з аднаго цыліндра ў другі. Вялікія страты энергіі, затрачаныя на праштурхоўванне вадкасці праз каналы і клапаны, выклікаюць хуткае затуханне ваганняў кузава.

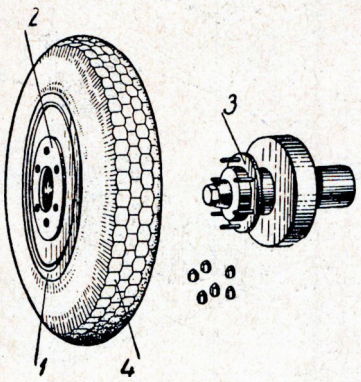
Для памяншэння бакавога крэна кузава ў пярэдняй падвесцы аўтамабіля М-20 устанаўліваюць стабілізатар. Ён уяўляе сабой пругкі стрыжань (тарсіён), прымацаваны двума канцамі да рычагоў падвескі. Пры крэнах тарсіён скручваецца і перашкаджае ўзнікаючым ваганням кузава.



Рыс. 109. Схема будовы і работы амартызатара:
1 — цыліндры; *2* — поршні; *3* — кулак; *4* — вал; *5* — рычаг; *6* — цяга; *7* — накрыўка; *8* — каналы; *9* — клапаны.

Аўтамабільныя шыны і колы

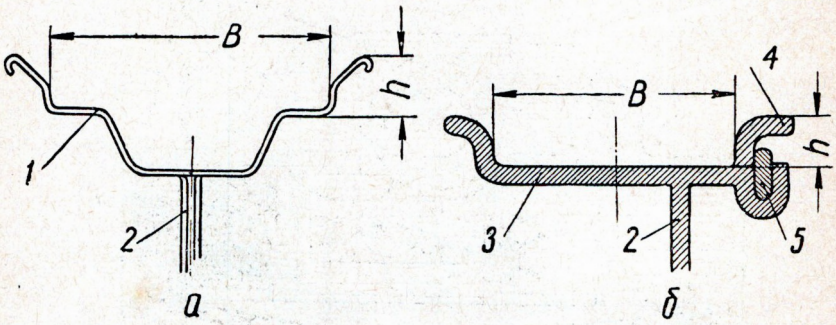
Аўтамабільнае кола (рыс. 110) мае металічны вобад, на які надзяваецца пнеўматычная шына *4*. Вобад *1* злучан з дыскам *2*, а дыск шпількамі і гайкамі прымацоўваецца да ступіцы *3*. Абады легкавых аўтамабіляў (рыс. 111) робяць нераздымнымі і глыбокімі, а абады грузавых аўтамабіляў *3* — плоскімі са здымным бартом *4* і запорным кольцам *5*.



Рыс. 110. Кола:
1 — вобад; *2* — дыск; *3* — ступіца; *4* — шына.

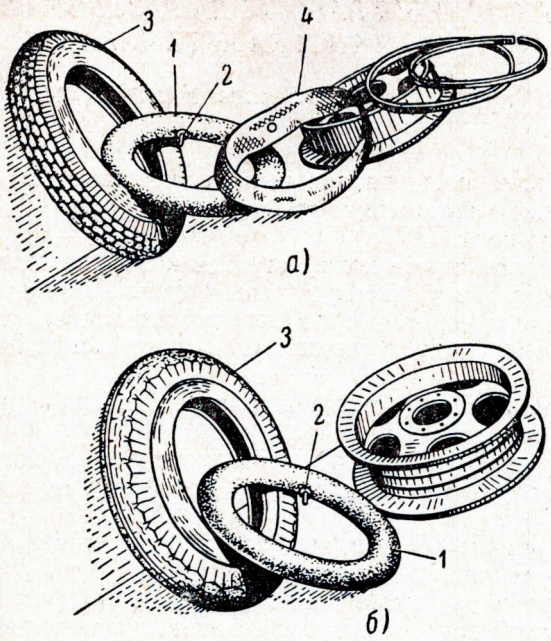
Аўтамабільныя шыны бываюць камерныя і бяскамерныя. Камерная шына (рыс. 112) складаецца з пакрышкі *3* і камеры *1* з вентылем *2*. Пакрышкі вырабляюцца з гумава-тканевых слаёў і валодаюць высокай трываласцю і эластычнасцю. Па знешняму выгляду ў пакрышцы адрозніваюць бегавую частку з пратэктарам, бакавіны і барты. Каб камера не датыкалася вобада кола і не сціралася, паміж імі ўкладваецца абадочная лента *4*.

Бяскамерная шына складаецца толькі з пакрышкі. Герметычнасць шыны дасягаецца тым, што барты пакрышкі шчыльна прыціскаюцца да закраін вобада. Вентыль у гэтым выпадку прымацоўваецца непасрэдна да вобада.



Рыс. 111. Тыпы абадоў:
а — глыбокі вобад; *б* — плоскі вобад.
1 — глыбокі вобад; *2* — дыск кола; *3* — плоскі вобад; *4* — здымны борт; *5* — запорнае кольца. *B* — шырыня вобада; *h* — вышыня барта.

Па велічыні ціску паветра адрозніваюць шыны высокага ціску (5—7 *кГ/см* ^{2}) і шыны нізкага ціску (1,75—5,5 *кГ/см* ^{2}). У цяперашні час пераважнае распаўсюджанне атрымалі шыны нізкага

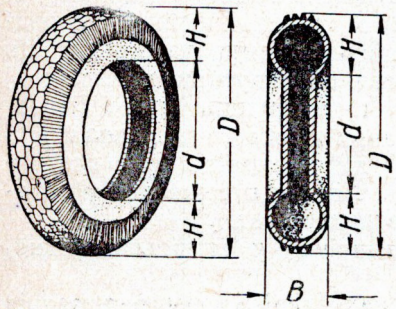


Рыс. 112. Шыны:

1 — камера; *2* — вентыль; *3* — пакрышка; *4* — абадочная лента. *а* — дэталі шыны пры мантажы на плоскі вобад; *б* — дэталі шыны пры мантажы на глыбокі вобад.

ціску, таму што яны лепш паглынаюць штуршкі і павялічваюць прахадзімасць аўтамабіля.

На бакавую паверхню шыны наносіцца марка, якая абазначае яе памеры ў дзюймах (1 дзюйм роўны 25,4 *мм*). Для шын нізкага ціску першая лічба абазначае шырыню профілю, другая — унутраны дыяметр па вобаду (рыс. 113). Напрыклад, абазначэнне шыны 6,00—16 указвае, што гэта шына нізкага ціску, шырыня профілю якой $B=6''$, а дыяметр па вобаду $d=16''$.



Рыс. 113. Абазначэнне памераў шыны:
D — дыяметр знешняй акружнасці;
d — дыяметр унутранай акружнасці;
B — шырыня профілю пакрышкі;
H — вышыня профілю пакрышкі.

У абазначэнні шын высокага ціску першая лічба абазначае дыяметр знешняй акружнасці шыны, а другая — шырыню профілю ў дзюймах, напрыклад 34×7, дзе $D=34$ дзюймы, $B=7$ дзюймаў.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА XIV «ХАДАВАЯ ЧАСТКА АЎТАМАБІЛЯ»

1. Знайсці пры дапамозе табліцы дэталі хадавой часткі на аўтамабілі:

а) раму;

б) пярэднюю вось, паваротныя цапфы, шворны, рычагі паваротных цапф і папярочную рулявую цягу;

в) заднюю вось;

г) падшыпнікі ступіц колаў, ступіцы колаў, колы, шыны;

д) дэталі падвескі: рысоры, рычагі (пры незалежнай падвесцы), стрымянкі рысор, амартызатары, стабілізатары.

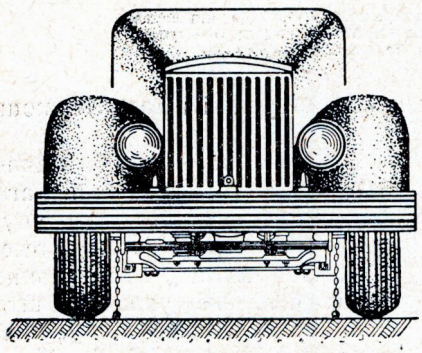
2. Праверыць і адрэгуляваць вугал сыходжання пярэдніх колаў:

а) устанавіць колы ў становішча, якое адпавядае руху аўтамабіля па прамой;

б) праверыць раскладной лінейкай з адвесамі адлегласць паміж коламі спераду, а затым ззаду ў адной гарызантальнай плоскасці (рыс. 114);

в) параўнаць атрыманыя вынікі (рознасць паміж памерамі павінна быць у межах 1,5—3 *мм*);

г) адрэгуляваць вугал сыходжання колаў: аслабіць гайкі сцяжных балтоў наканечнікаў папярочнай рулявой цягі і круціць яе адпаведна ў адзін або другі бок; пасля рэгуліроўкі зацягнуць гайкі сцяжных балтоў.



Рыс. 114. Праверка сыходжання пярэдніх колаў.

3. Зняць і ўстанавіць пярэдняе кола:

а) зацягнуць ручны тормаз і падкласці ўпоры пад заднія колы;

б) адпусціць гайкі мацавання дыска кола;

в) падняць адзін бок пярэдняй восі дамкратам, паставіць казялок і апусціць дамкрат;

г) адкруціць гайкі мацавання дыска і зняць кола;

д) устанавіць кола на месца. Аперацыі выканаць у адваротным парадку.

4. Адрэгуляваць зацяжку падшыпнікаў у ступіцы пярэдняга кола:

а) зацягнуць ручны тормаз і падкласці ўпоры пад заднія колы;

б) падняць дамкратам адзін бок пярэдняй восі і падставіць козлы; апусціць дамкрат;

в) адкруціць каўпак ступіцы;

г) расшплінтаваць гайку цапфы паваротнага кулака і адкруціць яе на поўабарота; праверыць, ці свабодна круціцца кола;

д) зацягнуць гайку цапфы так, каб кола круцілася туга і ад штуршка адной рукой адразу спынялася (пры зацягванні гайкі кола трэба паварочваць для таго, каб ролікі роўнамерна размяркоўваліся ў падшыпніку);

е) адкруціць гайку цапфы на дзве — тры грані ($^1/_3$—$^1/_2$ абарота) і зашплінтаваць; кола ад штуршка рукой павінна свабодна круціцца і рабіць не менш васьмі абаротаў.

Закруціць каўпак ступіцы і зняць аўтамабіль з казялкоў.

5. Адрэгуляваць зацяжку падшыпнікаў ступіцы задняга кола:

а) замацаваць ручны тормаз і падкласці ўпоры пад пярэднія колы;

б) зняць заднія колы ў тым-жа парадку, як паказана для пярэдняга кола;

в) адвінціць гайкі шпілек мацавання фланца поўвосі, адпусціць контргайкі дэмантажных балтоў і, завінчваючы іх, выняць поўвось;

г) адвінціць контргайку падшыпнікаў ступіцы кола, зняць стопарную шайбу і адпусціць на $^1/_4$ абарота гайку мацавання падшыпнікаў;

д) штуршком рукі праверыць, ці свабодна круціцца ступіца кола;

е) зацягнуць гайку мацавання падшыпнікаў ступіцы так, каб яна не магла свабодна круціцца; адпусціць гайку на $^1/_8$ абарота; праверыць, ці свабодна круціцца ступіца на падшыпніках і ці няма восевага люфта;

ж) устанавіць стопарную шайбу, закруціць контргайку; устанавіць поўвось і дыскі колаў.

6. Правесці дэмантаж і мантаж шыны на глыбокі вобад:

а) выкруціць залатнік вентыля і выпусціць з шыны паветра;

б) утапіць борт пакрышкі ва ўпадзіну вобада;

в) пры дапамозе мантажных лапатак асцярожна зняць борт, утоплены ва ўпадзіну вобада;

г) выняць камеру, праверыць яе стан, закласці зноў у пакрышку і злёгку напампаваць;

д) закласці зняты борт на вобад і напампаваць шыну.

7. Правесці дэмантаж і мантаж шыны на плоскі вобад:

а) выкруціць залатнік вентыля і выпусціць з шыны паветра;

б) паслабіць, а затым зняць запорнае кольца (рыс. 111, *5*);

в) выняць дыск кола з шыны;

г) выняць камеру, праверыць яе становішча, залажыць зноў у пакрышку і злёгку напампаваць;

д) устанавіць шыну ў паслядоўнасці, адваротнай разборцы.

8. Напампаваць паветра ў шыну ручной помпай або кампрэсарам:

а) адкруціць каўпачок вентыля;

б) наканечнік шланга помпы навінціць на корпус вентыля;
в) напампаваць паветра ў шыну;
г) праверыць ціск паветра ў шыне манометрам.

Ужываемыя інструменты і прыстасаванні

1. Ключы гаечныя 12 *мм*, 14 *мм*, 17 *мм*, 19 *мм*, 22 *мм*.
2. Ключ тарцовы 22×33 з варатком.
3. Ключ спецыяльны 82 *мм*.
4. Ключ трубны.
5. Адвёртка.
6. Пасатыжы.
7. Шынны манометр.
8. Дэмантажныя лапаткі.
9. Помпа для накачвання шын.
10. Дамкрат.
11. Лінейка раскладная для праверкі сыходжання колаў.
12. Казялкі-падстаўкі — 2 шт.
13. Упоры — 4 шт.

Кантрольныя пытанні

1. З якіх вузлоў складаецца хадавая частка аўтамабіля?
2. Як пабудавана рама аўтамабіля?
3. Якія аўтамабілі называюць «бязрамнымі» і чаму?
4. Якую перавагу мае незалежная падвеска колаў і на якіх аўтамабілях яна прымяняецца?
5. Растлумачце прызначэнне амартызатараў.
6. Якія віды аўтамабільных шын вы ведаеце, як яны пабудаваны і якая іх маркіроўка?
7. Што называецца «сыходжаннем» і «развалам» колаў?

РАЗДЗЕЛ XV

РУЛЯВОЕ КІРАВАННЕ

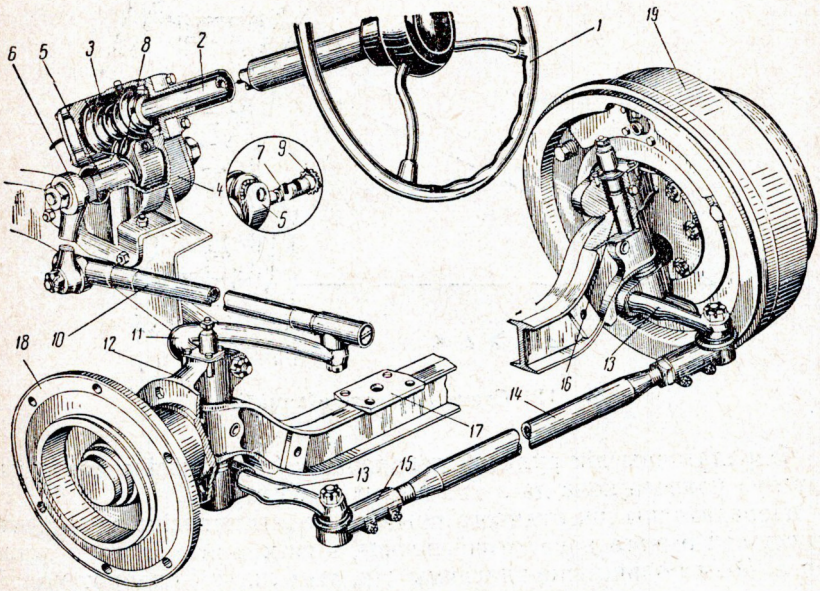
Да механізмаў кіравання аўтамабілем адносяцца рулявое кіраванне і тармазная сістэма.

Рулявое кіраванне ажыццяўляе паварот пярэдніх колаў, дзякуючы чаму змяняецца напрамак руху аўтамабіля. У сістэму рулявога кіравання ўваходзіць механізм рулявой перадачы і рулявы прывод.

Механізм рулявой перадачы (рыс. 115) складаецца з рулявога кола *1*, вала *2* з чарвяком *3*, устаноўленага ў падшыпніках, валіка *5* з ролікам *8*, сошкі *6* і картэра *4*.

Пры вярчэнні рулявога кола чарвяк, верцячыся, паварочвае валік з ролікам. У гэты час ніжні канец сошкі перасоўваецца ўперад або назад, цягне за сабой рулявы прывод і паварочвае кола.

Пярэдняя вось *17*, паваротныя рычагі *13* і папярочная рулявая цяга *14* утвараюць чатырохвугольнік, які называецца рулявой трапецыяй. Такое размяшчэнне дэталей забяспечвае паварот пярэдніх колаў на розныя вуглы ў адносінах да радыуса апісваемай акруж-



Рыс. 115. Рулявое кіраванне:

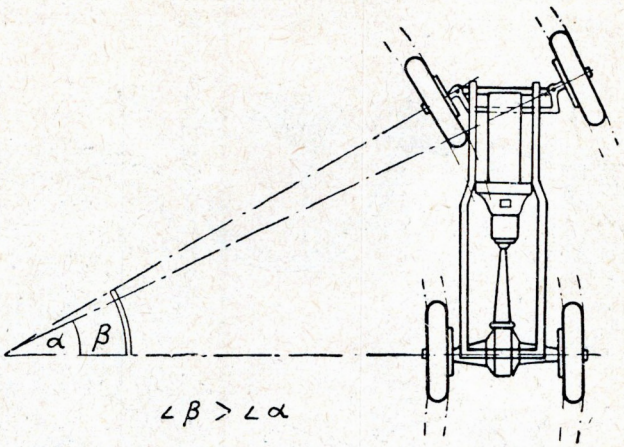
1 — рулявое кола; *2* — вал; *3* — чарвяк; *4* — картэр механізма рулявой перадачы; *5* — вал сошкі; *6* — сошка; *7* — рэгуліровачны вінт вала сошкі; *8* — ролік; *9* — стопарная шайба; *10* — падоўжная цяга; *11* — паваротны рычаг падоўжнай цягі, *12* — цапфа, *13* — паваротныя рычагі папярочнай цягі; *14* — папярочная цяга; *15* — нчканечнік папярочнай цягі; *16* — шворан; *17* — пярэдняя вось; *18* — ступіца кола; *19* — тармазны барабан.

насці: большы вугал павароту павінен быць ва ўнутранага кола і меншы — у знешняга. Толькі пры гэтай умове пярэдняя колы ў час павароту аўтамабіля будуць каціцца, апісваючы акружнасці вакол аднаго цэнтра, і не будуць мець бакавога слізгання (рыс. 116).

Рулявы прывод (рыс. 115) злучае сошку *6* з паваротнымі цапфамі *12* і складаецца з падоўжнай рулявой цягі *10*, паваротных рычагоў *11* і *13* і папярочнай рулявой цягі *14*. Злучэнне рулявых цягаў і рычагоў ажыццяўляецца пры дапамозе шарніраў (рыс 117) з шаравымі пальцамі *1*. Шарніры дазваляюць рычагам і цягам размяшчацца і працаваць пад рознымі вугламі адзін да другога.

Лёгкасць кіравання аўтамабілем залежыць перш за ўсё ад агульнага перадатачнага ліку рулявога кіравання, якое вызначаецца адносінамі вугла павароту рулявога кола да вугла павароту пярэдняга кола аўтамабіля.

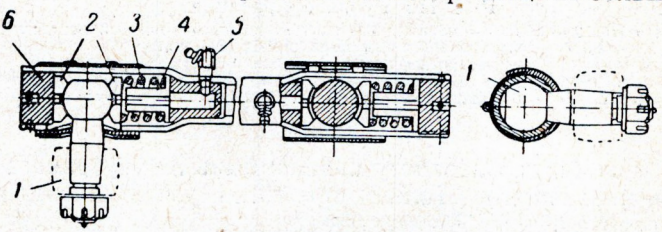
Агульны перадатачны лік рулявога кіравання з'яўляецца здабыткам перадатачных лікаў рулявой перадачы і рулявога прывода.



Рыс. 116. Схема павароту аўтамабіля.

Перадатачны лік рулявой перадачы роўны адносіне вугла павароту рулявога кола да вугла павароту сошкі.

Перадатачны лік рулявога прывода роўны адносіне плеч рычага сошкі і рычага паваротнай цапфы, з якім звязана падоўжная цяга. Чым большы перадатачны лік, тым лягчэй паварот колаў, але затое рулявое кола прыходзіцца паварочваць на большы вугал.

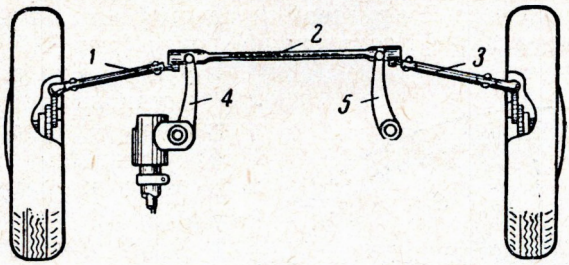


Рыс. 117. Шарнірнае злучэнне падоўжнай цягі:
1 — шаравы палец; *2* — сухары; *3* — спружына; *4* — абмежавальнік ходу спружыны; *5* — маслёнка; *6* — корак.

Для забеспячэння хуткага павароту колаў перадатачны лік не павінен быць вельмі высокім. У аўтамабілі ГАЗ-51 перадатачны лік механізма рулявой перадачы роўны 20,5.

Пры наяўнасці незалежнай падвескі кіруемых колаў, напрык-

лад у аўтамабілі М-20, папярочная рулявая цяга складаецца з трох папярочных цягаў *1, 2, 3,* шарнірна злучаных паміж сабой (рыс. 118). Падоўжнай рулявой цягі няма, і сошка *4* злучана непасрэдна з папярочнай цягай. Правы вузел папярочнай цягі падтрымліваецца маятнікавым рычагом *5*, прымацаваным шарнірна да папярочыны рамы.



Рыс. 118. Схема будовы рулявога прывода пры незалежнай падвесцы калёс:
1, 2 і *3* — звенні папярочнай цягі; *4* — сошка; *5* — маятнікавы рычаг.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА XV «РУЛЯВОЕ КІРАВАННЕ»

1. Знайсці пры дапамозе табліцы дэталі рулявога кіравання на аўтамабілі:

а) рулявое кола;

б) рулявы вал;

в) кажух рулявога вала (калонка);

г) чарвяк рулявога механізма і вал рулявой сошкі з ролікам;

д) рулявую сошку;

е) падоўжную рулявую цягу, рычагі паваротных цапф і папярочную рулявую цягу;

ж) шарнірныя злучэнні падоўжнай і папярочнай рулявых цяг;

2. Вызначыць перадатачны лік механізма рулявой перадачы:

а) раз'яднаць сошку і падоўжную рулявую цягу;

б) устанавіць рулявое кола ў крайняе правае або левае становішча;

в) адзначыць становішча рулявой сошкі;

г) верцячы рулявое кола, вызначыць лік абаротаў, неабходны для павароту сошкі на вугал 90°;

д) падлічыць перадатачны лік па формуле:

$$i = \frac{n}{1/4},$$

дзе i — перадатачны лік рулявога механізма, n — лік абаротаў кола.

3. Разабраць механізм рулявой перадачы; азнаёміцца з прыстасаваннем і ўзаемадзеяннем яго дэталей:

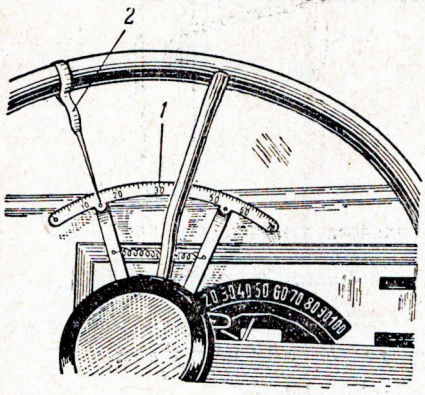
а) адкруціць гайку вала і зняць сошку;

б) адкруціць балты бакавой накрыўкі картэра механізма рулявой перадачы і выняць вал сошкі ў бок накрыўкі;

в) адкруціць ніжнюю накрыўку картэра механізма рулявой перадачы і выняць вал з чарвяком і падшыпнікамі;

г) сабраць механізм рулявой перадачы ў адваротным парадку.

4. Праверыць люфт рулявога кіравання (рыс. 119):



Рыс. 119. Праверка люфта рулявога кіравання:
1 — сектар люфтамера; *2* — стрэлка люфтамера.

а) устанавіць пярэднія колы ў становішча, адпаведнае руху аўтамабіля па прамой;

б) устанавіць люфтамер *1* на рулявую калонку пад рулявым колам;

в) павярнуць рулявое кола ўлева да пачатку руху колаў;

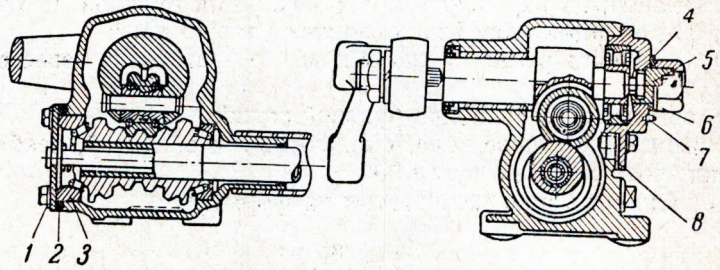
г) устанавіць на рулявое кола стрэлку-ўказальнік *2* супраць нулявога дзялення шкалы люфтамера;

д) павярнуць рулявое кола ўправа да пачатку руху колаў; дзяленне на шкале люфтамера супраць стрэлкі пакажа люфт руля ў градусах.

5. Адрэгуляваць падоўжны люфт чарвяка рулявой перадачы (устараніць зазор у падшыпніках) (рыс. 120):

а) праверыць наяўнасць люфта ў падшыпніках, перамяшчаючы рулявое кола ўверх і ўніз пры адлучанай падоўжнай рулявой цязе;

б) адкруціць балты, зняць ніжнюю накрыўку картэра *1* механізма рулявой перадачы і выдаліць рэгуліровачную пракладку *2;*



Рыс. 120. Механізм рулявой перадачы:
1 — накрыўка картэра; *2* — рэгуліровачныя пракладкі; *3* — абойма падшыпніка; *4* — стопарная шайба; *5* — рэгуліровачны вінт; *6* — контргайка; *7* — штыфт; *8* — накрыўка.

в) замацаваць ніжнюю накрыўку картэра і праверыць якасць рэгуліроўкі, адсутнасць люфта і свабоднае вярчэнне рулявога кола.

6. Адрэгуляваць зачапленне роліка з чарвяком (рыс. 120). Устараніць зазор паміж ролікам і віткамі чарвяка:

а) раз'еднаць сошку і падоўжную цягу;

б) рулявое кола ўстанавіць у сярэдняе становішча;

в) адкруціць контргайку *6* і зняць стопарную шайбу *4;*

г) павярнуць рэгуліровачны вінт *5* (муфту) на 30°;

д) праверыць зачапленне роліка з чарвяком, паварочваючы рулявое кола і вагаючы сошку (паварот кола павінен быць лёгкім, і не павінна быць вагання сошкі вакол восі вала).

7. Адрэгуляваць рулявы прывод (устараніць люфт у шарнірах рулявых цяг):

а) расшплінтаваць корак *6* цягі (рыс. 117);

б) закруціць корак да канца;

в) адкруціць корак да супадзення шліца корка з адтулінай у наканечніку цягі і зашплінтаваць яе;

г) праверыць люфт рулявога кіравання, як паказана ў чацвёртай рабоце.

Ужываемыя інструменты

1. Ключы гаечныя 12 *мм,* 14 *мм,* 24 *мм,* 27 *мм.*
2. Люфтамер.
3. Пасатыжы.
4. Адвёртка спецыяльная.
5. Спецыяльны тарцовы ключ (знешні шасцігранік ровен 12 *мм*).
6. Малаток.
7. Выкалатка.

Кантрольныя пытанні

1. Якое прызначэнне механізма рулявога кіравання?
2. Назавіце дэталі рулявога кіравання, праз якія перадаецца намаганне ад рулявога кола да паваротных цапфаў.
3. Што называецца рулявой трапецыяй і якое яе прызначэнне?
4. Якія прыстасаванні служаць для рэгуліроўкі зачаплення чарвяка з ролікам?
5. Чаму люфт руля не павінен перавышаць найбольшай велічыні?
6. Як змазваецца механізм рулявой перадачы?
7. Чаму пры праверцы люфта ў падшыпніках чарвяка трэба раз'еднаць падоўжную рулявую цягу з сошкай або вывесіць пярэднія колы?

РАЗДЗЕЛ XVI

ТАРМАЗНАЯ СІСТЭМА

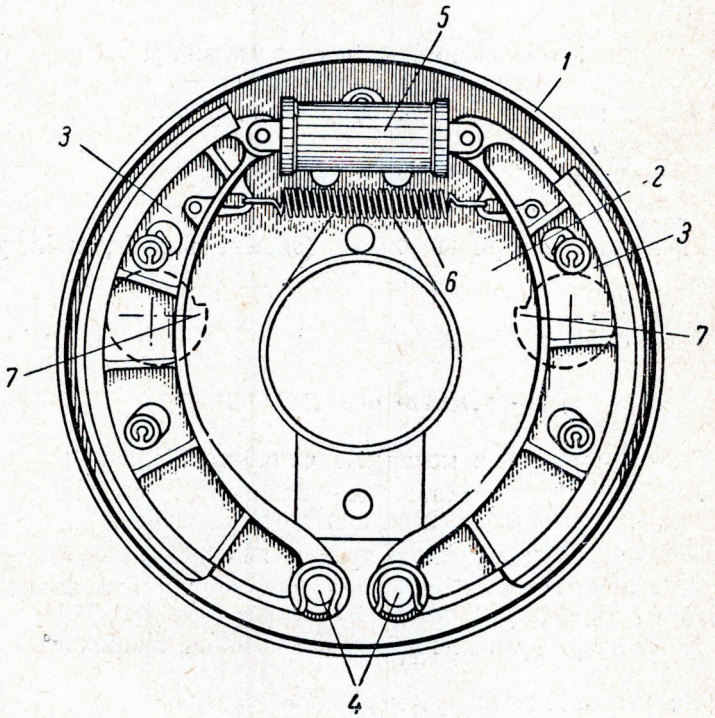
Калі на аўтамабілі, які рухаецца па гарызантальнай асфальтаванай шашы з хуткасцю 40—50 *км* у час, выключыць счапленне, то яго рух па інерцыі будзе працягвацца яшчэ каля 300 *м*.

Аднак на практыцы часта бывае неабходна спыніць аўтамабіль на найкарацейшым шляху. Для гэтага служыць тармазная сістэма.

Тармазная сістэма аўтамабіля складаецца з тармазных механізмаў і тармазных прыводаў да іх.

Тармазныя механізмы ўстанаўліваюцца на ўсіх аўтамабілях ля колаў, а на грузавых аўтамабілях яшчэ і на карданным вале сілавой перадачы (цэнтральны тормаз).

Тармазны механізм колаў (рыс. 121) складаецца з тармазнога барабана *1*, злучанага з колам, і тармазнога дыска *2*, прымацаванага да фланца маста. На тармазным дыску ўстаноўлены тармазныя калодкі *3*, якія абапіраюцца на апорныя пальцы *4*. Тармаз-



Рыс. 121. Тармазны механізм колаў:

1 — тармазны барабан; *2* — тармазны дыск; *3* — калодкі; *4* — апорныя пальцы калодак; *5* — расціскное прыстасаванне (тармазны цыліндр); *6* — спружына калодак; *7* — рэгуліровачныя эксцэнтрыкі.

ныя калодкі маюць спецыяльныя накладкі для павелічэння каэфіцыента трэння. Паміж калодкамі ёсць расціскное прыстасаванне *5*, канструкцыя якога залежыць ад тыпу тармазнога прывода (кулачок або гідраўлічны тармазны цыліндр).

Тармажэнне колаў праводзіцца наступным чынам: пры націску на педаль тормаза расціскное прыстасаванне рассоўвае калодкі і прыціскае іх накладкамі да ўнутранай паверхні тармазнога барабана. Узнікаючая сіла трэння спыняе кола. Калі педаль адпушчана, спружына *6* сцягвае калодкі і кола растармажваецца.

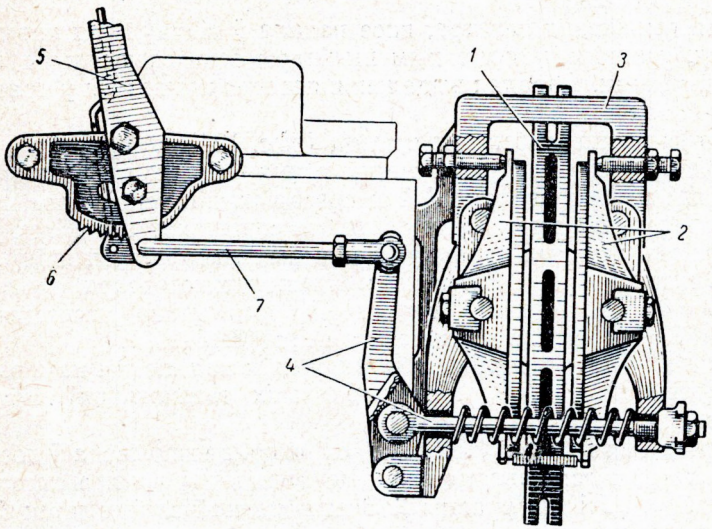
Механізм цэнтральнага тормаза (рыс. 122) складаецца з дыска *1*, умацаванага на фланцы паўторнага вала каробкі перадач, двух калодак *2*, прымацаваных да рычагоў кранштэйна *3*, замацаванага на картэры каробкі перадач, і сцяжнога прыстасавання калодак *4*.

Работа цэнтральнага тормаза заключаецца ў тым, што пад дзеяннем рычага *5* сцяжное прыстасаванне прыціскае калодкі да дыска і адбываецца затармажванне механізмаў сілавой перадачы, а значыць, і вядучых колаў аўтамабіля.

Прыводы тармазных механізмаў бываюць механічныя, гідраўлічныя і пнеўматычныя, з ручным або нажным кіраваннем.

Механічны тармазны прывод (рыс. 122) ужываецца часцей за ўсё для тармазоў з ручным кіраваннем (ручны тормаз). Гэты прывод складаецца з рычага *5* з храпавой будовай *6* і цягі прывода *7*, якая дзейнічае на сцяжное прыстасаванне.

Тармазныя прыводы з нажным кіраваннем (нажны тормаз) звычайна бываюць гідраўлічныя і пнеўматычныя.



Рыс. 122. Механізм цэнтральнага тормаза:

1 — дыск; *2* — калодкі; *3* — кранштэйн; *4* — рычаг і цяга сцяжнога прыстасавання; *5* — рычаг ручнога тормаза; *6* — зубчасты сектар; *7* — цяга.

Гідраўлічны тармазны прывод (рыс. 123) складаецца з галоўнага цыліндра *1*, злучанага трубаправодамі *2* з тармазнымі цыліндрамі *3*. У галоўным цыліндры знаходзіцца поршань *4*, які перамяшчаецца пад дзеяннем штурхача *5*, злучанага тармазной педаллю *6*.

Пры націску тармазной педалі поршань галоўнага цыліндра нагнятае тармазную вадкасць праз клапан *7* у тармазныя цыліндры колаў. Пры адпусканні педалі поршань вяртаецца ў зыходнае становішча зваротнай спружынай *9*. Гэта-ж спружына ўтрымлівае клапан *10*, праз які вадкасць вяртаецца ў галоўны цыліндр пасля заканчэння тармажэння. Для запасу вадкасці ёсць рэзервуар *16*, размешчаны ў адной адліўцы з галоўным цыліндрам. Рэзервуар і цыліндр злучаны паміж сабой адтулінамі, праз якія вадкасць перацякае з рэзервуара ў цыліндр і назад. Узровень вадкасці ў рэзервуары павінен быць заўсёды на адлегласці 15—20 *мм* ад канта заліўной адтуліны.

У тармазных цыліндрах устаноўлена па два поршні *11* з ушчыльняльнымі манжэтамі *12*. Праз штуцар *13* у прастору паміж поршнямі нагнятаецца тармазная вадкасць. Пад ціскам вадкасці, дасягаючай прыблізна 70—80 $кГ/см^2$, поршні разыходзяцца і прыціскаюць тармазныя калодкі *14* да тармазнога барабана *15*.

Поршні тармазных цыліндраў і калодкі вяртаюцца ў зыходнае становішча пад дзеяннем сцяжной спружыны *17* калодак.

Дзякуючы наяўнасці ў галоўным цыліндры зваротнага клапана ціск у трубаправодах пастаянна застаецца вышэй атмасфернага.

Наяўнасць павышанага ціску выключае магчымасць пападання ў сістэму паветра.

Для выдалення паветра, якое папала ў гідраўлічны тармазны прывод, у кожным тармазным цыліндры ёсць спецыяльны перапускны клапан. Парадак выдалення паветра прыведзен у практычнай рабоце 5.

Пнеўматычны тармазны прывод (рыс. 124) складаецца з кампрэсара *1*, рэсівера *2*, тармазнога крана *3* і тармазных камер *4*, злучаных трубаправодамі *5*. Кампрэсар жывіць сціснутым паветрам тармазную сістэму аўтамабіля. На совецкіх аўтамабілях устаноўліваюць двухцыліндравыя поршневыя кампрэсары, якія ствараюць ціск ад 8 да 10 атмасфер. Прывод кампрэсара ажыццяўляецца клінараменнай перадачай ад шківа вентылятара (ЗИЛ-150) або шківа каленчатага вала (ЯАЗ-200).

Рэсівер — гэта металічны балон, у якім пад ціскам кампрэсара ствараецца запас паветра для некалькіх тармажэнняў. Рэсівер умацаван на раме аўтамабіля.

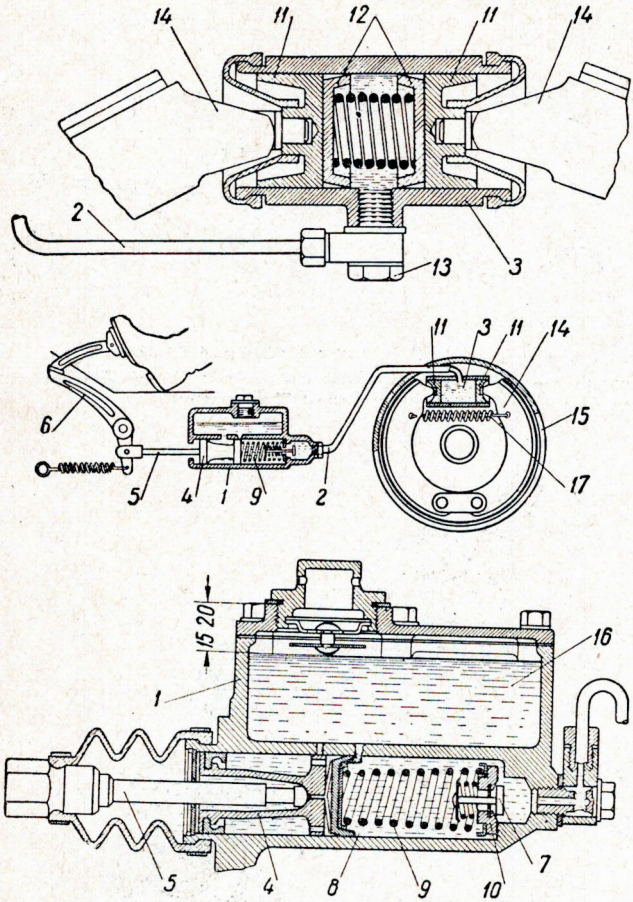
Тармазныя камеры (рыс. 125) служаць для прывода ў дзеянне расціскнога прыстасавання калодак. Тармазная камера складаецца з корпуса *1* і дыяфрагмы *2*. З дыяфрагмай злучан шток *3*, які другім канцом злучан з рычагом *4* расціскнога прыстасавання. Калі ў тармазную камеру падаецца сціснутае паветра, дыяфрагма, прагінаючыся, высоўвае шток, які ў сваю чаргу паварочвае рычаг

і валік *6* з кулачком. Кулачок прыціскае тармазныя калодкі да барабана, і колы аўтамабіля затармажваюцца.

Тармазны кран (рыс. 126) служыць для сувязі рэсівера з тармазнымі камерамі пры тармажэнні і для выпуску паветра з тармазных камер у атмасферу пры растармажванні.

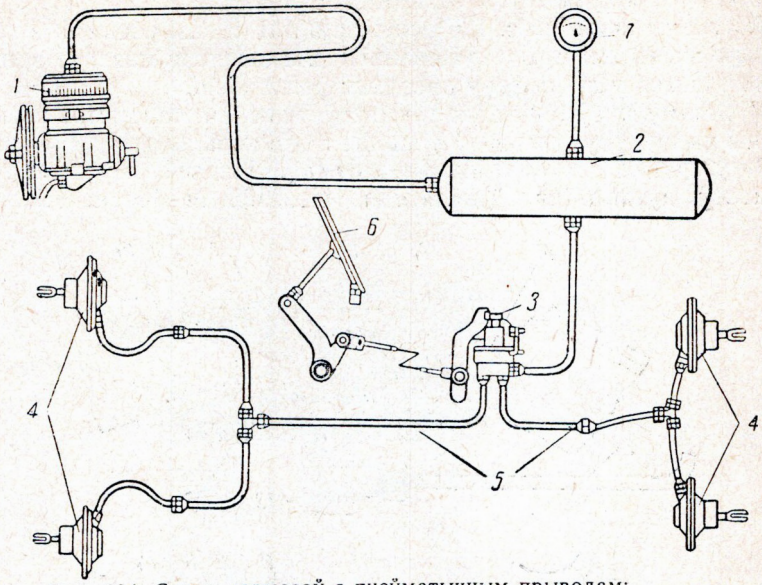
У сістэму пнеўматычных тармазоў уключан манометр, размешчаны на шчытку прыбораў у кабіне вадзіцеля.

Рэгуліроўка тармазных механізмаў. Надзейнаму дзеянню тармазоў аўтамабіля ўдзяляецца штодзённая ўвага. Спраў-

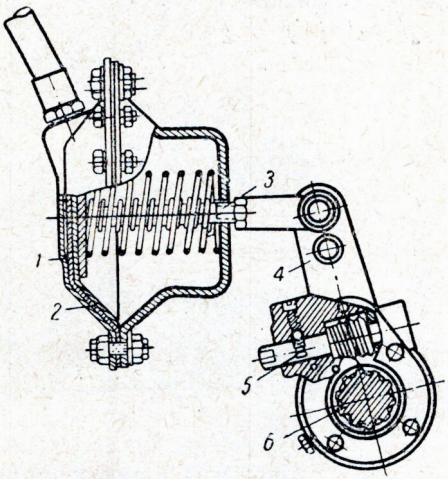


Рыс. 123. Схемы прыстасавання і работы гідраўлічнага прывода тармазоў:

1 — галоўны цыліндр; *2* — трубаправод; *3* — тармазны цыліндр; *4* — поршань; *5* — шток; *6* — тармазная педаль; *7* — нагнятальны клапан; *8* — манжэт поршня; *9* — спружына; *10* — адваротны клапан; *11* — поршні тармазнога цыліндра: *12* — манжэты; *13* — штуцар; *14* — калодка; *15* — барабан; *16* — рэзервуар галоўнага цыліндра; *17* — спружына калодак.



Рыс. 124. Схема тармазоў з пнеўматычным прыводам:
1 — кампрэсар; *2* — рэсівер; *3* — тармазны кран; *4* — гарматазныя камеры; *5* — труба-правод; *6* — педаль; *7* — манометр.

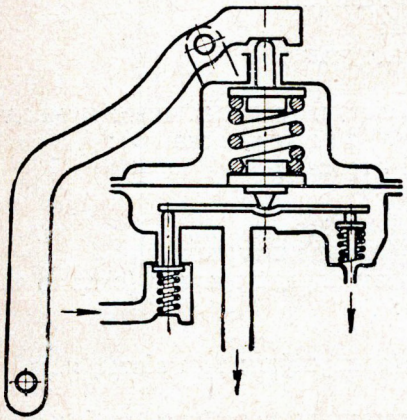


Рыс. 125. Тармазная камера і прывод да расціскнога кулака:
1 — корпус камеры; *2* — дыяфрагма; *3* — шток; *4* — рычаг; *5* — чарвяк рэгуліровачнага прыстасавання; *6* — валік.

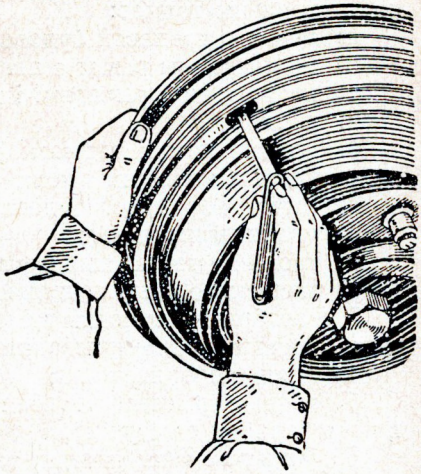
насць тармазоў вызначаецца адначасовасцю тармажэння ўсіх колаў і велічынёй тармазнога шляху. Тармазны шлях — адлегласць, якую праходзіць аўтамабіль з моманту пачатку тармажэння да поўнай астаноўкі.

Рэгуліроўка тармазных механізмаў робіцца для аднаўлення нармальнага зазору паміж тармазнымі барабанамі і калодкамі пры зносе накладак. Зазор правяраецца шчупам праз акно ў тармазным барабане ў сярэдзіне калодкі (рыс. 127). Зазор не павінен перавышаць 0,3 *мм*

Для рэгуліроўкі зазораў у аўтамабіляў Горкаўскага аўтазавода (ГАЗ-51, М-20, ЗИМ) на тармазным дыску ўстаноўлены два экс-



Рыс. 126. Схема будовы тармазнога крана.



Рыс. 127. Спосаб абмеру зазору паміж тармазнымі калодкамі і барабанам.

цэнтрыкі (рыс. 127, 7), пры павароце якіх калодкі набліжаюцца да барабана. Для павароту эксцэнтрыка яго вось з тылавога боку тармазнога дыска мае шасцігранную галоўку.

Парадак рэгуліроўкі колавых тармазных механізмаў прыведзен у практычных работах.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА XVI «ТАРМАЗНАЯ СІСТЭМА АЎТАМАБІЛЯ»

1. Знайсці пры дапамозе табліцы дэталі тармазной сістэмы з гідраўлічным прыводам на аўтамабілі:

а) педаль тормаза;

б) галоўны тармазны цыліндр;

в) штурхач поршня галоўнага цыліндра;

г) колавыя тармазныя цыліндры;

д) тармазны дыск, калодкі, апорныя пальцы калодак, рэгулі-ровачныя эксцэнтрыкі, сцяжную спружыну калодак;

е) тармазныя барабаны.

2. Знайсці дэталі тармазной сістэмы з пнеўматычным прыводам:

а) кампрэсар;

б) рэсівер;

в) тармазны кран;

г) тармазныя камеры;

д) расціскное прыстасаванне калодак (рычаг, валік, кулак);

е) тармазны дыск, калодкі, сцяжную спружыну і тармазны барабан.

3. Паказаць дэталі тармазной сістэмы з механічным прыводам на цэнтральны тормаз:

а) рычаг з храпавой будовай і цягай;

б) прамежкавы рычаг з цягай;

в) кранштэйн з рычагамі і калодкамі;

г) дыск.

4. Знайсці дэталі тармазной сістэмы з механічным прыводам на тармазныя механізмы колаў (М-20 або «Москвич»):

а) рычаг з храпавой будовай і тросам;

б) ураўняльны рычаг;

в) тросы да тармазных механізмаў;

г) расціскное прыстасаванне (рычаг і штурхач).

5. Разабраць тармазны механізм пярэдніх колаў (сістэма тармазоў з гідраўлічным прыводам):

а) зняць пярэдняе кола;

б) зняць тармазны барабан (адкруціўшы тры вінты, якія мацуюць барабан да ступіц).

З а ў в а г а. Пры знятым тармазным барабане націскаць на педаль нельга, таму што поршні выйдуць з цыліндра і ўся вадкасць выцеча з сістэмы;

в) адлучыць шлангі і зліць вадкасць з тармазной сістэмы;

г) зняць сцяжную спружыну калодак і адвесці калодкі ад тармазнога цыліндра;

д) зняць колавы тармазны цыліндр і разабраць яго, выняць поршні, спружыну і выкруціць перапускны клапан);

е) сабраць тармазны механізм пярэдніх колаў у адваротнай разборцы паслядоўнасці.

6. Адрэгуляваць зазор паміж калодкамі і барабанам:

а) затармазіць аўтамабіль ручным тормазам і падкласці пад заднія колы ўпоры;

б) падняць дамкратам адзін бок пярэдняй восі;

в) паварочваючы эксцэнтрык, набліжаць калодку да тармазнога барабана да тугога вярчэння кола; затым павярнуць эксцэнтрык у адваротны бок з тым, каб кола свабодна круцілася;

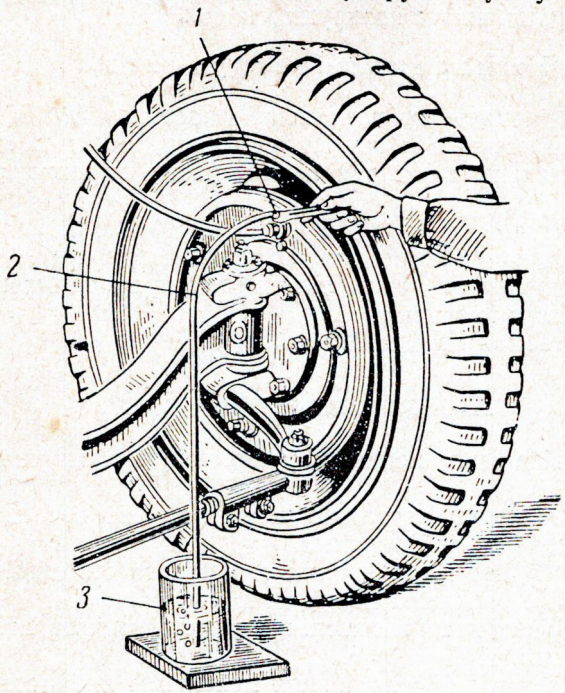
г) прарабіць тое-ж самае ў адносінах да другой калодкі;

д) абмераць шчупам зазор паміж калодкамі і барабанам да рэгуліроўкі і пасля яе.

7. Адрэгуляваць свабодны ход педалі тормаза:

а) адлучыць зваротную спружыну педалі;

б) устанавіць маштабную лінейку каля тармазной педалі і заўважыць дзяленне, супадаючае з плоскасцю пляцоўкі педалі; затым падцягнуць педаль на сябе да ўпору і зноў заўважыць дзя-



Рыс. 128. Выдаленне паветра з гідраўлічнага прывода тармазоў:

1 — корак перапускнога клапана; *2* — шланг; *3* — банка з тармазной вадкасцю.

ленне на лінейцы; розніца ў дзяленнях і будзе велічынёй свабоднага ходу педалей, які павінен быць у межах 8—14 *мм*;

в) адрэгуляваць свабодны ход педалей: адпусціць контргайку штурхача поршня галоўнага цыліндра і, паварочваючы штурхач, устанавіць неабходны свабодны ход; закруціць контргайку.

8. Выдаліць паветра з гідраўлічнага прывода сістэмы тармазоў (рыс. 128):

а) выкруціць корак перапускнога клапана *1* і на яго месца закруціць наканечнік шланга *2*, свабодны канец шланга апусціць у шкляную банку *3*, запоўненую тармазной вадкасцю; узровень вадкасці ў рэзервуары галоўнага цыліндра павінен быць на 5—10 *мм* ніжэй канта заліўной адтуліны;

б) адвінціць на $^1/_2$—$^3/_4$ абарота перапускны клапан;

в) некалькі разоў рэзка націснуць на педаль, кожны раз апускаючы педаль павольна; пры гэтым трэба сачыць за ўзроўнем вад-

касці ў рэзервуары галоўнага цыліндра; адначасова сачыць за выдзяленнем пузыркоў паветра з шланга; калі выдзяленне паветра спыніцца, пасля чарговага націску на педаль завінціць перапускны клапан;

г) выкруціць шланг і закруціць корак.

Ужываемыя інструменты.

1. Ключ тарцовы для гаек колаў з вараткам 22×38.
2. Ключы гаечныя 12 *мм*, 14 *мм*, 17 *мм*, 19 *мм*, 22 *мм*.
3. Спецыяльны ключ для перапускнога клапана тармазнога цыліндра.
4. Адвёртка.
5. Пасатыжы (клешчы для тармазных спружын).
6. Прыстасаванне для выдалення паветра з тармазной сістэмы (гумавы шланг і стакан).
7. Маштабная лінейка 200 *мм*.

Кантрольныя пытанні

1. Назавіце тыпы механізмаў тармазоў і раскажыце аб іх будове.
2. Якія прыводы тармазных механізмаў вы ведаеце, калі яны прымяняюцца і як пабудаваны?
3. Якая будова гідраўлічнага тармазнога прывода? Пералічыце яго дэталі і раскажыце аб іх прызначэнні.
4. Якія ўласцівасці вадкасці выкарыстоўваюцца ў гідраўлічнай сістэме тармазоў?
5. З якіх дэталей складаюцца механізмы пнеўматычнай сістэмы прывода тармазоў?

РАЗДЗЕЛ XVII

ТЭХНІЧНАЕ АБСЛУГОЎВАННЕ АЎТАМАБІЛЯ

Тэхнічнае абслугоўванне аўтамабіля мае мэтай папярэдзіць узнікненне няспраўнасцей механізма, паменшыць знос дэталей і, такім чынам, падоўжыць тэрмін рабочага стану аўтамабіля.

У час работы аўтамабіля мацаванне дэталей яго аслабявае, гэта часта выклікае розныя паломкі. Аслабеўшыя балты і гайкі трэба абавязкова час-ад-часу падцягваць.

У выніку зносу дэталей павялічваюцца зазоры ў іх спалучэннях, што парушае нармальную работу механізмаў аўтамабіля. Зазоры паміж спалучанымі дэталямі павінны перыядычна рэгулявацца, аднаўляцца да мінімальна дапусцімых велічынь.

З цягам часу масла ў механізмах аўтамабіля траціць свае змазачныя якасці, засмечьваецца прадуктамі зносу, а таксама выцякае

праз зазоры ў спалучэннях. Неабходна рэгулярна дабаўляць масла ў механізмы і мяняць яго ва ўстаноўленыя тэрміны. Догляд аўтамабіля, такім чынам, павінен насіць характар прафілактычнага мерапрыемства, г. зн. павінен папярэджваць узнікненне няспраўнасцей механізма аўтамабіля своечасовым аглядам, рэгуліроўкай, змазкай і мацаваннем дэталей.

У СССР распрацавана сістэма планава-папераджальнага тэхнічнага абслугоўвання аўтамабіляў, якая заключаецца ў тым, што рэгулярна, праз пэўны прабег у кілометрах, аднаўляюцца эксплуатацыйныя якасці аўтамабіля шляхам выканання ўстаноўленых работ.

Тэхнічнае абслугоўванне аўтамабіля складаецца з уборачна-мыечных, кантрольна-аглядавых, змазачных, крапежных і рэгулі-ровачных аперацый.

Па аб'ёму і перыядычнасці адрозніваюць наступныя віды тэхнічнага абслугоўвання аўтамабіля:

штодзённае тэхнічнае абслугоўванне (ША),
першае тэхнічнае абслугоўванне (ТА-1),
другое тэхнічнае абслугоўванне (ТА-2).
сезоннае тэхнічнае абслугоўванне (СА).

Штодзённае тэхнічнае абслугоўванне аўтамабіля праводзіцца перад выездам аўтамабіля з гаража, на кароткачасовых прыпынках у дарозе і пры вяртанні ў гараж. Перад выездам праводзяць кантрольны агляд вузлоў і механізмаў аўтамабіля і правяраюць спраўнасць іх дзеяння (люфт руля, дзеянне тармазоў, ціск у шынах і г. д.). У дарозе назіраюць за работай механізмаў, а пры вяртанні з рэйса прыбіраюць, мыюць аўтамабіль, праводзяць яго агляд і запраўку. Пералік асноўных работ штодзённага тэхнічнага абслугоўвання прыведзен у практычнай рабоце да гэтага раздзела.

Першае тэхнічнае абслугоўванне аўтамабіля робіцца пасля прабегу 800—900 *км*. Пасля старанного агляду аўтамабіля выяўляюцца знешнія паломкі, падцягваюцца мацаванні ўсіх механізмаў, замяняюцца зношаныя балты і гайкі, правяраюцца і рэгулююцца зазоры, устараняюцца люфты, змазваюцца механізмы, даліваецца тармазная вадкасць.

Другое тэхнічнае абслугоўванне аўтамабіля праводзіцца пасля прабегу 4—6 тысяч *км* і ўключае ў сябе ўсе работы першага тэхнічнага абслугоўвання, прадугледжваючы пры гэтым паглыблены кантроль за тэхнічным станам дэталей і механізмаў і старанную рэгуліроўку ўсіх злучэнняў. У картэрах механізмаў праводзяць змену масла і прамываюць іх газай. Пры другім тэхнічным абслугоўванні некаторыя механізмы і прыборы здымаюцца з аўтамабіля, разбіраюцца для праверкі стану і прамывання.

Першае і другое тэхнічныя абслугоўванні даюць магчымасць пастаянна сачыць за спраўнасцю аўтамабіля, своечасова замяняць зношаныя дэталі і тым самым папярэджваць нечаканыя паломкі ў дарозе.

Сезоннае тэхнічнае абслугоўванне аўтамабіля выконваецца

двойчы ў год: у пачатку асенне-зімовага і вясенне-летняга сезонаў — і заключаецца ў падрыхтоўцы аўтамабіля да работы ў адпаведную пару года. Яно ўключае ўсе работы, якія праводзяцца пры другім тэхнічным абслугоўванні з той толькі розніцай, што іх выкананне будуецца з улікам патрабаванняў сезона, да якога падрыхтоўваецца аўтамабіль (картэры запраўляюцца пэўным гатункам масла, электраліт даводзіцца да адпаведнай шчыльнасці, прамываецца сістэма ахаладжэння і г. д.).

Усе пералічаныя віды тэхнічнага абслугоўвання павінны выконвацца ў дакладна ўстаноўленыя для іх тэрміны ў поўным аб'ёме, указаным у пераліку работ. Калі яны выконваюцца рэгулярна, то аўтамабіль працуе безадказна і яго годнасць для эксплуатацыі захоўваецца на працягу многіх гадоў.

Для выканання ўсіх работ па тэхнічнаму абслугоўванню аўтамабіля абсталёўваецца спецыяльнае рабочае месца, дзе ёсць яма, эстакада або пад'ёмнік, сцелажы для размяшчэння інструмента і прыстасаванняў, варштат з ціскамі і тара для масла, вады і паліва.

Рабочае месца трэба ўтрымліваць у чыстаце: інструменты павінны быць акуратна разложаны на пэўных месцах, а механізмы, знятыя для агляду, — на варштаце.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА XVII «ТЭХНІЧНАЕ АБСЛУГОЎВАННЕ АЎТАМАБІЛЯ»

(Штодзённы догляд аўтамабіля)

1. Правесці ўборачна-мыечныя работы:

Прыбраць, ачысціць ад бруду, абмыць і працерці, каб сталі сухімі, кабіну, кузаў, апярэнне, шкло і шасі.

Уборка кабіны праводзіцца шчоткамі. Пыл з сядзенняў выдаляецца пыласосам. Знадворная паверхня кузава прамываецца распыленым струменем вады, праціраецца мяккай фланеллю. Механізмы і дэталі, размешчаныя пад кузавам, прамываюцца моцным струменем вады.

У працэсе ўборкі аўтамабіля неабходна сачыць, каб вада не пападала на прыборы электраабсталявання.

2. Правесці змазачныя і запраўчныя работы:

а) Змазаць з дапамогай салідоланагнятальніка (шпрыца) пальцы пярэдніх і задніх рысор, шворны паваротных цапф, сучляненні пярэдняй падвескі.

Змазку нагнятаць праз прэсмаслёнкі да яе з'яўлення ў зазорах паміж дэталямі або ў кантрольных адтулінах.

б) Праверыць узровень і даліць масла ў картэр рухавіка.

Выняць маславымяральны стрыжань і працерці яго; апусціць стрыжань да адказу ў картэр і зноў выняць яго; вызначыць узровень масла па метках (метка «0» азначае адсутнасць масла ў картэры, «П» — поўны картэр). Масла ў картэр трэба даліваць з чыстай пасудзіны праз варонку з дробнай сеткай.

в) Павярнуць на адзін — паўтара абарота стрыжань фільтра грубай ачысткі на гарачым рухавіку.

г) Праверыць узровень паліва і заправіць бак.

Вызначыць наяўнасць паліва ў баку, па паказальніку ўзроўню паліва, папярэдне ўключыўшы запальванне. Выцерці чыстай сухой анучкай гарлавіну бака, зняць накрыўку і заліць бензін праз варонку з дробнай сеткай.

д) Праверыць узровень і даліць вадкасць у сістэму ахаладжэння рухавіка. Зняць накрыўку гарлавіны радыятара і даліць вадкасць з вядра з носікам. Узровень вадкасці ў радыятары павінен быць на 5—6 *см* ніжэй канта яго гарлавіны.

3. Правесці кантрольна-аглядавыя работы:

а) Праверыць, ці няма драпін, умяцін, паломак і другіх няспраўнасцей на паверхні кузава, платформы, кабіны, крылляў, брызгавікоў, капота рухавіка, абліцоўкі, радыятара, шкла, нумарных знаках.

б) Праверыць, ці цэлыя лісты рысор, ці не разышліся яны, ці надзейна далучаны страмянкамі да мастоў. Праверыць наяўнасць амартызатараў і надзейнасць іх злучэння з мастамі.

в) Праверыць мацаванне гаек дыскаў колаў. Для гэтага правесці іх падцяжку.

г) Праверыць, ці не працякаюць масла, вада і паліва ў злучэннях дэталей сістэм змазкі, ахаладжэння і жыўлення. Ці няма працякання вадкасці з гідраўлічнага прывода тармазоў.

д) Праверыць і адрэгуляваць нацяжэнне рэменя вентылятара.

е) Праверыць стан і мацаванне рулявых цяг, сошкі паваротных рычагоў, шаравых пальцаў. Цягі не павінны быць пагнутымі, гайкі мацавання цяг і сошкі павінны быць надзейна зацягнуты, а коркі шаравых пальцаў і гайкі — зацягнуты і зашплінтаваны.

ж) Праверыць стан шын і ціск паветра ў іх.

з) Праверыць работу рухавіка. Рухавік павінен лёгка запускацца ад стартэра, працаваць роўна, без перабояў.

і) Праверыць спраўнасць прыбораў электраабсталявання.

к) Праверыць стан прывода кіравання карбюратарам. Пры націску на педаль дросельнай засланкі не павінна быць заяданняў і люфтаў; спружына павінна вяртаць педаль у зыходнае становішча.

л) Запусціць рухавік і на хаду аўтамабіля праверыць дзеянне механізма счаплення, нажнога і ручнога тармазоў і рулявога кіравання.

РАЗДЗЕЛ XVIII

КІРАВАННЕ АЎТАМАБІЛЕМ

Уменне кіраваць аўтамабілем дасягаецца шляхам упартай і працяглай трэніроўкі. Для паспяховага засваення ўсіх прыёмаў

кіравання вучань павінен старанна прадумаць іх паслядоўнасць і ўразумець, у якіх выпадках і ў якім парадку ён будзе карыстацца рознымі рычагамі і педалямі.

У час вучэбнай язды вучань павінен уважліва прыслухоўвацца да ўказанняў інструктара і дакладна іх выконваць.

Асабліва старанна трэба адпрацаваць 1—4 практыкаванні практычных работ, бо яны з'яўляюцца асноўнымі ў кіраванні аўтамабілем.

ПРАКТЫЧНЫЯ РАБОТЫ ДА РАЗДЗЕЛА XVIII «КІРАВАННЕ АЎТАМАБІЛЕМ»

1. Пазнаёміцца з размяшчэннем і назначэннем органаў кіравання аўтамабілем (рыс. 129).

2. Выканаць практыкаванні па кіраванню кожным рычагом і педаллю паасобку (пры непрацуючым рухавіку):

а) павольна націскаць і адпускаць педаль счаплення;

б) павольна націскаць педаль кіравання дросельнай заслонкай, навучыцца затрымліваць рух педалі пры любым становішчы;

в) націскаць і адпускаць педаль тормаза;

г) зацягваць і адпускаць рычаг ручнога тормаза;

д) некалькі разоў уключыць кожную перадачу.

3. Выканаць практыкаванне па кіраванню адначасова рычагамі і педалямі ў наступных спалучэннях (пры непрацуючым рухавіку):

а) педаль счаплення і педаль кіравання дросельнай заслонкай: націснуць на педаль счаплення — педаль дроселя адпусціць; павольна адпускаць педаль счаплення — павольна націскаць педаль дроселя;

б) педаль счаплення і рычаг пераключэння перадач: націснуць педаль счаплення — уключыць перадачу — адпусціць плаўна педаль счаплення; націснуць педаль счаплення — выключыць перадачу — адпусціць педаль;

в) педаль счаплення і педаль тормаза: націснуць педаль счаплення — націснуць педаль тормаза — адпусціць педаль тормаза — адпусціць педаль счаплення.

4. Выканаць практыкаванне па кіраванню рычагамі і педалямі пры працуючым рухавіку (задні мост аўтамабіля павінен быць прыпадняты, надзейна ўстаноўлен на казялкі, колы абгароджаны):

а) заправіць аўтамабіль вадой, палівам, маслам;

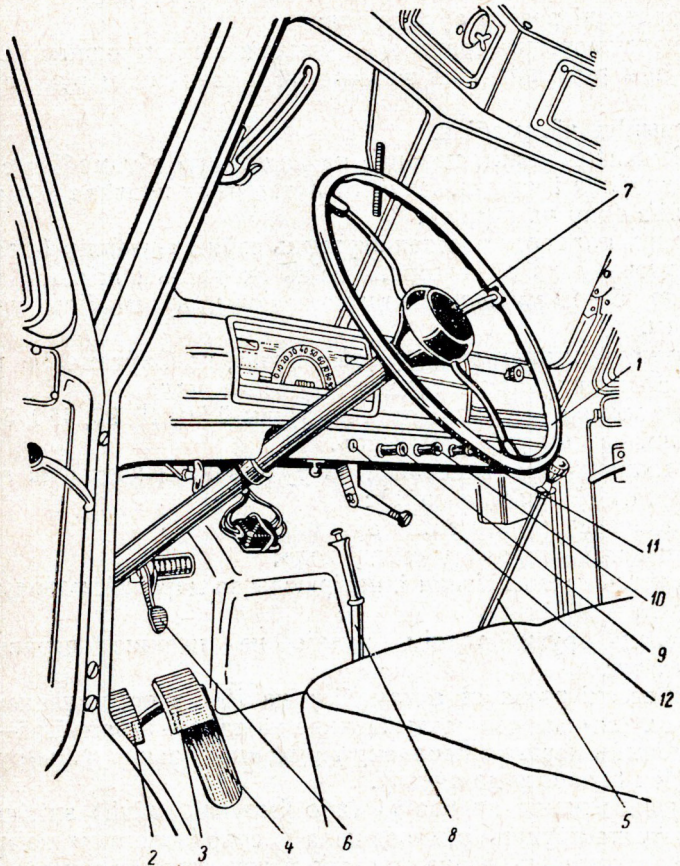
б) запусціць і прагрэць рухавік: прыкрыць паветраную заслонку, уключыць запальванне, стартэрам або пускавой ручкай круціць каленчаты вал, у час прагрэву рухавіка назіраць за паказаннямі тэрмометра і манометра;

в) пераключыць перадачы ва ўзыходзячым парадку: выключыць счапленне, адпусціць педаль кіравання дросельнай заслонкай, уключыць перадачу, плаўна ўключыць счапленне — паволь-

на націскаць педаль дроселя, павялічваючы абароты вала рухавіка (зрабіць «разгон»). Перад уключэннем павышанай перадачы рычаг пераключэння вытрымаць у нейтральным становішчы 3—5 сек;

г) пераключыць перадачы ў сыходным парадку: замарудзіць вярчэнне каленчатага вала (прытармазіць колы аўтамабіля), выключыць счапленне, адпусціць педаль дроселя, уключыць паніжаную перадачу, плаўна ўключыць счапленне, павольна націскаць на педаль дроселя;

д) спыніць колы (г. зн. спыніць аўтамабіль): выключыць счапленне, паставіць рычаг пераключэння перадач у нейтральнае ста-



Рыс. 129. Размяшчэнне рычагоў кіравання і кантрольна-вымяральных прыбораў у кабіне аўтамабіля:

1 — рулявое кола; *2* — педаль счаплення; *3* — педаль тормаза; *4* — педаль кіравання дросельнай засланкай; *5* — рычаг кіравання каробкай перадач; *6* — педаль уключэння стартэра; *7* — кнопка сігналу; *8* — рычаг ручнога тормаза; *9* — кнопка цэнтральнага пераключальніка святла; *10* — кнопка кіравання дросельнай засланкай; *11* — кнопка кіравання паветранай засланкай; *12* — замок запальвання.

новішча, адпусціць педаль счаплення і плаўна затармазіць аўтамабіль;

е) зацягнуць ручны тормаз.

Пры выкананні работы паказанні спідометра не павінны перавышаць 20—25 *км/час.*

5. Правесці крананне аўтамабіля з месца і пераключэнне перадач пры руху па прамой:

а) запусціць рухавік і прагрэць яго;

б) уключыць першую перадачу;

в) адпусціць ручны тормаз;

г) павольна адпускаць педаль счаплення і плаўна націскаць на педаль дроселя (пачатак руху павінен быць плаўным);

д) правесці разгон аўтамабіля;

е) пераключыць перадачы ва ўзыходным і сыходным парадку;

ж) пры руху назіраць за дарогай і напрамкам руху аўтамабіля;

з) спыніць аўтамабіль.

6. Выканаць практыкаванне па ваджэнню аўтамабіля з паваротамі направа і налева. Паварот аўтамабіля направа або налева правесці з руху па прамой.

Месцам паварота павінен служыць пэўны арыенцір (флажок). Набліжаючыся да арыенціра, знізіць скорасць і агінаць яго са скорасцю 5—10 *км/час,* прытармажваючы аўтамабіль нажным тормазам.

Пачынаць паварот трэба ў той момант, калі аўтамабіль параўнаецца з арыенцірам плоскасцю ветравога шкла.

Практыкавацца ў паваротах на вуглы ў 30, 45, 90, 180, 360° і ў выкананні «васьмёркі» і «змейкі».

7. Выканаць практыкаванне па руху заднім ходам па прамой з паваротам аўтамабіля на 90°:

а) агледзець дарогу ззаду аўтамабіля;

б) уключыць перадачу «задні ход»;

в) падаць гукавы сігнал і, назіраючы за дарогай, павольна пачаць рух.

Скорасць руху заднім ходам не павінна перавышаць 5—10 *км/час.*

8. Правесці разварот аўтамабіля на 180° з прымяненнем задняга ходу. (Выканаць практыкаванне на паласе шырынёй 5—7 *м.*)

Уключыць першую перадачу і рухацца, павярнуўшы рулявое кола ў бок павароту да адказу.

Пры набліжэнні да броўкі (або ўмоўнай лініі) знізіць скорасць і хутка круціць рулявое кола ў супрацьлеглым напрамку. Спыніць аўтамабіль, уключыць задні ход, падаць гукавы сігнал і пачаць рух, павярнуўшы колы да адказу ў бок, супрацьлеглы развароту.

Пры набліжэнні аўтамабіля да задняй броўкі знізіць скорасць, а колы павярнуць у бок развароту. Спыніць аўтамабіль, уключыць першую перадачу і рухацца ў адваротным напрамку.

Вучэбная язда на аўтамабілі праводзіцца на спецыяльна адведзеных для гэтай мэты пляцоўках (аўтадромах), закрытых для пабочнага руху. Для выканання работ 4, 5 і 6 разметка аўтадрома праводзіцца сцяжкамі.

9. Выканаць заключнае практыкаванне па ваджэнню аўтамабіля ва ўмовах гарадскіх вуліц і дарог:

а) крануць аўтамабіль з месца, рухацца ўздоўж вуліц па прамой, захоўваючы правілы вулічнага руху;

б) спыніць аўтамабіль пры руху пярэднім ходам на зададзеным месцы (ля тратуара, ля лініі «стоп»);

в) устанавіць аўтамабіль ля тратуара паміж двума стаячымі аўтамабілямі для стаянкі пад вуглом 45 і 90° з выкарыстаннем задняга ходу (скорасць руху павінна быць не больш 5 *км/час*, уважліва сачыць за дарогай);

г) уехаць у вароты пярэднім і заднім ходам пры размяшчэнні варот злева і справа; скорасць руху заднім і пярэднім ходам пры ўездзе ў вароты не павінна перавышаць 5 *км/час*;

д) увесці аўтамабіль у гараж і ўстанавіць яго на месца.

Дадатак

АСНОЎНЫЯ ПРАВІЛЫ ТЭХНІКІ БЯСПЕКІ ПРЫ ВЫКАНАННІ ПРАКТЫЧНЫХ РАБОТ

1. Пры аглядзе аўтамабіля забараняецца карыстацца адкрытым агнём, каб пазбегнуць пажару. Патрэбна прымяняць толькі пераносную лямпачку ад сеткі напружання не вышэй 36 *в*.

2. Забараняецца правяраць тэхнічны стан механізмаў аўтамабіля і праводзіць іх рэгуліроўку пры працуючым рухавіку.

3. Для праверкі работы рухавіка неабходна надзейна затармазіць аўтамабіль ручным тормазам, а рычаг каробкі перадач устанавіць у нейтральнае становішча.

4. Пры тэхнічным абслугоўванні аўтамабіля патрэбна надзейна затармазіць яго ручным тормазам і ўключыць першую перадачу, а пры зняцці колаў — падкласці ўпоры пад нязнятыя колы.

5. Забараняецца праводзіць работы на вывешаным, але не ўстаноўленым на казялкі аўтамабілі. Нельга прымяняць у якасці падставак выпадковыя прадметы замест казялкоў.

6. Пры крапежных работах трэба карыстацца ключамі, якія адпавядаюць размерам балтоў і гаек. Нельга прымяняць розныя рычагі для павелічэння пляча гаечных ключоў.

7. Пуск рухавіка павінен праводзіцца пры дапамозе стартэра; калі-ж для гэтай мэты выкарыстоўваецца пускавая ручка, то захват яе павінен быць бяспечным.

8. Правяраць дзеянне тармазоў аўтамабіля трэба на спецыяльных дарожках.

9. Для дэмантажу і мантажу шын трэба папярэдне выпусціць паветра з камер. Напампоўванне змантыраванай шыны робіцца ў спецыяльнай загарадцы, якая засцерагае ад удару выпадкова сарваўшымся запорным кольцам.

10. Праверка напружання акумулятарнай батарэі павінна рабіцца толькі нагрузачнай вілкай і ні ў якім выпадку не кароткім замыканнем клем, каб пазбегнуць узрыву грымучага газу ад іскры.

11. Не дапускаць пападання электраліту на скуру і вопратку. Пашкоджаныя электралітам месцы трэба нейтралізаваць 10-працэнтным растворам соды ў вадзе або прамыць моцным струменем вады.

12. Пры прыгатаванні электраліту патрэбна ўліваць кіслату ў ваду, а не наадварот.

13. Пасля работы з акумулятарнай батарэяй трэба старанна вымыць рукі з мылам.

14. Пры выкарыстанні ў якасці паліва этыліраванага бензіну трэба памятаць, што ён ядавіты, і захоўваць меры засцярогі. Нельга мыць бензінам рукі і «засасваць» яго ротам. Пасля работы трэба вымыць рукі гарачай вадой з мылам.

15. Пры выкарыстанні ў сістэме ахаладжэння антыфрыза трэба мець на ўвазе, што ён ядавіты. Пасля работы памыць рукі гарачай вадой з мылам.

Пры выпадковым пашкоджанні антыфрызам пацярпеўшага неабходна неадкладна даставіць у паліклініку.

16. Аб усіх заўважаных няспраўнасцях у рабоце аўтамабіля і яго механізмаў трэба неадкладна паведаміць выкладчыку.

ЗМЕСТ

Стар.

Уводзіны 3

Раздзел I. Агульныя звесткі аб будове аўтамабіля 10

Раздзел II. Рухавік 12

Раздзел III. Крывашыпна-шатунны механізм 24

Раздзел IV. Газаразмеркавальны механізм 31

Раздзел V. Сістэма ахаладжэння 38

Раздзел VI. Сістэма змазкі 46

Раздзел VII. Сістэма сілкавання 52

Раздзел VIII. Сістэма запальвання 64

Раздзел IX. Пускавыя прыстасаванні, асвятленне і сігналізацыя 76

Раздзел X. Сілавая перадача. Счапленне 85

Раздзел XI. Каробка перадач 89

Раздзел XII. Карданная перадача 93

Раздзел XIII. Галоўная перадача, дыферэнцыял і поўвосі 95

Раздзел XIV. Хадавая частка аўтамабіля 98

Раздзел XV. Рулявое кіраванне 110

Раздзел XVI. Тармазная сістэма 116

Раздзел XVII. Тэхнічнае абслугоўванне аўтамабіля 124

Раздзел XVIII. Кіраванне аўтамабілем 127

Дадатак 132

На белорусском языке

Владимир Павлович Беспалько,
Михаил Александрович Жиделев,
Борис Павлович Никитин

Руководство к практикуму
по машиноведению
часть II (автомобиль)

Государственное
учебно-педагогическое издательство
Министерства просвещения БССР
Минск, проспект им. Сталина, 105

Рэдактар *М. Ф. Брунеўская*
Тэхрэдактар *А. І. Сасіновіч*
Карэктар *Е. І. Казачок*

Падпісана да друку з матрыц 23/III 1958 г. Тыраж 20 000 экз. Папера $60\times92^{1}/_{16}$. Пап. арк. 4,25. Друк. арк. 8,5. Уч.-выд. арк. 7,93. Цана 1 руб. 55 кап. Зак. 3440.

Паліграфічны камбінат імя Я. Коласа, г. Мінск, Красная, 23.

Цана 1 руб. 55 кап.