С. К. ШЕСТОПАЛОВ

ЖЕҢІЛ АВТОКӨЛІКТЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫСЫ

ЕКІ БӨЛІМДЕ

І БӨЛІМ

АВТОКӨЛІКТЕРДІҢ ТОПТАСТЫРЫЛУЫ ЖӘНЕ ЖАЛПЫ ҚҰРЫЛЫМЫ, ҚОЗҒАЛТҚЫШ, ЭЛЕКТР ЖАБДЫҒЫ

ОҚУЛЫҚ

Орта кәсіби білім бағдарламаларын іске асыратын білім беру мекемелерінде оқу үдерісінде қолдану үшін оқулық ретінде «Білім беруді дамытудың федералдық институты» федералдық мемлекеттік мекемесі тарапынан ұсынған

Пікірдің тіркеу нөмірі 418.

4-ші басылым, стереотипті

Мәскеу
«Академия» баспа орталығы
2016

ӘОЖ 656.131(075.32)
КБТ 39.335.52ші723
Ш522

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпқор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес ««ТжКБ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орындау аясында қазақ тіліне аударылды.

Аталған кітаптың орыс тіліндегі нұсқасы Ресей Федерациясының білім беру үдерісіне қойылатын талаптардың ескерілуімен жасалды.

Қазақстан Республикасының техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі білім беру ұйымдарының осы жағдайды ескеруі және оқу үдерісінде мазмұнды бөлімді (технология, материалдар және қажетті ақпарат) қолдануы қажет.

Аударманы «Delta Consulting Group» ЖШС жүзеге асырды, заңды мекенжайы: Астана қ., Иманов көш., 19,
«Алма-Ата» БО, 809С , телефоны: 8 (7172) 78 79 29, эл. поштасы: info@dcg.kz

Пікір беруші—
А.А. Милов, Мәскеу автокөлік құрылысы колледжінің оқытушысы, техника ғылымдарының кандидаты.

Шестопалов С. К.

Ш522 Жеңіл автокөліктердің құрылымы: 2 бөлімде. — Ч. І. Автокөліктердің топтастырылуы және жалпы құрылымы, қозғалтқыш, электр жабдығы: орта кәсіби білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған оқулық / С. К. Шестопалов. — 4-ші басылым, стер. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2016. — 304 б.

ISBN 978-601-333-162-1 (каз.)

ISBN978-5-4468-2913-2 (рус.)

ВАЗ- 2110, 2105, 21213, 21214, ИЖ-2126 және ГАЗ-3110 Отандық жеңіл автокөліктердің ең көп тараған үлгілерінің міндеті, құрылымы және барлық механизмдердің жүйесі қарастырылған. Оқулық «Автокөлік құралын жөндеу және оған техникалық қызмет көрсету» мамандығы бойынша «Автокөлікті жөндеу және оған техникалық қызмет көрсету» (МДК.01.01) ПМ.01 кәсіби модулін игеру барысында қолданылуы мүмкін. Орта кәсіби білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған.

ӘОЖ 656.131(075.32)
КБТ 39.335.52ші723

Оқу басылымы

Шестопалов Сергей Константинович
Жеңіл автокөліктерінің құрылымы
Екі бөлімде
І бөлім. Автокөліктердің топтастырылуы және жалпы құрылымы, қозғалтқыш, электр жабдық
Оқулық

4-ші басылым, стереотипті

Редакторы *Г. В. Первов, Асанов С.* Техникалық редакторы *Н. И. Горбачева*
Компьютерлік беттеу: *О. В. Пешкетова.* Корректоры*А. Ю. Гончарова*

Басылым. № 104114435. Басылымға қол қойылды 13.01.2016. Пішіні 60x90/16. Гарнитурасы «Балтика». Офсеттік қағаз. Офсеттік баспа. Шартты баспа. Б. 19,0. Тиражы 500 дана. Тапсырыс№

«Академия» баспа орталығы» ААҚ www.academia-moscow.ru 129085, Мәскеу, Мира көшесі, 101В үй, 1 бет. Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29. Санитарлық-эпидемиологиялық қорытынды № РОСС RU. АЕ51. Н16679. 25.05.2015.

ISBN 978-601-333-162-1 (каз.)

ISBN 978-5-4468-2912-5 (рус.)

© Шестопалов С. К., 2014
© «Академия» білім беру, баспа орталығы, 2014
© Рәсімдеу. «Академия» баспа орталығы, 2014

Алғы сөз

Оқулықта автокөліктердің ВАЗ-2110, 2105, 21213, 21214, ИЖ-2126 «Лада» және ГАЗ-3110 «Волга» сияқты ең көп тараған отандық үлгілері қарастырылады. Қарастырылатын автокөліктерде орнатылатын карбюраторлық қозғалтқыштар мен бензинді бүркуден тұратын қозғалтқыштар сипатталады.

Осы оқулықта жеңіл автокөліктердің көрсетілген үлгілерін қарастыру үшін таңдау, құрылымдық жалғастырушылықтың жоғары деңгейі мен автокөліктерді зауыттық ішкі бірыңғайлауға жетекші отандық автокөлік зауыттары «АвтоВАЗ» ААҚ және «ГАЗ» ААҚ шығарылатын жеңіл автокөліктерінің үлгілік қатарларының үлкен бөлігінің құрылымдық ерекшеліктерін бір кітапта көрсетуге мүмкіндік берді.

ВАЗ-2110 базалық үлгісін таңдау едәуір көлемде ВАЗ-2108 бастап ВАЗ-2115дейін ВАЗ алдыңғы жетекті автокөліктерінің үлгілік қатарының үлкен бөлігінің құрылымдық ерекшеліктерін көрсетуге мүмкінді берді. Себебі бұл автокөліктер құрылымы бойынша ұқсас болып келеді. Олар көп мөлшерде бірыңғайландырылған бөлшектер мен түйіндерге ие және негізінен шанағының қырылымымен, жарықтандыру құралдарымен және қозғалтқышты қоректендіру жүйесінің құрылымымен (қазіргі автокөліктерде бензинді бүрку қоректендіру жүйесі қолданылады) .

ВАЗ-2105 базалық үлгісін таңдау ВАЗ-2101 бастап ВАЗ- 2107 дейін классикалық сұлбасын жинақтаумен, ВАЗ автокөліктерінің бүкіл үлгілік қатарының қырылымдық ерекшеліктерін көрсетуге мүмкіндік берді. Олар бір-бірінен негізінен қозғалтқыштың қуаттылығымен, трансмиссияның беру санымен, шанақ бөліктерінің құрылымымен және пайдалануда саны айтарлықтай көп болып табылатын жарықтандыру құралдарымен ерекшеленеді.

2006 жылдан бастап ВАЗ «классикалық» үлгілері (ВАЗ-2105, -2107, -2104) карбюраторлардың орнына жетілдірілген және экологиялық таза бензинді үлестіре бүрку жүйелерімен жабдықталады. Олардың құрылымдық ерекшеліктері осы оқулықта қарастырылады.

ВАЗ- 21213, -21214 толық жетекті автокөліктерінің құрылымдарын қарастыру оқулықта «Нива» және «Тайга» топтарының ВАЗ автокөліктерінің басқа толық жетекті үлгілерінің де құрылымдық ерекшеліктерін айтарлықтай деңгейде бейнелеуге мүмкіндік берді.

ГАЗ-3110 автокөлігінің құрылымын қарастыру ГАЗ жеңіл автокөліктерінің, соның ішінде, бұрынырақ шығарылған ГАЗ-3102, -31029 автокөліктерінің және пайдаланудағы саны қазіргі таңда әлі де

айтарлықтай көп болып табылатын басқа автокөліктердің бүкіл үлгілік қатарының құрылымдық ерекшеліктерін айтарлықтай деңгейде бейнелеуге мүмкіндік берді.

ЖЕҢІЛ АВТОКӨЛІКТЕРДІ ТОПТАСТЫРУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЖАЛПЫ ҚҰРЫЛЫМЫ

1.1 АВТОКӨЛІКТЕРДІ ТОПТАСТЫРУ, БЕЛГІЛЕУ ЖӘНЕ СӘЙКЕСТЕНДІРУ

Механикалық көлік құралдарын топтастыру. БҰҰ ЕЭК (Біріккен Ұлттар Ұйымының Еуропалық экономикалық комиссиясы) халықаралық директивалары және ережелерімен реттелетін механикалық көлік құралдарын топтастыру МЕМСТ Р 52051—2003 Ресей Федерациясының аймағына 01.01.2004 бастап енгізілді. Көрсетілген стандартқа сәйкес механикалық көлік құралдары: L, M, N, O, T және G категорияларына бөлінеді.

L категориясы— төрт дөңгелектен кем механикалық көлік құралдары және квадрициклдар.

L_1 *категориясы*— екі дөңгелекті мопедтер (ең үлкен жылдамдығы 50 км/с аспайды, ішкі жану қозғалтқыштың жұмыс көлемі 50 $см^3$ аспайды, ал басқа типті қозғалтқышты немесе электрлік қозғалтқышты орнатқанда, оның ең үлкен қуаты 4 кВт аспайды).

L_2 *категориясы*— үш дөңгелекті мопедтер (ең үлкен жылдамдығы 50 км/с аспайды, ішкі жану қозғалтқыштың жұмыс көлемі 50 $см^3$ аспайды. Ал басқа типті қозғалтқышты немесе электрлік қозғалтқышты орнатқанда, оның ең үлкен қуаты 4 кВт аспайды).

L_3 *категориясы*— мотоциклдер (екі дөңгелекті көлік құралдары, олардың қозғалтқышының жұмыс көлемі 50 $см^3$ аспайды және (немесе) ең үлкен жылдамдығы 50 км/с артық).

L_4 *категориясы*— арбалы мотоциклдер (үш дөңгелекті көлік құралдары дөңгелектерінің орналасуы ортаңғы бойлық жазықтыққа қатысты асиметриялы болып табылады. Олардың қозғалтқышының жұмыс көлемі 50 $см^3$ және (немесе) ең үлкен жылдамдығы 50 км/с артық) болады.

L_5 *категориясы*— трициклдер (дөңгелектері симетриялы орналасқан үш дөңгелекті көлік құралдары. Олардың қозғалтқыштарының жұмыс көлемі 50 $см^3$ артық және (немесе) ең үлкен жылдамдығы 50 км/с артық) болады.

L_6 *категориясы* —жеңіл квадрициклдер (төрт дөңгелекті көлік

құралдары. Электр қозғалтқышты қондырған жағдайда аккумулятордың салмағын ескерусіз 350 кг аспайтын салмаққа ие болады. Ең үлкен жылдамдығы 50 км/с аспайтын, ішкі жану қозғалтқыштың жұмыс көлемі 50 $см^3$ аспайтын, ал басқа типті қозғалтқышты немесе электрқозғалтқышын орнатқанда, ең үлкен қуаты 4 кВт аспайды).

L_7категориясы— квадроциклдер (L_6 категориялы көлік құралдарынан өзге төрт дөңгелекті көлік құралдары. Жүктерді тасымалдауға арналған жүк тиелмегенде 400 кг немесе 550 кг аспайтын салмаққа ие (электрқозғалтқышын орнатқан жағдайда, аккумулятор салмағын ескерусіз) және қозғалтқыштың ең үлкен қуаты 15 кВт ие).

М категориясы— кемінде төрт дөңгелектен тұратын және жолаушыларды тасымалдау үшін қолданылатын көлік құралдары.

M_1категориясы — жолаушыларды тасымалдауға арналған және жүргізуші орнынан басқа сегізден аспайтын отыру орнына ие көлік құралдары. Бұл категорияға жеңіл көліктер жатады.

M_2категориясы — жолаушыларды тасымалдауға арналған және жүргізуші орнынан басқа сегізден аса отыру орнына ие көлік құралдары жатады. Олардың ең үлкен салмағы 5 тн. аспайды. Бұл категорияға сыйымдылығы аз автобустар жатады.

M_3категориясы— жолаушыларды тасымалдауға арналған және жүргізуші орнынан басқа сегізден аса отыру орнына ие көлік құралдары, олардың ең үлкен салмағы 5 тн. асады. Бұл категорияға сыйымдылығы үлкен автобустар жатады.

N категориясы — кемінде төрт дөңгелегі бар және жүк тасымалдауға арналған механикалық көлік құралдары. Бұл категорияға жүк автокөліктері жатады. Олар ең үлкен салмағына байланысты (толық жүктеліммен автокөлік салмағы) қосымша N_1 (ең үлкен салмағы 3,5 тн аспайтын), N_2 (ең үлкен салмағы 3,5 тн асатын, бірақ 12 тн аспайтын) және N_3(ең үлкен салмағы 12 т артық) *категорияларына бөлінеді.*

О категориясы— тіркемелер (жартылай тіркемелерді қоса). Ең үлкен салмағына байланысты (толық тиелген және сүйрейтін тіркеме немесе жартылай тіркемеге қосылған көліктер. Құралдың тіреуіштік бетінің статистикалық жүктемесіне сәйкес салмақ) тіркемелер 0_1 (ең үлкен салмағы 0,75 т аспайды), 0_2 (ең үлкен салмағы 0,75 т артық. Бірақ 3,5 т аспайды), 0_3 (ең үлкен салмағы 3,5 т артық. Бірақ 10 т аспайды) және 0_4 (ең үлкен салмағы 10 т артық) категорияларына бөлінеді.

Т категориясы — ауыл шаруашылығы және орман-техникалық тракторлар (кемінде екі біліктен тұратын және ауыл шаруашылығында және орман шаруашылығында қолдану үшін арналған нақты құралдарды айтамыз. Олар механизмдерді немесе тіркемелерді сүйреу, итеру немесе іске қосу үшін арналған дөңгелек немесе жыланбауыр жүрісті механикалық көлік құралдары болып табылады.

G категориясы— өтімділігі жоғары көлік құралдары. Өтімділігі жоғары көлік құралдарына нақты талаптарға сай келетін *M* және *N* категориялы көлік құралдары жатады.

Өтімділігі жоғары жеңіл көлік құралдарына (оларды барлық жолмен жүретіндер деп атайды) алдыңғы және артқы біліктерінің құрылымы олардың бір уақытта тартылуын қамтамасыз ететін (біліктердің бірінің жетегі сөндірілуі мүмкін), дифференциалды бұғаттаудың кемінде бір механизміне немесе 30% дөңді өтуге қабілетті ұқсас әрекетті механизмге ие болады. Сонымен қатар келесі алты талаптың кемінде 5-ін қанағаттандыратын көлік құралдары жатады (өтімділіктің геометриялық параметрлері):

1) кіру бұрышы кемінде 25° болуы тиіс;
2) құлама бұрышы кемінде 20° болуы тиіс;
3) бойлық өтімділік бұрышы кемінде 20° болуы тиіс;
4) алдыңғы білік астындағы жол жарқыны кемінде 180 мм;
5) артқы білік астындағы жол жарқыны кемінде 180 мм;
6) білік аралық жол жарқыны кемінде 200 мм болуы тиіс.

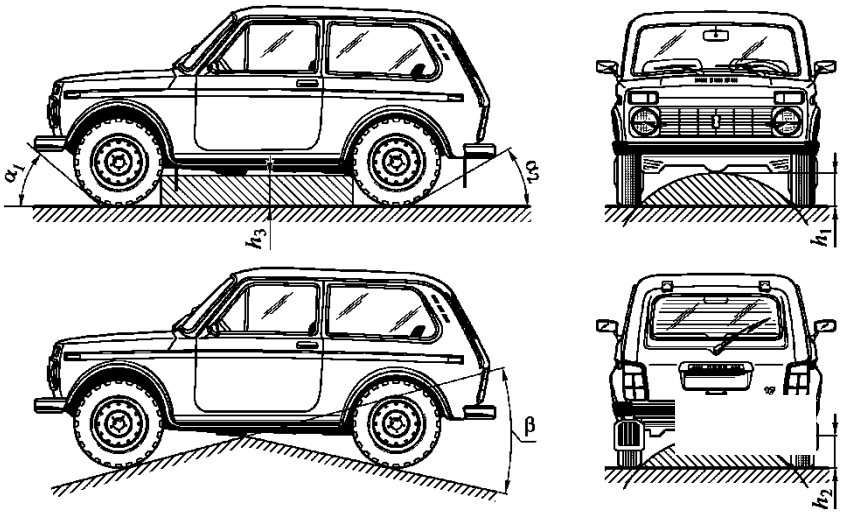
Автокөліктің өтімділігінің геометриялық параметрлері 1.1 сур. келтірілген.

Көрсетілген талаптарды тексеру жабдықталған күйдегі автокөлікте жүзеге асырылады (бензин құйылған, штаттық құралдармен, қосалқы дөңгелекпен және 75 кг тең қабылданатын жүргізушінің стандартты салмағын ескерумен жинақтастырылған).

Өтімділігі жоғары автокөліктердің категориясы «G» әрпімен белгіленеді. Ол негізгі индексе қосылуы мүмкін. Яғни өтімділігі жоғары жеңіл автокөліктерM_1 *G* белгіленуі мүмкін.

Жетегі қозғалтқыштан келетін автокөліктің дөңгелектері мен біліктерін *жетекші,* ал жетегі жоқтарын *жетектегі* деп атайды. Барлық дөңгелектері (біліктері) жетекші автокөліктерді *толық жетекті деп атайды.* Өтімділігі жоғары барлық жеңіл автокөліктер толық жетекті деп аталады. Толық жетекті жеңіл автокөлік МЕМСТ келтірілген талаптарға сай болмаса, өтімділігі жоғары автокөлік болмауы да мүмкін (мұндай автокөліктерге кроссоверлер жатады).

Автокөлік дөңгелегінің (біліктерінің) және оның жетекші дөңгелектерінің (біліктерінің) жалпы санын белгілеу үшін «х» белгісімен бөлінген, екі саннан тұратын дөңгелек формуласын қолданады. Жеңіл автокөліктер 4 х 4 және 4 х 2 дөңгелек формулаларына ие болуы мүмкін. Автокөліктер төрт дөңгелек барын және олардың барлығы жетекші екендігін (яғни екі жетекші білік) білдіретін 4 х 4 дөңгелек формуласын



1.1 сур. Өтімділіктің геометриялық параметрлері:
а $_1$ — кіру бұрышы; а $_2$ — құлама бұрышы; р — өтімділіктің бойлық бұрышы; h_1жәнеh_2— сәйкесінше алдыңғы және артқы біліктердің астындағы жол жарқындары (бір біліктің шиналары байланысының дақтарының ортасынан өтетін және көлік құралының ең төменгі нүктесіне тиетін, дөңгелектер және тіректік жазықтық арасында нық бекітілген доға шеңберінің үстіндегі нүктесі арасындағы қашықтық); h_3—білік аралық жол жарқыны (тіректік жазықтық пен оның қатты элементінде тұрған көлік құралының ең төменгі нүктесі арасындағы ең қысқа қашықтық.

толық жетекті автокөліктер ие (мысалы, қарастырылатын ВАЗ-21213, -21214 көліктері). Ал автокөліктер төрт дөңгелек (екі білік) бар екенін, олардың екі дөңгелегі (бір білік) жетекші болып табылатын 4 х 2 дөңгелек формуласына толық емес жетекті автокөліктер ие (қалғаны қарастырылатын автокөліктер). Қарастырылатын толық жетекті ВАЗ-21213, -21214 автокөліктері өтімділігі жоғары автокөліктер болып табылады.

Көрсетілген категориядан басқа ГОСТ-пен арнайы тағайындалудағы көлік құралдарының жеке категорияларын бөлу, сонымен қатар шанақ түрі бойынша жеңіл автокөліктерді топтастыру қарастырылған.

Арнайы тағайындалудағы көлік құралдарына арнайы шанақтың және (немесе) арнайы жабдықтың болуы қажет етілетін арнайы қызметтерді орындаумен байланысты болады. Жолаушылар және жүк тасымалы үшін арналған M, N және O категориялы көлік құралдары жатады.

Арнайы тағайындалудағы жеңіл автокөліктерге:

■ үй автокөлігі (белгілеуі SA) — орындықтары, үстелі, орындықтардан құрылуы мүмкін жатын орындары, асхана жабдықтары

мен мүлікті сақтауға арналған құрылғылары бар тұратын бөлікке ие автокөліктер;

- құрышпен қапталған автокөлік (SB) — тасымалданатын жолаушыларды қорғау үшін арналған оқ өтпейтін құрыштық қаптамамен жабдықталған;
- медициналық жәрдем автокөлігі (SC) — науқастарды немесе жарақаттанғандарды тасымалдауға арналған, арнайы жабдықпен жабдықталған автокөлік;
- жерлеу қызметтеріне арналған автокөлік (катафалк) (SD) — өлген адамдарды тасымалдауға арналған, арнайы жабдықтармен жабдықталған автокөлік.

Жеңіл автокөліктерді шанақ түрі бойынша топтастыру. Бұл сипаттау барысында кеңінен қолданылатын жеңіл автокөліктердің ең көп таралған халықаралық топтастырылуы. Себебі шанақ түріне көбінесе автокөліктің жалпы құрылымдық сұлбасы (құрастырылымы) және оның тұтынушылық және пайдаланушылық қасиеттерімен байланысты. МЕМСТ Р 52051 — 2003 шанақ түрі бойынша жеңіл автокөліктердің келесі топтастырылуы берілген.

Седан (белгіленуі АА) — бүйірлік терезелердің ортасындағы орталық түреуі бар және тіреусіз жабық шанақ. Төбесі — қатты, алынбайды (бұл ретте оның бір бөлігі ашылуы мүмкін). Орындықтарының орналасуы — кемінде екі қатарда орналасқан отыруға арналған кемінде төрт орындық. Есік - бүйірлік екеу немесе төртеу. Сонымен қатар артқы есік те болуы мүмкін. Терезелер - кемінде төрт бүйірлік. («Терезе» термині бір немесе бірнеше әйнектерден тұратын әйнектерге арналған ойық дегенді білдіреді).

Хэтчбек (АВ) — седан АА жоғары қарай ашылатын артқы есікпен жабдықталған. *Универсал* (АС) — жабық шанақ. Шанақтың артқы бөлігінің пішіні үлкейтілген ішкі көлемді қамтамасыз етеді. Төбесі — қатты, алынбайтын (бұл ретте оның бөлігі ашылуы мүмкін). Орындықтарының орналасуы — кемінде екі қатарда орналасқан отыруға арналған кемінде төрт орындық. Орындықтардың бір немесе бірнеше қатары алдыға қарай ашылатын арқалығы болуы мүмкін немесе жүк платформасын құра отырып, алмалы ретінде орындалуы мүмкін. Есік - бүйірлік екеу немесе төртеу және артқы болуы мүмкін. Терезелер - кемінде төрт бүйірлік.

Купе (АО) — жабық шанақ. Шанақтың артқы бөлігінің көлемі, әдеттегідей шектеулі. Төбесі — қатты, алынбайтын (бұл ретте оның бір бөлігі ашылуы мүмкін). Орындықтарының орналасуы — бір немесе одан көп қатардағы кемінде екі орындық. Есіктер — екі бүйірлік, сонымен қатар артқы есік те болуы мүмкін. Терезелер — екі немесе одан көп бүйірлік.

Кабриолет (АЕ) — алмалы немесе жиналмалы төбесі бар шанақ. Төбе — кемінде екі күйде орнатылатын жұмсақ немесе қатты: бір күйінде шанақты жабады, екіншісінде — артқа қарай жылжытылады (қайырылады). Орындықтарының орналасуы — бір не одан көп қатарда екіден артық орындық. Есік - бүйірлік екеу немесе төртеу. Терезе — екі немесе одан көп бүйірлік.

Көп мақсатты көлік құралы (ДБ) — жолаушыларды және олардың жүгін бір бөлімде тасымалдауға арналған ДА, ДВ және АС кодтарымен белгіленгендерден өзге механикалық құралдар. Алайда олар егер ол бір уақытта келесі талаптарға сәйкес келмесе, мұндай көлік құралын M_t категориясына жатады деп санамайды:

1) жүргізуші орнынан басқа отыру орындарының саны алтыдан аспаса, көлік құралында орындықтарды бекітуге арналған қолжетімді құрылғылар болса, отыруға арналған орын бар деп есептеледі.

Қолжетімді ретінде пайдалануға болатын құрылғыларды түсіну қажет. Бекітуге арналған құрылғылар қолжетімсіз болу үшін, әзірлеуші олардың қолдану мүмкіндігін физикалық тұрғыда болдырмауы тиіс. Мысалы оларды пластиналарға дәнекерлеп немесе қарапайым құралдармен шешу мүмкін болмайтын, оларға тұрақты бітеулерді орнату арқылы;

2) келесі шарт орындалады

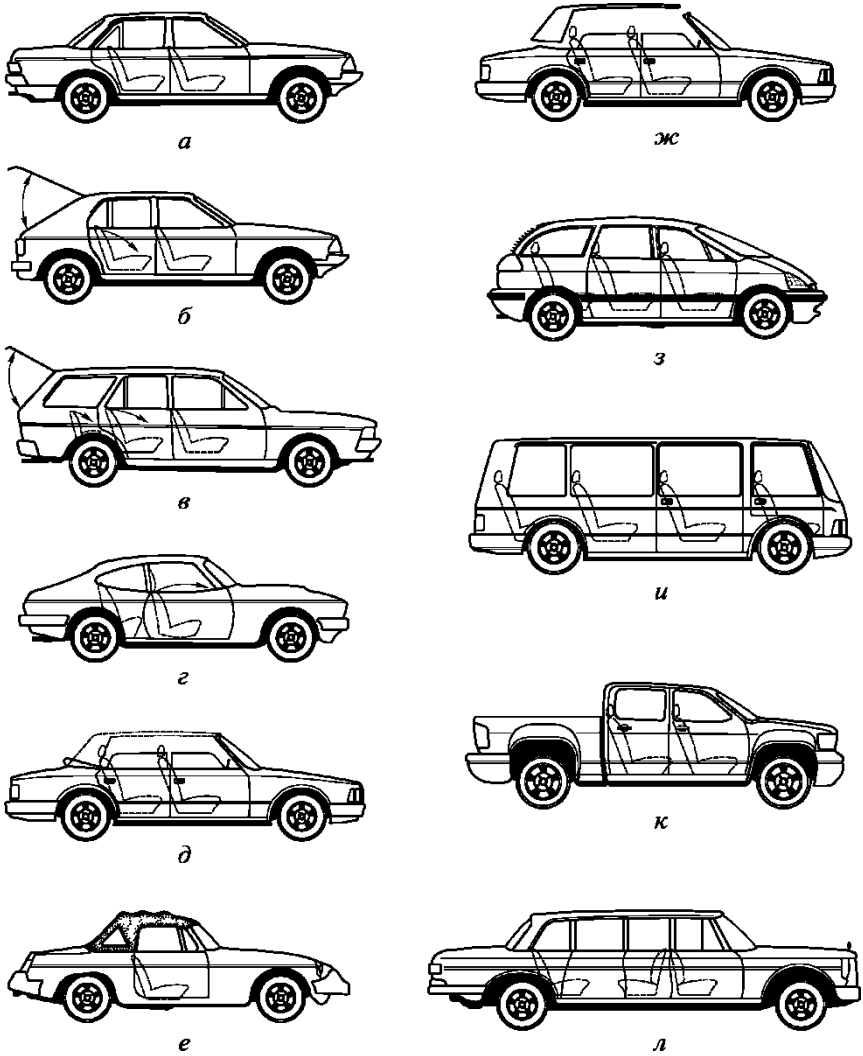
$$\mathrm{P} - (\mathrm{M} + \mathrm{N} \times 68) > N \times 68$$

мұнда *P* — жүк тиелген көлік құралының техникалық рұқсат етілген ең үлкен салмағы, кг; *M* — жабдықталған көлік құралының салмағы, кг; *N*— жүргізушінің орнынан басқа орындықтар саны.

Жеңіл автокөліктердің шанақтарын сипаттау барысында, автокөлік әдебиетінде оларды жиі көру көлемдерінің саны бойынша бір көлемді (мысалы, минивэн шанақты ВАЗ-2120 автокөлігі), екі көлемді (мысалы, хэтчбек шанақты ВАЗ-2112 автокөлігі) және үш көлемді (мысалы, седан шанақты ГАЗ-3110 автокөлігі) деп бөледі.

Седан (сур. 1.2, а) түріндегі шанақтар осы уақытқа дейін отандық жеңіл автокөліктерінде қолданылатын шанақтың ең көп тараған түрлерінің бірі болды. Седандар, әдеттегідей, отандық жеңіл автокөліктер «тегінің» негізгі үлгілері болды. Олардың негізінде кейін шанақтың басқа түрлерімен автокөліктер шығарылды. Седандардың өзіне тән ерекшелігі капотпен жабылатын мотор бөлігінен, жолаушы салоны және жолаушылар салонынан бөлінген жүк бөлігінен тұратын үш көлемді шанақтың болуын айтамыз. Седандар, әдеттегідей, алдыңғы және артқы орындықтарға ыңғайлы отыруды қамтамасыз ететін төрт есіктен тұрады. Оқылатын ВАЗ-2110, -2105 и ГАЗ-3110 автокөліктері седан шанағына ие.

Хэтчбек түріндегі шанақтар (сур. 1.2, б) біздің елімізде седандар мен универсалдардан кейін қолданыла бастады. Алғашқы отандық хэтчбек шанақты автокөлік ИЖ-2125 («Комби») 1973 ж. шығарылды. Алайда осындай шанақты отандық автокөліктердің кеңінен таралуы бірінші алдыңғы жетекті хэтчбектердің ВАЗ-2108 (1984) өндірісінен кейін басталды. Хэтчбек шанағы седанға қарағанда, екі көлемді



1.2. сур. Жеңіл автокөліктердің шанақтарының түрлері:
а — седан; *б* — хэтчбек; *в* — универсал; *г* — купе; *д* — кабриолет; *е* — родстер, спайдер; *ж* — кабриолет-хардтоп; з — бір көлемді капоттық шанақ минивэн; *и* — вагон түріндегі бір көлемді капотсыз шанақты минивэн; *к* — пикап; *л* — лимузин

көру және құрылымдық жағынан тек алмалы сөремен бөлініп тұрған, біріктірілген жолаушылар бөлігі және жүк бөлігінен тұрады.

Хэтчбек шанағының жағымды қасиетінің бірі универсал түріндегі шанақтағыдай, жиналмалы және тез алынатын артқы орындықтарының арқасында жолаушылар орнын азайтып, жүк салатын бөлікті үлкейту мүмкіндігі болып табылады. Алайда хэтчбек шанағының көлемі артқы бөлігінің шағын болуы және артқы есіктің иілу бұрышының үлкендігіне байланысты универсалға қарағанда едәуір кіші. Ол универсалмен салыстырғанда жүксалғыш еденінің деңгейіне жетпеуі мүмкін. Хэтчбек шанағының тағы бір жағымды қасиеті, әдетте, седанмен, әсіресе универсалмен салыстырғанда жақсартылған аэродинамикасында деп түсінеміз. Бұл қасиеті көлік өндірушілерімен қолданылады. Олар кейде хэтчбектерге қуаты күшті қозғалтқыштар орнатып, оларға «спорттық» сипат береді (мысалы, хэчбектің спорттық нұсқасы LADA Kalina GTI). Көрсетілген жағымды қасиеттері хэтчбек шанақты автокөліктерді Ресейде (ВАЗ-1119 Kalina, ВАЗ-2112. ВАЗ-2115, ИЖ-2126 және т.б.). Сондай-ақ оның бүкіл әлемде кең таралуына ықпал етті.

Универсал түріндегі шанақтар (сур. 1.2, в) біздің елімізде 1960 жылдардың ортасынан бастап ГАЗ-21 «Волга» автокөліктерінде қолданыла бастады. Универсал шанағы да хэтчбек тәрізді екі көлемді, бірақ соңғысынан шанағының үлкейтілген көлемімен ерекшеленеді. Ол төбесінің және шанақтың артқы бөлігінің үлкейтілген ұзындығымен және артқы есігінің иілуінің шағындығымен ерекшеленеді. Ол көтермелі, сондай-ақ ашылмалы болуы мүмкін (бір немесе екі жармалы). Универсал шанағы ВАЗ-2111, ГАЗ-310221 автокөліктерінде бар. Үш есікті қысқартылған универсал шанағы негізінен толық жетекті автокөліктерде қолданылады (мысалы, ВАЗ-21213, -21214).

Екі бүйірлік есікті автокөліктерде алдыңғы орындықтар мен олардың арқалықтары жолаушылардың артқы орындықтарға отыруының ыңғайлылығы үшін қайырмалы болып жасалады.

Купе түріндегі шанақтар (сур. 1.2, г) негізінен көтеріңкі динамикалық қасиеттерімен және автокөліктің бұрылыстарда көтеріңкі тұрақтылығын қамтамасыз ететін қаттырақ аспасымен ерекшеленетін спорттық автокөліктерде қолданылады (оларды жарысқа арналғандарымен шатастыруға болмайды). Купе шанақтары жоғарырақ аэродинамикалық қасиеттерге ие. Жоғары аэродинамикалық қасиеттерін қамтамасыз ету үшін купе шанақтарының биіктігі төмен және шанақтың артқы бөлігіне қарай төмен қарай еңістеу болады. Осыған орай төрт орынды купе автокөліктерінің артқы жолаушылар орны жиі кішірейтілген орындықтарға ие. Бұл жағдайда автокөліктің техникалық сипаттамасында отыру орындарының санын «2 + 2»

формуласымен белгілейді. Ол толық көлемді алдыңғы екі орындықтан басқа, көлемі кішірейтілген қосымша екі артқы отыру орындығы бар екенін білдіреді.

Купе шанақтары көбінесе үш көлемді болады. Алайда, шанақ төбесінің еңіске түспелі артқы бөлігіне орай, көптеген купе автокөліктерінің шанағы көзге екі көлемді болып көрінеді. Бірақ артында орналасқан жүксалғыш немесе мотор бөлігі жолаушылар бөлігінен аралықпен бөлініп, артынан қақпақпен жабылады. Кейбір спорттық купе автокөліктерінде есіктер жоғары қарай ашылатын, яғни көтермелі болып орындалады (мысалы, Lamborghini).

Купе шанақтары қымбат тұрмайтын спорттық автокөліктерде (мысалы, LADA 112 Coupe қуаты 120 л.с. 1,8-литрлік қозғалтқышпен), сондай-ақ ең қымбат спорттық автокөліктерде — суперкарларда кеңінен қолданылады. Екі орынды купе шанақтарына бүгінгі таңда әлемде ең күшті және жылдам спорттық автокөліктер Bugatti Veuron (қозғалтқыш күші 1 001 л. с., ең үлкен жылдамдығы 407 км/с, екпін уақыты 100 км/с 2,6 с дейін), Lamborghini Murcielago LP (640 л. с., 338 км/с, 3,4 с), Mercedes-Benz SLR McLaren (650 л. с., 337 км/с, 3,6 с), Ferrari 599 GTB (608 л. с., 330 км/с, 3,7 с) ие.

Купе автокөліктерінің ерекше тобы «Gran Tourismo» типті үлкен және әдемі купеге ие. Оның салоны толық көлемді артқы отыру орындарынан тұратын айтарлықтай кең салонға ие және өзінде жоғары қуаттылықты және қауіпсіздік пен жайлылықтың жоғары деңгейін үйлестіреді. Мұндай автокөліктерге, мысалы, Bentley Continental GT (560 л. с., 318 км/с), Maserati Gran Turismo (405 л. с., 285 км/с) және с.с. автокөліктер жатады.

Кабриолет түріндегі шанақ қазіргі уақытта отандық жеңіл көліктерде қолданылмайды. Бұл бір жағынан климаттық жағдаймен, екінші жағынан әзірленудің едәуір күрделілігімен және тиісінше, мұндай шанақтардың жабық типті шанақтармен салыстырғанда қымбат құнымен байланысты. Алайда, шетелдік ірі автокөлік өндірушілерінің көбісі кабриолет түріндегі шанақпен автокөліктерді шығарады. Олар әсіресе, жылы климатты елдерде кеңінен қолданылады.

Қазіргі уақытта екі бүйірлік есікті екі және төрт орынды кабриолет автокөліктері шығарылады. Алайда Mercedes Benz фирмасымен жаңа төрт есікті, 20 с ішінде жұмсақ жиналатын төбесімен Mercedes Benz Ocean Drive (S600 седан негізінде) кабриолеті шығарылды. Ол фирманың мәлімедеуі бойынша әлемдегі ең ыңғайлы көлік болып табылады.

Кабриолет автокөліктерінің әртүрлі түрлері бар. Қазіргі уақытта жұмсақ, электрлік жетек көмегімен автоматты түрде жүксалғышқа жиналатын ең көп таралған кабриолеттердің классикалық түр болып табылады (сур. 1.2, д).

Родстер, спайдер (сур. 1.2, е) — шанағының ұзындығы және биіктігі қысқа және негізі қысқартылған екі орынды кабриолет. Спорттық, жиі өте қымбат және айтулы автокөліктерде қолданылады. Мысал ретінде Audi TT Roadster 3.2 quattro (250 л. с., 250 км/с) автокөлігін келтіруге болады.

Купе-кабриолет — қатты екі немесе үш секциялы жүксалғышқа жиналатын төбесі бар кабриолет. Бұл кабриолеттердің ең заманауи және сәнді түрлерінің бірі. Ол өзінде купе және кабриолет шанақтарының түрлерін үйлестіреді. Мысал ретінде, BMW 335i Cabrio автокөлігін келтіруге болады. Оның үш секциялы металл төбесі 22 с ішінде электрлік жетектің көмегімен алдымен көтеріліп, артқа қарай жылжиды. Ал содан кейін бұл ретте автоматты түрде артқа қарай ашылатын қақпағы бар жүксалғышқа жиналады. Төбесі жабық болғанда, автокөлік келбеті бойынша қарапайым купеден ерекшеленбейді.

Кабриолеттердің басқа, сирек қолданылатын түрлері де бар. Мысалы *кабриолет-хардтоп* (сур. 1.2, ж) — алынбалы қатты төбелі кабриолет. Мұндай шанақты автокөлік мысалы Wolkswagen Eos автокөліктің түрлерінің болуы мүмкін. Төбесінің жоғарғы бөлігінің электр жетегінің көмегімен жүксалу бөлігіне оңай жиналатын және бүйір терезелердің үстіндегі тез шешілетін доғалары бар Citroen C3 Pluriel кабриолеттің бірегей құрылымының бірі болып табылады.

Кабриолет автокөліктер әдетте үш көлемді шанаққа ие. Алайда, кейде екі көлемді шанақты кабриолеттер кездеседі (мысалы, алдында айтылған Citroen C3 Pluriel) және бір көлемді шанақты кабриолеттер (мысалы, қалалық екі орынды микрокөліктер Smart Fortwo II cabrio) кездеседі.

Кабриолеттердің өзіне тән ерекшелігі оның үлкен бөлігін алатын төбесі жинаулы болғанда, жүк салғыш бөлігінің көлемінің шағындығы болып табылады. Кабриолет автокөліктерінде төбені жинау үшін айтарлықтай күрделі электрогидравликалық жүйелер, аудару кезінде пассивті қауіпсіздіктің қосымша жүйесі (қауіпсіздік доғалары), арнайы тиімдірек климаттық жүйелер, сонымен қатар шанақтың қаттылығы мен беріктігін арттыратын қосымша күштік элементтер қолданылады. Мұның барлығы шанағы жабық типті автокөліктермен салыстырғанда, салмақтың ауырлығы мен құнының үлкендігінің себебі болып табылады.

Біздің елде электржетектің көмегімен ашылатын жұмсақ төбелі кабриолет шанағы 1970 жылдан бастап, шектеулі көлемде шығарылатын үлкен және жоғары класты үкіметтік көліктерде қолданыла бастады (ГАЗ-13Б «Чайка», ЗИЛ-114, -117, -4104). Бұдан басқа әскер мен ауыл шаруашылығы үшін кеңес уақытында *фаэтон-универсал* типті алынбалы бүйірлік терезелермен, алынбалы жұмсақ

төбемен және қаңқалы доғамен ашылатын шанақты өтімділігі жоғары автокөліктерді көп мөлшерде шығаратын (ГАЗ-67, -69, УАЗ-469, ЛуАЗ-969 автокөліктері). Фаэтон шанақтары (жұмсақ жиналмалы төбелі және алынбалы терезелі шанақ) және фаэтон-универсал, оларды кабриолеттердің өзге түрлері деп есептеуге болады. Қазіргі уақытта қолданылмайды. Көп мақсатты көлік құралдарына (AF тобы МЕМСТ Р 52051 —2003) келесі типті шанақтардан тұратын автокөліктерді жатқызуға болады.

Минивэн (сур. 1.2, *з, және)* — жабық қатты алынбайтын төбелі жолаушылар шанағы. Екі немесе үш қатарда (орындықтардың ортаңғы қатары қайырмалы және артқа бағытталған болуы мүмкін) орналасқан отыратын 4-9 орындығы бар. Екінші және үшінші қатардың орындықтары, кейде алдыңғы жолаушылар орындығы жиналмалы және тез алынатын болады. Бұл салонның едәуір көлемде трансформациялануын және оны жүк-жолаушылар салонына тез түрленуіне мүмкіндік береді. Есіктері — бүйірлік екеу, үшеу төртеу және артқы. Артқы бүйірлік есік (есіктер) жиі артқа жылжымалы болып орындалады. Оның үшінші қатар орындықтарына жолаушыларды отырғызу үшін және жүкті тиеудің ыңғайлылығы үшін үлкейтілген ойығы бар. Артқы есік жоғары көтерілетін немесе ашылмалы бір немесе екі жармалы болуы мүмкін. Шанақтың артқы бөлігі құрылымы бойынша универсал түріндегі шанаққа ұқсас, бірақ үлкейтілген биіктігі және сыйымдылығымен ерекшеленеді.

Минивэн шанағының екі негізгі түрі бар: бір немесе екі көлемді капоттық шанақ (1.2, з сур. көр.). Және бір көлемді капотсыз вагон түріндегі шанақ (1.2, и сур. көр.). Вагон түріндегі капотсыз шанақта меңгерік дөңгелегінің орталығы автокөліктің алдыңғы білігінің алдында орналасады.

МЕМСТ Р 52051 — 2003 көрсетілген 1) және 2) шарттары сақталатын, отыратын орын сандарының азаю есебінен минивэн автокөлігінің жүк көтергіштігінің артуы кезінде минивэн N_u механикалық көлік құралдарының, яғни ең үлкен салмағы 3,5 тоннаға дейінгі категорияға жататын вэн (Van) жүк фургонына түрлене алады. Мұндай трансформацияның мысалы ретінде бес орынды Renault Kangoo минивэнын келтіруге болады. Ол сондай-ақ, бүйірлік терезелері азайтылған екі орынды жүк Kangoo Express шығарылады.

Пикап (сур. 1,2, к) —жүктерді тасымалдауға арналған ашық жүк платформалы және жүк платформасынан стационарлық аралықпен бөлінген жолаушылар салоны бар (кабина) жүк-жолаушы шанағы. Бір немесе екі қатарда орналасқан 2.5 орындығы бар. Есіктер — бүйірлік екі немесе төрт. Пикап автокөлігі жиі жүк платформасының қатты (әдетте пластмассалық) тез алынатын қақпағымен жинақталады.

Жеңіл пикап автокөліктері қазіргі уақытта – бұл негізінен толық жетекті жабдықталуы жоғары, белсенді демалуға арналған (Sport Utility Vehicle — SUV) болып табылады. Олар көбіне АҚШ –та кең қолданысқа ие болды. Жеңіл пикаптың мысалы ретінде Ford Explorer Sport Trac (295 л. с., 160 км/с) автокөлігін келтіруге болады.

Алайда, пикап автокөліктерінің үлкен бөлігі МЕМСТ Р 52051 — 2003 көрсетілген. Шарттардың орындалуын қамтамасыз ететін едәуір үлкен жүк көтергіштікке ие. Сондықтан олар жүк автокөліктерінің қатарына жатады. Мұндай пикаптың мысалы отандық бес орынды пикап УАЗ-23622 болады. Ол өтімділігі жоғары УАЗ-3163 «Патриот» жеңіл автокөлігінің негізінде құрылған. Сонымен қатар беделді өкілділіктік автокөліктерге қолданылатын шанақтың тағы бір түрін айта кеткен жөн.

Лимузин (сур. 1.2, л) — төрт немесе алты бүйірлік есігі, екі немесе үш қатарлы орындықтар және қажет болғанда жүргізушіні жолаушылар орнынан бөлетін көтермелі әйнек аралығы бар үлкен седан. Үш қатарлы құрастырылым кезінде орындықтардың екінші қатары әдетте артқа қарай қараған және жиналмалы болуы мүмкін.

Лимузин автокөліктері жоғары пайдаланушылық қасиетімен, қауіпсіздік пен ыңғайлылықтың, әрленудің сәнділігімен және сәйкесінше өте қымбат құнымен ерекшеленеді. Тапсырыспен әзірленеді және оқ өтпейтін әйнекті құрышталған шанақпен, бүлінген кезде автокөліктің жоғары жылдамдықта жүрісін жалғастыруға мүмкіндік беретін арнайы шинамен жабдықталуы мүмкін. Стандартты емес құрылымға және жолаушылар орындығының орналасуына ие болуы мүмкін және тоңазытқышы болады. Тапсырысқа шанағы ашылатын лимузиндар әзірленуі мүскіндігі бар (кабриолет лимузин).

Лимузин автокөлігінің мысалы ретінде 1978-1991 жылдары шығарылған отандық үкіметтік ЗИЛ-4104 (315 л. с., 190 км/с) автокөлігін келтіруге болады. Заманауи лимузин автокөлігі ретінде Maybach 62S (612 л. с., 250 км/с) келтіруге болады.

Алдында қарастырылғандардан басқалары да бар. Олар жеке автокөлік өндірушілерімен, елдермен немесе ел топтарымен қолданылатын жеке топтастырулар. Мысалы, Еуропалық Одақ (ЕО) елдерінде олар көлемдері (негізінен габариттік ұзындығы бойынша) және бірқатар басқа параметрлері бойынша A, B, C, D, E және F топты бөлінеді. Жеке кластарға минивэн шанақты көп мақсатты автокөліктер (M топты, Multi Purpose Vehicles — MPV), спорттық купе (S топты) және толық жетекті автокөліктер — кроссоверлер (SUV) мен универсал және пикап түріндегі шанақты жол талғамайтын көліктер (J тобы).

Бүгінгі таңда автокөліктерді белгілеудің және топтастырудың бірыңғай міндетті халықаралық жүйесі жоқ екендігін айта кеткен жөн.

Әр шетелдік автокөлік шығаратын фирманың өзінің жеке топтастырылымы мен өз автокөліктерінің белгілеулері бар.

Отандық автокөліктердің белгіленуі және топтастырылуы.

1966 жылы енгізілдеген КСРО Автомобиль өнеркәсібінің министрлігінің салалық сипат құжатымен енгізілген ОН 025 270 — 66 сәйкес жүзеге асырылады. Оның формалды түрде күші жойылған, бірақ отандық автокөлік өндірушілерімен әлі де қолданылады. Осы құжатқа сәйкес отандық автокөліктерді белгілеу және топтастыру қозғалтқыш цилиндрлерінің жұмыс көлемі бойынша (жеңіл автокөліктер), толық салмағы (жүк автокөліктері) және шанақ ұзындығы (автобустар) бойынша жүзеге асырылады. Отандық жеңіл автокөліктерді белгілеу және топтастыру 1.1 кестеде келтірілген.

Қабылданған топтастыруға сәйкес отандық автокөліктер әзірлеуші зауыт атауының қысқартылған әріптерінен және төрт мәнді сандық белгілеуден тұрады. Онда бірінші сан автокөлік тобын, екіншісі — оның түрін (1 — жеңіл, 2 — автобус, 3 — борттық платформалы жүк, 4 — ершікті тартқыш, 5 — өзі аударғыш жүк машинасы, 6 — цистерна; 7 — фургон, 9 — арнайы), ал үшінші және төртінші — автокөліктің базалық үлгісінің нөмірі.

Автокөліктердің базалық үлгілерін түрлендіру төрт мәнді сандық белгілеуден кейін тұратын бір немесе екі қосымша сандармен белгіленеді.

Мысалы, ВАЗ-21213 белгілеуінде әріптер бұл автокөлік «АвтоВАЗ» ААҚ шығарылатынын, сандық белгіленуінің алғашқы екі саны «21». Ол шағын класты жеңіл автокөлігі екенін (1.1 кестені қараңыз). Екінші екі сан «21» автокөліктің үлгісін, ал бесінші сан «3» ол ВАЗ-2121 базалық үлгісінің түрленімі екенін білдіреді (базалық үлгіге қарағанда күштірек қозғалтқышқа және бірқатар басқа өзгешеліктерге ие).

1.1 кесте. **Жеңіл автокөліктердің топтастырылуы және белгіленуі**

Автокөлік топтары	Белгіленуі	Цилиндрлердің жұмыс көлемі,
Аса шағын	11	1,2 дейін
Шағын	21	1,2 бастап 1,8 дейін
Орташа	31	1,8 бастап 3,5 дейін
Үлкен, жоғары	41	3,5 аса

Қарастырылатын ВАЗ және ИЖ жеңіл автокөліктері шағын топты немесе азлитражды автокөліктер болып табылады, ал ГАЗ-3110 ортаңғы топқа жатады.

Автокөліктерді сәйкестендіру. Ұрланған автокөліктердің тиесілілігін анықтау және іздеу мақсатында, автокөліктерді сәйкестендіру нөмірінің VIN (Vehicle Identification Number) көмегімен автокөлік құралдарын таңбалаудың жалпы әлемдік жүйесін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Оны міндетті түрде өндіріс кезінде әлемдегі шығарылатын әр автокөлікке түсіреді және оны тіркеу құжаттарында көрсетеді.

VIN нөмірі 17 таңбадан тұрады. Олар үшін араб сандары мен латын әріптері (I, O және Q қоспағанда) қолданылады және оған келесі үш бөлік кіреді.

WMI (World Manufacturer Identifier) — әзірлеушіге берілген үш мәнді әріпті-сандық код.

VDS (Vehicle Descriptor Section) — көлік құралының негізгі белгілерінен тұратын нөмірдің сипаттамалық бөлігі, олар әзірлеушінің қарауы бойынша алты санды әріпті-сандық кодпен белгіленеді. Отандық автокөліктерде VDS ретінде әдетте автокөлік үлгісінің сандық белгіленуі қолданылады.

VIS (Vehicle Indicator Section) — сегіз санды әріптік-сандық код болып табылатын нөмірдің көрсеткіш бөлігі, онда төрт таңба сан болуы тиіс және ол осы көлік құралын осы үлгідегі басқа көлік құралдарынан айыру үшін әзірлеушімен беріледі. Бірінші VIS саны немесе әрпі әдетте көлік құралының нақты шығарылу жылының коды немесе үлгілік жылы (нақты шығарылу жылынан кейінгі шартты жыл) болып табылады. Екінші VIS әріп немесе сан осы көлік құралы жиналған жинақтаушы зауыттың коды болуы мүмкін. Қалған VIS алты белгісі әдетте көлік құралының зауыттық нөмірі болып табылады. VIS қолданылмайтын белгілері нөлмен белгіленеді.

ВАЗ- 21214 автокөлігінің VIN сәйкестендіру нөмірінің мысалы : XTA21214071680593 (XTA —ВАЗ әзірлеуші зауыттың коды; 212140 — автокөлік үлгісі; 7 — үлгінің шығарылған жылы 2007; 1680593 — автокөлік шанағының жылы).

VIN нөмірін әзірлеушінің тақтасына қағылып жазылады. Ол көлік құралының тез оқылатын бөлігіне нық бекітіледі. Бұдан басқа, көлік құралының оң жағынан оңай шешілмейтін шанақ бөлігіне немесе жақтауға, әдетте оның алдыңғы бөлігіне, сонымен қатар оқылуы оңай болатын жерге түсіреді.

1.2 ЖЕҢІЛ АВТОКӨЛІКТІҢ ЖАЛПЫ ҚҰРЫЛЫСЫ

Автокөлік шартты түрде қозғалтқыш, шасси және шанақ деп негізгі үш құрамдас бөлікке бөлінетін агрегаттық жүйелерден, механизмдерден, түйіндерден және бөлшектерден тұрады.

Қозғалтқыш. Автокөлік қозғалтқышы отын жанғанда алынатын жылулық энергияны механикалық жұмысқа түрлендіретін агрегат болып табылады. Ал бұл ретте туындайтын қозғалтқыш білігінде айналу кезі автокөліктің қозғалысы үшін қолданылады. Қарастырылатын автокөліктерде қозғалтқыш автокөлікке қатысты бойлық орналасуымен цилиндрлер қатарымен автокөліктің алдыңғы бөлігіне (ВАЗ-2110 автокөлігінде) немесе бойлық (қалған автокөліктер) орналастырылады.

Шасси. Шасси трансмиссиядан, жүріс бөлігінен және басқару механизмдерінен тұрады.

Трансмиссия айналу кезінің шамасын және бағытын өзгертеді және оны қозғалтқыштан жетекші дөңгелектерге береді. Ол жалғастырғыштан, беріліс қорабынан, негізгі берілістен, дифференциалдан, сонымен қатар қозғалтқыш біліктен (алдыңғы жетекті автокөліктерде) және кардандық берілістер мен жартылай біліктерден (жинақтастырылуы классикалық сұлбадағы автокөліктерде). Толық жетекті автокөліктерде (ВАЗ-21213, -21214) трансмиссия күрделірек құрылымға ие және оған қосымша таратқыш қорап кіреді. Ол айналу кезін алдыңғы және артқы дөңгелектердің арасында үлестіреді.

Жүріс бөлігі алдыңғы және артқы аспалардан (көпірлерден), күпшектерден және шиналы дөңгелектерден тұрады. Жақтаулық құрылымды автокөліктердің жүріс бөлігіне (мысалы, УАЗ автокөліктері) жақтау кіреді. Оған жүріс бөлігінің қалған бөліктері бекітіледі және ол автокөліктің салмақ түсірілетін жүйесі болып табылады. Қарастырылатын жеңіл автокөліктерде жүріс бөлігінің автокөліктері тікелей оның салмақ түсетін шанағына бекітіледі. Автокөлік аспалары бағыттаушы құралдардан (тұтқалардан, шанақ немесе жақтаумен топсалы қосылған штанга және бағаналардан тұрады). Сонымен қатар серпінді (серіппелер, рессорлар) және амортизациялағыш (амортизаторлар, амортизаторлық тіреуіштер) элементтерден тұрады. Аспа элементтері дөңгелекке түсетін жүктемелерді қабылдайды. Олардың шанаққа әсерін азайтады және оның ауытқуын төмендетеді. Мұнымен автокөлік ішіндегі жолаушыларға ыңғайлырақ жағдайды, сонымен қатар онымен тасымалданатын жүктердің сақталуын қамтамасыз етеді.

Басқару механизмдеріне автокөлік қозғалысының бағытын өзгерту үшін қажетті меңгерік басқаруы және автокөлік қозғалысының бәсеңдеуін, оның тоқтауын және қозғалыссыз күйде ұстауды қамтамасыз ететін тежеу жүйесі кіреді.

Шанақ. Автокөлік шанағы жүргізушіні, жолаушыларды және жүкті орналастыру үшін арналған. Қарастырылатын жеңіл автокөліктер тұтас-металды салмақ түсірілетін шанаққа ие. Оған барлық агрегаттар, механизмдер, түйіндер және басқа жабдықтар бекітіледі және ол осылайша автокөліктің салмақ түсетін жүйесі қызметін атқарады.

1.3 ҚАРАСТЫРЫЛАТЫН АВТОКӨЛІКТЕРДІҢ ЖИЫНТЫҚТАЛУЫ. ЖАЛПЫ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

Жеңіл автокөліктердің жиынтықталуы көбінесе классикалық, алдыңғы жетекті және олардың негізінде орындалатын толық жетекті сұлбалар, сирек – артқы моторлық, ортаңғы моторлық және олардың негізінде толық жетекті сұлбалар бойынша жүзеге асырылады. Классикалық жиынтықталу кезінде қозғалтқыш алдыңғы жағынан бойлай орналасады. Ал артқы дөңгелектер жетекші болады. Алдыңғы жетекті жиынтықталу кезінде қозғалтқыш алдында көлденеңінен, кейде бойлай орналасады (отандық автокөліктерден мұндай жиынтықталу «Москвич-2141» ғана қолданылған). Ал алдыңғы дөңгелектер бір уақытта жетекші және басқарылатын болып табылады. Толық жетекті жиынтықталу кезінде, классикалық және алдыңғы жетекті сұлбалардың негізінде қозғалтқыш алдыңғы жағынан бойлай немесе көлденеңінен (отандық автокөліктерде қозғалтқыштың көлденең орналасуы қолданылмайды) орналасады.

Артқы моторлық жиынтықталу кезінде қозғалтқыш артқы жағында бойлай немесе көлденеңінен орналасады және артқы дөңгелектер жетекші болып табылады. Мұндай жиынтықталу ең кішкетайларында (Smart, отандық «Запорожец») және спорттық автокөліктерде (Porshe 911 Carrera, оның түрленімі Turbo толық жетекке ие) қолданылады. Қозғалтқыштың бойлық орналасуымен ортаңғы моторлық және артқы жетекші дөңгелекті жиынтықталу, сонымен қатар онің негізіндегі толық жетекті спорттық және жарыс автокөліктерінде қолданылады. Артқы моторлық, ортаңғы моторлық және олардың негізіндегі қазіргі уақытта қолданылмайды.

Класикалық жиынтықталудағы автокөліктерде (ВАЗ-2105, ИЖ-2126 және ГАЗ-3110) айналу кезін қозғалтқыштан оған қосылған беріліс қорабының бірыңғай күштік агрегатына берілуі кардандық білік *23*

(форзац 1 көр.) және артқы жетекші дөңгелектің жартылай білігінің дифференциалы мен негізі беріліспен артқы көпірдің картерінде орналасқан *22* редукторы арқылы беріледі.

Класикалық жиынтықталудағы автокөліктердің артықшылығы алдыңғы дөңгелектерден меңгерік пен шанаққа реактивті кезең мен дірілдердің берілуінің азаюы, алдыңғы жетектімен салыстырғанда олардың аса ыңғайлылығына, сонымен қатар жүру барысында автокөлік салмағының артқы білігіне үлестірілуі нәтижесінде артқы дөңгелектерінің жүктелуінің артуымен байланысты жылдамдатылған екпініне ықпал етеді.

ВАЗ-2110 жататын жиынтықталудың алдыңғы жетекті сұлбалы автокөліктерде қозғалтқыш пен беріліс қорабы құрылымдық жағынан негізгі беріліспен және дифференциалмен бірыңғай блокка біріктірілген. Блоктан айналу кезі топсалы қозғалмалы біліктер арқылы алдыңғы жетектік дөңгелектерге беріледі.

Алдыңғы жетекті автокөліктер классикалық жиынтықталудағы автокөліктермен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие. Кардандық берілістің болмауы шанақтың жартысын төменірек орналастыруға және автокөліктің ауырлық орталығының төменірек орналасуын алуға мүмкіндік береді. Солай қозғалыс кезінде оның бойлық және көлденең тұрақтылығын жақсартады.

Алдыңғы дөңгелекке жетекті қолдану артқы жетектімен салыстырғанда бүйірлік сырғуына қарсы автокөліктің жақсырақ тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Бұл ретте дөңгелек қозғалысының тарту күшінің әрекет ету бағытымен үйлесуі жақсы басқарылу менептілікті және сырғанақ жолдарда өтімдігін қамтамасыз етеді. Алдыңғы жетекті автокөліктердің басқарылуы мен өтімділігінің жақсаруы алдыңғы дөңгелектерінің жетекші болуымен ғана емес, сонымен қатар оларға автокөліктің жалпы салмағының едәуір үлкен келуімен түсіндіріледі.

Көрсетілген ерекшеліктер алдыңғы жетекті автокөліктердің белсенділігі жоғары қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Олардың қасиетіне отындық үнемділігін де жатқызуға болады. Ол трансмиссияда айналу кезінің берілісіне жоғалудың төмендеуімен және автокөлік салмағының азаюымен түсіндіріледі. Бұл кардандық беріліс пен ауыр артқы көпірдің болмауымен байланысты.

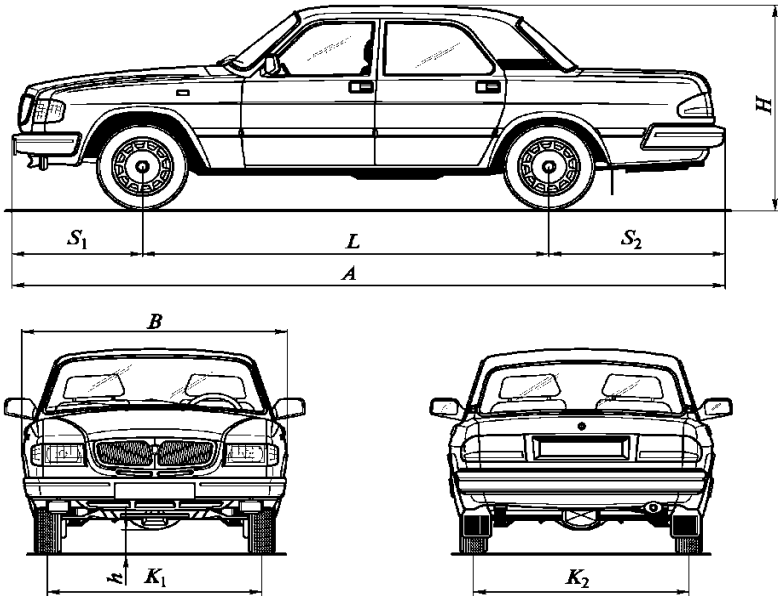
ВАЗ-21213, -21214 толық жетекті автокөліктерінде беріліс қорабынан аралық білік пен білік аралық дифференциалды таратқыш қорабы арқылы айналу кезі артқы кардандық беріліс арқылы артқы дөңгелектерге, сондай-ақ алдыңғы кардандық беріліс арқылы алдыңғы дөңгелекке, алдыңғы көпір реттегішіне және жетек біліктеріне беріледі.

Жиынтықталудың толық жетекті сұлбасы сырғанақ жолдарда ВАЗ-21213, -21214 автокөліктерінің жоғарырақ өтімділігі мен басқарылуын

қамтамасыз етеді. Толық жетегінен басқа, бұл автокөліктерде жоғары өтімділік жоғарырақ жол жарқындарымен, күшейтілген және қаттырақ аспамен, білік аралық дифференциалды бұғаттау мүмкіндігімен қамтамасыз етіледі. Сондықтан бұл автокөліктердің жоғары өтімділігімен жақсы басқарылуына негізделген негізгі оң қасиеттері ластанған, қар басқан және сырғанақ жолдарда көбінесе ауылдық мекендерде және қысқы жағдайда көрінеді.

Алайда, бұл автокөліктер ауырлық орталығының жоғарырақ орналасуына ие. Бұл олардың жолдағы тұрақтылығын нашарлатады және бұрылыстардан аса сақтықпен өтуді қажет етеді. Сонымен қатар трансмиссияның қосымша элементтерінің болуымен және екі жетекші көпірдің тұрақты жұмысымен шартталған отынның жоғары шығынына ие. Сонымен қатар, аспалардың аса қаттылығы автокөліктегі жайлылық деңгейін азайтады.

Қарастырылатын автокөліктердің габариттік көлемдерінің белгілеулері 1.3 суретте келтірілген. Ал олардың негізгі техникалық сипаттамалары 1.2 кестеде келтірілген. Қазіргі уақытта ВАЗ-2110, -2105 автокөліктері негізгі жиынтықтылығында шығарылмайтындығына байланысты, 1.2 кестеде олардың заманауи бүркеуіш қозғалтқышты түрленімдері келтіріледі. Алайда сипаттаудың қысқалылығы үшін 1.2 кестеде осы автокөліктердің негізгі үлгілерінің белгілеулері қолданылады.



1.3. сур. Автокөліктің габариттік көлемдері:
A — ұзындығы; *B* — ені; *H* — биіктігі; *h*— жүктеме астындағы ең төменгі жол жарқыны; K_1және K_2 — сәйкесінше алдыңғы және артқы дөңгелектерінің ізі; *L*— база; S-і жәнеS_2— сәйкесінше алдыңғы және артқы құламалар.

Техникалық сипаттамалары	Автокөлік үлгісі				
	ВАЗ-2110	ВАЗ-2105	ВАЗ-21214 «Нива»	ИЖ-2126 «Ода»	ГАЗ-3110 «Волга»
Автокөлік бойынша жалпы деректер					
Жүргізушіні қоса санда, орындар саны	*5*	5	5	5	5
Жабдықталған автокөлік салмағы (жеке салмағы), кг, соның ішінде:	1 010	995	1 150	980	1 400
алдыңғы білікке	—	545	680	—	745
артқы білікке	—	450	470	—	655
Толық салмағы, кг, соның ішінде:	1485	1 395	1550	1 380	1 790
алдыңғы білікке	—	635	750	—	850
артқы білікке	—	760	800	—	950

Техникалық сипаттамалары	Автокөлік үлгісі				
	ВАЗ-2110	ВАЗ-2105	ВАЗ-21214 «Нива»	ИЖ-2126 «Ода»	ГАЗ-3110 «Волга»
Габариттік көлемдері, мм, соның ішінде:					
ұзындығы А	4 265	4 130	3 740	4 068	4 870
ені*В*	1 680	1 620	1 680	1 660	1 800
биіктігі*Н* (жүктемесіз күйде жабдықталған)	1 420	1 446	1 640	1450	1 422
L базасы	2 492	2 424	2 200	2 070	2 800
алдыңғы дөңгелек ізі	1400	1 365	1430	1 390	1 500
*к*1	1 370	3 121	1400	1 370	1 444
артқы дөңгелек ізіK_2	829	651	705	748	884
алдыңғы құлама*Si*	944	1 055	835	1 250	1 180
артқы құламаS_2					

Жүктеме астындағы ең төменгі жол жарқыны Л, мм	140V170[2]	163[3]	221V213[5]	155[3]	156[6]
Сыртқы алдыңғы дөңгелек ізінің білік бойынша бұрылуының ең аз радиусы, м	5,2	5,6	5,5	5,25	5,8
Берілісті ауыстыру орнынан 100 км/с дейінгі жылдамдықпен екпін уақыты	12,5	18,0	25,0	15,0	19,0
Қозғалыстың ең үлкен жылдамдығы, км/с	167	143	130	155	175
Бірінші берілісте екпінсіз толық салмақпен автокөлікпен еңсерілетін ең үлкен дөң, %		36	58	36	30
Толық салмақты автокөліктің тежеу жолы[7], м, артық емес	38,0	43,2	40,0	43,2	44,0
Отынның бақылау шығыны[8], л/100 км: 90 км/с жылдамдықта	5,2	7,4	8,3	6,9	8,8

Техникалық сипаттамалары	Автокөлік үлгісі				
	ВАЗ-2110	ВАЗ-2105	ВАЗ-21214 «Нива»	ИЖ-2126 «Ода»	ГАЗ-3110 «Волга»
қозғалыстың қалалық циклінде	8,9	9,9	10,3	9,7	12,5
Қозғалтқыш					
Үлгі	ВАЗ-2111	ВАЗ-2104	ВАЗ-21214	ВАЗ-2106	ЗМЗ-4062
Түрі	Бензинді бүркумен			Карбюраторлық	Бензинді бүркумен
Цилиндрлердің саны мен орналасуы	Қатарда төртеу тігінен				
Тарату білігінің орналасуы	Жоғарғы				Екі білікпен жоғарғы
Цилиндірлер жұмысының тәртібі	1—3—4 —2				
Цилиндр диаметрі мен піспек жүрісі, мм	82х71	76х80	82х80	79х80	92х86
Жұмыс көлемі, л	1,5	1,45	1,69	1,569	2,3

Қысу деңгейі	9,8	8,5	9,3	8,5	9,5
(Номиналды қуаттылығы, кВт(л. с.)/мин“)[9]	56,4(76,7)/5 400	50(68,0)/5 000	59,5(80,9)/5 200	56,3(76,4)/5 400	110,2(150)/4 500
(Ең үлкен айналу кезі, Н • м (кгс • м)/мин[ю])[9]	115,7(11,8)73000	100(10,2)73 400	127,5(13,0)74 000	121(12,4)73000	206(21,0)73 500
Трансмиссия					
Жалғағыш	Құрғақ бір дискті				
Жалғағыш жетегі	Механикалық жайтарткыш	Гидравликалық			
Беріліс қорабы	Механикалық екі білікті	Механикалық, үш білікті			
Беріліс қорабының беру сандары:					
I беріліс	3,636	3,75/3,67[ю]	3,67	3,667/3,19“	3,618/3,50[12]
II беріліс	1,960	2,30/2,10[ю]	2,10	2,100/1,86“	2,188/2,26[12]
III беріліс	1,357	1,49/1,36[ю]	1,37	1,361/1,329“	1,304/1,45[12]
IV беріліс	0,941	1,00/1,00[ш]	1,00	1,000/1,000“	1,000/1,00[12]
V беріліс	0,784	—/0,82[ю]	0,82	0,819/0,806“	0,794/—[12]
артқы жүріс	3,5	3,87/3,53[ю]	3,53	3,526/4,253“	3,28/3,54“

Техникалық сипаттамалары	Автокөлік үлгісі				
	ВАЗ-2110	ВАЗ-2105	ВАЗ-21214 «Нива»	ИЖ-2126 «Ода»	ГАЗ-3110 «Волга»
Тарату қорабы			Жоғары берілісте — 1,200 және төмендегісінде — 2,135 беріліс сандарымен бұғатталатын білік аралық дифференциалмен екі сатылы		
Негізгі беріліс	Цилиндрлік қиғаш тісті беріліс	Конустық гипоидті			
Негізгі берілістің беру саны	3,704 немесе 3,937	4,10 немесе 4,30	3,90[13]	3,90	3,90
Дөңгелектер және шиналар					
Дөңгелек тоғынының көлемі	5J—13 5,5J—13 5,5J—14	СП С-1 ∞	5J— 16	СП С-1 ∞	6,5J—15

Шиналардың белгіленуі	175/70R13 175/65R14	165/80R13 175/70R13	175—406 (6,95—16) 175/80R16	175/70SR13 165/80R13 175/65R13	195/65R15
Құю көлемдері, л					
Жанармай шаны	43	39	42	45	55 или 70
Шанақты жылыту жүйесін қоса, қозғалтқыштың салқындау жүйесі	7,8	9,85	10,7	10,0	9,5
Қозғалтқыштың майлау жүйесі	3,5	3,75	3,75	3,75	6,0
Беріліс қорабының картері	3,3[14]	1,35	1,35	1,35/1,5[15]	1,20/0,95[16]
Тараткыш қорабының картері	—	—	0,75	—	—
Алдыңғы көпір картері	—	—	1,15	—	—
Артқы көпір картері	—	1,50	1,30	1,30	1,65
Жалғағыштың гидрожетегі	—	0,20	0,20	0,10	0,18
Тежеу жүйесінің гидрожетегі	0,55	0,59	0,66	0,55	0,60
Меңгерік механизмінің картері	—	0,215	0,215	—	0,40

			Автокөлік үлгісі		
Техникалық сипаттамалары	ВАЗ-2110	ВАЗ-2105	ВАЗ-21214 «Нива»	ИЖ-2126 «Ода»	ГАЗ-3110 «Волга»
Гидравликалық амортизациялық тірек (алдыңғы аспа амортизаторы)	0,31	0,12	0,12	0,32	0,14
Артқы аспа амортизаторы	0,25	0,215	0,195	0,285	0,21
Әйнек жуу бөшкелері	4,5	4,2	5,0 и 2,0[17]	1,9	4,0

1- 175/70 R13 шиналы автокөліктегі бітеуішке дейінгі көрсетілген жол жарқыны.
2- 175/70 R13 шиналы автокөліктегі қозғалтқыш картеріне дейінгі көрсетілген жол жарқыны.
3- 165/80 R13 шиналы автокөліктегі қозғалтқыш картеріне дейінгі көрсетілген жол жарқыны.
4- 175/80 R16 шиналы автокөліктегі алдыңғы аспаның бойлығына дейінгі көрсетілген жол жарқыны.
5- 175/80 R16 шиналы автокөліктегі артқы көпір картеріне дейінгі көрсетілген жол жарқыны.
6- 195/65 R15 шиналы автокөліктегі артқы көпір картеріне дейінгі көрсетілген жол жарқыны.
7- [1]Тежеу жолының шамасы автокөліктің толық тоқтауына дейін 80 км/с жылдамдықпен құрғақ тегіс асфальтті жабынды жол бөлігінде тежеу кезінде анықталады.
8- Жанармайдың бақылау шығынын автокөліктің техникалық күйін анықтау үшін қызмет етеді және пайдалану нормасы болып табылмайды.
9- Бөлшектің бөлімінде қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі көрсетілген, мин$^{-1}$.
10- Бөлшектің бөлімінде бес сатылы беріліс қорабының беру саны көрсетілген.
11- Бөлшек алымында ВАЗ-21074 беріліс қорабының беру саны, ал бөлшекте —ИЖ-2126 беріліс қорабының беру саны көрсетілген.
12- Бөлшектің бөлімінде ГАЗ-3110 автокөлігіне орнатылуы мүмкін төрт сатылы беріліс қорабының беріліс саны көрсетілген.
13- Көрсетілген беріліс саны автокөліктің алдыңғы және артқы көпірлерінің негізгі берілістері үшін бірдей.
14- Бір картерде орналасқандықтан, беріліс қорабы мен негізгі берілістің картерінің көлемі көрсетілген.
15- Бөлшектің бөлімінде ВАЗ-21074 беріліс қорабының жанармай құю көлемі көрсетілген, ал бөлшекте — ИЖ-2126 үшін.
16- Бқлшектің алымында бес сатылы беріліс қорабының жанармай құю көлемі, ал бөлшекте – төрт сатылысы көрсетілген.
17- Артқы есік әйнегін жуғы бөшкесіндегі құю көлемі.

ГАЗ-3110 автокөлігіне ЗМЗ-402 карбюраторлық қозғалтқыш (немесе А-76 бензинінде жұмыс істейтін ЗМЗ-4021), не жанармайдың үлестірілген бүркеуімен ЗМЗ-4062 қозғалтқышы тұр. Осы оқу құралының көлемінің шектеулілігіне байланысты, онда ең заманауисы ретінде ЗМЗ-4062 қозғалтқышы ғана қарастырылады.

ИЖ-2126 «Ода» автокөліктерінде ВАЗ-2106 қозғалтқышы (ИЖ-2126-030 түрленімі), сондай-ақ УМПО-331 қозғалтқышы (ИЖ-2126-020 түрленімі) қолданылуы мүмкін. Кітап көлемінің шектеулілігіне байланысты олардың құрылымдық ерекшеліктері осы оқулықта қарастырылмайды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Механикалық көлік құралдары қандай негізгі категорияларға бөлінеді және жеңіл автокөліктер қандай категорияға жатқызылады?
2. Жеңіл автокөліктерді топтастыру қандай негізгі белгілер бойынша жүзеге асырылады?
3. Қандай автокөліктерді өтімділігі жоғары автокөліктер деп есептейді?
4. Жеңіл автокөліктерде шанақтардың қандай негізгі түрлері қолданылады?
5. Отандық жеңіл автокөліктер қалай белгіленеді?
6. Сәйкестендіру нөмірі не үшін қажет? Ол қай жерге түсіріледі және қандай негізгі ақпараттан тұрады?
7. Автокөлік қандай негізгі бөліктерден тұрады?
8. Не жеңіл автокөліктің салмақ түсетін жүйесі болып табылады?
9. Жеңіл автокөліктерде жиынтықтаудың қандай сұлбалары қолданылады?
10. Автокөлік жиынтықталуының классикалық сұлбасының артықшылықтары қандай?
11. Автокөлік жиынтықталуының алдыңғы жетекті сызбасының артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
12. Автокөлік жиынтықталуының толық жетекті сұлбасының артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?

2 тарау

ҚОЗҒАЛТҚЫШ

2.1 ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ ТАҒАЙЫНДАЛУЫ, ЖАЛПЫ ҚҰРЫЛЫСЫ ЖӘНЕ ЖҰМЫСЫ

Қозғалтқыштың тағайындалуы. Энергияның қандай да бір түрін механикалық жұмысқа түрлендіруде негізделеді. Көптеген автомобильдерде піспекті іштен жану қозғалтқыштары орнатылады. Оларда қозғалтқыш цилиндрлері ішінде отынның жануы кезінде алынатын жылулық энергия автомобиль қозғалысы үшін қолданылатын механикалық жұмысқа түрлендіріледі. Қозғалтқыш цилиндрлерінде жұмыс қоспасы (отынның ауамен араласқан қоспасы) жанған кезде кеңейетін газдар піспектерге әсер етеді. Олардың ілгерілмелі қозғалысы айналшақты-бұлғақты механизммен иінді біліктің айналмалы қозғалысына түрлендіріледі. Ол өз кезегінде, трансмиссия агрегаттары көмегімен автомобильдің жетекші доңғалақтарына беріліп, оны қозғалысқа келтіреді.

Автомобиль қозғалтқыштарының сыныптамасы. Сыныптама келесі негізгі белгілер бойынша жүзеге асырылады: жанғыш қоспаның түзілуінің және оны тұтату әдісі бойынша – сыртқы қоспаны түзумен және электрлік ұшқыннан сырттан тұтатумен (ұшқынды тұтатуы бар қозғалтқыштар – бензинді карбюраторлы қозғалтқыш, бензин бүркуі бар қозғалтқыштар және газдық отында жұмыс жасайтын қозғалтқыштар). Және ауаны қатты қысу нәтижесінде қыздырылған ауамен жанасудан ішкі қоспаны түзумен және өздігінен тұтатумен (дизельді) болатын сыныптамалар. Цилиндрлер саны және олардың орналасуы бойынша – қатарлық (цилиндрлер тігінен немесе тік жазықтыққа қатысты 20...40° бұрышы астындағы еңіспен бір қатармен бірізді орналасады). V-тәрізді (цилиндрлер бір-біріне қатысты бұрыш астында екі қатармен орналасады) және оппозитті (цилиндрлер бір-біріне қарама-қарсы көлденең орналасады. Құлдырау бұрышы 180°). Қозғалтқыштың

жалпы құрылысын, негізгі параметрлерін және жұмыс қағидатын қарапайым бір цилиндрлі төрт тактілі карбюраторлы қозғалтқыш мысалында қарастырайық.

Қозғалтқыштың негізгі бөліктері әр түрлі функцияларды орындайтын және қозғалтқыш жұмысының өзара әрекеттесуі кезінде қамтамасыз ететін айналшақты-бұлғақты механизм, газ тарату механизмі және жүйелері: салқындату жүйесі, майлау жүйесі, қоректендіру жүйесі, от алдыру жүйесі және қозғалтқышты іске қосу жүйесі болып табылады.

Қозғалтқыштың негізгі параметрлері. Келесілерді қамтиды.

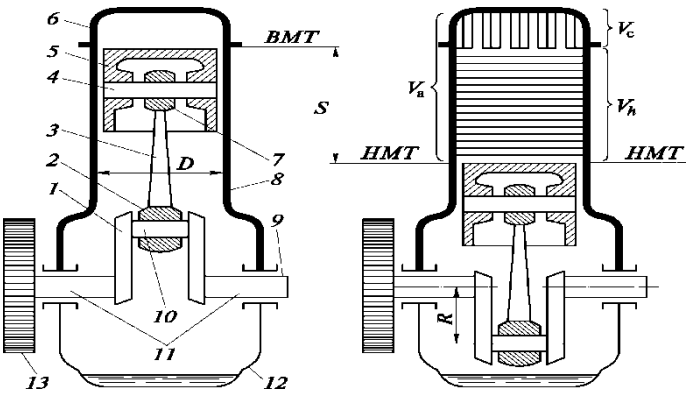
S піспегінің жүрісі – ол бір өлі нүктеден басқа нүктеге дейін жүретін жол (2.1 сур.). Піспек жүрісі айналшақтың *R* радиусына тең. Піспектің бір жүрісінде иінді білік 180° бұралады. Яғни жарты айналым жасайды.

Өлі нүктелер піспектің шеткі жайғасымдары деп аталады. Мұнда ол қозғалыс бағытын өзгертеді және оның жылдамдығы нөлге тең. Жоғарғы өлі нүктеде (ЖӨН) болған кезде піспек иінді білік өсінен барынша алыстатылған. Ал төменгі өлі нүктеде (ТӨН) – оған барынша жақындатылған.

V_h *цилиндрдің жұмыс көлемі* –жоғарғы өлі нүктеден төменгі өлі нүктеге дейін қозғалған кезде піспекпен босатылған көлем:

$$V_h = \pi D^2 S / 4.$$

Литрлерде көрсетілген көп цилиндрлі қозғалтқыштың барлық цилиндрлерінің жұмыс көлемдерінің қосындысы V_H қозғалтқыштың жұмыс көлемі (литраж) деп аталады.



2.1 сур. Айналшақты-бұлғақты механизм және оның параметрлері:
1 – айналшақ; *2* – бұлғақтың төменгі бастиегі; *3* – бұлғақ; *4* – піспек саусағы; *5* – піспек; *6* – цилиндр бастиегі; *7* - бұлғақтың жоғарғы бастиегі; *8* – цилиндр; *9* – иінді білік; *10* – иінді біліктің бұлғақты мойыны; *11* – біліктің түпкі мойыны; *12* – картер табандығы; *13* – сермер; *D* – цилиндр диаметрі; *S* – піспек жүрісі; *R* –айналшақ радиусы; V_a – толық көлемі;V_c – жану камерасының көлемі: V_h – жұмыс көлемі.

Қозғалтқыштың жұмыс көлемі қаншалықты үлкен болса, басқа бірдей жағдайларда оның қуаты соншалықты жоғары.

V_c *жану камерасының көлемі* – піспек ЖӨН-де болған кезде піспек үстінде түзілетін көлем.

V_a *цилиндрдің толық көлемі* – бұл піспек ТӨН-де болған кездегі піспек үстіндегі кеңістік көлемі. Ол жұмыс көлемінің және жану камерасы көлемінің қосындысына тең.

Қысу дәрежесі – цилиндрдің толық көлемінің жану камерасының көлеміне қатынасы. Үлкен қысу дәрежесі кезінде такт соңындағы жұмыс қоспасы кіші көлемді алып жатады, сондықтан жұмыс қоспасының қысымы және температурасы, сонымен қатар оның жану жылдамдығы артады. Осының нәтижесінде жұмыс жүрісі кезінде жылулық шығындарды азайту және піспекке қатысты газдың орташа қысымын арттыру есебінен қозғалтқыштың үнемділігі және қуаты жоғарылайды. Алайда ұшқынды тұтатуы бар қозғалтқышта қысу дәрежесінің жоғарылауы отынның детонацияға қатысты төзімділігімен шектелген (детонация мәні 2.6 ішкі бөлімінде қарастырылады).

Карбюраторлы қозғалтқыштардағы және енгізу құбыр желісінде бензиннің бүркуі бар қозғалтқыштардағы қысу дәрежесі 8 бастап **11** дейінгі шектерде орналасады, ал тікелей жану камерасында бензиннің бүркуі бар қозғалтқыштарда 12,5 дейін жетуі мүмкін.

Жұмыс циклы қозғалтқыш цилиндрінде белгілі бір реттілікте мерзімді қайталанатын процестер жиынтығы аталады.

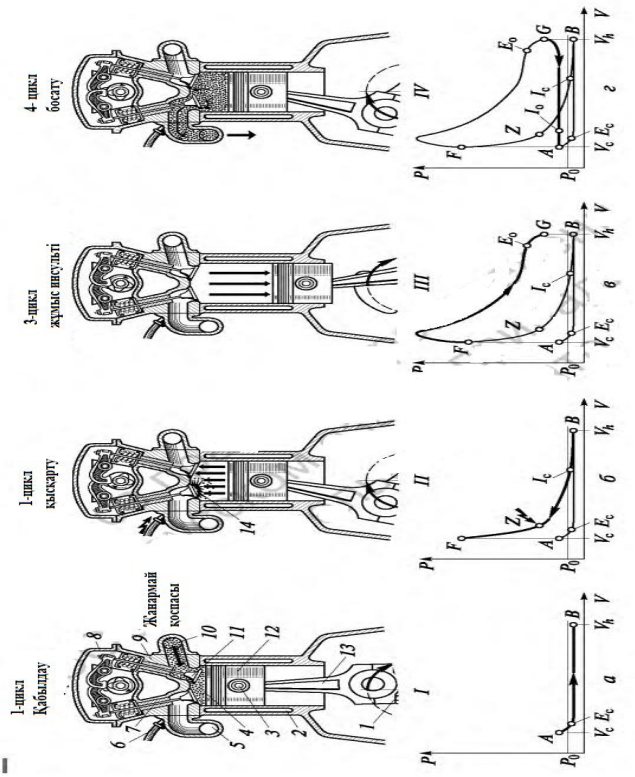
Ұшқынды тұтатуы бар төрт тактілі қозғалтқыштың жұмыс циклы. Иінді біліктің екі айналымында жүзеге асырылады және төрт тактан құралады: бүрку, қысу, жұмыс жүрісі (жану және кеңею) және шығару (2.2 сур.).

Такт – піспектің бір жүрісінде цилиндрде жүретін процесс.

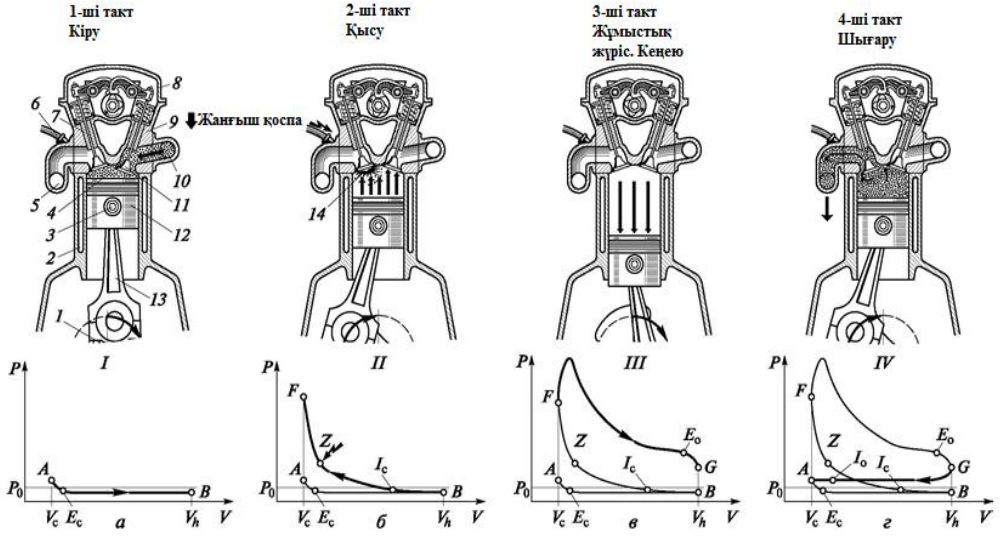
2.2 суретінде де төрт тактілі карбюраторлы қозғалтқыштың жұмыс циклының индикаторлық диаграммасы ұсынылған (*I*...*IV* суреттері), онда қысымтығындарды ашу-жабумезеттері және электрлік ұшқынмен жұмыс қоспасын тұтату мезеті көрсетілген.

Қозғалтқыштың жұмыс циклының индикаторлық диаграммасы – арнайы аспапты – индикаторды қолданып жүргізілген қозғалтқыштың стендтік сынақтары арқылы (жаңа қозғалтқыштарды жобалау кезінде – есептеулер арқылы) алатын, жұмыс циклын жүзеге асыру барысында оның көлемі өзгерген кездегі қозғалтқыш цилиндріндегі газ қысымының өзгеруінің тәуелділігі.

Бірінші такт – енгізу (диаграммада *A-B* учаскесі, *1* суреті). Такт басында шығару қысымтығынының *7* кешігуімен жабылады (диаграммада E_c нүктесі).



2.2 сур. Қозғалтқыштың жұмыс циклы:
1 – иінді білік; *2* – цилиндр; *3* – піспек саусағы; *4* – жану камерасы; *5* – шығару коллекторы; *6* – тұтандыру білтесі; *7* – шығару қысымтығыны; *8* – цилиндр бастиегінің қақпағы; *9* – цилиндр бастиегі; *10* – енгізу құбыр желісі; *11* – енгізу қысымтығыны; *12* – піспек; *13* – бұлғақ; *14* – тұтандыру білтесінен алынатын электрлік ұшқын; *I, II, III, IV* – жұмыс циклының тактілеріне сәйкес келетін индикаторлық диаграмма учаскелері; *A, B, F, G* – піспек өлі нүктелерде болған кезде тактілер басталатын және аяқталатын моменттер; I_c және I_o – сәйкесінше, енгізу қысымтығыны жабылатын және ашылатын моменттер; E_c, E_o- сәйкесінше, шығару қысымтығыны жабылатын және ашылатын моменттер; Р – цилиндрдегі қысым; P_0 – атмосфералық қысым; V – цилиндр көлемі; V_c – жану камерасының көлемі; V – жұмыс көлемі.


1-ші такт
Кіру
2-ші такт
Қысу
3-ші такт
Жұмыстық
жүріс. Кеңею
4-ші такт
Шығару
Жанғыш қоспа
I
II
III
IV
P
V
a
б
в
г

Піспек 12 ЖӨН бастап ТӨН дейін қозғалған кезде цилиндрда көлемнің артуы нәтижесінде 0,07...0,08 МПа дейін разрядталу жасалады. Оған байланысты енгізу құбыр желісінен *10* алдыңғы шығару такт соңында озумен ашылатын (диаграммада I_o нүктесі, *IV* суреті) енгізу қысымтығыны *11* арқылы цилиндрдің *2* жану камерасына *4* жанғыш қоспа келіп түседі. Ол ауамен және картердің желдету жүйесінен алынған картер газдарымен араласқан ұсақ бүркіп енгізілген отын (бензин, этанол) қоспасы болып табылады.

Жану камерасында жанғыш қоспа онда алдыңғы жұмыс циклынан қалған пайдаланылған газдармен араласып, енгізу тактісінің соңындағы температурасы 100...125°С дейін болатын жұмыс қоспасын түзеді.

Екінші такт – *қысу* (диаграммада *B-F* учаскесі, *II* суреті)

Так басында енгізу қысымтығыны кешігумен жабылады (диаграммада I_c нүктесі).

Піспек жоғары қозғалады, екі қысымтығын да жабық, цилиндр көлемінің азаюы нәтижесінде жұмыс қоспасының қысылуы және оның температурасының жоғарылауы орын алады. Цилиндрдегі қысым қысу тактісінің соңында 0,8-1,5 МПа құрайды. Ал температура 300...600 °С дейін жоғарылайды.

Озумен (жұмыстық жүрістің тактісі басталғанға дейін) қысу тактісінің соңында электрлік ұшқынмен қысылған жұмыс ортасын тұтандыру жүзеге асырылады (диаграммада *Z* нүктесі) және температураның және қысымның кенет жоғарылауымен оны жану процесі басталады.

Үшінші такт – *жұмыстық жүріс* (диаграммада *F-G* учаскесі, *III* суреті). Тұтандыру білтесінен алынатын *6* электрлік ұшқынмен *14* қысу тактісі соңында тұтандырылған жұмыс қоспасы жылдам жанып кетеді (0,001...0,002 с ішінде). Осы кезде жылудың көп мөлшері бөлінеді.

Сондықтан жұмыстық жүріс тактісі басталарда температура 2000-2500°С дейін жоғарылайды. Ал газдар қысымы 3,5-5,5 МПа дейін артады. Кеңейетін газдар қысымы астында піспек ЖӨН бастап ТӨН дейін орын ауыстырады.

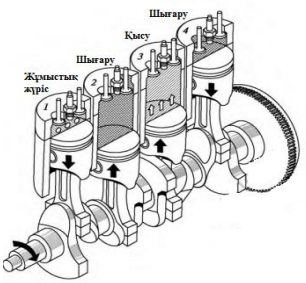
Газдар қысымының күші піспектен *12* піспек саусағы *3*, бұлғақ *13* және айналшақ арқылы иінді білікке *1* беріледі. Онда айналғыш момент түзіледі.

Озумен жүргізілетін жұмыстық жүріс соңында шығару қысымтығыны *7* ашылады (диаграммада $_{E0}$ нүктесі).

Төртінші такт – шығару (диаграммада *G-A* учаскесі, *IV* суреті).

Піспек қайтадан ЖӨН қарай қозғалады және 0,11-0,12 МПа қысымы астында ашылатын жоғары қысымтығыны *7* және шығару коллекторы *5* арқылы температурасы 600-800 °С болатын пайдаланатын

газдар ығыстырылып шығарылады. Осыдан кейін цилиндр жұмыс циклын қайталауға дайын болады. Озумен жүргізілетін шығару тактісі соңында енгізу қысымтығыны *11* ашылады (диаграммада I_0 нүктесі).



Иінді біліктің екі айналымы жарты айналым

Жұмыстық жүріс	**Шығару**	**Қысу**	**Кіру**
Шығару	**Кіру**	**Жұмыстық жүріс**	**Қысу**
Кіру	**Қысу**	**Шығару**	**Жұмыстық жүріс**
Қысу	**Жұмыстық жүріс**	**Кіру**	**Шығару**
Жұмыс Тәртібі*1-2-3-4*			

2.3 сур. Қозғалтқыш цилиндрлерінің жұмыс тәртібі

Қарастырылған жұмыс циклынан көрініп тұрғандай, пайдалы жұмыс тек бір такт – жұмыстық жүріс ішінде жасалады. Қалған үш такт көмекші болып табылады және оларды жүзеге асыруға энергияның бір бөлігі жұмсалады. Жұмыстық жүріс кезінде алынған энергия сермермен *13* (2.1 сур. қараңыз) иінді біліктің артқы ұшында (сағақ) орнатылған массивті дискпен жинақталады. Иінді біліктің үлкен қуатын және айналу біркелкілігін алу мақсатында қозғалтқыштар көп цилиндрлік болып жасалады. Осылайша, зерттелетін автомобильдердің төрт цилиндрлік қозғалтқыштарында иінді біліктің екі айналымында бір емес, төрт жұмыстық жүріс алынады (әр цилиндрде бір-бірден).

Зерттелетін автомобильдер қозғалтқыштары қатарлы, себебі оларда цилиндрлер бір жазықтықта бірізді қатармен орналасқан. Қатарлы қозғалтқыштардағы цилиндрлер иінді біліктің алдыңғы ұшынан (тұмсық) сермері бар оның сағағына қарай бірізді нөмірленеді.

Көп цилиндрлік қозғалтқыштың біркелкі және баяу жұмысы үшін біраттас тактілер оның әр түрлі цилиндрлерінде белгілі бір реттілікте кезектесу керек.

Цилиндрлерде біраттас тактілердің кезектесуінің осы орнатылған реттілігі қозғалтқыштың жұмыс жасау тәртібі деп аталады.

Қозғалтқыш цилиндрлерінің жұмыс тәртібі. Иінді білікте айналшағы бар бұлғақты мойындардың және тарату білігінде жұдырықшалардың орналасуынан тәуелді.

Егер бұлғақты мойындары бір жазықтықта 180° бұрышы астында жұппен орналасатын көп цилиндрлік қозғалтқышта (2.3 сур.) бірінші цилиндрде иінді біліктің бірінші жарты айналымында жұмыстық жүріс орын алса, онда төртінші цилиндрде осы кезде – енгізу керек болады. Осы жағдайда екінші және үшінші цилиндрлер піспектері бір уақытта жоғары қозғалады. Осылайша сәйкесінше шығару және қысу орындайды. Сонда иінді біліктің келесі үш айналымында бірізді үшінші, кейін төртінші және, ақыр соңында, екінші цилиндрлерде жұмыстық жүріс жүргізіледі.

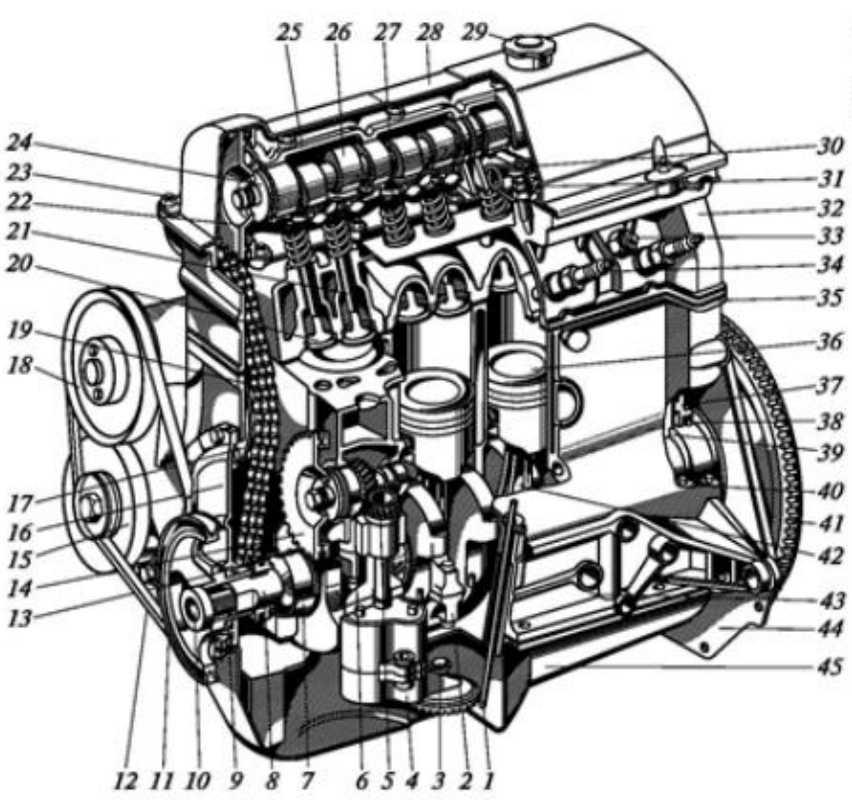
Цилиндрлер жұмысының осындай тәртібі (1-3-4-2) барлық зерттелетін қозғалтқыштарда қолданыс тапқан.

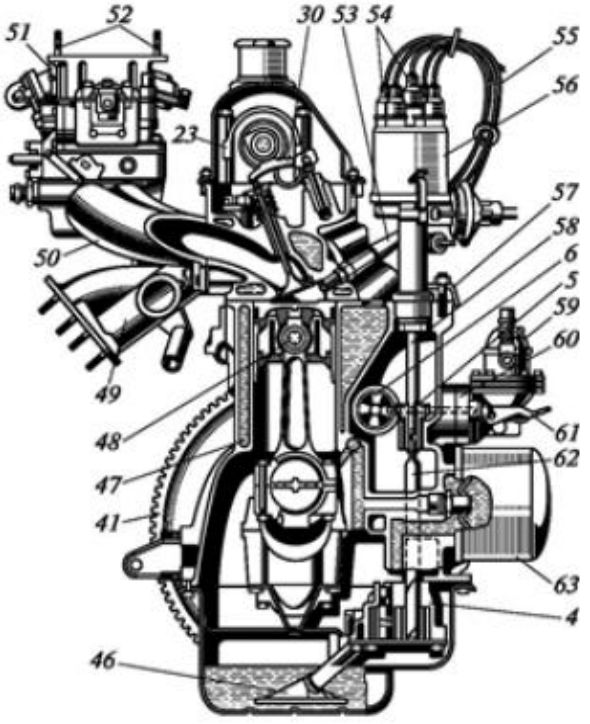
Қозғалтқыштың жалпы жинақтастырылымы. ВАЗ-2106 қозғалтқышы мысалындағы қозғалтқыштың жалпы жинақтастырылымы 2.4 сур. келтірілген.

ВАЗ-2110 автомобильдерінде орнатылатын ВАЗ-2110 және ВАЗ-2111 қозғалтқыштары негізінен бірдей құрылымға ие және тек қоректендіру жүйесімен ерекшеленеді (ВАЗ-2110 қозғалтқышы карбюратормен қамтылған. Ал ВАЗ-2111 қозғалтқышы – үйлестірілген бензин бүрку жүйесімен).

ВАЗ-2105, -21213, -21214 және ИЖ-2126 автомобильдерінде орнатылатын ВАЗ-2103, -2104, -21213, -21214 және -2106 үлгілі ВАЗ қозғалтқыштары да толықтай дерлік бірдей құрылымға ие. Және негізінен цилиндр-піспекті топтың геометриялық өлшемдерімен орнатылған. Сонымен қатар қоректендіру және тұтандыру жүйелерімен ерекшеленеді. Сондықтан ары қарай ВАЗ-2110 және ВАЗ-2106 қозғалтқыштарының құрылысы қарастырылады. Ал ертерек көрсетілген қалған қозғалтқыштардың қоректендіру және тұтандыру жүйелерінің құрылымдық ерекшеліктері кітаптың сәйкес бөлімдерінде келтіріледі.

Айтып өтерлік жәйт, ВАЗ қозғалтқыштарының көрсетілген үлгілерін қарастыру бұрынғы ВАЗ-2101 бастап ВАЗ-2109 дейінгі ВАЗ автомобильдерінде орнатылатын ВАЗ сегіз қысымтығынды қозғалтқыштардың барлық үлгілік қатарының құрылымдық ерекшеліктерін көрсетуге мүмкіндік береді.


25 26 27 28 29
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1


51
52
30 53 54
55
56
23
57
58
6
5
59
60
50
49
48
61
62
47
41
63
4
46

6

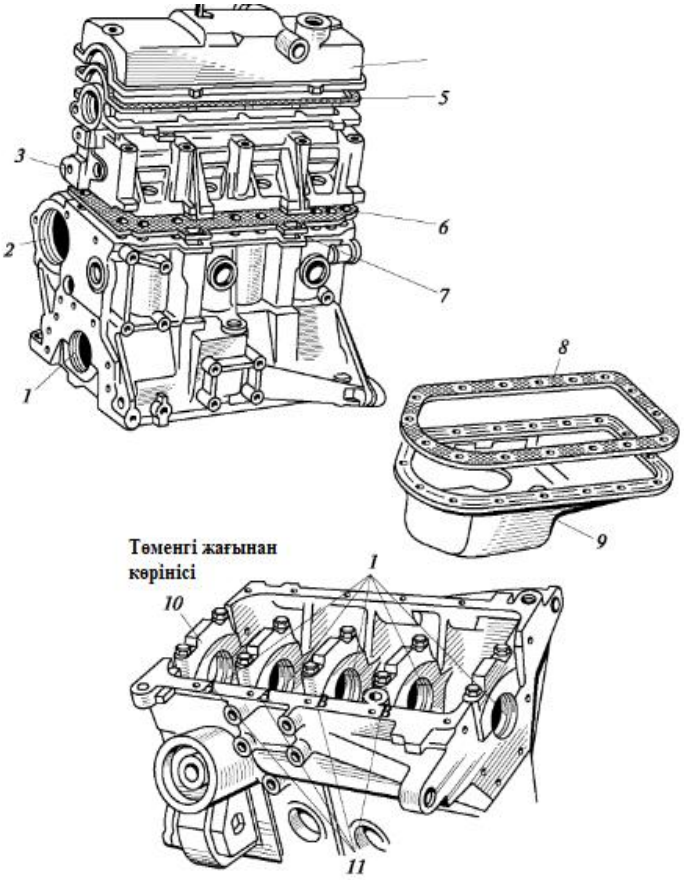
2.4 сур. ВАЗ-2106 қозғалтқыштың жалпы жинақтастырылымы:
а — жалпы көрінісі; *б* — көлденең тілігі; *1* — май деңгейінің нұсқағышы; *2* — бұлғақ қақпағы; *3* — май ағызуға арналған саңылау тығыны; *4* — май сорғысы; *5* — тұтандыру үйлестіргіші мен май сорғы жетегінің жетектегі тістегеріші; *6* — көмекші агрегаттар (май сорғысы, тұтандыру үйлестіргіші және отын сорғысы) жетегінің білігі; *7* — иінді біліктің негізгі мойынтірегінің ішпегі; *8* — иінді білік; *9* — иінді біліктің алдыңғы тығыздамасы; *10* — иіндік білік сомыны; *11* — иінді білік тегершігі; *12* — салқындату сұйықтығының сорғысы мен генератор жетегінің белдігі; *13* — иінді білік жұлдызшасы; *14* — көмекші агрегаттар жетегі білігінің жұлдызшасы; *15* —генератортегершігі; *16* — тарату білігі жетегінің қақпағы; *17* — шынжыр кергісінің табандығы; *18* — сұйықтықты сорғы тегершігі; *19* — тарату білігі жетегінің шынжыры; *20* — шығару қысымтығыны; *21* — енгізу қысымтығыны; *22* — тарату білігінің жұлдызшасы; *23* — цилиндрлер бастиегінің қақпағын бекітетін сомын; *24* — тарату білігінің тірек ернемегі; *25* — тарату білігінің мойынтіректер корпусы; *26* — тарату білігі; *27* — қысымтығын серіппесі; *28* — цилиндрлер блогы бастиегінің қақпағы; *29* — май құю қылтасының қақпағы; *30* — қысымтығын иінтірегі (рокер); *31* — реттегіш бұрандама; *32* — цилиндрлер блогының бастиегі; *33* — салқындату сұйықтығы температурасы нұсқағышының бергіші; *34* — тұтандыру білтесі; *35* — цилиндрлер блогы бастиегінің төсемшесі; *36* — піспек; *37* — артқы тығыздама ұстағышы; *38* — иінді біліктің артқы тығыздамасы; *39* — иінді біліктің тірек жарты сақинасы; *40* — негізгі мойынтірек қақпағы; *41* — сермер; *42* — бұлғақ; *43* — цилиндрлер блогы; *44* — ілініс картерінің қақпағы; *45* — картер табандығы; *46* — торлы сүзгісі бар майқабылдағыш; *47* — салқындату қаптамасы; *48* — піспек саусағы; *49* — шығару коллекторы; *50* — енгізу құбыр желісі; *51* — карбюратор; *52* — ауа сүзгісінің корпусын бекітетін ақаулар; *53* — тұтандыру білтесінің ұштығы; *54* — жоғары кернеу сымдарының қорғаныстық резеңке қалпақтары; *55* — жоғары кернеу сымдары; *56* — тұтандыру үйлестіргішінің қақпағы; *57* — тұтандыру үйлестіргішін бекітетін қапсырма; *58* — тұтандыру үйлестіргішінің білікшесі; *59* — отын сорғысы; *60* — отын сорғысының жылу оқшауламалық төсемшесі; *61* — отынды қолмен айдамалау иінтірегі; *62* — май сорғысының жетекші тістегерішінің білікшесі; *63* — май сүзгісі

2.2 АЙНАЛШАҚТЫ-БҰЛҒАҚТЫ МЕХАНИЗМ

Айналшақты-бұлғақты механизм піспектердің қайтымды-ілгерілмелі қозғалысын иінді біліктің айналғыш қозғалысына түрлендіру

және айналғыш моментті трансмиссияға табыстау үшін арналған. Ол жылжымайтын (картер табандығы бар цилиндрлер блогы, қақпағы бар цилиндрлер бастиегі) және жылжымалы (саусақтары және сақиналары бар піспектер, бұлғақтар, мойынтіректері бар иінді білік, сермер) бөлшектерден құралады.

ВАЗ қозғалтқыштарының (2,5, *а* сур.), сонымен қатар ЗМЗ-4062 қозғалтқышының *цилиндрлер блогы* цилиндрлермен бірге шойыннан құйылады, олардың ішкі беттері ажарлаумен өңделеді.



2.5 сур. ВАЗ-2110 қозғалтқышының цилиндрлер блогы:
1 – иінді білік негізгі мойындарының тіректері; *2* – цилиндрлер блогы; *3* - цилиндрлер блогының бастиегі; *4* - цилиндрлер блогы бастиегінің қақпағы; *5* – қақпақ төсемшесі; *6* - цилиндрлер блогы бастиегінің төсемшесі; *7* – салқындату қаптамасы; *8* – картер табандығының төсемшесі; *9* – картер табандығы; *10* – иінді біліктің негізгі мойынтірегінің қақпағы; *11* – блоктағы цилиндрлер диаметрінің таңбаламасы.

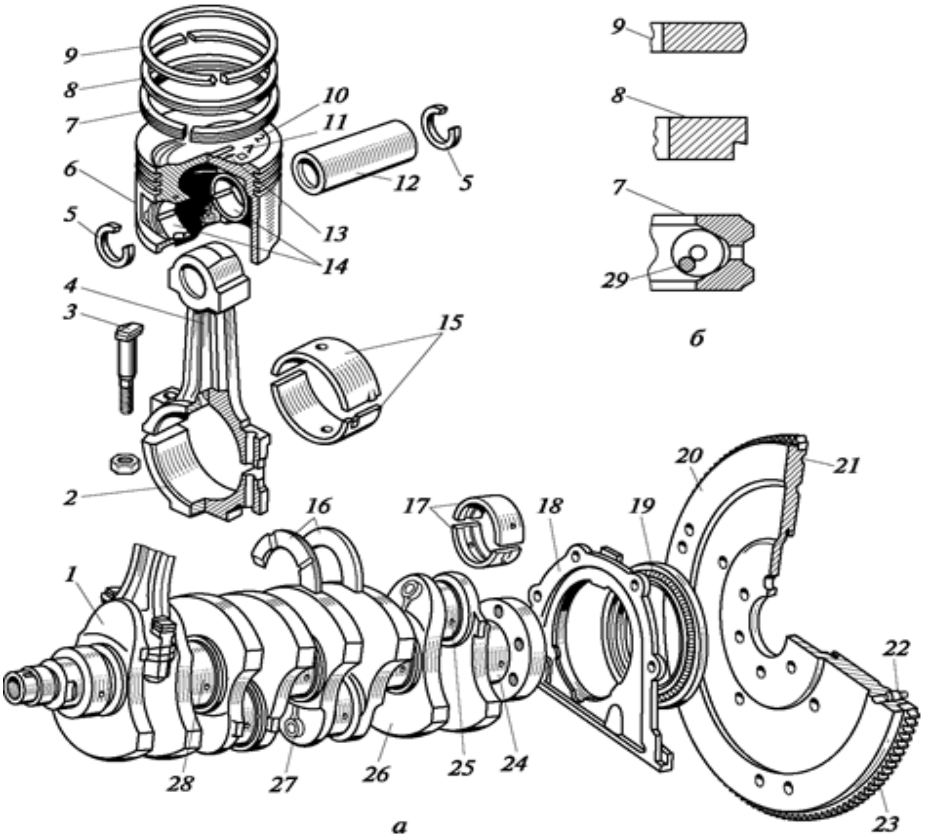
Блок қабырғаларының ішкі беттері және цилиндрлер арасындағы кеңістік цилиндрлерді салқындатуға арналған сұйықтықпен толтырылатын салқындату қаптамасын *7* түзеді. Блоктың төменгі бөлігінің көлденең арақабырғаларында қақпақтары *10* бар иінді біліктің негізгі мойындарының бес тірегі *1* орналасқан. Табандықпен *9* бірге цилиндрлер блогының төменгі бөлігі қозғалтқыш картерін құрайды. Ол қозғалтқыш бөлшектерін майлау үшін қажетті мөлшерде мотор майымен толтырылады (автомобильдік әдебиетте картер табандығы жиі «картер» немесе «май картері» терминдерімен аталады. Сондықтан онда барлық қажетті май мөлшері орналасады). Тарату білігі жетегінің бөлшектерін орналастыратын блоктың қапталдық бөлігі қақпақтармен жабылады.

Цилиндрлер блогының бастиегі алюминий қоспасынан құйылады және барлық цилиндрлер үшін ортақ болып табылады. Онда төменгі жағында – жану камераларының жоғарғы қабырғалары, үстіңгі жағында – тарату білігі (ЗМЗ-406 қозғалтқышында екі тарату білігі) бар қысымтығындық механизм орналастырылады. Бастиекте тұтандыру білтелерін *34* орнатуға арналған бұрандалы саңылаулар бар (2.4 сур. қараңыз). Бастиектің қосарлы қабырғалары цилиндрлер блогының салқындату қаптамасымен қосылған кеңістік құрайды. Ол бойынша салқындату сұйықтығы айналады. ВАЗ және ЗМЗ-4062 қозғалтқыштарында бастиек цилиндрлер блогына бұрандамалармен бекітіледі. Қылта және цилиндрлер блогы арасындағы жымды тығыздау үшін металл-асбестті төсемше *6* орнатылады (2.5 сур.). Цилиндрлер блогы үстіңгі жағынан тығыздағыш төсемшесі *5* бар алюминий (ВАЗ-2110 және ЗМЗ-4062 қозғалтқыштары) немесе болат қалыпталған (жеке қозғалтқыштарда) қақпақпен жабылады.

Піспектер 6 (2.6, *а* сур.) алюминий қоспаларынан құйылады. Піспек түбі жану камерасының төменгі қабырғасын құрайды және кеңейген кезде газдар қысымын қабылдайды. Піспектің жоғарғы бөлігінде (бастиек) піспек сақиналары орнатылатын сақиналы бунақтар жонылған. Май алынатын сақина бунағында май бұруға арналған саңылаулар бар. Піспектің төменгі бөлігінде (етек) құйылмалар (дөңесшелер *14*) бар, онда піспек саусағына арналған саңылаулар жасалған.

Қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде біркелкі қызбаған жағдайда піспек және қозғалтқыш цилиндрі арасында туындайтын саңылауды кішірейту мақсатында піспек күрделі геометриялық пішінде жасалған.

Піспек етегі көлденең тілікте сопақ, білік өсі піспек саусағының жазықтығында кіші және бүйірлік күштер әрекет ететін жазықтықта – үлкен, бұл піспек және цилиндр арасындағы саңылауды кішірейтуге және салқын қозғалтқыш жұмысы кезінде тарсылдарға жол бермеуге мүмкіндік береді.



2.6 сур. ВАЗ-2110 қозғалтқышының иінді білігі және бұлғақты-піспекті тобы:

а — бөлшектер; *б* — піспек сақиналарының құрылымы; *1* — иінді білік; *2* — бұлғақ қақпағы; *3* — қақпақты бекітетін бұрандама; *4* — бұлғақ; *5* — піспек саусағының тоқтатқыш сақинасы; *6* — піспек; *7* — май алынатын сақина; *8* — төменгі компрессиялық сақина; *9* — жоғарғы компрессиялық сақина; *10* — піспек саусағына арналған саңылау диаметрі бойынша піспектің өлшемдік тобының таңбалануы; *11* — сыртқы диаметр бойынша піспектің өлшемдік тобының таңбалануы; *12* — піспек саусағы; *13* — қозғалтқыш цилиндріндегі піспек бағдарын көрсететін бағыттама; *14* — піспек дөңесшелері; *15* — бұлғақ мойынтірегінің ішпектері; *16* — ортаңғы негізгі мойынтіректің тірек жартысақиналары; *17* — негізгі мойынтірек ішпектері; *18* — тығыздама ұстағышы; *19* — иінді біліктің артқы тығыздамасы; *20* — сермер; *21* — бірінші және төртінші піспектердің ЖӨН белгісі (ойық); *22* — іліністі орнатуға арналған сұққыш; *23* — сермердің тісті тәжі; *24* және *25* — сәйкесінше иінді біліктің негізгі және бұлғақты мойындары; *26* — қарсы салмақ; *27* — май арнасының бітемесі; *28* — май жеткізуге арналған арна; *29* — май алынатын сақина кеңейткіші.

Бір қозғалтқышқа орнатылатын піспектер өлшемдер бойынша, сонымен қатар масса бойынша таңдап алынады. Піспек түбінде піспектің өлшемдік тобының таңбаламалары *10* және *11* бар. Сонымен қатар, піспекте бағыттамалар *13* немесе дөңесшелердің *14* біріндегі «Алды» жазбасы (ЗМЗ қозғалтқыштарында) көмегімен қозғалтқыш цилиндріндегі піспектің дұрыс бағдары көрсетіледі (піспектегі бағыттама немесе жазба тарату білігінің жетегіне қарай бағытталу керек). Себебі бөлшектердің тозуын азайту үшін піспек дөңесшелеріндегі піспек саусағына арналған саңылаулар симметрия өсіне қатысты ығыстырылған.

Жөндеу мақсаттары үшін номиналды өлшеммен қатар диаметрі үлкейтілген жөндеу өлшемдеріндегі піспектерді шығарады.

Піспек сақиналары шойыннан жасалады. Жұмыс беті хроммен қапталады. Екі жоғарғы сақина *8* және *9* компрессиялық болып табылады. Олар цилиндрлерден картерге газдардың жылыстауының алдын алу үшін арналған.

Үшінші піспек сақинасынан *7* май алынады. ВАЗ қозғалтқыштарының ажырамайтын май алынатын сақинасында сыртқы бетінде цилиндр қабырғасынан алынатын артық майды піспектің ішкі кеңістігіне және ары қарай картер табандығына бұруға арналған бунақ және бірнеше өтпелі тілім бар. Май алынатын сақинаның ішкі бетінде болат серіппелі кеңейткіш *29* орнатылатын жырашық жонылған (2.6, *б* сур.). ВАЗ қозғалтқыштарында сонымен қатар ажырайтын май алынатын сақина орнатылуы мүмкін. Ол екі болат тілімдік дисктен және олардың арасында орнатылатын, дисктерді бір уақытта радиалды және өстік бағыттарда қысатын серпімді болат екі функционалдық кеңейткіштен құралады.

Піспекті сақиналарда олардың серімділігін және цилиндр қабырғаларына тығыздау жанасуын, сонымен қатар піспекке орнату мүмкіндігін қамтамасыз ететін тіліктер (құлыптар) бар. Цилиндрлерден картерге газдың жылыстауын азайту үшін құрастыру кезінде піспек сақиналары піспектерде әр түрлі жаққа қарай піспекке және бір-біріне қатысты белгілі бір бұрышпен орнатылу керек. Компрессиялық сақиналар тіліктері бір-біріне қарама-қарсы жаққа (180° бұрышымен) бағытталу керек және піспек саусағының өсіне қатысты шамамен 45° бұрышымен орналасады. Ажырамайтын компрессиялық сақина тілігі жоғарғы компрессиялық сақина тілігіне қатысты шамамен 90° бұрышымен орналасу керек. Ал оның кеңейткішінің тілігі - компрессиялық сақина тілігіне қатысты 90-180° бұрышымен айналады. Ажырайтын май алынатын сақинада жоғарғы диск тілігі жоғарғы компрессиялық сақина тілігіне қатысты шамамен 90° бұрышымен орналасу керек. Төменгі диск тілігі жоғарғы диск тілігіне қарама-қарсы жаққа орналасу керек. Ал оның

кеңейткішінің (кеңейткіштерінің) тілігі оның дисктерінің тіліктеріне қатысты шамамен 90° бұрышымен орналасу керек.

Піспек сақиналары піспек өлшемдеріне сәйкес келетін номиналды және жөндеу өлшемдерімен шығарылады.

Піспек саусағы 12 (2.6, *а* сур.) болаттан қуыс денелі болып жасалады. Оның сыртқы беті жоғары жиілікті тоқтармен шыңдалған. Цилиндрлер қабырғаларында қажамалар тудыруы мүмкін бойлық орын ауыстыруға қарсы піспек сақинасы дөңесшелердің сақиналы бунамаларына енгізілетін екі серіппелік сақина *5* көмегімен ұсталынады. Осындай бекіту әдісі піспек сақинасына бұлғақ бастиегінде және піспек дөңесшелерінде бұралуға мүмкіндік береді (осындай саусақ жүзгіш деп аталады).

Бұрын шығарылған ВАЗ қозғалтқыштарында (ВАЗ-2101...ВАЗ-2108) піспек сақиналары піспекте бойлық орын ауыстыруларға қарсы піспек саусағының бұлғақ бастиегінде сығымдағышпен орнату есебінен ұсталынды. Осы мақсатта алдын ала қыздырылған бұлғаққа сығымдады. Осы кезде талап етілетін тартылым қамтамасыз етілді. Кейін олардың қосылысының сенімділігі тексерілді.

Бұлғақ 4 піспекті иінді біліктің бұлғақты мойынымен *25* жалғайды. Ол жоғарғы және төменгі бастиектері бар қоставрлы қималы өзек болып табылады. Төменгі бастиек ажырайтын болып жасалады және оның екі бөлігіне де бұлғақты мойынтірек ішпектері *15* енгізілген. Бұлғақтың жоғарғы бастиегінің саңылауына піспек саусағы енгізіледі.

Орнату дәлдігін қамтамасыз ету үшін өндіру кезінде бұлғақтың төменгі бастиегіндегі саңылау қақпақпен жинақта өңделеді. Сондықтан оны жұптан ажыратуға болмайды. Жинау кезінде бұлғақта және оның қақпағында олар орнатылатын цилиндр нөмірі таңбаланады. Бір қозғалтқышқа орнатылатын бұлғақтар массалар бойынша таңдап алынады. Осы кезде жеке жоғарғы және төменгі бастиектер массалары ескеріледі. Піспекті піспек саусағымен және бұлғақпен жинау кезінде оларды міндетті түрде өлшемдік топтар бойынша таңдап алады.

Иінді білік 1 оған бұлғақтар арқылы піспектерден берілетін күшті айналғыш моментке түрлендіру үшін арналған. Иінді біліктен газ тарату механизмінің және қозғалтқыштың басқа жүйелері аспаптарының (май және сұйықтықты сорғылары, генератор және т.б.) жетегі жүзеге асырылады. Зерттелетін қозғалтқыштарда иінді білік бестіректі, бес негізгі мойынтіректе орнатылады. Олардың әрқайсысы екі ішпектен *17* құралады. Негізгі мойынтіректерді ортадан тепкіш күштер әрекетінен босату үшін қарсы салмақтар *26* қарастырылған. Негізгі *24* және бұлғақты *25* мойындарда негізгі және бұлғақты мойынтіректерге май жеткізуге арналған арналар *28* бұрғылап тесілген.

Негізгі және бұлғақты мойынтіректер *ішпектері* қалың қабырғалы, болат алюминийлі болады. Оларда иінді білік мойындарына май жеткізуге

арналған саңылаулар, және олардың төсеніште бұралуының алдын алуға арналған майыстырылған қылқандар бар. Жөндеу мақсаттары үшін қалыңдығы үлкейтілген 0,25; 0,5; 0,75 және 1,0 мм) ішпектер шығарылады.

Сермер 20 бұрандамалармен иінді біліктің артқы ұшының ернемегіне бекітіледі және піспектерді өлі нүктелерден шығару және білікті біркелкі айналдыру үшін арналған. Өзінің массасы есебінен ол автомобильдің орнынан баяу қозғалуына жәрдемдеседі және қозғалтқышты іске қосқан кезде иінді біліктің бастапқы айналымын жеңілдетеді. Оның тоғынына болат тісті тәжді *23* сығымдайды, оның көмегімен оталдырғышпен қозғалтқыштың іске қосылуы қамтамасыз етіледі. Сермер сонымен қатар қозғалтқыштың иінді білігінен автомобильдің трансмиссия агрегаттарына айналғыш моментті табыстауды жүзеге асырып, жетекші ілініс дискісінің функциясын орындайды.

Қозғалтқышты автомобиль шанағына бекіту серпімді резеңкелі-металды тіректерде жүзеге асырылады. Осындай тіректердің қолданылуы қозғалтқышты жол тегіссіздіктері бойынша қозғалыс кезінде туындайтын жүктемелерден қорғайды және қозғалтқыштан шанаққа табысталатын дірілдер деңгейін төмендетеді. Зерттелетін автомобильдерде қозғалтқыш ілініспен және берілістер қорабымен (ал жетегі алдыда орналасқан автомобильдерде – сонымен қатар басты беріліс дифференциалмен) құрылымдық тұрғыда шанаққа үш тіректе бекітілетін күштік агрегатқа біріктірілген. Классикалық жинақтастырылым сұлбасы бар автомобильдерде күштік агрегаттың артқы тірегі берілістер қорабына бекітіледі. Басқа зерттелетін автомобильдерге қарағанда, ГАЗ-3110 автомобилінің күштік агрегатының артқы тірегінде серіппелі серімді элементтер бар.

2.3 ГАЗ ТАРАТУ МЕХАНИЗМІ

Газ тарату механизмі қозғалтқыш цилиндрлеріне жанғыш қоспаны уақытылы енгізу және олардан пайдаланылған газдарды шығару үшін арналған.

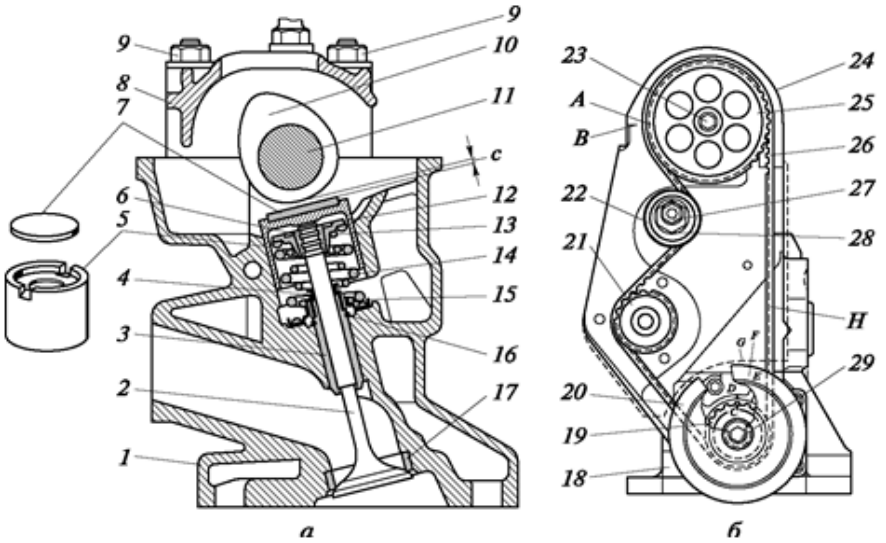
Ол жетек механизмі бар бір немесе екі тарату білігінен және қысымтығындық механизмнен (реттеу құрылғылары бар қысымтығындар жетегінің бөлшектері, ершігі бар қысымтығындар, серіппелер және оларды қысымтығындарда бекітетін бөлшектер).

Зерттелетін қозғалтқыштарда газ тарату механизмінде қысымтығындар жоғарыда орналасқан. Осы жағдайда қысымтығындық

механизм тұтастай тарату білігімен бірге цилиндрлер блогының бастиегінде орналастырылады (ЗМЗ-4062 қозғалтқышында – екі білікпен).

Газ тарату білігінің жетегі қозғалтқыштың иінді білігінен тісті белдікпен (ВАЗ-2110 қозғалтқышы) немесе шынжырмен (ВАЗ-2106 және ЗМЗ-4062 қозғалтқыштары) жүзеге асырылуы мүмкін.

ВАЗ-2110 қозғалтқышының газ тарату механизмі. Жоғарыда орналасатын және тарату білігінің белдік жетегі бар ВАЗ-2110 қозғалтқышының газ тарату механизмі 2.7 сур. көрсетілген. Айналым иінді біліктің тісті тегершігінен *19* тісті белдік *26* көмегімен тарату білігінің тісті тегершігіне *25* табысталады. Тарату білігі *11* айналған кезде оның жұдырықшасы *10* өзінің дөңес бөлігімен реттегіш тығырығы *7* бар итергіш *5* арқылы қысымтығын өзегіне әсер етеді. Осы жағдайда қысымтығын, серіппелерді *13* және *14* қысып, бағыттаушы төлкеде *3* орын ауыстырады және цилиндрдің жану камерасын енгізу құбыр желісімен (енгізу қысымтығыны) немесе шығару коллекторымен (шығару қысымтығыны) байланыстыратын саңылауды ашады.



2.7 сур. ВАЗ-2110 қозғалтқышының газ тарату механизмі:
а — қысымтығындық механизм бөлшектері; *б* — тарату білігінің белдік жетегі; *1* — цилиндрлер блогының бастиегі; *2* — қысымтығын; *3* — қысымтығынның бағыттаушы төлкесі; *4* — майшағылыстырғыш қалпақ; *5* — итергіш; *6* — төрткілше; *7* — реттегіш тығырық; *8* — тарату білігі мойынтіректерінің қақпағы; *9* — мойынтіректер қақпағын бекітетін сомын; *10* — тарату білігінің жұдырықшасы; *11* — тарату білігі; *12* — серіппелер табақшасы; *13* және *14* — сәйкесінше қысымтығынның ішкі және сыртқы серіппелері; *15* — серіппелердің тірек тығырығы; *16* — бағыттаушы төлкенің тоқтатқыш сақинасы; *17* —

қысымтығын ершігі; *18* — май сорғысының корпусы; *19* — иінді біліктің тісті тегершігі; *20* — иінді білік тегершігі; *21* — сұйықтықты сорғының тісті тегершігі; *22* — тартушы құрылғы аунақшасы; *23* — тарату білігінің тісті тегершігін бекітетін бұрандама; *24* — алдыңғы қорғаныс қақпағы; *25* — тарату білігінің тісті тегершігі; *26* — тісті белдік; *27* — аунақша өсін бекітетін сомын; *28* — алты қырлы бастиегі бар аунақшаның эксцентрикалық өсі; *29* — иінді білік тегершігін бекітетін бұрандама; *c* — жылу саңылауы; *A* — иінді білік тегершігіндегі белгі; *B* — артқы қорғаныс қақпағындағы нұсқағыш; *C* — иінді біліктің тісті тегершігіндегі белгі; *D* — май сорғысының корпусындағы белгі; *E* — иінді білік тегершігіндегі белгі; *G* және *F* — алдыңғы қорғаныс қақпағындағы белгілер; *H* — белдіктің оң тармағы.

Жұдырықшаның дөңес бөлігі итергіштің реттегіш тығырығының бетінен сырғып кеткен кезде, қысымтығын итергішпен және реттегіш тығырықпен бірге серіппелер әрекеті нәтижесінде бастапқы жайғасымға қайтарылып, өзінің жұмыс бетімен ершікке *17* тығыз жанасады.
Жұдырықшаның сыртқы бөлігі (оны дөңес бөлігіне қарама-қарсы) және реттегіш тығырық *7* арасында қозғалтқыш қызған кезде қысымтығынның ершікке тығыз жанасуын қамтамасыз ететін жылусаңылауы *c* қарастырылған. Жұмыс кезінде қозғалтқыштың қызуына байланысты саңылау *c* шамасы қысымтығындық механизм бөлшектері өлшемдерінің артуы нәтижесінде (әсіресе қысымтығын өзегінің ұзаруына байланысты) азаяды. Және толық қыздырылған кезде саңылау толықтай дерлік шығарылады. Сондықтан жылу саңылауының *c* шамасын бақылау салқын қозғалтқышта жүргізілу керек. ВАЗ-2110 қозғалтқышында қысымтығындардың жылу саңылауын реттеу талап етілетін қалыңдықтағы реттегіш тығырықтарды *7* таңдап алу және орнату арқылы жүзеге асырылады.

Қысымтығындар цилиндрлер бастиегінде цилиндрлер өстеріне қатысты көлбеу бір қатармен орналастырылады. Қысымтығын *2* жалпақ бастиегі бар өзек болып табылады. Ол ершікке *17* тығыз жанасып, қажет сәтте жану камерасының енгізу және шығару саңылауын жабады. Қысымтығын табағының жұмыс бетінің жанасуының тығыздығы қысымтығында орнатылған. Тірек тығырығына *15* және табақшаға *12* сүйенетін серіппелердің *13* және *14* серпімділігі есебінен қамтамасыз етіледі. Серіппелер табақшасы *12* қысымтығын өзегінде екі конустық төрткілше *6* көмегімен бекітіледі. Олардың шықпалары қысымтығын өзегіндегі сақиналы жырашықтарға кіреді. Саңылаусыздықты қамтамасыз ету үшін қысымтығын табақшасының жұмыс бетін 45° бұрышымен конус тәрізді қылып жасайды және ажарлайды. Кейін ершікке жақындатады. Қысымтығын өзегі цилиндр бастиегіне сығымдалған және қысымтығын бастиегінің ершікте дәл отырғызылуын қамтамасыз ететін бағыттаушы төлкеге *3* орын ауыстырады. Қозғалтқыш цилиндрлеріне майдың түсуінің алдын алу үшін қысымтығындар төлкелерінде *3* майшағылыстырғыш

қалпақтар *4* орнатылады. Әр қысымтығында орамдары әр түрлі бағытталған екі серіппеден қарастырылған. Бұл серіппелердің бірі сынған кезде қысымтығынның цилиндрге түсірілуінің және осы кезде ықтимал болатын қозғалтқыштың сынуының алдын алуға мүмкіндік береді және сынған серіппеге басқа серіппе орамдарында қыстырылып қалуға мүмкіндік бермейді. Осылайша қысымтығынның асылған күйде салбырауына жол бермейді. Сонымен қатар жұмыс кезіндегі қысымтығындардың дірілдеуін төмендетеді. Цилиндрлердің жанғыш қоспамен жақсы толуын қамтамасыз ету үшін енгізу қысымтығындарының бастиектері шығару қысымтығындарының бастиектеріне қарағанда үлкендеу диаметрге ие.

Тарату білігінде қысымтығындар жетегіне арналған сегіз жұдырықша бар. Олардың пішіні және білікте орналасуы қозғалтқыштың жұмыс тәртібіне және газ тарату фазаларына сәйкес қысымтығындардың уақытылы ашылуын және жабылуын қамтамасыз етеді.

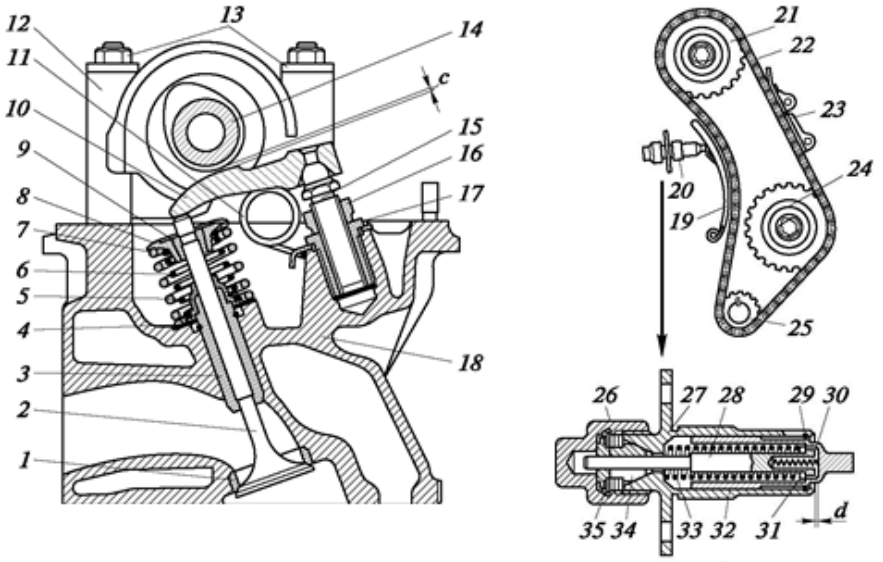
Тарату білігі цилиндрлер бастиегінде бес мойынтіректі тіректерде орнатылған. Тарату білігінің тірек мойындары цилиндрлер бастиегінің төсеніштерімен және тарату білігі мойынтіректерінің екі қақпағымен (алдыңғы қақпақ оның тісті тегершігінен есептегенде екі алдыңғы мойынтіректі құрайды. Ал артқы қақпақ – қалған үшеуін) құралған сырғу мойынтіректерінде айналады. Тарату білігінің мойынтіректі тіректерінің саңылауларын жасаған кезде цилиндрлер бастиегін және мойынтіректер қақпақтарын бірге өңдейді. Сондықтан олар жөндеу кезінде жұптан ажыратыла алмайды.

Мойынтіректі тіректерде тарату білігінің қалыпты айналуын қамтамасыз ету үшін мойынтірек қақпақтарын бекітетін ақаларының сомындары *9* белгілі бір реттілікте және белгілі бір моментпен қатайтылу керек. Біліктің алдыңғы ұшында тығыздағыш манжетаға арналған мойын және жетектің тісті тегершігін бекітетін бұрандамаға *23* арналған бұрандалы саңылау бар. Біліктің артқы ұшында оның өстік орын ауыстыруын шектейтін ернемек, сонымен қатар отын сорғысының жетегіне арналған жұдырықша және тұтандыру үйлестіргішін бергіш жалғастырғышымен жалғау үшін арналған ойығы бар сағақ қарастырылған.

Тарату білігінің жетегі иінді біліктің жетекші тісті тегершігінен *19*, тарату білігінің жетектегі тісті тегершігінен *25*, жетектегі тісті белдіктен *26* және тартушы құрылғыдан құралады. Бір уақытта тісті белдікпен тегершік *21* арқылы салқындату жүйесінің сұйықтықты сорғы жетегі жүзеге асырылады. Тісті белдіктің тартылуы оны бекітетін сомын *27* жіберілген кезде эксцентрикалық өсті *28* бұру арқылы тарту құрылғысының аунақшасын *22* орын ауыстыруымен жүзеге асырылады. Газ тарату механизмінің жетегіне арналған белдікті берілістің қолданылуы қозғалтқыш жұмысы кезінде шудың төмендеуі қамтамасыз етеді. Алайда

пайдалану процесінде жетек белдігі созылады және оның үзілуі орын алуы мүмкін. Сондықтан белдіктің тартылуын мерзімді бақылау және реттеу және өндіруші-зауытпен ұсынылған мерзімділікке сәйкес оны ауыстыру қажеттілігі туындайды.

ВАЗ-2106 қозғалтқышының газ тарату механизмі. Жоғарыда орналасатын және тарату білігінің шынжырлы жетегі бар ВАЗ-2106 қозғалтқышының газ тарату механизмі 2.8 сур. көрсетілген. Қозғалтқышта газ тарату механизмі бөлшектерінің орналасуы 2.4 сур. жақсы көрінеді. Айналым иінді біліктің жұлдызшасынан *13* (2.4 сур. қар.) тарату білігінің жұлдызшасына *22* шынжырмен *19* табысталады. Тарату білігі *14* айналған кезде (2.8 сур. қар.) оның жұдырықшалары өзінің дөңес бөлігімен иінтіректер *10* (рокерлер деп аталады) арқылы әсер етеді. Осылайша қозғалтқыш жұмысының тәртібіне және газ тарату фазаларына сәйкес қысымтығындардың ашылуы және жабылуы қамтамасыз етіледі.



2.8 сур. ВАЗ-2106 қозғалтқышының газ тарату механизмі:
а — қысымтығындық механизм бөлшектері; *б* — тарату білігінің шынжырлы жетегі; *1* — қысымтығын ершігі; *2* — қысымтығын; *3* — қысымтығын төлкесі; *4* — серіппелердің тірек тығырығы; *5* — майшағылыстырғыш қалпақ; *6* және *7* — сәйкесінше қысымтығынның ішкі және сыртқы серіппелері; *8* — серіппелер табақшасы; *9* — төрткілше; *10* — қысымтығын иінтірегі (рокер); *11* — иінтірек серіппесі; *12* — тарату білігінің мойынтіректер корпусы; *13* — тарату білігінің мойынтіректерін бекітетін сомындар; *14* — тарату білігі; *15* — реттегіш бұрандама; *16* — реттегіш бұрандаманың қарсы сомыны; *17* — реттегіш бұрандама төлкесі; *18* — цилиндрлер блогының бастиегі; *19* — шынжыр кергісінің табандығы; *20* — шынжыр кергісі; *21* — тарату білігінің жұлдызшасы; *22* — екі қатарлы аунақшалы шынжыр; *23* — шынжыр тыныштандырғышы; *24* —

көмекші агрегаттар жетегі білігінің жұлдызшасы; *25* — иінді білік жұлдызшасы; *26* — қалпақты сомын; *27* — кергі корпусы; *28* — реттегіш өзек; *29* — тығынжылдың серіппелі тоқтатқыш сақинасы; *30* — өзек серіппесі; *31* — тірек мойынтірегі; *32* — кергі тығынжылы; *33* — тығынжыл серіппесі; *34* — төрткілше; *35* — төрткілшенің тоқтатқыш сақинасы; *c* — жылу саңылауы; *d* — өтемдеуші саңылау.

Қысымтығындардың иінтіректері *10* ақалы серіппелер *11* көмегімен сфералық саңылауы бар ұшпен – цилиндрлер бастиегінің бұрандамалы төлкесіне *17* бұралған реттегіш бұрандаманың *15* сфералық бастиегіне, ал басқа ұшымен – қысымтығын *2* өзегінің қапталына қысылады.

Тарату білігі жұдырықшасының сыртқы бөлігі және қысымтығын иінтірегі *10* арасында жылу саңылауы *c* қарастырылған. Қысымтығындардың жылулық саңылауларын реттеу қарсысомын *16* жіберілген кезде төлкеде *15* реттегіш бұрандаманы *15* бұрумен жүзеге асырылады.

Қысымтығындар ВАЗ-2110 қозғалтқышындағыдай орналасуға ие.

Тарату білігі 26 (2.4 сур. қараңыз) цилиндрлер бастиегінде ақаларға бекітілетін мойынтіректердің арнайы алюминий корпусында *25* бес мойынтіректі тіректерде орнатылған. Өстік орын ауыстыруларға қарсы тарату білігі арнайы тірек ернемегімен *24* ұсталынады. Ол тарату білігінің алдыңғы тірек мойынындағы сақиналы бунаққа кіреді және тарату білігінің мойынтіректер корпусына *25* екі бұрандамамен бекітіледі. Мойынтіректі тіректерде тарату білігінің қалыпты айналуын қамтамасыз ету үшін мойынтіректер корпусын *12* бекітетін ақау сомындарының *13* (2.8 сур. қараңыз) тартылымы белгілі бір реттілікте және белгілі бір моментпен жүргізілу керек.

Тарату білігінің шынжырлы жетегі жұмыс процесінде тозады және қозғалтқыш жұмысы процесінде шынжырдың және жұлдызшалардың тозуы нәтижесінде шынжырдың ұзаруы және оның тартылуының босатылуы орын алады. Сондықтан пайдалану барысында шынжыр тартылымын реттеу үшін шынжырлы жетекте табандығы *19* бар кергіш қарастырылған. Шынжырдың тартылуын реттеу кезінде қалпақты сомынды *26* босатады және иінді білікті кілтпен екі айналыммен қатайтады. Осы кезде төрткілше *34* корпустың *27* конустық саңылауынан шығарылады және оның тілікті конусы босатылады. Осылайша қысылған серіппесі *33* бар реттегіш өзек *28* босатылады. Босатылған серіппе *33* тірек тығырығы *31* арқылы кергіш корпусынан өзегі *28* бар шынжырды тартады және табандық *19* арқылы талап етілетін күшпен шынжырды қатайтады. Ал реттегіш өзек *28* қысылған серіппе *30* серпімділігінің әрекеті нәтижесінде тірек мойынтірегіне *31* қысылады. Осылайша 0,2-0,5 мм тең өтемдеуші саңылаудың қажетті шамасы *d* қамтамасыз етіледі. Осыдан кейін қалпақты сомын *26* қатайтады. Осы кезде төрткілше *34* көмегімен реттегіш өзек жаңа жайғасымда бекітіледі.

Шынжырлы жетек жұмыс жасаған кезде тығынжыл *32*, серіппелердің *33* және *30* серіппелердің кедергілерінен өтіп, кергіш корпусына саңылау шамасына *d* тірелгенше реттегіш өзек қапталына *28* енгізіледі. Бұл қозғалтқыш температурасының өзгерістері кезінде шынжырлы жетек бөлшектері өлшемдерінің өзгеруін қарымталауды және табандық бойынша шынжыр соққыларының бәсеңдетілуін қамтамасыз етеді. Және осылайша жетек бөлшектерінің тозуын азайтады.

Шынжыр тыныштандырғышы *23* шынжырлы жетек жұмысы кезінде оның ең ұзын тармағы тербелістерінің азайтылуын және шудың төмендетілуін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, шынжырлы жетек жұмысы кезінде шуды азайту үшін шынжыр тыныштандырғышының *23* және кергіш табандығының *19* жұмыс беттері үйкеліс коэффициенті кіші болатын резеңке жабынмен қапталған.

Белдікті жетекпен салыстырғанда, тарату білігінің шынжырлы жетегі үлкен сенімділікпен ерекшеленеді. Шынжыр, әдетте, қозғалтқыштың қызмет ету мерзімі ішінде ауыстырусыз қолданылады және әдетте оны толықтай саралау кезінде өзгереді. Белдікті жетекпен салыстырғанда, шынжырлы жетектің негізгі кемшілігі жұмыс кезіндегі оның жоғарырақ шулауы болып табылады.

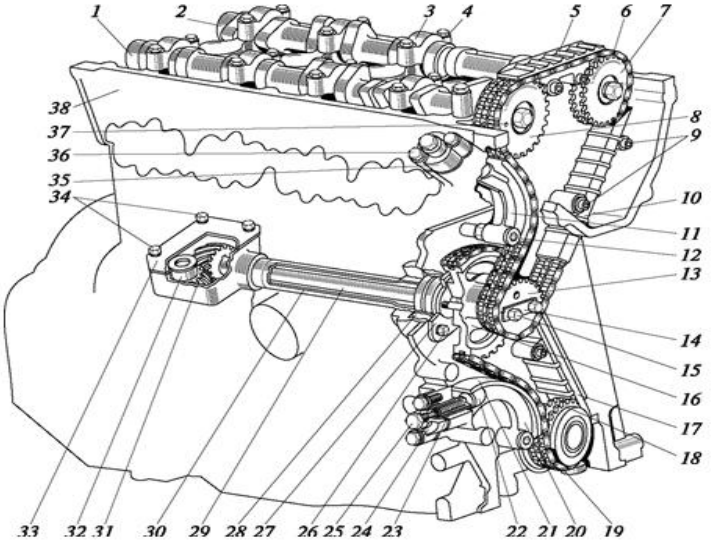
ЗМЗ-4062 қозғалтқышының газ тарату механизмі. Он алты қысымтығынды, екі тарату білігі және тарату біліктерінің екі сатылы шынжырлы жетегі бар (2.9 сур.). Айналым иінді біліктің жетекші жұлдызшасынан *18* төменгі шынжырмен *19* алдымен аралық біліктің *29* жетектегі жұлдызшасына *16* (бірінші саты), кейін жоғарғы шынжырдың *6* аралық білігінің жетектегі жұлдызшасынан *13* тарату біліктерінің *1* және *2* жұлдызшаларына *7* және *8* табысталады. Осы кезде оларды айналымға келтіреді (екінші саты). Айналған кезде тарату біліктері *3* (2.10, *а* сур.) және *7* жұдырықшалармен гидроитергіштер *8* арқылы сәйкесінше енгізу *1* және шығару *13* қысымтығындарының қапталдарына әсер етеді. Осы кезде қозғалтқыш үшін бекітілген газ тарату фазаларына сәйкес оларды ашады және жабады. Қозғалтқыштың әр цилиндрінде жұппен ашылатын және жабылатын екі енгізу және шығару қысымтығындарынан қарастырылған бұл цилиндрлердің жанғыш қоспамен толтырылуының жақсартылуын және олардан пайдаланылған газдардың толығырақ шығарылуын қамтамасыз етеді. Және сәйкесінше қозғалтқыш жұмысының тиімділігін және оның қуатын жоғарылатады.

Қысымтығындар цилиндрлер бастиегінде V-тәрізді екі қатармен орналастырылған және ВАЗ-2110 қозғалтқышындағыдай құрылысқа ие.

Гидроитергіштер 8 қысымтығындардың жылу саңылауларын өтемдеу, қысымтығындық механизм бөлшектерінің тозуын азайту және олардың жұмысының шуын төмендету үшін қызмет етеді. Олар цилиндрлер блогының *2* бастиегінде жонылған саңылауларда орнатылады және қысымтығындар *1, 13* қапталдары және тарату біліктерінің *3, 7*

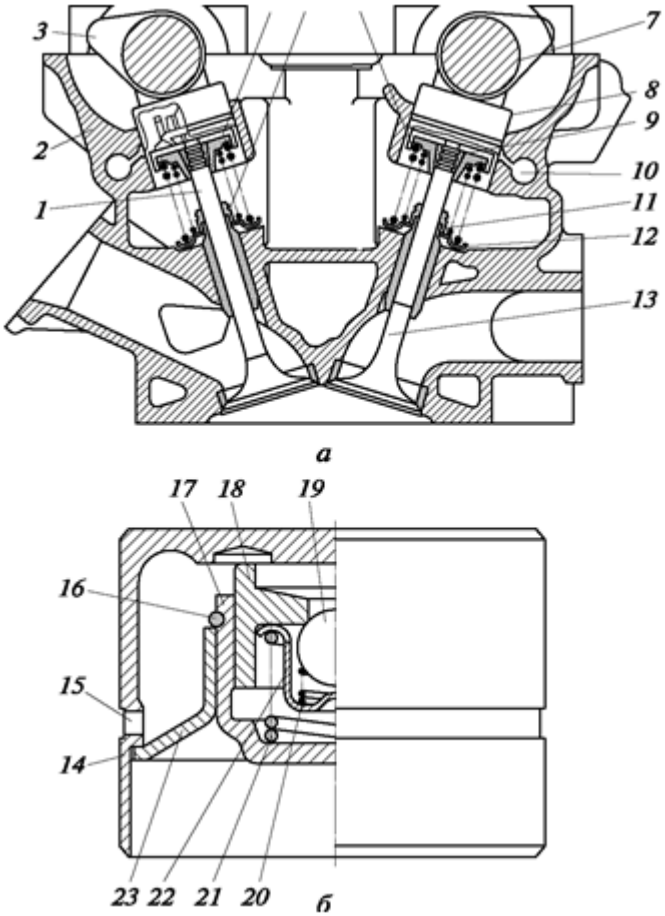
жұдырықшалары арасында орын ауыстырады. Гидроитергіш (2.10, *б* сур.) май арнасынан *10* (2.10, *а* сур. қараңыз) майды қысым астында гидроитергіш ішіне өтемдеуішке жеткізуге арналған сақиналы жырашығы және саңылауы *15* бар болат корпуспен *14* қамтылған. Тозуға қатысты төзімділікті жоғарылату үшін гидроитергіш корпусының сыртқы жұмыс беттері (цилиндрлік және қапталдық) нитроцементтеумен қатайтылады.

Өтемдеуіш корпустан *17* (2.10, *б* сур. қараңыз), піспектен *18* және кері шарлы қысымтығынан құралады. Өтемдеуіш корпусы гидроитергіш корпусына *14* дәнекерленген бағыттаушы төлкеге *23* орналастырылған. Және онда тоқтатқыш сақинамен *16* ұсталынады. Өтемдеуіштің корпусы *17* және піспегі *18* арасында оларды алыстататын серіппе *21* орнатылған. Ол өтемдеуіш корпусын *17* қысымтығын қапталына, ал өтемдеуіш *18* піспегін гидроитергіш *14* корпусының түбіне қысады. Бұл гидроитергіштің тарату білігінің жұдырықшасымен және қысымтығынның қапталымен саңылаусыз түйісуін қамтамасыз етеді.



2.9 сур. ЗМЗ-4062 тарату және аралық біліктерінің шынжырлы жетегі:
1 — енгізу қысымтығындарының тарату білігі; *2* — шығару қысымтығындарының тарату білігі; *3* — тарату білігі тірегінің қақпағы; *4* — қақпақты бекітетін бұрандама; *5, 10* және *17* — сәйкесінше жоғарғы, ортаңғы және төменгі шынжыр тыныштандырғыштары; *6* — жоғарғы шынжыр; *7* және *8* — сәйкесінше шығару және енгізу қысымтығындарының тарату біліктерінің жұлдызшалары; *9* — шынжыр тыныштандырғышын бекітетін бұрандамалар; *11* және *20* — сәйкесінше жоғарғы және төменгі шынжырлардың гидрокергіштерінің табандықтары; *12* —

табандық өсі; *13* және *16* — сәйкесінше аралық біліктің жетекші және жетектегі жұлдызшалары; *14* — тоқтатқыш тілімше; *15* — аралық білік жұлдызшаларын бекітетін бұрандама; *18* — иінді білік жұлдызшасы; *19* — төменгі шынжыр; *21* — табандық бастырмасы; *22* — гидрокергіш бастырмасы; *23* — төменгі шынжырдың гидрокергіші; *24* — гидрокергіш қақпағы; *25* — тығын; *26* — тірек ернемегін бекітетін бұрандама; *27* — аралық біліктің тірек ернемегі; *28* — аралық біліктің алдыңғы тірегінің төлкесі; *29* — аралық білік; *30* — аралық білік құбыры; *31* және *32* — сәйкесінше май сорғысының жетекші және жетектегі тістегеріштері; *33* — май сорғысы жетегінің қақпағы; *34* — май сорғысы жетегінің қақпағын бекітетін бұрандамалар; *35* — жоғарғы шынжырдың гидрокергіші; 36 — гидрокергіш қақпағын бекітетін бұрандама; *37* — орнату тегершігі; *38* — цилиндрлер блогының бастиегі.



2.10 сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышының газ тарату механизмі:
а — қысымтығындық механизм бөлшектері; б — қысым гидроитергішінің құрылысы; *1* — қосу қысымтығыны; *2* — цилиндрлер блогының бастиегі; *3* —

енгізу қысымтығындарының тарату білігі; *4* — қысымтығын серіппелерінің табақшасы; *5* — майшағылыстырғыш қалпақ; *6* — қысымтығынның сыртқы серіппесі; *7* — шығару қысымтығындарының тарату білігі; *8* — қысымтығынның гидроитергіші; *9* — қысымтығынның төрткілшесі; *10* — қысымтығынның гидроитергішіне май жеткізуге арналған цилиндрлер бастиегіндегі май арнасы; *11* — қысымтығынның ішкі серіппесі; *12* — қысымтығын серіппелерінің тірек тығырығы; *13* — шығару қысымтығыны; *14* — гидроитергіш корпусы; *15* — май жеткізуге арналған саңылау; *16* — тоқтатқыш сақина; *17* — өтемдеуіш корпусы; *18* — өтемдеуіш піспегі; *19* — кері шарлы қысымтығын; *20* — қысымтығын серіппесі; *21* — өтемдеуіш серіппесі; *22* — кері шарлы қысымтығын қалпағы; *23* — өтемдеуіштің бағыттаушы төлкесі.

Гидроитергіш келесі жолмен жұмыс істейді. Тарату білігінің жұдырықшасы өтемдеуішке жеткен кезде және басуды бастаған кезде, өтемдеуіш піспегі *18*, серіппе *21* күшінен өтіп, өтемдеуіш *17* корпусына біршама енгізіледі. Ал соңғысы, өз кезегінде, бағыттаушы төлке *23* бойынша гидроитергіш *14* корпусына біршама енгізіледі. Осы жағдайда майдың бір бөлігі өтемдеуіштің ішкі кеңістігінен гидроитергіш кеңістігіне шығады. Өтемдеуіштер ішкі кеңістігіндегі қысым артады. Және кері шарлы қысымтығын серіппе *20* әрекеті нәтижесінде жабылады. Өтемдеуіштегі май серіппеге *21* қысылуға мүмкіндік бермей, қатты дене сияқты жұмыс жасай бастайды. Және гидроитергіш тарату білігінің жұдырықшасынан қысымтығынға күш табыстайды, осылай оны ашады.

Қысымтығынды жапқаннан кейін, тарату білігінің жұдырықшасы қайтадан гидроитергішке қатысты сыртқы жағымен бұралған кезде және оған басуды тоқтатқан кезде, кері шарлы қысымтығын *19* ашылады және оған басуды тоқтатады. Кері шарлы қысымтығын *19* ашылады және гидроитергіш ішіне саңылау *15* арқылы қысым астында берілетін майды өтемдеуіш корпусы *17* және піспек *18* арасындағы оның ішкі кеңістігіне өткізеді. Бұл серіппеге *21* созылуға және өтемдеуіш корпусын және піспегін ажыратуға мүмкіндік береді. Осы жағдайда бір ұшымен серіппе *21* піспекті тарату білігінің жұдырықшасына қысылатын гидроитергіш корпусының *14* түбіне қысады. Ал басқа ұшымен өтемдеуіш корпусын *17* қысымтығын қапталына қысады. Осылайша гидро өтемдеуіштің жұдырықшасымен және қысымтығынымен саңылаусыз түйісуі жүзеге асырылады.

Осылайша, қысымтығындар жетегінде гидро өтемдеуіштердің қолданылуы қозғалтқышты пайдалану процесінде қысымтығындардың жылу саңылауларын реттеу қажеттілігін жоққа шығарады.

Енгізу және шығару қысымтығындарының *тарату біліктері 1* және *2* (2.9 сур. қараңыз) шойыннан жасалған, онда бетті ағарту көмегімен қатайтылған пішіні бірдей сегіз жұдырықшадан қарастырылған. Әр білік алюминий бастиекпен *38* және жинақта жонылған алюминий қақпақтарымен *3* құрылған бес мойынтіректі тіректерде айналады. Бұл

оларды бөлшектеу-жинау кезінде жұптан айыруға жол бермейді. Тарату біліктерінің алдыңғы тіректері бірыңғай қосарлы қақпаққа ие, оның кертпелерінде тірек жартысақиналары орнатылады. Олар тарату біліктерінің алдыңғы мойындарындағы кертпелерге кіріп, оларды өстік орын ауыстыруларға қарсы ұстап тұрады.

Әр біліктің алдыңғы ұшына орнату тістегерішінде орталық бұрандама көмегімен шынжырлы жетек жұлдызшасы бекітіледі. Шығару қысымтығындарының тарату білігінің *2* артқы ұшына қозғалтқышты басқаратын кешенді жүйенің тарату білігінің жайғасым (фаза) бергішінің металл тілімшесі (белгілеуші) бекітіледі.

Аралық білік *29* болаттан жасалған, қостіректі, цилиндрлер блогының саңылауларына сығымдалған болат-алюминийлі төлкелерде *28* айналады.

Өстік орын ауыстыруларға қарсы аралық білік цилиндрлер блогына екі бұрандамамен бекітілетін болат тірек ернемегімен *27* ұсталынады. Аралық біліктің алдыңғы ұшына тоқтатқыш тілімшесі *14* бар екі бұрандама *15* көмегімен тарату біліктері жетектерінің жұлдызшалары *13* және *16* бекітіледі. Бір-біріне қатысты жұлдызшалардың бұрыштық орналасуы сұққышпен бекітіледі. Аралық біліктің артқы ұшында кілтекте білікте сомын көмегімен бекітілетін май сорғысы жетегінің жетекші тістегеріші *31* орнатылған.

Аралық білік цилиндрлер блогының құйылмаларына сығымдалған болат құбырмен *30* саңылаусыз жабылған.

Тарату біліктерінің жетегі екі төлкелік шынжырлармен жүзеге асырылады, олар тек ұзындықпен ерекшеленеді (төменгі шынжырда 70 буын бар, жоғарғы шынжырда – 90). Шынжырлардың тартылуы сәйкесінше шынжыр қақпағының және цилиндрлер бастиегінің саңылауларында орнатылған және екі бұрандамасы бар *36* алюминий қақпақтармен *24* бекітілген гидрокергіштер *23* және *35* көмегімен автоматты түрде жүргізіледі.

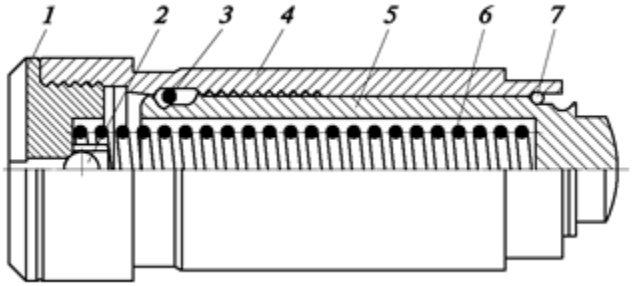
Шынжырдың гидрокергіші (2.11 сур.) корпустан *4* және тығынжылдан *5* құралады. Тығынжылда *5* бұрандалы тығынмен *1* қысылған серіппе *6* орналастырылған, ол сонымен қатар кері шарлы қысымтығын *2* корпусы болып табылады.

Корпустағы *4* сақиналы жырашықтардан және тиекті сақинасы *3* бар тығынжылдағы арнайы бейінді жырашықтан құралатын қырылдақ механизм көмегімен корпус *4* және тығынжыл *5* бір-бірімен байланысқан. Гидрокергіштің корпусы және тығынжылы прецизиондық (жоғары дәлдікті) тығынжылды жұп болып табылады. Сондықтан оларды жинақтан ажыратуға болмайды.

Гидрокергіш қозғалтқышқа «зарядталған» күйде, тығынжыл тоқтатқыш сақина *7* көмегімен корпуста *4* тіркелген кезде және серіппені *6* қысылған күйде ұстап тұрған кезде орнатылады. Қозғалтқышқа

орнатқаннан кейін гидрокергішті «разрядтайды». Осылайша оны жұмыс күйіне алып келеді. Осы мақсатта гидрокергіш қақпағының тығынын *25* (2.9 сур. қараңыз) бұрап алады және оны өзегіне өзекті немесе диаметрі жарамды болатын бұрғыны енгізіп, гидрокергіш тығынына *1* (2.11 сур. қараңыз) басады. Осы жағдайда тығынжыл *5* корпусқа *4* және тоқтатқыш сақинаға *7* біршама енгізіледі. Тығынжылдың пішінді сақиналық бунағында оның тереңірек бөлігіне орын ауыстырып, корпустағы бунақтан шығады, осылайша тығынжылды босатады.

Босатылған тығынжыл қысылған серіппенің *6* серпімділігі есебінен корпустан шығарылады және табандыққа *20* қапсырма *22* (2.9 сур. қараңыз) арқылы басуды бастайды. Ол өсте бұралып, шынжырды *19* гидрокергіштің талап етілетін күшімен тартады. Гидрокергіштің басқа ұшы осы кезде шуоқшаулағыш резеңке төсеніш арқылы гидрокергіштің қақпағына *24* сүйенеді.



2.11 сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышы шынжырының гидрокергіші:
1 – бұрандалы тығын; *2* – кері шарлы қысымтығын; *3* – тиекті сақина; *4* – корпус; *5* – тығынжыл; *6* – серіппе; *7* – тоқтатқыш сақина.

Қозғалтқыш жұмысы кезінде гидрокергішке кері шарлы қысымтығын *2* (2.11 сур. қараңыз) арқылы май магистралынан қысым астында май келіп түседі. Осылайша тығынжылдағы күшті қосымша арттырады. Шынжырдың созылуы және табандықтың тозуы шамасына қарай тығынжыл қырылдақ механизмнің тиекті сақинасының *3* орын ауыстыруы есебінен корпустан корпустың *4* келесі сақиналық жырашығына ығысады. Қозғалтқыш жұмысының жылдамдық режимі өзгерген кезде және табандық бойынша шынжырдың соққы жасауы туындаған кезде тығынжыл корпустағы тиекті сақинаның *3* сақиналы жырашығының ені шектерінде қайтадан корпусқа енгізіледі. Осы кезде кері шарлы қысымтығын жабылады және тығынжыл және оның корпусы арасындағы саңылау арқылы майдың ағуы есебінен тығынжылдың қосымша бәсеңдеуі орын алады.

Гидрокергіштердің табандықтары *11* (2.9 сур. қараңыз) және *20* гидрокергіш басатын болат қапсырмасы *22* бар пластмассадан жасалған.

Олар гидрокергіш күшін шынжырдың жұмыс жасамайтын тармағына табыстап және осылайша оның тартылуын қамтамасыз етіп, өсте *12* кері бұралуы мүмкін.

Шынжырлардың тыныштандырғыштары *5, 10* және *17* пластмассадан жасалған. Олар шынжырлардың жұмыс тармақтарының тербелістерін басады. Тыныштандырғыштардың әрқайсысы екі бұрандамамен бекітіледі: төменгі *17* цилиндрлер блогының алдыңғы қапталында, жоғарғы *5* және ортаңғы *10* – цилиндрлер бастиегінің алдыңғы қапталында болады.

Шынжырлы жетек жұлдызшалары аса берік шойыннан жасалады және онда тарату білігінің иінді білік жылдамдығынан екі есе баяу айналуын қамтамасыз ететін тістер саны бар. Жұлдызшалар қапталдарында тарату біліктерін дұрыс орнату және бекітілген газ тарату фазаларын қамтамасыз ету үшін арналған орнату белгілері бар. Жетекті жинау кезінде иінді білік жұлдызшасындағы *18* белгі «М1» белгісіне қарама-қарсы орналасу керек. Ал аралық біліктің жетектегі жұлдызшасындағы *16* белгі – «М2» белгісіне қарама-қарсы, олар цилиндрлер блогының алдыңғы қапталында ойылған.

Тарату біліктерінің жұлдызшаларындағы *7* және *8* орнату белгілері әр жаққа бағытталу керек және цилиндрлер бастиегінің жоғарғы жазықтығымен сәйкес келетін көлденең желі бойынша орналасу керек.

Басқа қарастырылатын қозғалтқыштармен салыстырғанда, ЗМЗ-4062 қозғалтқышының газ тарату механизмі барынша заманауи және жетілген құрылымға ие. Екі тарату білігі бар он алты қысымтығындық сұлбаның қолданылуы қозғалтқыш жұмысының тиімділігін жоғарылатады. Қысымтығындардың гидроитергіштерінің және шынжырлардың гидрокергіштерінің қолданылуы қысымтығындардың жылу саңылауларын және шынжырлардың тартылуын реттеу қажеттілігін жоққа шығарады. Және осылайша газ тарату механизмі пайдалану процесінде қандай да бір техникалық қызмет көрсетуді талап етпейді. ЗМЗ-4062 қозғалтқышының газ тарату механизмі құрылымының кемшіліктеріне оның күрделенуін және механизм бөлшектері мөлшерінің артуын жатқызу керек. Бұл жалпы қозғалтқышты өндіру және жөндеу бойынша жоғары еңбек сыйымдылығын және құнын негіздейді. Сонымен қатар, мотор майының сапасына қойылатын талаптар жоғарылайды. Әсіресе қысымтығындар гидроитергіштері май сапасына қатысты сезімтал болады. Майдың жоғары деңгейде ластануы кезінде ол уақытылы ауыстырылмаған жағдайда гидроитергіштер жылдам істен шығады, ал кем дегенде бір итергіш істен шыққан кезде оның барлық жинағын ауыстыру жүргізіледі.

Газ тарату фазалары. Бұл өлі нүктелерге қатысты иінді біліктің бұрылу бұрышының градустарында көрсетілген қысымтығындарды ашу және жабу мезеттері. Қозғалтқыштан ең үлкен қуатты алу үшін

цилиндрлердің жанғыш қоспадан барынша көп толтырылуын және бәлкім, олардың жану өнімдерінен толығырақ тазартылуын қамтамасыз ету керек. Осы мақсатта енгізу және шығару қысымтығындары сәйкес тактілердің басталуына және аяқталуына қатысты біршама озумен немесе кешігумен ашылады және жабылады 2.2 сур. индикаторлық диаграмманы қараңыз. *I.-IV* суреттері).

Енгізу қысымтығыны піспек ЖӨН (диаграммада I_o нүктесі) дейін жетпеген кезде шығару тактісінің соңында озумен ашылады. Піспек ТӨН диаграммада I_c нүктесі) кеткен кезде қысу тактісінің басындағы кешігумен жабылады. Енгізу қысымтығынының ерте ашылуы және кейін жабылуы енгізу құбыр желісіндегі инерциялық қысым есебінен цилиндрдің жанғыш қоспамен барынша жақсы толуын қамтамасыз етеді.

Шығару қысымтығыны ТӨН дейін – жұмыстық жүріс соңындағы озумен ашылады. Бұл пайдаланылған газдарға меншікті артық қысым астында цилиндрден шығуға мүмкіндік береді. Ол ЖӨН кейін, шығару тактісінің басында жабылады. Бұл цилиндрдің барынша жақсы тазартылуын қамтамасыз етеді. Себебі пайдаланылған газдар осы кезде инерция бойынша цилиндрден шығуды жалғастырады.

2.1 кестесі. **Қозғалтқыштардың газ тарату фазалары**

Қысымтығындарды ашу және жабу мезеттері	Газ тарату фазаларының мәндері, келесі қозғалтқыштар үшін		
	ВАЗ-2110	ВАЗ-2106	ЗМЗ-4062
Озумен шығару тактісінің ЖӨН дейін енгізу қысымтығынының ашылуының басталуы	33	12	14
Кешігумен қысу тактісінің ТӨН кейін енгізу қысымтығынының жабылуы	79	40	46
Озумен жұмыстық жүрістің ТӨН дейін шығару қысымтығынының ашылуының басталуы	47	42	46
Кешігумен енгізу тактісінің ЖӨН кейін шығару қысымтығынының жабылуы	17	10	14
Қысымтығындардың аражабыны (екі қысымтығын да ашық)	50	22	28

Цилиндрде екі қысымтығын да ашық болатын иінді біліктің бұрылу бұрышы қысымтығынның аражабыны деп аталады. Қысымтығындардың аражабыны шығару тактісінің ЖӨН дейін енгізу қысымтығынының ашылуының басталуынан озу (шығару қысымтығыны ашық болған кезде) және енгізу тактісінің ЖӨН кейін шығару қысымтығынының жабылуынан кешігу (енгізу қысымтығыны ашық болған кезде) бұрыштары мәндерінің

қосындысымен анықталады. Зерттелетін қозғалтқыштардың газ тарату фазалары 2.1 кестесінде келтірілген. Ертерек айтылғандай, төрт тактілі қозғалтқыштың жұмыс циклы иінді біліктің екі айналымында жүзеге асырылады. Осы жағдайда әр цилиндрдің енгізу және шығару қысымтығындарының бір рет ашылуын және жабылуын қамтамасыз ету үшін тарату білігі тек бір айналым жасау керек. Демек, тарату білігінің айналу жиілігі иінді білік жиілігінен екі есе кем болу керек. Иінді біліктігімен салыстырғанда, тарату білігіндегі тісті тегершікте немесе жұлдызшада тістер саны екі есе көп болғандықтан, бұл газ тарату механизмі жетегінің құрылымымен қамтамасыз етіледі (ЗМЗ-4062 қозғалтқышында сәйкесінше 19 және 38 тістері бар аралық біліктің жетекші және жетектегі жұлдызшалардағы тістердің әр түрлі мөлшері есебінен).

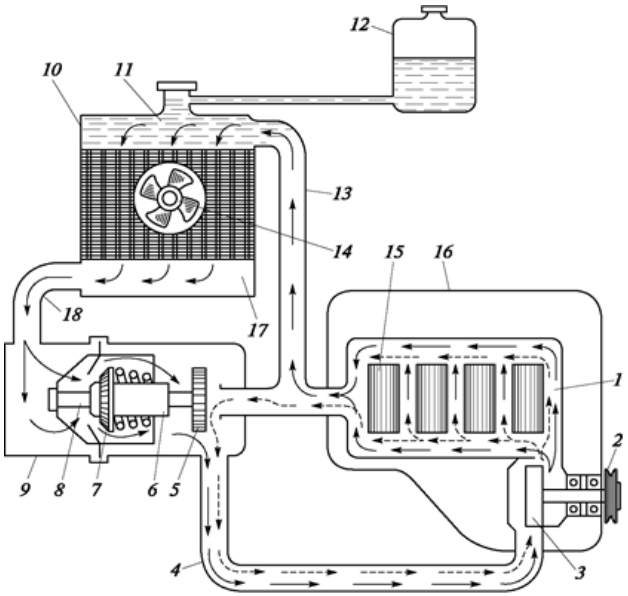
Газ тарату фазаларының қажетті шамалары құрылымдық түрде жұдырықшалардың пішіндері және олардың бір-біріне қатысты белгілі бір бұрыштар астына тарату білігінде (біліктері) орналасуы есебінен, сонымен қатар арнайы орнату белгілерін қолданумен иінді және тарату біліктерінің нақты өзара орналасуы есебінен қамтамасыз етіледі.

2.4 САЛҚЫНДАТУ ЖҮЙЕСІ

Қозғалтқыштың салқындату жүйесі оның жұмысы кезінде қызатын бөлшектерден артық жылуды бұру және жұмыс жасап тұрған қозғалтқыштағы температураны оның қалыпты жұмысын қамтамасыз ететін бекітілген шектерде сақтау үшін арналған. Қозғалтқыш цилиндрлерінде жұмыс қоспасының жануы барысында газдар температурасы 2 000-2 500 °С жетеді. Осы жағдайда жұмыс қоспасы жанған кезде бөлінетін жылудың бір бөлігі ғана (шамамен 20-40 %) пайдалы жұмысқа түрлендіріледі. Ал жылудың қалған бөлігі бөлшектерді қыздыруға жұмсалады. Бұл олардан артық жылуды бұру қажеттілігін тудырады. Қозғалтқыш шамадан тыс қызған кезде оның қуаты төмендейді. Сонымен қатар олардың үйкелетін беттерінің қалыпты майламасының бұзылуына байланысты бөлшектердің жоғары тозуы орын алады. Қозғалтқыштың қатты қызуы цилиндрлер бастиегінің деформациясына, қысымтығындар бастиектерінің жанып кетуіне, піспектердің сыналануына, мойынтіректер ішпектерінің балқымалануына және басқа елеулі ақаулықтарға алып келуі мүмкін. Қозғалтқыш жеткіліксіз қыздырылған кезде де, қоспа түзу процесінің бұзылуына және отынның жану толымдығының азаюына байланысты оның қуатының және

үнемділігінің төмендеуі орын алады, Осы жағдайда отынның жанбаған бөлігі цилиндрлер қабырғаларында конденсацияланады. Осылайша олардан май қабықшасы жуылады. Бұл бөлшектердің тозуын арттырады және күйіктің жоғары дәрежеде түзілуіне жәрдемдеседі. Бұл шоқтан тұтануды, сонымен қатар піспек сақиналары жылжымалылығының шығындары нәтижесінде қозғалтқыш цилиндрінде компрессияның төмендеуін (кокстану, сақиналардың шөгуі) тудыруы мүмкін. Сондықтан қозғалтқыштың салқындату жүйесі қозғалтқыштың қызған бөлшектерінен жылудың тиімді бұрылуымен қатар, салқын қозғалтқыштың қалыпты жұмыс температурасына дейін жеткілікті жылдам қыздырылуын қамтамасыз ету керек. Қозғалтқыштың қалыпты жұмысын қамтамасыз ету үшін салқындату жүйесіндегі салқындату сұйықтығының температурасы 80-100 °С шектерінде сақталу керек.

Барлық отандық автомобильдерде белгілі бір шамадан тыс артық қысым немесе разрядталу кезінде арнайы қысымтығындар арқылы атмосферамен байланысатын, жабық типті сұйықтықты салқындату жүйесі қолданылады. Салқындату сұйықтығының айналымы **қозғалтқыштың сұйықтықты салқындату жүйесінің жалпы құрылысы және әрекет ету қағидаты.** Олар 2.12 сур. көрсетілген. сұйықтықты сорғы көмегімен мәжбүрлі жүзеге асырылады.



2.12 сур. Қозғалтқыштың сұйықтықты салқындату жүйесінің принципиалдық сұлбасы:

1 — қозғалтқыштың цилиндрлер блогы мен бастиегінің салқындату қаптамасы; *2*

— сұйықтықты сорғы жетегінің тегершігі; *3* — сорғы қанатшасы; *4, 13, 18* — құбыр желілері; *5* — термостаттың қайта өткізетін қысымтығын; *6* — термостаттың термосезімтал элементі; *7* — термостаттың негізгі қысымтығыны; *8* — термосезімтал элемент өзегі; *9* — термостат; *10* — радиатор; *11* — радиатордың жоғарғы шанашығы; *12* — кеңейткіш шанашық; *14* — желдеткіш; *15* — қозғалтқыш цилиндрі; *16* — қозғалтқыш; *17* — радиатордың төменгі шанашығы; ----► — кіші шеңбер бойынша сұйықтықтың айналуы; ——► — үлкен шеңбер бойынша сұйықтықтың айналуы.

Салқындату жүйесінің негізгі элементтері болып табылады. Сұйықтықты сорғы, қозғалтқыштың цилиндрлер блогы мен бастиегінің салқындату қаптамасы *1*, радиатор *10*, желдеткіш *14*, термостат *9,* кеңейткіш шанашық *12*, құбыр желісі, сонымен қатар салқындату сұйықтығының температура бергіші және нұсқағышы.

Сұйықтықты сорғысы салқындату жүйесінде сұйықтықтың айналуын қамтамасыз ету үшін арналған. Сорғы білігінде иінді біліктің тегершігінен белдікті беріліс көмегімен айналымға келтірілетін тегершік 2 орнатылған. Осы жағдайда айналған кезде сорғы білігінде орнатылған қанатша *3* оған келіп түсетін салқындату сұйықтығын қозғалтқыштың цилиндрлер блогы мен бастиегінің салқындату қаптамасына *1* табыстайды.

Салқындату қаптамасы бойынша өтіп, салқындату сұйықтығы қозғалтқыштың қызған бөлшектерінен шамадан тыс жылуды таңдап алады. Және осы жағдайда өзі де қызады. Және жеткізуші құбыр желісі *13* бойынша радиаторға келіп түседі.

Радиатор ол арқылы өтетін салқындату сұйықтығын салқындату үшін арналған және жылу алмастырғыш болып табылады. Онда қызған сұйықтықты салқындату радиатор арқылы өтетін ауа ағыны көмегімен жүзеге асырылады. Қозғалтқышта қызған сұйықтық жеткізуші құбыр желісі арқылы радиатордың жоғарғы шанашығына *11* келіп түседі. Кейін, радиатор өзегінің түтіктері арқылы өтіп, қыздырылған сұйықтық түтіктерді үрлейтін ауа ағынына жылу береді және радиатордың төменгі шанашығына *17* келіп түседі. Салқындату сұйықтығының тиімділігін жоғарылату үшін радиатор өзегінің түтіктері арасында радиатордың салқындатылатын бетінің ауданын айтарлықтай арттыратын жалпақ немесе гофраланған тілімшелерінің көп саны орналасады.

Радиаторда салқындатылған сұйықтық кейін бұрушы құбыр желісі *18*, термостат *9* және құбыр желісі *4* арқылы қайтадан сұйықтықты сорғы қанатшасына *3* келіп түседі. Осы кезде үлкен шеңбер бойынша айналады (суретте тұтас бағыттамаларымен көрсетілген).

Желдеткіш 14 радиатор өзегі арқылы өтетін ауа ағынын күшейту және осылайша радиатор арқылы өтетін сұйықтық тиімділігін жоғарылату үшін арналған.

Жеңіл автомобильдердің заманауи үлгілерінде салқындату жүйесінің желдеткішінде арнайы электрлік қозғалтқыш жетегі бар, ол радиаторда орнатылған температуралық бергіш көмегімен қажет кезде автоматты түрде қосылады. Біраз ертеректе шығарылған ВАЗ-2105 автомобильдерінде, сонымен қатар басқа ертеректе шығарылған отандық автомобильдерде желдеткіш сына-белдікті беріліс көмегімен иінді білік тегершігінен қосылатын механикалық жетекпен қамтылған және сондықтан қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде, осы автомобильдерде желдеткіш қанатшасы үнемі айналатын. Желдеткіштің электрлік жетегінің қолданылуы қозғалтқыштың салқындату жүйесі жұмысының тиімділігін жоғарылатады. Электрлік желдеткіш қанатшасының жоғары айналу жиілігі және оны арнайы бергіш көмегімен уақытылы автоматты түрде қосу және сөндіру мүмкіндігі есебінен қозғалтқыштың тиімдірек салқындатылуы және аса тұрақты температурасы, сонымен қатар оның қыздырылуының жылдамдатылуы қамтамасыз етіледі. Бұл қозғалтқыш бөлшектерінің тозуын және отын шығынын азайтады.

Термостат 9 қозғалтқыштың қыздырылуын жылдамдату және оның температурасын бекітілген шектерде сақтау мақсатында радиатор *10* арқылы өтетін салқындату сұйықтығының ағынын шектеу үшін арналған. Ол термосезімтал элемент *6* көмегімен әрекетке келтірілетін негізгі *7* және қайта өткізетін *5* қысымтығындардан құралатын қысымтығындық механизм болып табылады.

Термостаттың термосезімтал элементі *6* қысымтығындар *7* және *5* орналастырылған корпустан және өзектен *8* құралады. Термосезімтал элемент корпусының ішінде арнайы толтырғыш орналасады. Ол салқындату сұйықтығын қыздыру кезінде көлемде артады. Нәтижесінде бағыттаманың *8* термосезімтал элемент *6* корпусынан шығарылуы орын алады. Термосезімтал элемент өзегі термостат корпусына қатаң бекітілгендіктен, термостат корпусының ішінде қысымтығындармен *7* және *5* бірге термосезімтал элемент *6* корпусы орын ауыстырады. Қысымтығындар салқындату жүйесінің температурасына байланысты олармен жабылатын саңылаулар арқылы сұйықтықтың өтуін арттырады немесе азайтады.

Салқын қозғалтқышты іске қосқан кезде қысымтығындары бар термостаттың термосезімтал элементінің *6* корпусы шеткі сол жайғасымда орналасады. Осы жағдайда негізгі қысымтығын *7* жабық, ал қайта өткізетін қысымтығын *5* – ашық. Осы жағдайда қозғалтқышта салқындату сұйықтығының айналуы, радиатордан өтпей, кіші шеңбер бойынша жүреді (суретте үзілмелі бағыттамалармен көрсетілген). Қозғалтқышты қыздыру шамасына қарай (салқындату сұйықтығының температурасы 80-85 °С жоғары болған кезде) термостат элементінің термокүштік цилиндрі

қысымтығынмен бірге оңға орын ауыстыра бастайды. Осы кезде бірізді түрде қайта өткізетін қысымтығындар *5* жабылады және негізгі қысымтығын *7* ашылады. Осы жағдайда сұйықтықтың айналуы бұрынғыдай кіші шеңбер бойынша жүргізіледі және бір уақытта ішінара үлкен шеңбер бойынша радиатор *10* арқылы құбыр желілері *13* және *18* бойынша жүргізіледі.

Қозғалтқыш толықтай қызған кезде және сұйықтық температурасы 80-100 °С жеткен кезде (қозғалтқыш үлгісіне байланысты) қайта өткізетін қысымтығын *5* толықтай жабылады. Ал негізгі қысымтығын *7* – ашылады, сұйықтықтың айналуы тек үлкен шеңбер бойынша жүреді (тұтас бағыттамалармен көрсетілген).

Кеңейткіш шанашық 12 қозғалтқыш жұмысы кезінде қыздыру кезінде және қозғалтқыш тоқтатылғаннан кейін салқындату кезінде туындайтын сұйықтық көлемінің өзгерістерін өтемдеу үшін арналған. Салқын қозғалтқышты қыздыру кезінде салқындату сұйықтығы қызады. Сонымен қатар көлемде артады және қозғалтқыштың салқындату қаптамасынан кеңейткіш шанашыққа *12* келіп түсе бастайды. Осы жағдайда кеңейткіш шанашықтағы *12* сұйықтық деңгейі жоғарылайды. Қозғалтқышты тоқтатқаннан кейін салқындату сұйықтығы салқындайды. Көлемде азаяды және ішінара көлемде кеңейткіш шанашықтан *12* қайтадан қозғалтқыштың салқындату қаптамасына ағады. Сәйкесінше, кеңейткіш шанашықтағы *12* сұйықтық деңгейі төмендейді. Осылайша, салқындату сұйықтығының температурасы өзгерген кезде кеңейткіш шанашықтағы *12* сұйықтық деңгейі үнемі өзгеріп отырады.

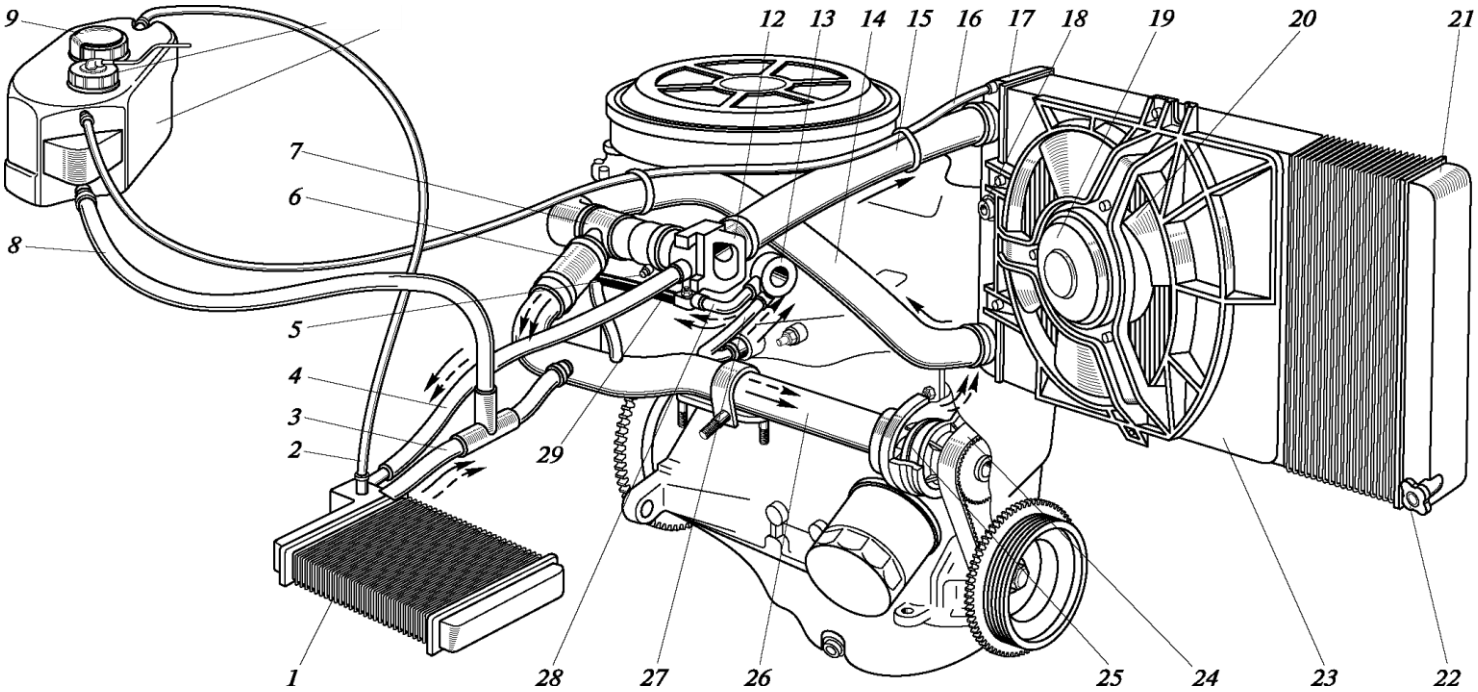
Сұйықтықтың шанашыққа еркін өтуін және одан шығуын қамтамасыз ету үшін кеңейткіш шанашық *12* оның тығынында орналастырылған енгізу және шығару қысымтығындары арқылы атмосферамен байланысады. Шығару қысымтығыны салқындату жүйесіндегі белгілі бір шамадан тыс қысым кезінде ашылады. Бұл қозғалтқыш қатты қызған жағдайда салқындату жүйесінде салқыдату сұйықтығының қайнау температурасының жоғарылауын қамтамасыз етеді. Ашық шығару қысымтығыны арқылы салқындату сұйықтығы буларының бір бөлігі атмосфераға шығады. Және жүйедегі қысым талап етілетін шамаға дейін төмендейді. Енгізу қысымтығыны сұйықтық салқындаған кезде және шанашықтағы оның деңгейі төмендеген кезде түзілетін шағын вакуум кезінде ашылады. Ашық енгізу қысымтығыны арқылы кеңейткіш шанашығына атмосфералық ауа кіреді. Осылайша, қысымтығындар жүйесі бар кеңейткіш шанашық салқындату жүйесінде қысымның бекітілген шектерде сақталуын қамтамасыз етеді. Бұл салқындату жүйесіндегі тым жоғары немесе тым төмен қысым болады. Себебі, бойынша қозғалтқыш бөлшектерін зақымданулардан қорғайды.

Қарастырылатын қозғалтқыштардың салқындату жүйелері аналогты жасалған және әрекет етеді. Бірақ кейбір құрылымдық ерекшеліктері де бар.

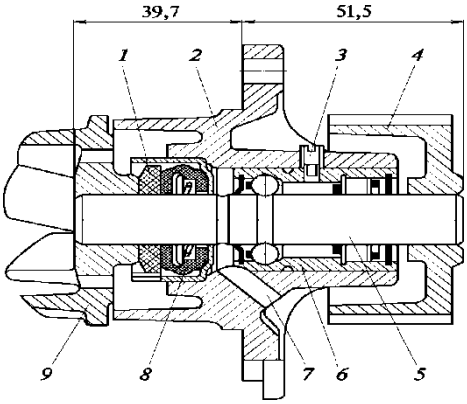
ВАЗ-2110 қозғалтқышының салқындату жүйесі. Басқа зерттелетін қозғалтқыштарға қарағанда, ВАЗ-2110 қозғалтқышының салқындату жүйесінде газ тарату механизмі жетегінің тісті белдігі *24* (2.13 сур.) көмегімен жүргізілетін сұйықтықты сорғы жетегі бар. Қозғалтқышта салқындату сұйықтығының құбыршек *27* арқылы карбюратордың жартылай автоматты қосу құрылғысының сұйықтық камерасына *13* және ары қарай құбыршек *28* арқылы карбюраторды қыздыратын блокқа, ал құбыршек *4* арқылы – жылытқышқа жеткізілуі қарастырылған.

Ортадан тепкіш типті *сұйықтықты сорғы* (2.14 сур.) шарлы мойынтіректе *6* білік *5* орнатылған корпустан *2* құралады. Мойынтірек бұрамамен *3* тоқтатылады. Өндіру кезінде мойынтірек консистентті майламамен толтырылады. Ол барлық қызмет ету мерзімі барысында оның жұмыс жасауын қамтамасыз етеді. Біліктің алдыңғы ұшына тісті тегершік *4* сығымдалған, ал артқы ұшына – қанатша *9*. Біліктің артқы ұшы корпустан шыққан кезде оның тығыздалуы өздігінен қысатын тығыздама көмегімен жүзеге асырылады. Тығыздама корпусында тығыздағыш тірек ұшы *1* бар манжета *8* орнатылған. Манжета (тығыздама) зақымдалған кезде мойынтірекке салқындату сұйықтығының түсуінің алдын алу үшін сорғы корпусында сұйықтықтың сыртқа ағуы үшін арналған саңылау қарастырылған.

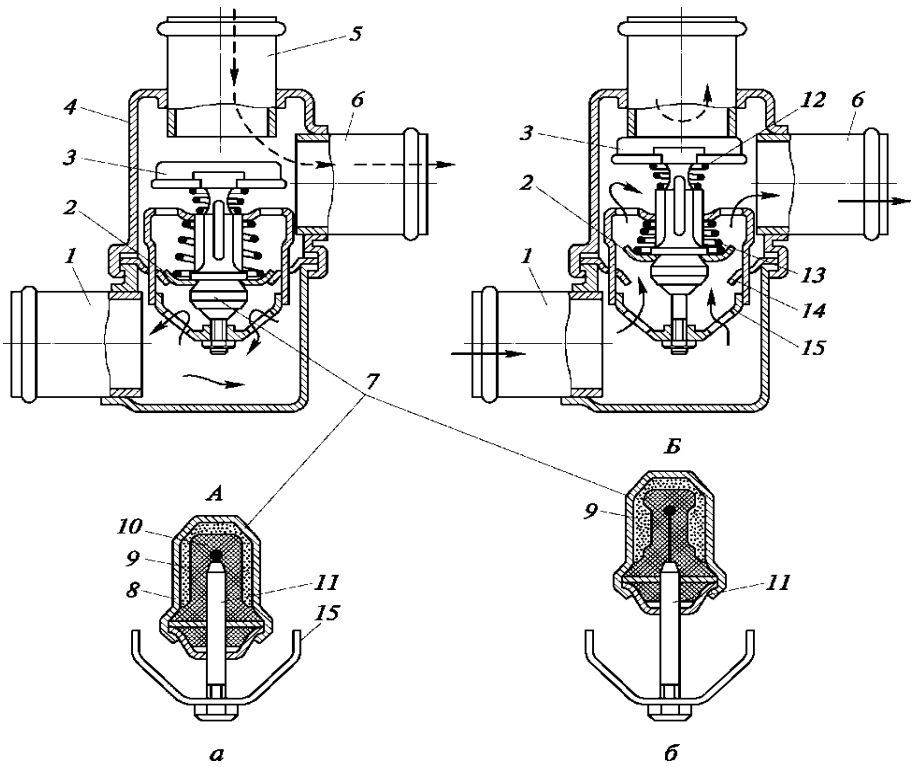
Радиатор екі бүйірлік тік пластмассалық шанашықтан *17* және *21* (2.13 сур. қараңыз) және көлденең орналасқан дөңгелек алюминий түтіктердің екі қатары болып табылатын өзектен құралады. Оларға салқындату тиімділігін жоғарылату үшін арналған кертпелері бар тік алюминий тілімшелер сығымдалған. Радиатор өзегі шанашықтармен резеңке тығыздағыш төсемдер арқылы байланысқан.


9
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
7
6
8
5
4
3
2
29
1
28
27
26
25
24
23
22

2.13 сур. ВАЗ-2110 қозғалтқышының салқындату жүйесі:
1 — жылыту радиаторы; *2* — жылыту радиаторының бу бұрғыш құбыршегі; *3* — бұру құбыршегі; *4* — жеткізу құбыршегі; *5* — салқындату сұйықтығының температура бергіші (блок бастиегінде); *6* — сорғы құбырының жеткізу құбыршегі; *7* — термостат; *8* — жүктеу құбыршегі; *9* — кеңейткіш шанашық тығыны; *10* — салқындату сұйықтығы деңгейі нұсқағышының бергіші; *11* — кеңейткіш шанашық; *12* — шығару келте құбыры; *13* —карбюратордың іске қосу құрылғысының сұйықтық камерасы; *14* — радиатордың бұру құбыршегі; *15* — радиатордың жеткізу құбыршегі; *16* — радиатордың бу бұрғыш құбыршегі; *17* — радиатордың сол шанашығы; *18* — электрлік желдеткішті қосатын бергіш; *19* — желдеткіштің электрлік қозғалтқышы; *20* — электрлік желдеткіштің қанатшасы; *21* — радиатордың оң шанашығы; *22* — ағызу тығыны; *23* — электрлік желдеткіш қаптамасы; *24* — тарату білігі жетегінің тісті белдігі; *25* — салқындату сұйықтығы сорғысының қанатшасы; *26* — салқындату сұйықтығы сорғысының жеткізу құбыры; *27* және *28* — сәйкесінше карбюратордың іске қосу құрылғысының сұйықтық камерасының жеткізу және бұру құбыршектері; *29* — карбюраторды жылыту блогының бұру құбыршегі; ----→ — кіші шеңбер бойынша сұйықтықтың айналуы; ——→ — үлкен шеңбер бойынша сұйықтықтың айналуы.



2.14 сур. Жинауға арналған бақылау өлшемдеріне ие ВАЗ-2110 қозғалтқышының сұйықтықты сорғысы:
1 — тығыздаманың тығыздағыш тірек сақинасы; *2* — сорғы корпусы; *3* — мойынтіректің тоқтатқыш бұрандамасы; *4* — тісті тегершік; *5* — сорғы білігі; *6* — мойынтірек; *7* — саңылау; *8* — резеңке манжета; *9* — қанатша



2.15 сур. Термостаттың құрылысы және жұмысы:
а — негізгі қысымтығын толықтай жабық, қайта өткізетін қысымтығын ашық (салқындату сұйықтығының кіші шеңбер бойынша айналуы); *б* — негізгі қысымтығын толықтай ашық, қайта өткізетін қысымтығын жабық (салқындату сұйықтығының үлкен шеңбер бойынша айналуы); *1* — радиатордан келетін сұйықтықтың кірістік келте құбыры; *2* және *3* — сәйкесінше негізгі және қайта өткізетін қысымтығындар; *4* — термостат корпусы; *5* — қозғалтқыштың салқындату қаптамасынан келетін сұйықтықтың кірістік келте құбыры; *6* — сұйықтықтың шығыстық келте құбыры (ортадан тепкіш сорғыға);
7 — термосезімтал элемент; *8* — термосезімтал элемент корпусы; *9* — қатты толтырғыш; *10* — резеңке ендірме; *11* — өзек; *12* және *13* — сәйкесінше қайта өткізетін және негізгі қысымтығындар серіппелері; *14* — негізгі қысымтығын ершігі; *15* — термосезімтал элемент ұстағышы; *А* және *Б* — салқындату сұйықтығының сәйкесінше кіші және үлкен шеңбер бойынша айналуы кезіндегі термостаттың термосезімтал элементінің жайғасымдары.

Радиаторда электрлік желдеткішті қосатын бергіш *18* және ағызу тығыны *22* бар. Басқа автомобильдерге қарағанда, ВАЗ-2110 автомобилінде радиатор қосжүрісті болып келеді. Яғни сұйықтық оның өзегі арқылы екі рет өтеді. Бұл сол шанашықтағы аражабын көмегімен қамтамасыз етіледі.

Радиатордан қозғалтқышқа жоғарғы жеткізу құбыршегі *15* бойынша келіп түсетін қызған салқындату сұйықтығы алдымен радиатордың сол шанашығының жоғарғы бөлігіне түседі және өзек түтіктерінің жоғарғы бөлігі бойынша оның оң шанашығына өтеді.

Төменгі шанашықтан өзек түтіктерінің төменгі бөлігі бойынша сұйықтық радиатордың сол шанашығының төменгі бөлігіне келіп түседі. Одан төменгі бұру құбыршегі *14* арқылы қайтадан қозғалтқышқа оралады. Радиаторда сұйықтықтың қосжүрісті айналуы оның жылулық берілісін жоғарылатады.

Желдеткіш қалақшалары бар қанатшамен *20* қамтылған және электрлік қозғалтқыштан *19* жетекті алады. Қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде электрлік қозғалтқыштың қосылуы және сөндірілуі салқындату сұйықтығының температурасына байланысты бергіш *18* көмегімен автоматты түрде орын алады. Бергіш электрлік желдеткішті 97-101 °С салқындату сұйықтығының температурасында қосады және 92-96 °С температурасында – сөндіреді. Желдеткіш қаптамасы *23* ондағы сұйықтықты жылдамырақ салқындату мақсатында радиатор өзегі арқылы бағытталған ауа ағынының жасалуын қамтамасыз етеді.

Термостат (2.15 сур.) қосқысымтығынды, құрылымы ажырамайды. Екі кірістік келте құбыр *1* және *5* және бір шығыстық құбыр *6* бар. Термостаттың бөлшектенбейтін металл немесе пластмассалық корпусының *4* ішінде термосезімтал элементтің ұстағышы *15* және негізгі қысымтығынның ершігі *14* қозғалыссыз бекітілген. Термосезімтал элемент *7* резеңке ендірмесі *10* бар жез корпустан *8* құралады. Олардың арасында көлемнің кеңеюдің жоғары коэффициентіне ие қатты толтырғыш *9* орналастырылады. Резеңке ендірме ішінде өзек *11* орналасады. Өзекпен термосезімтал элемент ұстағышқа *15* бекітіледі. Термосезімтал элемент корпусында серіппелері *13* және *12* бар негізгі *2* және қайта өткізетін *3* қысымтығындар орнатылған.

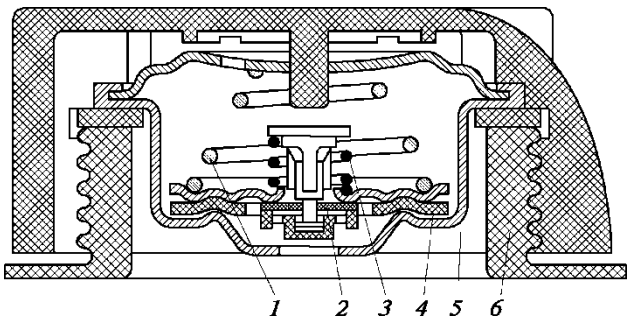
85°С төмен салқындату сұйықтығының температурасы кезінде негізгі қысымтығын *2* жабық (2.15, *а*) сур.). Сондықтан сұйықтық радиатордан термостат арқылы сорғыға келіп түспейді. Кіші шеңбер бойынша ортадан тепкіш сорғыдан салқындату қаптамасына және қайта өткізетін қысымтығын *3* арқылы қайтадан сорғыға айналады. Бұл қозғалтқыштың жылдамырақ қыздырылуын қамтамасыз етеді. Салқындату сұйықтығының қызуының шамасына қарай қатты толтырғыш термостатта балқиды және кеңейіп, корпустан *4* өзекті *11* шығарады. Бұл корпустан *4* термосезімтал элементтің онда орнатылған қысымтығындармен *2* және *3* бірге қозғалуына алып келеді. Олар серіппе *13* кедергісін басып, жоғары қозғала бастайды (2.15, *б* сур.). Осы жағдайда негізгі қысымтығын *2* ашылады және салқындату сұйықтығы радиатор арқылы термостаттың келте құбырына *1* өте бастайды және ашылатын

негізгі қысымтығын *2* және келте құбыр *6* арқылы сұйықтықты сорғыға беріледі. Осылайша кірістік келте құбыр *5* және жабылатын қайта өткізетін қысымтығын *3* арқылы кіші шеңбер бойынша айналумен қатар, сұйықтықтың үлкен шеңбер бойынша айналуы қамтамасыз етіледі. 102 °С температурасында, қайта өткізетін қысымтығын *3* толықтай жабық болған кезде, ал негізгі қысымтығын *2* толықтай ашық болған кезде, кіші шеңбер бойынша айналым тоқтатылады және барлық сұйықтық негізгі қысымтығын *2* арқылы радиаторға өтеді.

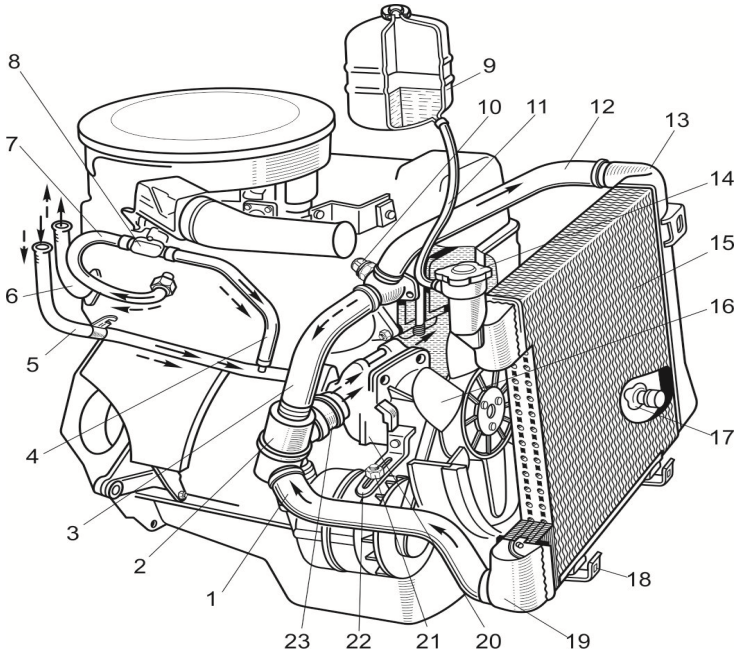
Кеңейткіш шанашық 11 (2.13 сур. қараңыз) жартылай мөлдір пластмассадан жасалды. Шанашықтың жоғарғы келте құбырлары құбыршектермен *16* және *2* негізгі радиатордың және жылыту радиаторының *1* келте құбырларымен тұрақты жалғанған. Бұл бу тығындарының түзілуінің алдын алады. Шанашықтың төменгі келте құбыры құбыршекпен *8* құбыршек *3* арқылы салқындату сұйықтығы сорғысының жеткізу құбырымен *26* жалғанады. Кеңейткіш шанашық салқындату сұйықтығы деңгейі нұсқағышының бергішімен *10* жабдықталған, және оның құю қылтасы тығынмен *9* саңылаусыз жабылған.

Кеңейткіш шанашық тығынында (2.16 сур.) енгізу және шығару қысымтығындары бар. Шығару қысымтығыны тығыздағыш резеңке төсем *2* арқылы серіппемен *3* өзінің ершігіне қысылған. Ол салқындату жүйесіндегі қысым 95...86 кПа (0,95...0,86 кгс/см^2) дейін төмендеген кезде, яғни разрядталу кезінде ашылады. Және шанашықта салқындау сұйықтығының деңгейі төмендеген кезде, ол салқындаған кезде кеңейткіш шанашыққа атмосфералық ауаны өткізеді. Тығыздағыш резеңке төсем *4* арқылы өзінің ершігіне серіппемен *1* қысылған шығару қысымтығыны қозғалтқыш жұмысы кезінде салқындату жүйесінде жоғары қысымның сақталуын қамтамасыз етеді. Осылайша салқындату сұйықтығының қайнау температурасын жоғарылатады. Салқындату жүйесіндегі қысым 110...150 кПа (1,1...1,5 кгс/см^2) астам жоғарылаған кезде шығару қысымтығыны ашылады, булардың бір бөлігін атмосфераға шығарады, және салқындату жүйесіндегі қысым төмендейді. Осылайша, енгізу және шығару қысымтығындары салқындату жүйесіндегі қысымды рұқсат етілетін шектерде сақтайды. Осылайша оны зақымданулардан қорғайды.

Жүйеге салқындату сұйықтығын құю және оны толықтыру кеңейткіш шанашықтың құю қылтасы арқылы жүргізіледі. Салқындату сұйықтығын жүйеден ағызу үшін қозғалтқышта екі бұрандалы ағызу тығыны қарастырылған. Бір тығын *22* (2.13 сур. қараңыз) радиатордың оң шанашығының төменгі бөлігінде орналасқан. Екіншісі – цилиндрлер блогының салқындату қаптамасының төменгі бөлігінде орналасқан.



2.16 сур. ВАЗ-2110 автомобилінің кеңейткіш шанашығының тығыны:
1 — шығару қысымтығынының серіппесі; 2 — енгізу қысымтығынының тығыздағыш төсемі; 3 — енгізу қысымтығынының серіппесі; 4 — шығару (булы) қысымтығынының тығыздағыш төсемі; 5 — қысымтығындардың жез блогы; 6 — кеңейткіш шанашықтың құю қылтасы.

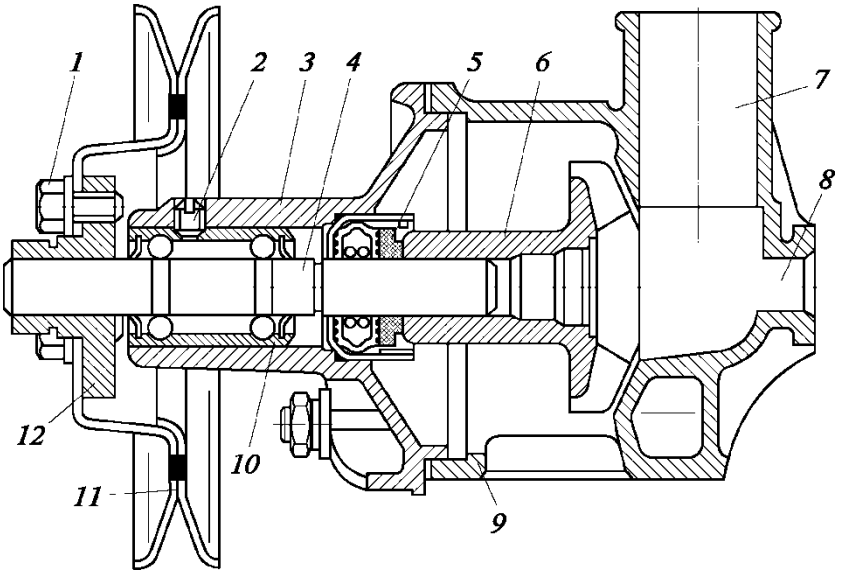


2.17 сурет. ВАЗ-21213 автомобилі қозғалтқышының салқындату жүйесі:
1 — радиатордың бұру құбыршегі; 2 — термостат; 3 — термостаттың қайта өткізетін құбыршегі; 4 — карбюратордан келетін сұйықтықты бұратын құбыршек; 5 — салонның жылыту радиаторынан бұру түтігі; 6 — жылыту радиаторына жеткізу түтігі; 7 — енгізу құбыр желісінен карбюратордың қыздыру блогына сұйықтық жеткізу құбыршегі; 8 —карбюратордың қыздыру блогы; 9 — кеңейткіш шанашық; 10 — салқындату сұйықтығы температурасының бергіші; 11 — радиатордан кеңейткіш шанашыққа жүретін құбыршек; 12 — радиатордың жеткізу құбыршегі; 13 — радиатордың сол шанашығы; 14 — радиатор тығыны; 15

— радиатор өзегі; 16 — желдеткіш; 17 — ағызу тығыны; 18 — радиатордың резеңке тірегі; 19 — радиатордың бірінші шанашығы; 20 — салқындату сұйықтығының сорғысы; 21 — генераторды орнату тақтайшасына бекітетін сомын; 22 — орнату тақтайшасы; 23 — сорғыға сұйықтық жеткізетін құбыршек; ----→ — кіші шеңбер бойынша сұйықтықтың айналуы; ——→ — үлкен шеңбер бойынша сұйықтықтың айналуы.

ВАЗ-2106 қозғалтқышының салқындату жүйесі. Келесі құрылымдық ерекшеліктер бар (2.17 сур.).

Сұйықтықты сорғы (2.18 сур.) құрылысы бойынша ертеректе қарастырылған ВАЗ-2110 қозғалтқышының сұйықтықты сорғысына ұқсас және одан негізінен жетекпен ерекшеленеді. Жетек генератормен иінді білік тегершігінен сыналы белдікпен *12* жүзеге асырылады (2.4 сур. қараңыз).



2.18 сур. ВАЗ-2106 қозғалтқышының сұйықтықты сорғысы:
1 — тегершікті бекітетін бұрандама; *2* — тоқтатқыш бұрандама; *3* — қақпақ; *4* — білік; *5* — өздігінен қозғалатын тығыздама; *6* — қанатша; *7* — қабылдағыш келте құбыр; *8* — жылытқыштан қабылдау саңылауы; *9* — корпус; *10* — мойынтірек; *11* — тегершік; *12* — тегершік күпшегі

Радиатор пластмассалық шанашығы *13* (2.17 сур. қараңыз) және *19* және түтікті-тілімшелі алюминий өзегі *15* бар құрамдас болуы мүмкін немесе бөлшектенбейтін құрылымға ие болуы мүмкін (түтікті-таспалы өзегі бар жез радиатор).

Басқа зерттелетін автомобильдердің салқындату жүйелеріне қарағанда, ВАЗ-2105, -21213, -21214 салқындату жүйелерінде құю қылтасы бар радиаторлар орнатылады, ол арқылы салқындату сұйықтығын құю жүргізіледі. Құю қылтасы тығынмен *14* саңылаусыз жабылған және кеңейткіш шанашығы *9* бар құбыршекпен *11* қатынасады.

Радиатор тығынында резеңке тығыздағыш төсемдер *3* және *2* бар енгізу және шығару қысымтығындары бар. Енгізу қысымтығыны қалыпты жағдайда ашық және оның резеңке төсемі *3* және ершік арасында 0,5...1,1 мм саңылауы бар, ол арқылы қыздыру және салқындату кезінде салқындату сұйықтығының кеңейткіш шанашығына және кері өтуі жүзеге асырылады.

Салқын қозғалтқышты қыздыру кезінде салқындату жүйесіндегі қысым артады және енгізу қысымтығыны жабылады. Шығару қысымтығыны қалыпты жағдайда жабық және серіппемен *4* тығыздағыш төсем арқылы ершікке қысылған, осы кезде қыздырылған қозғалтқыштағы салқындату жүйесінде жоғары қысымның сақталуы қамтамасыз етіледі және осылайша салқындату сұйықтығының қайнау температурасы жоғарылайды. Салқындату жүйесіндегі қысым 150 кПа (1,5 кгс/см^2) дейін жоғарылаған кезде шығару қысымтығыны ашылады және салқындату сұйықтығының және будың бір бөлігінің радиатор қылтасындағы келте құбыр *6* арқылы кеңейткіш шанашыққа шығуын қамтамасыз етеді, осылайша жүйедегі қысым талап етілетін шамаға дейін төмендейді.

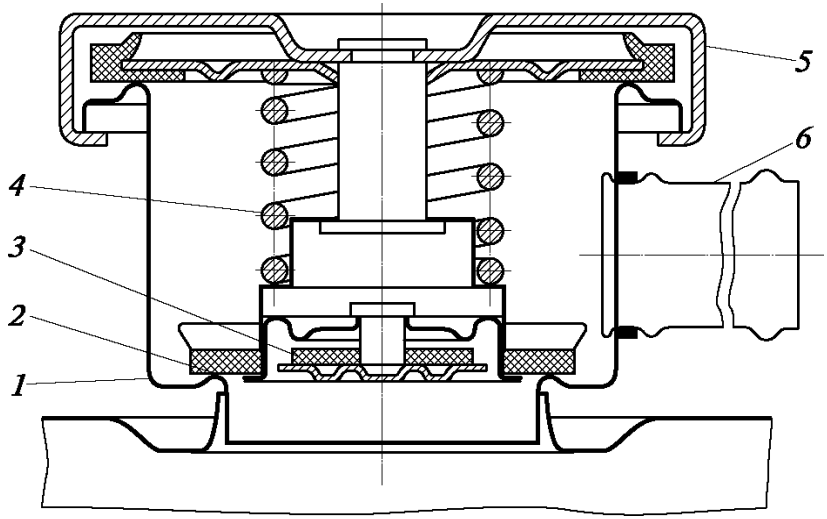
Қозғалтқыш тоқтатылғаннан кейін салқындату сұйықтығы салқындаған кезде салқындату жүйесіндегі қысым төмендейді және шығару қысымтығыны жабылады. Ал шығару қысымтығыны ашылады және кеңейткіш шанашығынан қайтадан қозғалтқыштың салқындату жүйесіне сұйықтықтың өтуін қамтамасыз етеді. Осылайша онда шамадан тыс разрядталудың түзілуінің алдын алады. Сондықтан, салқындату жүйесінде талап етілетін қысым сақталады және қысымның шамадан тыс тербелістеріне байланысты бөлшектердің ықтимал зақымдануының алдын алады.

Желдеткіш 16 (2.17 сур.) сұйықтықты сорғының күпшегіне орнатылуы мүмкін және онымен сыналы белдік көмегімен тегершіктен жүргізілетін бірыңғай жетекпен немесе, ВАЗ-2110 қозғалтқышындағыдай, электрлік жетекпен қамтылған.

Термостат, ВАЗ-2110 қозғалтқышындағыдай, жасалған және әрекет етеді (2.15 сур. қар.). Термостат қысымтығындарының ашылуы басталатын температура 78...82 °С құрайды. Ал оның толық ашылуы – шамамен 90°С.

Кеңейткіш шанашықта 9 (2.17 сур. қараңыз) атмосфералық қысымға жақын қысым кезінде іске қосылатын резеңке қысым тығыны бар және ол қызған кезінде салқындату сұйықтығының деңгейі онда жоғарылаған кезде кеңейткіш шанашықта шамадан тыс қысымның

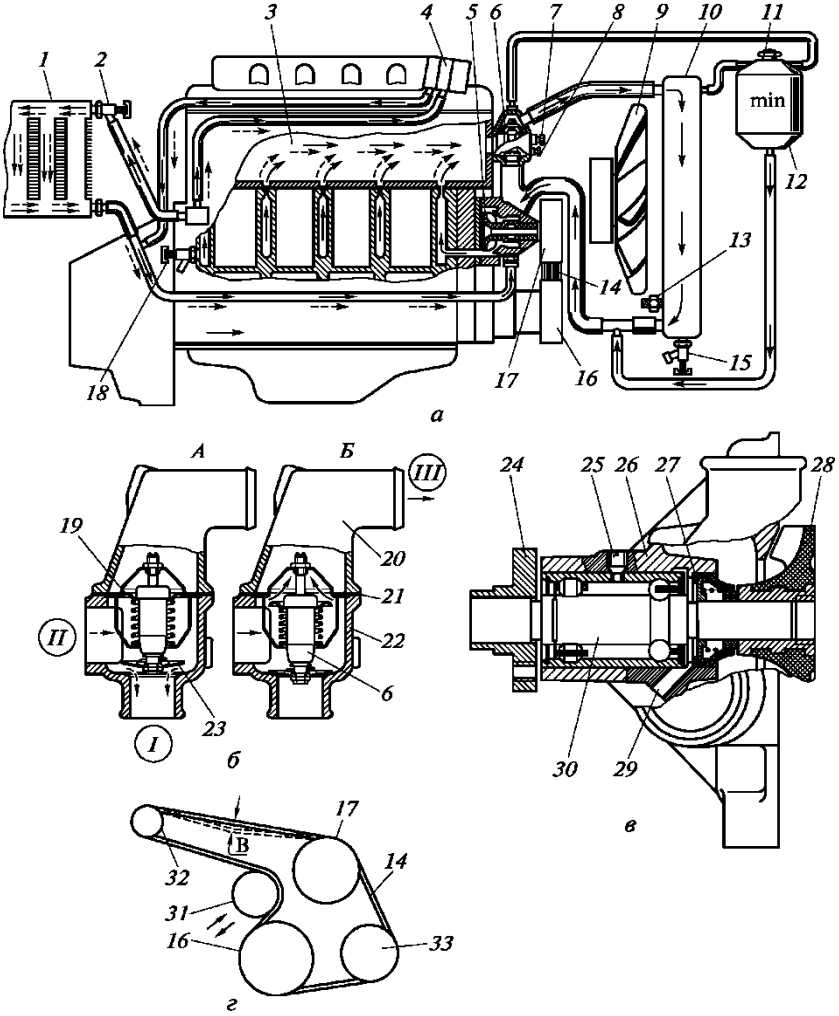
босатылуын қадағалайды. Сонымен қатар ол салқындаған кезде салқындату сұйықтығының деңгейі онда төмендеген кезде, шанашыққа атмосфералық ауаның келіп түсуін қамтамасыз етеді.



2.19 сур. Радиатор тығыны:
1 – радиатордың құю қылтасы; *2* – шығару қысымтығынының тығыздағыш төсемі; *3* – енгізу қысымтығынының тығыздағыш төсемі; *4* – шығару қысымтығынының серіппесі; *5* – тығын корпусы; *6* – кеңейткіш шанашық құбыршегінің келте құбыры.

Салқындату сұйықтығының ағызылуы радиаторда орналасқан тығын *17* арқылы, сонымен қатар сол жағында цилиндр блогының төменгі бөлігінде орналасқан тығын арқылы жүзеге асырылады.

ЗМЗ-4062 қозғалтқыштың салқындату жүйесі. ГАЗ-3110 автомобилінде (2.20 сур.) орнатылатын ЗМЗ-4062 қозғалтқыштың салқындату жүйесі келесі құрылдымдық ерекшеліктерге ие.



2.20 сур. ГАЗ-3110 автомобилінің ЗМЗ-4062 қозғалтқышының салқындату жүйесі:

а — құрылыстың және жұмыстың жалпы сұлбасы; б — термостаттың әрекет ету мерзімі; в — сұйықтықты сорғы; г — жетектің және жетекті белдік тартылымының сұлбасы; 1 — жылыту радиаторы; 2 — жылытқыш шүмегі; 3 — қозғалтқышты салқындату қаптамасы; 4 — дроссельді буын; 5 — сұйықтықты сорғы; 6 — термостат; 7 және 8 — сәйкесінше температура нұсқағышының және қатты қызу дабылдағышының бергіштері; 9 — электрлік желдеткіш; 10 — радиатор; 11 — кеңейткіш шанашық тығыны; 12 — кеңейткіш шанашық; 13 — электрлік желдеткішті қосатын бергіш; 14 — жетекті белдік; 15 және 18 — сәйкесінше радиатордың және цилиндрлер блогының ағызу шүмектері; 16 —

иінді білік тегершігі; 17 — сұйықтықты сорғы тегершігі; 19 және 23 — сәйкесінше термостаттың негізгі және қайта өткізетін қысымтығындары; 20 — термостаттың шығыстық келте құбыры; 21 — төсем; 22 — термостат корпусы; 24 — тегершік күпшегі; 25 — мойынтіректің бұрандалы бекіткіші; 26 — сорғы корпусы; 27 — өздігінен қозғалатын тығыздама; 28 — қанатша; 29 — өздігінен қысылатын тығыздама саңылаусыздығы бұзылған кезде салқындату сұйықтығының шығуына арналған саңылау; 30 — мойынтірегі бар жинақтағы сорғы білігі; 31 — кергіш аунақша; 32 — генератор тегершігі; 33 — рульдің гидрокүшейткіші сорғысының тегершігі; А — термостаттың негізгі қысымтығыны жабық (сұйықтықтың кіші шеңбер бойынша айналуы); Б — термостаттың негізгі қысымтығыны ашық (сұйықтықтың үлкен шеңбер бойынша айналуы); В — оның тартылуы кезінде бақыланатын белдік иілімі; I — сұйықтықты сорғыға және ары қарай қозғалтқыштың салқындату қаптамасына; II — қозғалтқыштың салқындату қаптамасынан; III — радиаторға; ----→ — кіші шеңбер бойынша сұйықтықтың айналуы; ——→ — үлкен шеңбер бойынша сұйықтықтың айналуы.

Сұйықтықты сорғы 5 иінді біліктің тегершігінде *16*, сұйықтықты сорғының *17*, генератордың *32* және гидрокүшейткіш сорғысының *33* тегершіктерінде орнатылған көпсыналы белдік *14* көмегімен генератормен және рульдің гидрокүшейткішінің сорғысымен бірге иінді біліктен әрекетке келтіріледі. Белдіктің тартылуы арнайы кергіш аунақша *31* жайғасымын өзгертумен жүзеге асырылады. Сорғы білігін *30* тығыздау, басқа қарастырылатын қозғалтқыштардағыдай, өздігінен қысылатын тығыздама *27* көмегімен жүзеге асырылады. *Радиаторда 10* тілімшенің бүйірлік тірек тілімшелеріне дәнекерленген және мыс гофраланған салқындатқыш тілімшелердің түтіктері арасында орналастырылған. Көлденең орналасқан мыс жалпақ-сопақ түтіктерінен құрғалған өзек бар. Өзектің бүйірлік тірек тілімшелеріне резеңке төсемшелер арқылы шанашық ернемектері бойынша тілімшелерді қысу арқылы пластмассалық шанашықтар бекітіледі. Ағызу шүмегі *15* бар оң шанашық құбыршек арқылы термостаттың *6* шығыстық келте құбырымен жалғанған. Электрлік қозғалтқыштың қосу бергіші *13* бұралған сол шанашық құбыршек арқылы сұйықтықты сорғымен *5* жалғанған.

Электрлік желдеткіш 9 болат қаптама көмегімен төрт сомынмен радиатордың *10* дәнекерленген бұрандамаларында бекітіледі. Электрлік желдеткіштің қосылуы ТМ-108 температуралық бергіші *13* көмегімен жүзеге асырылады, ол 92...95 °С астам салқындату сұйықтығының температурасында электрлік қозғалтқышты қосады және 87...90°С төмен температурада сөндіреді.

ТС 107-05 типті *термостат 6* қосқысымтығынды, қатты толтырғышы бар, цилиндрлер бастиегінің салқындату қаптамасының шығыстық саңылауына бекітілген бөлшектенетін корпуста орнатылған, және құбыршектер арқылы сұйықтықты сорғымен және радиатормен жалғанған.

Қозғалтқышты қыздырған кезде термостаттың негізгі қысымтығыны *19* (2.20, *б* сур.) жабық және салқындату сұйықтығы ашық қайта өткізетін қысымтығын *23* арқылы салқындату қаптамасынан сұйықтықты сорғыға келіп түседі (А суреті - термостаттың негізгі қысымтығыны жабық, салқындату сұйықтығы радиаторды кірмей, кіші шеңбер бойынша айналады). 80...84 °С температурасында термостаттың негізгі қысымтығыны ашыла бастайды және 94 °С температурасында ол толықтай ашылады. Ал қайта өткізетін қысымтығын *23* толықтай жабылады және барлық салқындату сұйықтығы салқындату қаптамасынан радиатор арқылы сұйықтықты сорғыға келіп түседі. Бұл оның максималды салқындатылуын қамтамасыз етеді (*Б* суреті - термостаттың негізгі қысымтығыны ашық, салқындату сұйықтығы радиатор арқылы үлкен шеңбер бойынша айналады).

Кеңейткіш шанашықта 12 тығынмен жабылған құю саңылауына ие. Кеңейткіш шанашық тығынында орналастырылған қысымтығындар блогы талап етілетін шектерде салқындату жүйесіндегі қысымды сақтайды. Салқындату сұйықтығы қызған кезде және ол кеңейген кезде салқындату жүйесіндегі қысым жоғарылайды, шығару қысымтығыны ашылады және сұйықтық буларының бір бөлігінің атмосфераға шығарылуын қамтамасыз етеді. Осы кезде жүйеде салқындату сұйықтығының жоғары қайнау температурасын (110...115 °С дейін) қамтамасыз ететін белгілі бір артық қысым сақталады. Қозғалтқыш тоқтатылғаннан кейін салқындату сұйықтығы салқындаған кезде енгізу қысымтығыны салқындату жүйесінде шамадан тыс ваккумның түзілуіне жол бермей, атмосфералық ауа жүйесіне келіп түсуді қамтамасыз етеді.

Салқындату жүйесін сұйықтықпен жүктеу кеңейткіш шанашықтың құю саңылауы арқылы жүзеге асырылады.

Ағызу шүмектері 15 және *18* радиатордың он шанашығының төменгі бөлігінде, сонымен қатар цилиндрлер блогының артқы оң бөлігінде орналасқан.

ЗМЗ-4062 қозғалтқышының салқындату жүйесінде бензин бүрку жүйесінің дроссельді буынын *4* қыздыру үшін сұйықтықтың жеткізілуі қарастырылған.

2.5 МАЙЛАУ ЖҮЙЕСІ

Майлау жүйесі қозғалтқыш бөлшектерінің үйкелетін беттеріне май жеткізу үшін арналған. Ол олардың арасында май қабықшасын жасау есебінен үйкелісті азайту және олардың тозуын төмендету үшін, сонымен қатар бөлшектердің үйкелетін беттерін салқындату, олардан олардың тозуы нәтижесінде түзілетін бөлшектерді тазарту және бөлшектерді коррозиядан қорғау үшін арналған.

Майлау жүйесінің жалпы құрылысы және әрекет ету қағидаты. ВАЗ-2110 қозғалтқышының майлау жүйесінің мысалында қарастырайық (2.21 сур.). Майлау жүйесіне кіреді: бәсеңдеткіш қысымтығыны *15* бар май сорғысы, май сүзгісі *26*, қақпағы бар май құю қылтасы *8*, май деңгейінің нұсқағышы *40*, май ағызуға арналған тығыны *24* бар қозғалтқыш картерінің табандығы *22* және жеткіліксіз май қысымы дабылдағышының бақылау шамы, сонымен қатар картердің желдету жүйесі.

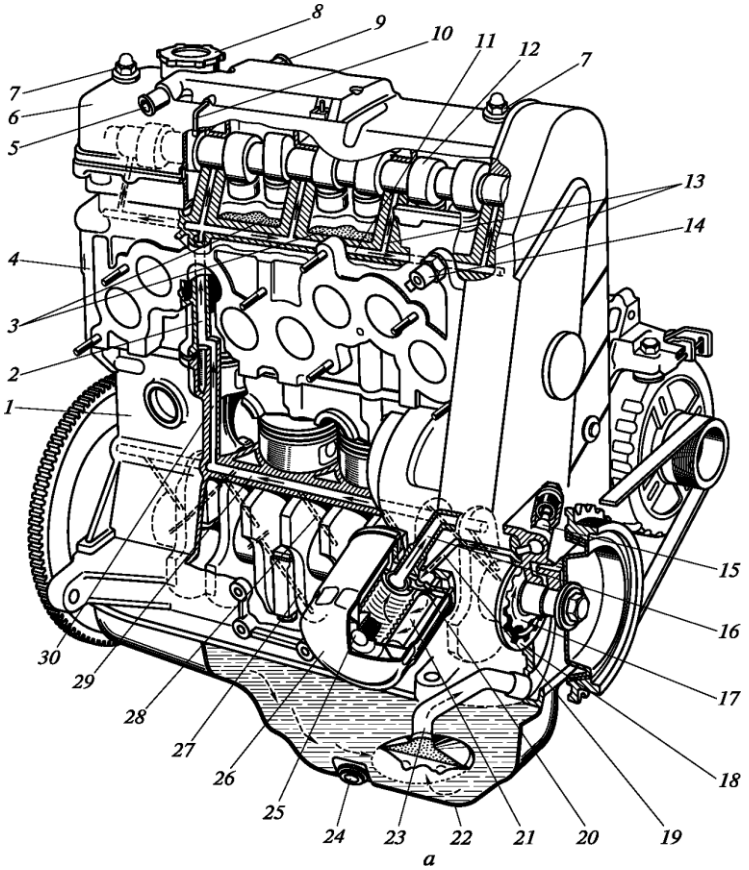
Қозғалтқыш жұмысы кезінде май картер табандығынан *22* торлы сүзгісі бар май қабылдағыш *23* арқылы май сорғысының тістегерішітерімен *17* және *18* арна *19* бойынша май сүзгісінің корпусына *26* табыстайды, онда ол тазартылады. Май сүзгісінен тазартылған май арна *16* бойынша цилиндрлер блогы *1* бойымен өтетін басты май магистралына *29* келіп түседі. Басты май магистралынан арналар *28* бойынша май иінді біліктің негізгі мойынтіректеріне беріледі, ал олардан бұлғақтарда және иінді білік мойындарында бұрғыланған арналар *27* бойынша бұлғақты мойынтірекке келтіріледі. Бұлғақты мойынтіректерден бұлғақтардың төменгі бастиектерінде бұрғалынған саңылаулар *41* арқылы май цилиндрлер қабырғаларына оларды майлау үшін бүркіп енгізіледі. Осы уақытта арналар *30* және *2* бойынша цилиндрлер блогында және бастиегінде май цилиндрлер бастиегіндегі май магистралына *11* беріледі, одан арналар *13* бойынша тарату білігінің *12*мойынтіректеріне және газ тарату механизмінің басқа бөлшектеріне келіп түседі. Цилиндрлер бастиегінен май арнайы арналар бойынша май картерінің табандығына *22* ағады.

Зерттелетін қозғалтқыштарда құрама майлау жүйелері қолданылады. Оларда барынша жүктелген бөлшектер (иінді білік мойынтіректері, тарату білігінің мойынтіректі тіректері және т.б.) қысым астында майланады, ал қалғандары – бүркіп енгізумен болады. Барлық зерттелетін қозғалтқыштарда бұлғақтардың төменгі бастиектерінің саңылауларынан майдың бағытталған бүркіп енгізілуімен цилиндрлер мен піспектердің қабырғалары, піспек сақиналары және саусақтары майланады.

Май сорғысы жүйеде қысым жасау үшін және оны қозғалтқыш бөлшектерінің үйкелетін беттеріне жеткізу үшін арналған. Зерттелетін қозғалтқыштарда ішкі трохоидальді (ВАЗ-2110 қозғалтқышы) немесе сыртқы эвольвентті (қалған қозғалтқыштар) тістегеріш ілінісі бар тістегерішті май сорғылары қолданылады.

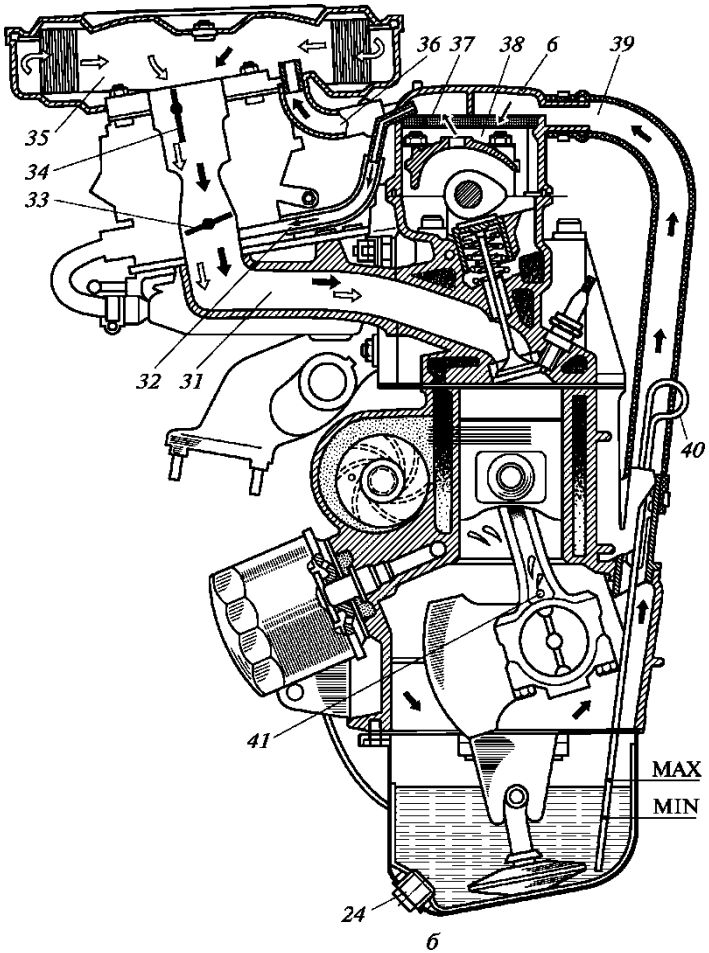
ВАЗ-2110 қозғалтқыш тістегеріштерінің ішкі ілінісі бар май сорғысы корпустан *1* (2.22, *а* сур.) және сору және айдамалау қуыстары бар қақпақтан *6* құралады. Корпуста серіппесі *9* бар піспек типті бәсеңдеткіш қысымтығын *8* (2.22, *б* сур.), ішкі трохоидальді ілінісі бар жетекші *3* және жетектегі *2* піспектер орналасады. Б ұл эвольвентті

ілініспен салыстырғанда сорғы жетегіндегі қуат шығындарын төмендетеді және оның өнімділігін жоғарылатады.



2.21 сур. ВАЗ-2110 қозғалтқышының майлау жүйесінің құрылысы және жұмысы:

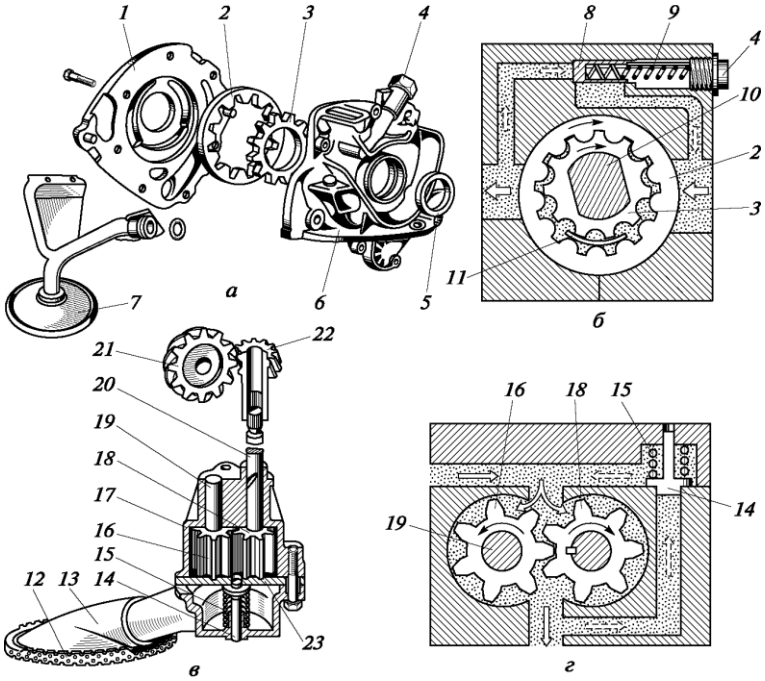
а — қозғалтқыштағы май айналымының сұлбасы; б — картердің желдету жүйесінің сұлбасы; 1 — цилиндрлер блогы; 2 және 30 — басты май магистарлінен сәйкесінше цилиндрлер бастиегінде және блогында қарастырылған цилиндрлер бастиектерінің май магистарліне май жеткізетін арналар; 3 — цилиндрлер бастиегіндегі май ванналары; 4 — цилиндрлер бастиегі; 5, 9 және 10 — картердің желдету жүйесі құбыршектерінің келте құбырлары: сәйкесінше ауа сүзгісінің корпусына картер газдарын бұру құбыршегі, сору құбыршегі және карбюратордың дроссель артындағы кеңістікке картер газдарын бұру құбыршегі; 6 — цилиндрлер бастиегінің қақпағы; 7 — цилиндрлер бастиегінің қақпағын бекітетін сомындар; 8 — май құю қылтасының қақпағы; 11 — цилиндрлер бастиегіндегі май магистарлі; 12 — тарату білігі; 13 — тарату білігінің мойынтіректеріне май жеткізетін арналар;



б

14 — майдың жеткіліксіз қысымы дабылдағышының бергіші; 15 — бәсеңдеткіш қысымтығын; 16 — май сүзгісінен май магистралына май жеткізетін арна; 17 және 18 — сәйкесінше май сорғысының жетекші және жетектегі тістегеріштері; 19 — май сорғысынан май сүзгісіне май жеткізетін арна; 20 және 25 — сәйкесінше май сүзгісінің кері және қайта өткізетін қысымтығындар; 21 — сүзгіш элемент; 22 — картер табандығы; 23 — торлы сүзгісі бар май қабылдағыш; 24 — қозғалтқыштан май ағызу үшін арналған саңылау тығыны; 26 — май сүзгісі; 27 — иінді біліктің негізгі мойынтірегінен бұлғақты мойынтірегіне май жеткізетін арна; 28 — иінді біліктің негізгі мойынтірегіне май жеткізетін арна; 29 — цилиндрлер блогындағы басты май магистралы; 31 — енгізу құбыр желісі; 32 — карбюратордың дроссель артындағы кеңістігіндегі картер газдарын бұру құбыршегі; 33 және 34 — сәйкесінше карбюратордың дроссельді және ауа жапқыштары; 35 — ауа сүзгісі; 36 — ауа сүзгісінің корпусына картер газдарын бұру құбыршегі; 37 — майбөлгіштің сүзу торы; 38 — майбөлгіш камерасы; 39 — картердің желдету жүйесінің сорғыш құбыршегі; 40 — май деңгейінің нұсқағышы; 41 — цилиндрдің жұмыс бетіне майдың бағытталған бүркіп

енгізілуіне арналған бұлғақтың төменгі бастиегіндегі саңылау; → — тазартылған май; ⇢ — тазартылмаған май; ➡ — картер газдары; ⇨ — ауа.



2.22 сур. Май сорғылары:
а — тістегеріштерінің ішкі ілінісі бар ВАЗ-2110 қозғалтқышының май сорғысының бөлшектері; б, г — сәйкесінше тістегеріштердің ішкі және сыртқы ілінісі бар сорғылар жұмысының сұлбалары; в — тістегеріштердің сыртқы ілінісі бар ВАЗ-2106 қозғалтқышының май сорғысының бөлшектері; 1 және 17 — сорғы корпустары; 2 және 16 — жетектегі тістегеріштер; 3 және 18 — жетекші тістегеріштер; 4 — бәсеңдеткіш қысымтығынның бұрандалы тығыны; 5 — иінді біліктің алдыңғы тығыздамасы; 6 және 23 — сорғы қақпақтары; 7 және 13 — майқабылдағыштар; 8 және 14 — бәсеңдеткіш қысымтығындар; 9 және 15 — бәсеңдеткіш қысымтығындар серіппелері; 10 — иінді білік; 11 — сорғы корпусындағы шықпа; 12 — сүзу торы; 19 — жетектегі тістегеріш өсі; 20 — жетекші тістегеріш жетегінің шығыршығы; 21 — көмекші агрегаттар жетегі білігінің тістегеріші; 22 — май сорғысы мен тұтандыру үйлестіргіші жетегінің жетектегі тістегеріші; → — тістегеріштер айналымының бағыты; ⇨ — сорғыдағы май қозғалысы; ⇢ — бәсеңдеткіш қысымтығын арқылы майдың қайта жіберілуі.

Жетекші тістегеріш *3* иінді білікте *10* орнатылады. Торлы сүзгісі бар майқабылдағыш *7* (2.22. *а* сур.) сорғы корпусына және негізгі мойынтірек қақпағына бекітіледі. Айналатын тістегеріштер алдымен майды енгізу қуысына сорады, кейін тістер ойықтарымен оны айдамалау қуысына және ары қарай май сүзгісіне жеткізеді.

Сорғы өнімділігінің артуына байланысты қысым нормадан астам жоғарылаған кезде қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жылдамдығының артуымен сорғы қозғалтқыш жұмысы үшін қажетті мөлшерден көп май жеткізеді. Қысым осы жағдайда нормадан жоғары жоғарылайды және бәсеңдеткіш қысымтығын *8* (2.22, *б* сур.) серіппе *9* кедергісін басып, ашылады. Қысымтығын майдың бір бөлігін қайтадан сорғының енгізу қуысына өткізеді, осылайша майлау жүйесінде кейін жоғары қысымның туындауына жол берілмейді. Бәсеңдеткіш қысымтығын өндіруші-кәсіпорынмен реттеледі және пайдалану барысында реттеуді қажет етпейді.

Қалған зерттелетін қозғалтқыштарда (ВАЗ-2110 қоспағанда) орнатылатын, тістегеріштердің сыртқы ілінісі бар май сорғылары бірдей әрекет ету қағидатына ие және құрылым бойынша ұқсас, негізінен жетек құрылысымен ерекшеленеді. Май сорғысының корпусында *17* (2.22 сур.) сыртқы эвольвентті ілінісі бар жұмыс тістегеріштер *16* және *18* орналастырылған. Сорғының жетекші тістегеріші *18* жетек шығыршығында *20* қатаң бекітілген және ол айналған кезде өз өсінде *19* еркін айналатын жетектегі тістегерішті *16* айналымға келтіреді. Осы жағдайда май сорғы тістегеріштерінің *16* және *18* тістерімен ілініп, майқабылдағыштың *13* сүзу торы *12* арқылы сорғы қуысына сорылады. Кейін қысым астында май сүзгісі арқылы басты май магистралына және ары қарай қозғалтқыш бөлшектерінің үйкелетін беттеріне беріледі. Майлау жүйесінде шамадан тыс қысым туындаған кезде бәсеңдеткіш қысымтығын *14* (2.22, *г* сур.) іске қосады. Шамадан тыс майдың қайтадан сорғының енгізу қуысына қайта өткізілуі жүзеге асырылады.

Май сүзгісі майды тозу өнімдерінен және басқа ластанулардан тазарту үшін арналған. Зерттелетін қозғалтқыштарда майды түбегейлі тазартатын бір май сүзгісінен орнатылады. Ол арқылы май сорғысымен берілетін барлық май өтеді. Осындай сүзгілерді толық ағынды деп атайды. Олар жинақты болуы мүмкін немесе ауыстырылатын сүзгіш элементтері бар бөлшектенетін құрылымға ие болуы мүмкін. Зерттелетін қозғалтқыштарда майды ішінара тазартатын сүзгі функциясын қозғалтқыштың майлау жүйесіне ірі ластайтын заттардың түсуіне кедергі келтіретін майқабылдағыштағы сүзу торы *12* (2.22, *в* сур. қар.) орындайды.

Зерттелетін қозғалтқыштарда орнатылатын *бөлшектенбейтін май сүзгілерінде* ұқсас құрылымға және бірдей әрекет ету қағидатына ие. Май

сүзгісінің бөлшектенбейтін корпусында сүзгіш элемент *21* (2.21 сур. қараңыз.). Сонымен қатар қайта өткізетін *25* және кері (дренажға қарсы) *20* қысымтығындар орнатылған. Қозғалтқыш жұмысы кезінде май май сорғысынан кері қысымтығынмен *20* жабылатын оның негізіндегі арнайы саңылау арқылы келіп түседі.

Май сүзгісі корпусының қабырғалары және сүзгіш элементтің *21* сыртқы беті арасында өтіп, май оның ішкі қуысынан өтіп, осы кезде ластанудан тазарады. Тазартылған май сүзгісінің ішкі қуысынан қозғалтқышта оны бекітетін келтеқосқыш арқылы кейін басты май магистраліне келіп түседі.

Май сүзгісінің сүзгіш элементі арнайы сүзгіш қағаздан жасалады. Онда ол арқылы майды өткізу үшін арналған кеуектер бар. Сүзгіш элементтер арқылы май өткен кезде өлшемдері 30...40 мкм асатын қатты бөлшектер кідіреді және сүзгіш қағаз бетінде шөгеді. Сүзгіш бетінің ауданын арттыру үшін сүзгіш элементтің өткізу қабілетін және оның қызмет ету мерзімінің жоғарылату мақсатында сүзгіш қағаз гофраланған бетке ие.

Қайта өткізетін қысымтығын *25* салқын қозғалтқышты іске қосу кезінде, салқын майдың жоғары тұтқырлығына байланысты ол сүзгіш элемент арқылы қажетті мөлшерде өтіп үлгермеген кезде, сонымен қатар сүзгіш элемент ластанған жағдайда бөлшектердің майлануын қамтамасыз ету үшін арналған. Осы жағдайда май сүзгісіндегі май қысымы артады, қайта өткізетін қысымтығын *25* ашылады және май сүзгіш элементті айналып өтіп, ол арқылы майлау жүйесіне келіп түседі. Май осы жағдайда, тазартылмаған болса да, жеткілікті мөлшерде майлау жүйесіне келіп түседі. Бұл қозғалтқыш бөлшектерінің сенімді майлануын және олардың тозуының төмендетілуін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар май сүзгісінің қағаз сүзгіш элементін зақымданудан қорғайды.

Кері дренажға қарсы қысымтығын *20* қозғалтқыш тоқтағаннан кейін май сүзгісінен майдың ағып кетуіне кедергі келтіреді. Бұл қозғалтқыштың кейін іске қосылуы кезінде үйкелетін бөлшектерге майдың жылдамырақ берілуін қамтамасыз етеді. Осылайша олардың мерзімінен бұрын тозуының алдын алады. Кері қысымтығын майға серіппесі бар төзімді резеңкеден жасалған манжета болып табылады.

Майды ауыстырған кезде қозғалтқышта жинақта май сүзгісінің ауыстырылуы жүргізіледі. Ол арнайы келте қосқышқа бұрап бекіту арқылы қозғалтқыштың цилиндрлер блогына орнатылады. Сүзгі қосылысының саңылаусыздығы оның негізіндегі резеңке тығыздағыш төсеммен қамтамасыз етіледі.

Әр түрлі өндірушілермен шығарылатын бөлшектенбейтін май сүзгілері ертерек қарастырылған қайта өткізетін және дренаждық қысымтығындар құрылғысының құрылымымен, сонымен қатар сүзгі ішіндегі майды айналу сұлбасымен ерекшеленуі мүмкін.

Картердің желдету жүйесі онда қалыпты қысымды сақтау және одан цилиндрлерге картерға жанбаған отын буларының және пайдаланылған газдардың өтуі нәтижесінде түзілген картер газдарын шығару үшін, сонымен қатар пайдаланылған газға қарағанда уыттылығы бірнеше есе жоғары аса уытты картер газдарының атмосфераға түсуінің алдын алу үшін арналған.

Қозғалтқыш цилиндрлерінен картерге толықтай жанбаған отындар өнімдері және пайдаланылған газдар өткен кезде майдың жеделдетілген тотығуы, ластануы және разрядталуы және сәйкесінше оның пайдаланымдық қасиеттерінің нашарлауы орын алады. Сонымен қатар, осыған байланысты картерде тығыздағыштардың бұзылуына және қозғалтқыш жұмысы кезінде майдың ағып кетуіне алып келетін жоғары қысым туындауы мүмкін. Қозғалтқыштарда осы зиянды зардаптардың алдын алу үшін картердің желдету жүйесінің құбыршектері және карбюратор арқылы (ВАЗ және ЗМЗ-4062 бензиннің бүркуі бар қозғалтқыштарында дроссельді буын және ресивер арқылы) онда құрылатын разрядталу қозғалтқышының жұмысы кезінде енгізу құбыр желісіне жүргізілетін картердің мәжбүрлі желдетілуі жүзеге асырылады. Кейін картер газдары қозғалтқыш цилиндріне келіп түседі, мұнда цилиндрлерде түзілетін жұмыс қоспасының құрамдас бөлігі болып табылып, жанып кетеді.

ВАЗ-2110 қозғалтқышының майлау жүйесі. Басқа қозғалтқыштарға қарағанда, ВАЗ-2110 қозғалтқышының майлау жүйесі (2.21, *а* сур. қар.) цилиндрлер бастиегінде май ванналарымен *3* қамтылған. Май магистралындағы *11* май цилиндрлер бастиегінде арналар *13* бойынша қысым астында тарату білігінің тіректеріне беріледі, кейін саңылаулар арқылы май ванналарына *3* ағады. Май ванналары қысымтығындар итергіштерінің, реттегіш тығырықтардың және тарату білігінің жұдырықшаларының тиіді майлануын қамтамасыз етеді және жұдырықшалар түйісетін аймақта тарату білігінің жұмысынан шығатын шуды төмендетеді.

Жеткіліксіз қысымдағы май кептелісі сигналының бергіші *14* цилиндрлер бастиегінде орналастырылған.

ВАЗ-2110 қозғалтқыштары картерінің желдету жүйесі келесі жолмен жұмыс жасайды. Қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде газдар картерден сорғыш құбыршек *39* (2.21, *б* сур. қараңыз) және сүзу торы *37* арқылы цилиндрлер бастиегінің қақпағында *6* орналастырылған майбөлгіш камерасына *38* бұрылады. Май бөлгіш камерасынан *38* картер газдары карбюраторға (бүріккіш қозғалтқыштарда дроссельді буынға) бағытталады. Осы кезде екінші рет сүзу торынан *37* өтеді, бұл майдың картер газдарынан толығырақ бөлінуін және оның картер табандығына қайтарылуын қамтамасыз етеді және майдың карбюраторға түсуіне кедергі келтіреді.

Майдан тазартылған картер газдарының карбюраторға өтуі екі жолмен жүзеге асырылады. Қозғалтқыш жабық дроссельді жапқышпен *33* бос жүрістің кіші айналымында жұмыс жасайды, карбюратор кірісіндегі разрядталу мардымсыз және картер газдары негізінен құбыршек *32* бойынша сорылады және карбюратордағы арнайы калибрлеу саңылауы арқылы оның дроссель артындағы кеңістікке өтеді.

Иінді біліктің айналу жиілігі жоғарылаған кезде, дроссельді жапқыштар ашылған кезде, картер газдарының негізгі массасы сүзгіш элементті айналып өтіп, құбыршек *36* бойынша ауа сүзгісінің *35* корпусына сорылады, және тазартылған ауамен бірге карбюраторға және кейін оның дроссель артындағы кеңістікке және қозғалтқыштың енгізу құбыр желісіне келіп түседі.

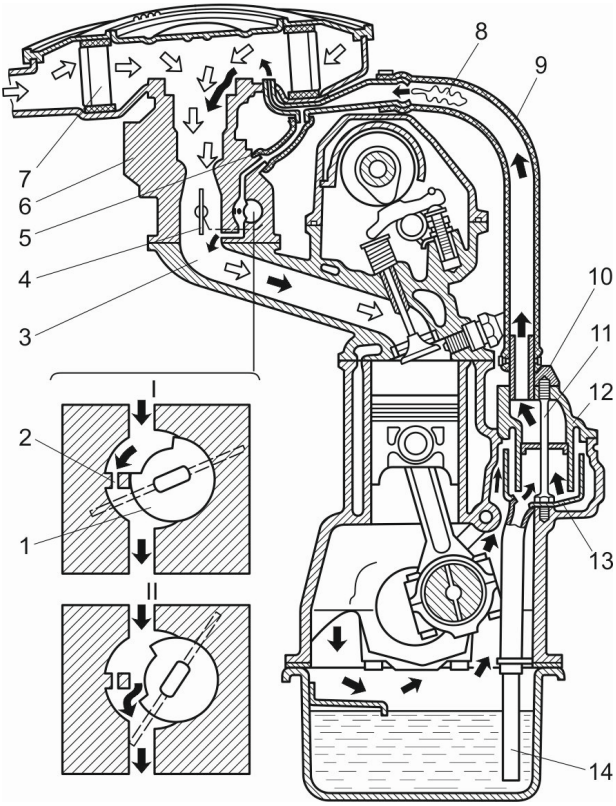
Майбөлгіш торы *37* сонымен қатар карбюраторлардан «атулар» пайда болған кезде алау сөндіргішінің рөлін орындайды, осы кезде қозғалтқыштың ішкі қуысына алаудың өтуіне жол бермейді.

ВАЗ-2106 қозғалтқышының майлау жүйесі. ВАЗ-2110 жүйесіне қарағанда ВАЗ-2106 қозғалтқышының майлау жүйесінде цилиндрлер бастиегінде арнайы май магистралы жоқ, оның функциясын тарату білігіндегі бұрғыланған арна орындайды. Май қысым астында цилиндрлер блогындағы басты май магистралынан цилиндрлер блогы мен бастиегіндегі, сонымен қатар тарату білігінің мойынтіректер корпусындағы арнайы арналар бойынша алдымен тарату білігінің ортаңғы тірегіне жеткізіледі. Кейін тарату білігіндегі арна бойынша ол қысым астында қалған тіректерге, сонымен қатар тарату білігінің жұдырықшаларына жеткізіледі. Қысым астында май сонымен қатар май сорғысы мен тұтандыру үйлестіргіші жетегінің білігінің *6* (2.4 сур. қараңыз) және тістегерішінің *6* мойынтіректеріне жеткізіледі. Қозғалтқыштың қалған бөлшектері (цилиндрлер қабырғалары, піспек сақиналары және саусақтары, қысымтығындық механизм бөлшектері, тарату білігінің шынжырлы жетегінің бөлшектері) бүркіп енгізумен және өздігінен ағу арқылы майланады. Цилиндрлер бастиегі мен блогындағы арнайы қуыстар арқылы май картер табандығына ағады.

Жеткіліксіз май қысымы дабылдағышының бергіші цилиндрлер блогында сол жағынан орнатылған.

Май сорғысы (2.22, *в* сур. қар.) тұтандыру үйлестіргішімен (бергіш-үйлестіргіш) ортақ жетекке ие, ол жетектегі тістегеріш *22* көмегімен әрекет етіп, бір уақытта май сорғысының жетекті тістегерішінің шығыршықтарын *62* (2.4 сур. қараңыз) және оймакілтекті ұштары жетектегі тістегеріштің *5* оймакілтекті саңылауына енгізілген тұтандыру үйлестіргішін *58* айналдырады. Жетектегі тістегеріш *5* көмекші агрегат жетегінің білігінде *6* жасалған жетекші тістегерішпен айналымға келтіріледі, аталған агрегат, өз кезегінде, иінді білік жұлдызшасынан тарату білігі жетегінің шынжырымен *19* айналымға келтіріледі.

ВАЗ-2106 қозғалтқышы картерінің желдету жүйесі келесі жолмен құрастырылған және жұмыс жасайды. Картер газдары карбюратор арқылы екі жолмен өтеді, сүзгіш элементті айналып өтіп, ауа сүзгісінің *7* корпусы арқылы, карбюратордың кірістік ауа қылтасына және құбыршек *5* бойынша дроссель артындағы кеңістікте карбюратордың дроссельді жапқыштар корпусындағы калибрлеу саңылауы арқылы.



2.23 сур. ВАЗ-2106 қозғалтқышы картерінің желдету жүйесінің сұлбасы:
1 — реттығын; 2 — калибрлеу саңылауы; 3 — енгізу құбыр желісі; 4 — дроссельді жапқыш; 5 — дроссель артындағы кеңістікке картер газдарын бұратын құбыршек; 6 — карбюратор; 7 — ауа сүзгісі; 8 — алау сөндіргіш; 9 — ауа сүзгісінің корпусына картер газдарын бұруға арналған сору құбыршегі; 10 — сомын; 11 — ақа; 12 — майбөлгіш қақпағы; 13 — майбөлгіш; 14 — майбөлгіш түтігі; I және II — сәйкесінше бос жүрісте жабық дроссельді жапқыш кезінде және дроссельді жапқыш ашық болған кезде картер газдарының карбюраторың реттығынды құрылысы арқылы өтуінің сұлбалары; ➡ — картер газдары; ⇨ — ауа.

Калибрлеу саңылауы кіші диаметрге ие. Ол жабық дроссельді жапқыш кезінде карбюратордың дроссель артындағы кеңістікте жасалатын елеулі

разрядталуға байланысты карбюраторды айналып өту арқылы артық ауаның сорылуын шектейді.

Дроссельді жапқыш ашылған кезде енгізу құбыр желісіндегі разрядталу төмендейді. Ал карбюратор кірісінде артады, нәтижесінде құбыршек *5* арқылы сорылатын картер газдарының мөлшері азаяды.Ал ауа сүзгісінің корпусы арқылы сорылатын газ мөлшері артады.

ВАЗ-2106 қозғалтқышында орнатылатын «Озон» типті карбюраторлардың бұрынғы шығарылымдарында арнайы реттығынды құрылғы болатын, ол жүктемелік режимдерге ауысу кезінде картер газдары карбюраторының дроссель артындағы кеңістікке сорылатын мөлшердің бірізді артуын қамтамасыз ететін.

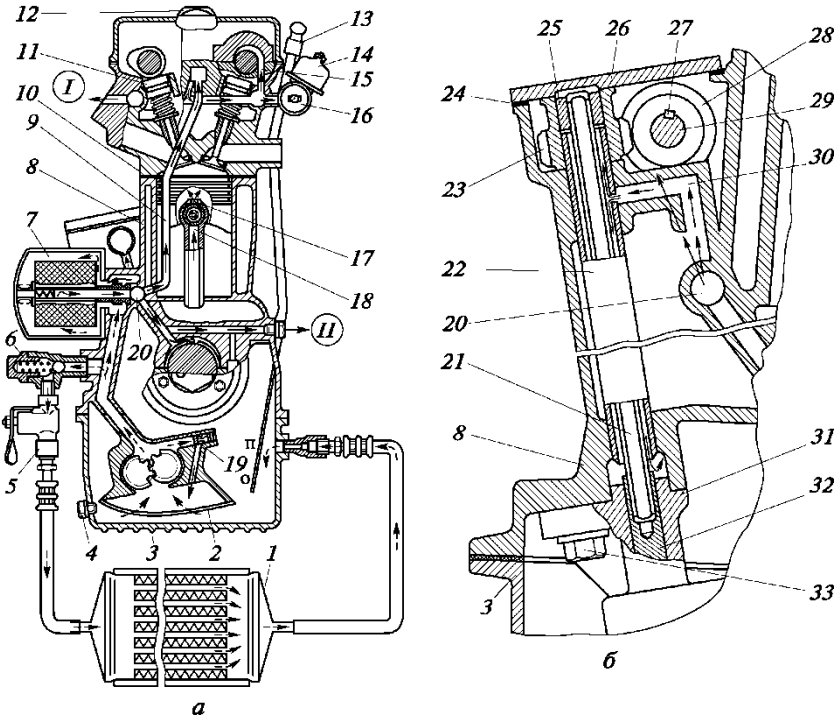
Реттығынды құрылғы біріншілік камераның дроссельді жапқышының өсінде карбюратордың дроссельді жапқыштарының корпусында орнатылатын. Қозғалтқыш бос жүрісте жұмыс жасаған кезде дроссель артындағы кеңістікке картер газдарының сорылуы реттығынды құрылғының кіші диаметрлі калибрленген саңылауы *2* арқылы жүзеге асырылды (2.23 сур. қар., *I* сұлбасы). Жүктемелік режимдерге ауысу кезінде («газ» басқышына басу және біріншілік камераның дроссельді жапқышты ашу кезінде) реттығын *1*, дроссельді жапқыш өсімен бірге бұралып, ондағы жырашық арқылы картер газдарының қосымша мөлшерінің сорылуын қамтамасыз етеді (2.23 сур. қараңыз, *II* сұлбасы).

Кейінгі карбюраторлар шығарылымдарында реттығынды құрылғы орнатылған жоқ, ал жүктемелік режимдерге ауысу кезінде дроссель артындағы кеңістікке картер газдарының сорылуының қажетті тиімділігі дроссельді жапқыштар корпусындағы калибрлеу саңылауының үлкейтілген диаметрі есебінен қамтамасыз етілді. Қозғалтқыш орташа және толық жүктемелерде жұмыс жасаған кезде картер газдарының сорылуы негізінен ауа сүзгісінің корпусы арқылы жүзеге асырылды.

Сору құбыршегінде *9* орнатылатыналау сөндіруші *8* карбюратордан «атулар» пайда болған кезде қозғалтқыш картерінде алаудың үзілуіне жол бермейді.

ЗМЗ-4062 қозғалтқышының майлау жүйесі. Ваз қозғалтқыштарының майлау жүйесіне қарағанда ЗМЗ-4062 қозғалтқышының майлау жүйесінде (2.24 сур.) тиекті шүмекпен *5* және сақтандырғыш қысымтығынмен *6* қамтылған, май салқындатуға арналған май радиаторы *1* бар. Автомобильді жазда пайдалану кезінде және жоғары жылдамдықпен (100...110 км/сағ. астам) ұзақ қозғалу кезінде май радиаторы *1* майды қосымша салқындату үшін арналған. Бос жүрісте иінді білік айналымының кіші жиілігімен қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде сақтандырғыш қысымтығын *6* жабық және май радиаторы арқылы майдың айналуы орын алмайды. Осы кезде май сорғысымен *2* жеткізілетін барлық май сүзгісі *7* арқылы өтеді. Мұнда тазартылады және кейін басты май магистралына *21* келіп түседі. Қозғалтқыш айналымдары арттырылған

кезде және майлау жүйесіндегі қысым 70...90 кПа жоғарылаған кезде сақтандырғыш қысымтығын *6* ашылады және май сорғысымен *2* жеткізілетін майдың бір бөлігі май радиаторы *1* арқылы өтеді. Мұнда оның тоғыспалы ауа ағынымен салқындатылуы орын алады. Кейін салқындатылған май қозғалтқыш картеріне оралады, осылайша қозғалтқыштағы майдың барлық көлемінің температурасының төмендеуі қамтамасыз етіледі.



2.24 сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышының майлау жүйесі.

а — майлау жүйесінің сұлбасы; б — май сорғысының жетегі; 1 — май радиаторы; 2 — май сорғысы; 3 — картер табандығы; 4 — май ағызуға арналған саңылау тығыны; 5 — май радиаторының тиекті шүмегі; 6 — сақтандырғыш қысымтығын; 7 — май сүзгісі; 8 — цилиндрлер блогы; 9 — басты май магистралынан цилиндрлер бастиегіне май жеткізетін арна; 10 — цилиндрлер бастиегі; 11 — қысымтығынның гидроитергіші; 12 — май құю қылтасының қақпағы; 13 — май деңгейінің нұсқағышы; 14 — май деңгейі нұсқағышының бергіші; 15 — тарату білігінің мойынына май жеткізетін арна; 16 — жеткіліксіз май қысымы дабылдағышының бергіші; 17 — піспек түбінен майды бүркіп енгізуге арналған бұлғақтағы саңылау; 18 — піспек саусағына май жеткізуге арналған бұлғақтағы арна; 19 — бәсеңдеткіш қысымтығын; 20 — басты май магистралы; 21 — май сорғысы жетегінің шығыршығы; 22 — жетектің жетектегі тістегерішінің шығыршығы; 23 — жетектің жетекші тістегеріші; 24 — төсемше; 25 — төлке; 26 — жетек қақпағы; 27 — кілтек; 28 — жетектің жетекші тістегеріші; 29 — аралық білік; 30 — жетектің жетектегі тістегеріші білігінің жоғарғы мойынтірегіне май

жеткізуге арналған арна; 31 — май сорғысының корпусы; 32 — май сорғысының жетекші тістегерішінің шығыршығы; 33 — май сорғысын бекітетін бұрандама; I — тарату біліктері жетегінің шынжыр гидрокергішіне; II —турбоөтемдеуішке; ⟶ — тазартылған май; ⇢ — тазартылмаған май.

Автомобильдің қозғалысы арттырылған кезде және май радиаторы арқылы өтетін ауа ағыны артқан кезде май салқындату тиімділігі да артады. Салқын жыл маусымында, қозғалтқышта майды қосымша салқындату қажет болмаған кезде, май радиаторы қолмен шүмек *5* көмегімен сөндіріледі.

Май сорғысымен *2* май сүзгісі *7* арқылы бас магистральға жеткізілетін май, цилиндрлер блогындағы арналар бойынша қысым астында иінді біліктің негізгі мойынтіректеріне, аралық білік *29* тіректерінің төлкелеріне *28* (2.9 сур.) тарату біліктері жетегінің төменгі шынжырының гидрокергішіне *23* және арна *30* (2.24 сур.) бойынша май сорғысы жетегінің жетектегі тістегеріші шығыршығының *22* жоғарғы мойынтірегіне жеткізіледі. Шығыршықтың *22* жоғарғы мойынтірегінен шығыршықтың *22* төменгі мойынтірегіне және жетектің жетектегі тістегерішінің *23* жоғарғы қапталдық бетіне жеткізіледі. Жетек тістегеріштерінің *23* және *28* тістері диаметрі 2 мм болатын калибрленген саңылау арқылы басты май магистралына жеткізілетін май ағынымен майланады.

Қалған қарастырылатын қозғалтқаштардағыдай, негізгі мойынтіректерден май иінді біліктегі ішкі арналар бойынша бұлғақты мойынтіректерге жеткізіледі. Бірақ қалған қозғалтқыштарға қарағанда ЗМЗ-4062 қозғалтқышының бұлғақтарында ішкі арналар *18* бар, олар арқылы май қысым астында піспек саусақтарына жеткізіледі. Кейін бұлғақтардың жоғарғы бастиектеріндегі саңылау *17* арқылы қозғалтқыш жұмысы кезінде қатты қызатын піспектер түбіне бүркіп енгізіп, оларды салқындатады.

Басты май магистралынан цилиндрлер блогындағы және блок бастиегіндегі тік арналар *9* бойынша май қысым астында тарату біліктерінің тіректеріне, тарату білігі жетегінің жоғарғы шынжырының гидрокергішіне, гидроитергіштерге *11* және май қысымы нұсқағышының және жеткіліксіз май қысымы дабылдағышының бергіштеріне *14* және *16* жеткізіледі. Саңылаулардан ағып және қозғалтқыш картеріне сырғып, май шынжырларға, гидрокергіштер табандықтарына және шынжыр тыныштандырғыштарына, сонымен қатар тарату біліктері жетегінің жұлдызшаларына түседі, олар картерге сырғитын майдың бүркіп енгізілуімен майланады.

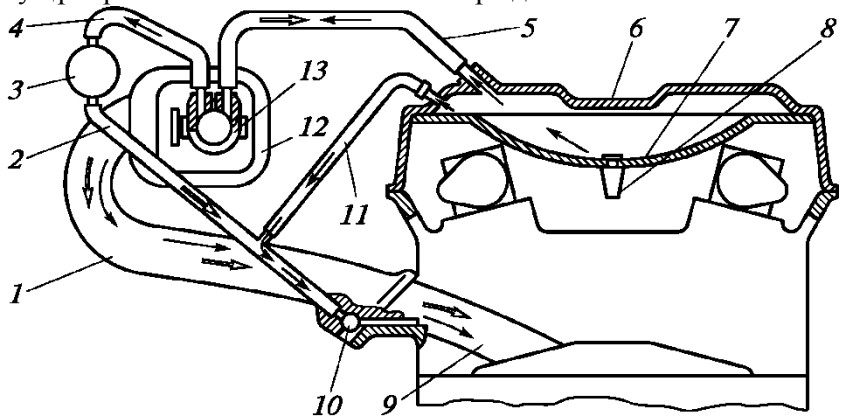
Тістегеріштердің сыртқы ілінісі бар *май сорғысында 2* тығынжыл типті бәсеңдеткіш қысымтығын *19* бар.Сорғының алюминий корпусы екі бұрандамамен *33* цилиндрлер блогына және ұстағышпен үшінші негізгі мойынтірек қақпағына бекітіледі. Жұмыс тістегеріштері металл-

керамикалық. Жетекші тістегеріш білікте *32* сұққышпен бекітілген, ал жетектегі тістегеріш сорғы корпусына сығымдалған өсте еркін айналады.

Сорғы жетегі аралық біліктен *29* цилиндрлер блогының ойықшасында орналастырылған бұрамалық тістегеріштер жұбымен *28* және *23* жүзеге асырылады және үстіңгі жағынан цилиндрлер блогына төрт бұрандамамен *34* (2.9 сур.) бекітілетін қақпақпен *26* жабылған. Жетекші тістегеріш *28* (2.24 сур.) аралық білікте *29* кілтекте *27* орнатылған және оның бұрандалы сағағына бұралатын сомынмен бекітеді. Жетектің жетектегі тістегеріші *23* цилиндрлер блогының кертпелерінде айналатын шығыршыққа *22* сығымдалған, және айналған кезде ол жоғарғы қапталдық бетімен қақпаққа *26* қысылады. Жетектегі тістегеріштің жоғарғы бөлігіне май сорғысы жетегінің алты қырлы шцығыршығы *21* енгізілетін ішкі алты қырлы саңылауы бар төлке *25* сығымдалған. Білікшенің *21* төменгі ұшы май сорғысының жетекші тістегеріші білікшесінің *32* алты қырлы саңылауына кіреді, осылайша жетектің жетекші тістегерішінен *23* май сорғысының жетекші тістегерішіне айналымның табысталуы қамтамасыз етіледі.

Бөлшектенбейтін құрылымдағы *май сүзгісі 7* құрылымы бойынша ВАЗ қозғалтқыштарының бөлшектенбейтін сүзгілеріне ұқсас және тек үлкейтілген өткізу қабілетімен (көлем) ерекшеленеді.

Қалған қарастырылатын қозғалтқыштардағыдай, ЗМЗ-4062 қозғалтқышы *картерінің желдету жүйесі* енгізуқұбыр желісіндегі *1* (2.25 сур.) разрядталу есебінен картер газдарының шығарылуын қамтамасыз етеді. Майбөлгіш *7* бұрамалармен цилиндрлер блогының қақпағына *6* бекітілген. Картер газдарының майбөлгіші арқылы өткен кезде майбөлгіштен үш май шығаратын түтік *8* арқылы қайтадан картерге ағатын майдың бөлінуі орын алады. Май бөлінгеннен кейін картер газдары енгізу құбыр желісіне екі жолмен келіп түседі.



2.25 сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышы картерінің желдету жүйесі:
1 — енгізу құбыр желісі; 2 — бос жүрісте ауа жеткізу жүйесінің арнасына ауа жеткізетін түтік; 3 — бос жүріс реттегіші; 4 — дроссельді буыннан бос жүріс

реттегішіне ауа жеткізетін құбыршек; 5 — картердің желдету түтігі; 6 — цилиндрлер бастиегінің қақпағы; 7 — майбөлгіш; 8 — май шығару түтігі; 9 — цилиндрлер бастиегінің енгізу арнасы; 10 — бос жүрісте ауа жеткізу жүйесінің арнасы; 11 — картердің желдету құбыршегі; 12 — ресивер; 13 — дроссельді буын; → — картер газдары; ⇨ — ауа.

Қозғалтқыш бос жүрісте және шағын жүктемелерде жұмыс жасаған кезде картер газдары құбыршек *11* және түтік *2* арқылы бос жүрісте ауа жеткізу жүйесінің арнасына *10* сорылады, осыдан олар цилиндрлер бастиегінің енгізу арналарына келіп түседі. Қозғалтқышқа түсірілетін жүктеме артқан кезде картер газдарының сорылуы негізінен картердің желдету түтігі *5*, дроссельді буын *13* және ресивер *12* арқылы енгізу құбыр желісіне *1* жүргізіледі.

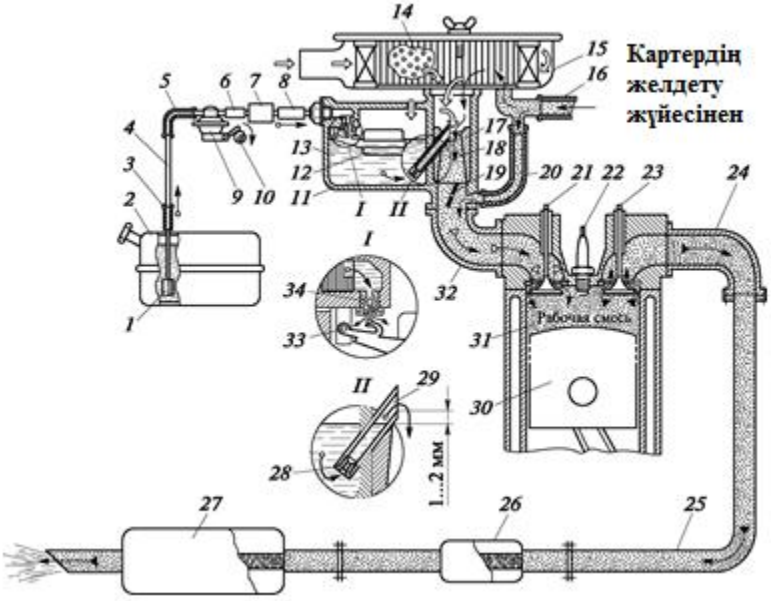
2.6 КАРБЮРАТОРЛЫҚ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ ҚОРЕКТЕНУ ЖҮЙЕСІ

2.6.1. Карбюраторлық қозғалтқыштың қоректену жүйесінің жалпы құрылысы және әрекет ету қағидаты

Қозғалтқыштың қоректену жүйесі отынды сақтау, тазарту және жеткізу, ауа тазарту және жеткізу, әр түрлі режимдердегі қозғалтқыш жұмысы үшін қажетті құрамдағы жанғыш қоспаны дайындау және пайдаланылған газдарды (жану өнімдері) атмосфераға шығару үшін арналған.

Карбюраторлық қозғалтқыштың қоректену жүйесі отын және ауа жеткізу, жанғыш қоспа дайындау жүйелерін және жүйесін пайдаланылған газдарды шығару жүйесін қамтиды. Отын жеткізу аспаптарына отын алу түтігі *1* және отын деңгейі нұсқағышының бергіші бар отын шанашығы *2* (2.26 сур.), отын сорғысы *9*, отын сүзгілері, отынқұбырлар (түтіктер және құбыршектер), сонымен қатар отынның бүркіп енгізілуі және ауамен араластырылуы және талап етілетін құрамдағы жанғыш қоспаның дайындалуы жүретін карбюратор *11* жатқызылады. Ауа жеткізу аспаптарына салқын және қыздырылған ауа жинағыштары бар ауа сүзгісі *15* және енгізу құбыр желісі *32* жатқызылады. Пайдаланылған газдарды шығаратын жүйе аспаптарына шығару коллекторы *24*, қабылдағыш құбыр *25*, бәсеңдеткіш *27* және резонатор *26* (қосымша бәсеңдеткіш) жатқызылады. Қоректену жүйесіне сонымен қатар қозғалтқыш уыттылығын төмендететін жүйелер – пайдаланылған газдарды қайта айналдыратын және бейтараптандыратын және отын буларын аулайтын жүйелер жатқызылады.

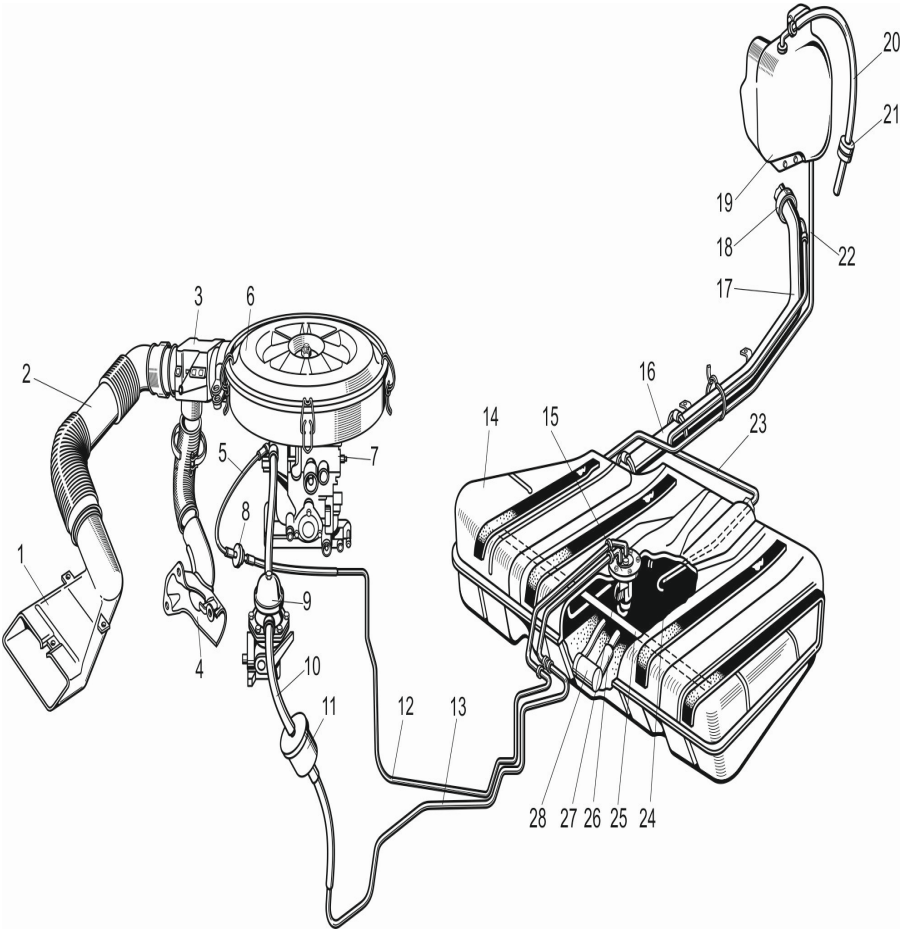
Карбюраторлық қозғалтқыштың қоректену жүйесінің әрекет ету қағидаты келесідей. Эксцентриктен *10* қозғалтқыштың иінді білігі айналған кезде отын шанашығы *9* әрекетке келтіріледі, ол торлы сүзгісі бар отын құбыры *1* арқылы отын шанашығынан *2* отынды сорады және оны отын сүзгісі *7* арқылы карбюратордың отын камерасына *13* айдамалайды.



2.26 сур. Карбюраторлық қозғалтқыштың қоректену жүйесінің сұлбасы:
1 — торлы сүзгісі бар отын жинау түтігі; 2 — отын шанашығы; 3, 5, 6, 8 — отын құбыршектері; 4 — отынқұбыр; 7 — отын сүзгісі; 9 — отын сорғысы; 10 — отын сорғысы жетегінің эксцентригі; 11 — карбюратор; 12 — қалтқы; 13 — карбюратордың қалтқы камерасы; 14 — ауа сүзгісінің сүзу элементі; 15 — ауа сүзгісі; 16 және 20 — картердің желдету жүйесінің құбыршектері; 17 — диффузор; 18 — карбюратордың араластыру камерасы; 19 — дроссельді жапқыш; 21 — енгізу қысымтығыны; 22 — тұтандыру білтесі; 23 — шығару қысымтығыны; 24 — шығару коллекторы; 25 — бәсеңдеткіштің қабылдау құбыры; 26 — резонатор (қосымша бәсеңдеткіш); 27 — бәсеңдеткіш; 28 — отын үрпісі; 29 — бүріккіш; 30 — піспек; 31 — жану камерасы; 32 — енгізу құбыр желісі; 33 — қалтқы өсі; 34 — инелік қысымтығын; — отын; — ауа; — картер газдары; — жанғыш қоспа; — пайдаланылған газдар.

Разрядталу әсерімен піспек *30* төмен қозғалған кезде (енгізу тактісі) бүріккіш *29* арқылы карбюратордың араластырғыш камераға *18* отын ағып кетеді, ал ауа сүзгісі *15* арқылы картердің желдету жүйесінен тазартылған ауа және картер газдары сорылады. Араластырғыш камерада орналасқан диффузор *17* арқылы жоғары жылдамдықпен өтіп, ауа ағыны картер газдарымен бірге отынды бүркіп енгізеді және онымен араласып, жанғыш

қоспа түзеді. Карбюратордың дроссель артындағы кеңістігінде түзілген жанғыш қоспаға құбыршек *20* арқылы картердің желдету жүйесінен келіп түсетін картер газдарының қосымша мөлшері қосылып араластырылады, және ол енгізу құбыр желісі бойынша ашық енгізу қысымтығыны *21* арқылы қозғалтқыш цилиндрінің жану камерасына *13* келіп түседі. Жану камерасында жанғыш қоспа пайдаланылған газдар қалдықтарымен араласып, жұмыс қоспасын түзеді.



2.27 сур. ВАЗ-2110 қозғалтқышының қоректену жүйесі:
1 — қыздырылмаған ауа жинағышы; 2 — ауақұбыр; 3 — термореттегіш; 4 — қыздырылған ауа жинағышы; 5 — карбюратордан шанашыққа отынның бір бөлігін бұру құбыршегі; 6 — жинақтағы ауа сүзгісі; 7 — карбюратор; 8 — кері қысымтығын; 9 — отын сорғысы; 10 — отын сорғысына отын жеткізу құбыршегі; 11 — отынды түбегейлі тазарту сүзгісі; 12 — отынның бір бөлігін шанашыққа бұру түтігі; 13 — шанашықтан отын жеткізу түтігі; 14 — отын шанашығы; 15 — отын деңгейінің нұсқағышы бергішінің және отын жинау түтігінің ернемегі; 16 — құю құбырының құбыршегі; 17 — құю құбыры; 18 — отын шанашығының тығыны; 19 — айырғыш; 20 — айырғыштың желдету құбыршегі; 21 — қосжүрісті қысымтығын; 22 — айырғыш құбыршегі; 23 — ауа бұру құбыршегі; 24 —ауа бұру құбыршегінің келте құбырының ішкі ұштығы; 25 — дренаждық түтік; 26 — отын жинағыш түтіктің торлы сүзгісі; 27 — отын деңгейі нұсқағышының реостаттық бергіші; 28 — реостаттық бергіш қалтқысы.

←

Піспек жоғары қозғалған кезде (қысу тактісі), екі қысымтығын да жабық болған кезде, жұмыс қоспасы қысылады және қысу тактісінің соңында ол тұтандыру білтесінен *22* шығатын ұшқынмен тұтандырылады және жанып кетеді. Осылайша піспекті күшпен төмен орын ауыстыруға мәжбүрлейді (жұмыстық жүріс). Піспек кейін жоғары қозғалған кезде (шығару тактісі) пайдаланылған газдар ашық шығару қысымтығыны *23* арқылы шығару коллекторына *24* итеріліп шығарылады, кейін қабылдау құбыры *25*, резонатор *26* және бәсеңдеткіш *27* арқылы атмосфераға шығарылады.

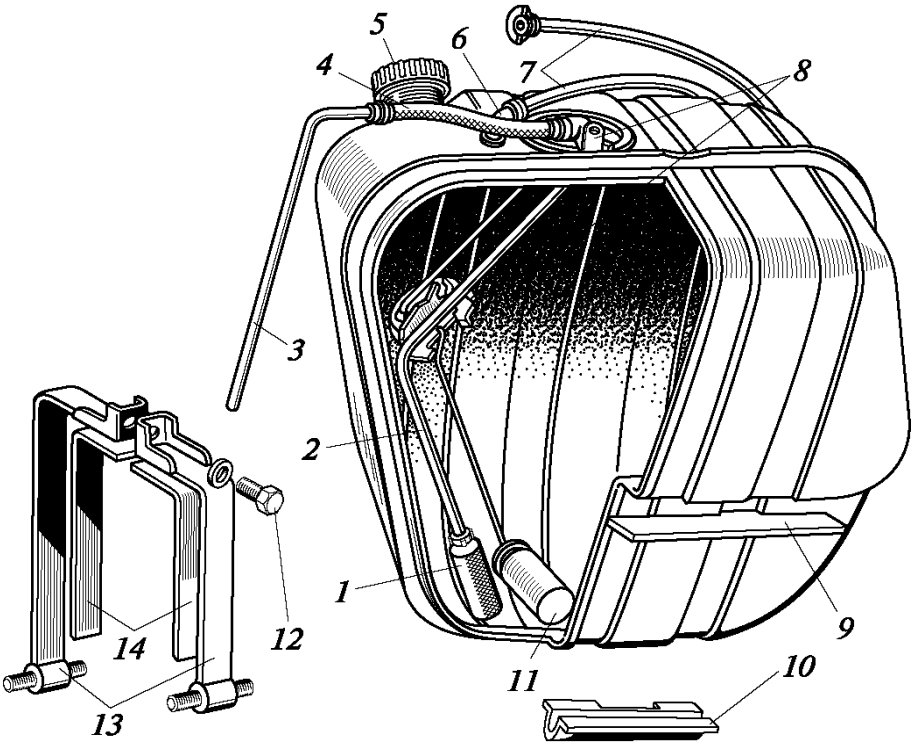
ВАЗ-2110 автомобилі мысалындағы карбюраторлық қозғалтқыштың қоректену жүйесінің жалпы жинақтастырылымы 2.27 сур. келтірілген.

2.6.2. Отын және ауа беру аспаптары

Отын шанашығы. Отын қорларын сақтау үшін арналған. Зерттелетін автомобильдердің отын шанашықтары екі жағынан қорғасынмен қапталған болат тілімшесінен жасалған. Оларда бірдей құрамдас бөліктер бар: тығыны бар құю қылтасы, торлы сүзгісі бар отын алу түтігі, отын деңгейі нұсқағышының бергіші. Сонымен қатар, отын шанашығында жүктеу кезінде шанашықтан ауа шығаруға арналған ауа шығару түтігі, отынның артық мөлшерін карбюратордан отын шанашығына ағызуға арналған түтік, сонымен қатар айырғыш (ВАз-2110, ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінде бар) болуы мүмкін. Зерттелетін автомобильдердің отын шанашықтары құрылыс бойынша ұқсас және негізінен жеке элементтердің (отын деңгейінің бергіші, отын жинау түтігі, құю қылтасының құрылысы және оның тығыны) пішінімен, өлшемдерімен, құрылымдық орындалуымен ерекшеленеді.

ВАЗ-2105 автомобилінің отын шанашығы қалған зерттелетін автомобильдерге қарағанда жолжүк бөлімінің оң жақ бөлігінде резеңке төсемшелерде *9* және *10* (2.28 сур.) тігінен орнатылған және бұрандамалар *12* көмегімен тартылатын төсемшелері *14* бар екі қамытпен *13* бекітіледі. Шанашық қылтасы бұрандалы тығынмен *5* саңылаусыз жабылған. Атмосферамен байланысу үшін шанашықта құю қылтасының люгына шығарылған құбыршегі *7* бар желдету түтігі *6* қарастырылған. Құбыршек *7* ілмегінде орналасатын отын бензин буларының шанашықтан атмосфераға шығуын азайтады. үстіңгі жағында шанашықта тығыздағыш төсемше арқылы отын жинағыш түтігі *2* бар отын деңгейінің нұсқағышы бергішінің *8* ернемегі бекітіледі. Ернемекте бергішті *8* отын деңгейі нұсқағышымен жалғайтын сымдарға арналған түйіспелер бар, аталған түтік арқылы отын құбыршек *4* бойынша шанашықты отын сорғысымен байланыстыратын отынқұбыр *3* келіп түседі. Төменгі жақта шанашықта ағызу тығыны орналасқан, оған қол жеткізу үшін шанақ еденінде резеңке тығынмен жабылатын саңылау бар.

ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінің отын шанашығы артқы отырғыш астында орналастырылған және металл қаптамамен жабылған.



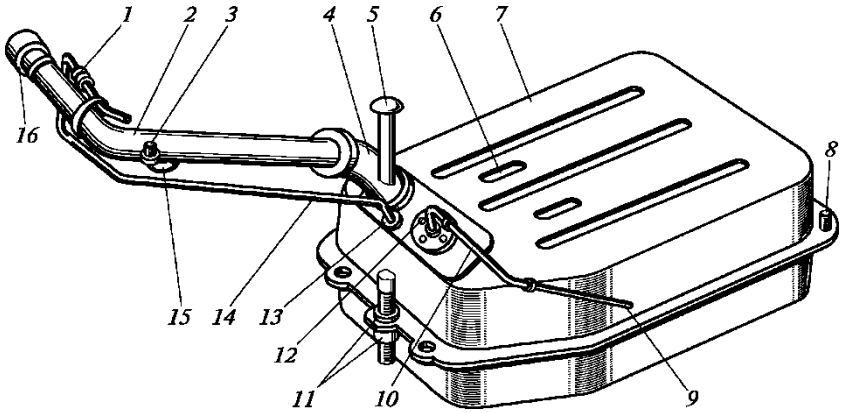
2.28 сур. ВАЗ-2105 автомобилінің отын шанашығы:

1 — торлы сүзгі; 2 — отын жинағыш түтік; 3 — отынқұбыр; 4 — құбыршек; 5 — отын шанашығының тығыны; 6 — желдету түтігі; 7 — желдету құбыршегі; 8 — отын деңгейі нұсқағышының бергіші; 9, 10 және 14 — резеңке төсемшелер; 11— бергіш қалтқысы; 12 — бұрандама; 13 — қамыттар.

Құрылымы бойынша отын шанашығы ертерек қарастырылған ВАЗ-2110 автомобилінің отын шанашығына ұқсас. Шанашықтың атмосферамен қатынасуы айырғыш арқылы жүзеге асырылады. ВАЗ-2110 автомобилінің айырғышына қарағанда ол шанашықпен екі құбыршек арқылы қатынасады, олардың бірі айырғышқа отын буларын енгізу үшін арналған, ал екіншісі – конденсатты қайтадан шанашыққа ағызу үшін. ВАЗ-2110 автомобиліндегідей, жүйеде ауа тығындарының түзілуінің алдын алу және отын сорғысының салқындатылуын жақсарту үшін қоректену жүйесінде карбюраторға берілетін отынның бір бөлігін қайтадан шанашыққа бұру қарастырылған, ал отынды шанашыққа бұру құбыршегінде кері қысымтығын орнатылған.

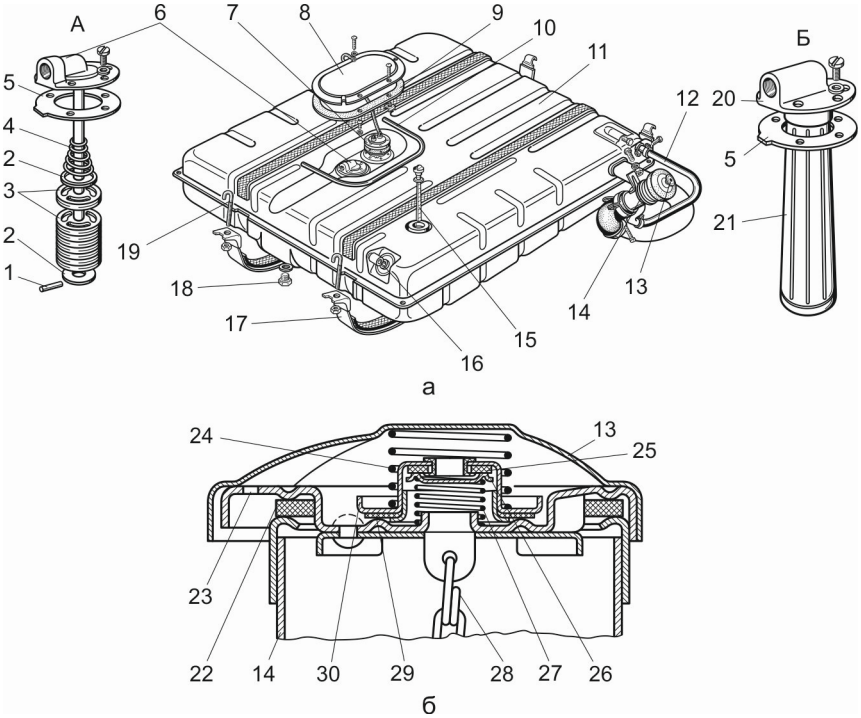
ИЖ автомобилінің отын шанашығы жолжүк бөлімінің едені астында орналастырылған және сомындары *11* және бұрандамалары бар тартым *5* (2.29 сур.) көмегімен шанаққа бекітіледі. Шанашық атмосферамен қоскодты қысымтығыны бар ауа бұру түтігі арқылы атмосферамен қатынасады, ол онда бензин шығындалған кезде разрядталудың түзілуінің алдын алып, шанашыққа атмосфералық ауаның келіп түсуін қамтамасыз етеді, және осы уақытта, шанашықта артық қысымның туындауын жол бермей, бензиннің атмосфераға шығарылауын қамтамасыз етеді. ВАЗ автомобильдеріндегідей, отын деңгейі нұсқағышының бергішінде *12* отын жинағыш түтігі бар бірыңғай ернемек бар.

ГАЗ-3110 автомобилінің отын шанашығы (2.30 сур.) жолжүк бөлімі еденінің астында орналасқан.



2.29 сур. ИЖ-2126 автомобилінің отын шанашығы:
1 — қосжүрісті қысымтығын; 2 — құю құбыры; 3 — қамытты бекіту сомыны; 4

— муф-та; 5 — тартым; 6 — төсемше; 7 — отын шанашығы; 8 — отын шанашығын бекіту бұрандамасы; 9 — бензин өткізгіш құбыр; 10 — бензин өткізгіш құбыршек; 11 — сомындар; 12 — отын деңгейі нұсқағышының бергіші; 13 — қамыт; 14 — ауа бұру түтігі; 15 — құю құбырын бекіту қамыты; 16 — отын шанашығының тығыны.



2.30 сур. ГАЗ-3110 автомобилінің отын шанашығы:
а — отын шанашығының бөлшектері; б — отын шанашығы тығынының құрылысы; 1 — сұққыш; 2 — тостағандар; 3 — отын жинағыш түтік сүзгісінің торлы элементтері; 4, 24 және 27 — серіппелер; 5, 9, 10, 22, 25 және 29 — төсемшелер; 6 және 20 — отын жинағыштар ернемектері; 7 — отын деңгейі нұсқағышының бергіші ернемегі; 8 — жүксалғыштағы люк қақпағы; 11 — отын шанашығы; 12 — ауа бұру түтігінің құбыршегі; 13 — шанашық тығыны; 14 — құю құбыры; 15 — отын деңгейінің қол нұсқағышы; 16 — отынның бір бөлігін қайтадан шанашыққа бұратын келтеқосқыш; 17 — отын шанашығын бекітетін қамыт; 18 — ағызу тығыны; 19 – ілмек; 21 — отын жинағыш сүзгісі; 23 — атмосферамен қатынас саңылауы; 26 — енгізу қысымтығыны; 28 — серіппелі тоқтатқыш сақинасы бар сақтандырғыш шынжыр; 30 — шығару қысымтығыны; А —ЗМЗ-402 қозғалтқышы бар автомобильдің отын жинағышы; Б — ЗМЗ-4062 қозғалтқышы бар автомобильдің отын жинағышы.

Ол төсемшелері бар екі болат таспалық қамыт *17* және бұрандалы ілмектер *19* көмегімен бекітіледі. Шанашықтың төменгі бөлігінде төсемесі

бар тығынмен *18* жабылатын ағызу саңлылауы бар. Жүктеу кезінде шанашықтан ауа шығару үшін құбыршегі бар ауа бұру түтігі қарастырылған.

Басқа зерттелетін автомобильдерге қарағанда шанашықта өлшегіш сызғыш түріндегі отын деңгейінің қол нұсқағышы *15,* отын жинағыштағы алмалы сүзгі, сонымен қатар шығару және енгізу қысымтығындары бар тығын *13* бар.

Тығынның шығару қысымтығыны *30* 40...165 Па шанашықтағы бензин буларының шамадан тыс қысымы кезінде іске қосылады. Осы кезде олардың артық мөлшері атмосфераға шығарылады, ал енгізу қысымтығыны *26* – 45...350 Па разрядталу кезінде, отын шығындау процесіне ауа өткізу үшін шанашықты атмосферамен байланыстырады. Отын шанашығының тығыны ұқыпсыз орау жағдайында тығын шығындарының алдын алуға арналған серіппелі тоқтатқыш сақинасы бар шынжырмен *28* жабдықталған. Бензин шанашығында сонымен қатар арнайы кілт көмегімен ашылатын құлыбы бар тығын орнатылуы мүмкін.

Отын жинағышта отын деңгейі нұсқағышының бергішімен біріктірілмеген жеке ернемек *6* бар.

ЗМЗ402 қозғалтқышы бар ГАЗ-3110 автомобилінде отын жинағыш түтігінің ұшы жабылған. Ал отын жинау үшін онда тостағандар *2* арасында қысылған сүзгінің торлы элементімен *3* құрылған ішкі қуыста орналасқан саңылау бар. Төменгі тостаған отын жинағыш түтікте сұққышпен *1* тоқтатылады, ал жоғарғысы серіппемен *4* қысылады.

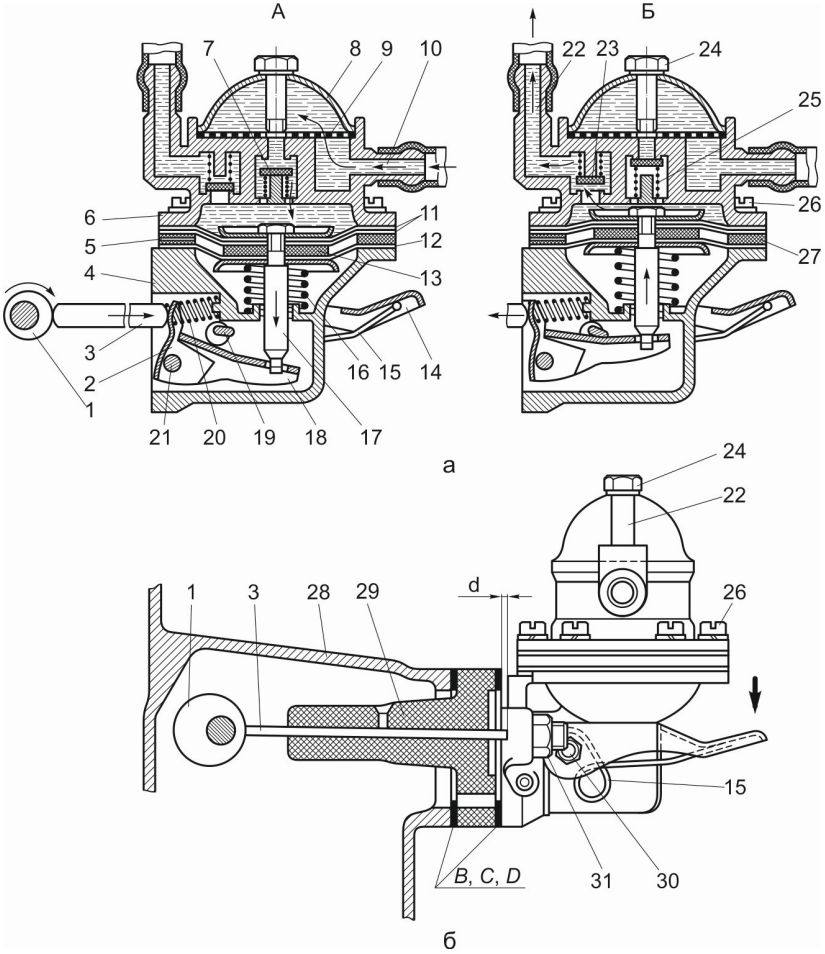
Қалтқысы бар отын деңгейінің нұсқағышы бергішінің ернемегі *7* отын шанашығына тығыздағыш төсемше арқылы бекітіледі. Шанашыққа отынның бір бөлігін қайтару келте қосқыш *16* арқылы жүзеге асырылады.

Отын жинағыштың және отын деңгейі нұсқағышының бергішінің ернемегіне қол жетімділік алу үшін жүксалғыш бөлімінде қақпағы *8* бар арнайы люк бар.

Отын сорғы. Қысым астында отын шанашығын карбюраторға отын жеткізу үшін қызмет етеді. Зерттелетін карбюраторлық қозғалтқыштарда механикалық жетегі бар диафрагмалық типті отын сорғыларында ұқсас құрылысы және әрекет ету қағидаты бар.

→

2.31 сур. ВАЗ қозғалтқыштарының отын сорғысының құрылысының және жұмысының сұлбалары:



а — сорғы құрылысының және жұмысының сұлбалары; б — сорғыны қозғалтқышта орнату сұлбасы; А — отынның сорылуы; Б — отынның айдамалануы; 1 — сорғы жетегінің эксцентригі; 2 — сорғы жетегінің иінтірегі; 3 — итергіш; 4 — сорғы корпусының төменгі бөлігі; 5 — сыртқы дистанциялық төсемшедегі бақылау саңылауы; 6 — сорғы корпусының жоғарғы бөлігі (бастиек); 7 — сорғыш қысымтығын; 8 — қақпақ; 9 — торлы сүзгі; 10 — сорғыш келте құбыр; 11 — қосарланған жоғарғы жұмыс диафрагмалары; 12 — төменгі сақтандырғыш диафрагма; 13 — ішкі дистанциялық төсемше; 14 — отынның қолмен айдамалануының иінтірегі; 15 — иінтіректің қайтарымды серіппесі; 16, 20 және 25 — серіппелер; 17 — соташық; 18 — теңгергіш; 19 — отынды қолмен айдамалау иінтірегінің эксцентригі; 21 — иінтірек және теңгергіш өсі; 22 — айдамалағыш келте құбыры; 23 — айдамалағыш қысымтығын; 24 — қақпақты бекіту бұрандамасы; 26 — корпустың жоғарғы бөлігін төменгі бөлігіне бекіту

бұрамасы; 27 — сыртқы дистанциялық төсемше; 28 — цилиндрлер блогы; 29 — жылу-оқшауламалық қондырма; 30 және 31 — сәйкесінше сорғыны бекіту ақалары және сомындары; В —қалыңдығы 0,27...0,33 мм болатын төсемше; С — қалыңдығы 0,70.0,80 мм болатын төсемше D — қалыңдығы 1,10.1,30 мм болатын төсемше; d — итергіштің минималды шықпасы, d = 0,8... 1,3 мм

ВАЗ қозғалтқыштарының отын сорғысы (2.31, *а* сур.) диафрагмалар жетегінің иінтіректері бар корпустың төменгі бөлігінен *4* , сору және айдамалау қысымтығындары және келте құбырлары бар корпустың жоғарғы бөлігінен *6*, үш диафрагмасы *11* және *12* бар диафрагмалық буыннан, сонымен қатар қақпақтан *8* және торлы сүзгіден *9* құралады.

Сорғы корпусының төменгі және жоғарғы бөліктері мырыш қоспасынан құйылған және серіппелі тоқтатқыш тығырықтары бар алты бұрамалармен *26* өзара жалғанған. Сорғының төменгі бөлігінде өсте *21* теңгергіші *18* бар иінтірек орнатылған. Сонымен қатар, төменгі бөлікте жетекті эксцентригі *19* және қайтарымды ақалы серіппесі *15* бар отын қолмен айдамалау иінтірегі *14* орнатылған. Сорғы корпусының жоғарғы бөлігіне (бастиек) сорғыш *10* және айдамалағыш *22* келте құбырлар сығымдалған және құрылым бойынша бірдей сорғыш *7* және айдамалағыш *23* қысымтығындар орнатылған.

Сорғы қысымтығыны металл тығырық арқылы серіппемен *25* ершікке қысылатын дөңгелек тығыздағыш төсемше болып табылады. Қысымтығындар ершігі корпустың жоғарғы бөлігінің ұяшығына жинау кезінде сығымдалады және оларда кернеу көмегімен бекітіледі.

Диафрагмалық буын бұрандалы ұшында сомын және екі табақшалы тығырық көмегімен бекітілген, майға-бензинге төзімді эластикалық материалдан жасалған, екі жұмыстық *11* және бір сақтандырғыш *12* диафрагмалар бар соташықтан құралады. Жұмыстық және сақтандырғыш диафрагмалар арасында ішкі *13* және сыртқы *27* дистанциялық пластмассалық төсемшелер орнатылған. Жұмыстық диафргамалар саңылаусыздығы бұзылған (зақымдалған) кезде сақтандырғыш диафрагма бензиннің сорғы корпусының төменгі бөлігі арқылы қозғалтқыш картеріне түсуінің алдын алады және бензин бақылау саңылауы арқылы сыртқа ағады. Диафрагмалық буын соташығы *17* теңгергішпен *18* Т-тәрізді сағақ көмегімен жалғанады, ол сорғыны жинау кезінде теңгергіштің сопақша кесігіне енгізіледі және онда 90° бұрылады, бұл сорғыны жөндеу кезінде диафрагмалық буынды жеңіл шешуге және орнатуға мүмкіндік береді. Диафрагмалар және сорғы корпусының төменгі бөлігі арасында серіппе *16* орнатылған, оның серпімділігі есебінен сорғымен жасалатын қысымның талап етілетін шамасы қамтамасыз етіледі. Диафрагма *11* және *12* сорғының жоғарғы және төменгі бөліктері арасында қысылған және олардың ішкі қуыстарының саңылаусыздығын қамтамасыз етеді.

Қақпақ *8* тығыздағыш тығырығы бар бұрандамамен *24* сорғы корпусының жоғарғы бөлігінде бекітіледі және онымен тұндырғыш түзеді. Сорғы корпусының қақпағы және жоғарғы бөлігі арасында торлы сүзгі *9* орнатылған, ол ластайтын бөлшектердің қысымтығындардың жұмыс беттеріне түсуінің және олардың саңылаусыздығының бұзылуының алдын алады және бір уақытта қақпақтың тығыздағыш төсемшесінің рөлін орындайды.

Сорғыны қозғалтқышқа бекітілуі жылу-оқшауламалық қондырма *29* (2.31, *б* сур.) және екі тығыздағыш, сонымен қатар реттегіш картон төсемшелері (*B, C* және *D* төсемшелері қалыңдық бойынша ерекшеленеді) арқылы жүзеге асырылады.

ВАЗ-2110 қозғалтқышында отын сорғысы екі сомынмен көмекші агрегаттар корпусының ақаларына бекітіледі және тарату білігінің эксцентригімен әрекетке келтіріледі.

ВАЗ-2106 қозғалтқышында отын сорғысы тікелей цилиндрлер блогына *28* екі сомынмен *31* ақаларға *30* бекітіледі және көмекші агрегаттар жетегі білігінің *6* (2.4 сур. қар.) эксцентригімен *1* әрекетке келтіріледі.

ВАЗ-2106 қозғалтқышында орнатылатын отын сорғысы ВАЗ-2110 қозғалтқышының отын сорғысынан айдамалағыш келте құбырдың *22* (2.31, *а* сур.) тігінен орналасуымен ғана ерекшеленеді.

Отын сорғысының әрекет ету қағидаты келесіде негізделеді. Сорғы жетегі эксцентригінің *1* дөңес бөлігі итергішке ығысқан кезде соңғысы орын ауыстырады және иінтірек *2* арқылы өсте *21* теңгергішті бұрайды, ол серіппені *16* (2.31. *а.* сур.) қысып, диафрагмалар бар соташықты *17* төмен жылжытады. Осы кезде диафрагмалар астындағы жұмыс қуысында разрядталу жасалады, оның әрекеті нәтижесінде қысымтығын *7* ашылады. Осы кезде серіппе *25* кедергісі басылады және отын шанашықтан келте құбыр *10*, торлы сүзгі *9* және сорғыш қысымтығын *7* арқылы диафрагмалар астындағы қуысқа сорылады. Эксцентриктің дөңес бөлігі итергіштен өткен кезде, иінтірегі бар итергіш *3* серіппе *20* әрекеті нәтижесінде кері бағытта орын ауыстыра бастайды және бір уақытта иінтірек *2* әсерінен босатылған теңгергіш *18* және соташық *17* серіппе *16* әсерімен жоғары қозғала бастайды. Осы кезде диафрагмалар үстіндегі жұмыстық қуысында қысым жасалады, оның әрекеті нәтижесінде сорғыш қысымтығын *7* жабылады, ал қыздырғыш қысымтығын *23* ашылады және бензин айдамалағыш келте құбыр *22* арқылы қысым астында карбюраторға беріледі. Отын сорғысымен жасалатын қысым шамасы серіппе сенімділігінен *16*, сонымен қатар қысымтығындар саңылаусыздығынан тәуелді.

Сорғы өнімділігі қозғалтқышқа түсірілетін кез келген жүктеме кезінде отын шығынынан біршама асады. Сондықтан, карбюратордың қалтқы камерасында отын талап етілетін деңгейге жеткен кезде,

карбюратордың инелі қысымтығыны қалтқы әрекеті нәтижесінде жабылады және карбюраторға отынның берілуі тоқтатылады. Осы кезде отынның бір бөлігінің қайтадан шанашыққа айналуының жүйесімен жабдықталмаған автомобильдерде (ВАЗ-2105 және ИЖ-2126) теңгергіш *18* және диафрагмалары бар соташық *17* шеткі төменгі жайғасымда тоқтайды, себебі қысылған серіппе *16* күші диафрагмаға отын қысымын басу және карбюратордың инелі қысымтығынын ашу үшін жеткіліксіз, ал итергіш *3* және иінтірек *2* эксцентрик *1* әрекеті нәтижесінде бос жүрісте қозғалады, осы кезде теңгергішке *18* және диафрагмалары бар соташыққа *17* әсер етеді. Отынның бір бөлігінің қайтадан шанашыққа айналуының жүйесімен жабдықталған автомобильдерде (қалған зерттелетін автомобиль), карбюратордың инелі қысымтығыны жабық болғанда теңгергіш *18* және диафрагмалары бар соташық *17* жоғарыға толық көтерілмейді, осы кезде тек оның жүйеде айналуын қамтамасыз ету үшін отынның ішінара берілуін ғана жүзеге асырады.

Иінтірек *14* көмегімен отынның сорғымен қолмен айдамалау автомобиль ұзақ тұрғаннан кейін немесе отын толық шығындалған жағдайда шанашықты толтырғаннан кейін, сонымен қатар отын сорғысының жұмысқа қабілеттілігін тексерген кезде карбюратордың қалтқы камерасын толтыру үшін жүзеге асырылады. Қолмен иінтіректі *14* төмен басқан кезде оның эксцентригі *19* теңгергішке әсер етеді, осы кезде оны соташықпен *17* және диафрагмалармен бірге төмен түсіреді және серіппені қысады, және диафрагмалар үстіндегі сорғының жұмыс қуысына отынның сорылуы жүргізіледі. Иінтіректі түсірген кезде, ол қайтарымды ақалы серіппе *15* әсерімен бастапқы жайғасымға оралады, ал жұдырықша әсерінен босатылған теңгергіш *18* соташықпен *17* және диафрагмалармен бірге серіппе *16* әрекеті нәтижесінде жоғары қозғала бастайды, осы кезде айдамалағыш қысымтығын *23* және келте құбыр *22* арқылы отынды айдамалайды. Ескерерлік жәйт, отынның қолмен айдамалануы тек соташығы *17* бар теңгергіш жоғарғы жайғасымда орналасқан кезде, сорғы жетегінің эксцентригі *1* оларға итергіш *3* және иінтірек *2* арқылы әсер еткен кезде жүзеге асырылуы мүмкін. Егер бұл осылай болмаса, онда иінтірек *14* айтарлықтай кіші күшпен төмен орын ауыстырады, және осы жағдайда отынның қолмен айдамалануы алдында қозғалтқыштың иінді білігін оталдырғышпен бұрау керек немесе оны кілтпен шамамен бір айналымға бұрау керек. Карбюратордың қалтқы камерасын қолмен толтыру кезінде айдамалау аяқталатын мезет отын сорғысын қолмен айдамалау иінтірегіне қоса тіркелетін күш шамасының төмендеуі бойынша жеңіл анықталады.

Отын сүзгілері. Отын шанашығынан карбюраторға берілетін отынды тазарту үшін арналған. Зерттелетін карбюраторлық қозғалтқыштардың қоректену жүйелерінде торлы сүзгілер қарастырылған, олар бензин шанашығының отын жинақтағыш түтігінде (2.27...2.30 сур.),

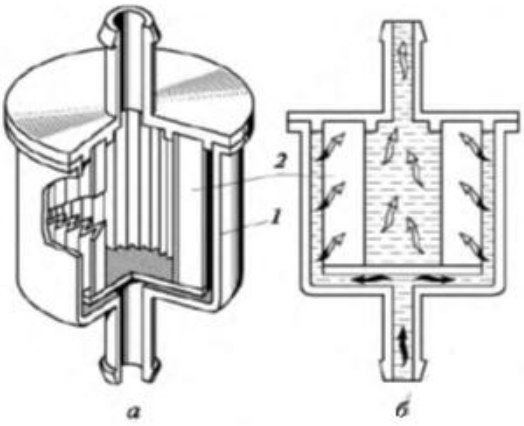
отын сорғысында (2.31 сур.) және карбюраторда орналастырылған. Сонымен қатар отын шанашығынан карбюраторға жүретін отынқұбырда орнатылатын отынды түбегейлі тазартатын сүзгілер (2.27 сур. қараңыз) қарастырылған.

Қағаз сүзгіш элементі бар отынды түбегейлі тазартатын бөлшектенбейтін сүзгі (2.32 сур.) әдетте мөлдір пластмассадан жасалған сүзгі корпусынан *1* құралады. Оның ішінде гофраланған қағаз сүзгіш элемент *2* орналастырылған. Сүзгіш элемент ластанған кезде жинақтағы сүзгі ауыстырылады.

Отынқұбырлар. Отын шанашығынан отын сорғысына және карбюраторға отын беру үшін, сонымен қатар отынның бір бөлігін қайтадан шанашыққа бұру үшін (ВАЗ-2105 және ИЖ-2126 автомобильдерін қоспағанда) қолданылады, және өзара болат және пластмассалық қамыттар көмегімен қоректену жүйесінің аспаптарымен жалғанған металл болат құбырды және бензинге төзімді резеңкеден жасалған құбыршектерді қамтиды.

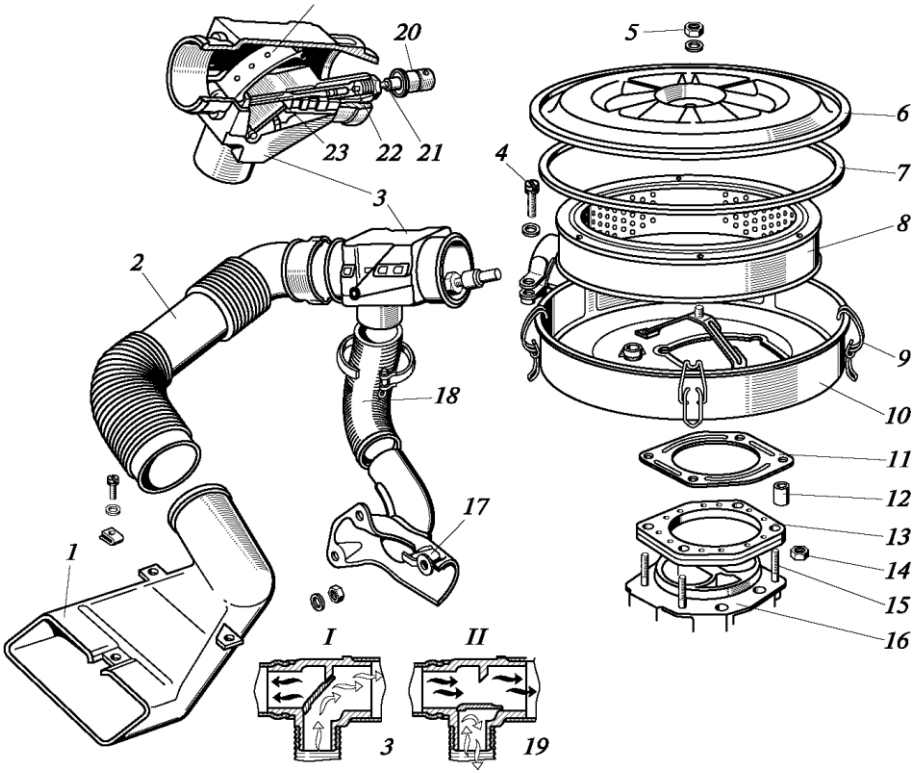
Ауа сүзгісі. Қозғалтқышқа келіп түсетін ауаны механикалық қоспалардан тазарту үшін арналған, осылайша қозғалтқыш цилиндрлеріне қатты абразивті бөлшектердің түсуіне жол берілмейді және оның бөлшектерінің тозуы азайтылады. Зерттелетін автомобильдерде ауысымдық сүзгіш элементтермен қамтылған құрғақ тирті ауа сүзгілері.

Зерттелетін автомобильдерде орнатылатын ВАЗ қозғалтқыштарының ауа сүзгілерінде сәйкестендірілген сүзгіш элемент бар және негізінен жеке бөлшектердің құрылымдық орындалуымен ерекшеленеді. Сондықтан ВАЗ қозғалтқыштарының ауа сүзгілерінің құрылысы барынша күрделі құрылымға ие ВАЗ-2110 қозғалтқышының ауа сүзгісі мысалында қарастырамыз.



2.32 сур. ВАЗ қозғалтқыштарының қағаз сүзгіш элементі бар отынды түбегейлі тазартатын бөлшектенбейтін сүзгісі:
а — жалпы көрінісі; б — отын сүзу сұлбасы; 1 — сүзгі корпусы; 2 — сүзгіш элемент; ➔ — тазартылмаған отын; ⇨ — тазартылған отын.

ВАЗ-2110 қозғалтқышының ауа сүзгісі ауа жинауға арналған қабылдағыш келте құбыры және картердің желдету жүйесінің құбыршегінің келте құбыры бар корпустан *10* (2.33 сур.), сүзу элементінен *8* және төсемшесі *7* бар қақпақтан *6* құралады. Ауа сүзгісінің корпусы карбюраторға төрт ақада *15* сомындармен *14* тілімше *11* көмегімен тығыздағыш резеңке төсемше *13* арқылы дистанциялық төлкелермен *12* бекітіледі. Ауа сүзгісінің корпусы карбюраторға төрт ақада *15* сомындармен *14* тілімше *11* көмегімен дистанциялық төлкелер бар *12* тығыздағыш резеңке төсемше *13* арқылы бекітіледі. Қақпақ *6* корпусқа орталық сомынмен *5* және бекіткішпен *9* тығыздағыш төсемше *7* арқылы бекітіледі. Шуды төмендету үшін қақпақ *6* сүзгі корпусына белгілі бір жайғасымда бекітіледі. Оның көмегімен қақпақтағы және корпустағы белгілер (бағыттамалар) сәйкес келеді. Сүзгінің қабылдағыш келте құбырына тарту бұрандамасы *4* көмегімен термореттегіш *3* бекітіледі. Термореттегіштерде термо ағызу элементі *20* көмегімен автоматты түрде басқарылатын жапқыш *19* бар. Қоршаған ауа температурасы 25°С төмен болған кезде термокүштік элемент жапқышты ауа жинақтағыш *17* (*I* сұлбасы) арқылы шығару құбыр желісі аймағынан қыздырылған ауаның жинақталуын қамтамасыз ететін жайғасымға орнатады. Қоршаға ауа температурасы 25°С астам жоғарылаған кезде термокүштік элемент жапқышты қозғалта бастайды және 35°С жоғары температурада жапқыш ауа жинақтағыш *1* (*II* сұлбасы) рек қыздырылмаған ауаның берілуін негіздейтін жайғасымға орналасады.



2.33 сур. ВАЗ-2110 қозғалтқышының ауа сүзгісі:
1 — қыздырылмаған ауаның ауа жинақтағышы; 2 және 18 — құбыршектер; 3 — термореттегіш; 4 — термореттегішті сүзгі корпусына бекітетін бұрандама; 5 — қақпақты сүзгі корпусының тіреуішіне бекітетін сомын; 6 — қақпақ; 7 — қақпақтың тығыздағыш төсемшесі; 8 — сүзгіш элемент; 9 — бекіткіш; 10 — корпус; 11 — сүзгіні бекітетін тілімше; 12 — дистанциялық төлке; 13 — сүзгінің резеңке төсемшесі; 14 — сүзгіні бекітетін сомын; 15 — ақа; 16 — карбюратор; 17 — қыздырылған ауаның ауа жинақтағышы; 19 — жапқыш; 20 — термокүштік элемент; 21, 22 және 23 — сәйкесінше термокүштік элементтің соташығы, итергіші және тартымы; I — қыздырылған ауа реттегіші арқылы беру сұлбасы; II — қыздырылмаған ауа реттегіші арқылы беру сұлбасы; → — қыздырылмаған ауа; ⇝ — қыздырылған ауа.

Термореттегіш жапқышының аралық жайғасымдары қозғалтқышқа қыздырылған және қыздырылмаған ауа қоспасының берілуіне мүмкіндік береді. Бұл үлкен қоспаның түзілуіне, отынның жануының үлкен толымдығына және нәтижесінде пайдаланылған газдардың уыттылығының төмендеуіне және отын шығынының азаюына жәрдемдеседі.

Қарастырылатын үлгілердегі ВАЗ автомобильдерінің бөлшектеріне термокүштік элементсіз термореттегіш орнатылуы мүмкін, онда

жапқыштың қажетті жайғасымға орнатылуы арнайы иінтірек көмегімен қолмен жүзеге асырылады (әдетте автомобильге мерзімді техникалық қызмет көрсету кезінде).

ВАЗ-2105 автомобилінде ауа сүзгісінің қақпағы оның корпусына корпус түбіне дәнекерленген үш бұрандалы істікке бұралатын үш сомынмен бекітіледі.

ИЖ-2126 автомобилінде ауа сүзгісі барынша қарапайым құрылымға ие және ВАЗ автомобильдерінің сүзгілерінен термореттегіштің жоқ болуымен ерекшеленеді. Қысқы кезеңде қыздырылған ауаны жинақтау үшін сүзгі корпусының қабылдағыш келте құбыры шығару құбыр желісінің аймағында орналасқан қыздырылған ауаның ауа жинақтағышымен жазғы кезеңге шешілетін арнайы гофраланған құбыршек көмегімен жалғанады. ВАЗ-2105 автомобиліндегідей, ауа сүзгісінің қақпағы корпусқа үш сомынмен бекітіледі.

2.6.3. Карбюратор

Жанғыш қоспаның дайындалуы, қарапайым карбюратордың құрылысы және әрекет ету қағидаты. Қозғалтқыш цилиндрлерінде сұйық отынның жануының жоғары жылдамдығын және толымдылығын қамтамасыз ету үшін оны ұсақ бүркіп енгізіп, ауаның белгілі бір мөлшерімен араластыру керек, яғни жанғыш қоспаны әзірлеу керек. Жанғыш қоспаның жануының жылдамдығы және толымдылығы ондағы отын және ауа қатынасымен анықталатын оның құрамынан тәуелді. Бензиннің бір салмақты бөлігінің толық жануы үшін теориялық тұрғыда шамамен 15 (нақтырақ 14,7) салмақты ауа бөлігі қажет.

Мысалы, 1 кг бензиннің жануы үшін 15 кг ауа қажет немесе, егер көлемді бірліктерді пайдалансақ, 1 л бензиннің жануы үшін шамамен 9 500 л ауа қажет. Құрам бойынша келесі жанғыш қоспаларды ажыратады.

Қалыпты жанғыш қоспа құрамында бір массалық бензин бөлігіне шаққанда шамамен 15 массалық ауа бөлігі бар. Жанғыш қоспаның осындай құрамы стехиометрикалық деп аталады.

Кедейленген жанғыш қоспа құрамында 1 массалық бензин бөлігіне шаққанда 15...17 массалық ауа бөлігі бар.

Кедей жанғыш қоспа құрамында 1 массалық бензин бөлігіне шаққанда 17 астам массалық ауа бөлігі бар.

Байытылған жанғыш қоспа құрамында 1 массалық бензин бөлігіне шаққанда 13...15 массалық ауа бөлігі бар.

Бай жанғыш қоспа құрамында 1 массалық бензин бөлігіне шаққанда 13 кем массалық ауа бөлігі бар.

Жанғыш қоспа тым кедейленген кезде (1 массалық бензин бөлігіне қатысты 21 астам массалық ауа бөлігі) немесе тым байытылған кезде (1

массалық бензин бөлігіне шаққанда 5 кем массалық ауа бөлігі) ол тұтануды тоқтатады.

Жанғыш қоспа құрамын мөлшерлік тұрғыда бағалау үшін ауа қысымының коэффициентін α (шетелдік әдебиетте λ - лямбда әрібімен белгіленеді), ол жанғыш қоспадағы ауаның нақты көлемінің қоспаның толық жануы үшін теориялық тұрғыда қажетті оның мөлшеріне қатынасы болып табылады. α =1 шамасы қоспаның қалыпты немесе стехиометриялық құрамына сәйкес келеді, α >1 кезінде қоспа кедейленген болып табылады. Ал α <1 кезінде – байытылған. Карбюраторлық қозғалтқыштың барынша үлкен отындық үнемділігіне α =1,1 бар кедейленген қоспадағы қозғалтқыш жұмысы кезінде қол жеткізіледі. Ал максималды айналғыш момент - α =0,9 бар байытылған жанғыш қоспадағы жұмыс кезінде.

Бензинді бүркіп енгізу және оны ауамен араластыру процесі карбюрация деп аталады, ал осы процесс жүретін аспап – карбюратор. Осылайша, карбюратор талап етілетін құрамдағы жанғыш қоспаны дайындау және оның қозғалтқыш цилиндрлеріне берілуін реттеу үшін арналған. Карбюраторда бензиннің бүркіп енгізілуі және оның ауамен, сонымен қатар карбюраторға картердің желдету жүйесінен келіп түсетін картер газдарымен араластырылуы жүреді (2.30 сур.). Карбюратор карбюраторлық қозғалтқыштың қоректену жүйесінің барынша күрделі элементі болып табылады. Сондықтан оның құрылысын және әрекет ету қағидатын алдымен ең қарапайым карбюратор мысалында қарастырамыз.

Ең қарапайым карбюратор (2.26 сур.) қалтқы *13* және араластырғыш *18* камераларынан құралады.

Карбюратордың қалтқы камерасында өсте *33* топсамен бекітілген жез немесе пластмасса қалтқы *12*, және инелі қысымтығын *34* орналастырылған. Отын сорғысымен *9* берілетін бензин ашық инелі қысымтығын *34* арқылы қалтқы камерасына келіп түседі. Осы кезде қалтқы камерасындағы отын деңгейі жоғарылайды және бір уақытта ершікте инелі қысымтығынды *34* жылжытатын қалтқы көтеріледі. Қалтқы камерасында бензиннің талап етілетін деңгейіне қол жеткізген кезде қалтқы инелі қысымтығынды ершікке тығыз қысады және карбюраторға отынның берілуі тоқтатылады. Қозғалтқыш жұмысы кезінде бензиннің шығындалуының шамасына байланысты қалтқы камерасындағы отын деңгейі төмендейді. Қалтқы төмендейді және инелі қысымтығында ашады және карбюратордың қалтқы камерасына бензиннің келіп түсуі жандандырылады.

Карбюратордың араластырғыш камерасында бүріккіші *29* бар диффузор *17* және дроссельді жапқыш *19* орналасқан. Диффузор *17* ол арқылы өтетін ауа ағынының жоғары жылдамдығын қамтамасыз ететін конустық тарылу болып табылады. Қозғалтқыш жұмысы кезінде, піспек *30* ЖӨН бастап ТӨН қарай төмен қозғалған кезде және енгізу қысымтығыны

ашық болған кезде (енгізу тактісі), жану камерасында *31* және енгізу құбыр желісінде *32* құрылатын разрядталу арқасында карбюратордың араластырғыш камерасына ауа сүзгісі *15* арқылы тазартылған ауаның, сонымен қатар картер газдарының сорылуы жүреді.

Жоғары жылдамдықпен диффузор *17* арқылы өтетін ауа ағыны картер газдарымен бірге бүріккіш саңылауында *29* разрядталуды құрайды (ауа ағынының жылдамдығы және сәйкесінше әсіресе бүріккіш саңылауы шығарылатын диффузордың тар бөлігінде разрядталу үлкен), осы кезде атмосферамен жасалған қалтқы камерасында атмосфералық қысым сақталады. Сондықтан қысымдар айырмасының әрекеті нәтижесінде бензин бүріккіштен карбюратордың араластырғыш камерасына ағады.

Диффузордың тарылған бөлігінде 50...150 м/с жететін ауа ағынының жоғары жылдамдығы арқасында, бүріккіштен ағып шығатын бензин тамшылары ұсақ бүркіп енгізеді, буланып және ауамен және картер газдарымен араласып, жанғыш қоспа түзеді. Ол кейін енгізу құбыр желісі арқылы қозғалтқыш цилиндрына келіп түседі.

Жанғыш қоспаны құрудың осындай әдісі *пульверизациялық* деп аталады. Карбюратордың қалыпты жұмысы үшін бүріккіштегі отын деңгейі оның шығыстық саңылауының жиегінен 1-2 мм төмен сақталу керек (қозғалтқыш жұмыс жасамаған кезде), осыған карбюратордың қалтқы камерасындағы отын деңгейін реттеу арқылы қол жеткізіледі.

Дроссельді жапқыш *19* қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігін және онымен құрылатын айналғыш моментті өзгерту мақсатында цилиндрге берілетін жанғыш қоспа мөлшерін реттеу үшін, яғни қозғалтқышқа түсірілетін жүктемені өзгерту үшін қолданылады. Карбюратордың дроссельді жапқышын басқару иінтіректер немесе арқан көмегімен дроссельді жапқышпен жалғанатын «газ» басқышымен жүзеге асырылады. «Газ» басқышына басқан кезде өстегі дроссельді жапқыш бұралады және ол ашылады.

Жанғыш қоспа цилиндрінің көбірек толуы есебінен дроссельді жапқыштың ашылуына байланысты жанғыш қоспасының жану жылдамдығы және газ қысымы артады. Нәтижесінде қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі артады. Осы кезде карбюратордың араластырғыш камерасындағы разрядталу және диффузор арқылы өтетін ауа жылдамдығы артады, нәтижесінде бүріккіштен бензиннің ағу жылдамдығы және диффузор арқылы өтетін ауа мөлшері артады. Алайда бүріккіштен ағып шығатын бензин мөлшері жылдамырақ артады. Нәтижесінде жанғыш қоспасындағы бензиннің және ауаның қатынасы оны байытуға қарай өзгертеді. Сондықтан бір үрпі бар ең қарапайым карбюратор тек иінді біліктің белгілі бір айналу жиілігі және қозғалтқышқа түсірілген белгілі бір жүктеме кезінде (дроссельді жапқыштың ашылу дәрежесі) жанғыш қоспаның қажетті құрамын қамтамасыз етеді.

Автомобильді пайдаланудың нақты жағдайларында иінділі біліктің айналу жиілігі және қозғалтқыштағы жүктеме тұрақты өзгереді. Осы кезде қозғалтқыштың әр түрлі режимдерде қалыпты жұмыс жасауы үшін келесі шарт қажет: пайдаланылған газдағы зиянды заттар құрамына қойылатын қажетті талаптар сақталған кезде карбюратор құрамы әр түрлі жанғыш қоспаны дайындау керек. Сондықтан қарастырылған ең қарапайым карбюраторға қарағанда нақты карбюратор бірқатар отын мөлшерлегіш жүйелерді, механизмдерді және құрылғыларды қамтиды, оларға басты мөлшерлеу жүйесі, бос жүріс жүйесі, өтпелі жүйе, қуат режимдерінің экономайзері, эконостат, жылдамдатқыш сорғы, қосу жүйесі, мәжбүрлі бос жүріс экономайзері (МБЖЭ) жатқызылады. Сонымен қатар, карбюраторларда онымен дайындалатын жанғыш қоспаға араластырылатын және кейін қозғалтқыш цилиндрлерінде жанатын қозғалтқыш картерінің желдету жүйесінен картер газдарының мәжбүрлі сорылуы карбюраторларда қарастырылған (2.5 ішкі бөлігі), осылайша оның уыттылығы төмендетіледі. Ал, барынша жетілдірілген карбюраторлар үлгілері автомобильде пайдаланылған газдарды бейтараптандыру жүйесінің қолданылуын және отын буларының ауланууын қамтамасыз ететін отынның берілуін басқаратын электронды жүйе жабдықталған (2.6.5 ішкі бөлігі).

Зерттелетін автомобильдерде орнатылатын карбюраторлар, олардың отын мөлшерлегіш жүйелері, механизмдері және құрылғылары. Қарастырылатын ВАЗ және ИЖ автомобильдерінде екі типті карбюраторлар орнатылады: «Озон» және «Солекс», олар Дмитровград автоагрегат зауытымен (ДААЗ) шығарылады.

«Озон» типті карбюраторлар 1970-ші жылдардан шығарыла бастады. Осылайша ВАЗ автомобильдерінің бірінші үлгілерінде орнатылған, «Вебер» итальяндық фирмасының лицензиясы бойынша шығарылған карбюраторларды алмастырды. ДААЗ-2108 базалық үлгісінің «Солекс» типті карбюраторлары 1980-ші жылдар басынан бастап, SOLEX француз фирмасының лицензиясы бойынша қозғалтқыш көлденең орналасатын, жетегі алдыңғы жақта орналасқан ВАЗ-2108 бірінші отандық автомобильдерінде орнату үшін арнайы шығарыла бастады. Отандық автомобильдерде орнатылатын басқа карбюраторларға қарағанда «Солекс» типті карбюраторларда қозғалыс кезінде отынның тұрақтырақ деңгейін қамтамасыз ететін екі секциялы қалтқы камера бар. Бұл оларды қозғалтқыштар бойлық және көлденең орналасатын автомобильдерде орнатуға мүмкіндік береді.

ВАЗ-2110 автомобилінде үлгісі 21083-1107010-31 болатын «Солекс» типті карбюратор, сонымен қатар 21083-1107010-35 және 21083-1107010-62 жетілдірілген түрленімдері (кейін қысқа жазу үшін 21083-31, 21083-35 және 21083-62 осы карбюраторлардың қысқартылған белгіленулері қолданылады) орнатылған. 21083-31 карбюраторға

қарағанда 21083-35 және 62 карбюраторлары ауа жапқышының екі сатылы ашылуымен жүргізілетін жартылай автоматты қосу құрылғысымен қамтылған.

21083-62 карбюраторы отынның берілуін басқаратын электронды жүйемен қамтылған. Ол пайдаланылған газдарды бейтараптандыру жүйесімен және адсорбері бар отын буларын аулау жүйесімен толымдалған ВАЗ автомобильдерінде орнатылады.

ВАЗ-2105 және ИЖ-2126 автомобильдерінде 2107-1107010 үлгілі (кейін қысқа ұсыну үшін 2107 қысқаша белгіленуі қолданылады) «Озон» типті карбюратор орнатылады.

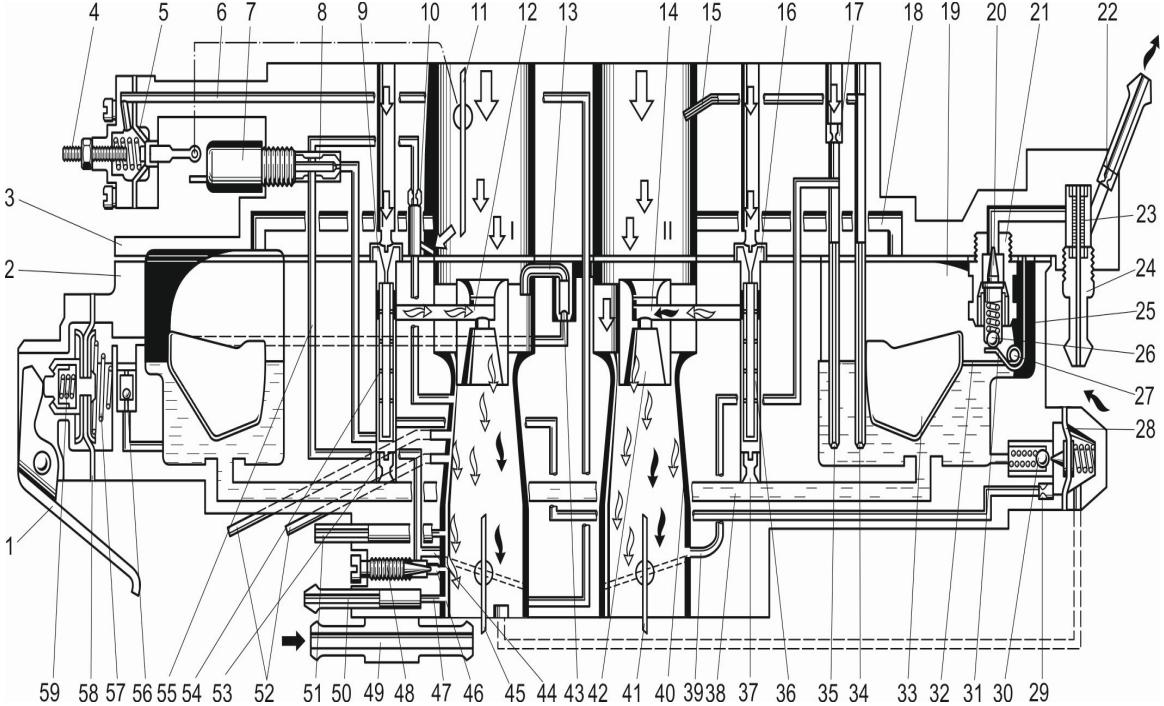
ВАЗ-21213 автомобилінде 2107-1107010 үлгілі (кейін қысқа ұсыну үшін 21073 қысқаша белгіленуі қолданылады) «Солекс» типті карбюратор орнатылады. ВАЗ-2121 автомобилінің базалық үлгісі 2107-1107010 үлгілі «Озон» типті карбюратормен толымдалды.

«Солекс» типті барлық карбюратор үлгілері құрылым бойынша біршама ұқсас және көптеген өзара алмасымды бөлшектерге ие. Сонымен қатар «Озон» типті карбюратормен өзара алмасымды бөлшектер жоқ.

Кейбір құрылымдық ерекшеліктерге қарамастан, зерттелетін карбюраторлар жалпы құрылымы бойынша ұқсас, және кейінірек қарастырылған, тағайындалуы бойынша бірдей және құрылысы және әрекет ету қағидаты бойынша ұқсас отын мөлшерлейтін жүйелерден, механизмдерден және құрылғылардан құралады. Барлық зерттелетін карбюраторлар екі камералы, екі диффузорлы, төмендейтін жанғыш қоспа ағыны бар, дроссельді жапқыштары бірізді ашылады және қалтқы камерасы үйлестірілген.

Зерттелетін карбюраторларда ауаның өтуі және оның отынмен араласуы үшін арналған екі тігінен орналасқан арна (араластырғыш камералары) *I* және *II* (2.34 сур.) бар. Тікелей камералар қабырғаларымен құралатын үлкен диффузорларды *40* қоспағанда, карбюратор камераларында мөлшерлегіш жүйелердің бүріккіштері *14* және *12* бар ендірмелі шағын диффузорлар *42* бар. Карбюратор камераларының төменгі бөлігінде енгізу құбыр желісіне және ары қарай қозғалтқыш цилиндрлеріне келіп түсетін жанғыш қоспа мөлшерін реттеу үшін қолданылатын бұрылыстық дроссельді жапқыштар *45* және *41* орналасқан. Дроссельді жапқыштар жетегі алдымен карбюратордың бір камерасында (біріншілік), кейін екіншілік камерасында (екіншілік) дроссельді жапқыштардың бірізді ашылуын қамтамасыз етеді.

Біріншілік камера, қозғалтқыштың шағын және орташа жүктемелерде жұмыс жасауын қамтамасыз етеді. Біріншілік камераның дроссельді жапқышы *45* 2/3 бөліктен астам ашылған кезде, жанғыш қоспаның қосымша мөлшерінің берілуі жүзеге асырылатын екіншілік камераның дроссельді жапқышы *41* ашыла бастайды.

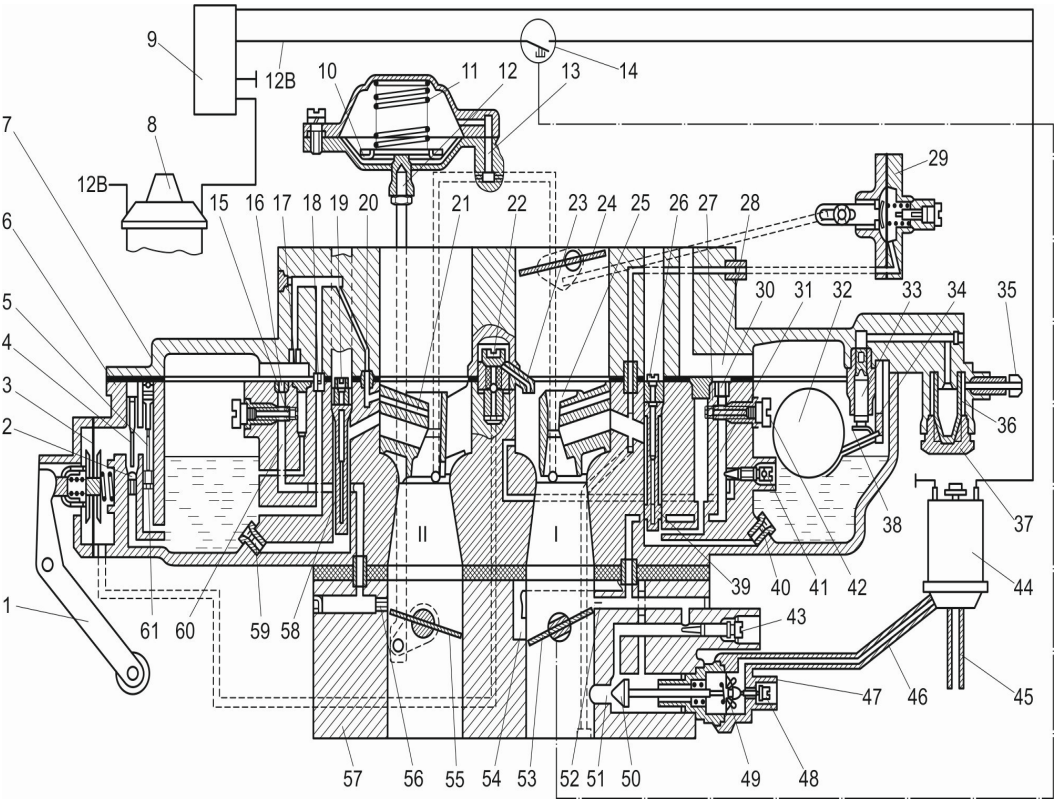

4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22
3
2
1
I
II
23
24
25
26
27
28
59 58 57 56 55 54 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29

Екіншілік камера, біріншілік камерамен бірге жұмыс жасап, қозғалтқыштың максималды жүктемелерде жұмыс жасауын және автомобиль қозғалысының жоғары динамикасын қамтамасыз етеді. Бірінішілік камерамен салыстырғанда екіншілік камерада үлкен диффузордың, дроссельді жапқыштың өлшемдері, сонымен қатар отын мөлшерлегіш жүйелер үрпілері мен шығыстық саңылауларының диаметрлері үлкейтілген.

2.34 сур. 21073 үлгілі «Солекс» типті карбюратор сұлбасы:
1 — жылдамдатқыш сорғы жетегінің иінтірегі; 2 —карбюратор корпусы; 3 — карбюратор қақпағы; 4, 5 және 6 — сәйкесінше қосу құрылғысының реттегіш бұрамасы, диафрагмасы және вакуумдық арнасы; 7 — МБЖЭ электрлік-магниттік қысымтығыны; 8 және 10 — сәйкесінше бос жүріс жүйесінің отын және ауа үрпілері; 9 — біріншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің ауа үрпісі; 11 — ауа жапқышы; 12 және 14 —сәйкесінше біріншілік және екіншілік камералардың басты мөлшерлегіш жүйелерінің бүріккіштері; 13 — жылдамдатқыш сорғы бүріккіштері; 15 — эконостат бүріккіші; 16 — екіншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің ауа үрпісі; 17 — екіншілік камераның өтпелі жүйесінің ауа үрпісі; 18 — қалтқы камерасын теңдестіру арнасы; 19 — қалтқы камерасы; 20, 21 және 26 — сәйкесінше тиекті ине, ершігі бар корпус және инелі қысымның бәсеңдететін шары; 22 — отынды шанашыққа қайта өткізетін калибрленген саңылау; 23 — торлы отын сүзгісі; 24 — отын жеткізетін келтеқосқыш; 25 және 31 — қалтқы тіреуішінің тілшелері; 27 — қалтқы өсі; 28, 29 және 30 — сәйкесінше қуатты режимдер экономайзерінің диафрагмасы, отын үрпісі және шарлы қысымтығыны; 32 — қалтқы тіреуіші; 33 — қалтқы; 34 — эконостат түтігі бар отын үрпісі; 35 — екіншілік камераның өтпелі жүйесінің түтігі бар отын үрпісі; 36 — екіншілік камераның эмульсиялық түтігі; 37 — екіншілік камералардың басты мөлшерлегіш жүйесінің отын үрпісі; 38 — қалтқы камерасының бөлімдерін жалғайтын арна; 39 — екіншілік камералардың өтпелі жүйесінің шығыстық саңылауы; 40 — екіншілік камераның үлкен диффузоры; 41 және 45 — сәйкесінше екіншілік және біріншілік камералардың дроссельді жапқыштары; 42 — екіншілік камераның ендірмелі кіші диффузоры; 43 — жылдамдатқыш сорғының айдамалағыш шарлы қысымтығыны; 44 — біріншілік камералардың өтпелі жүйесінің шығыстық саңылауы; 46 — бос жүріс жүйесінің шығыстық саңылауы; 47 — дроссель артындағы кеңістікке картер газдарын бұруға арналған калибрленген саңылау; 48 — бос жүрісте жұмыс қоспасының құрамын реттеу бұрамасы (сапа бұрамасы); 49 —карбюратордың қыздыру блогы; 50 — карбюратордың дроссель артындағы кеңістігіне картер газдарын бұратын құбыршектің келте құбыры; 51 — тұтандыруды озатын вакуумды ажыратқыш құбыршегінің келте құбыры; 52 — пайдаланатын газдар қайта айналатын қысымтығынның термовакуумдық ажыратқышына алып баратын вакуумдық құбыршек келтеқосқыштары; 53 және 54 — сәйкесінше біріншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің отын үрпісі және эмульсиялық түтігі; 55 — бос жүріс жүйесінің эмульсиялық арнасы; 56 және 58 — сәйкесінше жылдамдатқыш сорғының шарлы енгізу қысымтығыны және диафрагмасы; 57 және 59 —

сәйкесінше жылдамдытқыш сорғы диафрагмасының қайтарымды және бәсеңдететін серіппелері; I және II — сәйкесінше карбюратордың біріншілік және екіншілік араластырғыш камералары; ⇨ — ауа; ➡ — отын; ⇨ — отын-ауа қоспасы; ➡ — салқындатқыш сұйықтық.

Екі араластырғыш камераларын қоспағанда, карбюраторда қалтқы механизмі бар қалтқы камерасы бар. Карбюратордың ***қалтқы камерасы*** оның қалыпты жұмысы үшін қажетті бензин мөлшерін орналастыру үшін арналған. Зерттелетін карбюраторларда үстіңгі жағынан қақпақпен *3*



жабылатын карбюратор корпусында орналасатын, екі араластырғыш камераға ортақ қалтқы камера *19* бар.

2.35 сур. 2107 үлгілі «Озон» типті карбюратор сұлбасы:
1 — жылдамдатқыш сорғы жетегінің иінтірегі; 2 — жылдамдатқыш сорғының шарлы енгізу қысымтығыны; 3 — жылдамдытқыш сорғы диафрагмасы; 4 — шарлы енгізу қысымтығыны жүрісінің шектеушісі; 5 - жылдамдатқыш сорғының отынды қайта өткізетін реттегіш бұрамасы; 6 — карбюратор корпусы; 7 — карбюратор қақпағы; 8 — тұтандыру шарғысы; 9 — МБЖЭ басқару блогы; 10, 11 және 12 — сәйкесінше екіншілік камераның дроссельді жапқышының пневможетегінің диафрагмасы, қайтарымды серіппесі және диафрагма соташығы; 13 — пневможетектің диафрагмалық механизміне разрядталуды жеткізу арнасы; 14 — МБЖЭ микроажыратқышы; 15 — екіншілік камераның өтпелі жүйесінің отын үрпісі; 16 — екіншілік камераның өтпелі жүйесінің ауа үрпісі; 17 — эконостаттың ауа үрпісі; 18 — эконостаттың отын үрпісі; 19 — екіншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің ауа үрпісі; 20 —эконостаттың эмульсиялық үрпісі; 21 — екіншілік камера диффузорындағы эконостат бүріккіші; 22 — айдамалағыш шарлы қысымтығыны бар жылдамдатқыш сорғы бүріккішінің бұрандалы ұстағышы; 23 — жылдамдатқыш сорғы бүріккіші; 24 — ауа жапқышы; 25 — басты мөлшерлегіш жүйе бүріккіші бар біріншілік камераның ендірмелі кіші диффузоры; 26 — біріншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің ауа үрпісі; 27 — бос жүріс жүйесінің отын үрпісі; 28 — қалтқы камерасын теңдестіру арнасы; 29 — қосу құрылғысының пневматикалық диафрагмалық механизмі; 30 — бос жүріс жүйесінің ауа үрпісі; 31 — бос жүріс жүйесінің отын үрпісі эмульсиялық арнасы; 32 — қалтқы; 33 — инелі қысымтығын; 34 — қалтқы жүрісін реттеуге арналған тіреуіш тілшесі; 35 — отын жеткізу құбыршегінің келте құбыры; 36 — торлы отын сүзгісі; 37 — сүзгінің бұрандалы ұстағышы; 38 — инелі қысымтығынға әсер ететін және қалтқы камерасында отын деңгейін реттеу кезінде иілетін қалтқы тіреуішінің тілшесі; 39 — біріншілік камераның эмульсиялық түтігі; 40 — біріншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің отын үрпісі; 41 — бос жүріс жүйесін зауыттық баптау бұрамасы; 42 — бос жүріс жүйесінің отын үрпісінің бұрандалы корпусы; 43 — бос жүрісте жанғыш қоспа құрамын реттеу бұрамасы (сапа бұрамасы); 44 — МБЖЭ электрлік-магниттік қысымтығыны; 45 және 46 — вакуумдық құбыршектер; 47 — МБЖЭ пневмоқысымтығыны; 48 — бос жүрісте жанғыш қоспа мөлшерін реттеу (иінді біліктің айналу жиілігін реттеу) бұрамасы; 49 — пневмоқысымтығын диафрагмасы; 50 — пневмоқысымтығынның тиекті инесі; 51 — бос жүріс жүйесінің шығыстық саңылауы; 52 — біріншілік камераның өтпелі жүйесінің шығыстық саңылаулары; 53 және 55 — сәйкесінше біріншілік және екіншілік камералардың дроссельді жапқыштары; 54 — бос жүріс жүйесінің ауа үрпісі; 56 — екіншілік камераның өтпелі жүйесінің шығыстық саңылаулары; 57 — карбюратордың дроссельді жапқыштарының корпусы; 58 — екіншілік камераның эмульсиялық түтігі; 59 — екіншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің отын үрпісі; 60 — екіншілік камераның өтпелі жүйесінің эмульсиялық арнасы; 61 — жылдамдатқыш сорғының қайта өткізу үрпісі; I және II — сәйкесінше карбюратордың біріншілік және екіншілік араластырғыш камералары.

Қалған зерттелетін карбюраторларға қарағанда «Солекс» типті карбюратордың қалтқы камерасында араластырғыш камераларының екі жағында орналасқан және арнамен *38* жалғанған екі секция бар. Қалтқы камерасының осындай жинақтастырылымы отынның тұрақтырақ деңгейін және сәйкесінше автомобиль шанағының көлбеулеуі кезінде карбюратордың тұрақтырақ жұмысын қамтамасыз етеді. Бұл «Солекс» типті карбюраторларды қозғалтқыш көлденең орналасатын автомобильде орнатуға мүмкіндік береді.

ДААЗ карбюраторларында қалтқы камерасына алып баратын жоғарғы отын жетегі бар. Отын жеткізетін келтеқосқыш *24*, торлы отын сүзгісі *23*, сонымен қатар қалтқысы *33* бар инелі қысымтығын *20* осы карбюраторларда карбюратор қақпағында *3* орналастырылған және отын қақпақтағы арнайы арна бойынша инелі қысымтығын *20* саңылауы арқылы қалтқы камерасына беріледі (2.35 сур., *35, 36, 33* және *32* жай.).

Ертерек қарастырылған қарапайым карбюраторға қарағанда, зерттелетін карбюраторлардың қалтқы камераларында атмосферамен тікелей байланыс жоқ, карбюратордың кірістік ауа қылтасы бар арнайы теңдестіру арналарымен *18* (2.34 сур., сонымен қатар 2.35 сур., *28* жай) қатынасады. Осындай қалтқы камералары теңдестірілген (теңестірілген) деп аталады. Қалтқы камерасының теңдестірілуі енгізу құбыр желісіндегі разрядталу жоғарылаған кезде жанғыш қоспаның байытылуының алдын алуға мүмкіндік береді, себебі осы жағдайда үрпілер арқылы отынның үлкейтілген ағуына жәрдемдесетін араластырғыш камераларының диффузорларындағы жоғары разрядталу отынның таусылуына «тежегіш» әсер тигізетін қалтқы камерасындағы қысымның пропорционалды төмендеуімен қарымталанады. Қалтқы камерасын теңдестіру арқасында сонымен қатар ауа сүзгісінің ластану дәрежесінің жанғыш қоспа құрамына тигізетін әсері төмендейді.

Алайда көрсетілген басымдықтармен қатар теңдестірілген камерада айтарлықтай елеулі кемшілік бар. Ыстық қозғалтқышты тоқтатқаннан кейін қалтқы камерасында отынның белсенді буланууы орын алады және оның булары енгізу жүйесін толтырады, осы кезде одан ауа ығыстырылып шығарылады, ішінара ауа сүзгісі арқылы атмосфераға шығады. Ыстық қозғалтқышты келесі рет іске қосу кезінде енгізу жолында бензиннің жиналуына байланысты жанғыш қоспаның шамадан тыс байытылуы орын алады. Әсіресе жылы жыл мезгілінде, қозғалтқышты іске қосумен қиындықтар туындауы мүмкін. Осы жағдайда «үрлеп тазартумен», яғни дроссельді жапқыштар толықтай ашық болған кезде («газ» басқышына толық басқан кезде) қозғалтқышты іске қосу жүзеге асырылады. Қиындатылған іске қосумен қатар осы кезде сонымен қатар

атмосфераға жанбаған бензин буларының жоғары дәрежеде шығарылуы орын алады.

Отын буларының атмосфераға түсуінің алдын алу үшін қалтқы камерасының онымен қатынасуы отын буларының арнайы аулағышымен – адсорбермен жүзеге асырылады. Бұл отын буларының жинақталуын және оның кейін қозғалтқышта толық жануын, сонымен қатар қалтқы камерасына атмосфералық ауаның келіп түсін, яғни оның желдетілуін қамтамасыз етеді.

Адсорбері бар ВАЗ-2110 автомобилінің түрленімдерінде орнатылатын 21083-62 карбюраторында карбюратордың қалтқы камерасын теңдіктен шығару қозғалтқыш жұмыс жасамаған кезде карбюратордағы қалтқы камерасының желдету келте құбыры арқылы вакуумды қысымтығын көмегімен жүзеге асырылады (адсорбері бар отын буларын аулау жүйесінің құрылысы және жұмысы 2.6.5 ішкі бөл. қарастырылады).

Карбюратордың қалтқы камерасында отын мөлшерлегіш жүйелердің отын арналарының кірістік саңылаулары бар. Карбюратордың қалтқы камерасында отынның берілуін реттеу үшін онда қалтқы механизмі бар.

Қалтқы механизмі карбюраторда жанғыш қоспаны дайындау кезінде дұрыс мөлшерлеуді қамтамасыз ететін қалтқы камерасындағы отынның талап етілетін деңгейін автоматты түрде сақтау үшін арналған. Қалтқы механизмінің әрекет ету қағидаты ең қарапайым карбюратор жұмысын қарастыру кезінде ертерек сипатталған.

Қалтқы мехнанизмі өсте *27* қалтқының жылжымалы бекінісін қамтамасыз ететін тіреуіші *32* бар қалтқыдан *33* (2.34 сур.), сонымен қатар қалтқы тіреуішімен *32* механикалық жолмен байланысқан инелі қысымтығыннан *20* құралады. Қалтқының инелі қысымтығынға тигізетін әсері қалтқы тіреуішіндегі арнайы тілше көмегімен жүзеге асырылады. Ол қысымтығынға серіппеленген бәсеңдеткіш шар *26* арқылы әсер етеді. Қалтқыны тіреуіш тілшесімен *31* байланыстыру үшін инелі қысымтығында болат имек қарастырылған.

Қалтқы камерасына отын жоғарғы жақтан жеткізілетін ДААЗ карбюраторында инелі қысымтығын корпусы *21* бұрандамада карбюратор қақпағына *3* бұралған. Карбюратор қақпағына өсте *27* сонымен қатар қалтқының өзі де бекітіледі (сонымен қатар 2.35 сур.).

Карбюратордың қалтқы камерасындағы отын деңгейін реттеу инелі қысымтығынға *20* (сонымен қатар 2.35 сур., *38* жай) әсер ететін тілшені *31* (2.34 сур.) майыстыру арқылы жүзеге асырылады.

Қалтқы *33* (2.34 сур.) жүрісін реттеу және сәйкесінше инелі қысымтығынды жылжыту реттеу кезінде қажетті жаққа майыстырыла алатын арнайы тірек тілшесімен *25* жүзеге асырылады.

Екі секциялы қалтқы камерасы бар «Солекс» типті карбюраторда қалтқы *33* (2.34 сур.) қосарланған және қалтқы камерасының әр секциясында орналастырылған, бірақ өсі *27* бар ортақ тіреуіште *32* бекітілетін екі пластмассалық қалтқыдан құралады. Қалған карбюраторларда дара жез қалтқылар бар.

Басты мөлшерлегіш жүйелер, бос жүріс режимінде кіші айналымдарда (дроссельді жапқыштар жабық болған кезде) жұмыс жасауды қоспағанда, барлық режимдердегі қозғалтқыш жұмысын қамтамасыз ету үшін арналған. Карбюратордың басты мөлшерлегіш жүйелері арқылы қозғалтқышқа отынның негізгі мөлшері келіп түседі.

Зерттелетін екі камералы карбюраторларда біріншілік және екіншілік камералардың құрылымы бойынша бірдей екі басты мөлшерлегіш жүйесі бар, олар отын үрпілерін *53* (2.34 сур. қар.) және *37*, карбюратор корпусының *2* эмульсиялық құдықтарында орналастырылған ауа үрпілерін *9* және *16*, эмульсиялық түтіктерді *54* және *36,* сонымен қатар ендірмелі кіші диффузорларда орналастырылған бүріккіштерді *12* және *14* (2.35 сур.) қамтиды.

Карбюратордың екі камерасының басты мөлшерлегіш жүйелері ертерек қарастырылған ең қарапайым карбюратордың қағидаты бойынша жұмыс жасайды. Одан біршама күрделірек құрылғымен ерекшеленеді. Ертерек айтылғандай, ең қарапайым карбюратор жұмысын сипаттау кезінде дроссельді жапқышты ашқаннан кейін отынның берілуі ауаның берілуіне қарағанда жылдамырақ арттырылады. Және жанғыш қоспаның байытылуы жүреді.

Карбюратордың дроссельді жапқышын ашылу дәрежесінің артуымен жанғыш қоспаның байытылуының алдын алу үшін карбюратордың әр камерасының басты мөлшерлегіш жүйесінде отынның берілуін пневматикалық тежеу әдісімен жүзеге асырылатын жанғыш қоспа құрамының өтемделуі қарастырылған. Осы мақсатта басты мөлшерлегіш жүйелерде эмульсиялық түтіктері *54* және *36* (2.34 сур. қар.) бар арнайы эмульсиялық құдықтар қарастырылған, оларда отын үрпілері *54* және *37* арқылы келіп түсетін отын ауа үрпілері *9* және *16* арқылы келіп түсетін ауамен араластырылады және эмульсия түзіледі. Ол кейін бүріккіштер *12* және *14* арқылы карбюратордың араластырғыш камераларына келіп түседі. Сонымен қатар дроссельді жапқыштарды ашу дәрежесі артқан кезде басты мөлшерлегіш жүйелерде отынға араластырылатын ауа мөлшері де артады және жанғыш қоспа байытылмайды.

Қозғалтқыштағы шағын жүктеме кезінде («газ» басқышына аздап басу), біріншілік камераның тек бір дроссельді жапқышы *45* аздап ашылған кезде, зерттелетін карбюраторларда дроссельді жапқыштарының бірізді ашылуының қолданылуына байланысты отынның берілуі үрпі *53* арқылы біріншілік камераның бір басты мөлшерлегіш жүйесімен ғана қамтамасыз етіледі. Осы кезде ол кедейленген жанғыш қоспаның

дайындалуын қамтамасыз етеді, бұл қозғалтқыштың шағын жүктемелер кезінде үнемді жұмыс жасауы үшін қажет. Қозғалтқышта түсірілетін жүктеме арттырылған кезде («газ» басқышына басу дәрежесі арттырылған кезде) екіншілік камераның дроссельді жапқышы *41* ашылады және екіншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесі ашылады, оның отын үрпісі *37* арқылы отынның қосымша мөлшері келіп түсе бастайды. Біріншілік және екіншілік камералардың екі басты мөлшерлегіш жүйелерінің ортақ жұмысы қозғалтқыш жүктемелерінің жеткілікті шамада кең диапазонында қажетті құрамдағы жанғыш қоспасының дайындалуын қамтамасыз етеді.

Ескерерлік жәйт, карбюратордың екіншілік камерасының басты мөлшерлегіш жүйесі жұмысқа қосылған кезде отынның қосымша шығынын, сонымен қатар осы кезде пайдаланылған газдармен бірге атмосфераға шығарылатын уытты заттар мөлшерін азайту үшін, автомобильді пайдаланған кезде отынды үнемдеу және пайдаланылған газдар уыттылығын төмендету тұрғысында мүмкіндігінше негізінен карбюратордың біріншілік камерасының басты мөлшерлегіш жүйесі ғана жұмыста болатын орташа жүктемелердегі («газ» басқышына оның толық жүрісінің шамамен 2/3 бөлігі шектерінде басқан кезде) қозғалтқыш жұмысын қамтамасыз етіп, қозғалтқыштың үлкен жүктемелермен («газ» басқышына толық немесе толыққа жақын басу кезінде) ұзақ жұмыс жасауынан тартынуға тырысу керек.

Басты мөлшерлегіш жүйелердің отын және ауа үрпілері калибрленген саңылаулары бар бұрандалы жез тығындар болып табылады. «Солекс» типті карбюраторларда басты мөлшерлегіш жүйелердің отын үрпілері *53* (2.34 сур.) және *37* эмульсиялық құдықтар түбінде бұрандада орнатылған. Ал «Озон» карбюраторларында – үрпілерге ластану мүмкіндігін азайту үшін камера түбінен біршама жоғары қалтқы камерасының төменгі бөлігінде отын арналарының бұрандалы саңылауларына бұралған (2.35 сур., *40, 59* жай.).

Қарастырылатын карбюраторлардағы ауа үрпілері *9* (2.34 сур.) және *16* эмульсиялық құдықтардың жоғарғы бұрандалы бөлігіне бұралады және бір уақытта оларда эмульсиялық түтіктерді *54* және *36* бекітеді (сонымен қатар 2.35 сур., *26, 19* жай.).

Біріншілік және екіншілік камералардың басты мөлшерлегіш жүйелерінің үрпілері өткізу қабілетімен ерекшеленеді (біріншілік камераның отын үрпісі әдетте кіші саңылау диаметріне ие, ал ауа үрпісі – екіншілік камераның аналогты үрпісімен салыстырғанда бірдей немесе үлкен диаметрге ие). Сондықтан карбюраторды бөлшектеу-жинау кезінде оларды орнымен ауыстырмау маңызды.

Эмульсиялық түтіктер *54* (2.34 сур.) және *36* жабық төменгі ұшы және эмульсиялық арналарға ауа жеткізуге арналған бүйірлік саңылаулары бар қуыс жез түтіктер болып табылады.

Бос жүріс жүйесі, дроссельді жапқыштар ашық болған кезде («газ» басқышы жіберілген кезде) және карбюратордың басты мөлшерлегіш жүйелері жұмыс жасамаған кезде, иінді біліктің бос жүрісте айналуының кіші жиілігі кезінде қозғалтқыштың тұрақты жұмысын қамтамасыз ететін байытылған жанғыш қоспаны дайындау және жеткізу үшін арналған. Бос жүріс жүйесі тек карбюратордың біріншілік камерасында қарастырылған, қозғалтқыш бос жүрісте жұмыс жасаған кезде отынның жеткізілуі тек біріншілік камера арқылы жүзеге асырылады.

Қозғалтқыш жүктемелік режимдерде («газ» басқышы басылған кезде) жұмыс жасаған кезде бос жүріс жүйесі басқа отын мөлшерлейтін жүйелермен бірге жұмыс жасауды жалғастырады, алайда, әсіресе басты мөлшерлегіш жүйемен салыстырғанда, дайындалатын карбюраторлық қоспаның жалпы көлеміндегі ол арқылы табысталатын жанғыш қоспа мөлшері көп емес.

«Солекс» типті карбюратордың бос жүріс жүйесі отын және ауа жеткізетін арналары бар отын *8* (2.34 сур. қар.) және ауа *10* үрпілерін, эмульсиялық арнаны *55*, жанғыш қоспа құрамын реттейтін бұрама *48* (сапа бұрамасы) бар бос жүріс жүйесімен дайындалатн отын-ауа эмульсиясын біріншілік камераның дроссель артындағы кеңістігіне жеткізу үшін арналған шығыстық саңылауды *46* етеді. Сонымен қатар сұлбада көрсетілмеген бос жүрісте жанғыш қоспа мөлшерін реттейтін (иінді біліктің айналу жиілігін реттейтін) бұраманы қамтиды. Бос жүріс жүйесінің жұмысында сонымен қатар біріншілік камераның өтпелі жүйесінің тесік саңылауы *44* қатысады.

Қозғалтқыш бос жүрісте жұмыс жасаған кезде жабылған дроссельді жапқыштан төмен орналасқан бос жүріс жүйесінің шығыстық саңылауы *46* аймағындағы разрядталуға байланысты, отын біріншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің эмульсиялық құдығының төменгі бөлігінде орналастырылған бос жүріс жүйесінің отын арнасының кірістік саңылауы арқылы сорылады және отын үрпісі *8* арқылы эмульсиялық арнаға *55* беріледі. Мұнда ауа үрпісі *10* арқылы келіп түсетін ауамен араласып, отын-ауа эмульсиясын түзеді. Үрпіге *10* ауаның жеткізілуі ауа арнасы бойынша жүзеге асырылады. Онда біріншілік камераның үлкен диффузорының жоғарғы бөлігінде негізгі кірістік саңылау және карбюратор қақпағында *3* біріншілік камераның кірістік ауа арнасында қосымша (дренажға қарсы) саңылау бар. Эмульсиялық арнадан эмульсия бос жүріс жүйесінің шығыстық саңылауы *46* арқылы карбюратордың біріншілік камерасының дроссель артындағы кеңістігіне келіп түседі. Мұнда онда келіп түсетін картер газдарымен араласады және осы кезде түзілетін жанғыш қоспа кейін енгізу құбыр желісі арқылы қозғалтқыш цилиндрлеріне келіп түседі, осылайша бос жүрістегі оның жұмысы қамтамасыз етіледі.

Бұрама *48* шығыстық саңылау *46* қимасын өзгертуге мүмкіндік береді. Осылайша бос жүріс арналарындағы разрядталу шамасы өзгереді. Бұраманы *48* бұраған кезде шығыстық саңылау *46* қимасы кішірейтіледі және сәйкесінше бос жүріс жүйесінің арналарындағы разрядталу шамасы азайтылады. Осы кезде бос жүріс жүйесімен дайындалатын эмульсиядағы отын құрамы азайтылады. Бұраманы *48* бұрап босату кезінде кірістік саңылау *46* қимасы үлкейтіледі және сәйкесінше бос жүріс жүйесінің арналарындағы разрядталуы күшейеді. Осы кезде дайындалған қоспадағы отын құрамы арттырылады, яғни бос жүріс жүйесімен дайындалатын жанғыш қоспа байытылады.

Жабық дроссельді жапқыштың *45* жоғарғы жиегіне жақын орналасқан біріншілік камераның өтпелі жүйесінің тесік саңылауы *44* қозғалтқыш бос жүрісте жұмыс жасаған кезде (дроссельді жапқыштар жабық болғанда) қосымша ауаның сорылуын қамтамасыз етеді. Ал біріншілік камераның дроссельді жапқыш *45* ашылатын бастапқы мезетте, ол дроссельді жапқыштан төмен және разрядталу аймағына бірізді түскен кезде, ол арқылы бос жүріс жүйесінің эмульсиялық арнасынан біріншілік камераға эмульсияның қосымша мөлшері келіп түсе бастайды, осылайша қозғалтқыш жұмысының бос жүрістен жүктемелік режимдерге баяу, төмендеп кетусіз ауысуы қамтамасыз етіледі.

Жанғыш қоспа мөлшерін реттейтін бұрама дроссельді жапқыш *45* жетегі иінтірегінің тірегі болып табылады. Осы бұраманы бұрау кезінде дроссельді жапқыш *45* аздап ашылады және жоғары разрядталу есебінен тесік саңылауы *44* аймағында бос жүріс жүйесінен карбюратордың дроссель артындағы кеңістігіне келіп түсетін эмульсия мөлшері артады және сәйкесінше қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі артады.

Салқын ауа райында бос жүріс жүйесі арналарының қатуының алдын алу үшін карбюратор корпусының *2* төменгі бөлігінде бос жүріс жүйесінің арнасы жағынан қыздыру блогы *49* бекітіледі, ол арқылы қозғалтқыштың салқындату жүйесінен сұйықтықтың айналуы жүзеге асырылады.

Бос жүріс жүйесінің отын үрпісі *8* арқылы отынның берілуі қажетті жағдайларда ары қарай қарастырылатын МБЖЭ жүйесінің электрлік-магниттік қысымтығыны *7* көмегімен жабылады.

«Озон» типті карбюратордың бос жүріс жүйесі әрекет ету қағидаты бойынша ертерек қарастырылған «Солекс» типті карбюраторлардың аналогты жүйесіне ұқсас, бірақ сонымен қатар онда одан айыратын елеулі ерекшеліктер бар. Отын бос жүріс жүйесінің отын үрпісі бойынша отын үрпісі *27* (2.35 сур.) эмульсиялық арнаға *31* сорылады. Мұнда ауа үрпісі *30* арқылы сорылатын ауамен араласады. Отын арнасының кірістік саңылауы біріншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің эмульсиялық құдығының төменгі бөлігінде орналастырылған. Шығыстық саңылауы бос жүріс жүйесін зауыттық

баптау бұрамасымен *41* реттелетін қосымша ауа арнасы арқылы эмульсиялық арнаға қосымша ауа мөлшері келіп түседі.

Кейін эмульсиялық арнада түзілетін эмульсия реттегіш бұрама *43* арқылы МБЖЭ пневмоқысымтығынының *47* тиекті инесінің *50* ершігіне келіп түседі. Тиекті сақина және оның ершігі арасындағы сақиналы саңылау сақиналы бүріккішті құрайды. Оған кірістік саңылауы дроссельді жапқыштың корпусында *57* біріншілік камераның дроссельді жапқышы *53* астында орналасатын ауа арнасы *54* бойынша негізгі ауа мөлшері келіп түседі. Ол ершікке келіп түсетін эмульсияны қағып алып, онымен белсенді араласады. Осы кезде түзілетін біртектілеу ұсақ дисперсиялық отын-ауа қоспасы бос жүріс жүйесінің шығыстық саңылауы *51* арқылы біріншілік камераға келіп түседі.

«Озон» типті карбюраторларда бос жүріс жүйесінің құрылысы қозғалтқыш бос жүрісте жұмыс жасаған кезде осы карбюраторлармен жеткілікті шамада сапалы жанғыш қоспаның дайындалуын қамтамасыз етеді, бұл қозғалтқышқа отынның минималды шығыны және пайдаланылған газдардағы көміртек тотығының айтарлықтай төмен құрамы (0,2...0,3 %) кезінде тұрақты жұмыс жасауға мүмкіндік береді.

«Озон» типті карбюраторларда бос жүріс жүйесінің осындай құрылысы қозғалтқыш бос жүрісте жұмыс жасаған кезде осы карбюраторлармен жеткілікті дәрежеде сапалы жанғыш қоспаның дайындалуын қамтамасыз етеді. Бұл қозғалтқышқа отынның минималды шығыны кезінде және пайдаланылған газдардағы көміртек тотығының айтарлықтай төмен құрамы (0,2-0,3 %) кезінде тұрақты жұмыс жасауға мүмкіндік береді.

Тиекті ине *50* және оның ершігі арасындағы сақиналы саңылау өлшемі, демек, ол арқылы келіп түсетін жанғыш қоспа мөлшері пневмоқысым диафрагмасының *49* және онымен жалғанған тиекті иненің *50* тірегі болып табылатын бұрама *48* көмегімен иненің орнын ауыстыру арқылы реттеледі. Бұраманы *48* бұрап босатқан кезде шығыстық саңылау *51* арқылы келіп түсетін жанғыш қоспа мөлшері арттырылады және қозғалтқыш бос жүрісте жұмыс жасаған кезде иінді біліктің айналу жиілігі арттырылады, ал тиекті бұрама кезінде – азайтылады.

Бұрама *43* бос жүріс жүйесімен дайындалатын жанғыш қоспа құрамының, демек пайдаланылған газдар уыттылығының реттелуін қамтамасыз етеді. Бұраманы *43* бұрап босатқан кезде оның инесі эмульсиялық арна саңылауының қимасын арттырады және дайындалған жанғыш қоспадағы отын мөлшері де арттырылады (яғни қоспа байытылады), ал бұраманы *43* бұрап бекіткен кезде – азайтылады (яғни қоспа кедейленеді).

Бос жүрісте қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде (дроссельді жапқыш *53* жабылған кезде) жабылған дроссельді жапқыштан *53* жоғары бір-бірінің үстінде орналасқан біріншілік камераның өтпелі жүйесінің

саңылаулары *52* эмульсиялық арнадағы қосымша ауаның сорылуын қамтамасыз етеді. Ал дроссельді жапқыштың *53* ашылуының бастапқы мезетінде, саңылаулар *52* бірізді оның жиегінен төмен болған кезде және разрядталу аймағына келіп түскен кезде, олар арқылы эмульсиялық арнадан араластырғыш камерасына эмульсияның қосымша мөлшері шығады, осылайша қозғалтқыш жұмысының бос жүріс режимінен жүктемелік режиміне баяу, үзілістерсіз ауысуы қамтамасыз етіледі.

Бос жүріс жүйесінің шығыстық саңылауы *51* арқылы отынның берілуі қажет жағдайларда кейін қарастырылатын МБЖЭ жүйесінің диафрагмасы *49* бар пневмоқысымтығын *47* көмегімен жабылуы мүмкін.

Карбюратордың біріншілік және екіншілік камераларының басты мөлшерлегіш жүйелері әрекет ете бастаған кезде, біріншілік және екіншілік камералардың ***отпелі жүйелері*** отынның берілуін біртіндеп арттыру және қозғалтқыш жұмысының бос жүріс режимінен жүктемелік режиміне баяу, үзілістерсіз ауысуы үшін жанғыш қоспаның шамадан тыс кедейленуіне жол бермеу үшін арналған. (Үзіліс деп «газ» басқышына басқан кезде автомобильдің үдеуі байқалатын қысқа мерзімді азайтылуы аталады.)

Карбюратордың біріншілік және екіншілік камераларының басты мөлшерлегіш жүйелері әрекет ете бастаған кезде, бос жүріс режимінен қозғалтқыштың жүктемелік жұмыс режимдеріне баяу, төмендеусіз ауысу мақсатында біріншілік және екіншілік камералардың ***өтпелі жүйелері*** отын берілісін бірізді арттыру және жанғыш қоспаның шамадан тыс кедейленуін жоққа шығару үшін қолданылады. («газ» басқышына басқан кезде автомобильдің үдеуінің байқалатын қысқа мерзімді азабы төмендеу деп аталады).

Біріншілік камераның өтпелі жүйесі зерттелетін карбюраторларда құрылымдық тұрғыда бос жүріс жүйесімен біріктірілген және онда біріншілік камераның аздап ашылған дроссельді жапқышының *45* (2.34 сур.) жоғарғы жиегіне жақын орналасқан, бос жүріс жүйесінің эмульсиялық арнасымен *55* жалғанған шығыстық саңылау *44* бар. «Газ» басқышымен дроссельді жапқышты *45* ашқан кезде шығыстық саңылау *44* дроссельді жапқыш астына орналасады және одан дроссель артындағы кеңістіктегі разрядталу есебінен бос жүріс жүйесінің эмульсиялық арнасынан эмульсияның қосымша мөлшері келіп түсе бастайды. Осылайша басты мөлшерлегіш жүйесі жұмысқа қосылғанға дейін жанғыш қоспаның қажетті құрамының сақталуы қамтамасыз етіледі.

«Озон» типті карбюраторларда біріншілік камераның өтпелі жүйесінде бір-бірінің үстінде орналасқан екі шығыстық саңылау *52* (2.35 сур.) бар. Олар арқылы дроссельді жапқыштың *53* ашылуына сәйкес бос жүріс жүйесінің эмульсиялық арнасынан алдымен төменгі, кейін жоғарғы саңылау арқылы отындық эмульсия келіп түсе бастайды.

Екіншілік камераның дроссельді жапқышы ашыла бастаған кезде *екіншілік камераның өтпелі жүйесі* аналогты әрекет етеді. Қарастырылатын карбюраторлардағы екіншілік камераның өтпелі жүйесінде карбюратордың қалтқы камерасымен жалғанған жеке отын арнасы, отын және ауа үрпілері және екіншілік камераның жабық дроссельді жапқышынан жоғары орналасқан шығыстық саңылауы бар эмульсиялық арна бар.

«Солекс» типті карбюраторларда отын қалтқы камерасынан отын үрпісі *35* (2.34 сур. қар.) бар түтік арқылы эмульсиялық арнаға жүктеледі, онда карбюратор *3* қақпағында орналастырылған ауа үрпісі *17* арқылы сорылатын ауамен араласады және эмульсия түзеді, екіншілік камераның дроссельді жапқышын ашу кезінде саңылау оның астында разрядталу аймағында болған кезде ол шығыстық саңылау *39* арқылы екіншілік камераға келіп түседі.

«Озон» типті карбюраторларда отын қалтқы камерасындағы арнайы саңылау арқылы және отын үрпісі *15* (2.35 сур. қараңыз) арқылы эмульсиялық арнаға келіп түседі, онда ауа үрпісі *16* арқылы ауа сорылады. Эмульсиялық арнада түзілген эмульсия дроссельді жапқыштың *55* ашылуына сәйкес өтпелі жүйенің алдымен төменгі, кейін жоғарғы шығыстық саңылаулары арқылы екіншілік камераға келіп түсе бастайды (олардың дроссельді жапқыш астында разрядталу аймағына түсуіне сәйкес).

Екіншілік камераның өтпелі жүйесінің отын үрпісі *15* бос жүріс жүйесінің отын үрпісіне *27* ұқсас болады және бос жүріс үрпісінің ұстағышына ұқсайтын бұрандалы ұстағышта орнатылуы мүмкін, немесе карбюратор корпусына сырттан бұралатын бір бөлшек түрінде бұрандалы ұстағышпен бірге орындалуы мүмкін.

Қуат режимдерінің экономайзері қозғалтқыш үлкен жүктемелерде жұмыс жасаған кезде одан үлкенірек қуат алу мақсатында жанғыш қоспаны қосымша байыту үшін тек «Солекс» типті карбюраторларда (отынның берілуін басқаратын электронды жүйесі бар 21083-62 түрленімдерін қоспағанда) қолданылады. Қуат режимдерінің экономайзері қайтарымды серіппесі бар диафрагмамен *28* (2.34 сур. қараңыз) жабдықталған диафрагмалық орындау механизмін, шарлы тиекті қысымтығынды *30*, орындаушы механизмнің вакуумды қуысын біріншілік камераның дроссель артындағы кеңістікпен байланыстыратын вакуумды арнаны, отын үрпісін *29*, сонымен қатар экономайзерді қалтқы камерасымен және біріншілік камераның эмульсиялық құдығымен жалғайтын отын арналарын қамтиды.

Бос жүрісте және кіші жүктемелер кезінде, біріншілік камераның дроссель артындағы кеңістігіндегі разрядталу жеткілікті шамада үлкен болғанда, экономайзер диафрагмасы *28* разрядталу есебінен өзінің қайтарымды серіппесін қысылған күйде ұстап тұрады және серіппемен

ершікке қысылатын және қалтқы камерасынан экономайзердің отын арналарына отынның келіп түсуін тоқтататын шарлы қысымтығынға *30* әсер етпейді. Үлкен жүктемелерде дроссель артындағы кеңістіктегі разрядталу төмендейді, босатылатын қайтарымды серіппе әрекеті нәтижесінде диафрагма *28* орын ауыстырады және шарлы қысымтығын *30* серіппесінің кедергісін басып, оны ашады. Осы кезде қалтқы камерасынан экономайзердің ашық қысымтығыны *30* және үрпісі *29* арқылы отын арналары бойынша біріншілік камераның эмульсиялық құдығына отынның қосымша мөлшері келіп түсе бастайды. Осылайша, үлкен жүктемелер кезінде қуат режимдерінің экономайзері басты мөлшерлегіш жүйенің эмульсиялық құдығына отынның қосымша берілуін қамтамасыз етеді. Яғни біріншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесі үрпісінің *53* өткізу қабілетін үрпінің *29* өткізу қабілетінің щамасына арттырады. Осылайша жанғыш қоспаның қажетті байытылуына қол жеткізіледі.

Қалған зерттелетін карбюраторларда біріншілік камерада қуат режимдерінің экономайзерін пайдаланбайды. Оларда экономайзер функциясын байытылған жұмыс қоспасына бапталған екіншілік камера орындайды. Екіншілік камера жұмысқа қосылған кезде жұмыс қоспасының қажетті байытылуы орын алады.

Эконостат қозғалтқыш жұмысының жылдам режимдерінде максималды қуатты алу мақсатында екіншілік камераның дроссельді жапқышы толық ашылған кезде (біріншілік камераның дроссельді жапқышы да толықтай ашық) жанғыш қоспаны байыту үшін арналған. Эконостат карбюратордың екіншілік камерасында орналастырылған жеке мөлшерлегіш жүйе болып табылады.

«Солекс» типті карбюраторлар эконостаты түтігі бар отын үрпісінен *34* (2.34 сур.) және карбюратор қақпағындағы *3* отын арнасынан құралады. Арна бойынша отын екіншілік камераның кірістік ауа келте құбырындағы төмен разрядталу аймағында орналастырылған, қиғаш тілімі бар түтік түрінде жасалған бүріккішке *15* келіп түседі. Иінді біліктің айналу жиілігінің максималды шамалары кезінде (екі дроссельді жапқыш та ашық болғанда) ауа ағынының жылдамдығы және бүріккіштің *15* қиғаш тілім аймағындағы разрядталу максималды мәндерге жетеді, осы жағдайда эконостаттың бүріккіші *15* арқылы екіншілік камераға қозғалтқыштан максималды қуаттың алынуы қамтамасыз етілетін отынның қосымша сапасы келіп түсе бастайды.

«Озон» типті картбюратор эконостатында үш үрпі бар: отын *18* (2.35 сур.), ауа *17* және эмульсиялық *20*. Эконостат бүріккіші *21* екіншілік камераның ендірмелі шағын диффузорында, екіншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің бүріккіші үстінде жоғары разрядталу аймағында орналастырылған. Бүріккіште шағын диффузордың тар бөлігінде орналасқан қиғаш тілік түріндегі шығыстық саңылау бар.

Иінді біліктің максималды айналу жиіліктері кезінде (жапқыштар толықтай ашылған кезде), бүріккіштің *24* шығыстық саңылауы аймағындағы ауа ағынының жылдамдығы және разрядталу максималды мәндерге жеткен кезде, қалтқы камерасында басты мөлшерлегіш жүйенің отын үрпісі жанында орналастырылған эконостаттың отын арнасының кірістік саңылауы арқылы отын оның отын арнасына сорылады. Кейін карбюратор қақпағында *7* сығымдалған отын үрпісі *18* арқылы ол қақпақта орналасқан эконостаттың эмульсиялық арнасына келіп түседі, оған сонымен қатар қалтқы камерасының үстінде қақпақ қуысында орналасқан ауа үрпісі *17* арқылы ауа сорылады. Эконостаттың эмульсиялық арнасында түзілетін эмульсия қақпақта отын үрпісі жанында сығымдалған эмульсиялық үрпі *20* арқылы карбюратор корпусының арнасына қайтарылады және эконостат бүріккіші *21* арқылы шағын диффузорға келіп түседі. Осылайша жоғары айналымдарда қозғалтқыштың максималды қуатын алу үшін қажетті жанғыш қоспаны қамтамасыз етеді.

Жылдамдатқыш сорғы жылдамдау кезінде «газ» басқышына жылдам басқан кезде жанғыш қоспаны қысқа мерзімде байыту үшін арналған. Карбюратордың араластырғыш қоспасына отынның қосымша мөлшерін беру қажеттілігі қоспа жасау шарттарының бұзылуына байланысты дроссельді жапқыш кенет ашылғаннан кейін бірінші секундтарда туындайды. Ол жылдамдатқыш сорғымен отынның қосымша мөлшерін бүрку арқылы қарымталанады, осылайша қозғалтқыш қуатының толығырақ қолданылуы және автомобильдің үдеуінің жылдамдауы қамтамасыз етіледі. Зерттелетін карбюраторларда жылдамдатқыш сорғы диафрагмалық типті, біріншілік камераның дроссельді жапқышының өсінде орнатылған жұдырықшадан жүргізілетін механикалық жетекпен қамтылған.

«Солекс» типті карбюраторлардың жылдамдатқыш сорғысы итергіші және серіппелері *57* және *59* бар диафрагмадан *58* (2.34 сур.), иінтіректен *1* және дроссельді жапқыш өсіндегі жұдырықшадан құралатын диафрагмалық жетек механизмін, шарлы енгізу *56* және айдамалау *43* қысымтығындарын және бүріккіші *13* бар отын арналарын қамтиды. Енгізу қысымтығыны *56* карбюратор корпусында *2* орналастырылған тік арнаның жоғарғы бөлігінде сығымдалған, оның жоғарғы бөлігінде айдамалағыш қысымтығыны *43* бар бүріккіш ұстағышы орнатылған. Бүріккіш *13* отын үрпісі функциясын орындайтын калибрленген шығыстық саңылауы бар түтік түрінде жасалған.

21073 үлгілі карбюраторда карбюратордың біріншілік камерасына шығатын және ішінде айдамалағыш қысымтығыны *43* бар ұстағышта бекітілетін бір түтікшелі бүріккіш *13* бар. «Солекс» типті карбюраторлардың басқа үлгілерінде (соның ішінде зерттелетін ВАЗ-2110 автомобилінде орнатылатын олардың үлгілерінде) карбюратордың біріншілік және екіншілік камераларына шығатын, бір ұстағышта

орнатылған екі түтікшелі бүріккіш бар. Жылдамдатқыш сорғы бүріккішінің ұстағышы карбюратор корпусының *2* жоғарғы қуысындағы ұяшықта орнатылады, резеңке сақинамен тығыздалады және тек карбюратор қақпағымен *3* бекітіледі.

«Газ» басқышымен дроссельді жапқышты жылдам ашқан кезде оның өсіндегі арнайы бейін жұдырықшасы иінтіректі *1* бұрайды. Ол оған бәсеңдеткіш серіппе *59* арқылы әсер ететін диафрагма *58* итергішіне басады. Осы кезде қайтарымды серіппені *57* қысып, диафрагма орын ауыстырады және қысым астында ашылатын айдамалағыш қысымтығын *43* арқылы бүріккішке *13* отын жеткізіледі. Бүріккіш арқылы карбюратордың біріншілік (21073 үлгілі карбюраторда), сонымен қатар екіншілік («Солекс» типті карбюраторлардың басқа үлгілерінде) камераларға отынды бүркіп енгізу жүзеге асырылады. Отын жеткізу кезінде шарлы енгізу қысымтығыны *56* меншікті массаға және отын қысымына байланысты ершікке тығыз қысылады. Осылайша қалтқы камерасына отынның қайтарылуын тоқтатады.

Дроссельді жапқыш кенет ашылған кезде және диафрагма итергішіне *58* қатысты итергішке *1* басқан кезде бәсеңдеткіш серіппе *59* қысылады және диафрагманың жоғарырақ дәрежеде баяу және ұзақ жүрісін қамтамасыз етеді. Осылайша отын қысымының шамадан тыс жоғарылауына және диафрагманың зақымдануына жол берілмейді және осы уақытта серіппені босату уақыты ішінде отынның ұзағырақ бүркіп енгізілуі қамтамасыз етіледі. Дроссельді жапқыш жабылған кезде диафрагма қайтарымды серіппе *57* әрекеті нәтижесінде итергіш бағытында орын ауыстырады, айдамалағыш қысымтығын *43* меншікті масса әрекеті нәтижесінде ершікке тығыз отырады. Осылайша бүріккіш *13* арқылы ауаның сорылуына жол берілмейді. Ал қысымтығын *56* арқылы диафрагмамен жасалатын разрядталу әрекеті нәтижесінде қалтқы камерасынан диафрагма қуысына сорылады.

Қосу құрылғысының отын арнасының кірістік саңылауы қалтқы камерасының қабырғасында диафрагмалық механизм жағынан орналастырылған.

«Озон» типті карбюраторлардың жылдамдатқыш сорғылары ертерек сипатталғанға аналогты жасалған және әрекет етеді және 21073 үлгісі сияқты онда біріншілік камерада бір бүріккіш *23* (2.35 сур.) қана бар. Бірақ үрпісі *61* және реттегіш бұрамасы *5* бар қайта өткізу арнасының болуымен ерекшеленеді. Дроссельді жапқышты баяу ашқан кезде, қосымша отын беру қажеттілігі болмаған кезде, жылдамдатқыш сорғымен отынның берілуін азайту мақсатында қайта өткізу арнасы отынның бір бөлігін қайтадан қалтқы камерасына қайта өткізу үшін арналған. Жылдамдатқыш сорғының шарлы енгізу қысымтығынының жүрісі сығымдалған шектегіш көмегімен шектеледі.

Жылдамдатқыш сорғы бүріккіші сонымен қатар отын үрпісінің функциясын орындайды және ішінде айдамалағыш шарлы қысымтығын орналастырылатын қуыс бұрандалы ұстағыш *22* көмегімен карбюратор корпусына бекітіледі.

Мәжбүрлі бос жүрісінің экономайзері (МБЖЭ) автомобильді қозғалтқышпен тежеу кезінде, автомобиль қосылған беріліспен және жіберілген «газ» басқышымен қозғалған кезде (мәжбүрлі бос жүріс), отын шығынын және пайдаланылған газдар уыттылығын төмендету мақсатында іске қосылады. Сонымен қатар тұтандыруды сөндірген кезде тұтандыруды сөндіргеннен кейін өздігінен тұтануы бар қозғалтқыштың жұмыс жасау мүмкіндігін жоққа шығару мақсатында бос жүріс жүйесі арқылы отынның берілуін сөндіру үшін арналған.

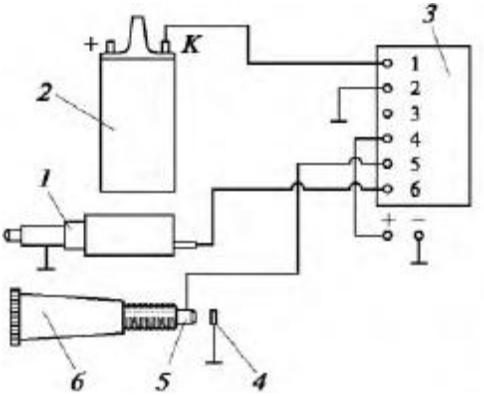
Қозғалтқыш қозғалысының жалпы уақытының 25...30 % дейін құрайтын мәжбүрлі бос жүрісінде қозғалатын автомобильдің кинетикалық энергиясы есебінен иінді біліктің жоғары айналу жиілігінің мәжбүрлі сақталуы орын алады.

Осындай режимде жұмыс жасаған кезде қалдық газдар мөлшері арттырылады, олардың жаңа жанғыш қоспамен толтырылуы нашарлайды, алынған жұмыс қоспасы тұтандыру шектерінен шығады және отынның толық жанбауы орын алады, бұл отынның тиімсіз шығындалуының және сонымен қатар атмосфераға шығарылатын пайдаланылған газдардың жоғары уыттылығының себебі болып табылады.

МБЖЭ жүйесінің негізгі элементі карбюраторда орнатылған тиекті қысымтығын болып табылады. Ол қозғалтқыш иінді біліктің жоғары айналу жиілігімен мәжбүрлі бос жүріс режимінде жұмыс жасаған кезде бос жүріс жүйесі арқылы отынның берілуін тоқтатады. Осы кезде отынның тиімсіз шығынын және атмосфераға уытты заттардың шығарылуын қамтамасыз етеді, ал қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі минималды рұқсат етілетін шамаға дейін азайған кезде отынның берілуін жандардырады. Осы кезде қозғалтқыштың тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді және оған тоқтауға мүмкіндік береді. МБЖЭ қысымтығыны сонымен қатар қозғалтқыш тоқтатылған кезде отынның берілуін тоқтатады. Бұл тұтандыру сөндірілгеннен кейін оның өздігінен жұмыс жасауының мүмкіндігін жоққа шығарады. МБЖЭ қысымтығыны электрлік сигнал (электрлік-магниттік қысымтығын) көмегімен немесе енгізу құбыр желісінен (пневомқысымтығын) басқарушы разрядталуды беру арқылы басқарылуы мүмкін. Сондықтан, ең тиекті қысымтығынды қоспағанда, МБЖЭ жүйесіне оның жұмысының басқарылуын (уақытылы ашылуы және жабылуы) қамтамасыз ететін элементтер де кіреді.

«Солекс» типті карбюраторлардың МБЖЭ жүйесі электронды басқару блогын *3* (2.36 сур.), электрлік-магниттік қысымтығынды *1* және дроссельді жапқыштардың аздап ашылған жайғасымының бергішін қамтиды. Олардың функциясын дроссельді жапқыштар толықтай

жабылған кезде, «газ» басқышы жіберілген кезде дроссельді жапқыш жетегінің иінтірегімен *4* түйісу кезінде «массаға» түйықталатын, өткізгіш арқылы басқару блогымен жалғанған, қоспа мөлшерін реттейтін бұраманың *6* оқшауланған ұштығы *5* орындайды. МБЖЭ жүйесіндегі орындаушы механизм функциясын электрлік-магниттік қысымтығынның қысқышында кернеу болмаған кезде отынның отын үрпісі *8* арқылы бос жүріс жүйесінің эмульсиялық арнасына *55* берілуін тоқтататын, карбюратордың қақпағында *3* (2.34 сур.) орнатылған, тиекті инесі бар электрлік-магниттік қысымтығын *7* орындайды. Электронды басқару блогы *3* (2.36 сур.) тұтандыру қосылған кезде электрлік-магниттік қысымтығынға *7* (2.34 сур.) кернеудің берілуін қамтамасыз етеді. Басқару блогы электрлік-магниттік қысымтығынға *7* кернеудің берілуін және сәйкесінше келесі екі шарт бір уақытта орындалған кезде: «газ» басқышы жіберілген кезде (дроссельді жапқышы жабық болған кезде және дроссельді жапқыш жетегінің иінтірегі *4* (2.36 сур.) бұраманың *6* оқшауланған ұштығына *5* тірелген. Осылайша оны «массаға» тұйықталған кезде) және 2 000 мин$^{-1}$ астам қозғалтқыш білігінің иінді білігінің айналу жиілігі кезінде мәжбүрлі бос жүріс режимінде отынның берілуін сөндіреді.



2.36 сур. «Солекс» типті карбюраторының МБЖЭ жүйесінің сұлбасы:
1 – МБЖЭ электрлік-магниттік қысымтығыны; *2* – тұтандыру шарғысы; *3* – МБЖЭ басқару блогы; *4* – дроссельді жапқыштар жетегінің иінтірегі; *5* – қоспалар мөлшерін реттейтін бұраманың оқшауланған ұштығы; *6* – бос жүрісте қоспа мөлшерін реттейтін бұрама; *К* – тұтандыру шарғысының қысқышы.

Қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі туралы ақпарат МБЖЭ басқару блогына *3* тұтандыру шарғысынан *2* шығатын кернеу импульстары түрінде келіп түседі. Мәжбүрлі бос жүрісіндегі иінді біліктің айналу жиілігі 1 800...1850 мин$^{-1}$ төмен азайған кезде (автомобиль қозғалысы төмендеген кезде немесе ілініс сөндірілген және берілістерді ауыстырып қосу иінтірегін бейтарап жайғасымға орнатқан кезде),

сонымен қатар жүктемелік режимдерге ауысу кезінде («аз» басқышына басқан кезде және «массасы» бар бұраманың *6* оқшауланған ұштығын айырған кезде) басқару блогы электрлік-магниттік қысымтығынға *7* (2.34 сур. қараңыз) кернеудің берілуін жандандырады. Оның тиекті инесі қысымтығын корпусының ішіне тартылады және бос жүріс жүйесінің отын үрпісі арқылы отынның келіп түсуіне кедергі келтірмейді (2.34 сур. қараңыз, *7, 8* жай.).

«Озон» типті карбюраторлардың МБЖЭ жүйесі электронды басқару блогын *9* (2.35 сур. қар.), пневоқысымтығынды *47*, электрлік-магниттік қысымтығынды *44* және микроажыратқышты *14* қамтиды. МБЖЭ жүйесіндегі орындаушы механизм функциясын пневмоқысымтығын *47* орындайды.

Диафрагмалық типті қысымтығын *47* корпустың екі бөлігі арасында қысылған диафрагмадан *49* және диафрагмамен жалғанған тиекті инеден *50* құралады. Пневмоқысымтығынның диафрагма үстіндегі вакуумды қуысы құбыршек *46* арқылы өз кезегінде оның атмосферамен жалғануын қамтамасыз ететін электрлік-магниттік қысымтығынмен, немесе құбыршек *45* арқылы қозғалтқыштың енгізу құбыр желісімен жалғанған. Пневмоқысымтығынның диафрагма астындағы қуысы дроссель артындағы кеңістікпен бос жүріс жүйесінің шығыстық саңылауы *51* арқылы жалғанған.

Пневмоқысымтығынның диафрагма үстіндегі қуысын атмосферамен жалғау кезінде диафрагма *49* дроссель артындағы кеңістіктің разрядталуының әрекеті нәтижесінде тиекті инені *50* қысымтығын корпусынан итеріп шығарады және оны ершікке тығыз қысады, осылайша бос жүріс жүйесінің шығыстық саңылауы *51* арқылы отын эмульсиясының берілуін тоқтатады. Диафрагма үстіндегі қуысты енгізу құбыр желісімен жалғау кезінде разрядталу әрекеті нәтижесінде диафрагма тиекті инені пневмоқысымтығын корпусының ішіне реттеу бұрамасына *48* бұрамасына тірелгенше жылжытады. Бұрама *48* ашық тиекті ине *50* және оның ершігі арасындағы сақиналы саңылау қимасын өзгертуге мүмкіндік береді, осылайша ол арқылы шығыстық саңылауға *51* келіп түсетін эмульсияның мөлшері өзгертіледі. «Озон» карбюраторларының кейбір түрленімдерінде (атап айтсақ, УМПО-331 қозғалтқышы бар ИЖ-2126 автомобилдерінде орнатылатын ДААЗ-2140 карбюраторларында) пневоқысымтығында біршама басқа құрылым бар, оларда бос жүріс жүйе арқылы берілетін отындық эмульсия мөлшерін реттеу пневмоқысымтығын корпусын бұру арқылы жүргізіледі.

Оған кернеудің берілуі болмаған кезде электрлік-магниттік қысымтығын *44* қысымтығынның диафрагма үстіндегі қуысын атмосферамен жалғайды, ал оған кернеу берілген кезде оны қозғалтқыштың енгізу құбыр желісімен жалғайды, осылайша пневмоқысымтығынның іске қосылуы қамтамасыз етіледі.

Электрлік магниттік қысымтығын жұмысын басқару электронды басқару блогы *9* және микроажыратқыш *14* көмегімен жүзеге асырылады.

Микроажыратқышта 14 қалыпты тұйықталған түйіспелер бар және ол карбюратор корпусына дроссельді жапқыш жетегінің иінтірегі жанында келесі шарт орындалатындай бекітіледі: «газ» басқышы басылған кезде иінтірек микроажыратқышқа әсер етпейді және кернеу электрлік-магниттік қысымтығынға *44* микроажыратқыштың тұйықталған түйіспелері арқылы басқару блогынан *9* тәуелсіз беріледі. «Газ» басқышы жіберілген кезде және дроссельді жапқыш жабық болған кезде, оның жетегінің иінтірегі микроажыратқыш батырмасына басады, оның түйіспелерін ажыратады, және электрлік-магниттік қысымтығынға кернеудің берілуі басқару блогы *9* арқылы жүзеге асырылады.

Электронды басқару блогы *9* қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігіне байланысты мәжбүрлі бос режимінде («газ» басқышы жіберілген кезде және микроажыратқыш түйіспелері ажыратылған кезде) электрлік-магниттік қысымтығынға кернеудің берілуін қамтамасыз етеді. Иінді біліктің айналу жиілігі туралы ақпарат басқару блогына тұтандыру шарғысынан *8* кернеу импульстері түрінде келіп түседі. Иінді біліктің айналу жиілігі жоғары болған кезде мәжбүрлі бос жүріс режимінде (2 000 мин$^{-1}$ астам) басқару блогы *9* электрлік қысымтығынға *44* кернеудің берілуін сөндіреді және қысымтығынның тиекті инесі *50* бос жүріс жүйесініңшығыстық саңылау *51* арқылы эмульсияның берілуін тоқтатады, бұл отын шығынының төмендетілуін және пайдаланылған газдар уыттылығының төмендетілуін қамтамасыз етеді. Мәжбүрлі бос жүріс режимінде иінді біліктің айналу жиілігі 1 800...1 850 мин$^{-1}$ дейін төмендеген кезде басқару блогы *9* электрлік-магниттік қысымтығынға *44* кернеудің берілуін жандандырады және бос жүріс жүйесі арқылы эмульсияның берілуі де жандандырылады, бұл қозғалтқыштың тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді.

«Озон» типті карбюратордың кейбір түрленімдерінде (мысалы, 2107-70) түрленімінде) пневмоқысымтығын *47* орнына пневмоқысымтығындағыдай тиекті инесі *50* бар бұрама орнатылады, оның көмегімен бос жүрістегі жанғыш қоспа мөлшері (бос жүріс айналымдары) реттеледі, ал мәжбүрлі бос жүріс режимінде отынның берілуінің тоқтатылуы отын үрпісінде *27* орнатылатын «Солекс» типті карбюраторлардағыдай электрлік-магниттік қысымтығыны бар, карбюратор корпусындағы бос жүріс жүйесі көмегімен жүзеге асырылады (2.34 сур., *7* жай.).

Қосу құрылғысы салқын қозғалтқышты қосу және қыздыру кезінде бай жанғыш қоспаны алу үшін арналған. Ол салқын қозғалтқышты қосу кезінде бос жүріс жүйесімен бірге карбюратордың біріншілік камерасының басты мөлшерлегіш жүйесі арқылы отынның берілуін қамтамасыз етеді.

Барлық зерттелетін карбюраторлардағы қосу құрылғыларының әрекет ету қағидаты бірдей. Қосу құрылғысының негізгі элементтері карбюратор қақпағында орналастырылған ауа жапқышы *11* (2.34 сур. қар.) және иінтіректер және тартымдар көмегімен оның өсімен байланысқан, диафрагмасы *5* бар пневматикалық диафрагмалық механизмі болып табылады. Ауа жапқышы *11* біріншілік камераның кірістік ауа келте құбырында орналастырылған; құрылымы бойынша дроссельді жапқышқа ұқсас, одан үлкейтілген көлеммен және өстің бейсимметриялық орналасуымен ерекшеленеді (ауа жапқышының өсі бірінішік камера өсіне қатысты ығыстырылған, бұл кірістік ауа ағынының жапқышына әсер ету есебінен қозғалтқышты іске қосқаннан кейін пневматикалық диафрагмалық механизмнің аздап ашылуын жеңілдетеді.

Салқын қозғалтқышты қосу кезінде ауа жапқышы толықтай жабылады, ал онымен иінтіректер және тартымдар көмегімен жалғанған дроссельді жапқыш белгілі бір шамаға (өзінің толық жүрісінің шамамен төрттен бір бөлігі) ашылады. Қозғалтқышты іске қосу кезінде біріншілік камераның дроссельді жапқышын аздап ашу дәрежесін аздап ашылған дроссельді жапқыш жиегі және біріншілік камера қабырғасы арасындағы қашықтықтың максималды шамасы бойынша бағалайды, ол дроссельді жапқыштағы қосу саңылауы деп аталады және «В» әрпімен белгіленеді. Жабық ауа жапқышы және аздап ашылған дроссельді жапқыш кезінде қозғалтқышты іске қосу кезінде ауа жапқышынан төмен орналасқан басты мөлшерлегіш жүйенің бүріккіші *12* (2.34 сур. қар.) аймағында разрядталу туындайды, оның әсерімен бүріккіш *12* арқылы біріншілік камераға салқын қозғалтқышты іске қосу үшін қажетті отын мөлшері келіп түседі.

Қосу құрылғысының пневматикалық диафрагмалық механизмі дроссель артындағы кеңістіктегі разрядталу белгілі бір шамаға дейін артқан кезде қозғалтқыш жұмысының бастапқы мезетінде ауа жапқышының автоматты ашылуын қамтамасыз етеді. Қозғалтқышты қосу кезінде ауа жапқышының ашылуының дәрежесін ашылған ауа жапқышының жиегі және біріншілік камера қабырғасы арасындағы максималды қашықтық шамасы бойынша бағалайды, ол ауа жапқышындағы қосу саңылауы деп аталады және «А» әрпімен белгіленеді. Ауа жапқышындағы қосу саңылауы ауа қоспасының шамадан тыс байытылуының және осы себеп бойынша орын алуы мүмкін қозғалтқыштың тоқтатылуының алдын алатын қажетті ауа мөлшерінің келіп түскін қамтамасыз етеді. Қосу құрылғысының пневматикалық диафрагмалық механизмінде арнамен *6* (2.34 сур. қар.) біріншілік камераның дроссель артындағы кеңістікпен байланысқан ваккумды қуыс, сонымен қатар диафрагманың аздап ашылған ауа жапқышына әсер етуіне мүмкіндік беретін, қайтарымды серіппесі және соташығы бар диафрагма *5* бар.

«Солекс» типті карбюраторларда (жартылай автоматты қосу құрылғысы бар 21083-31, -35 және -62 карбюраторларын қоспағанда) пневматикалық басқару механизмінің диафрагмасы қақпақпен карбюратор қақпағына тікелей бекітіледі. Ал 21083-31, -35 және -62 үлгілердің «Озон» типті және «Солекс» типті карбюраторларда ол карбюратор қақпағына бұрамалармен бекітілетін жеке корпуста орнатылған.

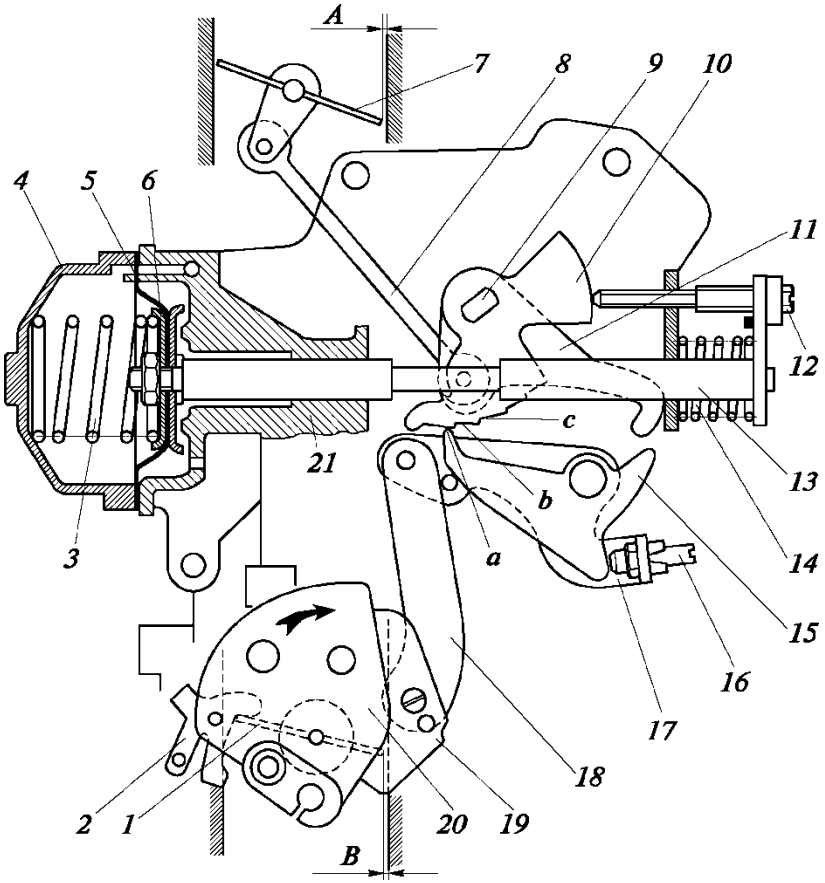
Қозғалтқышты іске қосу мезетіндегі бірінші жарқылдар кезінде дроссельді жапқыш артындағы разрядталу әсерімен диафрагма *5*, қайтарымды серіппе кедергісін басып, өзінің соташығымен бірге вакуумдық қуыс ішіне орын ауыстырады. Диафрагма *5* соташығындағы күш әсерімен ауа жапқышы *11* талап етілетін шамаға ашылады және карбюратордың біріншілік камерасына қажетті ауа мөлшерінің келіп түсуін қамтамасыз етеді.

Қозғалтқыштың қыздырылуының және иінді біліктің айналу жиілігінің арттырылуының шамасына сәйкес ауа жапқышы бірізді ашылады және бір уақытта онымен механикалық байланысы бар дроссельді жапқыш аздап жабылады. Осы кезде басты мөлшерлегіш жүйемен отынның берілуі азаяды, қозғалтқыш жеткілікті шамада қыздырылғанда және тек бір бос жүріс жүйесі есебінен бос жүрісте тұрақты жұмыс жасай алуы мүмкін болғанда тіпті ауа жапқышы толық ашылған кезде және сәйкесінше дроссельді жапқыш толық жабылған кезде оның толық тоқтатылуына дейін азаяды.

Барлық зерттелетін карбюраторлардағы (жартылай автоматты қосу құрылғысы бар карбюраторларды қоспағанда) ауа жапқышының басқарылуы арқанды жетек көмегімен қолмен жүзеге асырылады. Бос жүріске қосу кезінде ауа жапқышын жабу үшін автомобиль салонындағы аспаптар тақтасында орналасқан ауа жапқышы жетегінің арқанын итеріп шығару керек. Қозғалтқыштың қызу шамасына қарай иінді біліктің айналу жиілігі арта бастайды, сондықтан жетек арқанының тұтқасын бірізді итеріп шығарып, иінді біліктің айналу жиілігі минималды болатын қозғалтқыштың тұрақты жұмысын қамтамасыз етіп және осы кезде оған тоқтауға мүмкіндік бермей, ауа жапқышын бірізді аздап жабу керек. Дроссельді жапқышты қолмен басқарған кезде барлығы жүргізуші тәжірибесінен тәуелді, ол, әрине, басқару кезінде қателіктер жіберуі мүмкін. Ауа жапқышының ашылуымен кешіккен кезде қозғалтқыш иінді біліктің жоғары айналу жиілігімен қыздыру кезінде жұмыс жасайды, бұл қыздырылмаған қозғалтқыш бөлшектерінің тозуын, сонымен қатар атмосфераға шығарылатын уытты пайдаланылған газдар мөлшерін арттырады. Керісінше, оны тым жылдам ашқан кезде қозғалтқыш жұмысының тұрақтылығы бұзылады, оның жұмысындағы шалыс соғулар және тіпті тоқтаулар пайда болады, бұл оталдырғышпен қозғалтқышты қайта қосу қажеттілігіне алып келеді.

Ескерерлік жәйт, қозғалтқыш шалыс соғулармен жұмыс жасаған кезде, жанғыш қоспаның кедейленуіне байланысты жеке цилиндрлерде тұтанудыру үзілістері туындаған кезде, пайдаланылған газдар уыттылығы да артады, ал қайта қосулар кезінде оталдырғыш бөлшектерінің тозуы және аккумуляторлық батарея разряды артады. Салқын қозғалтқыштың қосылуын жеңілдету және оның қыздырылуын басқару кезіндегі ертерек атап өтілген жүргізуші қателіктерінің жағымсыз зардаптарын азайту мақсатында «Солекс» типті (21083-31, -35 және -62 үлгісі) кейінірек шығарылған карбюратор түрленімдерінде жартылай автоматты қосу құрылғылары қолданылады.

21083-31 карбюраторының жартылай автоматты қосу құрылғысы қозғалтқыштың басқарылуын жеңілдетеді және оны қосу және қыздыру кезінде пайдаланылған газдар уыттылығын төмендетеді. Ол ертерек қарастырылған қалған зерттелетін карбюраторлардың қосу құрылғылары ауа жапқышының қол жетегінің жоқ болуымен ерекшеленеді, қозғалтқышты қосу және қыздыру кезіндегі оның жайғасымы қозғалтқыш температурасына байланысты арнайы механизм көмегімен реттеледі. Жартылай автоматты қосу құрылғысы иінтіректер және тартымдар жүйесі көмегімен біріншілік камераның ауа және дроссельді жапқыштарымен жалғанған және бұрамалармен *35* карбюратор *19* қақпағына бекітілетін бір корпуста *23* (2.41 сур. қар.) орналастырылған, серіппелік және пневматикалық диафрагмалық басқарушы механизмдерден құрастырылған блок болып табылады.



2.37 сур. 21083-31 карбюраторының жартылай автоматты қосу құрылғысының сұлбасы:

1 — біріншілік камераның дроссельді жапқышы; 2 — екіншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің жетекші иінтірегі; 3 — диафрагманың қайтарымды серіппесі; 4 —диафрагмалық механизм қақпағы; 5 — вакуумды камера карбюратордың дроссель артындағы кеңістігімен қатынасатын саңылау; 6 — диафрагма; 7 — ауа жапқышы; 8 — ауа жапқышы жетегінің тартымы; 9 — қосу құрылғысы иінтіректерінің өсі; 10 — жұдырықша; 11 — тартым жетегінің иінтірегі; 12 — ауа жапқышында А қосу саңылауын реттейтін бұрама; 13 — диафрагма соташығы; 14 — соташықтың қайтарымды серіппесі; 15 — жұдырықшаға тірелетін иінтірек; 16 — біріншілік камераның дроссельді жапқышында В қосу саңылауын реттейтін бұрама; 17 — қозғалтқышты қосу және қыздыру кезінде біріншілік камераның дроссельді жапқышын аздап ашатын иінтірек; 18 — дроссельді жапқышты аздап ашатын тартым; 19 — біріншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің иінтірегі; 20 — дроссельді жапқыштарды басқаратын иінтірек; 21 — қосу құрылғысының корпусы; А — ауа жапқыштағы қосу саңылауы; В — біріншілік камераның дроссельді жапқышындағы қосу саңылауы; а, в және с — жұдырықша сатылары.

Серіппелі басқарушы механизм экраны 34 бар корпус ішінде орналастырылған жалпақ биметалды шиыршықты серіппеден, корпустың қапталдық корпусы және оған орталық бұрандамасы *31* көмегімен бекітілген сұйықтық камерасы корпусы *32* арасында орналастырылған сұйықтық камерасынан, сонымен қатар тартымдары *8* (2.37 сур. қар.) және *18* бар иінтіректер жүйесінен, ауа *7* және дроссельді *1* жапқыштары бар байланыстырғыш биметалдық серіппелерден құралады.

Биметалдық серіппенің ішкі ұшы оның корпусының ұстағышында қатаң бекітілген, ал сым түрінде иіліммен аяқталатын оның сыртқы ұшы сымдық иінтірек өсінде *9* орнатылған мұртшасымен жалғанады. Ол арқылы өспен бірге өсте *9* орнатылған барлық қалған иінтіректерді бұрайды және иінтірекпен *11* жалғанған тартым *8* арқылы ауа жапқышын *7* бұрайды. Механизмнің сұйықтық камерасына қозғалтқыштың салқындату жүйесінен сұйықтық жеткізіледі, ол оның корпусын және онда орналастырылған биметалдық серіппені қыздырады.

Салқын қозғалтқышта биметалды серіппе ауа жапқышының толық жабылуын *7* және дроссельді жапқыштың *1 В* қосу ссаңылауының шамасына ашылуын қамтамасыз ететін оралған күйде орналасады. Қозғалтқышты қыздыру және биметалдық серіппені қыздыру шамасына қарай оның түзетілуі және оралуы орындалады, оның нәтижесінде жетектемесі бар оның сыртқы ұшы иінтіректер жүйесін өсте *9* сағат тілі бойынша бұрайды. Осы кезде биметалдық серіппе тартым *8* көмегімен ауа жапқышын ашады және бір уақытта өсте *9* орнатылған жұдырықшаны *10* бұру көмегімен дроссельді жапқыш *1* жайғасымын басқарады, осылайша қозғалтқышты қыздыру шамасына қарай оның қажетті аздап ашылуы қамтамасыз етіледі. Жұдырықша *10* иінтіректер *15, 17* және *19* және тартым *18* көмегімен дроссельді жапқышпен *1* механикалық жолмен байланысқан. Ол *а, в* және *с* сатылары бар профильді бетке ие (*а* сатысы максималды радиусқа ие, *в* сатысы – орташа радиус, *с* – минималды радиус), олардың шықпаларына берілетін биметалды серіппелік жайғасымда жұдырықшаны *10* және онымен байланысты дроссельді жапқышты *1* бекітетін иінтірек тіркеледі.

Биметалды серіппе әрекеті нәтижесінде жұдырықшаны *10* қозғалту үшін, «газ» басқышына басып, оны тіректі иінтірек *15* әсерімен босату керек. Осы кезде иінтірек-сектор *20* иінтірекпен *19* бірге және тартым *18* көмегімен бұралады және жұдырықшаны *10* босатып, иінтіректерді *17* және *15* бұрайды. Биметалды серіппе әсерімен жұдырықша *10*, онымен бірге өсте *9* орнатылған ауа жапқышы тартымы жетегінің иінтірегі *11* және ауа жапқышының өзі де қозғалтқышты қыздыру дәрежесіне сәйкес келетін жаңа жайғасымға бұралады. «Газ» басқышын жіберген кезде иінтірек *15* қозғалтқышты қыздыру дәрежесіне сәйкес келетін жұдырықша *10* сатысына тіреледі және оны ауа және дроссельді жапқыштармен бірге

осы саты кезінде қозғалтқыштың тұрақты жұмысы үшін қажетті иінді біліктің минималды айналу жиілігін қамтамасыз ететін жаңа жайғасымда бекітеді. Қозғалтқышты қосу алдында сонымен қатар ауа және дроссельді жапқыштардың талап етілетін жайғасымда орнатылуы үшін «газ» басқышын басып, жіберу керек.

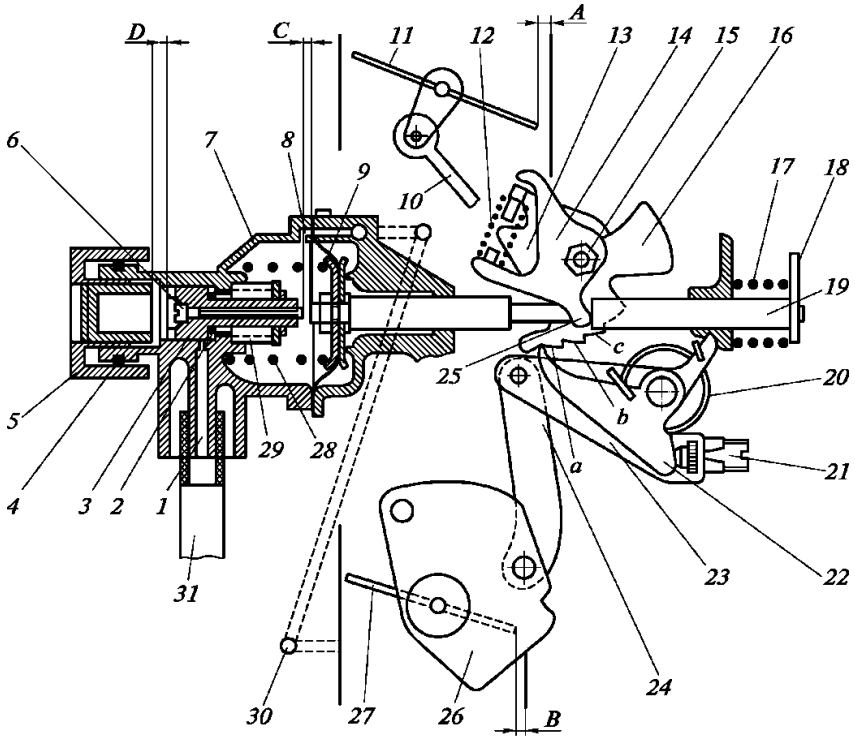
Қыздырылған қозғалтқышта биметалды тілімше ауа жапқышын толықтай ашады және дроссельді жапқыштың жабылуына кедергі келтірмейді. Иінді біліктің минималды айналу жиілігін анықтайтын бос жүрісте дроссельді жапқышты аздап ашу дәрежесі тіректі реттегіш бұрамамен *16* орнатылады.

Пневматикалық басқарушы механизм қалған зерттелетін карбюраторлардағы әрекет ету қағидатына ие. Механизм диафрагмасы *6* бұрамалары бар қақпақ көмегімен қосу құрылғысының корпусына *21* бекітіледі. Диафрагмаға соташыққа *13* оған бұралатын сомынның бұрандалы ұшы көмегімен бекітіледі. Соташықтың ортаңғы бөлігіне бунақ бар, оның қапталдық бөлігіне ауа жапқышын басқаратын иінтірек мұртшасы тіреледі. Салқын қозғалтқышты іске қосу кезінде диафрагмалық механизм қақпағында *4* орналасқан, саңылау *5* арқылы арна бойынша карбюратордың дроссель артындағы кеңістікпен жалғанған вакуумдық қуыста разрядталу жасалады. Разрядталу әрекеті нәтижесінде диафрагма *6* соташықпен *13* бірге вакуумдық қуыс ішіне сорылады, және соташықпен байланысқан иінтіректер және тартымдар *8* ауа жапқышын *7* А қосу саңылауының шамасына аздап ашады.

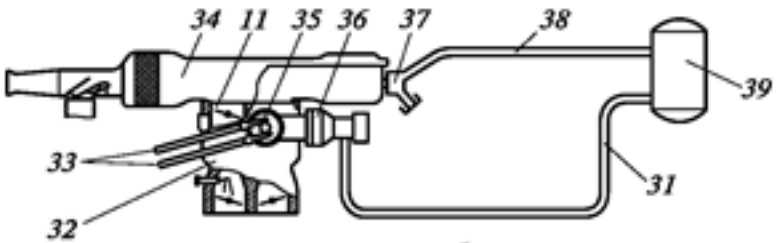


2.38 сур. 21083-35 және 2108-62 карбюраторларының ауа жапқышының екі сатылы аздап ашылуы бар жартылай автоматты қосу құрылғысының сұлбасы:
а — құрылыс сұлбасы; б — жинақтастырылым сұлбасы; 1 — диафрагмалық механизм қақпағының келтеқосқышы; 2 — тығынжыл тығыздағышы; 3 — диафрагмалық механизм қысымтығынының тығынжылы; 4 — тығын тығыздағышы; 5 — ауа жапқышының аздап ашылуының екінші бекітілген жайғасымын реттейтін (Д үлкейтілген қосу саңылауын реттейтін) тығын-бұрама; 6 — ауа жапқышының аздап ашылуының бірінші бекітілген жайғасымын реттейтін (Д кішірейтілген қосу саңылауын реттейтін) бұрама; 7 —диафрагмалық механизм қақпағы; 8 —вакуумдық арна саңылауы; 9 — диафрагма; 10 — ауа жапқышы жетегінің тартымы; 11 — ауа жапқышы; 12 — қосу құрылғысының иінтіректі механизмінің серіппесі; 13 — биметалдық серіппе жетектемесімен өзара әрекеттесетін мұртшасы бар жетектемелі иінтірек; 14 — ауа жапқышын басқаратын иінтірек; 15 — қосу құрылғысы иінтіректерінің өсі; 16 — жұдырықша; 17 — соташықтың қайтарымды серіппесі; 18 — соташық тақасы; 19 — диафрагма соташығы; 20 — иінтіректер серіппесі; 21 — дроссельді жапқышта В қосу саңылауын реттейтін бұрама); 22 — жұдырықшаға тірелетін иінтірек; 23 — қозғалтқышты іске қосу және қыздыру кезінде біріншілік камераның дроссельді жапқышын аздап ашатын иінтірек; 24 — дроссельді жапқышты аздап ашатын тартым; 25 — диафрагма соташығымен өзара әрекеттесетін ауа жапқышын басқаратын иінтірек мұртшасы; 26 — бірінішілік камераның

дроссельді жапқышы жетегінің иінтірегі; 27 — дроссельді жапқыш; 28 — диафрагманың қайтарымды серіппесі; 29 — тығынжылдың қайтарымды серіппесі; 30 — диафрагмалық механизмді дроссель артындағы кеңістікпен жайлғайтын вакуумдық арна; 31 — диафрагмалық механизмнің вакуумдық камерасын буферлік сауытпен жалғайтын вакуумдық құбыршек; 32 — карбюратор; 33 — сұйықтықты салқындататын құбыршектер; 34 — ауа сүзгісі; 35 — серіппелі механизмнің сұйықтық камерасы; 36 — диафрагмалық механизм; 37 — термовакуумдық қысымтығын; 38 — термовакуумдық қысымтығынды буферлік сауытпен жалғайтын вакуумдық құбыршек; 39 — буферлік сауыт; A — ауа жапқышындағы қосу саңылауы; B — дроссельді жапқышындағы қосу саңылауы; C — ауа жапқышындағы Д үлкейтілген қосу саңылауын орнату кезінде соташық жүрісіне сәйкес келетін, соташық қапталдары және реттеу бұрамасы арасындағы саңылау; D — ауа жапқышындағы Д үлкейтілген қосу саңылауын орнату кезіндегі соташықтың қосымша жүрісі; a, в және с — жұдырықша сатылары.



а



б

Осылайша, қозғалтқышты қосу және қыздыру кезіндегі жүргізуші функциясы максималды жеңілдетілген: ол қосу алдында «газ» басқышын бір рет басып, жіберу керек және иінді біліктің өскелең айналу жиілігін төмендету үшін қозғалтқышты қыздыру кезінде бірреттік басуларды мерзімді жасау керек. Осы кезде ауа және дроссельді жапқыштар жартылай автоматты қосу құрылғысының әсерімен қозғалтқыштың осы температурасы үшін оңтайлы жайғасымына орналасады. Жартылай автоматты қосу құрылғысында сәтсіз іске қосу талпынысынан кейін қозғалтқыш цилиндрлерін «үрлеп тазарту» мүмкіндігі қарастырылған. Осы мақсатта «газ» басқышын тірелгенше басу керек, осылайша дроссельді жапшық толықтай ашылады, осы кезде қосу құрылғыларының иінтіректер жүйесі шаманы «үрлеп тазарту» үшін қажетті ауа жапқышын мәжбүрлі аздап ашылуын қамтамасыз етеді.

21083-35 және 21083-62 карбюраторының ауа жапқышының екі сатылы аздап ашылуы бар жартылай автоматты қосу құрылғысы (2.38 сур.) құрылымы және әрекет ету қағидаты бойынша ертерек қарастырылған 21083-31 карбюраторының жартылай автоматты қосу құрылғысына ұқсас, бірақ қоршаған орта температурасына байланысты қозғалтқышты іске қосу кезінде ауа жапқышын аздап ашатын автоматты қондырғымен ерекшеленеді. Қоршаған ауаның төмен температураларында салқын қозғалтқышты сенімді қосу үшін қажетті жанғыш қоспаның байытылуын қамтамасыз ететін ауа жапқышындағы *А* кішірейтілген қосу саңылауы (*А* = 2,0...2,5 мм) орнатылады. Қоршаған ауаның жоғары температурасы кезінде (20 °С жоғары) азырақ байытылған жанғыш қоспаны дайындау есебінен қозғалтқышты қосу және қыздыру кезінде пайдаланылған газдар уыттылығының және отын шығынының төмендетілуін қамтамасыз ететін ауа жапқышындағы *А* үлкейтілген қосу саңылауы (*А* = 5,5...6,0 мм) орнатылады. Бұған пневматикалық диафрагмалық механизмнің күрделендірілген құрылыммен және қосу құрылғыларының иінтіректер жүйесінің өзгертілген құрылымымен қол жеткізіледі.

Қосу құрылғысының пневматикалық диафрагмалық механизмінде пластмассалық қақпақ *7* (2.38 сур. қараңыз) бар, онда қайтарымды серіппесі *28* бар диафрагмамен *9* қатар, тығыздағышы *2* бар тығынжыл *3* орналастырылған, ол келтеқосқыш *1*, құбыршек *31*, буферлік сауыт *39* және құбыршек *38* арқылы диафрагмалық механизм қуысын ауа сүзгісінің *34* қабырғасында орналастырылған термовакуумдық қысымтығынмен *37* жалғауда қолданылатын қысымтығын функциясын орындайды. Сырт жақтан қақпаққа *7* сақиналы резеңке тығыздағышы *4* бар тығын-бұрама бұралған, ол тығынжылдың *3* және соташығы *19* бар диафрагманың *9* максималды орын ауыстыруын шектейді.

Арна *30* арқылы карбюратордың дроссель артындағы кеңістігімен жалғанған диафрагмалық механизмнің вакуумдық қуысында

қозғалтқышты іске қосу кезінде разрядталу туындайды, осының нәтижесінде соташығы *19* бар диафрагма *9* вакуумдық қуыс ішіне тартылады. Осы кезде соташықтағы бунақтың қапталдық беті, иінтірек *14* мұртшасына *25* әсер етіп, өсте *15* орнатылған серіппелі механизмнің иінтіректер жүйесін бұрайды және тартым *10* көмегімен ауа жапқышын *11* аздап ашады.

10 °С төмен температурада термовакуумды қысымтығын *37* ашық және құбыршек *38* арқылы буферлік сауытты *39* атмосферамен байланыстырады. Сондықтан қозғалтқышты қосу кезіндегі диафрагма соташығының *19* жүрісі *С* саңылау шамасымен шектеледі, оны таңдаған кезде соташық қапталы тығынжылға бұралған реттеу бұрамасының *6* қаптамасына тіреледі және оны тығынжылмен бірге жылжытады. Осы кезде тығынжыл тығыздағышы *2* саңылаусыздандырылады және термовакуумдық қысымтығын *37*, буферлік сауыт *39*, құбыршек *38* және ашық термовакуумды қысымтығын *37* арқылы диафрагмалық механизмнің вакуумдық қуысы атмосферамен жалғанады; соташықтың *19* ары қарай қозғалуы тоқтатылады. Бұл *А* қосу саңылауы кішірейтілген бірінші бекітілген ашыраңқырылған жайғасымда ауа жапқышының орнатылуын қамтамасыз етеді. *А* кішірейтілген қосу саңылауын реттеу реттеу бұрамасының *6* айналуымен жүзеге асырылады, осы кезде *С* саңылауы және соташықтың *19* сәйкес жүрісі өзгереді.

20 °С жоғары температурасында термовакуумдық қысымтығын *27* жабық. Сондықтан соташық *19* қапталымен тығынжыл *3* қозғалтылған кезде диафрагмалық механизмнің вакуумдық қуысы буферлік сауытпен *39* қатынасады және ондағы ауа қоры 2...3 с бойы вакуумдық қуыс және вакуумдық арналар арқылы дроссель артындағы кеңістікке келіп түседі, осы кезде аздап ашылған ауа жапқышын бірінші бекітілген аздап ашылған жайғасымда ұстап тұрады және осылайша қозғалтқышты іске қосқаннан кейін бірінші мезетте қажетті болатын жанғыш қоспаның байытылуы қамтамасыз етіледі. Буферлік сауытта ауа қоры аяқталғаннан кейін вакуумдық камерадағы өскелең разрядталу әрекеті нәтижесінде соташықтың *19 D* саңылауының шамасына тығынжыл тығын-бұрама *5* қапталына тірелгенге дейін қосымша ығысуы орын алады. Осы кезде ауа жапқышының қосымша ашылуы жүргізіледі. Ол *А* үлкейтілген қосу саңылауын қамтамасыз ететін екінші бекітілген аздап ашық жайғасымда орнатылады, осылайша жанғыш қоспаның шамадан тыс байытылуына жол берілмейді және қозғалтқышты ары қарай қыздыру кезінде пайдаланылған газдар уыттылығы төмендетіледі. *А* үлкейтілген қосу саңылауын реттеу тығын-бұрамасын *5* бұрау арқылы жүзеге асырылады.

Зерттелетін автомобильдерде карбюратордың ***дроссельді жапқыштарының жетегі*** дроссельді жапқыштарды басқару басқышымен («газ» басқышы) жүзеге асырылады, ол біріншілік камераның дроссельді жапқышының өсінде орнатылған карбюратордың

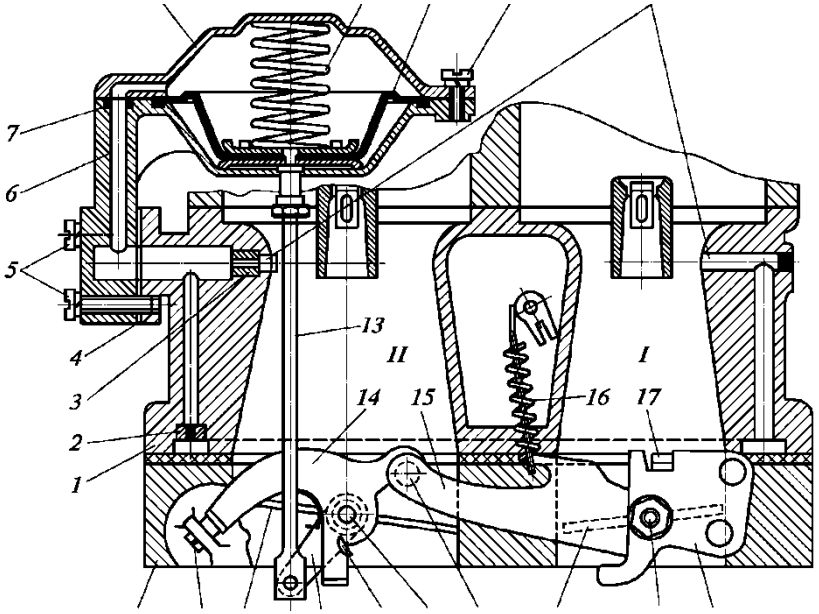
дроссельді жапқышын басқаратын иінтірекпен иінтіректер (ВАЗ-2105 және ВАЗ-21213 автомобильдерінде қолданылатын иінтіректі жетек) немесе арқан (қалған зерттелетін автомобильдерде қолданылатын арқанды жетек) арқылы байланысқан.

Басқышқа басқан кезде бастапқыда біріншілік камераның дроссельді жапқышы ашылады. Біріншілік камераның дроссельді жапқышы елеулі дәрежеде ашылып, өсте өзінің бұрылу бұрышының жалпы шамасының шамамен 2/3 бөлігіне бұралған кезде, екіншілік камераның дроссельді жапқышы ашыла бастайды. 2107 үлгілі «Озон» типті карбюраторларды қоспағанда, барлық зерттелетін карбюраторларда екіншілік камераның дроссельді жапқышының ашылуы жүйе карбюраторында орнатылған жетекті иінтірек арқылы жүзеге асырылады. Қалған зерттелетін карбюраторларға қарағанда, 2107 үлгілі «Озон» типті карбюраторларда екіншілік камераның дроссельді жапқышының пневматикалық жетегі қолданылады.

«Озон» типті карбюраторлардың екіншілік камерасының дроссельді жапқышының пневможетегі 2107 карбюраторында, сонымен қатар осы типті карбюраторлардың бірқатар басқа үлгілерінде қолданылады. Ол иінді біліктің айналу жиілігінен тәуелді, біріншілік және екіншілік камералардың диффузорлар аймағындағы жүктемеге («газ» басқышына басу дәрежесі) және разрядталу дәрежесіне байланысты екіншілік камераның дроссельді жапқышының ашылуын және жабылуын қамтамасыз етеді.

Пневможетек диафрагмалық механизмнің вакуумдық қуысын карбюратордың біріншілік және екіншілік камераларымен байланыстыратын, арналар қақпағы *8* бар жеке корпуста *6* орналастырылған диафрагмалық механизмнен, сонымен қатар біріншілік және екіншілік камералардың дроссельді жапқыштарының өстерінде орналастырылған иінтіректер жүйесінен құралады. Диафрагмалық механизм корпусы *6* бұрамалармен *5* төсемше *4* арқылы карбюратор корпусына *1* бекітіледі. Корпус *6* және қақпақ *8* арасында соташығы *13* бар диафрагма *10* орнатылған, ол сонымен қатар қақпа *8* тығыздағышының функциясын орындайды және онымен бірге вакуумдық қуысты құрайды. Диафрагмалық механизмнің вакуумдық қуысы механизм корпусындағы және карбюратор корпусындағы арналар көмегімен карбюратордың біріншілік және екіншілік камераларымен байланысқан. Сонымен қатар біріншілік және екіншілік камералардағы шығыстық саңылаулар *12* үлкен диффузорлардың тар бөлігінде орналастырылған, мұнда дроссельді жапқыштар ашық болғанда ауа ағынының жылдамдығы және разрядталу максималды. Карбюратор корпусының арналарында ауа үрпілері *2* және *3* бар.

Бос жүрісте, «газ» басқышы жіберілген кезде және біріншілік камераның дроссельді жапқышы жабық болған кезде, өсте қатаң бекітілген екіншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің иінтірегіне *14* иінтірек *15* әсер етеді. Біріншілік камераның дроссельді жапқышының өсінде *19* еркін орнатылған созылған серіппе *16* серпімділігі есебінен бунағы *21* бар иінтірек *15* иінтіректі *14* бұрама-тірекке *26* қысады және осылайша екіншілік камераның дроссельді жапқышын аздап ашылған жайғасымда ұстап тұрады. Осы кезде үлкен диффузорларда разрядталудың жоқ болуына байланысты диафрагмаға *10* қысылған серіппе *9* түсіретін қысым ықпалынан оның соташығы *13* диафрагмалық механизм корпусынан максималды итеріліп шығарылған және онымен жалғанған иінтірекке *24* әсер етпейді.



2.39 сур. «Озон» типті карбюраторларының екіншілік камерасының дроссельді жапқышының пневможетегінің сұлбасы:
1 —карбюратор корпусы; 2 және 3 — ауа үрпілері; 4 — төсемше; 5 — диафрагмалық механизм корпусын бекіту бұрамалары; 6 — диафрагмалық механизм корпусы; 7 — тығыздағыш резеңке сақина; 8 — диафрагмалық механизм қақпағы; 9 — диафрагманың қайтарымды серіппесі; 10 — диафрагма; 11 — диафрагмалық механизм қақпағын бекітетін бұрама; 12 — вакуумдық арналардың шығыстық саңылаулары; 13 — диафрагма соташығы; 14 — екіншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің иінтірегі; 15 — екіншілік камераның дроссельді жапқышының ашылуын шектейтін иінтірек; 16 — иінтіректің қайтарымды серіппесі; 17 — біріншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің иінтірегінің мұртшасы; 18 — дроссельді жапқыштарды басқаратын иінтірек; 19 және 22 — сәйкесінше бірінші және екінші камералардың дроссельді

жапқыштарының өстері; 20 — біріншілік камераның дроссельді жапқышы; 21 — тегершік; 23 — иінтіректер серіппесі; 24 — пневможетек соташығымен байланысқан иінтірек; 25 — екіншілік камераның дроссельді жапқышы; 26 — екіншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің иінтірегінің бұрама-тірегі; 27 — дроссельді жапқыштар корпусы.

Жүктеме арттырылған кезде («газ» басқышына басу) өсте *19* еркін орнатылған дроссельді жапқыштарды басқаратын иінтіректің *18* сағат тіліне қарсы бұралуы орын алады. Ол, иінтірек өсімен *19* қатаң жалғанған біріншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің мұртшасына *17* әсер етіп, оны өспен *19* бірге сағат тіліне қарсы бұрайды. Осылайша дроссельді жапқышты *20* ашады. Иінтіректің *18* келесі рет бұрау кезінде (біріншілік камераның дроссельді жапқышы өзінің бұрылу бұрышының жалпы шамасының шамамен 2/3 бөлігіне бұралған кезде) ол мұртша *17* арқылы иінтіректі *15* сағат тілі бойынша бұрай бастайды. Осылайша екіншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің иінтірегін *14* босатады. Алайда тек иінді біліктің жеткілікті шамада жоғары айналу жиілігі (1 000 мин$^{-1}$ кезінде), біріншілік камера диффузорындағы разрядталу жеткілікті шамада үлкен болғанда, диафрагманың серіппе *9* кедергісін басып, соташықты *13* диафрагмалық механизм корпусы ішіне тарту үшін екіншілік камераның дроссельді жапқышы ашылады. Соташықты *13* тарту кезінде ол иінтіректі *14* бұрайды, ол серіппе *23* арқылы иінтіректі *14* дроссельді жапқыщпен бірге ол иінтіректің *15* тегершігіне *21* тірелгенге дейін бұрайды.

Біріншілік камераның дроссельді жапқышы толық ашылған кезде иінтірек *15* оның жетегі иінтірегінің *14* екіншілік камерасының дроссельді жапқышын толық ашу үшін қажетті шамада бұрылуын қамтамасыз етеді. Осы жағдайда екіншілік камерасының дроссельді жапқышын ашу дәрежесі тек диафрагмалық механизм сипаттамасынан тәуелді болады. Егер иінді біліктің айналу жиілігі тым кіші болса (автомобиль төмен жылдамдықпен қозғалған кезде), онда тіпті біріншілік камераның дроссельді жапқышы толық ашылған жағдайда да біріншілік камера диффузорындағы разрядталу пневможетектің диафрагмалық механизмінің іске қосылуы үшін жеткіліксіз болуы мүмкін және екіншілік камерасының дроссельді жапқышы аздап ашылған болып қалады.

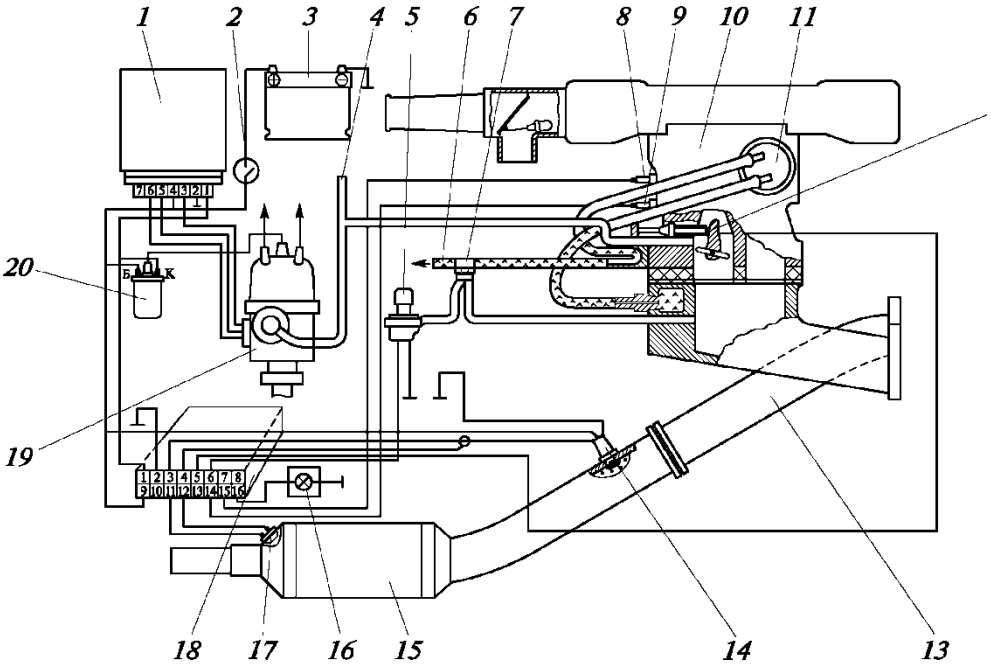
Жүктеме азайған кезде («газ» басқышын жіберу) иінтірек *15* серіппе *16* ықпалынан бастапқы жайғасымға оралады, осылайша, тіпті соташық *13* итеріліп шығарылған кезде, иінтіректің *14* бұралуы және екіншілік камераның дроссельді жапқышының жабылуы қамтамасыз етіледі, бұл иінтіректердің *24* және *14* серіппемен *23* байланысуы есебінен қамтамасыз етіледі.

«Озон» типті карбюраторлардың екіншілік камерасының дроссельді жапқышының пневможетегі екіншілік камераның дроссельді жапқышын икемді басқару есебінен отынның белгілі бір үнемделуін

қамтамасы етеді, осы кезде біріншілік камера мүмкіндіктері барынша толық пайдаланғаннан кейін иінді біліктің айналуының және екіншілік камераның жұмысқа қосылуының жиілі ескерілген. Қалған зерттелетін карбюраторларда қолданылатын механикалық иінтіректі жетекпен салыстырғанда екіншілік камераның дроссельді жапқышының пневможетегінің негізгі кемшіліктері диафрагмалық механизмнің оның күрделігі жоғарырақ құрылымы және белгілі бір инерциялығы (іске қосылудың кешігуі) болып табылады, алайда ол дұрыс бапталған жағдайда аталған кемшіліктер байқалмайды.

21083-62 карбюраторының отынның берілуін басқаратын электронды жүйесі катализдік бейтараптандырғыштың тиімді жұмысын және қозғалтқышпен отынның барынша кем шығындалуы кезінде пайдаланылған газдардың минималды уыттылығын қамтамасыз ететін жанғыш қоспаның оңтайлы құрамын дайындау үшін қолданылады.

Ол бергіштері (оттегі концентрациясының бергіші *14*, бейтараптандырғыш температурасының бергіші *17,* толық жүктеме бергіші *5,* дроссельді жапқыштардың жабылған жайғасымының бергіші *12*) бар қоспа құрамын басқаратын электронды блоктан *18* (2.40 сур.) және орындаушы механизмнен құралады, соңғысы блоктың *18* басқару сигналдарына сәйкес бос жүріс жүйесімен және карбюратордың басты мөлшерлегіш жүйесімен отынның берілуін реттейтін, карбюраторда орнатылған екі бірдей электрлік-магниттік қысымтығынды *8* және *9* біріктірген. Аталған бергіштермен қатар, басқару блогы *18* қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі туралы сигналдар еретін тұтандыру коммутаторымен *1* және аспаптар жинағындағы электронды басқаружүйесінің ақаулығы туралы ескертетін «Check engine» дабылдағышымен байланысқан.



2.40 сур. 21083-62 карбюраторы бар ВАЗ-2110 қозғалтқышының отынның берілуін және тұтандыруды басқаратын электронды жүйесінің сұлбасы:
1 — тұтандыру коммутаторы; 2 — тұтандыру құлыбы; 3 — аккумуляторлық батарея; 4 — тұтандырудың озуының вакуумдық реттегішін басқаратын вакуумдық түтіктің адсорбер қысымтығынына қарай тармақталуы; 5 — толық жүктеме бергіші; 6 — карбюратордың қыздыру тармағының сұйықтық құбыршегі; 7 — толық жүктеме бергішін басқаратын термовакуумдық қысымтығын; 8 — бос жүріс жүйесінің электрлік-магниттік қысымтығыны; 9 — басты мөлшерлегіш жүйенің электрлік-магниттік қысымтығыны; 10 — карбюратор; 11 — қосу құрылғысының сұйықтық камерасы; 12 — дроссельді жапқыштардың жабылған жайғасымының бергіші (бос жүрісте жанғыш қоспа мөлшерін реттейтін бұраманың оқшауланған ұштығы); 13 — шығару құбыр желісі; 14 — оттегі концентрациясының бергіші; 15 — катализдік бейтараптандырғыш; 16 —аспаптар жинағындағы «Check engine» дабылдағышы; 17 — бейтараптандырғыш температурасының бергіші; 18 — қоспа құрамын басқаратын блок; 19 — тұтандыру бергіші—үйлестіргіші; 20 — тұтандыру шарғысы.

Электрлік-магниттік қысымтығындар *8* және *9* базалық түрленімдердің «Солекс» карбюраторларының МБЖЭ жүйесінің қарапайым электрлік-магниттік қысымтығынына ұқсас (2.34 сур. қар., *7* жай.), бірақ одан электрлік магнит орамасының параметрлерімен және кішірейтілген өлшеммен ерекшеленеді. Электрлік магнит орамасының параметрлері осындай қысымтығынның жоғары жылдам әрекет етуін және

оның жұмысының жалпы уақытының негізгі бөлігін құрайтын ырғақтайтын режимдегі оның ұзақ жұмысын қамтамасыз етеді. Ырғақтайтын режимде электрлік-магниттік қысымтығынның тиекті инесі 10 Гц жиілігіндегі үздіксіз тербелістер жасайды, яғни отын үрпісінің қысымтығынымен реттелетін саңылауды секундына 10 рет ашады және жабады. Осы кезде үрпі қысымтығынымен реттелетін өткізу қабілеті оның ашық және жабық жайғасымдары уақыттарының қатынасымен анықталады, бұл қысымтығынға келіп түсетін электрлік басқару импульстарының сіңіргіштігінен тәуелді.

Басқару сигналдары сіңіргіштігінің шамасы бір немесе бірнеше бірінен соң бірі жүретін қысымтығында басқару циклдарының (қысымтығын іске қосылатын циклдар) жалпы уақытындағы электрлік-магниттік қысымтығынға басқару кернеуін беру уақытының үлесі (қысымтығын ашық болғанда) болып табылады. Мысалы, егер қысымтығынды басқару циклының ұзақтығы 0,1 с болған кезде (қысымтығын 10 Гц жиілігіндегі ырғақтайтын режимде жұмыс жасаған кезде) оған басқару кернеуі берілетін уақыт 0,05 с құраса, ал қалған 0,05 с ол тоқтан ажыратылған болса, онда басқару сигналдарының сіңіргіштігі 50% құрайды. Демек, үрпі қысымтығынымен реттелетін саңылау қимасының орташа шамасы және сәйкесінше оның өткізу қабілеті де олардың номиналды шамасына шаққанда шамамен 50% құрайды (қысымтығынның іске қосылуының кідірісін ескерумен). Ырғақтайтын режимде жұмыс жасаған кезде электрлік-магниттік қысымтығындарға берілетін басқару сигналдарының сіңіргіштігі 30...75 % шектерінде өзгеріп отырады.

Электрлік-магниттік қысымтығын *8* (2.40 сур. қар.) бос жүріс жүйесінің отын үрпісінде карбюратор қақпағында орнатылған, басқа «Солекс» типті карбюраторларға қарағанда оның саңылауының диаметрі үлкейтілген. Электрлік-магниттік қысымтығын *9* карбюратор корпусында осы карбюраторда жоқ қуат режимдерінің экономайзері орнына орнатылған, ол қосымша отын үрпісі арқылы басты мөлшерлегіш жүйенің эмульсиялық құдығына отынның берілуін реттейді. Сондықтан біріншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің отын үрпісі *53* (2.34 сур. қар.) саңылауының диаметрі басқа карбюраторлармен салыстырғанда кішірейтілген.

Қоспа құрамын басқаратын электронды блок *18* (2.40 сур. қар.) карбюратордың электрлік қысымтығындарының *8* және *9* жұмысын келесі жолмен басқарады.

Тұтандыруды қосқан кезде басқару блогына *18* аккумуляторлық батареядан *3* кернеу беріледі, және ол дабылдағышты *16* қосады, осы кезде электрлік-магниттік қысымтығындар *8* және *9* тоқтан айырылған болып қалады.

Қозғалтқышты іске қосу кезінде иінді біліктің айналуы басталған кезде

дабылдағыш *16* сөнеді, ал электрлік-магниттік қысымтығындарға *8* және *9* басқару блогы 12 В тұрақты кернеуді береді, бұл иінді білік 100 мин$^{-1}$ астам айналу жиілігіне жеткенге дейін олардың толық ашылуын қамтамасыз етеді, осыдан кейін оларға қозғалтқышты қыздыру температурасы 40 °С жеткенге дейін 50% тұрақты сіңіргіштігі бар басқару сигналдары келіп түсе бастайды.

Қозғалтқыштағы салқындату сұйықтығын 40 °С жоғары температураға дейін қыздырған кезде басқару блогы *18* оттегі концентрациясы бергішінің *14* сигналдары бойынша жанғыш қоспа құрамын басқару режиміне ауысады. Осы кезде басқару блогы *18* электрлік-магниттік қысымтығындарға *8* және *9* ауыспалы сіңіргіштігі бар басқару сигналдарын бере бастайды, осылайша оттегі концентрациясы бергішінің сигналдарын ескеріп, жанғыш қоспа құрамын өзгертеді. Басқару блогының *18* электрлік оттегі концентрациясы бергішінің сигналдары бойынша қоспа құрамын басқару режиміне ауысуы термовакуумдық қысымтығыны *7* бар толық жүктеме бергіші *5* көмегімен жүзеге асырылады.

Толық жүктеме бергіші *5* енгізу құбырындағы разрядталумен басқарылатын, екі қалыпты ажыратылған түйіспелері бар ажыратқыш болып табылады. Қысымтығынның бір түйіспесі 12 В кернеу түсетін басқару *18* блогының шығысымен *6* жалғанған, ал екіншісі – автомобиль «массасымен». Бергіштің *5* вакуумдық қуысы термовакуумдық қысымтығын арқылы енгізу құбыр желісімен жалғанады. Термовакуумдық қысымтығын *7* карбюратордың қыздыру жүйесінің құбыршегінде орнатылған, және қалыпты жағдайда жабық, яғни салқындату сұйықтығының температурасы 40°С төмен болған кезде ол енгізу құбыр желісінен бергіштің вакуумдық бергішіне *5* разрядталудың берілуін тоқтатады.

Бергіштің *5* вакуумдық қуысында разрядталу болмаған кезде оның түйіспелері ажыратылған және сәйкесінше басқару блогының шығысында *6* 12 В кернеу бар. Шығыста *6* кернеу болған кезде оттегі концентрациясы бергішінің сигналдары бойынша жанғыш қоса құрамын басқару режимі электрлік-магниттік қысымтығындарға *8* және *9* 50% бекітілген сіңіргіштігі бар басқару сигналдарын береді. Салқындату сұйықтығының температурасы 40°С жоғары болған кезде термовакуумдық қысымтығын іске қосылады және бергіштің *5* вакуумдық қуысын енгізу құбыржелісімен жалғайды. Разрядталу нәтижесінде бергіш *5* түйіспелері тұйықталады және басқару блогының шығысы *6* «массамен» жалғанады. Басқару блогы «массаға» тұйықталған кезде, оның шығысында *6* кернеудің жоқ болуы оттегі концентрациясы бергішінің сигналдары бойынша жанғыш қоспа

құрамын басқару режиміне басқару блогының ауысуы үшін белгі болып табылады.

Қозғалтқыш бос жүрісте жұмыс жасаған кезде (дроссельді жапқыш жабық болған кезде, қоспа құрамын реттейтін бұраманың оқшауландырылған ұштығы *12* «массаға» тұйықталған кезде) басқару блогы тек бос жүріс жүйесінің электрлік-магниттік қысымтығынына берілетін басқару импульстарының сіңіргіштігін өзгерту есебінен жанғыш қоспа құрамын реттейді, ал қысымтығынға *9* осы кезде 50% тұрақты сіңіргіштігі бар басқару сигналдары беріледі.

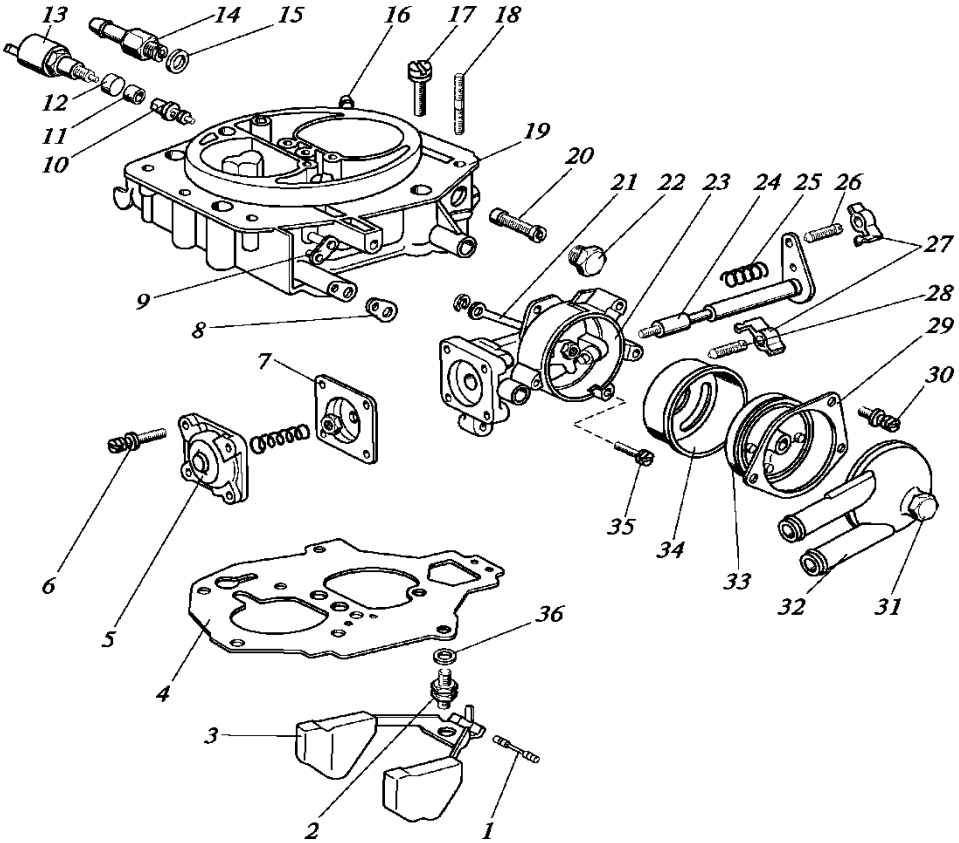
«Газ» басқышына басқан кезде және иінді біліктің айналу жиілігі 1 100 мин$^{-1}$ астам жоғарылаған кезде басты мөлшерлегіш жүйенің екінші электрлік-магинттік қысымтығынына да *9* айнымалы сіңіргіштігі бар басқару импульстары беріле бастайды. Электрлік-магниттік қысымтығындарға *8* және *9* берілетін басқару сигналдары сіңіргіштігінің өзгеруі 30...75 % диапазонымен шектеледі, бұл оттегі концентрациясының бергіші істен шыққан жағдайда автомобильдің қозғалу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Дроссельді жапқыш толық ашылған кезде енгізу құбыр желісіндегі разрядталу төмендейді, бергіш *5* түйіспелерінің ажырауы және оттегі концентрациясы бергішінің сигналдары бойынша жанғыш қоспа құрамын басқару режимінің сөндірілуі орын алады, және электрлік-магниттік қысымтығындарға *8* және *9* 50% бекітілген сіңіргіштігі бар басқару сигналдары беріледі. Осы жағдай енгізу құбыр желісіндегі разрядталудан тәуелсіз иінді біліктің айналу жиілігінің артуы кезінде де орын алады.

Катализдік бейтараптандырғышта температура бергіші *17* болған кезде (барлық бейтараптандырғыштарда бола бермейді) бейтараптандырғыш қатты қызған кезде бақылау шамы *16* жанады және екі электрлік-магниттік қысымтығынға *8* және *9* тұрақты қоректену кернеуі беріледі (басқару сигналының сіңіргіштігі 100%). Осы кезде жанғыш қоспаның байытылуы және пайдаланылған газдардағы оттегі құрамының азаюы орын алады, бұл бейтараптандырғыштарда отынды жағудың тотығу процестерінің тоқтауына алып келеді және оның температурасы төмендейі.

Катализдік бейтараптандырғыштардың және оттегі концентрациясы мен бейтараптандырғыш температурасы бергіштерінің құрылысы және әрекет ету қағидаттары 2.6.5 ішкі бөлімінде қарастырылады.

«Солекс» типті ВАЗ-2110 автомобилінің 21088-31 карбюраторы екі негізгі бөліктен құралады: корпус және қақпақ, оларда барлық ертерек қарастырылған отын мөлшерлегіш жүйелер, карбюратор механизмдері және құрылғылары қарастырылған.



2.41 сур. 21083-31 карбюраторы қақпағының бөлшектері:

1 — қалтқы өсі; 2 — инелі қысымтығын; 3 — қалтқы; 4 — карбюратор қақпағының төсемшесі; 5 — қосу құрылғысының қақпағы; 6 — бұрама; 7 — қосу құрылғысының диафрагмасы; 8 — төсемше; 9 — ауа жапқышының иінтірегі; 10 — бос жүріс жүйесінің отын үрпісі; 11 — тығыздағыш сақина; 12 — сақина тостағаны; 13 — МБЖЭ электрлік-магниттік қысымтығыны; 14 — отын жеткізетін келтеқосқыш; 15 — тығыздағыш тығырық; 16 — отынның бір бөлігін қайтадан шанашыққа бұратын келте құбыр; 17 — карбюратор қақпағын бекітетін бұрама; 18 — ауа сүзгісін бекітетін ақа; 19 — карбюратор қақпағы; 20 — отын сүзгісі; 21 — ауа жапқышы жетегінің тартымы; 22 — сүзгінің бұрандалы ұстағышы; 23 — жартылай автоматты қосу құрылғысының корпусы; 24 — диафрагма соташығы; 25 — серіппе; 26 — ауа жапқышының қосу саңылауының реттегіш бұрамасы; 27 — реттегіш бұрамалар тоқтатқыштары; 28 — біріншілік камераның дроссельді жапқышының ашылуын реттейтін бұрама; 29 — биметалдық серіппе корпусын бекітетін қамыт; 30 — биметалдық серіппе корпусын бекітетін бұрама; 31 — сұйықтық камерасын биметалдық серіппе корпусына бекітетін бұрандама; 32 — сұйықтық жеткізетін және бұратын келте құбырлары бар сұйықтық камерасының корпусы; 33 — биметалды серіппе корпусы; 34 — биметалды серіппе экраны; 35 — қосу құрылғысының корпусын бекітетін бұрама; 36 — қысымтығын төсемшесі.

Карбюратор қақпағы *19* (2.41 сур.) корпусқа картон төсемше *4* арқылы бес бұрамамен *17* бекітіледі және онда ауа сүзгісінің корпусын бекітуге арналған төрт ақа *18* бар. Карбюратор қақпағында камералардың кірістік ауа қылталары орналасқан. Біріншілік камераның кірістік ауа қылтасында өсте ауа жапқышы орнатылған, оның жетегі оның өсінде орнатылған иінтірекпен *9* жартылай автоматты қосу құрылғысы көмегімен тартым *21* арқылы жүзеге асырылады. Жартылай автоматты қосу құрылғысының корпусы *23* карбюратор қақпағына үш бұрамамен *35* төсемше *8* арқылы бекітіледі.

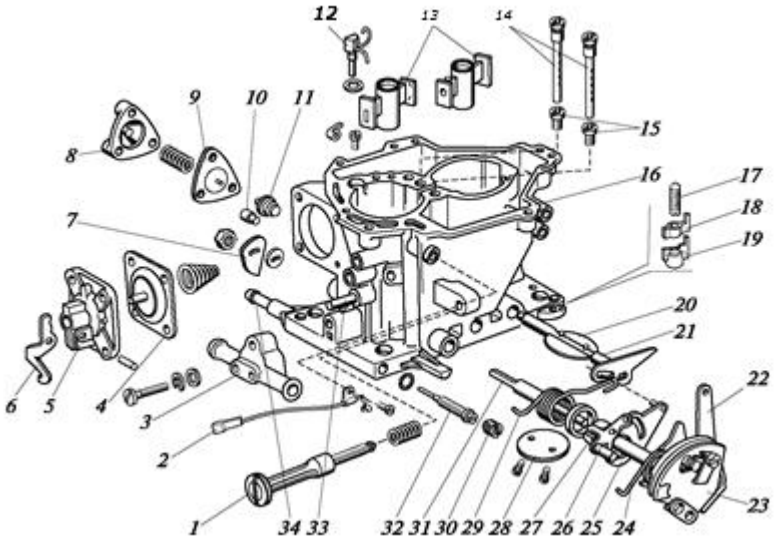
Қақпақта отын жеткізетін келтеқосқыш *14,* отынның бір бөлігін отын шанашығына бұратын келте құбыр *16,* торлы отын сүзгісі *20* бар және өсте *1* орнатылған қосарлы қалтқысы *3* және инелі қысымтығыны *2* бар қалтқы механизм орналастырылған. Қақпақ саңылауына бос жүріс жүйесінің отын үрпісі *10* орнатылады және МБЖЭ тиекті электрлік-магниттік қысымтығыны *13* бұралады.

Карбюратор корпусы *16* (2.42 сур.) енгізу құбыр желісіне сомындары бар төрт ақада жылу-оқшауламалық және екі тығыздағыш төсемшелер арқылы бекітіледі. Корпуста екі секциялық қалтқы камерасы, үлкен және ендірмелі шағын диффузорлары *13* бар араластырғыш камералары орналасқан және өстерде *31* және *21* біріншілік және екіншілік камералардың дроссельді жапқыштары *28* және *20* орнатылған. Карбюратор корпусында отын мөлшерлегіш жүйелердің үрпілері, бүріккіштері және қысымтығындары бар ауалық отын және эмульсиялық арналары бар. Корпусқа бұрамалармен қуат режимдері экономайзерінің диафрагмасы *9* бар қақпақ *8,* жылдамдатқыш сорғы диафрагмасы *4* бар қақпақ *5* және карбюраторды қыздыратын блок *3* бекітіледі.

Карбюратор корпусында бос жүрістегі жанғыш қоспа құрамын реттейтін бұрама *32* (сапа бұрамасы) және жетектемесі *2* бар бос жүрістегі жанғыш қоспа мөлшерін реттейтін бұрама *1* (иінді біліктің айналу жиілігін реттеу) орнатылған, ол бұраманың *1* оқшауланған ұштығымен жалғанған, ол аздап ашылған кезде оған дроссельді жапқыш жетегінің иінтірегі тіреледі.

Біріншілік камераның дросселді жапқышының өсінде *31* арқанды жетек көмегімен «газ» басқышымен әрекетке келтірілетін иінтірек – дроссельді жапқыштарды *23* басқару секторы орнатылған.

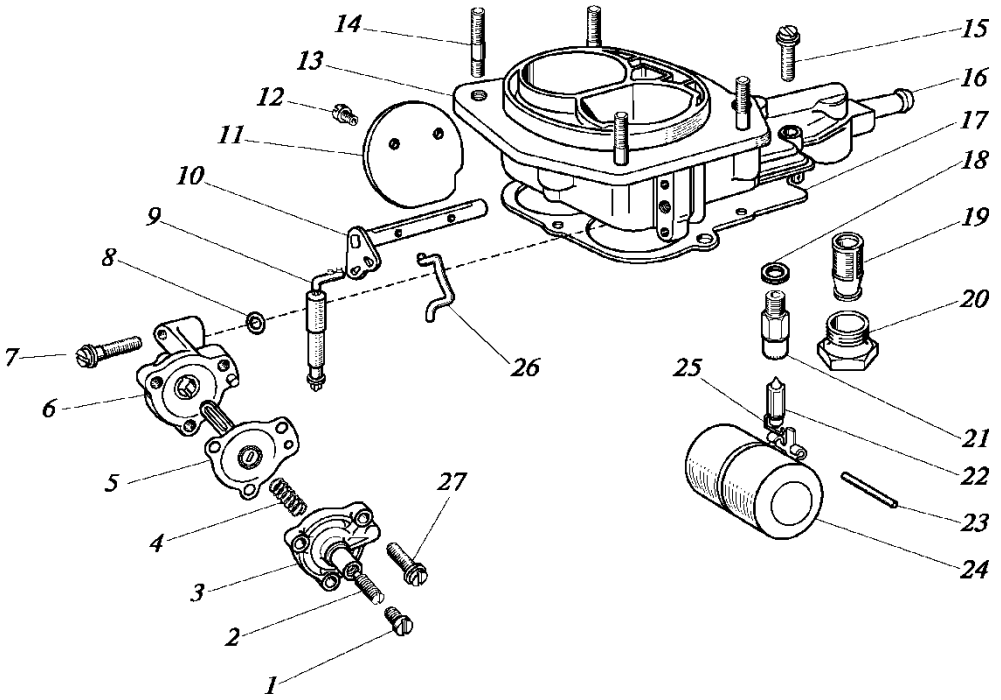
«Озон» типті ВАЗ-2105 және ИЖ-2126 автомобильдерінің 2107 карбюраторы, «Солекс» типті карбюраторларға қарағанда, үш негізгі бөліктен құралады: жоғарғы – қақпақ, ортаңғы – корпус және төменгі – дроссельді жапқыштар корпусы. Карбюратор қақпағы *13* (2.43 сур.) оның корпусына бес бұрамамен*15* картон төсемше *17* арқылы бекітіледі және онда ауа сүзгісінің корпусын бекітуге арналған төрт ақа *14* бар.



2.42 сур. 21083-31 карбюраторы корпусының бөлшектері:

1 — бос жүрісте жанғыш қоспа мөлшерін реттейтін (иінді біліктің айналу жиілігін реттейтін) бұрама; 2 — дроссельді жапқыштардың жабылған жайғасымы бергішінің (бос жүрісте жанғыш қоспа мөлшерін реттейтін бұраманың оқшауланған ұштығының) сымы; 3 — карбюраторды қыздыратын блок; 4 — жылдамдатқыш сорғы диафрагмасы; 5 — жылдамдатқыш сорғы қақпағы; 6 — жылдамдатқыш сорғы жетегінің иінтірегі; 7 — жылдамдатқыш сорғы жетегінің жұдырықшасы; 8 — қуат режимдері экономайзерінің қақпағы; 9 — қуат режимдері экономайзерінің диафрагмасы; 10 — қуат режимдері экономайзерінің отын үрпісі; 11 — қуат режимдері экономайзерінің қысымтығыны; 12 — аймадалау қысымтығыны бар жылдамдатқыш сорғы бүріккіштері; 13 — басты мөлшерлегіш жүйелердің бүріккіштері бар ендірмелі шағын диффузорлар; 14 — басты мөлшерлегіш жүйелердің эмульсиялық түтіктері бар ауа үрпілері; 15 — басты мөлшерлегіш жүйелердің отын үрпілері; 16 — карбюратор корпусы; 17 — жабық жайғасымда реттеуге арналған екіншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің иінтірегінің бұрама-тірегі; 18 — реттегіш бұрама-тіректің тоқтатқышы; 19 — тоқтатқыш қалпағы; 20 — екіншілік камераның дроссельді жапқышы; 21 — екіншілік камераның дроссельді жапқышының өсі; 22 — қозғалтқышты іске қосу кезінде біріншілік камераның дроссельді жапқышын аздап ашатын тартым; 23 — дроссельді жапқыштарды басқаратын иінтірек-сектор; 24 — біріншілік камераның дроссельді жапқышының қайтарымды серіппесі; 25 және 26 — екіншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің жетекші және жетектегі иінтіректері; 27 — екіншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің иінтіректерінің серіппесі; 28 — біріншілік камераның дроссельді жапқышы; 29 — екіншілік камераның дроссельді жапқышының қайтарымды серіппесі; 30 — бос жүрісте жанғыш қоспа құрамын реттейтін бұрама (сапа бұрамасы) жапқышы; 31 — біріншілік камераның дроссельді жапқышының өсі; 32 — бос жүрісте жанғыш қоспа құрамын реттейтін бұрама (сапа бұрамасы); 33 — тұтандыру озуының

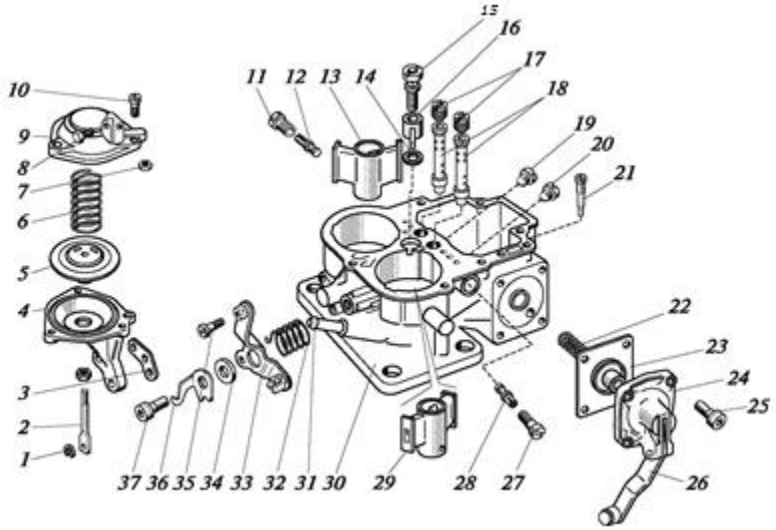
вакуумдық реттегіші құбыршегінің келте құбыры; 34 — картер газдарын карбюратордың дроссель артындағы кеңістігіне бұратын құбыршектің келте құбыры



2.43 сур. 2107 карбюраторы қақпағының бөлшектері:
1 — бұрама-тығын; 2 — ауа жапқышында қосу саңылауын реттейтін бұрама; 3 — қосу құрылғысының қақпағы; 4 — диафрагманың қайтарымды серіппесі; 5 — қосу құрылғысының диафрагмасы; 6 — қосу құрылғысының корпусы; 7, 12, 15 және 27 — бұрамалар; 8 — резеңке төсемше; 9 — телескопиялық тартым; 10 — жетек иінтірегі бар ауа жапқышының өсі; 11 — ауа жапқышы; 13 — карбюратор қақпағы; 14 — ақа; 16 — отын жеткізетін құбыршектің келте құбыры; 17 — картон төсемше; 18 — инелі қысымтығын ершігінің тығыздағыш тығырығы; 19 — торлы сүзгі; 20 — сүзгінің бұрандалы ұстағышы; 21 — инелі қысымтығын ершігі; 22 - инелі қысымтығын; 23 — қалтқы өсі; 24 — қалтқы; 25 — қалтқы тіреуішінің тілшесімен жалғау үшін арналған инелі қысымтығынның болат имегі; 26 — қосу құрылғысының тартымы

Қақпақта біріншілік камерадағы ауа жапқышы *11* бар карбюратор камераларының кірістік ауа қылталары орналасқан және бұрандалы ұстағышта *20* орналастырылған, торлы отын сүзгісі *19* бар отын жеткізетін келте құбыр *16* бекітілген. Қақпаққа екі бұрамамен *7* төсемше *8* арқылы қосу құрылғысының корпусы *6*, сонымен қатар инелі қысымтығыны *22*

бар қалтқы бекітіледі. Инелі қысымтығынның ершігі *21* бұрандада тығырық *18* арқылы қақпақтың отын арнасының саңылауына бұралады, ал инелі қысымтығын болат имек *25* көмегімен қақпақ құйылмасының саңылауларында орнатылған өсте *23* еркін бұралатын қалтқы тіреуішінің мұртшасымен жалғанады. Ауа жапқышының өсі *10* онда қатаң бекітілген иінтірек көмегімен қосу құрылғысының диафрагмасының *5* соташығы бар тартыммен *26* жалғанады, ал телескопиялық тартыммен *9* – карбюратор корпусында орнатылған ауа жапқышын басқаратын үш иінді иінтірекпен.



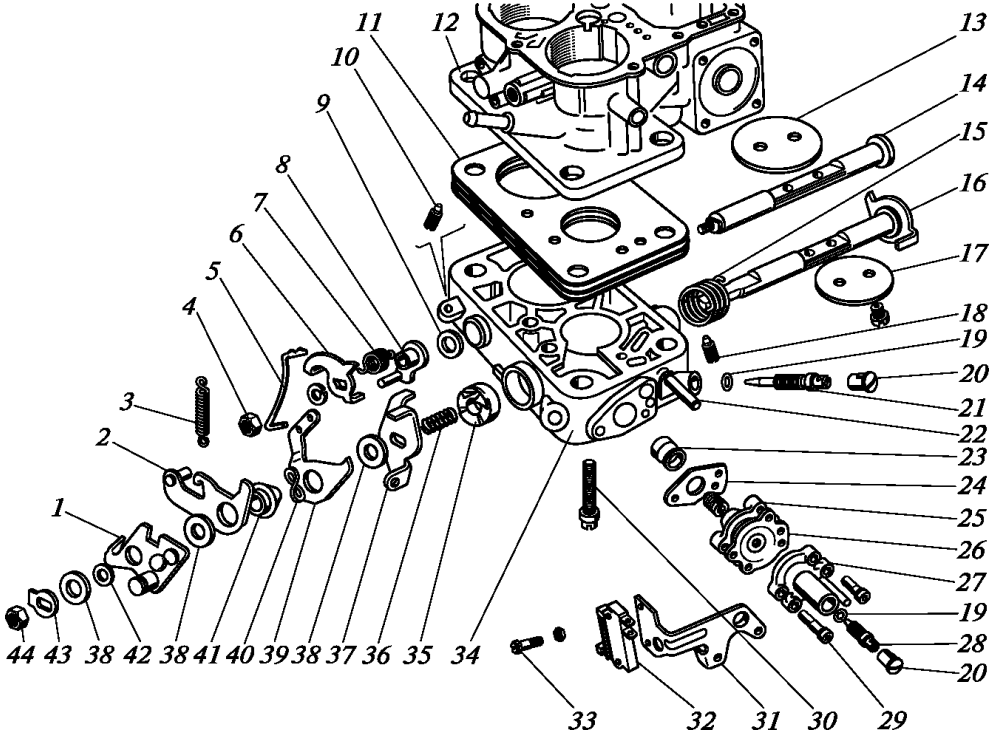
2.44 сур. 2107 карбюраторы корпусының бөлшектері:
1 — тоқтатқыш тығырық; 2 — диафрагма соташығы; 3 — пневможетек корпусының төсемшесі; 4 — пневможетек корпусы; 5 — екіншілік камераның дроссельді жапқышы пневможетегінің диафрагмасы; 6 — пневможетек диафрагмасының қайтарымды серіппесі; 7 — вакуумдық арнаны саңылаусыздандыруға арналған резеңке сақина; 8, 10, 25, 35 және 37 — бұрамалар; 9 — пневможетек қақпағы; 11 — екіншілік камераның отын үрпісінің бұрандалы корпусы; 12 — екіншілік камераның өтпелі жүйесінің отын үрпісі; 13 — екіншілік камераның ендірмелі шағын диффузоры; 14 — жылдамдатқыш сорғы бүріккішінің тығыздағыш тығырығы; 15 — айдамалағыш шарлы қысымтығыны бар жылдамдатқыш сорғы бүріккішінің бұрандалы ұстағышы; 16 — жылдамдатқыш сорғы бүріккіші; 17 — басты мөлшерлегіш жүйелердің ауа үрпілері; 18 — басты мөлшерлегіш жүйелердің эмульсиялық түтіктері; 19 — екіншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің отын үрпісі; 20 — біріншілік камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің отын үрпісі; 21 — жылдамдатқыш сорғының отынды қайта өткізетін реттегіш бұрамасы; 22 — жылдамдатқыш сорғы диафрагмасының қайтарымды серіппесі; 23 — жылдамдатқыш сорғы диафрагмасы; 24 — жылдамдатқыш сорғы қақпағы; 26 — жылдамдатқыш сорғы жетегінің иінтірегі; 27 — бос жүріс жүйесінің отын үрпісінің бұрандалы корпусы; 28 — бос жүріс жүйесінің отын үрпісі; 29 — біріншілік камераның ендірмелі

шағын диффузоры; 30 — карбюратор корпусы; 31 — картер газдарын карбюратордың дроссель артындағы кеңістігіне бұратын құбыршектің келте құбыры; 32 — иінтіректің қайтарымды серіппесі; 33 — ауа жапқышын басқаратын үш иінді иінтірек; 34 — тығырық; 36 — екіншілік камераның дроссельді жапқышының ашылуын шектейтін иінтіректің қайтарымды серіппесінің тіреуіші.



2.45 сур. 2107 карбюраторының дроссельді жапқыштарының корпусы:
1 — дроссельді жапқыштарды басқаратын иінтірек; 2 — екіншілік камераның дроссельді жапқышының ашылуын шектейтін иінтірек; 3 — екіншілік камераның дроссельді жапқышының ашылуын шектейтін иінтіректің қайтарымды серіппесі; 4 — біріншілік камераның дроссельді жапқышының өсінде иінтіректерді бекітетін сомын; 5 — біріншілік камераның дроссельді жапқышының өсіндегі иінтіректі ауа жапқышын басқаратын үш иінді иінтірегімен жалғайтын тартым; 6 — екіншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің иінтірегі; 7 — иінтіректер серіппесі; 8 — пневможетек соташығымен байланысқан иінтірек; 9 және 38 — тығырықтар; 10 — аздап ашылған жағдайдағы жайғасымды реттеуге арналған екіншілік камераның дроссельді жапқышының бұрама-тірегі; 11 — жылу-оқшауламалық және тығыздағыш төсемшелер; 12 — карбюратор корпусы; 13 — екіншілік камераның дроссельді жапқышы; 14 — екіншілік камераның дроссельді жапқышының өсі; 15 — біріншілік камераның дроссельді жапқыштарының қайтарымды серіппесі; 16 — жылдамдатқыш сорғы жетегінің жұдырықшасы бар біріншілік камераның дроссельді жапқышының өсі; 17 — біріншілік камераның дроссельді жапқышы; 18 — аздап ашылған жағдайдағы жайғасымды реттеуге арналған біріншілік камераның дроссельді жапқышының бұрама-тірегі; 19 — резеңке тығыздағыш сақина; 20 — шектегіш төлке; 21 — бос жүрісте жанғыш қоспа құрамын реттейтін бұрама (сапа бұрамасы); 22 — тұтандыру озуының вакуумдық реттегіші құбыршегінің келте құбыры; 23 — тиекті ине ершігі; 24 — пневмоқысымтығын корпусының төсемшесі; 25 — МБЖЭ пневмоқысымтығынының корпусы; 26 — пневмоқысымтығынның тиекті инесі бар диафрагма; 27 — пневмоқысымтығын қақпағы; 28 — бос жүрісте жанғыш қоспа мөлшерін реттейтін (иінді біліктің айналу жиілігін реттейтін) бұрама; 29, 30 және 33 — бұрамалар; 31 — микроажыратқышты бекітетін тіреуіш; 32 — МБЖЭ микроажыратқышы; 34 — дроссельжі жапқыштар корпусы; 35 — пластмасса реттығын (тек ерте шығарылымдарда); 36 — реттығын серіппесі (тек ерте шығарылымдарда); 37 — біріншілік камераның дроссельді жапқышы жетегінің иінтірегі; 39 — ауа жапқышымен байланыстыру үшін арналған біріншілік камераның дроссельді жапқышының өсіндегі иінтірек; 40 — серіппелік тығын; 41 — иінтіректер төлкесі; 42 — дроссельді жапқыштарды басқаратын иінтірек төлкесі; 43 — мұртшасы бар тоқтатқыш тығырық; 44 — иінтіректерді біріншілік камераның дроссельді жапқышының өсінде бекітетін сомын.

Дроссельді жапқыштар корпусымен жинақтағы карбюратор корпусы *30* (2.44 сур.) енгізу құбыр желісіне сомындары бар төрт ақада жылу-



оқшауламалық және екі тығыздағыш төсемшелер арқылы бекітіледі. Корпуста камералардың үлкен диффузорлары, сонымен қатар басты мөлшерлегіш жүйелердің бүріккіштері бар ендірмелі шағын диффузорлар *13* және *29* орналасқан және қалтқы камерасына орналасқан, оның қабырғасына басты мөлшерлегіш жүйелердің үрпілері *19* және *20* бұралған. Корпустың жоғарғы жазықтығында орналасқан отын мөлшерлегіш жүйелер арналарының саңылауларына эмульсиялық түтіктер *18* орнатылады және басты мөлшерлегіш жүйелердің ауа үрпілері *17* бұралады, жылдамдатқыш сорғы бүріккіші *16* тығыздағыш тығырық арқылы орнатылып, бұрамамен *15* бекітіледі және жылдамдатқыш сорғы отынын қайта өткізетін реттегіш бұрама *21* бұралады. Корпустың бүйірлік беттерінде бір-біріне қарсы орналасқан саңылауларға сәйкесінше бос жүріс жүйесінің және екіншілік камераның өтпелі жүйесінің отын үрпілері *28* және *12* бар корпустар *27* және *11* бұралады.

Карбюратор корпусына бекітіледі: екіншілік камераның дроссельді жапқышының пневможетегінің корпусы *4* екі бұрамамен төсемше *3* арқылы, жылдамдатқыш сорғының диафрагмасы *23* бар қақпақ *24* төрт бұрамамен *25* және қайтарымды серіппенің тіреуіші *36* бар ауа жапқышын басқаратын үш иінді иінтірек *33* бұрама *37* көмегімен. Корпус құйылмасында картер газдарын дроссель артындағы карбюраторға бұруға

арналған картердің желдету жүйесі құбыршегінің келте құбыры *31* бекітілген. Ауа жапқышы жетегінің арқаны үш иінді иінтірекке бұрамамен *35* бекітіледі, ал оның қабықшасы екіншілік камераның дроссельді жапқышының пневможетегінің қақпағындағы *9* саңылауға бұрамамен *8* бекітіледі.

Дроссельді жапқыштарының корпусы *34* (2.45 сур.) карбюратор корпусына *12* төменгі жағынан екі бұрамамен *30* жылу-оқшауламалық және екі тығыздағыш төсемшелер *11* арқылы бекітіледі. Корпуста сәйкесінше біріншілік және екіншілік камералардың дроссельді жапқыштары *17* және *13* орнатылған. Өстерде сомындармен *44* және *4* дроссельді жапқыштар жетегінің иінтіректері бекітілген. Иінтірек біріншілік камераның дроссельді жапқышының өсінде ауа жапқышын басқаратын үш иінді иінтірегі *33* (2.44 сур. қар.)бар тартыммен *5* жалғанған, бұл қозғалтқышты қосу кезінде дроссельді жапқышта талап етілетін қосу саңылауының орнатылуын қамтамасыз етеді. Екіншілік камераның дроссельді жапқышының өсіндегі иінтірек *8* (2.45 сур. қар.) ондағы сұққышпен екіншілік камераның дроссельді жапқышыны пневможетегі диафрагмасының соташығымен *2* (2.44 сур. қар.) жалғанған. «Газ» басқышымен басқару кезінде дроссельді жапқыштар өстерінде иінтіректердің өзара әрекеттесуі ертерек толыққанды қарастырылған.

Дроссельді жапқыштар корпусына екі бұрамамен *29* (2.45 сур.) төсемше *24* арқылы бос жүрісте жанғыш қоспа мөлшерін реттейтін бұрамасы *28* бар МБЖЭ пневмоқысымтығыны, сонымен қатар екі бұрама *33* және тіреуіш *31* көмегімен бекітілетін МБЖЭ микроажыратқышы *32* бекітіледі. Дроссельді жапқыштар корпусында бос жүрісте жанғыш қоспа мөлшерін реттейтін бұрама *21* (сапа бұрамасы) орнатылған және тұтандыру озуының вакуумдық реттегіші құбыршегінің келте құбыры *22*.

«Солекс» типті ВАЗ-21213 автомобилінің 21073 карбюраторы ертерек қарастырылған 21083-31 карбюраторындағыдай құрылымға ие және одан негізінен жартылай автоматты қосу құрылғысының жоқ болуымен (онда басқа қарастырылатын карбюраторлардағыдай қарапайым қосу құрылғысы орнатылған), корпуста пайдаланылған газдар қайта айналатын қысымтығынға арналған вакуумдық құбыршектердің қосымша келтеқосқыштарының *53* (2.34 сур. қар.) болуымен, сонымен қатар қақпақта отын жеткізетін келтеқосқыш *24* (2.34 сур. қар.) саңылауына орнатылатын торлы отын сүзгісінің бұрандалы ұстағыштың *22* (2.41 сур. қар.) жоқтығымен ерекшеленеді.

2.6.4. Енгізу құбыр желісі және пайдаланылған газдардың шығару жүйесі

Енгізу құбыр желісі. Қозғалтқыш цилиндрлеріне жанғыш қоспаны немесе картерлік және пайдаланылған газдармен араласқан (тікелей отынның бүркуі бар қозғалтқыштарда) ауа қоспаларын жеткізу үшін арналған. Ол алюминий қоспасынан жасалады және ақаларда төсемше арқылы цилиндрлер бастиегінің енгізу қысымтығындары арналарының саңылауларына бекітіледі.

Карбюраторлық қозғалтқыштарда және бензиннің орталық (бір нүктелі) бүркуі бар қозғалтқыштарда енгізу құбыр желісі жанғыш қоспаны дайындауда тікелей қатысады – онда бүркіп енгізілген отын бөлшектерінің картердің желдету жүйесінен келіп түсетін ауамен және картердің желдету жүйесінен келіп түсетін картер газдарымен, сонымен қатар пайдаланылған газдармен (пайдаланылған газдар қайта айналатын жүйемен жабдықталған қозғалтқыштарда) қосымша араласуы орын алады. Осыған байланысты осындай қозғалтқыштарда енгізу құбыр желісінің қозғалтқыштың салқындату жүйесінен алынған сұйықтықпен қыздырылуы жүзеге асырылады, бұл отын буларының түзілуіне жәрдемдеседі және салқын қозғалтқышты қосу және қыздыру кезінде енгізу құбыр желісінің қабырғаларындағы оның конденсациясын азайтады және осылайша дайындалған жанғыш қоспа сапасын жақсартады.

ВАЗ қозғалтқыштарында енгізу құбыр желісінде цилиндрлер бастиегінің салқындату қылталарына қызған салқындату сұйықтығы жеткізілетін арналар, енгізу құбыр желісінен сұйықтық бұруға арналған келтеқосқыш, сонымен қатар тежегіштердің вакуумды күшейткіші құбыршегінің келтеқосқышы бар. Сонымен қатар, ВАЗ-2110 қозғалтқышында енгізу құбыр желісінде жылытқыштың қайта айналу режимін қосатын электрлік-пневматикалық қысымтығынының вакуумдық құбыршегінің келтеқосқышы бар, ал ВАЗ-21213 қозғалтқышында онда пайдаланылған газдар қайта айналатын жүйенің термовакуумдық ажыратқышы және қайта айналым түтігі орнатылады.

Карбюраторлық қозғалтқыштардың, сонымен қатар бензиннің орталық бүркуі бар қозғалтқыштардың елеулі кемшілігі жеке цилиндрлерге жалғанатын құбырдың ұзындықтары бірдей болмайтын олардың күрделенген геометриясы болып табылады, бұл қозғалтқыш цилиндрлері бойынша жанғыш қоспаны тарату біркелкісіздігінің кемшілігі болып табылады (карбюратордан немесе орталық бүрку агрегаттарынан барынша алыстатылған цилиндрлерге аздау жанғыш қоспа келіп түседі).

Пайдаланылған газдарды шығару жүйесі. Қозғалтқыштан шығарылатын пайдаланылған газдардың уыттылығын және шуды төмендету үшін, сонымен қатар олардың температурасын төмендету және автомобильдің қолайлы жерінде атмосфераға шығару үшін арналған, осы кезд осы функцияларды жүзеге асыруға қатысты автомобиль қуаттарының барынша төмен шығындары қамтамасыз етілу керек. Ол шығару

коллекторын, қабылдағыш құбырды *3* (2.46 сур.), катализдік бейтараптандырғышты *8* (карбюраторы немесе кері байланыспен бензин бүрку жүйесі бар отынның берілуін электронды жолмен басқарылатын жүйелермен қамтылған автомобильдерде орнатылады), сөндіргіштерді *12* және *10* (әдетте бір негізгі және бір-екі қосымша сөндіргіш-резонатор) және аралық байланыстырғыш құбырларды қамтиды.

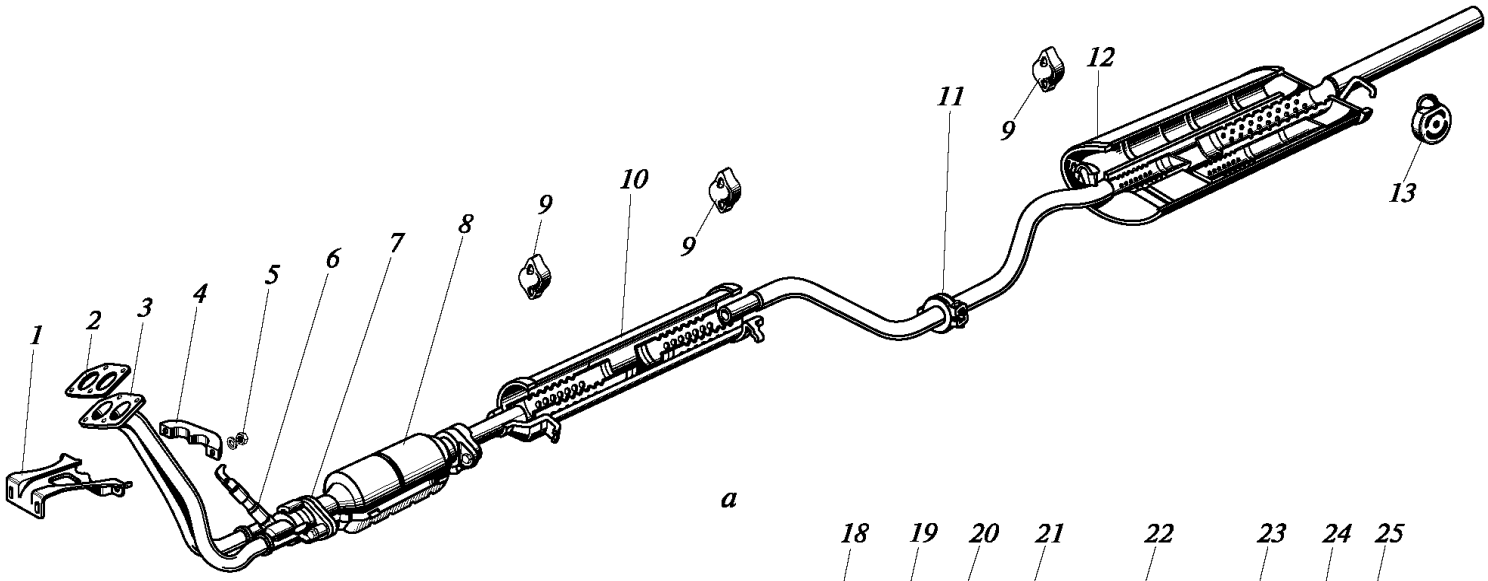
Шығару коллекторы қозғалтқыш цилиндрлерінен шығатын пайдаланылған газдар ағындарын біріктіру және оларды қабылдағыш құбырға бұру үшін арналған. Шығару коллекторы шойыннан жасалады және цилиндрлер бастиегіне ақаларда бір ортақ немесе әр құбыр үшін бірнеше жеке (біріктірілетін цилиндрлер коллекторының саны бойынша) термотөзімді металл-асбестті төсемшелер арқылы бекітіледі.

Шығару коллекторында оған сөндіргіштің қабылдағыш құбырын *3* бекіту үшін арналан ернемек бар.

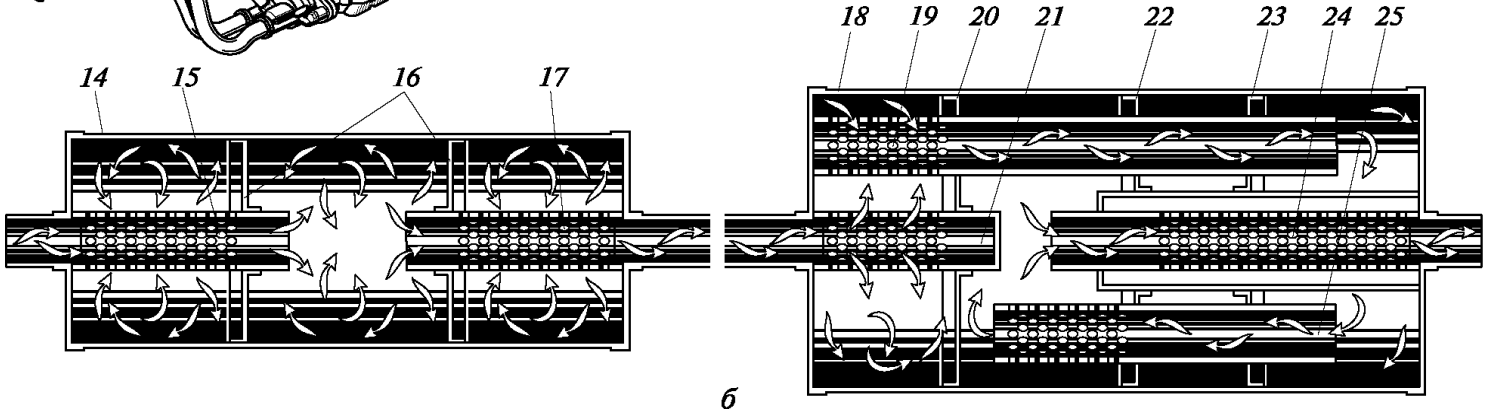
Қабылдағыш құбыры шығару коллекторынан пайдаланылған газдардың қабылдауын және олардың бейтараптандырғышқа, ал ол болмаған кезде – сөндіргішке бұрылуын қамтамасыз етеді.

Алдымен пайдаланылған газдардың бөлінуін, кейін олардың біріктірілуін қарастыратын қабылдағыш құбыр құрылымы қозғалтқыш цилиндрлерін тазартудың жақсартылған процесіне және газ шығару шуының төмендетілуіне жағдай жасайды.

2.46 сур. ВАЗ-2110 автомобилінің пайдаланылған газдарын шығару жүйесі:
а — жалпы құрылысы; б — пайдаланылған газдар резонатор және негізгі сөндіргіш арқылы өтетін сұлбалар; 1 — қабылдағыш құбырды қозғалтқышқа бекітетін тіреуіш; 2 — төсемше; 3 — қабылдағыш құбыр; 4 — тіреуіштің қысатын қапсырмасы; 5 — сомын; 6 — оттегі концентрациясының бергіші; 7 — топсалы ернемекті қосылыс; 8 — катализдік бейтараптандырғыш; 9 — сөндіргіш аспасының резеңке көпшігі; 10 — қосымша сөндіргіш (резонатор); 11 — сөндіргіштер құбырларын жалғайтын қамыт; 12 — негізгі сөндіргіш; 13 — сөндіргіштің артқы аспасының резеңке көпшігі; 14 — резонатор корпусы; 15 — резонатордың перфорацияланған енгізу құбыры; 16 — керең арақабырғалар; 17 — резонатордың перфорацияланған шығару құбыры; 18 — негізгі сөндіргіш корпусы; 19 және 25 — перфорацияланған аралық құбырлар; 20, 22 және 23 — керең арақабырғалар; 21 — сөндіргіштің перфорацияланған енгізу құбыры; 24 — сөндіргіштің перфорацияланған шығару құбыры



а



б

Катализдік бейтараптандырғышы бар ВАЗ автомобильдерінің қабылдағыш құбырында *3* екі жұқа құбыр жалғанатын жерде оттегі концентрациясының бергішін *6* орнатуға арналған бұрандалы төлке дәнекерленген. Қабылдағыш құбырда ұсақ арматураланған термотөзімді төсемше *2* арқылы жасалған шығару коллекторымен қамтылған ернемекті қосылыс бар. ВАЗ-2110 автомобилінде қабылдағыш құбырдың күштік агрегатпен қосылысының қатаңдығын жоғарылату үшін онда екі жіңішке құбырды да қамтитын қысатын қапсырмасы *4* бар тіреуіш *1* көмегімен қозғалтқышқа бекітетін қосымша бекініс бар, ал қалған зерттелетін автомобильдерде тіреуіш көмегімен берілістер қорабына бекітетін қосымша бекініс бар.

Қалған зерттелетін автомобильдерге қарағанда, ВАЗ-2110 автомобильдерінде, сонымен қатар катализдік бейтараптандырғышы бар ВАЗ-21214 автомобилінде бейтараптандырғышпен қамтылған топсалы ернемекті қосылыс *7* бар (бейтараптандырғышсыз – резонаторы бар ВАЗ-2110 автомобилінде). Ернемектермен жалғанатын шарлы қосылыстар арасында ернемектердің сфералық ойықтарда орналастырылған, сфералық сыртқы беті бар металл-графитті сақина орнатылған. Ернемектердің серпімді қосылысы арқасында серіппелері бар екі бұрандама көмегімен олар сақина беті бойынша бір-біріне қатысты орын ауыстыруы мүмкін. Металл-графитті сақина ернемектердің өзара орын ауыстыруының жеңілдігін және олардың минималды тозуын, сонымен қатар олардың қосылыстарының саңылаусыздығын қамтамасыз етеді, осылайша бір уақытта сырғу мойынтірегінің және тығыздағыштың функцияларын орындайды. Шарлы ернемекті қосылыс шанаққа қатысты күштік агрегаттың тербелістері кезінде туындайтын, пайдаланылған газдарды шығаратын жүйе элементтеріне түсірілетін жүктемен азайтуға мүмкіндік береді, осылайша оларды мерзімінен бұрын ыдыраудан сақтайды. Қалған зерттелетін автомобильдерде қабылдағыш құбыр әр түрлі құрылымдағы қамыттар көмегімен резонатордың кірістік құбырымен қатаң жалғанған.

Пайдаланылған газдар шығаратын жүйенің қалған элементтері (резонаторлар, сөндіргіштер және аралық құбырлар) төсемшелері бар ернемектер немесе қамыттар көмегімен өзара қатаң жалғанады және серпімді резеңке аспалары немесе көпшіктері бар тіреуіштерде автомобиль шанағына бекітіледі. Осы кезде шығару жүйесінің қатты қызатын элементтерінің температуралық әсерінен және олардың корпус бойынша соққыларынан шанақты қорғайтын қажетті қашықтық, сонымен қатар шанаққа қатысты күштік агрегат тербелістерден және шығару жүйесінің элементтерінен түсірілетін жүктемелердің азайтылуы қамтамасыз етіледі.

Катализдік бейтараптандырғыш 8 атмосфераға шығарылатын пайдаланылған газдар уыттылығын төмендету үшін арналған. Оның құрылымы және әрекет ету қағидаты 2.6.5 ішкі бөлімінде қарастырылады.

Сөндіргіштер – негізгі *12* және қосымша *10* сөндіргіштер пайдаланылған газдар жылдамдығы үлкен болатын қозғалтқыштан шығарылатын шуды төмендету үшін арналған. Сөндіргіштің әрекет ету қағидаты физикалық резонанс құбылысында негізделген. Пайдаланылған газдар ағыны жылдамдығының және бағытының өзгеруі нәтижесінде дыбыстық тербелістерді және шудың төмендетілуін тудыратын оның ырғақталуын тегістеу жүргізіледі. Осы мақсатта сөндіргіштің металл корпусында *18* жеке камералар құратын арақабырғалар *20, 22* және *23* бар, олар саңылаулары *19* және *25* бар перфорацияланған құбырлары өзара жалғанады. Пайдаланылған газдар ағыны саңылаулары бар құбырлар және сөндіргіш камералары арқылы өткен кезде оның бағыты және жылдамдығы көп мәрте өзгертіледі, нәтижесінде оның дыбыстық ырғақтауы азаяды және тегістеледі. Сөндіргіште осындай камералар қаншалықты көп болса, шудың төмендеуі соншалықты тиімді жүреді, алайда сөндіргіштерде құбырлардың және перфорацияланған саңылаулардың орналасуын тәжірибелік жолмен таңдап алады, осы кезде қозғалтқыш қуатының минималды шығындары кезінде газ шығару шуының рұқсат етілетін деңгейі қамтамасыз етіледі.

Коррозиялық төзімділікті жоғарылату үшін сөндіргіштер корпустары тот баспайтын болаттан немесе алюминиймен жалатылған болаттан жасалуы мүмкін; оларда тілімді асбесттен немесе қасиеттері бойынша оған ұқсас материалдардан жасалған жылу-оқшауламалық қабаты бар.

Басқа зерттелетін автомобильдере бір қосымша сөндіргіш-резонатор қарастырылған, ал ГАЗ-3110 автомобилінің пайдаланылған газдар шығаратын жүйесінде екі қосымша сөндіргіш-резонатор қарастырылған, олардың біреуі – негізгі сөндіргіш алдында, екіншісі – одан кейін орнатылады.

Аралық байланыстырғыш құбырлар сөндіргіштерді және бейтараптандырғышты қолайлы орналастыру және өзара жалғау үшін арналған. Олар әдетте сөндіргіштерге дәнекерленеді және онымен бір бөлшекті құрастырады. Сөндіргіш құбырларының қосылысы әр түрлі құрылымдағы қамыттар немесе төсемшелер бар ернемектер көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін.

2.6.5. Қозғалтқыштың уыттылығын төмендететін жүйелер

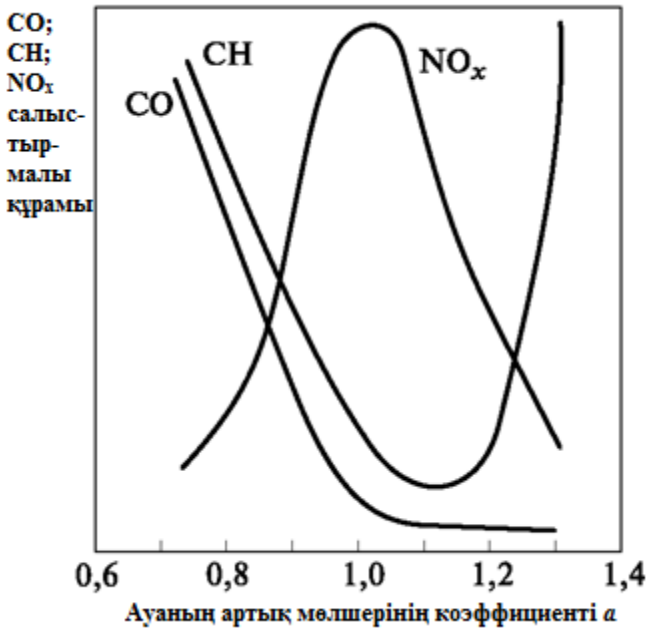
Қозғалтқыш уыттылығының негізгі көздері – бұл оның жұмысы кезінде құрылатын пайдаланылған газдардың, сонымен қатар отын шанашығынан және карбюратордың қалтқы камерасынан бензин буларының атмосфераға шығарылуы.

Пайдаланылған газдардың негізгі уытты заттары CO көміртек тотығы, CH көмірсутектері және NO және NO_2 азот тотықтары (NO_x ортақ

символымен белгіленеді) болып табылады. Шығарылатын газдардағы осы заттар құрамы қозғалтқыш цилиндрлеріне берілетін жанғыш қоспа құрамына байланысты өзгереді, алайда құрамдағы өзгерістердің қоспа құрамынан тәуелділіктерінің сипаты әр түрлі (2.47 сур.). Жанғыш қоспаның байытылуы α =1,0...1,1 шамасына дейін азайған кезде пайдаланылған газдардағы CO және CH құрамы кенет төмендейді, ал NO_x – артады. Қозғалтқыштың барынша үнемді жұмысына сәйкес келетін α =1,1 шамасы кезінде, отын барынша тиімді және максималды температурамен жанған кезде, пайдаланылған газдардағы CO және CH құрамы минималды мәндерге жақын. Осы кезде отынның жану температурасынан тәуелді NO_x құрамы осы кезде максималды мәндерге жетеді. Жанғыш қоспаның ары қарай кедейленуі кезінде (α >1,1) пайдаланылған газдардағы NO_x құрамы кенет азаяды, CO құрамы да азаяды, бірақ мардымсыз шамаға азаяды, ал CH құрамы арта бастайды. Осы жағдайда CH құрамының айрықша белсенді өсімі α >1,2 кезінде, қоспаның шамадан тыс кедейленуіне байланысты оның тұтануының үзілістері пайда болған кезде орын алады.

Отын шанашығынан және карбюратордан бензиннің булануының негізгі уыттары заттары көмірсутектер (CH) болып табылады.

Пайдаланылған газдар уыттылығын төмендету үшін карбюраторлық қозғалтқыштары бар автомобильдерде пайдаланылған газдарды қайта айналдыратын және бейтараптандыратын жүйелерді пайдаланады, ал бензин буларының шығарылуын азайту үшін – отын буларын аулау жүйесі. Пайдаланылған газдар уыттылығын төмендету жүйелеріне сонымен қатар МБЖЭ жүйесін және карбюратордың жартылай автоматты қосу құрылғысын, сонымен қатар ертерек карастырылған қозғалтқыш картерінің желдету жүйесін жатқызуға болады.



2.47 сур. Жанғыш қоспа пайдаланылған газдардағы зиянды заттар құрамына тигізетін әсері құрамының

Пайдаланылған газдарды қайта айналдыратын жүйе. Пайдаланылған газдардың бір бөлігін шығару коллекторынан қайтадан енгізу құбыр желісіне қайтару есебінен пайдаланылған газдардағы NO_x жоғары уытты азот тотықтарының құрамын азайту үшін арналған. Осы кезде пайдаланылған газдар карбюратормен дайындалған жанғыш қоспаға араластырылады, ал бензиннің бүркуі бар қозғалтқыштарда – ресиверге келіп түсетін ауаға; цилиндрлердегі жұмыс қоспасының жану температурасын азайтады, бұл жану процесінің тиімділігін біршама төмендетеді, бірақ кейін атмосфераға шығарылатын пайдаланылған газдардағы NO_x құрамын айтарлықтай төмендетеді.

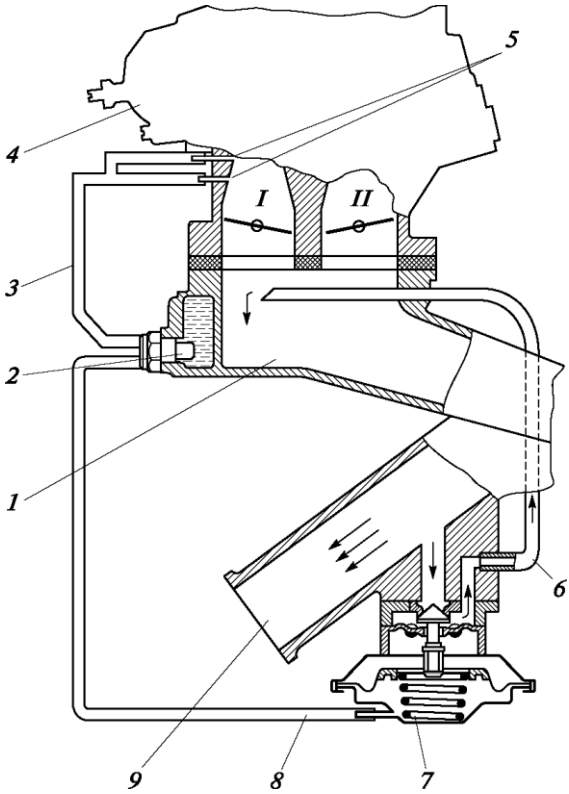
Пайдаланылған газдарды қайта айналдыратын жүйе ВАЗ-21213, ГАЗ-3110 автомобильдерінде, сонымен қатар 21083-62 карбюраторы және 2112 он алты қысымтығынды бүрку қозғалтқышы бар ВАЗ-2110 автомобилінің кейбір түрленімдерінде (және басқа ВАЗ автомобильдерінде) қолданылады.

ВАЗ-21213 автомобилінің пайдаланылған газдарды қайта айналдыратын жүйесі қайта айналдыру қысымтығынын *7* (2.48 сур.), қайта айналдыру қысымтығынының термовакуумдық ажыратқышын *2* және байланыстырғыш құбыршектерді қамтиды. Қайта айналдыру қысымтығыны *7* тікелей шығару коллекторында *9* орнатылады және қайтарымды серіппесі бар вакуумдық диафрагмалық механизм көмегімен жүргізілетін пневможетек бар. Құбыршек *8* арқылы разрядталу қысымтығынын вакуумдық камераға берген кезде диафрагма, серіппе кедергісін басып, қысымтығынды ашады және пайдаланылған газдардың бір бөлігі шығару құбыр желісінен *9* құбыр *6* бойынша қайтадан енгізу құбыр желісіне *1* келіп түседі.

Термовакуумдық ажыратқыш *2* енгізу құбыр желісінің қыздыру жүйесінің бұрандалы саңылауына бұралған және оның термосезімтал элементі салқындату сұйықтығымен түйіседі.

Термосезімтал ажыратқыш ваккуумдық құбыршектер *3* және *8* арқылы карбюратордың біріншілік камерасымен және қайта айналдыру қысымтығынымен *7* жалғанған. Қыздырылмаған қозғалтқышта, салқындату сұйықтығының температурасы 40...48 °С төмен болған кезде, ажыратқыштың *2* термосезімтал элементі қайта айналдыру қысымтығынына *7* карбюратордан разрядталудың берілуін тоқтатады және қайта айналдыру жүйесі жұмыс жасамайды. Қозғалтқышты көрсетілген температурадан жоғары қыздырған кезде термосезімтал элемент ажыратқыш *2* арқылы вакуумның берілуіне кедергі келтірмейді.

Қайта айналдыру жүйесінің вакуумдық құбыршегінің келте құбырларының саңылаулары *5* (карбюраторлардың кейбір түрленімдерінде бір саңылау болуы мүмкін) тікелей карбюратордың біріншілік камерасындағы аздап ашылған дроссельді жапқышының жоғарғы жиегі үстінде орналасқан.



2.48 сур. ВАЗ-21213 автомобилінің пайдаланылған газдарды қайта айналдыратын сұлбасы:
1 — енгізу құбыр желісі; 2 — қайта айналдыру қысымтығынының термовакуумдық ажыратқышы; 3 және 8 — сәйкесінше термовакуумдық ажыратқышқа және қайта айналдыру қысымтығынына разрядталуды жеткізетін вакуумдық құбыршектер; 4 — карбюратор; 5 — қайта айналдыру қысымтығынының термовакуумдық ажыратқышына разрядталуды жеткізуге арналған карбюратордың біріншілік камерасындағы саңылаулар; 6 — қайта айналдыру түтігі; 7 — қайта айналдыру қысымтығыны; 9 — шығару коллекторы; I және II — сәйкесінше біріншілік және екіншілік камералары; ⟶ — пайдаланылған газдар.

Сондықтан қозғалтқыш бос жүрістің кіші айналымдарында жұмыс жасаған кезде, дроссельді жапқыш жабылған кезде және саңылалуар *5* аймағындағы разрядталу кіші болған кезде, қайта айналдыру қысымтығынының диафрагмасы қайтарымды серіппе кедергісін баса алмайды, және қысымтығын пайдаланылған газдардың шығару құбыр желісінен енгізу құбыр желісіне шығуын тоқтатады, яғни қайта айналдыру жүйесі жұмыс жасамайды.

Дроссельді жапқыштың ашылуына қарай саңылаулар *5* аймағындағы разрядталу артады және қайта айналдыру қысымтығынының *7* диафрагмалық механизмге тигізетін оның әсері нәтижесінде қысымтығынның іске қосылуы орын алады, ол ашылады, бұл пайдаланылған газдардың бір бөлігінің қайта айналдыру қысымтығына және түтігі *6* арқылы енгізу құбыр желісіне өтуі қамтамасыз етіледі. Бір-бірінің үстінде орналасқан екі саңылаудың *5* болуы дроссельді жапқыштар ашылған кезде разрядталудың баяулау өзгеруін және сәйкесінше қайта айналдыру қысымтығынының баяулау іске қосылуын қамтамасыз етеді. Дроссельді жапқыш толық ашылған кезде саңылаулар *5* аймағындағы разрядталу төмендейді және қайта айналдыру қысымтығыны пайдаланылған газдардың енгізу құбыр желісіне келіп түсуін тоқтатады, осылайша толық жүктеме кезінде қозғалтқыштың қажетті қуаты қамтамасыз етіледі. Осылайша, пайдаланылған газдарды қайта айналдыратын жүйе тек қозғалтқыштағы ішінара жүктемелер кезінде жұмысқа қосылады және толық жүктемелер кезінде оны қуат сипаттамаларын нашарлатпайды.

21083-62 карбюраторы бар түрленімдерде орнатылатын *ВАЗ-2110 автомобилінің пайдаланылған газдарды қайта айналдыратын жүйесі* ертерек қарастырылғандағыларға ұқсас жасалған және әрекет етеді және негізінен термовакуумдық ажыратқыштың орналасуымен ерекшеленеді, ол карбюраторды қыздыру жүйесінің құбыршегінде орнатылады.

2112 он алты қысымтығынды бүрку қозғалтқышы бар «оныншы» топтаманың ВАЗ автомобилінің кейбір түрленімдерінде электрлік жетегі бар қайта айналдыру қысымтығыны бар пайдаланылған газдарды қайта айналдыру жүйесі қолданылады. Қайта айналдыру қысымтығыны ресиветте орнатылады және қозғалтқыштың жұмыс режиміне байланысты шығару коллекторынан пайдаланылған газдардың қайта айналуының реттелуін қамтамасыз ететін ЭББ көмегімен электронды жолмен басқарылады.

ЗМЗ-062 қозғалтқышы бар *ГАЗ-3110 автомобилінің пайдаланылған газдарды қайта айналдыратын жүйесі* рессивері бар шығару коллекторын және қайта айналдыру қысымтығынын жалғайтын, шығару коллекторынан рессиверге пайдаланылған газдардың келіп түсуін реттейтін, келтеқосқышы бар қайта айналдыру түтігін қамтиды. Пневможетегі бар қайта айналдыру қысымтығыны ертерек қарастырылған ВАЗ-21213 автомобилінің пайдаланылған газдарды қайта айналдыратын жүйесінің қысымтығыны сияқты жасалған және жұмыс жасайды. Қысымтығын ресиверге екі сомынмен ақаларда бекітіледі және енгізу ауа жолындағы разрядталумен басқарылады.

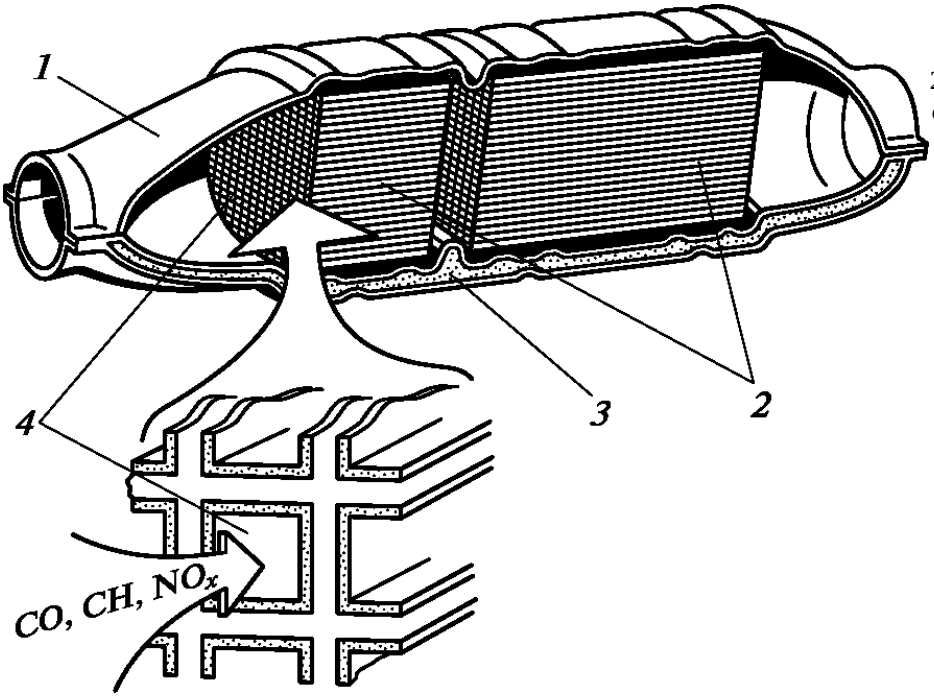
Пайдаланылған газдарды қайта айналдыратын жүйе тек қозғалтқыштың ішінара жүктемелері кезінде жұмыс жасайды. Қозғалтқышты қыздыру және ол бос жүрісте (аздап ашылған дроссельді

жапқышы бар) жұмыс жасаған кезде, сонымен қатар толық жүктемелер кезінде (толықтай ашылған дроссельді жапқышы бар) қайта айналдыру қысымтығыны жабық және пайдаланылған газдарды қайта айналдыру жүйесі сөндіріледі және қозғалтқыш жұмысына әсер етпейді.

Пайдаланылған газдарды бейтараптандыратын жүйе. Қозғалтқышпен атмосфераға шығарылатын пайдаланылған газдар уыттылығын химиялық жолмен осы үшін арналған пайдаланылған газдар шығаратын жүйедегі арнайы катализдік бейтараптандырғышты пайдалану арқылы төмендету үшін арналған. Пайдаланылған газдарды бейтараптандыратын жүйелердің қолданылуы олардың уыттылығын бірнеше есе төмендетуге мүмкіндік береді. Пайдаланылған газдарды бейтараптандыратын жүйеге тікелей катализдік бейтараптандырғышпен қатар, пайдаланылған газдардағы оттегі концентрациясының бергіші, бейтараптандырғыш температурасының бергіші, сонымен қатар жанғыш қоспа құрамын өзгерту есебінен бейтараптандырғыш жұмысы үшін қажетті оған келіп түскен пайдаланған газдар құрамын қамтамасыз ететін отынның берілуін басқаратын электронды жүйе кіреді. Отандық автомобильдерде пайдаланылған газдардың барлық үш негізгі уытты компоненттерден (CO, CH және NO_x) тазартылуын қамтамасыз ететін үш компонентті бейтараптандырғыштар қолданылады.

Катализдік бейтараптандырғыш ыстыққа төзімді тот баспайтын болаттан жасалған корпуста *1* (2.49 сур.) орналасқан химиялық реактор болып табылады. Пішіні және өлшемдері бойынша катализдік бейтараптандырғыш қарапайым резонаторға ұқсас. Ол бейтараптандырғыштың жұмыс температурасына дейін қызыдырылуын желдету мақсатында әдетте бірден қабылдағыш құбырдан кейін пайдаланылған газдарды шығару жүйесінде орнатылады. Ал ВАЗ-21214 қозғалтқышында қыздыруды жеделдетуге арналған бейтараптандырғыш құрылымдық тұрғыда шығару коллекторымен біріктірілген, онымен бірыңғай құрастырма буынды – катализдік коллекторды құрайды. Корпус *1* ішінде керамикалық немесе гофраланған металл жұқалтырдан жасалған катализдік блоктар *2* орналастырылған, оның ұялы құрылымы бетіне катализаторлар бүркіп енгізілген, қимасы шамамен 1 мм болатын бірнеше жүздеген бойлық арналар бар. Катализдік блоктар *2* және корпус *1* арасында жылу-оқшауламалық материал қабаты *3* орналастырылады.

Бейтараптандырғыштардың кейбір құрылымдарында серпімді жылу-оқшауламалық материал қабаты бір уақытта катализдік блоктардың құрастыру элементтерінің функциясын орындайды, олардың корпус ішінде бекітілуін жүзеге асырады және оларды блоктардың және корпустардың жылулық кеңеюінің біркелкісіздігі, сонымен қатар соққылық жүктемелер және дірілдер нәтижесіндегі механикалық зақымданулардан қорғайды.



2.49 сур.

Катализдік пайдаланылған газдар бейтараптандырғышы:
1 – корпус; *2* – катализдік блоктар; *3* – термооқшауламалық материал; *4* – катализдік блоктардағы арналар саңылаулары.

Бейтараптандырғыштардың басқа құрылымдарында катализдік блоктардың құрастыру элементінің функциясын блоктар және жылу-оқшауламалық материал қабаты арасында орналастырылатын, ыстыққа төзімді тор баспайтын болаттан жасалған серпімді сымдық тор орындайды.

Катализаторлар ретінде платина, палладий және родий қолданылады, олар бейтараптандырғышта тотықтырғыш және қалпына келтіргіш химиялық реакциялардың ағуын қамтамасыз етеді. Платина және палладий толық жанбаған отынды (CH) және оның толық жанбауының өнімдерін толық өртеу бойынша тотықтыру реакцияларында қатысады, олар реакциялар нәтижесінде су буына (H_2O) және көмірқышқыл газға (CO_2) түрлендіріледі. Родий жоғары уытты азот тотықтарынан (NO_x) зиянсыз азотты (N_2) қалпына келтіру реакциясында қатысады.

Катализдік бейтараптандырғыштарды жасау кезінде қымбат материалдардың (асыл металдар, жоғары сапалы тот баспайтын болат) қолданылуы олардың жоғары құнын негіздейді.

Катализдік бейтараптандырғыш жұмысының тиімділігі және ұзақтығы ең алдымен оған келіп түсетін газдардың құрамымен және оның

жұмысының температуралық режимімен анықталады, бұл, өз кезегінде, қоректендіру жүйесімен қозғалтқыш цилиндрлеріне берілетін жанғыш қоспа құрамынан тәуелді.

Стехиометриялық қоспаға жақын жанғыш қоспа құрамы кезінде, отынның барынша толық жануы орын алған кезде катализдік бейтараптандырғыш барынша тиімді жұмыс жасайды.

Жанғыш қоспа құрамының кішігірім ауытқулары кезінде оның тиімділігі кенет төмендейді: немесе оның тотықтыру функциясының төмендеуі және сәйкесінше атмосфераға шығарылатын пайдаланылған газдардағы CO және CH құрамы, немесе оның қалпына келтіру функциясы жоғарылайды және сәйкесінше пайдаланылған газдардағы NO_x құрамы жоғарылайды.

Бейтараптандырғышқа келіп түсетін пайдаланылған газдар құрамын қадағалау үшін, қозғалтқыш цилиндрлеріне берілетін жанғыш қоспа құрамын өзгерту арқылы оны кейін түзету мақсатында арнайы бергіш – оттегі концентрациясының бергіші қолданылады.

Катализдік бетараптандырғыш жұмысына оның температуралық режимі елеулі әсер тигізеді. Катализдік бетараптандырғыш тек ол 250°C астам қыздырылғаннан кейін тиімді жұмыс жасай бастайды, сондықтан оны пайдаланылған газдар шығарылатын жүйеде қозғалтқышқа барынша жақын орналастырады. Бейтараптандырғыш жұмыс жасаған кезде онда жүретін химиялық реакциялар нәтижесінде оның тағы бірнеше ондаған және тіпті жүздеген градустарға қосымша қыздырылуы орындалады. Бейтараптандырғыштың ең үлкен тиімділігін және ұзақтығын қамтамасыз ететін жұмыстық температуралар 400...800° диапазонында орналасады. Бейтараптандырғыш шамадан тыс қыздырылған кезде оның блоктарының катализдік жабынының зақымдануы жүреді, ал 900...950°C астам қызған кезде де оның механикалық ыдырауы да орын алады, бұл оның істен шығуына алып келеді. Сондықтан катализдік бейтараптандырғыштардың кейбір құрылымдарында қоспа құрамын өзгерту арқылы кейін түзету мақсатында онда арнайы температура бергішінің орнатылуы қарастырылған.

Қарапайым карбюратор катализдік бейтараптандырғыштың тиімді және ұзақ жұмысы үшін қажетті жанғыш қоспа құрамын қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан пайдаланылған газдарды бейтараптандыратын жүйе ертерек қарастырылған отынның берілуін басқаратын электронды жүйесі бар 21083-1107010-62 үлгілі карбюратормен толымдалатын ВАЗ автомобильдерінің түрленімдерінде, немесе оттегі концентрациясы бергішінің сигналдарын ескерумен отынның берілуінің түзетілуі қарастырылған, кері байланысы бар бензин бүрку жүйелерімен жабдықталған ВАЗ-2110, -2105, -21214 және ГАЗ-3110 автомобильдерінің түрленімдерінде орнатылады.

Катализдік бейтараптандырғыш жұмысының тиімділігіне және ұзақтығына қарастырылған негізгі факторлармен қатар, қолданылатын

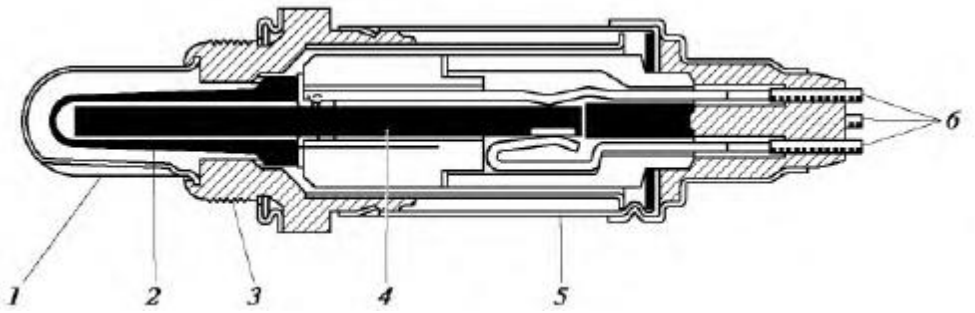
бензин сапасы және қозғалтқыштың тұтандыру жүйесінің сенімділігі елеулі әсер тигізеді. Отында құрамына қорғасын қосылған қосындылардың болуы, сонымен қатар оның ластануы катализдік бейтараптандырғыштың қызмет ету мерзімін кенет төмендетеді. Осы себептен катализдік бейтараптандырғышпен жабдықталған автомобильді пайдаланған кезде этилді бензинді пайдалануға тыйым салынады.

Тұтандыру үзілістері туындаған кезде және сәйкесінше бейтараптандырғышқа келіп түскен пайдаланылған газдардағы жанбаған отын құрамы кенет артқан кезде оның шамадан тыс қыздырылуы және істен шығуы орын алуы мүмкін. Сондықтан катализдік бейтараптандырғыш пайдалану барысында реттеуді талап етпейтін тұтандыру жүйелері қолданылатын автомобильге орнатылалуы мүмкін (микропроцессорлық немесе электронды түйіспесіз тұтандыру жүйесі). Сонымен қатар, бейтараптандырғыштың ұзақ жұмысын қамтамасыз ету үшін тұтандыру білтелерін ауыстырудың ұсынылатын мерзімдерін қатаң сақтап, тұтандыру жүйесінің басқа элементтерінің ақаулықтарын уақытылы жою керек.

Оттегі концентрациясының бергіші (әдебиетте жиі кездесетін басқа атаулары: «оттегі бергіші», «оттегілік бергіш», «лямбда-зонд») бейтараптандырғышқа келіп түсетін пайдаланылған газдар құрамын олардың құрамындағы оттегі мөлшері бойынша бақылау және отынның берілуін басқаратын электронды жүйенің басқару блогына электронды сигналдар түрінде сәйкес ақпатты табыстау үшін арналған. Оттегі концентрациясының бергіші сырттай тұтандыру білтесіне ұқсас (2.50 сур.). Онда корпусында бұрандалы бөлік *3* бар, оның көмегімен пайдаланылған газдарды шығаратын жүйенің қабылдағыш құбырындағы бұрандалы бөлікке бұралады, немесе тікелей катализдік бейтараптандырғыштың қабылдағыш келте құбырында орнатылады. Катализдік бейтараптандырғышпен толымдалатын ВАЗ автомобильдерінде бергіш пайдаланылған газдарды шығаратын жүйенің қабылдағыш құбырына дәнекерленген бұрандалы төлкеге бұралады. Отын бүрку жүйесі бар ВАЗ-2110 автомобильдерінің кейбір түрленімдерінде екінші, қосымша оттегі концентрациясының бергіші орнатылады, ол бірдей катализдік бейтараптандырғыштан кейін орналастырылады және бейтараптандырғыштан шығатын пайдаланылған газдар құрамын ескерумен отынның одан бетер нақты мөлшерленуін қамтамасыз етеді.

Бергіш гальваникалық элемент қағидаты бойынша әрекет етеді. Бергіштің сезімтал элементі оның сыртқы және ішкі беттерімен түйісетін екі электроды бар керамикалық ұштық *2* болып табылады. Керамикалық ұштықтың сыртқы беті пайдаланылған газдармен қорғаныс қаптамасындағы *1* саңылау арқылы түйіспеді, ал оның ішкі беті – тесік саңылау арқылы бергіш корпусының *5* ішіне кіретін атмосфералық ауамен. Керамикалық ұштық цирконий тотығы (Z_2O_2) негізіндегі қатты

электролит болып табылады, ол жоғары температура кезінде тоқ өткізгіш болады және пайдаланылған газдардағы және атмосфералық ауадағы оттегінің парциалды қысымдарының айырмасына жауап қатады, және осы айырма шамасына байланысты оның электродтарында бергіш шығыстарына *6* берілген белгілі бір шамадағы кернеу туындайды.



2.50 сур. Оттегі концентрациясының бергіші:
1 — қорғаныс қаптамасы; 2 — керамикалық сезімтал элемент; 3 — корпустың бұрандалы бөлігі; 4 — қыздырғыш элемент; 5 — корпус; 6 — бергіштің сезімтал және қыздырғыш элементтерінің шығыстары.

Байытылған жанғыш қоспа кезінде, пайдаланылған газдарда оттегі жоқ болған кезде, бергіштің сезімтал элементінің шығыстарындағы кернеу шамамен 0,8...0,9 В құрайды. Жанғыш қоспаның стехиометриядық құрамы кезінде бергіш шығыстарындағы кернеу шамамен 0,45 В құрайды. Кедейленген қоспа кезінде, пайдаланылған газдарда оттегі құрамы жоғарылаған кезде, бергіш шығыстарындағы кернеу 0,1...0,2 В дейін төмендейді. Оттегі бергіші сигналының кернеуінің өзгерісі стехиометриялық қоспаға жақын қоспа құрамы өзгеретін айтарлықтай тар диапазонда жүреді. Отынның берілуін басқаратын электронды жүйенің басқару блогына берілетін оттегі концентрациясының бергіші сигналының кернеуіне сәйкес, карбюратордың басқарушы электрлік-магниттік қысымтығындары үрпілерінің өткізу қабілетін өзгерту арқылы, немесе бензин бүрку жүйесінің бүріккіштері арқылы отын беру уақытын өзгерту арқылы отынның берілуін түзету жүзеге асырылады (2.7 ішкі бөл. қар.).

Оттегі концентрациясының бергіші тек оны белгілі бір жұмыс температурасына (300 °С астам) дейін қыздырғаннан кейін жұмысқа қосылады, бұл екі шығысы бар оған кіріктірілген қыздырғыш элементпен қамтамасыз етіледі. Катализдік бейтараптандырғыштағыдай, бергіш отындағы қорғасын құрамына айтарлықтай сезімтал және этилді бензинді пайдаланған кезде жылдам істен шығады.

Бейтараптандырғыштың температура бергіші температураның өзгеруіне байланысты өзгеретін ауыспалы кедергісі бар терморезистор

(термопара) болып табылады. Осындай бергіш көмегімен анықталатын кептеліс бейтараптандырғышының температурасы отынның берілуін басқаратын электронды жүйенің басқару блогымен ескеріледі.
Бейтараптандырғыш қыздырылған кезде отынның берілуі арттырылады, бұл пайдаланылған газдарда оттегі құрамының азайтылуына және бейтараптандырғыштағы отынды толық жағудың тотықтырғыш процестерінің тоқтатылуына алып келеді, осының нәтижесінде оның температурасы төмендейді. Зерттелетін автомобильдерде температура бергіші бар бейтараптандырғыштар қолданылмайды.

Отын буларын аулайтын жүйе. Отын буларының отын шанашығынан және карбюратордың қалтқы камерасынан атмосфераға түсуінің алдын алу үшін арналған. Отын буларын аулайтын қарапайым жүйе ВАЗ-2110, -21213, -21214 автомобильдерінің қоректену жүйелерінде шанашықтан отын буларын аулау үшін орнатылатын айырғыш *19* (2.27 сур. қар.) болып табылады, оның құрылысы және жұмысы осы автомобильдердің отын шанашықтарының құрылымын сипаттау кезінде ертерек сипатталған. Алайда айырғыш отын шанашығынан шығатын бензин буларының тек бір бөлігінің ауалануын қамтамасыз етеді, ал олардың қалған бөлігі атмосфераға шығады. Сондықтан отын шанашығынан және карбюратордан отын буларын аулау үшін адсорбері бар жетілдірілген жүйелер қолданылуы мүмкін.

Адсорбері бар отын буларын аулайтын жүйе 21083-62 карбюраторы бар ВАЗ-2110 автомобилінің түрленімдерінде қолданылған (2.51 сур.), ал қазіргі уақытта бензин бүркіп енгізілетін барлық шығарылатын автомобильдерде қолданылады. Ол вакуумдық қысымтығындары *14* және *15* бар адсорберді, гравитациялық *8*, қосжүрісті *7* және бәсеңдеткіш *5* қысымтығындарды, сонымен қатар байланыстырғыш құбыршектерді және түтіктерді қамтиды.

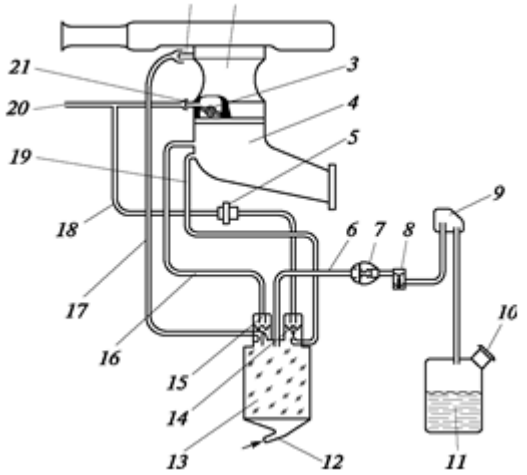
Адсорбер 13 қозғалтқыш жұмыс жасамаған кезде отын шанашығынан және карбюратордың қалтқы камерасынан бөлінетін отын буларын жинақтау және кейін оларды толық жағу үшін қозғалтқыштың енгізу құбыр желісіне беру үшін арналған. Адсорбер алсорбентпен, яғни адсорберге келіп түсетін отын буларын сіңіретін затпен толтырылған сауыт болып табылады. Адсорбент ретінде әдетте белсендендірілген көмір қолданылады.

Айырғышта *9* конденсацияланбаған отын булары отын шанашығынан құбыр желісі және құбыршек *6* бойынша гравитациялық *8* және қосжүрісті *7* қысымтығындар арқылы адсорберге келіп түседі.

Гравитациялыққысымтығын 8 автомобиль аударылған кезде қоректену жүйесінен отынның ағып кетуінің алдын алу үшін арналған.

Қосжүрістіқысымтығын 7 отын шанашығындағы қысым тым жоғары болған кезде және онда разрядталу туындаған жағдайда бір

уақытта оған ауаның берілуі кезінде отын буларының адсорберге өтуін қамтамасыз етеді.



2.51 сур. Адсорбері бар ВАЗ автомобилінің отын буларын аулайтын жүйесінің сұлбасы:

1 — қалтқы камерасының желдеткіш келте құбыры; 2 — карбюратор; 3 — карбюратордың біріншілік камерасының дроссельді жапқышы; 4 — енгізу құбыр желісі; 5 — бәсеңдеткіш қысымтығын; 6 — отын шанашығынан адсорберге отын буларын бұратын құбыршек; 7 — қосжүрісті қысымтығын; 8 — гравитациялыққысымтығын; 9 — айырғыш; 10 — отын шанашығының тығыны; 11 — отын шанашығы; 12 — адсорберді үрлеп тазарту кезіндегі ауаның келіп түсуі үшін арналған арна; 13 — адсорбер; 14 — адсорберді үрлеп тазартатын қысымтығын; 15 — қалтқы камерасын желдететін қысымтығын; 16 және 18 — вакуумдық құбыршектер; 17 — қалтқы камерасынан отын буларын бұратын құбыршек; 19 — адсорберді үрлеп тазартатын құбыршек; 20 — тұтандыру озуының вакуумдық реттегішінің құбыршегі; 21 — тұтандыру озуының вакуумдық реттегіші құбыршегінің келте құбыры.

Қозғалтқыш жұмыс жасамаған кезде карбюратордың қалтқы камерасында түзілетін отын булары карбюратор қақпағында орналастырылған қалтқы камерасының келте құбыры *1* арқылы құбыршек *17* бойынша вакуумдық қысымтығын *15* арқылы адсорберге келіп түседі. Диафрагмалық типті қысымтығын *15* вакуумдық құбыршек *16* бойынша енгізу құбыр желісінен оған жеткізілетін разрядталуды басқарады. Қысымтығын *15* қалыпты жағдайда ашық, сондықтан қозғалтқыш жұмыс жасамаған кезде және енгізу құбыр желісінде разрядталу болмаған кезде, отын булары қалтқы камерасынан ол арқылы адсорберге еркін өтіп, сонда жинақталады. Қозғалтқышты іске қосқаннан кейін және енгізу құбыр желісінде разрядталу пайда болғаннан кейін қысымтығын *15* жабылады және отын буларының қалтқы камерасынан адсорберге келіп түсуін тоқтатады. Қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде отын булары қалтқы

камерасынан арнайы арна бойынша карбюратордың кірістік ауа қылтасына келіп түседі.

Толық жағу үшін адсорберден енгізу құбыр желісіне отын буларының келіп түсуі құбыршек *19* вакуумдық қысымтығын *14* арқылы жүзеге асырылады. Қысымтығынды *14* басқару оған карбюратордың біріншілік камерасының жабылған дроссельді жапқышының жиегі үстінде орналасқан келте құбырдың *21* щығыстық саңылауынан тұтандыру озуының вакуумдық реттегіші құбыршегінде *20* орнатылған үшайыр арқылы басқарушы разрядталудың секірістерін тегістейтін бәсеңдеткіш қысымтығыны *5* бар құбыршек *18* бойынша берілетін разрядталу есебінен жүзеге асырылады. Қысымтығын *14* қалыпты жағдайда ашық, сондықтан жабық дроссельді жапқыш кезінде, қозғалтқыш жұмыс жасамаған немесе бос жүрісте жұмыс жасаған кезде және қысымтығынның *14* вакуумдық құбыршегінде *18* разрядталу жоқ болған кезде, ол құбыршек *19* арқылы адсорберден отын буларының берілуін тоқтатады.

Дроссельді жапқышты жүктемелік режимдерде ашқан кезде қысымтығын *14* разрядталу беріледі және ол ашылады. Осы кезде адсорбердің төменгі бөлігіндегі арна *12* арқылы адсорберге атмосфералық ауа сорылады, ол отын буларымен қаныққан адсорбент арқылы олармен бірге құбыршек *19* бойынша енгізу құбыр желісіне келіп түседі, осы кезде карбюратордан келіп түсетін жанғыш қоспамен араласады. Бұл процесс үрлеп тазарту, немесе адсорбер регенерациясы деп аталады. Қозғалтқыш жүктемелік режимде (ашық дроссельді жапқышпен) қысқа уақыт жұмыс жасағаннан кейін адсорбент өзінің сіңіру қабілетін толықтай қалпына келтіреді және қозғалтқышты тоқтатқаннан кейін қайтадан отын буларын сіңіруге қабілетті болады.

Адсорбері бар отын бағынан отын буларын аулайтын осындай жүйелер бензинді бүркіп енгізу жүйелерімен қамтылған ВАЗ-2110, -2105, -21214 және ГАЗ-3110 автомобильдерінде орнатылады.

2.7. БЕНЗИН БҮРКІП ЕНГІЗІЛЕТІН ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ ҚОРЕКТЕНУ ЖҮЙЕСІ

2.7.1. Бензинді бүркіп енгізу жүйелері туралы жалпы мәліметтер

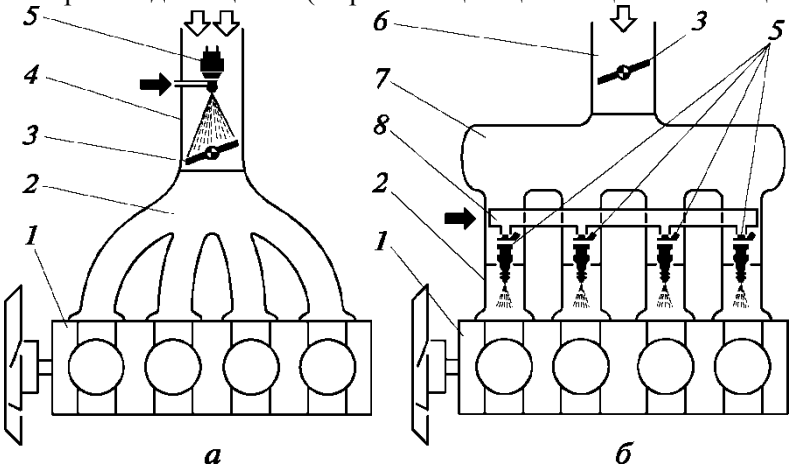
Бензин бүркіп енгізілетін қозғалтқыштың қоректену жүйесі ауа жеткізу жүйесін, электронды басқару жүйесі бар бензинді бүркіп енгізетін жүйені және пайдаланылған газдарды шығаратын жүйені қамтиды. Бензин бүркіп енгізілетін қозғалтқыштардағы пайдаланылған газдарды

шығаратын жүйе ертерек қарастырылған карбюраторлық қозғалтқыштың аналогты жүйесіндегідей жасалған және әрекет етеді. Сондықтан ары қарай тек отын және ауа жеткізетін аспаптардың, сонымен қатар бензин бүркіп енгізілетін қозғалтқыштардың басқару жүйесінің құрылысының және жұмысының ерекшеліктері қарастырылады.

Отандық автомобильдерде кері байланысы бар және кері байланысы жоқ, орталық (бір нүктелі) және үйлестірілген (көп нүктелі) фазаланған дәнефазаланбаған бүркуі бар, қоспасы сыртта түзілетін бензин бүрку жүйесі қолданылады.

Қоспасы сыртта түзілетін бүрку жүйелерінде дайын қоспаның дайындалуы қозғалтқыштың жану камераларынан тыс (енгізу жолында) жүргізіледі.

Бензиннің орталық бүркіп енгізілуі бар жүйелерде бір электрлік-магниттік бүріккіш *5* (2.52, *а* сур.) бар. Бүріккіш арқылы отынның бүркіп енгізілуі тұтандыру импульстарымен синхрондалған, яғни төрт цилиндрлі қозғалтқышта иінді біліктің әр жартыайналымынан кейін жүргізіледі. Бүріккіш дроссельді жапқыш *3* алдында орналасқан және сәйкесінше отынның бүркіп енгізілуі де және жанғыш қоспаның түзілуі де дроссельді жапқыш алдында жүреді. Сондықтан газ басқышына басқан кезде жүргізуші дроссельді жапқыш көмегімен тікелей жанғыш қоспаның берілуін басқарады, жанғыш қоспа енгізу құбыр желісі *2* арқылы қозғалтқыш цилиндрлеріне келіп түседі. Орталық бүркіп енгізілуі бар жүйелерде қоспа құру әдісі қарапайым карбюраторлық жүйеге ұқсас және сәйкесінше сондай кемшіліктерге ие: қозғалтқыш цилиндрлері бойынша жанғыш қоспаны тарату біркелкісіздігі (жеке цилиндрлерге жалғанатын енгізу құбыр желісі құбырлары ұзындықтарының бірдей болмауына байланысты) және енгізу құбыр желісінің қабырғаларындағы отынның жоғары конденсациясы (әсіресе салқын қозғалтқышты іске қосу кезінде).



2.52 сур. Бензинді бүркіп енгізетін жүйелер сұлбалары:
а — орталық «бір нүктелі» бүркумен; б — үйлестірілген «көп нүктелі» бүркумен; 1 — қозғалтқыш; 2 — енгізу құбыр желісі; 3 — дроссельді жапқыш; 4 — дроссельді жапқышы бар орталық бүрку агрегаты; 5 — бүріккіштер; 6 — дроссельді буын; 7 — ресивер; 8 — бүріккіштер рампасы; ⇨ — ауа; ➡ — бензин.

Бензиннің үйлестірілген бүркуі бар жүйелерде қозғалтқыштың әр цилиндріне бір электрлік-магниттік бүріккіштен *5* (2.39, *б* сур.) орнатылады. Бүріккіштер *5* рампамен *8* жалғанған, ол бойынша оларға қысым астында отын беріледі; олар енгізу құбыр желісінде *2* рампамен бірге орнатылады немесе тікелей қозғалтқыш цилиндрлерінде орнатылады. Осы кезде бүріккіштермен бензинді бүрку тікелей цилиндрлер бастиегінің арналарына енгізу қысымтығынына жүзеге асырылады, бұл енгізу құбыр желісінің қабырғаларында отынның конденсациялануының алдын алады.

Үйлестірілген бензин бүрку жүйелеріндегі дроссельді жапқыш *3* дроссельді буынның *6* кірістік ауа келте құбырында орнатылады. Сондықтан «газ» басқышына басқан кезде жүргізуші дроссельді жапқыш *3* көмегімен жанғыш қоспа емес, ауаның берілуін басқарады, бұл осындай жүйені карбюраторлық жүйеден және орталық бензиннің бүркуі бар жүйеден ажыратын принципиалды ерекшелік болып табылады. Ауа дроссельді буынның *6* кірістік ауа келте құбыры арқылы алдымен рессиверге *7*, кейін онымен жалғанған қозғалтқыш цилиндріндегі енгізу құбыр желісіне *2* келіп түседі. Рессивердің және енгізу құбыр желісінің құрылымы (барлық цилиндрлерге баратын құбырларының ұзындығы бірдей) ауаның біркелкі және сәйкесінше бензинді бүркуден кейін түзілетін жанғыш қоспаның қозғалтқыш цилиндрлері бойынша үйлестірілуін қамтамасыз етеді.

Үйлестірілген бензинді бүрку жүйелерінде фазаланған және фазаланбаған бүрку қолданылуы мүмкін. Отандық автомобильдерде қолданылатын фазаланбаған бүркуі бар жүйелерде бензинді бүрку бүріккіштермен жұп-жұппен (1-4 және 2-3 цилиндрлер) әр піспектер жұбының жоғарғы өлі нүктеге (ЖӨН) жақындауы кезінде жүзеге асырылады, қысу тактісінің соңында бір цилиндрде және шығару тактісінің соңында – екіншісінде. Осы жағдайда отын әр бүріккіш арқылы иінді біліктің бір айналымында бір рет бүркіп енгізіледі. Фазаланған бүркуі бар жүйелерде бензинді бүрку әр бүріккішпен басқа бүріккіштерден тәуелсіз әр цилиндрдегі қысу тактісінің соңында жүзеге асырылады, осы кезде отын әр бүріккіш арқылы иінді біліктің екі айналымында бір рет бүркіп енгізіледі. Отын бүрку мезеттерін анықтау үшін бүріккіштермен фазаланған бүркуі бар жүйелерде иінді білік жайғасымының қосымша бергіші орнатылады. Фазаланған бүркуі бар

жүйелер отынның жоғарырақ дәлдікпен мөлшерленуін қатамасыз етеді, бұл қозғалтқыш жұмысының тиімділігін жоғарылатады және оның уыттылығын төмендетеді, сондықтан қазіргі уақытта шығарылатын автомобильдердің көпшілігінде қолданылады.

Бензин бүрку жүйелерінде отынның берілуін басқару электронды басқару блогынан (ЭББ) және бергіштерден құралатын электронды басқару жүйесі көмегімен жүзеге асырылады. ЭББ онымен жалғанған бергіштер сигналдарын ескерумен (дроссельді жапқыштың ашылу дәрежесін, келіп түсетін ауа мөлшерін, қозғалтқыш температурасын және т.б. ескерумен) отынның берілуін басқарады. Заманауи автомобильдерде бүркіп енгізу жүйелері қолданылады, осы жүйе бір уақытта отынның берілуінің (бүріккіштермен және электрлік бензин сорғысымен) тұтандырудың басқарылуын қамтамасыз ететін қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйемен, сонымен қатар қозғалтқыш уыттылығын төмендететін жүйелермен (автомобильде катализдік бейтараптандырғыш және адсорбер орнатылған кезде) қамтылады.

Пайдаланылған газдар құрамын ескерумен жанғыш қоспаның дайындалуын қамтамасыз ететін, бір немесе екі оттегі концентрациясының бергіштері бар бензинді бүркіп енгізетін жүйелер кері байланысы бар жүйелер деп аталады. Осындай жүйелер пайдаланылған газдардың катализдік бейтараптандырғышымен жабдықталған автомобильдерде қолданылады, және кері байланысы жоқ (оттегі концентрациясының бергіші және катализдік бейтараптандырғышы жоқ) жүйелермен, одан бетер карбюраторлық жүйелермен (отынның берілуінің электронды басқаруысыз және бейтараптандырғышсыз) салыстырғанда, оның тиімді жұмысын және сәйкесінше пайдаланылған газдар уыттылығының елеулі төмендеуін қамтамасыз етеді.

Карбюраторлық жүйелермен салыстырғанда, бүркіп енгізу жүйелерінің негізгі кемшіліктері келесідей болып табылады:

- диффузорлары бар карбюратор түріндегі кірістегі ауа ағынына қатысты қосымша кедергінің жоқ болуы цилиндрлердің толуының жақсартылуына және қозғалтқыштың жоғарырақ литрлік қуатының алынуына жәрдемдеседі;
- ықтимал үлкенірек қысымтығынның жабылуын пайдалану (бір уақытта екі қысымтығын ашық болған кезде) және қоспамен емес, таза ауамен жану камераларын үрлеп тазарту есебінен жану камераларының үрлеп тазартылуын жақсарту, бұл дайындалатын жұмыс қоспасының сапасын жақсатады;
- қозғалтқыш жағдайын ескерумен оның барлық жұмыс режимдерінде дайындалатын жанғыш қоспа құрамын оңтайландырудың айтарлықтай жоғарырақ дәрежесі және қозғалтқышты басқаратын кешенді электронды жүйені пайдалану есебінен тұтандыру жүйесі жұмысының оңтайландырылуы жоғары отындық үнемділікті және

пайдаланылған газдар уыттылығының бір уақытта төмендетілуін қамтамасыз етеді;

- үйлестірілген бүркіп енгізу кезінде цилиндрлер бойынша отынның жоғарырақ дәлдікпен үйлестірілуі (цилиндрлердегі қоспа құрамының үйлестірілген бүркіп енгізілуі кезінде 6...7%-ға ерекшеленуі мүмкін, ал карбюратордан қоректену кезінде – 11...17%-ға), бұл қозғалтқыш қуатының жоғарылауын қамтамасыз етеді.

Жану камераларының үрлеп тазартылуының жақсартылуы да және цилиндрлер бойынша қоспаның біркелкі үйлестірілуі де цилиндрлер қабырғаларының, піспектер түбінің және шығару қысымтығындарының температурасын төмендетеді, бұл, өз кезегінде, детонация мүмкіндігін азайтады және бензиннің қажетті октандық санының 2-3 бірлікке төмендетілуін қамтамасыз етуге, немесе детонация қаупісіз қозғалтқыштың қысу дәрежесін (демек, қуат) арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, осы кезде жану кезінде азот тотықтарының түзілуі азаяды және цилиндрлер айналарын майлау шарттары жақсартылады.

Отынның орталық бүркіп енгізілуі бар жүйе отандық автомобильдерде кеңінен қолданыс тапқан жоқ (тек ВАЗ-21044 автомобильдерінде және ВАЗ-21214 автомобильдерінің бір бөлігінде орнатылды) және сондықтан осы кітапта қарастырылмайды.

Қазіргі уақытта Ресей Федерациясында ЕУРО-3 уыттылықтың қатаңдау нормаларының енгізілуіне байланысты барлық отандық автомобильдер катализдік бейтараптандырғыштармен кері байланысы бар бензиннің үйлестірілген бүркіп енгізілуінің жүйелерімен қамтылған қозғалтқыштармен толымдалады.

Отандық автомобильдерде қолданылатын бензиннің үйлестірілген бүркіп енгізілуінің жүйелері бірдей әрекет ету қағидатына ие және құрылымы бойынша ұқсас, сондықтан бензиннің үйлестірілген бүркіп енгізілуінің жүйесінің жалпы құрылысы және әрекет ету қағидаты ГАЗ-3110 автомобилінің ЗМЗ-4062 зерттелетін қозғалтқышының қоректену жүйесінің мысалында қарастырылады.

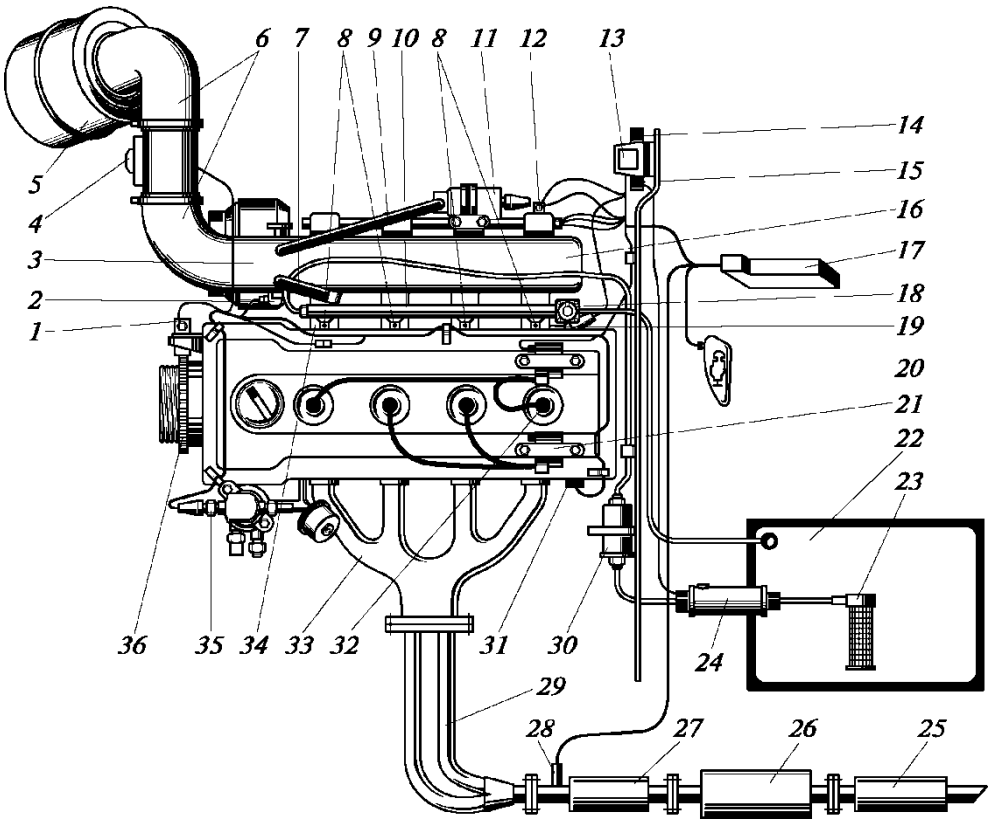
2.7.2. Бензиннің үйлестірілген бүркіп енгізілуінің жүйесінің жалпы құрылысы және әрекет ету қағидаты

Бензиннің үйлестірілген бүркіп енгізілуінің жүйесі отын және ауа жеткізетін аспаптардан және қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйеден құралады.

Отын жеткізетін аспаптарға отын жинағышы *23* бар отын шанашығы *22* (2.53 сур.), электрлік бензин сорғысы *24*, отын сүзгісі *30,* отын рампасы *10*, отын қысымының реттегіші *18,* электрлік-магниттік бүріккіштер *8* (қозғалтқыштың әр цилиндріне бір-бірден), сонымен қатар

отынқұбырлар жатқызылады. Электрлік бензин сорғысы *24* отынды шанашықтан сүзгісі бар отын жинағыш *23* арқылы сорады және оны 0,3 МПа (3 кгс/см^2) астам қысымы астында отынқұбырлар бойынша отын сүзгісі *30* арқылы отын рампасына *10* жеткізеді. Отын рампасына жалғанған бүріккіштер рампасын ашу кезінде отын қысым астында ұсақ бүркіп енгізілген күйде енгізу құбыр желісіне және цилиндрлер бастиегінің енгізу арналарына бүркіп енгізіледі, мұнда енгізу құбыр желісінен ресиверге *16* келіп түсетін ауа қоспасымен (картердің желдету жүйесінен шығарылған картер газдарымен, қайта айналдыру жүйесінен шығарылған пайдаланылған газдармен және адсорберден шығарылған бензин буларымен араласқан негізгі ауа қоспасы) араласады. Осы кезде түзілетін жанғыш қоспа кейін енгізу қысымтығындары арқылы қозғалтқыш цилиндрлеріне келіп түседі.

2.53 сур. Отынның үйлестірілген бүркіп енгізілуі бар ЗМЗ-4062 қозғалтқышының қоректену жүйесінің сұлбасы:
1 — иінді білік жайғасымының бергіші (синхрондау бергіші); 2 — дроссельді жапқыш жайғасымының бергіші; 3 — дроссельді буын; 4 — ауаның массалық шығынының бергіші; 5 — ауа сүзгісі; 6 — ауа құбыршектері; 7 — картердің желдету жүйесінің қысымтығыны; 8 — электрлік-магниттік бүріккіштер; 9 — дроссельді буыннан бос жүріс реттегішіне ауа жеткізетін құбыршек; 10 — отын рампасы; 11 — бос жүріс реттегіші; 12 — енгізу құбыр желісіндегі ауа температурасының бергіші; 13 — диагностикалық ағытпа; 14 — қозғалтқыш жұмысын басқаратын жүйе релесі; 15 — отын сорғысының релесі; 16 — ресивер; 17 — қозғалтқыштың электронды басқару блогы (ЭББ); 18 — отын қысымының реттегіші; 19 — детонация бергіші; 20 — қозғалтқышты басқаратын кешенді жүйе ақаулығының дабылдағышы; 21 — тұтандыру шарғысы; 22 — отын шанашығы; 23 — сүзгісі бар отын жинағыш; 24 — электрлік бензин сорғысы; 25 — қосымша сөндіргіш (резонатор); 26 — негізгі сөндіргіш; 27 — катализдік бейтараптандырғыш; 28 — оттегі концентрациясының бергіші; 29 — қабылдағыш құбыр; 30 — отын сүзгісі; 31 — иінді білік жайғасымының бергіші (фазалар бергіші); 32 — тұтандыру білтесі; 33 — шығару коллекторы; 34 — енгізу құбыр желісі; 35 — салқындату сұйықтығы температурасының бергіші; 36 — иінді білік тегершігіндегі синхрондау бергішінің белгілеуші дискісі.



Ауа жеткіземін аспаптарға ауа жинағышы бар ауа сүзгісі *5*, ауа құбыршектері *6*, дроссельді ауа жапқышы және оның жетек механизмі бар дроссельді буын *3,* бос жүріс реттегіші *11*, ресивер *16* және енгізу қысым желісі *34* жатқызылады. Енгізу жолындағы (енгізу құбыр желісі және ресивер) разрядталу нәтижесінде ауа сүзгісі *5* арқылы ауа сорылады және ауа құбыршектері *6* бойынша дроссельді буынға *3* келіп түседі және кейін, дроссельді жапқышқа кірмей, ресиверге *16,* енгізу қысым желісіне *34* және цилиндрлер бастиегінің енгізу арналарына келіп түседі. Бос жүрісте, дроссельді жапқыш аздап ашылған кезде, ауа дроссельді буыннан *3* құбыршек *9* және бос жүріс реттегіші *11* арқылы дроссельді жапқыш айналмасына келіп түседі. Бос жүріс реттегішінен *3* (2.25 сур. қар.) ауа түтік *2* арқылы бос жүрісте ауа беру жүйесінің арнасына *10* және кейін цилиндрлер бастиегінің енгізу арналарына *9* келіп түседі. Қозғалтқышқа келіп түсетін ауаға картердің желдету жүйесінен шығарылған картер газдары (2.25 сур. қар.) және қайта айналдыру жүйесінен шығарылған

пайдаланылған газдар, ал автомобильде отын буларын аулайтын жүйе болған кезде адсорберден шығарылған бензин булары араластырылады.

Қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйе электронды басқару блогын (ЭББ) *17* (2.53 сур. қар.), кешенді жүйе элементерінің ақаулықтары туралы ескертетін аспаптар құрамдастырылымындағы дабылдағышты *20*, жүйе элементтерінің ақаулықтарын анықтау үшін арналған диагностикалық ағытпаларды *13*, сонымен қатар өзінің басқару функцияларын жүзеге асыру үшін ЭББ сигналдар беретін бергіштерді қамтиды.

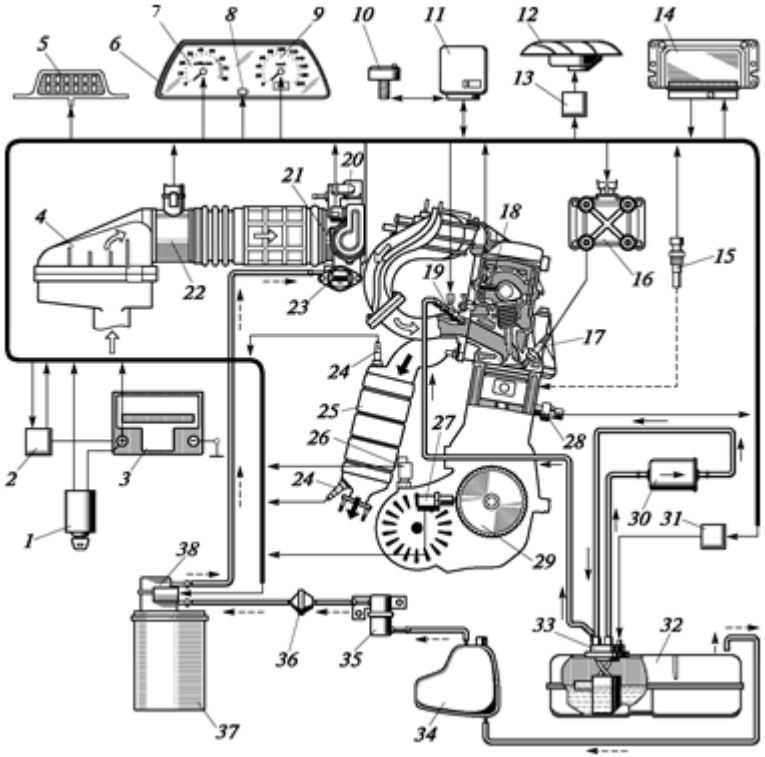
Тұтандыру қосылған кезде ЭББ арнайы реле арқылы отын шанашығынан *22* отын рампасына *10* отын жеткізетін электрлік бензин сорғысын *24* қосады, осылайша онда электрлік-магниттік бүріккіштер жұмысы үшін қажетті қысым қамтамасыз етіледі.

Қозғалтқыш қосылған және жұмыс жасаған кезде ЭББ электрлік-магниттік бүріккіштерге *8* басқару сигналдарын береді, олар қозғалтқыштың жұмыс тәртібіне сәйкес берілген уақыт мезеттерінде олардың ашылуын қамтамасыз етеді (қысу тактісінің соңындағы фазаланған бүркіп енгізу кезінде). Бүріккіштер арқылы берілетін отын мөлшері ЭББ берілетін басқару сигналдарының ұзақтығын өзгерту арқылы, яғни дроссельді жапқыштың ашылуының дәрежесіне, ауаның жаппай шығындалуына және оның температурасына байланысты бүркіп енгізу уақытын және онымен байланысқан сәйкес бергіштер сигналдары бойынша ЭББ ескерілетін басқа факторларды өзгерту арқылы реттеледі.

ВАЗ автомобильдерінде өзара елеулі дәрежеде сәйкестендірілген, құрылымы және әрекет ету қағидаты бойынша барабар бензиннің үйлестірілген бүркіп енгізілуінің жүйелері қолданылады.

2.54 сур. ВАЗ-21114 қозғалтқышының бензиннің үйлестірілген бүркіп енгізілуі жүйесінің сұлбасы:
1 — тұтандыру ажыратқышы (құлыбы); 2 — басты реле; 3 — аккумуляторлық батарея; 4 — ауа сүзгісі; 5 — диагностикалық ағытпа; 6 — аспап қалқаншасы; 7 — тахометр; 8 — қозғалтқышты басқаратын жүйе ақаулығының дабылдағышы; 9 — спидометр; 10 — индикаторы бар иммобилайзер бергіші; 11 — иммобилайзерді басқаратын блок; 12 — қозғалтқыштың салқындату жүйесінің электрлік желдеткіші; 13 —электрлік желдеткіш релесі; 14 — қозғалтқыштың электронды басқару блогы (ЭББ); 15 — салқындату сұйықтығы температурасының бергіші; 16 — тұтандыру шарғысы; 17 — тұтандыру білтесі; 18 — тарату білігі жайғасымының бергіші (фазалар бергіші); 19 — бүріккіш; 20 — дроссельді буын; 21 — дроссельді жапқыш жайғасымының бергіші; 22 — ауаның массалық шығынының бергіші; 23 — бос жүріс реттегіші; 24 — оттегі концентрациясының бергіші; 25 — катализдік коллектор; 26 — автомобиль жылдамдығының бергіші; 27 — иінді білік жайғасымының бергіші; 28 — детонация бергіші; 29 — тісті белгілеу дискісі бар иінді білік тегершігі; 30 — отын сүзгісі; 31 — отын сорғысының релесі; 32 — отын шанашығы; 33 — отын

модулі; 34 — айырғыш; 35 — гравитациялық қысымтығын; 36 — қосжүрісті қысымтығын; 37 — адсорбер; 38 — адсорберді үрлеп тазартатын қысымтығын; → — бензин; ⇢ — бензин булары; ⇨ — ауа; ➡ — пайдаланылған газдар.



LADA 110 (седан) . LADA 111 (универсал) және LADA 112 (хэтчбек) «оныншы» топтамасының автомобильдерінде орнатылған ВАЗ-21114 (*1,6і*) қозғалтқышының ең заманауи түрленімінің отынның үйлестірілген бүркіп енгізілуі жүйесінің құрылымдық ерекшеліктері 2.54 сур. келтірілген, ал бүркіп енгізу жүйесі элементтерінің орналастырылуы – 2 форзацта.

2.7.3. Отын және ауа жеткізетін аспаптар

Отын шанашығы. Бензиннің бүркіп енгізілуі бар автомобильдерде отын шанашығы *22* (2.53 сур. қар.) негізінен карбюраторлық қозғалтқышы бар автомобильдердегідей жасалған.

ЗМЗ-4062 қозғалтқышы бар ГАЗ-3110 автомобилінің отын шанашығы ЗМЗ-4062 қозғалтқышы бар автомобильдің отын шанашығынан отын жинағыш құрылғысымен (2.30. *Б* сур. қар.)

ерекшеленеді, оның ернемегіне картон сүзгіш элементі бар сүзгінің *21* пластмассалық корпусы бұрап бекітіледі.

Бензиннің бүркіп енгізілуі бар ВАЗ автомобильдерінің отын шанашықтары отын модулімен *33* (2.54 сур. қар.) жабдықталады, онда отын жинағыш және отын деңгейі нұсқағышының бергіші электрлік бензин сорғысымен біріктірілген, ал ВАЗ-21114 қозғалтқышында сонымен қатар отын қысымының бергішімен біріктірілген.

Электрлік бензин сорғысы. Электрлік бензин сорғысы *24* (2.53 сур. қар.) отын рампасында *10* бүріккіш жұмысы үшін қажетті отын қысымын жасау үшін арналған. Электрлік бензин сорғысы бөлшектенбейтін роторлық типті, кіріктірілген тұрақты тоқтың электрлік қозғалтқышы бар.

ГАЗ-3110 автомобилінің электрлік бензин сорғысы шанақ едені үстінде отын шанашығы жанында орнатылған.

Бензиннің бүркіп енгізілуі бар ВАЗ автомобильдерінің электрлік бензин сорғысы тікелей отын шанашығында отын модулінде *33* (2.54 сур. қар.) орналастырылады. Электрлік бензин сорғысы 0,3 МПа қысымы астында отын рампасына бензиннің берілуін қамтамасыз етеді.

Электрлік бензин сорғысы бар бензиннің бүркіп енгізілуі бар автомобильдерде отын шанашығында отын деңгейінің шамадан тыс төмендетілуіне жол бермеу керек, себебі электрлік бензин сорғысына отынның берілуінің үзілістері туындаған кезде ол жылдам істен шығады және ауыстырылуы тиіс.

Отын сүзгісі. Отын сүзгісі *30* (2.53 сур. қар.) бөлшектенбейді, 0,3 МПА жоғары қысымға есептелген болат корпуста орналастырылған қағаз сүзгіш элементпен жабдықталған.

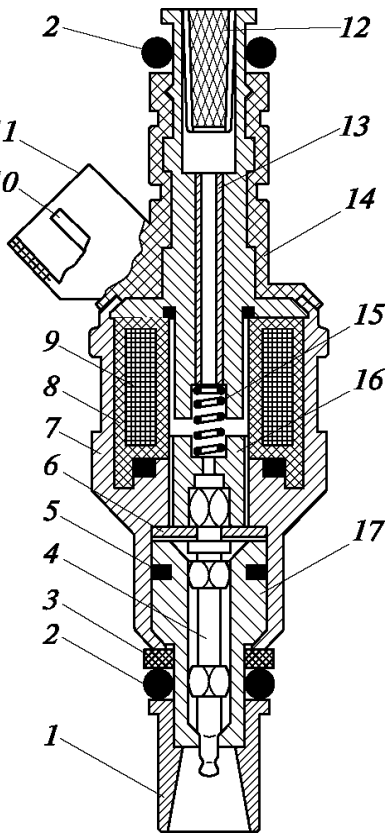
Электрлік-магниттік бүріккіштер. Электрлік магниттік бүріккіштер *8* енгізу құбыр желісіне және цилиндрлер бастиегінің енгізу арналарына ұсақ бүркіп енгізілген түрде бензинді мөлшерленген күйде бүркіп енгізу үшін арналған, мұнда оның онда берілетін ауа қоспасымен араласуы және жанғыш қоспаның түзілуі жүргізіледі. Бүріккіштер отын рампасында *10* орнатылады, ал олардың бүріккіштері енгізу құбыр желісінің *34* саңылауларына кіреді. Бүріккіштердің рампамен және енгізу құбыр желісімен жалғануы резеңке сақиналармен *2* (2.55 сур.) тығыздалады.

Электрлік-магниттік бүріккіштер электрлік-магниттік қысымтығын болып табылады, оның бөлшектері талап етілетін өткізу қабілетін және саңылаусыздығын қамтамасыз ету үшін жоғары дәлдікпен жасалады. Ол өзекшесі *16* бар электрлік магнит орамасы *9* орналастырылған корпустан, тиекті қысымтығын инесінен *4*, бүріккіш корпусынан *17*, бүріккіш саптамасынан *1* және сүзгіден *12* құралады.

Отын қысым астында отын рампасынан бүріккіш ішіне сүзгі *12* арқылы тиекті қысымтығын инесіне *4* келіп түседі. Серіппе *15* инені *4*

бүріккіш корпусының *17* конустық саңылауына қысады, осы кезде қысымтығынды жабық күйде ұстап тұрады. Электрлік магнит шығысына *10* 12 В кернеу берілген кезде электрлік-магниттік өріс туындайды, нәтижесінде инемен *4* бірге электрлік магнит өзекшесі *16* ішке тартылады, серіппені *15* қысады, және бүріккіштің ашылатын конустық саңылауы арқылы бензин бүріккіштен конустық саптама *1* арқылы бүркіп бүркіп енгізілген күйде бүркіп енгізіледі.

Электрлік магнит орамасының шығысына кернеудің берілуі тоқтатылғаннан кейін электрлік-магниттік өріс жоғалады, инесі *4* бар өзекше *16* серіппе *15* әрекеті нәтижесінде бастапқы жайғасымға қайтарылады және ине бүріккіштің конустық саңылауын жауып, отынның берілуін тоқтатады. Ақаулы бүріккіштер ауыстырылуы тиіс.



2.55сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышының 0280150711 электрлік-магниттік бүріккіші:
1 — бүріккіш саптамасы; 2 — резеңке тығыздағыш сақина; 3 — тығырық; 4 — қысымтығын инесі; 5 — тығыздағыш; 6 — шектегіш тығырық; 7 — корпус; 8 — оқшаулағыш; 9 — электрлік магнит орамасы; 10 — электрлік магнит орама шығысы; 11 — қалып; 12 — сүзгі; 13 — түтік; 14 — қақпақ; 15 — серіппе;
16 — электрлік магнит өзекшесі; 17 — қысымтығын-бүріккіш корпусы

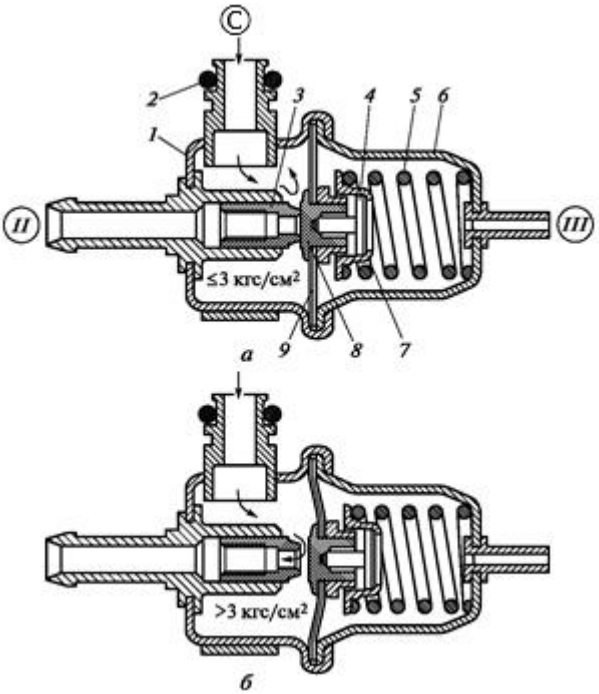
Отын қысымының реттегіші. Отын қысымының реттегіші *18* (2.53 сур. қар.) отын рампасында (ВАЗ-21114 қозғалтқышында бензин шанашығының отын модулінде) орнатылады және енгізу құбыр желісіндегі ауа қысымы және рампадағы отын қысымы арасындағы тұрақты қысым айырмасын сақтау үшін арналған, бұл қозғалтқыш цилиндрлеріне берілетін жанғыш қоспаның қажетті құрамын қамтамасыз етеді. Қысым реттегішінің рампамен жалғануы резеңке сақина *2* (2.56, *а* сур.) көмегімен тығыздалады.

Отын қысымының реттегіші бір-біріне бекітілген корпуспен *1* және қақпақпен *6* құрылған сауыт болып табылады, корпус және қақпақ

арасында реттегіштің отын камерасын вакуумдық камерадан бөлетін қысымтығыны *8* бар диафрагма *9* қысылған. Рессивері бар вакуумдық құбыршек көмегімен жалғанатын реттегіштің вакуумдық камерасында диафрагма қысымтығынын *8* ершікке *3* қысатын серіппе орналастырылған.

Отын рампасындағы отын қысымы 0,3 МПа астам жоғарылаған кезде (2.56, *б* сур.) қысымтығыны *8* бар диафрагма *9,* серіппені *5* қысып, вакуумдық камераға қарай қозғалады және отынның бір бөлігі қысымтығын ершігі *3* арқылы отын рампасынан қайтадан шанашыққа қайтарылады. Осы кезде рампадағы және реттегіштің отын камерасындағы қысым төмендейді және диафрагмасы *9* бар қысымтығын *8* қысылған серіппе *5* серпімділігінің әрекеті нәтижесінде ершікке *3* қысылады, осылайша отынның артық мөлшерінің шанашыққа қайта өткізілуі тоқтатылады.

Қысымтығынның *8* ашылуы және шанашыққа отынның қайта өткізілуі жүргізілетін отын қысымының шамасы ресивердегі разрядталудан тәуелді. Дроссельді жапқышты ашқан кезде ресивердегі және онымен жалғанған реттегіштің вакуумдық камерасындағы разрядталу төмендейді және қысымтығын *8* отын рампасындағы отынның үлкен қысымы кезінде ашылады.



2.56 сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышының отын қысымының реттегіші: а — реттегіш қысымтығыны жабық; б — реттегіш қысымтығыны ашық; 1 — корпус; 2 — резеңке тығыздағыш сақина; 3 — қысымтығын ершігі; 4 — тірек; 5

— серіппе; 6 — қақпақ; 7 — серіппе табақшасы; 8 — диафрагма қысымтығыны; 9 — диафрагма; I — қозғалтқыштың отынқұбырына; II — отын шанашығына; III — ресиверге; → — бензин.

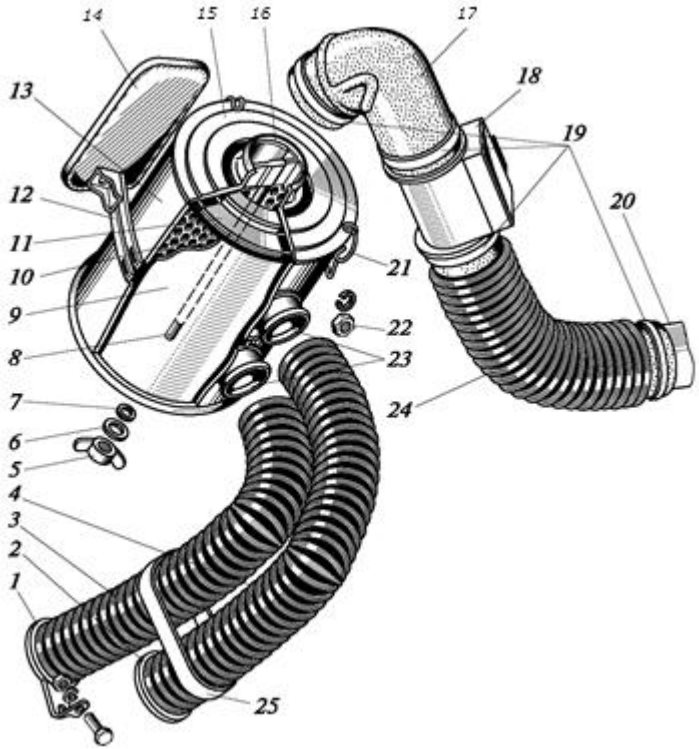
Дроссельді жапқыш жабылған кезде, керісінше, ресивердегі разрядталу артады, ал рампадағы отын қысымы азаяды. Осылайша, енгізу құбыр желісіндегі ауа қысымы және рампадағы отын қысымы арасындағы тұрақты қысым айырмасы сақталады, бұл ауа шығыны артқан кезде бүріккіштер арқылы отын берілуінің басқарылуын және сәйкесінше талап етілетін құрамдағы жанғыш қоспаның дайындалуын қамтамасыз етеді.

Реттегіш рампадағы отын қысымын 0,280...0,325 шектерінде сақтайды.

Жоғары қысымды отынқұбырлар. Электрлік бензин сорғысын отын рампасымен жалғайтын құбыршектер және түтіктер карбюраторлық қозғалтқыштың аналогты элементтерінен жоғары беріктікпен ерекшеленеді және 0,3 МПа астам қысымға есептелген.

Ауа сүзгісі. Бензин бүркіп енгізілетін қозғалтқыштардың ауа сүзгісі карбюраторлық қозғалтқыштардың ауа сүзгілеріне ұқсас жасалған және әрекет етеді.

ГАЗ-3110 автомобилінде орнатылатын *ЗМЗ-4062 қозғалтқышының ауа сүзгісі* ауа жинайтын келте құбырлары *23* бар корпустан *13 (*2.57 сур.), шығыстық келте құбырлары *16* бар қақпақтан *15* және оған бекітілген сүзгіш элементтен *9* құралады. Сүзгінің металл корпусы қамыт *12* және екі сомын *22* көмегімен төсеме *14* арқылы мотор бөлімінің оң қалқаншасына бекітіледі. Сүзгіге ауаның жиналуы радиатор әрлемесінің қалқанша астына орналастырылған келте құбырлар 1 және 2 арқылы жүзеге асырылады. Кейін ауа жинағыш құбыршектер *3* және *4* бойынша келте құбырлар *23* арқылы ауа сүзгі корпусының *13* ішкі қуысына келіп түседі



2.57 сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышының ауа сүзгісі:
1 және 2 — сәйкесінше жоғарғы және төменгі ауа жинағыш құбыршектердің ауа жинағыш келте құбырлары; 3 және 4 — сәйкесінше жоғарғы және төменгі ауа жинағыш құбыршектер; 5 — сомын-қоскұлақ; 6 — тығырық; 7 — тығыздағыш төсемше; 8 — сүзгіш элементті бекітуге арналған бұрандасы бар өзек; 9 — сүзгіш элемент; 10 — перфорацияланған қорғаныстық болат таспа; 11 — сүзгіш элементтің тығыздағыш төсемшесі; 12 — ауа сүзгісінің корпусын бекітетін қамыт; 13 — ауа сүзгісінің корпусы; 14 — сүзгі корпусының төсемшесі; 15 — сүзгі қақпағы; 16 — қақпақтың келте құбыры; 17 — ауаның массалық шығынының бергішіне ауа жеткізетін құбыршек; 18 — ауаның массалық шығынының бергіші; 19 — ауа өткізгіш құбыршектерді бекітетін қамыттар; 20 — дроссельді буынның келте құбыры; 21 — серіппелі ысырма; 22 — қамытты бекітетін сомын; 23 — сүзгі корпусының келте құбырлары; 24 — дроссельді буынға ауа жеткізетін құбыршек; 25 — ауа жинағыш құбыршектер қамыты.

Қақпақ сүзгі корпусына *13* үш серіппелі ысырма *21* көмегімен бекітіледі. Сүзгіш элемент *9* оған жабыстырылған тығыздағыш төсемше *11* арқылы қақпаққа *15* қақпаққа бекітілген өзек *8* көмегімен бекітіледі, өзекте тығырығы *6* және тығыздағыш төсемшесі *7* бар сомын-қоскұлақ бұралатын бұрандалы ұш бар.

Сүзгіш элемент арнайы гофраланған картон таспадан жасалған, сыртқы және ішкі жағында перфорацияланған болат таспамен *10* қорғалған. Сүзгіш элементтің корпусы *13* және сыртқы беті арасында түзілетін қуысқа ауа картон сүзгі арқылы сүзгіш элементтің ішкі қуысына өтеді. Осы кезде ауа сүзгінің сыртқы бетінде шөгетін шаңның қатты бөлшектерінен тазартылады. Кейін тазартылған ауа қақпақтың келте құбыры *16* арқылы ауа өткізгіш құбыршектер *17* және *24* бойынша дроссельді буынның келте құбырына *20* және ары қарай ресиверге келіп түседі.

Бензин бүркіп енгізілетін ВАЗ қозғалтқыштарының ауа сүзгілерінде қақпағы *3* бар пластмассалық корпус *2* (2 форзацты қар.) бар, оның ішінде жалпақ сүзгіш элемент *9* орналастырылған. Сүзгі құбыршек *12* көмегімен дроссельді буынның *19* келте құбырымен жалғанады.

Дроссельді буын. Дроссельд буын *3* (2.53 сур.қар.) төсемше арқылы ресиверге бекітіледі және ресиверге және ары қарай қозғалтқыш цилиндрлеріне ауаның берілуін басқару үшін қолданылады. Ол ішінде дроссельді жапқыш орналасқан корпус болып табылады. Дроссельді жапқыш өсі оның ұшында орнатылған иінтірек және арқанды жетек көмегімен «газ» басқышымен жалғанған. Жүргізуші «газ» басқышына басқан кезде дроссельді жапқыш ашылады және қозғалтқышқа берілетін ауа мөлшері арттырылады. Осы кезде сәйкесінше қозғалтқыш цилиндрлеріне берілетін жанғыш қоспа мөлшері де артады, себебі ЭББ ауа шығынына және бірқатар басқа факторларға байланысты сәйкес бергіштер (дроссельді жапқыш жайғасымының бергіші, ауаның массалық шығынының бергіші және т.б.) сигналдары бойынша отынның берілуін басқарады. Дроссельді жапқыштың қарама-қарсы ұшы дроссельді жапқыш жайғасымының бергішімен *2* механикалық жолмен байланысқан, оның корпусы дроссельді буын корпусына бекітілетін.

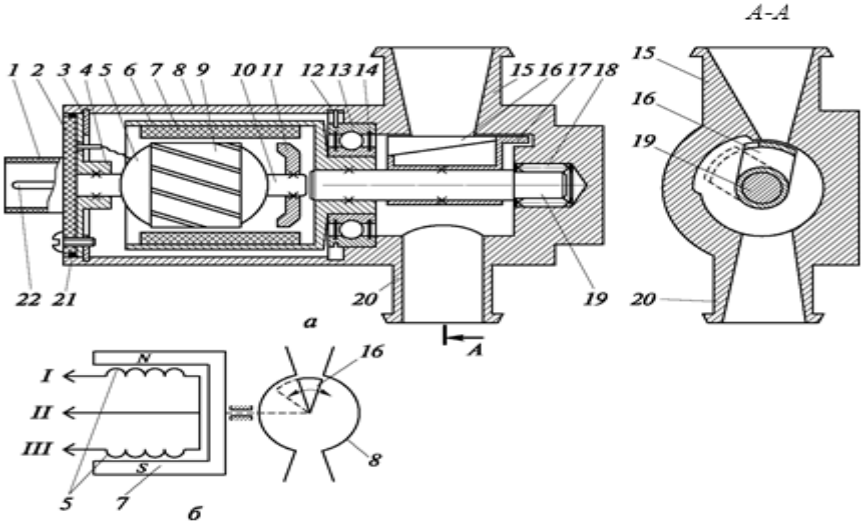
Ауа сүзгісінен ауа жеткізетін құбыршектің *6* негізгі келте құбырын қоспағанда, дроссельді буын корпусында қозғалтқыштың салқындату жүйесіндегі салқындату сұйығын дроссельді буынды қыздыру үшін жеткізетін және бұратын келте құбырлар, сонымен қатар картердің желдету жүйесі құбыршегінің *7* келте құбыры және бос жүріс реттегішіне ауа жеткізетін құбыршектің *9* келте құбыры қарастырылған.

Бензин бүркіп енгізілетін ВАЗ қозғалтқыштарының дроссельді буындары 19 аналогты құрылымға ие.

Бос жүріс реттегіші. Бос жүріс реттегіші *11* (2.53 сур.қар.) қозғалтқыш бос жүрісте жұмыс жасаған кезде, дроссельді жапқыш аздап ашылған кезде дроссельді жапқыш айналмасына ауа жеткізу үшін арналған.

ЗМЗ-4062 қозғалтқышының бос жүріс реттегіші екі полюсті қадамдық электрлік қозғалтқыштан және онымен жалғанған жапқыштан *16* (2.58 сур.) бөлшектенбейтін буын болып табылады. Қадамдық

электрлік қозғалтқыш екі орамасы бар жылжыматын зәкірден *9* және жапқыш білігінде *19* орнатылған бұрылыстық стақанда бекітілген жылжымалы магниттен *7* құралады. ЭББ зәкір орамаларының шығыстарына электрлік импульстар берген кезде магниттік өріс пайда болады, ол магнитпен *7* өзара әрекеттесіп, оны белгілі бір бұрышқа (қадам) бұралуға мәжбүрлейді, осы кезде бір уақытта мойынтіректерде *13* және *18* орнатылған білікті *19* және онда бекітілген жапқышты *16* бұрайды. ЭББ қадамдық электрлік қозғалтқыш орамаларына *5* берілетін электрлік басқару импульстарын өзгерту арқылы жапқыштардың *16* бұрылуын жүзеге асырады, және осылайша қозғалтқыштың бос жүрістегі тұрақты жұмыс жасауы үшін оның ашылуының қажетті дәрежесін қаматмасыз етеді.



2.58 сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышының бос жүріс реттегіші:
а — құрылысы; б — электрлік сұлба; 1 — істікшелі қалып; 2 — қақпақ; 3 — бекіту тығырығы; 4 — зәкір өсін бекітетін ернемек; 5 — зәкір орамасы; 6 — бұрылыстық стақан; 7 — магнит; 8 — корпус; 9 — жылжымайтын зәкір; 10 — зәкір өсі; 11 — магнитөткізгіш; 12 — мойынтіректің тоқтатқыш сақинасы; 13 — шарлы мойынтірек; 14 — мойынтірек тығыздағышы; 15 — кірістік келте құбыр; 16 — бұрылыстық жапқыш; 17 — жапқыш тірегі; 18 — аунақшалы мойынтірек; 19 — жапқыш білігі; 20 — шығыстық келте құбыр; 21 — тығыздағыш сақина; 22 — істікше; I, II және III — зәкір орамаларының шығыстары; Х — ажырамайтын қосылыс.

ЗМЗ-4062 қозғалтқышында бос жүріс реттегіші *11* (2.53 сур. қар.) ресиверге *16* бекітіледі. Реттегішке ауаның жеткізілуі дроссельді буыннан құбыршек *9* арқылы жүзеге асырылады. Қозғалтқышты іске қосу кезінде, ол бос жүрісте жұмыс жасаған кезде, сонымен қатар қозғалтқышпен тежеу режимінде реттегіш жапқышы ашық және ол арқылы құбыр *2* (2.35 сур. қар.) және арна *10* бойынша ауа цилиндрлер бастиегінің енгізу арналарына

9 жеткізіледі, мұнда ол келіп түсетін отынмен араласады және түзілетін жанғыш қоспа кейін қозғалтқыш цилиндрлеріне келіп түседі. Осы кезде ЭББ бір уақытта талап етілетін ауа мөлшерін беру үшін реттегіш жапқышының ашылуының қажетті дәрежесін және қозғалтқыштың осы жұмыс режимі үшін оңтайлы құрамдағы жанғыш қоспаны түзу үшін бүріккіштер арқылы бензиннің сәйкес мөлшерінің бүркіп енгізілуін қамтамасыз етеді.

Бензин бүркіп енгізілетін ВАЗ қозғалтқыштарының бос жүріс реттегіштері микрометрлік бұрамасы бар қадамдық электрлік қозғалтқыш болып табылады; бұраманы итеру кезінде дроссельді буынның енгізу құбыр желісі және ресивер арасындағы (дроссельді жапқышты айналып өтіп) қайта өткізетін ауа арнасының қимасы өзгереді. Бос жүріс реттегіші *24* (2 форзацты қар.) ВАЗ қозғалтқыштарында екі бұрамамен резеңке тығыздағыш сақина арқылы дроссельді буын *19* корпусына бекітіледі.

Ақаулы бос жүріс реттегіші ауыстырылуы тиіс.

Ресивер. Ресивер *16* (2.53 сур. қар.) қозғалтқыштың ауалық енгізу жолындағы қысым тербелістерін тегістеу, біртекті ауа қоспасын (картердің желдету жүйесінен шығарылған картер газдарымен, қайта айналдыру жүйесінен шығарылған пайдаланылған газдармен және адсорберден шығарылған бензин буларымен араласқан ауа қоспасы)жасау және оны қозғалтқыш цилиндрлері бойынша біркелкі үйлестіру үшін қолданылатын сауыт болып табылады.

Енгізу құбыр желісі. Отынның біркелкі үйлестірілуі бар қозғалтқыштардың енгізу құбыр желісі ауа қоспасын ресиверден цилиндрлер бастиегінің енгізу арналарына жеткізу үшін арналған. Онда карбюраторлық қозғалтқыштардағы және отынның орталық бүркіп енгізілуі бар қозғалтқыштардағы сияқты жанғыш қоспаның дайындалуы жүрмейді, сондықтан салқын қозғалтқышты іске қосу және қыздыру кезінде онда бензин буларының конденсациялануы туындамайды және ол арнайы қыздыруды қажет етпейді.

Сонымен қатар, ол жеке цилиндрлерге жалғанатын құбырлардың бірдей ұзындығы қамтылған жеңілдетілген геометриялық пішінге ие, бұл бензиннің кейінгі бүркіп енгізілуі кезінде түзілетін жанғыш қоспаның қозғалтқыш цилиндрлері бойынша жоғарырақ біркелкілікпен үйлестірілуін қамтамасыз етеді.

Енгізу құбыр желісінде отын рампасы және бүріккіштер орнатылады (сонымен қатар 2.54 сур. және 2 форзацты қар.).

2.7.4. Қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйе

Қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйе қозғалтқыштың барлық жұмыс жасау режимдерінде отынның берілуін, тұтандыруды,

сонымен қатар қозғалтқыш уыттылығын төмендету жүйелерін оңтайлы басқару үшін арналған. Ол электронды басқару блоктарын (ЭББ) *17* (2.53 сур. қар.) және бергіштерді қамтиды:

- иінді блок жайғасымының бергіші *1* (иінді білікті синхрондау және айналу жиілігі);
- иінді білік жайғасымының бергіші *31* (фазалар бергіші);
- ауаның массалық шығынының бергіші *4*;
- дроссельді жапқышы жайғасымының бергіші *2*;
- детонация бергіші *19*;
- салқындату сұйықтығы температурасының бергіші *35*;
- қозғалтқышқа келіп түсетін ауа температурасының бергіші *12*;
- автомобиль жылдамдығының бергіші *26* (2.54 сур. қар.);
- оттегі концентрациясының бергіші *28* (2.5.3 сур. қар.).

Жүйеде отынның берілуін жоғары дәлдікпен басқару үшін бейтараптандырғыштан шығыста екінші оттегі концентрациясының бергіші (2.54 сур. қар.), сонымен қатар тегіс емес жол бергіші (ЕУРО-3 ВАЗ қозғалтқыштарында) орнатылуы мүмкін.

Электронды басқару блогы. ЭББ оперативтік және тұрақты жадыда сақтау құрылғылары бар микропроцессорды қамтитын мамандандырылған компьютер болып табылады.

Оперативтік жадыда сақтау құрылғысы (ОЖҚ) бергіш сигналдары бойынша қозғалтқыш жұмысы және оның ақаулықтары туралы ағымдағы ақпаратты сақтау үшін арналған. Бұл ақпарат ЭББ орындаушы элементтермен (бүріккіштер, бос жүріс реттегіші және т.б.) оңтайлы басқару үшін, сонымен қатар ақаулықтардың диагностикалау үшін қажетті ағымдағы есептеулер жүргізу үшін қолданылды. ОЖҚ жадысы энергиядан тәуелді және қоректену сөндірілген кезде өшіріледі.

Тұрақты жадыда сақтау құрылғысы (ТЖҚ) орындаушы элементтермен оңтайлы басқару үшін ЭББ пайдаланатын басқару алгоритмдері және әр түрлі калибрлеу деректері туралы ақпаратты сақтау үшін қолданылады. ТЖҚ жадысы энергиядан тәуелді емес және қоректену сөндірілген кезде өшірілмейді.

ОЖҚ келіп түсетін ақпарат негізінде және ТЖҚ енгізілген алгоритмдерге және деректерге сәйкес ЭББ келесі процестерді және орындаушы элементтерді оңтайлы басқару жүзеге асырылады:

- жылулық берілісті (электрлік-магниттік бүріккіштер және электрлік бензин сорғысының релесі);
- тұтандыру жүйесін (шарғылар немесе тұтандыру модулі);
- бос жүрістегі қозғалтқыш жұмысын (бос жүріс реттегіші);
- өздік диагностика жүйесін (кешенді жүйе ақаулығының дабылдағышы);

- жүйенің жеке элементтері істен шыққан кезде резервті режимдегі қозғалтқыш жұмысын (мысалы, бүріккіштер немесе жеке бергіштер, синхрондау бергішін қоспағанда).

Сонымен қатар, қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйенің ЭББ қозғалтқыш уыттылығын төмендететін жүйелерді (пайдаланылған газдарды бейтараптандыру жүйесі және адсорбері бар отын буларын аулайтын жүйе осы жүйелер автомобильде болған кезде), кондиционер компрессорын (автомобильде кондиционер орнатылған кезде), қозғалтқыштың салқындату жүйесінің электрлік желдеткішін қосатын релені (ВАЗ автомобильдерінде), сонымен қатар автомобильдің ұрлауға қарсы жүйесін – иммобилайзерді (ВАЗ автомобильдерінде) басқару бойынша бірқатар қосымша функцияларды орындауы мүмкін.

ЭББ қозғалтқыштың әр түрлі жұмыс режимдеріндегі отынның берілуін келесі жолмен басқарады.

Тұтандыруды қосу кезінде ЭББ электрлік бензин сорғысының релесін қосады және сорғы отынқұбырлар бойынша отын рамасына отын жеткізеді, осы кезде онда электрлік-магниттік бүріккіштердің қалыпты жұмысы үшін қажетті қысымды (шамамен 0,3 МПа) жасайды.

Қозғалтқышты іске қосу кезінде, иінді білік оталдырғышпен айналдырыла бастаған кезде, синхрондау бергішінен бірінші импульс алған кезде, ЭББ қозғалтқышты іске қосу үшін қажетті жанғыш қоспа құрамын қамтамасыз ету үшін, бірден бір уақытта барлық бүріккіштер арқылы бензиннің бастапқы бүркіп шығарылуын жүзеге асырады. Бастапқы бүркіп енгізу ұзақтығы және сәйкесінше бүркіп енгізілетін отын мөлшері қозғалтқыш температурасынан тәуелді және ЭББ салқындату сұйықтығы температурасының бергішінен берілетін сигнал негізінде анықталады. Салқын қозғалтқышта бастапқы бүркіп енгізу ұзақтығы арттырылады. Бастапқы бүркіп енгізуден кейін ЭББ қосу режимінде отынды беруге ауысады, бұл қозғалтқыш от алғанға дейін, яғни иінді біліктің айналу жиілігі осы қозғалтқыш үшін берілген белгілі бір шамаға жеткенге дейін жалғасады, осыдан кейін ЭББ жұмыс режимінде отын беруге ауысады.

Қозғалтқыштың сәтсіз қосылуы жағдайында, тұтандыру білтелеріне бензин құйылған кезде, қозғалтқышты үрлеп тазарту жүргізіледі. Осы кезде «газ» басқышын тірелгенше басып, дроссельді жапқышты толықтай ашу керек және оталдырғышты бірнеше секундқа қосу керек.

Үрлеп тазарту режимінде, дроссельді жапқыш толықтай ашық болғанда (75% астам) дроссельді жапқыш жайғасымы бергішінің сәйкес сигналы бойынша ЭББ бүріккіштер арқылы отынның берілуін сөндіреді, бұл бензин құйылған білтелерді үрлеп тазартуға мүмкіндік береді.

Егер үрлеп тазарту кезінде қозғалтқыш от алса, яғни иінді біліктің айналу

жиілігі бекітілген белгілі бір шамадан асса, ЭББ жұмыс режимінде бүріккіштер арқылы отынның берілуін жандандырады.

Қозғалтқыш жұмыстық режимдерде жұмыс жасаған кезде ЭББ синхрондау, фазалар, ауаның массалық шығыны, дроссельді жапқыш жайғасымы, детонация және температура бергіштерінің сигналдары бойынша қозғалтқыш әр түрлі жүктемелік режимдерде жұмыс жасаған кезде қажетті құрамдағы жанғыш қоспаны дайындау үшін бүріккіштермен бензинді бүркіп енгізу моменттерін және ұзақтығын есептейді, осы кезде отынның минималды шығыны және пайдаланылған газдардың минималды уыттылығы қамтамасыз етілуі тиіс.

Кері байланысы бар бүркіп енгізу жүйесінде жұмыстық режимдерде бүріккіштер арқылы отынды бүркіп енгізу катализдік бейтараптандырғыштың тиімді жұмысын қамтамасыз ету үшін қажетті жанғыш қоспа құрамын (стехиометриялыққа жақын) қамтамасыз ету үшін оттегі концентрациясы бергішінің сигналдарын ескеру арқылы жүзеге асырылады. Алайда қозғалтқыш максималды жүктememен жұмыс жасаған кезде, жүргізуші «газ» басқышын тірелгенше басып, дроссельді жапқышты толықтай ашқан кезде, ЭББ оттегі концентрациясы бергішінің сигналдарын ескермейді, осылайша максималды қуатты алу үшін жанғыш қоспаның байытылуын қамтамасыз етеді.

Тұтандыруды сөндірген кезде ЭББ отынның берілуін тоқтатып, қозғалтқышты тоқтатады.

Отынның берілуін тоқтатуды ЭББ сонымен қатар тежеу режимінде, автомобиль қосулы беріліспен және жабық дроссельді жапқышпен қозғалған кезде, отынды үнемдеу және пайдаланылған газдар уыттылығын төмендету мақсатында, сонымен қатар қозғалтқыштың істен шығуының алдын алу үшін иінді біліктің шектік рұқсат етілетін айналу жиілігінен асқан жағдайда да жүзеге асырады.

ЭББ қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйенің өздік диагностикасын жүзеге асырады, осы мақсатта оның элементтерінің және олардың электрлік тізбектерінің жарамдылығын қадағалайды. Жүргізушіні жүйе ақаулықтары туралы ақпараттандыру үшін аспаптар жинағында орнатылған дабылдағыш *20* (2.53 сур. қар.) қолданылады. Тұтандыруды қосқан кезде дабылдағыш тұтандырылады, бірақ кейін сөнеді, бұл дабылдағыштың электрлік тізбегінің және жалпы басқару жүйесінің ақаулығы туралы куәландырады. Егер қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде дабылдағыш үнемі жанып тұрса, онда бұл басқару жүйесіндегі ақаулық туралы куәландырады. Осы кезде ЭББ туындайтын ақаулық кодын оперативтік жадыға (ОЖҚ) жазады. Егер кейін ақаулық жойылса (мысалы, жүйенің қандай да бір электрлік тізбегінде түйіспе қалпына келсе), онда шам сөнуі мүмкін, бірақ ОЖҚ-ғы туындаған ақаулық коды сақталады және жүйені кейін диагностикалаған кезде оқылуы мүмкін.

Дабылдағыштың жануы қозғалтқышты дереу тоқтату қажет екендігін білдірмейді, тек жүргізушіге жылдам диагностикалау және туындаған ақаулықты жою қажеттілігіне көрсетеді. Ескерерлік жәйт, қозғалтқыш жұмысы басқаратын кешенді жүйе оның жұмысының жоғары сенімділігін қамтамасыз етеді. Жеке бергіштер істен шыққан кезде ТЖҚ енгізілген алгоритмдерге сәйкес ЭББ резервтік режимде жұмыс жасауға ауысады. Осы кезде қозғалтқыштың қуат көрсеткіштерінің, оның үнемділігінің ықтимал нашарлауы және пайдаланылған газдар уыттылығының жоғарылауы орын алуы мүмкін. Алайда қозғалтқыштың толық тоқтатылуы тек олар синхрондау бергіші істен шыққан кезде немесе бір уақытта бірнеше бергіш істен шыққан кезде, электрлік бензин сорғысының, ЭББ, сонымен қатар шарғылардың немесе тұтандыру модулінің ақаулықтары кезінде орын алуы мүмкін.

Ақаулық кодтарын оқу үшін диагностикалық ағытпаға *13* (2.53 сур.) жалғанатын арнайы диагностикалық аспап (мысалы, DST-2 аспабы) қолданылуы мүмкін. Арнайы диагностикалық аспап болмаған кезде ЭББ диагностикалық ағытпаның екі сәйкес шығысын (ЗМЗ-4062 қозғалтқышында – «10» және «12» шығыстары) өткізгішпен жалғау арқылы ЭББ ақаулық кодтарын шығару режиміне ауыстыруға болады. Осы жағдайда ақаулық кодтары бақылау шамының периодты қосылулары бойынша анықталады. Алдымен ақаулық кодтарын шығару режиміне ауыстыру коды үш рет жанады, кейін үш рет қайталанатын ақаулық кодтары бірізді беріледі. Екі немесе үш мәнді сандық кодты табыстау үшін белгілі бір интервалы бар бақылау шамының қосылуы қарастырылады. 1 бастап 9 дейінгі санды белгілеу үшін сәйкес қысқа интервалмен бақылау шамының қысқа қосылуларының (0,5 с) сәйкес саны жүргізіледі. Кодтың жеке сандары арасында интервал 1,5 с дейін арттырылады, ал код сандары арасында – 3...4 с дейін. ВАЗ автомобильдерінде ақаулық кодтары тәуліктік жүрісті босату батырмасы көмегімен аспаптық қалқандағы сандық жүріс индикаторына шығарылуы мүмкін. Әр түрлі ЭББ бар бүркіп шығару жүйелерінде әр түрлі ақаулық кодтары бар, олар жүйе ақаулықтарын анықтау және жою кезінде қолданылатын арнайы диагностикалық карталарда келтіріледі.

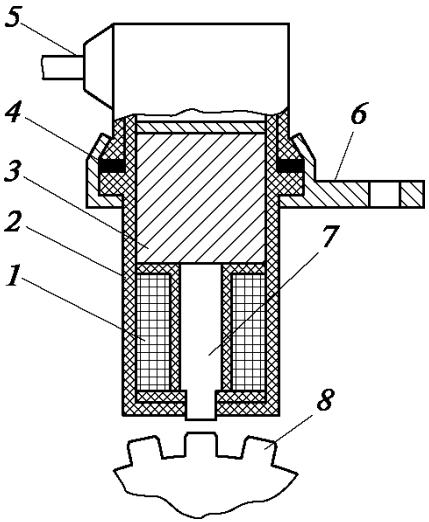
ЭББ өздік диагностика жүйесі әдетте электрлік бензин сорғысының (тек оны қосу релесі тізбектерінің жарамдылығы бақыланады) және тұтандыру жүйесі элементтерінің (тұтандыру шарғылары және модулі, білтелер және жоғары кернеулі сымдар) ақаулығын анықтамайды, сондықтан олардың ақаулықтары кезінде бақылау шамы жанбайды. ЭББ ОЖҚ жазылған ақаулық кодтарының өшірілуі қоректендіруді сөндірумен (аккумуляторлық батареядан теріс қысқышты кем дегенде 10 с ағытумен) немесе диагностикалық аспаппен жүзеге асырылады. ЭББ және диагностикалық ағытпа салонда аспаптар

тақтасы астында орналасады (ГАЗ-3110 автомобилінде диагностикалық ағытпа мотор бөлімінде орналасады).

Иінді білік жайғасымының бергіші (синхрондау бергіші). Бүріккіштердің және тұтандыру жүйесінің жұмысын қозғалтқыштың жұмыс процесімен синхрондау мақсатындаЭББ-ға иінді біліктің бұрыштық жайғасымы және оның айналу жиілігі туралы сигналдар беру үшін қолданылады. Бергіш сигналдары бойынша ЭББ бүріккіштермен отынды бүркіп енгізудің оңтайлы мезеттерін және қозғалтқыш цилиндрлеріндегі жұмыс қоспасының тұтануының моменттерін (тұтандырудың озуының бұрышы) анықтайды.

Синхрондау бергіші *1* (2.53 сур.қар.) тіреуіште иінді білік тегершігі жанында орнатылған, ол тегершікте орнатылған белгілеу дискісімен *36* бірге жұмыс жасайды. Синхрондау бергіші индуктивті типті. Корпуста *2* (2.59 сур.) өзегі *7* және тұрақты магниті *3* бар орама *1* орналастырылған. Белгілеу дискісінің *8* тістері өзек *7* жанында өткен кезде (өзек және тістер арасындағы саңылау шамамен 1 мм құрайды) бергіштегі маниттік ағын өзгереді және оның орамасында *1* ЭББ үшін иінді біліктің айналу жиілігі туралы ақпарат болып табылатын тоқ импульстары туындайды. Белгілеу дискісінде екі тіс кесілген, және кесу жері бергіштен тыс өткен кезде, бүріккіштер және тұтандыру жұмысын кейін синхрондау үшін ЭББ бірінші цилиндрдің жоғарғы өлі нүктесін (ЖӨН) анықтауына жәрдемдесетін бергіш сигналдары өзгертіледі.

Синхрондау бергіші немесе оның электрлік тізбегі істен шыққан кезде отын берілісі және ұшқынның түзілуі бұзылады және қозғалтқыш тоқтатылады. Ақаулы бергіш ауыстырылуы тиіс.



2.59 сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышының 0 261 210 113 иінді білігі жайғасымының бергіші: 1 — бергіш орамасы; 2 — корпус; 3 — тұрақты магнит; 4 — тығыздағыш; 5 — сым; 6 — бекініс тіреуіші; 7 — магнитөткізгіш (өзек); 8 — иінді білік тегершігіндегі синхрондау бергішінің белгілеу дискісі.

Тарату білігі жайғасымының бергіші (фазалар бергіші). Газ тарату фазаларына сәйкес әр бүріккішпен отынның синхронды бүркіп енгізілуін қамтамасыз ету мақсатында тарату білігінің бұрыштық жайғасымын анықтау үшін арналған (бүріккішпен отынның бүркіп енгізілуі әр цилиндрдегі қысу тактісінің соңында жүргізіледі). Бергіш отынның фазалық үйлестірілген бүркіп енгізілуі бар қозғалтқыштарда орнатылады. Фазалар бергіші *31* (2.53 сур.қар.) цилиндрлер бастиегінде тарату білігінде орнатылған арнайы металл тілімше жанында орналасады. Бергіш жартылай өткізгіш аспап болып табылады, оның әрекет ету қағидаты Холл эффектісінде негізделген. Тарату білігінде орнатылған тілімше бергіш жанында өткен кезде ЭББ-да қысу тактісінің ЖӨН-гі бірінші цилиндр піспегінің жайғасымы туралы сигнал бергішінің қалыптасуы жүргізіледі. Бергіш сигналына сәйкес ЭББ бүріккіштерге берілетін басқару сигналдарын қалыптастырады, осылайша олардың жұмыстарының газ тарату фазаларымен синхрондалуы қамтамасыз етіледі.

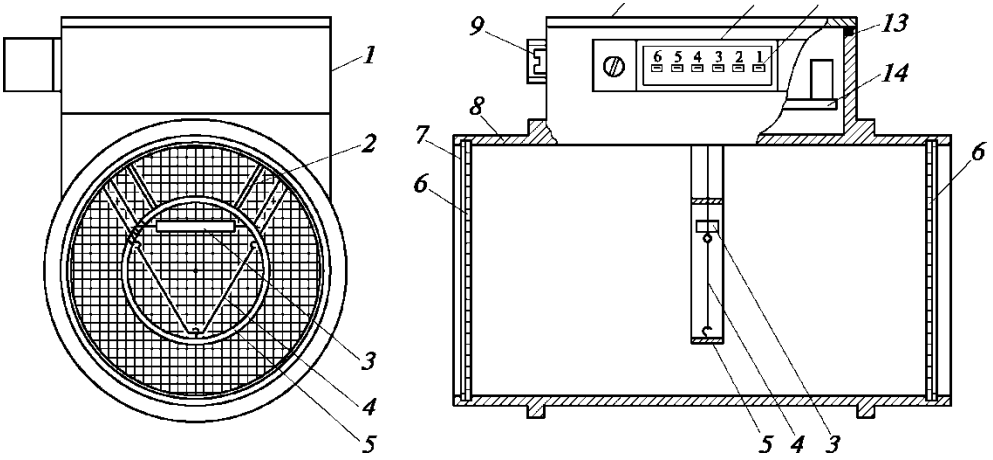
Фазалар бергіші немесе оның электрлік тізбегі істен шыққан кезде дабылдағыш *20* шамы жанады және ЭББ бір уақытта цилиндрлердің 1-4 және 2-3 бүріккіштердің жұппен қосылуын қарастыратын (қысу тактісінің соңында бір цилиндрде және шығару тактісінің соңында – екіншісінде) резервтік жұмыс режиміне ауысады, яғни отынның фазаланбаған бүркіп енгізілуіне ауысу жүргізіледі. Ақаулы бергіш ауыстырылуы тиіс.

Ауаның массалық шығынының бергіші. Бүріккіштермен отынды дұрыс мөлшерлеу және қозғалтқыштың осы жұмыс режимі үшін оңтайлы жанғыш қоспа құрамын дайындау мақсатында қозғалтқышқа келіп түсетін ауа мөлшерін анықтау үшін қолданылады. Ауаның массалық шығынының бергіші *4* (2.53 сур.қар.) ауа сүзгісі және дроссельді буын арасындағы кірістік ауа жолында орнатылады.

Ауа ағыны өткен кезде бергіштің сезімтал элементі салқындатылады және қозғалтқышқа келіп түсетін ауа көлемін есептеу үшін және бүріккіштермен отынды бүркіп енгізу ұзақтығын сәйкесінше реттеу үшін ЭББ пайдаланатын, онымен берілетін электрлік сигнал сәйкесінше өзгертіледі.

ЗМЗ-4062 қозғалтқышының массалық ауа шығынының бергіші терморезисторы *3* бар жұқа (қалыңдығы шамамен 0,1 мм) платиналық жіп *4* түріндегі сезімтал элементі бар сақина *5* орналасқан келте құбыр түріндегі корпустан *8* (2.60 сур.), және корпуста орналастырылған істікшелі қалыбы *11* бар электронды модульден *14* құралады. Электронды модуль платиналық жіптің температурасын шамамен 150 °С деңгейінде сақтайды. Қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде бергіш корпусы арқылы өтетін ауа платиналық жіпті салқындатады және жіптің тұрақты

температурасын сақтауға жұмсалатын электрлік қуат бергіш арқылы өтетін ауа мөлшерін есептеуге арналған параметр болып табылады.



2.60 сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышының ИВКШ407282000 массалық ауа шығынының бергіші:

1 — электронды модуль корпусы; 2 — сақинаны бекітетін тіреуіш; 3 — терморезистор; 4 — платиналық жіп; 5 — сақина; 6 — сақтандырғыш тор; 7 — тоқтатқыш сақина; 8 — бергіш корпусы; 9 — СО реттейтін бұрама; 10 — қақпақ; 11 — электрлік ағытпа қалыбы; 12 — істікше; 13 — тығыздағыш; 14 — электронды модуль.

Платиналық жіптің салқындауы келіп түсетін ауа температурасынан тәуелді болғандықтан, бергіште температуралық бергіш функциясын орындайтын терморезистор орнатылады. Ол ЭББ-ға температура тербелістерін ескеріп, ауа шығын жоғары дәлдікпен есептеуге мүмкіндік береді. Платиналық жіптің ластануының бергіш жұмысына тигізетін әсерін жоққа шығару мақсатында электронды модульде жіпке жоғары кернеудің мерзімді берілуі қарастырылған. Бұл оған түскен ластануларды өртеу үшін оның 1 000 °С дейін қыздырылуын қамтамасыз етеді (күйдіру режимі). Электронды модульда реттегіш бұрамасы *9* бар айнымалы резистор бар, оның көмегімен бос жүрістегі қозғалтқыш жұмысы кезінде пайдаланылған газдардағы көміртек тотығының (СО) құрамын реттеуге болады.

Массалық ауа шығыны бергішінің және оның электрлік тізбегінің ақаулығы кезінде бақылау шамы жанады және ЭББ резервтік жұмыс режиміне ауысады, осылайша дроссельді жапқыш жайғасымы бергішінің сигналдары бойынша және оның жадысына енгізілген деректер бойынша ауа шығынының анықталуы жүзеге асырылады. Ақаулы бергіш ауыстырылуы тиіс.

Дроссельді жапқыш жайғасымының бергіші. Жүргізушімен дроссельді жапқышты ашу дәрежесін анықтау үшін арналған. Бергіш

сигналдары бойынша ЭББ бүріккіштер арқылы отынды бүркіп енгізу уақытын түзетеді, осы кезде жүргізушімен таңдалған жүктемелік режимде қозғалтқыштың жұмыс жасауы үшін талап етілетін құрамдағы жанғыш қоспаның дайындалуын қамтамасыз етеді, сонымен қатар тұтандыру озуының бұрышын түзетеді. Дроссельді жапқыш жайғасымының бергіші *2* (2.53 сур.қар.) дроссельді буын *3* корпусында орнатылады және дроссельді жапқыш өсімен механикалық жолмен байланысқан. Ол айнымалы кедергі болып табылады, оның жылжымалы түйіспесі төлкеде дроссельді жапқыш өсінде орнатылған. Дроссельді жапқышты бұраған кезде бергіштің жылжымалы түйіспесі өспен бірге қозғалады және бергіштің электрлік кедергісі өзгереді, ол бойынша ЭББ дроссельді жапқыштың ашылу дәрежесін қадағалайды және жүргізушімен таңдалған жүктемелік режимге («газ» басқышына басу дәрежесі) сәйкес бүріккіштер арқылы отынның бүркіп енгізілуін түзетеді.

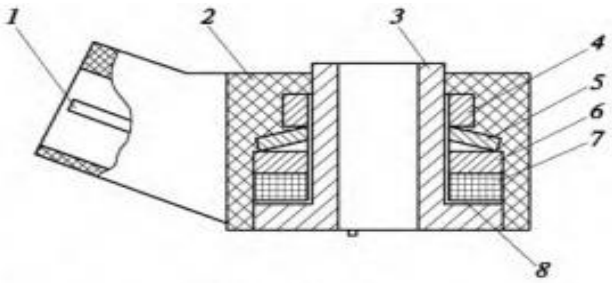
Дроссельді жапқыш жайғасымы бергішінің немесе оның электрлік тізбегінің ақаулығы кезінде дабылдағыш *20* шамы жанады және ЭББ массалық ауа шығыны бергішінің сигналдары бойынша және оның жадысына енгізілген деректер бойынша бүріккіштермен отынды бүркіп енгізу ұзақтығын анықтап, резервтік жұмыс режиміне ауысады. Ақаулы бергіш ауыстырылуы тиіс.

Детонация бергіші. ЭББ-ға қозғалтқышта детонацияның туындауы туралы сигналдар беру үшін арналған. Детонация - бұл жоғары дірілді және қатты қызуды, сәйкесінше қозғалтқыш бөлшектерінің тозуын тудыратын, цилиндрдегі жұмыс қоспасының жарылыспен жануы. Детонацияны жою үшін ЭББ тұтандыру озуының бұрышын түзетеді (3.4 ішкі бөл. қар.). Детонация бергіші *19* (2.53 сур.қар.) цилиндрлер блогының жоғарғы бөлігінде орнатылады. Бергіштің негізгі элементі пъезоэлемент *7* (2.61 сур.) және оған серіппелік тығырық *5* көмегімен қысылатын инерциялық тығырық *6* болып табылады. Қозғалтқышта детонация пайда болған кезде инерциялық тығырық *6* тербеле (дірілдей) бастайды; пъезоэлементке оның әсер тигізуі нәтижесінде ол түйіспелік тілімше *8* арқылы бергіш істікшесіне *1* және ары қарай ЭББ берілетін электрлік сигналдарды өндіреді және онымен тұтандыру озуының бұрышын түзету үшін қолданылады.

Детонация бергіші немесе оның электрлік тізбегі істен шыққан кезде дабылдағыш *20* (2.53 сур.қар.) шамы жанады және ЭББ детонация сигналдарын ескерусіз тұтандыруды резервтік режимде басқарады. Ақаулы бергіш ауыстырылуы тиіс.

Салқындату сұйықтығы температурасының бергіші. Бүріккіштермен отынды бүркіп енгізу ұзақтығын есептеу және тұтандыру озуының бұрышын түзету кезінде, сонымен қатар ЭББ-да осы функция болған кезде (ВАЗ қозғалтқыштарында қарастырылған) қозғалтқыштың салқындату жүйесінің электрлік желдеткішін қосу және сөндіру

моменттерін анықтау кезінде ЭББ есепке алу мақсатында қозғалтқыш температурасын анықтау үшін арналған.



2.61 сур. ЗМЗ-4062 0 261 231 046 детонация бергіші:
1 — істікше; 2 — оқшаулағыш; 3 — корпус; 4 — сомын; 5 — серіппелі тығырық; 6 — инерциялық тығырық; 7 — пьезоэлемент; 8 — түйіспелік тілімше.

Температура бергіші жартылай өткізгіш терморезистор болып табылады, ол өзінің электрлік өткізгіштігін температураға байланысты өзгертеді. Салқындату сұйықтығы температурасының бергіші *35* (2.53 сур.) термостат корпусында (ЗМЗ-4062, ВАЗ-2111, -21114 қозғалтқыштарында) немесе цилиндрлер бастиегіндегі салқындату қаптамасының бұратын келте құбырының бұрандалы саңылауында (ВАЗ-2104, -21214 қозғалтқыштарында) орнатылады.

Салқындату сұйықтығы температурасының бергішінің немесе оның электрлік тізбегінің ақаулығы кезінде дабылдағыш *20* шамы жанады және ЭББ резервтік жұмыс режиміне ауысады. ЭББ-да қозғалтқыштың салқындату жүйесінің электрлік желдеткішін қосу функциясы болған кезде, ол электрлік желдеткішті қосатын релеге басқарушы кернеуді береді, осы кезде оның салқындату сұйықтығы температурасының қажетті төмендеуіне дейін жұмыс жасауы қамтамасыз етілуі тиіс, осыдан кейін ЭББ электрлік желдеткішті сөндіріп, релеге басқарушы сигналдың берілуін сөндіреді. Ақаулы бергіш ауыстырылуы тиіс.

Ауа температурасының бергіші. Ауа температурасының бергіші *12* (2.53 сур.) отынды бүркіп енгізу ұзақтығын және тұтандыру озуының бұрышын анықтау кезінде ЭББ ескеру мақсатында қозғалтқышқа келіп түсетін ауа температурасын анықтау үшін арналған. Бергіш ЗМЗ-4062 автомобилінде енгізу ауа жолында орнатылады және жартылай өткізгіш терморезистор болып табылады. Ол салқындату сұйықтығы температурасының бергішімен бірдей құрылысқа ие.

Бергіш немесе оның электрлік тізбегі ақаулы болған кезде дабылдағыш *20* шамы жанады және ЭББ резервтік жұмыс режиміне ауысады. Ақаулы бергіш ауыстырылуы тиіс.

Автомобиль жылдамдығының бергіші. Автомобиль жылдамдығының бергіші *26* (2.54 сур. қар.) ВАЗ-2111, -21114 қозғалтқыштары бар «онышы» топтаманың ВАЗ автомобильдерінің

берілістер қорабында орнатылады. Бергіштің әрекет ету қағидаты Холл эффектісінде негізделген. Бергіш сигналдары ЭББ отынның берілуін және тұтандыру жүйесінің жұмысын басқару кезінде ескеріледі. Сонымен қатар спидометрге келіп түседі.

Оттегі концентрациясының бергіші. Катализдік бейтараптандырғышпен жабдықталған, кері байланысы бар бензинді бүркіп енгізу жүйелерінде орнатылады. ЕУРО-3 уыттылық нормаларының талаптарын қанағаттандыратын ВАЗ-21114 қозғалтқышында катализдік коллектор *25* (2.54 сур.) орнатылады. Ол катализдік бейтараптандырғыштың кірісінде және шығысында орнатылатын екі оттегі бергішімен *24* жабдықталған катализдік бейтараптандырғышпен біріктірілген шығару коллекторы болып табылады. Оттегі концентрациясы бергішінің тағайындалуы, құрылысы және жұмысы 2.6.5 ішкі бөлімде қарастырылған.

Бензин бүркіп енгізілетін қозғалтқыштар уыттылығын төмендететін жүйелер (пайдаланылған газдарды бейтараптандыратын және қайта айналдыратын жүйелер, сонымен қатар отын буларын аулайтын жүйе) жоғарыда қарастырылған карбюраторлық қозғалтқыштардың осындай жүйелері сияқты жасалған және әрекет етеді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Автомобильдің іштен жану қозғалтқыштары қандай негізгі белгілер бойынша жіктеледі?
2. Қозғалтқыштың негізгі параметрлері қандай? Қозғалтқыш литражы, қысу дәрежесі деген не?
3. Ұшқынды тұтандыруы бар қозғалтқыштың жұмыс циклы қалай жүзеге асырылады?
4. Қозғалтқыштың жұмыс циклының индикаторлық диаграммасы деген не және оны қалай алады?
5. Зерттелетін автомобильдер қозғалтқыштарының цилиндрлері қандай тәртіппен жұмыс жасайды?
6. Қозғалтқыш қандай механизмдерден және жүйелерден құралады?
7. Айналшақты-бұлғақты механизм қандай бөлшектерден құралады?
8. Айналшақты-бұлғақты механизмнің қандай бөлшектері үшін жөндеу белдіктері қарастырылады?
9. Газ тарату механизмінің тағайындалуы қандай және ол қандай бөлшектерден құралады?
10. Зерттелетін автомобильдер қозғалтқыштарында тарату біліктерінің жетегі қалай жүзеге асырылады?
11. Қысымтығындық механизмдегі саңылаулар не үшін қажет және олар зерттелетін қозғалтқыштарда қалай реттеледі?

12. Қозғалтқышты салқындату жүйесінің тағайындалуы, жалпы құрылысы және әрекет ету қағидаты қандай?
13. Сұйықтық сорғысы, термостат қалай құрастырылған және жұмыс жасайды?
14. Қозғалтқыштың майлау жүйесі қалай құрастырылған және жұмыс жасайды?
15. Май сорғысықалай құрастырылған және жұмыс жасайды? Зерттелетін қозғалтқыштардағы олардың жетегі қалай жүзеге асырылады?
16. Қозғалтқыш картерін желдету жүйесі не үшін қажет және қалай жұмыс жасайды?
17. Қозғалтқыштың қоректену жүйесі не үшін арналған?
18. Карбюраторлық қозғалтқыштың қоректену жүйесіне қандай аспаптар кіреді және олардың тағайындалуы қандай?
19. Диафрагмалық отын сорғысы қалай құрастырылған және қалай жұмыс жасайды?
20. Зерттелетін қозғалтқыштардың карбюраторларында қандай негізгі отын мөлшерлегіш жүйелер, механизмдер және құрылғылар бар? Олар не үшін арналған және қалай жұмыс жасайды?
21. Пайдаланылған газдарды шығаратын жүйе не үшін арналған және қалай құрастырылған?
22. Бензин бүркіп енгізілетін қозғалтқыштың қоректену жүйесі қандай элементтерден құралады және қалай жұмыс жасайды?
23. Карбюраторлық жүйемен салыстырғанда бензин бүркіп енгізілетін қозғалтқыштың қоректену жүйесінің басымдықтары қандай?
24. Электрлік бензин сорғысы, қысым реттегіші, отын рампасы, бүріккіштер, дроссельді буын, ресивер, бос жүріс реттегіші не үшін арналған және қайда орнатылады?
25. Қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйе не үшін арналған? Ол қалай жұмыс жасайды?
26. Қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйенің негізгі бергіштері не үшін арналған және қайда орнатылады? Қандай бергіштер істен шыққан кезде қозғалтқыш тоқтатылады?
27. Қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйенің негізгі бергіштері не үшін қажет және қалай әрекет етеді?
28. Қозғалтқыш уыттылығын төмендететін қандай жүйелерді сіз білесіз?
29. Катализдік бейтараптандырғыш қалай құрастырылған және қалай жұмыс жасайды? Оның шыдаммерзімі неден тәуелді?
30. Оттегі концентрациясының бергіші не үшін арналған, қалай жұмыс жасайды және қайда орнатылады?

3 тарау

ЭЛЕКТР ЖАБДЫҚТАР

3.1 АВТОКӨЛІК ЭЛЕКТР ЖАБДЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ ЖАЛПЫ ҰЙЫМДАСТЫРЫЛУЫ

Автокөліктің электр жабдығына электр қуат көздері, оның тұтынушылары, сонымен қатар олардың байланыс жүйелері кіреді. Олардың жынтығы автокөлік электр жабдығының жүйесін құрайды.

Электр қуатының көздері деп қуаттың берілген бір түрін электр қуатына түрлендіретін жабдықтарды немесе машиналарды атайды. Автокөліктегі электр қуатының көздері аккумулятор батареясы және генератор болып келеді. Аккумулятор батареясы химиялық қуатты электр қуатына, ал генератор механикалық қуатты электр қуатына түрлендіріп отырады. Электр қуатының тұтынушыларымен және өзара байланысқан аккумулятор батареясы мен генератор *автокөліктің электр жабдық жүйесін* қалыптастырады.

Электр қуатының тұтынушылары деп электр қуатты қуаттың басқа түрлеріне: жарық, жылу, механикалық, химиялық және т.б.өзгертіп отыратын жабдықтар немесе машиналар аталады. Электр қуаттың тұтынушыларына қозғалтқыштың тұтандырылу және қосу жүйелері, қозғалтқыштың жұмысын басқарудың кешенді жүйесі, жарықтандыру, жарық және дыбыс дабыл жабдықтары, бақылау-өлшеуіш жабдықтары, сонымен қатар шанақ жабдығының электр жабдықтары (жылытушы, шыны тазалаушы, электр желдеткіші, тұтатқыш, радио жабдықтар және т.б.) жатады.

Жеңіл автомобильдегі электр қуатының барлық тұтынушылары номинал кернеуі 12 В болатын тұрақты электр тоғының көзіне есептелген.

Автокөлік электр жабдықтарының коммутация жүйесі электр қуатын қайнарлардан тұтынушыларға қарай жеткізу үшін қызмет атқарады; ол монтаждың қолайлығы үшін бумаларға, коммутациялық және сақтандырғыш құрылғыларға (клемм, істікшелі қалып, сөндіргішер, реле, сақтандырғыш), сонымен қатар монтаждау және бекіту элементтерінен жиналатын байланыстырғыш электр сымдарын қосатын тұтынушылардың қуаттану электр тізбектерінен тұрады.

Электр қуатының аса күшті тұтынушыларындағы қуаттандырудың электр тізбектерінде (стартер, фара және т.б.) сөндіргіштерден басқа оларды сөндірудің арнайы релесі орнатылады, олар берілген тұтынушылардың сөндіргіштеріне жүктемені азайту және сөндіргіштердің қызмет ету мерзімін арттыру үшін жұмыс атқарады. Көптеген тұтынушылардың электр тізбектері сақтандырғыштармен қорғалады.

Автокөлік электр жабдығының жүйесіндегі электр қуатының тұтынушылары мен қайнарларының бірігуі бір сымды сызбаның көмегімен іске асырылады. Осында екінші сымның атқарымын электр қуат тұтынушылары мен қайнарларының теріс өкізгіштері біріктірілетін автомобильдің «салмағы» (оның металды бөлшектері) орындайды.

Автокөлік электр жабдықтарының жүйелерін сипаттаған кезде көрнекі қағидалы электр сызбалары қолданылады, оларда графикалық тұрғысынан жалғау сымдарының түстерін, сонымен қатар істікшелі жалғасу және клеммалардың мағыналарын (нөмірлерін) көрсете отырып, автокөлік электр қуаты барлық тұтынушыларының электр тізбектері сипатталады. Автокөліктердің әртүрлі модельдеріндегі электр жабдықтар жүйесінің құрамында көптеген бір тектес және сәйкестендірілген элементтердің болуына қарамастан, олар электр қуаты тұтынушыларының құрамымен, электр жабдықтарды орналастырумен және оларды жалғаумен ерекшеленеді. Сол себепті автокөліктің әрбір моделі мен түрленімі үшін электр жабдықтардың меншік қағидалы электр сызбасы құрастырылады, ол автокөлікті қолдану кезінде электр жабдықтардың және олардың электр тізбектерін анықтау және ондағы ақауларды жою қажет.

3. АВТОКӨЛІКТІ ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТУ ЖҮЙЕСІ

3.2.1. Автокөлік электр жабдық жүйесінің жалпы ұйымдастырылуы

Автокөлік электр жабдық жүйесі автомобильдің қозғалысы кезінде, сол сияқты, ол тоқтап тұрғанда да оның барлық тұтынушыларын электр қуатымен қамту үшін қызмет атқарады. Автокөліктің электр жабдықтар жүйесіне өзара қатарлас және электр қуаттың тұтынушыларымен жалғанған аккумулятор батареясы және генератор, сонымен қатар генератор жетегінің бөлшектері (қайыс және жетектің тегершігі), аккумулятор батареясының қуатталуын бақылауға арналған жабдықтар (вольтметр немесе амперметр және (немесе) аккумулятор батареясы

қуатталуының дабылы), жалғанған элементтер (сымдар, клеммдер, істікшелі қалып) және бекіту бөлшектері кіреді. Жеңіл автокөліктегі электр қуатының барлық тұтынушылары номинал кернеуі 12 В болатын тұрақты электр тоғының көзіне есептелген.

Аккумулятор батареясы генератор жұмыс істемеген кезде, істен шыққан қозғалтқышы бар автокөлікте электр қуатының жалғыз қайнары болып табылады. Ол қозлғалтқышы істен шыққан автокөлікте орналасқан электр қуатының барлық тұтынушыларын қуатпен қамтамасыз етеді. Соның ішінде, аса қуатты тұтынушыны – қозғалтқыш іске қосылатын кезде қызмет ете бастайтын стартерді. Осы кезде ол қозғалқыш жұмыс істеген мерзімде генератормен өндірілетін электр қуатының артық бөлігін (жинақталған) жұмсайды, яғни, тоғынан айырылады. Аккумулятор батареясы іске қосылған барлық тұтынушылар үшін генератормен өндірілітен электр қуатының көлемі және генератор роторының сыналы белдігімен иінді білік тегершігінен сәйкесінше айналу жиілігі жеткіліксіз болғанда, иінді біліктің кішігірім айналу жиілігіндегі жұмыс істеп тұрған қозғалтқышы бар автомобильде электр қуатының қосымша қайнары болып табылады (әсіресе, фара, шыны тазалағыш, жылытушының электр желдеткіші, артқы шынының жылытқыш және т.б. сияқты электр қуатының аса күшті бірнеше тұтынушыларын біруақтылы іске қосу кезінде).

Генератор жұмыс істеп тұрған қозғалтқышы бар автокөлікте электр қуатының негізгі қайнар көзі болып табылады. Қозғалтқыштағы иінді біліктің және генератор роторының сәйкесінше орташа және жоғарғы айналу жиілігі кезінде генератормен өндірілетін электр қуатының мөлшері автокөліктегі электр қуатының барлық іске қосылған тұтынушыларының сомалық қажеттіліктерінен асып түседі және онымен өндірілетін артылған (тұтынушылармен қолданылмайтын) электр қуаты аккумулятор батареясын қуаттау үшін қолданылады. Осы кезде аккумулятор батареясы генератордан келіп түсетін артылған электр қуатын онда іске асырылатын химиялық реакциялардың жолымен жинақтайды, яғни қуатталады.

Солайша, қозғалтқыштағы иінді біліктің орташа және жоғарғы айналу жиілігінде (оның жұмыс істеуінің берілген тәртіптері автокөліктің қозғалысы кезінде, сонымен қатар, арттырылған айналымда тұрған автокөліктің суық қозғалтқышын жылытуда аса басым болып табылады) аккумулятор батареясының қуатталуы іске асырылады.

Ал жұмыс істемей тұрған қозғалтқышта автокөлік тұрақта тұрған кезінде электр қуатының тұтынушылары іске қосылғанда, сонымен қатар қозғалтқыш кіші айналымдарында істеген кезде (негізінде бос жүрісте), генератормен өндірілетін электр қуаты электр қуатының барлық қосылған тұтынушыларын қуаттау үшін жеткіліксіз болған кезде, аккумулятор батареясы тоқтан айырылады.

Автокөліктің орнықты емес қолданысы (мысалы, қозғалтқышы жұмыс істемей тұрған автокөлікте электр қуатының аса күшті тұтынушыларын ұзақ мерзім ішінде қосу, генератор жетегі белдігін уақтылы емес тексеру немесе созуды реттеу), сонымен қатар оның электрмен қамту жүйесіндегі элементтерінің ақаулықтары (аккумулятор батареясы, генератор және оның жетегі, жалғау сымдары және олардың байланыстары) аккумулятор батареясының артылған тоқтан айырылуына және стартермен қозғалтқышты іске қоса алмауға әкеп соғады. Автокөлікте аккумулятор батареясын қуаттау үдерісін бақылау үшін бақылау-өлшеуіш жабдықтары (вольтметр немесе амперметр) және (немесе) жабдықтардың жиындарында орналастырылатын аккумулятор батареясы тоқтан айырылу белгі беруші қолданылады.

3.2.2. Аккумляторлық батарея

Автокөліктің аккумулятор батареясы қозғалтқыш жұмыс істеген кезде генератормен өндірілетін электр қуатының артылған бөлігін жинақтау және оны кейінгі уақытта стартермен қозғалтқышты іске қосуға арналады. Қозғалтқышы жұмыс істемейтін автокөлігінде электр қуатының тұтынушыларын қуаттандыруға, сонымен қатар, (генератормен бірлесе отырып) автокөлік электр жабдығының желісінде кернеудің ең аз мөлшеріндегі қажетті тұрақтылығын қамтамасыз ете отырып иінді біліктің кіші айналу жиілігімен қозғалтқыштың жұмысы кезіндегі тұтынушыларды қуаттандыруға (12 В шамасында) қызмет атқарады. Батареяда электр қуатын жинақтау кезінде онда химиялық түрлендірілу үдерістері (батареяның қуатталуы), ал электр қуаты жұмсалған кезде, химиялық қуат электр қуатына түрлендірілуінің кері үдерістері (батареяның тоқтан айырылуы) жүзеге асырылып отырады.

Қозғалтқышты іске қсу кезінде (әсіресе қоршаған ортаның төменгі температуралары кезінде) стартер аса мағыналы тоқ мөлшерін қолданады. Оның көлемі бірнеше жүз амперге дейін жетуі ықтимал. Сол себепті автокөліктерде стартерлік аккумулятор батареяларын қолданып отырады, олардың құрастырылымы шектелген уақыт аралығында стартердің жұмысына қажетті ауқымды көлемді тоқты бере алады. Осы кезде қалыпты ұшқын түзгішіне қажетті рұқсат етілген ең аз мәнінен кем болмайтындай кернеуді қамтамасыз етеді (автокөлік 12-волттық электр жабдықтары үшін 6...8 В кем емес). Автокөліктерде қолданылатын стартерлік аккумулятор батареяларының ең арзан және кең таралған түрлерінің бірі қорғасын қышқылдық аккумулятор батареялары болып табылады, олардың ішкі кедергісі өте шамалы және де олар үлкен көлемдерде тоқты таратуға мүмкіндік береді. Қарапайым қорғасын қышқылдық аккумуляторының мысалында осындай батареяның әрекет ету қағидасын қарастырып көрейік.

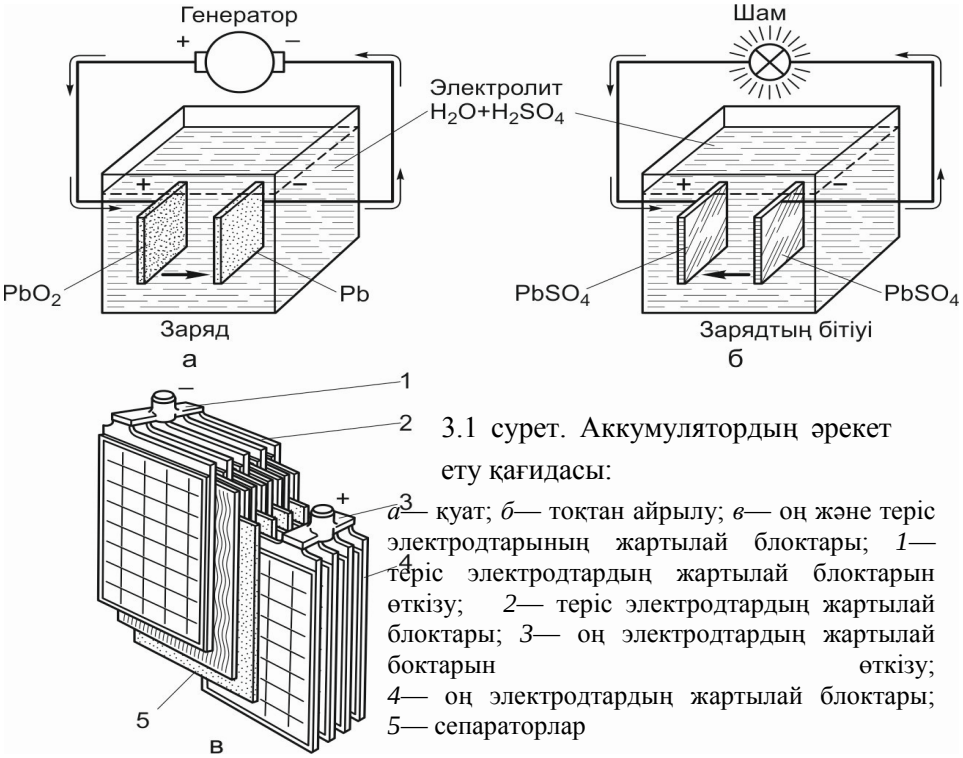
Қарапайым қорғасын қышқылдық аккумуляторының құрастырылуы мен әрекет ету қағидасы. Қарапайым аккумулятор электролитпен сырты қорғалған бір-бірімен жанаспайтын екі қорғасын пластина-электродтары орналастырылған электр оқшаулағыш материалынан жасалған сыйымдылық болып келеді. Электролит 25...30 пайыз аралығындағы шоғырлануы бар химиялық таза күкірт қышқылының (H_2SO_4) су ерітіндісі болып табылады. Күкірт қышқылының әсер ету ықпалынан электродтардың бетінде қорғасын сульфатының ($PbSO_4$) жіңішке қабаты түзіледі.

Аккумулятордың электродтарына тұрақты тоқ қайнарларын қосқан кезде (генератордың) олар арқылы электролит бойымен оң электродынан теріс электродына қарай электр тоғы өте бастайды (3.1, а суреті). Осы кезде аккумулятордың қуатталу үдерісі іске асырылатын болады – электр қуатының химиялық реакциясының қуатына түзілуі, оның нәтижесінде электродтардың бетіндегі қорғасын сульфаты оң электродында қоңыр түсті қорғасынның қос қышқылдығына (PbO_2), ал теріс электродында сұр түсті кеуекті қорғасын (Pb) түзіледі.

Аккумуляторды қуаттау үдерісі кезінде электролиттегі күкірт қышқылының шоғырлануы артады және осыған сәйкес оның тығыздығы да арта түседі, себебі, қышқылдың тығыздығы су тығыздығынан әлдеқайда үлкен болып келеді. Электродтарда белсенді салмақтың қалыптасу реакциялары аяқталғаннан соң, электролит тығыздығының өзгеруі тоқтатылады. Ол аккумулятор қуатталуының аяқалу белгісі болып келеді. Қуаттауды одан әрі жалғастарса, судың оттегі және сутегіне электролиттік ыдырауы іске асырылатын болады. Газ көпіршіктері ретінде электролиттен бөліне отырып, олар электролиттің «қайнау» әсерін түзейді, ол да қуатталу үдерісінің аяқталу белгісі бола алады. Қуатталған аккумулятордың кернеуі 2В жуық шаманы құрайды. Қуатталған аккумулятордың торабына берілген бір тұтынушыны (мысалы, шамды) қосқан кезінде химиялық қуаттың электр қуатына кері түзілу үдерісі іске асырылады және аккумулятор біртіндеп тоғынан айырыла бастайды. Осы кезде электродтардың екеуінде де белсенді салмақ қорғасын сульфатына (3.1, б суреті) түзіледі. Ал электролиттің тығыздығы кемиді. Тоғынан айырылғаннан кейін аккумуляторды оның электр қуатын беру қабілеттілігін қалпына келтіре отырып, қайта қуаттауға болады.

Шынайы аккумуляторда сыйымдылықты арттыру үшін (электр қуатының қоры) торлы пластиналардың ауқымды саны орнатылады. Олар кеуекті құрылымды белсенді салмақпен толтырылған және де екі 4 жартылай блокты (3.1, в суреті) және сәйкесінше 2 оң және теріс электродтарын қамтиды. Осы кезде теріс және оң электродтарының арасында оқшаулау үшін 5 кеуекті пластмасса сепараторлары орнатылады.

Аккумулятрдың жұмысы кезінде (оның қуатталу-тоқтан айырылу кезінде) булану және судың электролиттік ыдырауының



3.1 сурет. Аккумулятордың әрекет ету қағидасы:

а— қуат; *б*— тоқтан айрылу; *в*— оң және теріс электродтарының жартылай блоктары; *1*— теріс электродтардың жартылай блоктарын өткізу; *2*— теріс электродтардың жартылай блоктары; *3*— оң электродтардың жартылай боктарын өткізу; *4*— оң электродтардың жартылай блоктары; *5*— сепараторлар

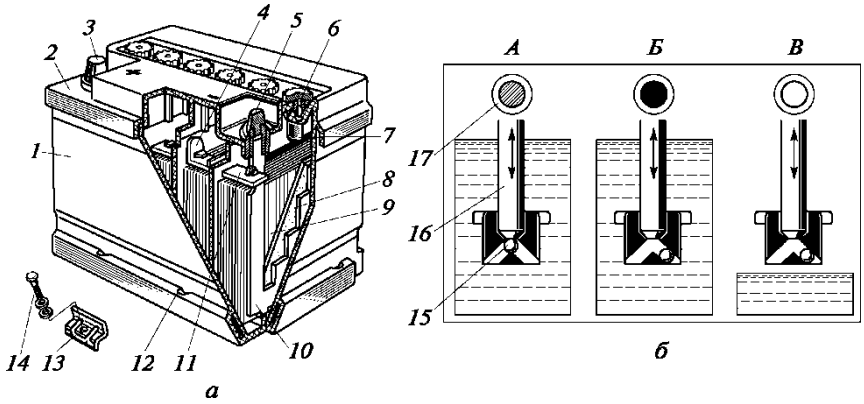
нәтижесінде ондағы электролиттің деңгейі біртіндеп кемитінін атап кету керек. Электролит деңгейінің шамадан тыс кемуі және электродтар пластиналарының оқшауланбаған кезінде олардың белсенді салмағы өз қасиеттерін тез арада жоғалтады және аккумулятор істен шығады. Сол себепті аккумулятор батареясын қолдану үдерісі кезінде уақыт аралығында әрбір аккумулятордағы электролиттің деңгейін бақылап, оны таза дистилденген суды үстінен құйып отыру жолымен қажетті мөлшерде ұстау тиіс.

Аккумулятор батереясы бір-бірімен кезекара байланысқан алты қорғасын қышқылдық екі вольттық аккумуляторларынан тұрады. Ол автокөліктегі электр жабдықтардың барлық тұтынушыларын қуаттандыруға қажетті электр торабында 12 В жұмыс кернеуін алуды қамтамасыз етеді.

Аккумулятор батареясының құрастырылуы. Аккумулятор батареясы 1 пластмасса тұрқысына ие (3.2, а суреті), ол жеке аккумуляторларды сипаттайтын алты бөлікке аралықтармен ажыратылған. Үстіңгі жақтан аккумуляторлар 2 жалпы пластмассақақпағымен жабылған, ол байланыс-жылулық дәнекерлеу

әдісімен оның тұрқысына және аралықтарына жалғанған. Қақпағында әрбір аккумуляторға электролитті құюға және батареяның екі полюстік өткізгіштерінің өтуіне (оң және теріс) арналған саңылаулар бар.

Әрбір аккумулятор кезекара 9 оңды және 10 теріс электродтарының сәйкесінше екі жартылай блоктарынан тұрады. Электродтар белсенді салмақпен толтырылған тор (каркас) болып келеді. тор қорғасын қоспасынан құйылады, оған сүрме, кальций және оның құйылмалы сапасы мен төзімділігін арттыратын басқа да элементтер қосылады. Электродтардың торлары су ерітіндісінде даярланған белсенді салмақтың күкірт қышқылымен толтырылады, ол оң электродтарында қорғасын қышқылының қоспаларынан (қорғасын жосасы Pb_3O_4 және қорғасын тотығы PbO), ал теріс электродтарында қорғасын ұнтағының қоспасынан және қорғасын қышқылынан (қорғасын тотығы PbO) тұрады. Кептірілгеннен кейін, белсенді салмақ қатаяды және электродтардың торларында нық бекітіледі. Одан кейін электродтардың зауыттық қалпына келтірілуі іске асырылады – оларды электролитке орналастырады және электр тоғымен қуаттайды. Нәтижесінде электродтардың белсенді салмағы: қуатталған оң электродтарында ол негізінен қорғасынның қос тотығынан (PbO_2) (85...90%)



3.2 сурет. Аккумулятор батареясы:
а — жабдық; *б* — батарея күйі индикаторының жұмыс сызбасы; *1* — батарея тұрқысы; *2* — батарея қақпағы; *3* және*5* — оң және теріс сәйкесінше полюстік өткізгіштер; *4* — элементаралық байланыс (борн); *6* — тығын; *7* — электролит деңгейін тексеруге арналған индикатор (тубус); *8* — сепаратор; *9* және*10* — оң және теріс сәйкесінше электродтар; *11* — жартылай блок электродтарының жалғастырғышы (көпір); *12* —автомобильде батареяны бекітуге арналған дөңес; *13* — батареяны бекіту кронштейні; *14* — бұранда; *15* — қалтқы шары; *16* — индикатор тұрқысы; *17* — батарея қақпағындағы тетік; *А* — батарея қуатталған (қуатталуы 65 % аса) — тетіктің жасыл түсі; *Б* — батарея қуаты таусылды (қуатталуы 65 % кем) — тетіктіңқара (қоңыр) түсі; *В* — электролиттің кеміген деңгейі – тетіктің ақ (сұр) түсі.

ал теріс электродтарда – кеуекті қорғасыннан Pb (80.90%) тұрады. Сонымен қатар, белсенді салмақ қалыпқа келтірілгеннен кейін кеуекті құрылымына ие болады. Ол өз кезегінде электролиті бар аккумулятор батареясындағы электродтар байланысының ауданын көп есе арттырады және сәйкесінше, оның сыйымдылығын арттыра түседі.

Белсенді салмақ байланыстырушы каркасының атқарымынан басқа электродтардың торлары тоқты бұру атқарымын да орындайды. Ол бойынша электродтардың белсенді салмағының химиялық реакциялары үдерісінде өндірілетін тоқ батареяның полюстік өткізгіштеріне беріледі. Жартылай блоктардың электродтар торлары дәнекерлеу көмегімен 11 қорғасын жалғастырғыштарымен (көпір) жалғанған. Жартылай блоктардың жалғастырғыштарына 4 қорғасын элементтер аралық жалғастырғыштар (борндар) дәнекерленеді. Олар көршілес аккумулятор батареяларының жартылай блоктарын өзара біріктереді. Шеткі аккумуляторлар жартылай блоктарының жалғастырғыштарына батареяның 3 және 5 қорғасын полюстік өткізгіштері дәнекерленеді. Аккумулутяор жартылай блоктарындағы электродтардың саны бірдей немесе бір бірлік мөлшерінде айрықша болуы мүмкін.

Полярлығы әртүрлі болып келетін электродтардың тұйықталуының алдын-алу үшін олардың арасында шағын кеуекті пластмассадан жасалған 8 сепараторлары орнатылады. Заманауи, қызмет көрсетілмейтін деп таныталын аккумулятор батареяларында сепараторлар жіңішке пластмассалық шағын кеуекті материалдан конверт түрінде дайындалады. Ол электродтардың өзара қысқа тұйықталуына жол бермейді. Ал кішігірім қалыңдығы және сепараторлардың ауқымды кеуекті болуы олардың бойымен электролиттің өтуін оңтайландырады. Батареяның ішкі кедергісін кемітеді және аса күшті қуатсыздандыру тоғын алуды қамтамасыз етіп отырады. Сонымен қатар, ол үлестірмелі белсенді салмақ пластинасының қысқа тұйықталуына жол бермейді. Ол пластиналардың блоктарын төменге, яғни, бактың тікелей түбіне орнатуға және батареяның тура сол биіктігіндегі электролиттің оның электродтарынан көлемін аса ұлғайтуға мүмкіндік береді. Осының көмегімен автокөлікті қолдану кезінде дистилденген суды құя түсудің кезеңділігі де ұлғаяды (жылына 1- 2 реттен көп емес).

Электролиттің деңгейін тексеру оңтайлығы үшін әрбір аккумуляторда құйғыш саңылауларының астында 7 түтікшелі индикаторлар (тубустар) бар. Индикатордың төменгі қимасы электролиттің ең үлкен деңгейіне сәйкес келетін электродтар деңгейінен қажет етілген биіктікте орнатылған. Электролиттің деңгейі акумулятор ішінде тубустың саңылауына жеткенде, дистилденген суды құя түсу кезінде (электролиттің ең үлкен деңгейінде) оның ішінде құйғыш саңылау арқылы айқын көрінетін меникс (эллипс) түзіледі. Аккумулятор батареясының тұрқысында «MIN» және «MAX» белгілері болуы мүмкін. Олар арасында электролиттің деңгейі орналасуы керек.

Сонымен қатар, күңгірт пластмассалық көптеген отандық және шетел аккумулятор батареяларының өткізгіштері конус нысанына ие. Ол қолданыс кезінде клеммалардың тозуында олардың сымдармен сенімді жалғасуын

қамтамасыз етеді және стандарттық өлшемді болып келеді. Батареяның оң өткізгіші диаметрі бойынша теріс өткізгішісінен үлкен, ол өз кезегінде автокөлікке батареяны орнату кезіндегі полярлықтың бұзылып кету ықтималдығын жоққа шығарады.

Батареяның үстіңгі бетінде 6 тығындарымен жабылатын батареяның әрбір аккумуляторына электролитті құюға, сонымен қатар, оның деңгейі мен тығыздығын бақылауға арналған саңылаулар орналасқан. 6 тығындарында газдарды шығаруға арналған желдеткіш саңылаулары бар, ол газдар батареяның жұмыс үдерісінде қалыптасады. Жаңа құйылмаған батареяларында желдеткіш саңылаулары арнайы тұмшаланған күшейткіштермен жабылған. Олар батареяға электролитті құю кезінде жойылады.

Қыс кезінде аккумулятр батареясын қолданғанда электролиттің мұздатылып кетуінің алдын-алу үшін оның тығыздығы қолданыстың климаттық талаптарына сай қарастырылады (3.1 кесте). Қажет етілген тығыздығы бар электролитті дайындау үшін тығыздығы 1,83 г/см^3 болатын аккумуляторлық күкірт қышқылы немесе тығыздығы 1,40 г/см^3 болатын шоғырландырылған электролит қолданылады, олар анықталған пропорцияларында дистилденген сумен араластырылады.

3.1 кесте. Әртүрлі климаттық шарттарда қолданысқа арналған электролиттің тығыздығы

Климаттық аймақтар (қаңтардағы ауаның орташа айлық температурасы)	Жыл мезгілі	25 °С, г/см^3 жуық электролиттің тығыздығы	
		Құрғақ қуатталған батареяға құйылатын	Батареяның толық қуатталуынан
Өте суық (-50 ,..-30°С)	Қыс	1,28	1,30
	Жаз	1,24	1,26
Суық (-30 ...-15 °С)	Жыл ішінде	1,24	1,28
Қоңыр салқын (-15 ,..-8°С)	Тура солай	1,24	1,26
Ыстық құрғақ (-15 ...+4°С)	»	1,22	1,24
Жылы ылғалды (0 ...+4°С)	»	1,21	1,23

Ескерту.3.1 кестеде келтірілген электролит тығыздығының мағыналарынан ±0,01 г/см^{3}шамасында ауытқуына рұқсат етілген .

Қазіргі кезде көптеген шетел өндірушілері толықтай қызмет көрсетілмейтін аккумулятор батареяларын шығаруда. Электродтардың қорғасын – кальций тоқ бұрғыштарын қолданудың және басқа да құрастырушылық қасиеттерінің

арқасында қоюландырылған (гель тәрізді) электролиттерді қолдану батареяға қызмет етудің бүкіл мерзімі ішінде суды құйып отыруда талап етпейді және сондықтан да құйғыш саңылауларынсыз тұмшаланған тұрқысына ие болып келеді. Бірақ та осындай батареяларды қолдану дәлдігі ± 0,1В болып келетін генератор қуаттау тоғының кернеуін реттеудің жоғарғы тұрақтылығын қарастырады және қуаттау талаптары бұзылған кезде істен тез арада шығады. Ол отандық автокөліктерде олардың қолдануын шектейді.

Аккумуляторлық батареялардың кейбір құрастырылымдарында аккумуляторлардың біреуінде орналастырылатын батарея күшінің индикаторы қолданылады. Индикатор түтікшелі тұрқысынан (3.2, б суреті) және оған орналастырылған 15 жасыл қалтқы шарынан және батарея қақпағында орнатылған 17 тетік терезесінен құрастырылған. Аккумулятордағы электролиттің тығыздығы оның қуатталуының 65 % асатын деңгейіне сәйкес аса жоғары болғанда 15 жасыл қалтқы шары қалқып шығады және 17 тетігі жасыл түске боялады (3.2, б, А суретін қараңыз). Батарея тоғынан айырылғанда және аккумулятрдың қуатталу дәрежесі 65 % кем болғанда және де ондағы электролиттің тығыздығы сәйкесінше төмендеген кезде қалтқу шары индикатор тұрқысының түбіне түседі және 17 тетік қара (қоңыр) түске боялады (3.2, б, Б суретін қараңыз). Осы жағдайда батареяның тоқтан айырылу себебін айқындап оны жою шарт. Ал тоқтан айрылған батареяны қуаттандыру құрылғысының көмегімен қуаттау тиіс. Аккумулятордағы электролиттің деңгейі рұқсат етілген шамасынан төмен болған кезде, 17 тетік ақ түске ие болады (32, б, суретін қараңыз), ол дистилденген суды құя түсу жолымен электролиттің қажетті деңгейін қалыпқа келтіру қажеттілігі туралы куәландырады. Қызмет көрсетілмейтін құйғыш саңылауларынсыз батареясындағы индикатордың ақ түсі оны алмастыру қажеттілігін білдіреді.

Өкінішке қарай, индикатор аккумулятор күйін жуық шашамен ғана бағалауға мүмкіндік береді. Себебі орнатылған батареяның аккумуляторы бойынша ғана ақпарат беріп отырады. Сондықтан батареяда осындай индикатор болған кезде өндірушімен ұсынылған кезеңдер арасында барлық аккумуляторлардағы электролиттің деңгейі мен тығыздығын уақтылы қадағалап отырған жөн.

Аккумулятор батареясының техникалық сипаттамалары мен қасиеттері.

Аккумулятор батареясының маңызды техникалық сипаттамасы оның сыйымдылығы болып табылады. Ол батареяның электр қуатын беру қабілеттілігін сипаттайды.

Аккумулятор батареясының атаулы сыйымдылығы (C_{20})— батарея өткізгіштеріндегі қуаты U_k= 10,5 В дейін 25 °С температурасында тоқтың тұрақты күші ампер есебімен (А) сан мөлшерінде 0,05 C_{20} тең болатын 20-сағаттық тоқтан айырылуы кезінде толық қуатталған батарея бере алатын ампер-сағат (А-с) мөлшеріндегі электр саны болып табылады. Аккумулятор батареясының сыйымдылығы оның құрастырылымдық параметрлерімен (электродтар материалдарының кеуенділігімен, олардың саны және тығыздығымен, сепараторлар материалдарының кеуенділігімен және т.б.) және

қолданыс факторлармен: батареяға құйылатын электролиттің тығыздығы, оның температурасы, батареяның қуатталу дәрежесі және оның тоқтан айырылу тәртібімен анықталады. Электролиттің тығыздығы артылған кезде батареяның сыйымдылығы анықталған шектерге дейін ұлғаяды. Бірақ тығыздығы шамадан тыс ұлғайғанда, электродтардағы коррозия үдерістері, олардың бұзылуы үдете түседі және сәйкесінше батареяның қызмет ету мерзімі қысқарады. Электролиттің аса кіші тығыздығы кезінде батареяның сыйымдылығы кемиді, ал қыс кезінде қоршаған температура төмендегенде электролит мұздатылып, батарея істен шығуы мүмкін. Сол сбепті электролиттің оңтайлы тығыздығы қолданыс талаптарына қарай орнатылады. Батарея тоқтан айырылғанда электролиттің тығыздығы төмендейді, сондықтан электролиттің тығыздығы бойынша батареяның күйін және оның тоқтан айырылу дәрежесін анықтайды. Электролиттің температурасы қоршаған ауа температурасымен анықталады, және де ол батареяның қуатталуы немесе тоқтан айырылуы кезінде біршама ұлғаяды. Температура төмендегенде батареяның сыйымдылығы электролиттің электр кедергісінің артуына және химиялық реакциялардың баяулауына орай кемиді. Электролиттің температурасы 1 °С кеміген кезде батареяның сыйымдылығы 1 % шамасында кемиді. Солайша, егер аккумулятор батареясының атаулы сыйымдылығы мысалға 25 °С кезінде 60 А•с тең болса, онда қоршаған ауа температурасы және сәйкесінше электролит 25 °С дейін төмендегенде ол 50 *% немесе екі есе кем болады және небары 30 Ас құрайтын болады.*

Аккумулятор батареясы қуатталу деңгейі электролиттің тығыздығына да әсер етеді. Батареяны қуаттау кезінде электролиттің тығыздығы артады және батареяның сыйымдылығы оның толық қуатталуы кезіндегі ең үлкен мәндеріне жете отырып, ұлғаяды.

Батареяның тоқтан айырылу тәртібі тоқтан айырылу күшімен және оның кідірмелігімен анықталады. Тоқтан айырылу ұлғайған сайын, аккумулятор батареясының сыйымдылығы кемиді. Мысалы, егер 6 СТ-55А батареясының сыйымдылығы электролиттің температурасы 25 °С болғанда оны 2,75 А тоғымен тоқтан айырған кезде C = 55 А - с (атаулы сыйымдылық) құраса, 250 А (4,6 C_{20}) тоғымен тоқтан айыру кезінде сыйымдылығы екі реттен артық кемиді және 22АС (шашамен C_{20}40 %) құрайтын болады. Кідірмелі тоқтан айыру кезінде аккумулятор батареясымен берілетін сыйымдылық

Үзілмелі тоқтан айыру кезіндегі сыйымдылығынан аса үлкен, оны тоқтан айыру мөлшері аса жоғары болғанда, тоқтан айырудың стартерлік тәртібінде есепке алған аса маңызды (шамамен 2-5 C_{20}).

Аккумулятор батареяларының маңызды техникалық сипаттамаларына батареяның электр қозғаушы күші (ЭҚК) және оның кернеуі де жатқызылады.

Батареяның ЭҚК – жүктемесіз оның полюстік өткізгіштеріндегі потенциалдарының айырмасы болып табылады (ашық сыртқы тізбегінде). Берілген сипаттама батареяның қуатталу дәрежесімен өзара байланысқан, оның

көлемі және де электролиттің тығыздығы бойынша батареяның күйін және де оны қуаттау қажеттілігін бақылауға болады.

Батареяның кернеуі – қуаттау және тоқтан айыру үдерістеріндегі оның полюстік өткізгіштеріндегі потенциалдарының айырмасы (сыртқы тізбекте тоқ болған кезде). Берілген сипаттама батареяның іске қосу қасиеттерін бағалауда қолданылады.

Аккумулятор батареясының іске қосу қасиеттерін бағалау үшін қозғалтқышты қосу кезінде электролиттің температурасы *-18 °С болғанда өлшенетін* стартерлік тоқтан айырудың келесідей негізгі сипаттамаларын қолданады: стартерлік тоқтан айыру тоғы (суық айналым тоғы), А (батареяда өндірушімен көрсетіледі); стартерлік тоқтан айырылудың басындағы кернеу, В (батареяда көрсетілген стартерлік тоқтан айырылу кезіндегі 10-ы секунданың соңында өлшенеді, 7,5 В кем болмауы шарт); стартерлік тоқтан айырылудың ұзақтығы, с (батареяда көрсетілгеннен 0,6 тең болатын стартерлік тоқтан айырылу кезінде өлшенеді. Батареядағы соңғы кернеуге дейін 6В; кем дегенде 150 с болуы тиіс).

Аккумулятор батареясының өз бетінше тоқтан айырылуы оның аса маңызды қасиеті болып келеді. Оны батареяның дұрыс қолданысы және оның қызмет ету мерзімін ұзарту үшін есепке алу қажет. Өз бетінше тоқтан айырылу – аккумулятор батареясынан тұтынушылары сөндірілген кезде оның сыйымдылығының өзбетінше кемуі болып табылады, яғни, оның әрекетсіздігінде. Батареяның өз бетінше тоқтан айырылу жылдамдығына электролиттің температурасы мен тығыздығы, электролит пен оған құйылатын судың құрамында қоспалардың болмауы, аккумулятор батареясының сыртындағы ластануы, сонымен қатар оны қолдану мерзімі әсер етеді. Электролиттің тығыздығы мен оның температурасы ұлғайған кезде батареяның өз бетінше тоқтан айырылу жылдамдығы артады, әсіресе оның қызмет ету мерзімін қарқынды арттыра отырып. Теріс температура кезінде аккумулятор батареясының өз бетінше тоқтан айырылуы кемиді, сол себепті төменгі температура кезінде (*-30 °С дейін)* оларды қуатталған күйінде сақтау керек

Отандық аккумулятор батареяларының таңбалануы. Отандық аккумулятор батареяларының таңбалануы келесідей тәртіпте орналасқан әріп пен сандардан тұрады:

- Батареяда кезектесе жалғанған 2-вольттық аккумуляторлардың санын көрсететін және осы әдіспен оның атаулы кернеуін сипаттайтын сан (12 және 6 В кернеуі бар аккумулятор батареялары үшін 6 және 3 сәйкесінше);
- Аккумулятор батареясының тағайындалуын білдіретін әріптер (СТ-стартерлік, яғни, стартермен автокөлік қозғалтқышын іске қосу үшін қажетті жоғарғы тоқтан айыру тоқтарын алуды қамтамасыз ететін);
- Алдағы бөліктен дефиспен ажыратылған және ампер-сағат мөлшерінде батареяның атаулы сыйымдылығын (А-с) білдіретін сан;
- Батареяның құрастырылымдық орындалуы туралы қосымша ақпаратының және оны қолдану кезінде қолданылатын әріптер, мысалы: А –

жалпы қақпағы бар пластмасса тұрқысы; Э – эбониттен жасалған моноблок тұрқысы; Т – термопластикалық пластмассадан жасалған тұрқы; М – поливинилхлоридтан жасалған ми-пласт түрлі сепаратрлары; П – полиэтиленнен жасалған конверт тәрізді сепараторлар; З – батарея құйылған және қуатталған; «қызмет көрсетілмейді» сөз тіркесі – МЕМСТ сәйкес судың кемітілген шығыны бар батареялары үшін.

Мысалы, «6СТ-55АЗ қызмет көрсетілмейді» атаулы батареяның маркасы батарея кезектесе отырып жалғанған алты 2-вольттық аккумуляторларынан (сондықтан, оның кернеу 12В), стартерлік (СТ әріптері), 55 А-с атаулы сыймыдылығына тең екендігін білдіреді. Батарея жалпы қақпағы бар пластмасса тұрқысына (А әрпі) ие, электролитпен құйылған және қуатталған (З әрпі) және қызмет көрсетілмейтін (судың және өз бетін тоқтан айырудың кемітілген шығыны) санатты екендігін білдіреді. «Қызмет көрсетілмейді» термині шартты болып келеді, себебі осындай батареяларға аз мөлшерде болсын, қызмет көрсету аса қажет. Қазіргі кезде аккумулятр батареялары қызмет көрсетілмейтін орындалуда өндіріледі; сатуға негізінен электролитпен құйылған және қуатталған, автокөлікке орнатуға дайын батареялар келіп отырады.

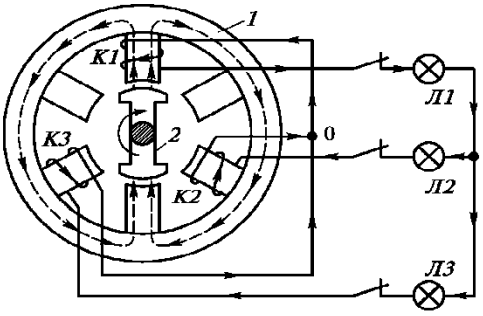
Аккумулятор батареяларын қолдану. Зерттелетін автокөліктер қызмет көрсетілмейтін 6СТ-55А маркалы аккумулятор батареяларымен қамтылған. ГАЗ-3110 автокөлігіне 6СТ-66А батареясы орнатылуы мүмкін. Көрсетілген отандық аккумулятор батареяларынан басқа сәйкес болатын атаулы сыйымдылығы бар шетел батареялары орнатылуы ықтимал. Автокөлікке өндіруші зауытымен ұсынылған сыйымдылығынан ауықымды көлемдегі батареяны орнату кезінде оның автокөліктегі толық қуатталмауы, ал сыйымдылығы одан аз болатын батареяны орнату кезінде – оның шамадан артық қуатталуы мүмкін. Сәйкесінше бірінші жағдайда сыртқы қайнардан (қуаттау құрылғысы) батареяның жиірек қуатталуы қажет болады. Ал екінші жағдайда – қызмет көрсеті мерзімі кемуі мүмкін.

Аккумулятор батареялары мотор бөлігіндегі арнайы алаңда орнатылады және батареяның үстіне тақтайлармен немесе 13 кронштейн (3.2 суретін қараңыз) көмегімен орнатылған екі бұрама тұтастырғыштармен 14 бір бұрандамамен тұрқының төменгі жағына 12 дөңес жерінің сыртына бекітіледі.

3.2.3. Генератор

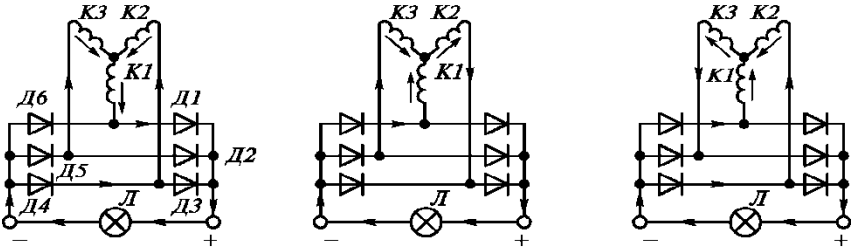
Генератор істейтін қозғалтқышы бар автокөлігінде электр қуатының барлық тұтынушыларын тоқпен қуаттау үшін, сонымен қатар қозғалтқыш иінді білігіндегі орташа және жоғарғы айналу жиілігінде аккумулятор батареясын қуаттау үшін қызмет атқарады.

Зерттелетін автокөліктерінде кремний диодтарындағы түзеткіштері бар ауыспалы тоқтаың үш фазалы генераторлары орнатылады. Ауыспалы тоқ үш фазалы генераторының жұмыс атқаруының қағидалы сызбасы



а

3.3 сурет.



б в г

Ауыспалы тоқ үш фазалы генераторының және оның түзеткішісінің қағидалы сызбалары:

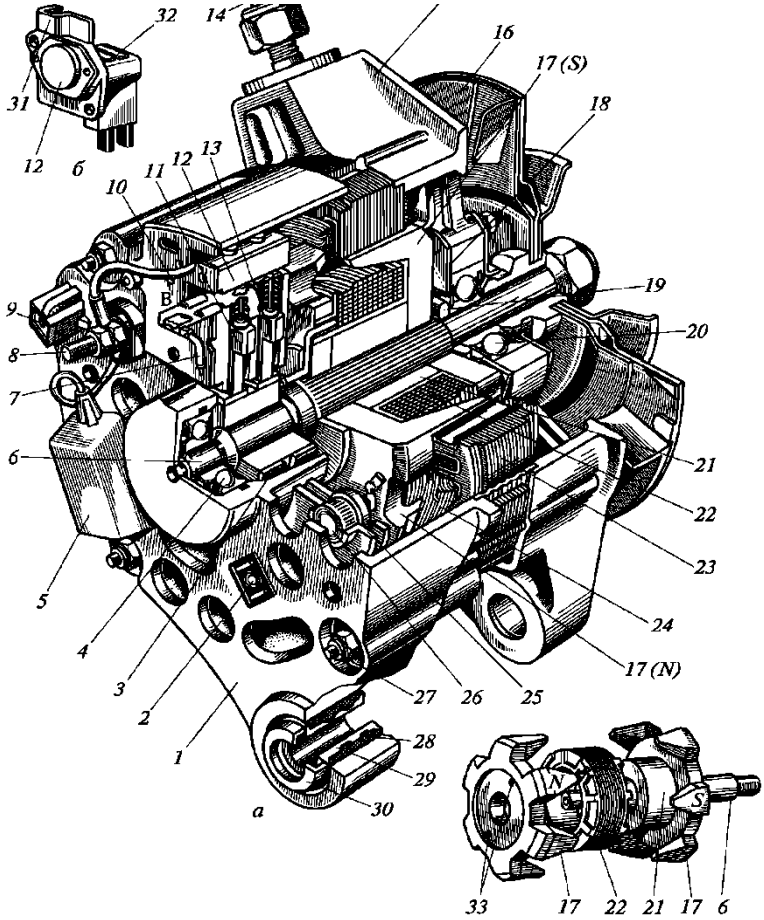
а — ауыспалы тоқ үш фазалы генераторының ұйымдастырылуы сызбасы; *б, в* және *г* — алтын диодтан түзеткіштің жұмыс істеу сызбасы; *1* — статор; *2* — ротор; *0* — нөлдің нүкте; *Д1, Д2, Д3, Д4, Д5, Д6* — диодтар; *К1, К2, К3* — байламы бар орауыштар; *Л, Л1, Л2, Л3* — тоқтың тұтынушылары

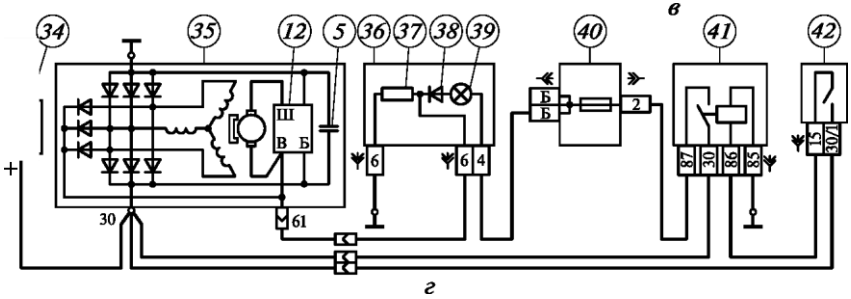
1 болат статорында (3.3, а суреті) ішкі жағынан 120 ° бұрышында байламдары бар К1, К2 және К3 үш орауыштары орналасқан, олар өзара жұлдызбен жалғасады. Яғни, орауыштар байламдарының бір ұштары 0 бір нүктеге бірігеді. Ал басқалары тұтынушылардың жалпы тізбектеріне өткізіледі (Л1,Л2 және Л3). Орауышқа қосылған тұтынушысымен ол фазаны түзейді. Статор ішінде 2 магниттік ротор айналады. Әрбір 120° сайын ротор орауыштарға айналу кезінде кезектесе отырып оңтүстік және солтүстік полюстері жеткізіледі. Стартор орауыштарының байламдары магниттік желілермен қиылысады. Оларда ЭҚК бағыты бойынша ауыспалы жинақталады, ол әрбір фазаның тізбегінде ауыспалы тоқты құрап отырады. Магниттік өріс 1 статорының тұрқысы арқылы тұйықталады (суретте үзілген сызықтармен көрсетілген). Кез келген фазада пайда болған тоқ міндетті түрде басқа екі фазалардың тізбектерінде өтеді. Уақыттың бірдей мөлшерінде ротордың бір айналуы ішінде әрбір тізбектегі фаза тоқтың бағытын полюстер жұптарының санына және ротордың айналу жиілігіне орай өзгертіп отырады.

Бірақ, ауыспалы тоқ аккумулятор батареясын қуаттау үшін қолданылуы мүмкін емес, сол себепті, генераторда ауыспалы тоқты тұрақты тоғына түрлендірілген алты кремний диодтарынан тұратын түзеткіш блогы орнатылған (диод – тек бір бағытта тоқты өткізіп отыратын жартылай өткізгіш екі электродты жабдық). Кремний диодтарының қызмет ету мерзімі аса жоғары, олар кері тоқты аса аз мөлшерде өткізеді, температуралардың кең диапазондарында сенімді жұмыс істейді (-60... +125 °С). Сонымен қатар олардың пішіндері және салмағы аса аз. Осының арқасында оларды автокөлік генераторының қақпағына орнатуға болады.

Алты диодтағы түзеткіштің жұмыс сызбасы 3.3, б, в, г, суреттерінде көрсетілген, онда сызықтармен тоқтың барлық жолы көрсетілген. Сызбадан тоқ К1, К2 және К3 орауыштары арқылы кез келген бағытта өткен кезде (фазалар), Л тұтынушыларына берілетін тоқтың бағыты тұрақты болып қалатыны көрінеді.

Зерттелетін автокөліктерінде орнатылатын генераторлардың құрастырылуы және әрекет ету қағидасы бірдей. Сол себепті ВАЗ-2105, ВАЗ-21213 және ИЖ автокөліктерінде ВАЗ қозғалтқыштарында орнатылатын 37.3701 генераторының мысалында генератордың құрастырылуы және әрекет ету сызбасы қарастырылады. Басқа қарастырылып отыратын автокөліктерге қарағанда ВАЗ-21213 автокөлігінде генератордың артқы қақпағында капот астындағы кеңістіктің үстіңгі бөлігінен генераторды салқындату үшін ауаны алу мүмкіндігін беретін резеңкелі ауа тартқышы бар қорғаныс қаптамасы орнатылады. Ол брод және терең шалшықтардан өту кезінде судың генераторға түсу мүмкіндігін кемітеді. Қорғаныс қаптамасы бар генератор өткізгіштердің арнайы түзеткіштерімен қамтылады.


32
14
16
17 (S)
18
31
12
б
11
12
13
10
19
9
20
8
7
6
21
22
23
5
24
4
17 (N)
3
27
26
25
2
1
28
29
30
а
N
S
33
17
22
21
17
6


в
34
35
12
5
36
37
38
39
40
41
42
Ш
В
Б
Б
Б
2
6
6
4
87
30
86
85
15
30/1
+
30
61
г

3.4 сурет. ВАЗ қозғалтқыштарының 37.3701 генераторы:
а— қимасындағы жалпы түрі; *б*— 1996 ж кернеуді реттегіш және түкше торабы; *в*— ротор; *г*—ВАЗ-21213 автокөлігіндегі генератордың жалғану сызбасы; *1*— байланыс сақиналары тарапынан генератордың қақпағы; *2*— түзету блогының бекіту бұрандасы; *3*— байланыс сақиналары; *4*және *20*— шар тәрізді мойынтіректер; *5*— радиокедергілерді басуға арналған конденсатор; *6*— ротор білігі; *7*— қосымша диодтарды өткізудің жалпы сымы; *8*— тұтынушыларды қосуға арналған генератордың «30» клеммасы; *9*— генератордың «61» істікшесі (қосымша диодтардың жалпы өткізгіші); *10*— кернеуді реттегіштің «Б» өткізгіш сымы; *11*— кернеуді реттегіштің «В» өткізгішімен байланысқан қылшақ; *12*— кернеуді реттегіш; *13*— кернеуді реттегіштің «Ш» өткізгішімен байланысқан қылшақ; *14*— генераторды тарту жабдығына бекітуге арналған шпилькасы; *15*— тегершік тарапынан генератордың қақпағы; *16*— генератор білігінде тегершігі бар желдеткіш; *17*— ротордың полюстік ұштығы; *18*— мойынтіректерді бекіту тығырығы; *19*— аралық сақина; *21*— болат төлкесі; *22*— ротор орамы (қызу орамы); *23*— статор білігі; *24*— статор орамы; *25*— түзетуші блок; *26*— тізетуші блоктың диоды; *27*— генератор қақпақтарының тартпалы бұрандасы; *28*— буферлің төлке; *29*— төлке; *30*— қыспа төлкесі; *31*— кернеуді реттегіштің «В» өткізгіші; *32*—қылшақ ұстағыш *33*— ротор қызу орамының ұштарын өткізуге арналған саңылаулар; *34*— аккумулятор батареясы; *35*— генератор; *36*— жабдықтардың жинағы; *37—51* Ом кедергі; *38*— белгі беруші торабындағы диод; *39*— аккумулятор батареясы тоқтан айырылуыны белгі берушісі; *40*— сақтандырғыштардың блогы; *41*— тұтану релесі; *42*— тұтанудың сөндіргіші (құлып)

Генератордың құрастырылуы (3.4 сурет). Генератор статордан, ротордан, 11 және 13 қылшақтарынан, 25 түзетуші блоктан, 12 кернеуді электронды реттеуіштен, 27 бұрандамаларының көмігемін бекітілетін 1 және 15 екі қақпақтан, сонымен қатар 16 желдеткіші бар терегшіктен және 5 конденсатордан тұрады.

Статор білік және орауыш байламдарынан тұрады. Статордың 23 білігі (3.4, а суретін қараңыз) бір-бірінен лакпен оқшауланған бөлек болатты пластиналарынан сақина түрінде дайындалады. Оның ішкі бетінде орауыштары киілетін тістері бар. Орауыштар статордың 24 байламын түзейді. Ол бір-біріне қатысты 120° бұрышында орналасқан үш фазаға бөлінген. Әрбір фазаның бір ұштары нөлдік деп аталатын өзара бір нүктеге жалғанған, ал басқалары тізбекке шығарылады.

Ротор магниттік өрісті 22 қозу байламының әрекет етуімен құрайтын бір-біріне тұмсықтәрізді полюстеріне кіретін алты жұбымен 17 екі полюстік ұштық және 22 қозу байлауышы бар 21 төлкесі қысылған 6 білігінен (3.4, в суретін қараңыз) тұрады. Ротор білігінде 3 екі байланыс сақинасы орнатылған (3.4, а суретін қараңыз), олар арқылы қозу байламына электр тоғы беріледі. Байланыс сақиналарының бойымен 11 және 13 серіппелі графиттік қылшақтар сырғиды, олар 12 кернеуді реттеуішпен В және Ш өткізгіштерімен

жалғанған. Ротор генератордың алдыңғы және артқы қақпақтарында орнатылған 4 және 20 шар мойынтіректерінде айналады. Мойынтіректер генератордың қызмет ету мерзіміне есептелген арнайы маймне толтырылған. Генератордың 1 қақпағының ішінде 25 түзету блогы орналастырылған.

25 түзету блогы өзара байланысқан алты диодтармен қысылған екі алюминий пластинасынан тұрады (әрбір пластинада бірдей полярлы үш диод бойынша), олар электр тоғын бір бағытта ғана өткізеді және генератормен өндірілетін ауыспалы электр тоғын тұрақты тоғына түрлендіруді қамтамасыз етеді. Түзету блогының пластинасында тағы үш қосымша диод орнатылған. Жұмыс істеп тұрған генератордың осы қосымша диодтарынан алынатын кернеу ротордың 22 байламын тұрақты тоқпен қуаттау үшін өткізіледі.

Кернеудің электронды реттеуіші 12 генератор кернеуінің ең үлкен мөлшерін шектеу үшін қызмет атқарады, ол электр қуаты тұтынушыларының қалыпты жұмысын және аккумулятор батареясын қуаттауды қамтамасыз ету үшін қажет. Ол генератордың 1 қақпағына сыртынан бекітілетін пластмасса 32 қылшақ ұстағышысымен және 11 мен 13 екі қылшақтармен бір қылшақ торабына біріктірілген бөлшектенбейтін реттелмейтін транзистрлік жабдық (3.4, б суретін қараңыз) болып келеді.

Желдеткіші бар жетекші тегершігі 16 ротордың 6 білігінде орнатылған. Генератордың жетегі иінді біліктің тегершігінен поликлинді (ВАЗ-2120 және ЗМС-4062 қозғалтқыштарында) немесе клинді (басқа қарастырылатын қозғалтқыштарында) белдігінің көмегімен іске асырылады. Тегершіктің кемітілген диаметрінің арқасында генератор роторының білігінде иінді білікке қарағанда айналу жиілігі аса жоғары (жуық шамамен екі есе), ол онымен өңделетін тоқты арттыру үшін қажет. Әсіресе, қозғалтқыш бос жүрісте кіші айналымдарда істеген кезде.

Желдеткіш 16 статор, ротор және тізеткіштің салқындатылуы үшін қызмет атқарады. 1 қақпақтағы терезелер арқылы салқындатқыш ауа кіреді. Генератордың ішінде өтеді және 15 алдыңғы қақпақ терезелері арқылы сыртқа шығады.

Радиокедергілерді басу үшін және автокөліктің электронды жабдықтарын кернеудің импульстарынан қорғау үшін генератордағы тұтату жүйесінде 5 конденсатор орнатылған, ол оң өткізгіші («30» клемма) және генератордың «салмағы» (3.4, г суретін қараңыз) арасында қосылады.

Генератордың жұмысы. Келесідей түрде іске асырылады: тұтату іске қосылған кезде «61» өткізгіші арқылы 34 аккумулятор батареясынан ротордың қозу байламына тоқ келіп түскені туралы белгі беретін жабдықтардың комбинациясындағы аккумулятор батареясы

тоқтан айырылуының 39 дабыл берушісі жанады (3.4, а суретіндегі 9 сур.қараңыз). осы кезде аккумулятор батареясының тоғы оның іске қосылуын болдырта отырып, 39 дабыл беруші, 40 сақтандырғыш блогы, 41 реле, 42 тұтатуды қосу арқылы «61» өткізгішіне келіп түседі.

Қозу байламы арқылы өтетін тоқ ротор полюстерінің қасында магниттік өрісті құрайды. Қозғалтқышты іске қосқаннан кейін, генератордың роторы айнала бастаған кезде, 23 статордың әрбір тісі астында (3.4, а суретін қараңыз) ротордың біресе оңтүстік, біресе солтүстік полюстері өтеді.

Сондықтан, статордың тістері арқылы өтетін магниттің өріс күші және бағыты бойынша өзгеріске ұшырайды. Ауыспалы магниттік өріс статордағы 24 байлам айналымдарын қия отырып, онда ЭҚК жинақтайды.

Статордың байламында жинақталған ауыспалы кернеу мен тоқ 25 түзету блогымен түзетіледі. Тұтынушыларды қуаттау үшін генератордың «30» клеммасынан алынатын тұрақты тоқ жұмсалады (3.4, а суретіндегі 8 сур). қосымша диодтардың 9 жалпы өткізгіштерінен біруақтылы ротордың 22 байламын қуаттау үшін түзетілген кернеу беріледі.

Жұмыс істеп тұрған генератордағы «30» клеммасындағы және «61» өткізгішіндегі қосымша диодтарының кернеуі тең шамалы. Сол себепті, аккумулятор батареясының тоқтан айырылу дабылына тоқ жеткізілмейді және де ол жанбайды. Осы жағдайда генератордың қозу байламы үш қосымша диодтарында түзеткіштерден қуатталады. Ал аккумулятор батареясы батареяның оң өткізгішісіне генератордың «30» клеммасынан келетін тоғымен қуатталады. Егер жұмыс істеп тұрған қозғалтқыш кезінде дабыл жанып тұратын болса, онда ол генератордың ақаулығын білдіретін болады. Яғни, ол кернеуді мүлдем бермесе немесе ол аккумулятор батареясының кернеуінен төмен болса.

Ротордың айналу жиілігі артылған кезде генератормен өндірілетін тоқтың күші (беріліс тоғы) және оның кернеуі артады. Генератордың кернеуі ең үлкен рұқсат етілген көлеміне жеткен кезде, 12 кернеуді реттеуіш ротор байламындағы тоқтың күшін кемітеді, генератордың кернеуі кемиді, одан кейін реттеуіш қайтадан ротор байламында тоқтың күшін ұлғайтады және үдеріс қайталанады. Реттеудің берілген үдерісіндегі жиілік жоғарғы болуының арқасында генератордың кернеуі аса тар диапазонда уытқып отырады, яғни, айтарлықтай тұрақты бола бастайды, генератордың реттелетін кернеуі деп аталатын рұқсат етілген ең үлкен шамасына жақын болады. Кернеуді реттеуіш генератордың реттелетін кернеуін оның роторының айналу жиілігінен және жүктемесінен тәуелсіз түрде айтарлықтай тұрақты қолдап отырады (яғни, тұтынушыларды қосу-сөндіруден тәуелсіз емес).

Генератордың реттеу кернеуінің шамасы анықталған бір генератордың сипаттамаларынан және онда орнатылған кернеудің реттеуішісінен тәуелді, және генератордың әрбір моделі үшін техникалық сипаттамада көрсетілген анықталған шектерде болуы тиіс. Қарастырылып отырған генератордың 37.3701 моделі үшін реттеу кернеуінің шектері 13,5-14,6 В құрап отыр.

Генератордың басқа аса маңызды сипаттамасының бірі беріліс тоғының ең үлкен күші болып келеді. Ол қарастырылып отырған 37.3701 генераторы үшін 55 А құрайды (13 В және 5 000 мин$^{-1}$ кезінде).

Генераторды қозғалтқышқа бекіту. Барлық қарастырылып отырған қозғалтқыштарында (ЗМЗ-4062 басқа) генераторды қозғалтқышқа қозғалыста бекітеді, ол генератордың цилиндр блоктарына қатысты күйін өзгерту жолымен оның жетегін белдікке тарту үдерісін асыруға мүмкіндік береді. Генераторлардың төменгі бекітілуі 29 төлкелері бар генератор қақпақтарындағы күшею саңылауларына салынатын бұрандамаларында орындалады. Генератордың үстіңгі бекітілуі цилиндр блоктарына қатысты оны айналдыруға мүмкіндік беретін тарту планкасына, оны төменгі бекіту осін айнала отырып, іске асырады. ЗМЗ-4062 қозғалтқышысында генератор цилиндр блогына кронштейнде қозғалыссыз бекітіледі. Оның жетегінің поликлинді белдігін тарту бұрандама көмегімен тарту аунақшасын жылжыту жолымен арнайы тарту жабдығының көмегімен іске асырылады.

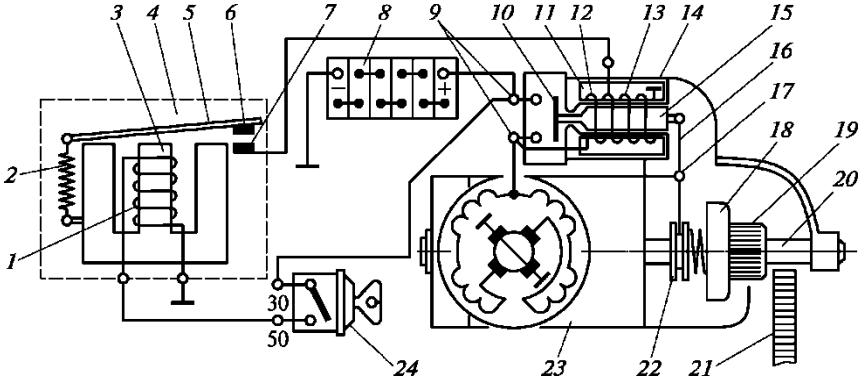
3. ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫ ІСКЕ ҚОСУ ЖҮЙЕСІ

3.3.1. Қозғалтқышты іске қосу жүйесінің жалпы ұйымдастырылуы және қызметі

Қозғалтқышты іске қосу жүйесі стартермен қозғалтышты қосуға және 23 стартердің өзінен басқа (3.5 сурет) 14 тарту релесімен бірге өзіне 8 аккумулятор батареясын, 24 тұтатудың сөндіргішін (құлып), стартерді қосудың 4 қосымша релесін кірістіреді.

Қозғалтқышты қосу жүйесінің жұмысы келесідей тәртіпте іске асырылады. Стартерді қосу үдерісі 24 тұтату құлпындағы кілтті сағат тілі бойынша «тұтату қосылған» атты бекітілген күйге бұрау жолымен, және ары қарай оның серіппесінің кернеуін тіреуге дейін еңсере отырып, жүзеге асырылады. Осы кезде тұтату сөндіргішіндегі «50» және «30» жалғасулары тұйықталады, қосымша реленің 1 байламы бойымен тоқ өте бастайды. Реленің 3 тетігі магниттеледі және 14 тарту релесіне 12 және 13 байламдары арқылы тоқ өтетін 6 және 7 жалғасулары тұйықталып, 5 зәкір тартылады. 12 және 13 байламдары

бойымен тоқ өткен кезде тарту релесінің 11 тетігі магниттеледі және 15 зәкірін реле тұрқысының ішіне тартады. Зәкірмен жалғанған 16 тетік 17 ось бойымен бұрылады және стаатер жетігінің 20 білік оймакілтегі бойынша бос жүрістегі 18 жалғастырғышын алмастырады.



3.5 сурет. Қозғалтқышты іске қосу жүйесінің қағидалы электрлік сызбасы

1 — көмекші реленің байламы; *2* — созба серіппесі; *3* — көмекші реленің білігі; *4* — көмекші реле; *5* — көмекші реленің тетігі; *6 және7* — көмекші реленің байланыстары; *8* — аккумулятор батареясы; *9* — тартқыш реле байланыс бұрандарының клеммалары; *10* — байланыс дискісі; *11* — тартқыш реленің тетігі; *12* — тартушы байлам; *13* — ұстаушы байлам; *14* — тартқыш реле; *15* — тартқыш реленің тетігі; *16* — жалғастырғыш желісінің тетігі;*17* — тетіктің осі; *18* — бос жүрістің жалғастырғышы; *19* — жалғастырғыштың тегершігі; *20* — стартер жетігінің (тетігінің) білігі; *21* — сурмер тісті тәжі;*22* —жалғастырғыштың ажырату сақинасы;*23* — стартер; *24* — тұтатуды сөндіргіш (құлып).

Стартерді іске қосу үшін тұтату құлпындағы кілтті түсіру керек, ол серіппенің әсер етуімен өз бетінше сағат тіліне қарсы бағытта «тұтату қосылған» атты бекітілген күйге бұралатын болады. Осы кезде «50 және «30» жалғасуларының ажыратулары іске асырылады, және 2 серіппесінің әсерімен қосымша реленің 6 және 7 жалғасулары ажйрайды да, 14 тарту релесінің байламдарына тоқты беру үдерісі аяқталады.

Қайтару серіппесінің әсерінен 15 тарту релесінің зәкірі бастапқы күйіне келеді. Осы кезде жалғау бұрандамаларының 9 клеммалары ажыратылады. Ол 16 тетік сермердің 21 тісті тәжісімен ілінісінен бос жүрісті жалғастырғыш 19 тегершігін шығарады.

3.3.2. Стартер

Стартер қозғалтқышты іске қосу кезінде оның иінді білігін айналдырып шығу үшін қолданылады. Бензинді қозғалтқышын іске қосу үшін иінді біліктің қажетті айналу жиілігі 40-100 мин$^{-1}$ құрайды.

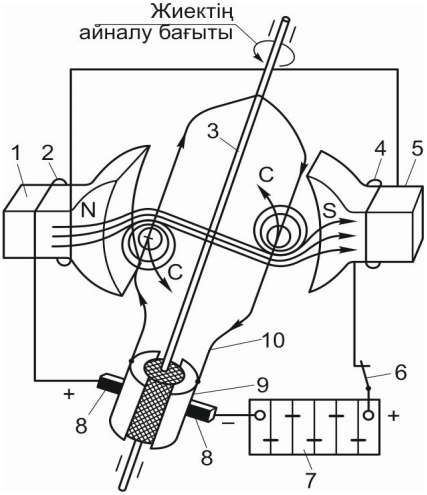
Стартер автокөліктегі электр қуатының аса күшті тұтынушысы болып табылады.

Стартердің жалпы құрастырылуы және жұмысы. Автокөліктің стартері – сермердің тісті тәжісі арқылы қозғалтқыштың иінді білігіне стартер зәкірінің білігінен айналу сәтінің жеткізілуін қамтамасыз ететін жетек механизмі бар тұрақты тоқтың электр қозғалтқышы болып табылады.

Стартердің *тұрақты тоқ электр қозғалтқышысы* стартер зәкірінің білігінде айналу сәтінде аккумулятор батареясының электр қуатын қайта түрлендіруіне арналған, ол оны іске қосу кезіндегі қозғалтқыш білікті айналдыруға арналған қажетті күшті қамтамасыз етіп отырады. Стартер электр қозғалтқышысының жұмыс істеу қағидасын тұрақты тоқ қарапайым электр қозғалтқышысының мысалында қарастырайық.

Тұрақты тоқтың қарапайы электр қозғалтқышысы (3.6 сурет) тұрқыдан тұрады, оның ішінде 2 және 4 қозу байламдары бар 1 және 5 екі электромагнит орналасқан, олар тұрақты солтүстік *N және оңтүстік S полюстерін тудырады.*

Электромагниттердің полюстері арасында 3 білікте бір бірінен оқшауланған 9 коллекторының мыс жартылай сақиналарына ұштарымен жалғанған 10 мыс шегі орналасқан. Коллектордың бойымен тұрақты тоқтың (аккумулятор батареясы) 7 қайнар плюсы және минусымен бірге сәйкесінше біріккен 8 плюс және минус қылшақтары сырғиды.



3.6 сурет. Тұрақты тоқ қарапайым элекр қозғалтқышысының сызбасы: *1және5* — электромагниттер; *2және4* — қозу байламы; *3* — білік; *6* — сөндіргіш; *7* — тұрақты тоқ қайнары (аккумулятор батареясы); *8* — қылшақтар; *9* — коллектор; *10* — ойық; *C* — ойыққа әсер ету күштері; *N, S*— магниттердің полюстері

6 сөндіргішісімен электр торабы тұйықталған кезде тоқ қайнарының плюсінен тоқ 4 және 2 полюстерінің байламдары бойынша, плюс қылшағы және 9 коллектордың жартылай сақинасы, 10 жиек бойынша басқа жартылай сақинасына өтеді және минус қылшағы арқылы тоқ қайнарының минусына қайта келеді. Жиек өткізгіштерінің маңында және полюстерде магниттік өріс пайда болады. Осы кезде жиектің айналма магниттік өрісі электромагниттердің магниттік желілер ағымын майыстырады, олар өз кезегінде түзеуге ұмтыла отырып, С күшінің жұбын құрай отырып, жиекке қысым көрсетеді. Магниттік өрістердің осындай өзара әрекет етуін білігі бар жиекті айналдыру үдерісі қамтамасыз етеді. Әрбір жартылай айналудан кейін 9 коллектрдың жартылай сақиналары басқа қылшақтар астына түседі. Жиектегі тоқтың бағыты өзгеріске ұшырайды, ал электромагниттердің полюстеріне жақын орналасқан жиектер жақтарындағы тоқ сақталады. Сол себепті магниттік өрістердің өзара әрекет етуі бастапқы қалпында қала береді: электр қозғалтқыш 3 білігі бар жиек тек бір жаққа ғана айналатын болады, ол электр қозғалтқышысының жұмысын қамтамасыз етеді.

Стартер жетегінің механизміне 14 тарту релесі (3.5 сурет) және бос жүрісті 18 жалғастырғышы кіреді. Ал стартерлердің кейбір құрастырылымдарына редуктор да кірістірілген (ВАЗ-2110 қозғалтқышысының 57.3708 стартері, оның құрастырылуы ары қарай қарастырылады).

Тарту релесі 9 жалғасуларын тұйықтау жолымен электр қозғалтқыш стартерін кейінгі қосу үшін сонымен қатар стартер жетегі (зәкірі) білігінің оймакілтектері бойымен 16 айырлы тетіктің көмегімен оны жылжыту арқылы 21 жалғастырғыштың тісті тәжісімен бос жүрістегі жалғастырғыш тегершігін іліктіруді енгізу үшін қызмет атқарады (3.5 суретті қараңыз). Ол жетек жағынан стартердің қақпағына бекітіледі және бос жүріс жалғастырғышы 16 жетек тетігімен жалғасады. Тарту релесінің әрекет ету қағидасы ары қарай қарастырылған.

Бос жүрісті жалғастырғыш сермердің 21 тісті тәжісі арқылы қозғалтқыштың иінді білігіне стартердің жетек білігінен айналу сәтін жеткізу үшін қызмет етеді. Жалғастырғыш стартер зәкірінің білігінде тікелей оймакілтекте немесе арнайы жетекші білікте (редакторы бар стартерлерінде) орнатылады және 16 айырлы тетіктің әрекет етуімен оймакілтекте білік бойымен жылжи алады. Жалғастырғыштың құрастырылымы қозғалтқышты іске қосқаннан кейінгі стартер жетегінің (зәкір) білігіне иінді біліктен айналудың кері берілісін

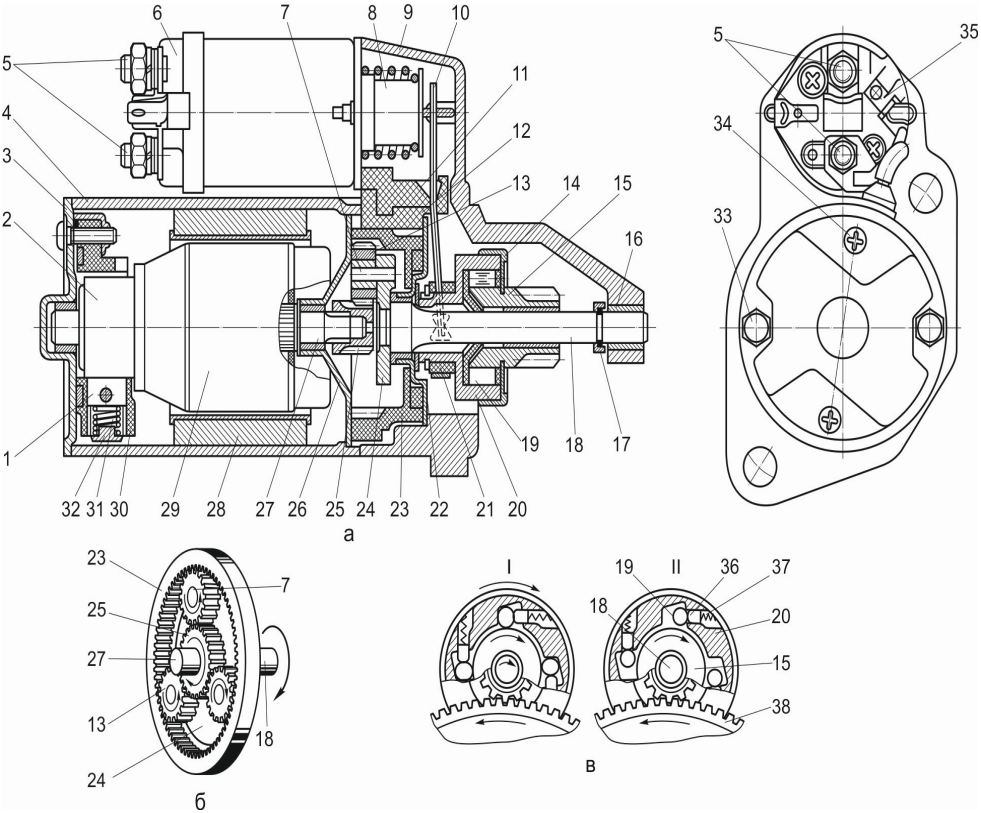
сөндіруді қамтамасыз етеді (иінді біліктің айналу жиілігі стартер зәкірінің айналу жиілігінен артқан кезде), ол стартердің тозуы мен бұзылуының алдын-алады.

Бос жүрісті жалғастырғыштарының құрастырылуы мен жұмысы ары қарай қарастырылады. Зерттелетін автокөліктердегі стартерлердің құрастырылымдық ерекшеліктері. Зерттелетін автокөліктердің стартерлері тұрақты тоқтың төрт қылшақты төрт полюсты электр қозғалтқыштары болып табылады. ВАЗ-2110 қозғалтқышысында планетарлық механизм болып келетін редукторы бар 57.3708 стартері орнатылады. Қалған зерттеліп отырған қозғалтқыштарда редукторсыз стартерлер қолданылады. ВАЗ-2105, -21213 және ИЖ автокөліктеріндегі ВАЗ қозғалтқыштарында 35.3708 стартері орнатылады. ГАЗ-3110 автокөлігіне орнатылатын ЗМЗ-406 қозғалтқышы 42.3708-10 стартерімен жинақталады.

57.3708 Стартері (3.7 сурет) 3 және 9 қақпақтарының 33 бекітілетін екі шпилькаларынан және 4 тұрқысынан тұрады, олардың ішінде 29 зәкірі, 1 қылшақдары және жетегі бар 30 қылшақ ұстағыш орналастырылған. Стартердің 4 тұрқысында электр қозғалтқыштың статоры болып келетін 28 төрт тұрақты магниттері орнатылған. Стартердің 29 зәкірі 27 біліктен және оған қысылған 2 цилиндр коллекторы мен байламы бар тетігінен тұрады. Зәкірдің 27 білігі 26 тіреуінде және 3 қақпағында орналасқан мойынтірек астындағы төлкелерде айналады. Оймакілтекте 27 зәкірдің білігінде 25 планетарлық механизмнің 25 орталық (жетекші) оймакілтегі орнатылған.

30 қылшақ ұстағышының бекітілген 3 қақпағына орнатылған 1 төрт мыс-графиттік қылшақдары 32 бекітушілерімен 32 цилиндрлік серіппесінің 2 зәкір коллекторына қысылады.

Стартердің жетегі стартерге қарағанда 14 бос жүрістегі жалғастырғыш оймакілтектерінде орнатылған жетек білігіне 29 стартер зәкірінен айналуды жеткізу үдерісін қамтамасыз ететін 18 жеке жетек білігі және планетарлық механизміне ие. Жетек білігі 22 тіреуінде және 9 қақпақта орнатылған мойынтірек төлкелерінде айналады.



3.7 сурет. ВАЗ-2110 қозғалтқышының 57.3708 стартері:
а— жабдық; *б*— стартердің планетарлық механизмінің сызбасы; *в*— бос жүріс жалғастырғышысы жұмысының сызбасы; *1*— қылшақ; *2*— тетіктің коллекторы; *3*— коллектор тарапынан стартердің қақпағы; *4*— тұрқы; *5*— тартқыш реленің байланыс бұрандалары; *6*— тартқыш релесі; *7* —сателлиттің осі; *8*— тартқыш реленің тетігі; *9*— жетек тарапынан стартердің қақпағы; *10*— тетік; *11*—

тетіктің кронштейні; *12*— тығыздағыш төсем; *13*— сателлит; *14*— бос жүрістің жалғастырғышы; *15*— тегершігі бар жалғастырғыштың ішкі (жетектегі) құрсауы; *16*— қақпақтың төлкесі; *17*— шектеу сақинасы; *18*— жетектің білігі; *19*— аунақша; *20*— жалғастырғыштың сыртқы (жетектегі) құрсауы; *21*— айыру сақинасы; *22*— төлкесі бар жетек білігінің тірегі; *23*— ішкі ілінісі бар бас тегершік; *24*— жетектегіш; *25*—тетік білігіндегі орталық (жетектегі) тегершік; *26*— тетік білігінің тірегі; *27*— етіктің білігі; *28*— тұрақты магнит; *29*— стартердың тетігі; *30*— қылшақ ұстағышы; *31*— қылшақтың серіппесі; *32*— қылшақ фиксаторы; *33*— сомыны бар болатты шпилька; *34*— қылшақ ұстағышты бекіту бұрандасы; *35*— «50» тартқыш релесінің өткізгіші; *36*— итергіш; *37*— итергіш серіппесі; *38*— сермердің тісті тәжі; *I*— қозғалтқышты іске қосу кезіндегі сермер тісті тәжісіне жеткізу сызбасы (бос жүрістің ішкі және сыртқы жалғастырғыштары сыналанған); *II*— қозғалтқышты іске қосқаннан кейінгі сермердің айналу жиілігі артылғанда біліктегі жалғастырғыштың ішкі құрсауындағы бос айналым (жалғастырғыштың құрсауы сынамен ажыратылған).

Планетарлық механизм 13 үш тегершік сателиттерімен 24 жетегімен 18 жетек білігінде орнатылған және 23 тәждік тегершігінің 9 қақпағында қозлғалыссыз орнатылған 25 орталық (жетекші) тегершігінің оймакілтегінде орнатылған 27 зәкір білігінен тұрады. Зәкірдің 27 білігінен айналуы онда орнатылған 25 орталық тегершіктен 13 сателиттеріне беріледі (3.7, б суретін қараңыз), олар 24 жетегіндегі 7 осьтерінде еркін айналады. Ішкі тістерімен 23 қозғалмалы тәждік тегершік бойымен өтіп 13 сателиттер кішірейген жылдамдықпен 27 зәкір білігімен бір бағытта 18 жетек білігімен бірге 24 жетекінің айналуын қамтамасыз етіп отырады.

Бос жүрістегі жалғастырғыш 14 15 ішкі және 20 сыртқы жалғастырғыштарынан және 36 серіппелі итергіштері бар 19 бекіту аунақшаларынан тұрады. 20 жалғастырғышының сыртқы құрсауында ішкі оймакілтектер бар, олар 18 жетек білігімен бірге оның айналуын қамтамасыз етеді және біруақтылы оған жетек білігінің ішінде қозғалуға мүмкіндік береді. 15 жалғастырғышысының ішкі құрсауы жетекті болып табылады. Оның сермердің тісті тәжісіне айналуды жеткізуге арналған тегершігі бар. 20 сыртқы құрсауының айналу жиілігі 15 ішкі құрсаудың айналу жиілігенен артық болғанда (қозғалтқышты іске қосу кезінде), 36 итергіштері (3.7, в, I суретін қараңыз) 37 серіппелерінің әрекеттерімен құрсауларды бітейді және олардың үәйлескен айналуы мен 58 сермерінің тісті тәжісіне айналу сәтінің берілісі жүзеге асырылады. Қозғалтқыш жұмыс істей бастаған кезінде, сермердің тісті тәжісі тезірек айнала бастағанда және 15 жалғастырғышы ішкі құрсауының айналу жиілігі 20 сыртқы құрсаудың айналу жиілігінен артқан кезінде 37 серіппелерінің қысылуы және жалғастырғыш құрсауының сынамен ажыратылуы іске асырылады (3.7, в, II суретін қараңыз). Ол сермер тәсті тәжісінен

стартердің білігіне айналу сәтін кері жеткізудің алдын-алуды қамтамасыз етеді, солайша стартерді сынудан сақтайды.

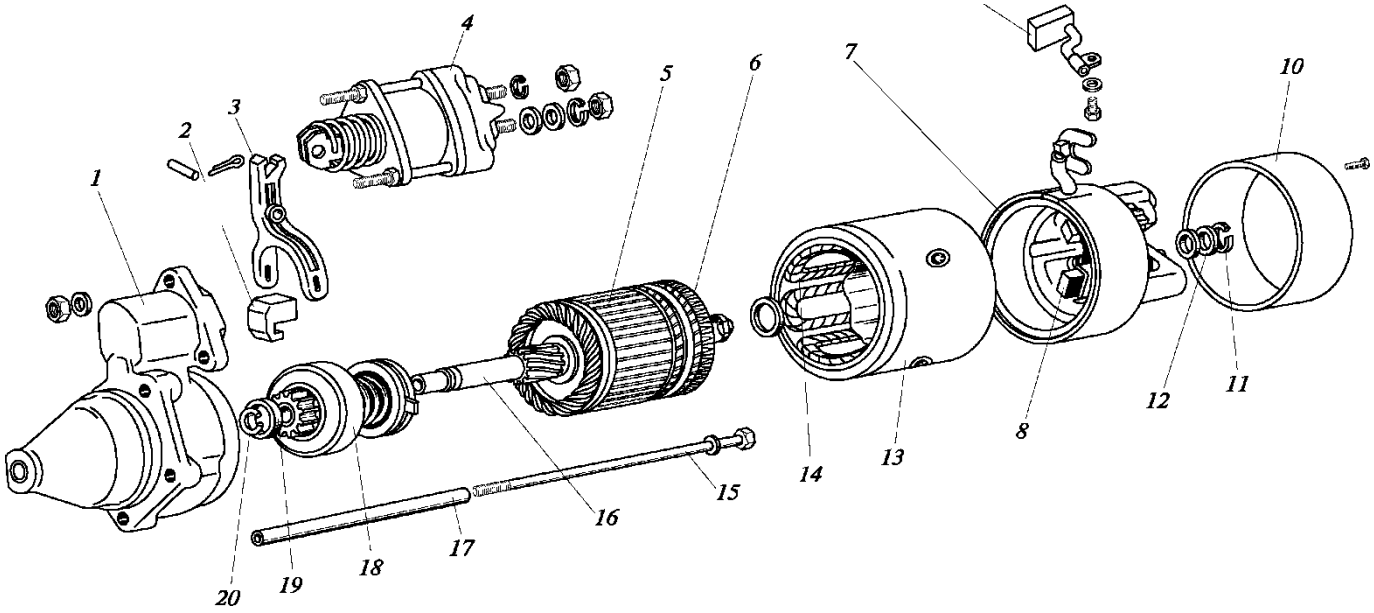
Тартушы реле 6 стартердің 9 қақпағына сырт жағынан бекітіледі, және стартерді біріктірілген 8тетік зәкірінің көмегімен тұтату құлпында кілтті бұрау арқылы қосу кезінде бос жүрісті 14 жалғастырғыш тегершігін сермердің тіс тәжісінде ілінуіне енгізеді, ал одан кейін 5 жалғау бұрандамаларын, стартердің электр қозғалтқышын қоса алғанда тұйықтайды. *35.3708 стартері* (3.8 сурет) 13 тұрқысынан және 1 мен 7 қақпақтарының бекітілетін 15 екі бұрандамаларынан тұрады, олардың ішінде 5 зәкірі, 8 төрт қылшақы бар қылшақ ұстағыш және жетек орналастырылған.

Стартердің 13 *тұрқысына* бұрандамалармен 14 қозу байламдарының орауыштары бар төрт полюстік тетік бекітіледі, олар электр қозғалтқышысының статоры болып келеді.

Статердің 5 *зәкірі* 6 коллектордан және орауышы бар оған қысылған тетігі мен 16 білігінен тұрады. Зәкірдің 16 білігі металлокерамикалық төлкелерде айналады, ол статер қақпақтарында қысылған.

3.8. 35.3708 стартерінің бөлшектері:

1 —жетек тарапынан стартердің қақпағы; *2* —рәзеңкелі бітеуіш; *3* —жетектің тетігі; 4 — тартқыш релесі; 5 — тетік; *6* —тетіктің дөңбек коллекторы; 7 — коллектор тарапынан стартердің қақпағы; *8* —қылшақ; *9* —қылшақтың серіппесі;*10* —қорғаныс қаптамасы; *11*—тоқтатқыш сақина; *12* —ретеуші шайба; *13* —стартер тұрқысы; *14* —қозу байламының орамы; *15* —бекіту бұрандасы; *16* —тетік білігі; *17* —бұранданың оқшаулағыш тұтқасы; *18* —бос жүріс жалғастырғышы; *19* —шектеу сақинасы; *20* —серіппелі тоқтатқыш сақина



Білікте бұрандама оймакілтектері бар, оларда бос жүрістегі 18 жалғастырғыш, сонымен қатар, 20 серіппелі тоқтатқыш сақинаны орнатуға арналған қырнау және 19 шектеу сақиналары бар. Олар білікке қатысты жалғастырғыштың бойлау жылжуын шектеп отырады. Біліктің қарама-қарсы ұшында 11 тоқтатқыш сақинасын орнатуға арналған жырашық бар. Ол біліктің ось бойынша жылжуын шектейді.

8 төрт қылшақдары зәкірдің 6 коллекторына жазық спиралды серіппелерінің көмегімен қысылады.

Стартердің *жетегі* бос жүрісті 18 жалғастырғышысынан және 3 тетігінен тұрады, ол қозғалтқышты іске қосу кезінде тарту релесі жұмыс істегенде зәкір білігінің оймакілтектері бойымен жалғастырғышты жылжытады. Осы кезде сермер тісті тәжісі бар жалғастырғыштың тегершігін ілінуге енгізеді.

Бос жүрістегі 18 жалғастырғыш және 4 тарту релесі осыдан бұрын қарастырылған 57.3708 стартерінің реңдес элементтеріне әрекеттер қағидасы мен құрастырылуы бойынша ұқсас.

ЗМЗ-4062 қозғлатқышысының *42.3708-10 стартері* құрастырылуы мен әрекет ету қағидасы бойынша осыдан бұрын қарастырылған 35.3708 стартеріне ұқсас, бірақ одан цилиндрлік коллектор және қылшақтардың радиалды орналасуымен ерекшеленеді (57.3708 стартерінде сияқты). Одан басқа, ол ауқымды өлшемдерімен, салмағымен және артылған қуатымен де ерекшеленеді.

3.4 ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫ ТҰТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІ

3.4.1. Қозғалтқышты тұтандыру жүйесінің тағайындалуы

Қозғалтқыштың тұтандыру жүйесі оның жұмыс істеу тәртібіне сәйкес электр ұшқынның көмегімен цилиндрдегі жұмыс қоспасын тұтандыру үшін тағайындалған. Тұтандыру жүйесі уақыттың анықталған мерзімдері ішінде қозғалтқыш цилиндрлерінің жану камераларында орнатылған тұтату шамдары электродтарының арасындағы ұшқынның пайда болуын қамтамасыз етіп отырады.

Тұтату шамдарының электродтары арасында орналасқан жұмыс қоспасы ауқымды электрлік кедергісін тудырады. Сол себепті шам

электродтары арасында ұшқын саңылауын және олар арасында ұшқын разряды қалыптасуы үшін тұтандыру жүйесі шамды жоғарғы кернеулі тоғымен қамтамасыз етуі тиіс - орнатылған тәртіптерде жылытылған қозғалтқыш кезінде 12 кВ жуық және суық қозғалтқышты қосу кезінде 20 кВ жоғары. Жанармайдың тиімді және толық жануы қозғалтқыштың цилиндрінде электрлік ұшқынмен қысу үдерісінің соңында іске асырылады, яғни анықталған озумен жұмыс жүрісіндегі үдерістің басталуына дейін. Иінді біліктің тұтату шамдар электордарының арасындағы электр ұшқынының пайда болу сәтінен және жұмыс қоспасының тұтануынан бастап жұмыс жүрісі үдерісінің басына дейін *тұтандыруды озу бұрышы* деп аталады (қысу үдерісінің аяқталуын ВМТ күйіндегі цилиндрінде піспекпен алмастыруға дейін).

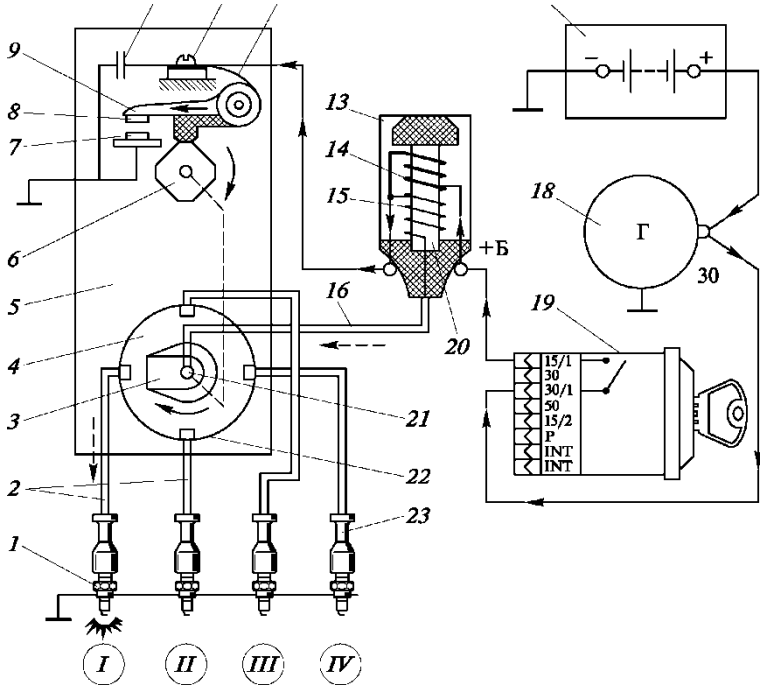
Қозғалтқыштың тиімді жұмысы үшін тұтандыру жүйесі қозғалтқыштың жұмыс үдерісіндегі тұтандыруды озу бұрышын иінді біліктің айналу жиілігінен және жүктемеден тұрақты өзгертуін қамтамасыз етуі тиіс (дроссель жапқышын ашу дәрежесі). Жанармай қоспасының тиімді жануы үшін иінді біліктің айналу жиілдігін арттыру үшін тұтандыруды озу бұрышы қозғалтқыштағы цилиндерде орнатылған жұмыс қоспасы жұмыс жүрісінің ВМТ үдерістеріне жақын піспектердің күйлерінде жанып үлгеретіндей артып отыруы керек, яғни, тұтану камераларының кіші көлемдерінде, осымен жанармайдың жануынан ұлғайған ПӘК алады. Жүктеме кеміген кезде (иінді біліктің бірдей айналу жиілігі кезінде) жанармай қоспасы үлесінің кемуі және біруақтылы жұмыс қоспасындағы қалдық өңделген газдары үлестерінің артуы іске асырылады, ол оның жану жылдамдығын кемітеді, сол себепті оның толыққанды жануы үшін тұтандыруды озу бұрышы арту керек. Ал жүктеме артылғанда, керісінше, кемуі тиіс. Көрсетілген негізгі факторлардан басқа (иінді біліктің айналу жиілдігі және қозғалтқышқа түсетін жүктеме) тұтандыруды озу бұрышының оңтайлы шамасына басқа факторлар да ықпал етіп отырады. Олар қозғалтқыштың және қоршаған ортаның темпаратурасы, бензиннің сапасы (қозғалтқыштың қызметі кезінде детонация үдерістерінің пайда болуымен сипатталады).

Зерттеліп отырған автокөліктерінде тұтандыру жүйесінің үш түрі қолданылады: түйіспелі, түйіссіз және микропроцессорлық. Тұтандырудың түйіспелі жүйесі ИЖ-2126 автокөліктерінде, сонымен қатар осыдан бұрын шығарылған ВАЗ-2105 және ВАЗ-21213 автокөліктерінде қолданылған болатын. Тұтандырудың түйіссіз жүйесі ЗМЗ-402 қозғалтқышы бар ВАЗ-2110, ГАЗ-3110 карбюраторлық автокөліктерінде, сонымен қатар одан бертін уақытта шығарылған ВАЗ-2105 және ВАЗ-21213 автокөліктерінде қолданылды. Тұтандырудың микропроцессорлық жүйесі 21083-1107010-35 және 21083-11-7010-62 карбюраторы бар ВАЗ-2110 автокөліктерінде, сонымен қатар, бензинді бүрку үдерісі іске асырылған барлық автокөліктерінде – ЗМЗ-4062

қозғалтқышы бар ГАЗ-3110 және бүрку қозғалтқыштары бар заманауи барлық ВАЗ автокөліктерінде кеңінен қолданылып келеді.

3.4.2. Тұтандырудың түйіспелі жүйесі

Тұтандырудың түйіспелі жүйесінің жалпы ұйымдастырылуы мен әрекет ету қағидалары. Оларды ИЖ2 126 автокөлігінің ВАЗ-2106 қозғалтқышысын тұтандырудың түйіспелі жүйесінің мысалында қарастырып көрейік (3.9 сурет). Тұтандырудың түйіспелі жүйесіне 13 тұтандыру орауышы, 5 тұтандырудың ажыратқышысы, жоғарғы кернеулі 2 және 16 сымдары, 19 тұтандырудың сөндіргіші (құлып), сонымен қатар, электр қуатының қайнары: 17 аккумулятор батареясы мен 18 генератор кіреді.



3.9 сурет. ИЖ-2126 автокөлігі ВАЗ-2106 қозғалтқышын тұтату түйіспелі жүйесінің сызбасы:

1 — тұтату білтесі; *2* — тұтандыру шамдарына жоғарғы кернеулі сымдары; *3* — тоқ таратушы пластинасы бар ажыратқыш роторы; *4* — ажыратқыштың қақпағы; *5* — тұтандыруды ажыратқыш; *6* — үзу жұдырықшасы; *7* — тіреудегі үзудің жылжымайтын жалғануы; *8* — тетіктегі үзудің жылжымалы жалғануы; *9* — жылжымалы жалғануы бар үзудің тетігі; *10* — конденсатор; *11* — тұрқыдағы төменгі кернеу сымының клеммасы; 12- тетіктің пластиналық серіппе-өткізгіші; 13-тұтандыру орауышы; 14 – орауыштың бірінші байламы; 15 – орауыштың

екінші байламы; 16- тұтандыру ажыратқышысына орауыштан жоғарғы кернеудің сымы; 17- аккумулятор батареясы; *18* — генератор; *19* — тұтандыруды сөндіргіш (құлып); 20-орауыштың тетігі; 21-тұтандыру орауышысынына жоғарғы кернеулі сымды жалғауға арналған ажыратқыш қақпағының орталық клемма электроды; *22* — тұтандыру шамына жоғарғы кернеулі сымды жалғауға арналған ажыратқыш қақпағы бүйір клеммасының электроды;*23* — жоғарғы кернеу сымдарының ұштары; *I, II, III,* и *IV* — қозғалтқыштар нөмірлерінің сандары;» — төменгі кернеу тоғының жолы;»- — жоғарғы кернеу тоғының жолы

Сағат тілі бойынша 19 тұтандыру құлпында кілтті бұра отырып тұтандыруды іске қосқан кезде оның 15/1 және 30/1 тұтандыру жүйесіндегі төменгі кернеу тораптарының тұйықталуы іске асырылады және тұтандыру ажыратқышысының 7 мен 8 тұйықталған жалғаулары кезінде топта тоқ өтетін болады.

Төменгі кернеулі тоқтың жолы келесідей: 17 аккумулятр батареясының оң өткізгішінен стартер клеммасы бойымен (сызбада көрсетілмеген), 18 генератордың «30» клеммасы және 19 тұтандыру сөндіргіші арқылы 13 тұтандыру орауышының «+Б» клеммасына қарай, бұдан әрі 14 орауыштың алғашқы байламы бойымен тұтандырудың 11 ажыратқыш жалғау бұрандамасына және де 7 мен 8 тұйықталған жалғанулары арқылы автокөлік «салмағы» мен аккумулятор батареясының минус клеммасына қарай. Қозғалтқышты іске қосқаннан кейін және иінді біліктің айналу жиілігі артылған кезде тұтандыру жүйесіндегі төменгі кернеу торабына тоқ тура сол тәртіпте, бірақ ендігі генератордан келіп түсетін болады.

5 тұтандыру ажыратқышысы атқарымдары бойынша екі ажыратылатын құрылғыны біріктіріп отыратын электромеханикалық жабдық болып келеді. Төменгі кернеу тоғын үзгіші мен жоғарғы кернеу тоғын ажыратқышы. Тұтандыру ажыратқышысында 3 ажыратқыш роторы мен 6 үзгіш жұдырықшасы орнатылған жетек білікгі бар. Қозғалтқыштың иінді білігінен тұтандыру ажыратқышысының білігіне айналуы арнайы тістегершікті жетегінің көмегімен тасымалданады (ВАЗ қозғалтқыштарында май сорғысы мен тұтандыру ажыратқышысының арнайы иінді білік жетегі арқылы). Қозғалтқыштағы иінді білік айналған кезде ажыратқыш білігінде орнатылған төрт дөңесі бар 6 үзгіш жұдырықшасы 7 мен 8 жалғануларының кезеңаралық тұйықталуын (уақыттың анықталған мерзімі ішінде) және төменгі кернеу тоғының үзілуін іске асырады. Ал тура сол жетекте орнатылған 3 ажыратқыш роторы жоғарғы кернеу тоғын 4 ажыратқыш қақпағы 21 орталық клеммасының электродынан оның тұтандыру шамдарымен жалғанған 22 бүйірлі клеммаларының электродтарына тасымалдауды (ажыратуды) орындайды. Солайша, қозғалтқыштың жұмыс істеу тәртібіне сәйкес оларда ұшқын қалыптастыруды қамтамасыз етіп отырады.

Тұтандыру 14 орауышының алғашқы байламы бойымен 7 мен 8 тұйықталған жалғанулары кезінде өтетін төменгі кернеулі тоғы бір-бірінің үстінде орналасқан тетік сыртындағы 14 алғашқы және 15 екінші

байламдарын қамтитын қатты магниттік өрісін қалыптастыра отырып, 20 тетігін магниттейді. 6 жұдырықшасы 9 үзгіш тетігінің дөңесіне келіп түскен кезде тетің оған орнатылған жылжымалы 8 жалғануымен бірге төменгі кернеулі тоқ торабын ажыратады және орауыштың біәрінші байламындағы тоқ сол сәтте жоғалады. Сонымен бірге магниттік өріс те жойылады. Осы кезде орамдардың көп саны бар екінші орауышта жоғарғы кернеулі тоқ (18000 В жоғары) жинақталады.

Ол қозғалтқыш цилиндреді жұмыс қоспасының тұтануы үшін қажет. Тұтандыру шамында ұшқын разряда қалыптасу кезіндегі жоғарғы кернеу тоғының жолы келесідей болады: тұтандыру оралушысының 15 екінші байламынан жоғарғы кернеулі 16 орталық сымның бойымен ажыратқыш қақпағы 21 орталық клеммасының электроды арқылы және 3 ротордың тоқ тасымалдаушы пластинасы мен бұрыштық жалғануы бойынша қақпақтың 22 бүйірлі клеммасына қарай және одан әрі 2 жоғары вольттық сым арқылы қозғалтқыштың жұмыс істеу тәртібіне сәйкес сай келетін цилиндрдің тұтандыру шамына қарай өтеді. Шамның электродтары мен қалыптасу арасындағы ұшқын аралығын ойған кезде тоқ ұшқыны автокөліктің «салмағына» және одан әрі аккумулятр батареясына, тұтандыру құлпына, тұтандыру орауышысының «+Б» бірінші байламының клеммасына және орауыштың екінші байламына кетеді, осы тәртіппен жоғарғы кернеулі электр торабының контуры тұйықталады.

7 және 8 жалғануларын тұйықтаған кезде тұтандыру орауыштағы жойылатын магниттік өріс өз бетінше жинақтау ЭҚК бірінші байламында қалыптасатын болады, ол 7 мен 8 жалғанулары арасында жоғарғы ұшқынды, сәйкесінше олардың эрозиясын (жануын) тудырады, сонымен қатар, екінші байламдағы кернеуді кемітеді.

Тұтандыру орауышы бірінші байламындағы өз бетінше жинақтау ЭҚК қалыптасудың көрсетілген теріс салдарын кеміту үшін тұтандыру ажыратқышысында 10 конденсаторы орнатылады. Ол ажыратқыштың 7 мен 8 жалғануларына қатарлас қосылады. Үзгіш жалғануларының ажыратудың алғашқы сәттерінде конденсатор өз бетінше жинақтаудың тоғымен қуатталады, осының әсерінен жалғанулар арасындағы ұшқын азаяды.

Жалғанулар толық ажыратылған кезде конденсатор тұтандыру орауышысының бірінші байламы арқылы тоқтан айырылады, осы сәтте онда кері бағыттағы тоқтың импульстерін құрайды, ол магниттік өрістің жойылуын тездетеді және орауыштың екінші байламындағы кернеуді арттырады.

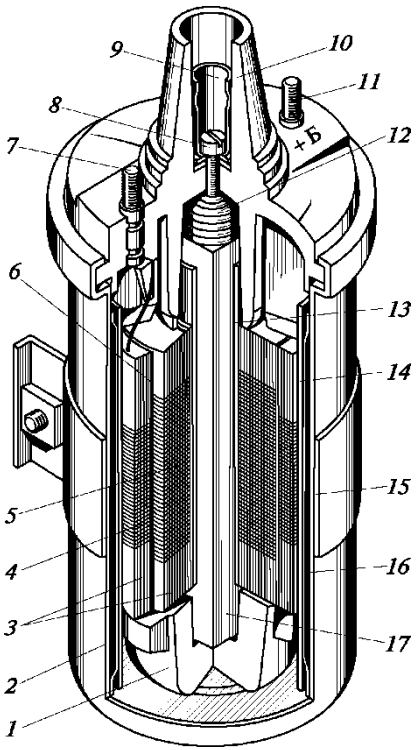
Кейбір отандық автокөліктерінде (соның ішінде УМПО-331 қозғалтқышы бар ИЖ-2126 автокөлігінде) тұтандыру орауыштағы бірінші байламының төменгі кернеу торабында қосымша резистор орнатылады. Ол орауыштың қызуын кеміту және стартермен қозғалтқышты іске қосуды

оңтайландыру үшін қызмет атқарады (қосымша резисторы бар тұтандыру орауышының ерекшеліктеріне ары қарай қарастырылатын болады).

Тұтандырудың түйіспелі жүйесінің жабдықтары. Қарастырылып отырған ВАЗ және ИЖ автокөліктерінің моделдерінде орнатылатын ВАЗ-2106 қозғалтқышысын тұтандыру жүйесінің мысалында қарастырып көрейік.

Тұтандыру орауышы тұтандыру шамдарындағы ұшқын аралықтың ойығын қамтамасыз ететін төменгі кернеулі тоғының жоғарғы кернеулі ток импульстеріне қайта түрлендіруі үшін қызмет етеді.

ВАЗ-2106 қозғалтқышының Б-117А тұтандыру ораушы (3.10 сурет) 17 тетігінен, оған киілетін 13 оқшаулағын төлкесінен, оған оралатын 5 екінші, оның сыртына оралатын 4 байламдарынан, 16 сақиналы магнит сымы бар 2 металды тұрқысынан және 7, 9 мен 11 байламдарының өткізгіш клеммдары бар 10 пластмасса қақпағынан тұрады. Жоғарғы магниттік қасиеттерді қамтамасыз етуі үшін 17 орауыштың тетігі электротехникалық болат беттері шеллактың жұқа қабатынан немесе бір-бірінен оқшауланған жұқа қақтан дайындалады. Ол орауыш тұрқысынан 1 керамикалық оқшаулағышысымен оқшауланған. Орауыштың байламдары жіңішке мыс сымдарынан даярланады.



3.10 сурет. Б117-А тұтандыру ораушысы:
1 — керамикалықоқшаулағыш; *2* — тұрқы; *3* — орауыштардың қабаттары арасындағы оқшаулағау қағазы; 4- бірінші байлам; - 5 екінші байлам; 6 – байламдардың арасындағы оқшаулау; 7 – бірінші байлам ұшы өткізгішінің бүйірлі клеммасы; 8 – жалғану бұрандамасы; - екінші байлам ұшы өткізгішінің жоғарғы кернеуінің орталық клеммасы; 10 – пластмасса қақпағы; 11 – бірінші немесе екінші орамдары ұштарының «+Б» өткізгіш «+Б» бүйірлі клеммасы; 12- серіппе; 13 – оқшаулау төлкесі; 14 – бірінші байламның сыртқы оқшауланууы; 15 орауышты бекітуге арналған қапсырма; *16* — сақиналы магнит сымы; *17* — тетік

Бірінші орауыштың екінші орауышқа қарағанда орамдар саны азырақ (310) және сымның диаметрі ұлғайған (0,53 мм), екінші орауыш сымдарының диаметрі 0,071 мм орам саны 23600. Оқшауландыруды

жақсарту үшін орауықтар орамдарының қабаттары бір бірінен 3 оқшаулағыш қағазының қабаттарымен ажыратылған, ал орауыштардың өздері бір бірлерінен лакоткамен даярланған 6 оқшауланумен ажыратылған. 12 серіппе 9 жоғарғы клеммаларының 8 жалғану бұрандамалары бар екінші орауыштың өткізгіш жалғануын қамтамасыз етіп отырады. Тұтандыру орауыштың ішкі қуысы трансформаторлық майымен толтырылады. Ол байламның оқшауланууын және орауыштың салқындатылуын жақсартады. Себебі орауыш жұмысы кезінде оның бірінші байламының қыздырылуы іске асырылады.

Тоқ өткен кезде тұтандыру орауышындағы бірінші байламында (үзгіштің тұйықталған жалғанулары кезінде) тетіктің қыздырылуы орындалады, яғни, магниттік өріс ретінде электр қуатының қайта түрлендірілуі және жинақталуы іске асырылады. Бірінші байламдағы тоқ үзілген кезде (үзгіш байламдары тұйықталғанда), орауыштың екінші байламында жоғарғы кернеулі тоқ жинақталады, ол тұтандыру ажыратқышысымен сәйкес тұтандыру шамына беріледі (қозғалтқыштың жұмыс істеу тәртібіне сай). Солайша, орауыш электр қуатын жинақтау үшін жабдықтың және трансформаторды көтеретін атқарымдарын орындайды.

Орауыштың екінші байламындағы жоғарғы кернеулі тоқтың қуаты бірінші орауыштағы тоқ күшінен және оның жинақталуынан тікелей тәуелді. Бірінші орауыштағы тоқ күші неғұрлым қарқынды және де оның жинақталуы аз болғанымен, екінші орауышта кернеу соғұрлым жоғары және шамдағы ұшқынның қуаты да сәйкесінше жоғары болып келеді. Тұтандырудың түйіспелі жүйесінде орауыштың бірінші байламында тоқ күші үзгіш жалғануларының тозуымен шектеледі, ол бірінші орауыштағы тоқ күші 5А жоғары болған кезде қарқынды түрде өседі.

Кейбір отандық автокөліктерінде (соның ішінде УМПО-331 қозғалтқышы бар ИЖ-2126 автокөлігінде) қосымша резисторы бар тұтандыру орауыштары қолданылған болатын.

Қосымша резистор екі өткізгіші бар керамикалық тұрқыда сым спиралін білдіреді. Ол әдетте тұтандыру орауышысында орналастырылады. Онда резистор өткізгіштерінің біреуінен қосуға арналған төменгі кернеу қосымша клеммасы бар (оның екінші өткізгіші бірінші орауыш басының өткізгіш клеммасына жалғанады). Қосымша резисторы бар тұтандыру орауыштың бірінші байламы 6..8 В аралығындағы стартермен қозғалтқышты іске қосқан кезде аккумулятор батареясы кернеуінің түсуіне есептеледі және осы кезде төменгі кернеу торабында сенімді ұшқын қалыптастырғышы үшін қажетті тоқ күшін қамтамасыз етеді.

Қосымша резистор қозғалтқышты қосу кезінде стартердің тарту релесімен қысқартылады және төменгі кернеу торабындағы тоқ көлеміне әсер етпейді.

Қозғалтқышты қосқаннан кейін және стартерді сөндірген соң қосымша резистор төменгі кернеу торабына бірінші орауыштың алдында қосылады және онда өтетін тоқ күшін шектейді. Осымен оның қыздырылуын кемітіп отырады. Иінді біліктің айналу жиілігі кеміген кезде, яғни, үзгіш жалғануларының тұйықталған күй уақыты және орауыштың бірінші байламында тоқ ұлғайғанда және соған сәйкес оның қыздырылуы артылғанда, қосымша резистор қыздырылады және оның кедергісі (жуық шамамен 1 Ом құрайды) тез арада өседі (5...6Ом дейін). Ол бірінші байлам торабындағы тоқ күшінің қажетті кемуін қамтамасыз етеді және тұтандыру орауышын қызып кетуінен сақтайды. Солайша оның қызмет ету мерзімін арттырады.

Тұтандыру ажыратқышы төменгі кернеу торабында тоқты үзуге арнап қызмет етеді, ол тұтандыруды орауышысының бірінші байламы бойынша, сонымен қатар жоғарғы кернеу тоғы байламның екінші орауышысында жинақталған тұтандыруды озу бұрышының талап етілген мөлшеріне сай. Солайша, тұтандыру ажыратқышы тұтандыру ораушысының жұмысын басқарып отырады.

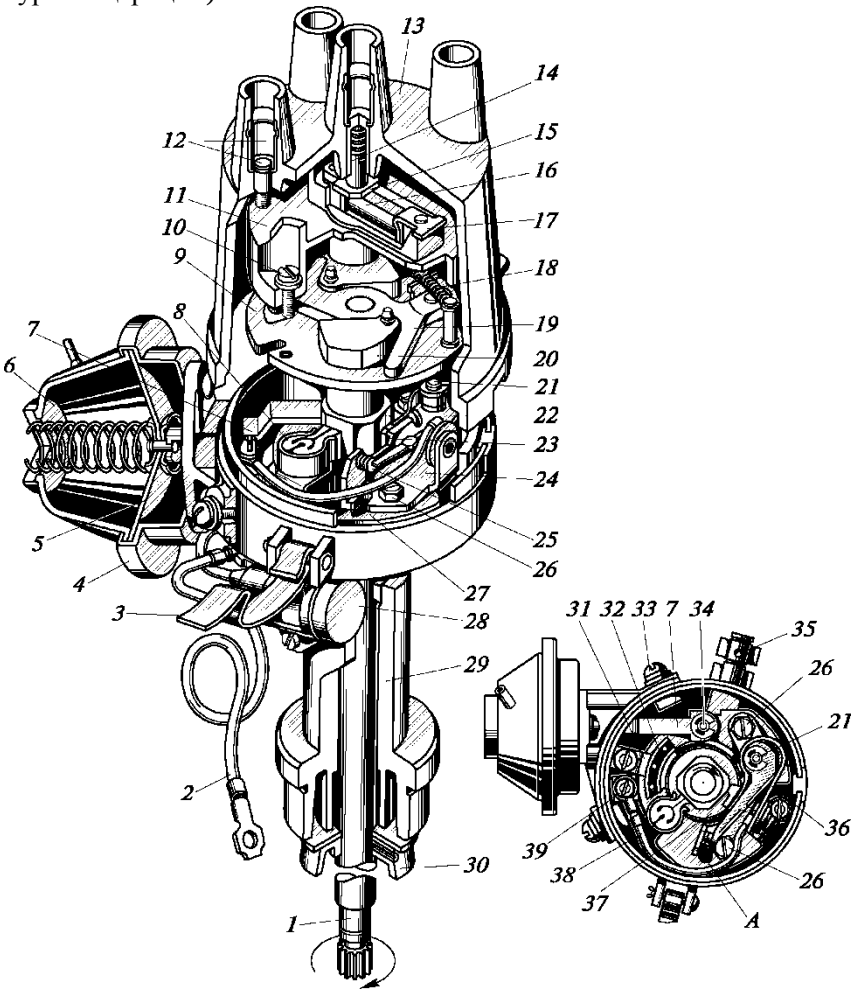
Ажыратқышта көрсетілген атқарымдарды орындау үшін келесідей механикалық құрылғылар қарастырылған:

- үзгіш — тұтандыру ораушысының бірінші байламында өтетін төменгі кернеу тоқ торабын ажырату үшін;
- ажыратқыш — тұтандыру ораушысының екінші байламында жиналатын жоғарғы кернеулі тоқты тұтандыру шамдарының бойымен тарату үшін;
- тұтандыруды озудың орталық реттеушісі— иінді жетек айналу жиілігі артылғанда тұтандыруды озу бұрышын автоматтық арттыру үшін қызмет етеді;
- тұтандыруды озудың вакуумдық реттеушісі – жүктемені кеміту кезіндегі тұтандыруды озу бұрышын автоматтық арттыру үшін (дроссель жапқышын жабу).

ВАЗ-2106 қозғалтқышысының 30.3706 тұтандыру ажыратқышысы 29 тұрқысынан (3.11 сурет), оған орнатылған 1 жетек біліктерінің төлкелерінен, 13 қақпақтан және оларда орналасқан төменгі кернеу үзгішінің бөлшектерінен, жоғарғы кернеу тоғын ажыратқышысынан және тұтандыруды озудың орталық реттеушісінен тұрады. Тұтандыру ажыратқышысының тұрқы сыртына 33 екі бұрандамамен 4 тұтандыруды озудың вакуумдық реттеушісі және бір бұрандамамен 28 конденсатор бекітіледі.

Ажыратқыштың 29 тұрқысы алюминий қоспасынан дайындалады және сомыны бар шпилькасында 57 қапсырмамен цилиндр блоктарына бекітіледі (2.4 суретін қараңыз).Тұтандыру ажыратқышысының білігі болаттан дайындалған. Оның 6 біліктен (2.4 суретін қараңыз) ішкі оймакілтектері бар 5 жетекші тегершігі арқылы қосымша агрегаттарының

жетектері бар, оларға біліктің 1 оймакілтек артқы ілмегі кіреді (3.11 суретін қараңыз).



3.11. 30.3706 тұтандыру ажыратқышысы:

I — тұтандыру ажыратқышысының жетегі;*2*— төменгі кернеу тоғын жеткізу сымы; *3*— ысырма; 4, *5, 6* және *7*— тұрқы, диафрагма, вакуумдық камерасы және сәйкесінше тұтандыруды озуының вакуумдық реттеушісінің тартқышысы; *8*— жұдырықшаны майлауға арналған маймен сыланған сүзгі (фитиль); *9*— тұтандыруды озудың орталық реттеушісінің тіреу пластинасы;*10*— тіреу пластинасына роторды бекіту бұрандамасы;

II — ажыратқыш роторы; *12*— тұтандыру шамына жоғарғы кернеу сымын жалғауға арналған клеммасы бар ажыратқыш қақпағының бүйірлі электроды; *13*— тұтандыруды ажырату қақпағы; *14*— серіппесі бар

бұрыштық жалғануы; *15*— ротордың орталық жалғануы; *16*— радиоқабылдағыш кедергілерін кемітуге арналған резистор; *17*— ротордың ток өткізгіш пластинасы; *18*— тіреу пластинасының қайтару серіппесі; *19*— тұтандыруды озу орталық реттеушісінің жетекші пластинасы; *20*— грузик; *21*— тетікті орнатуға арналған тіректің осі; *22*— үзгіш жұдырықшасы; ; *23*—жылжымалы жалғануы бар тетік; *24*—жылжымайтын жалғануы бар үзгіштің жалғану тобының тірегі; *25*— үзгіш жалғануы; *26*— тіреуді бекіту бұрандамасы; *27*— үзгіштің жылжымалы пластинасы; *28*— конденсатор; *29*— тұтандыру ажыратқышысының тұрқысы;*30*— жетектің май қайырғыш жалғастырғышы; *31*— мойынтіректің тоқтатқыш пластинасы; *32*— үзгіш жылжымалы пластинасының мойынтірегі;*33*— вакуум реттеушісі тұрқысын бекіту бұрандамасы; *34*— вакуумдық реттеушіні бекітуге арналған үзгіштің жылжымалы пластинасының штифтісі; *35*— жетек төлкелерін майлауға арналған машылатқыш майсауыты;*36*— тетіктің пластиналық серіппе – өткізгіші; *37*— жұдырықшамен байланысатын тетіктің пластмасса тірегі; *38*— үзгіш жалғану тобының оқшауланған өткізгіші; *39*— тұтандыру ажыратқышысының төменгі кернеулі бекіту бұрандамасы; ***А*** – жалғанулар арасындағы ойықты реттеуге арналған жылжымалы пластина және тіреудегі саңылаулар



Жетекте 22 үзгіштің жұдырықшасымен 9 орталық реттеушісінің 19 пластиналары және 11 ажырату роторы орнатылған, олар жетекпен бірге айналып отырады.

Төменгі кернеулі тоқты *үзгіш* 27 жылжымалы пластинасынан, 26 екі бұрандамамен бекітілетін 25 жалғанулары бар байланыс тобынан, және 22 жқдырықшасынан тұрады. Жылжымалы пластина 32 шар мойынтірегінде ажыртатқыштың 29 тұрқысына орналтылған, ол ажыратқыш тұрқысына тоқтатқыш 1 пластиналарымен екі бұрандамамен бекітіледі. Жылжымалы пластина мойынтіректе онда орнатылған жалғану тобымен бірге 7 вакуум реттеушісінің тарту әсерінен тұрқыға қатысты айнала алады. Ол пластинада 34 штифтісіне жалғанады, осының барлығы тұтандыруды озу бұрышының қажетті өзгеруін қамтамасыз етіп отырады. Жылжымалы пластинасында 8 фетр сүзгісі орнатылған, ол мотор майын сіңіріп алып 22 жұдырықшасы дөңесінің тозуын азайтады және майлануды қамтамасыз етеді. Жылжымалы пластина мен онда орнатылатын «салмағы» бар жалғану 24 тобы тірегінің сенімді жалғануын қамтамасыз ету үшін пластина икемді оқшауланбаған өткізгіш көмегімен ажыратқыштың 29 тұрқысымен біріктіріледі.

Үзгіштің жалғану тобы 24 тірегінен, жылжымалы жалғанудан және осінде жылжымалы орнатылған 21 тірегінен, онда нық бекітілген жылжымалы жалғануы бар 23 тетігінің пластмасса оқшаулау төлкесінен тұрады. Төменгі кернеу тоғы жалғану тобына 38 оқшауланған өткізгіші арқылы жеткізіледі. Оның бір ұшы ажыратқыш төменгі кернеу клеммасына, ал басқа ұшы

пластмасса оқтаушалғыш төлкесі арқылы жалғаны тобының 24 тірегіне пластина серіппесіне бікітіледі.

Білікте бұрандама оймакілтектері бар, оларда бос жүрістегі 18 жалғастырғыш, сонымен қатар, 20 серіппелі тоқтатқыш сақинаны орнатуға арналған қырнау және 19 шектеу сақиналары бар. Олар білікке қатысты жалғастырғыштың бойлау жылжуын шектеп отырады. Біліктің қарама-қарсы ұшында 11 тоқтатқыш сақинасын орнатуға арналған жырашық бар, ол біліктің ось бойынша жылжуын шектейді.

8 төрт қылшақдары зәкірдің 6 коллекторына жазық спиралды серіппелерінің көмегімен қысылады.

Үзгіштің 22 жұдырықшасы жоғарғы жағымен 9 тіреу пластинасына дәнекерленген және онымен бірге 1 жетекке қатысты орталық реттеуіштің жұмысы кезінде айнала алады.

25 үзгіштің жалғанулары тұйықталғанда төменгі кернеу тоғы тетіктің жылжымалы жалғануынан жылжымайтын жалғану арқылы тірек және 27 жылжымалы пластинасы арқылы ажыратқыштың 29 тұрқысына өтеді. Ол автокөліктің «салмағымен» байланысады. 22 жұдырық дөңесі 37 тетігінің шетіне шығып кеткенде тетіктің жылжып кетуі және 25 жалғануларының тұйықталуы іске асырылады. Осының нәтижесінде төменгі кернеу тоғының торабы үзіледі.

Үзгіш 25 жалғанулары арасындағы ойық көлемін реттеу үзгіштің жалғану тобын оның 27 жылжымалы пластинасына қатысты жылжытылуымен іске асырылады. Ол үшін 26 бұрандамаларына арналған 24 тірегіндегі саңылауларының нысаны сопақша болып келеді. Реттеу тіреу А пазасына және үзгіштің жылжымалы пластинасына орнатылған, сай болатын мөлшерлі бұрауыштың көмегімен іске асырылады.

Жоғарғы кернеулі тоқ ажыратқышысы 17 тоқ таратушы пластинасы бар 1 ротордан, және жоғарғы кернеулі сымдарының клеммалары мен электродтары бар тұтандыруды 13 ажыратқышысынан тұрады.

11 пластмасса роторы 10 екі бұрандамамен орталық реттеушінің 9 тіреу пластинасына бекітіледі және 1 жетегінде онда орнатылған орталық реттеушісінің жетекші 19 және тіреу 9 пластиналарымен, 22 жұдырықшасымен бірге айналады. Роторға 15 орталық жалғануы бекітілген, оған жоғарғы кернеулі тоқ тұтандыру ораушысынан ажыратқыш қақпағы орталық клеммасы арқылы және серіппе көмегімен 15 орталық жалғануына кішігірім күш сала отырып қысылатын 14 бұрын жалғануы арқылы келіп түседі.

Жұдырықша 7 айналған кезде түйіспелер 6 кезекпен, тұйықталады және ажыралады. Түйіспелер тұйықталған соң (тұйықталған ажыратқыш 16 болған жағдайда), тұтандыру катушкасының 2, бірінші орамасы арқылы сол түйіспенің тұйықталған уақытында нолден белгілі бір мәнге дейін өсе отырып ток жүреді. Үлестіруші 9 білікшесінің 14 төменгі айналу жиілігінде, аккумулятор батареясы кернеуімен және бірінші тізбектегі (тұрақталған

ток) омдық шамамен анықталынған тұрақты мәнге дейін ток өсуі мүмкін. Бірінші токтың ағысын магниттік өрістің пайда болуы деп аталады.

Үзгіштің түйіспесі ажыратылғаннан кейін, біріншіде, тап сондай екінші орамда өздігінен индукцияланатын ЭҚК индукцияланады. Индукция заңы бойынша, екінші кернеу сонша үлкен, бірінші орамадағы ток шығарған магниттік өріс қанша тез жоғалса солай болады. Бірінші ток үлкен болады босалу мезетінде және екінші орамадағы орамдар саны көп болғанда. өтпелі процесстің нәрижесінде екінші орамада 15-20 кВ жететін жоғарғы кернеу пайда болады.

Бірінші орамада да 20-400 В-қа жететін сол бірінші ток бағытында бағытталған және оның жоғалып кетуін кідіртуге ұмтылатын өздігінен индукцияланатын ЭҚК индукцироваланады. Конденсатор 8, болмағанда, өздігінен индукцияланатын ЭҚК-і үзгіштің түйіспелерінің арасында, олардың ажыратылуы уақытында күшті ұшқын немесе дәлірек доға пайда болуына алып келер еді. Конденсатор 8 бар болуында өзіндік индукциялау ЭҚК-і кондесаторды зарядтайтын ток шығарады. Келесі кезеңгі уақытта конденсатор катушканың бірінші орамасы және аккумулятор батареясы арқалы сиретіледі. Сонымен конденсатор 8 үзгіште ұшқын пайда болуын практика жүзінде жоқ қылады да, түйіспелердің көпке дейін қолданылуын және екінші орамада жеткілікті ЭҚК индукциялануын қамтамасыз етеді.

Тұтандыруды озудың орталық реттеушісі жетектеуші білікшеге 4, жүктемелері 2 орнату үшін, өстері 7 бар пластина қатырылған. Жүкшелер, өстің 7 айналасында бұрыла алады және олар өзара серіппемен байланысқан. Әрбір жүкшеде, жұдырықшанының 1 төлкесіне бекітілген пластинаның 3 кесіндісіне кіретін штифт бар. Жұдырықшаны қозғаушы жүктер арқалы білікшемен іске асырылады.

Айналу жиілігінің өсуімен, оның белгілі бір мәнінен бастап, жүктер күштің әсері арқасында шыға бастайды. Бұл кезде штифттар пластинанаң кесілген ойықтарында жылжи бастайды да, оны бұрады және онымен байланысқан жұдырықша жетекші білікшенің айналу жағына бұрылады. Осының арқасында түйіспелердің ажыралынылуы ерте болады. Жүктердің айналу жиілігі азайған кезде орнына қайтарғыш серіппе арқалы жүктер бастапқы орнына қайтады.

Тұтандыруды озудың вакуумдық реттеушісі оған дәнекерленген қақпағымен 4 тұрқысынан тұрады, олардың арасында 7 тартқышы бар 5 диафрагма қысылған. Ол тоқтатушы шайбасымен 27 үзгіштің жылжымалы пластинасына 34 штифтісінде сыртқы ұшымен бекітілген.

Дрюсселдік жапқыштың ашыу бұрышын өзгерткенде, тұтандыру моменті реттеледі, яғни қозғалтқыштың жүктемесі өзгергенде ғана. Қозғалтқышқа түсуші жүктеме аз болғанда, цилиндрлердің жұмысшы қоспасымен толтырылуы азаяды және сондықтан тұтану моментінің қысымы да түседі. Тап осы уақытта қоспаны қалдық газдармен кірлету

ұлғаяды, бұл жану жылдамдығының төмендеуіне алып келеді, ал бұл тұтанудың озық бұрышын ұлғайтуды талап етеді. Ал жүктеме ұлғайғанымен, қоспадағы қалдық газдардың проценті азаяды. Артық ауа коэффициенті 0,8-0,9 аралығында болады. Мұндай қоспа ең үлкен жану жылдамдығына ие болады. Сондықтан тұтанудың озық бұрышы минималдық шамада болуы қажет.

Жүктеме азайған кезде кіргізу түтігінде және сәйкесінше вакуум реттеушісінің саңылауында карбюратор ішінде және оның вакуум камерасында 5 диафрагма да өседі, ол вакуум камерасының ішіне 7 тартқышысымен бірге тартылады. Ал үзгіштің 27 жылжымалы пластинасы жалғану тобында 7 тартқышысының әсерінен жұдырыққа қатысты оның айналу бағытына қарсы бұрылады. Ол қозғалтқыш кіші жүктемелермен жұмыс істеген кезде жұмыс қоспасының толық жануы үшін тұтандыруды озу бұрышын қажетті түрде арттыруын қамтамасыз етеді.

Жүктеме артылғанда кіргізу түтігіндегі және реттеушінің вакуум камерасында ыдырату кемиді және қысылған серіппенің иілгіштігінің әсерінен диафрагма 7 тартқышпен бірге және онымен байланысты барлық басқа бөлшектермен бірге кері бағытта жылжиды және тұтандыруды озу бұрышы кемиді. Ал жабық болғанда («газ» педалі босатылғанда), жабылған дроссель жапқышысының үстінде орналасқан вакуум реттеушісінің саңылау аймағындағы ыдырату вакуум реттеушісі қосылуы үшін аса аз болып табылады және де ол тұтандыруды озу бұрышының шамасына ықпал етпейді. Тұтандырудың қажетті озу бұрышын орнату үшін және оны қолданыста кейінгі реттеу цилиндр блогының ұяшығында оны бекіту сомыны босатылған кезде ажыратқыш тұрқысын бұру жолымен іске асырылады.

Конденсатор үзгіш және олардың жану жалғанулары арасындағы ұшқынды кеміту, сонымен қатар оның бірінші байламында өз бетінше жинақталу ЭҚК кеміту есебінен тұтандыру ораушысының екінші байламындағы кернеуді арттыру үшін қызмет етеді.

Конденсатор тұрқысының ішінде алюминий фольгасынан жасалған ленталар түрінде екі электрод бар, олар бір бірінен оқшаулау қағазынан жасалған ленталарымен оқшауланған. Олар барлығы бірге рулонға жинақталған және металды тұрқыда цилиндр пішінді конденсатор ішінде орналастырылған. Бір электрод тұрқысымен жалғанған, ал екіншісі – оқшауланған өткізгішісіне ие. Конденсатордың тұрқысы бұрандамамен тұтандыру ажыратқышысының тұрқысына бекітіледі және де солайша жылжымайтын жалғанумен 7 автокөлік «салмағымен» біріктіріледі (3.9 суретін қараңыз). Конденсатордың оқшауланған өткізгіші төменгі қуат тоқ өткізгішісінің 2 сым клеммасына жалғанады және солайша үзгіштің жылжымалы жалғануымен бірігеді. Конденсатордың жұмысы ары қарай тұтандырудың түйіспелі жүйесінің әрекет ету қағидасын сипаттау кезінде

қарастырылады. Конденсатордың сыйымдылығы 0,20 ... 0,25 мкФ құрайды.

Қолданыс үдерісінде тұтандыру ажыратқышысының бөлшектері табиғи тозуының салдарынан үзгіш жалғанулары арасындағы ойықтың бастапқы мөлшері өзгереді (әдетте кемиді) және сәйкесінше тұтандыруды озу бұрышы да өзгеріске ұшырайды (әдетте кемиді). Сол себепті, ажыратқыш кезеңаралық техникалық қызмет етуге мұқтаж болады. Ол үзгіш жалғануларын тазартудан, олар арасындағы ойықты реттеу және тұтандыруды озу бұрышының бастапқы шамасын қалпына келтіруден, ажыратқышты ластанудан тазарту үдерісінен және оның ысылатын бөлшектерін майлаудан тұрады. Тұтандыруды ажыратқыш жалғанулары 30.3706 арасындағы ойық мөлшері ,35...0,45 мм шамасында болуы шарт, ол үзгіш (55 ± 3)° жалғануларының тұйықталған күйлеріне сай.

Тоқ өткен кезде тұтандыру орауышындағы бірінші байламында (үзгіштің тұйықталған жалғанулары кезінде) тетіктің қыздырылуы орындалады, яғни, магниттік өріс ретінде электр қуатының қайта түрлендірілуі және жинақталуы іске асырылады. Бірінші байламдағы тоқ үзілген кезде (үзгіш байламдары тұйықталғанда), орауыштың екінші байламында жоғарғы кернеулі тоқ жинақталады, ол тұтандыру ажыратқышысымен сәйкес тұтандыру шамына беріледі (қозғалтқыштың жұмыс істеу тәртібіне сай). Солайша, орауыш электр қуцатын жинақтау үшін жабдықтың және трансформаторды көтеретін атқарымдарын орындайды.

Орауыштың екінші байламындағы жоғарғы кернеулі тоқтың қуаты бірінші орауыштағы тоқ күшінен және оның жинақталуынан тікелей тәуелді. Бірінші орауыштағы тоқ күші неғұрлым қарқынды және де оның жинақталуы аз болғанымен, екінші орауышта кернеу соғұрлым жоғары және шамдағы ұшқынның қуаты да сәйкесіәнше жоғары болып келеді.

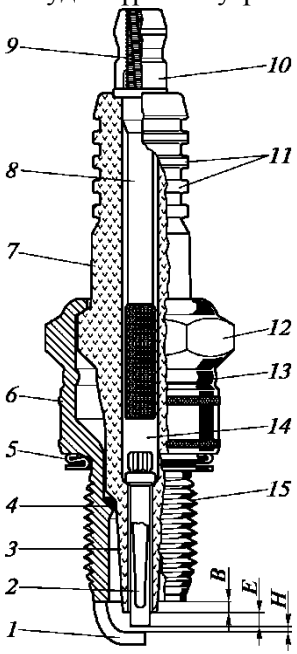
Тұтандырудың түйіспелі жүйесінде орауыштың бірінші байламында тоқ күші үзгіш жалғануларының тозуымен шектеледі, ол бірінші орауыштағы тоқ күші 5А жоғары болған кезде қарқынды түрде өседі.

Тұтандыру шамдары (3.12 сурет) қозғалтқыш цилиндрінің жану камераларында ұшқын разрядтарын түзу үшін және жанармайдың жануы үшін қызмет атқарады. Тұтандыру шамдары 2 оқшауланған орталық электроды мен 8 жалғану стержені бар 7 керамикалық оқшаулағыш тұрғысына дәнекерленген 1 «салмақтың» бүйірлік электродымен 6 металды тұрқысынан тұрады.

Шамның *тұрқысы* бұрандама бөлігіне 15 (цоколь) және цилиндір бастиектерінің бұрандама саңылауларына тұтандыру шамдарын бұрауға арналған 12 алты қырлысына ие.

Тұрқысының бетіне тік бұрышты қималы 1 бүйірлі электроды дәнекерленеді. Ол кейін 2 орталық электродына қарай иіледі. Шам тұрқысын цилиндр бастиегімен жалғаудың герметтілігі 5 нығайтушы

сақинасымен қамтамасыз етіледі. Ол шамның тіреу беті және бастиек арасында орнатылады. Шам тұрқысының 7 оқшаулағышысымен жалғануының герметтілігі 4 шайбасымен қатамасыз етіледі, ол тұрқының конустық дөңестері және оқшаулағыштар арасында оларды жинау кезінде орнатылады және 3 оқшаулағышысының жылулық конусынан жылуды бұрып алу үшін қызмет етеді.



3.12 сурет. Тұтандыру шамы:
1 — бүйірлі электрод; *2* — орталық электрод (биметалды); *3* — оқшаулағыштың жылулық конусы; *4* —жылуды өткізбейтін нығыздауыш шайбасы; *5* — нығайту сақинасы; *6* — металды тұрқы; *7* — керамикалық оқшаулағыш; *8* — жалғану білігі; *9* — жалғану білігінің мойынтірегі;*10* — жалғану сомыны; *11* — оқшаулағышты қабырғалау; *12* — тұрқысындағы алты қырлы бөлшек; *13* — тұрқысындағы термотұнбалық жырашық; *14* — ток өткізгіш шыны қымтағы (радиоқабылдағыш кедергілерін кеміту үшін кірістірілген резистор қызметін атқара алады); *15* — тұрқының бұранда бөлігі; *B* — оқшаулағыш жылулық конусының тұрқы дөңесінен шығып кетуі; *E* — жылулық конустан орталық электродтың шығып кетуі; *H* — ұшқын ойығы.

Білтені жинаған кезде корпустың жоғарғы буылтығын оқшаулағыштың арнайы белдігіне бекітеді. Кейін білте корпусын қыздырып, сығымдағышта отырғызады, осы кезде корпуста жасалған арнайы термошөгу арнасы *13* деформацияланады және корпус оқшаулағышты тығыз қысады. Осылайша олардың қосылысының қажетті саңылаусыздығы қамтамасыз етіледі.

Білте *оқшаулағышы 7* жоғары электрлік және механикалық беріктікке және жылулық төзімділікке ие арнайы керамикадан жасалады. Оқшаулағыш ішінде бұрандалы бастиегі *9* бар түйіспелік өзек *8* және орталық электрод *2* орнатылады. Олардың арасындағы кеңістік ток өткізгіш шыныгерметикпен *14* толтырылады. Оқшаулағыш түйіспелік өзекпен және орталық электродпен бірге жиналған кезде шыныгерметик созылады және олардың берік және саңылаусыз қосылысын қамтамасыз етіп, оқшаулағыштың ішкі қуыстарын толтырады.

Жоғары ұшқын энергиясымен тұтандырудың электронды түйіспесіз және микропроцессорлық жүйелерінде қолданылатын тұтандыру білтелерінде радиоқабылдауға қатысты кедергілерді төмендету үшін

арнайы резистивтік шынығерметикті пайдалану есебінен кіріктірілген қосымша резистор қарастырылады.

Жылу өткізгіштігін арттыру және білтенің жылулық сипаттамасын жақсарту үшін білтенің *орталық электроды* қызуға төзімді қоспадан жасалған жабынмен қапталған мыстан жасалған биметалдық болып жасалуы мүмкін. Орталық электродтың жұмыс бөлігі оқшаулағыштан Е шамасына шығып тұруы мүмкін. Ол әр түрлі білте типтерінде 1 бастап 5 мм дейін болады.

Оқшаулағыштың ішкі бөлігінде жылулық конус *3* бар, ол электродтармен *1* және *2* бірге жану камерасында орналасқан және ең үлкен жылулық жүктемелерге ұшырайтын білтенің жұмыс бөлігін құрайды. Жылулық конус білте корпусының бұрандалы бөлігінің ішінде орналасуы мүмкін немесе оның қапталынан 1,5...2,0 мм құрайтын В шамасына шығып тұруы мүмкін. Бұл қозғалтқышты қосу кезінде білтенің жұмыс бөлігін жұмыс температурасына дейін қыздырылуының жылдамдатылуына жәрдемдеседі.

Түйіспелік өзектің бұрандалы бастиегімен *9* бірге білтенің түйіспелік бөлігін құрайтын оқшаулағыштың төменгі бөлігі ластанудан қорғау үшін арнайы тегіс жылтырақпен қапталған және жоғары кернеулі тоқтың жылыстауына қарсы қосымша кедергі болып табылатын қабырғалау болуы мүмкін. Білтенің түйіспелік бөлігінде жоғары кернеулі сым ұштығы жалғанады, оның құрылымына байланысты түйіспелік өзектің бұрандалы бастиегіне *9* арнайы түйіспелік сомын *10* бұралуы мүмкін.

Тұтандыру білтесінің жұмыс бөлігінің температурасы 350.850 °С шектерінде орналасу керек. 200 бастап 350 °С дейінгі температурада (қозғалтқышты қыздыру кезінде) білтенің жұмыс бөлігінде ұшқынның түзілуінің бұзылуына алып келуі мүмкін күйіктің түзілуі орын алады. Білтенің бір бөлігі 350 °С астам қызған кезде оның күйікке қарсы өздігінен тазартылуы орын алады. Алайда білтенің жұмыс бөлігі 850 °С астам қызған кезде шоқтан тұтану туындайды, осы кезде ұшқын пайда болғанға дейін қатты қызған білте беттерінен немесе бықсыған күйік бөлшектерінен жұмыс қоспасының өздігінен тұтануы орын алады. Осы кезде тұтандыру озуының бұрышы өздігінен артады, қозғалтқыш қуаты төмендейді, оның бөлшектері қатты қызады, жоғары дәрежеде тозады және бұзылады (білте электродтарының, шығару қысымтығындарының жанып кетуі, піспектердің, цилиндрлер блогы төсемшелерінің күйіп кетуі, піспек саусақтарының және цилиндрлер қабырғаларының жоғары дәрежеде тозуы).

Әр түрлі қозғалтқыштардың бір-бірінен жылулық кернеулік бойынша ерекшеленуіне байланысты, оларда орнатылатын тұтандыру

білтелері осы қозғалтқышқа сәйкес келетін жылулық сипаттамаға ие болу керек. Осы кезде қозғалтқыш әр түрлі режимдерде жұмыс жасаған кезде олардың жұмыс бөлігі көрсетілген жұмыстық температуралар диапазонында орналасу керек.

Отандық өндірістің тұтандыру білтелерінің жылулық сипаттамаларын сандық бағалау үшін шоқ саны қолданылады. Ол білтені сынау кезінде шоқпен тұтандыру пайда болатын индикаторлық қысымның орташа шамасын сипаттайды. Шоқ сандарының келесі қатары орнатылған: 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26. Басқа бірдей жағдайлар кезінде кіші шоқ саны бар білте үлкен шоқ саны бар білтеден көбірек (яғни «ыстығырақ») қызады және сәйкесінше шоқпен тұтандыруға жоғарырақ дәрежеде бейім. Сондықтан егер қозғалтқышқа өндіруші-кәсіпорынмен ұсынылған шамаға салыстырғанда кішірейтілген шоқ саны бар сәйкес келмейтін «ыстығырақ» білтелер орнатылса, қозғалтқыш жұмысы кезінде, әсіресе жүктемелік режимдерде, жоғарыда көрсетілген барлық туындайтын зиянды зардаптары бар шоқ саны орын алады. Қозғалтқышта шоқ саны арттырылған, қатты сәйкес келмейтін «салқын» білтелер орнатылған кезде, шағын жүктемелерде қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде олардың жүйелі қыздырылмауы орын алады. Бұл білтеде жоғары дәрежеде күйіктің түзілуіне алып келеді және нәтижесінде – ұшқынның түзілуінің нашарлауына және шағын айналымдардағы қозғалтқыштың тұрақсыз жұмысына, сонымен қатар білтелердің қызмет ету мерзімінің қысқартылуына алып келеді. Сондықтан тұтандыру білтелерін ауыстырған кезде автомобильдің өндіруші-кәсіпорынының ұсыныстарын қатаң сақтап, жылулық сипаттамалары сәйкес келетін білтелерді орнату керек.

Білтенің жылулық сипаттамасының құрылымдық өзгеруіне оқшаулағыштың жылулық конусының ұзындығын өзгерту арқылы қол жеткізіледі. Жылулық конусы ұзындығының артуы және оның білте корпусының қапталынан шығып тұруы оның қыздыруының жылдамдығын және дәрежесін арттырады, бұл «ыстығырақ» білте белгілері болып табылады.

Отандық өндірістің тұтандыру білтелерінің таңбалануы білте оқшаулағышында көрсетілетін білте түрінің шартты белгіленуін және өндіруші-кәсіпорынның тауарлық белгісін қамтиды. Сонымен қатар, білте корпусында ел, сонымен қатар өндірілген күні көрсетілуі мүмкін.

Білте түрінің шартты белгіленуі келесі реттілікте көрсетілетін әріптерден және сандардан құралады. Бірінші әріп «А» М14 х 1,25 білте корпусындағы бұранданы білдіреді. Екінші әріп («У» немесе «М») білте

корпусындағы сәйкесінше 16 немесе 19 мм кілтке арналған алтықыр өлшемін көрсетеді. Ал екінші әріптің жоқ болуы алтықыр өлшемінің 20,8 мм тең екендігін білдіреді. Әріптерден кейін білтелердің шоқ саны көрсетіледі. Шоқ санынан кейін білте белгіленуінде келесі әріптер көрсетілуі мүмкін: 19,0 мм тең білтенің бұрандалы бөлігінің ұзындығы білдіретін «Д» әрібі (әріптің жоқ болуы 12,7 мм тең бұрандалы бөлік ұзындығын білдіреді). Білте корпусының қапталынан жылулық конустың шығып тұруын көрсететін «В» әріпі (әріптің жоқ болуы шығып тұрудың жоқ болуын білдіреді). Білтеде радиоқабылдауға қатысты кедергілерді төмендетуге арналған кіріктірілген қосымша резистордың болуын көрсететін «Р» әріпі (әріптің жоқ болуы оның жоқ болуын білдіреді). Білтеде қызуға төзімді жабынмен қапталған, мыстан жасалған биметалды орталық электродтың болуын көрсететін «М» әріпі (әріптің жоқ болуы орталық электродтың нихромдық екендігін білдіреді). Сонымен қатар, білте таңбаламасында сызықша арқылы бір немесе екі санмен дайындаманың немесе білте түрленімінің нөмірі көрсетілуі мүмкін. Ол білтенің базалық құрылымында жоқ. Мысалы, А17ДВРМ білтесінің шартты белгіленуі келесіні білдіреді: білтеде М14 х 1,25 корпустағы бұрандасы бар, кілтке арналған алтықыр өлшемі 20,8 мм, шоқ саны 17, бұрандалы бөлік ұзындығы 19,0 мм, корпус қапталынан шығатын жылулық конус, радиоқабылдауға қатысты кедергілерді төмендетуге арналған қосымша резистор. Биметалды орталық электрод және базалық құрылым бар.

Тұтандыру білтесі бөлшектенбейтін және жөнделмейтін бөлшек болып табылады. Алайда пайдалану барысында көпреттік электрлік разрядтар нәтижесінде білте электродтарының эрозиясы және олардың арасындағы *Н* саңылауының бастапқы шамасының өзгеруі (үлкейтілуі) орын алады, ал қозғалтқыш цилиндрінде жүретін жану процесінің нәтижесінде білтенің жұмыс бөлігінің бетінде күйік түзіледі. Осы процестер қозғалтқыш жұмысының және ұшқын түзілуінің нашарлауына алып келеді. Сонымен қатар білте бөлшектері материалдарының жылулық кеңеюінің коэффициенттері арасындағы айырмашылық нәтижесінде қозғалтқыш цилиндріндегі температураның тұрақты кенет тербелістері біртіндеп оның саңылаусыздығының бұзылуына алып келеді, бұған сонымен қатар қозғалтқыштың дірілдеуі жағдай жасайды. Сондықтан тұтандыру білтелері автомобильдің өндіруші-зауытының ұсыныстарына сәйкес мерзімді қызмет көрсетуді және ауыстыруды қажетсінеді.

Білтелерге техникалық қызмет көрсеткен кезде оларды автомобильден шешеді, күйіктен тазартады және бүйірлік электродты

майыстыру арқылы білте электродтары арасындағы *H* ұшқындық саңылау шамасын реттейді. Тұтандырудың түйіспелік жүйесі бар ВАЗ қозғалтқыштарында орнатылатын А17ДВ типті тұтандыру білтелері арасында орнатылатын бастапқы ұшқындық саңылау шамасы 0,5 мм құрайды.

А17ДВ немесе А17ДВМ типті отандық өндірістің тұтандыру білтелерімен қатар, ВАЗ қозғалтқыштарының тұтандырудың түйіспелік жүйелерінде олардың импорттық аналогтары қолданылуы мүмкін: FE65P немесе FE65CP («BOSNA» фирмасы, Югославия) және т.б.

Тұтандыру ажыратқышы (құлыбы) 19 (3.9 сур. қар.) тұтандыруды және оталдырғышты қосу-сөндіру үшін, сонымен қатар өзінің жеке ажыратқыштары бар электрлік жабдықтардың көптеген басқа аспаптарын (жылытқыш, шыны тазартқыш, шыны жуғыш және т.б.) қоректену көздеріне жалғау арналған. Сонымен қатар, ол басқа айдап кетуге қарсы құрылғылармен қатар, күзет функциясын орындайды, осы кезде қозғалтқыштың рұқсатсыз қосылуына кедергі келтіріп, рөлдік доңғалақты «қамайды», осылайша автомобильді айдап кетуді қиындатады. Тұтандыру ажыратқышы автомобильдің рөлдік бағанасында орналастырылады, ол бір корпуста орналастырылған кілті бар құлыптан және құлыппен жалғанған түйіспелік бөліктен және рөлдің тиекті құрылғысынан құралады.

Тұтандыруды қосу үшін құлыпқа кілтті енгізу керек (тұтандыру сөндірулі болатын нөлдік бекітілген жайғасымға) және оны сағат тілі бойынша «Тұтандыру қосулы» бірінші жайғасымына бұрау керек. Осы кезде бақылау аспаптары қосылады және қорек көздеріне электрлік жабдықтардың басқа аспаптары жалғанады. Егер тұтандыруды қосу алдында рөл «қамалған» болса, онда тиекті құрылғы ысырмасын босату үшін құлыпта кілтті бірінші бекітілген жайғасымға бұраған кезде рөлді бір және басқа жаққа бұрау керек.

Қозғалтқышты іске қосу үшін, құлыптағы серіппе кедергісін басып, кілтті тұтандыру құлыбында тірелгенше, «Оталдырғыш қосулы» екінші бекітілмеген жайғасымына бұрайды, осы кезде оталдырғыш тізбегі түйіспелерінің тұйықталуы қамтамасыз етіледі. Қозғалтқышты іске қосқаннан кейін кілті жібереді, ол бірінші бекітілген жайғасымға оралады, осы кезде оталдырғышты сөндіреді. Қозғалтқышты іске қоса алмаған немесе ол өздігінен тоқтаған жағдайда қозғалтқышты қайтадан іске қосу үшін құлыпта кілтті сағат тіліне қарсы нөлдік жайғасымға бұрау керек, осыдан кейін тұтандыруды қосу үшін оны қайтадан сағат тілі бойынша бірінші бекітілген жайғасымға бұрау

керек және кейін оталдырғышты қосу үшін екінші бекітілмеген жайғасымға бұрау керек. Осындай құлыпты бұғаттайтын құрылғы оталдырғышты жасап тұрған қозғалтқыш кезінде кездейсоқ бұралудан қорғайды. Бұл оның жетегінің сынуына алып келуі мүмкін.

Тұтандыру құлыбынан кілт шығарылған кезде және рөлді кез келген жаққа бұраған кезде рөлдік тоқтатқыш құрылғысы іске қосылады. Осы кезде құлыптың тиекті құрылғысындағы ысырма рөл бағанасындағы тиекті құрылғының жауаптық бөлігіне кіріп, рөлді жылжымайтын жайғасымда бекітеді.

Пайдалану барысында тұтандыру құлыбының мерзімді майлануы жүргізіледі, ал құлып немесе оның түйіспелік бөлігі тозған немесе сынған кезде – олар ауыстырылады.

Тұтандыру жүйесінің *жоғары кернеулі сымдары 2* және *16* (3.9 сур. қар.) ПВВП немесе ПВППВ типті арнайы сымнан жасалады, онда радиокедергілерді төмендетуге және қалыңдатылған оқшауламасы бар жоғары электрлік кедергісі бар тоқ өткізгіш өзек бар. Сымдар ұшында тұтандыру жүйесінің аспаптарына (тұтандыру шарғысына, үйлестіргішке немесе тұтандыру бергіші-үйлестіргішіне және білтелерге) жалғануға арналған резеңке қорғаныстық қалпақтары бар, тоқ өткізгіш өзекпен жалғанған металл түйіспелер бар. Резеңке қалпақтар жоғары кернеулі сымдар түйіспелерін ластанудан қорғайды және бір уақытта олардың аспаптарға қосылысының сенімділігін жоғарылатады.

Жоғары кернеулі сымдарды тұтандыру білтелеріне сенімді жалғау үшін арнайы ұштықтармен *23* (3.9 сур. қар.) қолданылады, олар сымдармен бірге немесе олардан бөлек орындалуы мүмкін және радиокедергілерді төмендетуге арналған қосымша кедергілермен жабдықталуы мүмкін.

Жоғары кернеулі сымдар оқшауламасының сенімділігін және икемділігін жоғарылату үшін ол силиконнан жасалуы мүмкін.

Тұтандырудың түйіспелік жүйесінің жоғары кернеулі сымдары 2,0... 2,5 кОм/м үйлестірілген кедергісіне ие.

Электронды түйіспесіз және микропроцессорлық жүйелермен салыстырғанда, жоғарыда қарастырылған тұтандырудың түйіспелік жүйесінің артықшылықтары болып табылады:

- жоғары емес құны;
- құрылым жеңілдігі, қауіпсіздік бойынша төменірек талаптар және «ұшқынға» жоғары вольтты бөлікті тексеру мүмкіндігі, бұл кәсіпқой емес адамға туындаған ақаулықтарды қарапайым жолмен анықтауға және жоюға мүмкіндік береді.

Тұтандырудың түйіспелік жүйесінің кемшіліктері болып табылады:

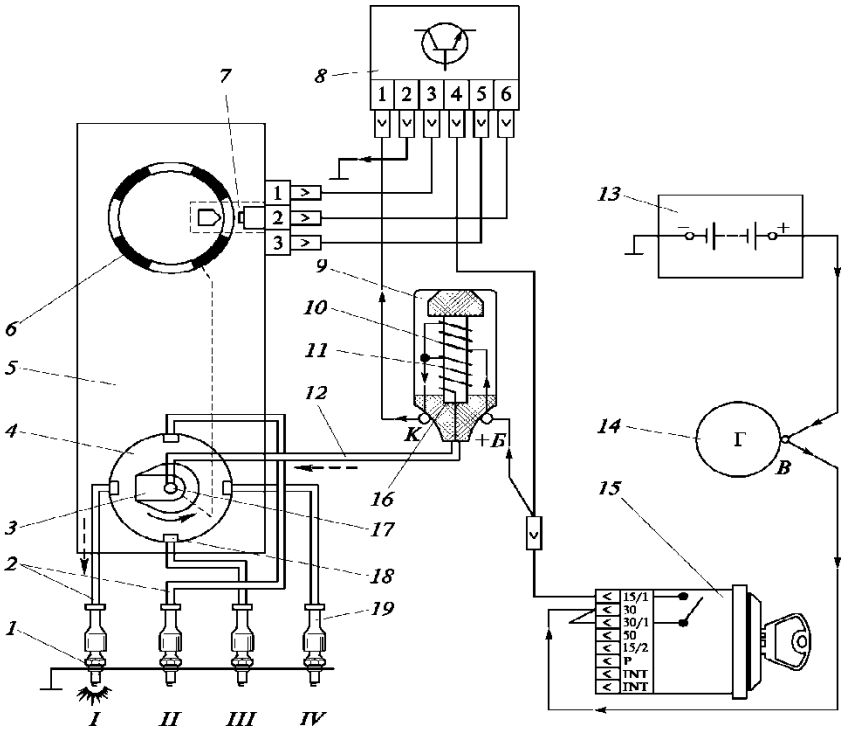
- тұтандыру шарғысының екіншілік орамасының жоғары кернеулі тізбегіндегі тоқ импульстарының төменірек кернеуіне және сәйкесінше айырғыш түйіспелерінің жанып кетуіне байланысты төменгі кернеулі (5 А дейін) тізбектегі тоқ күшінің шектелуімен байланысты ұшқынның төменірек энергиясына байланысты, тұтандырудың электронды жүйесімен салыстырғанда қозғалтқыш цилиндрлеріндегі жұмыс қоспасының тұтануының төменірек сенімділігі;
- тұтандыру үйлестіргіші бөлшектерінің (бірінші кезекте, түйіспелік топ және айырғыш жұдырықшасы) және оның механикалық жетегінің тозуына байланысты олардың тұрақты өзгеруіне байланысты айырғыш түйіспелері арасындағы саңылау шамасын және тұтандыру озуының бұрышын мерзімді реттеу, бұл тұтандыру жүйесіне техникалық қызмет көрсету бойынша жұмыстардың еңбек сыйымдылығын арттырады;
- пайдалану барысында біртіндеп нашарлайтын тұтандырудың түйіспелік жүйесі бар қозғалтқышының қуаты, үнемділігі және уыттылығы көрсеткіштерінің талап етілетін деңгейін қамтамасыз ету үшін жоғарырақ жиі жөндеу әсерлеріндегі қажеттілік. Осы көрсеткіштерді нашарлауы тұтандыру озуы бұрышының бірізді өзгеруімен (әдетте азайтылуымен), сонымен қатар тұтандыру үйлестіргіші бөлшектерінің тозуына байланысты оның тұрақсыздығымен шарттасқан, бұл айтарлықтай жиі ауыстыру немесе жинақта тұтандыру үйлестіргішін ауыстыру қажеттілігін тудырады.

Тұтандырудың түйіспелік жүйесінің көрсетілген кемшіліктеріне байланысты жетілдірілген тұтандырудың электронды жүйелерімен ауыстырылды: түйіспесіз, кейін микропроцессорлық.

3.4.3. Тұтандырудың түйіспесіз жүйесі

Тұтандырудың түйіспесіз жүйесінің жалпы құрылысы және әрекет ету қағидаты. Оларды ВАЗ-2110 қозғалтқышының түйіспесіз тұтандыру жүйесі сұлбасының мысалында қарастырамыз (3.13 сур.). Тұтандыру үйлестіргішін қоспағанда, тұтандырудың түйіспесіз жүйесі тұтандырудың түйіспелік жүйесінің құрамына кіретін элементтерді қамтиды: тұтандыру шарғысы *9*, білтелер *1,* жоғары кернеулі сымдар *2* және *12*, тұтандыру ажыратқышы (құлып) *15* және электр энергиясының көздері: аккумуляторлық батарея *13* және генератор *14.* Түйіспесіз жүйедегі тұтандыру үйлестіргішінің орнына бергіш-үйлестіргіш *5*, сонымен қатар тұтандыру шарғысының біріншілік орамасының *10* төмен кернеулі тізбегіндегі тоқ айыру функциясын электрондық жолмен жүзеге асыратын электронды коммутатор *8*

орнатылады. Бергіш-үйлестіргіш құрылысы бойынша түйіспелік жүйеде орнатылатын тұтандыру үйлестіргішіне ұқсас, бірақ одан түйіспелері механикалық айырғыштың жоқ болуының жоқтығымен



3.13 сур. ВАЗ- 2110 қозғалтқышының тұтандырудың түйіспелік жүйесінің сұлбасы:
1 — тұтандыру білтесі; *2* — тұтандыру білтесіне қойылатын жоғары кернеулі сымдар; *3* — ток айырғатын тілімшесі бар үйлестіргіш роторы; *4* — бергіш-үйлестіргіш қақпағы; *5* — тұтандырудың бергіш- үйлестіргіші; *6* — бергіш экраны; *7* —Холл бергіші; *8* — коммутатор; *9* — тұтандыру шарғысы; *10* — шарғының біріншілік орамасы; *11* — шарғының екіншілік орамасы; *12* — шарғыдан тұтандырудың бергіш-үйлестіргішіне жалғанатын жоғары кернеулі сым; *13* — аккумуляторлық батарея; *14* — генератор; *15* — тұтандыру ажыратқышы (құлып); *16* — шарғы өзегі; *17* — тұтандыру шарғысынан жоғары кернеулі сымды жалғауға арналған бергіш-үйлестіргіш қақпағының орталық қысқышы; *18* — жоғары кернеулі сымды тұтандыру білтесіне жалғауға арналған қысқышы бар бергіш-үйлестіргіш қақпағының бүйірлік электроды; *19* — жоғары кернеулі сым ұштығы; *I...IV* — қозғалтқыш цилиндрлерінің нөмірлері; ——→ — төмен кернеулі ток жолы; - - - → — жоғары кернеулі ток жолы.

түбегейлі ерекшеленеді, оның орнына бергіш-үйлестіргіште бергіш *7* орнатылады. Әр түрлі бергіш-үйлестіргіштер типтерінде әр түрлі типті бергіштер (негізінен Холл эффектісі қолданылатын магниттік-электрлік және жартылай өткізгіш) қолданылады, бірақ олардың барлығы бір функцияны орындайды – электронды коммутатор *8* үшін ұшқын түзу моменттерін белгілейтін басқарушы ток импульстарын өндіреді. Электронды коммутатор тұтандыру шарғысының біріншілік орамасының *10* біріншілік орамасының төменгі кернеу тізбегіндегі тоқты басқарады, осы кезде бергіш-үйлестіргішпен белгіленген мезеттерде электрондық әдіспен транзисторлық сұлба көмегімен тоқты айырады. Осылайша, тұтандырудың түйіспесіз жүйесінде айырғыш функциясын электронды коммутатор орындайды. Ал бергіш-үйлестіргіш коммутаторға басқару сигналдарын беруге арналған белгілеу құрылғысының функциясын және тұтандыру білтелері бойынша жоғары кернеулі тоқ айырғышының функциясын орындайды.

Тұтандырудың түйіспесіз жүйесінің қалған элементтері (тұтандыру шарғысы, білтелер, тұтандыру ажыратқышы) жоғарыда қарастырылған түйіспелік жүйенің ұқсас элементтері сияқты құрастырылған және әрекет етеді.

Тұтандырудың түйіспесіз жүйесінің төмен кернеулі тізбегіндегі тоқ жолы келесі: аккумуляторлық батареяның оң шығысынан *13* оталдырғыш қысқышы арқылы (сұлбада көрсетілмеген), генератор қысқышы *14* арқылы және тұтандыру ажыратқышы *15* арқылы тұтандыру шарғысының *9* біріншілік орамасына *10*. Ары қарай тұтандыру шарғысынан электронды коммутаторға *8* және коммутатордың ішкі тізбегі арқылы «массаға» және аккумуляторлық батареяның теріс шығысына. Коммутатормен *8* айыру мезетінде тоқ бергішінің *7* сигналы бойынша тұтандыру шарғысының *10* біріншілік орамасының төменгі кернеулі тізбегінде оның екіншілік орамасында *11* жоғары кернеулі тоқ индукцияланады.

Тұтандырудың түйіспесіз жүйесіндегі жоғары кернеулі тоқ жолы түйіспелік жүйедегідей: тұтандыру шарғысынан сым *12* бойынша жоғары кернеулі тоқ бергіш-үйлестіргіштің орталық қысқышына *17* беріледі. Кейін бергіш-үйлестіргіш қақпағында *4* орнатылған бұрыштық түйіспе және ротордың тоқ айырмалы тілімшесі *3* арқылы тоқ жоғары кернеулі сым *2* бойынша сәйкес цилиндрдің тұтандыру білтесіне беріледі (қозғалтқыштың жұмыс тәртібіне сәйкес) және онда білте электродтары арасында туындайтын электрлік ұшқынмен жұмыс қоспасының тұтануы жүзеге асырылады. Білте электродтар

арасындағы ұшқындық аралық тесілгеннен кейін жоғары кернеулі тоқ автомобиль «массасына» және ары қарай аккумуляторлық батареяға, тұтандыру ажыратқышына және тұтандыру шарғысының екіншілік орамасына кетеді. Осылайша жоғары кернеулі электрлік тізбекті тұйықтайды.

Бергіш *7* және үйлестіргіш роторы *3* арасындағы қатаң механикалық байланыс олардың жұмысының нақты синхрондалуын және қозғалтқыш цилиндрлеріндегі тұтандыру озуының бұрышының тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

Жылдам тозатын және саңылаудың жиі реттелуін талап ететін тұтандырудың түйіспесіз жүйесіндегі түйіспелер бар механикалық айырғыштың жоқ болуы, сонымен қатар түйіспесіз бергіш-үйлестіргіштің және электронды коммутатордың қолданылуы есебінен туындайтын тұтандыру шарғысының біріншілік орамасының төменгі кернеулі тізбегіндегі үлкейтілген тоқ күші (10 А дейін) және сәйкесінше тұтандыру шарғысының екіншілік орамасының жоғары кернеулі тізбегіндегі тоқ импульстарының үлкейтілген кернеуі түйіспелік жүйемен салыстырғанда тұтандырудың түйіспесіз жүйесінің жоғарырақ сенімділігін және қозғалтқыш цилиндрлерінде жұмыс қоспасының сенімдірек тұтануын негіздейді.

Тұтандырудың түйіспесіз жүйелерінде тұтандыру шарғысының екіншілік орамасында индукцияланатын жоғары тоқ кернеуіне (25 000 В астам) байланысты осындай жүйелерге техникалық қызмет көрсету және ақаулықтарды жою кезінде қауіпсіздік бойынша жоғары талаптар қарастырылады: қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде тұтандыру жүйесінің аспаптарына жанасуға, сонымен қатар «ұшқынға» қатысты жүйенің жұмысқа қабілеттілігін тексеруге болмайды. Себебі бұл жарақаттарға, сонымен қатар тұтандыру жүйесінің өзінің зақымдануына алып келуі мүмкін. Сонымен қатар, тұтандыру қосулы болған кезде сымды аккумуляторлық батареядан және тұтандыру жүйесінің басқа аспаптарынан ажыратуға болмайды, себебі бұл жүйенің электронды элементтерінің істен шығуына алып келуі мүмкін.

Зерттелетін ВАЗ қозғалтқыштарында орнатылатын тұтандырудың түйіспесіз жүйелері тағайындалуы бойынша бірдей және құрылысы және әрекет ету қағидаты бойынша ұқсас аспаптардан құралады, олардың құрылымдық ерекшеліктері ары қарай қарастырылады.

Тұтандырудың түйіспесіз жүйелерінің аспаптары. Олар тұтандыру шарғысын, бергіш-үйлестіргішті, коммутаторды, білтелерді, тұтандыру ажыратқышын және байланыстырғыш сымдарды қамтиды.

Тұтандырудың түйіспесіз жүйелеріндегі тұтандыру шарғысы ертерек қарастырылған түйіспелік жүйе шарғысы сияқты құрастырылған және жұмыс жасайды. Алайда орамалардың басқа сипаттамаларына ие (азайтылған кедергімен және орамдар санымен ерекшеленеді), бұл біріншілік орамада тоқ күшінің арттырылуын, екіншілік орамада жасалатын тоқ импульстары кернеуінің жоғарылауын қамтамасыз етеді және тұтандыру білтелеріндегі ұшқындық разрядтар энергиясын айтарлықтай (2-3 есе) арттыруға мүмкіндік береді.

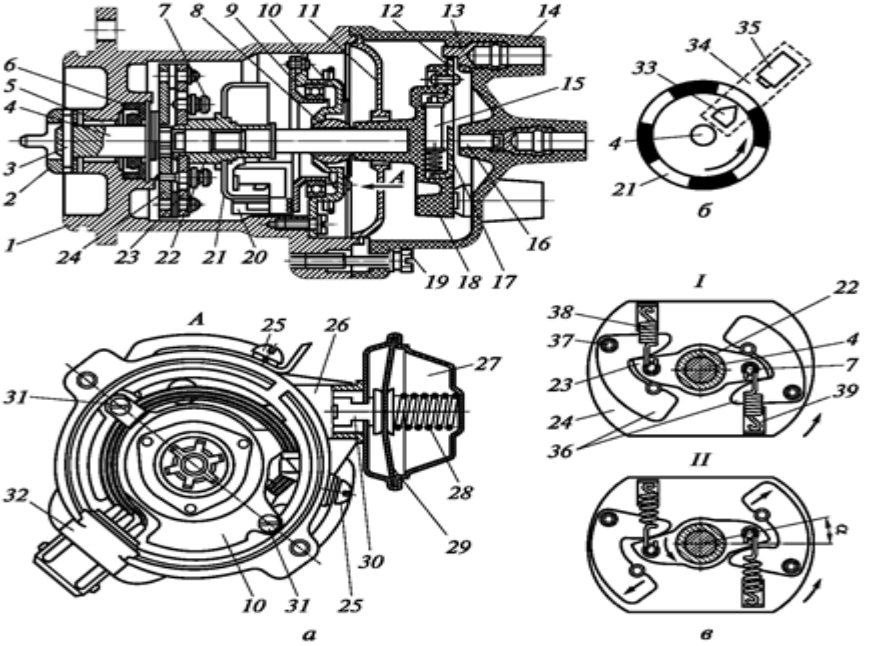
3.14 сур. ВАЗ-2110 қозғалтқышының 40.3706 тұтандырудың бергіші-үйлестіргіші:
а— құрылғы; *б*— Холл бергішінің сұлбасы; *в*— тұтандыру озуының ортадан тепкіш реттегішінің бөлшектері және жұмыс сұлбасы; *1*— бергіш-үйлестіргіш корпусы; *2*— муфта; *3*— сұққыш; *4*— бергіш-үйлестіргіш аунақшасы; *5*— корпустағы аунақшаның мойынтіректі төлкесі; *6*— тығыздама; *7*— қайтарымды серіппесін бекітуге арналған ортадан тепкіш реттегішінің жетектегі тілімшесінің сұққышы; *8*— ұстағыштағы аунақшаның мойынтіректі төлкесі; *9*— мойынтірегі бар тірек тілімшесі; *10*— аунақша мойынтірегінің ұстағышы; *11*— қорғаныс экраны; *12*— ротордың тоқ-айырмалы тілімшесі; *13*— тұтандыру білтесіне жоғары кернеулі сымды жалғауға арналған қысқышы бар қақпақтың бүйірлік электроды; *14*— бергіш-үйлестіргіш қақпағы; *15*— кедергі басқыш резистор; *16*— серіппесі бар бұрыштық түйіспе; *17*— ротордың орталық түйіспесі; *18*— үйлестіргіш роторы; *19*— бергіш-үйлестіргіш қақпағын корпусқа бекітетін бұрама; *20*— Холл бергіші; *21*— бергіш экраны; *22*— бергіш экраны мен ортадан тепкіш реттегіштің жетектегі тілімшесінің төлкесі; *23* және *24*— сәйкесінше аунақшадағы ортадан тепкіш реттегішінің жетектегі және жетекші тілімшесі; *25*— бергіш-үйлестіргіш корпусына вакуумдық реттегіш корпусын бекітетін бұрама; *26*— вакуумдық реттегіш корпусы; *27*— вакуумдық камера; *28*— диафрагма серіппесі; *29*— диафрагма; *30*— диафрагма тартымы; *31*— бергіш-үйлестіргіш корпусына ұстағышты бекітетін бұрама; *32*— бергіштің істікшелі қалыбы; *33*— тұрақты магнит; *34*— бергіштің оқшаулағыш негізі; *35*— магниттік-басқарушы микросұлба; *36*— жүктер; *37*— жетекші тілімшедегі жүк өсі; *38*— жетектегі тілімшенің қайтарымды серіппесі; *39*— жетектегі тілімшеде серіппені бекітетін тіреу; *I* және *II*— сәйкесінше бергіш-үйлестіргіш аунақшасының кіші және үлкен айналу жиілігі кезіндегі ортадан тепкіш реттегіш бөлшектерінің жайғасымы; а — бергіш-үйлестіргіш аунақшасының айналу жиілігі артқан кезде ортадан тепкіш реттегіш іске қосылған кезде жетекші тілімшеге қатысты жетектегі тілімшенің бұрылу бұрышы.

Тұтандырудың бергіш-үйлестіргіші электронды коммутаторға оған ұшқын түзу моменттерін белгілейтін басқару сигналдарын беру үшін, сонымен қатар қозғалтқыш цилиндрлерінің жұмыс жасау тәртібіне және тұтандыру озуы бұрышының талап етілетін шамасына сәйкес тұтандыру білтелері бойынша тұтандыру шарғысының екіншілік орамасында индукцияланатын жоғары кернеулі тоқты үйлестіру үшін арналған. Осылайша бергіш-үйлестіргіш электронды коммутаторға және жоғары кернеу тоқ айырғышына арналған белгілеу

құрылғысының функциясын орындайды. Ол сонымен қатар қозғалтқыштың жұмыс режиміне (иінді біліктің айналу жиілігі және жүктеме) байланысты тұтандыру озуының бұрышын автоматты өзгеруін қамтамасыз етеді.

Көрсетілген функцияларды жүзеге асыру үшін бергіш-үйлестіргіште келесі құрылғылар қарастырылған:

- бергіш — электронды коммутаторға тұтандыру шарғысының біріншілік орамасының төменгі кернеулі тізбектерінде тоқ айыру моменттерін белгілейтін басқарушы электрлік сигналдарды өндіру үшін;
- үйлестергіш — қозғалтқыш цилиндрлерінің жұмыс жасау тәртібіне сәйкес тұтандыру білтелері бойынша жоғары кернеулі тоқты үйлестіру үшін;
- тұтандыру озуының ортадан тепкіш реттегіші — иінді біліктің айналу жиілігі арттырылған кезде тұтандыру озуының бұрышын автоматты арттыру үшін;



- тұтандыру озуының вакуумдық реттегіші – жүктеме азайған (дроссельді жапқыш жабылған) кезде бұрышты автоматты үлкейту үшін.

ВАЗ-2110 қозғалтқышының 40.3706 тұтандыру бергіші-үйлестіргіші корпустан*1* (3.14 сур.) және оған екі бұрамамен *19* бекітілетін

қақпақтардан *14* құралады, қақпақтар ішінде жетекші аунақша *4* орналастырылған, онда тұтандыру озуының ортадан тепкіш реттегішінің бөлшектері, Холл бергішінің экраны *21* және үйлестіргіш роторы, сонымен қатар Холл бергіші *20* орнатылған. Сыртқы жағынан екі бұрамамен *25* бергіш-үйлестіргіш корпусына тұтандыру озуының вакуумдық реттегішінің корпусы *26* бекітіледі.

Бергіш-үйлестіргіш корпусы *1* алюминий қоспасынан құйылады. Ол үш сомынмен ақада қозғалтқыштың цилиндрлер бастиегінде көмекші агрегаттар корпусына бекітіледі және резеңке сақинамен тығыздалады. Бергіш-үйлестіргіш корпусындағы ақаға арналған саңылаулар сопақ пішінге ие, бұл жіберілген бекіту сомындары кезінде көмекші агрегаттар корпусының ұяшығында оның корпусын бұрау арқылы тұтандыру озуының талап етілетін бұрышын орнатуға мүмкіндік береді.

Бергіш-үйлестіргіш аунақшасы *4* болаттан жасалған, муфта *2* оймакілтегі кіретін ойығы бар тарату білігінің сағағымен қамтылған. Муфта *2* аунақшаға серіппелі тоқтатқыш сақинасы бар сұққышта бекітіледі (суретте көрсетілгендей), бұл тарату білігінің сағағымен өстер бойынша сәйкессіздігін өтемдеу үшін аунақшаға қатысты муфтаның біршама орын ауыстыру мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Аунақша екі мойынтіректі төлкеде *5* және *8* айналады, олар сәйкесінше корпуста *1* және корпусқа екі бұрамамен *31* бекітілетін ұстағышта *10* орнатылған.

Аунақшада ортадан тепкіш реттегіштің жетекші тілімшесі *24* қатаң бекітілген және ортадан тепкіш реттегіштің қатаң бекітілген жетекші тілімшесі *23* және Холл бергішінің экраны *21* бар төлке еркін айналады. Аунақшаның ішкі ұшында үйлестіргіш роторы *18* орнатылған, ол аунақша ұшындағы тілім арқасында аунақшаға қатысты белгілір бір жайғасымда бекітіледі және аунақшамен бірге сағат тіліне қарсы айналады (егер бергіш-үйлестергіш қақпағы жағынан қарасақ). Бергіш-үйлестіргіш корпусына майдың түсуінің алдын алу үшін аунақша резеңке тығыздамамен *6* тығыздалады.

Х о л л б е р г і ш і тікелей жартылай өткізгіш бергіштің өзін *20* және экранды *21* қамтиды. Бергіш *20* оқшаулағыш негізден *34* (3.14, *б сур.)* құралады, онда саңылаулары бір-біріне қарсы орналастырылған тұрақты магнит *33* және магниттік-басқарушы микросұлба *35 бар.* Бергіш экраны *21* (3.14, а сур.) төлкеде *22* бекітілген және қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде осы төлкеде орнатылған ортадан тепкіштің жетектегі тілімшесімен *23* және аунақшамен *4* бірге айналады. Экранның *21* (3.14, *б сур. қар.)* бүйірлік қабырғасы магнит *33* және магниттік-басқарушы микросұлба *35* арасындағы бергіш саңылауында айналады және онда төрт тілім бар (қозғалтқыш цилиндрлерінің саны бойынша). Сондықтан экран айналған

кезде қозғалтқыш цилиндрлеріндегі талап етілетін тұтандыру моменттеріне сәйкес келетін белгілі бір уақыт моменттерінде магниттен *33* магниттік-басқару микросұлбасының *35* экрандалуы және магниттік-басқару микросұлбасына әсер ететін магниттік ағынның өзгеруі жүргізіледі. Осы кезде бергіш микросұлбасы электронды коммутаторға ұшқын түзу моменттерін белгілейтін басқарушы тоқ импульстарын береді.

Холл бергіші *20* (3.14, а сур. қар.) бұрамамен мойынтірегі бар тірек тілімшесіне *9* бекітіледі, ол тұтандыру озуының вакуумдық реттегіші іске қосылған кезде жылжымайтын ұстағышқа *10* және бергіш-үйлестіргіш корпусына *10* қатысты ұстағышта *10* орнатылатын мойынтіректе бергішпен бірге бұралуы мүмкін.

Үйлестіргіш пластмассалық қақпақтан *14,* оның ішінде орналастырылған бүйірлік электродтардан *13* және орталық бұрыштық түйіспеден *16* және сыртында орналастырылған жоғары кернеулі сымдар қысқыштарынан, сонымен қатар тоқ-айырмалы тілімшесі *12* және кедергі басатын резисторы *15* бар ротордан *18* құралады. Ротордың Холл бергішінің экранымен *21* бірге бір аунақшада орналасуы және аунақшаға қатысты ротордың бекітілген орналасуы арқасында аунақша корпусындағы тілім көмегімен үйлестіргіш роторы және Холл бергіші арасындағы механикалық байланыс және олардың жұмысының қажетті синхрондалуы қамтамасыз етіледі. Ротор айналған кезде ол қақпақтың бүйірлік электродтарды *13* ретімен «жүгіріп өтеді», осылайша қозғалтқыш жұмысының тәртібіне сәйкес тұтандыру білтелері бойынша тұтандыру шарғысынан қақпақтың *14* орталық қысқышына берілерін жоғары кернеулі тоқ импульстарын үйлестіреді, бұл жоғары кернеулі сымдардың қақпақтың *14* бүйірлік қысқыштарына сәйкесінше жалғануымен қамтамасыз етіледі.

Тұтандыру озуының ортадан тепкіш реттегіші аунақшада *4* (3.14, *в* сур.) қатаң бекітілген бергіш-үйлестіргіштен, оның өсінде *37* орнатылған жүктерден *36* және жетектегі тілімшеден *23* құралады. Соңғысы Холл бергішінің экранымен *21* бірге аунақшада еркін орнатылған төлкеде *22* бекітілген. Жетектегі тілімше *23* екі серіппе *38* көмегімен жүргізілген жетекші тілімшемен *23* серпімді қосылысына ие. Сондықтан ортадан тепкіш реттегіштің барлық бөлшектері аунақшамен *4* бірге айналады. Аунақшаның *4* кіші айналу жиілігі кезінде жүктері бар жетектегі тілімге *23* серіппелер серпімділігі *38* ықпалынан жетекші тілімшеге *24* (3.14 сур., *в,І* қар.) қатысты бастапқы жайғасымда қалады.

Аунақшаның *4* айналу жиілігі арттырылған кезде өскелең ортадан тепкіш күштер әрекеті нәтижесінде жүктер *36* серіппелер серпімділігін басады және жетекші тілімшедегі өстерде *37* бұралып, ажырайды, жетектегі тілімшені *23* жетекші тілімшеге *24* және аунақшаға қатысты біршама бұрышқа бұрайды (3.14 сур., в, II қар.). Осы кезде жетектегі тілімшемен бірге экран төлкеде *22* (3.14, а сур. қар.) орнатылған экран Холл бергішіне *20* қатысты аунақшаның *4* айналу бағытында бұралады. Нәтижесінде бергіш озумен коммутаторға басқару импульстарын береді. Осы кезде қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі арттырылған кезде тұтандыру озуы бұрышының талап етілетін артуы қамтамасыз етіледі. Айналу жиілігі төмендеген кезде ортадан тепкіш реттегіш бөлшектері серіппе әрекеті нәтижесінде бастапқы жайғасымға дейін кері бағытта айнала бастайды. Осы кезде тұтандыру озуының бұрышының қажетті азаюы қамтамасыз етіледі.

Тұтандыру озуының вакуумдық реттегіші ертерек қарастырылған түйіспелік жүйенің тұтандыру үйлестіргішінің вакуумдық реттегіші сияқты құрастырылған және әрекет етеді. Ол вакуумдық камерасы *27* бар корпустан және тартымы *30* және қайтарымды серіппесі *28* бар диафрагмадан құралады. Диафрагма тартымы тоқтатқыш сақинасы бар сұққышта Холл бергіші бар тірек тілімшесіне *9* бекітіледі. Вакуумдық камера *27* құбыршек арқылы карбюратордың арнайы келте құбырымен жалғанған.

Реттегіштің вакуумдық камерасында *27* жүктеме азайтылған және разрядталу арттырылған кезде диафрагма *29* серіппені *28* қысып, вакуумдық камера *29* ішіне тартылады. Осы кезде диафрагма тартымы Холл бергіші *20* бар тірек тілімшесін *9* экраны *21* бар аунақшаның *4* айналуына қарама-қарсы бағытта бұрайды. Бұл импульстарды басқаратын бергішпен коммутаторға озумен берілуін қамтамасыз етеді. Осылайша тұтандыру озуының бұрышы талап етілетін шамаға арттырылады.

Тұтандырудың түйіспесіз жүйесі бар ВАЗ- 2106 қозғалтқышының 3810.3706 тұтандыру бергіші-үйлестіргіші сыртқы түрі және құрылысы бойынша осы қозғалтқышта орнатылатын түйіспелік жүйенің қарапайым тұтандыру үйлестіргішіне ұқсас; одан негізінен түйіспесі бар механикалық айырғыштың және жұдырықшаның жоқ болуымен ерекшеленеді, оның орнына онда Холл бергіші орнатылған, ол ертерек қарастырылған ВАЗ-2110 қозғалтқышының 40.3706 бергіш-үйлестіргішінде орнатылған Холл бергіші сияқты құрастырылған және жұмыс жасайды. Холл бергішінің экраны жұдырықша орнына тұтандыру озуының ортадан тепкіш реттегішінің тіректі тілімшесіне *9*

(3.11 сур. қар) бекітілген және ортадан тепкіш реттегіш іске қосылған кезде тілімшемен бірге бұралады. Айырғыштың жылжымалы тілімінің *27* орнына бергіш-үйлестіргішінде Холл бергіші бар тірек тілімшесі орнатылған, Холл бергіші тұтандыру озуының вакуумдық реттегіші іске қосылған кезде бергішпен бірге мойынтіректе бұралуы мүмкін.

Коммутатор ұшқын түзу моментерін белгілейтін бергіш-үйлестіргіштерден берілетін басқару импульстары негізінде тұтандыру шарғысының біріншілік орамасының төмен кернеулі тізбегінде тоқтың басқарылуын қамтамасыз ететін, транзисторлық сұлбасы бар электронды аспап болып табылады.

Тұтандыру шарғысының біріншілік орамасының тізбегінде төмен кернеулі тоқты басқарған кезде коммутатор тізбекті айырудың қажетті мерзімділігін қамтамасыз етумен қатар, қоректену кернеуінің тербелістері кезінде (соның ішінде қозғалтқышты оталдырғышпен іске қосқан кезде) тізбектегі тоқ шамасын белгіленген шектерде сақтайды. Осылайша, коммутатор тұтандыру шарғысының біріншілік орамасының тізбегіндегі төмен кернеулі тоқ айырғышының функциясымен қатар, оның тұрақтандырғышының функциясын орындайды. Осылайша шарғының екіншілік орамасының тізбегіндегі жоғары кернеулі тоқ импульстарының жоғарырақ тұрақтылығын, демек, ұшқынның түзілуінің жоғары тұрақтылығын және қозғалтқыш цилиндрлеріндегі жұмыс қоспасының тұтануының сенімділігін қамтамасыз. Сонымен қатар, коммутатор қозғалтқыш тоқтағаннан кейін 1-3 сек. соң тұтандыру шарғысының қоректенуін сөндіреді. Осылайша шарғыны қатты қызудан қорғайды.

ВАЗ қозғалтқыштарының тұтандырудың түйіспесіз жүйесінде 3620.3734, 76.3734 НІМ-52, ВАТ10.2, RT1903 немесе PZE4022 типті коммутаторлар қолданылуы мүмкін.

Тұтандырудың түйіспесіз жүйелерінде қолданылатын тұтандыру білтелері түйіспелік жүйелерде қолданылатын тұтандыру білтелеріндегідей құрастырылған және әрекет етеді. Ұшқын құрудың жоғары энергиясына байланысты тұтандырудың түйіспесіз жүйелерінде қолданылатын білтелерде қалыңдау электродтар, олар және кіріктірілген кедергі басатын резистор арасындағы үлкейтілген ұшқынды саңылау бар және пайдалану барысында жоғарырақ жиі ауыстыруды талап етеді.

ВАЗ қозғалтқыштарының түйіспесіз жүйелерінде 0,7 мм ұшқындық саңылауы бар А17 ДВР немесе А17 ДВРМ типті тұтандыру білтелері немесе олардың аналогтары қолданылады: FE65PR немесе FE65CPR («BOSNA» фирмасы, Югославия) және т.б.

Түйіспелік жүйемен салыстырғанда мардымсыз жоғарырақ құнына қарамастан (негізінен онда қосымша элементтің – коммутатордың болуы), түйіспесіз тұтандыру жүйесі онымен салыстырғанда айтарлықтай елеулі артықшылықтарға ие:

- жоғарырақ энергия және ұшқын түзу тұрақтылығы қозғалтқыш цилиндрлеріндегі жұмыс қоспа тұтануының жоғарырақ сенімділігін қамтамасыз етеді;
- тұтандыру озуы бұрышының жоғарырақ тұрақтылығы және оның мерзімді реттеудегі қажеттіліктің жоқ болуы қозғалтқыштың тұрақтырақ және тиімдірек жұмысын қамтамасыз етеді және түйіспесіз тұтандыру жүйелеріне техникалық қызмет көрсету бойынша жұмыстардың еңбексыйымдылығын төмендетеді. Түйіспесіз жүйеде тұтандыру озуының бұрышын реттеу негізінен үйлестіргіш бергішін шешу-орнату кезінде жүзеге асырылады. Пайдалану барысында тұтандыру озуының бұрышын түзетудегі қажеттілік әдетте осы жағдайда тұтандыру озуының бұрышын азайту арқылы детонацияны азайту үшін октан саны төмендетілген бензин пайдаланылған жағдайда туындайды.

Түйіспелік жүйемен салыстырғанда тұтандырудың түйіспелік жүйесінің негізгі кемшіліктері келесілер болып табылады:

- электрониканың болуымен шарттастырылған ақаулықтардың күрделірек диагностикалануы, сонымен қатар жоғары кернеулі тізбекте жоғары тоқ энергиясына байланысты қауіпсіздік бойынша жоғары талаптар орындаушының жоғарырақ біліктілігін және арнайы аспаптардың (кем дегенде, «ұшқынға» қатысты жоғары кернеулі тоқ тізбегін тексеруге арналған автотестер және арнайы разрядтағыш) тұтандырудың түйіспесіз жүйесін диагностикалау кезінде қолданылуын талап етеді;
- тұтандыру білтелерін жоғарырақ жиілікпен ауыстыру қажеттілігі.

Микропроцессорлық тұтандыру жүйесімен салыстырғанда тұтандырудың түйіспесіз жүйесінің негізгі кемшіліктері келесілер болып табылады:

- бергіш-үйлестіргіште механикалық құрылғылардың (тұтандыру озуының ортадан тепкіш және вакуумдық реттегіштері, жоғары кернеулі тоқ үйлестіргіші және аунақша-үйлестіргіштің механикалық жетегі) көрсетілген механизмдер бөлшектерінің тозуына байланысты тұтандыру озуы бұрышының бірізді өзгеруін негіздейді, бұл пайдалану барысында тозған элементтерді ауыстыру және тұтандыру озуының бұрышын реттеу қажеттілігін тудырады (тұтандырудың түйіспелік жүйесіндегімен салыстырғанда айтарлықтай сирек тексеру болса да);
- тұтандырудың түйіспесіз жүйесі (түйіспелік жүйе сияқты) тек негізгі факторларды – иінді біліктің айналу жиілігін (ортадан тепкіш

реттегіш көмегімен) және жүктемені (вакуумдық реттегіш көмегімен) ескеріп, қозғалтқыштың әр түрлі жұмыс режимдеріндегі тұтандыру озуы бұрышының автоматты реттелуін қамтамасыз етеді және қозғалтқыш температурасы, қоршаған ауа температурасы, қозғалтқыштағы детонация сияқты бірқатар қосымша елеулі факторларды ескермейді, бұл қозғалтқышқа негізделген барлық әлеуетті мүмкіндіктерді жүзеге асыруға және оның максималды қызмет ету мерзімін қамтамасыз етуге мүмкіндік бермейді.

Көрсетілген кемшіліктерге байланысты тұтандырудың түйіспелік және түйіспесіз жүйелері ескірген болып саналады. Олар талаптарды, әсіресе отындық үнемділік және экономикалық қауіпсіздік бойынша, талаптарды қанағаттандырмайды. Алайда осындай тұтандыру жүйелерімен жабдықталған бұрынғы шығарылымдар автомобильдерінің айтарлықтай елеулі мөлшері әлі де қолданыс табуда. Заманауи автомобильдерде тек электронды микропроцессорлық тұтандыру жүйелері қолданылады.

3.4.4. Тұтандырудың микропроцессорлық жүйесі

Микропроцессорлық тұтандыру жүйесі бензин бүркіп енгізілетін қозғалтқыштарда (ЗМЗ-4062 қозғалтқыштары, ВАЗ бүрку қозғалтқыштары), сонымен қатар ЗМЗ-4062 қозғалтқышының карбюраторлық түрленімдерінде (ЗМЗ-4061, ЗМЗ-4063 «Газель» автомобилінде орнатылды) және ВАЗ карбюраторлық қозғалтқыштарының кейбір түрленімдерінде қолданылды. Бүрку қозғалтқыштарында тұтандырудың микропроцессорлық жүйесі қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйенің құрамдас бөлігі болып табылады және бірыңғай электронды басқару блогымен (ЭББ) басқарылады.

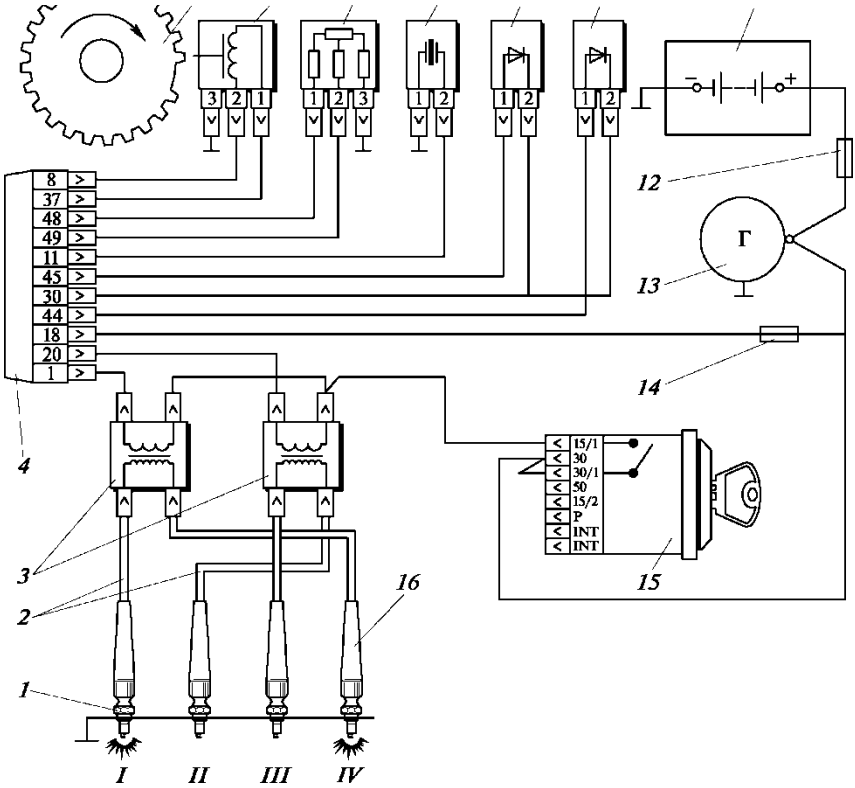
Отандық қозғалтқыштарда құрылысы және әрекет ету қағидаты бойынша ұқсас, екі шарғысы бар тұтандырудың микропроцессорлық жүйелері қолданылады.

Тұтандырудың микропроцессорлық жүйесінің жалпы құрылысы және әрекет ету қағидаты. Оларды ГАЗ-3110 автомобилінің ЗМЗ-4062 қозғалтқышының тұтандырудың микропроцессорлық жүйесінің мысалында қарастырамыз. Тұтандырудың микропроцессорлық жүйесі электронды басқару блогынан (микропроцессор) *4* (3.14 сур.), екі тұтандыру шарғысы *3*, ұштықтары *16* бар тұтандыру білтелерінен *1*, жоғары кернеулі сымдардан *2*, сонымен қатар тұтандыру ажыратқышынан (құлып) *15* және электр энергиясының көзінен (аккумуляторлық батарея және

генератор) құралады. Басқару блогында келесі бергіштері бар: *6* — иінді білік жайғасымдары (синхрондау), *7* — дроссельді жапқыш жайғасымдары (карбюраторлық қозғалтқыштарда енгізу құбыр желісіндегі разрядталу бергіші қолданылады), *8* — детонация, *9* — салқындату сұйықтығының температурасы және *10* — енгізу құбыр желісіндегі ауа температурасы бергіштері.

Электронды басқару блогы (ЭББ) қозғалтқыш жұмыс жасау тәртібіне сәйкес тұтандыру шарғыларының *3* біріншілік орамаларындағы төменгі кернеулі тоқты басқарады және бергіштер *6...10* сигналдары және оның жадысына енгізілген деректер және алгоритмдер бойынша қозғалтқыш жұмыс жасау барлық режимдерінде тұтандыру озуының оңтайлы шамасын қамтамасыз етеді.

Ұшқынның түзілуінің қозғалтқыш цилиндрлерінің жұмыс жасау тәртібімен синхрондау иінді білік жайғасымы бергішінің *6* сигналдары бойынша жүзеге асырылады. Ол ЭББ-ға ЖӨН-гі бірінші цилиндр піспектерінің жайғасымы (белгілеу дискісіндегі *5* екі кесілген тістер бойынша) туралы және сонымен қатар иінді біліктің айналу жиілігі туралы сигналдың берілуін қамтамасыз етеді. Осылайша, бергіш *6* ЭББ басқа бергіштер сигналдарын және ЭББ енгізілген ақпаратты ескерумен тұтандыру озуы бұрышының оңтайлы шамасын кейін есептеу үшін есептеудің басталуын белгілейді. ЭББ тұтандыру шарғыларының *3* біріншілік орамаларына беретін төмен кернеулі тоқ импульстарына сәйкес әр шарғы бір уақытта екі білтеге (яғни екі ұшқынды болып табылады) жоғары кернеулі импульстардың берілуін қамтамасыз етеді: бір шарғы — бірінші және төртінші цилиндрлер білтелеріне, ал екіншісі — екінші және үшінші цилиндрлер білтелеріне. Осы кезде цилиндрлердің бірінде қысу тактісінің соңында ұшқын секіреді. Осылайша қысылған жұмыс қоспасының тұтануын қамтамасыз етеді.



3.15 сур. ГАЗ-3110 автомобилінің ЗМЗ-4062 қозғалтқышының тұтандырудың микропроцессорлық жүйесінің сұлбасы:
1 — тұтандыру білтесі; *2* — жоғары кернеулі сым: *3* — тұтандыру шарғылары; *4* — электронды басқару блогы (микропроцессор); *5* — иінді білік тегершігіндегі синхрондау бергішінің белгілеу дискісі; *6* — иінді білік жайғасымының бергіші (синхрондау бергіші); *7* — дроссельді жапқыш жайғасымының бергіші; *8* — детонация бергіші; *9* — салқындату сұйықтығы температурасының бергіші; *10* — енгізу құбыр желісіндегі ауа температурасының бергіші; *11* — аккумуляторлық батарея; *12* және *14* — сақтандырғыштар; *13* — генератор; *15* — тұтандыру ажыратқышы (құлып); *16* — тұтандыру білтесінің ұштығы; *I... IV* — қозғалтқыш цилиндрлерінің жұмысы.

ВАЗ қозғалтқыштарының тұтандырудың микропроцессорлық жүйелерінде бір корпуста орнатылған екі қосұшқынды шарғылардан құралатын қосарланған тұтандыру шарғысы қолданылады. Ал ертерек шығарылымдардың ВАЗ-2104 және ВАЗ-2111 қозғалтқыштарында тұтандыру модулі деп аталатын бірыңғай блокқа электронды коммутатормен біріктірілген. ВАЗ қозғалтқыштарындағы электронды басқару блогы (бақылағыш) ЗМЗ-4062 қозғалтқышының бергіштеріне

аналогты бергіш сигналдары бойынша тұтандыру шарғысының (немесе модуль) жұмысын басқаруды жүзеге асырады.

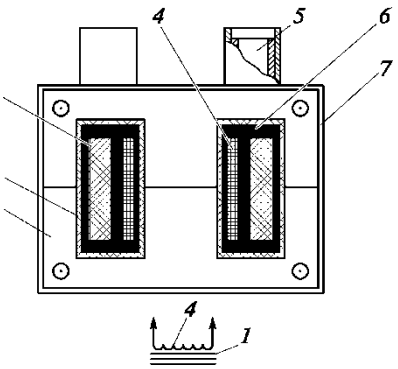
Тұтандырудың микропроцессорлық жүйесінің аспаптары. Олар бергіштері бар электронды басқару блогын, тұтандыру шарғысын (модуль), ұштықтары бар тұтандыру білтелерін, тұтандыру ажыратқыштарын (құлып) және байланыстырғыш сымдарды қамтиды.

Бергіштері бар электронды басқару блогы*(2.7.4 ішкі бөл. қар.)*.

Микропроцессорлық жүйелердің *тұтандыру шарғылары* ертерек қарастырылған басқа тұтандыру жүйелеріндегідей жұмыс жасайды.

ЗМЗ-4062 қозғалтқышының 3012.3705 тұтандыру шарғысы (3.16 сур.) пластмассалық корпуста *2* орналастырылған, екіншілік ораманың екі шығысы *5* (жоғары кернеулі) және біріншілік ораманың қысқышы (төмен кернеулі) бар біріншілік және екіншілік орамалардан, сонымен қатар жұқа тілімді электрлік-техникалық болаттан жиналатын өзектен (магнитөткізгіш) *1* құралады. Корпуста *2* орнатқаннан кейін шарғы орамаларына механикалық және климаттық әсерлерге қатысты олардың жоғары төзімділігін қамтамасыз ететін эпоксидті құрамды құяды. Тұйықталған магнитөткізгіш шарғының салыстырмалы шағын габариттік өлшемдері кезінде энергияны түрлендірудің жоғары ПӘК және ұшқынның үлкейтілген энергиясын қамтамасыз етеді.

Тұтандыру шарғысы бірінші орамаға берілетін төмен кернеулі тоқ импульстарын екіншілік орамадағы жоғары кернеулі тоқ импульстарына түрлендірілуін қамтамасыз ететін тоқ трансформаторы болып табылады, кернеу жоғары кернеулі сымдар бойынша бір уақытта қозғалтқыштың екі цилиндрінің білтелеріне беріледі.



3.16 сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышының 3012.3705 тұтандыру шарғысы:
1 — өзек (магнитөткізгіш); *2* — пластмассалық корпус; *3* — екіншілік орама; *4* — біріншілік орама; *5* — жоғары вольтты шығыс (екіншілік орама шығысы); *6* — орамалар құймасы; *7* — бекіту қапсырмасы

ВАЗ бүрку қозғалтқыштарының тұтандыру шарғысы16 (2.54 сур.

қар.) бір корпуста орындалған екі жұмыс жасайтын дербес қосшығысты шарғыдан құралатын блок болып табылады. Және тұтандыру білтелерімен жалғауға арналған сәйкесінше төрт жоғары кернеулі шығысқа ие. Шарғы сонымен қатар бір уақытта екі қозғалтыш цилиндрінде (1 — 4 және 2 — 3) ұшқынның түзілуін қамтамасыз етеді.

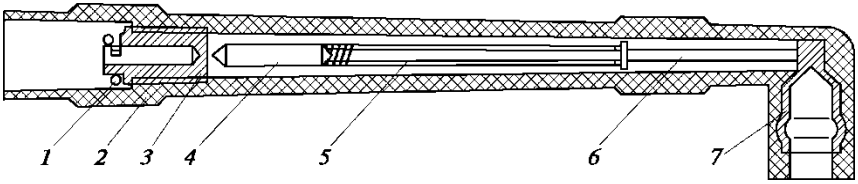
Тұтандырудың микропроцессорлық жүйелеріндегі тұтандыру білтелері түйіспелік жүйелерде қолданылатын тұтандыру білтелері сияқты құрастырылған және әрекет етеді. Олардың құрылысы ертерек толыққанды қарастырылған. Ұшқын түзу кезіндегі жоғары энергияға байланысты, түйіспесіз жүйелерде қолданылатын білтелер сияқты, тұтандырудың микропроцессорлық жүйелерінде қолданылатын білтелер қалыңдау электродтарға, үлкейтілген ұшқындың саңылауға, кіріктірілген кедергі басатын резисторға ие және пайдалану барысында жиірек ауыстыруды қажет етеді.

ЗМЗ-4062 қозғалтқышында ұшқындық саңылауы 0,70...0,85 мм болатын 14ДВР немесе 14ДВРМ білтелері, немесе олардың шетелдік аналогтары орнатылуы мүмкін.

ВАЗ қозғалтқыштарында ұшқындық саңылауы 1,00... 1,13 мм болатын А-17ДВРМ білтелері, немесе олардың шетелдік аналогтары орнатылады.

Тұтандыру білтелерінің ұштықтары ЗМЗ-4062 қозғалтқышында білтелердің цилиндрлер бастиегінің арнайы ойықтарына орнатылуына байланысты үлкейтілген ұзындықтағы пластмассалық корпуспен *2* (3.17 сур.) қамтылған және кедергі басатын резистормен *4* жабдықталған. Ұштықтың электрлік кедергісі шамамен 8 кОм құрайды.

Тұтандырудың микропроцессорлық жүйесі түйіспелік және түйіспесіз жүйелерден ерекшелейтін маңызды түбегейлі айырмашылықтарға ие. Бұл тұтандыру жүйесінің жұмысына әсер тигізіп, пайдалану барысында реттеуді, жөндеуді немесе ауыстыруды қажет ететін қандай да бір механикалық құрылғылардың (тұтандыру құлыбын қоспағанда), демек тозатын бөлшектердің толықтай жоқ болуында негізделеді. Көрсетілген айырмашылық елеулі дәрежеде тұтандырудың микропроцессорлық жүйе артықшылықтарын негіздейді.



3.17 сур. ЗМЗ-4062 қозғалтқышының тұтандыру білтесінің ұштығы:
1 — тоқтатқыш серіппе; *2* — корпус; *3* — тұтандыру білтесіне жалғауға арналған қысқыш; *4* — кедергі басатын резистор; *5* — серіппе; *6* — өзек; *7* — жоғары кернеулі сымды жалғауға арналған қысқыш.

Тұтандырудың микропроцессорлық жүйесінің негізгі артықшылықтары келесілер болып табылады:

- екі тұтандыру шарғысын және жоғары кернеулі электронды тоқ үйлестіргішін пайдалану есебінен (механикалық үйлестіргіш жоқ) тудырылатын жоғарырақ энергия және ұшқын түзілуінің тұрақтылығына байланысты қол жеткізілетін басқа жүйелермен салыстырғанда ең жоғары жұмыс қоспасын тұтандыру сенімділігі;
- барынша көп факторлар санын ескеріп, қозғалтқыш жұмысының барлық режимдерінде тұтандыру озуы бұрышының оңтайлы шамаларын қамтамасыз ету. Түйіспелік және түйіспесіз тұтандыру жүйелерінде қолданылатын механикалық ортадан тепкіш және вакуумдық реттегіштер орнына дәлдігі жоғары электронды бергіштердің, сонымен қатар ЭББ енгізілген деректердің және есептеу алгоритмдерінің қолданылуы тұтандыру озуы шамасына негізгі факторлардың: иінді біліктің айналу жиілігінің және жүктеменің, сонымен қатар бірқатар қосымша факторлардың: салқындату сұйықтығының температурасының, қозғалтқышқа келіп түсетін ауа температурасының, қозғалтқыштағы детонацияның тигізетін әсерін жоғары дәлдікпен ескеруге мүмкіндік береді;
- қозғалтқыш құрылымына енгізілген қасиеттердің барынша толық жүзеге асырылуы — ұшқын түзудің жоғары сенімділігі және тұтандыру озуы бұрышын оңтайландыру негізінде қуаттың, үнемділіктің, уыттылықтың, сонымен қатар сенімділіктің және шыдаммерзімнің ең үздік көрсеткіштерін қамтамасыз ету;
- тұтандыру жүйесіне техникалық қызмет көрсетудің және жөндеудің минималды еңбексыйымдылығы. Тұтандырудың
- микропроцессорлық жүйесіне техникалық қызмет көрсету тек оның аспаптарының тазалығын сақтауды, оның бекіністерінің сенімділігін және электрлік қосылыстарды тексеруді қамтиды. Тұтандырудың микропроцессорлық жүйесі автомобильдің барлық қызмет ету мерзімінде реттеуді қажет етпейді. Микропроцессорлық жүйенің барлық элементтері жөнделмейді

және істен шыққан жағдайда жаңа элементтерге ауыстырылады.

- Көрсетілген шүбәсіз артықшылықтармен қатар тұтандырудың микропроцессорлық жүйелері кейбір кемшіліктерге де ие: жоғары құны, ақаулықтардың күрделі диагностикалануы, сонымен қатар ақаулықтарды диагностикалау және жою бойынша жұмыстарды орындау кезіндегі қауіпсіздік бойынша жоғары талаптар, бұл осы жұмыстарды орындайтын қызметкерлерге қойылатын талаптарды жоғарылатады. Сонымен қатар заманауи автомобильдерде қолданылатын қозғалтқыш жұмысын басқаратын кешенді жүйелер қозғалтқыштың, соның ішінде оның тұтандыру жүйесінің көптеген ақаулықтарын жеткілікті дәрежеде жылдам және дәл анықтауға мүмкіндік береді, бұл арнайы диагностикалық аспапты және автомобильдің әр үлгісі үшін дайындалатын диагностикалық карталарды қолданумен, ал бірқатар жағдайларда диагностикалық аспапсыз — өзіндік диагностика режимінде жұмыс жасаған кезде басқару жүйесінің ЭББ берілетін ақаулық кодтары бойынша жүзеге асырылады (2.7.4 ішкі бөл. қар.).

3.5 ЖАРЫҚТАНДЫРУ ЖӘНЕ ДАБЫЛ БЕРУ ЖАБДЫҚТАРЫ

3.5.1. Жарықтандыру және жарық дабылының жабдықтары

Автомобильдің жарықтандыру жүйесі. Қараңғы тәулік мезгілінде және жеткіліксіз көріну жағдайларында (тұман, жаңбыр, қар) оны пайдалану қауіпсіздігін және қолайлығын қамтамасыз ету үшін арналған. Ол сыртқы және ішкі жарықтандыру аспаптарын, сонымен қатар олардың қоректенуінің электрлік тізбектерін қамтиды.

Сыртқы жарықтандыру аспаптары қараңғы тәулік мезгілінде және жеткіліксіз көріну жағдайларында, жүргізушінің жол жағдайын көре алуы және жолда кедергілер және қауіптер туындаған кезде қажетті шараларды уақытылы қабылдауы үшін, сонымен қатар басқа қозғалыс қатысушыларына автомобильдің көрінуін қамтамасыз ету үшін арналған.

Қазіргі уақытта Жол қозғалысының ережелеріне сәйкес автокөлік құралдарының тәуліктің күндізгі мезгілінде де қосылған фаралардың жақын жарығымен қозғалуы талап етіледі.

Сыртқы жарықтандыру аспаптарына автомобильдің алдыңғы жағында орнатылатын басты жарық фаралары (блок-фаралар), тұманға қарсы фаралар (ГАЗ- 3110 автомобилінің штаттық жинақтастырылмына кіреді, қалған зерттелетін автомобильдерде – қосымша орнатылады) және габариттік (тұрақ) оттар және автомобильдің артқы жағында орнатылатын габариттік (тұрақ) оттар, тұманға қарсы шамшырақтар және нөмір белгісін жарықтандыратын шамшырақтар, сонымен қатар автомобильдің артқы жүріспен қозғалуы туралы белгі берумен қатар, осы кезде тәуліктің қараңғы мезгілінде автомобиль артында жолды жарықтандыратын артқы жүріс шамшырақтары жатқызылады.

Фаралар барынша қуатты жарық аспаптары болып табылады. Олар автомобиль алдында жолды жақсы жарықтандыруы тиіс, сонымен қатар қарсы қозғалатын көлік құралдарының жүргізушілерін соқырайтпауы тиіс. Бұл жақын және қашық жарықты қосуға және оны реттеуге мүмкіндік беретін фара құрылымымен қамтамасыз етіледі.

Отандық автомобильдерде екі және төрт фаралы басты жарық жүйесі қолданылады. ВАЗ-2110 автомобилінде төрт фаралы басты жарық жүйесі қолданылады. Осы автомобильдің әр блок-фарасында жеке шағылыстырғыштармен және бір жіпті шаммен қамтылған жақын жарық фарасы және қашық жарық фарасы бар. Осы жүйе жақын жарық фаралары қосылған кезде қашық жарық фараларының қосылуын қарастырады, осы кезде барлық төрт фара бір уақытта жанады, бұл қашық жарық фаралары қосылған кезде жолдың жарықтандырылуының жақсаруына жәрдемдеседі.

Қалған зерттелетін автомобильдерде басты жарықтың қосфаралы жүйесі қолданылады, осы кезде екі фараның (блок-фаралар) әрқайсысы жақын және қашық жарыққа арналған бірыңғай шағылыстырғышпен қамтылған және шам қыздырудың сәйкес жібін қосу есебінен жақын жарықты қашық жарыққа және, керісінше ауыстыруды қамтамасыз ететін қосжіптік шаммен жинақталады. Осы жүйе шамның қатты қызуының және жанып кетуінің алдын алу үшін қашық және жақын жарықты тек қысқа уақытқа бір уақытта қосу мүмкіндігін қарастырады.

Алдыңғы габариттік (тұрақ) оттар алдыңғы шамшырақтардың бөлігі (секция) болуы мүмкін (ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінде) немесе фарамен ортақ шағылыстырғышқа және шашыратқышқа, бірақ өзінің

жеке шамына ие болып, фаралармен (қалған зерттелетін автомобильдер) біріктіріледі.

Артқы габариттік (тұрақ) оттар, тұманға қарсы шамшырақтар және артқы жүріс шамшырақтары артқы шамшырақтар бөліктері (секциялар) болып табылады.

Сыртқы жарықтандыру аспаптарын қоректендіретін электрлік тізбектерде оларды қосатын бақылау шамдары, қарастырылады, олар тікелей олардың ажыратқыштарында немесе аспаптар жинағында орналастырылады. Сонымен қатар, барынша қуатты жарықтандыру аспаптарын – жақын және қашық жарық фараларын қоректендіретін электрлік тізбектерде оларды қосатын арнайы реле қолданылады. ГАЗ-3110 автомобилінде реле сонымен қатар штаттық орнатылатын тұманға қарсы фаралардың электрлік тізбегінде қолданылады, ал ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінде — артқы тұманға қарсы шамшырақтарды қоректендіретін тізбекте.

Ішкі жарықтандыру аспаптарына салонды, жүксалғыш және мотор бөлімдерін, заттар жәшігін жарықтандыратын шамшырақтар, сонымен қатар аспаптарды және тұтатқышты жарықтандыратын шамдар жатқызылады.

Автомобильдің сыртқы жарықтық дабылдамасының жүйесі. Сыртқы жарықтық дабылдама аспаптарын қамтиды: алдыңғы, артқы және бүйірлік бұрылыс нұсқағыштары, тежелу сигналдары, артқы жүріс шамшырақтары және ажыратқыштары бар оларды қоректендіретін электрлік тізбектер, реле және олардың қосылуының бақылау шамдары. Сыртқы жарықтық дабылдама аспаптары келесі функцияларды орындайды:

- алдыңғы, артқы және бүйірлік бұрылыс нұсқағыштары — қозғалыстың басқа қатысушыларын автомобильдің орнынан қозғалуы, бұрылыс, озу және басқа қатарға ауысу кезінде оның қозғалу бағытының өзгеруі туралы ескертеді, сонымен қатар апаттық дабылдама функциясын орындайды;
- тежеу сигналдары (стоп-сигналдар) — баяулаумен автомобиль қозғалысы туралы ескертеді;
- артқы жүріс шамдары — автомобильдің артқы жүріспен жүруі туралы ескертеді.

Алдыңғы бұрылыс нұсқағыштары алдыңғы шамшырақтың бөлігі (секция) (ВАЗ-21213 автомобилінде), блок-фара бөлігі (ВАЗ-2105автомобилінде) болуы мүмкін, фараға бекітіліп, онымен бірыңғай блокты құрайды (ВАЗ-2110 және ИЖ-2126 автомобильдерінде) немесе жеке корпуста тікелей фара жанында орналасады. Онымен

бұғаттатудың тек сырттай эффектісін құрайды (ГАЗ-3110 автомобилінде).

Артқы бұрылыс нұсқағыштары, тежелу сигналдары және артқы жүріс шамшырақтары артқы шамшырақтар бөліктері (секциялар) болып табылады. Бүйірлік бұрылыс нұсқағыштары алдыңғы қанаттарда орнатылады.

Бұрылыс нұсқағыштары рөлдік доңғалақ астында рөлдік бағанада орналасқан ажыратқыш иінтірегімен қосылады. Осы кезде барлық оң немесе барлық сол бұрылыс нұсқағыштары (алдыңғы, артқы және бүйірлік), сонымен қатар аспаптар комбинациясындағы олардың қосылуының бақылау шамы минутына 90 ± 30 жиілігімен жыпылықтаған жарықпен жанады, бұл бұрылыс сигналдарының электрлік тізбегінде орнатылатын электронды реле-айырғыш көмегімен қамтамасыз етіледі.

Тежелу сигналдары басқышпен механикалық жолмен байланысқан арнайы ажыратқыш көмегімен тежегіш басқышына басқан кезде автоматты түрде қосылады.

Артқы жүріс шамшырақтары артқы жүріс берілісін қосу кезінде сөндірулі тұтандыру кезінде берілістер қорабында орнатылатын арнайы ажыратқыш көмегімен автоматты түрде қосылады.

Автомобильдің апаттық дабылдама жүйесі барлық бұрылыс нұсқағыштарын қамтиды. Бірақ тұтандыру құлыбындағы кілт жайғасымынан тәуелсіз апаттық дабылдаманың қосылуын қамтамасыз ететін өзінің жеке ажыратқышымен қамтылған. Апаттық дабылдаманың қосылуы Жол қозғалысы ережелерімен қарастырылған келесі жағдайларда ажыратқыш батырмасына басу арқылы жүзеге асырылады:

- жол-көлік оқиғасы кезінде;
- тоқтауға тыйым салынған жерлерде мәжбүрлі тоқтау кезінде;
- жүргізушінің қарсы қозғалатын көлік құралының фараларымен соқырайтылуы;
- тіркеп сүйреу кезінде (тіркеп сүйретілетін автомобильде);
- басқа жағдайларда қозғалыс қатысушыларын олар үшін автомобиль төндіре алатын қауіп туралы ескерту үшін.

Апаттық дабылдама қосылған кезде барлық бұрылыс сигналдары және апаттық дабылдама ажыратқышының батырмасындағы бақылау шамы 90 ± 30 жиілігімен жыпылықтаған жарықпен жанады. Бұл бұрылыс сигналдарының реле-айырғышы көмегімен қамтамасыз етіледі.

Жарықтандыру аспаптарының және жарықтық дабылдаманың құрылысы. Жарықтандыру аспаптарының және жарықтық дабылдаманың жалпы құрылысы бірдей. Автомобильдің кез келген жарық аспабының негізгі құрамдас бөліктері корпус, шам,

шағылыстырғыш және шашыратқыш болып табылады. Аз қуатты жарық аспаптарында шағылыстырғыш (салонның, жүксалғыш бөлімінің, заттар жәшігінің) ішкі жарықтандырылуының плафондары) немесе шашыратқыш (капот астындағы шам) жоқ болуы мүмкін.

Жарық аспабының *корпусы* онда шамды және шағылыстырғышты орнату үшін және оларды ылғалдан, ластанулардан және механикалық зақымданулардан қорғау үшін, сонымен қатар автомобильде аспапты бекіту үшін арналған.

Шам қажетті қуаттағы жарық ағынының жасалуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, бұрылыс нұсқағыштарында шам жарық сүзгісінің функциясын орындауы мүмкін. Осы жағдайда шамда сары-сарғыш түсті шыныдан жасалған түтік бар, ал бұрылыс нұсқағышы мөлдір шашыратқышпен қамтылған.

Автомобиль жарық аспаптарында негізінен бір және екі жіпті қыздыру шамдары қолданылады. Шам жіптері 2 800 °С дейін қызуға мүмкіндік беретін вольфрамдық сымнан жасалады. Аз қуатты (3 Вт дейін) шамдар сауыттарында вольфрамның булануын азайту үшін вакуум жасайды, қуаты жоғарырақ шамдар сауыттарын инертті газдармен толтырады (96% аргон және 4% азот қоспасы).

Автомобиль фараларында негізінен галогендік шамдар қолданылады. Галогенді шам сауытын қысымы жоғары галоген булары (йод немесе бром) және инертті газ (аргон және азот немесе криптон және ксенон) қоспасымен толтырылады, бұл қарапайым қыздыру шамамымен салыстырғанда шамның қыздыру жіптерінің қаттырақ қызуының мүмкіндігін және сәйкесінше оның жоғарырақ жарық берілісін, сонымен қатар қызмет ету мерзімін қамтамасыз етеді.

Қазіргі уақытта шетелдік өндірістік автомобильдерінде жарық көзі электрлік доға болып табылатын, газразрядты ксеннон шамдары бар фаралар («Litronic» типті фаралар) кең қолданыс табуда. Шағын өлшемдер және тұтынылатын қуат кезінде газразрядты шамдар галогенді шамдармен салыстырғанда айтарлықтай жоғарырақ (бірнеше есе) жарық берілісін және жоғарырақ қызмет ету мерзімін қамтамасыз етеді. Газразрядты ксенон шамының жарығы жасыл және көгілдір түстер компоненттерінің арттырылған үлесімен ерекшеленеді. Газразрядты шамның істен шығуы қыздыру шамындағыдай кенет орын алмайды. Ресурс таусылған кезде оның жарығының жарықтылығының байқалатын азаюы орын алады. Бұл шам толықтай істен шыққанға дейін шамды диагностикалауға және ауыстыруға мүмкіндік береді. Газразрядты шамдары бар фаралар электронды басқарумен қамтылған, сондықтан қарапайым фаралардан қымбаттау.

Отандық автомобильдерде газразрядты ксенон шамдары бар аналогты құрылымды фаралар қазіргі уақытта тек автомобильдерді жеке тапсырыс бойынша толымдау кезінде (тюнинг кезінде) орнатылады. Алайда

осындай фаралардың жоғары пайдаланымдық қасиеттері жуырдағы болашақта және базалық жинақ автомобильдерінде олардың кеңінен қолданылуын ықтимал қылады.

Шағылыстырғыш арнайы пішіндегі жарық шағылыстырғыш беттер есебінен шаммен жасалатын жарық ағынының талап етілетін бағытта фокусталуын қамтамасыз етеді. Шағылыстырғыш жеке бөлшекпен (фараларда) немесе жарық аспабының корпусымен бірге (шамшырақтарда және плафондарда) орындалуы мүмкін. Соңғы жағдайларда шағылыстырғыш функциясын жарық аспабы корпусының ішкі беті орындайды, оған жарық шағылыстырғыш материал қабаты қапталуы мүмкін.

Шашыратқыш шағылыстырғышы бар шаммен жасалатын жарық ағынының қажетті үйлестірілуін қамтамасыз етеді, және сонымен қатар оларды ылғалдан, ластанудан және механикалық зақымданулардан қорғайды. Сонымен қатар, шашыратқыш әдетте жарық сүзгісінің рөлін орындайды, осы кезде жарық аспабының талап етілетін түсін қамтамасыз етеді (бұрылыс нұсқағыштарында жарық сүзгісінің функциясын сары-сарғыш шынысы бар шам орындауы мүмкін). Фаралар (блок-фаралар) шашыратқыштары жиі түссіз аса таза мөлдір шыныдан жасалады, ол, пластмассаға қарағанда, механикалық әсерлерге төзеді және мөлдірлікті ұзағырақ сақтайды. Бұл фаралардың шөткелі шыны тазартқыштарын пайдаланған кезде аса маңызды. Сыртқы жарықтандырудың және дабылдаманың қалған аспаптарының шашыратқыштарын әдетте мөлдір пластмассадан жасайды. Шашыратқыштың ішкі бетінде аспаптың жарық ағынының қажетті үйлестірілуін қамтамасыз ететін оптикалық линзалар және призмалар жүйесі (әсіресе блок-фараларда күрделі) жасалады.

Сары шашыратқышпен қамтылуы мүмкін тұманға қарсы фараларды, сонымен қатар сары-сарғыш шашыратқышпен қамтылған (немесе мөлдір шашыратқыш, бірақ сары-сарғыш шынысы бар шам) бұрылыс сигналдарын қоспағанда, автомобильдің алдыңғы жағында ақ түсті оттары бар жарық аспаптары орнатылады. Түссіз шашыратқыштармен қамтылатын артқы жүрістің және нөмір белгісін жарықтандырудың шамшырақтарын, сонымен қатар сары-сарғыш шашыратқышпен қамтылған (немесе ақ шашыратқыш, бірақ сары-сарғыш шынысы бар шам) бұрылыс сигналдарын қоспағанда, автомобильдің артқы жағында қызыл шашыратқыштармен қамтылған қызыл түсті оттары бар жарық аспаптары (артқы габариттік оттар, тежелу сигналдары және тұманға қарсы шамшырақтар) орнатылады.

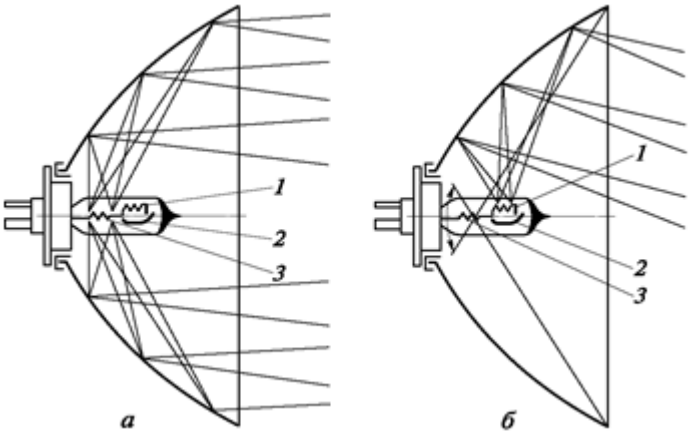
Автомобильдің сол және оң жағында орнатылатын жарық аспаптары оның бойлық өсіне қатысты симметриялық және бірдей құрылымға ие, бірақ бір-бірін алмастырмайды (ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінің

дөңгелек фараларын, сонымен қатар бүйірлік бұрылыс нұсқағыштарын қоспағанда).

Жарықтандыру және жарықтық дабылдама аспаптары автомобиль дизайнының маңызды элементі болып табылады. Сонымен қатар, заманауи жеңіл автомобильдерінде сыртқы жарық аспаптары автомобиль шанағының кескініне кіріктіріледі, оның жоғары аэродинамикалық қасиеттерін қамтамасыз етеді. Осы себептер бойынша бірдей функциялар орындайтын және құрылысы бойынша ұқсас әр жеңіл автомобильдің жарықтандыру және жарықтық дабылдама аспаптары дербес құрылымдық ерекшеліктерге: пішінге, өлшемдерге, автомобильдегі бекіту әдісіне ие, бұл олардың сан-алуандығын негіздейді. Осыған байланысты ары қарай жарықтандыру және жарықтық дабылдама аспаптарының құрылысы осы аспаптың барынша типтік құрылымға ие автомобильдер аспаптарының суреттемелері мысалында қарастырылады, осы кезде басқа зерттелетін автомобильдердің аналогты аспаптарының негізгі құрылымдық ерекшеліктері көрсетілген.

Фаралар (блок-фаралар). ВАЗ-2110 қоспағанда, барлық зерттелетін автомобильдердің фаралары (блок-фаралары) жақын және қашық жарыққа арналған бірыңғай шағылыстырғышқа ие және АКГ12 — 60+55 (жалпы еуропалық жіктелім бойынша Н4 санаты) қосжіпті галогендік шамдарымен жинақталады. Шам келесідей құрастырылып, шағылыстырғышқа бекітілу керек: оның қуаттырақ (60 Вт) қашық жарық жібі *3* (3.18, *а* сур.) шағылыстырғыш фокусында орналасады. Осылайша фараның қашық жарығының күштірек сәулелерінің шағылыстырғыш өсімен көлденеңінен бағытталуы қамтамасыз етіледі. Қуаты төменірек (55 Вт) жіп *1* жарықтылығы төмен сәулелер тудырады. Ол шағылыстырғыш фокусына қатысты ығысумен орналасады және арнайы экранмен *2* жабдықталған. Оның арқасында қарсы қозғалатын көлік құралдары жүргізушілерінің соқырайтылуының алдын алу мақсатында фараның жақын жарығының сәулелері шағылыстырғыштың көлденең өсіне қатысты төмен ығыстырылған (3.18, *б* сур.). Сонымен қатар, қосжіптік галогендік шам фараларында әдетте қалпақша түріндегі арнайы жарық шағылыстырғыш экран орнатылады, ол фара шағылыстырғышына тікелей шам алдында бекітіледі және жарықтандырылған төменгі және жарықтандырылмаған жоғарғы аймақ арасындағы нақты жарық-көлеңкелі шекараның құрылуын қамтамасыз етеді, бұл сонымен қатар фаралардың жақын жарығымен басқа жүргізушілердің соқырайтылуының алдын алуға жәрдемдеседі.

Барлық фараларда (блок-фараларда) жарықты тік және көлденең жазықтықтарда реттейтін бұрамалар бар; фаралар жарығының түзеткішін орнату мүмкіндігі қарастырылған, бұл жүргізушіге жолда тікелей автомобиль салонынан автомобильдің жүктелуіне байланысты фаралар жарығын тік жазықтықта түзетуге мүмкіндік береді. Фаралар (блок-фаралар) құрылымы фара корпусына және сәйкесінше автомобиль шанағына қатысты шамы бар шағылыстырғыш жайғасымын өзгерту арқылы жақын жарықтың реттелуін, осы кезде сонымен қатар қашық жарықтың автоматты реттелуін қарастырады. Реттеу кезінде осы автомобиль үшін орнатылған жарық-көлеңкелі шекара сұлбасына сәйкес фаралардың жақын жарық сәулелерінің төмен және оңға бағытталуы қамтамасыз етіледі.



3.18 сур. Екі жіпті шамы бар қашық (а) және жақын жарық фаралар сәулелері бағыттарының сұлбалары:
1 — жақын жарық жібі; *2* — жақын жарық жібінің экраны; *3* — қашық жарық жібі

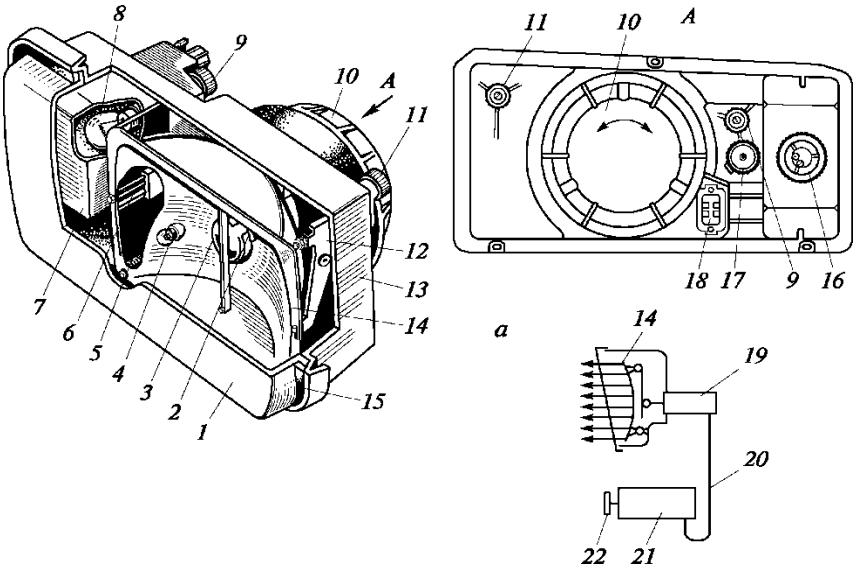
ВАЗ-2105 автомобилінің блок-фарасы (3.19, а сур.) қақпағы *10* және оған желім-герметик *15* көмегімен жабыстырылған шыны шашыратқыш *1* бар пластмассалық корпустан құралады. Оның ішінде жақын және қашық жарық шамдары *2* және габариттік (тұрақ) оттары *4* шамдары бар шағылыстырғыш *14*, сонымен қатар жеке шағылыстырғышы, шамы *8* және сары-сарғыш түсті шашыратқышы *7* бар бұрылыс нұсқағышы орналастырылған. Шам *2* шағылыстырғыш саңылауында орнатылады және оған серіппелі ысырмамен бекітіледі. Шам алдында шағылыстырғышта экран-қалпақша орнатылған, ол қарсы қозғалатын көлік құралдарының жүргізушілерінің шамның тікелей сәулелерімен

соқырайтылуының алдын алады. Шағылыстырғышта *14* тіреуіш *12*, серіппе *5* және тіреулер көмегімен блок-фара корпусына *13* жалғайтын жылжымалы қосылыс бар. Бұл шам жарығын тік және көлденең жазықтықтарда реттеу кезінде пластмассалық бастиектері бар реттегіш бұрамалармен *9* және *11* корпусқа қатысты шағылыстырғышты жылжыту мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Блок-фара корпусының артқы бетінде шамдарды *2* және *4* қоректендіретін электрлік тізбектер сымдарын жалғауға арналған істікшелі қалып *18*, істікшелі қалыбы бар бұрылыс нұсқағышы шамының *8* патроны *16*, гидротүзеткіштің орындаушы цилиндрін орнатуға арналған ұяшық *17* және шешілген кезде (сағат тіліне қарсы бұрау арқылы жүзеге асырылады) ауыстыру үшін шамдарға *2* және *4* қол жетімділікті қамтамасыз ететін пластмассалық қақпақ *10* орналастырылған.

Фараның галогендік шамын ауыстыру үшін одан сымдары бар істікшелі қалыпты ажырату керек және, серіппелі ысырманы босатып, шағылыстарғыш саңылауынан шамды шығару керек. Габариттік оттардың және бұрылыс нұсқағышының шамдарын ауыстыру үшін олар фарадан патрондармен бірге шығарылады, кейін сағат тіліне қарсы бұрау арқылы патрондардан шығарылады.

Галогенді шамды ауыстырған кезде оны шыны түтіктен жалаңаш қолмен ұстауға болмайды, демек осы кезде таза мата немесе қолғап пайдалану керек, себебі түтікке май дақтары түскен кезде түтік шынысының күңгірттенуі және оның қатты қызуы оррын алады, нәтижесінде шам жылдам жанып кетеді.



3.19 сур. ВАЗ-2105 автомобилінің блок-фарасы:
а — құрылғы; *б* — гидротүзеткіш сұлбасы; *1* —блок-фара шашыратқышы; *2* — АКГ12-60+55 жақын және қашық жарық шамы; *3* — экран-қалпақ; *4* —А12-4 габариттік (тұрақ) от шамы; *5* — тарту серіппесі; *6* — тіреу; *7* — бұрылыс нұсқағышының шашыратқышы; *8* —А12-21-3 бұрылыс нұсқағышының шамы; *9* — фара жарығын тік жазықтықта реттейтін бұрама; *10* — қақпақ; *11* — фара жарығын көлденең жазықтықта реттейтін бұрама; *12* — тіреуіш; *13* — корпус; *14* — шағылыстырғыш; *15* — блок-фара шашыратқышын корпуспен жалғайтын герметик-желім; *16* — бұрылыс нұсқағышы шамының патроны; *17* — гидротүзеткіштің орындаушы цилиндріне арналған ұяшық; *18* — тістегеріш қалыбы; *19* — гидротүзеткіштің орындаушы цилиндрі; *20* — құбыршек; *21* — гидротүзеткіштің басты цилиндрі; *22* — гидротүзеткішті басқару тұтқасы.

ВАЗ-2105 автомобильдерінің бөлігіндефаралар жарығының гидротүзеткіші бар.

Фара жарығының гидротүзеткішіаспаптар тақтасында орнатылған басқару тұтқасы *22* (3.19. б сур.) бар басты цилиндрден *21* (3.19, *б*сур.)және екі блок-фарада да орнатылған, басты цилиндрмен түтікшелер *арқылы* жалғанған орындаушы цилиндрлерден *19* құралады.Цилиндрлер және түтіктер арнайы төмен температурада қататын сұйықтықпен толтырылған. Гидротүзеткіш бөлшектенбейді және ақаулы болған жағдайда жаңасымен ауыстырылады.

*ВАЗ-2110автомобилінің блок-фарасы*басқа зерттелетін автомобильдердің аналогты аспаптарынан онда жеке шағылыстары және АКГ12-55 бір жіпті галогенді шамдары бар екі бөлек жақын және қашық жарық фараларының болуымен түбегейлі ерекшеленеді. Шамдарға қол жетімділік алу үшін блок-фара корпусының артқы бетінде екі дөңгелек қақпақ бар. Олар мотор бөлімі жағынан сағат тіліне қарсы бұрау арқылы ашылады. Блок-фара жарығын реттеу жақын жарық фарасы қосулы болған кезде оның корпусының артқы бетінде орнатылған пластмассалық бастиегі бар екі реттегіш бұрама көмегімен жүзеге асырылады (осы кезде бір уақытта қашық жарық фарасы автоматты түрде реттеледі). Бұрылыс нұсқағышы шағылыстырғышы, түссіз шашыратқышы және сары-сарғыш шынысы бар шамы бар жеке корпуспен қамтылған. Ол блок-фара корпусына екі бұрамамен бекітіледі.

ВАЗ-2110 автомобилінде «Автосвет» АҚ немесе BOSCH өндірісінің блок-фаралары орнатылуы мүмкін, олар бір-бірін алмастырады, бірақ құрылымы бойынша біршама ерекшеленеді.

«Автосвет» АҚ блок-фарасында жалпақ экраны және шам мен шашыратқыш арасындағы линзасы бар жақын жарық фарасы бар. Габариттік (тұрақ) от шамы қашық жарық фарасында орналасқан.

BOSCH блок-фарасында шамдағы экран-қалпағы бар линзасын

жақын жарық фарасы бар. Габариттік (тұрақ) от шамы жақын жарық фарасында орналасқан.

Фарада шамды ауыстыру үшін оның пластмассалық қақпағын шешу керек, шамнан сымдарды ажыратып және, серіппелі ысырманы босатып, шамды шығару керек. Габариттік оттың және бұрылыс нұсқағышының шамы блок-фарадан патронмен бірге шығарылады (алу кезінде бұрылыс нұсқағышының шам патронын сағат тіліне қарсы бұрау керек).

Гидротүзеткіш ВАЗ-2105 автомобилінің гидротүзеткіші сияқты құрастырылған және әрекет етеді.

ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінің фаралары параболалық шағылыстырғышы және дөңгелек шашыратқышы бар классикалық құрылымға ие. Фараның металл корпусы төрт бұрамамен шанақтың алдыңғы тақтасына бекітіледі. Шыны шашыратқыш герметик-желім көмегімен металл шағылыстырғышпен саңылаусыз жалғанған және онымен бірге фараның оптикалық элементін құрайды. Шағылыстырғышта шам орнатуға арналған саңылау бар, ол шағылыстырғышқа екі серіппелі ысырмамен бекітіледі. Шам алдында шағылыстырғышта экран-қалпақша орнатылған, ол қарсы қозғалатын көлік құралдарының жүргізушілерінің шамның тікелей сәулелерімен соқырайтылуының алдын алады. Оптикалық элемент сәндік жиектеме көмегімен арнайы ұстағышқа бекітіледі, ол серіппелердегі фара корпусымен жылжымалы қосылысқа ие. Фара жарығын реттеу фараның сыртқы (беттік) бетінде орналастырылған екі реттегіш бұрамамен жүргізіледі. Осы кезде оптикалық элементтің және оның ұстағышының жайғасымы фара корпусына қатысты, демек, және автомобиль шанағына қатысты өзгереді. Фара шамын ауыстыру үшін:

- бекіту бұрамаларын бұрап алып, шанақтың алдыңғы бетінің сәндік әрлемесін шешу керек;
- бекіту бұрамаларын босатып және сағат тіліне қарсы бұрап, оптикалық элементті бекітетін жиектемені шешу керек;
- фара корпусынан оптикалық элементті шығару керек, шамнан істікшелі қалыпты ажырату керек, серіппелі ысырманы ағытып, жарамсыз шамды шығару керек;
- жаңа шамды және алынған бөлшектерді кері тәртіпте орнату керек.

ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінің бөліктеріне гидротүзеткіші бар фаралар орнатылған, ол басқа ВАЗ автомобильдеріндегідей құрастырылған және әрекет етеді.

*ИЖ-2126*және*ГАЗ-3110 автомобильдерінің фаралары*құрылымы бойынша ВАЗ-2105 автомобилінің блок-фарасына ұқсасжәне одан негізінен бұрылыс нұсқағыштарының фаралардан бөлек корпуста орналасуымен ерекшеленеді. ИЖ-2126 автомобилінде бұрылыс нұсқағышы фараға екі бұрамамен бекітіліп, онымен ортақ блок құрады,

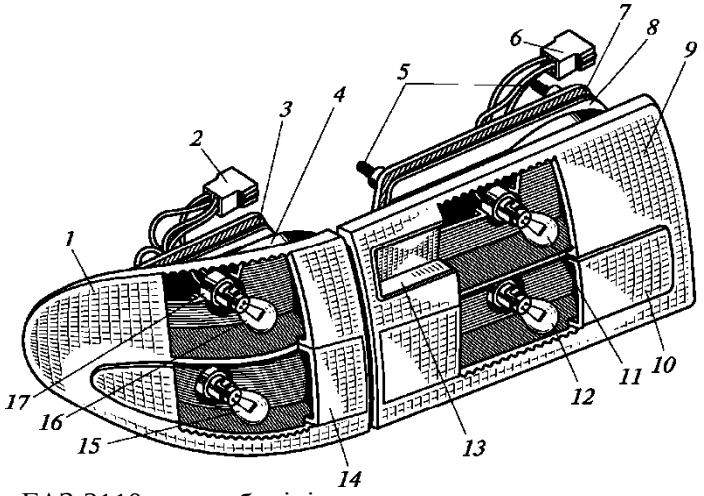
ал ГАЗ-3110 автомобилінде шанаққа бөлек, бірақ фарадан тікелей жақындықта бекітіледі. Осы кезде тек онымен бұғаттаудың сырттай эффектісін жасайды.

ВАЗ автомобильдеріне қарағанда ИЖ-2126 және ГАЗ-3110 автомобильдерінде фара жарығының электрлік-механикалық түзеткіші қолданылады, ол аспаптар тақтасында орналастырылған тұтқасы бар түзеткіш ажыратқышынан және онымен сымдар арқылы байланысқан, фаралардың арнайы ұяшықтарында орнатылған электрлік-механикалық механизмдерден құралады.

Артқы шамшырақтар. Автомобильдің артқы жағында орналасатын барлық дерлік сыртқы жарықтандыру және жарықтық дабылдама аспаптары (тіркеу белгісін жарықтандыратын шамшырақтарды қоспағанда) топтастырылған кешенді жарық аспаптары болып табылады. Кейбір автомобильдерде (ВАЗ-2110, ГАЗ-3110) жүксалғыш бөлімінің үлкейтілуіне байланысты оны пайдалану қолайлығынжоғарылату мақсатында оның қақпағының пішіні өзгертілген және артқы шамшырақтар екі бөліктен құралады, олардың біреуі қанатта, ал екіншісі – жүксалғыш қақпағында. Алайда бір-бірінің жалғасы сияқты көрінетін артқы шамшырақ бөліктерінің пішіні және орналасуы ортақ тұтастықтың сырттай эффектісін құрады.

ГАЗ-3110автомобилінің артқы шамшырақтары қанатшаларда орнатылатын сыртқы сол және оң шамшырақтарды *4* (3.20 сур.) және жүксалғыш қақпағында орнатылатын ішкі сол және оң шамшырақтарды *8* қамтиды. Шамшырақтар пластмассалық шағылыстырғыштары бар пластмассалық қоссекциялық корпустарға ие. Корпус секциялары жарық шағылыстырғыш ішкі бетке ие. Шамшырақ корпусының әр секциясының саңылауларында алмалы патрон орнатылған, ол шамды ауыстыру қажет болғанда сағат тіліне қарсы жарты айналымға бұрағаннан кейін корпустан онымен бірге шығарылуы мүмкін. Автомобильдің электр қуатымен жабдықтау жүйесіне шамшырақтарды жалғау сымдар арқылы шамшырақтар патрондарымен жалғанған істікшелі қалыптар *2* және *6* арқылы жүзеге асырылады.

Сыртқы шамшырақта А12-21+5-2 типті қызыл айырғышы 1 бар және қос жіпті шамы 16 бар жоғарғы секция бар.



3.20 сур. ГАЗ-3110 автомобилінің артқы шамшырақтары:
1 — габариттік (тұрақ) оттың және тежелу сигналының шашыратқышы; *2* және *6* — істікшелі қалыптар; *3* және *7* — шамшырақтар тығыздағыштары; *4* — қанаттағы сыртқы артқы шамшырақ; *5* — ақалар; *8* — жүксалғыш қақпағындағы ішкі артқы шамшырақ; *9* — тұманға қарсы жарық шашыратқышы; *10* — артқы жүріс жарығының шашыратқышы; *11*және*12* — сәйкесінше А12-21-3 тұманға қарсы жарық және артқы жүріс жарығының шамдары; *13* — жарық қайтарғыш (катафот); *14* — бұрылыс нұсқағышының шашыратқышы: *15* —А12-21-3 бұрылыс нұсқағышының сары-сарғыш шынысы баршамы; *16* —А12-21+5-2 тежелу сигналының және габариттік оттың екі жіпті шамы; *17* — шам патроны.

ол габариттік (тұрақ) оттың (қуаты 5 Вт болатын шам жібі қосылған кезде) және тежелу сигналының (қуаты 21 Вт болатын шам жібі қосылған кезде) функциясын біріктіреді. Шамшырақтың төменгі секциясы бұрылыс нұсқағышының функциясын орындайды және мөлдір шашыратқышпен *14* және сары-сарғыш шынысы бар шаммен 15 қамтылған. Сыртқы шамшырақтың патрондарына және шамдарына қол жетімділік жүксалғыш бөлімінің ішінен қамтамасыз етіледі, осы мақсатта жүксалғыш қаптамасындағы арнайы люкты шешу керек.

Ішкі шамшырақта жарық қайтарғыш *13* кіріктірілген қызыл түсті шашыратқышы *9* бар тұманға қарсы жарықтың жоғарғы секциясы, сонымен қатар түссіз шашыратқышы *10* бар артқы жүріс жарғының төменгі секциясы бар. Патрондарға және ішкі шамшырық шамдарына қол жетімділікті қамтамасыз ету үшін оларды ауыстыру кезінде шамшырақты автомобильден шешу керек, осы кезде алдын ала істікшелі қалыпты 6 ажыратып, шамшырақты бекітетін ақалардың 5 төрт пластмассалық сомынын бұрап алу керек.

ВАЗ-2110 автомобилінің артқы шамшырақтары қанаттарда орнатылған сол және оң шамшырақтарды және жүксалғыш қақпағында

орнатылған ішкі сол және оң шамшырақтарды қамтиды. Әр шамшырақта екі секция және екі секцияға ортақ монтаждық төсеме бар, онда шамдары бар патрондар және істікшелі қалып құрастырылған. Төсеме шамшырақ корпусына артқы жағынан екі пластмассалық бекіткішпен бекітіледі және ауыстыру қажет болған кезде шамдармен бірге жеңіл шешіледі.

Сыртқы шамшырақта А12-21-2 шамы бар бұрыс сигналының жоғарғы секциясы және габариттік (тұрақ) оттың (А12-4 шамы қосылған кезде) және тұманға қарсы жарық (А12-21-3 шамы қосылған кезде) функцияларын біріктіретін, әр түрлі қуаттағы екі шамы бар төменгі секциясы бар. Шамшырақ шанаққа сомындары бар үш ақада бекітіледі. Шамдарды ауыстырған кезде шамшырақ төсеміне қол жетімділік жүксалғыш бөлімінің ішінен жүксалғыш қаптамасындағы арнайы ашылатын терезе арқылы қамтамасыз етіледі. Шамшырақты шешу үшін шамшырақ бекітілетін аймақта жүксалғыш қаптамасының бөлігін ажырату керек.

Ішкі шамшырақта артқы жүріс жарығының сыртқы секциясы және А12-21-3 шамдары бар тежелу сигналының ішкі секциясы бар және жүксалғыш қақпағына сомыны бар екі ақада бекітіледі.

ВАЗ-2105 автомобилінің артқы шамдары бес секциялы. Сол және оң шамшырақта бұрылыс сигналының, тежелу сигналының, артқы жүріс жарығының, жарық қайтарғыштың секциялары, сонымен қатар габариттік (тұрақ) оттың және тұманға қарсы жарықтың біріктірілген секциясы топтастырылған.

Әр шамшырақ шашыратқышы түрлі түсті, жарық шағылыстырғышпен қамтылған. Шамдары бар патрондар оның корпусына екі пластмассалық бекіткіште бекітілетін, барлық шамшырақ секциялары үшін ортақ төсемде құрастырылған.

Шамшырақ шанаққа төрт ақада бекітіледі және артқы жағынан пластмассалық қақпақпен жабылған, қақпақ жүксалғыш бөлімі жағынан екі бұрамамен бекітіледі. Шамдарды ауыстыру үшін оны бекітетін екі бұраманы бұрап алып, шам қақпағын шешу керек және, бекіткішті тартып, патрондармен және шамдармен бірге төсемді шешу керек.

ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінің артқы шамдары бес секциялы, габариттік (тұрақ) оттың (А12-4 шамы) және тұманға қарсы жарықтың (А-12-21-3 шамы) біріктірілген секциясымен қамтылған. Шамшырақ шашыратқышы үш түсті, жарық қайтарғышпен қамтылған. Шамдары және істікшелі қалыбы бар патрондар екі пластмассалық бекіткіште шам корпусына бекітілетін бірыңғай негізде құрастырылған.

Шамшырақ автомобиль шанағына жүксалғыш бөлімінің ішінен екі сомынмен ақаларда және сырттан – екі бұрандамамен бекітіледі.

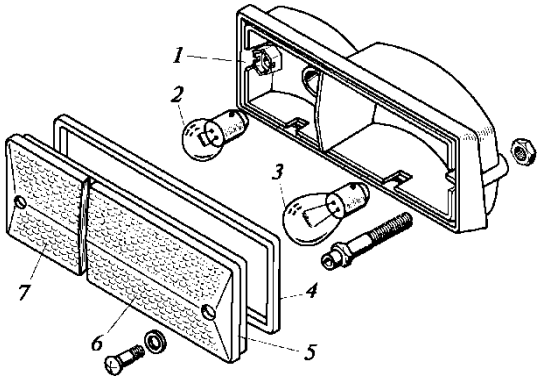
Шамдарды ауыстыру үшін жүксалғыш қаптамасындағы люкты шешу керек және бекіткіштерді шешіп, патрондары және шамдары бар негізді шығару керек.

ИЖ-2126 автомобилінің артқы шамшырақтары бес секциялы, габариттік (тұрақ) оттың (А12-5 шамы) және тежелу сигналының (А-12-21-3 шамы) біріктірілген секциясымен қамтылған. Шамшырақ шашыратқышы үш түсті, жарық қайтарғышпен қамтылған. Шамшырақ корпусы секцияларының саңылауларында шамдары бар алмалы патрондар орнатылады.

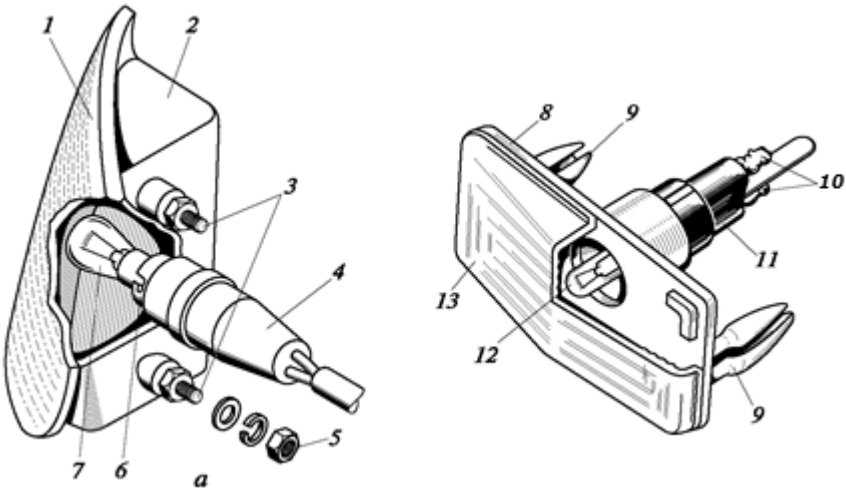
Шамшырақ автомобиль шанағына сомындармен бес ақада бекітіледі. Артқы жағынан шамшырақ екі ысырмада бекітілетін пластмассалық қақпақпен жабылған. Шамшырақта шамдарды ауыстыру үшін, ысырмаларды босатып, жүксалғыш бөлімінің ішкі жағынан шамшырақ қақпағын шешу керек және сағат тіліне қарсы бұрап, шамшырақ корпусынан шамдары бар патрондарды шығару керек.

Алдыңғы шамшырақтар. ВАЗ-21213, -21114 автомобильдерінің алдыңғы шамшырақтары екі секциялы, бір корпуста габариттік (тұрақ) отты және бұрылыс сигналын біріктіреді. Шамшырақ шағылыстырғыштары бар габариттік оттың және бұрылыс сигналының шамдары *2* және *3* бар патрондар орнатылған пластмассалық корпустан *1* (3.21 сур.) және корпусқа екі бұрамамен төсемше *4* арқылы бекітілетін екі секциялы пластмассалық шашыратқыштан құралады. Бұрыс сигналының шамы *3* алдында орналасқан шашыратқыштың сыртқы секциясы 6 сары-сарғыш түске ие. Ал габариттік от шамы *2* алдында орналасқан ішкі секция 7 — түссіз. Шамдарды ауыстыру үшін шашыратқышты *5* шешу керек, осы мақсатта оны корпусқа *1* бекітетін екі бұраманы бұрап алу керек, және патронда сағат тіліне қарсы бұрап, патрондардан шамдарды шығару керек.

Алдыңғы бұрылыс нұсқағыштары. ГАЗ-3110 автомобилінде алдыңғы бұрылыс нұсқағыштары түссіз ажыратқышы *1* және сары-сарғыш шамы *7* бар пластмассалық корпуспен *2* (3.22, а сур.) қамтылған. Корпус саңылауына сырттан резеңке қорғаныс қаптамасымен *4* жабылатын істікшелі қалыбы бар шам патроны *6* орнатылған. Нұсқағыштың шанаққа бекітілуі екі ақада *3* сомындармен *5 жүзеге асырылады*.



3.21 сур. ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінің алдыңғы шамшырағы:
1 — корпус; *2* — А12-5 габариттік (тұрақ) от шамы; *3* — А12-21 -3 бұрылыс сигналының шамы; *4* — төсемше; *5* — шашыратқыш; *6* және *7* — шашыратқыш секциялары



3.22 сур. Бұрылыс нұсқағыштары:
а —ГАЗ-3110 автомобилінің алдыңғы; *б* —ВАЗ-2105 автомобилінің бүйірлік; *1* және *13* — шашыратқыштар; *2* және *8* — корпустар; *3* — ақалар; *4* — қорғаныс қаптамасы; *5* — сомын; *6* және *11* — шам патрондары; *7* және *12* — шамдар; *9* — корпустың тілімді бекіткіштері; *10* — патронның істікшелі шығыстары.

Бұрылыс нұсқағышының шамын ауыстыру үшін бұрылыс нұсқағышының қорғаныс қалқанын шешу керек. Қанат астында оны бекітетін екі бұраманы бұрап алып (қанат асты қаптама болған кезде оны алдын ала шешу керек), қаптаманы *4* шешу керек, істікшелі ағытпаны ажыратып, сымдарды патроннан ажырату керек. Патронды сағат тіліне қарсы жарты айналымға бұрау керек және оны шаммен бірге шамшырақ

корпусынан шығару дұрыс болады. Сағат тіліне қарсы бұрап, шамды патроннан шығару керек.

Бүйірлік бұрылыс нұсқағыштары. Барлық зерттелетін автомобильдерде олар құрылысы бойынша ұқсас және негізінен автомобиль қанатында бекіту әдісімен ерекшеленеді. Бүйірлік бұрылыс нұсқағыштары жабыстырылған шашыратқышы *13* бар ағытылмайтын пластмассалық корпус *8* (3.22, *б* сур.) бар. *Корпус саңылауына артқы жағынан сымдар жалғауға арналған істікшелері 10 бар алмалы патрон енгізілген, ол ауыстыру қажет болған кезде шаммен 12 бірге шаммен бірге корпустан шығарылуы мүмкін*. Сыртта патрон оны шаңнан және ластанудан қорғайтын резеңке қаптамамен жабылады. Бүйірлік бұрылыс нұсқағышының шашыратқышы сары-сарғыш түсті (ВАЗ-2105 және ВАЗ-21213 автомобильдерінде) немесе түссіз (қалған зерттелетін автомобильдерде) болуы мүмкін. Бірақ шам сары-сарғыш түсті шынымен қапталған.

ВАЗ-2110 автомобилінде бүйірлік бұрылыс нұсқағышы екі бекіткіште қанаттағы арнайы тілімде бекітіледі. Бұл шамды, патронды немесе нұқсағышты жинақта ауыстыру қажет болған кезде нұсқағышты автомобильден қолайлы және жылдам шешу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Бүйірлік бұрылыс нұсқағышын шешу үшін оны аздап алдыға жылжыту керек, артқы бекіткішті босатып, босатылған бекіткішті саңылаудан шығару керек. Нұсқағыштың артқы бөлігін аздап тартып, және нұсқағышты артқа жылжытып, алдыңғы бекіткішті босату керек және нұсқағышты қанаттағы саңылаудан сыртқа шығару керек.

ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінде бүйірлік бұрылыс нұсқағышы қанатқа екі сомынмен ақаларда бекітіледі. Нұсқағыштың қанаттың жоғарғы бөлігінде орналастырылуы арқасында патронға және нұсқағышты бекітетін сомындарға қол жетімділік мотор бөлімінен қамтамасыз етіледі. Бұл шамды ауыстыру қажет болғанда, патронды жеңіл шығаруға, сонымен қатар қажет кезде жинақтағы нұсқағышты шешуге мүмкіндік береді .

Қалған зерттелетін автомобильдерде (ВАЗ-2105, ИЖ-2126 және ГАЗ-3110) бүйірлік бұрылыс нұсқағышы қанатқа қанаттағы арнайы саңылауларға енгізілетін екі тілімдік бекіткіштерде *9* (3.22, б сур. қар.) бекітіледі. Шамды *12* ауыстыру үшін оны қанаттың ішкі жағынан нұсқағыш корпусынан патронмен *11* бірге шығару керек. Алайда қанат асты қаптама болған кезде осы мақсатта бүйірлік бұрылыс нұсқағышының патронына қол жетімділікті қамтамасыз ету үшін оның бекінісін кем дегенде ішінара босату керек. Сондықтан осы жағдайда

әдетте, абайлап, сырды және нұсқағышты зақымдамау үшін, оны кезекпен бір және басқа жақтан іліп, бүйірлік бұрылыс нұсқағышын шығарады. Осы кезде нұсқағыштың тілімдік бекіткіштері сынуы мүмкін және оны ауыстыру қажет болуы мүмкін. Бүйірлік бұрылыс нұсқағышы шешудің осы әдісінің қолданылуы уақыттың айтарлықтай үнемделуімен, қанат асты қаптаманы шешуден бастарту есебінен, сонымен қатар жоғары емес нұсқағыш құнымен ақталған.

Бүйірлік нұсқағыштың, сонымен қатар қанаттың лак-сыр жабынының сақталауын қамтамасыз ету үшін нұсқағышты шешкен кезде, кезекпен тілімдік бекіткіштерге басып және бір уақытта оларды қолмен қысып, оны қанаттың ішкі жағынан сыртқа итеру керек (қанат асты қабықша шешілген кезде). Ал бекіткіштерді ішкі диаметрі сәйкес келетін түтік (мысалы, түтікшелі кілт немесе М8 тұқыр бастиегі) көмегімен қанаттың ішкі жағынан итеру одан бетер қолайлырақ. Осылайша бекіткішті итеру кезінде оның бір уақытта қысылуы қамтамасыз етіледі.

Нөмір белгісін жарықтандыратын шамшырақтар. Зерттелетін автомобильдердің нөмір белгісін жарықтандыратын шамшырақтары құрылысы бойынша ұқсас және негізінен шанаққа бекіту әдісімен ерекшеленеді. Барлық автомобильдерде тікелей артқы нөмір белгісі жанында оның үстінде (ИЖ-2126 қоспағанда) орналастырылған екі бірдей шамшырақтан орнатылады. ИЖ-2126 автомобилінде нөмір белгісін жарықтандыратын шамшырақтар белгінің бүйірлік жағында артқы нөмірлерінің жақын орналастырылады. Осы кезде онымен бұғатталудың сырттай эффектісін құрайды. Нөмір белгісін жарықтандыратын шамшырақтар екі сымдық сұлба бойынша жасалған. Ішінде АС12-5-1 шағын шамы орналастырылған, алмалы түссіз пластмассалық шашыратқышы бар пластмассалық корпуспен қамтылған. Шамшырақта шамды ауыстыру үшін оны автомобильден шешу және шашыратқышты корпустан ажырату жүргізіледі.

ВАЗ-2110, -2105, -21213, -21214 автомобильдерінде нөмір белгісін жарықтандыратын шамшырақтар бірдей құрылымға екі өздік бұрағышпен бекітілуге ие. Бірақ автомобильдегі орнатылатын орынмен ерекшеленеді. Бекітетін өздік бұрағыштар шашыратқыштың және шамшырақ корпусының өтпелі саңылаулары арқылы өтіп, олардың өзара қосылуын қамтамасыз етеді. ВАЗ-2110 автомобилінде нөмір белгісін жарықтандыратын шамшырақтар артқы бамперде орнатылған, ВАЗ-2105 автомобилінде — жүксалғыш қақпағында. ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінде нөмір белгісін жарықтандыратын шамшырақтар артқы бөлік есігінде орнатылған. Оларды шешу үшін алдымен есіктің сәндік қаптамасын шешу керек.

ИЖ-2126 автомобилінде нөмір белгісін жарықтандыратын шамшырақтар шанақтың артқы тақтасына пластмассалық сомын көмегімен бекітіледі. Оған қол жеткізу үшін алдымен артқы шамшырақ қақпағын және жүксалғыш қаптамасының артқы тақтасының қақпағын шешу керек.

Шашыратқышы бар шамшырақ қақпағы оның корпусына екі өзі кесетін бұрамамен (өздік бұрағыш) бекітіледі.

ГАЗ-3110 автомобилінде нөмір белгісін жарықтандыратын шамшырақтар жүксалғыш қақпағына ысырмаларда бекітіледі. Шамдарды шешу үшін алдын ала артқы нөмір белгісін және оның сәндік тақтасын шешу керек.

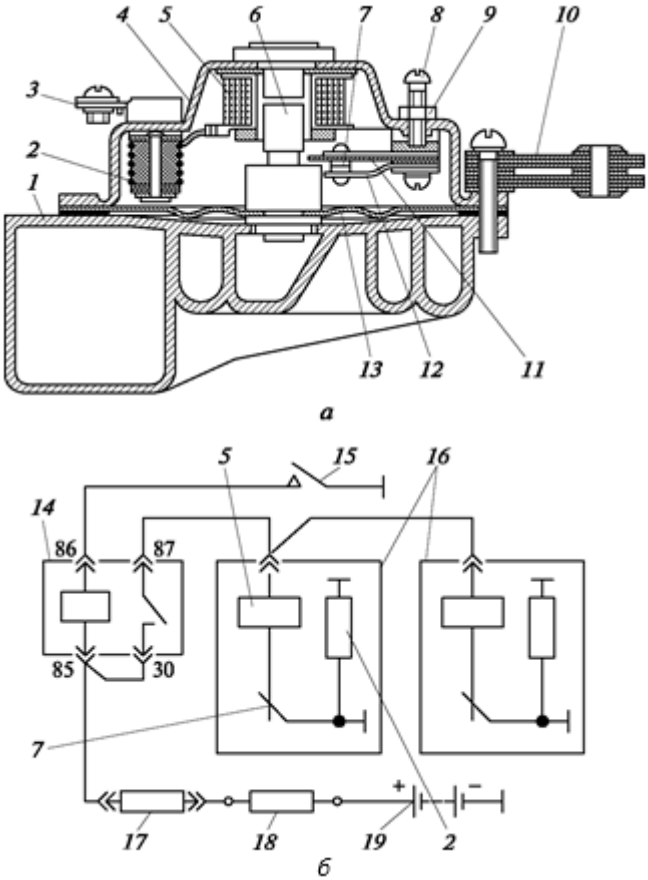
Салонды жарықтандыратын плафондар. Барлық зерттелетін автомобильдерде плафондар қоссымдық сұлба бойынша жасалады және төбе қаптамасына бекітіледі. Ал ВАЗ-21213, -21214 автомобильдерінде салонды жарықтандыратын плафондар шанақтың орталық тіреулерінің қаптамасына бекітіледі. ВАЗ-2110 және ГАЗ-3110 автомобильдерінде плафон корпусы қаптамаға төрт өздік бұрағышпен бекітіледі. Плафонда шамдарды ауыстыру үшін бұрғымен іліп алып, плафон корпусына ысырмаларда бекітілетін шашыратқышты шешу керек. Қалған зерттелетін автомобильдерде салонды жарықтандыратын плафондарда қаптамаға ысырмаларда бекітілетін, кіріктірілген ажыратқышы бар ағытылмайтын пластмассалық корпусы бар. Шамды ауыстыру үшін ажыратқышқа қарама-қарсы жақтан бұрғымен іліп, барлық плафонды шешу керек.

Қалған зерттелетін автомобильдерге қарағанда ВАЗ-3110 автомобилінде салонды жарықтандыратын плафондарда люминисцентті шам қолданылады.

3.5.2. Дыбыс дабылы

Дыбыстық сигнал қозғалыстың басқа қатысушыларын қауіп туралы ескерту үшін арналған. Жол қозғалысы ережелеріне сәйкес дыбыстық сигналдар тек жол-көлік оқиғасының алдын алу қажет болғанда, ал елді-мекенен тыс жерде сонымен қатар озу туралы ескерту үшін қолданыла алады. Зерттелетін автомобильдерде рупоры бар тоналдық типті электрлік-магниттік дірілді дыбыстық сигналдар (ГАЗ- 3110) немесе шулы рупорсыз сигналдар (қалған зерттелетін автомобильдер) қолданылады. Кез келген типті дыбыстық сигналдар бірдей әрекет ету қағидатына ие және жалпы құрылысы бойынша ұқсас, сондықтан оларды ГАЗ-3110 автомобилінің сигналдары мысалында қарастырамыз.

ГАЗ-3110 автомобилінің дыбыстық сигналдары — тоналдық типті, рупорлық. Автомобильде төмен және жоғары тонды екі дыбыстық сигнал С302 және С303 орнатылады. Олар бір уақытта қосылады және айтарлықтай қатты, бірақ сонымен қатар жеткілікті шамада үйлесімді және әуенді дыбысталуды қамтамасыз етеді. Себебі терцияға (жағымды естілетін музыкалық интервал) бапталған. Екі сигналда бірдей құрылымға ие және өзара бұрамалармен жалғанған корпустан 4 (3.23, а сур.) және рупордан 1 құралады. Олардың арасында төсемше арқылы болат гофраланған серпімді мембарана *13* қысылған, ол электрлік магниттің зәкірімен *6* қатаң жалғанған.



3.23 сур. ГАЗ-3110 автомобилінің дыбыстық сигналдары:
а —С302 дыбыстық сигнал құрылғысы; *б* — дыбыстық сигналдарды қосу сұлбасы; *1* — рупор; *2* — ұшқын сөндіретін кедергі; *3* — шығыс; *4* — корпус; *5* —электрлік магнит орамасы; *6* — зәкір; *7* — түйіспелер; *8* — реттегіш бұрама; *9* — қарсысомын; *10* — тіреуіш; *11* — жылдымалы түйіспесі бар серіппелі тілімше; *12* — жылжымайтын түйіспесі бар тілімше; *13* — мембрана; *14* — реле; *15* — рульдегі сигналдар ажыратқышы; *16* — дыбыстық сигналдар; *17* —20А есептелген сақтандырғыш; *18* —60 А есептелген сақтандырғыш; *19* — аккумуляторлық батарея

Сигнал корпусының ішінде электрлік магнит орамасы *5*, түйіспелері *7* бар тілімшелер *11* және *12,* сонымен қатар ұшқын сөндіретін кедергілер орнатылған.

Сыртта корпуста электрлік магнит орамасының оқшауланған шығыс *3* орналастырылған. Оған аккумуляторлық батареяның оң шығысынан қоректендіру кернеуі беріледі. Сигналдар бірсымдық сұлба бойынша орындалған, осы кезде сигналдың электрлік тізбегінің «массасы» оның металл корпусының автомобиль шанағымен жанасуы есебінен қамтамасыз етіледі. Сондықтан дыбыс сигналының жұмыс қабілеттілігі және сапасы оның автомобиль шанағына бекітілуінің сенімділігінен және онымен электрлік қосылысының сенімділігінен елеулі дәрежеде тәуелді.

Электрлік магнтит орамасының *5* «массамен» жалғануы түйіспелер *7* арқылы жүзеге асырылады. Жылжымалы түйіспесі бар серіппелі тілімше *11* сигнал корпусынан оқшауланған және электрлік магнит орамасымен *5* жалғанған. Ал жылжымайтын түйіспелері бар қатаң тілімше *12* корпуспен жалғанған. Сигнал жұмыс жасамаған кезде түйіспелер *7* серіппелі тілімше *11* серіппелі тілімше серпімділігі есебінен тұйықталған күйде орналасады.

Дыбыстық сигналдың әрекет ету қағидаты келесі. Электрлік магнит орамасының *5* оқшауланған шығысына *3* кернеу берілген кезде ол арқылы және ары қарай тұйықталған түйіспелер *7* арқылы «массаға» электр тоғы ағады. Ол зәкірді *6* орама шарғысының ішіне тартатын және бір уақытта зәкірмен жалғанған мембрананы *13* корпус ішіне майыстыратын электрлік-магниттік өріс тудырады. Орын ауыстырып, зәкір *6* серіппелі тілімшені *11* тілімшеден *12* тартып, түйіспелерді *7* ажыратады. Осы кезде электрлік-магнит орамасы *5* «массадан» ажыратылады. Ондағы тоқ тоқтатылады. Магниттік өріс жойылады және

зәкір *6* мембрана *13* серпімділігі әсері нәтижесінде белгілі бір жиілікпен белгілі бір биіктіктегі дыбысты тудыратын ауа тербелістерін тудырады.

Шығыстық саңылауы бар, жинақылық үшін ұлу түрінде оралған құбыр болып табылатын құйылған рупор *1* мембранамен *13* жасалатын дыбыстың қажетті тондалуын және күшейтілуін қамтамасыз ететін резонатор функциясын орындайды.

Дыбыстық сигналдың реттелуі корпус сыртында орналастырылған реттегіш бұрама *8* сигналы көмегімен жіберілген қарсысомын *9* кезінде оны бір немесе басқа жаққа бұрау арқылы жүзеге асырылады. *Бұраманы 8 бұраған кезде түйіспелердің 7 бір-біріне қысылуы күшінің өзгеруі және олардың ажырауы және тұйықталуы моменттерінің өзгеруі орын алады, бұл мембрана жиілігі мен амплитудасының және сәйкесінше сигналмен берілетін дыбыс биіктігі мен күшінің кейбір шектерінде реттеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді*.

Түйіспелерге *7* параллель жалғанған ұшқынды басатын кедергі *2* олардың тұйықталуы және олардың қызмет ету мерзімінің жоғарылауы кезіндегі ұшқын түзілуінің азайтылуын қамтамасыз етеді.

Дыбыстық сигналдар автомобильдің алдыңғы жағында орнатылады және радиатор жақтауының тақтасына бекітіледі. Дыбыстық сигналдарды бекіту үшін арнайы тіреуіштер *10* қолданылуы мүмкін. Олар өзінің серпімділігі есебінен автомобиль шанағына дірілдің табысталуын төмендетеді.

Сигналдың қосылуы электрлік-магниттік реле *14* арқылы параллель рульде орналасқан екі ажыратқыштардың *15* (3.23, *б* сур.) кез келгенімен жүзеге асырылады. *Сигнал қосылған кезде кернеу аккумуляторлық батареядан 19 сақтандырғыштар 18 және 17 арқылы реле шығыстарына 85 және 30 беріледі*, реле іске қосылады. Осы кезде шығыстар *30* және *87* түйіспелерін тұйықтайды. Және параллель қосылған екі дыбыстық сигналға *16* да қоректендіру кернеуін береді. Осылайша, ажыратқыштар *15* арқылы электрлік-магниттік реле орамасын қоректендіретін тоқ арқылы өтеді. Дыбыстық сигналдармен салыстырғанда ол күші айтарлықтай төмен тоқты тұтынады. Дыбыстық сигналдарды қосатын реленің қолданылуы ажыратқышқа *15* түсірілетін жүктемені айтарлықтай төмендетеді және осылайша олардың қызмет ету мерзімін арттырады.

Қалған зерттелетін автомобильдерде (ВАЗ және ИЖ) орнатылатын *дыбыстық сигнал 20.3721* — шулы типті. Ертерек қарастырылған тоналдық сигналға қарағанда шулы сигналдың негізгі ерекшелігі рупордың жоқтығы болып табылады. Шулы сигналдағы резонатор функциясын электрлік-магнит зәкірінде диафрагма жанында оның сыртқы жағынан орнатылатын жұқа болат диск орындайды. Диск-резонатор диафрагмамен бірге тербеледі және онда қажетті биіктіктегі және тембрдағы дыбыстың жасалуын қамтамасыз етеді. Сигнал дыбысының тембры диафрагма қалыңдығынан және диаметрінен және диск-резонатор диаметрінен тәуелді. Шу сигналы тоналды сигналмен салыстырғанда жоғарырақ өткір және ащы дыбысты жасайды, бірақ осының арқасында биігірек естілу қабілетіне ие. Сондықтан автомобильдерде, әдетте, бір дыбыстық сигнал орнатылады.

20.3721 сигналы қоссымдық сұлба бойынша жасалған. Ол екі сым көмегімен жалғанады: бір сым сақтандырғыш арқылы аккумуляторлық батареяның оң шығысымен жалғанады, ал екіншісі – автомобиль «массасымен». Дыбыстық релесіз ВАЗ автомобильдерінде рөлдегі ажыратқыш дыбыстық сигналды автомобиль «массасымен» тікелей байланыстыратын электрлік тізбекті ажыратады.

ИЖ-2126 автомобилінде дыбыстық сигналды қосатын электрлік-магниттік реле пайдаланылады; рөлдегі ажыратқыш электрлік-магниттік реле орамасының шығысын «массамен» байланыстыратын тізбекті ағытады, ол ажыратқыш түйіспелері тұйықталған кезде іске қосылып, аккумуляторлық батареяның оң шығысын дыбыстық сигналдың электрлік магнит орамасының шығысымен жалғайды, осылайша оның жұмысқа қосады.

3.6 БАҚЫЛАУ ЖАБДЫҚТАРЫ,ТЕТІКТЕР, СӨНДІРГІШТЕР,САҚТАНДЫРҒЫШТАР

3.6.1.Бақылау жабдықтары , тетіктер, сөндіргіштер

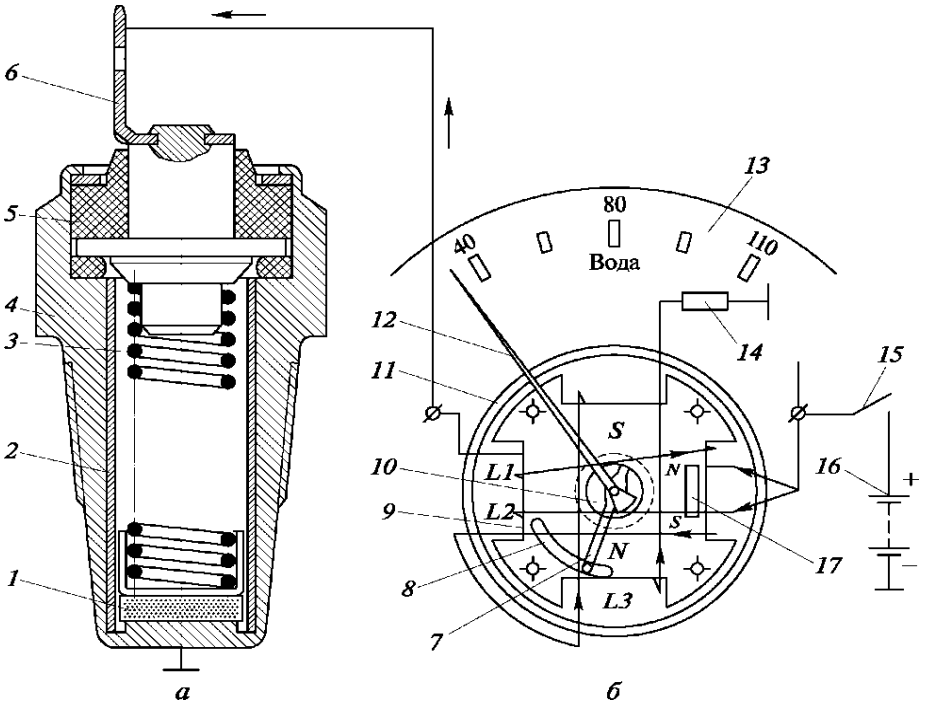
Автомобильдің басқару құрылғылары бақылау-өлшегіш жабдықтарын және сигнализация құралдарын қамтиды.

Бақылау-өлшегіш жабдықтары. Олар жүргізушіге автокөліктің қауіпсіз және үнемді режимін таңдауға және оның бөлімшелері мен жүйелерінің жұмысын қадағалау үшін қажетті ақпаратты беріп, олармен бақыланатын параметрлердің өлшемін өлшеу үшін қызмет етеді. Зерттеліп отырған автомобильдерде негізінен қашықтықтан пайдаланылатын бақылаушы-өлшегіш жабдықтар орнатылған,олар параметрді өлшеу үшін ең қолайлы жерде автомобильге орналастырылған және көрсеткіштерге сымдармен қосылған (тікелей қолданысқа арналған құрылғыларға жататын және кіріс құбырындағы вакуум мөлшерін өлшейтін, оны тікелей вакуумдық шлангпен байланыстыратын экономометрден басқа).

Бақылау-өлшегіш жабдықтарының сенсоры электрлік емес бақыланатын параметрді (мысалы, температура немесе қысым) көрсеткішке қолданылатын электр сигналдарына түрлендіретін құрылғы болып табылады.

Автомобильдің бақылау-өлшегіш құрал-жабдығының көпшілігінде құрылысымен және жұмыс принципімен ұқсас сондай-ақ, негізгінде шкалалы және электрлік сипаттамалармен ерекшеленетін көрсеткілі (стелка) электромагниттік көрсеткіштері бар (механикалық көрсеткіш индикаторы бар эконометрден басқа).

Магнитті электрлік көрсеткіші бар бақылау-өлшегіш жабдықтарының жалпы құрылысы мен жұмыс істеу принципін салқындатқыш сұйықтықтың температурасын көрсететін индикаторы мысалында қарастырамыз. Қозғалтқыштағы магнитоэлектрлік салқындатқыш температурасының индикаторы сенсордан тұрады (3.24-сурет, а), ол цилиндрдің басына орнатылады және қозғалтқыштың салқындатқыш қабықшасының салқындатқышымен байланыста болады және сондай-ақ магнитоэлектрлік көрсеткіш сымымен сенсордің *6* шығарылымына қосылады (3.24-сурет, б), ол автомобильдің қондырғыларының үйлесімінде орнатылады. Сенсор автомобильдің қозғалтқышын қосу үшін қажет кілтке арналған сыртқы беті конус тәріздес буналы *4* жезден жасалған корпусы және алтықырлылығы бар,ішінде терморезистор *1* орналасқан.



Сур. 3.24. Салқындатқыш сұйықтық температурасының көрсеткішінің схемасы:

а - көрсеткіштің датчигі ; b - магниттік электр көрсеткіші; 1 - терморезистор; 2 - оқшаулағыш түтік; 3 - ағымдық тасымалдағыш серіппе; 4 - бергіш корпусы; 5 – шығыстың пластик оқшаулағышы; 6 - бергіштің шығуы; 7 - көрсеткі айналуының тежегіші; 8 – тілікше ; 9 - орамалардың колодкасы; 10 - магниттік диск; 11 - цилиндрлік экран; 12 - көрсеткіш көрсеткісі; 13- шкала; 14 - температурадан өтетін резистор; 15 - тұтану қосқышы; 16 - аккумуляторлық батарея; 17 - тұрақты магнит; L1, L2 және L3 –шарғы орамалары ; N, S - тұрақты магниттердің полюсі

Терморезистор *1* корпустың бүйір қабырғаларынан қағаз оқшаулағыш құбыр 2 арқылы оқшауланады және корпустың түбі арқылы «массамен» байланысады. Ол корпустан бергішпен бірмезгілде оң шығыспен оқшаулағыш *5* арқылы оқшауланған терморезистормен байланысатын ток өткізгіш серіппе 3 арқылы оған тығыз тақалады.

Термистор корпустың түбі арқылы оны жууға болатын салқындатқыш сұйықтықпен байланысады және температураның артуына байланысты оның электр кедергісі төмендейді.

Магнитті электрлік көрсеткіште *L1, L2, L3* үш орамасы бар. Олар екі пластикалық қалыпқа оратылған *9* , және электр тізбегінің екі параллель тармағын қалыптастырады. Бір тармаққа *L2* және *L3* орамдары және температура өтемдеуіш резисторы *14* тізбектеліп қосылған. Олар бұл тармақтың тұрақты қарсылығын қамтамасыз ететін кезде оған енген орамдардың температурасы өзгереді. Басқа тармаққа бергіштің *6* оң шығысына жалғастырылған *L1* орамасын қосылған. Табақшалардың *9* біріне тұрақты магнит *17* орналастырылады және көрсеткі *12* осіне магниттік диск *10* орнатылады. Көрсеткіштің екі электромагниттік тізбегі аккумулятор батареясының *16* оң шығысымен тұтану қосқышы *15* арқылы қосылады. Цилиндрлік қалқан *11* оның ішіндегі көрсеткіш элементтерін сыртқы магниттік өрістердің әсерінен қорғайды. От өшірілген кезде тұрақты магнит *17* магнит өрісінің және магниттік дискінің өзара әрекеттесуі нәтижесінде *12* көрсеткі шеткі сол жақ (нөл) шектегішпен бекітілген 7 күйде болады. От алып тұрған кезде көрсеткіш орамаларына қорек кернеуі беріледі. Бұл жағдайда *L2* және *L3* орамдарының электр тізбегінің кедергісі тұрақты болып қалады. Бұл осы орамалардың магниттік ағынының тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, бергіштің термореттеуішіне қосылған электр тогының тізбегінің кедергісі *L1*, қозғалтқыштыңсалқындатқыш сұйықтығының температурасына байланысты өзгереді. Және тиісінше, осы тізбек арқылы өтетін ток шамасы өзгереді және *L1* орамасының магниттік ағыны өзгереді. Магниттік ағындардың өзара әрекеттесуінің нәтижесінде орамалардың көмегімен магниттік диск *10* шкалаға *13* қатысты *12* көрсеткімен бірге осіне бұрылады. Қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған кезде салқындатқыш қызған кезде, терморезистор *1* кедергісі түседі, және орамасының *L1* тізбегіндегі ток шамасы артады. *L1* орамасының магниттік ағыны да артады. Бұл жағдайда көрсеткіштің орамасының нәтижелі магниттік ағыны салқындатқыш температурасының өзгеруіне сәйкес көрсеткіші 12-ге қатысты шкалаға 13 оң жаққа жылжуын қамтамасыз етеді. Бақылау-өлшегіш жабдықтар және сигнализация құрылғылары аспаптық панельде жүргізуші үшін ыңғайлы түрде

орналастырылады. Оларда қамтылған ақпаратты қабылдау үшін ең аз уақытты қамтамасыз етеді. Сонымен бірге құрылғылардың комбинациясында орналасуы олардың қозғалыстың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін аспаптар мен сигналдық құрылғылар туралы ақпаратты қабылдаудың бірінші басымдығын қамтамасыз етеді және көбінесе жүргізу кезінде жүргізуші көбінесе жиі қолданады (спидометр, тежегіш жүйесінің ақаулығы көрсеткіштері, қозғалтқыштағы май жеткіліксіздігі, салқындатқыш температурасының көрсеткіші және т.б.).

Зерттелген автокөліктерде функционалды мақсаттарға негізделген ұқсас құрылғыларды, сондай-ақ жалпы құрылғыларға және басқару құрылғыларының жұмыс принципін негізделген бақылау жабдықтары пайдаланылды.

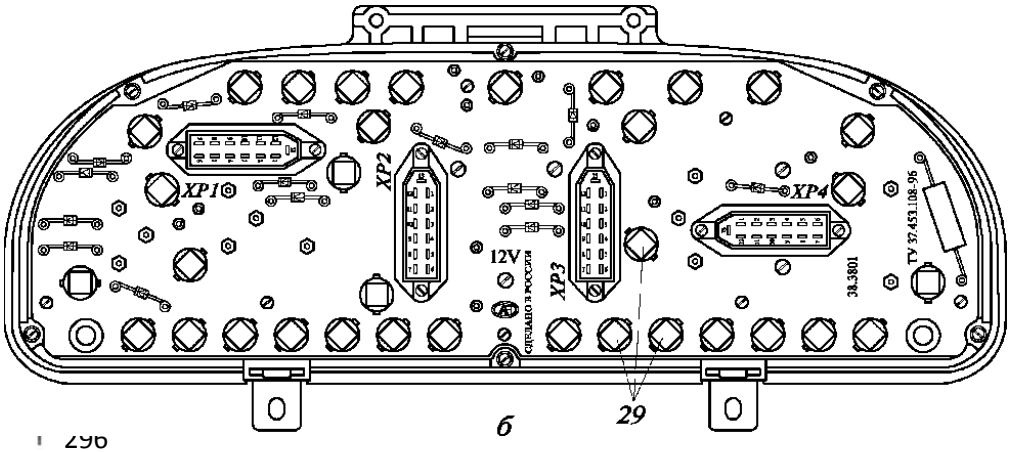
Осыған байланысты, олардың құрамы мен жұмысын зерттеумен айналысатын басқа құралдардың ұқсас құралдарының жобалау ерекшеліктеріне назар аудара отырып, оған енгізілген аспаптардың ең толық құрамымен сипатталатын GAZ-3110 автомобиль құрылғыларының комбинациясын мысалға келтіреміз.

Спидометр 7 (3.25-сурет) күрделі құрылғы болып табылады. Осыған байланысты олардың құрамы мен жұмысын ГАЗ-3110 автомобильдерінің жабдықтарының комбинациясын мысал ретінде ала отырып қарастырамыз. Ол зерттелетін басқа көлік құралдарының ұқсас құралдарын жобалау ерекшеліктерін ескере отырып, оған енгізілген жабдықтарының ең толық құрамымен сипатталады. Көлік жылдамдығы көрсеткіші, жалпы жүріс тіркегіші*8* және нөлдік орнату батырмасымен *26* күндік жүгіргіші *25* біріктірілген. Спидометр ең үлкен шкалаға ие және кез-келген автокөліктердің арасында жабдықтардың үйлестіруде орталық орынды алады. Себебі оның ақпаратын жүргізуші қозғалыс барысында үнемі пайдаланылады және ол қозғалыс қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді.

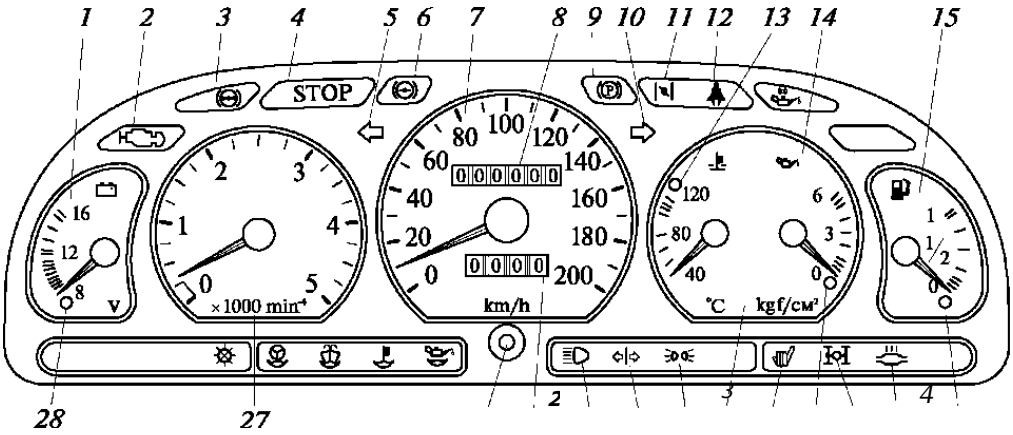
Бұдан бұрынғы шығарылған автомобилдерде (ВАЗ-2105, -21213, ИЖ-2126 және ГАЗ-3110 автокөліктері), механикалық жетегі бар магниттік индукциялық спидометрлер пайдаланылды. Мұндай спидометрдің жетегі беріліс қорабының екінші білігінен жүзеге асырылады, және ВАЗ-21213, -21214 толық жетекті көлік құралдарында аралық білікке дейін арнайы тістегеріш механизмнің таратқыш қорабы

арқылы оның икемді білігінің көмегімен айналуы *9* (3.26-сурет) спидометр ролигіне *10* ауысады. Иілгіш білік - икемді қабықпен еркін айналатын болат трос. Икемді білік *9* спидометрге механизмдермен жалғану үшін арнайы жасалған тетіктерге орналастырылатын тростың төртқырлы ұштығының көмегімен беріліс механизміне қосылады және тростың сыртқы қабықшасының ұшындағы механизмдерге жалғауға арналған буналы (резьба) штуцерлер арқылы жаппалы сомынмен (гайка) бекітіледі. Тостаған тәріздес формадағы алюмин дисктің *6* ішінде орналасқан жылдамдық көрсеткіштің көрсетпесімен бірге бір ось бойында орналасқан тұрақты магнит спидометрдің білікшесінде мықтап бекітілген. Осы осьте одан басқа спираль тәріздес серіппе бар, осьтің екінші басы қозғалмайтындай етіп кронштейнге орналастырылған.

Тұрақты магнит 11 айналған кезде дискте 6 өзінің магниттік өрісін қалыптастыратын құйынды ток индукцияланады. Диск 6 пен магниттің *11* магниттік өрістерінің өзара қатынастары барысында серіппенің *12* кедергісіне төтер бере тұра диск көрсеткімен *3* бірге ось бойымен белгілі бір бұрыш жасай отырып магниттің айналу бағытына қарай бұрылады. Көрсетпелі дисктің *6* айналу бұрышы тұрақты магнитпен 11 пен білікшенің *10* айналу жиілігіне (жиілігі көп болса, диск пен көрсетпенің айналу бұрышы да көп болады) және серппенің қаттылығына байланысты *8, 7* және *5* иірмекті беріліс көмегімен жүру жолын есептегіштің спидометр білікшесінің *10* механикалық жетегі бар

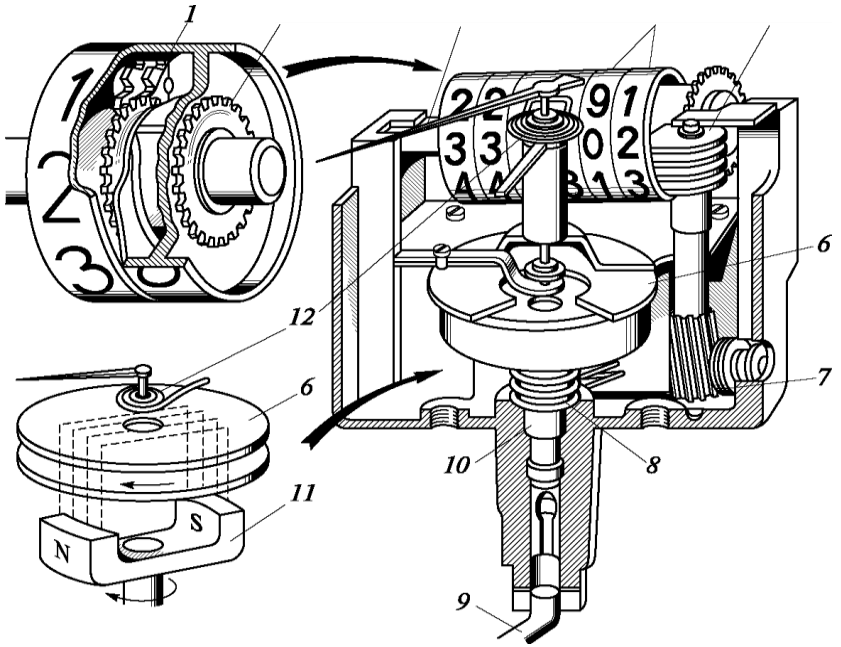


б



Сурет. 3.25. ГАЗ-3110 автокөліктерінің комбинациясы:

а - алдыңғы түрі; b - артқы көрініс; 1 - кернеу индикаторы (вольтметр); 2 - қозғалтқышты басқарудың күрделі жүйесіндегі ақаулардың (ZMZ-4062 қозғалтқышы бар автомобильде) сигнализация құрылғысы; 3, 12, 17 және 18 - резервтік сигнал беру құрылғылары; 4 - STOP сигнализациясы құрылғысы; 5 - бұрылыстың сол көрсеткіштерін қосу сигнализациясының ауыстырып-қосқышы; 6 - тежегіш сұйықтық деңгейінің шұғыл құлау сигнализациясы; 7 - спидометр; 8 - жалпы жүгірткі; 9 - тежеуішті қосу үшін сигнализациясы; 10 - бұрылыстың оң индекстерін қосу сигнализациясы; 11 - карбюратордың ауа заслонкасын жабу үшін сигнализация құрылғысы (ZMZ-402 қозғалтқышы бар автомобильде); 13 - қозғалтқышты қызып кету туралы дабыл; 14 - мұнай қысымының индексі; 15 - отын деңгейінің индикаторы: 16 - резервуардағы отынның минималды резервінің көрсеткіші; 19 - майлау қысымы төмен, 20 орындық жылыту қосқышы (егер орнатылған болса); 21 - салқындатқыш сұйықтық температурасының индексі; 22 - өлшемді өрттерді қосудың сигнализациясы; 23 - тіркеменің бұрылу индекстерінің лампаларын қосу және қызмет көрсету сигнализациясы; 24 - фараларын қосудың индикаторы; 25 - күнделікті жүгіргісі; 26 - есептегішті қашықтан қашу үшін түйме; 27 - тахометр; 28 - аккумуляторды зарядтау көрсеткіші; 29 - сигналдық құрылғылардың шамдар картридждері және аспаптың таразысын жарықтандыру; ХР1, ХР2, ХР3 және ХР4 - штекерлі ұялар



Сурет. 3.26. Магнитті индукциялық спидометрдің жалпы құрылғысы:
1 және 2 - барабандар тістегеріштері; 3 - көліктің қозғалыс жылдамдығының көрсетпесі; 4 – жол жүру бергішінің барабандары; 5, 7 және 8 - иірмекті берілістер; 6 - алюминий дискі; 9 - икемді трос білігі; 10 - спидометр білікшесі ; 11 - тұрақты магнит; 12 - спиралды серіппе

олар бір-бірімен өзара әрекет ететін 1 және 2 тістегеріштер (шестерня) арқылы барабанның 4 бір осіне орналасқан жеттекке айналыс береді.

Спидометр шкаласындағы терезешелер арқылы көрінетін барабанның бетіне жазылған цифрлар автомобильдің жүру жолының көлемін километр шамасымен көрсетеді. Механикалық жетегі бар магнитті индукциялы спидометр электр күшін жұмсамайды, бірақ оның жылдамдық көрсеткіш негізінен магнитті- электірлі аспап болып табылады. Мұндай спидометрдің негізгі кемшілігі оның иілгіш тросты білік көмегімен болатын механикалық беріліс бары болып тұр, ол тозады, спидомерт білікшесіне айналымды керегінше бір қалыпты бермейді. Сонымен қатар жабдықтардың комбинациясының

құрастырылуын және бөлшектенуін біршама қиындатады.

Соңғы кезде шығарылатын автомобильдерде (соның ішінде ГАЗ-3110, ВАЗ-2110 автомобильдері) нақты және мінсіз электронды электржетекті спидометрлер пайдаланылады. Берілу қорабында орналасқан электронды спидометр электронды бергішпен (жылдамдық бергіші) бір комплектіде жұмыс жасайды. Мұндай бергіштің жұмыс істеу принципі Холла эффектісін пайдалануға негізделген. Берілістер қорабының екінші бөлігінің айналу жиілігіне байланысты бергіш белгісі бір жиілікте спидометрге келіп түсетін импульсті электронды сигнал өндіреді. Автомобильдің борттық энергия қамту жүесі арқылы жазылған спидометрдің микросұлбасының көмегімен бергіштен келіп түскен импульсті сигналдар белгілі бір шамадағы токқа айналады. Ал ол өз алдына миниамперлер болып келетін көрсетпелі магнитті электрлы жылдамдық крсеткішін іске қосады. Сонымен қатар жалпы және тәуліктің жол жүру есептегішінің барабанын айналдыратын адымды электрлі қозғағышты жүргізеді.

Тахтометр27 (сурет 3.25) қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігін көрсету үшін қызмет етеді. Ол жүргізушіге берілістерді дұрыс таңдауға көмектеседі, қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігінің өте жоғары не өте төмен болмауын жібермейді. Бұл өз алдына қозғалтқыштың құралдарының уақытынан бұрын тозуын болдырмайды және жұмыс істеу қабілетін арттырады. Сонымен қоса карбюратерлі қозғалтқышыбар автомобильдерде тахтометр жүргізушіге көлік бос жүргізілген кездейтінді біліктің ең аз жиілігін реттеуге мүмкіндік береді.

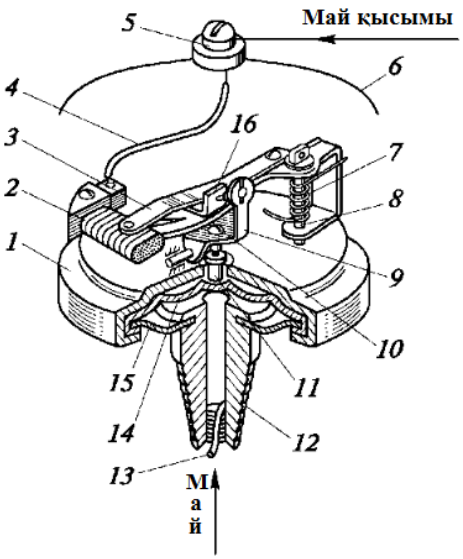
Зерттеліп отырған автомобильдерде көрсетпесі бар электронды көрсетпелі тахтометрлер орналастырылған. Олар құрылысы жағынан электронды спидометрлерге ұқсайды. Тахометр көрсеткісі бар магнитті электрлі көрсетпесі бар микросұлбадан тұрады. Ол миллиамперметр болып табылады. Микросұлбалар тахтомертге берілетін кернеу импульсін, олардың жиілігі иінді біліктің айналу жиілігіне пропорционалды болып келетін, иінді біліктің айналу жиілігіне байланысты көрсетпенің шкала бойынша қозғалуына керек белгілі бір мөлшердегі токқа түрлендіреді. ГАЗ-3110 автомобилінде тахтометрге ауыспалы кернеу генератордан беріледі. Ол өз кезегінде статор фазасының түзетілгенге дейінгі блогынан алынады. Зерттелген басқа

машиналарда тахометр тұтанғыш жүйенің төмен кернеулі электр тізбегіне қосылады. Ондағы ток тоқтау жиілігіне иінді біліктің айналу жиілігіне пропорционалды. Салқындатқыш сұйықтық температурасының көрсеткіші *21* (3.25 суретті қараңыз) қозғалтқыштың жылу күйін бақылау үшін қызмет етеді. Жұмыс істейтін салқындату жүйесімен жылытылатын қозғалтқыштың жұмыс температурасы 80- 100 ° С аралығында болады. Қозғалтқыштың қызып кетуі немесе қызудың азайып кетуі оның салқындату жүйесінің бұзылуын көрсетеді. Термостаттың жұмысы дұрыс болмағанда, сондай-ақ қоршаған орта температурасында өте төмен көрсеткіш болғанда қозғалатын қозғалтқыштың қызуының азайып кетуі қозғалтқышқа үлкен қауіп төндірмейді және ол негізінен оның қуатын және экономикасын төмендетеді. Қозғалтқыштың қызып кетуіне жол берілмейді. Себебі ол қозғалтқыш үшін зиянды зардаптарға әкеледі (2.4 бөлімін қараңыз). Сондықтан қозғалтқыш қызып кетсе көрсеткіштің көрсеткісі қажетті жұмыс зонасына шығып кетсе (қызып кету аймағы әдетте қызыл түстегі көрсеткіш шкаласымен белгіленеді) қозғалт-қышты тоқтатып, салқындату жүйесін жөндеу керек. Егер салқындату жүйесінің бұзылуын жою мүмкін болмаса, қозғалтқыштың жұмыс температурасына дейін салқындағаннан кейін ғана қозғалысты жалғастыруға болады. Зерттеліп жатқан көліктердің салқындатқыш сұйықтық температурасының көрсеткіштері ТМ-106 (ВАЗ қозғалтқыштары) және 106-*10* (ЗМЗ қозғалтқыштары) құрылғыларға ұқсас және бергіштерімен жабдықталған. Салқындатқыш температурасын өлшейтін құралдың құрылысы мен жұмысы бұрын қаралды. ГАЗ-3110 автомобильдерінде зерттелген басқа машиналарға қарағанда, салқындатқыш температурасының көрсеткішінен басқа, төменде көрсетілетін ,қозғалтқыштың қызып кету көрсеткіші *13* қолданылады. ГАЗ-3110 автокөлігінің *май қысым көрсеткіші 14* (3.25-суретті қараңыз) (зерттеген басқа автомобильдерде жоқ, тек майлау қысымының жетіспеушілігі көрсеткіші ғана қолданылады) қозғалтқыштағы май қысымын бақылайды. Әр түрлі қозғалтқыштардағы майдың қысымы шамалы ерекшеленеді. Ол иінді біліктің айналу жиілігіне байланысты және ең аз айналу жиілігінде 0,05 МПа (0,5 кгс\см^2) шегіне бос жүгенде және ең үлкен айналу жиілігінде

0,45 МПа(4,5 кгс\см$^{2)}$ шегіне дейін өзгере алады. Қозғалтқыштың майлау жүйесіндегі май қысымының жоғарылауы өте сирек кездеседі және сәйкессіз мотор майын қолданғанда, әсіресе ол майдың қоршаған орта ауасының температурасына және қозғалтқыштың тозу дәрежесіне сәйкес келмейтін тұтқырлығы тым жоғары болса. Сондай-ақ май сорғысының редукциялық клапанының дұрыс жұмыс істемеуіне байланысты болады. Майлау жүйесіндегі майдың төмен қысымы қозғалтқыш бөлшектерінің тозуымен немесе қозғалтқыштың белгілі бір дәрежесінде (жоғары жүріс кезінде) тым төмен тұтқырлықтағы майдың пайдалануына байланысты болуы мүмкін,немесе оның ақаулығында болады. Жұмыс кезінде қозғалтқыштың компоненттерінің табиғи тозуы нәтижесінде майлау жүйесіндегі майдың қысымы бірте-бірте азаяды (ең алдымен иінді біліктің негізгі және бұлғақты мойынтіректердің). Сондықтан май қысымының көрсеткіші қозғалтқыштың тозу дәрежесін және оны жөндеу қажеттілігін айқындауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар қозғалтқыштың тозу дәрежесін ескере отырып, тұтқырлық үшін қозғалтқыш майын дұрыс таңдауға көмектеседі. Майлау жүйесінде майдың қысымы 0.05 МПа-дан төмендеуі немесе жұмыс істеп тұрған кездегі қозғалтқышта, егер сигнализатордың *13* бақылау лампасы жанып тұрса, толық байқалмайды. Онда ол қозғалтқыштың жарамсыздығын білдіреді. Және көлікті дереу тоқтатып, сөндірулі күйі жөндеу орындарына жеткізу керек екендігін білдіреді. Қозғалтқыштың 19 сигнализатордың жанып тұрған шамымен шамалы жұмысы да, егер майлау жүйесінде майдың қысымы тым аз немесе толық болмаса, қозғалтқыштың күрделі істен шығуларына (ішпектің бұрылып кетуі, иінді білік пен үйлестіруші біліктің сыналуы) әкелуі мүмкін. Май қысымының көрсеткіші магниттік индукция болып табылады. Салқындатқыш температурасының көрсеткіші сияқты бірдей жұмыс принципі бар және ол негізінен шкаламен және электр сипаттамалармен, сондай-ақ бергіш құрылғысымен ерекшеленеді.

Май қысымының корсеткіші датчик 23.3829 реостатикалық тип болып табылады. Ол ЗМЗ-4062 қозғалтқышта цилиндрлердің басына орнатылып (2.24 суретті қараңыз) және түп негіздегі *15* конустық (3.27 суретті қараңыз) кескіндемелі датчик штурцпен және алты қырлы кілт арқылы бекітіледі. *1* бергіш корпусы және оның негізі арасында

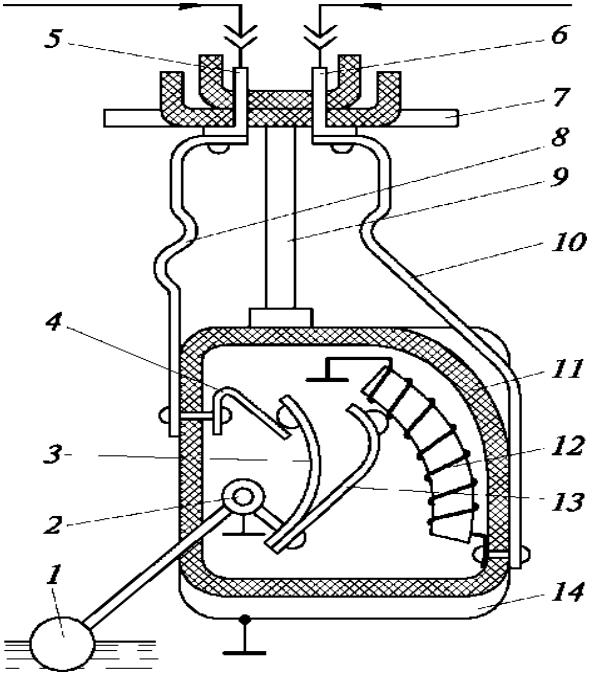
мембрана қысылған. *15* бергіш және *14* мембрана арасында майлы қуыс орналасқан, ол *12* штуцер каналы мен қозғалтқыш майлау канал жүйесімен қосылған. *1* Бергіштің корпусында 2 реостат (ауыспалы кедергі) орнатылған, осьта *8* реостатың қайтармалы серіпісі *7* бар жүгірткісі *3* орналасқан және өз осінде айнала алатын жүгірткі жетегінің тұтқасы орналастырылған. Сыртқы жағынан датчик корпусқа 1 перфорацияланған қақпақ *6* арқылы жабылған. Оның үстінде реостатты өткізгіш арқылы қосылған оқшауланған жетек орналастырылған. Ток аккумуляторлық батареяның оң шығысынан тұтанғыш қосқыш арқылы және сақтандырғыш магнитті электрлік май қысымның көрсеткіш орауышына түседі. Датчиктің шығысынан беріліп реостат аркылы, жүгірткі *3*, корпус *1* және штуцер *12* негізімен батарейдің теріс масса шығысына кетеді. Тұтанғыш қосқыш өшіп тұрған кезде және қозғалтқыш жұмыс істемей тұрғанда, реостаттың кедергісі ең жоғары *2* бола тұра, қысым көрсеткіш тілі нөлдік шкала бөлікте орналасады. Қозғалтқышты іске қосқаннан кейін майлау жүйесінде (және тиісінше, бергіштің майлы қуысында) қысым артады. Май қысымының әсерінен, мембран майысып, итергіштің *11* күшімен реттеуіш винт *10* арқылы тұтқаны *9* осьта айналдырады. Сонымен бірге қайтармалы серіпеннің қатаңдығың жеңіп, тіреу алаңы арқылы реостат жүгірткісін қозағайды . Реостаттың кедергісі азайып, май қысым көрсеткіші тізбегіндегі ток күші артады. Көрсеткіш шкала тілі бойынша қысымының жоғарлауын көрсетеді. Майлау жүйесіндегі қысым азайған кезде мембрананың икемділігі *14* әсерінен бергіш құралдарының кері қозғалысы байқалады. Және кері қайту серіппесінде 7, сенсордың кедергісі күшейіп, көрсеткіштің орамдарындағы токтың азайуына әкеледі және оның қысымның азайуына қарай көрсеткіштің шкала бойынша ауысуына әкеледі.



Сурет. 3.27. ГАЗ-3110 май қысымы көрсеткішінің реостатты бергіші:

I - корпус; 2 - реостат (айнымалы кедергі); 3 - жүгірткі; 4 - жалғастырушы сым; 5 - бергіштің шығу; 6 - қақпақ; 7 - жүгірткіштің қайтару серіппесі; 8 - жүгірткі осі; 9 - бұрылыс тұтқасы; 10 - реттеу бұрандасы; II – мембрананың итермесі; 12 - бұрандалы штуцер; 13 - бергішті тазалауға арналған шыбық; 14 - мембрана; 15 – түп негіз ; 16 - жүгірткідегі тұтқыштың тірек алаңы

Жанармай деңгейінің индикаторы15 (3.25-суретті қараңыз) жанармай багіне орнатылатын, магнитті-электрлік реостат бергіші бар құрылғы. Зерттелген автомобильдердің жанармай деңгейінің көрсеткіштері ұқсас және негізінен электр сипаттамалары мен бергіштердің құрылысымен ерекшеленеді. Жанармай деңгейінің бергіш көрсеткіші бір мезгілде жанармайдың ең аз резервтегі *16* сигнализатор бергішінің функциясын да орындайды.Ол реостаттың *12* (3.28-сурет) және оған бекітілген сырғытқышпен *13* реостаттың қалқындысынан *1* және пластмас корпустың *11* ішіндегі металлдан жасалған түп негізде *14* орналасқан минималды жанармай резерві сигнализаторының жылжымалы табақшасынан *3* тұрады. Бергіштің түп негізі кронштейн *9* арқалы болат фланцке 7 бекітіледі. Сол арқылы ол автомобильдің «массасына» қосылады.



Сурет. 3.28. Жанармай деңгейінің реостаттық көрсеткіш бергішінің сызбасы:

1 - қалқынды ; 2 - қалқынды осі; 3 және 4 - тиісінше, жанармайдың төменгі деңгейінің сигнализаторының қозғалмалы және қозғалмайтын байланыс тақталары; 5 - жанармай деңгейі сигнализаторын шаммен қосу үшін шығару; 6 - жанармай деңгейінің көрсеткішімен қосылу үшін шығу; 7 - фланец; 8 және 10 – ағым ток тақталары; 9 - кронштейн; 11 - пластик корпус; 12 - реостат; 13 - реостаттың сырғытқышы ; 14 - негізі

Бергіштің фланцінде 7, екі оқшауланған сым салынған ағым ток тақталарымен *10* және *12* реостат қосу үшін 6 шығу орналасқан. Ол ағым ток тақталарымен *8* қозғалмайтын байланыс тақталарына *4* жалғастырыла отырып жанармай деңгейінің көрсеткішімен және шығумен *5* байланыстырылған және жанармайдың минималды резерв сигнализаторына қосылған. Жанармай бағы толық болған кезде, қалқындылар 1 ең жоғарғы қалпында болғанда, қалқындыға бекітілген реостаттың сырғытқышы реостат кедергісінің ең аз мөлшері деңгейін көрсетеді. Бұл жағдайда магнитоэлектрлік көрсеткіштің орамдары арқылы өтетін ток шамасы максималды;орамалардың нәтижелендіруші магниттік ағыны көрсеткіштің көрсетпесін (стрелка) шкаладағы максималды белгіге («1» санымен белгіленеді) жақын орналасуын қамтамасыз етеді. Жанармайдың тұтылуына қарай , бағында қалқынды *1* бірте-бірте түседі және онымен бірге реостаттың сырғытқышы *13* орамдары бойымен қозғалады. Бұл оның қарсылығын арттырады. Бұл жағдайда магнитоэлектрлік көрсеткіштің орамдары арқылы өтетін ток шамасы азаяды. Көрсеткіш көрсеткісі шкала бойынша нөлдік орамаға қарай жылжиды. Жанармайдың бактағы деңгейі ең төмен деңгейге (4-6 л.) дейін төмендеген кезде, қалқындыға бекітілген жылжымалы байланыстыру пластинасы *3* қозғалмайтын байланыс тақталары *4* «массаға» бекітілгенде және осылайша жанармайдың ең аз резервтік көрсеткішінің шамын қосады (әдетте шамқынасары түстес фильтрден болады. ГАЗ-3110 көлігінде жанармай деңгейінің көрсеткіш бергіші жанармай багіне жанармай құятын құбырдан бөлек орнатылады (2.30-суретті қараңыз, а, 7-кескін). Зерттелген басқа көлік құралдарында бергішті жанармай құятын құбыр бірге орнатылады да ол бір мезгілде кронштейннің 9 (3.2.8-суретті қараңыз) қызметін де атқарады және оны фланец арқылы

«массамен» жалғайды.ВАЗ-2110 автокөлігінде бензинді бүрк арқылы бергіш жанармай багына орнатылған электр отын сорғысына қосылады.

Кернеу индикаторы (вольтметр) *1* (3.25 суретті қараңыз) магнитті-электрлі болып табылады. Аккумулятор батареясының шығарылым кернеуін (қозғалтқыш тоқтаған кезде) бақылауға, қозғалтқыш жұмыс істеп тұрғпнда генератордың ток кернеуін бақылауға арналған. Бұл автомобильдегі аккумулятордың зарядын бақылауға мүмкіндік береді. Сондай-ақ оның жай-күйін бағалайды (зарядтау дәрежесі).Вольтметр аккумулятордың қалыпты зарядты бұзатын ақаулықтарды диагностикалауға көмектеседі. Батареяны зарядтау көрсеткішінен айырмашылығы, вольтметр зарядтау тогының кернеуінің жоғары деңгейін жазып алуға мүмкіндік береді (егер генератордың кернеу реттеушісі бұзылған болса).Кейбір көліктерде (ВАЗ-2110, ВАЗ-21213, -21214) вольтметр орнатылмаған және тек аккумулятор зарядтау сигнализаторы пайдаланылады.Вольтметрдің құрылғысы мен жұмыс принципі жоғарыда талқыланған автомобильдің басқа құрылғыларының магнитті-электрлік көрсеткіштеріне ұқсас.

Экономометр қозғалтқыштың ең үнемді жұмыс режимін таңдау үшін қолданылады. Бұл белгілі бір қозғалтқыш жылдамдығында карбюратордың дроссельдік клапандарының ашу дәрежесіне байланысты қозғалтқыштың алуан түріндегі сиретудің дәрежесін өлшейтін вакумметр(«газ» педаль басу деңгейлері). Экономометрдің сезімтал элементі жарты шеңбер түрінде жасалған жұқа қабырғалы мыс вакуумдық камерасы болып табылады. Вакуумдық камераның бір ұшы эконометр корпусына бекітілген шлагтың түтікшесіне жапсырылған. Ол вакуумды камераны шығу құбыр жолымен жалғайды. Ал екінші ұшымен ол көрсеппелі көрсеткішпен механикалық жолмен жалғасқан. Сиретудің әсерінен вакуумдық камераның жартылай шоғыры бұрылып, эконометрдің көрсеткісін шкала бойынша сиретудің мөлшеріне сәйкес шоғырландыруға арналған құбыржолда жылжытады Эконометердің түсті шкаласы бар. ИЖ-2126 автокөлігінде экономометердің шкаласы үш аймақты құрайды. Қызыл аймақ дроссельдің ашылуының ең жоғары дәрежесіне сәйкес келеді және берілген қозғалтқыштың айналымындағы ең жоғары отын шығуына(бірақ кіріс құбыр желісінде төмен қысым аз болады);ақ аймақ орташа дроссельдің газ күйіне сәйкес келеді және отын

шығу мөлшеріне, жасыл аймақ дроссельдің ашылуының ең төменіне сәйкес келеді және берілген қозғалтқыштың айналымындағы отын шығуына (бірақ кіріс құбыр желісінде төмен қысым аз болады). Эконометр жүргізушіге отын шығынын тура бағалауға мүмкіндік береді және оған отынның аз шығынымен автокөлікті жүргізу режимін сақтауға көмектеседі. Экономометр көрсеткішін шкаланы жасыл және ақ аймақтарында орналастыру үшін үдеткіш педальын қолданыңу арқылы. Басқа қарастырылған автокөліктерде эконометрлер пайдаланылмайды. Басқа отандық автокөліктерде (ВАЗ-2107,-2108,-2109 т.б) қолданылатын эконометр осындай ұқсас құрылғыға ие және шкаламен ерекшеленеді(пішінімен түсі).

Сигнализаторлар (сигнал бергіш құралдар). Ол автокөліктің құрылғылары, аспаптары мен жүйелері жұмысының ақаулығы туралы жүргізушіге хабарлауға көмектеседі, сондай-ақ олардын жұмысқа қосылғаны туралы.

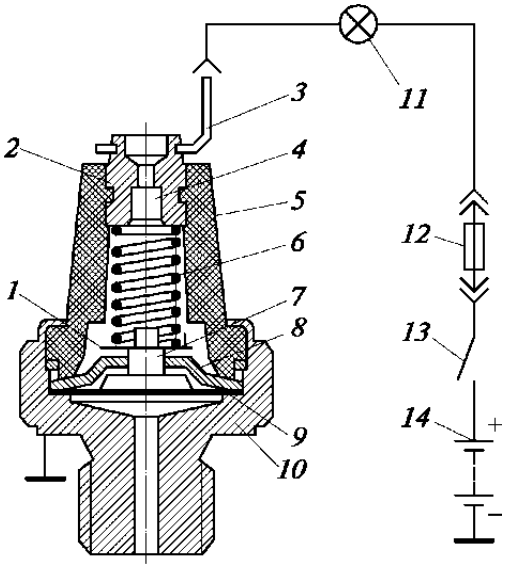
Сигнализаторлар (сигнал бергіш құралдар аспаптық кластерге түс сүзгісімен және оның электр схемасымен жабдықталған шамды немесе шамды автоматты ажыратқыш функциясын орындайтын сенсордан тұрады. Құрал-жабдық кластерінде келесі сигнализация құралдары орнатылған: май қысымының жеткіліксіздігі, аккумулятордын жеткіліксіздігі (ИЖ-2126 қоспағанда), қозғалтқыштың қызып кетуі (тек ГАЗ -3110), отынның минималды қоры, резервуардағы тежегіш сұйықтық деңгейінің төтенше құлдырауы, (ВАЗ -2105,ИЖ-2126 қоспағанда), тежеуішті қосу (ИЖ-2126 автокөлігінде бұл сигнал бергіш құрал, сондай-ақ, арнайы сигнал беру құрылғысының коммутаторынан гидравликалық тежегіш сызығының тізбектерінің біреуінде герметиканың жоғалуы кезінде іске қосылады). Тұрақ жарығын қосу, алыс қашықтықтағы фараларды қосу, бұрылыс сигнал бергіш құралдарды қосу, карбюратордың ауа қақпағын жабу (ВАЗ-2105 карбюраторлық қозғалтқышта).

ВАЗ-21213 құрылғыларының комбинациясында, жоғарыда айтылғандарға қосымша, артқы терезе жылытуды қосу және артқы тұман шамды қосу үшін сигнал беретін құрылғылар да бар (осы сигнал бергіш құралдарды басқа қарастырылған автокөліктерде осы құрылғылардың

қосқыштарына тікелей орнатылады). Құрылғылардың комбинацияларында жанармай бүрку автомобильдерінде қозғалтқыштың кешенді басқару жүйесі жұмыс істейтін сигнализатор құрылғылары қарастырылған (3.25-суретті қараңыз, 2-кескін) ВАЗ-2110-автокөлігінде аспаптық комбинациясында орналасқан сигнализаторлардан басқа индикациялық панельдегі борттық басқару жүйесіндегі дисплей блогында орналасқан бір қатар қосымша сигнализаторлар да орналастырылған май деңгейі көрсеткіштері, шайғыш және салқындатқыш, өлшемі үлкен шамдар мен тежеу сигналдарының ақаулары, алдыңғы тежегіш механизмдердің тозуы, бекітілмеген қауіпсіздік белдіктері, сондай-ақ жабылмаған есіктер көрсеткіштері. Құрылғыларды сигнализаторына аспап тақтасында орналастырылған, сөндігіштердің қосқыштарына орнатылған бақылау шамдарында жатқызуға болады. Олар өздерінің қосылуларын ғана емес, қараңғыда қосқыштарды жарықтандыруды қамтамасыз етеді. Өлшемі үлкен шамдарды және жақын жарық фараларын қосу сигналдық аппараттарының шамдары, сонымен қатар бұрылу сигналдардың жасыл сүзгілері бар және тек алысқа жарық беру фараларының сигнализаторланының түсі-көк, майлаудың жеткіліксіздігі, қозғалтқыштың қызып кетуі, резервуардағы авариялық тежегіш сұйықтық деңгейінің төмендеуі, тұрақтандырғыш тежеуішті белсендіру және тежегіштердің гидравликалық сызығының тығырықтануын жоғарылату және сигнализаторлар. Босатылған есіктердің және бекітілмеген қауіпсіздік белдіктерінің сигналдық құрылғылары – қызыл. Ал басқа сигнализация құрылғылары әдетте қызғылт сары болып келеді. Сигнализатордың қызыл жарығын қосу дабыл себебін жою үшін шұғыл әрекет ету қажеттілігін көрсетеді.

Майлау қысымының төмендігі туралы ескерту шамасы бастиекте (ВАЗ-2110 және ГАЗ-3110 автокөліктері бойынша) немесе цилиндр блогында (басқа зерттелген автомобильдерде) орнатылған қозғалтқыш майының қысымы арнайы сенсормен рұқсат етілген мәннен төмен түссе,жанады.Бергіш қозғалтқышқа кілт орнату үшін алтықырлылық пен бунасы бар металл корпустан жасалған *10* (3.29 суретті қараңыз). Корпус пен пластикалық оқшаулағыштың *5* арасында бергіштің корпусы арқылы көліктің «массасына» қосылатын мембрана *9* және

қозғалмайтын байланыс пластинасы *8* қыстырылған. Бергіштің шығарылуымен серіппе *6* арқылы және жез втулка арқылы жылжымайтын байланыс пластинасына *8* серіппе *6* арқылы жылжымалы байланыс пластинасы *1* бекітіледі .Мембрана *9* сенсордың ішкі қуысын екі бөлікке бөледі: төменгі бөлік (қысым қуысы) арна арқылы қозғалтқыштың майлау жүйесімен байланысады, ал жоғарғы бөлігінде (атмосфералық қысымның реттілігі) саңылау арқылы атмосферасы бар втулка ішіндегі сүзгімен 4 байланысады.



3.29-сурет. Қозғалтқыштағы майдың жеткіліксіз қысымының сигнализаторының схемасы.

1- қозғалмалы байланыс пластинасы; 2-втулка;3-бергіш ығарылымы;4-сүзгі;5-оқшаулағыш; 6-серіппе; 7- итергіш; 8-жылжымайтын байланыс пластинасы; 9- мембрана;10- бергіш корпусы; 11- сигнализатор шамы ; 12-сақтандырғыш; 13-тұтандырғыш қосқышы; 14-аккумулятор батареясы

Тұтандырғыш қосылып тұрған кезде және қозғалтқыш жұмыс істемей тұрғанда, 1 және 8 байланыс тақталары жабық күйде (яғни, сенсор әдеттегідей жабық контактілер), сигнализатор шамының11 электр тізбегін «массаға» қосуға және шамды қосуға мүмкіндік береді.Қозғалтқышты май жағу жүйесіндегі май қысымының әсерінен бастағаннан кейін 9 мембранасы сенсордың атмосфералық қысымының қуысына бағытталғанжәне серіппелі материалдан жасалған итергіш 7 көмегімен 6 серіппесінің қарсыласуын ескере отырып, жылжымалы байланыс тақтасын сигнализатор 11 шамының тұрақты, бір сәттік электр тізбегінен ажыратып, шамды өшіреді. Жұмыс істеп тұрған

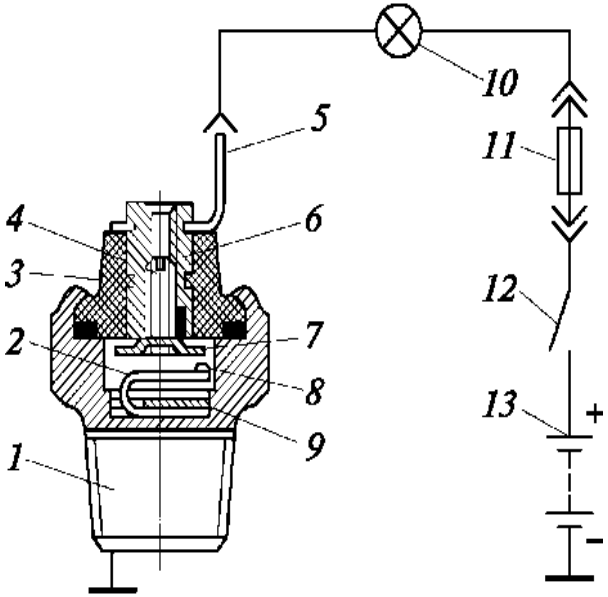
қозғалтқыштың майлау жүйесіндегі қысым рұқсат етілген мәннен төмен түссе, 9 мембрана қысылған серіппенің 6 серпімділігі мен сигнализатор 11 шамын қосу арқылы бергіштің 1 және 8 байланыс тақтайшаларын қарсы бағытта қозғалады. ГАЗ-3110 автокөлігінде майлау жүйесіндегі қысым 40 ... 90 кПа (0,4 ... 0,9 кгс / см2) дейін төмендеген кезде жұмыс істейтін ММ111-В түріндегі бергішпен жабдықталған , және басқа ВАЗ қозғалтқыштарымен зерттелетін автомобильдерде 40,80 кПа (0,4 ... 0,8 кгс / см2) қысыммен қозғалатын типтегі бергіш ММ120.

Автокөліктің қозғалтқышының салқындатқыш температурасы термостат корпусына орнатылған ТМ-111V температура сенсоры бар 104 ... 109 ° С жоғары болғанда, ГАЗ-3110 қозғалтқышының қызып кетуіне қарсы ескерту шамы (тексерілетін басқа автомобильдерде көрсетілмеген) іске қосылады. Бергіш қозғалтқышқа кілт орнату үшін алтықырлылық пен бунасы бар металл корпустан жасалған *10* (3.30 суретті қараңыз). Пластикалық оқшаулағыш 3, денеге перфорацияланған, оның ішінде қалыпты ашық 7 және 8 контактілерді орналасқан. Қозғалмалы контакт *8* биметальды пластинада орналасқан, ол сенсорлық корпус арқылы *1* көлік құралының «массасына» қосылған. Бекітілген контакті *7* бұрандалы штангаға бекітіліп, втулка *6* ішіне бекітіліп, және втулкаға бекітілген бергіштің 5 шығуы арқылы *10* шам сигнализаторына келіп байланысады. Биметаллды пластина *2* металдардың жылу кеңею коэффициенттерінің айырмашылығынан қыздырылған кезде жылжиды және ол салқындатушы жоғарғы рұқсат етілген температураға жеткен кезде сигнал беру құрылғысының сигнал шамын қоса алғанда, 8 қозғалмайтын байланысымен жабылады. Қозғалтқыш салқындаған кезде, пластина *2* *7* және *8* байланыстарын бұзып, сигнализатор *10* шамын өшіріп, бастапқы күйіне оралады.

Тұруға арналған тежегіштің жағу сигнализаторы тоқтап тұруға арналған тежегішінің басқару иінтірегі астында кронштейнге бекітілген ажыратқыштың көмегі арқылы жағылады және иінтіректі орнынан қозғағанда жұмыс жасайды. ВК409 ажыратқышы кілт орнату үшін алтықырлылық пен бунасы бар металл корпустан 3 және (3.31, а суретін қараңыз).

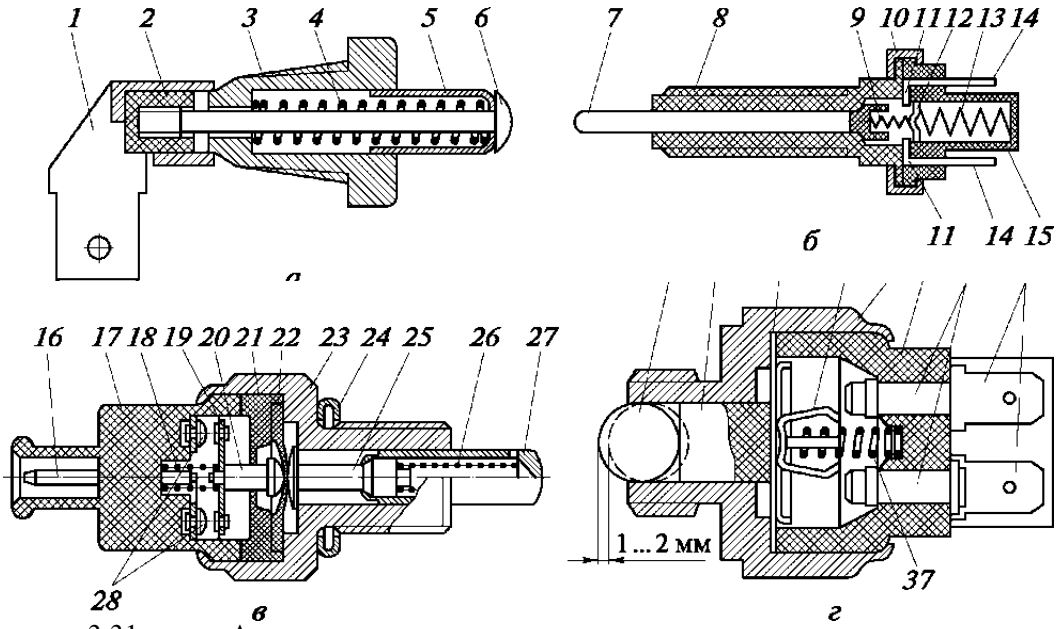
Ажыратқыштың корпусы автокөлік «массасымен» буналы қосылғымен түйістіріледі. Соташықтың 6 (шток) бір жақ ұшында тұруға арналған тежегіштің сабымен түйістірілетін батырмасы бар. Ал екінші ұшында-сигнализатордың шамының сымын қосу үшін штекермен түйістірілетін 1 байланыс бар. Соташықта 6 қозғалыс болмағанда ол серіппенің 4 тығыз серпімділігінің арқасында корпус 3 арқылы «массаға» тұйықтала түйіседі. Басқаша айтқанда нақты тұйық түйіндемесі бар.

Жұмыс істеп тұруға арналған тежегішінің басқару сабы жоғарыда болғанда, соташық 6 саппен түйіспейді және сигнализаторы шамы тұйық ажыратқыштың 1 байланысы арқылы «массамен» қосылады. Бұл оның сөнуіне әкеледі. Тұруға арналған тежегішті сөндіргенде, басқару сабы төменде болады. Ол соташықтың батырмасын басады және де серіппенің 4 төтеп бере отырып , корпусқа енеді. Ал оның сигнализатордың шамын «массадан» сөндіреді де ол өшеді.



Сурет 3.30. Қозғалтқыштың қызып кету сигнализаторының сұлбасы

1 — бергіш корпусы; 2 — биметалл пластина; 3 — оқшаулағыш; 4 — бунамалы реттеуші жылжымайтын байланыстың өзегі; 5 — бершіштің шығысы; 6 — төлке; 7 — жылжымайтын байланыс-; 8 — — жылжитын байланыс биметалды- пластина; 9 — шайба; 10 — сигнализатор шамы; 11 — сақтандырғыш; 12 — оталдыру ажыратқышы; 13 — аккумулятор батареясы



3.31 сурет. Ажыратқыштар :

а-ВК409 Тұруға арналған тежегіштің сөндіру сигнализаторы; б- 15.3720 тежегіштің сигналдары; в- 55.3710 артқа жүру фонарлары; г- ВК418 артқа жүру фонарлары ; 1-штекермен жылжымалы байланыстар ; 2- байланыстың ошаулағышы ;3,23,33- ажыратқыштар корпусы ; 4,9,13,18,26,37- серіппелер; 5-соташықтың бағыттауышы ; 6,7,25- соташықтар ; 8- буналы штуцер ;10-жалғағыш шеңбер ; 11,28,35 – жылжымайтын байланыс ; 12, 19, 32 – жылжымалы байланыс пластиналары ; 14, 16 ,36 – жылжымайтын байланыстардың штекерлі шығыстары ; 15,17,34 –байланыстардың оқшаулағыш түп негізі ; 20,30 – итергіштер ; 21- ;22,31 – қалыңдатылған резеңке төсемелер; 24 –қалыңдатылған шеңбер ; 27- соташықтың ұшы ; 29 – шар.

ВК 409 Ажыратқышы ИЖ-2126 және ГАЗ 3110 автокөліктерінде пайдаланылады. Басқа зерттеліп отырған автокөліктерде бірсымды сұлба арқылы жасалған құрылысы мен жұмыс принципі осыған ұқсас ажыратқыштар қолданылады.

Бактағы тежегіш, салқындатқыш, және жуу сұйықтықтарының сигнализаторары, сонымен қатар қозғағыштағы майды деңгейі

біркелкі жұмыс принципі бар. Бірақ конструктивті жасалуымен ерекшеленетін қалқымалы бергіштердің көмегі арқылы жағылады. Егер бергіштің қалқымасын сұйықтық деңгейімен бірге минималды белгіге дейін түсірсе, ол бергіш ішіндегі байланыстардың орналасуын тұйықтайды. Бұл өз алдына сәйкес келетін сигнализаторлардың сөнуіне әкеледі. Қалқымалы бергіштер екісымды сұлба арқылы жасалады.

Ажыратқыштар. Қозғалтқыштың салқындату жүйесін электровентиляторын, тежеу сигналдарын, алысқа жүру фраларын автоматты түрде жағып –сөндіруге пайдаланылады.

Қозғалтқыштың салқындату жүйесін электровентиляторының жағу бергіші салқындатуға тиіс сұйықтықтың температурасына байланысты электровентиляторын автоматты түрде жағу үшін пайдаланылады, бұл жұмыс істеп тұрған қозғалтқыштың оңтайлы температурасын ұстап тұруына өте қажет. Зерттеліп отырған автокөліктерде құрылысы жағынан ұқсас бергіштер: 9030330 типі (ВАЗ – 2110 автокөліктерде) және ТМ – 108 типі (басқа автокөліктерде) орналастырылған. Бергіш салқындату жүйесінде радиатор багінде бунасы арқылы бұрап алынады. (2.13 . 18 кескіндемені қараңыз) және оны жағатын спиральді реле арқылы электровентилятормен қосылады . Бергіш бунасы бар жез корпустан және радиаторға бергіш бекітуге арналған алтықырлылықтан тұрады. Сонымен қатар ішінде екі байланысы бар және сыртында штекерлік шығысы бар бергіш корпусқа бекітілген пластик ұштағыштан тұрады (бергіш екісымды сұлба бойынша жасалған) . Корпустың ішінде түбіне тақалған биметалл шайба тәріздес өте сезімтал элемент орналасқан.

Салқын қозғалтқышта бергіш байланыстары ажыратылған (бергіштің нақты ажыратылған байланысы бар) . Бергіш корпусының сұйықтықпен байланысатын түбі арқылы салқындатқыш сұйықтықты қыздырған кезде биметалл шайбаның қызуы байқалады. Ол бүгіледі және пластик итергіштің көмегімен және металл байланыс пластинасымен бергіштің байланысын бекітеді. Өзара электровентилятордың электор тізбегін «массамен» қоса отырып реленің іске қосылуын қамтамасыз етеді де электровентиляторды жағады. Қозғалтқыштың салқындатқыш сұйықтықты температурасының келесі төмен түсуінде биметалл шайба қарама-

қарсы бағытта бүгіледі және бергіштің байланысы ажыратылады Бұл электровентиляторды сөндіреді. 9030330 бергіші 97^0 ....101^0 С ге дейін жағу температурасына ие, және сөндіру 92^0.....96^0 С, ал ТМ-108 бергіші - 92^0, 95^0 С және 87^0 ,90^0 С сәйкесінше.

Тежегіш сигналының ажыратқышы тежегіш педалімен механикалық түрде байланысқан және оны басқанда іске қосылады. Бұл тежегіштің артқы фарларын жағады. 15.3720 ажыратқышының құрамына (3.31,б суретіне қараңыз) кіреді: бунамалы пластик штуцер *8* ішінде пластик соташық *7* бар (кей кезде бұлар металлдан жасалады) және жалғағыш шеңбер *10* арқылы штуцерге бекітілген оқшаулағыш пластик түп негіз *15*, оның ішінде жылжымалы байланыс пластинасы *12* . Соташыққа *7* әсер болмағанда ол серіппенің *9* мықты серпімділігінен штуцерден *8* максималды түрде шығып тұрады. Ал серіппеге әсер ете салынған күш жылжымалы байланыс пластинасына 12, сол серіппенің 13 келесі жағынан әсер ететін күшінен кем болады. Сондықтан жылжымалы штекерлік шығысты 13 тұйықтай отырып байланыс пластинасы 12 серіппемен12 жылжымайтын байланысқа 11 қатты қысылады. Өйткені ажыратқыш жақсы тұйықталған байланысқа ие. Ажыратқыштың соташығына басқанда, ол штуцерді 8 ішке итереді, және серіппені қысады ,серіппенің 13 серпімділік күшіне төтеп бере тұра жылжымайтын байланыстардан 11 жылжымалы байланыс пластиналарына 12 қарай орын ауыстыртыды. Осы тұрғыда ол штекерлік байланыстарыдың 14 элетрлік байланысын ағытады. Бір штекерлік шығыс 14 сақтандырғыш арқылы аккумулятор батареясына оң шығысымен жалғасады. Ал екіншісі- тежегіштің артқы фарларының сигналдарымен жалғасады. Тежегіш сигналдарының ажыратқыштары буналы штуцер 8 бұралған гайкалармен арнайы кронштейнге бекітіледі. Кронштейн тежегіш педалі сабына жақын орналасқандығы сонша, педальді басқанда ол соташықты басады, бұл байланысты ажыратады. Сондықтан тежеу сигналдары жанбайды. Тежегіш педалін басқанда соташық 7 алға жылжиды,оның байланыстары тұйықталады және тежегіш сигналдары жанады. ИЖ – 2126 автокөліктерінде 15.3720 ажыратқышы орналасқан . Басқа автокөліктерде құрылысы жағынан ұқсас ажыратқыштар орналастырылған.

Артқа қозғалу фонарінің ажыратқышы беріліс қрабында орналасады және берілісті ауыстыру сабымен механикалық түрде жалғасқан. Зерттеліп отырған автокөліктерде 55.3710 ажыратқыштары(ВАЗ – 2110 автокөліктерде) және ВК – 418 (басқа көліктерде) пайдаланылады. (3.31 , в,г, сур.қараңыз) Артқа қозғалу фонарінің ажыратқышы тежегіш сигналдары ажыратқыштары сияқты екі штенерлі шығысқа ие, оның біріншісі оң шығысты аккумулятор батареясының тұтандырғыш ажыратқышы және сақтандырғыш арқылы болады. Ал екіншісі – автокөліктің артқы фарымен байланысқан. Тежегіш сигналдарының ажыратқышына қарағанда артқа қозғалыс фарларының ажыратқыштары аккумулятор батареямен от алдыру ажыратқышы арқылы байланысады (өйткені артқа қозғалыс фарларына жыратқышы тек жұмыс істеп тұрған кезде ғана іске қосылады) және жақсы ажыратылған байланысқа ие (себебі штенерлік ажыратылғыш ағытылғын) . Артқа қозғалу берілісін жаққанда соташықтың ұшына 27 (3.31суретіне қараңыз) немесе шарға 29 әсер ете отырып олардың корпустың ішіне жылжуы байқалады және бергіштің жылжымайтын байланысы 28 немесе 35 штекерлі шығыспен тұйықталуы байқалады. Осының бәрі жылжымалы байланыс 19 немесе 32 арқылы (3.31 суретіне қараңыз). Сонымен қатар артқа қозғалу фарымен оң шығысты аккумуляторлы батареясымен байланыс орнатылып, олар жанады.

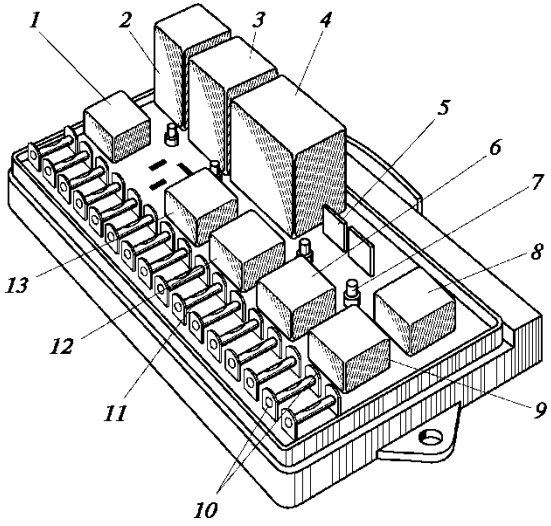
3.6.2. Сақтандырғыштар

Сақтандырғыштар автокөліктің электроқұрылғылырының электрлі аспап тізбегін сақтау үшін керек. Оларда қысқа тұйықталу мен артық жүктелу болуы мүмкін.

Көпшілік автокөліктің электроқұрылғылырының аспап тізбегі бір реттік балқымалы электрлі сақтандырғыштар қауіпсіздендірілген. Олар тізбекте ток күшінің аса үлкен мөлшерде болуына қарай қысқа тұықталу бола қалса, еріп кетуі мүмкін, бұл тк келуін тоқтатып, қымбат элеметтерді бүлінуден сақтап қалады.

Балқымалы сақтандырғыштар автокөлктерде не арнайы жеке блоктарда не релемен бірге монтажды блокта (3.32 суретті қараңыз) Оларға сымдарды барлық сақталатын электр тізбектерден қосады.

Отандық автокөліктерде балқымалы сақтандырғыштардың екі түрі қолданылады: цилиндрлі және жалпақ штекерлі. *Цилиндрлі балқымалы сақтандырғыштар.* Ертеректе шыққан автокөліктерде пайдаланған , соның ішінде ВАЗ – 2105 және ИЖ – 2126 өте ерте шыққан көліктер.Цилиндрлі балқымалы сақтандырғыштар *1 1 (3.32 суретті қараңыз*) ток өткізгіш контактілі пластиналар тіріздес балқымалы қондырғысы бар құрал. Олар электроқшаулағыш материалдан (пластик, керамика) цилиндр негіздегі дөңгелеген конус пішіндес екі басынан қысу арқылы жасалған. Балқымалы қондырғысы жезден жасалған, оның кесіндісі белгілі бір ток мөлшерінің өткізгіштігіне есептелінген. Егер ток күші 1,5 есе жоғары болса, ол кем дегенде 30 минут ерімеу керек, алток күші 3 есе нормадан жоғары болатын болса, 10 с-тан кем емес уақыт аралығында ериді. Цилиндрлі балқымалы сақтандырғыштар блокта немесе монтаж блогында арнайы байланыс тілікшесімен бірге орналастырылады. Байланыс тілікшелерінің серпімділігіне қарай сақтандырғышты сенімді орналастыруға болады. Цилиндрлі балқымалы сақтандырғыштардың ең негізгі жетіспеушіліктері оның ақырындап сенімділігінің азаюы болып табылады, пластиктің ақырындап формасын жоюы болады.



Сурет. 3.32. ИЖ-2126 автокөлігінің монтаж блогі (қақпағы ашық):

1 – форатазалау жүйесін жағу релесі ; 2 - артқы терезесі жуудың уақыт релесі; 3 –апат сигнализаторы мен бұрылу көрсеткішінің реле-ажыратқыш ы ; 4 - шынытаза-лағыштың релесі; 5 – ақауларды жөндеу релесі орнындағы байланыс аралығы ; 6 - артқы терезені жылытқышты қосу релесі; 7 – қосалқы балқығыш сақтандырғыш ; 8 –алысқа арналған фарды қосу релесі; 9 - жақынға арналған фарды қосу релесі; 10 – айыру байланысы; 11 - цилиндрлік балқымалы сақтандырғыш; 12 - қозғалтқыштың салқындату жүйесінің электр қозғалтқыштың вентиляторын қосу релесі ; 13 - дыбыстық сигнал қосу релесі

Тілікшелердің контактілерін серпімділігінің төмендеуі , сонымен қатар байланыс беттерінің қышқылдану , бұл әр кез ауыстырып отыруды талап етеді. Сондықтан заманауи автокөліктерде (соның ішінде ВАЗ - 2110 , ГАЗ 3110 , тағы да ВАЗ 2105 және ИЖ -2126 автокөліктері бар) сенімді жалпақ штекерлі сақтандырғыштар қойған.

Жалпақ штекерлі балқымалы сақтандырғыштар. Жалпақ штекерлі балқымалы сақтандырғыштар штекерлі 3 байланысы бар жалпақ пластик корпустан 2 (3.33. суретті қараңыз) ток өткізгіш колибрленген балқымалы қондырғы жалғастырылған құрал. Токтың күшіне қарай нормадан 2 есе асқан жағдайда балқымалы қондырғы 5 с. артық емес уақыт аралығында еріп кетеді.

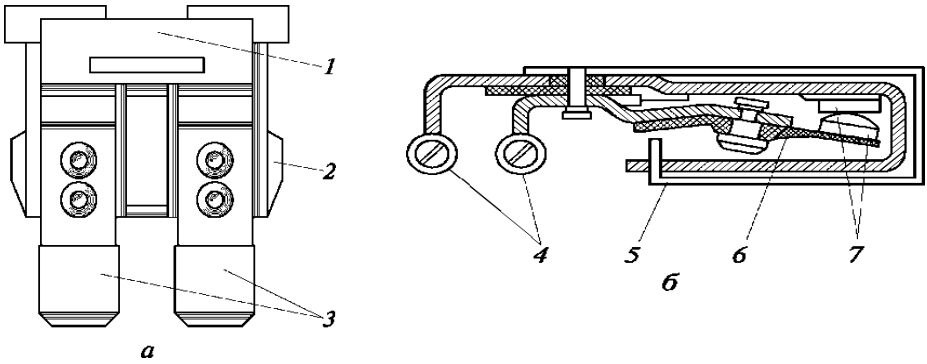
ВАЗ-2110 автокөлігінде жалпақ штекерлі балқымалы сақтандырғыштар көбінесе монтажды блокта релемен орналастырылады. Өйткені ол аспаптар панелінің төменгі бөлігінде рөл бағанасының сол жағында орналасқан. Монтажды блокқа қолжетімді болу үшін батырманы басу керек те, осында орналасқан монтаж блогымен бірге қақпақта төмен түсіру керек. Монтаж блок 20 сақтандырғыш қондырғыға және 6 релеге есептелінген .Олардың кейбіреулері автокөліктерде комплектациясына байланысты жұмыс жасамауы да мүмкін (резервте тұрады).

Автокөліктерде балқымалы сақтандырғыштармен сақтандырылмаған құралдар бар, олар: тұтату жүесінің электрлі тізбегі және қозғалтқыш жүргізу тетігі, генератор мен аккумулятор заряды(тек генератор қоздырғышының орамасынан басқа)

ВАЗ -2105 автокөлігінде монтаж блогы ескі (Цилиндрлі балқымалы сақтандырғыштар) және жаңа (Жалпақ штекерлі балқымалы сақтандырғыштар) мотор бөлігінде артқы қабырғады оң жақта

орналасады. Монтаж блогы 17 сақтандыру құрылғысын (резервімен) және 6 релеге есептелінген . Сонымен қатар , автокөліктердежеке балқымалы сақтандырғыш болады ,ол жеке пластик корпуста тұманға қарсы жарық қосылғышың жанындағы сымдардың орамында орналасқан Ол тұманға қарсы артқы фонарьді,электр тізбегін сақтандырады. Автокөлікте балқымалы сақтандырғыштармен сақтандырылмаған құралдар:иоталдыру электр тізбегі ,жіне қозғалтқыш тетігі, аккумулятор заряды және жақын және алыс қа арналған жарық фарларының реле орамы.

ВАЗ – 21213, 21214 автокөліктерінде екі блок цилиндрлі сақтандырғыш құралы орналастырылған : негізгі – 10 сақтандырғышқа есептелінген, қосымша- 6 сақтандырғышқа есептелінген. Кейбіреулері құрылғының ерекшеліктеріне байланысты резервте болуы мүмкін.



Сурет 3.33. Сақтандырғыштар.

А) Балқымалы, штекерлі типтер; б)- термобиметалдық; 1- балқымалы қондырғы ;2- пластик корпус; 3- штекерлі байланыс ; 4- сымдардың клеммасы; 5- корпус; 6- термобиметалдық пластина ;7-байланыстар

ВАЗ- 21214 автокөліктерінде бүрку жүйесінің сақтандырғышы 30 А-дағы сақтандырғыш электр желдеткіштерінің қорек көзі тізбегін және 15 А-ға арналған үш сақтандырғышты - электр желдеткішін, компьютерді және инжекция жүйесінің негізгі релесін қорғайтын бөлек блокта орналасқан. Сақтандырғыш блоктар басқару панелінің астында

руль бағанының сол жағында орналасқан. Автокөліктерде сақтандырғыштар мен қозғалтқышты іске қосу, батарея заряды және от жүйесі (ВАЗ-21213 автокөлігі) арқылы электр тогы сақтандырылмай сақтандырғыш. Сонымен қатар, тізбектегі ток үзіледі, бұл желдеткіштің моторының зақымдалуына және басқа бөліктердің бұзылуына жол бермейді.

ИЖ-2126 автокөлігінде сақтандырғышты орнату блогы және цилиндрлік ескі түрдегі реле сақтандырғыштармен немесе жазық сақтандырғыштары бар жаңа үлгілер сол жақта қозғалтқыш бөлігінде орналасқан; ол сақтық көшірмелерді қоса алғанда 16 сақтандырғышты орнатуға арналған. Автомобильде қозғалтқыштың қозғалтқыштары мен қозғалтқыштың іске қосу жүйесіндегі электр тізбектері қорғалмаған, батарея заряды, сондай-ақ электромагнитты клапанды басқару схемалары ЭКБС.

(ГАЗ-3110 автокөлігінде 13 сақтандырғышты орнатуға арналған екі тегіс сақтандырғыш бар (резервті қоса алғанда). Олар құралдар тақтасында орналасқан заттар жәшіктері үстінде орналасып және сәндік қақпақпен жабылған. Сонымен қатар, батареяның жанында сол балшықта орналасқан қозғалтқыш бөлігінде екі сақтандырғыштың блогы орнатылған; 30 А(салқындатқыш жүйенің желдеткіш жинағын қорғайды) және 60 А (стартердің тізбегін қоспағанда барлық басқа электр тізбектерін қорғайды).
Сақтандырғыштармен қорғалған электр тізбектері көлік құралдарын пайдалану жөніндегі нұсқаулықта берілген, сондай-ақ алдын ала қоршау блоктары мен монтаж блоктарында белгілер түрінде көрсетіледі.

Сақтандырғыш істен шыққан жағдайда, жаңасын орнатпас бұрын сақтандырғыштың істен шығу себебін анықтау және жою қажет. Жалпақ сақтандырғышты ауыстыру кезінде арнайы пинцетерлерді пайдалану ұсынылады.

Барлық зерттелген автокөліктердегі шыны тазалағыштардың электр қозғалтқыштарының электр қозғалтқыштары электр тогының ең көп жұмыс істейтін термобиметал сақтандырғыштарымен қорғалған. **Термобионтикалық сақтандырғыш**. Оның екі жабық контактісі бар7 (3.33суретті қараңыз) ол арқылы ток сақтандырғышпен қорғалған қозғалтқыш тізбегінде ағып тұрады. Контактілердің біреуі биметаллдық өткізгіш тақтаға бекітілген 6. Электр тізбегіндегі қысқа тұйықталу немесе қозғалтқыштың жүктемесі болған жағдайда, тізбектегі ағымның

күрт көтерілуіне байланысты биметальды пластина жылдам қызады, нәтижесінде ол бүктеледі және контактілерді ашады.

Биметалл плитасы салқындағаннан кейін, сақтандырғыштың контактілері қайтадан жабылады, егер тізбектің себептері немесе электр тізбегі шамадан тыс жүктелмесе, сақтандырғыштың жұмысы қайталанады. Сонымен қатар, шыны тазалағыштар жұмыс істемейді, термобиотикалық сақтандырғыштың дыбыстары естілуі мүмкін. Шыны тазалағышты сөндіріп, тізбектегі қысқа тұйықталу себебін жою немесе қозғалтқышты шамадан тыс жүктеу арқылы оның жұмысқа қабілеттілігін қалпына келтіру қажет.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Автокөліктің электр жабдықтау жүйесіне қандай элементтер кіреді?
2. Автокөліктегі электр тоғының ең күшті тұтынушылары қандай жабдықтар болып табылады?
3. Аккумулятор батареясы қалай құрастырылған?
4. Аккумулятор батареясының негізгі техникалық қасиеттері және сипаттамалары қандай?
5. Генератор қалай құрастырылған және қалай қызмет атқарады?
6. Қозғалтқышты қосу жүйесі не үшін керек және ол қалай қызмет атқарады?
7. Қозғалтқышты тұтандыру жүйесі не үшін керек?
8. Тұтандыруды озу бұрышы дегеніміз не және қозғалтқыш жұмысының тәртібі өзгерген кезде оның шамасы қалайша өзгеруі тиіс?
9. Тұтандырудың түйіспелі жүйесі қандай элементтерден тұрады?
10. Тұтандыру шарғысы, тұтандыру таратушысы, білтесі қалай құрастырылған және қалай қызмет етеді?
11. Тұтандырудың түйіспелі жүйесінің негізгі жетіспеушіліктері қандай?
12. Тұтандырудың түйіспелі жүйесіне қарағандай түйіспесіз жүйесінің негізгі ерекшеліктері қандай?

13. Тұтандырудың тарату тетігі қалай құрастырылған және қалай қызмет етеді?
14. Тұтандырудың микропроцессорлық жүйесі қандай элементтерден тұрады және қалай қызмет атқарады? Оның артықшылықтары неде?
15. Жарықтандыру жабдықтары және жарық дабылы қалай құрастырылған?
16. Дыбыс дабылының құрылғысы және әрекет ету қағидасы қандай?
17. Магниттік-электрлік көрсеткіштері бар бақылау-өлшеуіш құрылғыларының әрекет ету қағидасы қандай?
18. Электр жабдықтарының сақтандырғыштары мен іске қосу релесі не үшін керек және олар зерттелетін автокөліктерде қайда орналастырылған?

Әдебиеттер тізімі

1. ВАЗ-2110, -2111, -2112 автокөліктері. Техникалық қызмет ету және жөндеу жөніндегі нұсқаулық. «За рулем» журналының ұсынысы бойынша / [К. Б. Пятков, А. П. Игнатов, С. Н. Косарев және т.б.]. — М. : За рулем, 1999. — 216 б.

2. ВАЗ-2104, -2105 тектерінің автокөліктері. «За рулем» журналының ұсынысы бойынша техникалық қызмет ету және жөндеу жөніндегі нұсқаулық / [К. Б. Пят¬ков, А. П. Игнатов, С. Н. Косарев және т.б.]. — М. : За рулем, 2003. — 224 б.

3. «Нива» тегінің автокөліктері. Техникалық қызмет ету және жөндеу жөніндегі нұсқаулық. «За рулем» журналының ұсынысы бойынша / [К. Б. Пятков,

А. П. Игнатов, С. М. Косарев және т.б.]. — 2-ші бас., қайта жөнд.және толықт. — М. : За рулем, 2001. — 244 б.

4. Автокөлік анықтамалығы: ағылш.аудар. — 2-ші бас., қайта жөнд.және толықт.— М. : За рулем, 2004. — 992 б.

5. Акимов С. В. Автокөліктердің электр жабдықтары : оқулық / С.В. Акимов, Ю.П.Чижков. — М. : За рулем, 2004. — 384 б.

6. Вахламов В. К. Автокөліктер: Құрылыс негіздері : оқулық /

В. К. Вахламов. — М. : «Академия» басп.орталығы, 2004. — 528 б.

7. Вахламов В.К. Автокөліктер: Автокөлік және қозғалтқыштың теориясы мен құрылысы : оқулық / В. К. Вахламов, М. Г. Шатров, А. А. Юрчевский ; А. А. Юрчевского редакциясымен. — М. : «Академия» басп.орталығы, 2003. — 816 б.

8. ВАЗ-2110 автокөліктерінің бөлшектер жне олардың түрленімдерінің каталогы. — СПб. : ПетерГранд, 2000. — 240 б.

9. «Волга» ГАЗ-3110 автокөлік бөлшектерінің және жинақтама бірліктерінің каталогы/ Ю. В. Кудрявцева редакциясымен. — М. : Колесо, 2003. — 192 б.

10.Кондрашкин А. С. ИЖ-2126 автокөлігі. Жөндеу, қолдану және техникалық қызмет ету жөніндегі нұсқаулық / А. С. Кондрашкин. — М. : «Третий Рим» басп.үйі, 2001. — 192 б.

11.Панов Ю.В. Автокөліктердің газбаллонды жабдықтарын орнату және қолдану : оқу әдісметесі / Ю. В. Панов. — М. : «Академия» басп.орталығы, 2002. — 160 б.

12.Пузанков А. Г. Автокөліктер. Автокөлік құралдарының құрылысы : оқулық / А. Г. Пузанков. — М. : «Академия» басп.орталығы, 2004. — 560 б.

13. «Волга» ГАЗ-3110 автокөлігін жөндеу, қолдану және техникалық қызмет ету жөніндегі нұсқаулық / Ю. В. Кудрявцева редакциясымен. — М. : Ко¬лесо, 2001. — 336 б.

14.Шестопалов С. К. Жеңіл автокөліктердің құрылуы, техникалық қызмет ету және жөндеу : оқулық / С. К. Шестопалов. — М. : ИРПО ; «Академия» басп.орталығы, 1999. — 544 б.

Мазмұны

Алғысөз..... 3
1 бөлім. Жеңіл автокөліктердің жіктелуі және жалпы құрастырылуы…..... 5
1.1. Автокөліктердің жіктелуі, белгіленуі және сәйкестендірілуі 5
1.2. Жеңіл автокөліктердің жалпы құрастырылуы 18
1.3. Зерттелетін автокөліктердің құрастырылуы, жалпы құрастырылу ерекшеліктері және техникалық сипаттамалары..... 20
2 бөлім. Қозғалтқыш..... 33
2.1. Қозғалтқыштың тағайындалуы, жалпы құрастырылуы және жұмысы 33
2.2. Қосиінді-бұлғақты механизм 43
2.3. Газды тарату механизмі..... 48
2.4. Салқындату жүйесі 62
2.5. Майлау жүйесі..... 80
2.6. Карбюраторлы қозғалтқыш қуатының жүйесі 95
2.6.1.Карбюраторлы қозғалтқыш қуатының жалпы құрастырылуы және әрекер ету қағидасы..... 95
2.6.2.Жанармай және ауаны жеткізу жабдықтары 99
2.6.3.Карбюратор..... 111
2.6.4.Жіберуші құбыр және пайдаланылған газдарды шығару жүйесі..... 160
2.6.5.Қозғалтқыш уыттылығын кеміту жүйесі 165
2.7. Бензинді бүркітумен қозғалтқыш қуатының жүйесі 177
2.7.1.Бензинді бүркіту жүйелері туралы жалпы мағлұмат 177
2.7.2.Бензинді үлестіріп бүркіту жүйесінің жалпы құрылысы және әрекет ету қағидасы 181
2.7.3.Жанармай және ауаны жеткізу жабдықтары..... 185
2.7.4.Қозғалтқыш жұмысын басқарудың кешенді жүйесі 193
3 бөлім. Электр жабдықтар. 206
3.1.Автокөлік электр жабдық жүйесінің жалпы ұйымдастырылуы 206

3.2.Автокөлікті электрмен қамту жүйесі 207
3.2.1.Автокөлік электр жабдық жүйесінің жалпы ұйымдастырылуы 207
3.2.2.Аккумулятор батареясы 209
3.2.3.Генератор 218
3.3. Қозғалтқышты іске қосу жүйесі 225
3.3.1.Қозғалтқышты іске қосу жүйесінің жалпы ұйымдастырылуы және қызметі ..... .225
3.3.2.Стартер ..... .227
3.4. Қозғалтқышты тұтандыру жүйесі..... 234
3.4.1.Қозғалтқышты тұтандыру жүйесінің тағайындалуы 234
3.4.2.Тұтандырудың түйіспелі жүйесі..... 236
3.4.3.Тұтандыруды түйіспесіз жүйесі..... 254
3.4.4.Тұтандырудың микропроцессорлық жүйесі..... 265
3.5. Жарықтандыру және сигнал беру жабдықтары 271
3.5.1.Жарықтандыру және жарықтық сигнал жабдықтары 271
3.5.2.Дыбыс сигналы..... 289
3.6. Бақылау жабдықтары, тетіктер, сөндіргіштер, сақтандырғыштар..... 293
3.6.1 Бақылау жабдықтары, тетіктер, сөндіргіштер..... 293
3.6.2Сақтандырғыштар..... 316
Әдебиеттер тізімі 322