

А.С. КУЗНЕЦОВ

БЕНЗИНДІ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ ОТЫНДЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ ЖӘНЕ ЖҰМЫСЫ

*«Білім беруді дамытудың федералды институты»
Федералдық мемлекеттік мекемесі
кәсіптік
орта білім беру бағдарламаларын іске
асыратын
білім беру мекемелеріне оқу құралы ретінде
ұсынылған.*

*Пікірді тіркеу нөмірі №343, 4 қазан, 2010
жыл*

2-басылым, стереотипті



Мәскеу
«Академия» баспа орталығы
2013

ӘОЖ 621.43(075.9)

КБЖ 39.35ші75

К891

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

«Үздіксіз кәсіби білім беру» сериясы

Пікір жазған —

Мәскеу автокөлік жасау колледжінің арнайы пәндер оқытушысы

А. А. Мылов

Кузнецов А. С.

К891

Бензинді қозғалтқыштың отындық жүйесінің құрылысы мен жұмысы: оқу құралы / А. С. Кузнецов. — 2- басылым., стер. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2013. — 80 б.

ISBN 978-601-333-033-4 (каз.)

ISBN978-5-7695-8973-7 (рус.)

Бензинді автокөлік қозғалтқыштарының отындық аппаратурасының аспаптары сипатталған. Карбюраторлық және инжекторлық коректендіру жүйелерінің құрылысы мен жұмысы қарастырылған. Bosch фирмасының әзірлемесін мысалға алып инжекторлық қозғалтқыштың отындық жүйесінің құрылысы мен жұмысына айтарлықтай назар аударылған.

Оқу құралы 190631.01 «Автомеханик» кәсібі бойынша ПМ.01 «Автокөлікке техникалық қызмет көрсету және жөндеу» кәсіби модулінің 01.02 «Автокөлік құрылысы, техникалық қызмет көрсету және жөндеу». МДК-сын меңгеру кезінде пайдаланылуы мүмкін.

«Отындық аппаратура бойынша слесарь» мамандығы бойынша жұмысшыларды даярлауға, қайта даярлауға және біліктілігін арттыруға арналған .

ӘОЖ 621.43(075.9)

КБЖ 39.35ші75

ISBN 978-601-333-033-4 (каз.)

ISBN978-5-7695-8973-7 (рус.)

© Кузнецов А. С., 2011

© «Академия» білім беру-баспа орталығы, 2011

© Рәсімделуі. «Академия» баспа орталығы, 2011

Оқырманға

XX ғасырда автомобиль жасаудың қарқындап өсуі индустриялық қоғам өмірін айтарлықтай өзгерістерге алып келді. Заманауи автокөлік күрделі машина болып келеді, ондағы бөлшектер саны мыңдап саналады, алайда барлық автомобильдің «жүрегі» қозғалтқыш болып табылады. Ұсынылып отырған құрал сізге бензинді іштен жанатын қозғалтқыштарының (ІЖҚ) отындық жүйесінің құрылғысымен танысуға көмектеседі.

Оқу құралының арқасында сіз:

- бензинді ІЖҚ карбюраторларының қалай жасалғанын және жұмыс істейтінін;
- инжекторлы ІЖҚ отындық жүйесінің қалай жасалғанын және жұмыс істейтінін;
- бензинді ІЖҚ-ның улылығын төмендету жүйесі қалай жасалғанын және жұмыс істейтінін **білетін боласыз.**

Оқу құралының арқасында сіз:

- карбюраторлық қозғалтқыштың отындық жүйесінің күйіне тексеру жүргізе алатын;

карбюраторлық қозғалтқыштың отындық жүйесінің күйіне тексеріс жүргізе алатын аласыз.

1.1**Карбюраторлық қозғалтқыштың қоректендіру жүйесінің
құрылғысы**

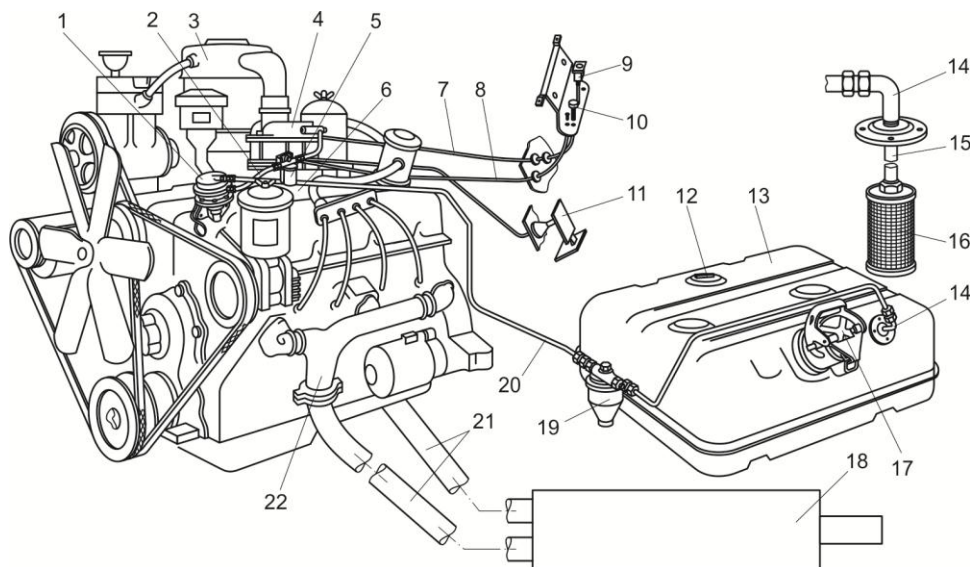
Ұшқынды тұтандарылатын қозғалтқыштың қоректендіру жүйесі жанғыш қоспа дайындау үшін қызмет етеді, онда жану кезінде қозғалтқыштың цилиндрінде жылулық энергия бөлінеді және ол одан кейін механикалық энергияға түрленеді. Жанғыш қоспа белгілі бір қатынаста біріктірілген және бір-бірімен мұқият араластырылған отын мен ауадан тұрады.

Карбюраторлық қозғалтқышты автокөліктің қоректендіру жүйесіне (1.1-сурет) отын бағы **13**, отын сорабы **1**, отын сүзгілері **5** және **19**, отынды отын сорабына беретін құбыр жолы **20**, карбюратор **4**, ауаны тазартатын сүзгі (ауа тазартқыш) **3**, кіргізуші құбыр **6** кіреді. Істен шыққан газдар сөндіргіштің қабылдау құбырлары **21** мен сөндіргіш **18** арқылы шығады. Отын бактан сүзгілер арқылы сораппен карбюраторға беріледі, онда ауа тазартқыш арқылы түсетін ауамен белгілі бір қатынаста араластырылады. Алынған жанғыш қоспа қозғалтқыштың цилиндрлерінде сиретілуінен кіргізуші құбыр бойымен үлкен жылдамдықпен жылжиды, сондай-ақ қосымша жылжып қозғалтқыштың цилиндріне түсіп сол жерде жанады. Газдардың жанғыш қоспасының жануы кезінде түзілген қысымның есебінен қозғалтқыш жұмыс істейді.

1.2**Бензинді қозғалтқыштарға арналған отын
және оның сипаттамалары**

Бензинді қозғалтқыштар үшін бензинді–ауада тез буланатын және жақсы тұтанатын ашық түсті сұйық түрінде болатын жеңіл отынды қолданады. Бензиннің негізгі қасиеті булануы, антидетонациялық тұрақтылығы және жану жылуы болып табылады.

Детонациялық тәзімділік — қозғалтқышты сығудың мүмкін болатын дәрежесін анықтайтын бензиннің маңызды қасиеті. Детонация жану камерасында жалын бағытының аса жоғары таралу жылдамдығы кезінде қоспаның жеке көлемдерінің жарылысымен өтетін (2 000 м/с және одан жоғары; қалыпты жану кезінде бұл жылдамдық 20... 40 м/с құрайды) және детонация аймағында қысымның айтарлықтай артуымен қатар жүретін жанғыш қоспаның жануының ерекше түрі болып табылады.



Сурет. 1.1. ЗИЛ-433360 автокөлігінің отындық жүйесінің құрылысы:

1 – жанармай сорабы; 2 – жанармайды ақтап тазарту сүзгісіне жанармай беру отынқұбыры; 3 – ауаны тазарту сүзгісі; 4 – карбюратор; 5 – жанармайды ақтап тазарту сүзгісі; 6 – кіргізуші құбыр; 7 – карбюратор ауа қалқасының жетектің тартымы; 8 – карбюратор дроссельді жапқыштың қолмен басқару жетектің тартымы; 9 – карбюратор ауа қалқасының басқару тетігі; 10 – карбюратор дроссельді жапқыштың қолмен басқару тетігі; 11 – карбюратор дроссельді жапқыштың басқару басқышы; 12 – шанда жанармай деңгейінің көрсеткіш бергішінің фланеці; 13 – жанармай шаны; 14 – жанармай сорабына жанармай беру түтіктің бұрыштығы; 15 – қабылдау түтігі; 16 – отынды тазалаудың торлы сүзгіші; 17 – жанармай шанының қақпағы; 18 – бәсеңдеткіш; 19 – жанармайдың сүзгі-тұндырғы; 20 – жанармай сорабына жанармай беру құбыр желісі; 21 – бәсеңдеткіштің қабылдау түтіктері; 22 – шығаратын құбыржол

Қоспаның қозғалтқышта детонациялық жануы кезінде қатты металл тарсылдары естіледі, ол жоғары қысымды толқындардың жану камерасының қабырғасына, цилиндрлердің және піспектің түбіне соққысымен және қозғалтқыштардың дірілінің пайда болуымен түсіндіріледі. Сонымен қатар отынның толық жанбауының салдарынан ұшқынды түтін шығару және жану камералары мен цилиндрлердің қабырғаларына күшті жылу берілуінен суыту жүйесінде сұйықтың қайнауы байқалады. Отынның толық жанбауының, күшті жылу берілуінің және механикалық шығын көлемінің артуынан қозғалтқыштың үнемділігі шұғыл төмендейді.

Детонациялық жану кезінде қозғалтқыштың ұзақ жұмыс істеуі тек оның бөлшектерінің жылдам тозуына ғана әкеліп қоймай, бөлшектердің бүгілуіне, сызат түріндегі үлкен ақаулардың пайда болуына немесе олардың бұзылуына алып келуі мүмкін. Детонация әдетте сәйкес келмейтін сортты отынды қолданған жағдайда, сонымен қатар қозғалтқыштың артық жүктелуі мен қызып кетуі кезінде

пайда болады. Жүйелі сипаты жоқ, автокөліктің жұмыс істеуі кезінде қозғалтқышта пайда болған детонация қозғалтқыштың жүктемені азайту арқылы (төменірек беріліске ауысу арқылы) және карбюратордың дроссельді жапқышын жабудымен жойылуы мүмкін. Дұрыс орнатылған тұтануы бар қозғалтқыш жұмыс істеген кездегі жүйелі детонация қолданылатын отынның жоғары антидетонациялық қасиетінің жеткіліксіздігін көрсетеді.

Бензиннің антидетонациялық қасиетін сипаттайтын көрсеткіш октан саны болып табылады.

Бензиннің октан санын сығу дәрежесі өзгермелі болатын бірцилиндрлі қозғалтқыш түрінде болатын арнайы қондырғыда анықтайды. Сыналатын бензиннің антидетонациялық қасиеттерін күшті детонациялық отын (гептан) мен детонацияға төзімді отынды (изооктанды) әр түрлі қатынаста араластырып жасалатын эталондық отынның — эквивалент қоспаның қасиеттерімен салыстырады.

Эквивалентті қоспа мен сыналатын бензиннің антидетонациялық қасиеттері бірдей болғанда бензиннің октан саны эквивалентті қоспадағы изооктанның пайыздық құрамына тең деп алады. Бензиннің октан саны қаншалықты үлкен болса ол сығылған кезде соншалықты аз детонацияланады және осы бензинмен жұмыс істейтін қозғалтқыш соншалықты үлкен сығылу дәрежесіне ие болады. Бензиннің октан санын арттыру және сығылу дәрежесі жоғары қозғалтқыштарда оның детонация мүмкіндігін төмендету үшін бензиннің кейбір сорттарында арнайы заттарды — антидетонаторларды қолданады. Ең күшті антидетонатор бензинге аздаған мөлшерде қосылатын этил сұйықтығы болып келеді. Этил сұйықтығы қосылған бензин этилдендірілген деп аталады. Этилдендірілген бензин улы, сондықтан оған жай бензиннен ерекшеленуі үшін бояғыш зат қосады. Этилдендірілген бензинді қауіпсіздік техникасы ережелерін сақтап өте мұқият қолдану керек. Соңғы кезде Ресейде этилдендірілген бензин өндірісіне тыйым салынды.

Карбюраторлы қозғалтқыштары бар автомобильдер үшін: **АИ-92, АИ-95, АИ-98** маркалы бензиндерді қолданылады. «А» әрпі «автокөліктік» дегенді білдіреді, «И» әрпі — октан санды анықтау әдісі (исследовательский-зерттеу), цифрлар — бензиннің октан саны.

Қоспа түзілу үдерісінде тозаңдаған күйдегі бензинді белгілі бір қатынаста ауамен араластырады. Жанғыш қоспа екі негізгі талапты қанағаттандыруы тиіс:

- поршеньге, оның жұмыстық жүрісінің басында газдың сәйкес қысымын қамтамасыз ету үшін қоспа қозғалтқыштың цилиндрінде тұтанған кезде өте тез (аз уақыт аралығында) жануы тиіс;
- жылудың көбірек мөлшері бөлінуі және қозғалтқыштың жұмысы үнемдірек болуы үшін жанғыш қоспа құрамына кіретін бензин толық жануы керек.

Жанғыш қоспаның жылдам әрі толық жануы үшін бензин ауамен қатаң белгіленген массалық қатынаста араласуы, өте ұсақ тозандауы және ауамен жақсы араласуы керек — бұл жағдайда бензиннің әрбір ұсақ бөлшегі қажетті мөлшердегі оттегі бөлшектерінің ортасында болады.

Жанғыш қоспа құрамы ондағы отын мен ауаның қатынасына байланысты арнайы көрсеткішпен — ауаның артықтық коэффициентімен сипатталады, қоспадағы ауаның ол 1 кг отынға келетін килограммен алынған нақты мөлшерінің 1 кг отынның толық жануын қамтамасыз ететін теориялық қажетті мөлшеріне қатынасы түрінде болады.

Бензин мен ауа массаларының қатынастарына байланысты қалыпты, азайған, жұтаң, байытылған, бай қоспаларға бөледі.

Қалыпты қоспа деп 1 кг бензинге 15 кг ауадан - бензиннің толық жануы үшін теориялық қажетті ауадан келетін қоспа аталады ($a = 1$). Қалыпты қоспа қолданған кезде қозғалтқыш қуаттылығы мен үнемділігі бойынша орташа көрсеткіштермен тұрақты жұмыс істейді.

Азайған қоспа деп құрамындағы ауа қалыпты мөлшерімен салыстырғанда аз ғана артық болатын қоспа аталады (1кг отын үшін 16,5 кг-ға дейін, $a = 1,1... 1,15$). Азайған қоспамен жұмыс істеген кезде қозғалтқыштың қуаты қоспаның жану жылдамдығының төмендеуінің салдарынан біраз азаяды, дегенмен үнемділігі айтарлықтай артады, себебі, бензин толығырақ жанады.

Жұтаң қоспа деп құрамындағы ауа қалыпты мөлшерімен салыстырғанда айтарлықтай артық болатын қоспа аталады ($a > 1,2$). Ауада тозандаған бензин бөлшектерінің алшақтығына байланысты жұтаң қоспа баяу жанады және қозғалтқыштың цилиндрлеріндегі газ қысымы төмендейді. Қоспаның баяу жануының салдарынан жылудың көп бөлігі цилиндрдің қабырғаларымен және оларды суытатын сұйықпен жұтылады. Бұл қозғалтқыштың қызып кетуіне әкеледі. Қозғалтқыш жұтаң қоспамен тұрақсыз жұмыс істейді, оның қуаты азаяды, отынның меншікті шығыны (отынның бірлік қуатқа келетін шығыны) қатты артады. Жұтаң қоспамен жұмыс істеу әдетте лап етумен — карбюратордағы «түшкірумен» қатар жүреді, себебі қоспаның цилиндрінде баяу жанып жатқан жалын кіргізу клапанын ашқан кезде кіргізуші құбырға шығады және оның бойымен өтіп жатқан жаңа қоспаны жандырады. Карбюратордағы «түшкіру» қауіпті және автокөлікте өрт шығаруы мүмкін.

Егер ауа мөлшері 1 кг бензинге 19 кг ауадан көп келетін болса ($a > 1,3$), онда мұндай жанғыш зат тұтандыру білтесінің жарқылынан мүлдем тұтанбайды.

Байытылған қоспа деп құрамындағы ауа қалыпты мөлшерімен салыстырғанда аз ғана жетіспейтін қоспа аталады — 1 кг отынға 13 кг-ға дейін келеді ($a = 0,85...0,9$). Байытылған қоспаның жану жылдамдығы артады, нәтижесінде қозғалтқыштың цилиндріндегі газ қысымы поршеньнің жұмыстық жүрісінің басында ұлғаяды. Байытылған қоспамен жұмыс істеу кезінде

қозғалтқыш ең үлкен қуатты шығарады, дегенмен отын жеткілікті толық жанбағандықтан шығыны да жоғары болады.

Бай қоспа деп құрамындағы ауа қалыпты мөлшерімен салыстырғанда айтарлықтай жетіспейтін қоспа аталады ($\alpha < 0,85$). Мұндай қоспада оттегінің көп жетіспеушілігінен бензин толық жанбайды, бұдан отын айтарлықтай шығындалғанда қуат төмендейтін болады.

Жанбаған бензиннің негізгі бөлігі шығару құбырына түсіп одан қара түтін түрінде шығады, қалған бөлігі ыс түрінде цилиндрдің қабырғасына қонады. Жанбаған бензиннің жанып бітуі нәтижесінде шығару құбырында тарсыл пайда болады, ол қоспаның қатты байытылуының сыртқы белгісі болып табылады. Аса байытылған қоспа кезінде, ауа құрамы 1 кг бензинге 5 кг-ға жеткен кезде ($\alpha < 0,4$), қоспа мүлдем тұтанбайды.

Әр түрлі құрамды жанғыш қоспалардың қасиеттерін талдай келе келесідей қорытындылар жасауға болады.

Егер қозғалтқыш жұмыстың шарты бойынша толық қуатты арттырмауы керек болса (орташа жүктемелер кезінде) онда ең пайдалысы азайған қоспа болып табылады, себебі мұнда отын шығыны айтарлықтай азаяды. Бұл жағдайда ол толық емес жүктемемен жұмыс істеген кезде қозғалтқыштың қуатының аздап төмендеуінің маңызы болмайды.

Үлкен жүктемелер кезінде байытылған қоспамен жұмыс істеген дұрыс, өйткені мұнда қозғалтқыш ең үлкен қуат береді. Бұл режимде қозғалтқыштың қысқа уақыттық жұмысының салдарынан шығын біраз артқанмен үлкен уақыт кезеңінде отынның жалпы шығынының айтарлықтай артуын болдырмайды.

Қозғалтқыштың үнемділігі мен қуатының төмендеуіне алып келетін және жұтаң және бай қоспалармен жұмыс істеуіне рұқсат етілмейді.

1.3

Карбюратордың құрылысы және жұмысы

Карбюратор деп бензинді белгілі бір қатынаста ауамен араластыру және бензинді ауада мұқият тозаңдату арқылы жүретін құрылғыны айтамыз. Қарапайым карбюратор (1.2-сурет) оське топсамен жалғанған қалтқысы 9 бар қалтқылы камерадан **8** және инелі клапаннан **10**, жиклері және тозаңдатқышы **6** бар мөлшерлегіш құрылғыдан **7**, диффузоры **3** бар араластырғыш камерадан **2** дроссельді жапқыш **5** пен ауа қалқасынан **1** тұрады. карбюратордың араластырғыш камерасы қозғалтқыштың кіргізуші құбырымен **4** жалғанады

Араластырғыш камера 2, отынды ауамен араластыруға арналған, бір ұшы қозғалтқыштың кіргізуші құбырымен ал екінші ұшы карбюраторға тазартылған ауа түсіретін ауатазартқышпен жалғанған қысқа түзу немесе иілген келте құбыр түрінде болады.

Диффузор 3 араластырғыш камераның ортасында ауа ағынының жылдамдығын арттыру және тозаңдатқыштың шетінің маңында сирету жасау үшін қолданылады, ол одан отынды сіңіріп алу және соңғысының жақсы тозаңдауы үшін қажет. Диффузор ішкі жағынан тарылған қысқа келте құбыр түрінде болады және араластырғыш камерада тозаңдатқыш шетінің маңына орнатылады.

Дроссельді жапқыш 5 жанғыш қоспа үшін өту қимасын өзгертеді және сол арқылы оның карбюратордан қозғалтқыш цилиндріне түсетін мөлшерін реттейді. Цилиндрге түсетін қоспаның мөлшеріне сай қозғалтқыштың қуаты мен иінді біліктің айналу жиілігі өзгереді. Дроссельді жапқышты жүргізуші автокөлік кабинасын басқыштың көмегімен басқарады.

Ауа қалқасымен 1 карбюраторға түсетін ауа үшін өту қимасын кішірейтуге болады, сол арқылы араластырғыш камерадағы сиретілуді арттырады және сәйкесінше отын беруді арттырады. Ауа қалқасын әдетте қозғалтқышты іске қосқан кезде қолданады және оны жүргізуші кабинасынан басқарады.

Қарапайым карбюратордың **жұмыс істеу принципі** келесідей болады. Қозғалтқыштың иінді білігі айналған кезде оның цилиндрінде өтетін кіргізу такті кезеңінде карбюратордың араластырғыш камерасы арқылы **2** ауа өтеді. Диффузордың **3** алқымында оның тарылуы салдарынан ауа ағынының жылдамдығы айтарлықтай артады және тозаңдатқыштың **6** шетінің маңында сиретілу болады. Бұдан отын тозаңдатқыштан араластырғыш камерасына ағынмен сорылады, онда ауамен үлкен жылдамдықпен өтетін ұсақ бөлшектерге тозаңданады. Отын ауамен араласады, онда буланады және алынған жанғыш зат кіргізу құбыры **4** арқылы қозғалтқыштың цилиндрлеріне түседі. Қалтқылы камера **8** қалтқының **9** және инелі клапанның **10** көмегімен тозаңдатқышта отынның қалыпты деңгейін ұстап тұрады.

Қозғалтқышқа түсетін жүктемеге байланысты жүргізуші карбюратордың дроссельді жапқышын **5** әр түрлі жағдайда орнатады, және қозғалтқыштың цилиндрлеріне жанғыш қоспаның көп немесе аз мөлшері түседі, ол қозғалтқышқа қажетті қуатты және автокөліктің қозғалыс жылдамдығын қамтамасыз етеді.

Араластырғыш камераның келте құбырының орналасуы мен онда қоспа ағынының бағытына байланысты өрлеме, көлденең немесе құлайтын ағынды карбюраторлар деп бөледі.

Өрлеме ағынды карбюраторларда жанғыш қоспа араластырғыш камерада төменнен жоғарыға қарай қозғалады.

Көлденең ағынды карбюраторларда жанғыш қоспа араластырғыш камерадағы келте құбырда көлденең бағытта қозғалады.

Құлайтын ағынды карбюраторларда жанғыш қоспа араластырғыш камерада жоғарыдан төменге қарай қозғалады. Құлайтын ағынды карбюраторда көлденең келте құбыр түрінде болатын араластырғыш камера пішінінің қарапайымдылығынан және оның тікелей ауатазартқышпен жалғануынан ауа ағынына кедергі аз, отын ауамен оңай төмен түседі, бұл цилиндрдің жанғыш қоспамен толуын жақсартады, нәтижесінде қозғалтқыштың қуаты мен үнемділігі біршама артады. Мұндай карбюраторларды тексеру мен реттеуге ыңғайлы болуы үшін кіргізу келте құбырынан жоғары орнатады. Бұл жағдайда ауатазартқышты орналастыру мен оны карбюратормен жалғау да жеңілдетіледі. Сондықтан құлайтын ағынды карбюраторлар автокөліктерде көбірек таралған.

Қозғалтқыштың негізгі жұмыс режимдері келесідей болады: іске қосу, бос жүріс, орташа жүктемелер, толық жүктеме, орташа жүктемеден толығына жылдам ауысу. Қозғалтқыштың осы режимдерде ең тиімді жұмысын қамтамасыз ету үшін оның цилиндрлеріне әр түрлі құрамды жанғыш қоспалардың әр түрлі мөлшерін беру қажет.

Қозғалтқышты іске қосқанда оның цилиндрлеріне көп мөлшерде оңай буланатын тіпті төменгі температура кезінде отынның жеңіл фракциялары түсуі тиіс. Бұған қоспаны айтарлықтай байытумен карбюратордың араластырғыш камерасына және кіргізетін құбырдың қабырғасына жылу берілуін арттыру арқылы қол жеткізіледі. Карбюраторда арнайы іске қосу құрылғысы болуы керек және ол тозаңдатқыштың шетінің маңында одан отын қозғалтқышты іске қосуға жеткілікті мөлшерде шығатындай сирету жасауы тиіс. Сирету жасау үшін іске қосу кезінде әдетте ауа қалқасын пайдаланады.

Бос жүрісте цилиндрлерге аздаған мөлшерде жанғыш зат беру керек, алайда қозғалтқыштың жұмысы тұрақты болуы үшін ол байытылған болуы керек. Қозғалтқыш карбюратордың жабылған дроссельді жапқышында жұмыс істей алуы үшін оған бос жүріс жүйесі деп аталатын арнайы құрылғыны қосады.

Орташа жүктемелерде ең кішісінен бастап қозғалтқыштың толық жүктемесінің 85 % -ына дейінгі жүктемелер кезінде оның цилиндрлеріне шамамен тұрақты құрамды жанғыш қоспаның әр түрлі, бірақ аздап азайтылған мөлшерін беру керек, бұл қозғалтқыштың үнемді жұмыс істеуі үшін қажет. Орташа жүктемелерде дроссельді жапқыштың әр түрлі ашылуы кезінде жанғыш қоспаның шамамен тұрақты тиімдірек құрамын ұстап тұру үшін, қоспа құрамының компенсациясы үшін карбюраторда арнайы құрылғы болуы тиіс. Оның әрекет ету тәсілі бойынша әр түрлі үлгідегі карбюраторлар ажыратылады.

Қозғалтқыштың толық жүктемесі кезінде оның цилиндрлеріне берілетін қоспа байытылған болуы керек. Бұл қозғалтқыштың ең үлкен қуатын алу үшін қажет болады. Осы талапты орындау үшін карбюраторға экономайзер деп аталатын арнайы құрылғы енгізеді.

Дроссельді жапқышты жылдам ашқан кезде қозғалтқыштың цилиндрлеріне байытылған қоспа беру керек. Сонда иінді біліктің айналу жиілігі артады және қозғалтқыштың қуаты артады, яғни, қозғалтқыш жақсы қабылдағыштыққа ие болады. Қозғалтқыштың қабылдағыштығын арттыру үшін карбюраторға үдеткіш сорап деп аталатын құрылғы енгізеді.

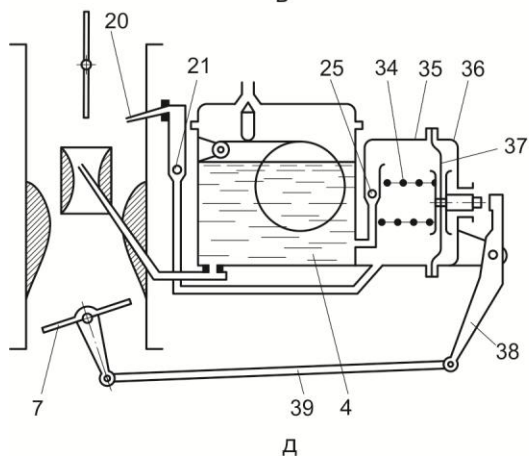
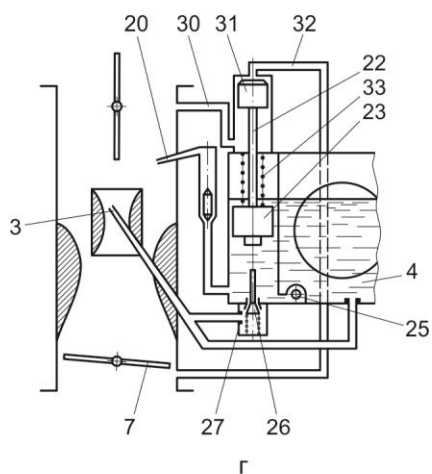
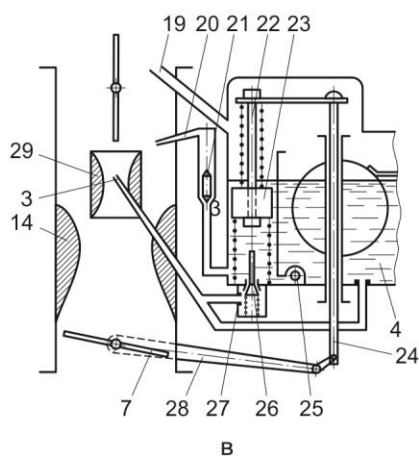
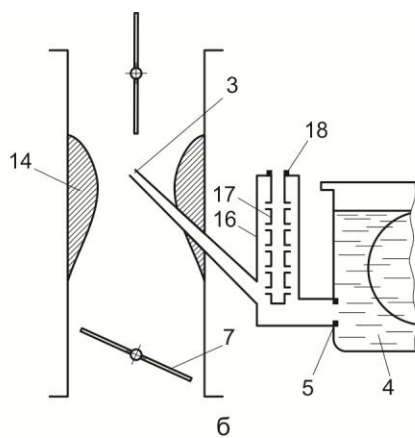
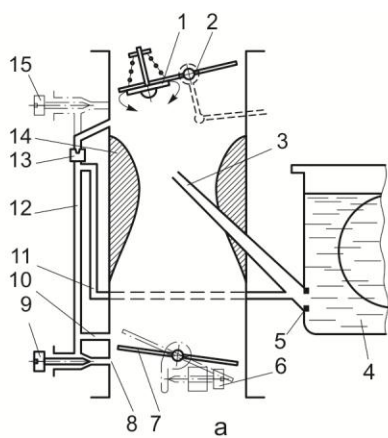
Автокөлік қозғалтқышы қалыпты жұмыс істеуі үшін барлық режимдерде карбюраторда қалтқылы және араластырғыш камералардан және басты отындық жүйеден басқа келесідей қосымша элементтер болады: іске қосу құрылғысы, бос жүріс жүйесі қоспа құрамының компенсациясына арналған құрылғы, экономайзер, үдеткіш сорап, ал жүк автокөліктерінің карбюраторында иінді біліктің айналу жиілігін шектегіш болады.

Карбюраторда **іске қосу құрылғысы** карбюратордағы ауа келте құбырындағы айналмалы білікшеде орнатылған ауа қалқасы 2 (1.3, а сурет) болып табылады. Білікшенің сыртқы ұшында кабинадағы қалқанда орналасқан қалқаны басқару түймесімен иілгіш тартқышпен байланысқан қозғалтқыш иінтірек бекітілген.

Жабық ауа қалқасы кезінде иінді біліктің айналу жиілігі төмен болғанның өзінде араластырғыш камерада үлкен сирету түзіледі. Ол басты жиклердің 5 тозандатқышы 3 арқылы және бос жүріс жүйесінің 8 және 10 арналарынан отынның қатты ағып шығуына алып келеді. Араластырғыш камераға артығымен түсетін отын құбыр қабырғасының бойымен қабыршақ түрінде қозғалады, ауада ұсталып қалады, онда буланып бай қоспа түрінде цилиндрлерге түсіп қозғалтқыштың іске қосылуын қамтамасыз етеді. Ауа қалқасы ұзақ уақыт бойы жабылған кезде отынның шамадан тыс сорылуын болдырмау үшін әдетте оған автоматты клапан 1 қояды. Сиретуді айтарлықтай арттырған кезде камерада клапан 1 араластырғыш камераға түсетін ауа қысымымен ашылады, оның салдарынан ондағы сиретілу төмендейді. Кейбір карбюраторларда ауа қалқасы қозғалтқыштың барлық жұмыс режимдерінде арнайы температуралық реттегіш арқылы автоматты түрде басқарылады, соның арқасында қозғалтқышты оңай іске қосу, жылдам қыздыру және қоспаны қозғалтқыштың жылулық күйіне байланысты байыту үшін ауа қалқасын тиімдірек пайдалану қамтамасыз етіледі.

1.3 сурет. Карбюратордың негізгі элементтерінің сұлбасы:

a — іске қосу құрылғысы және бос жүріс жүйесі; *б* — компенсациялық құрылғы; *в* — механикалық жетекті экономайзер; *г* — пневматикалық жетекті экономайзер *д* — мембраналық жетекті үдеткіш сорап; 1 — ауа қалқанының клапаны; 2 — ауа қалқаны; 3, 20 — тозандатқыштар; 4 — қалтқылы камера; 5 — басты жиклер; 6, 9, 15 — реттегіш бұрандалар; 7 — дроссельді жапқыш; 8, 10, 12 — бос жүріс жүйелерінің арналары; 11 — бос жүріс жүйелерінің отындық жиклері; 13, 18 — ауа жиклерлері; 14 — диффузор; 16 — отын құдығы; 17 — эмульсиялық түтік; 19 — жалғастырғыш түтік; 21 — айдамалау клапаны; 22 — шток; 23, 31 — поршеньдер; 24, 39 — тартқыштар; 25 — кіргізу клапаны; 26 — экономайзер клапаны; 27 — экономайзер жиклері; 28, 38 — иінтіректер; 29 — ішкі диффузор; 30, 32 — ауа арналары; 33, 34 — серіппелер; 35 — үдеткіш сораптың камерасы; 36 — қақпақ; 37 — мембрана



Бос жүріс жүйесі қозғалтқыштың иінді біліктің аз айналу жылдамдығымен жүктемесіз жұмыс істеуіне (бос жүрісте) арналған және оған бос жүріс жүйесінің отындық жиклері **11**, ауа жиклері **13**, арналар **8, 10, 12**, реттеу бұрандалары **6** және **9** кіреді. бос жүріс жүйесінің отындық жиклері **11** қалтқылы камерамен 4 байланысады.

Қозғалтқыштың иінді біліктің аз айналу жылдамдығымен жүктемесіз жұмыс істеуіне қажетті болғандықтан дроссельді жапқышты **7** жапқан кезде карбюратордың диффузорындағы **14** сиретуілуінің төмендейтіні соншалық басты жиклердің **5** тозаңдатқышынан **3** отынның түсуі тоқтайды.

Дроссельді жапқыштан **7** кейін қатты сиретілу жасалады, оның салдарынан отын бос жүріс жүйесінің отындық жиклері **11** арқылы отындық арнаға **12** сорылады. Онда отынның келесі тозаңдатылуын жақсартатын ауа жиклері **13** арқылы ауа түседі. Алынған эмульсия (ауасы бар отынның ірі бөлшектері) арнаның **8** шығыс тесігі арқылы карбюратордың араластырғыш камерасына өтеді. Араластырғыш камерада эмульсия қатты жабылмаған дроссельдің жапқыштың саңылаулары арқылы өтетін ауамен араласады, отын қосымша буланады және жанғыш қоспа қозғалтқыштың цилиндрлеріне түседі. Дроссельді жапқыш ашылғанда бос жүріс жүйесінің арнасының шығыс тесігінде сиретілу төмендейді және жүйе ажырап қалады.

Қозғалтқыштың бос жүріс режимінен жүктемелі жұмыс режиміне ауысуының бірқалыптылығын арттыру үшін әдетте бос жүріс жүйесінің арнасында екі шығыс тесігі болады. **10** арнаның тесігі дроссельді жапқыштың **7** алдында (оны жабатын жағдайда) орналасқан ал арнаның тесігі), ал **8** арнаның тесігі одан кейін орналасқан. Дроссельді жапқыш жабық болғанда эмульсия жапқыштан кейінгі **8** каналдың тесігі арқылы кірістік келте құбырға түседі, ал **10** арнаның тесігі арқылы ауа бос жүріс жүйесінің **12** арнасына беріледі, оның салдарынан ондағы сиретілу төмендейді, түсетін отын мөлшері азаяды және эмульсия дайындау жақсарайды.

Дроссельді жапқышты аз ғана ашқан кезде **10** каналдың тесігі оның шеттерімен жабылады, **12** арнадағы сиретілу жоғарылайды және **8** арнаның тесігі арқылы отынның көп мөлшері түседі. Дроссельді жапқышты бұдан әрі ашқанда екі тесік те жапқыштың артында қалады және эмульсия қозғалтқыштың цилиндрлеріне көп мөлшерде түседі. Осылайша, жапқышты ашу шамасы бойынша бос жүріс жүйесі арқылы берілетін отын мөлшері ақырындап жоғарылайды және бұл жүктемелі жұмыс режиміне бірқалыпты ауысуға ықпал етеді.

Қозғалтқыштың жүктемесіз (бос жүріс) жұмысы кезінде иінді біліктің айналу жиілігін дроссельді жапқышты оның осіндегі иінтіректің реттегіш бұрандасы **6** арқылы ретке келтіреді. Түсетін отын мөлшерін, яғни, жанғыш қоспа сапасын бос жүріс жүйесінің **9** бұрандасымен ретке келтіреді. Реттеуші бұранданы **9** бұрап кіргізу кезінде жанғыш қоспа жұтаңдай бастайды, бұрап шығару кезінде байытыла бастайды. Кейбір карбюраторларда жанғыш қоспа сапасын **15** бұрандамен реттейді, ол ауа арнасының қимасын өзгертеді. Бұранданы **15** бұрап кіргізу кезінде **12** арнадағы сиретілу жоғарылайды және отын көп мөлшерде түседі — қоспа байытылады, бұрап шығару кезінде — сиретілу төмендейді және қоспа кедейленеді.

Қоспа құрамын компенсациялауға арналған құрылғы қозғалтқыштың орташа жүктемелерде үнемді жұмыс істеуі үшін дроссельді жапқыштың ашылуының әр түрлі шамасында шамамен тұрақты құрамды аздап кедейленген қоспа дайындауға арналған. Дроссельді жапқыштың әр түрлі ашылуы кезінде қоспа құрамының тұрақты болуын ұстап тұру, яғни, қоспа құрамын компенсациялау заманауи карбюраторларда отынды пневматикалық тежеумен, диффузордағы сиретілуді реттеумен, бірнеше әдісті құрамдастырумен жүргізіледі.

Заманауи карбюраторлардың көптеген үлгілерінде қоспа құрамын отынды пневматикалық тежеумен компенсациялау сәйкес құрылғыларының қарапайымдылығы мен әрекетінің сенімділігінен жақсы қолданысқа ие болды. Қоспа құрамын берілген әдіспен компенсациялайтын карбюраторларда басты мөлшерлейтін жүйеге арнасы мен тозаңдатқышы 3 бар басты жиклер 5 (1.3, **б сурет**), бүйірлік тесіктері бар эмульсиялық түтікше 17 орнатылған отындық құдық 16, эмульсиялық түтікшенің қуысын қоршаған ортамен байланыстыратын ауа жиклері 18 кіреді.

Басты жиклер 5 арқылы құдықтың қуысы 16 белгілі бір деңгейге дейін толтырылады. Дроссельді жапқышты 7 ашуды үлкейту мен диффузордағы 14 сиретілуді ұлғайтуға қарай басты жиклер 5 арқылы түсетін отын мөлшері диффузор арқылы өтетін ауа мөлшеріне пропорционал емес арта бастайды, бұл жанғыш қоспаның байытылуына алып келеді. Дегенмен бұған жиклерден шығатын отынды ауа жиклері 18 және эмульсиялық түтікшенің 17 бүйірлік тесіктері арқылы құдыққа 16 түсетін ауамен тежеу кедергі жасайды; бұдан жиклер 5 алдындағы сиретілу талап етілетін шекте өзгереді.

Дроссельді жапқыштың 7 ашылуын үлкейту мен диффузорда 14 сиретілудің жоғарылауымен тозаңдатқыштан 3 отынның шығындалуы артады, оның құдықтағы деңгейі төмендейді. Осының салдарынан эмульсиялық түтікте 17 барлық бүйірлік тесіктер ашылады және ауа жиклері 18 арқылы ауа құдыққа түсіп барлығы ұлғайған мөлшерде жиклерден 5 отынның ағып шығуын тежейді.

Осылайша, басты мөлшерлегіш жүйенің құдығына 16 түсетін ауа жиклердің алдындағы сиретілуді реттейді. Және дроссельді жапқыштың әр түрлі ашылуы кезінде жиклер арқылы әрқашан қажетті экономикалық құрамды жанғыш қоспа алу үшін қажетті отын мөлшері өтеді. Осындай қоспаны компенсациялау тәсілінде құдықта эмульсиялық түтікше көмегімен отынды ауамен алдын ала эмульсиялау қамтамасыз етіледі, бұл карбюратордағы қоспатүзілу үдерісін жақсартыды.

Кейбір типті карбюраторларда берілген компенсациялау тәсілінде жанғыш қоспа құрамын қосымша түзету басты мөлшерлегіш жүйемен қоректендірілетін және дроссельді жапқыштың орташа ашылуы кезінде жұмыс істейтін бос жүріс жүйесімен жүзеге асырылады.

Экономайзер деп қозғалтқыштың толық жүктемесі кезінде автоматты түрде байытылатын құрылғыны атайды. Экономайзер жиклерден 27 (1.3, **в сурет**) және автоматты басқарылатын клапаннан 26 тұрады. Әдетте басты жиклердің тозаңдатқышымен 3 жалғанған жиклер 27, отынның қосымша мөлшерін

мөлшерлейді. Клапан **26** қалтқылы камерада экономайзердің жиклеріне отын өтетін тесікті жабады.

Экономайзердің клапанында механикалық және пневматикалық жетек болуы мүмкін.

Экономайзердің *механикалық жетегі кезінде* (1.3, в сур. қар.) клапан **26** штоқтың **22**, тартқыштың **24** және дроссельді жапқыштың **7** осіне бекітілген иінтіректің **28** көмегімен ашылады. Жапқыш **80... 85%**-ға ашылған кезде шток **22** клапанды **26** басады. Ол ашылады және экономайзердің жиклері **27** арқылы тозаңдатқышқа **3** қоспаны байытатын отынның қосымша мөлшерін жібереді.

Экономайзердің *пневматикалық жетегі кезінде* (1.3, г сур) карбюраторда клапанның **26** үстінде оқшауланған цилиндрлік камерада поршеньі **23** бар шток **22** орналасқан. Шток төмен қарай серіппемен **33** сығылады. Поршеньнің камерасы жоғарғы арнасы **32** арқылы дроссельді жапқыштан **7** кейінгі кіргізу келте құбырымен, ал төменгі арнасымен **30** ауа келте құбырымен немесе атмосферамен байланысады. Дроссельді жапқыш орташа ашылған кезде одан кейін сиретілу ауа келте құбырындағыға қарағанда үлкен болады. Осы сиретілу поршеньнің камерасына арна **32** бойымен беріледі, оның салдарынан пневматикалық жетектің поршеньіне **31** атмосфералық қысым көмегімен серіппенің кедергісінен өтіп көтеріледі. Клапан **26** жабылады, экономайзер өшеді.

Дроссельді жапқыш толыққа жақын ашылған кезде карбюратордың ауа және кіргізу келте құбырларындағы қысым бірдей дерлік бола бастайды және шток **22** серіппенің **33** әсерімен төмен түседі, клапанның **26** стерженін басып оны ашады. Бұдан қалтқылы камерада тозаңдатқышқа **20** ашық клапан мен жиклер **27** арқылы отынның қоспаны байытатын қосымша мөлшері түседі.

Пневматикалық жетекті экономайзердің артықшылығы — оның әрекетінің тек дроссельді жапқыштың (жүктемелі режимінің) жағдайына ғана емес иінді біліктің айналу жиілігіне жылдамдықтық режимге) де тәуелді болуы. Пневматикалық жетекті экономайзерді қосу иінді біліктің айналу жиілігіне тәуелді дроссельді жапқыштың әр түрлі жағдайында өтеді. Айналу жиілігі қаншалықты аз болса, дроссельді жапқышты соншалықты аз жабу кезінде экономайзер қосылады. Бұл экономайзерді автокөлік екпіні кезінде қолдануға мүмкіндік береді. Бұдан қозғалтқыштың қолайлылығы жақсарады бірқалыпты қозғалыс кезінде жоғары үнемділігі сақталады.

Мәжбүрлеп ашатын клапанмен жабдықталған экономайзерден бөлек кейбір карбюраторларда эконоустат қолданылады, ол қалтқылы камерада араластырғыш камераға арнайы арнамен және дроссельдің жапқышының толық ашылуы кезінде тозаңдатқыштың шетінде сиретілудің айтарлықтай артуы кезінде ғана арнайы тозаңдатқыш арқылы қосымша отын мөлшерін беріп ыстық қоспаны байытады.

Үдеткіш сорап дроссельді жапқыш бірден ашылған кезде араластырғыш камераға отынның қосымша үлестерін мәжбүрлеп бүрку арқылы қозғалтқыштың қолайлылығын арттыру үшін жұмыс істейді. Механикалық, пневматикалық немесе мембраналы жетекті болуы мүмкін үдеткіш сорапты жеке орнатады немесе экономайзермен қатар қолданады.

Үдеткіш сораптың *механикалық жетегі кезінде* поршеньнің штогы **23** (1.3, в сур. қар.) тартқышпен **24** және иінтірекпен **28** дроссельді жапқыштың **7** білігімен

жалғанған. Жапқыш жылдам ашылған кезде оның білігі поршеньмен штокты **23** төмен түсіріп айналады. Отынның қысымының әсерінен шарикті кіргізу клапаны **25** жабылады, ал айдау клапаны **21** ашылады, және отынның қосымша үлесі арнамен тозаңдатқыш **20** арқылы араластырғыш камераға бүркіледі, соның салдарынан қоспа байытылады және қозғалтқыштың қолайлылығы жақсарады. Дроссельді жапқыш жабылған кезде **23** жоғары көтеріледі және отындық құдық кіргізу клапаны **25** арқылы тағы да толады. Бұдан айдау клапаны **21** жабылады, нәтижесінде араластырғыш камерада отындық құдыққа ауаның сорылуын жояды. Отынға қысым түсіретін поршень дроссельді жапқыштың жылдам ашылуына кедергі көрсетпеуі үшін **28** поршеньге **23** күш сол кезде сығылатын серіппе арқылы беріледі. Серіппе жазылып құдықтан отынның шығындалуына қарай плунжерді төмен қарай бірсарынмен түсіреді. Бұл сонымен қатар отынның созылыңқырап бүркілуіне ықпал етеді.

Үдеткіш сораптың *пневматикалық жетегі кезінде* (1.3, *г сур.*) дроссельді жапқыштың 7 орташа ашылуы кезінде одан кейінгі арна **32** бойымен камераға берілетін сиретілу салдарынан поршеньі бар **23** плунжер **31** серіппені **33** сығып жоғарғы күйде ұсталып тұрады. Дроссельді жапқыштың 7 бәрден ашылуы кезінде одан кейінгі және камерадағы сиретілу жылдам төмендейді және поршеньі бар **23** плунжер **31** серіппенің **33** әсерімен төмен түседі. Сонымен бірге кіргізу клапаны **25** отынның қысымымен жабылады, ал айдау клапаны ашылады және отын тозаңдатқыш **20** арқылы бүркіледі, оның нәтижесінде ыстық қоспа байытылады және қозғалтқыштың жақсы қолайлылығына қол жеткізіледі.

Үдеткіш сораптың *мембраналы жетегі кезінде* (1.3, *д сур.*) карбюраторда қақпақпен **36** жабылған камера **35** болады, оның астында серіппелі **34** және дроссельді жапқыштың 7 тартқышымен **39** жалғанған сыртқы жетекті иінтірегі **38** бар иілгіш мембрана **37** бекітілген. Камера **35** кіргізу клапаны **25** арқылы қалтқылы камерамен және жиклермен арнамен және үдеткіш сораптың тозаңдатқышымен **20** байланысады. Дроссельді жапқыш 7 бірден ашылған кезде мембрана **37**, камерада **35** жылжып араластырғыш камераға жиклер мен тозаңдатқыш **20** арқылы қысыммен отын береді. Бұдан кіргізу клапаны **25** жабылады, ал айдау клапаны **21** ашылады. Дроссельді жапқыштың иінтірегінің кері жүрісі кезінде мембрана **37** серіппенің **34** әсерімен иіледі және қалтқылы камера **4** кіргізу клапаны **25** арқылы отынға толтырылады.

Заманауи карбюраторлардағы *кәпдиффузорлық жүйе* қоспа түзілуін жақсартуға арналған. Отын тозаңдатқыштан **3** (1.3, *е сур.кар.*) ішкі диффузорға **29** түседі және ол арқылы өтетін ауамен тозаңданады. Алынған қоспа екінші диффузор **14** арқылы өтіп, онда ауамен қайтадан тозаңданады. Сондай-ақ, үштік диффузорлар қолданылады.

Карбюратордың тұрақты реттелуін сақтау үшін қалтқылы камера тікелей қоршаған ортамен байланыспайды, әдетте тек ауа келтеқұбырымен жалғанады. Бұл жағдайда қалтқылы камера қақпақпен герметикалық жабылған және түтікшенің **19** көмегімен араластырғыш камераның ауа келте құбырымен байланысады. Осындай жалғану кезінде қалтқылы камераға ауатазартқышта тазартылған ауа түседі, соның салдарынан камераның ластануы төмендейді. Сонымен қатар бұл жағдайда карбюраторды реттеу мен оның жұмысы карбюраторға жалғанған ауатазартқыш пен оның күйіне аз тәуелді болады, себебі,

ауатазартқыштың күйінің өзгеруі кезінде араластырғыш және қалтқылы камералардағы қысым бірдей шамаға өзгереді.

Екікамералы карбюраторларды (екі араластырғыш камерасы бар) цилиндрлер саны көп қатардағы қозғалтқыштарға және V-тәрізді қозғалтқыштарға әрбір цилиндрге жанғыш қоспаның түсуіне қолайлырақ шарттарды жасау мақсатымен орнатады. Параллель және тізбекті қосылулары бар екікамералы карбюраторларды қолданады.

Параллель қосылулары бар екі камералы карбюраторларда бір араластырғыш камера өздігінен бір цилиндрлер тобын, ал екіншісі – екіншісін қоректендіреді. Параллель жұмыс істейтін араластырғыш камераларда бірдей құрылғы мен әрекеттер болады, бір ортақ қалтқылы камерамен қоректенеді, олардың дроссельді жапқыштары бірізгіде ашылады.

Дроссельді жапқыштарды **тізбекті ашулары бар** және араластырғыш камералар енгізілген екі камералы карбюраторларда екі камера қозғалтқыштың барлық цилиндрлерін қоректендіреді. Мұндай карбюраторларда бос жүріс пен аз жүктемелер кезінде барлық цилиндрлер бір камерадан – біріншіден қоректенеді; жүктеме артқын кезде жұмысқа тізбекті түрде екінші камера – екіншісі қосылады. Осындай карбюраторды қолдану жағдайында аз және орташа жүктемелер кезінде бірінші камерада ауа ағыны жылдамдығының артуының салдарынан қозғалтқыштың тұрақтырақ және үнемдірек жұмысы мен екі камера жұмыс істеген кезде қозғалтқыштың цилиндрлерінің жақсы толуының нәтижесінде толық жүктеме кезінде жоғары қуат қамтамасыз етіледі.

Карбюраторлардың көптеген үлгілерінде негізгі (бірінші) және қосымша (екінші) араластырғыш камералардың дроссельді жапқыштарын ашудың қажетті тізбектілігі жапқыштардың механикалық кулисті жетегінің арнайы конструкциясының көмегімен жүзеге асырылады. Сонымен қатар екінші араластырғыш камераның дроссельді жапқышының вакуумдық мембраналық құрылғы көмегімен автоматты түрде өздігінен жетектелуі де қолданылады.

Жеңіл автокөліктердің кейбір көпцентрлі қозғалтқыштарында екі секциялы төрт камералы карбюраторларды орнатады. Оларда екі араластырғыш камерадан тұратын жұмысқа тізбекті қосылатын әрбір секция өзінің цилиндрлер тобын қоректендіреді.

Иінді білігінің айналу жиілігі аса үлкен қозғалтқышпен жұмыс істеген кезде былшектердің тозуы жоғарылайды, сонымен қатар олардың бұзылуы да мүмкін. Сондықтан сенімділікті жоғарылату үшін жүк автокөліктерінің **қозғалтқыштарына иінді біліктің максималды айналу жиілігін шектегіш** қояды, ол пневмоцентрдентепкіш түрінде немесе электронды басқарулы болуы мүмкін. Пневмоцентрдентепкіш түріндегі шектегіш екі бөліктен: центрден тепкіш механизмнен — шектегіштің қосылуы мен ажырауын қамтамасыз ететін датчиктен және дроссельді жапқыштарды айналдыратын атқарушы мембраналық механизмнен тұрады. Практикада карбюраторға орнатылған иінді біліктің максималды айналу жиілігін шектеудің электрондық жүйелері көбірек қолданылады.

Электронды басқару блогы бар заманауи карбюратордың мысалы— ВА3-2108 автокөліктеріне арналған 2108 үлгідегі — ДАА3-2108 автокөлігі үшін Solex фирмасының лицензиясымен шығарылатын Дмитровград зауытының карбюраторы. Конструкциясы бойынша ұқсас карбюраторларды ВА3-2109, -2104, -2105, -2121 автокөліктеріне орнатады.

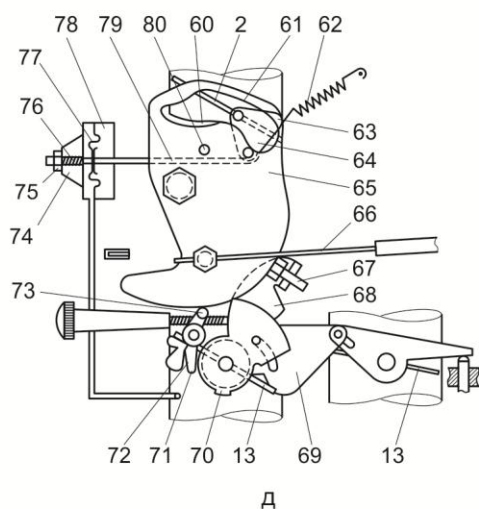
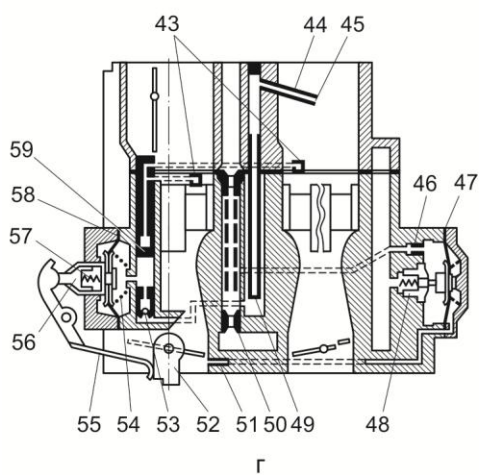
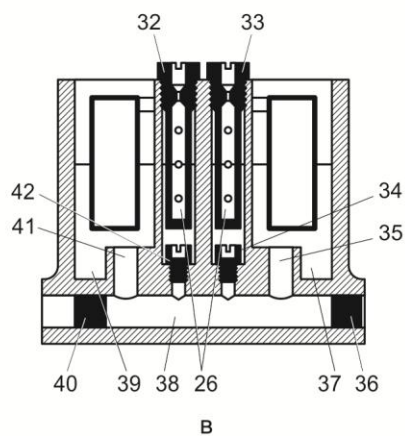
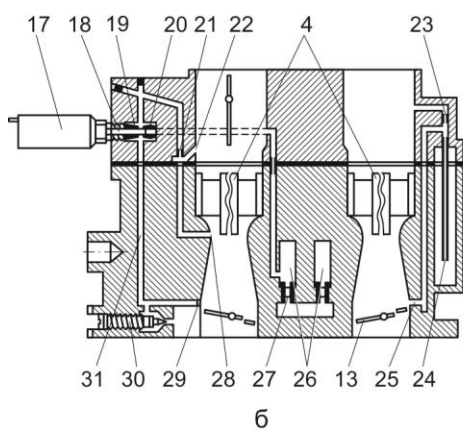
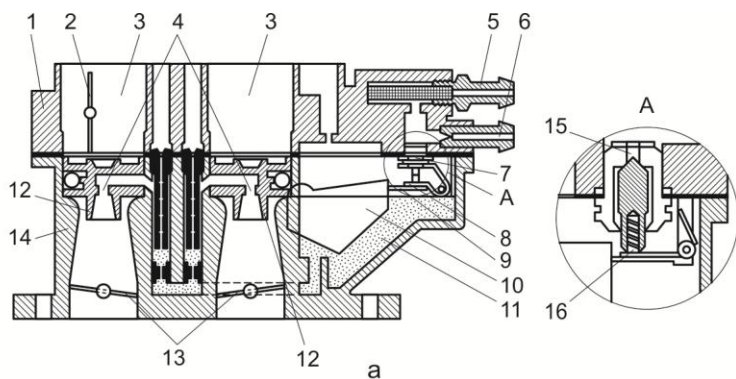
ДАА3-2108 карбюраторы (1.4 сур) — эмульсиялық типті, жанғыш қоспаның түсетін ағынымен және дроссельді жапқыштың тізбекті ауытқуы болатын екі камералы. Базалық атқару карбюраторында келесідей жүйелер мен құрылғылар болады:

- қалтқылы механизм;
- бос жүріс жүйесі, екінші камераның өтпелі жүйесі, бірінші және екінші камералардың басты мөлшерлегіш жүйелері, эконоустат, пневматикалық басқарылатын экономайзер және үдеткіш сорап кіретін бірінші және екінші камералардың отын мөлшерлегіш жүйесі;
- іске қосу құрылғысы;
- мәжбүрлі бос жүріс режимінде отынберілуін өшіру клапаны (МБЖЭ жүйесі);
- картерді мәжбүрлеп желдету жүйесі;
- дроссельді жапқыштарды басқару механизмі.

Қалтқылы механизм қалтқылы камерада карбюратордың қалыпты жұмыс істеуі үшін қажетті отынның тұрақты деңгейін ұстап тұру үшін жұмыс істейді. Отын деңгейі жапқыш инемен **15** жабылатын клапанның тесігінің өту қимасының өзгеруі есебінен автоматты түрде бекітіледі.

Камерада отын аз болған кезде қалтқылар **10** төмен түседі және тілше **8** жапқыш клапанның қимасын ашып отынның көп бөлігінің түсуін қамтамасыз етіп инені **15** босатады. Камераның толуына қарай қалтқылар **10** жоғары көтеріледі, тілше **8** инені **15** ершіктің бағытына қарай жылжытады және отынның берілуін жабады. Бірмезгілде қалтқылы камераның жапқыш клапаны **11** арқылы отынның шығынының өзгеруімен сорап жақтан отынды беру (жетектің ерекше конструкциясының есебінен) автоматты түрде өзгереді. Бұл карбюратордың шығысында отын қысымының аса жоғарылауын болдырмайды.

Осылайша, қалтқылы камерадағы отын деңгейі қозғалтқыштың әр түрлі жұмыс режимдерінде тұрақты болып қалмайды. Бос жүрісте отынның деңгейі қалтқылы камерада максималды және қозғалтқыштың толық қуаты кезінде бірнеше миллиметрге төмендейді. Онда отынның үлкен шығынын қамтамасыз ету үшін қалтқылы **10** жапқыш ине **15** иненің жапқыш конусының өту қимасын ұлғайтып төмен түсуі керек. Бұл тек отын деңгейі төмендеген кезде ғана мүмкін болады. Бұл реттеу кезінде мөлшерлегіш жүйелер ескерілетіндіктен карбюратор жұмысына ешқандай кері әсерін тигізбейді.



1.4 сурет. ДААЗ-2108 карбюраторының құрылысы:

a — карбюратордың жалпы сұлбасы; *б* — бос жүріс жүйесінің және екінші камераның өтпелі жүйесінің сұлбасы; *в* — қалтқылы камераның және басты мөлшерлегіш жүйенің отындық жиклерлерін орналастырудың сұлбасы; *г* — эконоустаттың, экономайзердің және үдеткіш сораптың сұлбасы; *д* — іске қосу құрылғысы мен екінші камераның жапқышын бұғаттау механизмінің сұлбасы; *1* — карбюратордың қақпағы; *2* — ауа қалқасы; *3* — кірістік ауа арналары; *4* — басты мөлшерлегіш жүйенің тозандатқыштары; *5* — отын жеткізу штуцері; *6* — отынды қайтаратын штуцер; *7* — қалтқылы механизмнің ілмекті инесінің корпусы; *8* — қалтқылардың кронштейнінің тілшесі; *9* — қалтқылардың кронштейні; *10* — қалтқы; *11* — қалтқылы камера; *12* — кіші диффузорлар; *13* — дроссельді жапқыш; *14* — карбюратор корпусы; *15* — ілмекті ине; *16* — ілмекті инені демпфирлеуші шарик; *17* — электромагнитті клапан; *18* — пластмасса ұшы бар электромагниттік клапанның инесі; *19* — бос жүріс жүйесінің отындық жиклері; *20* — бос жүріс жүйесінің отындық жиклері; *21* — бос жүріс жүйесінің ауа жиклері; *22* — дренажға қарсы тесік; *23* — өтпелі жүйенің ауа жиклері; *24* — екінші камераның өтпелі жүйесінің отындық жиклері; *25* — екінші камераның өтпелі тесігі; *26* — бірінші камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің эмульсиялық құдықтары; *27, 34, 42, 50* — басты мөлшерлегіш жүйенің отындық жиклерлері; *28* — эмульсиялаушы ауаны бос жүріс жүйесіне алу тесігі; *29* — саңылаулық өтпелі тесік; *30* — бос жүрістегі қоспа құрамын реттеу бұрандасы; *31* — эмульсиялық канал; *32, 33* — эмульсиялық құбырлардың ауа жиклерлері; *35, 41* — отын алу тесігі; *36, 40* — өшіргіштер; *37, 39* — қалтқылы камераның секциялары; *38* — қалтқылы камераның секцияларының арасындағы жалғастырушы арна; *43* — үдеткіш сораптың тозандатқыштары; *44* — тозандатқыш түтігі; *45* — эконоустаттың тозандатқышы; *46* — экономайзердің отындық жиклері; *47* — экономайзердің мембранасы; *48* — экономайзердің клапаны; *49* — эконоустаттың отындық жиклері; *51* — демпфирлеуші жиклер; *52* — бірінші камераның дроссельді жапқыш осіндегі жұдырықша; *53* — үдеткіш сораптың соратын клапаны; *54* — сору жүрісінің серіппесі; *55* — үдеткіш сорап жетегінің иінітірегі; *56* — үдеткіш сорап мембранасының бастиегі; *57* — демпфирлеуші серіппе; *58* — үдеткіш сорап мембранасы; *59* — үдеткіш сораптың айдау клапаны; *60, 61* — жұдырықшаның (паздың) кескінделген ойығының сәйкесінше төменгі және жоғарғы жиектері; *62* — қайтармалы серіппе; *63* — штифт; *64* — ауа қалқасының осінің иінітірегі; *65* — жұдырықша; *66* — іске қосу құрылғысын басқару тросы; *67* — бірінші камераның шамасын реттеу бұрандасы; *68* — бірінші камераның дроссельді жапқыш осіндегі иінітірек; *69* — аралық иінітірек; *70* — бірінші камераның дроссельді жапқыш осіндегі иінітіректің шығыңқы жері; *71* — бұғаттаушы иінітіректің қылқаны; *72* — бұғаттау иінітірегі; *73* — дроссельді жапқыштың тіректік бұрандасы (отын мөлшерін реттейді); *74* — іске қосу құрылғысының мембраналық механизмінің қақпағы; *75* — контргайка; *76* — реттеуші бұранда; *77* — мембраналық механизм; *78* — іске қосу құрылғысының мембраналық механизмінің корпусы; *79* — шток; *80* — пластмасса қалтқылардың *10* кронштейнінің *9* тілшесімен *8* жылжытылатын артқы ілмегінде демпфирлеуші серіппе астындағы шаригі *16* бар тіркегіш (1.4, *a* сурет).

Бос жүріс жүйесі (1.4, *б* сур.) отын-ауалық эмульсияны бірінші камераның дроссельді жапқышына *13* арна *31* арқылы тікелей береді, оның қимасы (сәйкесінше, отын мөлшері де) бос жүрістегі қоспа құрамын реттейтін бұрандамен *30* өзгертіледі. Бос жүріс жүйесінде бірінші камераның жабық дроссельді жапқышының *13* жиегінде орналасқан және жүйенің арналарымен бұранда *30* орналасқан жерге дейін жалғанатын саңылаулық өту тесігі борлады.

Бос жүріс жүйесінде, басты мөлшерлегіш жүйедегі сияқты отындық *19* және ауа *21* жиклерлері болады. Бос жүріс жүйесінің отындық жиклері *19* катушқан орамының тоқсыздандырылуы кезінде жиклердің *20* тесігін жапқыш инемен *18* жабатын электромагниттік клапанның *17* ұстағышында орналасқан.

Бос жүріс жүйесіне отын бірінші камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің эмульсиялық құдығынан *26* яғни, оның отындық жиклерінен *27* кейін алынады, бұл екі жүйенің жұмысын қиылыстыру үшін қажет. Әрі қарай отын шетжағынан электромагнитті клапандағы *17* бос жүріс жүйесінің отындық жиклеріне *20* түседі және одан шығып эмульсияланады, яғни ауамен араласады.

Отынмен араластыру аумағына түсетін ауа тесіктен **28** бірінші камераның үлкен диффузорының төменгі жартысының қабырғасына кіреді. Бос жүріс жүйесінің ауа арнасының қабырғасында ауа жиклерінің **21** алдында карбюратордың алқымына шығатын қосымша (дренажға қарсы) тесік **22** бар, ол отынның қалтқылы камерадан төмен орналасқан ауа алу тесігі **28** арқылы өздігінен түсуін болдырмайды. Отынды ауамен араластырғаннан соң түзілген отын-ауалық эмульсия арна **31** бойымен бос жүріс жүйесінің шығыстық тесіктеріне түседі.

Бос жүріс жүйесінің шығыстық арналарының қыста қатып қалуын болдырмау үшін карбюратордың корпусының **14** төменгі бөлігіне бос жүріс жүйесінің арналары жағынан қозғалтқышты суыту жүйесінен шығатын ыстық сұйықтықтың ағынымен жылытылатын дөңесше бекітіледі.

Бос жүрісте, дроссельді жапқыш **13** жабық және саңылаулық өту тесігі **29** оның жиегінен жоғары болған кезде ол арқылы бос жүріс жүйесінің арнасына **31** қосымша ауа мөлшері сорылады. Қозғалтқыш дроссельді жапқыштың минималды ашылуы кезінде саңылаулық өту тесігі **29** оның жиегінен төмен – жоғары сиретілу аймағында болады. Нәтижесінде сиретілу бос жүріс жүйесінің арналарындағы сиретілу жоғарылайды, отын бос жүріс жүйесінің жиклері **20** арқылы қарқынды сорыла бастайды және саңылаулық өту тесігі **29** арқылы шығады және сол арқылы бос жүрістен орташа жүктеме режиміне бірқалыпты өту қамтамасыз етіледі, онда бірінші камераның диффузорындағы сиретілу басты мөлшерлегіш жүйенің қалыпты жұмыс істеуіне жеткілікті шамаға дейін артады.

Екінші камераның өтпелі жүйесі бос жүріс жүйесіне ұқсас, дегенмен оның отындық жиклері **24** тікелей қалтқылы камерадан қоректенеді. Жүйеде сонымен қатар ауа жиклері **23** және екінші камераның жабық дроссельді жапқышының **13** жиегіндегі өту тесігі **25** болады. Оның арналуы мен жұмысы бос жүріс жүйесінің саңылаулық өту тесігіне **29** ұқсас болады.

Өтпелі жүйеге отын қалтқылы камераның секциясынан **37** карбюратордың қақпағының тесігіне қысылған алынбайтын жиклермен алынады. шетінде үш өшіргіші бар арналар жүйесінде отын жоғарыда қақпақта орналасқан ауа жиклері **23** түсетін ауамен араласып және отын-ауалы эмульсия түзіп қақпақтағы тесікке **1** түседі. Арналар жүйесі бойымен отын-ауалы эмульсия екінші камераның дроссельді жапқышының **13** өту тесігіне түседі.

Бірінші және екінші камераның басты мөлшерлегіш жүйелері конструкциялары бойынша бірдей, карбюратордың камераларының арасындағы тік эмульсиялық құдықтардың **26** түбінде бұрандамен бекітілген басты отындық жиклерлері **34** және **42** болады (1.4, в сур.) Эмульсиялық құдықтардың жоғарғы жағында бұрандамен эмульсиялық түтікті блоктарға біріккен — қабырғалардағы радиальды тесіктер қатары бар қуыс цилиндрлік бөлшектері бар ауа жиклерлері **32** және **33** орнатылған.

Әрбір эмульсиялық құдықтың **26** қабырғасының орта бөлігінде үлкен қиманың бір тесігі болады. Олар арналармен кіші диффузорлардың **12** ішінде орналасқан тозаңдатқыштардың шығыстық тесіктерімен — үлкен диффузорлардың орта бөлігіне қойылған серпімді тіркегіштердің алынатын бөлшектерімен тозаңдатқыштардың **4** шығыстық тесіктерімен жалғанады.

Басты отындық жиклерге **34** және **42** отын жалғастырғыш арнадан қалтқылы камераның **37** және **39** камераларының астымен түседі сыртынан екі жағынан дроссельді жапқыштардың **13** өстерінің шеттерінің арасынан көрінетін екі өшіргішпен **36** және **40** жабылған. Отын қалтқылы камераның секциясынан жалғастырғыш арнаға **38** екі тесік **35 және 41** арқылы түседі, олардың жиектері оларға лас заттардың түсуін азайту үшін түбіне біраз жоғарылатылған. Сиретілудің әсерімен тозандатқыштардың тесіктерінің аймағында отын басты отын жиклерлері **34** және **42** арқылы эмульсиялық құдықпен көтеріледі және эмульсиялық түтікшелердегі радиалды тесіктердің деңгейіне дейін жетеді. Одан соң орталық бөліктерден шығатын, ауа жиклерлері **32** және **33** арқылы өтетін ауа түтікшесінде ұсталып қалады және отындық эмульсия түзіп бұйырлық арналармен тозандатқыштардың **4** тесіктеріне апарылады, онда ауаның негізгі ағынымен араласады.

Эконоостат (1.4, 2 сур.) отындық жиклері **49** және еінші камераның диффузорының үстінде жоғары көтерілген түтікше **44** түріндегі жеке тозандатқышы **45** бар қарапайым мөлшерлегіш жүйе түрінде болады. эконоостатқа отын тікелей қалтқылы камерадан алынады. эконоостаттың тозандатқышының **45** диффузordan тыс, яғни, аз сиретілу аймағында орналасуының салдарынан ол арқылы айтарлықтай отын мөлшері тек карбюратор арқылы ауа көп шығындалған кезде ғана беріледі, бұл қозғалтқыштың иінді біліктің үлкен айналу жиілігімен жұмыс істеуіне және дроссельді жапқыштардың **13** көп ашылуына сәйкес келеді. эконоостаттың арналары тұтасымен карбюратордың қақпағында **1** жасалған. Қалтқылы камераның секциясынан **37** қақпаққа қысылған түтікке отынды алу онда орналасқан алынбайтын жиклермен жүргізіледі.

Экономайзер бірінші камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің **46** отындық жиклеріне қосымша отындық жиклерді параллель жалғайтын, нәтижесінде дайындалатын жанғыш қоспа құрамы қажетті шекте байытылатын пневмомеханикалық құрылғы түрінде болады. Экономайзердің негізгі түйіні — шарикті клапанды **48** басатын итергіші бар сығылатын серіппелі мембрана **47**. Мембрананың үстіндегі қуыс дроссельдің үстіндегі кеңістікпен демпфирлеуші жиклермен **51** бітетін арнамен жалғанған, ол сиретілу пульсациясын тегістеу қызметін атқарады және сүйейтін фланецтің шетінде бірінші камераға шығатын ойықта орналасқан. Бос жүрісте және аз жүктемелер кезінде мембрананың **47** үстінде сиретілу үлкен және итергішті клапаннан бұрып серіппенің күшіне қарсы тұрады. толық жүктеме кезінде сиретілу аз, серіппе мембрананың **47** жылжытады және клапанды ашып отынға экономайзердің жиклері **46** арқылы бірінші камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің эмульсиялық құдығына **26** түсуіне, параллель басты жиклер **50** арқылы отынның ағыуына мүмкіндік береді.

Үдеткіш сорап — карбюратордың көмекші механикалық отынберетін жүйесі, мәжбүрлі, дроссельді жапқыштарды ашу кезеңінде диффузор арқылы ауаның шығындалуына тәуелсіз отынның берілуін қамтамасыз етеді. Автокөліктің бірден екпін алуы кезінде қосымша отын мөлшерін беру қажеттілігі осы сәтте кіргізу жүйесінде қоспатүзілу шартының өзгеруімен байланысты. Оның салдарынан қозғалтқыштың цилиндрлеріне дейін дроссельді жапқышты бірден ашқаннан кейін алғашқы секундтарда карбюратор берген отынның тек бөлігі ғана жетеді, ал қалған бөлігі сол кезде кіргізу жүйесінің қабырғаларына тұнады.

Үдеткіш сорап осы эффектті компенсациялайды және автокөлік разгон алғаннан соң алғашқы кезеңде қажетті жанғыш қоспа құрамымен қамтамасыз етеді.

Әрекет ету принципі бойынша үдеткіш сорап автокөліктік отындық сораптан ерекшеленбейді. Оған бірінші камераның дроссельді жапқышының 13 осінде жұдырықшамен 52 иінтірек 55 арқылы жалғанған серіппе астындағы мембрана **58**, және шарикті соратын клапан **53** кіреді, ол қалтқылы камерада отынды мембрана астындағы қуысқа сору жүрісінде (дроссельді жапқыштың жабылған кезінде) еркін жібереді және айдау жүрісінде (дроссельді жапқыштың ашылуы кезінде) оның кері шығуына кедергі келтіреді. Сонымен қатар, сору жүрісінде сорап қуысына ауаның сорылуына және айдау жүрісінде тозаңдатқыштарға **43** отын жіберетін кедергі жасайтын шариковті айдау клапаны **59** болады.

Сору жүрісі мембрананың 58 серіппесінің 54 серпімділігі есебінен, ал айдау жүрісі— жетектің иінтірегінің 55 мембрананың 58 бастиегінің ұшына күштік әсер етуінің есебінен эа счет силового действия рычага **55** привода на торец голов өтеді. Мембрананың 58 бастиегінде 56 иінтірекепен 55 және тәрелкемен түйісетін өкшеліктердің арасында қатаң демпфирлеуші серіппе **57** бекітілген. Дроссельді жапқыш бірден ашылғанда, салыстырмалы баяу шығарылатын отынмен ұсталып тұратын үдеткіш сораптың мембранасы **58** иінтіректің жүрісімен анықталатын қашықтыққа жылдам жылжи алмайтын кезінде серіппе **57** сығылады және одан соң, сораптың қуысынан отынды шығару ға қарай баяу жазылып, біріншіден, мембрананы отының үлкен қысымынан жарылудан қорғаныспен қамтамасыз етеді, екіншіден, бүрку үдерісін 1...2 с-қа созады, бұл қозғалтқыштың тұрақты жұмысын қамтамасыз ету үшін қажет.

Үдеткіш сорап беретін отын екі тозаңдатқышқа Подаваемое ускорительным насосом топливо поступает к двум распылителем **43** — карбюратордың екі камерасына шығарылған ұзын түтікшелерде және шарикті айдау клапаны **59** орналасқан ұстағышта бекітілген жиклерлерге түседі. Үдеткіш сораптың соратын клапаны **53** тозаңдатқыштардың **43** ұстағышының астындағы тік арнаның түбіне қысылған. Қалтқылы камерада отын алу дөңбек технологиялық, өз кезегінде сорғыш клапанның 53 алдында тік арнамен жалғанатын үдеткіш сораптың оң жақ төменгі бекіту бұрандасында бітеуіші бар көлденең арнаға өтетін тесік арқылы жүзеге асырылады. Тозаңдатқыштардың ұстағышы карбюратордың корпусындағы **14** орынға бекітіледі, резеңке сакиамен тығыздалып карбюратордың қақпағымен 1 бекітіледі.

2108 үлгілі карбюраторларға ұқсас болатын және тек мөлшерлегіш жүйенің парметрлерімен ғана ерекшеленетін 21073 үлгілі карбюраторларда үдеткіш сорапта отынды тек бірінші камераға беретін жалғыз тозаңдатқыш болады.

Іске қосу құрылғысы (1.4, *д* сур.) суық қозғалтқышты іске қосуға қажетті өте байытылған (әдеттегіден 10-20 есе көбірек байытылған) жанғыш қоспаны дайындауға және мөлшерлеуге арналған. Іске қосу кезінде қоспаның қажетті құрамын байытуға бірінші камераның басты мөлшерлегіш жүйесінің тозаңдатқышында 4 ауа қалқанының 2 карбюраторының кіргізу алқымын жабу арқылы қол жеткізіледі. Бірмезгілде байытылған жанғыш қоспаның берілген берілуін қамтамасыз етіп дроссельді жапқышы 13 біраз ашылады.

Іске қосқаннан кейін бірден ауа қалқасы 2 автоматты түрде ашылады, осылай қызып кету кезеңінде жанғыш қоспаның шамадан тыс байытылуының алды алынады. қозғалтқыштың қызуына қарай жүргізуші жанғыш қоспаның берілуін және сондай-ақ байытылу дәрежесін дроссельді жапқышты 13 жауып және іске қосу құрылғысының басқару тұтқасын батырып ауа қалқасын 2 ашу арқылы азайта алады іске қосу мен қозғалтқыштың қызуы кезінде қалқалардың қажетті өзара байланысқан жылжуы іске қосу құрылғысын басқарудың кескінделген жұдырықшасымен 65 және дроссельді жапқыштан кейінгі сиретілумен басқарылатын арнайы мембраналық механизммен 77 қамтамасыз етіледі.

Дроссельді жапқыштың жылжуы, біріншіден, жүргізуші тросс 66 арқылы беретін бұру бұрышымен, екіншіден, іске қосу құрылғысын басқарудың 65 жұдырықшасының сыртқы профилінің пішінімен, және үшіншіден, дроссельді жапқыштың 13 осімен байланысқан иінтіректегі 68 реттегіш тірек бұрандасының орналасуымен анықталады. Іске қосу құрылғысы ажыратылған кезде, жұдырықша 65 карбюратордың корпусының цилиндрлік тесігінде орналасқан фиксаторына 80 бекітілген кезде, паздың 61 жоғарғы жиегі штифт 63 пен иінтірекке 64 әсер етіп, оны иінтірек 64 арқылы жабуға тырысқан кері серіппенің 62 қарсы әрекетіне қарамастан ауа қалқасын ашық (тік) қалпына мәжбүрлеп орнатады. Іске қосу құрылғысының тұтқасын созуына және кескінделген иінтіректің бұрышына қарай паздың жоғарғы жиегі **61** штифт 63 бойымен сырғанап оны босатады және ауа қалқаны 2 серіппенің 62 әсерімен жабылады.

Ауа қалқасының 2 осі ласталған және сыналанған кезде серіппенің **62** әсер ету күші оны жабуға жеткіліксіз болады. Бұл жағдайда штифтпен **63** паздың тымменгі жиегін түйістіре бастайды және жапқыштың жабылуы (шынында, толық емес) мәжбүрлі түрде жүреді.

Жұмыс істемейтін қозғалтқышта немесе иінді білікті стартермен айналдырудың басында диафрагмалық механизмнің қуысында сиретілу болмайды, Г-тәріздес штокты **79** мембраналық механизмнің **77** серіппесінің әсерімен корпустан алға жылжытады және серіппенің 62 әсерімен жабылған ауа қалқанының 2 орналасуына әсер етпейді. Жанғыш қоспаның алғашқы тұтануында-ақ иінді біліктің айналу жиілігі артады, дроссельді жапқыштан 13 кейінгі және мембраналық қуыстағы сиретілу жоғарылайды және мембраналық механизммен **77** штокқа берілетін күш серіппенің **62** әсер ету күшінен жоғары болатын мәнге жетеді, соның нәтижесінде ауа қалқасы ашылыққырайды. Іске қосу құрылғысын басқарудың толық созылған тұтқасы кезінде іске қосудан кейінгі ауа қалқасын ашыңқырау шамасы мембраналық механизмнің қақпағында **74** орналасқан қарсысомынды **75** реттеу бұрандасының орналасуымен анықталады.

Мәжбүрлі бос жүріс экономайзері (МБЖЭ) өңделетін газдардың улы заттар шығаруын азайтуға және отын шығынын азайтуға арналған. Автокөлікті қозғалтқышпен тежеу (яғни, қосылған беріліспен және карбюраторды басқарудың жіберілген педалымен инерция бойынша қозғалу кезінде), сонымен қатар мәжбүрлі бос жүріс (МБЖ) деп аталатын режимінде цилиндрлерде жанғыш қоспаның жану жағдай бірден төмендейді, пайдаланылған газдардың құрамында толық жанбаған өнімдер — негізінен көміртегі оксиді СО және көмірсутектер

($C_x H_y$) артады, отын өнімсіз шығындалады. МБЖ режимінде бос жүріс жүйесі арқылы отын берілуін ажырату осы мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

МБЖ режимінде отын берілуін ажырату 19 электромагниттік клапанның 17 (1.4,б сур.) карбюраторының қақпағында 1 орналасқан бос жүріс жүйесінің отындық жиклерінде 19 жасалады. Электромагниттік клапанның орамасына ток берумен клапанмен, қорек көзімен, тұтандыру катушкасымен, карбюратордағы дроссельді жапқыштың қалпының датчигімен электрлік тізбекке жалғанған электронды басқару блогын, сондай-ақ автокөліктің «массасын» басқарады. Тұтандыру катушкасынан шығатын ток импульстері қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі туралы ақпарат береді, ал толық жабылған жапқыш кезінде «массаға» механикалық тұйықталатын дроссельді жапқыш қалпының датчигі карбюратордың бос жүріс режиміне өтуі туралы белгі береді. Электромагниттік клапанның 17 орамы токсыздандырылатын және бос жүру жүйесі арқылы отынның берілуі тоқтатылатын МБЖ режимі басқару блогы екі факторды: қозғалтқыштың иінді білігінің жоғары айналу жиілігі ($2\,000\text{ мин}^{-1}$ -ден жоғары) мен дроссельді жапқыш жабық болуын бірізгіде тіркеген кезінде болады.

Егер жүргізуші келесі әрекеттерді орындайтын болса МБЖ режимі тоқтайды және отынды беру жаңартылады: педальды баспай дроссельді жапқышты басқару, қозғалыс жылдамдығын азайту, іліністі қосады немесе бейтарап берілісті қосып бос жүріске ауысады (айналу жиілігі бойынша МБЖ режимі ажырайды) немесе дроссельді жапқыштарды басқару педальын басып иінді біліктің жоғары жиілігімен қозғалысты жалғастырады (дроссельді жапқыштың орны бойынша МБЖ режимінің ажыратылуы болады).

Қозғалтқыштың жұмысының тұрақтылығын арттыру, жұлқуды болдырмау үшін отынды беруді ажырату иінді біліктің бір айналу жылдамдығы (шамамен $2\,000\text{ мин}^{-1}$), ал қосу — бақаша ($150\ldots 200\text{ мин}^{-1}$ -ге аз) кезінде жүргізіледі. Электромагнитті клапанды токсыздандыру тұтандыруды өшіру кезінде жасалады, сол арқылы қозғалтқыштың өздігінен тұтанып жұмыс істеуі мүмкіндігін болдырмайды.

Автоматты іске қосу құрылғысы, сондай-ақ қоспа құрамын басқару жүйесі соңғы түрлендірулердің 2108 үлгілі карбюраторларына орнатылады, олар келесідей конструктивті ерекшеліктерге ие болады:

- суық қозғалтқышты іске қосу кезінде ауа және дроссельді жапқыштарды автоматты басқару құрылғысы;
- бос жүріс жүйесінің отындық жиклеріндегі электромагнитті клапанның өзгертілген конструкциясы, сондай-ақ осы жиклердің ұлғайтылған қимасы;
- бірінші камераның басты мөлшерлегіш жүйесінде вакуумдық экономайзердің орнына бос жүріс жүйесінің отындық жиклерінде қолданатынға ұқсас электромагнитті дискретті клапаны бар қосымша жиклер;
- қалтқылы камераның қақпағында отын буларын арнайы сорғышқа (адсорбер) бұратын тежегіштің болуы.

Карбюратордың автоматты іске қосу құрылғысы іске қосу және қыздыру кезінде жүргізушісіз ауа жапқышының («сораптың») қалпын басқару үшін жасайды. Бұл ауа қалқасын басқару кезінде пайдаланылған газдармен улы заттардың шығуының жоғарылауына алып келетін қателіктердің мүмкіндігін болдырмауға мүмкіндік береді. Автоматты іске қосу құрылғысының негізгі түйіні корпусқа енгізілген қозғалтқышты суыту жүйесінен шығатын суытқыш сұйықтықтың ағынымен суытылатын биметалл шиыршықты серіппе болып табылады. Жылу сұйықтан биметалл серіппеге корпус қабырғасы арқылы беріледі. Биметалл серіппенің ішкі ұшы арнайы ұстағышқа қатаң бекітілген, ал сыртқысында іске қосу құрылғысының басқару иінтірегінің қылқанына киілетін фигуралы шылбыр болады.

Суық қозғалтқышта биметалл серіппе сағат тілінің бағытына қарсы шиыршықталады, айналады ал температураның жоғарылауына қарай сағат тілінің бағытымен жазылады. Серіппенің еркін шылбырының бұрылу бұрышының оның температурасын минималдыдан максималдыға дейін өзгерткен кездегі өзгеруі толық айналымның $\frac{3}{4}$ -нен артығын құрайды. Бейметалл серіппенің шылбыры іске қосу құрылғысын басқару иінтірегінің қылқанына әсер етіп ау және дроссельді жапқыштардың қалпын басқарып иінтіректер жүйесін бұрады.

1.5

К-96 карбюратор құрылғысы

К-96 карбюраторы (1.5-сурет) — тік, жанармай қоспасының құламалы ағынымен, теңдестірілген қалтқылы клапаны бар, екі камералы (әр камераның екі диффузоры) болады. К-96 карбюраторының негізгі айырмашылығы басты мөлшерлеу жүйесінің көлбеу арнасына орнатылған екі электромагнитті клапан 50 мен дроссельді жапқыш жағдайының байланысты датчиктері 54 болып табылады, олар қозғалтқыштың иінді білігінің айналуының ең көп жиілігінің шектеуі мен мәжбүрлі бос жүрістің экономайзерімен автоматты басқарудың жүйесіне кіреді. Автомобильге пайдаланылған газдардың үшкомпонентті бейтараптандырғышы мен оларда оттегі шоғырлану датчигін қондырған кезде карбюратор Еуро-3 нормаларының орындалуын қамтамасыз етеді.

Жанармай қоспасының қажетті құрамына отынның пневматикалық тежелу және экономайзер пайдалану нәтижесінде қол жеткізіледі. Карбюратордың әр камерасы үшін басты отындық жиклерден кейін қуат көзі бар бос жүрістің бөлек жүйесі бар. Дроссельді жапқышты шапшаң ашу кезінде жанармай қоспасын байыту үшін карбюраторда тездеткіш сорғы қолданылған. Салқын қозғалтқыштың қосуын жеңілдету үшін карбюраторда автоматты клапаны бар ауа қалқасы болады және ауа және дроссельді жапқыштың кинематикалық байланысы қарастырылған. Қалтқы камера, тездеткіш сорғы, экономайзер мен ауа қалқасы — екі камера үшін ортақ болады. К-96 карбюраторының негізгі техникалық көрсеткіштері мынадай шектегішінің сұлбасы 1.6-суретте келтірілген.

МБЖЭ автоматты басқару жүйесінің және К-96 карбюраторының қозғалтқышының иінді білігінің (МБЖЭ АЕЖ мен МБҚ) айналысының ең көп жиілігінің

Диффузор диаметрі, мм:	
кішісі.....	8,5
үлкені.....	28,0
Диаметр, мм:	
Араластырғыш камера	36
Ауа қылтасы	60
(20 + 1) °С температура кезінде 1000 мм қысым астындағы сумен тексерген кездегі жиклердің өткізу қабілеті, мл/мин:	
Басты отынды	290 ± 4
Экономайзер клапаны	280 ± 4
Бос жүрістің отынды жүйесі.....	68 ± 1,5
Жиклердің диаметрі, мм:	
ауа жүйесінің басты мөлшерлеу жүйесі.....	2,2 ^{+0,06}
бос жүрістің ауалы.....	2 ^{+0,06}
толық қуатты отындық	2,5 ^{+0,06}
Механикалық жетегі бар экономайзердің клапанын ашу мезетінде араластырғыш камераның қабырғасы мен дроссельді жапқыш жиегінің арасындағы қашықтық, мм.....	11 ±0,5

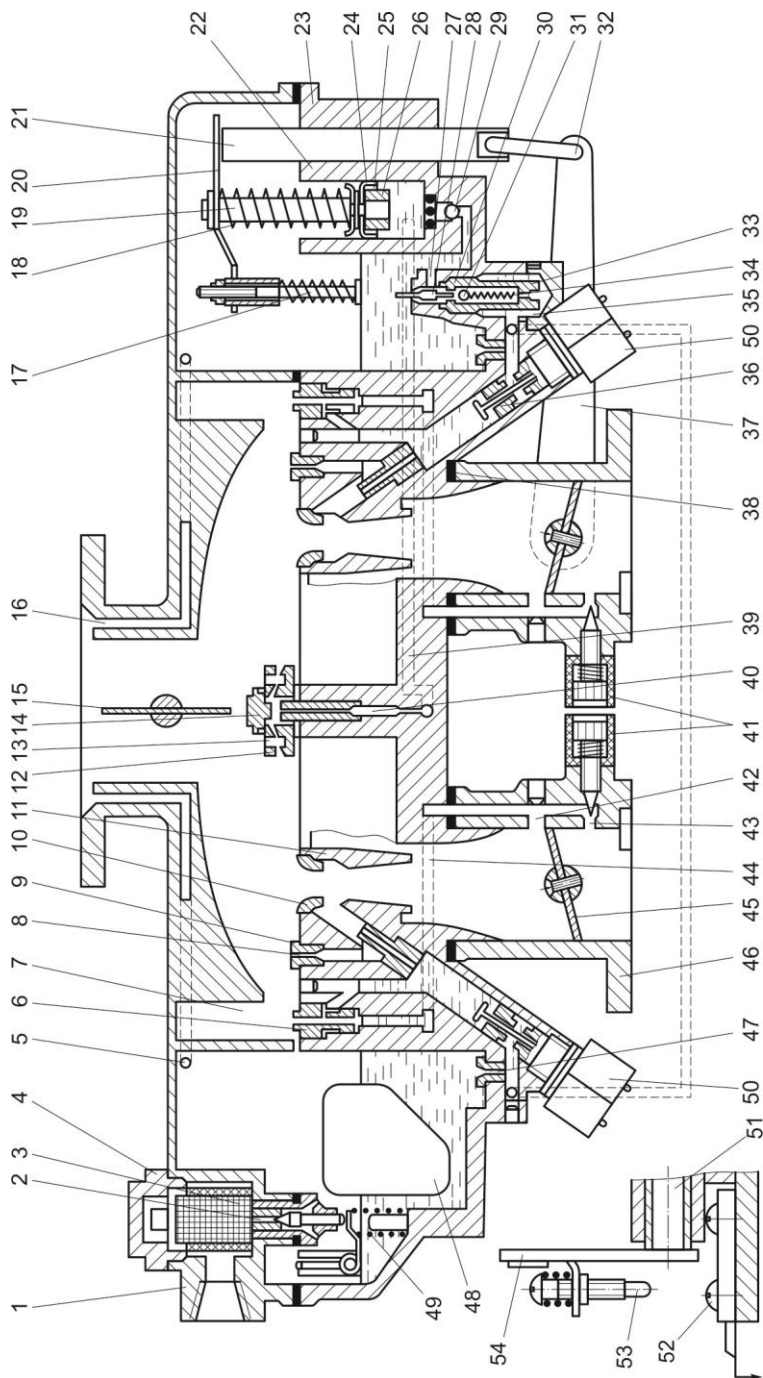
Жүйе басқарудың электрондық блогынан 1, қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігінің датчигінен, салқындататын сұйықтықтың температурасын көрсеткіш датчигінен 2, карбюратордың дроссельді жапқыш қалып датчигінен 8, екі электромагнитті клапаннан 7 және сымдар бумасынан тұрады.

Басқарудың электрондық блогы автомобиль кабинасына істікшелі ағытпамен төменге қарай орнатылған. Блокқа орнатылған жарықпен сигнал беру және күңгірттеу сырты жүйенің жұмысқа қабілеттілігін көзбен бақылауға мүмкіндік береді. Басқару блогына от алдыру жүйесінен, дроссельді жапқыштардың бұрыштық қалып датчигінен, салқындататын сұйықтықтың температурасының датчигінен электр сигналдар келіп түседі, оларға сәйкес басқару блогы электромагнитті клапандарды қосуға пәрмен береді.

Дроссельді жапқыштың бұрыштық қалып датчигі карбюратордың дроссельді жапқыштарының тірек бұрандасының астына орнатылған электрлі түйіспелі ажыратқышты береді. Датчик түйісулер тұйық болғанда, дроссельді жапқыштардың жабық қалпы кезінде басқару блогына электр сигнал жібереді.

Қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігінің датчигі ретінде тұтандыру жүйесінің үзгіш-таратқышы қолданылады. Басқару блогы қосымша кедергінің сыртқа шығарылған өткізгішімен сыммен жалғанады. Электр импульсі басқару блогына қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігіне еселі жиілікпен келіп түседі. Салқындатқыш сұйықтықтың температурасын көрсетуші датчик ретінде қозғалтқышқа орнатылған штаттық датчик қолданылады. МБЖЭ мен БҚ автоматты басқару жүйесі келесі ретте жұмыс істейді. Мәжбүрлі бос жүрісті

режимде қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі $1\ 300\ \text{мин}^{-1}$ аса болғанда, салқындатқыш сұйықтықтың температурасы $60\ ^\circ\text{C}$ және толық жабыңқы



1.5-сурет. К-96 карбюратор құрылғысы:

1 — ауа қылтасының корпусы; 2 — отын берудің ине ұшты клапаны; 3 — торлы сүзгіш; 4 — сүзгіш тығыны; 5 — қалтқы камерасының теңдестіру арнасы; 6 — бос жүрісті жүйе жиклері; 7,13 — ауа қуысы; 8 — толық қуатты жиклер; 9 — ауа жиклері; 10 — кіші диффузор; 11 — сақиналы жырашық; 12 — бүріккіш; 14 — бұрама; 15 — ауа жапқышы; 16 — ауа арнасы; 17 — итергіш; 18, 34 — серіппелер; 19, 21 — сояуыштар; 20 — тақтайша; 22 — отынды құдық; 23 — қалтқы камерасының корпусы; 24 — қалпақша; 25 — қалпақша серіппесі; 26 — сояуыш төлкесі; 27 — саңылау; 28 — аралық итергіш; 29, 31 — шарикты клапандар; 30 — ершік; 32 — күш; 33 — механикалық жетегі бар экономайзер клапаны; 35,39,44 — отындық арналар; 36 — электромагнитті клапан ершігі; 37 — иінтірек; 38 — төсеу; 40 — айдау шанышпалы клапаны; 41 — бос жүріс реттеу бұрамалары; 42,43 — бос жүріс жүйесінің сәйкесінше тікбұрышты және дөңгелек саңылаулары; 45 — дроссельдік жапқыш; 46 — араластырғыш камера корпусы; 47 — басты жиклер; 48 — қалтқы; 49 — қалтқы серіппесі; 50 — электромагниттік клапан (экономайзер); 51 — дроссельдік жапқыш осі; 52, 53 — дроссельді жапқыштың бұрыштық қалып датчигінің түйісулері; 54 — дроссельдік жапқыш қалпының датчигі

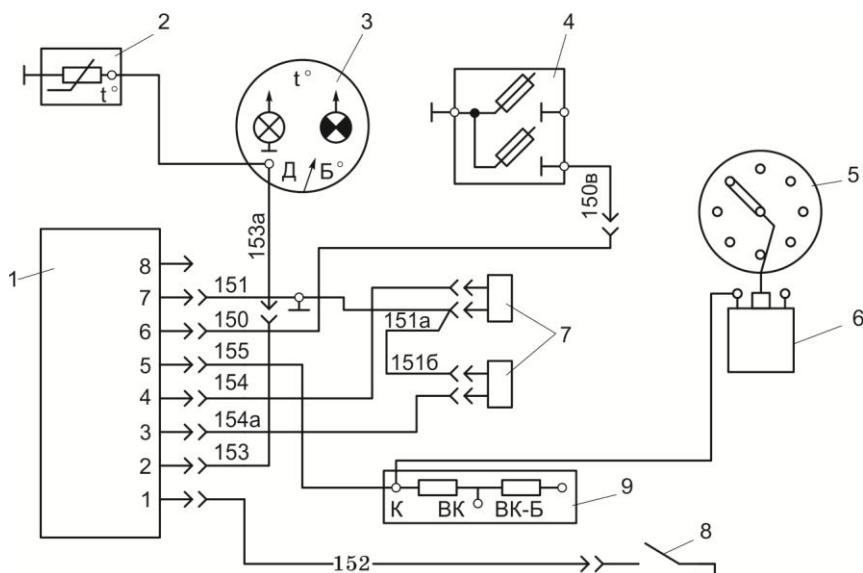
дроссельдік жапқыштар кезінде (дроссельдік жапқыштармен басқару тетігі жұмсартылған) басқару блогына отынның беруін тоқтататын электромагнитті клапандар кіреді. Басқару блогында жарқырап екі қызыл сигнал беруші жанады. Қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі төмендеген кезде ($1\ 300\ \text{мин}^{-1}$ кем) немесе басқару тетіктерін дроссельдік жапқыштармен басқан кезде басқару блогы электромагнитті клапандарды өшіреді (басқару блогындағы сигнал берушілер өшеді) және қозғалтқыш бос жүрістің әдеттегі режимінде жұмыс жасап бастайды. Басқару блогындағы сигнал бергіштердің нашар жыпылықтауы оның қосылуын көрсетеді, бірақ электромагнитті клапандардың қосылуының көрсеткіші болып табылмайды.

Қозғалтқышпен иінді біліктің айналу жиілігі $3\ 225\ \text{мин}^{-1}$ асқан жағдайда электромагнитті клапандардың бірінің қосылуы болады, бұл кезде басқару блогының сигнал берушілерінің бірі қосылады. Қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігінің одан әрі өсуі кезінде ($3\ 300\ \text{мин}^{-1}$ аса) басқа электромагнитті клапан және екінші сигнал беруші қосылады, бұл кезде иінді біліктің айналу жиілігінің шектеуі болады. Қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігінің шектеуі электромагнитті клапандарды қосқан кезде отынның беруінің қысқа мерзімді тоқталуынан жанармай қоспасының құрамының жұтатуымен жүзеге асырылады.

Иінді біліктің айналу жиілігі белгілі мәнге дейін төмендеген кезде электромагнитті клапандар автоматты түрде өшеді және жанармай қоспасының құрамы қайтадан көбейеді.

Осылайша, қозғалтқыш жұмысының МБЖ режимінде берілген шектегі жанармай қоспасының құрамы мен қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігінің периодты синхронды өзгерісі болады. Жанармай қоспасының құрамының өзгерісі тек осы режимге ғана сипатты сыртқа шығаратын газқұбырындағы пайдаланылған газдың шығуының жүріп тұрған шуылын туғызатындығын ескеруіміз қажет. Дроссельдік жапқыштармен басқару тетігіне өте қатты басқан кезде және оны осындай жағдайда уақытша ұстаған кезде

мұндай шуыл кенет пайда болып немесе тіпті шапалақ түрінде болуы мүмкін, бұл жанармай қоспасының қысқа мерзімді жұтатуының салдары болуы мүмкін және



1.6-сурет. К-96 карбюраторының иінді білігінің ең көп айналу жиілігін шектегішпен және мәжбүрлі бос жүрістің экономайзермен автоматты басқарылу жүйесінің сұлбасы:

1 — электрондық басқару блогы; 2 — салқындатқыш сұйықтықтың температурасының көрсеткішінің датчигі; 3 — салқындатқыш сұйықтықтың температурасының көрсеткіші; 4 — 7,5 Ах2 сақтандырғыштар блогы; 5 — тұтандыру айырғысы; 6 — тұтандыру шарғысы; 7 — электромагнитті клапандар (экономайзер); 8 — дроссельді жапқыштар қалпының датчигі; 9 — тұтандыру шарғысының қосымша кедергісі; 150—155 — сымдар нөмірлері; 154, 154a — қызғылт сары; 151, 151a, 151b — қара; 152 — сұр; 153, 153a — көгілдір; 150, 150v — қызыл; 155 — жасыл; 1—8 — түйісулер нөмірлері; К, ВК, ВК-Б — клеммалар

ешқандай теріс зардаптарға әкелмейді. Қозғалтқыштың иінді білігінің айналуының ең көп жиілігін шектеу режимінде дроссельді жапқыштардың бұрыштық қалпының датчиктерінің көрсетулері мен салқындатқыш сұйықтықтың температурасының көрсеткішінің еш маңызы жоқ.

МБЖЭ АБЖ мен МБҚ дұрыстығын тексеру үшін келесіні орындау керек:

- МБЖЭ АБЖ режимінде: қозғалтқышты қосып, оны салқындатқыш сұйықтықтың қалыпты температурасына дейін жылыту керек (75... 80 °С); содан соң қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігін 1 500... 1 600 мин⁻¹ дейін көбейтіп және дроссельді жапқыштармен басқару тетігін бірден жіберу керек, бұл кезде басқарудың электрондық блогындағы жарықпен сигнал берудің қосылуы болу керек; қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі 1 300 мин⁻¹-ден төмендегенде сигнал бергіштер өшеді;
- МБҚ режимінде: дроссельді жапқыштармен басқару тетігіне тура бірсарынды басу керек; қозғалтқыштың иінді білігі айналуының ең көп

ретімен қосылуы болу керек, бұған сигнал бергіштердің ретімен қосылуы дәлел болады; содан соң дроссельді жапқыштармен басқару тетігін бірсарынды жіберіп, бұдан кейін қозғалтқыш МБЖ режимінде жұмыс жасап бастайды, ал содан соң әдеттегі бос жүріс режимінде жасайды.

МБЖЭ АБЖ мен МБҚ техникалық қызмет көрсету пайдалану жағдайында дроссельді жапқыштар қалпының датчиктерінің түйісулерін тазалығын сақтауда болады. Маусымдық қызмет көрсету кезінде электромагнитті клапандардың бөлшектерін таза бензинде жуып, тығыздағыш сақинаны (егер талап етілсе) ауыстыру керек. Техникалық қызмет көрсетуді өткізгеннен кейін сымдар шықпасының пломбалауын қалпына келтіру қажет.

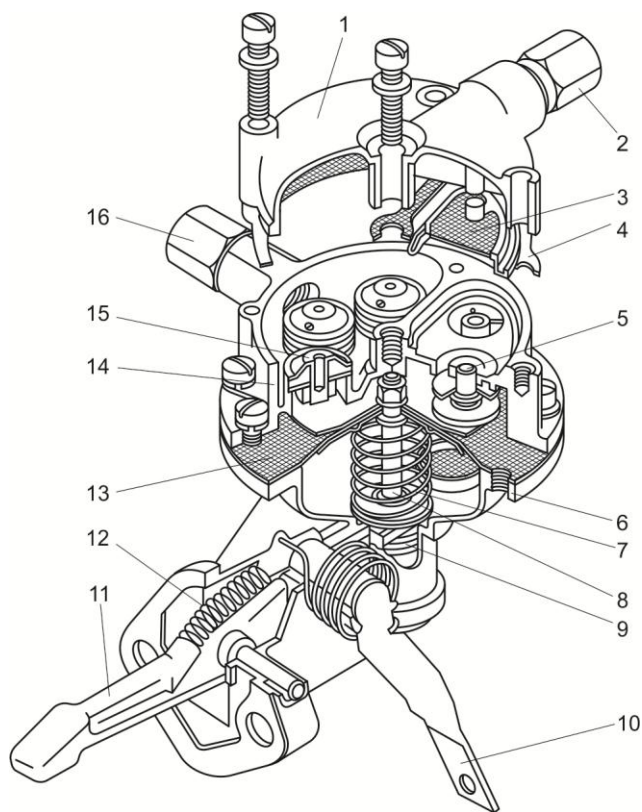
Дұрыс ретке келтірілген карбюратор бос жүріс режимінде жарамды қозғалтқыштың тұрақты жұмысын қамтамасыз ету керек.

1.6

Диафрагмалы отын сорғының жұмысы мен құрылғысы

Отын сорғысы карбюратордың отын багынан қалтқы камерасына отынды мәжбүрлі жіберу үшін қызмет етеді. Карбюраторлы қозғалтқыштарда диафрагмалы отын сорғылары қолданылады (1.7-сурет). Отын сорғысы үш негізгі бөліктен тұрады: қақпақ **14**, бастиек **1** пен корпус **6**, олар қысым астында мырыш қорытпасынан құйылған. Корпуста қайтармалы серіппесі бар **12** иін ағаш **11** пен отынды қолмен тартып құюға арналған иінтірек **10** болады. Корпус пен бастиек арасында екі тәрелкемен итергіште **8** жиналған диафрагма **13** орналасқан. Иін ағаш **11** итергішке **8** текстолиттік тіреу тығырықы **9** арқылы әрекет етеді. Диафрагма астында диафрагманың серіппесі **7** орнатылған. Сорғы бастиегінде үш енгізу клапаны **5** және үш шығару клапаны **15** болады. Ереже бойынша, отын сорғының жетегі арнайы эксцентрикпен қозғалтқыштың үлестіруші білігінде немесе арнайы білектен (мысалы, ВАЗ қозғалтқыштарында) жүзеге асырылады.

Диафрагма **13** төменге қозғалған кезде отын құбыр бойымен отын багынан жалғастық саңылауы **2** арқылы түседі және торлы сүзгіш арқылы **3** енгізу клапандарына өтеді. Диафрагма жоғарыға қозғалған кезде отын шығару клапандары **15** арқылы сорғының бастиегінің **1** қуысына айдалады, бұдан жалғастық саңылауы **16** арқылы ақтап тазарту сүзгішіне және содан соң карбюраторға келіп түседі. Сорғының айдау режимі белгілі қаттылықты серіппе **7** көмегімен жүзеге асырылатын болғандықтан, отын қысымы карбюратор алдында сәйкес мәннен аспау керек. Отынды жіберу қозғалтқышпен отынның шығынына байланысты диафрагма **13** жүрісінің автоматты түрде өзгеруі жолымен реттеледі. Егер карбюратордың қалтқы камерасы қалыпты деңгейге дейін толтырылса, ине ұшты клапан кіріс саңылауын жабады, онда сорғы отынды карбюраторға жібермейді. Бұл кезде итергіш **8** пен иін ағаштың ішкі иінтірегі бар диафрагма **13** төменгі жағдайда болады, және иін ағаштың ішкі шеті тіреу тығырықын **9** баспай,



1.7-сурет. Отын сорғы:

1 — сорғы бастиегі; 2 — отын жеткізу үшін жалғастық; 3 — торлы сүзгіш; 4 — резеңкелі аралық қабат; 5 — енгізу клапаны; 6 — сорғы корпусы; 7 — диафрагма серіппесі; 8 — итергіш; 9 — тіреу тығырықы; 10 — отынды қолмен тартып құюға арналған иінтірек; 11 — иін ағаш; 12 — қайтармалы серіппе; 13 — диафрагма; 14 — сорғы қақпағы; 15 — шығару клапаны; 16 — отынды бұру үшін жалғастық

1.7

Отын тазалауға арналған құрылғылар

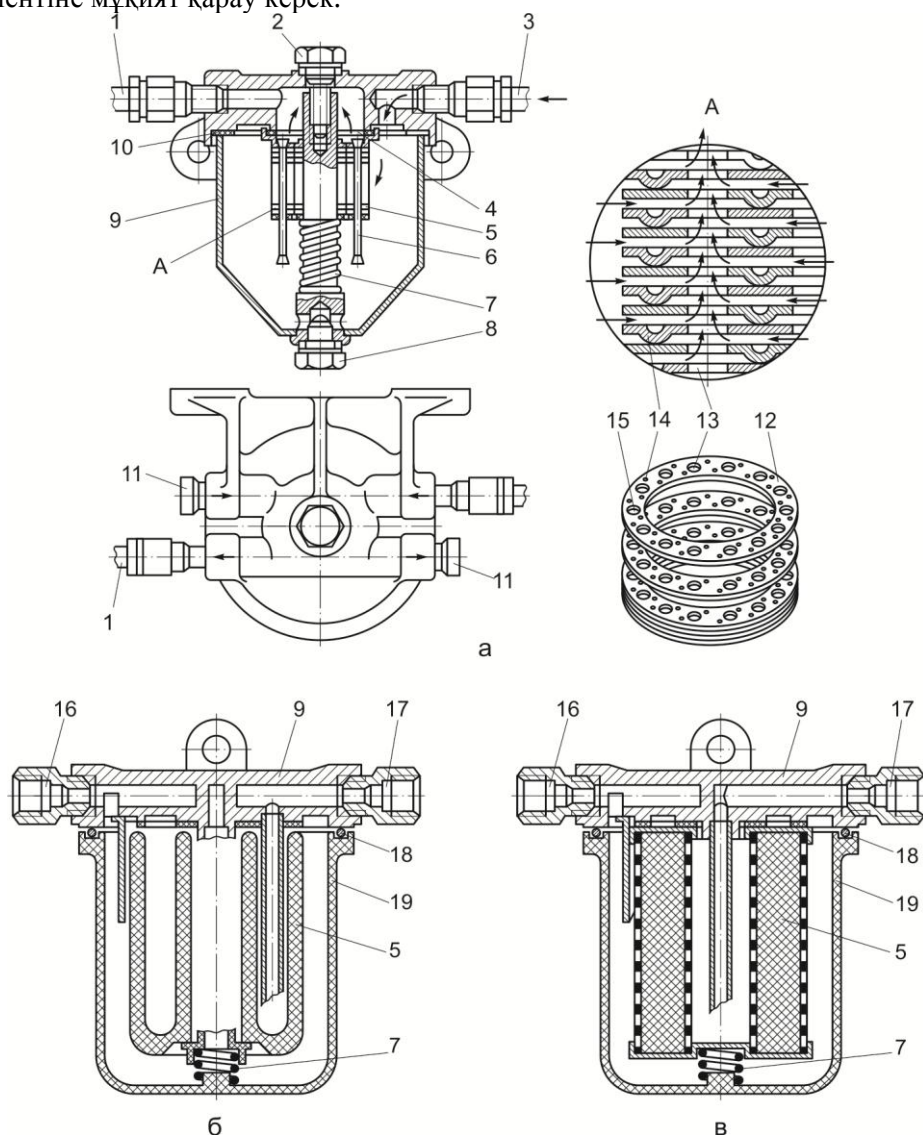
Отынды карбюраторға түспестен бұрын механикалық қоспалар мен судан мұқият тазалау үшін арнайы сүзгіштерді қолданады (1.8-сурет). Әдетте автомобильдерде отынның қосарлы тазалауын қолданады.

Тікелей отын бағына орнатылған **торлы сүзгішті** отынды бастапқы тазалау үшін қолданады. Пластика сияқты сүзгі-тұндырғыны (1.8, *а-сурет*) жүк автомобильдерінің отын бағының қосымша жақтауына немесе кронштейніне орнатады. Отын сүзгі-тұндырғының сүзгілеу элементі 0,15 мм қалыңдықты

алюминий тілімшелерінің 12 көп санынан тұрады, олардың 0,05 мм дөңестері болады. Сондықтан тілімшелер арасында 0,05 мм енді тесік қалады және саңылауға 13 тек қана таза бензин өтеді, ал 0,05 мм ірі құм мен балшық түйірлері тұрып қалады.

Керамикалық (1.8, б-сурет) немесе қағазды (1.8, **в-сурет**) сүзгілеу элементі бар отынның ақтап тазарту сүзгішін отын сорғысының артындағы қозғалтқыштың енгізу құбырындағы кронштейнінде орнатады.

Пайдаланудың қалыпты жағдайларында 20...25 мың км жолынан кейін болатын сүзгілеу элементі бітеліп қалуы кезінде, қағаз сүзгілеу элементін ауыстыру керек, ал керамикалықты – ацетонмен жуып, сығылған ауамен үрлеп тазарту керек (алдын ала сомынды бұрып және тұндырғы-стаканды алып, ауаны элемент ішінен келтіреді). Сүзгішті бөлшектеу және жуу кезінде әсіресе сүзгілеу элементіне мұқият қарау керек.



1.8-сурет. Карбюраторлы қозғалтқыштың отын сүзгіштері:

а — отындық сүзгі-тұндырғы; б — керамикалық сүзгілеу элементі бар отынды ақтап тазартудың отындық сүзгіші; в — қағаз сүзгілеу элементі бар отынды ақтап тазартудың отын сүзгіші; 1 — отын сорғысына отынқұбыр; 2 — қақпақ бұрамасы; 3 — отын бағынан отынқұбыр; 4 — сүзгілеу элементінің аралық қабаты; 5 — сүзгілеу элементі; 6 — сүзгілеу элементінің тіреуі; 7 — тұндырғы серіппесі; 8 — ағызғыш тығыны; 9 — сүзгіш корпусы; 10 — паронитті аралық қабат; 11 — тығын; 12 — сүзгілеу элементінің тілімшесі; 13 — тілімшелердегі саңылаулар; 14 — тілімшелердегі дөңестер; 15 — тіреулер үшін тілімшелердегі саңылаулар; 16,17 — сәйкесінше отынды жеткізу және бұруға арналған жалғаулықтар; 18 — корпусының аралық қабаты; 19 — пластмассадан жасалған тұндырғы-стакан



Бақылау сұрақтар

1. Бензиннің октандық саны дегеніміз не?
2. Бензиннің детонациялық тұрақтылығы деп нені атаймыз?
3. Бензиннің қандай маркалары болады?
4. Карбюратор құрамына не кіреді?
5. Диафрагмалы отын сорғысы қалай жасалған?
6. Отын тазалауға арналған қандай құрылғылар болады?

Инжекторлы қозғалтқыштар туралы түсініктер

Отындық қоспаны ұшқынмен тұтандыратын қозғалтқыштар инжекторлы деп аталады, мұнда отын ретінде бензин қолданылады, ал қоспа түзілу процесі жіберуші құбыр немесе қозғалтқыш цилиндріне қысым астында отынды бүркейтін бүріккіш немесе бүріккіштер көмегімен өтеді.

Карбюраторлық жүйелермен салыстырғанда отынды бүркеу жүйесінің нақты артықшылықтары мыналар:

- кіргізу құбырында (карбюратордың) ауа ағынына кедергі туғызатын құрылғылардың болмауы және осының салдарынан цилиндрдің толуының коэффициенті тым жоғары, мұнда жоғарылау «литрлік» қуат алуды қамтамасыз етеді;
- біруақытта енгізу және шығару клапандары ашық болғанда, клапандардың үлкен жабуын пайдалану мүмкіндігі, мұнда жану камерасының жанармай қоспасымен емес, таза ауамен үрленіп тазалану процесін жақсартыды;
- қозғалтқыш жұмысының түрлі режимінде оның жұмысы үшін қажетті отынның мөлшерін нақтырақ мөлшерлеу;
- ең жақсы үрлеп тазарту мен жанармай қоспасының біркелкі құрамының арқасында цилиндр қабырғаларының, поршень түбінің және шығару клапандарының температурасының төмендеуі, мұнда детонация қауіптілігінсіз цилиндрдегі қоспаның сығылу дәрежесін 2-3 бірлікке көтеруге мүмкіндік береді;
- отынның жануы кезінде азот оксидінің мөлшерінің төмендеуі, яғни пайдаланылған газдардың улылығы төмендейді;
- қозғалтқыштың цилиндр жылтырының майлауын жақсарту және, нәтижесінде үйкелісте механикалық жоғалу деңгейінің төмендеуі. Бүркуші бензиндік жүйелерді келесі белгілері бойынша бөледі:
- отынды жеткізу орны — орталық бір нүктелік бүрку, таратылған бүрку, қозғалтқыш цилиндріне тікелей бүрку;
- отын беру әдісі — үздіксіз немесе үзілмелі бүрку;
- отынды мөлшерлейтін торап түрлері, — плунжерлы сорғылар, айырғылар, бүріккіштер, қысымды реттегіш;
- жанармай қоспасының мөлшерін реттеу әдісі – пневматикалық, механикалық, электронды;

- жанармай қоспасының құрамын реттеудің негізгі параметрлері — кіргізу құбырында ыдырату, дроссельді жапқыштың бұрылу бұрышы, ауа шығыны және басқалары.

Осылайша, инжекторлы қозғалтқыштарда қоспаның түзілуі отын берудің қолданылатын әдісіне байланысты не кіргізу құбырының белгілі аймақтарында, не тікелей қозғалтқыш цилиндрінде болады

2.2

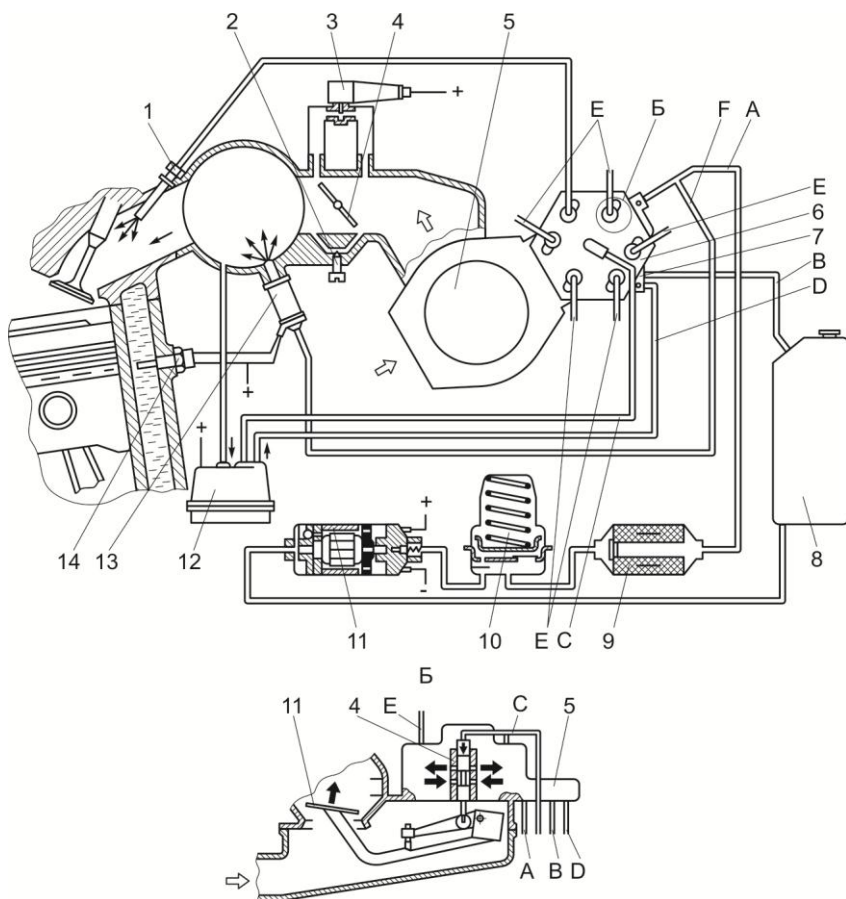
К-Jetronic бүрку жүйесі

Bosch (Германия) фирмасының К-Jetronic бүрку жүйесі отынның тұрақты бүркуінің механикалық жүйесін береді. Қысым астындағы отын енгізу жинағышының енгізу клапандарының алдына орнатылған бүріккішке келіп түседі. Бүріккіш қысыммен түскен отынды үздіксіз тозаңдатады. Отынның қысымы (шығын) қозғалтқыш жүктемесіне (енгізу жинағышындағы сейілту) және салқындатқыш сұйықтықтың температурасына байланысты болады.

Жеткізілетін ауа мөлшері үнемі шығын өлшегішпен өлшенеді, ал бүркелетін отынның мөлшері сырттан келетін ауа мөлшеріне (салқын қозғалтқышты қосу, толық жүктемеде жұмыс және басқалары секілді қозғалтқыштың жұмыс режимдерін қоспағанда) пропорционал (1:14,7) және отынның мөлшерлеуіш-айырғысымен реттеледі. Мөлшерлеуіш-айырғы немесе жанармай қоспасының мөлшері мен құрамын реттеуіш отынның мөлшерін реттеуіш пен ауа шығынын өлшегішінен тұрады. Отынның мөлшерін реттеу ауа шығынын өлшегіш пен басқарушы қысымның реттеуішімен басқарылатын айырғышпен қамтамасыз етіледі. Басқарушы қысымның реттегішінің әсері оған кіргізу құбырындағы келтірілетін сейілту шамасымен және қозғалтқыштың салқындату жүйесінің сұйықтық температурасымен анықталады.

Басты мөлшерлеу жүйесі мен бос жүріс жүйесі. Отындық электрсорғы **11** (2.1-сурет) бактан **8** отынды алады және оны шамамен 0,5 МПа қысыммен жинақтағыш **10** пен сүзгіш **9** арқылы отынның мөлшерлеуіш-айырғының **6 А** арнасына береді. Карбюраторлы қуат көзі кезінде қозғалтқышпен басқару отын беру басқышына әсер етумен, яғни дроссельді жапқыштарды бұрумен жүзеге асырылады. Карбюраторлы қуат көзі кезінде дроссельді жапқыш қозғалтқыштың цилиндрлеріне жанармай қоспасының берілетін мөлшерін реттейді, ал бүрку жүйесі кезінде дроссельді жапқыш 4 тек қана таза ауа беруін реттейді.

Сырттан келетін ауа мен бүркілетін отын мөлшерінің арасындағы талап етілетін қатынасты орнату үшін қысымды дискі бар 5 ауа шығын өлшегіші мен отынның мөлшерлегіш-айырғысы 6 қолданылады. Шығын өлшегіш шынымен де ауаның дәлме-дәл шығынын өлшемейді, жай оның қысымды дискі ауа шығынын өзгерісіне пропорционал орын ауыстырады. «Шығын өлшегіш» сөзінің өзі бұл құрылғыда Вентури түтікшесі деп аталатын және газ шығынын өлшеу үшін қолданылатын физикалық аспаптың әрекет қағидасы пайдаланылатындығымен түсіндіріледі.



2.1-сурет. K-Jetronic отынының бүрку жүйесінің сұлбасы:

1 — бүріккіш (инжектор); 2 — бос жүрістегі қоспа мөлшерінің реттеуіш бұрамасы; 3 — қосымша ауа арнасы; 4 — дроссельді жапқыш; 5 — ауа шығын өлшегішінің қысымды дискі; 6 — отынның мөлшерлегіш-айырғышы; 7 — қуат көзі қысымын реттегіші; 8 — отынды бак; 9 — отындық сүзгіш; 10 — отын жинағышы; 11 — отындық электрсорғы; 12 — басқарушы қысым реттегіші; 13 — электромагнитті іске қосу бүріккіші; 14 — жылу релесі; А — отынды мөлшерлегіш-айырғыға жеткізу арнасы; В — отынды бакқа құю арнасы; С — басқарушы қысым арнасы; D — жұлқымалы клапан арнасы; E — отынды жұмыс бүріккіштеріне жеткізу арнасы; F — отынды электромагнитті басқаруы бар іске қосу бүріккішіне жеткізу арнасы; ➡ — ауа қозғалысының бағыты; — отын қозғалысының бағыты; → — бөлшектер қозғалысының бағыты

Отын бүрку жүйесінің ауа шығынын өлшегіші жоғары дәлдікті (өте нақты) механизмді береді. Шығын өлшегіштің өте жеңіл қысымды дискі

(калындығы шамамен 1 мм, диаметрі 100 мм) иіңтірекке бекітіледі, оның басқа жағынан барлық жүйені теңгеретін теңгергіш орнатылған. Иіңтіректің айналу осі ең аз үйкелісті (тербеліс мойыңтіректері) тіреулерде жатқандықтан, диск ауа шығының өзгерісіне өте сергек әрекет етеді. Қысымды дисктың 5 иіңтірегінің айналу осьтеріне ауақшасы бар екінші иіңтірек бекітілген. Ауақша тікелей мөлшерлегіш-айырғыштың 6 плунжерінің төменгі шетіне тіреледі. Реттеуіш бұрамасы бар екінші иіңтіректің болуы иіңтіректердің салыстырмалы жағдайын ауыстыруға мүмкіндік береді, яғни қысымды диск пен тірек ауақшасы (айырғыш плунжері), және жанармай қоспасының құрамын білдіреді. Бұрама қалпы дайындаушы кәсіпорында реттеледі. Кейбір автомобильдерде, мысалы BMW фирмасы, қажеттілігі кезінде бұл бұрамамен пайдаланылған газдардағы (оның орауы кезінде қоспа жұтатылады) көміртек оксидінің құрамын ретке келтіруге болады.

Ауа шығын өлшегішінің механикалық жүйесі – мөлшерлегіш-айырғы қысымды диск пен айырғы плунжерінің тек қана сәйкес орын ауыстыруын қамтамасыз етеді. Вентури түтікшесі қысым дискісінің ауа шығынынан орын ауыстырудың желілік тәуелділігін қамтамасыз етеді, ал пішіні бойынша қарапайым айырғы плунжері отын шығыны мен плунжер орын ауыстыруы арасындағы желілік тәуелділікті бермейді. Желілік тәуелділікті алу үшін дифференциалды клапандардың арнайы жүйесін қолданады.

Мөлшерлегіш-айырғыдан отын **E** арналарымен бүрку бүріккішіне келіп түседі 1. Қысымды дисктың 5 орын ауыстыруы айырғы плунжерінің 6 орын ауыстыруын туғызады. Плунжер мен дифференциалды клапандардың орын ауыстыруының өзара байланысы жанармай қоспасындағы ауа мен отынның стехиометриялық (яғни оңтайлы) қатынасын қамтамасыз етеді. Автомобиль қозғалтқышы жұмыстың түрлі режиміне бейімделген болуы керек болғандықтан, қоспаны сәйкес режимдер кезінде не байыту керек, не жұтату керек. Жанармай қоспасының сәйкес құрамын алу үшін бүрку жүйесінде қозғалтқыштың жұмыс режимінде плунжердің жоғарғы бөлігі жағынан айырғыға **C** арнасы бойымен басқарушы қысым барады, оның шамасы басқарушы қысым реттеуішімен 12 анықталады. Қозғалтқыштың жұмыс режиміне байланысты басқарушы қысымның үлкен немесе кіші шамасы болады. Бірінші жағдайда плунжердің орын ауыстыруына кедергі көбейеді – қоспа жұтатылады, екінші жағдайда, керісінше, плунжердің орын ауыстыруына кедергі азаяды – қоспа бай бола бастайды.

Автомобильді қозғалтқыштың жұмыс режимдерінің бірі дроссельді жапқыштың шұғыл ашылуы болып табылады. Бүрку жүйесі кезінде байыту қысымды дисктің 5 лезде реакциясымен қамтамасыз етіледі.

Отындық электрсорғы **11** тек қана қосылған тұтандыру және айналмалы иінді білік кезінде ғана жұмыс істей бастайды және қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігінен тәуелсіз жұмысын жалғастырады. Сорғының қысым бойынша екі есе қоры және беру бойынша он есе қоры болады, сондықтан бүрку жүйесінде мөлшерлергіш-айырғыға 6 қуат көзі қысымының арнайы реттеуіші 7 орнатылған. Реттеуіш **A** арнасымен жалғанған (отынды жеткізу), **B** арнасы бойынша артық отын бакқа құйылады. **D** арнасы басқарушы қысымның 12 реттеуішімен жалғанған. Инжекторлы қозғалтқыштардағы бос жүріс де екі бұрамамен реттеледі пайдаланылған газдардағы көміртек оксидінің құрамын реттейтін жанармай қоспасының сапа бұрамасымен (құрамы) және бос жүрісте қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі орнатылатын қоспа мөлшері бұрамасымен 2.

Іске қосу жүйесі. Қозғалтқышты іске қосқан кезде отындық электрсорғы 11 жүйеде іс жүзінде лезде қысым туғызады. Егер қозғалтқыш қыздырылған болса (температурасы 35°C кем емес), жылу релесі **14** электромагнитті іске қосу бүріккішті **13** өшіреді. Салқын қозғалтқышты іске қосар мезетте және белгілі уақыт бойы іске қосушы бүріккіш енгізу жинағышқа отынның қосымша мөлшерін себеді. Іске қосу бүріккішінің жұмыс ұзақтығын салқындатқыш сұйықтықтың температурасына байланысты жылу релесі 14 анықтайды. Клапан 3 бос жүрісте салқын қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігін арттыру үшін қозғалтқышқа ауаның қосымша мөлшерін жеткізуді қамтамасыз етеді. Салқын қозғалтқышты іске қосу және қыздыру кезінде жанармай қоспасының қосымша байытуы мөлшерлегіш-айырғының айырғысының плунжерінің бос көтерілуі арқасында қол жеткізіледі, ал басқарушы қысымның 12 реттеуіші плунжердің қарсы әсер ететін қайтару қысымын төмендетеді. Осылайша, егер қозғалтқыш қыздырылған болса, онда қоректендіру тек қана басты мөлшерлегіш жүйе мен бос жүріс жүйесі арқылы жүзеге асырылады, бұл кезде жылу релесі 14, электромагнитті іске қосу бүріккіші мен қосалқы ауа клапаны 3 жұмысқа қатыспайды. Салқын қозғалтқышты іске қосқан және қыздырған кезде бүрку жүйесінің барлық аталған элементтері сенімді іске қосу мен бос жүрістегі қозғалтқыштың тұрақты жұмысын қамтамасыз ете отырып, жұмысқа қосылады.

Отындық электрсорғы 11 — ротациялық аунақшалы, бір немесе көпсекциялы. Аунақшалы сорғы ротациялық қалақтыдан айырмашылығы, ротор ойығына қалақтардың орнына аунақшалар орнатылған (инелер) (қалақтардың статор бойымен сырғанауын теңселумен алмастыру үшін). Бензиннің майлайтын қабілеттілігі болмағандықтан, отындық сорғы үшін бұл аса маңызды. Сорғының статорында аунап түсіп, аунақшалар статордың цилиндрлік оймаларына екі рет түсіп, отынды бір қуыстан басқасына ауыстырып, отынның сіңіруі мен айдауын қамтамасыз етеді.

Отындық сорғының кіруінде сүзгіш тор қарастырылған, ол ірі бөтен бөлшектерді ұстап қалуға арналған. Отындық электрсорғы бактың сыртында да, сонымен қатар бактағы отынға тікелей батырымды бола алады. Отындық электрсорғы сырт көзге тұтандыру орауышына ұқсайды және тұрақты ток пен отындық сорғының электрқозғалтқышының біртұтас агрегатын береді. Мұндай құрылымның ерекшелігі, отын электрқозғалтқыштың барлық «ішкі жағын» шаяды: зәкір, коллектор, шөткелер, статор. Сорғының екі клапаны болады: айдау мен сіңіру қуыстарын жалғайтын сақтандырушы және жүйеден отынның құйылуына кедергі болатын кері клапан. Электрсорғымен нығайтылатын қысым немесе жүйедегі қысым шамамен 0,5 Мпа тең.

Отын жинақтауыш 10 өшірілген отындық электрсорғы және тоқтатылған қозғалтқыш кезінде жүйеде қысымды ұстап тұру үшін арналған серіппелі гидроаккумуляторды береді, ол отындық сорғы сыртында жүйеге орнатылады. Қалдық қысымды ұстап тұру іске қосылуды қиындататын (әсіресе ыстық қозғалтқыш) құбырларда бу тығындарының жасалуына бөгет болады. Отын жинақтауыштың үш қуысы болады: жоғарғы, мұнда серіппе орнатылған; орта жинақтауыш (сыйымдылығы $20... 40\text{ см}^3$); екі арнасы бар төменгі (келтіретін және бұрып жіберетін) немесе екі қызметті орындайтын бір арнасы бар. Жинақтауыш және жоғарғы қуыстар серпімді диафрагмамен, ал жинақтауыш пен төменгі — аракабырғамен бөлінген.

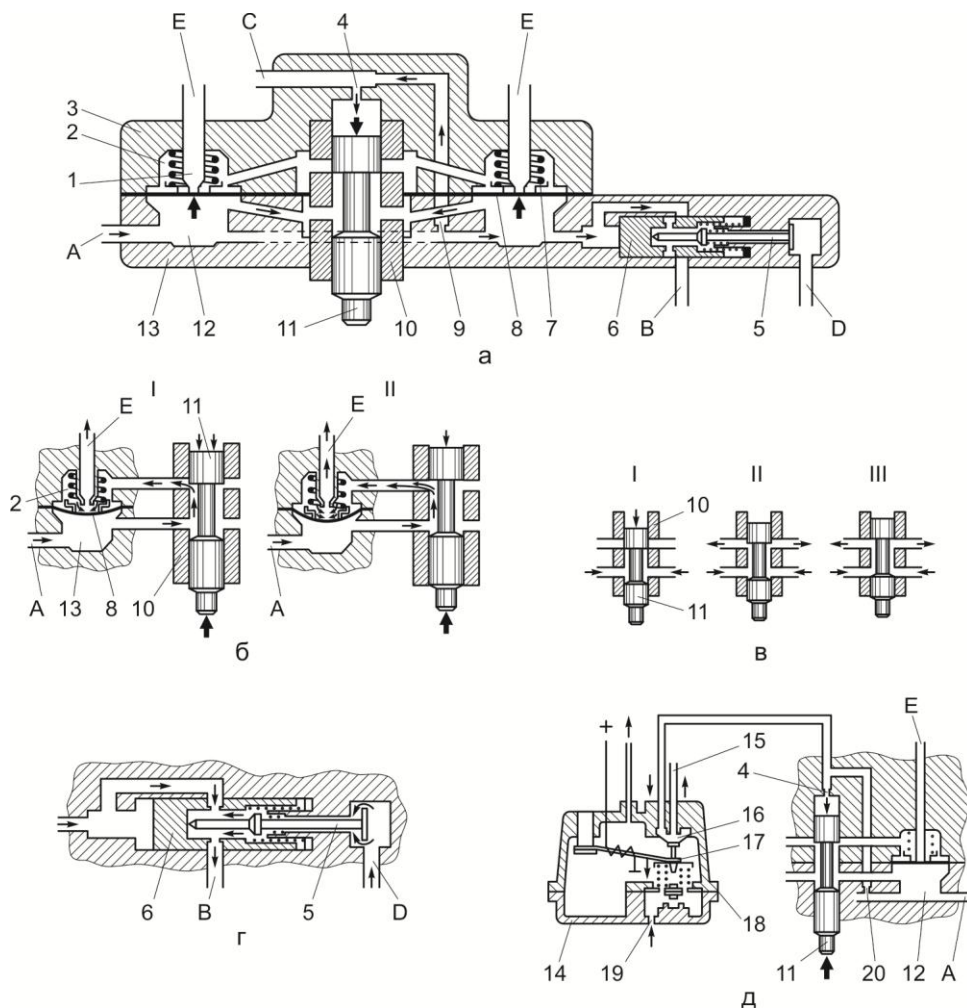
Отындық сорғыны қосқаннан кейін жинақтауыш қуыс арақабырғадағы тілімшелі клапан арқылы отынмен толтырылады, бұл кезде диафрагма серіппені қысып, жоғарға тірелгенге дейін майысады. Отын басқа сұйықтықтар секілді іс жүзінде сығылмайтын болғандықтан, кішкене шығып кету жүйедегі қысымның едәуір түсуіне әкеледі. Сол себепті қозғалтқыш тоқтағаннан кейін, жинақтауыш іске қосылады. Диафрагмаға серіппе әсер ете отырып, отынды жинақтауыш қуыстан отын жинақтауышының арақабырғасындағы 10 дросселдеу саңылауы арқылы ығыстырады. Жүйедегі 0,54.0,62 МПа жұмыс қысымы кезінде қозғалтқыш тоқтатылғаннан кейін 10 минуттан соң қалдық қысым 0,34 МПа кем емес, 20 минуттан соң — 0,33 МПа құрайды, жүйедегі 0,47.0,52 МПа жұмыс қысымы кезінде 10 минуттан соң — 0,18. 0,26 МПа, 20 минуттан соң — 0,16 МПа құрайды.

Отын сүзгісі 9 отындық электрсорғы сыртында болады, сондықтан бөтен бөлшектерді ұстамайды. Көлемі бойынша сүзгі отынның ақтап тазартуы кезінде қолданылатын сүзгілерден бірнеше есе көп болады және май сүзгісіне ұқсайды. Отынның жақсы сапасы кезінде сүзгінің қызмет мерзімі 50 мың км құрайды. Бүрку жүйесінде отынның тазалығына ерекше көңіл бөлінеді, отындық электрсорғыда отын сүзгісі мен тордан басқа Е арналарының жалғастықтарындағы және айырғы гильзасындағы торлар қарастырылған. Отыннан бөтен бөлшектердің түсуіне мөлшерлегіш-айырғыдағы арналардың конфигурациясы себепші болады.

Мөлшерлеуіш-айырғы (2.2, а-сурет) қозғалтқыштың (Е арналары) цилиндрлерінің бүріккіштері (инжекторлар) бойымен А арнасына сорғыдан сүзгі арқылы түскен отынды мөлшерлейді және бөледі. Айырғының плунжерінің ауысуы ауа шығын өлшегішінің қысымды дискінің ауысуына сәйкес өтеді, ол өз ретінде ауа шығыны немесе дроссельді жапқыштардың ашылуына сәйкес ауысады.

Плунжер **11** гильзада **10 саңылаулармен ауысады**. Бұл жұпта қандай да бір нығыздаулар қарастырылмаған және түйіндесудегі ең кіші саңылаулармен, пішін дәлдігімен және бөлшектердің түйісетін бетінің тазалығымен саңылаусыздық қамтамасыз етіледі. Гильза корпусқа үлкен саңылаумен орнатылады, ал нығыздау гильза жырашығына орнатылған резеңке сақинамен қамтамасыз етіледі.

Плунжерға төмен жақтан қысымды дисктың 5 иінірегі (2.1-суретті қараңыз), ал жоғарғы жағынан — басқарушы қысым әсер етеді. Айырғы мен шығару арналары **Е** арасында (2.2, а-суретті қараңыз) дифференциалды клапандар орналасады, олар бүріккішке келіп түсетін отын шығыны мен плунжердің ауысуы арасындағы сызықтық байланысты алу үшін қажет. Дифференциалды клапан – бұл қысымның түрлі деңгейі бар екі камерасы бар және серпімді диафрагмамен бөлінген клапан. Дифференциалды клапандардың төменгі камералары **12** айналмалы арнамен жалғанған және жұмыс қысымында болады. Болат диафрагмаға **8** төменгі жағынан жұмыс қысымы, ал жоғарғы жағынан – серіппенің сығылысу күші әсер етеді, ол жоғарында корпусқа 3 тіреледі, ал төменінде – арнайы ершік пен диафрагма. Отын жоғарғы камераға түскенде **2** (2.2, б-сурет) серіппе күшіне отын қысымы қосылады және диафрагма өту қимасын көбейтіп, төменге қарай майысады.



2.2-сурет. Қуат кәзі қысымының реттеуіші бар мөлшерлегіш-айырғының жұмыс сұлбасы:

а — қуат көзі қысымының реттеуіші бар мөлшерлегіш-айырғы; б — отынды беру көлемін айырғымен реттеу сұлбасы (I — бүркудің кіші мөлшері; II — бүркудің үлкен мөлшері); в — айырғының режимдер бойынша жұмыс сұлбасы (I — жұмыс жасамайтын қозғалтқыш; II — бос жүріс және ішінара жүктеме режимі; III — толық жүктеме режимі); г — төгу кезінде қысым реттеуішінің жұмыс сұлбасы; д — қысым басқарушы реттеуішінің жұмыс сұлбасы (бос жүрістегі қозғалтқыш жылыту режимі); 1 — бүрку бүріккішіне түтік; 2 — дифференциалды клапанның жоғарғы камерасы; 3 — дифференциалды клапанның жоғарғы корпусы; 4 — бәсендетуші дроссель; 5 — итеруші клапан; 6 — қысым реттеуіш поршені; 7 — дифференциалды клапан серіппесі; 8 — дифференциалды клапан диафрагмасы; 9, 20 — толықтыру дроссельдері; 10 — айырғы гильзасы; 11 — айырғы плунжері; 12 — дифференциалды клапанның төменгі камерасы; 13 — дифференциалды клапанның төменгі корпусы; 14 — басқарушы қысым реттеуіші; 15 — отынның құю арнасына түтік; 16 — жоғарғы диафрагма; 17 — биметалды тілімшелі серіппе; 18 — төменгі диафрагма; 19 — атмосфералық шығу; А, В, С, D, Е — отындық арналар; — отын қозғалысының бағыты; ^ — бөлшектер ауысу бағыты.

Осының нәтижесінде, жоғарғы камерадағы қысым төмендейді, диафрагма түзеледі, ақырында динамикалық тепе-теңдік немесе бүріккішке түскен отын мен плунжер ауысуы арасында қажетті сызықтық байланыс болады.

Жанармай қоспасының құрамын берілген реттеу қозғалтқыштың әдеттегі жұмысына немесе ішінара жүктемеге жатады. Басқа да режимдер болады: салқын іске қосу, салқын жүріс, толық жүктеме (рис. 2.2, **в-сурет**). Бұл режимдерге «ауа бойынша» бейімделушілік бағыттауыш құрылғының пішіні мен қимасы арқасында шығын өлшегіште қарастырылған.

Мөлшерлегіш-айырғыда сонымен қатар «бензин бойынша» бейімделушілік қарастырылған, ол басқарушы қысымның бәсеңдетуші дросселі 4 арқылы плунжерге жоғарыдан жеткізіп салумен жүзеге асырылады. Басқарушы қысым көп болған сайын, плунжердің көтерілуіне бөгет болатын күш те көп болады, сәйкесінше басқарушы қысымның азаюымен оның көтерілуіне бөгет болатын күш те азаяды. Жүйедегі шамасы бойынша тұрақты отын қысымы қысым реттеушіні ұстап тұрады. Қысым жоғарылаған жағдайда қысым реттеушінің поршені 6 серіппені қысып, оңға қарай ығысады және отынның артығына В арнасы арқылы отындық бакқа қайтуына мүмкіндік береді (2.2, **г-сурет**). Жүйедегі отын қысымы поршень серіппесімен 6 теңдестіріледі және тұрақты болады.

Қозғалтқыш тоқтаған кезде отындық сорғы өшіріледі. Жүйе қысымы тез төмендейді және клапандық бүріккіштің ашылу қысымының шамасынан төмен болады, ағызатын клапан қысым реттеушінің серіппеленген поршенінің 6 көмегімен жабылады. Қысым реттеушіне итеру клапаны 5 орнатылған, ол қысым реттеушінің поршенімен 6 қозғалысқа келтіріледі (ашылады). Итеру клапаны басқарушы қысымның реттеушімен қатар жұмыс жасайды.

Басқарушы қысым реттеуші (2.2, д-сурет) негізінен басқарушы қысымды салқын іске қосу, салқын жүрісте қыздыру және толық жүктеме режимдерінде өзгертеді. Реттеушінің екі диафрагмасы болады— жоғарғы **16** және төменгі **18**.

Жоғарғы диафрагманың орта бөлігінде отынның құйылу арнасын жабатын клапан бар, оның бойымен отын қысым реттеуші арқылы отынды бакқа кері қайтады.

Реттеуші цилиндр блогына бекітіледі және содан жылытылады. Бұдан басқа, биметалдық серіппенің **17** электр жылытуы болады, ол қиындаған іске қосу кезінде жанармай қоспасының кері байытылуына жол бермеуге арналған. Басқарушы қысымның реттеуші төменгі диафрагмасыз **18** (сейілтуді жеткізіп салусыз) және ішкі цилиндрлік серіппесіз жылыту реттеуші деп аталады және тек қана қозғалтқышты жылытқан кезде жасайды. Биметалдық тілімшелі серіппе **17** 35... 40 °С температура кезінде диафрагманы **16** төменге майыстырады, диафрагма үстінде орналасқан екі арнаны жалғайды, бұл кезде диафрагмадағы екі цилиндрлік серіппелер сығылады **18**. Қозғалтқыштың қыздырылу шамасы бойынша басқарушы қысым жоғарылайды, себебі биметалдық серіппе ақырын жоғарға қарай майыса бастайды, цилиндрлік серіппелерді төмендетеді және диафрагма бүгілуін **16** төменге қарай азайтады. Шамамен 35... 40 °С температура кезінде серіппе **17** толығымен диафрагманы босатады және ағызар арнасы жабылады.

Төменгі диафрагма жағдайы **18** дроссель арқылы 9 жеткізілетін сейілтуді, және дроссель 20 арқылы – атмосфералық қысыммен анықталады.

Бос жүрісте және ішінара жүктеме кезінде дроссельдік жапқыш жабылған, сондықтан оның артына төмендетілген қысым орнатылады. Төменгі диафрагма **18** атмосфералық қысыммен жоғарғы тірекке қысылады, бұл кезде ішкі цилиндрлік серіппе сығылады.

Ішінара жүктеме кезінде жылытылған қозғалтқыштың жұмысында (калыпты режим) тілімшелі биметалдық серіппе **17** жоғарға қарай бүгіледі және жоғарғы диафрагмаға әсер етпейді. Төменгі диафрагма **18** ішінара жүктеме кезінде атмосфералық қысыммен сейілтуді жеткізіп салуда жоғарғы тірекке жабысады. Бұл кезде ішкі цилиндрлік серіппе қысылған жағдайда болады, төменде диафрагмаға **18** тіреледі, жоғарысында жоғарғы диафрагма клапаны арқылы **16** – корпусқа тіреледі. Жоғарғы диафрагма **16** келесі күштердің әсерінде болады: төменнен – екі серіппенің жалпы күші, жоғарыдан – диафрагма үстіндегі сақиналы арнасына дроссель арқылы **20** жеткізілетін қысыммен анықталатын күштер. Екі сығылғын серіппе күшімен басқарушы қысымның ең көп шамасы анықталады.

Толық жүктеме режимі дроссельдік жапқыш толық ашылғандығымен сипатталады, сейілту оның артында азаяды, яғни қысым көбейеді. Төменгі диафрагма **18** тірекке дейінгі шеткі жағдайға ауысады, оның арқасында ішкі цилиндрлік серіппенің күші бірден төмендейді. Қысым әсерімен жоғарғы диафрагма **16** төменге бүгіледі, нәтижесінде басқарушы қысым төмендейді және жанармай қоспасы байытылады.

К-Jetronic бүрку жүйесінде қозғалтқыштың жылытылуы мен іске қосуын қамтамасыз ету үшін электромагниттік іске қосу бүріккіші **13** (2.1-суретін қараңыз), жылу релесі (уақыттың жылулық релесі) **14**, ауаның қосымша беру клапаны (қосымша ауа клапаны **3**) және басқарушы қысым реттеуіші **12** (жылытуды түзеткіш) қарастырылған.

Іске қосу бүріккіші салқын қозғалтқышты іске қосу кезінде отынның қосымша мөлшерін енгізу жинағышына бүрку үшін арналған және жылу релесімен **14** қатар жұмыс жасайды, ол қозғалтқыш температурасы мен оның іске қосуының ұзақтығына байланысты оның электр тізбегін басқарады.

Жылу релесінің калыпты тұйық түйісулері болады, олардың бірі «массамең» жалғанған, басқасы биметалдық тілімшеге орнатылған. Тілімшенің электр жылытуы тұтандыру ажыратқышының «50» клеммасы (стартер релесі) арқылы немесе салқын қозғалтқыштың іске қосу релесі арқылы жүзеге асырылады. Бірінші жағдайда жылыту тек қана стартерді қосқан кезде әрекет етеді, ал екіншісінде – ұзағырақ болады. Жылу релесінің тұйық түйісулері кезінде электромагнитті басқаруы бар іске қосу бүріккішінің қоректендіруі жүреді, яғни жылу релесінің тұйық түйісулері кезінде іске қосу бүріккіші ашық және қосымша отынның бүркуі жүзеге асырылады.

Іске қосу бүріккішінің отын бүрку уақыты қозғалтқыш температурасына байланысты (салқындатылатын сұйықтық) **1... 8** с құрайды. Бұл уақытта биметалдық тілімше электр жылыту салдарында жылу релесінің түйісулері ажыратылатындай деформацияланады, іске қосу бүріккішінің электр қуат беруі тоқтатылады және қоспаның онан арғы байытылуы болмайды. Жылу қозғалтқышын іске қосқан кезде биметалдық тілімшенің жылытуы қосылмайды және іске қосу бүріккіші де қосылмайды, себебі жылу релесінің түйісулері биметалдық тілімшелердің қалпы кесірінен ажыратылған. Қозғалтқышты іске қосу кезінде қоректендіру жұмыс бүріккіштерімен жүзеге асырылады.

Салқын қозғалтқышты іске қосу кезінде және оны қозғалтқыштың тұрақты жұмысы үшін жылытқан кезде жанармай қоспасының жоғары мөлшері қажет. Ол үшін бүрку жүйесінде құрылғылар қарастырылған, олардың бірі қосымша ауа клапаны болып табылады. Салқын қозғалтқышта қосымша ауа клапанының диафрагмасы биметалдық тілімшемен жоғарғы қалыпта ұсталады, клапан ашық және ауа дроссельдік жапқышын айналумен келіп түседі. Жылыту шамасы бойынша биметалдық тілімше төменге қарай бүгіледі, нәтижесінде қосымша ауа беру арнасы жабылады. Қосымша ауа клапанының биметалдық тілімшесі жұмыс жасап тұрған қозғалтқыш пен арнайы электр шиыршықпен бөлінген жылу арқасында жылытылады.

Қосымша ауа клапаны жылыту кезінде тек қана берілетін ауаның мөлшерін көбейтеді. Байытылған жанармай қоспасын алу екі әдіспен жүзеге асырылады. Бірінші әдісте қосымша ауа шығын өлшегішпен жазылады, оның қысымды дискі 5 ауысады және иінгірек арқылы оны жоғарға көтеріп, айырғы плунжеріне әсер етеді, қоспа байытылады. Екінші әдісте салқын қозғалтқышта қуат көзі қысымының реттеуіші жұмысқа қосылады. Реттеуіштің биметалдық тілімшесі отынның құйылу арнасын ашып, диафрагмалық клапанның серіппесін қысады, ол айырғы плунжеріне қарсы әрекет етуін азайтуға әкеледі. Ауаның өзгермейтін шығыны кезінде басқарушы қысымның азаюы қысымды дисктың жүрісінің көбеюін туғызады. Осының салдарынан айырғыш плунжер бүріккіштерге берілетін отын мөлшерін арттырып, қосымша аздап көтеріледі.

Бүрку бүріккіштері 1 қысым астында автоматты түрде ашылады және отынның мөлшерлеуін жүзеге асырмайды. Отынның бүрку конусының бұрышы шамамен 35° (іске қосу бүріккішінде 80°) құрайды. Бүрку жүйесі үшін шығарылатын бүріккіштер өте сан алуан және автомобильдің немесе қозғалтқыштың әр моделі үшін жасап шығарылған. Бүріккіштердің ашу қысымының ең жиі кездесетін аралықтары (бүрку басталуы): 0,27...0,38; 0,30...0,41; 0,32... 0,37; 0,43.0,46; 0,45.0,52 МПа. Бүрку бүріккішінің маңызды көрсеткіші бүріккіштің жабық жағдайына сәйкес келетін қысым болып табылады, мысалы бүріккіш ашылуының бастамасының аралығы бар автомобильде қысым 0,45. 0,52 МПа, жабық жағдайына сәйкес келетін қысым (төгу қысымы) 0,25 МПа деп орнатылған.

Төгу қысымын бақылау үшін 0,2 МПа қысымын орнату керек және бір минутта бүріккіш тозандатқышынан пайда болған отынның тамшы санын санау керек. Ереже бойынша, тек қана бір тамшыға рұқсат етіледі. Отынның нашар сапасы кезінде төгу қысымы бірден төмендейді, ол әсіресе ыстық қозғалтқыштың іске қосылуын қиындату мүмкін.

Кейде клапандық бүріккіштер ауаның қосымша жеткізуімен жабдықталуы мүмкін. Ауа дроссельдік жапқыш алдында жиналады (мұнда қысым бүріккішке қарағанда жоғары) және арнайы арна бойымен әр бүріккіштің ұстағышына беріледі. Бұл жүйе бос жүрістегі қоспа түзілуінің жақсаруына себепші болады, себебі ыстық қоспаның түзілуі бүріккіш ұстағышында басталады. Ең жақсы қоспа түзілуі жақсы жануды және сәйкесінше отынның аз шығыны мен пайдаланылған газдардың улылығының төмендеуін қамтамасыз етеді.

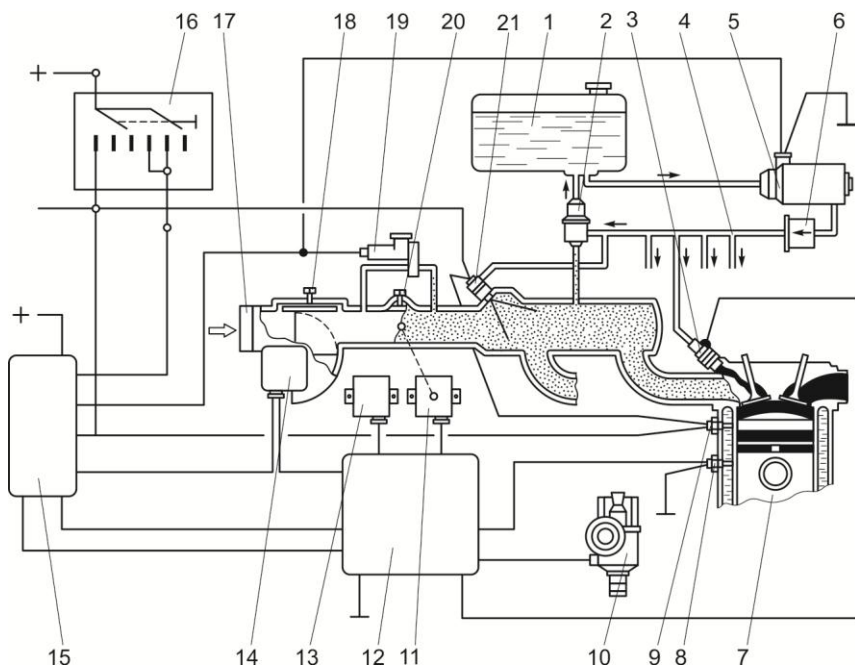
Енгізу жинағышына бүріккіштер бұрандада орнатылуы мүмкін немесе престелген болуы мүмкін. Соңғы жағдайда оларды бөлшектеу арнайы құрылғыны пайдалануды немесе барынша елеулі күш салуды талап етеді

L-Jetronic бүрку жүйесі (2.3-сурет) — бұл жанармайды көп нүктелі (таратылған) үзік-үзік бүркудің басқарылатын электроникалық жүйесі.

L-Jetronic жүйесінің K-Jetronic жүйесінен **басты ерекшеліктері** мыналар:

- басқарылатын қысымда таратушы-мөлшерлеуіш пен реттегіштің жоқтығы
- іске қосатын және жұмыс бүріккіштердің электрмагнитті басқармасы;
- электронды басқару блогының болуы.

Таратушы-мөлшерлеуіш болмағандықтан, ауаның шығын өлшегішінің құрылымы айтарлықтай өзгертілген. L-Jetronic жүйелерінде жүйедегі жанармай қысымы шамамен 2 есе кіші және жинақтағыштың (гидроаккумулятордың) болмауы мүмкін. L-Jetronic бүрку жүйесі – қозғалтқыштың үнемділігін арттыратын, газды өңдеу кезіндегі улағыштықты төмендететін, автокөліктің динамикасын жақсартатын заманауи жүйе.



2.3-сурет. L-Jetronic жанармайын бүрку жүйесінің сызбасы:

1 — жанармай шаны; 2 — жүйеде жанармай қысымын реттегіш; 3 — бүркудің бүріккіші (инжекторы); 4 — таратушы желі; 5 — жанармай электрсорғы; 6 — жанармайдың жіңішке

тазалағышының сүзгіші; 7 — қозғалтқыш цилиндрінің блогы; 8 — суытқыш сұйықтық температурасының датчигі; 9 — жылу релесі; 10 — оталдырудың таратушы-датчигі; 11 — дросселді жапқыштың орналасуын сөндіргіш; 12 — электронды басқару блогы; 13 — биіктік корректоры; 14 — ауаның шығын өлшегіші; 15 — реленің блогы; 16 — оталдыруды өшіргіш; 17 — ауаны жеткізуші; 18 — бос жүрісте қоспа сапасының (құрамының) бұрамасы; 19 — қосымша ауаның қақпақшасы; 20 — бос жүрісте қоспа санының бұрамасы; 21 — іске қосылатын бүріккіш; — жанармай қозғалысының бағыты; ■=> — ауа қозғалысының бағыты

Қозғалтқыштың әр цилиндрінің өзінің енгізу клапанының алдында жанармайды бүркітін электромагнитті басқармасымен бүріккіші бар. Бүрку қозғалтқыштың иінді білігінің акпараты үзгіш байланысынан (түйіспелі басқармасы бар оталдыру жүйесі), «1» оталдыру орауышының клеммасы немесе «16» коммутатордың клеммасынан (байланыссыз оталдыру жүйесі) электронды басқару блогына берілетін айналу жиілігімен келісілген.

L-Jetronic бүрку жүйесі келесі түрде жұмыс жасайды. 5 Жанармай электрсорғышы 1 бактан жанармайды алып кетеді және оны 6 жіңішке тазалау сүзгісі арқылы 0,25 МПа қысыммен қозғалтқыштың цилиндріне 3 жұмыс бүріккіштерімен құбыршекпен байланыстырылған 4 таратушы желіге жібереді.

4 таратушы желінің бүйіржағынан орнатылған жанармай қысымының 2 реттегіші жүйеде бүркудің тұрақты қысымын ұстап тұрады және бакқа артық жанармайды төгеді (осымен жүйедегі жанармайдың айналмасы қамтамасыз етіледі және бу кептелісі туындамайды). Бүрку жанармайының саны келіп түсетін

ауаның температурасы, қысымы мен көлеміне, иінді біліктің айналу жиілігіне және қозғалтқыштың жүктемесіне, суытқыш сұйықтықтың температурасына тәуелді 12 электронды басқару блогымен анықталады.

Жанармайдың мөлшерін анықтайтын *негізгі параметрі* ауаның шығын өлшегішін өлшейтін, сіңіретін ауа көлемі болып табылады. Келіп түсетін ағын серіппенің күшін жеңіп, ауаның шығын өлшегішінің қысымды өлшегіш жапқышын потенциометр көмегімен электр кернеуге түрлендіретін белгілі бір бұрышқа ауытқызады. Сәйкес электрлік дабыл қозғалтқыш жұмысының осы кездегі жанармайының қажетті санын анықтайтын және жұмыс бүріккіштердің электромагниті қақпақшаларына жанармайды беру уақытының импульстерін беретін электронды басқару блогына жіберіледі.

Бүріккіштердің енгізу клапанының орналасуына тәуелсіз қозғалтқыштың иінді білігінің бір немесе екі айналымында жанармайды бүркіді (бір цикл, екі ырғақта). Егер иінді білік бүрку кезінде жабық болса, жанармай клапан алдында жинақталады және оны кейінгі ашу кезінде ауамен бірге бір уақытта цилиндрге келіп түседі. Дросселді жапқышта параллель орындалған әуе каналында орнатылған 19 қосымша ауаның клапаны суық іске қосу және қозғалтқышты қыздыру кезінде қозғалтқышқа қосымша ауа әкеледі, ол иінді біліктің айналу жиілігін арттыруға алып келеді. Жылытуды күшейту үшін бос жүрісте жоғарылатылған айналу жиілігін пайдаланады ($1\ 000\ \text{мин}^{-1}$ көбірек).

Суық қозғалтқышты іске қосу үшін ашу ұзақтығы 9 жылу релесінің көмегімен суытатын сұйықтықтың температурасына тәуелді өзгертін 21 электромагнитті іске қосу бүріккіші қолданылады. Уақыттың қазіргі сәтінде

жанармайдың қажетті жанармай мөлшерінің шамасы сору ауасының массасына (көлемі, қысымы, температурасы), қозғалтқыштың температурасына және оның жұмыс тәртібіне тәуелді электронды басқару блогымен есептеледі. Өтетін ауа көлемі толығымен дросселді жапқыштың орналасуымен (қозғалтқыштың көлемімен) анықталады. Ауа көлемі (массасы) қосымша канал арқылы өтетін және көміртек оксидінің құрамын реттеу үшін пайдаланылатын ауаны ғана ескермейтін шығын өлшегішпен өлшенеді. Қозғалтқыштың жылу режимі туралы ақпаратты суытатын сұйықтық температурасының тетігі береді.

Қозғалтқыштың *жүктемелік режимі туралы ақпаратты* электронды басқару блогына дросселді жапқыштың орналасуын қосқыш хабарлайды («Бос жүріс», «Ішінара жүктемелер», «Толық жүктеме» дабылдары). Егер дросселді жапқыш жабық болса, қозғалтқыш бос жүрісте жұмыс жасайды, бос жүрістің байланыстары тұйықталған және электронды басқару блогына сәйкес дабыл келіп түседі («Бос жүріс»). Егер дросселді жапқыш толығымен ашық болса, қозғалтқыш толық жүктемеде жұмыс жасайды, байланыстары алшақ салынған және электронды басқару блогына «Толық жүктеме» дабылы келіп түседі. Ішінара жүктеме туралы дабыл потенциометр көмегімен түрленеді.

L-Jetronic жүйесінде суық ауаның тығыздығы жылу ауаның тығыздығынан жоғары болатыны ескеріледі. Сору ауасының температурасы жоғары болған сайын, дросселді жапқыштың тұрақты орналасуы кезінде қозғалтқыш цилиндрінің толтырылуы күрделі. Келіп түсетін ауаның температурасы қоршаған орта температурасының өзгеруімен ғана өзгермейді, сонымен қатар астындағы бос орындағы температураның өзгеруімен өзгереді. Астындағы бос орындағы қалыпты температура шамамен 50 °C.

Ауаның температурасы туралы ақпарат ауаның шығын өлшегішінде орнатылған тетігінен бүркітін жанармайдың мөлшерін анықтайтын электронды басқару блогына келіп түседі. Кейбір автокөліктерде, бұдан басқа, сыртқы атмосфералық қысым туралы электронды басқару блогын ақпараттандыратын биіктік корректорын орнатады. Уақыттың көп бөлігінде қозғалтқыш ішінара жүктеме режимінде жұмыс жасайды, сондықтан электронды басқару блогына кепілге алынған бағдарлама өтелген газда зиянды заттардың рұқсат етілген шоғырлануы кезінде минималды мүмкін болатын жанармайдың шығынын қамтамасыз етеді. Өтелген газдың жанармай үнемділігін және (немесе) минималды улағыштығын лямбда-зондтарды және өтелген газдың бйтараптандырғыштарын пайдалану кезінде алуға болады.

Қоспаның байытуы суық іске қосу, қыздыру, бос жүріс, қозғалтқышты күшейту, толық жүктеме кезінде жүргізіледі. Толық жүктеме режимінен басқа режимдердің барлығында жанармайдың артығы қозғалтқыштың тұрақты жұмысы кезінде қажет: суық іске қосу кезінде – жеңіл буланатын фракцияның көп саны үшін; бос жүріс кезінде – қалдық газдың көп санын ескерумен цилиндрлерді толтыруды арттыру үшін. Толық жүктеме кезінде жанармайдың артығы жанармай бөлігін буландыру арқасында қозғалтқышты салқындату үшін қажет.

Ауаның шығын өлшегішінің каналы L-Jetronic бос жүрісінің жүйесінде қосымша элемент болып табылады. Каналда қоспаның (құрамының) сапасын немесе

көміртек оксидін реттеудің бұрамасы орнатылған. L-Jetronic дросселді жапқышының қосымша (айналма) каналдарын тағайындау K-Jetronic жүйелерінде сияқты. Мәжбүрлі бос жүріс режимінде дросселді жапқыш жабық және басқару блогына «Бос жүріс» дабылы барады. Егер қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі қалпына келтірілетін айналу жиілігі аталатын жанармайдың бүркуі тоқтатылады. Сәйкесінше жанармай қалдығы және зиянды заттарда тастау азаяды. Қалпына келтірілетін айналу жиілігі (қайтадан жанармайды бүрку басталған жағдайда) әдетте 1 200... 1 700 мин⁻¹ аралығында орналасады.

L-Jetronic жүйесінің *ауа шығын өлшегіші* келесі түрде жұмыс жасайды. Әуе ағыны тікбұрышты пішіннің өлшегіш жапқышына әсер етеді. Жапқыш потенциометр көмегімен жапқыштың бұрылысын ауаның шығынына пропорционал кернеуге түрлендіретін арнайы каналда оське бекітілген. Потенциометр өзімен, қағида бойынша, байланыс жолына параллель қосылған кедергі тізбегін көрсетеді. Әуе ағынының әрекеті өлшегіш жапқышқа серіппемен теңдестіріледі. Әуе ағының әсіресе жаман жолдарда автокөлікке тән тамыр соғуымен және динамикалық әсермен туындаған тербелістерді өшіру үшін шығын өлшегіште арнайы тілімімен демпфер бар. Тілім өлшегіш жапқышы бар бірыңғай тұтас ретінде орындалған. Өлшегіш жапқыштың кенет ауыстыру бәсеңдетуші камерада қысылатын ауа күшінің тілімге әрекетінен мүмкін болмайды. Шығын өлшегіштің кірісінде келіп түсетін ауа температурасының тетігі кіріктірілген, ал шығын өлшегіштің жоғарғы бөлігінде қоспа (құрамы) сапасының бұрамасы бар айналма канал орналасқан.

L-Jetronic *жүйесін жаңғырту* электронды басқару блогының негізінен электрлік сызбасы өзгертілген, оған қоса жалғағыштағы байланыстар саны 35-тен 25-ке қысқартылған LE-Jetronic (LE-J) бүрку жүйесі болып табылады. LE2-J жүйесі LE-J жүйесінен іске қосудың жетілдірілген жүйесімен және жанармайдың қысқартылған берілісімен ерекшеленеді; LE3-J жүйесі цифрлық код негізінде және ауаның шығын өлшегішімен біріктірілген электрондық блокпен бірге жұмыс жасайды; LE4-J жүйесі LE3-J жүйесінен іске қосу бүріккіш, жылу релесі мен қосымша ауа клапанының жоқтығымен ерекшеленеді.

LN-Jetronic жүйесі LE-Jetronic жүйесінен басты түрде ауа шығынын өлшегішпен ерекшеленеді және сондай-ақ өзімен электронды басқару блогы (цифрлық микроЭВМ) ауа мен жанармай қатынасын жүктеме мен қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігінің сәйкестігіне келтіретін төмен қысымды жанармайды үзік-үзік бүрку жүйесін көрсетеді.

2.4

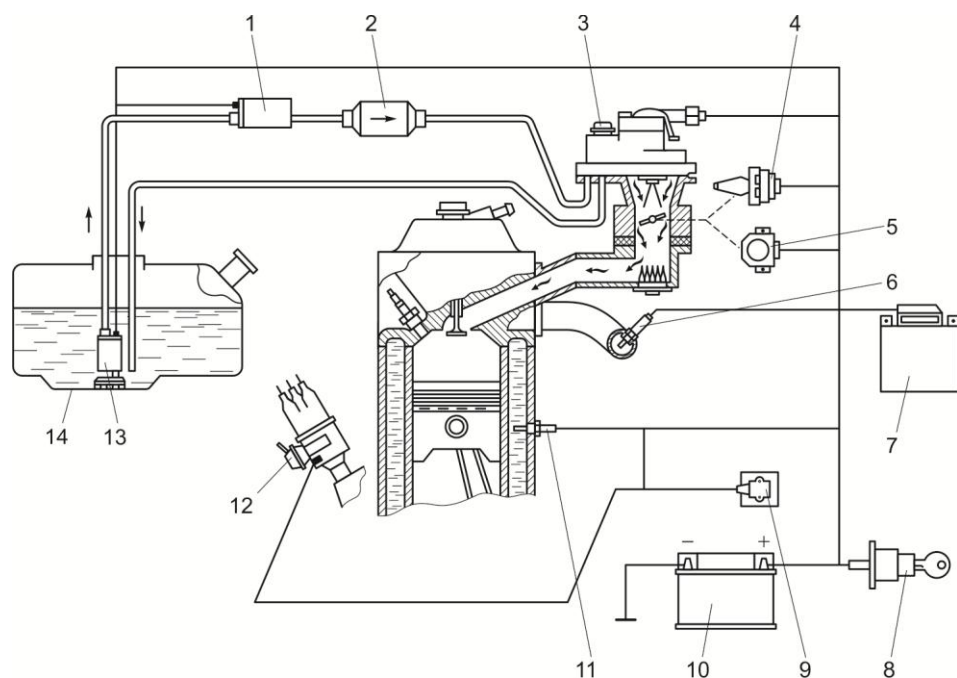
Mono-Jetronic бүрку жүйесі

Mono-Jetronic бүрку жүйесі (2.4-сурет) электронды басқару блогымен басқарылады, барлық қозғалтқыш бойына тек бір магнитті электрлік бүріккіші

бар. Жанармай L-Jetronic жүйесінде сияқты интервалмен бүркіледі. Жанармай бүріккішінің 3 түйіні дросселдік жапқыштың алдында (іс жүзінде карбюратордың бүрку орынында) орналасқандықтан, жүйедегі жанармайдың қысымы шамамен 0,1 Мпа құрайды.

Жүйенің қысымын реттегіш дросселдік жапқыш, дросселдік жапқыштың орналасуын сөндіргіш және соратын ауа температурасының тетігі орналасқан бүркудің орталық түйініндегі бүріккішке жақын орналасқан. Mono-Jetronic жүйесінің ауаның шығын өлшегіші жоқ, сондықтан ауа мен жанармай салмағының қатынасы неғұрлым нақты және тек дросселдік жапқыштың орналасуымен, соратын ауаның температурасымен және қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігімен анықталады.

Дросселдік жапқыштың орналасуын анықтайтын құрылғы, өзімен байланыстары бар (бос жүрістің, ішінара жүктеме, толық жүктеменің) сөндіргішті емес, ал уақыттың қазіргі кезінде жапқыштың орналасуы туралы электронды басқару блогын ақпараттандыратын потенциометрді көрсетеді.



2.4-сурет. Mono-Jetronic бүрку жүйесінің сызбасы:

1 — жанармай сорғысы; 2 — жанармай сүзгісі; 3 — орталық бүріккіштің түйіні; 4 — қадамдық электрлік қозғалтқышы бар бос жүрістің реттегіші; 5 — дросселді жапқыштың потенциометрі; 6 — лямбда-бұрғысы; 7 — электронды басқару блогы; 8 — оталдыруды сөндіргіш; 9 — оталдыру жүйесінен алатын қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі туралы ақпараттың дабылын коммутациялайтын аспап; 10 — аккумуляторлы батарея; 11 — суытатын сұйықтық температурасының тетігі; 12 — таратушы-тетік; 13 — жанармай беретін сорғы; 14 — жанармай бағы; — жанармай қозғалысының бағыты; —►— жанармай қоспасы қозғалысының бағыты

7 Электронды басқару блогы суық іске қосу және соратын ауаның температура тетігінен, 11 суытатын сұйықтық температурасының тетігінен және мөлшерлеуді толық жүктеме кезінде де түзете беретін 5 дросселді жапқыштың потенциометрінен алынатын импульспен қыздыру кезінде жанармайдың мөлшерлеуін түзетуді жүзеге асырады. Өтелген газдың улағыштығы бойынша түзету лямбда-бұрғылардың дабылдары бойынша жүреді.

Электронды басқару блогы борт желісі кернеуінің тербелісін тегістейді және бос жүрістің реттегішін жүзеге асырады. Бос жүрісті реттеу арнайы электр қозғалтқышымен дросселді жапқышты айналдырумен қол жеткізіледі. Сонымен бірге электронды басқару блогының жадына кепілге алынған иінді біліктің айналу жиілігінің шұғыл мәнінің номиналды мәнінен ауытқуына тәуелді ауаның саны артылады немесе төмендетіледі. Басқару блогы ретінде дросселді жапқыштың айналу жылдамдығы да қабылдана береді. Тездету режимінде жұмыс қоспасы байытылады.

Mono-Jetronic бұрку жүйесі сонымен қатар ауаның шығын өлшегішімен және қосымша ауаның клапанымен орындалған болуы мүмкін.

2.5

Жанармай мен оталдыруды бұркудің біріккен жүйелері

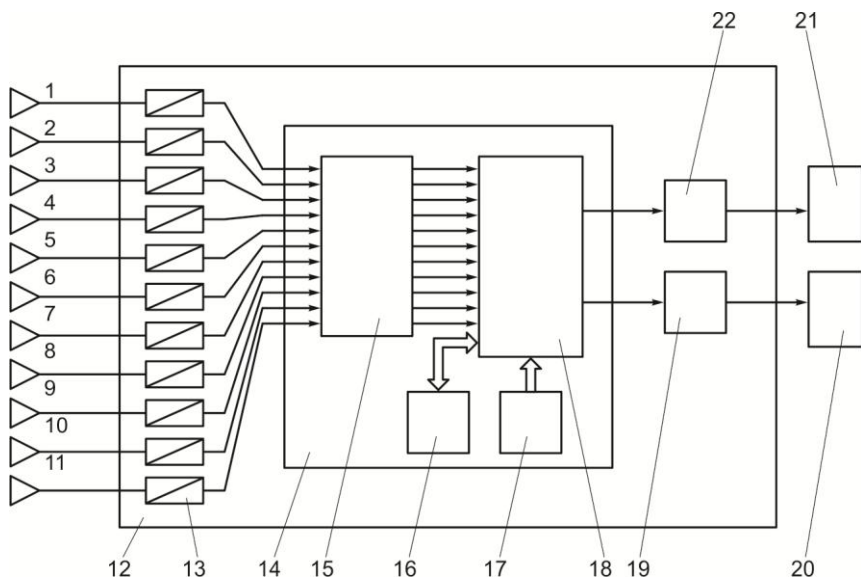
Заманауи автокөліктерді оталдыру және қоректендіру жүйелерін басқаруға электрониканы енгізу қозғалтқышты біріктірілген, немесе орталықтандырылған, электронды басқару құруға алып келді. Біріктірілген электронды құрылғыны микроЭВМ, микропроцессор немесе бақылаушы деп атайды. Бұркумен (қоспаны түзу) және оталдырумен біріктірілген электронды басқару жүйелерінің мына құндылықтары бар:

- агрегаттар мен тетіктердің санын қысқартуға мүмкіндік беретін олардың қызметтерін қиыстыру;
- оталдыру және қоспаны түзу үрдістерін бірлесіп оңтайландыру, оған қоса айналу сәтінің, жанармай шығынының, өтелген газ құрамының сипаттамалары жақсартылады, іске қосу мен суық қозғалтқышты қыздырумен жеңілдейді;
- автоматты беру қорабы, алдыңғы доңғалақтарын тартқыш басқару жүйесі, тежеудің бұғатталуға қарсы жүйесін, салкындатқыш, айдап кетуге қарсы құрылғымен және т.б. басқаруды автоматтандыру мүмкіндігі.

2.5-суретте қозғалтқышы бар электронды басқару блогының және оның құрамды бөліктерінің сызбасы көрсетілген. **14** микроЭВМ-ге тетіктерден 1-11 ұқсас дабылдар келіп түседі, яғни температура, қысым мен басқа көрсеткіштердің тікелей емес мәндері келіп түседі, ал олардың өзгертін параметрлері (кернеумен, ток күшімен және т.б.) бар электрлік ұқсастықтар бар. Бұдан әрі **15** аналогтық-цифрлық түрлендіргіште аналогтық дабылдар цифрлық акпаратқа айналады және **16** жедел жады блогын пайдаланумен **17** тұрақты жады блогында кепілге алынған

бағдарлама бойынша алынған ақпаратты талдайтын **18** микропроцессорға келіп түседі. МикроЭВМ шығыс дабылдары олардың аз қуаттылығынан оталдыруды тікелей басқару үшін пайдалануға болмайтындықтан, жанармай бүріккіші және сорғысымен олар **19** және **22** күшею каскадында күшейеді және іске қосу мен оталдыру жүйелерін басқаратын командаларға (электрлік дабылдарға) айналады.

Осындай анағұрлым қарапайым және арзан қоспаны тзу мен оталдырудың электрондық құрылғыларын біріктіретін Mono-Motronic жүйесі болып табылады. Mono-Motronic жүйесіне әртүрлі бүрку жүйелері қосылған болуы мүмкін, мысалы, Mono-Jetronic, KE-Jetronic, L-Jetronic және басқалар. Оны кішкене және ерекше кішкене класс автокөліктерінің шағын жұмыс көлемінің қозғалтқыштарында орнатады. Mono-Motronic жүйесінде, анағұрлым күрделі жүйелерге қарағанда, негізгі дабылдар дросселді жапқыштың орналасуына және қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігіне тәуелді. Бұдан басқа, оттегі тетігінен алынатын дабылдар, сонымен қатар суытатын сұйықтық пен соратын ауаның температураларының тетіктері ескеріледі.



2.5-сурет. Қозғалтқышпен электронды басқару жүйесінің функционалдық сызбасы:

1—11 — тетіктерден алынатын кіріс дабылдары (сәйкесінше иінді біліктің бұрыштық орналасуы, қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі, соратын ауаның көлемі, соратын ауаның температурасы, суытатын сұйықтықтың температурасы, аккумуляторлы батареяның кернеуі, дросселді жапқыштың орналасуы, іске қосу режимі туралы ақпарат, жанудың қаттылығы (детонация), қозғалтқыштың күйі (компрессия), өтелген газдағы оттегінің шоғырлануы); 12 — контроллер; 13 — кіріс дабылдарды түрлендіргіш, 14 — микроЭВМ; 15 — аналогтық-цифрлық түрлендіргіш; 16 — желел жадтың блогы; 20 — қозғалтқышты оталдыру жүйесі; 21 — қозғалтқышты іске қосу жүйесі

Орталық электромагнитті бүріккіш көмегімен есептелген микроЭВМ жанармайдың талап етілетін саны жүйелі түрде дросселді жапқыштың үстінде бүркіледі және ауамен араласады. Осы деректерді ескерумен, бірақ басқа бағдарлама бойынша басқарушы импульстар оталдыру катушкасына беріледі. Жүйе қозғалтқыштың цилиндрлі поршень тобының тозуы (компрессияның құлауы) және атмосфералық қысымның өзгеруін ескеруге қабілетті. Егер тетіктер қате дабылдар бере бастаса, бұл туралы ақпарат микроЭВМ жадында жинақталады және техникалық қызмет көрсету кезінде диагностикалық тестермен салыстырылып оқылады, ол ақаулықтың дереккөзін тез анықтауға мүмкіндік береді.

Қозғалтқышпен басқарудың цифрлық жүйелері өзіне өзімен арнайы цифрлық микроЭВМ-ді көрсететін, бір контроллермен басқарылатын жанармай мен оталдыруды таратылған бүрку жүйесін біріктіреді (интеграциялайды). Таратылған бүрку мен оталдыру жүйелері үшін бірыңғай контроллер тетіктермен берілетін дабылдарға тәуелді оталдырудың озық жүруінің оңтайлы бұрыштарын есептейді.

Бүркілетін жанармайдың саны келесі параметрлерді өлшейтін, тетіктермен берілетін ақпаратқа тәуелді контроллермен анықталады: соратын ауаның көлемі мен температурасы; қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі; қозғалтқыштың жүктемесі мен суытатын сұйықтықтың температурасы. Жанармайдың мөлшерін анықтайтын негізгі параметр ауаның шығын өлшегішімен өлшенетін соратын ауаның көлемі болып табылады. Келіп түсетін ауаның ағыны потенциометрмен контроллерге берілетін электрлік дабылға түрленетін өлшейтін жапқышты белгілі бір бұрышқа ауытқызады. Контроллер қозғалтқыштың жұмысы үшін қазіргі уақытта қажетті жанармай санын анықтайды және электромагнитті бүріккіштерге жанармайды беру уақытының импульстерін береді.

Бос жүрісте қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі дросселді жапқыштың сөндіргішінің (потенциометрдің) көмегімен тұрақты қолдау алып отырады. Контроллердің сақтайтын құрылығысына (жадтың блогына) кепілге алынған оталдырудың озық жүру бұрышының мәні нақты мәндермен салыстырылады және сәйкес түрде түзетіледі, ол бөлшектердің механикалық тозуы, енгізу жолының саңылаусыздығының пайда болуы, компрессияның өзгеруінің және т.б. нәтижесінде қозғалтқыш жұмыс режимінің бұзылуын болдырмауға мүмкіндік береді.

Қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі максималды рұқсат етілген мәнге қол жеткізген жағдайда, контроллердің пәрмені бойынша бүріккіштерге жанармайды беру үзіледі. Суық қозғалтқышты іске қосудың бастапқы кезеңінде цилиндрге жанармайдың ұлғайтылған саны бүркіледі. Бүрку иінді біліктің бастапқы үш айналымында әрбір цилиндрлердің тобына (алты цилиндрлі қозғалтқыштар үшін бірінші, үшінші, бесінші және екінші, төртінші, алтыншы немесе төрт цилиндрлі қозғалтқыштар үшін бірінші, төртінші және екінші, үшінші) үш рет жүргізіледі. Жанармай қоспасының байыту дәрежесі суытатын сұйықтық температурасымен анықталады.

Ресейде басқаруды біріктірудің алғашқы жүйелері BA3-2108, -2109 карбюраторлы автокөліктерінде пайда болды. ҚМБЖ (қозғалтқышпен микропроцессорлы басқару жүйесі) деп аталатын осындай жүйелер тек оталдыруды (ұшқын сәтімен және энергиясымен) және карбюратордың электромагнитті клапанын басқару үшін арналған.

BA3-2115 автокөлігіне орнатылатын BA3-2111 қозғалтқышының қорек көзі жүйесі Bosch MP7 фирмасының электронды басқару жүйесінің негізінде BA3да әзірленген. ОН таратылған жанармай бүркуімен. Электронды басқару блогына қозғалтқыш туралы келесі ақпараттар келіп түседі және сол жерде өңделеді:

- дросселді жапқыштың орналасуы;
- ауаның шығыны;
- температуралық режим;
- иінді біліктің айналу жиілігі және орналасуы;
- өтелген газдағы оттегінің шоғырлануы;
- жану үрдісінің ағуы;
- автокөліктің қозғалу жылдамдығы;
- аккумуляторлы батареяның кернеуі;
- қосымша электртұтынушыларын қосу;
- қозғалтқышты іске қосу режимі.

Жүйе оталдыру катушкаларында энергияны жинақтаумен, бос жүріс режимінде оталдыру сәтімен, иінді біліктің айналу жиілігімен, электр бензин сорғышымен, өтелген газдың улағыштығын төмендетумен, адсорберді үрлеумен, Check engine бақылау шамымен, салқындату жүйесінің желдеткішімен, кондиционердің компрессорын қосқыштың жалғастырғышымен жанармайдың бүркуін басқаруды қамтамасыз етеді. Электронды басқару блогы туындаған ақаулықтардың кодтарын сақтаумен диагностика жасаудың кіріктірілген жүйесі бар, бүйір компьютер үшін ақпаратты дайындайды және автокөлік айдап кетуге қарсы жүйесі және сыртқы диагностикалық аспаптармен бірге өзара әрекеттесуді қамтамасыз етеді.

Қуат көзі жүйесінің құрылғысы 2.6-суретте көрсетілген.

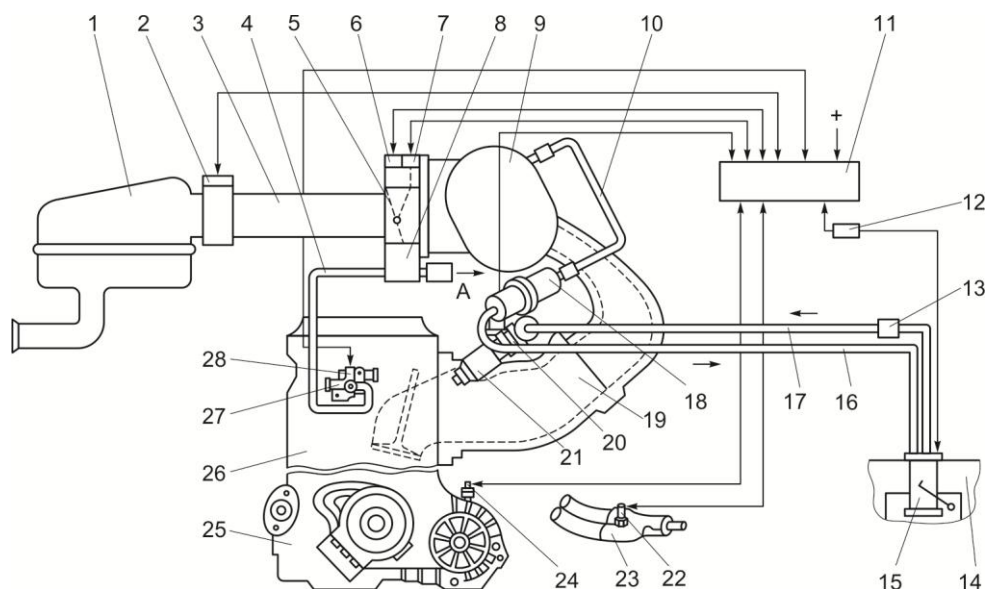
15 электр бензин сорғышы **14** жанармай багынан **13** кіріктірілген жанармай сүзгісімен бірге **17** айдайтын магистраль бойынша жанармайды **21** бүріккіштің **20** рампасына жібереді. Рампаға орнатылған **18** реттегіштің қысымы **21** бүріккішке жіберілетін жанармай қысымының тұрақты айырмасын қолдап отырады. **16** Алшақтатушы магистраль бойынша жанармайдың артығы **14** жанармай багына қайтарылады. **11** Электронды басқару блогының пәрмені бойынша **21** бүріккіштер жанармайды **19** енгізу арнасына бүркіді.

Бүріккіш импульстерінің енін тегістеумен (ашық күйінің уақытымен) электронды басқару блогы қозғалтқыштың жұмыс жасау режимі мен оның жүктемесіне тәуелді жанармай-әуе қоспасының тиімді қатынасын қолдайды. Ауа **1** әуе сүзгіші арқылы келіп түседі және бұдан әрі **3** әуе жалғама құбыры, **5** дросселді жапқыштың блогы және **9** әуе ресивері арқылы **19** енгізу арнасына келіп

түседі. Өтетін ауаның саны 2 ауаның шығынын өлшегішімен бақыланады және акселератордың басқышымен басқарылатын дросселді жапқышпен реттеледі.

Электронды басқару блогы тұрақты дросселді жапқыштың орналасуын және дросселді жапқыш білігінің соңында орнатылған 7 потенциометриялық тетігі көмегімен оны ауыстыру жылдамдығын бақылайды.

Қозғалтқышты іске қосу кезінде иінді біліктің айналу жиілігі минималдыдан аз болған жағдайда, электронды басқару блогы ауа-жанармай қоспасын байыту үшін бүріккіштерді ашу импульсінің ұзақтығын арттырады.



2.6-сурет. ВАЗ-2111 қозғалтқышының қорек кәзі жүйесі:

1 — әуе сүзгіші; 2 — ауаның шығынын өлшегіш; 3 — әуе жалғама құбыры; 4 — суытатын сұйықтықтың жеткізіп салатын құбыршегі; 5 — дросселді жапқыштың блогы; 6 — кадамдық қозғалтқыш бар бос жүрістің реттегіші; 7 — дросселді жапқыш орналасуының потенциометриялық тетігі; 8 — бос жүріс жүйесінің қыздыру арнасы; 9 — әуе ресивері; 10 — қысымды реттегіш құбыршегі; 11 — электронды басқару блогы; 12 — электр бензин сорғышының қосқыш релесі; 13 — жанармай сүзгіші; 14 — жанармай бағы; 15 — жанармай деңгейі бар электр бензин сорғышы; 16 — алшақтатушы магистраль; 17 — айдайтын магистраль; 18 — қысымды реттегіш; 19 — енгізу арнасы; 20 — рампа; 21 — бүріккіш; 22 — қабылдағыш құбырдың газ қабылдағышы; 23 — қозғалыс жылдамдығының тетігі; 24 — өтелген газдағы оттегі құрамының тетігі; 25 — беріліс қорабы; 26 — цилиндрлердің бастиегі; 27 — салқындату жүйесінің жалғама құбыры; 28 — суытатын сұйықтық температурауының тетігі; А — суытатын сұйықтық сорғышының жинақтау құбырына; —*— жанармай қозғалысының бағыты

Қозғалтқышты іске қосқаннан кейін бүріккіштерді ашу импульсінің ұзақтығы 2 ауаның шығынын өлшегіші және 28 суытатын сұйықтық температурасының тетігінен алынатын шығыс деректерін пайдаланатын белгілі бір бағдарламаға сәйкес түзетіледі.

Қозғалтқышты қыздырғаннан кейін иінді біліктің минималды айналу жиілігі бос жүріс режимінде электронды басқару блогының пәрмені бойынша бос жүрістің 6 реттегішіне орнатылады.

Қозғалтқышқа **жүктемеге тәуелді** бос жүріс арнасы бойынша дросселді жапқышті айналып өтетін ауаның саны (кондиционер, жылытқыш, артқы айнаны жылыту және т.б.) 6 реттегіштің қадамдық қозғалтқышымен әрекетке келтірілетін клапанды ауыстырумен реттеледі. Бос жүрістің арнасын қыздыру үшін 5 дросселді жапқыштың блогының корпусында суытатын сұйықтық өтетін 8 арна бар. Сұйықтық 27 жалғама құбырдан 4 құбыршек бойынша жеткізіледі.

Электронды басқару блогы автокөлікпен белгілі бір жылдамдыққа қол жеткізген кезде бос жүріс реттегішін бақылаудан өшіріледі, ол туралы ақпарат 25 беріліс қорабында орнатылған қозғалыс жылдамдығының 23 тетігінен электронды басқару блогына келіп түседі.

Жылытылған қозғалтқышта **автокөліктің қозғалысы кезінде** электронды басқару блогы өтелген газды бүрку жүйесінің 22 қабылдағыш құбырдың газ қабылдағышында орнатылған 2 ауаның шығынын өлшегіш пен 24 оттегі құрамының тетігінен алынатын иінді біліктің айналу жиілігі мен деректеріне тәуелді бүріккіштерді ашу импульстерінің ұзақтығын қалыптастырады.

Күшейту режимінде электронды басқару блогы дросселді жапқыш орналасуының кенеттен өзгеруіне әсер етеді және жанармайды жіберуді арттырады, ал **баяулату режимінде** (қозғалтқышпен тежеу) – жанармайды жіберуді белгілі бір кезеңге толық тоқтағанға дейін қысқартады. Бұдан басқа, электронды басқару блогы қозғалтқышпен қозғалтқыштың иінді білігінің максималды рұқсат етілген айналу жиілігіне қол жеткізу кезінде, сонымен қатар автокөлікпен максималды жылдамдыққа қол жеткізу кезінде жанармайды жіберуді тоқтатады.

Қорек көзі жүйесінде ақаулықтар туындаған кезде аспаптар комбинациясында автокөліктің салонында Check engine бақылау шамы жанады. Шамның жануы қозғалтқыштың шұғыл тоқтауын білдірмейді. Электронды басқару блогында қозғалтқышқа қалыпты шарттарда жұмыс жасауға мүмкіндік беретін сақтық қордағы режимдер бар. Дегенмен шамның жануы техникалық қызмет көрсету кәсіпорынында орнатылуы қажет.

Қозғалтқыштың қорек көзі жүйесінің диагностикасы техникалық қызмет көрсету бекетінде контроллердің кодтық дабылдарын оқи алатын арнайы аспаптың көмегімен жүргізіледі.

2.7

Тетіктердің түрлері және оларды қозғалтқышпен микропроцессорлы басқару жүйесінде тағайындау

Ауаның жаппай шығынын тетігі электр дабылында цилиндрге келіп түсетін ауа салмағының мәнін түрлендіреді. ВАЗ автокөліктерінде тетік әуе сүзгіші мен енгізу құбырының құбыршегі арасында орналасқан.

Тетік корпустан, кірісінде тұрақтандырғыш тор мен диффузор орналасқан ағын су арнасынан тұрады. Айналма каналда өлшегіш және термиялық өтемдік

элементтер, сонымен қатар байланыстырушы қалып орналастырылған. Тетік әуе сүзгіші мен дросселді жапқыш арасында енгізу жолында орнатылған.

Электр тоғымен 170°C дейін жылытылған жіңішке платиналы жіптерден (өлшейтін элементтерден) жасалған тор арқылы цилиндрге барлық келіп түсетін ауа өтеді. Ағын үлкен болған сайын, жіптің температурасын қолдау үшін токтың күші жоғары болуы қажет.

Реттейтін бұрандалардың жоқтығы осы басқару жүйесінің бейімді болып табылатынын көрсетеді. Ішкі электронды сызба тіпті егер келіп түсетін ауаның температурасынан 120 °C жоғары болса, өлшенетін жіптің температурасы тұрақты болып қалатындай құрастырылған.

Тетікті байланыстырудың байытылған электр сызбасы өлшеу элементтерін, термиялық өтемдік кедергілерді және контроллермен байланыстырылған дабылдарды күшейту блогын қамтиды. Тетіктің шығыс дабылы – жиі.

Жіпті ластануы жанармай қоспасының параметрлерін дәл емес анықтауға алып келуі мүмкін. Жіпті қыздыру қызметі жүйе өшіріліп тұрған кезде қосылады. Бұл жағдайда ол жерде жинақталған шөгінділерді жоюға мүмкіндік беретін жіпті 1 000 °C дейін қыздыру қарастырылған.

Контроллер бүріккіштерді ашу импульсінің ұзақтығын анықтау үшін ауаның жаппай шығының тетігінен ақпаратты пайдаланады.

Жылдамдықтың тетігі автокөліктің жылдамдығын электр дабылына түрлендіреді. Жылдамдықтың тетігі уақыт бірлігінде саны автокөлік жылдамдығына пропорционал импульстерді қалыптастыру үшін арналған. Тетік беру қорабында (жоғарғы жағында) орнатылған, контроллерді автокөлік жылдамдығы туралы ақпараттандырады және сенімділіктің орташа деңгейі бар. Тетіктің жанында жалғағыш пен сымның жиі тотығады. Жылдамдық тетігінің қатардан шығуы бос жүріс режимінде қозғалыс кезінде қозғалтқыштың бәсеңдеуіне алып келеді.

Оттегінің тетіктері диагностикалық түрде өтелген газдағы оттегі концентрациясының мәнін бейтараптандырғыштан кейін электр дабылына түрлендіреді.

Оттегінің тетіктері басқарушы түрде өтелген газдағы оттегі концентрациясының мәнін бейтараптандырғышқа дейін электр дабылына түрлендіреді.

Фазаның тетігі бірінші цилиндрдің поршені әуе жанармай қоспасының қысу ырғағында кенеттен орын алған жоғарғы тепе-теңдікте (ЖКБТ) орналасатыны туралы контроллерге дабыл береді. Фазаның тетігін жүйеде жанармайды жүйелі бүркумен қолданады және цилиндр бастиегінің сол жақ алдыңғы жағынан орнатады. Оның әрекетінің принципі Холл әсеріне негізделген. Тетіктің ойығында тілігі бар болат дискінің тоғыны орналасады. Бұл диск енгізетін тарату білігінің тегершігіне бекітілген. Дискінің тілігі фаза тетігінің ойығы арқылы өткен жағдайда, ол контроллерге қысу ырғағының соңында ЖКБТ бірінші цилиндр поршенінің орналасуына сәйкес келетін теріс импульсті береді.

Суытатын сұйықтық температурасының тетігі (ССТТ) суытатын сұйықтық температурасының мәнін электр дабылына түрлендіреді. Тетіктің өзі жезден жасалған корпуста орналасқан термисторды, яғни кедергісі суытатын сұйықтық температурасын арттырумен төмендейтін резисторды көрсетеді. Контроллер бүрку ұзақтығы мен оталдырудың озық бұрышын реттеу үшін ССТТ дабылды пайдаланады. ССТТ рөлі карбюраторлы қозғалтқыштағы «сорапқа»

ұқсас. Бұдан басқа, ССТТ дабылы бойынша контроллер салқындату желдеткішін қосу/сөндірумен басқарады.

Суытатын сұйықтық температурасының тетігі қозғалтқыштың маңызды сипаттамаларына әсер етеді. Осы тетіктің ақаулықтарының негізі белгілері:

- төмен температура кезінде суыту жүйесінің электржелдеткіші мен олардың үздіксіз жұмысын іске қосу;
- қозғалтқыштың қиындаған іске қосылуы;
- бос жүрісте тұрақсыз жұмыс және қозғалтқыштың тоқтауы;
- қозғалтқыштың детонациясы;
- жанармайдың жоғарылатылған шығыны.

Температура тетігінің жұмысқа қабілеттілігін тексеру айтарлықтай оңай. Ол үшін алынған тетікті оның қабырғалары мен түбіне жетпейтіндей, оны суы бар сыйымдылыққа орналастырады. Бұдан әрі тетіктің байланыстарына термометр қосады және термометр бойынша температураны бақылап, суды қыздыра бастайды. Бақылау көрсеткіштер шамамен келесідей болуы қажет (температура, °C — кедергі, кОм): 0 — 9,42; 20 — 3,51; 40 — 1,46; 60 — 0,67; 80 — 0,33; 100 — 0.

Иінді біліктің орналасу тетігі (ИБОТ) қозғалтқыштың иінді білігінің бұрыштық орналасуын электр дабылына түрлендіреді. Тетік электрлі импульсті дабылды түрлендіреді, оның негізінде контроллер ВМТ қатысты қозғалтқыштың иінді білігінің орналасу және оның айналу жиілігін анықтайды. Осы параметрлерді өлшеу нәтижелері бойынша контроллер бүріккіштер және оталдыру жүйесімен басқару дабылдарын, соынмен қатар тахометрдің көрсеткіштерін қалыптастырады. Иінді біліктің орналасу тетігі барлық тетіктердің ішінде жалғыз, оның ақаулығы кезінде қозғалтқыштың жұмысы мүмкін емес. Тетік құрылымды өзімен магнит өткізгіште орналасқан сымның үлкен айналым санымен бірге катушканы көрсетеді. Қозғалтқыштың иінді білігінде тісті диск орналасқан, оның айналу кезінде тетіктің катушкасында импульстік кернеу құрылады. Тетіктің магнит өткізгіші және дискінің тістері арасындағы саңылау 1 мм құрайды.

Тетіктің қалыпты жұмысы магнит өткізгішке металл бөліктерді жабыстырумен, тісті дискіні ластаумен саңылауды ұлғайтумен бұзылуы мүмкін.

Тетіктің жұмысқа қабілеттілігін тексеру үшін кез келген бүріккіш пен оталдыру катушкасында контроллер дабылының бар болуын тексеру қажет. Іс жүзінде оны келесі түрде жасауға болады: бүріккіш пен оталдыру катушкасынан жалғағыштарды ажырату, әрбір жалғағыштың байланысына сынаспабына қосу (бір уақытта қосу міндетті емес, кезекпен қосса да болады) және стартермен қозғалтқышты бұрау. Егер не бүріккіште, не оталдыру катушкасында дабыл болмаса, онда бұл ҚИИБ ақаулығы туралы 90 % куәландырады (10 % контроллердің ақаулығы, байланыстырушы сымдар, сақтандырғыштар алады). Егер тым болмаса бір сынаспабының шамы иінді білік айналу кезінде жыпылықтайтын болса, онда бұл ҚИИБ дұрыстығы туралы куәландырады. Сынаспап немесе тестер жоқ болған жағдайда, оталдыру майшамын қарап шыққан жөн — егер ол дымқыл болса, онда бұл бүріккішке дабылдың келіп түсуі мен ҚИИБ ақаусыз екендігінің көрінісі. Кейінгі тексерулерді жүргізбеуге болады. Егер майшам кебу болса, онда ұшқынның бар болуын қосымша тексеру қажет. Ол үшін майшамның «салмақпен» сенімді байланысын қамтамасыз ету қажет (мысалы, майшамды қозғалтқыш корпусымен сыммен байланыстыру). Егер

стартердің жұмысы кезінде ұшқын бар болса, онда ҚИИБ ақаусыз. Ұшқынның болмауы ҚИИБ ақаулығының көрінісі болып табылады.

Дросселді жапқыштың орналасу тетігі (ДЖОТ) дросселді жапқышты ашу бұрышының мәнін электр дабылына түрлендіреді. Контроллер электронды тежегіштен алынатын дабылды өңдеп, оны дросселді жапқыштың ағымдық орналасуымен салыстыратындықтан, дросселді жапқыш орналасуының тетігі акселератор тежегішінің орналасу тетігімен бірге жұмыс жасайды.

Дросселді жапқыштың орналасу тетігі өзімен потенциометриялық тетікті көрсетеді және дросселді жапқыштың осімен байланысты, оның сыртында ол көрінбейді, себебі ол дросселді жапқыштың ішінде орналасады және бас тартқан жағдайда оны блокпен бірге ауыстырады. Бұл жағдайда, сонымен қатар контроллерді ауыстыру кезінде дросселді жапқыштың жабық орналасуына контроллердің «оқуды» орындау қажет болады. Ол келесіде тұжырымдалады:

- акселератордың тежегіші толығымен жіберілгендігіне көз жеткізіңіз;
- оталдыру кілтін «ON» қалпына орнатыңыз;
- оталдыру кілтін «OFF» қалпына қайтарыңыз және 10 с кем емес уақыт күтіңіз.

Осы уақыт аралығында дросселдің жапқыш дыбыс бойынша орнын ауыстыратынына көз жеткізіңіз.

Детонация тетігі қозғалтқыштың механикалық шуының шамасын электр дабылына түрлендіреді. Қатты бекітілген дабыл бойынша контроллер детонация тетігі қозғалтқышының корпусына оталдырудың озық бұрышын төмендетуді жүргізеді.

Тетіктің сезімтал элементі пьезокерамикалық элемент болып табылады. Ол амплитуда мен жиілігі қозғалтқыштың амплитудасы мен жиілігіне тәуелді электр дабылын қалыптастырады. Детонация уақытында белгілі бір жиілігі мен амплитуда дабылының жіңішке аралығы сәйкес келеді, ол детонация тетігінің дабылы осы аралықтан шығу кезіндегі мәнге дейін оталдырудың озық бұрышын төмендетуге пәрмен ретінде контроллермен қабылданады.

Детонация тетігін тексеру үшін оның байланыстарына милливольтметрді (тестерді) қосып және тетіктің корпусын қандай-да бір затпен (мысалы, бұрағыш тұтқасымен) құрған жөн. Тестер кернеудің кенеттен өзгерілуін тіркеуі қажет. Детонация тетігінің жұмыс істемеуі контроллермен тойтарыс берілмейді. Автокөлікті басқару кезінде қозғалтқышқа жүктеменің кенеттен арттыруын болдырмаған, естуге жақсы айырылатын детонациялық даңғырлардың туындауын болдырмай, бөгеттерді жеңу кезінде төмендетілген берілістерге уақытылы өткен жөн.



Бақылау сұрақтар

1. Инжекторлы қозғалтқыш карбюраторлықтан немен ерекшеленеді?
2. Контроллер не үшін қажет?
3. ВАЗ-2111 қозғалтқышы қорек көзінің жүйесіне қандай негізгі агрегаттар кіреді?
4. Check engine бақылау шамы не туралы ескертеді?
5. Инжекторлы қозғалтқыш бар автокөлікте қандай тетіктерді орнатады?

3.1

Іштен жанатын қозғалтқыштардан улағыш заттардың туындау себептері және олардың түрлері

Заманауи әлемде автокөліктер санының қарқынды өсуі, жаппай жиналу орындарында (мысалы, қалаларда) қоршаған ортаны ластаудың негізгі себептерінің бірі автокөліктер болып қалды. Осыған орай әлемнің бірқатар елдерінде автокөліктің өтелген газдарында зиянды заттарды қамтуын шектейтін арнайы заң қабылданған болатын. Бұл өтелген газдың улағыштығын төмендетін арнайы құрылғыларды дайындауға түрткі болды.

ДВС *улағыш заттардың туындауының негізгі себептері* қозғалтқышта жанармайдың жану үрдісін жетілдірмеу және жанармайды әртүрлі қоспалар мен қосымшалармен ластау болып табылады. Ең дұрысы көмірсутекті жанармай толық жанған кезде, қозғалтқышта көмірқышқыл газ бен судың булары пайда болуы қажет. Дегенмен қозғалтқыштың әртүрлі жұмыс режимдерінде жанармайды жағудың мінсіз үрдісін алу немесе автокөлікті пайдалану тәжірибесінде мінсіз таза жанармай алу мүмкін емес.

Өтелген ДВС газдарда қамтылатын *негізгі улағыш заттарға* көміртек оксиді (CO), жанармайдың жанбаған бөліктері – көмірсутек (C_xH_y), күйе (C), азоттың оксидтері (NO_x) жатады. ДВС улағыш заттардың туындау жағдайлары әртүрлі. Осындай көміртек оксиді, көмірсутек пен күйе сияқты заттардың туындауы, жану алдында және жану-кеңейтілу үрдісінде өтетін жанармайдың қышқылдануының химиялық реакцияларымен байланысты. Азот оксидтерінің туындауының термиялық сипаты бар және жанармай қышқылдануының реакцияларымен тікелей байланыспаған.

Ұшқынды оталдыруы бар дизель мен қозғалтқыштардың өтелген газдарында улағыш заттардың саны жанармайдың қоспасын түзу мен жану үрдістерінің әртүрлі сипаттарының есебінен айтарлықтай ерекшеленеді, сондықтан осы қозғалтқыштарда улағыш заттардың қышқылдануымен күрес те әртүрлі. Дизельдің өтелген газдарында үлкен көлеммен күйе мен азот оксиді, ал ұшқынды оталдыруы бар қозғалтқыштарда – көміртек оксиді мен көмірсутек қамтылады.

Ресейде бензинді қозғалтқыштардың өтелген газдарында *улағыш заттарды қамту нормалары* және оларды өлшеу әдістері ГОСТ Р 52033— 2003 «Бензинді қозғалтқыштары бар автокөліктер. Өтелген газдары бар ластаушы заттардың шығарылуы. Техникалық күйін бағалау кезіндегі нормалары мен бақылау әдістері» орнатылған.

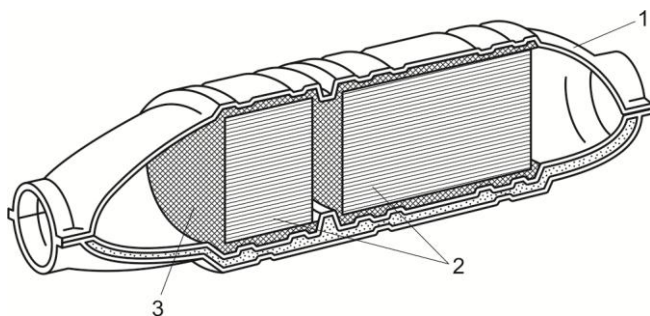
Ұшқынды оталдыруы бар қозғалтқыштардың өтелген газдарының улағыштығымен күресу құралдары

ДВС зиянды заттарды қамтуды төмендетудің негізгі бағыттары жанармайды жағу үрдістерін жетілдіру, өтелген газдарды тазалау құралдарын қолдану және жанармай сапасын жақсарту болып табылады. Өтелген газдарымен бірге зиянды заттарды тастауды төмендету мәселелерін кешенді шешу үшін карбюраторлы қозғалтқыштарда өтелген газдарды олардың циркуляциялау жүйесі және жанармай буын аулау жүйесімен бірге бейтараптандыру жүйесі қызмет етеді.

Каталикалық бейтараптандыру (3.1-сурет) автокөліктің енгізу жүйесінде орнатылатын өтелген газдарды бейтараптандыру жүйесінде негізгі элемент болып табылады. Бейтараптандыру сыртынан әдеттегі резонаторға ұқсайды және жиі соның орынына орнатылады.

Бейтараптандыру өзімен бір заттардың басқасына айналу реакциясының өтуін өзектендіретін катализатор-заты бар химиялық реакторды көрсетеді. Каталикалық бейтараптандырудың негізгі элементтері бір немесе екі 2 каталикалық ұялы блоктар (көптеген бойлық арналары бар керамикалық немесе жапырақты гофрленген металл цилиндрлер) болып табылады. Арналардың бетіне – асыл металдарды (платина, палладий, родий) қамтитын борпылдақ каталикалық құрам салынған. Каталикалық блок қызуға төзімді жемірілуге төзімді болаттан жасалған 1 корпусқа орналастырылады.

Мысалы, ВАЗ автокөліктерінде қолданылатын барлық заманауи бейтараптандырғыштар үш компонентті болып табылады, яғни өтелген газдардың үш негізгі улағыш компоненттерін тастауын төмендету үшін арналған және өзінде бірден екі химиялық қызметті қамтиды: қышқылдану және қалпына келтіру.



3.1-сурет. Өтелген газдардың бейтараптандырғышы:

1 — корпусы; 2 — каталикалық блоктар; 3 — ұялы байланыс арналары

Осындай бейтараптандыру бір уақытта жанармайдың толық жанбаған бөліктері мен оның толық жанбаған өнімі – көміртек оксидін қышқылдандырады (күйдіреді), сонымен қатар қозғалтқыштың цилиндрінде жоғары температура кезінде туындайтын өте улы азот оксидтерін қалпына келтіреді (бастапқы құраушыларға – азот пен оттегіне бөлшектейді).

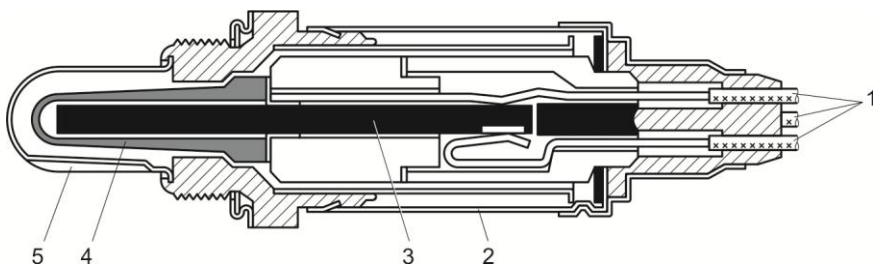
Бейтараптандырғыштың тиімді жұмысы үшін карбюратор күрделі стехиометриялық құрамының жанармай қоспасын дайындауды, яғни жанармайдың толық жануына қажетті жанармай мен ауаның осындай қатынасымен қамтамасыз етуі қажет. Осы қатынастан қоспа құрамының азғана ауытқуы бейтараптандырғыш тиімділігінің не болмаса қышқылдану, не болмаса қалпына келтіру қызметінің кенеттен төмендеуін тудырады. Сонымен бірге тастау немесе көмірсутек және көмірсу оксидтері, немесе азот оксидтері артады.

Қалыпты карбюратор талап етілетін нақтылықпен қоспа құрамын қолдауды қамтамасыз ете алмайды, сондықтан арнайы карбюраторлар мен электрондық құрылғылар әзірленген, олардың көмегімен жанармайды мөлшерлеудің нақты талабына қол жеткізіледі. Каталикалық бейтараптандырғышты пайдалану кезінде этилденген бензинді пайдалануға болмайды, себебі оның құрамындағы қорғасын енгізу жүйесінің ішкі беттерінде отырып, өзекті каталикалық қабаттың газды өткізгіштігін бұзады, нәтижесінде өтелген газдар катализаторға тиіспей, блоктың ұялы саңылаулары арқылы өтеді.

Енгізу жүйесінде орналасып, өтелген газдарды бейтараптандырғыш оны кем дегенде 300 °C температураға дейін қыздырғаннан кейін ғана тиімді жұмыс жасай бастайды. Ол жерде өтетін химиялық реакциялар нәтижесінде жұмыс кезінде бейтараптандырғыш өзінен-өзі қосымша тағы бірнеше ондықтарға, ал кейде жүз градусқа дейін қызады. Дегенмен бейтараптандырғыштың мөлшері мен орналасу орны қозғалтқыштың қалыпты жұмысы кезінде тұтыну жағдайында бейтараптандырғыштың температурасы 950 °C аспауы қажет, одан жоғары өзекті каталикалық қабаттың ғана емес, сонымен қатар өтелген газдар өту үшін ұялы арналарды механикалық бұзылуы болады. Бұл жағдайда зақымданған бейтараптандырғыш өтелген газдардың ағынына айтарлықтай кедергі көрсетуі мүмкін.

Бейтараптандырғыштың **жылы зақымдану** ықтималдығы цилиндрлердің біреуінде жалындауды тоқтату кезінде ерекше өседі, мысалы, оталдыру шамының істен шығуы кезінде. Бұл жағдайда қозғалтқышта жанбай қалған жанармай әуе қоспасы оны қарқынды қыздырып, бейтараптандырғышта жана бастайды. Бейтараптандырғыштың температурасын бақылау үшін ВАЗ автокөліктерінің бөліктерінде басқару блогына жүргізумен арнайы тетікті (жылу сезгіш элементті) орнату қарастырылған. Бейтараптандырғыштың тиімді жұмысы және жанармайды нақты мөлшерлеуді қамтамасыз ету үшін лямбда-бұрғы немесе оттекті тетік пайдаланылды.

Оттекті тетік (3.2-сурет) өзімен бейтараптандырғыш алдында (ыстық өтелген газдар ортасында) автокөліктің енгізу жүйесіне орналасқан ерекше гальваникалық элементті (электр тоғының дереккөзі) көрсетеді. Оттекті тетік сыртынан оталдыру шамын еске салады



3.2-сурет. Оттегі тетігі:

1 — байланыстырушы сымдар; 2 — корпусы; 3 — қыздыру элементі; 4 — керамикалық ұштық; 5 — қорғаныш қаптамасы

өтелген газдарды енгізу жүйесінің құбырына домалатылатын 18 x 1,5 мм бұрандасы, және сыртқы артқы ілмектен кететін бірнеше сымдары бар.

Оттекті тетіктің сезімтал элементі өтелген газдардың еркін өтуі үшін ойықтары бар 5 металл қаптамасымен механикалық ақауланудан қорғалған өтелген газдармен жуылатын 4 керамикалық ұштық болып табылады. Керамикалық ұштықтың ішкі бөлігі тетік корпусының саңылаулары арқылы өтетін атмосфералық ауамен жуылады.

Оттекті тетіктер екі типті болады: цирконды және титанды.

Цирконды тетіктер (платинамен қапталған ZrO цирконий диоксидінің негізінде керамикалық элемент пайдаланылады) – қоршаған ортада температура мен оттегінің бар болуына тәуелді кернеуін өзгертетін токтың гальваникалық дереккөзі. Цирконды тетіктер электр дабылын тудырады және анағұрлым таратылған болып табылады.

Титандық тетіктер (TiO₂ титан диоксиді пайдаланылады) сирек қолданылады және өзімен кедергісі қоршаған ортада температура мен оттегінің бар болуына тәуелді өзгертетін резисторды көрсетеді. Осы тетіктер суытатын сұйықтық температурасының тетіктерінің қағидаттары бойынша жұмыс жасайды.

Жанармай артылған кезде, яғни бай жанармай қоспасы кезінде, өтелген газдағы еркін оттегі іс жүзінде жоқ және оттегі концентрациясының үлкен айырмашылығы есебінен оттекті тетік керамикалық ұштықтың ішкі және сыртқы қабаттарында шамамен кернеуі 0,8 В электр тогын өңдейді.

Жанармай жеткіліксіз кезде, яғни кедей жанармай қоспасы кезінде, өтелген газдарда еркін оттегі пайда болады және тетікпен өңделетін кернеу 0,1... 0,2 В дейін азады. Тетік кернеуінің жоғарғы деңгейден төмен деңгейге өтуі және керісінше, стехиометриялықтың жанында жанармай қоспасының өте жіңішке диапазонында, яғни шамамен $\alpha = 1$ кезінде өтеді. Сондықтан оттекті тетікті лямбда-бұрғы деп атайды. Осылайша, оттекті тетік көмегімен кернеу шамасын өзгерту сәтіне бағдарланып, қазіргі уақыттағы карбюраторды реттегіштің барлық жеке ерекшеліктерін, әуе сүзгішінің күйін, ауаның кездейсоқ сораптары мен кез келген басқа сыртқы факторларды ескеріп, алдын ала жұмыс үшін талап етілетін

қоспа құрамын бейтараптандырғышты таңдамауға мүмкіндік беретін жанармай қоспасының құрамын нақты қадағалауға болады.

Оттекті тетіктер *жылытылатын* және *жылытылмайтын* болады. Жылытылатын тетіктер, қағида бойынша, енгізу құбыр желісінде енгізу коллекторынан айтарлықтай ары орналасады (қыздырусыз олар кідірісімен қозғалтқышты іске қосу кезінде өзінің жұмыс температурасына қол жеткізетін еді). Оттекті тетіктердің электр қыздырғышының басты мақсаты – олармен байланысатын өтелген газдардың температурасы 350 °С төмен жағдайда, оларды жұмысқа қосу.

Оттекті тетіктің тиімді жұмысы үшін ол жеткілікті жылытылған болуы, бірақ қызып кетпеуі қажет, қорғасын мен кремнийдің ластануы болмауы қажет. Қозғалтқышты іске қосқаннан кейін қыздыруды тездету үшін оның ішінде ВАЗ автокөліктерінде қолданылатын көптеген заманауи оттекті тетіктері кіріктірілген электр 3 қыздыру элементі бар, оның қорек көзі қосылған оталдыру кезінде автокөліктің бүйір желісінен жүргізіледі. Қыздырғыштың өтетін материалының арнайы қасиеттері есебінен оның қуаттылығы автоматты түрде тетіктің сезімтал элементінің температурасына тәуелді автоматты түрде өзгертіледі: төмен температура кезінде қыздырғыштың кедергісі минималды, ал қуаты максималды, және, керісінше, жоғары температура кезінде қыздырғыштың кедергісі максималды, ал қуаты минималды (бұл тетіктің температурасын басқаруға қосымша құралдарды пайдаланбауға мүмкіндік береді). Оттекті тетіктің қыздырғышымен тұтынылатын максималды тоқ суық қозғалтқышта шамамен 3 А құрайды.

Суық тетіктің сезімтал элементінің электр кедергісі өте үлкен және оны қыздыру шамасы бойынша кенеттен түседі. Сезімтал элементтің осындай қасиеті тетік жанармай қоспасының құрамы туралы дұрыс ақпаратты беруге қабілетті жағдайдағы сәтті нақты қадағалауға мүмкіндік береді. Ол үшін басқару блогы тарапынан резистор арқылы тетікке шамамен 0,8 В сүйеніш кернеу тұрақты беріледі. Тетік суық болған жағдайда, оның кедергісі үлкен және тетіктегі кернеудің түсуіне айтарлықтай әсер көрсетпейді. Тетік кедергісін қыздыру мен кенеттен төмендету шамасы бойынша ондағы кернеудің түсуі айтарлықтай қысқартылады, ол басқару блогына тетіктің жұмысқа дайындығы туралы дабыл береді.

Оттекті тетік дабылы бойынша электронды басқару блогы өзімен екі электромагнитті клапанды көрсететін жанармай қоспасының құрамымен карбюраторда орналасқан басқару органына қажетті түрде әсер етуі мүмкін (актюатор деп аталатын): біреуі – басты мөлшерлейтін жүйеде, басқасы – бос жүріс жүйесінде. Бұл клапандар классикалық карбюраторларда бос жүріс жүйесі арқылы жанармайдың берілісін өшіру үшін САУ ЭПХХ және ОМЧ қолданылатын 2108 клапан үлгісіне ұқсас. Жалғыз ерекшелігі – өзгертілген электромагнит орамдарының параметрлерімен үлкен тезәрекеттікке қол жеткізу үшін байланысқан корпустың шағын мөлшерлері. Қозғалтқыштың жұмысы кезінде екі клапан да 10 Гц жиілікпен үздіксіз тербелістер жасайды (секундына 10 рет ашылады және жабылады).

Оттекті тетік дабылы бойынша жанармай жеткізу шамасының өзгеруі импульстердің клапандарын басқаратын *сіңіргіштікті* өзгерту жолымен жүргізіледі. «Сіңіргіштік» түсінігі бір-бірінің артынан 0,1 с аралығымен әрбір келесі қадамнан үздіксіз басқару циклі клапанының қосылған және сөндірілген күйі кезеңдерінің қатынастарын білдіреді. Осылай, мысалы, егер клапан 0,05 с аралығында кернеу берілетін және 0,05 с аралығында ол ажыратылған (сомасында 0,1 с) болса, онда сіңіргіштік 50% құрайды (бұл жанармай шығынының шамасын анықтайтын бүрку клапанының инесін тоқтататын қима уақыты бойынша орташасы шамамен (орамдағы кернеуді өзгертуге клапан инесінің реакциясын тоқтатуды ескерумен) оның толық қимасының жартысын құрайды. 20 % сіңіргіштік кезінде клапан 0,02 с аралығында ашық және 0,08 с аралығында жабық (сомасында 0,1 с).

Қозғалтқыштың жұмысы кезінде басқару блогына оттекті тетіктен жоғарғы деңгейдің дабылы келіп түсетін болса (0,45 В жоғары), басқару дабылының сіңіргіштігі электромагнитті клапандармен қысқартыла бастайды, ол оның бүркуінің өтетін саңылауының орташа қимасын төмендетуге және сәйкесінше жанармай қоспасының құрамын біріктіруге алып келеді.

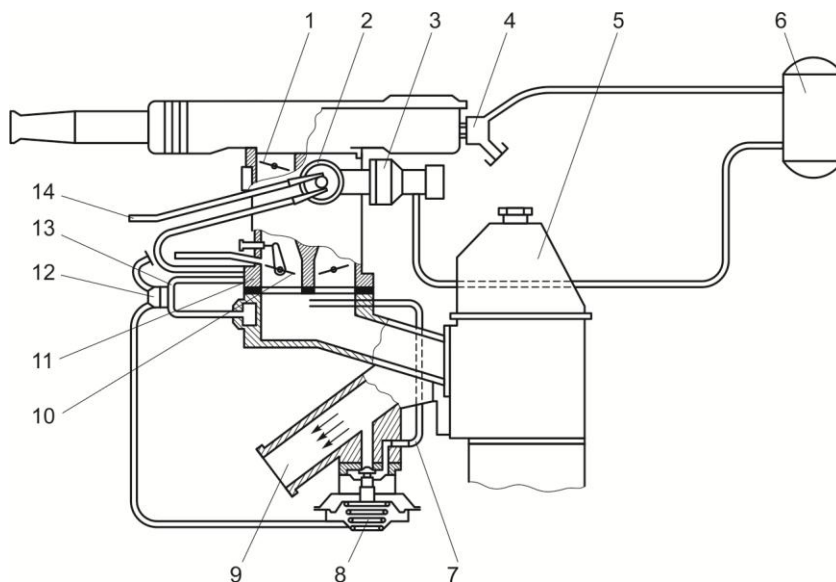
Бай қоспа құрамынан кедей қоспа құрамына өту кезінде оттекті тетіктегі кернеу 0,45 В кем емес деңгейге дейін төмендетіледі, басқару блогы электромагнитті клапандармен басқару дабылының сіңіргіштігін арттыруды бастайды, ол қоспаның құрамын байытуға алып келеді. Осындай үрдіс жүйелі қайталанатын, нәтижесінде қоспаның құрамы $\alpha = 1$ мәнінің қасында үздіксіз тербеледі.

Жанармай қоспасы құрамын өзгертуді кешіктіру салдарынан қозғалтқыштың цилиндрінде енгізу жүйесінің қабырғаларында жанармайдың ақырын қозғалатын қабықшасының бар болғандықтан, өтелген газдардағы оттегі құрамын өзгерту және тағы басқа себептерге оттекті тетігінің реакциясын тоқтатуда электромагнитті клапанға басқарушы әсер және оған бірнеше ондық секунд үлесін құрайтын тетіктің кері реакциясы арасында айтарлықтай келісімшеу бар. Сондықтан қоспа құрамының тербеліс жиілігі $\alpha = 1$ мәнінің жанында әдетте 1 Гц аспайды, кейде 2 Гц, яғни секундына бір екі цикл, және қарапайым вольтметрмен жақсы тіркеледі.

Өтелген газдарды рециркуляциялау жүйесі бензин қозғалтқыштарының улағыштығын төмендетудің қосымша құралы болып табылады. **Рециркуляция** — бұл енгізу құбырына өтелген газдардың бөлігін, яғни қозғалтқышқа кері қайтару (қайта шығару). Осындай табиғи емес шешім бұрыннан бері (шамамен 20 жыл) азот оксидтерін қоршаған ортаға шығарылуын төмендету мақсатында көптеген шетелдік автокөліктерде кеңінен қолданылады. Өтелген газдарда осындай улағыш компоненттердің туындауы қозғалтқышта жанармайды жағу тиімділігімен тікелей байланысты жану камерасында температура мен қысымның жоғарғы мәндерінің салдарынан болып табылады (ол жоғары болған сайын, яғни жанармай үнемділігі мен қозғалтқыштың қуаттылығы жоғары болған сайын, қағида бойынша, азот оксидтерінің шығарылуы төмен). Өтелген газдардың жартысын кері енгізуге қайтарып (7... 10 %), оның жылдамдығын баяулатып, азот оксидтерінің шығарылуын төмендетуге көмектесетін шарттар жасау үшін цилиндрде температура мен қысымын азайтып, жанудың үрдісін саналы түрде төмендетеді.

Өтелген газдардың рециркуляциясы – басқа белгілі тәсілдер арасында азот оксидінің шығарылуын төмендетудің қозғалтқышы көрсеткішінің анағұрлым қолайлы және неғұрлым төмендететін тәсілі (мысалы, оталдырудың озық бұрышы төмендету, қысу дәрежесін азайту, суды беру және т.б.).

ВАЗ қозғалтқыштарында өтелген газдардың рециркуляция жүйесінің негізгі элементі шығару және енгізу құбыр желісін байланыстарытан 7 арнаны тоқтататын 8 тиекті клапан (3.3-сурет) болып табылады. Рециркуляцияның клапаны деп аталатын тиекті клапан 9 шығару коллекторында тікелей орнатылған және қайтарымды серіппесі бар 3 вакуумды мембраналық механизммен басқарылады. Рециркуляция клапаны мембранасының үстінде вакуумның өсуі кезінде мембрананың сояуышы әлсіз серіппеге қатысты кедергіні жеңіп, өзінің артынан өтелген газдардың енгізу құбырының дросселді кеңістігінің артына өту үшін арнада табақшалы клапан ашылады. Рециркуляция клапанын басқару үшін вакуум (оталдырудың озық вакуумдық реттегіші үшін вакуумға ұқсас) карбюратордың бірінші камерасының жабық дросселді жапқышы тиегінен жоғары саңылаудан іріктеледі. Ол үшін карбюраторда арнайы келтеқосқышы бар.



3.3-сурет. Өтелген газдардың қайта айналу жүйесі және іске қосатын құрылғыға буферлік сыйымдылықты қосу сызбасы:

1 — ауе жапқышы; 2 — іске қосатын құрылғыны қыздырғыш; 3 — іске қосатын құрылғының мембраналық механизмі; 4 — іске қосатын жүйенің термиялық вакуум клапаны; 5 — қозғалтқыш; 6 — буферлік сыйымдылық; 7 — енгізу жүйесіне рециркуляциялық газдарды жіберу арнасы; 8 — рециркуляцияның клапаны; 9 — шығару коллекторы; 10 — дросселді жапқыш; 11 — дросселді жапқыштың корпусын қыздыру блогы; 12 — қыздыру жүйесінің құбыршегіне өтелген газдардың рециркуляциясын қосуды басқарудың термиялық вакуум клапаны; 13 — карбюратордың сұйықтық қыздырғышы жүйесінің құбыршегі; 14 — іске қосатын құрылғының сұйықтық қыздырғышы жүйесінің құбыршегі

Карбюраторлардың кейбір үлгілерінде рециркуляция клапанын басқару үшін бірінен кейін бірі орналасқан дросселді жапқыштың тиегінде екі саңылаудан ұшайырымен бірден екі байланыстырылған келтекосқыш пайдаланылады. Бұл рециркуляция клапанын ашудың талап етілетін заңын қамтамасыз ету үшін қажетті дросселді жапқышты ашудың ең басында рециркуляция клапанының мембраналық камерасында ыдырату қарқынын баяулату үшін жасалады. Осылайша, өтелген газдар енгізу жүйесінде кейбір ыдыратулар болған жағдайда, дросселді жапқышты жартылай ашу кезінде тек қозғалтқышқа кері жіберіледі. Дросселді жапқышты толық ашқаннан кейін енгізу жүйесінде ыдырату іс жүзінде жоқ және рециркуляция клапанын жабық. Карбюратордағы басқарушы саңылау (немесе саңылаулар) оның жоғарғы тиегінен жоғары болған жағдайда, толығымен жабық дросселді жапқыш кезінде рециркуляция клапаны жабық.

Рециркуляция клапанын басқару үшін карбюратордан алынатын ыдырату иілгіш құбыршек бойынша келіп түседі және **12** жылу вакуумдық клапан арқылы өтеді, суытатын сұйықтықтың төмен (60°C төмен) температурасы кезінде клапанның мембраналық камерасына ыдыратудың келіп түсуіне кедергі жасайды.

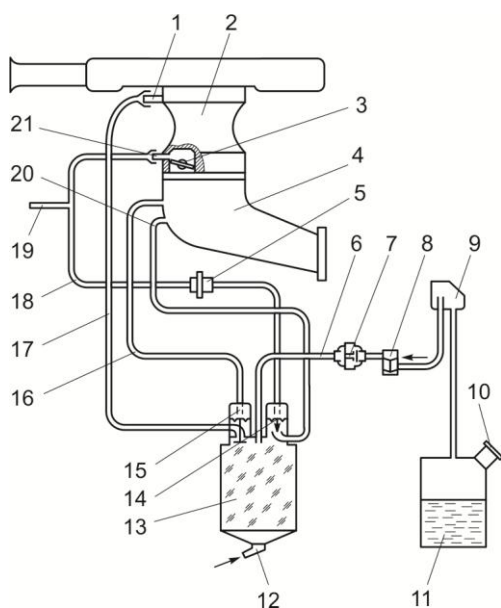
Бұл қызбаған қозғалтқыштың жүк сипаттамаларын жақсарту үшін жасалады. Жылу вакуумдық клапан карбюраторды қыздыру мен енгізу құбыры жүйесінің **13** құбыршегінде орнатылған.

Бензинде жұмыс жасайтын автокөліктерді пайдалану кезінде өтелген газдарымен бірге шығарылатын улағыш заттардан басқа, қоршаған ортаны ластаудың тағы бір дереккөзі бар – жанармай жүйесінен булану. Өзімен көмірсутекті көрсететін жанармай буланулары негізінен екі түйіннен бөлінеді: жанармай бағы және карбюратордың қалытқылы камерасы, яғни жанармай бетінің ауамен кедергісі бар жерде. Жанармай жүйесінен жанармай булануының қарқыны қоршаған ауаның температурасы арттыру кезінде кенеттен өседі және өтелген газдармен бірге көмірсутектің шығарылуымен салыстырмалы мәнге қол жеткізілі мүмкін.

Жанармай жүйесінен буланудың атылуы, өтелген газдармен бірге улағыш заттардың атылуы, қатаң түрде халықаралық нормалармен шектеледі, сондықтан барлық заманауи автокөліктер жанармай буын ұстап алу жүйелері деп аталатын арнайы жүйелермен жабдықталады. Осындай жүйемен ВАЗ автокөліктері де жабдықталған.

Жанармай буын ұстап алу жүйелерінің басты түйіні (3.4-сурет) **13** адсорбер болып табылады – бірнеше литр сиятын сыйымдылық, адсорбент – жанармайдың булануын жұтатын зат толтырылған. Адсорбент ретінде әдетте белсендірілгенкөмір пайдаланылады, сондықтан адсорберді жиі «көмір бағы» деп аталады. ВАЗ автокөліктерінде қозғалтқыштан кейінгі моторлы бөліктің көлденең қабырғасында орнатылады. **13** адсорбердің жоғарғы бөлігінде жұмыс мембраналары мен тиектік органдар бар **14** және **15** вакууммен басқарылатын екі клапан орнатылған. **15** клапан диафрагмасының жұмыстық қуысы карбюратордың астындағы дросселді кеңістікпен хабарланады, және ол жерде ыдырату болған жағдайда клапан жабық.

3.4-сурет. Жанармай буын қолға түсіру жүйесі:



1 — қалытқылы камера желдеткішінің келтеқосқышы;
2 — карбюратор; 3 — бастапқы камераның дросселді жапқышы; 4 — енгізу коллекторы; 5 — демпфер; 6 — адсорберге жанармай бағынан булануды жіберу құбыр желісі; 7 — екіжүрісті клапан; 8 — блокадалық клапан; 9 — жанармайдың айырғышы; 10 — жанармай бағының герметикалық тығыны; 11 — жанармай бағы; 12 — үрлемелі ауаның кіріс арнасы; 13 — белсендірілген көмірі бар адсорбер; 14 — адсорберді үрлеу клапаны; 15 — қалытқылы камераның желдеткіш клапаны; 16 — желдеткіштің клапанын басқарудың вакуумдық желісі; 17 — қалытқылы камера желдеткішінің құбыр желісі; 18 — адсорберді үрлеу клапанын басқарудың вакуумдық құбыр желісі; 19 — оталдырудың озық вакуумдық реттегішін қосуға арналған вакуумдық желінің тарамы; 20 — адсорберді үрлеу құбыр желісі; 21 — оталдырудың озық вакуумдық реттегішін қосуға арналған карбюратордағы келтеқосқыш

14 клапанын басқару оталдырудың озық вакуумдық реттегішінің **21** келтеқосқышынан алынатын ұшайыр арқылы іріктелетін вакууммен жүргізледі. Клапанды басқарудың вакуумдық құбыршегінде қысым тамыр соғуының тегістеу үшін бүрку мен клапаны бар **5** арнайы демпфері бар. **14** клапаны **15** клапанына қарағанда оның жұмыс жолағында вакуум бар болған жағдайда ашық. **15** клапаны арқылы адсорбердің жолағы байланыстырушы құбыршек арқылы карбюратордың қалытқылы камерасының желдеткішінің **1** келтеқосқышымен, ал **14** клапаны мен **20** магистралі арқылы — енгізу құбырының дросселді кеңістігімен хабарландырылады.

Белсендірілген көмірдің қабатының астында адсорбердің төменгі бөлігі **12** арна арқылы хабарландырылады. Автокөліктің **11** жанармай бағының герметикалық тығыны бар және атмосферамен адсорбер арқылы хабарландырылады. Жанармай бағы мен адсорберін байланыстыратын желіде **9** жанармай айырғышының үш құрылығысы, **8** блокадалық клапаны және **7** екі жүрісті клапаны бар. **9** жанармай айырғышы жанармай бағының жоғарғы бөлігінде орнатылған және бу желісіне жанармайдың сұйық фазасының келіп түсуінің алдын алу үшін арналған. **8** блокадалау клапаны апат және бензин бағынан жанармай ағуының алдын алу нәтижесінде автокөлікті аудару кезінде бу желісін бекіту үшін қызмет етеді. **7** екі жүрісті клапан бактан алынатын жанармай буының немесе қысымның минималды төмендеуі туындаған кезде бакқа ауаның қозғалысын қамтамасыз етеді.

Жанармай буын ұстап алу жүйесі келесі түрде жұмыс жасайды:

Жұмыс жасайтын қозғалтқышта енгізу құбырында вакуум жоқ, оған қоса **14** мембраналық клапаны жабық, ал **15** клапаны ашық, оның нәтижесінде **1** келекөсқыш пен **17** құбыр желісі арқылы қалытқылы камерадан алынатын жанармайдың булануы белсендірілген көмірмен жұтылатын адсорберге еркін түседі. Бір уақытта жанармай бағынан айырғыш пен апаттық блокадалық **8** клапаннан өтіп, жанармай буы өзінің қысымымен екі жүрісті **7** клапанды ашады және сондай-ақ **13** адсорберге келіп түседі. Осылайша, адсорбердегі белсендірілген көмір жанармай булануын қоршаған ортаға шығуға мүмкіндік бермей жинақтайды.

Қозғалтқышты іске қосқаннан кейін енгізу жүйесінде вакуум пайда болады, оның нәтижесінде **15** клапаны жабылады және адсорбердің қуысы мен қалытқылы камерасын байланыссыз қалдырады. Бос жүрісте қыздырылған қозғалтқыштың жұмысы кезінде **14** клапан жабық қалады, себебі дросселді жапқыштар жабық және оталдыруды тарататын вакуумдық реттегіштің келтекөсқышында вакуум жоқ. Бұл жағдайда қалытқылы камерадан алынатын жанармай булары жұмыс жасайтын қозғалтқышқа ауаның ағынымен айдалып әкетіледі, ал жанармай бағынан жанармай булары адсорберге түсуді жалғастыруы, не болмаса **11** бакта жанармайды тараталдарынан вакуум пайда болған кезде ауамен адсорбер арқылы келіп түскен бакқа кері қайтарылады. Карбюраторды басқару серіппесіне басу және **18** құбыр желісі бойынша бастапқы камераның **3** дросселді жапқышын ашу кезінде **14** клапанға оталдырудың озық реттегішінің вакуумдық келтесөкқышынан вакуумға келіп түсе бастайды. Осының нәтижесінде **14** клапан ашылады және **20** құбыр желісі арқылы енгізу құбырының дросселді кеңістігімен бірге адсорберге хабарлайды. Сонымен бірге адсорбердің жоғарғы бөлігінде адсорбенттің жанармай буларымен қаныққан қабаты арқылы ауаның өтуін шақырып, вакуум құрылады (бұл үрдіс адсорбердің үрлегіші немесе регенерациясы деп аталады). Регенерацияның нәтижесінде қозғалтқыштың қысқа жұмысынан кейін адсорбент толығымен өзінің жинақтайтын қасиеттерін қалпына келтіреді және қозғалтқышты тоқтатқаннан кейін жанармай буын қайтадан жұтуға қабілетті болады.

Электронды басқарумен бірге инжекторлы қозғалтқыштарда оталдыру және жанармай беру жүйелерімен сипатталған құрылғыларды қолдану айтарлықтай (бірнеше есе) қозғалтқыштардың өтелген газдарының улағыштығын төмендетеді.

Картерді еріксіз желдеткіш жүйесі қоршаған ортаға аса улағыш картерлі газдардың (өтелгендермен салыстыру бойынша он реттен көп) шығарылымына рұқсат бермес үшін заманауи қозғалтқыштарда қолданылады. Картерлі газдар сүзгілейтін элементтен кейін және қозғалтқыштың цилиндріне келіп түсетін ауамен араласып, әуе сүзгінің қуысына вакуум әсерімен беріледі. Дегенмен жүктемелердің шағын режимдерінде әуе сүзгілеуідегі вакуум үлкен емес, және осындай жүйе картерлі газдардың қанағаттандырылған жойылуын қамтамасыз етпейді. Картер желдеткішінің жүйесі жұмысының тиімділігін арттыру үшін оны дросселді кеңістігі бар қозғалтқыштан алынатын газдарды бұрудың келтекөсқышын байланыстырумен толықтырады. Осы қосымша арнасы қимасының диаметрі 2...3 мм аспайды. Картер желдеткіші жүйесінің кіші бұтағын байланыстыру үшін келтекөсқышы карбюраторда оның төменгі бөлігінде, тездетілген сорғышпен бастапқы камераның дросселді жапқыш аумағында

орналасқан. Газдар төменгі фланецте шығыңқыға арна бойынша келіп түседі және бастапқы камераның дросселді жапқышының дросселді кеңістігімен тікелей шығады.

Қозғалтқыштың өтелген газдарының улағыштығын анықтау арнайы диагностика жасау стендтерінде немесе ГАИ-1 газталдағышының көмегімен жүзеге асырылады. ГАИ-1 газталдағышы жұмысының принципі оптикалық абсорбционды әдіске негізделген, яғни энергияның жұтуын өлшеуде газдың талдаушы компонентімен инфрақызыл диапазонының сәулеленуі (көміртек немесе көмірсутек оксиді), нәтижесінде ол газдық қоспадағы (өтелген газдағы) оның шоғырлануына тәуелді қандай-да бір температураға дейін қыздырылады.



Бақылау сұрақтары

1. ДВС уытты заттардың туындауының қандай себептері бар?
2. ДВС-дан қандай негізгі уытты заттар түрленеді?
3. Өтелген газдардың улағыштығымен қандай күрес түрлері бар?

Әдебиет тізімі

1. *А.С.Кузнецов* Автокөліктерді жөндеу және техникалық қызмет көрсету бойынша практикалық ұсыным: ЗИЛ-433360, ЗИЛ-433110, ЗИЛ-442160, ЗИЛ-494560 / А. С. Кузнецов. — М. : Третий Рим, 2003.
2. *А.С.Кузнецов* Автокөліктерді жөндеу бойынша слесарь (моторист): оқу құралы/ А. С. Кузнецов. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2006.
3. *А.С.Кузнецов* Отындық аппаратураны жөндеу бойынша слесарь: оқу құралы / А. С. Кузнецов. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2007.
4. *Р.Твег* Жанармайды бүрку жүйесі: Құрылымы, қызмет көрсету, жөндеу / Р.Твег. — М. : Рөлде, 2002.

Мазмұны

Оқырманның назарына	3
1 тарау. Карбюраторлық қозғалтқыштың қоректендіру жүйесі.....	4
1.1 Карбюраторлық қозғалтқыштың қоректендіру жүйесінің құрылғысы.....	4
1.2 Бензинді қозғалтқыштарға арналған отын және оның сипаттамалары.....	4
1.3 Карбюратордың құрылысы және жұмысы.....	8
1.4 "Солекс" карбюраторының құрылысы.....	19
1.5 К-96 карбюратор құрылғысы.....	27
1.6 Диафрагмалы отын сорғының жұмысы мен құрылғысы.....	32
1.7 Отын тазалауға арналған құрылғылар.....	34
2 тарау. Инжекторлы қозғалтқыштың қоректендіру жүйесі.....	37
2.1 Инжекторлы қозғалтқыштар туралы түсініктер.....	37
2.2 К-Jetronic бүрку жүйесі.....	38
2.3 L-Jetronic бүрку жүйесі.....	47
2.4 Mono-Jetronic бүрку жүйесі.....	50
2.5 Жанармай мен оталдыруды бүркудің біріккен жүйелері.....	52
2.6 ВАЗ-2111 қозғалтқышының қоректендіру жүйесі.....	55
2.7 Тетіктердің түрлері және олардың қозғалтқышты микропроцессорлы басқару жүйесіндегі тағайындалуы.....	57
3 тарау. Өтелген газдың улағыштығы туралы түсінік және уыттылықпен күресу құралдары.....	61
3.1 Іштен жанатын қозғалтқыштарда улағыш заттардың түзілу себептері және олардың түрлері.....	61
3.2 Ұшқынды оталдырғышы бар қозғалтқыштардың өтелген газдарының улағыштығымен күресу құралдары.....	62
Әдебиет тізімі.....	72