

А.П. ПЕХАЛЬСКИЙ, И.А. ПЕХАЛЬСКИЙ

# АВТОМОБИЛЬ ҚҰРЫЛЫСЫ

**Оқулық**

*«Білім беру дідамытудың федералды институты» федералды мемлекеттік мекеме «Автомобиль көлігіне техникалық қызмет көрсету және оны жөндеу» мамандығы бойынша орташа кәсіби білім бағдарламасын жүзеге асырушы білім беру мекемелерінің оқу үдерсінде қолдану үшін оқулық ретінде  
ҰСЫНЫЛДЫ.*

*Пікірдің тіркеу нөмірі 345.*

10-басылым, стереотипті



Мәскеу  
«Академия» баспа орталығы  
2016

ӘОЖ 629.463.4(075.32)

КБЖ 39.33ші723

П316

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпкер» 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@deg.kz

Пікір берушілер:

*М.А. Масыев*, МАЖИ (МТУ) Махачкала филиалының «Автомобиль көлігін пайдалану және автосервис» кафедрасының меңгерушісі, техника ғылымдарының кандидаты, *М.В. Светлов*, А.А.Николаев атындағы Мәскеу автомобиль-жол колледжінің оқытушысы.

### **Пехальский А.П.**

П316 Автомобиль құрылысы: оқулық орташа кәсіби білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған. / А. П. Пехальский, И. А. Пехальский. — 10-шы басылым, стер. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2016. — 528 б.

ISBN 978-601-333-178-2 (каз.) ISBN 978-5-4468-2870-8 (рус.)

Заманауи отандық автомобильдердің механизмдерінің, агрегаттарының, жүйелері мен құралдарының міндеті, құрылысы мен жұмысы сипатталған. Автомобиль конструкциясының қозғалысқа, қоршаған ортаны қорғауға және автомобильдің үнемділігіне әсер ету мәселелері баяндалған.

ВАЗ, «ГАЗель», «Волга» (ГАЗ-31029, -3110), ИЖ-2126, ЗИЛ және ЗИЛ-5301 «Бычок» текті автомобильдердің, сондай-ақ, ГАЗ-3307, КамАЗ, МАЗ және т.б. текті автомобильдердің механизмдерінің агрегаттары және жүйелері қарастырылған.

Оқулық «Автомобиль көлігіне техникалық қызмет көрсету және оны жөндеу» мамандығы бойынша «Автокөлікке техникалық қызмет көрсету және оны жөндеу» (МДК.01.01) кәсіби ПМ.01 модулін меңгеру кезінде қолданылуы мүмкін.

Орташа кәсіби білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған.

ӘОЖ 629.463.4(075.32)

КБЖ 39.33ші723

ISBN 978-601-333-178-2 (каз.)

ISBN 978-5-4468-2870-8 (рус.)

© Пехальский А.П., Пехальский И.А., 2005

© «Академия» білім беру-баспа орталығы, 2013

© Рәсімдеу. «Академия» баспа орталығы, 2013

## ҚҰРМЕТТІ ОҚЫРМАН!

Оқулық «Автомобиль көлігіне техникалық қызмет көрсету және оны жөндеу» мамандығы бойынша оқу-әдістемелік жиынтықтың бөлігі болып табылады.

Оқулық «Автомобиль көлігіне техникалық қызмет көрсету және оны жөндеу» ПМ.01 кәсіби модулін зерттеуге арналған.

Жаңа буынның оқу-әдістемелік жиынтықтарында жалпы білім беретін және жалпы кәсіби пәндер мен кәсіби модульдерді зерттеуді қамтуға мүмкіндік беретін дәстүрлі әрі инновациялық оқу материалдары жинастырылған. Әрбір жиынтықта жұмыс берушінің талаптарын ескере отырып, жалпы және кәсіби құзыреттерін меңгеруге арналған оқулықтар мен оқу құралдары, оқыту әрі бақылау құралдары бар.

Оқу басылымдары электронды білім беру ресурстарымен толықтырылып отырады. Электронды ресурстар құрамында интерактивті жаттығулар мен тренажерлары бар теориялық және практикалық модульдері, мультимедиялық объектілер, интернеттегі қосымша материалдар мен ресурстарға сілтемелер бар. Оған терминологиялық сөздік пен оқу үдерісінің негізгі параметрлері: жұмыс уақыты, бақылау және практикалық тапсырмаларды орындау нәтижесі бекітілетін электронды журнал енгізілген. Электронды ресурстар оқу үдерісіне жеңіл кірістірілген әрі түрлі оқу бағдарламаларына бейімделе алады.

## ВВЕДЕНИЕ

**Автомобильдің жалпы құрылысы.** Автомобиль негізгі үш бөліктен тұрады: шанақ, шасси және қозғалтқыш.

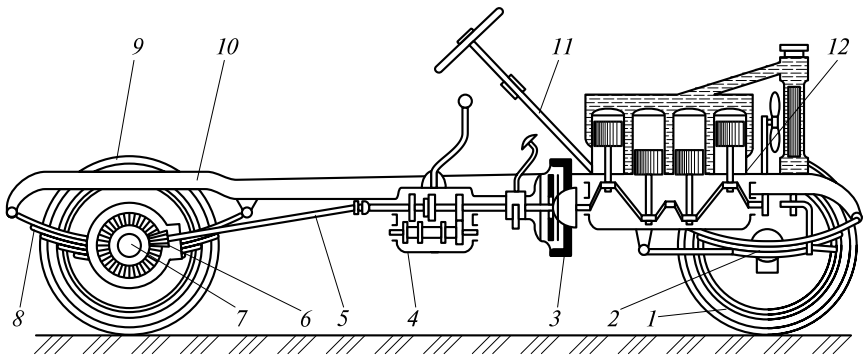
Шанақ жүргізушіні, жолаушылар мен жүкті орналастыруға арналған. Автобустар мен жеңіл автомобильдердің шанағы деп жүргізуші мен жолаушылары бар салонды айтады. Жүк автомобильдерінде шанақ жүргізушінің жұмыс орны болып саналатын кабинадан, жүктерді және жолаушыларды (борттық платформа болған жағдайда) тасымалдауға арналған платформалардан тұрады.

**Шасси** үш механизмнен тұрады: трансмиссия, қозғалыс бөлігі және басқару механизмі (В1 сурет).

**Трансмиссия** қозғалтқыштың иінді білігінен автомобильдің жетекші доңғалағына дейін айналу кезін жібереді. Оның құрамына ілінісу муфтасы 3, беріліс қорабы 4, карданды беріліс 5, басты беріліс 6, дифференциал 7, доңғалақтың жетекті біліктері кіреді.

Автомобильдің қозғалыс бөлігіне рама 10, аспалар 2 және 8, амортизаторлар, 1 және 9 доңғалақтары, алдыңғы білік және артқы белдік қаптамасы кіреді.

Автомобильдің **басқару механизміне** тежеуіш пен тізгінді басқару 11 жатады. Тежеуіш автомобильдің қозғалыс жылдамдығын



В1 сур. Автомобильдің негізгі механизмдерінің орналасуы:

1 — басқарылатын доңғалақ; 2 — алдыңғы аспа; 3 — ілінісу муфтасы; 4 — беріліс қорабы; 5 — карданды беріліс; 6 — бас беріліс; 7 — дифференциал; 8 — артқы аспа; 9 — жетекші доңғалақ; 10 — рама; 11 — тізгінді басқару; 12 — қозғалтқыш

бәсеңдетуге әрі толық тоқтатуға арналған. Тізгінді басқару автомобильдің қозғалу бағытын өзгерту үшін қажет.

Қозғалтқыш 12 — жылу энергиясын механикалық жұмысқа айналдыратын күш қондырғысы.

**Қозғалтқыштар туралы жалпы мәліметтер.** Автомобильдерде іштен жанатын қозғалтқыш деп аталатын піспекті қозғалтқыштар қолданылады. Мұндай қозғалтқыштарда жанармай жанғанда бөлінетін жылу механикалық жұмысқа түрленеді.

Іштен жанатын автомобиль қозғалтқыштары келесі қасиеттер бойынша бөлінеді:

- міндеті бойынша — көліктік және стационарлық. Көліктік қозғалтқыштар автомобильдерге, сондай-ақ, өздігінен жүретін машиналарда орнатылады. Стационарлық қозғалтқыштар стационарлық күш қондырғыларында жұмыс істеуге арналған;

- жұмыс кезеңін жүзеге асыру әдісі бойынша — төрт тактілі және екі тактілі. Барлық заманауи автомобильдерде төрт тактілі қозғалтқыштар орнатылады. Екі тактілі қозғалтқыштарды әдетте қуаты төмен көлік құралдарында (мотоцикл мен мотоарбашаларда) қолданылады;

- қоспаның түзілу әдісі бойынша — ішкі (карбюраторлық) және сыртқы (дизельдер) қоспа түзілуі бар. Карбюраторлық қозғалтқыштарда жанармай қоспасы *карбюратор* деп аталатын арнайы құралда бензин буы немесе жанармай газдары және ауадан пайда болады, дайын күйінде қозғалтқыш цилиндріне жіберіледі. Дизельде сұйық жанармай үлкен қысыммен цилиндрге бүркіп, ол жерде бүрку, булану мен тұтану болады;

- жұмыс қоспасының тұтану әдісі бойынша — электр ұшқыннан тұтану (карбюраторлық және газ) және ауаны (дизельді) қатты сығу кезінде пайда болатын жоғары температура әсерінен тұтану;

- қолданылатын жанармай түрлеріне байланысты қозғалтқыштарды екі негізгі топқа бөледі: сұйық жанармаймен және сығылған әрі сұйытылған газбен жұмыс жасайтындар. Бұдан бөлек, бірінші топта сұйық отынның жеңіл сұрыппен (бензин, бензол, керосин, лигроин және спирт) және сұйық отынның ауыр сұрыптарымен (дизельді отын) жұмыс істейтін қозғалтқыштарды атап өтуге болады;

- цилиндр саны бойынша;

- цилиндрлердің орналасуы бойынша: бір қатарлы — цилиндрлердің тік орналасуымен; V-тәрізді — цилиндрлердің 90° бұрышта орналасуымен; оппозитті — цилиндрлердің 180° бұрышта орналасуымен;

- цилиндрлерді жаңа зарядпен толтыру әдісі бойынша: үрлемелі және үрлемесіз қозғалтқыштар;

- салқындату әдісі бойынша — артық жылуды бұру салқындатқыш сұйық көмегімен немесе цилиндрді ауамен үрлеу әдісімен жүзеге асады.

**Қозғалтқыштың жалпы құрылысы.** Іштен жанатын піспекті қозғалтқыштардың құрамында екі механизм бар: қос иінді-шатунды және газ тарататын, сондай-ақ салқындату, қуат көзі, оталдыру, қосу және майлау жүйелері.

Қос иінді-шатунды механизм газ жарылысының күшін алуға және піспектің тура сызықты қайтарымды-берілісті қозғалысының иінді біліктің айналмалы қозғалысына айналуға арналған. Қос иінді-шатунды механизмнің негізгі бөлшектері болып цилиндр блогы, цилиндр блогының бастиегі, картер, картер тұғырығы, иінді білік, шатундар, піспектер, піспекті сақиналар, піспекті сұққылар мен сермер саналады.

Газ таратушы механизм цилиндрге жанармай қоспасының уақытында жіберілуіне және пайдаланылған газды шығаруға жауапты. Газ тарататын механизмге тарататын білік, итергіштер, штангалар, рокер өзегі, рокер, клапандар, клапан өзегінде бекітуге арналған тетіктері бар клапандар серіппесі жатады.

Қозғалтқыштың салқындату жүйесі артық жылуды бұруға және 80 ...95 °С аралығында температуралық режимді сақтап тұруға арналған. Қозғалтқыштың салқындату жүйесінің екі түрі бар: қоршаған ортаға жылуды сұйықпен бұратын және артық жылуды қозғалтқыш цилиндрлерінен ауамен үрлейтін. Салқындатудың сұйық жүйесінде радиатор, сорғы, термостат, цилиндрлерді салқындату рубашкасы және радиатор жалюзилері бар.

Қозғалтқыштың майлау жүйесі қозғалатын тетіктерге майды беру үшін, үйкелісетін беттерден үйкелісу заттарын жою үшін және үйкелісетін тетіктерді салқындату үшін керек. Жүйенің негізгі құралдары май қабылдағышы бар май сорғысы, майды тазалау сүзгілері, май радиаторлары, қозғалтқыш картерінің вентиляция жүйесінің бөлшектері, магистралдер мен құбырлар болып табылады.

Карбюраторлық қозғалтқыштардың қуат көзі жүйесі қозғалтқыш цилиндрлерінен бөлек жанармай қоспасын дайындау үшін және оны цилиндрге жіберу үшін қажет. Жүйенің негізгі құралдары болып жанармай бағы, карбюратор, күрделі және ақтап тазарту сүзгілері, жанармай сорғысы, ауа сүзгісі, кіріс және шығыс құбырлар, бәсеңдеткіш саналады. Дизельдің қуат көзі жүйесіне отын бағы, күрделі және ақтап тазартудың жанармай сүзгілері, төмен қысымды басқылайтын сорғы, жоғары қысымды жанармай сорғысы, бүріккіштер, ауа сүзгісі, шығыс құбырлар, бәсеңдеткіш құбыры мен бәсеңдеткіш.

Оталдыру жүйесі қозғалтқыш цилиндрлерінде жұмыс қоспасының тұтануына арналған. Дизельдерде оталдыру жүйесі болмайды, себебі жанармай қоспасының тұтануы қатты сығылу салдарынан ауаның жоғары температурасы әсерінен болады.

Қосу жүйесіне қозғалтқыштың қосудың жеңілдететін құралдар кіреді.

**Қозғалтқыштың негізгі параметрлері.** Қозғалтқыштың негізгі параметрлеріне мыналар жатады:

- өлі нүктелер — қозғалтқыш цилиндріндегі піспектің шеткі қалпы, бұл қалыпта піспек өз қозғалысы бағытын өзгертеді. Жоғарғы өлі нүкте (ЖӨН) мен төменгі өлі нүкте (ТӨН) болады;

- піспек жүрісі — піспектің бір өлі нүктеден екіншіге дейін жүріп өткен жолы;

- қозғалтқыштың жұмыс кезеңі — жылу энергиясы механикалық энергияға түрленетін үдерістердің жиынтығы;

- такт — піспектің бір жүрісі ішінде болатын жұмыс кезеңінің бөлігі;

- жану камерасының көлемі немесе сығылу көлемі — піспектің жоғарғы өлі нүктеде болғандағы піспектің үстіндегі кеңістік;

- цилиндрдік жұмыс көлемі — піспектің жоғарғы өлі нүктеден төменгіге қозғалу кезінде босап қалатын кеңістік;

- цилиндрдің толық көлемі — жану камерасының көлемі мен цилиндрдің жұмыс көлемінің қосындысы;

- қозғалтқыштың жұмыс көлемі — литр түрінде көрсетілген барлық цилиндрлердің жұмыс көлемдерінің қосындысы;

сығылу деңгейі — цилиндрдің толық көлемінің жану камерасының көлеміне қатынасы. Сығылу деңгейі қозғалтқыш цилиндрінде жұмыс қоспасы қанша рет сығылатынын көрсетеді;

- жылу энергиясы механикалық жұмысқа түрленетін такт саны. Қозғалтқыштар төрт тактілі және екі тактілі болады. *Төрт тактілі* деп жұмыс үдерісі піспектің төрт жүрісі (немесе иінді біліктің екі айналымы) ішінде болатын қозғалтқышты айтамыз. *Екі тактілі* деп жұмыс үдерісі піспектің екі жүрісі (немесе иінді біліктің бір айналымы) ішінде болатын қозғалтқышты айтамыз.

# І Б Ө Л І М

## ҚОЗҒАЛТҚЫШ

---

### 1 т а р а у

#### ЖҰМЫС КЕЗЕҢДЕРІ

#### 1.1. Төрт тактілі карбюраторлық қозғалтқыштың жұмыс кезеңі

Іштен жанатын қозғалтқыштың *жұмыс кезеңі* - бұл белгілі бір реттілікпен қайталанып отыратын үдерістер жиынтығы.

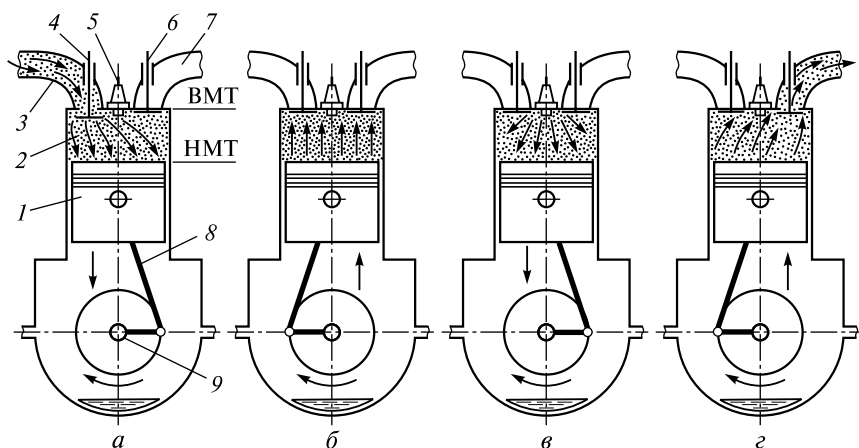
Төрт тактілі қозғалтқыштың әрбір осындай үдерісі *такт* деп аталады және ол піспектің бір жүрісі ішінде болады.

Карбюраторлық қозғалтқыштың тактілері *жіберу* – цилиндрді жанармай қоспасының жаңа зарядымен толтыру; *сығылу* – цилиндрге жіберілген жанармай қоспасының жаңа заряды келесі жылу энергиясын механикалық жұмысқа түрлендіруге арналған *жұмыс жүрісі* деп аталатын тактіге дайындалу үшін сығылады; соңғы такт пайдаланылған газдарды *шығару* болып табылады. Бұдан кейін тактілер осындай реттілікпен қайталаынады.

Шартты түрде тактілер өлі нүктеде басталып аяқталады деп алып, қозғалтқыштың теориялық жұмыс кезеңін қарастырайық.

***Бірінші такт*** — жіберу (1.1. а сур.). Такт басталмас бұрын піспек ЖӨН-де орналасады. Шығыс клапаны *б* жабық, ал кіріс клапаны *4* ашылады. Піспек *1* ЖӨН-нен ТӨН-ге орын ауыстыра отырып, ол жерде ауаның сейілуін жасап, піспек үстінде көлемді босатады. Иінді біліктің айналуы газ тарататын механизмі бөлшектері арқылы кіріс *4* клапанына беріледі және ол ашылады. Ауаның сейілу әсерінен цилиндрге *2* кіріс түтік *3* арқылы карбюратордан жанармай қоспасы келіп түседі. Цилиндрда ол пайдаланылған қалдық газбен араласып, жұмыс қоспаға түрленеді. Жіберу тактісінің соңында цилиндр ішіндегі қысым 80...90 кПа (0,8...0,9 кгс/см<sup>2</sup>) құрайды. Жіберу тактісінің соңында жұмыс қоспасының температурасы 80...120°С-ға жетеді. Бұл ретте қозғалтқыш оптималды температураға дейін қыздырылған болу тиіс. Олай болмаған жағдайда, температура нормадан төмен болады.





1.1 с у р. Төрт тактілі бір цилиндрлі карбюраторлық қозғалтқыштың жұмыс кезеңі:

*a* — жіберу тактісі: 1 — піспек; 2 — цилиндр; 3 — кіріс түтігі; 4 — кіріс клапаны; 5 — оталдыру білтесі; 6 — шығыс клапан; 7 — шығыс түтігі; 8 — шатун; 9 — иінді білік; *б* — сығылу тактісі; *в* — кеңею тактісі (жұмыс жүрісі); *г* — шығыс тактісі.

**Екінші такт** — сығылу (1.1, *б сур*). Сығылу тактісі кезінде қос клапан жабық болады. Піспек ЖӨН-нен ТӨН-ге жылжып, жұмыс қоспасын 6—10 рет сығады. Сығылу нәтижесінде жұмыс қоспасының температурасы 300...450 °С-ге дейін көтеріледі, ал қысым 1000... 1200 кПа-ға (10.12 кгс/см<sup>2</sup>) жетеді.

**Үшінші такт** — жұмыс жүрісі (1.1, *в сур*). Сығылу тактісінің соңында піспек оталдыру білтесі 5 арқылы ЖӨН-ге жақындағанда, цилиндрге электр ұшқыны жіберіледі, сол кезде цилиндрдегі жұмыс қоспасы тұтанады. Жұмыс қоспасы жанған кезде, жану камерасындағы температура 2000...2500 °С-ға дейін жетеді, бұл цилиндр ішіндегі қысымның 3...4 МПа (30...40 кгс/см<sup>2</sup>) дейін кенеттен көтерілуіне әкеліп соқтырады. Қысым піспектің түбіне 1 жіберіліп, кейін піспекті сұққы мен шатун 8 арқылы иінді білікке 9 жіберіледі, ол жерде иінді білікті айналдырады. Піспек бұл кезде ЖӨН-нен ТӨН-ге орын ауыстырады.

Жұмыс жүрісі кезінде қос клапан жабық. Бұл негізгі такт кезінде жылу энергиясы механикалық жұмысқа түрленеді. Жұмыс жүрісінің басында қысымның шапшаң өсуінен және бұл қысымның иінді білікке берілгеннен кейін піспек үстіндегі көлемнің үлкеюі салдарынан қысымның кемуі байқалады. Температура 1200...1400 °С-ға дейін, ал қысым 400...500 кПа-ға (4.5 кгс/см<sup>2</sup>) дейін төмендейді. Жұмыс жүрісі аяғында шығыс клапаны ашылады және пайдаланылған газ шығыс құбыры 7 және бәсеңдеткіш арқылы атмосфераға шығады.

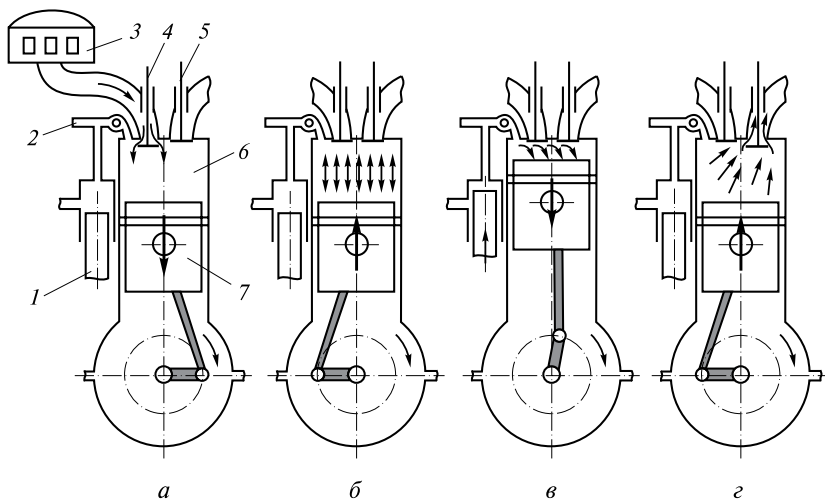
**Төртінші такт** — пайдаланылған газды шығару (1.1, г сур.). Шығару тактісі кезінде шығыс клапаны ашылады б және пайдаланылған газ шығыс құбырлар 7 арқылы атмосфераға шығады. Бұл ретте піспек ЖӨН-нен ТӨН-ге жылжиды. Алайда цилиндрді пайдаланылған газдардан толық тазалау мүмкін болмайды. Пайдаланылған газдардың бір бөлігі цилиндрде қалады және жанармай қоспасының келесі зарядымен араласады. Піспек ЖӨН-ге келген кезде, шығыс клапаны жабылады және жұмыс үдерісі қайталаннады. Шығару тактісінің соңында цилиндрдегі қысым 110...120 кПа-ға (1,1...1,2 кгс/см<sup>2</sup>) дейін, ал температура 700...850 °С-ға дейін төмендейді.

## 1.2. Төрт тактілі дизельдің жұмыс кезеңі

Төрт тактілі дизельдің жұмыс кезеңі карбюраторлық дизель сияқты төрт қайталанатын тактіден тұрады: енгізу, сығылу, жұмыс жүрісі және шығару.

Алайда, бұл үдерістің айтарлықтай айырмашылықтары бар, мысалы, ағып кету сипаты, цилиндрді жаңа зарядпен толтыру, қоспаның түзілу және жанармай қоспасының тұтану әдісі, себебі дизельде жанармай цилиндрге дайын жанармай қоспасы ретінде емес, ұсақ шашырау жағдайында жіберіледі.

**Бірінші такт** — енгізу (1.2, а сур.). Енгізу алдында піспек 7 ЖӨН-де болады және ТӨН-ге қарай қозғала бастайды. Шығыс клапаны 5 бұл



1.2. сур. Бір цилиндрлі төрт тактілі дизельдің жұмыс кезеңі:

а — енгізу тактісі: 1 — сорғы; 2 — бүріккіш; 3 — ауа сүзгісі; 4,5 — клапандар; б — цилиндр; 7 — піспек; б — сығылу тактісі; в — жұмыс жүрісі; г — шығару тактісі

кезде жабық болады. Цилиндрде 6 жұмыс көлемінің артуы кезінде ауаның сейілуі пайда болады және оған ауа сүзгісінен 3 өткен ауа келіп түседі. Цилиндрде ауа шығару тактісі кезінде цилиндрдан шықпаған пайдаланылған газдың біраз бөлігімен араласады. Шығару тактісі ТӨН-ге піспектің келу сәтінде аяқталады. Осы уақытта енгізу 4 клапаны жабылады. Цилиндрге таза ауаның енгізілуі аяқталған кезде, ондағы температура 50...80°C-ға (қыздырылған қозғалтышта), қысым — 90...95 кПа-ға (0,9...0,95 кгс/см<sup>2</sup>) жетеді.

**Екінші такт** — сығылу (1.2, б сур.). Енгізу тактісі аяқталғаннан кейін және енгізу клапаны жабылған соң піспек таза ауаны сығып, ЖӨН-нен ТӨН-ге жылжи бастайды. Такт соңында сығылу нәтижесінде ауа температурасы 600...700 °С, ал қысым — 4...5 МПа (40...50 кгс/см<sup>2</sup>) құрайды. Температура мен қысымның осылайша артуы дизельдердегі сығылу деңгейінің жоғары деңгейімен түсіндіріледі (16...20 және жоғары). Жоғары температура мен қысым жоғары қысымды сорғыны сығу 1 тактісі соңында бүрікіш арқылы 2 қозғалтқыш цилиндріне бүрікілетін жанармайдың тұтануына қажетті. Қозғалтқыштың сенімді жұмысы үшін цилиндрдегі сығылған ауаның температурасы өздігінен тұтанған жанармай температурасынан әлдеқайда жоғары болу тиіс.

**Үшінші такт** — жұмыс жүрісі (1.2, в сур.). Сығылу тактісі соңында иінді білік айналымын бойынша санағанда піспек ЖӨН-ге 15° ± 30' бұрышқа жетпегенде, жоғары қысымды сорғы бүрікіш арқылы шамамен 18...20 МПа (180...200 кгс/см<sup>2</sup>) қысыммен дизель отынын бүркейді. Жанармайды бүрку қысымы жанармайдың жұқалап бүркуін және жану камерасының көлемі бойынша тарауын қамтамасыз ететін жану камерасында сығылған ауаның қысымынан жоғары болу керек. Дайындалатын жанармай қоспасының сапасы бүрку қысымының көлемі мен жану камерасының формасына байланысты болады. Жанармай ағыны шүмектің бүрку саңылауларынан шыққан кезде ұсақ бөлшектерге ұсақталады. Жанармайдың бүркуі мен тез арада булануына жану камерасының арнайы формасы көмектеседі, бұл арқылы жанармай ағыны мен камерадағы ауа құйынды қозғалысқа айналады. Жоғары температура (600...700 °С) әсерінен жұмыс қоспасының өздігінен тұтануы орын алады. Жұмыс қоспасының бір бөлігі піспек ЖӨН-ге қозғалғанда, яғни сығылу тактісінің соңында, ал басқа бөлігі піспектің ТӨН-ге қозғалғанда жанып кетеді. Жану кезінде пайда болатын газдар 1800...2000 °С температура кезінде піспек түбінде қысым (6...8 МПа (60...80 кгс/см<sup>2</sup>)) жасайды. Газ қысымы астындағы піспек ЖӨН-нен жылжып, механикалық жұмыс жасайды. Жұмыс жүрісі аяғында цилиндрдегі температура 1100...1300 °С, ал қысым — 300...400 кПа (3...4 кгс/см<sup>2</sup>) дейін төмендейді.

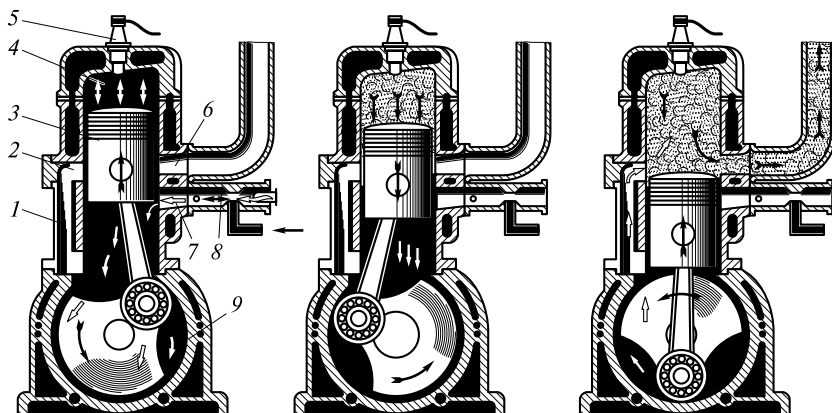
**Төртінші такт** — шығару (1.2, г сур.). Жұмыс жүрісі піспек ТӨН-ге жеткенде аяқталады және шығыс клапаны ашылады. Ішкі қысым әрекеті әсерінен пайдаланылған газ шығыс клапаны, шығыс құбыры және бәсеңдеткіш арқылы атмосфераға шығады.

Піспек пайдаланылған газды ысырып, ТӨН-нен ЖӨН-ге жылжи бастайды. Кіріс клапаны осы кезде жабық болады. Шығару тактісінің соңында пайдаланылған газ температурасы 700...800°С дейін, ал қысым — 110...120 кПа (1,1... 1,2 кгс/см<sup>2</sup>) дейін төмендейді. Инді біліктік одан арғы айналымы кезінде жоғарыда аталған тактілер дәл осындай ретпен қайталанады.

### 1.3. Екі тактілі карбюраторлық қозғалтқыштың жұмыс кезеңі

Екі тактілі карбюраторлық қозғалтқышта жұмыс кезеңі піспектің екі жүрісі ішінде немесе инді біліктің бір айналымы ішінде болады. Оның конструкциясы төрт тактілі қозғалтқыштың конструкциясынан айырмашылығы үлкен. Басты

айырмашылық — клапандардың жоқтығы. Клапан функцияларын үш терезе атқарады: кіріс, шығыс және үрлемелі. Газ тарату механизмінің функциясын піспек орындайды. Екі тактілі карбюраторлық қозғалтқыштарда цилиндр жанармай қоспасын жинау мен дайындауда негізі рөл атқаратын нығыздалып жабылған қартермен қосылады. Мұндай қозғалтқыштар *тура агынды-қартерлі үрлемесі бар қозғалтқыштар* деп аталады. Қозғалтқышты жұмысқа дайындау үшін карбюраторды жанармай қоспасымен толтыру керек және оны цилиндрге қайта жіберу қажет. Қозғалтқыштың жұмыс кезеңін қарастырайық.



1.3. сур. Екі тактілі карбюраторлық қозғалтқыш құрылысы мен жұмысының сызбасы:

*a* — бірінші такт; 1 — қосинді камераның арнасы; 2 — үрлемелі терезе; 3 — піспек; 4 — цилиндр; 5 — білте; 6 — шығыс терезе; 7 — кіріс терезе; 8 — карбюратор; 9 — қос инді камера; *б, в* — екінші такт; - ⇄ — ауа; → — жанармай; ⇄ — жанармай қоспасы; → — пайдаланылған газ; → — қозғалыс бағыты

**Бірінші такт.** Піспек 3 (1.3, а сур.) ТӨН-нен ЖӨН-ге жыл-

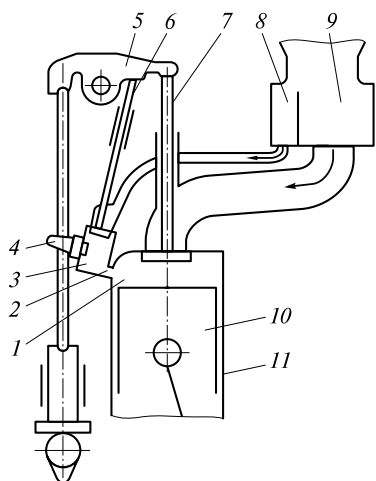
жиды. Бұл ретте картерде еркін көлем көбейе түседі және ауаның сейілуі артады, ал цилиндрда 4 көлемнің азаюы салдарынан піспекті 3 көтеру кезінде жұмыс қоспасының сығылуы, қысым мен температураның артуы байқалады. Көтеру кезінде піспектің төменгі жиегі кіріс терезесін ашады 7, ол арқылы картердегі сейілу әсерінен карбюратордан 8 жанармай қоспасы келіп түседі. Осы уақытта піспек көтеріліп, жану камерасындағы жұмыс қоспасын одан әрі сығуды жалғастырады. ЖӨН-ге жақындағанда оталдыру білтесі арқылы 5 цилиндрдің жану камерасына жұмыс қоспасын тұтандыратын электр ұшқыны беріледі. Қоспа 2000...2200 °С температура мен 3...4 МПа (0,3... 0,4 кгс/см<sup>2</sup>) қысымда жанып кетеді.

**Екінші такт.** Пайда болған ыстық газ кеңейеді және піспек түбіне салмақ түсіреді. Салдарынан ол төмен түседі және шатунды қозғалту арқылы иінді білікті де қозғалысқа келтіреді (1.3, б сур.). Төмен түскенде піспек бірінші кезекте төменгі жиегімен кіріс терезені жабады 7 және қос иінді камерада 9 жанармай қоспасын сығуды бастайды, осы уақытта жұмыс жүрісі жалғаса береді. Піспек бастиегінің жоғарғы жиегі шығыс терезесін б ашқан кезде, пайдаланылған газ шығыс құбыр мен бәсеңдеткіш арқылы атмосфераға шығады. Піспек қос иінді камерада жанармай қоспасын сығып, төмен түсуді жалғастыра береді. Бір уақытта бастиек піспек бастиегінің жоғарғы жиегі үрлемелі терезені 2 ашады және сығылған жанармай қоспасы қос иінді камерадан арна арқылы 1 цилиндрді толтыра әрі оның ішінен қалдық пайдаланылған газды ысырып цилиндрге өтеді (1.3, в сур.). Жанармай қоспасының біраз бөлігі пайдаланылған газбен бірге жұмыс үдерісіне қатыспай, атмосфераға ысырылады.

Екі тактілі карбюраторлық қозғалтқыштарда картер құрғақ болады және ішінде май болмайды. Қозғалтқыш бөлшектерін майлау үшін қажетті май көлемі бензинге тікелей құйылады. Сөйтіп, екі тактілі қозғалтқыштың жанармай қоспасы ауадан, бензин буынан және майдың ұсақ тамшыларынан құралады.

### **1.3. Карбюраторлық қозғалтқыштардың жұмыс кезендерінің кейбір түрлері**

ВАЗ-2111 және -2112 автомобильдерінің қозғалтқыштарында жанармайды басқарудың электр жүйесі бар. Бензин сорғысының электр жетегі бар және ол жанармай багының ішінде орнатылған. Бензин бүріккіштер арқылы кіріс құбыры мен кіріс клапандарына жіберіледі, ол жерде қызып, тез арада буланады және кіріс клапандары ашылғаннан кейін буланған күйі цилиндрге жетеді. Жанармайды берудің осындай жүйесі бар қозғалтқыштардың әр



1.4.сур. Камера алды алаулы тұтандыруы бар төрт тактілі карбюраторлық қозғалтқыштың сызбасы

1 — негізгі жану камерасы; 2 — ар на; 3 — қосымша камера; 4 — білте; 5 — рокер; 6 — қосымша камера клапаны; 7 — негізгі камера клапаны; 8 — карбюратордың қосымша камерасы; 9 — карбюратор; 10 — цилиндр піспекі; 11 — цилиндр

Такт соңында электр білтесі 4 байытылған қоспаны алдыңғы камерада тұтандырады. Ыстық алау арна 2 арқылы үлкен қысыммен негізгі жану камерасына 1 лақтырылады, оның ішіндегі сығылған жұтандаған қоспаның барлық көлемінен өтіп, оның тез тұтанып жануын қамтамасыз етеді. Қалған үдерістер кәдімгі төрт тактілі карбюраторлық қозғалтқыштағыдай болады.

Соңғы жылдары бензин бүріккіш арқылы тікелей цилиндрге немесе кіріс құбырына бүркелетін қозғалтқыштар пайда болды. Тұтандыру электр ұшқыны арқылы жүзеге асады.

Түрлі отын түрінде жұмыс істейтін көп жанармайлы қозғалтқыштар әзірленген. Мысалы, дизельді отынмен, бензинмен, керосинмен жүретін қозғалтқыштар. Отынның барлық түрлерінде жұмыс жасағанда үнемділік және қуаттылық көрсеткіштері бірдей болып келеді. Осындай қозғалтқыштар жұмысының ерекшелігі — жану камерасы піспек бастиегінде жасалғандығы әрі арнайы формасы бары. Жанармай цилиндрге бүріккіш көмегімен такт соңында жіберіледі. Бүріккіш жанармайдың шамамен 5 %-ын

цилиндрінде екі кіріс және екі шығыс клапандары бар.

Бұл жанармайды үлестіріп бүрку жүйесі, себебі әрбір цилиндрге жанармай бөлек бүріккіш арқылы жеткізіледі. Бүрку жүйесі атмосфераға зиянды газдардың аз шығуына себепкер болады.

Үнемділік пен қуаттылығын арттыру үшін карбюраторлық қозғалтқыштар камера алды-алаулы тұтандырумен орындалу мүмкін (1.4 сур.).

Осы қозғалтқыштың негізгі жану камерасынан 1 өзге тағы қосымша камерасы 3 (алдыңғы камера) бар. Қос камера да газ тарату механизмінің бір рокері арқылы жұмыс жасайтын кіріс клапандарымен жабдықталған. Енгізу тактісі кезінде рокер 5 бір уақытта қосымша камераның клапанын 6 және негізгі жану камерасының 1 клапанын 7 ашады.

Қосымша камераға 3 карбюратордың қосымша камерасынан 8 байытылған қоспа, ал негізгі жану камерасына 1 карбюратордан 9 жұтандаған қоспа келіп түседі.

кыздырылған ауаға бағыттайды және бұл жанармай тез тұтанады. Жанармайдың басым бөлігі (шамамен 95 %) бүріккішпен қиылған шар тәріздес формасы бар жану камерасының қабырғаларына бағытталады және ол жерде пленка түрінде жайылады. Жану камерасындағы ауа құйынды қозғалысқа ие. Ол жанармай пленкасын қабырға бойымен созып, олардың үстінен буланған жанармайды біртіндеп жанып кету үшін жану аумағына үрлейді. Осындай біртіндеп жанып кету — түрлі жанармай түрлерінде қозғалтқыштың жұмыс жасау мүмкіндігінің негізгі алғы шарты.

### **1.5. Қозғалтқыштардың әртүрлі типтерінің артықшылықтары мен кемшіліктері**

**Екі тактілі қозғалтқыштардың төрт тактілі қозғалтқыштарға қарағанда артықшылықтары:**

- біртекті жұмыс, себебі екі тактілі қозғалтқыштың жұмыс кезеңі иінді біліктің бір айналымы ішінде жүзеге асады. Екі тактілі қозғалтқыштардың қуаты төрт тактілі қозғалтқыштардың қуатына қарағанда 60...70 % көп, бұл жұмсақ сермер орнатуға мүмкіндік береді;
- екі тактілі қозғалтқыштар құрылысы жағынан қарапайым, себебі олардың міндетін піспек атқаратын газ тарату механизмі жоқ.

**Екі тактілі қозғалтқыштардың кемшіліктері:**

- үнемділігі жағынан төрт тактіліге есе береді, себебі пайдаланылған газдан цилиндрді тазалау жүйесі нашарлау;
- цилиндрді үрлеу ыстық қоспамен жүзеге асырылады, бұл қоспаның 30 % -ның шығынына әкеліп соғады;
- қарқынды салқындатуды талап етеді;
- бөлшектері майлау үшін бензинге майды қосу (4 %-ға дейін) піспек түбінде, клапан бастиктерінде және жану камерасының қабырғаларында күйіктің көптеп жиналуына әкеліп соқтырады;
- қос иінді камерадағы төмен қысымның салдарынан жартылай жүктеме режимінде жеткіліксіз үрлеу жұмыс қоспасының тұтануының қалдырылуына әкеліп соғады;
- шығыс және үрлемелі терезелердің болуы жұмыс жүрісінің ұзақтығын қысқартады.

Аталған кемшіліктерден екі тактілі қозғалтқыштарды автомобильге орнату тиімсіз болып шықты. Бұл қозғалтқыштар мотоциклдарда, мопедтерде, мотороллерде, мотоарбашаларда, сондай-ақ аспалы қайық моторы және тракторлардың қосу қозғалтқышы ретінде қолданылады.

**Дизельді қозғалтқыштардың карбюраторлық қозғалтқыштарға қарағанда артықшылықтары:**

- сығылудың жоғары деңгейі мен арзан жанармайға байналысты үнемділігі басым (25...30 %);
- өрт жағынан қауіпсіз;

- оталдыру жүйесі жоқ, әдетте карбюраторлық қозғалтқыштарда осы жүйе бойынша ақаулар үлесі үлкен болады;
- жанармайдың құрамында канцерогенді заттар аз;
- дизельді қозғалтқыштар иінді білік айналымының аз жиілігі ішінде айналу кезі көбірек болады.

### Дизельді қозғалтқыштардың кемшіліктері:

- карбюраторлық қозғалтқыштарға қарағанда қиындатылған, қосу, әсіресе қысқы уақытта;
- қуат бірлігіне шаққандағы металл шығыны карбюраторлық қозғалтқыштарға қарағанда 30 % артық;
- тым шулы және жұмысы күрделі;
- технологиялық және техникалық тұрғыдан дайындау мен қызмет көрсетудің күрделі үдерістері.

## 1.6. Дизельдегі үрлем

Қозғалтқыш қуаты иінді біліктің айналым жиілігіне, сығылу деңгейіне және цилиндрдің жұмыс көлеміне байланысты болады.

Дизельдің литрлық қуатын арттыру үшін цилиндрді ауамен

салмақты толтыруды арттыратын газ турбиналық үрлемді қолданады, себебі ауа онда 0, 15...0,17 МПа (1,5...1,7 кгс/см<sup>2</sup>) қысыммен беріледі. Нәтижесінде жанармайдың толық жануы қамтамасыз етіледі. Ауаның турбиналық үрлемі цилиндр көлемін әрі иінді біліктің айналым жиілігін ұлғайтпай қозғалтқыштың қуаттылығын 20...40 % арттыруға мүмкіндік береді.

Қарапайым турбиналық компрессор келесідей жұмыс жасайды (1.5 сур.). Шығыс клапаны ашық болғанда

10, пайдаланылған қысымы астында айналады, ал онымен бірге ауаны кіріс құбырдан алып, кіріс клапаны 3 арқылы жану камерасына құбыр бойымен 4 айдап отырып, ортадан тепкіш компрессор доңғалағын да айналдырады. Цилиндр-



ге 1 ауаны айдау піспек 2 ЖӨН-ге жақындағанда клапандардың жабылу сәтінде жүзеге асады. Осы уақытта шығыс клапаны әлі ашық және піспек ЖӨН-нен өткеннен соң ( $40^\circ$  пайызға, иінді біліктің айналымы бойынша санаса) жабылады. Кіріс клапаны да уақытынан бұрын ашылады. Себебі қозғалтқыштар көп цилиндрлі болғандықтан, газ турбиналық компрессор енгізу тактісі жүзеге асатын цилиндрлерде сығылған ауаны үздіксіз беру арқылы жұмыс істейтін болады.

Газ турбиналық үрлемнің кемшіліктеріне цилиндрге келіп түсетін жанармайдың көп үлесі жанып кететіндіктен, қозғалтқыш бөлшектерінің жылу кернеулігінің артуын және турбиналық компрессордың жұмысына кететін қуат шығынын жатқызуға болады.

### Бақылау сұрақтары

1. Төрт тактілі карбюраторлық қозғалтқыштың жұмыс үдерісін түсіндіріңіз.
2. Төрт тактілі дизельдің жұмыс үдерісін түсіндіріңіз.
3. Екі тактілі карбюраторлық қозғалтқыштың жұмыс үдерісін түсіндіріңіз.
4. Жанармайды бүркүді басқарудың электронды жүйесі қалай жұмыс істейді? (ВАЗ-2112 қозғалтқышын мысалға алып)
5. Камера алды алаулы тұтандыруы бар қозғалтқыштар қалай жұмыс жасайды?
6. Екі тактілі қозғалтқыштың төрт тактіліге қарағанда артықшылықтары мен кемшіліктерін атаңыз.
7. Дизельді қозғалтқыштың карбюраторлық қозғалтқышқа қарағанда артықшылықтары мен кемшіліктерін атаңыз.
8. Турбиналық үрлеулі дизельдер қалай жұмыс жасайды?

## 2 т а р а у

### ЖҰМЫС ТӘРТІБІ

#### 2.1. Цилиндрлердің орналасуы мен саны

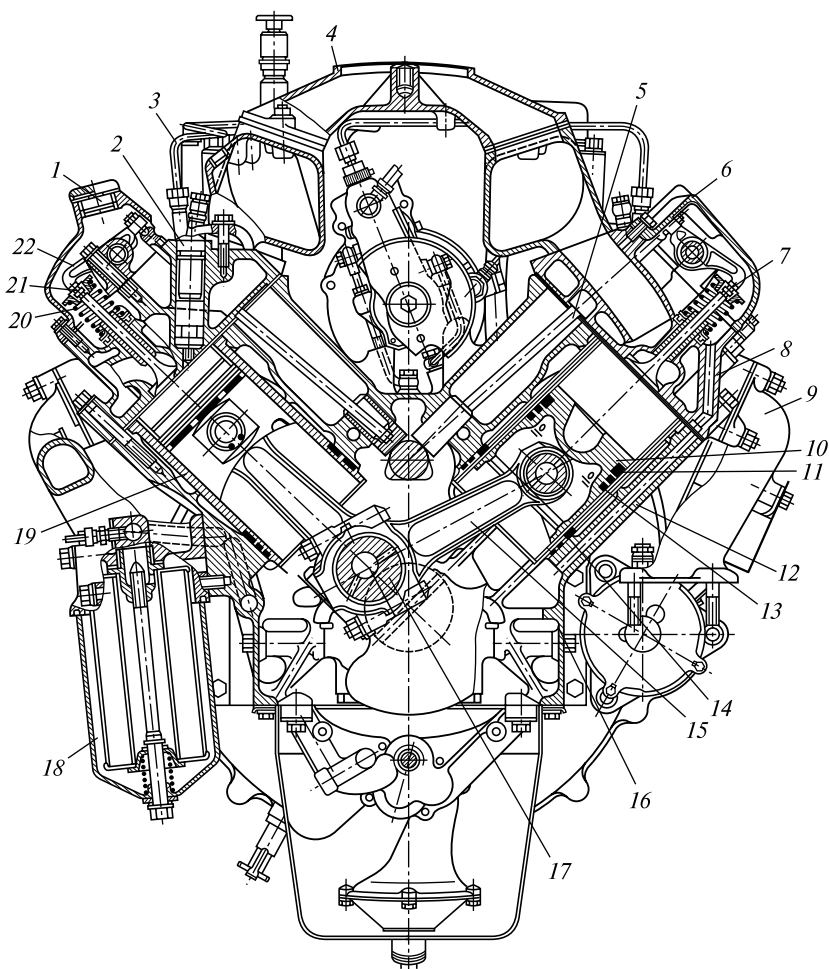
Жеңіл көлік құралдарында *бір цилиндрлі* қозғалтқыштар қолданылады. Бір цилиндрлі қозғалтқыштың басты кемшілігі – бұл иінді білік айналымының біркелкі еместігі. Мұндағы біліктің айналым жылдамдығының тек жұмыс соққысы кезінде пайда болуына байланысты, ал басқа соғулар кезінде айналу жылдамдығы баяулайды. Айналым жиілігін қалыптандыру үшін айтарлықтай массасы бар серіппелер қолданылады. Бір цилиндрлі қозғалтқыштардың теңгерімі төмен. Ішінара есептелетін массасы бар және әртүрлі бағытта айналатын қосымша екі біліктерді орнату арқылы теңдестіріледі.

Автомобиль қозғалтқыштарындағы цилиндрлердің ең аз саны - екі (ВАЗ-1111, -1113 «Ока» қозғалтқыштары). Ока вагондарының *екі цилиндрлі* қозғалтқыштары теңдестіру біліктеріне ие. Толықтай теңдестірілген қозғалтқыш жоқ, өйткені айналу кезінде реакция ретінде пайда болатын аудару кезінде теңгеру мүмкін емес. Теңдестіруді жақсарту үшін қозғалтқыштарды көп цилиндрлі етіп жасайды, бұл ретте жұмыс жүрістері әр түрлі цилиндрлерде бір-бірімен сәйкес келмейді. Қозғалтқыштың цилиндрлері неғұрлым көп болса, иінді білігінің айналымы соғұрлым біркелкі болады. Көп цилиндрлі қозғалтқыштарда қос иінді механизмнің бөлшектеріне түсетін салмақ бір цилиндрлі қозғалтқыштарға қарағанда баяу өзгереді.

Цилиндрлердің орналасуына сәйкес қозғалтқыштар былай бөлінеді:

- бір қатарда тік орналасқан цилиндрлері бар бір қатарлы (қатарлы);
- цилиндрлердің тік осінен ауытқуы бар бір қатарлы;
- екі қатарлы, V-тәрізді, оппозитті - қарама-қарсы орналасқан цилиндрлерімен (2.1 сур.).

Газ-31029, ВАЗ-2110, -2111, -2112, «ГАЗель» ГАЗ-2705, ГАЗ-2705 «Комби» тектес автомобильдерінде бір қатарлы тігінен реттелетін цилиндрлер қолданылады. «Москвич-2140» автомобильдерінің қозғалтқыштарында тігінен бұрышта цилиндрлер орналасқан. V-тәрізді қозғалтқыштар ГАЗ-3307, ЗИЛ-433110, MAZ-5335 автомобильдерінде, КамАЗ көліктерінің барлық модельдерінде, PAZ-3205 автобустарында және тағы басқаларында орнатылады.



2.1. сур. ZIL-645 дизельдің V-тәрізді көлденең қимасы:

1 — май құю қылтасы; 2 — бүріккіш; 3 — жанармай түтігі; 4 — шығыс газ құбыры; 5 — штанга; 6 — клапан қақпағы; 7 — кіріс клапаны; 8 — бастиек; 9 — цилиндр бастиегі; 10 — піспек; 11 — шығыршық; 12 — цилиндр блогы; 13 — май сылғыш шығыршық; 14 — тығыздағыш; 15 — шатун; 16 — картер; 17 — иінді білік; 18 — сүзгі; 19 — цилиндр; 20 — клапан серіппесі; 21 — шығыс клапаны; 22 — рокер

V-тәрізді қозғалтқыштардың қуатты бір қатарлы қозғалтқыштарға қарағанда конструкциясы тым қатты, өлшемі мен массасы кіші болып келеді. Осындай қозғалтқыштардың иінді білігінің ұзындығы кішірек, сондықтан қаттылығы жоғары келеді. V-қозғалтқыштардың кемшілігі болып ауқымды ені мен күрделі конструкциясы саналады. Цилиндрлерінің реттілігі 60, 75 және

90°-ға тең болу мүмкін, бірақ әдетте цилиндрлердің реттігі 90° болатын қозғалтқыштар қолданылады.

Қатарлы қозғалтқыштар төрт («Волга», «Лада» барлық модельдерінде, «GAZel») және алты (ГАЗ-52-04) цилиндрдің көмегімен жасалады. V-тәрізді қозғалтқыштардың алты цилиндрлі (YaMZ-236) немесе сегіз цилиндрлі (ГАЗ-3307, ZIL-433100, PAZ-3205, КамАЗ және басқалары) болуы мүмкін (2.1 сур. қараңыз).

## 2.2. Көп цилиндрлі қозғалтқыштың жұмысы

**Екі цилиндрлі қатарлы қозғалтқыштар.** Егер цилиндрдегі жұмыс жүрістерінің кезектесуі иінді білік айналымының тең бұрыштары арқылы жүзеге асса, онда көп цилиндрлі қозғалтқыштар жұмысының біркелкілігіне қол жеткіземіз. Мысалы, төрт тактілі қозғалтқыштарда жұмыс кезеңі иінді біліктің 720° айналымы ішінде орын алады.

Атас тактілер цилиндрде кезектесіп болатын бұрышты анықтау үшін бір жұмыс кезеңі ішіндегі иінді біліктің айналуының максималды бұрышын цилиндр санына бөлген жөн ( $720^\circ:2 = 360^\circ$ ). Бұл есептеу иінді біліктің қос иіндісі бір-біріне қандай бұрышта орналасуы керектігін көрсетеді. Екі цилиндрлі қозғалтқыштың иінді білігінің шатунды мойындары иінді біліктің осінен бір жақ бүйірінде орналасқан. Екі піспек бір уақытта ЖӨН-нен ТӨН-ге және керісінше орын ауыстырады. Қозғалтқыштардың түрлі цилиндрлеріндегі атас тактілердің кезектесуінің реті қозғалтқыш *цилиндрі жұмысының тәртібі* деп аталады.

Екі цилиндрлі қозғалтқыштың цилиндрлеріндегі тактілердің кезектесу ретін қарастырайық (2.1-кесте). Егер бірінші цилиндрде қосу болса, онда піспегі ТӨН-ге орын ауыстыратын екінші цилиндрде жұмыс жүрісі болады. Барлық тактілер өлі нүктелерде басталады және аяқталады деп ойлайық, яғни иінді біліктің жарты ( $0 \dots 180^\circ$ ) айналымы кезінде жасалады. Иінді біліктің екінші жартылай айналымында ( $180 \dots 360^\circ$ ) бірінші цилиндрде сығылу пайда болады, ал піспек қозғалысы жоғары болғанда екінші цилиндрде пайдаланылған газдардың шығуы жүзеге асу керек.

2.1 кесте

### Екі цилиндрлі қозғалтқыш цилиндрлі еріндегі тактің кезектесу реті

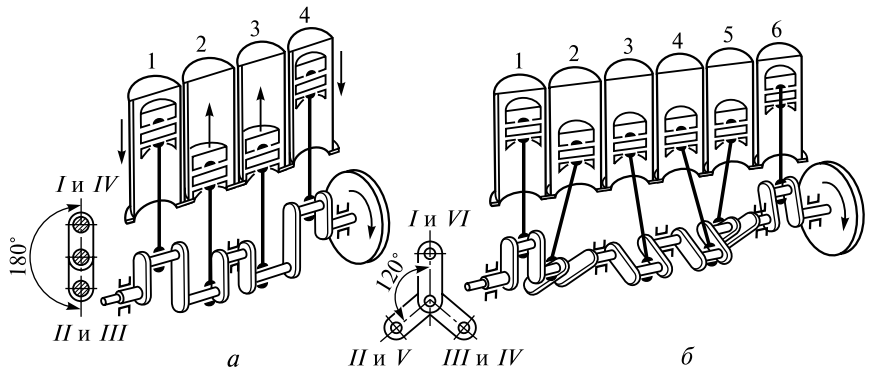
Иінді біліктің айналымдары	Иінді біліктің бұрылу бұрышы	Цилиндр нөмірлері	
		1	2
Бірінші	0...180	Кіру	Жұмыс жүрісі
	180...360	Сығылу	Шығу
Екінші	360...540	Жұмыс жүрісі	Кіру
	540...720	Шығу	Сығылу

Иінді біліктің үшінші жартылай айналымында ( $360 \dots 540^\circ$ ) бірінші цилиндрде жұмыс жүрісі болады, ал екінші цилиндрде — жаңа зарядтың кіруі. Жұмыс кезеңі төртінші жартылай айналыммен аяқталады ( $540 \dots 720^\circ$ ), бұл ретте бірінші цилиндрде пайдаланылған газдардың шығуы, ал екінші цилиндрде жұмыс қоспасының жаңа зарядының сығылуы орын алады.

**Төрт тактілі қатарлы қозғалтқыштар.** Төрт тактілі төрт цилиндрлі қозғалтқыштардың түрлі цилиндрлерінде аталған тактілер қайталану арқылы иінді біліктің бұрылу бұрышын анықтау үшін бір жұмыс кезеңі ішінде иінді біліктің бұрылуының максималды бұрышын цилиндр санына бөлу қажет ( $720^\circ : 4 = 180^\circ$ ). Бұл бұрышта иінді біліктің шатунды мойындары орналасу керек. Иінді біліктің бірінші және төртінші мойындары бір жазықтықта орналасады және иінді біліктің осінен бір жаққа бағытталу керек (2.2, а сур.). Екінші және үшінші цилиндрлердің шатунды мойындары дәл солай бір жазықтықта, бірақ қарама қарсы жақта орналасады.

Төрт цилиндрлі қозғалтқыштардың жұмыс тәртібі 1 — 2 — 3 — 4 немесе 1 — 3 — 4 — 2 болу мүмкін. Қозғалтқыштардың жұмыс тәртібін таңдағанда, конструкторлар иінді біліктің шатунды және негізгі мойындарына түсетін салмақ біркелкі болуына тырысады, себебі жұмыс жүрісінің тактілері қозғалтқыштың түрлі цилиндрлерінде сәйкес келмеу керек.

Осы тұрғыдан егер иінді біліктің бірінші жартылай айналымында ( $0 \dots 180^\circ$ ) бірінші цилиндрде жанармай қоспасы енгізілсе, онда піспегі ТӨН-ге жақындаған төртінші цилиндрде жұмыс жүрісі болу керек. Осы уақытта екінші және үшінші цилиндрлер піспегі ЖӨН-ге жылжиды. Цилиндрдегі мұндай қозғалыс кезінде шығу немесе сығылу орын алу мүмкін.



2.2. сур. Төрт тактілі қатарлы қозғалтқыштардың қос иінді-шатунды механизмінің сызбасы:

а — төрт цилиндрлі; б — алты цилиндрлі; I — VI — цилиндр санына сәйкес иіндібіліктің қос иіндері 1 — 6; 1 — 6 — цилиндрлер

### Төрт цилиндрлі қозғалтқыш цилиндрлеріндегі тактің кезектесу реті

Иінді біліктің айналымдары	Иінді біліктің бұрылу бұрышы	Цилиндр нөмірлері			
		1	2	3	4
Бірінші	0...180	Кіру	Шығу	Сығылу	Жұмыс жүрісі
	180...360	Сығылу	Кіру	Жұмыс жүрісі	Шығу
Екінші	360...540	Жұмыс жүрісі	Сығылу	Шығу	Кіру
	540...720	Шығу	Жұмыс жүрісі	Кіру	Сығылу

Екінші цилиндрде шығу болып жатыр деп есептейік, онда үшінші цилиндрде сығылу болады. Иінді біліктің екінші жартылай айналымында (180...360°) бірінші цилиндрда сығылу, ал екіншіде — енгізу, үшіншіде — жұмыс жүрісі және төртіншіде — шығару болады. Иінді біліктің үшінші жартылай айналымында (360.540°) бірінші цилиндрда жұмыс жүрісі, екіншіде — сығылу, үшіншіде — шығару және төртіншіде — енгізу болады. Жұмыс кезеңі бірінші цилиндрда шығару тактісімен, екіншіде — жұмыс жүрісі тактісімен, үшіншіде — енгізу, төртіншіде сығылу тактісімен аяқталады. Сипатталып отырған қозғалтқыш цилиндрлерінің жұмыс тәртібі: 1 — 2 — 4 — 3. Осындай жұмыс тәртібі бар қозғалтқыштар (2.2 сур.) «Волга» ГАЗ-31029, «ГАЗель» ГАЗ-33021, ГАЗ- 33023, -32214, -2705 (ЗМЗ-4025 немесе - 4026 қозғалтқыштары) автомобильдерінде орнатылады.

Келтірілген мысалда екінші және үшінші цилиндрлер үшін иінді біліктің бірінші жартылай айналымында екінші цилиндрда шығару тактісі, ал үшінші цилиндрда сығылу тактісі қабылданды. Егер тактілердің орнын ауыстырса, яғни екінші цилиндрде шығару орнына сығылу, ал үшіншіде шығаруды қолданса, қозғалтқыш цилиндрлерінің жұмыс тәртібі өзгереді. Енді ол мынадай болады: 1 — 3 — 4 — 2. Цилиндрлердің осындай жұмыс тәртібі бар қозғалтқыштары (2.3 кесте) «Жигули» ВАЗ-2110, -2111, -2112 автомобильдерінде орнатылған.

Осы барлық қозғалтқыштарда цилиндрлер бір қатарға орналасады. Иінді біліктің шатунды мойындары бір-біріне 180° бұрышта орналасқан (2.2, а сур.).

**Алты цилиндрлі қатарлы қозғалтқыштар.** Қозғалтқыштардың түрлі цилиндрлерінде аталған тактілер кезектесу әрі оның астында иінді біліктің қос иіндері орналасу керек бұрышты табу үшін бір жұмыс кезеңі ішінде иінді біліктің бұрылуының максималды бұрышын цилиндр санына бөлу қажет ( $720^{\circ}:6 = 120^{\circ}$ ).

### Төрт цилиндрлі қозғалтқыш цилиндрлеріндегі тактің кезектесу реті

Иінді біліктің айналымдары	Иінді біліктің бұрылу бұрышы	Цилиндр нөмірлері			
		1	2	3	4
Бірінші	0...180	Кіру	Сығылу	Шығу	Жұмыс жүрісі
	180...360	Сығылу	Жұмыс жүрісі	Кіру	Шығу
Екінші	360...540	Жұмыс жүрісі	Шығу	Сығылу	Кіру
	540...720	Шығу	Кіру	Жұмыс жүрісі	Сығылу

Осылайша, иінді біліктің қос иіндері бір-біріне  $120^\circ$  бұрышта орналасуы керек, ал аталған тактілер иінді білік айналымының  $120^\circ$  бұрышы сайын кезектесу керек (2.2, б сур.).

Алты цилиндрлі төрт тактілі қатарлы қозғалтқыштар үшін цилиндрлер жұмысының кең тараған тәртібі мынадай: 1 — 5 — 3 — 6 — 2 — 4. Егер жұмыстың осындай тәртібінде бірінші және алтыншы цилиндрлердің шатунды мойындары жоғары бағытталған деп алсақ, онда екінші және бесінші цилиндрлердің шатунды мойындары солға, ал үшінші және бесінші оңға бағытталатын болады.

Шатунды мойындары дәл осылай орналасқан қозғалтқыштардың ерекшелігі тактілердің басып озуы болып табылады, яғни бір цилиндрде аяқталмаған такті кезінде аталған такті басқа көрші цилиндрде басталады. Тактілердің басып озуы иінді біліктің айналымы бойынша санағанда  $60^\circ$  құрайды. Жұмыс жүрістерін басып озу піспектерді өлі нүктелерден шығаруға көмектеседі, бұл сермер массасының азаюына жол береді. Цилиндрлердің дәл осындай жұмыс тәртібі бар бір қатарлы алты цилиндрлі төрт тактілі қозғалтқыштар ГАЗ-52-04 автомобилінде орнатылады.

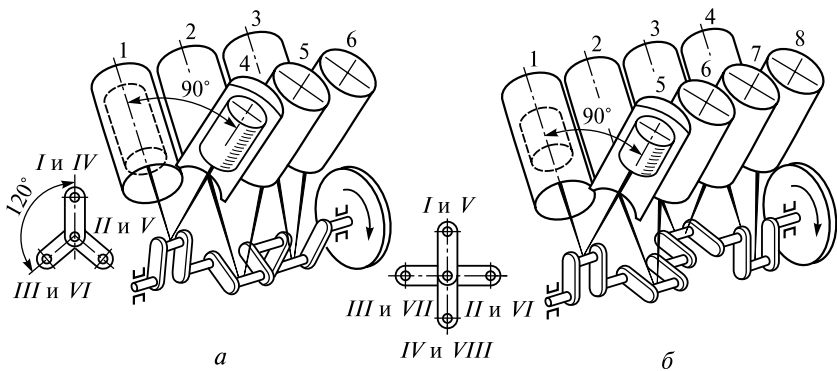
Бірінші цилиндрдің піспегі ЖӨН-нен жылжи бастағанда кіріс клапаны ашылады және цилиндрге жанармай қоспасы келіп түседі. Иінді біліктің айналымы бойынша санағанда, піспек  $120^\circ$  өткен сәтте бесінші цилиндрдің піспегі ЖӨН-де болады және ол жерде кіру тактісі басталады. Иінді біліктің кезекті  $120^\circ$ -қа айналымынан кейін үшінші цилиндрде кіру басталады, иінді біліктің  $120^\circ$ -қа кезекті айналымынан кейін кіру алтыншы цилиндрде болады және т.с.с. тактілердің басып озу нәтижесінде иінді білік біркелкі айналады.

**Алты цилиндрлі қатарлы қозғалтқыш цилиндрлеріндегі тактің кезектесу реті**

Иінді біліктің айналымдары	Иінді біліктің бұрылу бұрышы	Цилиндр нөмірлері					
		1	2	3	4	5	6
Бірінші	0...60	Кіру	Сығылу соңы	Жұмыс жүрісі	Кіру	Шығу соңы	Жұмыс жүрісі
	60...120			Сығылу	Шығу		
	120...180	Жұмыс жүрісі	Кіру		Кіру		
	180...240					Шығу	Жұмыс жүрісі
	240...300	Жұмыс жүрісі	Кіру	Кіру			
300...360	Шығу				Жұмыс жүрісі	Шығу	
Екінші		360...420	Жұмыс жүрісі	Шығу			Сығылу
	420...480	Кіру			Сығылу	Шығу	
	480...540		Жұмыс жүрісі	Кіру			Шығу
	540...600						
	600...660	Шығу	Жұмыс жүрісі	Шығу			
660...720	Сығылу				Жұмыс жүрісі	Кіру	Шығу

Қайтарымды-ілгерілеме қозғалатын массалар инерциясының күші теңдестірілген болады (2.4 кесте).

**V-тәрізді қозғалтқыштар.** Алты цилиндрлі төрт тактілі V-тәрізді қозғалтқыштарды МАЗ-5335 автомобильдерінде орнатады. Бұндай қозғалтқыштар жұмысының ерекшелігі – тактілердің әркелкі орындалуы. Қозғалтқыштың иінді білігінің үш шатунды мойындары.



2.3. сур. Төрт тактілі V-тәрізді қозғалтқыштарының қос иінді-шатунды механизмінің сызбасы:

а — алты цилиндрлі; б — сегіз цилиндрлі; 1 — 8 — цилиндрлер; I — VII — сәйкесінше 1 — 8 цилиндрлерінің иінді біліктерінің косиндері бар.



Олар бір-біріне  $120^\circ$  бұрышта орналасқан. Әрбір шатунды мойында екі шатун орналасқан. Бірі цилиндрлердің сол қатарына, ал екіншісі оң қатарына жасалған (2.3, а сур.).

Бірінші шатунды мойынмен бірінші және төртінші цилиндрлердің шатундары, ал екінші шатунды мойынмен екінші және бесінші цилиндрлердің шатундары, үшіншімен үшінші және алтыншы цилиндрлердің шатундары байланысқан. Автомобиль жүрісі бойынша цилиндрлердің оң қатарында 1-ден 3-ке дейін, ал сол қатар да сәйкесінше 4-тен 6-ға дейін нөмірлер бар. Қозғалтқыш цилиндрлер жұмысының тәртібі: 1 — 4 — 2 — 5 — 3 — 6. Тактілер  $90^\circ$  және  $150^\circ$  сайын кезектеседі (2.5 кесте).

2.5. кесте

**Алты цилиндрлі V-тәрізді қозғалтқыш цилиндрлеріндегі тактің кезектесу реті**

Иінді біліктің айналымдары	Иінді біліктің бұрылу бұрышы	Цилиндр нөмірлері							
		1	2	3	4	5	6		
Бірінші	0...30	Кіру	Жұмыс жүрісінің соңы	Сығылу соңы	Шығару соңы	Жұмыс жүрісінің соңы	Кіру		
	30...60								
	60...90		Шығу	Жұмыс жүрісі	Кіру	Шығу	Сығылу		
	90...120								
	120...150								
	150...180	Сығылу	Кіру	Шығу	Сығылу	Жұмыс жүрісі			
	180...210								
	210...240								
	240...270								
	270...300								
300...330	Жұмыс жүрісі	Шығу	Сығылу	Кіру	Шығу				
330...360									
360...390						Сығылу	Жұмыс жүрісі	Шығу	Кіру
390...420									
420...450									
450...480		Шығу	Кіру	Жұмыс жүрісі	Сығылу	Шығу			
480...510									
510...540									
540...570									
570...600									
600...630	Шығу	Жұмыс жүрісі	Сығылу	Шығу	Кіру				
630...660									
660...690									
690...720									
720...750									

Егер бірінші цилиндрде кіріс болса, жұмыс тәртібі бойынша бірінші цилиндрден соң кіріс төртінші цилиндрде болады. Ол бірінші цилиндрде такт иінді біліктің айналымы бойынша санағанда  $90^\circ$ -та болғанда басталады. Төртінші цилиндрдегі кіріс тактісі аяқталуына  $30^\circ$  қалғанда, екінші цилиндрде кіріс басталады. Тактіні бесінші цилиндрмен бөгеу  $90^\circ$  құрайды. Иінді білік айналымының кезекті  $150^\circ$ -нен соң үшінші цилиндрде кіріс басталады. Жұмыс кезеңі алтыншы цилиндрдағы кіріспен аяқталады, ол үшінші цилиндрмен салыстырғанда,  $90^\circ$  бөгеумен басталады. Осыдан соң барлық тактілер тура осындай реттілікпен қайтала-нады.

Тактілер, әсіресе жұмыс жағдайындағы жылдамдық әртүрлі уақыт аралығында қайталанатындықтан иінді білік те әрқалай айналады. Осы айналымның әрқалайлылығын азайту үшін айтар-лықтай массадағы сермер орналастыруға тура келеді.

**Сегіз цилиндрлі төрт тактілі V-тәрізді қозғалтқыштар.** Бұндай түрдегі қозғалтқыштарды ГАЗ-3307, ЗИЛ- 433100 авто-мобильдеріне, КамАЗ тектес автотомобильдерге және басқаларға орналастырады.

Қозғалтқыштың әртүрлі цилиндрінде аталған тактілердің қай-таланатын бұрышын және иінді білікте қос иіннің орналасуын анықтау үшін иінді білік айналымының максималды бұрышын цилиндрлер санының бір жұмыс жағдайындағы жылдамдық кезеңіне бөлу керек ( $720^\circ: 8 = 90^\circ$ ). Көрініп тұрғандай қос иіндер  $90^\circ$  бұрышта крест тәрізді орналасқан және тактлердің кезектесуі де солай  $90^\circ$  мөлшерінде өтеді ( 2.3, б сур.).

Қозғалтқыш цилиндрлерінің жұмыс тәртібі: 1 — 5 — 4 — 2 — 6 — 3 — 7 — 8. Иінді білік төрт шатунды мойыннан тұрады. Әр мойынға екі шатуннан жалғасқан, цилиндрдің әр қатарынан бір-бірден. Бірінші шатун мойнында бірінші және бесінші ци-линдрлер шатуны орналасқан, екіншіде-екінші және алтыншы, үшіншіде-үшінші және жетінші және төртіншіде - төртінші және сегізінші цилиндрлер. Сегіз цилиндрлі төрт тактілі қозғалтқышта жұмыс кезеңі иінді біліктің екі айналымымен жүргізіледі. Бұл ретте барлық цилиндрлерде бір жұмыс жүрісі болады.

Тактілердің жабылуы  $90^\circ$  құрайды. Бұндай жабылу иінді білік-тің бірқалыпты айналымын қамтамасыз етеді және сермер мас-сасы айтарлықтай кемиді. Қозғалтқыш жұмысы келесі ретпен жүзеге асады. Бірінші цилиндрдегі піспектің ЖӨН-нен ТӨН-ге қарай қозғалысында кіріс клапаны ашылып, цилиндрге жанар-май қоспасы түседі. Иінді біліктің  $90^\circ$  айналымы арқылы бесін-ші цилиндрде жанармай қоспасының кірісі басталады, содан соң иінді біліктің әрбір  $90^\circ$  айналымынан соң кіріс тактісі төртінші, екінші, алтыншы, үшінші, жетінші және сегізінші цилиндрлерде басталады (2.6 кесте).

### Сегіз цилиндрлі қозғалтқыш цилиндрлеріндегі тактің кезектесу реті

Иінді біліктің айналымдары	Иінді біліктің бұрылу бұрышы	Цилиндр нөмірлері							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Бірінші	0...90	Кіру	Жұмыс жүрісінің соңы	Сығылу соңы	Шығу	Шығу соңы	Жұмыс жүрісі	Сығылу	Кіру соңы
	90...180		Шығу	Жұмыс жүрісі		Кіру			Сығылу
	180...270	Сығылу	Кіру	Шығу	Кіру	Сығылу	Шығу	Жұмыс жүрісі	Сығылу
	270...360								Жұмыс жүрісі
Екінші	360...450	Жұмыс жүрісі	Сығылу	Кіру	Сығылу	Жұмыс жүрісі	Кіру	Шығу	Шығу
	450...540								
	540...630	Шығу	Жұмыс жүрісі	Сығылу	Жұмыс жүрісі	Шығу	Кіру	Кіру	Шығу
	630...720								Кіру

### Бақылау сұрақтары

1. Қозғалтқыштардың түрлі модельдеріндегі цилиндр санын атаңыз.
2. Қозғалтқыштардың түрлі модельдерінде цилиндрлердің қандай орналасу нұсқалары болады?
3. Көп цилиндрлі қозғалтқыштың бір цилиндрліге қарағанда артықшылығы қандай?
4. Екі цилиндрлі қозғалтқыштарға арналған тактілердің кезектесу кестесін салыңыз және оның құрылысы әдістемесін түсіндіріңіз.
5. Жұмыс тәртібі 1—2—4—3 болатын төрт цилиндрлі қозғалтқыштарға арналған тактілердің кезектесу кестесін салыңыз және оның құрылысы әдістемесін түсіндіріңіз.
6. Алты цилиндрлі қатарлы қозғалтқыштарға арналған тактілердің кезектесу кестесін салыңыз және оның құрылысы әдістемесін түсіндіріңіз.
7. Алты цилиндрлі V-тәрізді қозғалтқыштарға арналған тактілердің кезектесу кестесін салыңыз және оның құрылысы әдістемесін түсіндіріңіз.
8. Сегіз цилиндрлі V-тәрізді қозғалтқыштарға арналған тактілердің кезектесу кестесін салыңыз және оның құрылысы әдістемесін түсіндіріңіз.
9. Иінді біліктің қос иіндері орналасу керек бұрышты қалай есептеуге болады?

## 3 т а р а у

### ҚОС И ИНДІ-ШАТУНДЫ МЕХАНИЗМ

#### 2.1. Цилиндрлердің орналасуы мен саны

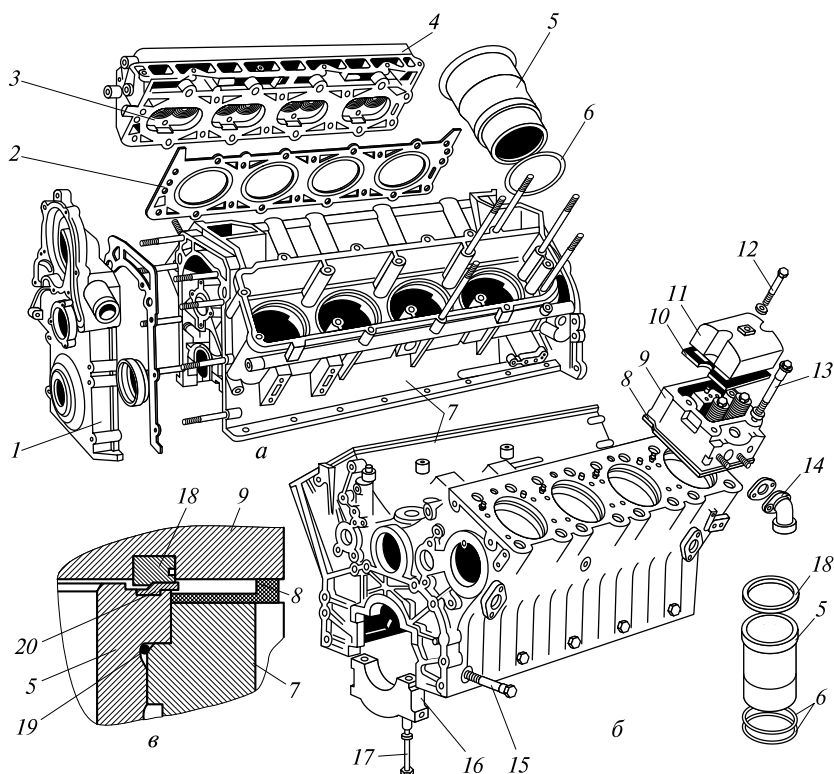
Қос иінді-шатунды механизм жанғыш газдардың жарылыс күшін қабылдайды және піспектің тура қайтарымды-ілгерілемелі қозғалысын иінді біліктің айналмалы қозғалысына айналдырады. Қос иінді-шатунды механизмді (3.1 сур.) жалпы үлкен екі топқа бөлуге болады: қозғалысты және қозғалыссыз бөлшек топтары. Қозғалыссыз бөлшектер тобына жоғарғы картермен бірге бүтіндей құйылған цилиндрлер блогын жатқызуға болады; қозғалтқыш картерінің тұғырығы; араларында нығыздағыш төсемелер бар цилиндрлер блогының бастиегі, таратқыш өркеш дөңгелектердің қақпағы. Картер тұғырығы, таратқыш өркеш дөңгелектер және цилиндрлер блогының арасына нығыздағыш төсемелер қойылады.

Қос иінді-шатунды механизмнің қозғалысты бөлшектер тобына, мойынтіректері бар иінді білік (ішпектермен), мойынтіректері бар шатундар (төменгі бастиектерге арналған ішпектер және жоғарғы бастиектеге арналған төлкелер), піспектер, піспек шығыршықтары, піспек сұққылары (қозғалтқыштың барлық модельдерінде орнатылады) және сермер жатады. Екі топта да бекіткіш бөлшектер бар.

#### 3.2. Цилиндрлер блогы

Цилиндрлер блогы қозғалтқыштың базалық бөлшектері болып саналады. Оған барлық негізгі бөлшектерді және қозғалтқыштың түрлі жүйесіндегі құрылғыларын бекітіп орнатады. Қозғалтқыштардың цилиндрлер блогы жоғарғы картермен бірге бір бүтін болып құралған.

**Материалдар.** Цилиндр блоктары сұр шойын қосындыларынан (ЗИЛ-433100, КамАЗ-5320 автомобиль қозғалтқыштары және барлық модификациялары, ВАЗ-2110, -21102, -21103, -2111, -2112, «Ока» ВАЗ- 1111, -11113 және басқалары) немесе алюминий қорытпасынан жасалуы мүмкін (ИЖ-2126, ГАЗ-3307, «Волга» ГАЗ- 3102 автомобильдерінің қозғалтқыштары және олардың модификациясы, «ГАЗель» ГАЗ-2705, ГАЗ-3302, -33021, -33023, -33027, -330273, -27057 және осы автомобильдердің модификациясы). Цилиндрлер блогының геометриялық формасын сақтау үшін және олардың шалысуының алдын-алу үшін оларды құймадан соң жасанды ескіруге ұшыратады.

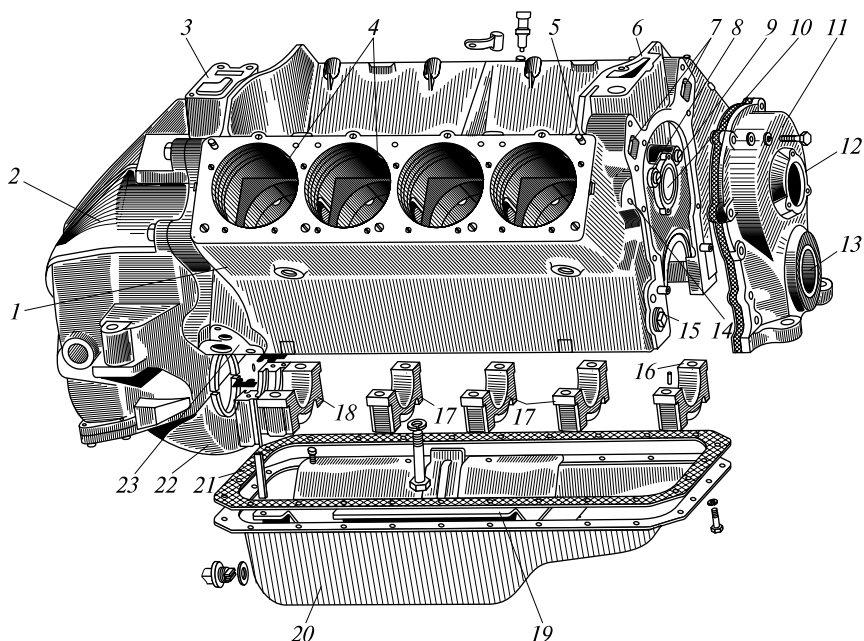


3.1. сур. Қос иінді-шатунды механизм бөлшектері:

а — V- тәрізді карбюраторлық қозғалтқыш; б — V-тәрізді дизель; в — цилиндр бәстиектерін, гильзалардың КамАЗ-740 дизелі цилиндрларының бәстиектері және блоктарының байланысы: 1 — таратқыш өркеш дөңгелектер блогының қақпағы; 2 — цилиндр блоктары бәстиектерінің төсемелері; 3 — жану камерасы; 4 — цилиндрлер блогының бәстиектері; 5 — цилиндр гильзасы; 6, 19 — нығайтқыш шығыршықтар; 7 — цилиндрлер блогы; 8 — резенке төсемелер; 9 — цилиндр бәстиектері; 10 — қақпақ төсемелері; 11 — цилиндр бәстиектерінің қақпақтары; 12, 13 — қақпақтарды және цилиндрлер бәстиектерін бекіту бұрандалары; 14 — шығыс коллекторының келте құбыры; 15 — бұранда-тұтастырғыш; 16 — негізгі мойынтіректің қақпағы; 17 — негізгі мойынтірек қақпағын бекіту бұрандамасы; 18 — тірек болаты шығыршық; 20 — цилиндр бәстиегінің болат төсемесі

Шойыннан құйылған цилиндр блоктары цилиндрмен бірге дайындалуы мүмкін (барлық түрленімдегі «Жигули», «Ока» автомобильдерінің қозғалтқышы) немесе алмалы-салмалы цилиндр гильзалары болуы мүмкін (КамАЗ-5320 және барлық түрлемдері, ЗИЛ- 433100 және басқалары.)

**Конструкциясы** (3.2 сур.). Алюминий қорытпасынан құйылған цилиндр блоктары алмалы-салмалы цилиндр гильзалардан тұрады (барлық түрленімдегі «ГАЗель», ГАЗ-3307, ИЖ-2126 және басқа



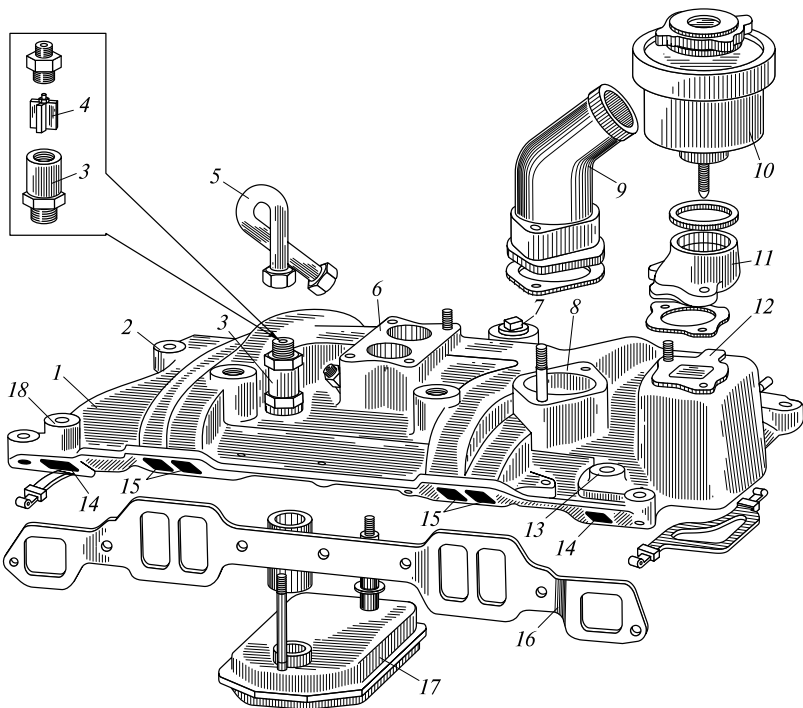
3.2. сур. Қозғалтқыштың цилиндрлер блогы және оның бөлшектері:

1 — цилиндр блоктары; 2 — ілінісу картері ; 3 — айдау арналарымен май ағызатын орындары бар сүзгілер корпусын орнату алаңқайы; 4 — цилиндр гильзаларын орналастыруға арналған блоктағы саңылау; 5 — цилиндр бастиегін орнату штифті; 6 — картер вентиляциясы сүзгісімен және картерге май құюға арналған саңылауы бар кіріс құбыр желісін орнату алаңқайы; 7 — су сорғысынан блок цилиндріне салқындатқыш сұйықтық айдауға арналған арналар; 8 — итергіштердің оң жақ қатарына және компрессорға май айдайтын оң магистральды арнасы; 9 — иінді біліктің негізгі мойынтіректеріне және итергіштердің сол жағына май айдайтын сол магистралды арна; 10 — таратқыш иінді орнатуға арналған саңылау; 11 — таратқыш тегершіктер қақпағы; 12 — иінді білік айналым санын шектегіш ортадан тепкіш қадағаны бекітуге арналған фланец; 13 — иінді білік басын шығаруға арналған саңылау; 14 — компрессорға май айдауға арналған саңылау; 15 — компрессордан майды ағызуға арналған саңылау тығыны; 16 — иінді біліктің алдыңғы негізгі мойынтіректерінің қақпағы; 17 — иінді біліктің ортаңғы негізгі мойынтіректер қақпағы; 18 — иінді біліктің артқы негізгі мойынтіректерінің қақпағы; 19 — картер тұғырығының аралықтары (науа); 20 — қозғалтқыш картерінің тұғырығы; 21 — төсемелер; 22 — ілінісу картерінің төменгі қақпағы ; 23 — май айдайтын сорғыны бекіту алаңқайы.

автомобильдерінің қозғалтқыштары). Цилиндр гильзалары дымқыл немесе құрғақ болады. Егер гильза тікелей салқындатқыш сұйықтықпен шайылса, онда ол дымқыл гильза деп аталады. Ал құрғақ гильзалар салқындатқыш сұйықтықтармен әрекеттеспейді.

**Конструкциясы** (3.2 сур.). V-тәрізді цилиндр блоктарының құрылымы күрделі. Мәселен, жоғары механикалық құрылымдағы

арнайы шойыннан құйылған ЯМЗ-740 қозғалтқышының цилиндр блоктары өз ішінде төрт бөліктен тұрады. Олардың әрқайсысында сол және оң қатарда бір-бірден цилиндр орналасады. Аралықтар арнайы күш қабырғаларымен қамтылған және картердің бүйірдегі қабырғаларымен, блоқтың цилиндрлі бөліктерімен бірге сұйық конструкция құрады. V-тәрізді қозғалтқыштардың (мысалы, ЗИЛ маркасы) цилиндрлері арасындағы жарықта кіріс құбыр желісі (3.3 сур.) бар. V-тәрізді және қатарлас қозғалтқыштардың барлығында блоктардың қаттылығы картердің ажырату жазықтығының және картер тұғырықтарының иін білігі осінен айтарлықтай төмен болуымен қамтылады.



3.3. сур. V –тәрізді қозғалтқыштың кіріс құбыры құбыржелісі:

1 — кіріс құбыры; 2 — су температурасын көрсететін қадағаны орнатуға арналған саңылау; 3 — картер вентиляциясы клапанының корпусы; 4 — картер вентиляциясының клапаны; 5 — картер вентиляциясының құбыры; 6 — карбюраторды бекіту алаңқайы ; 7 — стационарлық жылыту жүйесіне қосылуға арналған саңылау; 8 — салқындату жүйесінің шығыс келте құбырына арналған фланец; 9 — салқындату жүйесінің шығыс келте құбыры; 10 — картер вентиляциясы жүйесінің сүзгісі; 11 — картер вентиляциясының май құятын келте құбыры; 12 — май құятын келте құбырды бекіту алаңқайы; 13 — компрессорға салқындатқыш сұйықтықты жіберуге арналған қадаға тұтқасын жалғауға арналған саңылау; 14 — кіріс құбырға қыздырылған салқындатқыш сұйықтықты айдау арнасы; 15 — цилиндрларға жанармай қоспаларын айдауға арналған арна; 16 — кіріс құбырының төсемелері; 17 — картердің вентиляция жүйесінің майтұтқышы; 18 — кабина жылытқышы кранын орнату саңылауы

Цилиндр гильзаларының дұрыс орналасуы үшін, цилиндр блоктарының төменгі бөлігінде арнайы ұяшықтар бар, ал гильзаларда орнатқыш белдемелер бар. Барлық түрленімдегі ЗИЛ-433100 автомобилінің қозғалтқыштарында, КамАЗ және басқа автомобильдер қозғалтқыштарында гильзаның жоғарғы шеті блоктың арнайы ұяшығында, «ГАЗель», «Волга», ГАЗ-3307 автомобильдерінің қозғалтқыштарында цилиндр блоктарының төсемелерімен орталықтандырылады. Жақсы нығыздалу үшін гильзаның жоғарғы бүйіржағы блок қуысының астына 0,02...0,01 мм-ге түседі. Салқындатқыш сұйықтықтың цилиндр гильзаларының төменгі шетінен ағып кетуінің алдын-алу үшін олар «ГАЗель» қозғалтқышында қалыңдығы 0,3мм болатын жұмсақ мыс төсемелермен, «Волга» ГАЗ-31029 қозғалтқышында қызыл мыс төсемелерімен нығыздалады. ЗИЛ-433100 автомобилінің қозғалтқышында гильзаның төменгі қондыру белдеуі майға бензинге төзімді резеңкеден жасалған екі шығыршықпен және кавитацияның алдын алуға арналған үшінші жоғарғы шығыршықты конустық сыртқы бетпен нығыздалған. ЯМЗ-740 қозғалтқышында гильзаның төменгі белдеуі блоктардың жырашығында орналасқан екі резеңке шығыршықпен нығыздалады.

Картердің аралықтары мен қабырғаларында, иінді біліктердің негізгі мойынтіректері (ішпектер) үшін жоғарғы төсеніштер болып саналатын аркалар орналасқан. Негізгі мойынтіректердің қақпақтары алынбалы және аркаларға бұрандамалардың көмегі арқылы бекітіледі. Картер бойымен басты май магистралі орналасқан. Майды иінді біліктің негізгі мойынтірегіне, тарату біліктерінің тіреу мойындарына және аралықтардағы клапанды механизм бөлшектеріне жеткізу үшін картер аралықтары мен қабырғаларында арналар бұрғыланған. Цилиндрдің барлық бойымен салқындатқыш сұйықтық өту үшін өзектер жасалған, соның аркасында цилиндрден, піспектерден, піспекті шығыршықтардан жылуды бұрып әкету шарасы қамтылып, мотор майының температурасы төмендетіледі және ауытқымалы қызудан блоктың өзгеру қаупі азаяды. Салқындатқыш сұйықтықты блок бастиегінің салқындатқыш рубашкасына жеткізу үшін блок бастиегіне төсемелермен нығыздалған арнайы саңылау жасалған. Картер ішінде орналасқан таратқыш білікті қозғалтқыштарда сонымен қатар итергіш қарнақтар өтетін қуыстар бар.

Қозғалтқыштардың V–тәрізді цилиндрлер орналасуында қатарлардың бірі екіншісінен алдыға жылжып тұр, бұл иінді біліктің жалпы шатунды мойындарына екі шатунды орналастыру үшін қажет. ЯМЗ-740 қозғалтқышында оң жақ қатар, ал ЗИЛ-645 қозғалтқышында сол жақ қатар алдыға қарай жылжыған.

Картер төменгі жағында мотор майы қорының резервуары саналатын тұғырықпен жабылған. Тұғырық астында майды ағызуға арналған саңылау бар, ол тығынмен жабылып тұрады.

Тұғырық пен картер арасында төсемелер орналасқан. Тұғырықта майдың шалпылдауын азайту үшін аралықтар орналасқан.



### 3.3. Цилиндрлер гильзасы

Цилиндрлер гильзасы өте күрделі жағдайда жұмыс істейді. Әсіресе, бұл олардың ішкі, жеткілікті деңгейде майланбайтын бөлігіне қатысты. Себебі мұнда піспек шығыршықтарымен май өткізілмейді. Жұмыс барысында цилиндрдің жоғары бөлігінде жұмыс қосындысы мен температура 2000...2500 °С дейін көтеріледі. Жану кезінде қышқылдық өнімдері бөлінеді: көмірқышқыл мен азот, күкірт газы және көмірқышқыл оксиді, судың буы және басқа да заттар. Судың буы қорғалмаған қабатына түсіп, тотығу процесіне ұшырайды. Бұдан басқа, су конденсаты қышқылдану (диоксидтер) өнімдерін қышқыл түзеу арқылы ерітіп, нәтижесінде цилиндр қабырғалары одан сайын тотыға түседі.

Цилиндрдің жоғары қабатында қысымның күрт алмасуы байқалады. Ол жерде атмосферадан төмен қысымды қосу ырғағы кезінде жұмыс процесінің басында көрсеткіш 3-4 МПа (30...40 кгс/см<sup>2</sup>) жетуі мүмкін. Ал, жұмыс қосындысының детонациясы кезінде — 10.

15 МПа (100...150 кгс/см<sup>2</sup>) көрсетеді. Температураның ауытқуы да осындай маңызға ие болады. Іске қосқан кезде цилиндрдің ішкі қабаты температурасы 40.80 °С суық ауаға толады, дегенмен біраз уақыттан кейін температура 2000.2500 °С градусқа жетеді. Осының барлығы металл құрылымының бұзылуына әкеліп, тозу процесін жеделдете түседі. Ол жерде шаң маймен араласып, цилиндрлердің қарқынды тозуына әкелетін түйіршікті массаға айналады. Әсіресе, бұл оның жоғары бөлігін қамтиды. Бұған қоса, оған жоғары компрессорлық сақинаны төменгі өлі нүкте – ТӨН арқылы ауыстыру да әсер етеді.

Тозу процесін төмендету үшін ауаны мұқият сүзгіден өткізіп, кіріс жолдың саңылаусыздандыруды бақылап, таза май мен бензин қолданып, қозғалтқыштың қызып немесе суып кеткен күйінде жұмыс істеуіне жол бермеу керек. Мұның барлығы цилиндрлердің айналарын мерзімнен бұрын тоздан сақтайды. Бұдан басқа оның цилиндрден бір жерінен екінші жеріне ауысқан кезінде дизельдерде цилиндрлер гильзасының тербелісі байқалады. Піспек пен цилиндр айнасының арасында саңылау бар және піспектің ауысы екпінмен жүзеге асырылып, тербеліс пайда болады да кавитациялық бұзылыс орын алады.

Карбюраторлық қозғалтқыштарда цилиндрлердің кавитациялық бұзылысы жұмыс барысында қысымның аз болуы салдарынан мүлдем орын алмайды.

Цилиндрлердің жоғары бөлігіндегі тозуды азайту үшін кейбір қозғалтқыштарда (ЗИЛ-130, ГАЗ-24 және тағы басқа) қысқа (ұзындығы – 50 мм) ендірмелер аса берік аустенит шойынынан нығыздалады. Заманауи қозғалтқыштардың цилиндрлерінде мұндай ендірмесі жоқ.

Цилиндр гильзалары перлитті құрылымды арнайы шойыннан құйылады. Гильзаның жұмыс істейтін қабаты жиілігі жоғары тоқ

арқылы шынығудан өтеді, мұқият өңдеуден өткізіліп, тегістеледі. Алмастырылатын ылғалды гильза түрінде жасалған, цилиндрлері бар қозғалтқыштарды жөндеу әрі жұмыс істеу анағұрлым оңай. Блокпен біртұтас құйылған цилиндрлері бар қозғалтқыштарды жөндеу күрделі, себебі цилиндрлердің біреуі істен шыққан сәтте (мысалы, цилиндр айнасы сырылып қалса), барлық цилиндрді тегістеп, қайрауға тура келеді.

### 3.4. Цилиндрлердің бастиектері

Цилиндрлер блоктарының бастиектерін цилиндрлер жауып тұрады және оның қақпасы қызметін атқарады. Олар қоспалы шойыннан құйылуы мүмкін (ЗИЛ-635, Д-245.12 қозғалтқыштары) немесе алюминий құймасы («Жигули», «Волга», «ГАЗель», ИЖ-2126 қозғалтқыштары). Бастиектің қалдық кернеуін шешу және шалыстанудың алдын алу үшін дайындау барысында жасанды жолмен ескіруге жол беріледі. Бастиектер V-тәрізді қозғалтқыштар мен цилиндрлердің біртұтас қатары үшін (әрбір цилиндр үшін бастиектері жеке жасалатын КамАЗ қозғалтқышынан басқа) ортақ жасалады.

Цилиндрлердің бастиектері әрбір цилиндр үшін жылуды жақсы бөледі, дегенмен олардың клапандарын келтіру құрылғысы күрделі, кіріс және шығыс құбырлардың саңылаусыздандыру күрделенген. Әрбір бастиек жеке құйылған алюминий қақпамен жабылады. Оның астында тығынды қақпағы бар майға бекем резеңкеден тұратын тығыздатылған төсеме орнатылған. Бастиектің төменгі жазықтығында болат шығыршық нығыздалған шығыршық жырашығы тесіп шығарылған. Бастиекті бекіткен кезде бұл шығыршық төсемге тығыздалып, оның пішінін өзгертеді де сенімді газ жапсарын жасайды. Цилиндр блогынан бастиекке май мен салқындатылған сұйықтық өтетін саңылау, сонымен қатар бастиек контур бойынша арнайы резеңке төсемемен нығыздалған.

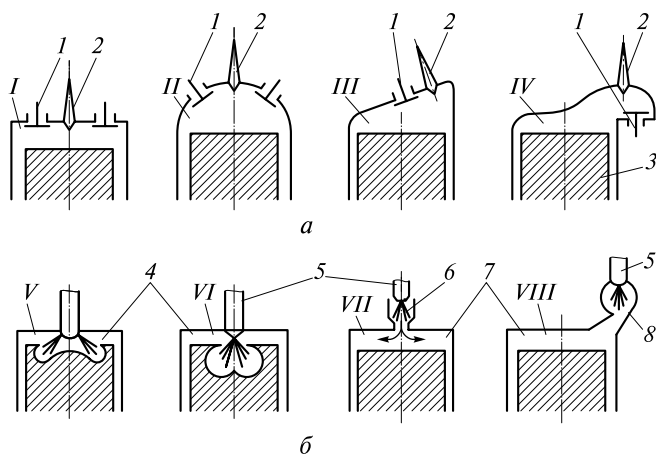
**Құрылым.** Ең қарапайым құрылым клапандары төмен орналасқан қозғалтқыш цилиндрлерінің бастиектерінде болады. Бұл бастиектердің салқындатқыш қабығы бар. Бұдан басқа, олардың жану камерасы мен тұтату үшін майшам қоюға арналған саңылау бар.

Бұдан да күрделі құрылым бастиектер барлық қатардағы цилиндрлер үшін жасалған цилиндрлерде кездеседі. Жану камерасынан басқа, олардың жанатын қосындыны жеткізу және пайдаланылған газды шығару арналары, кіріс және шығыс клапандарының ұялары болады. Олар шойыннан жасалып, бастиекке нығыздатылып орнатылады. Бұдан басқа, жағу майшамдары немесе бүріккіш орнатуға арналаған ұялар жасалған, клапандардың бағытталған төлкелері тығыздалған және клапанды ашу үшін ровер осьтері орнатылған. Блоктың басында ылғалды қабат, штанг

өтетін жол, май құятын және цилиндрлер блогының салқындатқыш қабатымен блок бастиектері салқындатқыш қабаты хабарламасына арналған арналар бар.

Алюминий құймасынан жасалған цилиндрлер бастиектері жылуды бұруды жақсартып, тығыздалу деңгейін жұмыс қосындысы детонациясы пайда болу қаупін тудырмастан, 0,2...0,3 бірлікке арттырады.

**Жану камерасының формасы.** Цилиндрлер бағы бастиектерінің құрылымы көптеген жағдайда жану камерасының формасы мен клапандардың орналасуына байланысты болады. Жану камерасының формасы жұмыс процесінің жүруіне нақтырақ айтсақ, қосындының жасалуына, жұмыс қосындысының жануына, тығыздалу деңгейі мен қозғалтқышқа үлкен әсер етеді. Жану камерасының формасы мен оның орындалу орны қозғалтқыш жұмыс істейтін отынға да байланысты. Карбюраторлық қозғалтқыштар камерасында ереже бойынша жану - блоктың бастиегінде, дизельдіде – піспектің басында орындалады. Кейбір карбюраторлық қозғалтқыштарда піспектердің түбінде жану камерасы көлемін ұлғайту үшін тереңдету жүргізіледі (қозғалтқыш ЗМЗ-4061). Карбюраторлық қозғалтқыштардың ішінде жану жарты шарлы (3.4 сур., II сызба) камераларда орын алған. Жану камерасының клапандары төмен орналасқан камералары Г-тәрізді пішінге ие болады (IV сызба). Дизельділерде бөлінбеген жану (V және VI сызбалар), бөлінген (VII және VIII сызбалар) камералары қолданылады.



3.4 сур. Жану камерасының формалары:

а — карбюраторлық қозғалтқыш; б — дизельді; I — цилиндрлі; II — жарты шарлы; III — сыналы; IV — жылжытылған (Г-тәрізді); V, VI — бөлінбеген; VII, VIII — бөлінген; 1 — клапан; 2 — жағу майшамы; 3 — піспек; 4 — жану камерасы; 5 — бүріккіш; 6 — алдыңғы камера; 7 — негізгі камера; 8 — құйынды камера

Бөлінбеген жану камералары піспектің басында орындалады. Оларға бүріккіш жанармайдың құйындауын қамтамасыз ететін форма беріледі. Бұл тозаңдандыру және булануды жылдамдату үшін қажет. Сәйкесінше жанармайдың толығымен жанып кетуі үшін аса маңызды болып табылады. Жану камерасына піспектің түбі мен піспек жоғары өлі нүктеде болған кездегі блок бастиегінің төменгі жазықтығындағы көлем енеді.

Бөлінген жану камераларының құрылғылары өте күрделі болып келеді. Бүріккіш 5 алдыңғы камераға 6 немесе құйынды камера 8 орнатылады. Жанармайдың үшқыны мен лапылдап жануы алдыңғы немесе құйынды камерада орын алады. Оның ішінен жанып тұрған алау түрінде 7 негізгі жану камерасына түседі. Жану камерасының мұндай құрылғысы жанармайдың толық жанып кетуін қамтамасыз етеді, дегенмен бастиектің құрылымын күрделендіре түседі.

Блоктың бастиегінде бөлу белдігі орналасқан кезде олар үшін мойынның астында бес тіреуіш орнатылады. Тіреуіштер алмалы-салмалы болып орналастырылады. Жоғары бөлігі мойынтірек корпустарында орналасады. Тіреуіштердегі саңылауларын мойынтірек корпустарын жинаған кезде өңделеді, сондықтан олар өзара алмастырылмайды.

Әртүрлі модельдегі цилиндрлердің өзіндік ерекшеліктері болады. Мысалы, 3МЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштарының бастиектері алюминий қоспасынан құйылған және барлық цилиндрлер үшін ортақ болады. Кіріс және шығыс клапандары үшін арналар жеке-жеке орындалған: сегіз кіріс клапан үшін – оң жақтан, сегіз шығыс клапаны үшін – сол жақтан.

**Клапандардың орналасуы.** Клапандар үшін ұялар қозғалтқыштың бойлау осіне сәйкес екі қатармен орналасады. Әрбір цилиндрдің кіріс клапандары үшін екі ұя мен шығыс клапандар үшін – екі-екіден бар. Клапандарға арналған орын алмалы-салмалы болады. Олар ыстыққа төзімді, нығыздылығы қатты шойыннан жасалады. Орындарды нығыздау үшін бастиектерін 160...175 °С градусқа дейін қыздырады, орындарды —40 °С, — 45 °С градусқа дейін салқындатады. Мұндай жағдайда орындар ұяға еркін орналастырылады, кейін температура реттелген соң орынды ұясына сенімді қондыру қамтамасыз етіледі. Бұдан кейін бастиек металы арнайы жақтау қосымша орынның айналасы нығыздалады. Клапандардың төлкелері шойыннан жасалады және бастиекке ұзыннан тұрғызылады. Орындардың жүзі мен төлкедегі саңылау бастиекті жинаған кезде өңделеді. Жану майшамы тұтану камерасының ортасына орналастырылады.

Бастиек пен блокты нығыздау үшін олардың арасына асбест матасынан төсеме салынып, графит жабылған және арматураның металл қарқасы салынады. Төсемедегі барлық саңылаулар металмен жиектеледі.

Бастиектің жоғары ған.

Тарататын біліктің алдыңғы тірек жағында кіріс және шығыс бөлу біліктерінде тірек мойыншағы астында екі қатар орналасқан. Ұялардың қақпалары біріншіден басқа, әрқайсысына алюминийден, алдыңғы тірек мойындарына бөлу біліктерінен жасалып-таларына арналған қақпа жалпыға ортақ болып табылады әрі тарату біліктерін осьтік алмасудан қорғайтын пластмасс тірек

фланецтермен қамтылған.

Тірек қақпақтары бастиекпен жинақтау кезінде қайралып, өзара алмастырыла алмайды. Қақпалардың дөңсешелерінде кіріс бөлу білігінде «1», «2», «3» және «4» нөмірлері айқындалады, шығыс бөлу біліктерінің тірек қақпаларында сәйкесінше «5», «6», «7» және «8» сандары көрсетілген. Есептеу алдыңғы мойын тіректері үшін ортақ қақпадан басталады.

Бастиектердің цилиндрлердің блогында дұрыс орналасуы бүркеншіксіз блокқа нығыздалған штифт-төлкемен қамтамасыз етіледі.

### 3.5. Иінді біліктер

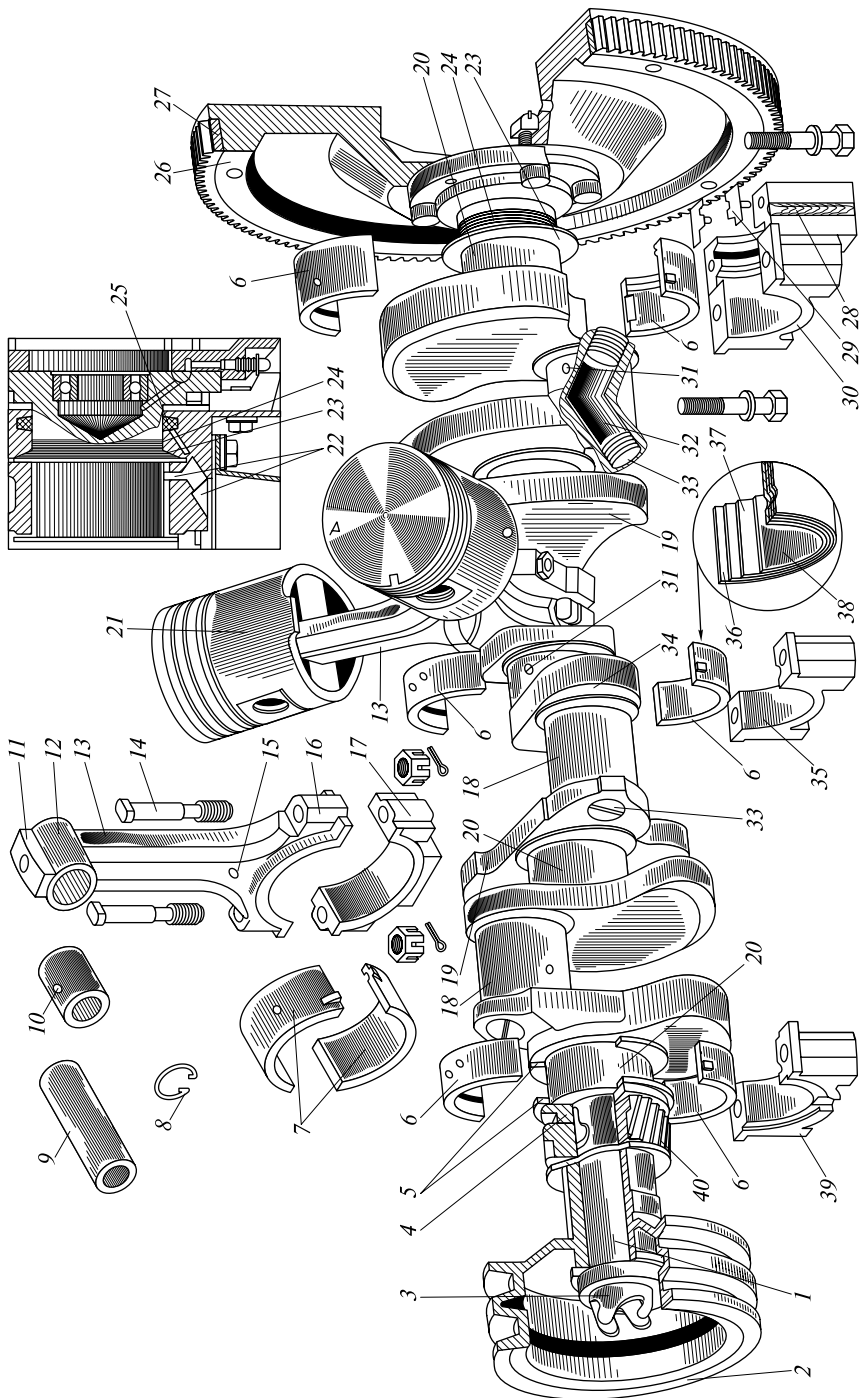
Қозғалтқыштағы иінді білік тік жолақты піспектің қайтымды ілгері қозғалысы біліктің айналмалы қозғалысына өзгертеді.

**Материалдар.** Иінді біліктер беріктігі жоғары шойыннан («ГАЗель», «Волга» ГАЗ-31029, ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1111, -1113 қозғалтқыштары) немесе жоғары көміртекті болаттан жасалған. Шойын иінді біліктер құймадан, болат – қақталып жасалады.

Шойын болаттан арзан болғанмен, әлсіз және одан жасалған бөлшектер көлемдірек. Белгілі пішінге келтірілген шойын иінді біліктің бағасы болаттан қақталған түрінен арзанырақ. Дегенмен металл шығындарының тым көп шығынға ұшырауына байланысты шойын иінді біліктерді қуаттылығы жоғары қозғалтқыштар үшін дайындау жарамсыз. Мұндай біліктермен жөндеу жұмыстары мен қозғалтқыштарға қызмет көрсету кезінде жұмыс істеу қиын.

**Конструкциясы.** Иінді біліктің негізгі бөліктері болып (3.5 сур.) негізгі 20 және бұлғақты 18 мойын табылады. Олар 34 жақпен бірігіп, солармен бірге ауыспалы ойықпен ұштасады. Негізгі және бұлғақты мойын саны бойынша иінді біліктер *толық тіректі* және *толық емес тіректі* болып екіге бөлінеді. Толық тіректі деп - әрбір бұлғақты мойынын екі жақтан негізгі мойыны бар иінді біліктер аталады. Толық емес – тым болмағанда бір бұлғақты мойыны екі жақтан негізгі мойыны жоқ түрі аталады. Қатардағы қозғалтқыштарда бұлғақты мойын саны цилиндрлер санымен сәйкес келеді. Цилиндрлері V-тәрізді орналасқан қозғалтқышта бұлғақты мойын саны цилиндрлерге қарағанда екі есе аз, себебі олардың әрбір бұлғақты мойнында екі бұлғақтан орнатылады: біреуі – он жақтан болса, екіншісі – сол жақ қатардан. Сонымен қатар иінді біліктің алдыңғы жақтағы соңын басы деп те атайды.

Иінді біліктің басында 1 тегершік кілтектің көмегімен 2 көмекші құралдардың жетегі орнатылады (су сорғысы, генератор, компрессор, гидравликалық күшейткіш және т.б) тұрғызылады. Сол жердегі кілтекке газ тарату механизмді 40 жетекті тегершік орнатылады. Егер де бөлу білігі цилиндрлер блогының басында орналасқан болса (ВАЗ-2110, -2111, -11113, ИЖ-2126), иінді біліктің басында тісті жұлдызша тұрғызылады. Одан тісті белбеудің көмегімен (ВАЗ-2110, -2111, -2112, ВАЗ-1111, - 11113 қозғалтқышта-



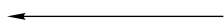
ры) немесе шынжырлар (ИЖ-2126 қозғалтқышы) бөлу білігінің қозғалысына келтіріледі. «Ока» автокөлігінің қозғалтқышында иінді білік тегершігінен теңестіруші білік жұмысқа келтіріледі.

«ГАЗель» автомобилі қозғалғышы иінді білігінің басында кілтке болат тірек тығырық, бөлу білігінің кілтегі, май қайырғы мен иінді білік тегершігінің күпшегі орнатылған. Барлық аталған бөлшектер біліктің алдыңғы бүйіржағына айналдырылған бұрандамен тартылған. Су сорғысы мен желдеткіш тартпа тегершігі, генератор тегершігі иінді біліктің күпшегіне бұрандамен бекітіледі. Осы тегершікте иінді біліктің айналуын тоқтату үшін демферлі құрылғы орнатылады. ЗИЛ-5301 автомобилі қозғалтқышының иінді біліктің басында аралық тегершік пен тіркелген тегершік құрылған. Аралықтан белгіленген біліктің жұмысына келтіріледі. Тартпа тегершіктің алдына май сорғысы мен алдыңғы май көрсеткіштің жетекші тегершік, оймақ кілтке иінді білік кілтегі орнатылады. Осы бөлшектердің барлығы біліктің алдыңғы бөлігіне айналдырылған бұрандамен тартылған.

Иінді біліктің соңғы бөлігінде сермерді тіркеуге арналған фланец бар. Фланец пен мойынның арасында май лақтыратын тарак 23 және майды айдайтын спиральды орам 24 бар. Иінді білік сермермен теңгерімге түседі.

Жөндеу жұмыстары кезінде теңгерімді бұзбау үшін және сермердің иінді білікпен дұрыс қосылуын қамтамасыз ету үшін фланецтер арнайы штивпен қамтамасыз етіледі немесе сермер мен фланецті бекітетін бұрандаларға арналған саңылаулардың біреуі өзгелерге қарағанда симметриясыз орындалып, бір жаққа қарай ығысады.

Иінді біліктің артқы жағында беріліс қорабының жетекші білігі үшін алдыңғы тірегі болып табылатын, шар тәрізді мойынтірек сығылған ұя бар.



### 3.5 сур. Шатунды топпен иінді білік тетіктері:

1 — басы; 2 — шкив; 3 — храповик; 4 — керме-тірек шайбасы; 5 — алдыңғы мойынтіректің бейметалл тірек шайбалары; 6 — бастапқы мойынтіректің қосымша парақшасы; 7 — шатунды мойынтіректің қосымша парақшасы; 8 — тоқтатқыш шығыршық; 9 — піспек сұққышы; 10 — төлке; 11 — піспек сұққышын майлауға арналған саңылау; 12 — шатунның жоғары басы; 13 — шатун; 14 — шатун қақпасының бұрандасы; 15 — шатунның дөңесі; 16 — шатунның төменгі басы; 17 — шатун қақпасы; 18 — шатун мойны; 19 — мойынның қарама-қайшы салмағы; 20 — бастапқы мойын; 21 — піспек; 22 — майды ағызға арналған дренажды жырашығы; 23 — артыңғы мойынның май лақтыратын тарағы; 24 — май айдайтын спираль айналымдары; 25 — артыңғы мойынтіректің тығыздамасы; 26 — сермер; 27 — тісті тәж; 28 — ағаш нығыздамасы; 29 — тығыздалған резеңке төсемесі; 30 — артыңғы мойынтірек қақпасы; 31 — бұлғақты мойынтіректі майлауға арналған арна; 32 — майды тазалауға арналған ортадан тепкіш қақпан; 33 — қақпан тығыны; 34 — бет; 35 — ортаңғы мойынтіректің қақпасы; 36 — қосымша парақша; 37 — жез-никель қабаты; 38 — үйкелуге қарсы СОС 6-6 қорытпа; 39 — алдыңғы мойынтірек қақпасы; 40 — тегершік.

Иінді біліктің шатунды мойнында механикалық бөліктен майды тазарту үшін қақпамен жабылатын ортадан тепкіш қақпа 32 орнатылады. Қақпаны тартқаннан кейін өздігінен айналып кетпеуі үшін жауып тастайды.

Қозғалтқыш шатунды мойында жұмыс істеген кезде ортадан тепкіш күш пайда болып, білікті жан-жаққа алып кетеді. Өзекті мойынтіректі ортадан тепкіш күштің әрекетінен қайта жүктеу үшін иінді білікте қарама-қайшы салмақ 19 орындалады.

Сол жерден дамитын ортадан тепкіш күшке қарсы бағытта шатунды мойында әрекет етеді. Осының нәтижесінде өзекті мойындар мен олардың мойынтіректері ортадан тепкіш күштің әсерінен жеңілдей түседі.

Иінді және үйлестіруші білік қиғаш тісті тістегершігі арқылы бірігеді және жұмыс кезінде иінді білікті осьтік бағытта қозғауға тырысатын күш пайда болады. Сонымен қатар, оған сермерге орнатылған жабысу әсер етеді. Әсіресе, біліктің орнын ауыстыруына тіркеуді қосу немесе өшіру кезіндегі үлкен күш әсер етеді. Иінді білікті ұстап тұруға өзекті мойынтіректің біреуін мықты қылып жасайды.

«ГАЗель», «Волга» ГАЗ-31029, ГАЗ-3307 қозғалтқыштарының иінді біліктері өзінің сығылуынан алдыңғы 5 өзекті мойынтіректен биметтал тіреу шайбалары 5 арқылы ұсталып тұрады. «ГАЗель» автомобилінің қозғалтқышында бұл шайбалар болат және алюминий, «Волга» ГАЗ-31029 көлігінде – болат баббитті. ЗИЛ-433100 және ЗИЛ-5301 автокөліктерінде иінді біліктер өзінің сығылуынан болат және алюминий шығыршықтар арқылы ұсталып тұрады. Бұл шығыршықтар бүйіржақ тіреуде бесінші өзекті мойынтірек арқылы құрылып, тіреу қақпасының науашасына кіретін тірек дөңесінен бекітілген. Артқы жағынан металл кермикалық жартылай шығыршық, алдыңғы жағынан болат алюминий шығыршық қойылады. ВАЗ-2110, -2111, -2112 автомобильдерінің қозғалтқыштарындағы иінді біліктің осьтік ауысуы екі тіреу жартылай шығыршықтары арқылы шектеледі. Олар екі жақтан ортаңғы өзекті мойынтірек арқылы қойылады. Артқы жағынан металл керамикалық жартылай шығыршық, алдыңғы жағынан болат алюминий шығыршық қойылады. Сонымен қатар, «Ока» автомобиль білігі жылжуының болат алюминий жартылай шығыршықтың сығылуы шектеледі.

Қосу тұтқышын қозғалысын жіберу және иінді білікті алмастыру үшін, мысалы тұтануды құрған кезде, «Волга» ГАЗ-31029, ГАЗ-3307, ИЖ-2126 автомобильдері қозғалтқыштарының алдыңғы бүйіржақ пен басқаларының храповиктері аударылған.

**Мойынтірек.** Иінді біліктердің өзекті және шатунды мойынтіректерінің ұқа ішпектен тұрады. Олар өзекті мойын мен тіректердің кішіреюі үшін қызмет етеді.

Өзекті мен шатунды мойынтіректерінің ішпқабырғасы жектері шағын көміртекті болат үйкеліске төзімді жоғары қалайы алюминий қабаты бар таспадан дайындалады. Әрбір мойынтірек



екі ішпектен құрылған. Осы тік ауысу мен ішпектердің аударылып қалуына цилиндр блок төсектерінде немесе төменгі алмалы-салмалы шатунды бастиектердің ішпектерде дағдыланған арнайы мұртшалар және цилиндрлер блогының тиісті мойынтірек қақпағындағы ойықтар кедергі келтіреді. Барлық өзекті ішпектерде шығыршықты бунақтар бар. Сол бойынша май үздіксіз ағыспен шатунды мойынтіректерге келіп түседі. Май арнасының майдың өтуі үшін ішпектерде аралықтар мен қартер қабырғалары арнайы бұрғылау бар. Бұл бұрғылау барлық өзекті ішпектерде жасалады және төсекке ішпектерді орнату кезінде қателіктерге жол бермеу үшін қажет. «ГАЗель», «Волга» ГАЗ-31029, ВАЗ-1111, -1113 маркалы автомобильдер мен басқаларында шатунды мойынтірек ішпектері, арнайы бұрғылау болады. Сол арқылы осы саңылау май арнасымен шатунды мойынтірекке түскен кезде цилиндрлер мен үлестіруші білікке бағытталған шатунды мойында майдың ағысы атып шығады.

ЗИЛ-433300 автомобильдерінің қозғалтқыштарында өзекті және шатунды үш қабатты (үш металды) мойынтірек ішпектері үйкеліске төзімді қабатты есепке алғанда қорғасын мен қоладан жасалады. Төменгі және жоғарғы ішпектер өзара байланысты емес, себебі жоғары ішпектер төменгіден май құюға арналған саңылау және үлестіруші шығыршықты жырашықпен ерекшеленеді.

Үш металл ішпек ұнтақты металургия әдісі арқылы жез-никель қабаты жағылған болат 37, таспадан тұрады. Оның жоғары жағында үйкелуге қарсы СОС 6-6 типті қабат болады.

Қосымша парақшаларда ешқандай жымдау операциясын жүргізуге болмайды. Механикалық бөлшектердің қажамасы, сызыққ ізі, дақтары немесе ішпектердің қабатталуы болған жағдайда, оларды жаңасымен алмастырады.

### 3.6. Сермер

Сермер 26 (3.5 сур.) піспектің өлі нүктеден шығуын жеңілдетеді. Жұмыс кезінде энергияны жинақтай отырып, ол қосымша ырғаққа көмектеседі. Сермер массасы айналымдардың жоспарлы өзгеруін қамтамасыз етеді. Қозғалтқышты іске қосу үшін, әсіресе іске қосатын тұтқышпен (стартер) сермерге тісті тәж нығыздалған 27.

Сермерлер сұр шойыннан құйылады. Бұл ретте, металдың негізгі массасы шеңберде инерция кезеңін ұзарту үшін шеңберде орналасады.

ЗИЛ-433100 автомобилі сермерінің шеңберінде фиксатор үшін жік болады. Ол жанармайды бұрку және клапанды механизмде саңылауды реттеу, алға кету бұрышын құрған кезде сермер-

мен бірге енгізіледі. Иінді білікке сермер сегіз бұранда арқылы бекітіліп, мойында иінді біліктің артыңғы тығыздамасы астында ортаға келтіріледі. Нақты бұрыштық қалып екі бекіту штифті арқылы қамтамасыз етіледі.

ГАЗ-3307 автомобилі қозғатқышының сермері иінді білікке төрт бұранда арқылы бекітіліп, оның біреуіне арналған саңылау бір жаққа қарай сығымдалған. Осының нәтижесінде сермерді иінді білікпен бір жағдайда ғана біріктіруге болады.

ВАЗ-1111 және -1113 қозғалтқыштарының сермерлері цилиндрлі дөңеспен иінді білік фланецінде ортаға келтіріледі және нұсқаушы төлкемен белгілі жағдайда тіркеледі.

«ГАЗель» автомобилі қозғалтқышының сермері иінді білікке төрт бұранда арқылы бекітіледі. Оның біреуі бір жаққа сығылған. Бұрандалардың сомындары жазылу пластинасымен бекітілген.

ВАЗ-2110, -2111 және -2112 қозғалтқыштарының сермерлері иінді білікпен білік фланецінде дөңеспен ортаға келтіріледі. Сермердің артқы жазықтығында тісті тәжі жанында конусты шұңқыр тәрізді орнату белгісі болады. Ол төртінші цилиндрдің шатунды мойнына қарсы тұруы тиіс.

Ілінісудің жетекші дискісінің батып қалуын болдырмау үшін сермердің жұмыс бетінде сызат болмауы тиіс.

### 3.7. Шатунды–піспекті топ

**Піспек.** Піспек жұмыс кезінде және қосымша такт – қосу, сығылысу, өңделген газдың шығуы мен газдың жарылу күшін қабылдау үшін қажет. Піспек жұмысының шарты үлкен механикалық және жылу жүктемелерімен сипаттас келеді. Нақтырақ айтсақ, жоғары

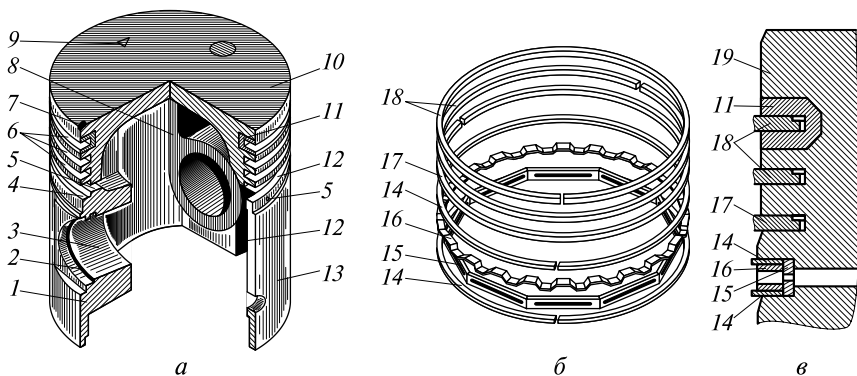
(2500 °С), қысым 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>) дейін және жылдамдық (піспек қозғалысының күші 15...20 м/с). Піспек қозғалысының әркелкілігі цилиндр ұзындығының орташа бөлігі маскимальды жылдамдықпен қозғалады, өлі нүктеге қозағысты азайтып, тоқтап қалады, инерцияның бар күшінің пайда болуына әкеледі. Піспектің үйкелісуінен механикалық тозу пайда болады, ал температура көтерілген кезде оның әрекеті жұмыс кезінде эрозиялық және коррозиялық тозуға ұшырайды. Сондықтан піспек материалы төмендегі құрамнан тұруы тиіс:

- жоғары механикалық беріктік пен жоғары температурада жұмыс істеуге төзімді;
- құрамы үйкеліске төзімді;
- жылу өткізгіш;

- сызықтық кеңеюдің төмен коэффициенті;
- коррозияға төзімді.

Мұндай жұмыс жағдайын қанағаттандыру үшін АК-4, АЛ-4, -25, -30 алюминий қорытпалары мен басқалары тиімді материалдар болып келеді.

Алюминийден жасалған піспектердің кемшіліктеріне сызықтық кеңеюдің үлкен коэффициентін және температураны арттыра отырып, механикалық сапаның бұзылуын жатқызуға болады. Мұндай кемшіліктерді жою үшін піспектер термиялық өңдеуден – жасанды түрде ескіруден өтеді. Піспектің негізгі бөлігі 1 түбі бар басы 10 және піспектің жанындағы бағытталған, белдемше деп аталатын 13 (3.6 сур.) қабырға болып табылады. Піспек басының ішкі бөлігінде беріктік қабырғалары болады. Піспекті шатунмен біріктіру үшін дөңесше 3 шығыршықты жырашық қызмет етеді. Піспектің бастиегіне компрессиялық 6 және аз алмалы шығыршықтарды 4 орнатуға арналған шығыршықты жырашық орнатылған.



3.6 сур. Піспек және піспекті шығыршықтар:

а — піспек; б — піспек шығыршықтары; в — піспек шығыршықтарын орнату; 1 — піспек; 2 — піспек сұққыштарының тоқтатқыш шығыршығына арналған жырашық; 3 — піспек сұққышын орнатуға арналған дөңесше; 4 — шағын салмалы шығыршықты құруға арналған жырашық; 5 — піспектегі дренажды арналар; 6 — компрессиялық шығыршықты құруға арналған жырашық; 7 — піспек түбіндегі құрылатын қасқалша; 8 — беріктік дөңесше қабырғалары; 9 — піспек тобы көлемін белгілеу; 10 — піспектің түбі; 11 — шағын салмалы шығыршықты құруға арналған жырашық; 12 — піспектің жанындағы температура тілімі; 13 — піспектің (белдемше) жанындағы қабырғалардың бағытталған бөлігі; 14 — май сылғыш шығыршықтың шығыршықты дискі; 15 — май сылғыш шығыршықтың шығыршықтың радиалды кеңейткіші; 16 — май сылғыш шығыршықтың осьтік кеңеюі; 17 — төменгі компрессиялық шығыршық; 18 — жоғарғы хромдалған компрессиялық шығыршықтар; 19 — түбімен қоса бастиек жасайтын піспектің бүйір қабырғасының нығыздалған бөлігі

Жоғары компрессиялық шығыршық үшін піспектің басына шойын ендіріме қойылады II. Оған компрессиялық шығыршық үшін жырашық кесіп жасалған. Май сылғыш шығыршыққа піспектің ішіне өтпелі бұрғылау – дренажды арна 5 жасалған. Сол арқылы цилиндрдің қабырғасынан алынған майдың артық қалдығы піспектің ішіне, бұдан кейін қозғалтқыш қартерінің тұғырығына ағады.

Цилиндрге піспекті іріктеу суық күйінде жүзеге асырылады. Піспек пен цилиндрдің арасын қыздыру кезінде піспектің желінуінің алдын алатын саңылау қалдырылады, майлы қабықша құруды қамтамасыз етеді. Биіктікте піспекті қыздыру бірдей жүргізілмейді. Әсіресе, жоғары бөлігі қатты қыздырылады. Бұл жерден піспек басы мен цилиндр арасындағы саңылаудың биіктігі бойынша көлемі әрқелкі. Белдемшенің төменгі жағында осы саңылау кішірейе түседі.

Суық қозғалтқышта піспек белдемшесі мен цилиндрдің арасында кішкентай саңылау алу және қыздыру кезінде піспектің желінуінің алдын алу үшін алюминий қорытпасынан жасалған піспек белдемшелері көлденең жолақта сопақша (белдемшенің пішіні шамамен 0,18...0,80 мм), ал піспектер – биіктігі бойынша конус пішінде жасалады. Кейбір қозғалтқыштардың піспектері жырығы бар белдемшелерден тұрады. Егер де белдемше сопақша болса, сопақша осінің аз бөлігі піспек сұққысы бойынан өтеді. Қыздыру барысында металдың шамадан тыс болуы салдарынан дөңесте ептіленген дәл осы жазықтықта кеңеюі орын алады және белдемше цилиндр пішініне ие болады.

Қозғалтқыш модельдерінің кейбір модельдерінде жылу реттегіш болат пластинкалар құйылады. Олар жылудың тегіс жайылуын қамтамасыз етеді және механикалық беріктікті ұлғайтады.

Піспек белдемшесінің биіктігі цилиндрге жіберілетін шекті қысымға байланысты. Ол 0,3 МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>) асып кетпеуі тиіс. Піспекті іске кірістіруді жақсарту үшін кей кездері жұқа қалайы (0,004.0,006 мм) қабатымен жабылады.

Піспектердің дұрыс орналастыру үшін цилиндрге міндетті түрде белгі қойылады. Мұндай белгі піспекті шатунмен біріктіру үшін де жасалады.

Піспек жоғарғы өлі нүкте – ЖӨН арқылы өткен кезде жанындағы күштің бағыты өзгереді және піспек цилиндрдің бір жағынан екінші жағына ауысады. Жылдам жүретін қозғалтқышта және қысқа шатунда бұл күш айтарлықтай болады және алмасу гүрсіл арқылы жүзеге асырылады. Әсіресе мұндай жағдай суық қозғалтқышта байқалады. Гүрсілдің болмауының алдын алу үшін піспек сұққышын 1,4.1,6 мм осін басқа жаққа максималдық күшпен алмастыру арқылы тоқтатуға болады. Осындай жылжыту нәтижесінде піспектің бастапқы ауысуы 3.4° жоғарғы өлі нүктеге дейін, цилиндрлердегі қысымы аса үлкен болмағанда орын алады. Піспек сұққыштың айналасында айналып, оның қозғалысы піспек шығыршықтарындағы үйкелісумен тежеледі. Бұл гүрсіл деңгейін біршама төмендетеді.

Дизель қозғалтқыштарының поршеньдерінің бағыттауыштары (юбки) сопақ конус тәрізді. Сонымен қатар, дизель қозғалтқыштарының поршенді бастарында жану камералары орындалады.

**Піспек шығыршықтары.** Шығыршықты жырашықтарда піспектердің бастиектеріне піспек шығыршықтары орнатылады. Көптеген қозғалтқыштарға екі компрессиялық және бір май сылғыш шығыршық салынады.

*Компрессиялық шығыршық* цилиндрде қайтымды-ілгерілемелі қозғалысында піспектің нығыздау қызметін атқарады. Піспек басынан цилиндрлерге жылжудың бөлінуі мен жану камерасынан қозғалтқыш қартеріне газдың жарып өтуінің алдын алады.

Шығыршықтар қажет пішінге келтіру арқылы шойыннан немесе болаттан көшірмелі қашау жолымен жасалады. Еркін күйінде шығыршықтардың сыртқы диаметрі цилиндрдің ішкі диаметрімен салыстырғанда үлкенірек, сондықтан цилиндрге қойылатын шығыршық оған тығыз жабыстырылады. Шығыршықтардың жапсарласуы *құлып* деп аталады. Жұмыс кезінде шығыршықтарды қыздыру барысында жылудың кенеюінің орнын толтыру үшін құлыптың жолында шамамен 0,20...0,80 мм саңылау қалуы тиіс. Піспектің жырашығына шығыршықтарды орнату кезінде құлыптар 180° бұрышында орналасуы керек. Компрессиялық шығыршықтардың биіктігі піспектің басында жырашықтың биіктігінен 0,04...0,09 мм-ге төмен. Саңылаудың үлкендігі барлық шығыршықтар үшін әртүрлі. Әсіресе, жоғары шығыршықта қатты қыздырылатын саңылаулар үлкен болады. Шығыршық төмен орналасқан сайын олардың саңылаулары кішкентай болады. Көптеген модельдерде қозғалтқыштар құлыптарының пішіндері түзу болып келеді, себебі мұндай құлыпты дайындау жеңіл. Компрессиялық шығыршықтардың саны қозғалтқыштың ептілігіне байланысты. Қозғалтқыш епті болған сайын қартерге газдың шығуына аз уақыт кетеді. Сәйкесінше, компрессиялық шығыршықтар аз қажет болады.

Жану камерасынан газдың біршама бөлігі үнемі қартерге шығыршықтардың ішкі цилиндрлік қабаты арқылы келеді де, шығыршықтардың цилиндр айнасына ығысуына себеп болады. Осылайша компрессиялық шығыршықтар газдың қысымымен цилиндрлерге жабысады. Егер де піспек шығыршығы цилиндрлердің айнасына тығыз жабыспаса, газдың бөлініп шығуы артады да, салдарынан шығыршық қыза түседі. Шығыршық пен цилиндр айнасының арасындағы майдың қызуы салдарынан қышқылданады. Нәтижесінде бөлінген көмірқышқыл газы (лақты шөгінділер) жырашық қабырғалары мен шығыршықтар арасындағы саңылауларын толтырады. Шығыршықтардың қозғалысы жырашықта қиындай түседі де еркін ауысуды тоқтатады. Бұл құбылыс шығыршықтардың *қаспақтану* (қоқыстануы) деп аталады және цилиндрдегі компрессияның кішіреюмен жалғасып, қозғалтқыш қуаттылығы жоғалады және майдың шығысы артады.

Цилиндр қабырғасына тығыз жабысуын қамтамасыз ету үшін шығыршықтар айналасы бойынша ауытқымалы радиалды салыстырмалы қысымымен дайындалады. Нәтижесінде шығыршықтың арнайы пішіні мен оның механикалық өңдеуіне қол жеткізіледі.

Көлденең қимадағы компрессиялық шығыршықтар әртүрлі пішінге ие болады: тікбұрышты немесе конус тәрізді. Конустық қимадағы шығыршық кіші тірек жазықтығына ие, сондықтан меншікті қысым цилиндр қабырғасына айтарлықтай үлкен болады. Бұл шығыршық айнаның байланысын жақсартады және жылдам іс ке кірістіруді, оның төзімділігін қамтамасыз етеді.

Қызмет көрсету мерзімін ұлғайту үшін жоғары жақтағы піспек шығыршығы хромдалады. Хромның қалыңдығы жұмысшы қабатында шығыршықтар 0,10...0,15 мм-ді құрайды. Бұл ретте, хромның сыртқы қабаты 0,03...0,06 мм — боркылдақ болып келеді. Жоғарғы компрессиялық шығыршықтарды хромдау майлау мен қызмет көрсету мерзімін жағдайын жақсартады. Төменгі компрессиялық шығыршықта электролиздік тұндыру тәсілі арқылы қалайы қалыңдығы 0,01...0,1 мм қабатына жағылады. Бұл цилиндрді іске кірістірудің қамтамасыз етеді және шығыршықтар мен цилиндрлердің қызмет көрсету мерзімін ұзартады. Қазіргі таңда борпылдақ хромдаудан молибденнің сыртқы қабатқа шаңдатуына көшеді.

*Майсылғыш шығыршық.* Цилиндрлердің ішкі жұмыс істейтін қабаты майланады. Майдың артық бөлігі цилиндрдің жоғарғы қабатына жану камерасына өтеді. Сол жерде біршама жанып, қышқылданады. Мұның барлығы майдың шамадан тыс кетуіне, піспектің түбіне, клапандардың басына, жану камерасының қабырғаларына күйіктің шоғырлануына және жұмысшы қоспаның жанып жарылуына, ұшқыннан тұтануына әкеледі.

Майдың жану камерасына келіп түсуіне компрессиялық шығыршықтар сорғысының әрекеті әсер етеді. Піспек жоғарғы өлі нүктеден (ЖӨН) төменгі өлі нүктеге (ТӨН) жылжыған кезде шығыршықтар айнаның цилиндрлерінің үйкелісуі мен инерция күшінен шығыршықтар жырашығына жабысады да, олардың астындағы және жырашықтардың түбіндегі саңылаулар майға толады. Піспек ТӨН-ге түсіп, жоғары қарай жылжыған кезде, шығыршықтар шығыршықтардың төменгі қабырғаларына жабысады да радиалды саңылау арқылы майды шығыршықтардың үстіндегі кеңістікке шығарып тастайды. Мұндай үдеріс әрбір піспектің әрбір қозғалысы кезінде орын алады және май жану камерасына жиналады.

Жану камерасына түсетін майдың көлемін төмендету үшін цилиндрлер айнасынан артық майды алып тастау керек. Ол үшін болат пен шойыннан жасалған май сылғыш шығыршықтар құрылады. *Шойын* майсылғыш шығыршықтар сыртқы жағынан шығыршықты бунақ болады. Ол шығыршықтың тірек жазықтығын кішірейтеді де, нәтижесінде меншікті қысым арта

түседі. Жырашықтардың түбі айнала тіліктерден тұрады.

*Болат* майсылғыш шығыршықтар үш немесе төрт элементтен тұруы мүмкін. Төрт элементті май сылғыш шығыршық екі болат шығыршықты дисктен 14, осьтік кеңейткіштен 16 және радиалды кеңейткіштен 15 құралады.

Үш элементті май сылғыш шығыршықтар екі болат шығыршық дискіден және бір болат екі функционалды кеңейткіштен тұрады. Болат шығыршықты дисктер қалыңдығы 0,080...0,130 мм хроммен жабылған. Шығыршықты орнату кезінде олардың піспек жырашықтарында дұрыс ораналасу тәрбітіне баса назар аудару керек. Бұдан басқа, қозғалтқыштар цилиндрлері блогына піспекті орнату кезінде, тегіс шығыршық дискілері 14 олардың құлыптары бір-біріне 180° бұрышта және компрессиялық шығыршыққа 90° бұрышта орналасатындай болуы тиіс.

*Түрлі автомобильдердің піспек шығыршықтарын орнату үлгілері.* ЗИЛ-433100 автомобилі қозғалтқышының піспегіне екі компрессиялық және бір майсылғыш шығыршықтан орнатылады. Жоғары жақтағы компрессиялық шығыршықтар сырты бөшке тәрізді сапасы жоғары шойыннан, трапециялы симметриялық қимадан дайындалады. Төменгі компрессиялық шығыршық - сұр қоспалы шойыннан, жұмысшы беті – конус тәрізді. Май сылғыш шығыршық – симметриялы қиықты сұр қорапты қоспалы шойын серіппелі еспе кеңейткіштен тұрады. Барлық шығыршықтардың жоғарғы қабаты хроммен жабылған.

ЗИЛ-5301 қозғалтқышының піспегі үш компрессиялық шығыршықтан тұрады. Жоғарғы жағы беріктігі мықты хромдалған шойыннан жасалған, қимасы тең бүйірлі трапеция тәрізді. Бұл оны жырашыққа кез келген тұсынан орнатуға мүмкіндік береді. Екінші және үшінші компрессиялық шығыршықтар – конус тәрізді. Шығыршық жырашығына дұрыс орналастыру үшін құлыптың жанындағы бүйіржақта «Жоғары» деген белгі болады. Майсылғыш шығыршықтар – спиральды кеңейткіші бар қорапты қимадан.

ГАЗ-3307 автомобилінің қозғалтқышы әрбір піспекте екі компрессиялық шығыршық пен бір майсылғыштан тұрады. Майсылғыш шығыршық – болат, екі тегіс хромдалған дисктен, осьтік және радиалды кеңейткіштен тұрады.

ВАЗ-2110, -2111 және -2112 қозғалтқыштарында бөшке тәрізді хромдалған жоғары компрессиялық шығыршықтар бар, төменгі компрессиялық шығыршық қырнауыш типті. Хромдалған жұмыс жазықтығы және болат айналмалы серіппесі бар май сылғыш шойын шығыршық. Піспектің жырашығына орнату белгілерін ескере шығыршықтар орнатылады.

«Волга» ГАЗ-31029 автомобилінің қозғалтқышының әрбір піспегінде екі компрессиялық шығыршық бар. Жоғары компрессиялық шығыршық хроммен, төменгі жағы қалайы қабатпен қапталған. Май сылғыш шығыршық – болат, төрт элементтен тұрады. Болат дискілердің жұмыс дискілері хромдалған.

ВАЗ-1111 және -1113 қозғалтқыштары піспектерінде үш шығыршық бар. Жоғары компрессиялық шығыршықта бөшке тәрізді хромдалған шығыршық бар. Төменгі компрессиялық шығыршықтар қырнауыш типті. Май сылғыш шығыршықтар шойыннан жасалған. Жұмыс істейтін ернеуіне хром жабылған. Шығыршықтардың астына болат серіппелі байлау орналасқан. Жөнделетін мөлшерлі шығыршықтарда «40» немесе «80» сандары қойылады. Бұл сыртқы диаметрдің 0,4 немесе 0,8 мм-ге ұлғаюына сәйкес келеді.

ИЖ-2126 автомобилі қозғалтқышының піспегі үш-үш шығыршықтан тұрады. Барлық шығыршықтар шойыннан жасалады. Олардың екеуі компрессиялық, үшіншісі – май сылғыш.

«ГАЗель» автомобилінің піспегі екі компрессиялық шығыршықтан құралған. Жоғарғы жағы беріктігі мықты, шымыр шойыннан құйылған. Жұмыс істейтін қабықшасы хром қабатынан тұрады. Төменгі компрессиялық шығыршық сұр шойыннан құйылған. Жақсы жұмыс істеуі үшін сыртқы цилиндр қабаты қалыңдығы 0,006 ..,0,012 мм қалайыдан жасалған. Кейбір шығыршықтар жабындысы тұтастай фосфаттан болуы мүмкін. Төменгі компрессиялық шығыршықтың ішкі цилиндр қабатында қырнау бар. Осы қырнаумен шығыршық жоғарыға, піспектің түбіне қарай бағытталуы керек. Осының арқасында цилиндрлерге орнатылған жаңа шығыршықтар біршама аударылып, цилиндрдің айнасына шетімен ғана жабысады. Бұл шығыршықтардың цилиндр айнасына іске кірістіруді жақсартады. Бұл ереженің бұзылуы майдың күрт шамадан тыс кетуі мен қозғалтқыштың түтіндеуін тоқтатады. Жоғарғы компрессиялық шығыршықтың шеті болмайды. Май сылғыш шығыршық жиналмалы, үш немесе төрт элементтен тұрады. Шығыршықты дискілердің жұмыс цилиндр қабатының қалыңдығы 0,080 ..,0,130 мм болатын хроммен жабылған.

ЗМЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштарында үш элементтік май сылғыш шығыршықтар орнатылады. Осы қозғалтқыштар піспегінің төменгі жағында газ тарату фазасы бұзылған кезде клапан бастиектерінің піспек түбіне соққы тимеуін қамтамасыз ететін шенжоңғы (тереңдік) бар. ЗМЗ-4061 қозғалтқыштары піспектерінің түбінде жану камерасын ұлғайтуға арналған тереңдік жасалған. Дәл осындай тереңдік ПАЗ-3205 автобусының қозғалтқыштарында да бар.

### 3.8 Піспек сұққылары

Піспек сұққылары піспектің шатунмен топсалы қосылуына арналған. Олар өте берік болуы тиіс, себебі жұмыс кезінде бағыты мен көлемі бойынша өзгертін бар салмақты қабылдайды. Көміртекті немесе аз көміртекті болаттан жасалады.

Аз көміртекті болат сұққылары тереңдігі 1...1,5 мм үстіңгі



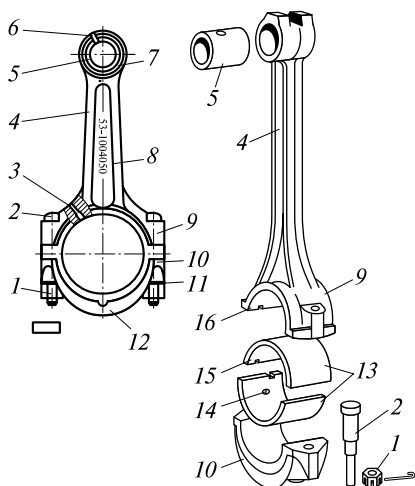
кірігуге және жиілігі жоғары токтың үстіңгі шынығуына, бұдан кейін белгілі бір қаттылыққа дейін ұшырайды. Көміртекті болат сұққылары тереңдігі 1...1,5 мм шынығуға тап болады. Үйкелісті азайту үшін сұққылардың жоғарғы қабаты жылтырай түседі. Термиялық өңдеуден кейін сұққылардың қатты төтеп бергіш қабаты мен тұқыр өзек пайда болады. Бұл екпінді және айнымалы таңбалы жүктеме жағдайында өте қажет.

Піспек сұққысы 9 (3.5 сур.) шатунның жоғары бастиегі арқылы өтетін және соңымен піспектің дөңесшесіне 3 (3.6 сур.). сүйкнетін қысқа болат түтік тәрізді болып келеді. Көптеген заманауи қозғалтқыштарда қалтқылы сұққылар қолданылады. Мұндай сұққылар шатунның бастиегіне және піспектің дөңесшесіне еркін орнатылады. Сұққыны осьтік алмасуынан ұстап тұру үшін піспектің дөңесшесіне тоқтатқыш шығыршық үшін 2 жырашық орындалады. Бұл жырашыққа сұққыларды орнатқаннан кейін, серіпелі тоқтатқыш шығыршық 8 орнатылады (3,6 сур.). Қалтқылы сұққылар айналасы бойымен біркелкі тозады, сондықтан ұзақ қызмет етеді. Қыздыру барысында болат сұққылар алюминий піспекпен салыстырғанда аз кеңейеді де, суық қозғалтқыш жұмыс істеген кезде гүрсілдің пайда болуына әкеледі. Гүрсілдің алдын алу үшін шатунды-піспекті топты жинастыру кезінде алдын ала температура 70...80 °С-ға дейін қыздырылады, кейін піспек пен шатун сұққымен біріктіріледі. Салқындатылғаннан кейін сұққы піспектің дөңесшесіне сығылады. Қозғалтқыш жұмыс істеген кезде піспек қыздырылады да, сұққы босатылып, піспек дөңесшесінде және шатунның жоғары бастиегінде еркін айнала алады. ЗИЛ-433100 автомобилі қозғалтқышының піспегін 80...100 °С температураға дейін қыздыру керек.

Кейбір қозғалтқыштардың (ВАЗ-1111, -11113) сұққылары шатунның жоғары бастиегіне нығыздалады, сол жерде қозғалтқыш жұмыс істеген кезде қозғалыссыз қалады. Сұққыларды орнату келесі жолмен жүзеге асырылады. Шатун 240 °С-ға дейін электр пеште қыздырылады, дискке бекітіліп, оған дөңесшелердегі саңылаулар шатунның жоғары бастиегіне сәйкес келетіндей кигізіледі де, сұққы саңылауына итеріледі. Мұндай сұққылар тұтастай емес, қалтқылы тәрізді емес, біржақтан тозады.

### 3.9. Шатундар

**Конструкциясы.** Шатун қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған кезде сұққы арқылы піспекке және піспектен қозғалтқыштың иінді білігіне күш береді. Ол піспектің қайтымды-ілгерілеме қозғалысын иінді біліктің айналмалы қозғалысына қайта өзгертеді.



3.7 сур. Шатун:

1 — сомын; 2 — бұрандама; 3, 14 — майға арналған саңылау; 4 — шатунның өзегі; 5 — қола төлке; 6 — піспек сұққысына май өтетін саңылау; 7 — шатунның жоғарғы бастиегі; 8 — төменгі бастиектің нөмірі; 9 — шатунның төменгі бастиегі; 10 — төменгі бастиегінің қақпасы; 11 — тоқтатқыш сомын; 12 — белгі; 13 — ішпектер; 15 — мұртша; 16 — шатун бастиегіндегі ойық

Шатунның негізгі бөлігі өзек 4, жоғары бастиегі 7 және төменгі бастиегі 9 қақпасы бар (3.7 сур.). Шатунның өзегі көлемі мен бағыты бойынша үлкен салмақ алады, сығылысуға, иілуге және созылуға ұшырайды. Мұндай салмақты ұстап тұру үшін шатун мықты және қатты, инерциялық күштің төмендеуі үшін барынша жеңіл болуы мүмкін. Мұндай салмақ металдың бірдей шығындалуы кезінде қиманың қос таврлы өзегін ұстап тұрады. Шатунның өзегі біртіндеп қиығы ұлғайтылады, төменгі бөлігіне ауысады. Жоғары бастиегі тұтас болып жасалады.

Шатун күрделі қозғалыс жасайды. Шатунның жоғары бастиегі көбінесе қайтымды ілгерілеме қозғалады. Бұдан басқа, піспектің дөңесшесіне қатысты біршама бұрышқа иіледі.

Ол дөңесшегі үйкелесіп қалмауы үшін олар шатунның бастиегіне дөңесшелердің қондыру ұясына қарағанда 2...4 мм-ге қысқа жасалады.

Төменгі бастиек шатунды мойынмен бірге қозғалады, бір уақытта қайтымды-ілгерілеме және тербемелі қозғалыс жасайды.

Төменгі бастиектері шатунның осіне перпендикуляр түрде қиықпен алмалы-салмалы етіп жасалынады. Мұндай қиық барлық автомобильдерде қолданылады. ЯМЗ-236 қозғалтқышында төменгі бастың жалғағыш жазықтығы шатунның осіне бұрыштап орнатылған. Бұл оның піспек монтажі немесе демонтажі кезінде шатунмен бірге цилиндрге еркін өтпеуі үшін жасалған. Шатундар сапасы жоғары көміртеккі немесе қоспалы болаттан жасалады, қалыптаудан кейін механикалық және термиялық өңдеуден (шынықтыру және босату) өтеді. Шатунның жоғарғы басына үйкелісті төмендету үшін сырғанау рөлін атқаратын төлке нығыздалады. Төлкелерді жасауға әртүрлі материал қолданылады. ЗИЛ-433100, ВАЗ-2110, -2111, -2112 автомобилінің қозғалтқыштарына

болат тәрізді төлке, «ГАЗель» автомобилінің қозғалтқышына қалайы қоладан құйылған төлке қолданылады.

Піспек сұққыларын майлау үшін жоғары бастиекте және төлкелерде арнайы саңылаулар бар 6 (3.7 сур.).

**Құрастыру.** Төменгі ажырамалы бастиек алмалы-салмалы қақпа және өзекпен бірге орындалған аркадан тұрады. Ол аркамен бұрандалар арқылы біріктірілген. Қақпаның бекіту бұрандамасы мен шатунды бұрандалар сомындары қоспалы болаттан дайындалған және термиялық өңдеуден өткен. Шатун бұрандамалардың сомындары  $6,8 \cdot 10^7, 5 \text{ Н} \cdot \text{м}$  ( $6,8 \cdot 10^7, 5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$ ) күшімен тартылады және «Унигер-9» қымтағымен бекітіледі. Кейбір қозғалтқыштарда герметика болмаған жағдайда, арнайы штампталған сомын қолданылады. ЗИЛ-433100-де қақпасы шатунға сомын және екі бұрандамен бекітіледі, бұранда өзегін - берік, қақпасына - бос орнықтырылады. Барлық қозғалтқыштарда шатундардың төменгі бастары қақпашаларды жинаған кезде өңделеді, сондықтан өзара тәуелді болмайды. Жинақтау барысында шатундармен қақпашаларды шатастырып алмау үшін оларға тұрғызылатын цилиндр нөмірі таңбаланады. Жинақтау барысында бұл нөмірлер бір жақтан орналастырылуы керек. Бұдан басқа, қақпа мен шатун өзегінің аркасындағы тереңдік ішпектердің белгілеу дөнесі де бір жақта болуы тиіс.

Көптеген шатунның қозғалтқыштарында төменгі басында диаметрі 1,5 мм саңылау болады. Сол арқылы оның майлы арнамен түйісуі кезінде шатун мойнынында майдың ағысы сыртқа лақтырылады және цилиндрлердің айнасына жағылады. Бұл саңылау қозғалтқыштың *оң жақ* бағытына, қарама-қайшы үйлестіру білігіне бағытталуы тиіс.

V-тәрізді қозғалтқыштар шатунның төменгі кеңістігі бір қатардағы қозғалтқыштардан аз, диаметрі үлкен болу керек. Бұл жағдай V-тәрізді қозғалтқыштарда әрбір шатун мойнында екі шатунды орналастырумен түсіндіріледі.

ГАЗ-3307 қозғалтқыштарының піспегі бар шатундарын жинау кезінде келесі тәртіпті сақтау керек: цилиндрлердің сол жақ қатардағы шатундарын шатунның нөмірі мен оның қақпасындағы белгісі қозғалтқыштың алдыңғы жағына қарайтындай, ал оң жақ қатарды керісінше орнату керек. Піспектер шатундармен қандай жағдайда да піспектегі «Алға» жазуы қозғалтқыштың алдыңғы қатарына қарайтындай болуы тиіс.

Шатунның басындағы мойынтірек рөлін ішпек атқарады. Олар үйкеліске төзімді жұқа қорытпа жабылған аз көміртекті болат лентадан дайындалады. «ГАЗель» қозғалтқышында үйкеліске төзімді қорытпа жоғары қалайы мен алюминий қорытпасынан, «Волга» ГАЗ-31029, ЗИЛ-5301, ИЖ-2126 қозғалтқыштарында

піспектері болат алюминийден болады. Дизель ЗИЛ-433100 үш қабатты қорғасын қола үйкеліске қарсы қабаты бар піспектен жасалған. Шатундардың төменгі бастиегінің ішінде піспектердің айналып кетпеуі үшін піспектерде мұртшалар 15 мөрленеді, ал арка мен шатунның төменгі басының қақпасында піспектің мұртшалары кіретін саңылаулар 16 кесіледі. Саңылауларды жинақтау барысында қақпашалар шатун аркасының саңылауына қарсы болуы тиіс.

### 3.10. Күш агрегатының аспасы

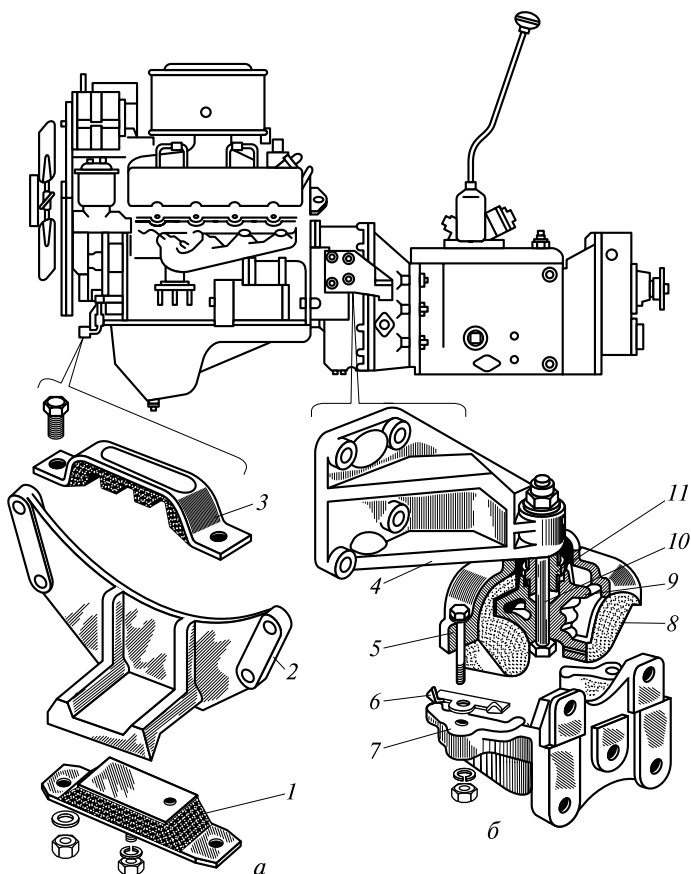
Күш агрегатқа қозғалтқыш, ілініс механизмі мен беріліс қорабы кіреді. Қазіргі заманғы қозғалтқыштар біркелкі болып келеді, дегенмен жұмыс істеген кезінде (тербеліс) діріл пайда болады да, автомобильдің рамасына беріледі. Тегіс емес жолдармен жүрген кезде және әсіресе арықтар мен жолдың екі жағындағы жыралардан өткенде, рамалар ауытқып, соңында істен шығуы мүмкін цилиндрлердің блоктарында тербеліс пайда болады. Оның алдыналу үшін қозғалтқыштар рамаға тым қатты емес, резеңке жастықшалармен бекітілуі тиіс. Қозғалтқыштар рамаға үш және төрт, бес нүктеден бекітілуі мүмкін.

ЗИЛ-433100 автомобилінің қозғалтқышы алдыңғы және артқы бағандарда тұрады (3.8 сур.). Қозғалтқыштың алдыңғы жағы төрт бұрандамен алдыңғы тіреудің кронштейніне 2 бекітіледі. Кронштейннің көлденең сөресі автомобильдің бірінші көлденең рамасының төменгі 1 және жоғарғы 3 резеңке металл жастықшалардың арасында болады. Артқы тіреу саны екеу. Олар сыналы резеңке элементі арқылы алмалы салмалы болады. Екі жағынан төрт бұрандасы бар қозғалтқыш артқы кронштейнге 4 бекітілген. Резеңке жастықша 8 жабыстырылған табанымен 9, тартылмалы бұрандамен тірек кронштейні және қақпа 5 арасына ығысады. Тартылмалы бұранда төлкеге 11 орнатылған. Қақпа 5 пен артқы тіреу 7 арқылы резеңке жастықшаның 8 отырып қалуының орнын толтыратын реттеуіш төсемелер 6 орнатылған. Бұл төсемелерді автомобиль 50 000 км жүріп өткеннен кейін алып тастау қажет. Күш агрегаттың тіреу кронштейндері мен тіреу табандары сомын бұрандалары арқылы біріктіріледі.

«Волга» ГАЗ-31029 автомобилінің қозғалтқышы үш нүктеде бекітіледі: екі тіреуіш алдыңғы цилиндр блоктарының алдыңғы қатарында, үшінші тіреуіш артынан, яғни алдыңғы бөліктен беріліс қорабы ұзартқышының алдыңғы бөлігінде орнатылған.

ГАЗ-3307 автомобилінің қозғалтқышы рамаға төрт нүктеде бекітілген. Оның екеуі цилиндрлер блогының алдыңғы жағынан, екеуі артынан орналасқан. Арттағы тірлеулері болып сермер мен ілінісу қартерінің табаны саналады.

ВАЗ-2110, -2111, -2112 автомобилінің қозғалтқыштары үш нүктеде бекітіледі. Артыңғы тіреу болып саналатын кронштейнге бұранданың көмегімен екі шектеуіш арқылы артқы тіреу жастықшасы автомобильдің артыңғы шанағына бекітіледі.



3.8. сур. Күш агрегатының аспасы:

а — алдыңғы тіреу; б — артқы тіреу; 1 — төменгі жастықша; 2 — алдыңғы тіреу кронштейні; 3 — жоғары жастықша; 4 — артыңғы кронштейн; 5 — қақпаша; 6 — реттеуші төсеме; 7 — артқы тіреу кронштейні; 8 — резеңке жастықша; 9 — табаны; 10 — тартылмалы бұранда; 11 — төлке

Сол және оң жақ лонжеронға резеңке жастықшалар арқылы оң және сол жақ қозғалтқыш тіреулерінің кронштейндері жабыстырылған кронштейндер бекітілген.

ИЖ-2126 автомобилі қозғалтқышының аспасы үшін цилиндрлер блогына оң және сол аспаның түйіндері бекітілген. Қозғалтқыштың артқы жағына екі бұрандамен шешілмелі көлбеу жабыстырылады. Қозғалтқыш тіреулерінің астында резеңке жастықшалар орналастырылған.

«ГАЗель» автомобилі қозғалтқыштарының аспалары қозғалтқыштың екі кронштейнінен, қозғалтқыш бөлігінің алдыңғы

жағында екі жақта орналасқан екі резеңке жастықшадан, беріліс қорабы ұзартқышының артқы резеңке жастықшасынан тұрады.

Резеңке жастықшалар рамалардың көлбеу жағында құрылады. ВАЗ-1111 және -11113 автомобилінің қозғалтқыштары шамақтың рамасы астына үш нүктеде бекітіледі. Қозғалтқыштың артқы жағында тіреу кронштейні мен артқы тіреуі болады. Қозғалтқыштың сол жақ бөлігін орнату үшін сол жақ тіреу мен сол жақ тіреу аспаның кронштейні бар. Бекітудің үшінші нүктесі аспаның алдыңғы тіреуі мен сол жақ тіреу кронштейні болып табылады. Автомобильден күш беру агрегатын шешу кергішпен бірге жүзеге асырылады. Бұл ретте алдыңғы дөңғалақтардың жетек біліктері дөңғалақтардан ажыратылып алынады да, күш беру агрегатымен бірге шешіледі. Қозғалтқыш тіреулерінің астына резеңке жастықшалар орналастырылады.

Тіреулердің астындағы резеңке жастықшалар автомобиль қозғалған кезде, қозғалтқышқа түсетін екіпін соққысын азайтып, рама мен шамақ дірілін төмендетеді. Бұдан басқа, тіреулер қозғалтқышты тіркелуді өшірген кезде, автомобиль кенеттен от алдырғанда немесе тоқтағанда бойлай жылжудан сақтап тұрады. Бұл мақсат үшін көптеген қозғалтқыштарда қозғалтқыш пен көлденең раманы біріктіретін реактивті тартпа болады.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Қос иінді-шатунды механизм не үшін қажет?
2. Цилиндр блоктары қалай құрастырылған және қандай материалдардан жасалған? Осы материалдардың артықшылықтары мен кемшіліктерін атап өтіңіз.
3. Цилиндр блогы бастиктері мен олардың төсемдері қалай жасалған?
4. Иінді біліктер не үшін қажет және қалай жасалған? Оларды қандай материалдардан әрі қалай жасайды? Осы материалдардың артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
5. Шатундар мен олардың мойынтіректері не үшін қажет әрі қалай жасалған?
6. Піспектер не үшін қажет және олардың құрылысы қандай?
7. Піспекті шығыршықтардың міндеті, құрылысы мен жұмысы туралы айтып беріңіз
8. Піспекті сұққылдардың міндеті, құрылысы мен жұмысы туралы айтып беріңіз
9. Сермердің құрылысы мен міндетін түсіндіріңіз.
10. Қозғалтқыштардың түрлі модельдерінің иінді біліктері осы тік жылжып кетуден қалай сақталады?
11. Иінді біліктің негізгі мойынтіректерінің міндеті мен құрылысын түсіндіріңіз.

## 4 т а р а у

### ГАЗ ТАРАТУ МЕХАНИЗМІ

#### 4.1. Газ тарату механизмдерінің түрлері

Газ тарату механизмі жанармай қоспалардың (карбюраторлық қозғалтқыштарда) немесе ауаның (дизельде) уақытында цилиндрге жеткізілуін және пайдаланылған газдарды шығаруын қадағалайды. Сығылау кезінде және жұмыс кезінде газ таратушы механизм қоршаған ортадан жану камераларын сенімді оқшаулайды.

Барлық төрт тактілі карбюраторлық қозғалтқыштар мен дизельдер клапанды газ тарату механизмдерінен тұрады. Бұл қозғалтқыштарда жанармай қоспалар немесе ауа кіріс клапандары арқылы енеді, ал пайдаланылған газдар шығуы — шығыс клапандары арқылы шығарылады.

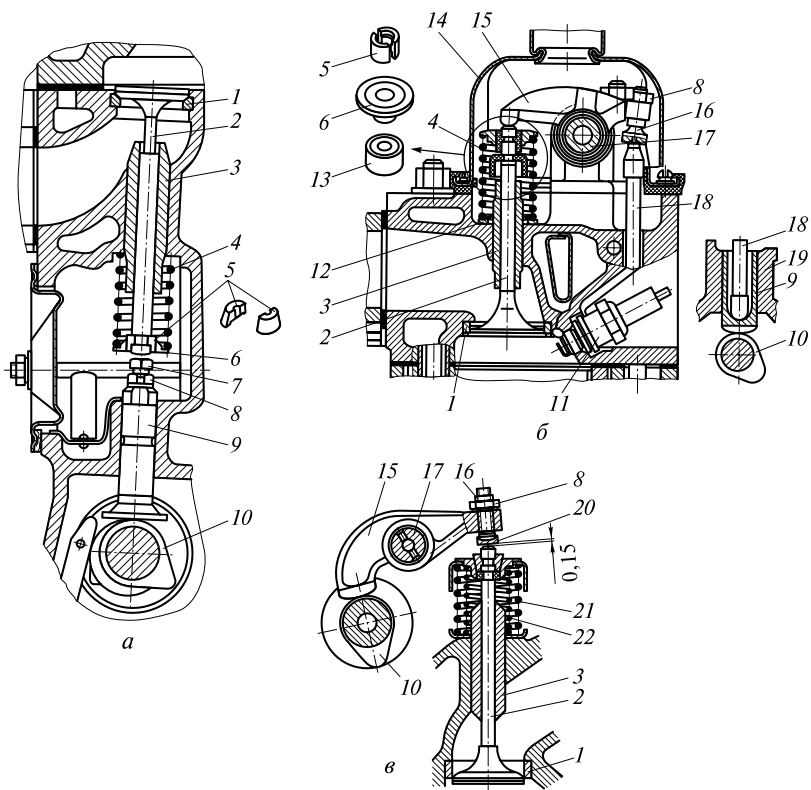
Екі тактілі қозғалтқыштарда клапандар қызметін үш ұяшық орындайды: кіріс, шығыс және үрлемелі. Екі тактілі қозғалтқыштағы газ тарату механизмінің үрдісі қос иінді-шатунды механизм арқылы жүзеге асырылады, ол кері қозғалыс кезінде кезектесіп ұяшықтарды ашады және жабады, жанармай қоспалардың немесе ауаның цилиндрге жеткізілуін және пайдаланылған газдарды шығаруын қадағалайды, сонымен қатар жұмыс қоспасы мен жұмыс жүрісін сығады.

Газ тарату механизмдері орналасуы бойынша төменгі және жоғарғы клапанды болып келеді.

**Клапаны төмен орналасқан және тарату білігі бар газ таратушы механизмдер** (4.1, а сур.). Қазіргі кезде олар өте сирек кездеседі (ЗИЛ-157КД және ГАЗ-52-04 автокөліктерінің қозғалтқыштары). Тарату білігі бұл жағдайда 19 цилиндрлер блогында орналасады және оның камераларына 10 тікелей итергіштер 9 тіреледі, бұрандаларды реттеу бұрандасы 7 мен құлыпты сомбындармен 8 бекітілген. Клапан ұяшығы 2 цилиндрлер блогына бастырылған, ал клапан бағытталушы төлкеде 3 орналасқан. Клапан серіппемен 4 жабылады, бір ұшымен цилиндрлер блогына тірелсе, ал екіншісі — серіппе тақтайшасына 6 бекітіледі. Серіппе тақтайшасы айналмалы тармақшада бекітілген клапан шыбығының төменгі бөлігінде сухарь 5 көмегімен ұсталынады. Мұндай механизмнің ерекшелігі қарапайымдылығында, бөлшектердің аздығы және бағасының төмендігінде. Кемшіліктеріне клапан өзегі мен реттеуші итергіш бұранда арасындағы жылу саңылауларының өзгерту қиындығы жатады. Клапандардың төмен орналасқан жағдайда цилиндрлерді толтыру жеткіліксіз, себебі жанар-

май қоспалардың цилиндрге түсуі үшін көлденең және жоғары учаскелерін өту арқылы қиын жолдан өтуі тиіс.

**Клапаны жоғары орналасқан әрі таратушы білігі төмен орналасқан газ таратушы механизмдер** (4.1, б сур.). Мұндай механизмдер құрылысы күрделі болады және ЗИЛ-433100, -5301, «ГАЗель», «Волга», ГАЗ-3307 автомобильдерінің қозғалтқыштарында қолданылады. Бұл қозғалтқыштарда реттеуші білік 10 цилиндрлер блогында 19 орналасады. Білік жұдырықшаларына итергіштер 9 келіп тіреледі, олар штанг 18 көмегімен реттеуші бұрандалар 16 арқылы рокерға 5 салмақ түсіреді, ал одан клапан өзегіне 2 ауысады.



4.1. сур. Газ таратушы механизм:

а — клапандары төмен орналасқан және таратушы біліктер; б — таратушы біліктің клапандары жоғары және төмен орналасуы; в — клапандары жоғары орналасқан және таратушы біліктер; 1 — клапан ершігі; 2 — клапан; 3 — бағыттаушы төлке; 4 — серіппе; 5 — сухарь; 6 — клапанның серіппе тарелкесі; 7 — реттеуші бұранда; 8 — қарсы сомын; 9 — итергіш; 10 — таратушы біліктің жұдырықшасы; 11 — оталдыру білтесі; 12 — тірек шайба; 13 — клапанның майды көрсететін қақпағы; 14 — блоктың бастиек қақпағы; 15 — рокер; 16 — реттеуші бұранда; 17 — рокер осі; 18 — штанга; 19 — цилиндрлер блогы; 20 — ұшы; 21 — ішкі серіппе; 22 — сыртқы серіппе;



Клапан ершігі 1 цилиндрлер блогының басына қысылған. Механизм клапаны төмен орналасқан газ таратушы механизмімен салыстырғанда қиындау әрі қымбаттырақ келеді, алайда жылу саңылауларын реттеу үрдісі әлдеқайда қарапайым келеді, себебі дайындық жұмысы блок бастиегін 14 шешуден ғана тұрады. Осы механизм көмегімен жанармай қоспалардың немесе ауаның цилиндрге жеткізілуі жақсарады және пайдаланылған газдардан тартылады.

**Клапандары жоғары орналасқан және таратушы білігі бар газ таратушы механизмі** (4.1, в сур.). Оның құрылысы қарапайым келеді, себебі онда итергіштер мен штангалар болмайды. Рокерлер 15 рокер осьтарына 17 орнатылған және бір ұшымен таратушы білік жұдырықшаларына 10 тіреледі. Екінші ұшына реттеуші бұранда 16 тағылған, ол клапан өзегіне 2 күшейткіш әсер береді. Бұл мезанизмнің кемшіліктеріне таратушы білік тартпасының әлдеқайда қиын болатыны жатады. Таратушы білік шынжырлы білік (ИЖ-2126) немесе белдікті (ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1111, -11113) желіден тұрады. Шынжыр немесе шынжыр жұмыс кезінде созылады, сондықтан арнайы реттеуші құрылғылар қажет. Жоғары жағында орналасқан таратушы білік жоғары жылдамдықты қозғалтқыштарда қолданылады, себебі бұл жағдайда қозғалыс таратушы білік жұдырықшасынан рокер арқылы клапанға беріледі және газ таратушы механизмнің аралық тетіктерінен (итергіштер мен штанг) бас тартуға болады, кері әсер етуші қозғалыс пен үлкен энерциялы болып келеді.

Клапандар сығылу кезінде және жұмыс жүрісі барысында қозғалыссыз және серіппелермен ұшықтарға кіріс және шығыс арналарын жаба отырып, тығыз кемкерілген. Иінді біліктің айналымы кезінде тегершік арқылы айналым таратушы білігіне жеткізіледі, ол айнала отырып, жұдырықшамен бірге итергіштерге жеткізіледі және оларды штангамен бірге жоғары көтереді. Штанга рокер осімен бұрылады, ол клапан өзегіне келіп күшпен итереді де жібереді, кіріс немесе шығыс құбырларын ашады. Кейінгі айналым кезінде тарату білік жұдырықшасы итергіштен шығады, итергіш пен рокерді босата отырып, клапан механизмі серіппе әсерімен бастапқы қалпына келеді. Одан кейін барлық үрдіс қайталаанады.

## 4.2. Таратушы тісті доңғалақтар

Жүк автомобильдері қозғалтқыштарында таратушы біліктер иінді және таратушы білікке бекітілген тісті доңғалақтар қозғалысымен жүзеге асырылады. Тегершікті дұрыс қосу үшін оларда арнайы белгілер болады.

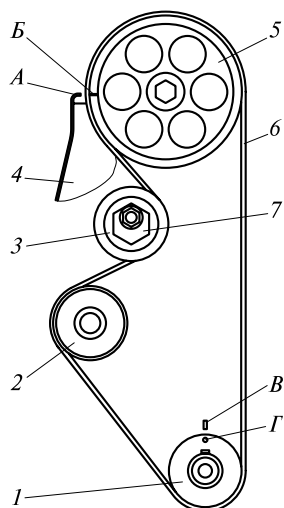
ЗИЛ-5301 қозғалтқыштарында иінді білік тегершігін айналым қалпына аралық тегершігі жүзеге асырады, сол арқылы таратушы білік тегершігі мен жоғарғы қысымды сорғылайтын жетек тегершігі айналысқа түседі. Таратушы тегершіктер қисық тісті

болып келеді, себебі мұндай тегершіктер тегіс тістіге қарағанда әлдеқайда тыныш жұмыс істейді, жұмсақ енгізіледі және біріктіруден оңай шығарылады. Тістерге артылатын нақты жүктеме аз, себебі тегіс тісті тегершіктерге қарағанда бұлардың ілінісуінде бір уақытта көп тістер жұмыс істейді. Осы мақсатта «Волга» ГАЗ-31029, «ГАЗель», ГАЗ-3307 автомобильдері қозғалтқыштарының таратушы білік тегершіктері текстолиттен жасалынады. ЗИЛ және КамАЗ автомобильдерінің қозғалтқыштарының таратушы білік тегершіктері шойыннан жасалады.

Иінді біліктің таратушы тегершіктері болаттан немесе қоспалы шойыннан дайындалады.

ИЖ-2126 қозғалтқыштары таратушы білік жетектерінде, блок бастиегінде орналасқан, иінді және таратушы біліктерінде жұлдызшалар бекітілген, олар шынжыр арқылы біріктірілген. Шынжыр кергіштігі жұлдызша кергішпен реттеледі, ол тұтқаның басу құрылғысында орнатылған.

ЗМЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштарындағы екі таратушы білік жетегі, блок бастиегінде де орнатылған, екі сатылы шынжыр арқылы жүзеге асырылады. Шынжыр төлкелік, екіқабатты. Бірінші сатысы аралық білікке айналысты жеткізеді, екіншісі таратушы біліктің кіріс және шығыс клапандарын айналысқа итермелейді. Иінді, аралық және таратушы біліктердің жұлдызшалары жоғары сапалы шойыннан жасалады. Иінді білік жұлдызшаларының бүйір жағына, аралық білік жұлдызшасы мен таратушы білік жұлдызшаларына орнығу белгілері жазылады. Шынжырдың кергіштігін реттеу үшін арнайы жоғарғы және төменгі шынжырлар үшін тірек тоспалары бар гидравликалық кергіштер бар. ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1111 және -11113 автомобильдерінің қозғалтқыштарындағы таратушы біліктің клапандары жоғары орналасқан кезде таратушы жетегі иінді білік тегершігінен 1 тісті белбеумен 6 іске қосылады (4.2 сур.).



4.2. сур. Таратушы білік жетегінің сызбасы:

1 — иінді біліктің тісті тегершігі; 2 — салқындататын сұйықтық сорғысының тісті тегершігі; 3 — керілгіш аунақша; 4 — артқы қорғаныс қақпағы; 5 — таратушы біліктің тісті тегершігі; 6 — тісті белбеу; 7 — керілгіш аунақшаның осі; А — артқы қорғаныс қақпағындағы орнату дөңесі; Б — тарату білігіндегі тегершік белгісі; В — май сорғысының қақпағындағы белгілер; Г — иінді біліктің тегершігіндегі белгі

Салқындатылған сұйықтық сорғысы 2 жетегінің тісті тегершігі арқылы асылған тісті белбеу, керілгіш аунақша 3 және таратушы біліктің тісті тегершігі 5 сорғы жұмысын бастайды. Тегершікті дұрыс қосу үшін иінді біліктің тегершігінде орнату белгілері (Г) және май сорғысының жапқышында (В), сонымен қатар тарату білігінің тісті тегершігінде (Б), оны орнату дөңесімен А және артқы қорғаныс қақпағында 4 қиыстыру қажет.

Гидравликалық керілгіштер, ЗМЗ-4061 және -4063 автомобильдерінің қозғалтқыштарындағы таратушы біліктің шынжырлы жетегінде қолданылады әрі шынжырлардың кергіштігін реттеуді қажет етпейді.

### 4.3. Таратушы біліктер

Таратушы білік кіріс және шығыс клапандарын уақытымен ашып, жабуға арналған. Клапандарды қымтап жабылуы серіппелер арқылы жүзеге асырылады, олар клапанның өзегінде орнатылған.

Біліктерді болаттан қалыптау әдісі арқылы жасайды (ЗИЛ-433100 және КамАЗ автомобильдерінің қозғалтқыштары) немесе шойыннан құйылады («Волга» ГАЗ-31029, ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1111, -11113, «ГАЗель» автомобильдерінің қозғалтқыштары).

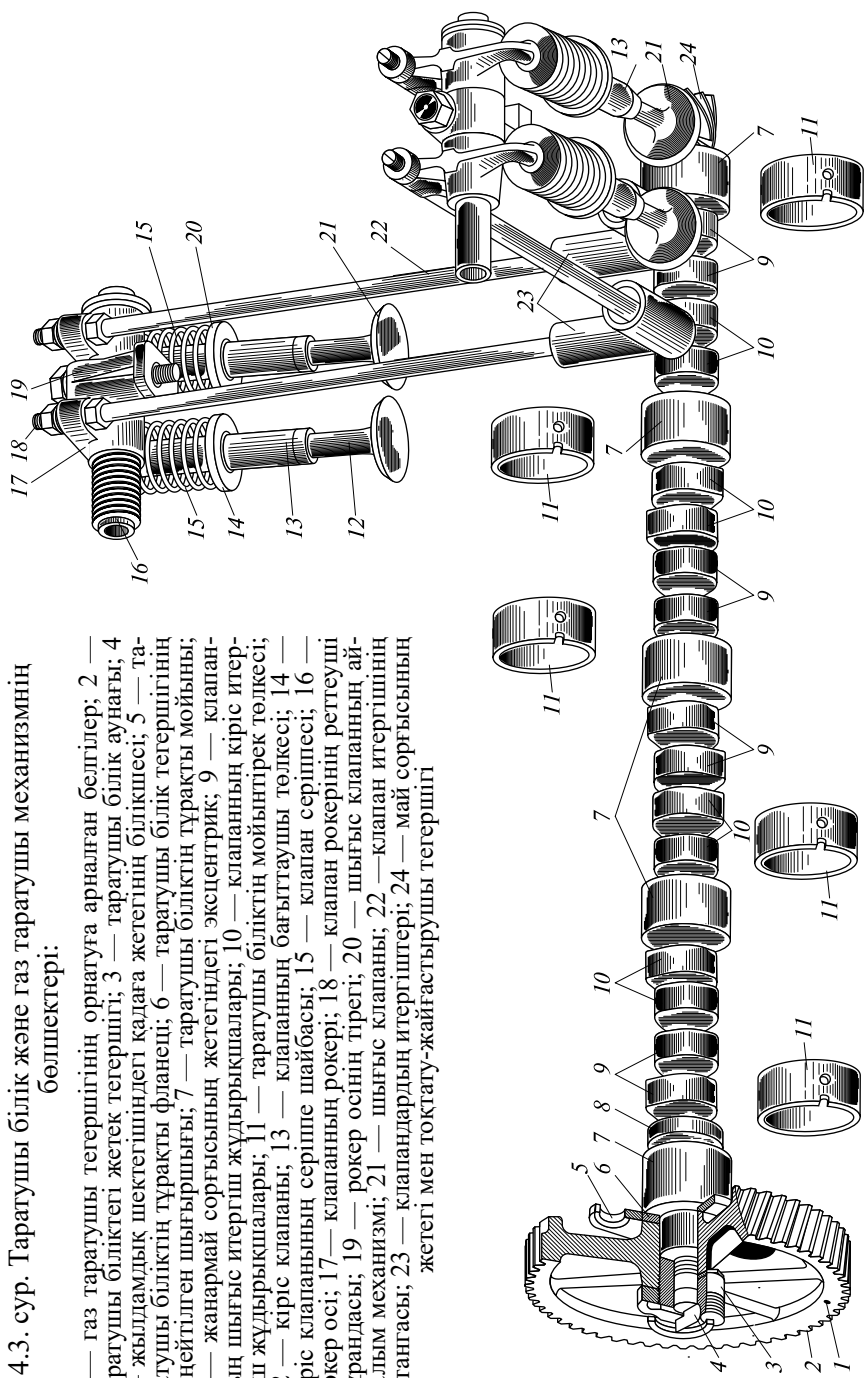
4.3 суретінле көрсетілген таратушы білік бес тіректі мойыннан 7 тұрады. ВАЗ-1111 және -11113 автомобильдерінің біліктері үш тіректі, ал ЯМЗ-741 қозғалтқышы алты тіректі мойыннан тұрады. Клапандарды ашып, жабу үшін клапандардың шығыс 9 және кіріс 10 итергіш жұдырықшалары болады. Отын сорғысының жетегі үшін таратушы білікте эксцентрик 8, ал май сорғысының жетегі мен тоқтату-жайғастырушы үшін — тегершік 24 орнатылған. Біліктің алдыңғы бұрышында кілтпен таратушы білік жетегінің тегершігі орнатылған. Таратушы біліктің тіреуіш мойындары төлкелерде 11 айналады, осылайша мойынтірек қызметін атқарады.

Әр түрлі модельдердің қозғалтқыштарындағы мойынтіректер бір-бірінен ерекшеленеді. ЗИЛ-5301 автомобильдерінде олар болат алюминийден, ЯМЗ-740 және -741 қозғалтқыштарында — қоладан жасалынады. «ГАЗель» автомобильдеріндегі қозғалтқыштарының таратушы біліктері өздерінің тірек мойындарымен бірден цилиндрдің алюминий блогындағы бұрғылау бетіне келіп тіреледі. ЗИЛ-5301 де, бірінші мойынтірек алюминий балқытпасынан, қалғандары — болаттан жасалады.

КамАЗ, ЗИЛ-433100, ГАЗ-3307, «Волга» ГАЗ-31029, «ГАЗель» автомобильдерінің қозғалтқыштарындағы таратушы біліктердің осьтік жылжуына тірек тұрақты фланецпен 5 және тарату мойынтірегімен 6 ұсталынады.

4.3. сур. Таратушы білік және газ таратушы механизмнің бөлшектері:

1 — газ таратушы тегерішiнiң орнатуға арналған белгiлер; 2 — таратушы бiлiктегi жетек тегерiшi; 3 — таратушы бiлiк аунағы; 4 — жылдамдық шектегiшiндегi қадаға жетегiнiң бiлiкшесi; 5 — таратушы бiлiктiң тұрақты фланецi; 6 — таратушы бiлiк тегерiшiнiң кеңейтiлген шығыршығы; 7 — таратушы бiлiктiң тұрақты мойыны; 8 — жанармай сорғысының жетегiндегi экцентрик; 9 — клапанның шығыс итергiш жұдырықшалары; 10 — клапанның кiрiс итергiш жұдырықшалары; 11 — таратушы бiлiктiң мойынтiрек төлкесi; 12 — кiрiс клапаны; 13 — клапанның бағыттаушы төлкесi; 14 — кiрiс клапанның серпiше шайбасы; 15 — клапан серпiшесi; 16 — рокер осi; 17 — клапанның рокерi; 18 — клапан рокерiнiң реттеушi бұрандасы; 19 — рокер осiнiң тiрегi; 20 — шығыс клапанның айналым механизмі; 21 — шығыс клапаны; 22 — клапан итергiшiнiң штангасы; 23 — клапандардың итергiштерi; 24 — май сорғысының жетегi мен тоқтату-жайағастырушы тегерiшi



Кергіш төлкенің сыртқы диаметрі тіреу фланецтің ішкі диаметрінен кіші, сондықтан фланец кергіш төлкенің сыртынан кигізіледі және цилиндрлер блогына екі бұрандамамен бекітіледі. Кергіш төлке фланецтен 0,1...0,2 мм-ге кең. Осындай құрылғы арқасында таратқыш білік 0,1.0,2 мм-ге қозғала алады.

ВАЗ -2110, -2111, -2112, -1111 және -1113 автомобильдері қозғалтқыштарының таратқыш біліктері өзінің қозғалуынан цилиндрлердің бастиегі (мойынтіректер корпусымен) мен қосымша агрегаттар корпусы арасында орнатылатын фланецпен ұсталады.

ЗИЛ-5301 автомобилі мен оның түрлемдері қозғалтқышының таратқыш біліктері өзінің қозғалуынан арнайы тірек бурты бар тірек мойынның (желдеткіш жағынан) алдыңғы төлкесімен ұсталады. Бұл төлке алюминий қорытпасынан жасалған. Беріктігін арттыру үшін жұдырықшалардың және шойын біліктердің жанармай сорғысы жетегі эксцентрігінің жұмыс беті жоғары қаттылыққа дейін ағартылды. Май сорғысы жетегі тегершігінің тістері шыңдалған.

Болат таратқыш біліктерде жұдырықшалар мен тірек мойындардың беті жоғары жиілікті тоқпен беріктелген.

Біліктердің тірек біліктерінің диаметрі бірдей (ГАЗ-3307 автомобилі қозғалтқышы) немесе әр түрлі («Волга» ГАЗ-31029 және «ГАЗель» автомобильдерінің барлық түрлемі қозғалтқыштары) болуы мүмкін.

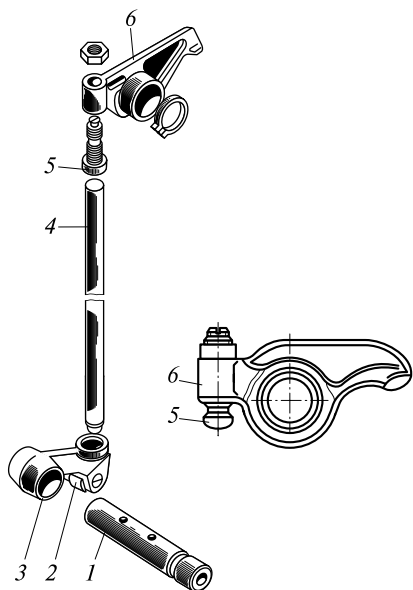
#### 4.4. Итергіштер

Итергіштер тарату білігінің жұдырықшаларынан клапанға немесе штангаға күш береді. Сонымен қатар олар тарату білік жұдырықшыларының айналымы кезінде пайда болатын бүйір жақты күшті де қабылдайды. Итергіштер динамикалық сипатқа ие айналымы жүктеменің әрекетіне тап болады, сондықтан берік жұмыс беті мен аз массасы болуы керек. Массаны азайту үшін итергіштерді қуыс қылып жасайды.

Клапандар төмен орналасқан қозғалтқыштарда сфералық тірек беті бар *табақшалы итергіштер* қолданылады. Тарату білігінің жұдырықшасы 10 (4.1, а сур. қараңыз) итергіштің тірек бөліміне өзек осінің бүйір жағынан жанасады және кішігірім конустылыққа ие. Итергіш пен жұдырықшаның осындай құрылғысы арқасында итергіш таратқыш біліктің айналуы кезінде айналады. Бұл тірек бетінің біртекті тозуын қамтамасыз етеді. Жылу саңылауларының итергіш өзегіне реттелуі үшін 9 қарсы сомыны 8 бар реттеу бұрандамасы 7 бұралған.

Клапандар жоғары және таратқыш біліктері төмен (4.1, б сур. қараңыз) орналасқан қозғалтқыштарда тегергіштер қуыс піспек түрінде жасалған, оның ішіне штанга кіреді.

Штанганың төменгі ұшы штанга бойымен ағатын маймен майланады. Итергіште саңылау бар, сол арқылы ағатын май бағыт-



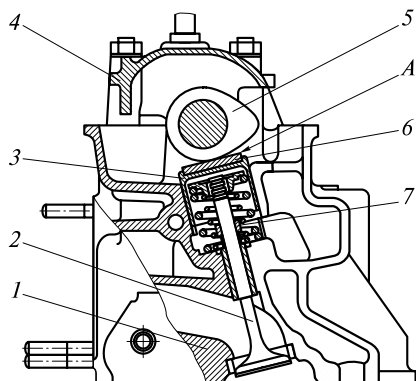
4.4-сур. Дизель клапандары жетектерінің бөлшектері:

1 — өзек; 2 — аунақша; 3 — итергіш; 4 — штанга; 5 — реттегіш бұранда; 6 — рокер

тауыш төлкелер мен тарату білігінің жұдырықшаларын майлайды. Мұндай саңылау екеу болуы мүмкін. Жұдырықшамен байланысатын итергіш бүйірі аққа боялған болатпен балкытылған, ал итергіштердің өзі болаттан жасалған. Біртекті тозу үшін итергіштің тірек бөлігі сфералық болып жасалады, ал жұдырықша конус түрінде болады. Бұл итергіш қозғалтқышының жұмыс барысында айналуына әкеледі.

*Иінтіректі аспалы итергіштерді* дизель қозғалтқыштарында қолданады. Итергіштің ішінде аунақша осі орнатылған. Оның инелі мойынтірегінде аунақша 2 айналады. Қозғалтқыштың жұмысы кезінде аунақша тарату білігінің жұдырықшасы бетімен аунайды. Бұл итергіштерде жылжу үйкелісі тербелу үйкелісіне ауыстырылады да, итергіш тозуы мен жұдырықша бетінің төмендеуіне әсер етеді (4.4 сур.).

Клапандар мен тарату біліктерінің жоғары орналасуы кезінде (ВАЗ-2110, -2111, -1111 және -1113 автомобильдерінің қозғалтқышы) итергіштер 3 клапанға 2 айналмалы түрде кигізілген *стакан* түріне ие. (4.5. сур.). Итергіштің сыртқы түбінде реттегіш шайбаларды 6 төсеуге арналған айналмалы терендеу жасалған. Олардың қалыңдығы арқылы итергіш пен таратқыш білік жұдырықшасы 5 арасындағы *А* жылу саңылауы реттеледі.



4.5. сур. Клапандар мен таратқыш біліктің жоғары орналасуы жағдайында клапандар жетегінің механизмі:

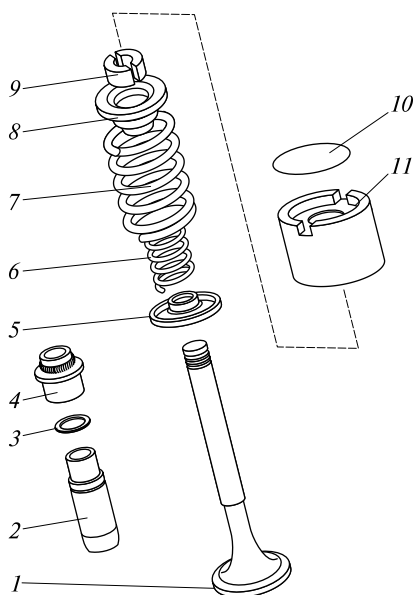
1 — цилиндрлер бастиегі 2 — клапан; 3 — итергіш; 4 — таратушы білік мойынтіректерінің корпусы; 5 — таратушы білік; 6 — реттеуші шайба; 7 — май қайтаратын қалпақ; А — жұдырықша мен реттеуші шайба арасындағы саңылау

«ГАЗель» автомобильдерінің ЗМЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштарында, ВАЗ-2112 автомобилінің қозғалтқышында гидравликалық итергіштер қолданылған. Бұл қозғалтқыштарда кіріс және шығыс клапандарына арналған таратқыш біліктер бар. Әр цилиндрде екі кіріс және екі шығыс клапаны бар. Әр клапанның үстіне гидравликалық итергіш орнатылған. Гидравликалық итергіштер болаттан, плунжер буы мен шар тәрізді кері клапаны бар цилиндрлі стақан түрінде жасалған. Стақанның сыртқы бетінде айналмалы жырашық және цилиндрлер блогы бастиегі магистралінен итергіш ішіне май жіберуге арналған саңылау бар. Итергіштің сыртқы беті мен бүйірі нитроцементтелген. Итергіштер цилиндрлер блогы бастиегі саңылауларында орнатылған. Гидравликалық итергіштер итергіштер мен клапандар арасындағы саңылауды реттеуді қажет етпейді.

#### 4.5. Клапандар

Клапандар цилиндрден жанармай қоспасы немесе ауа кіретін және пайдаланылған газдар шығатын кіріс және шығыс арналарын ашады және жабады. Клапандар сығылу тактісі мен жұмыс жүрісі кезінде цилиндрді кіріс және шығыс құбыр желісінен оқшаулауы тиіс, сондай-ақ ашық орындағы газдардың қозғалысын минималды сүйемелдеуі керек.

**Конструкциясы.** Клапан бастиек пен соңында дөңгелек бунағы бар өзектен тұрады. Клапанды түйін бағыттаушы төлкеге салынған 2, клапанның өзінен 1 (4.6 сур.), тоқтатқыш шығыршықтан 3, май қайтаратын қалпақшадан 4, серіппе тірек шайбадан 5, ішкі серіппеден 6, сыртқы серіппеден 7, серіппелер қақпағынан 8, екі сухарьдан 9, итергіштен 11 және реттегіш шайбадан 10 тұрады. Бір қалыпты ауысу өзектен бастиекке газдың айналып ағуы кезінде кедергіні азайтады, әсіресе кіріс такті кезінде клапан беріктігін арттырып, жылуды әкетуді жақсартады. Клапан бастиегі жалпақ, дөңес, қызғалдақ тәрізді болып келеді. Ол шалыстыруға жақсы қарсыласуы тиіс, себебі шығыс клапандарының бастиегі - 850 °С-ға, ал кіріс клапандарыныңкі - 400 °С-ға дейін қызады. Ауналып ағуды жақсарту және гидравликалық шығынды азайту үшін бастиектен өзекке өту бірқалыпты, үлкен радиуспен орындалады. Шығыс клапандарының бастиектері жалпақ болады. Олар өте жеңіл дайындалады және қажетінше қатты болады. Кіріс клапандарының бастиектері салмақты азайту және инерциялық күштер үшін қызғалдақ тәрізді етіп жасалынады. Кіріс және шығыс клапандары бастиектерінің диаметрлері бірдей болуы мүмкін, алайда кіріс клапандарының бастиектері көп жағдайда жанармай қоспасы немесе ауамен цилиндрді толтыру үшін үлкен диаметрлі болып келеді.



#### 4.6 сур. Клапанды түйіннің бөлшектері:

1 — клапан; 2 — бағыттайтын төлке; 3 — тоқтатқыш шығыршық; 4 — май қайтаратын қалпақша, 5 — серіппенің тірек шайбасы; 6 — ішкі серіппе; 7 — сыртқы серіппе; 8 — серіппе қақпағы; 9 — сухарь; 10 — реттегіш шайба; 11 — итергіш

Кедергілерді азайту үшін ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1111, -11113 және ИЖ-2126 автомобильдерінің кіріс клапандары кіру кезінде цилиндрдің белдігіне иілген. Клапанның бастиегіндегі клапан-орынның түйіндесуінің сенімділігі мен бітеулігін арттыру үшін жүз бар, оны алдымен қырнап, кейіннен сол жерге арнайы паста жағады. Жүздегі түйіспелі белбеудің ені кемінде 0,5 мм болуы керек.

Түйіндесудің сенімділігін арттыруға жүзге арнайы тозуге төзімді құйындыны құю арқылы қол жеткізіледі. «ГАЗель» автомобильдерінің қозғалтқыштарының шығыс клапандарына жүзге хромды-никельді құйынды құйылады. ЗИЛ-433100 автомобилінің қозғалтқышының екі клапанына да ЭП-616-Б құйындысы құйылады.

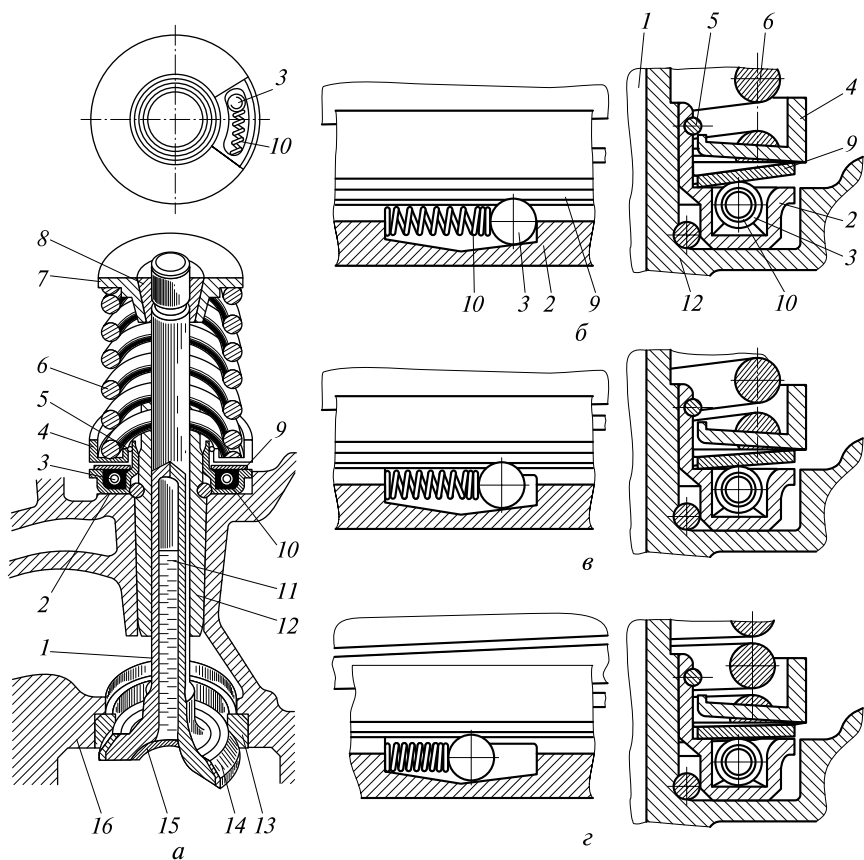
**Материалдары.** Клапандар ыстыққа төзімді болаттан жасалады: кіріс – хромды-кремнийліден, ал шығыс – азот қоспасы бар хромды-никельді-марганецтен. ЗИЛ-433100-дің клапаны хромды жабындылы ыстыққа төзімді болаттан жасалынады. Клапандардың серіппелер қақпағы мен сухарьларды аз көміртекті болаттан дайындайды және үстіртін нитроцементтейді.

Клапандар жүздері 30 және 45° бұрышпен орындалады. 45° бұрышты клапан жүзінің біркелкі көтеру кезінде 30° бұрышты клапан жүзіне қарағанда өту қимасы аз болады, алайда орында жақсы центрлік пен бастиекте аса қаттылықты қамтамасыз етеді. Сол себепті 30° бұрышты жүзді үдемелі қозғалтқыштың кіріс клапандары үшін негізгі қалып ретінде қолданады.

Клапандар жүздері 30 және 45° бұрышпен орындалады. 45° бұрышты клапан жүзінің біркелкі көтеру кезінде 30° бұрышты клапан жүзіне қарағанда өту қимасы аз болады, алайда орында жақсы центрлік пен бастиекте аса қаттылықты қамтамасыз етеді. Сол себепті 30° бұрышты жүзді үдемелі қозғалтқыштың кіріс клапандары үшін негізгі қалып ретінде қолданады.

Кейбір қозғалтқыштарда, мысалы ЗИЛ-508.10-да, шығыс клапаны өзегінің жақсы салқындауы үшін жартылай натриймен толтырылған 11 арна бұрғылап тесілген 1. Қыздыру кезінде натрий балқып, булану кезінде клапан бастиегіндегі жылуды екшейді және бағыттаушы төлке арқылы цилиндрлер блогы бастиегінің кабырғаларына 16 жеткізеді. (4.7 сур.).





4.7 сур. Айналу механизмді ЗИЛ-508.10 автомобилі қозғалтқышының шығыс клапаны:

а – шығыс клапан және айналу механизмі; б – г – айналу механизмнің сәйкесінше бастапқы, жұмыс үстіндегі және соңғы қалпы; 1 – шығыс клапаны; 2 – айналу механизмнің корпусы; 3 – кішкене шар; 4 – тірек шайба; 5 – құлыпты шығыршық; 6 – клапан серіппесі; 7 – серіппе қақпағы; 8 – клапан; 9 – дискілі серіппе; 10 – қайтару серіппесі; 11 – натрийлі толтырғыш; 12 – бағыттағыш төлке; 13 – клапан орны; 14 – ыстыққа төзімді балқыма қаптамасы; 15 – бітеуіш; 16 – блок бастиегі.

Бағыттағыш төлкелер 12 клапанды орналастыруда орынның 13 біршама перпендикулярлығын қамтамасыз етеді. ЗМЗ-4061 және 4063 қозғалтқыштарында төлкені сұр шойыннан жасайды. «ГАЗель» автомобильдері қозғалтқыштарының тозуға төзімділігін арттыру үшін қос сульфитті молибден қосылған темір, мыс және графитті ұнтақты қоспадан тығыздап біріктіру арқылы дайындалған бағыттағыш төлкелері болады. ИЖ-2126 автомобиль-

дері қозғалтқыштарының бағыттағыш төлкелері металқыштан жасалады. Олар жеңіл өңделеді және кеуектілігінің арқасында майды жақсы ұстайды, сондықтан да клапандар өзектері мен төлкелерінің тозуы азаяды.

Клапан өзегі мен төлке арасында саңылау болады, ол клапанның жылжуы үшін қажет. Кіріс кезінде қозғалтқыштар айырмасы орын алады: цилиндрде – сирек, блок бастиегінің қақпағының астында – атмосфералық қысым. Сондықтан май цилиндр ішіне басылады. Майдың басылуын азайту үшін клапанның бағыттағыш төлкесіне май мен бензинге төзімді резеңкеден жасалған май қайтаратын қалпақша кигізіледі 7 (4,5 сур. қараңыз), саңылаудың өзі минималды болады (0,05...0,08 ММ).

**Серіппелер.** Клапандар жабық күйде шамамен сығылған серіппелермен ұсталынады. ЗИЛ-433100, ГАЗ-3307 және ВАЗ-2112 автомобильдерінің қозғалтқыштарында әр клапан бір немесе екі серіппемен жабылады (КамАЗ, «ГАЗель», ВАЗ-2110, -2111, -1111, -11113, ИЖ-2126, «Волга» ГАЗ-31029, ЗИЛ-5301автомобильдерінің қозғалтқыштарында).

Клапанды серіппелер клапандарды жабу және газ тарату механизмі жұмысы кезінде шығатын екпінді күшті қабылдауда ұяғатығыз отыру үшін қызмет атқарады. Толық ашық клапандағы серіппе күші клапан ашықтығының белгіленген ұзақтығын сақтай отырып, үлестіруші білік жұдырықшасына қысылған итергішті ұстап тұру үшін жеткілікті болуы керек.

Егер клапанда бір серіппе орналасса, ол онда айнымалы немесе тұрақты қадамды болады. Айнымалы қадам айналымдары резонанс шығуынан қорғайды.

Клапанда екі серіппенің орналасуы олардың жалпы биіктігін төмендетеді, серіппе резонансы беріктігі үшін қауіпті мүмкіндіктердің тууын жояды және серіппелердің бірінің істен шыққан жағдайында клапан екіншісіне ұсталынғандықтан жұмыс сенімділігін кепілдендіреді. Сыртқы серіппенің соңы кем қадам айналымынан төмен қарай орнатылады. Ол сол жаққа оралады, ал ішкі серіппе – оңға. Әртүрлі ораулар сынған жағдайда қажет, егер бір жаққа оралған болса, серіппедегі сынықтар басқа айналымдар арасында қалып, оны қысуы мүмкін.

Клапандар серіппелері кенет ауысатын динамикалық жүктеме арқасында жұмыс істейді. Серіппенің қажетті беріктігін қамтамасыз ету үшін оны диаметрі 4...6 мм болатын 50ХГА, 50ХФА, 60С2Н2А маркалы болат сыммен орайды. Тоттанудың алдын алу үшін серіппелердің сыртын жабады. Бұйралаудан соң клапанды серіппелер шынықтырылады, жұмсартылады және механикалық өңдеуден өтеді. Қажу беріктігін арттыру үшін серіппелер бытыралы ағынмен өңделеді. Серіппелерді бекіту бөлшектері (тірек шайбалар, сухарьлар және тағы басқа бөлшектер) 40, 45, 12ХНЗА және т.б. болаттан дайындалады.

Тірек сыртын жасау үшін серіппенің соңғы айналымдары дайындалу барысында шектесуге дейін жақындайды және қырнап өңдейді. Төменгі шетімен серіппе цилиндрлер бастиегінде немесе дискілі серіппеде 9 орналасқан тірек шайбаға тіреледі 4 (4.7 суретті қараңыз), басқа шеті серіппелер қақпағына тіреледі 7. Серіппелердің тірек қақпағы ішкі кемершегі клапан өзегінің бунақ шығыршығына енетін екі сухарь 8 көмегімен клапан өзегіне ұсталады.

#### 4.6. Клапандардың айналу механизмі

Қозғалтқыштың жұмыс үдерісінде клапандардың жұмыс жүзінде (әсіресе шығыс) күйік жиналады. Жүзге күйік бөлшектерінің тиюі кезінде клапандар орынды тығыз жаппайды, нәтижесінде цилиндрдегі компрессия төмендеп, бітеулік бұзылады. Клапандар бастиектерінде күйіктің көп мөлшерде бөлінуі клапандар орындарында, әсіресе шығыс клапанда жылу бұрудың төмендеуіне, қатты қызуға және тіпті күйіп кетуге әкеледі. Қатты қызу әсерінен клапан бастиектерінде жұмыс үдерісінің қалыпты өтуін бұзатын жұмыс қоспасының балқытып тұтануы орын алады.

Клапандарды айналдыру арқылы күйік жиналуын төмендетуге болады. Клапандарды мәжбүрлі айналдыру ЗИЛ-433100 және кейбір басқа автомобиль қозғалтқыштарының газ тарату механизмдерінде жүзеге асырылады.

Клапандарды айналдыру механизмі қозғалмайтын корпусан 2 (4.7 суретті қараңыз), цилиндрлердің блок бастиектері бөлігінде және бағыттағыш төлкеде орналасқан 12 клапаннан; корпусстың еңкіш тереңдігінде шеңбер бойынша орналасқан 2, қайтарма серіппелі 10 бес кішкене шардан 3; корпусстың дөңес жеріне еркін кигізілген 2, конус тәрізді дискілі серіппеден 9; клапанның жүктеулі серіппесінен 6, тірек шайбадан 4, және барлық механизмді жинап тұрған құлыпты шығыршықтан 5 тұрады.

Жабық клапан 1 кезінде дискілі серіппе 9 корпус кемершігінің 2 ішкі жиегінде жатады, ал сыртқы жиегіне тірек шайба 4 тіреледі; кішкентай шарлар 3 серіппелер 10 әсерінен корпус жыраларының ұсақ бөліктерінде 2 еркін жатады. Клапанның ашылу кезінде 1 тірек шайбаға әрекет ететін 4, клапанды серіппенің күші 6 соғұрлым артып, бұл дискілі серіппенің 9 түзуленуі мен тегістеуіне әкеледі. Оның ішкі жиегі мен корпус кемершігі 2 арасында саңылау пайда болып, бұл ретте клапанды серіппе күші 6 кішкентай шарларға 3 беріледі. Олар жыраның еңкіш түбі бойынша домалап, арттарынан дискілі серіппені 9 және тірек шайбаны 4 бірге алып кетеді. Олармен бірге біршама бұрышқа клапанды серіппемен 6 клапан 1 да бұрылады. Клапанды жабу кезінде клапанның серіппе күші азаяды.

Дискілі серіппе иіліп, корпус кемершігіне отырады кішкене шарларды босатады, олар қайтарма серіппенің әсерінен өздерінің бастапқы қалпына келеді, шайба мен корпусстың еңкіш сырты арасында сыналанады. Бұл ретте клапан айналмайды. Иінді біліктің әрбір жүз айналымы сайын клапан бір айналым жасайды.

КамАЗ автомобилі қозғалтқышында клапандардың мәжбүрлі айналуы карбюраторлық қозғалтқыштардағы секілді клапанды сухарьлардың серіппе қақпағының тура үстіңгі жағынан емес, қосымша циандалған конусты төлке арқылы қамтамасыз етіледі. Конусты төлке өзінің төменгі шетімен қақпақ түпшесінің жалпақ сыртына тіреледі, ал сыртқы конусы тірек шайбаның ішкі конусымен сәйкес келмейді. Осындай конструкция арқасында төлке мен тірек шайба арасында үйкеліс пайда болады және серіппелер сығылуы кезінде (олардың бұралуы есебінен) клапан бұрылады. Осылайша қозғалтқыш жұмысы кезінде клапан бірқалыпты қызып, оның төзімділігі артады.

#### 4.7. Штангалар

Тарату білігінің төмен орналасуы және клапандардың жоғары орналасуы кезінде итергіштің күші рокерге штанга көмегімен беріледі. Штангалардың бойлық иіліске жақсы тұрақты, мүмкіндігінше аз салмақта және жұмыс беті тозуға төзімді болуы керек. Қозғалтқышты қыздыру және салқындату кезінде клапанды механизмде үнемі саңылаулардың болуын қамтамасыз ету үшін, итергіш штангалары цилиндр блоктарымен сызықтық кеңеюлері бірдей материалдардан жасалады. Бұны сақтамаудан клапанды механизмдегі жылу саңылауы бұзылады, бұл жұмыс үдерісіне ықпал етеді. Штанганың салмағын төмендету үшін құбырлы сығылған сфералық ұштықтарды жоғарғы және төменгі бөліктерінде орындайды. Штангаларды аз көміртекті болаттан немесе алюминий құйындыларынан дайындайды, ұштықтарын – термиялық өңделген орта көміртекті болаттан жасайды.

Топсалы қосылысты қамтамасыз ету үшін итергішті штанга пен реттегіш бұрандалы рокер ұштықтары сфера бойынша өңделеді. Мысалы, ЗМЗ-4026 қозғалтқыштарында төменгі ұштық радиус сферасы 8,73 мм болатын бүйір жағы бар итергішпен түйіндессе, жоғарғы рокердің реттеуші бұрамадағы кіріс қуысы - 3,5 мм.

«Волга» ГАЗ-31029, «ГАЗель», ЗМЗ-4061 және -4063-дан басқа, сондай-ақ ИЖ-2126 автомобильдері қозғалтқыштарының штангалары болат ұштықты алюминий құбырлардан жасалынады.

ЗМЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштары, сондай-ақ «Ока» ВАЗ-1111 және -11113, ЗИЛ-5301, «Жигули» ВАЗ-2110, -2111 және -2112 автомобильдері қозғалтқыштарының цилиндрлер блоктары сұры шойыннан дайындалған, олардың екі жақ басында да болат ұштықтармен сығылған құбырлы болат штангалар бар.

#### **4.8. Клапандар рокерлері**

Клапандар рокерлері 6 (4.4 сур. қараңыз) болаттан құйылады. Рокердің күпшек саңылауына қалайыланған қола табақтан оралған төлге сығылған. Рокердің ұзын иіні минималды қаттылық 55 HRC шындалған цилиндрлі бетпен аяқталады. Қысқа иін соңында реттеуші бұрамасы 5 бұралған бұрандалы саңылау болады. Реттеуші бұраманың төменгі шындалған шетінде штанга ұштығының жоғарғы жағына сфералық дөңес жер істелген, ал жоғарғы шетінде бұрағышқа арналған кесік бар. Төменгі шеті алты қырлы кілтке арналып жасалған. Реттеуші бұрама 5 қарсысомынмен бекітіледі.

Штанганың жоғарғы ұштығына май жеткізу үшін реттеуші бұраманың 5 бойлық арнасы болады, ол бұрама бастиегі тарапынан орындалады, шамамен үштен екі ұзындықты және радиалды арна арқылы қосылады, сондай-ақ бұрама өзегінде рокер иіні бар арнада айналмалы бунағы болады. Арнаның шығуы рокер төлкесі саңылауымен сәйкес келеді, соңғысы – төлкенің майлау жырашығы. Жырашық төлкенің барлық бетіне майлау материалын біркелкі таратып үйкелеу және рокер осінен саңылауға дейінгі рокер арнасына майды жеткізу үшін қызмет атқарады.

Рокер осі барлық рокерлер үшін ортақ бір бастиекті қақталған шойыннан жасалған тіреуге тіреледі. Рокерлердің осьтік ауысуларына кергіш серіппелер кедергі келтіреді. Ось шетінде орналасқан шеткі рокерлер осьтік ауысуларда жалпақ серіппелерге ұсталынады. Серіппелер оське сірге арқылы бекітілген екі шайбамен шектелген. Рокерлер орналасатын ось учаскелері беттік шындауға түседі.

Клапандар жетегі үлестіруші біліктің төменгі және жоғарғы орналасуында келесі жолмен жүзеге асады. Үлестіруші біліктің айналуы кезінде жұмыс тәртібіне сәйкес жұдырықшаларды итергіштер көтереді, олардан күш штангалар 4 арқылы реттеуші бұрамаға 5 және рокерге 6 жіберіледі. Рокер өз осінде айналып, ұзын иін клапан өзегіне басады. Клапан серіппені сығып, клапан орнынан кетеді және кіріс және шығыс арналарды ашады.

## 4.9. Газ тарату фазалары

Цилиндрді жанармай қоспасымен немесе ауамен жақсылап толтыру және пайдаланылған газдарды жою үшін қозғалтқыштардың жұмыс үдерістері кезін қарау барысында анықталғандай, клапандар піспектің өлі нүктелерде болмаған жағдайында ашылып және жабылуы, сондай-ақ ашылу кезінде біраз алға кетіп, ал жабылу кезінде біраз кешігуі тиіс.

Клапандардың ашылу және жабылу кезі үлестіру білігі жұдырықшаларының профилімен, оның иінді білік пен клапандар арасындағы саңылауларға және итергіш немесе рокерлерге қатынасы бойынша қондырғымен анықталады.

Иінді білік айналымында градуспен көрсетілген клапанның ашылу кезінен (немесе екі тактілі қозғалтқыштарда терезе) жабылу кезіне дейінгі период *газ тарату фазасы* деп аталады.

Газ тарату фазалары қозғалтқыштың жүрдектігіне байланысты. Иінді білік айналуының номинал жиілігі артқан сайын, газ тарату фазаларының бұрыштары да көбейеді.

Барлық қозғалтқыштарды кіріс және шығыс клапандардың бір мезгілде ашылу кезеңі болады. Бұл *клапандарды жабу кезі* делінеді. «ГАЗель» (ЗМЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштарынан басқа) автомобильдерінің қозғалтқыштарында кіріс клапанның ашылуында және шығыс клапанның жабылуында бұрышты жабу кезі 28°, ал ЗМЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштарында бұл – 30° құрайды. Клапандарды жабу кезінде пайдаланылған газдармен зарядтың шығып кетуі болмашы болғандықтан, осы уақытта шағын өту қимасы және жабу уақыты да аз ғана болады.

Қозғалтқыштың әр моделі үшін газ таратудың қолайлы фазасы экспериментті жолмен белгіленеді. Қозғалтқыштың газ тарату фазасының дұрыс орнатылуына иінді және үлестіру біліктерінің тегершіктерінде арнайы белгілер орнату кезінде екі нәрсені бірге құрастыру арқылы қол жеткізіледі.

Шығыс клапан піспектің ТӨН-ге түскен кезінде ашылса, онда пайдаланылған газдарды ығыстыруға қозғалтқыштың белгілі бір мөлшердегі қуатын жұмсауға тура келеді. Шығыс клапан піспектің ТӨН-ге келісінен бұрын ашылса, газдар жұмысы жоғалады, бірақ пайдаланылған газдарды ығыстыруға жұмсалатын қуат мөлшері азаяды. Әлбетте, шығыс клапан газдар жұмысы кезіндегі және піспектің ығыстыру жүрісі кезіндегі жұмыс шығындарының минималды кезінде ашылуы тиіс, яғни шығыс клапанның ашылуы кезеңінде піспектің ТӨН-ге келуі кезінде пайдаланылған газдарды ығыстыруға кеткен шығыннан оның шығыс клапандардың алдын ала ашылуы кезіндегі қозғалтқыш қуатына жұмсалған шығындары аз болуы тиіс.

Пайдаланылған газдардың қалдығынан цилиндрді жақсылап тазалау үшін шығыс клапандарды піспектің ЖӨН-ге келуі кезінде жаппай біраз кешіктіріп жапқан абзал.

Себебі пайдаланылған газдар піспектің ЖӨН-нен өтуінен соң да цилиндрден шығуын тоқтатпайды. Қозғалтқыш жүрдек болған сайын, шығыс клапанды жабуды кешіктіреді.

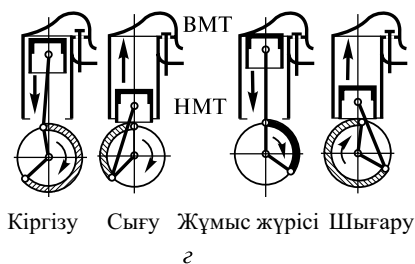
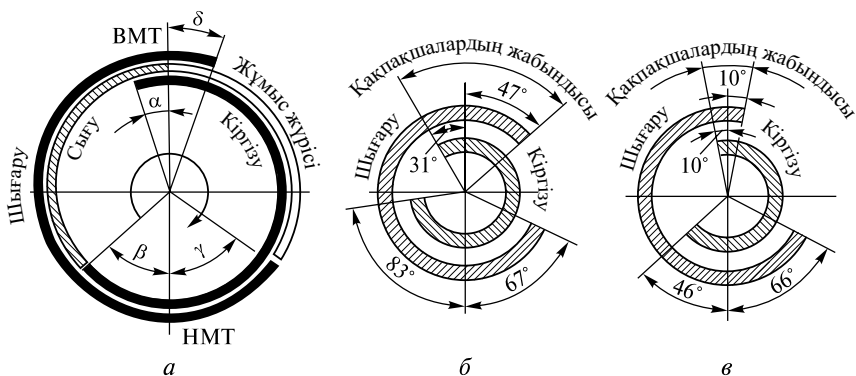
Кіріс клапанды ашу піспектің ЖӨН-ге келуіне дейін басталады. Бұл піспектің ЖӨН-ге келуі мен оның ТӨН-ге қозғалысының басталуы кезінде клапанның толық ашылуын қамтамасыз етеді. Көп цилиндрлі қозғалтқыштарда кіру тактісі арқылы басқа цилиндрлерде жанармай қоспасы немесе ауа дизельде инерция кіргізу тактісі бойынша үнемі қозғалыста болады. Сондықтан ашылған кіріс клапандарында цилиндрге түсуге дайын жанармай қоспасы болады, клапан ашыла салысымен цилиндрге жаңа заряд түсе бастайды.

Кіріс клапан ашылуының бастапқы кезінде оның өту қимасы өте аз болатынын естен шығармау керек, сондықтан дизельде жанармай қоспасы немесе ауаның жаңа зарядының цилиндрге үрлеуі мүмкін деген болжам бар, демек жаңа заряд бөлшегінің шығып кетуі мүмкін емес. Кіріс клапанының ашылуын жабу кезі және шығыс клапанын жабу кіру үдерісін кіріс клапанында үлкен өту қимасымен бастауға мүмкіндік береді.

Піспектің ТӨН-ге кіру тактісі кезінде цилиндр жанармай қоспасымен (немесе дизельдегі ауамен) біржола толтырылмаған және онда біршама ыдырау (қысым атмосфералықтан төмен) сақталады. Сондықтан кіріс клапанды жабу орынсыз, өйткені піспектің ЖӨН-ге қозғалысы кезінде де ыдыраудың болуы салдарынан цилиндрге жанармай қоспасының жаңа заряды түсетін болады. Кіріс клапанды жабуды кешіктіру цилиндрді жаңа зарядпен жақсы толтыру үшін қозғалыстағы жанармай қоспасының инерциялығын пайдалануға мүмкіндік береді. Егер қозғалтқышта иінді білік айналымдары санының артуы салдарынан кіргізу соңында қысым төмендесе, ал заряд инерциясы көтерілсе, онда бұл кіріс клапанын жабудың кешіктірілуін білдіреді.

Пайдаланылған газдарды жақсылап жою және цилиндрді жанармай қоспасымен толтыру үшін, үлестіру білігінің жұдырықшаларының мынадай профилі қажет, ол – клапандардың тез ашылуы мен жабылуын қамтуы тиіс. Бұндай шартты орындау үлкен қиындықтармен байланысты, ол инерциялық күшті арттыруға негізделген. Тәжірибеде клапанды ашу кезінде инерциялық күштің қолайлы шамасын қамтамасыз ететін профиль жобалауда.

Мысал ретінде газ тарату фазалары есебімен «ГАЗель» қозғалтқышының карбюраторлық төрт тактілі жұмыс үдерісін қарайық (4.8 сур.). Кіру тактісі иінді біліктің айналымдарын санап, піспектің ЖӨН-ге жетпей  $12^\circ$ -ден басталады (ЗМЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштары үшін –  $14^\circ$ ).



4.8 сур. Қозғалтқыштардың газ тарату фазаларының және газ тарату фазаларына сәйкес піспектер қалыптарының (г) диаграммалары (а — в):

а — жалпы төрт тактілі; б — ЗИЛ-508; в — КамАЗ-740; а — кіріс клапаны ашылуының алға озу бұрышы; в — кіріс клапаны жабылуының кешігу бұрышы; у — шығыс клапаны ашылуының алға озу бұрышы; 5 — шығыс клапаны жабылуының кешігу бұрышы.

Бұл уақытта кіріс клапандар ашылады және цилиндрлер жаңа заряд түсуіне дайын болады. Піспек ЖӨН-ге жетіп, төменге қарай қозғалады. Піспектің ТӨН-ге келуі кезіне кіріс клапан жабылмайды және піспек ЖӨН-ге жоғары қарай қозғалысын бастайды (сығылу тактісіне сәйкес). Цилиндрде әлі де ыдырау болғандықтан, оған жаңа заряд түсуді жалғастырады. Кіріс клапан піспектің ТӨН-ге 60-қа қайтып кетуінен кейін, иінді білік айналымы бойынша санап (МЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштарында бұл - 46°) жабылады. Осылайша кіргізу тактісі кіріс клапанының ашылуы бойынша 252° санап жалғаса береді, Кіріс клапанының жабылуынан соң жұмыс қоспасының сығылуы басталады.

Жұмыс қоспасының тұтануы, піспектің бірнеше градусқа ЖӨН-ге жетпеуінен болады. Бұл піспектің ЖӨН-ге келу кезі мен оның ТӨН-ге қозғалысын бастағанда жұмыс қоспасының бір бөлігінің жанып кетуі үшін қажет. Қалған жұмыс қоспасы піспектің ТӨН-ге қозғалысы кезінде жанады. Жұмыс қоспасы 30...35 м/с жылдамдықта жанады және оны піспек ЖӨН-де болған кезде тұтандырса, онда піспек түбінде максималды қысым болуы мүмкін емес, себебі үдемелі қысымға қашқан піспекті қуып жетуге тура келеді.

Жұмыс қоспасы тұтануының алға озу бұрышы немесе дизельге



жанармай кіргізу тұрақты болмайды, бұл иінді біліктің айналым жиілігі мен қозғалтқышқа түсетін күшке байланысты. Дизельдегі жанармайды тұтату және бүркудің алға озу бұрышын өзгерту үшін арнайы құрылғылар болады.

Жұмыс жүрісі шығыс клапанының ашылуы кезінің басталуынан бітеді. «ГАЗель» автомобильдерінің қозғалтқыштарында шығыс клапан піспектің ТӨН-ге келуіне  $54^\circ$  қалғанда ашыла бастайды (ЗМЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштары үшін бұл –  $46^\circ$ ), ал піспек ЖӨН-ге  $18^\circ$  өткен соң иінді білік айналымдары бойынша санап (ЗМЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштары үшін бұл –  $14^\circ$  ) жабылады. Осылайша пайдаланылған газдарды шығару бұл қозғалтқыштарда  $252^\circ$  жалғаса береді (ЗМЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштары үшін бұл –  $240^\circ$ ).

Газ тарату фазаларының дұрыс қондырылуы үшін ЗИЛ-433100 автомобилі қозғалтқышының таратқыш тегершіктеріне арнайы қондыру белгілерін орнатады.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Газ тарату механизмі міндетін түсіндіріңіз және оның негізгі бөлшектерін атаңыз.
2. Клапандары жоғары және төмен орналасқан газ тарату механизмдерінің артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
3. Тарату біліктерінің міндеті мен құрылысын түсіндіріңіз.
4. Түрлі модельдегі қозғалтқыштардың тарату біліктері осьтік жылжып кетуден қалай сақталады?
5. Тісті тарату доңғалақтарының құрылысын және олардың иінді біліктің тісті доңғалағымен байланысын түсіндіріңіз.
6. Түрлі модельдегі қозғалтқыштар итергіштерінің құрылысы қандай?
7. Түрлі модельдегі қозғалтқыштар клапандарының міндетін, құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.
8. Штангалар қалай жасалған?
9. Рокер құрылысы қандай?
10. Шығыс клапандары піспек ТӨН-ге жетпей ашылып, ал піспек ЖӨН-нен өтіп кеткеннен кейін жабылып қалады. Бұл қандай мақсатпен жасалғанын түсіндіріңіз.
11. Шығыс клапандары піспек ЖӨН-ге жетпей ашылып, ал піспек ТӨН-нен өтіп кеткеннен кейін жабылып қалады. Бұл қандай мақсатпен жасалғанын түсіндіріңіз.
12. Газ тарату фаза диаграммасы бойынша карбюраторлық қозғалтқыштың жұмысын түсіндіріңіз.

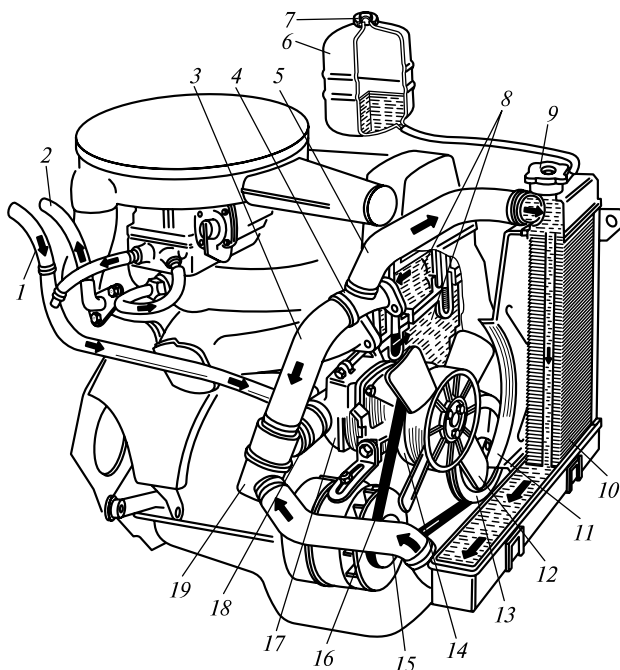
## 5 т а р а у

### САЛҚЫНДАТУ ЖҮЙЕСІ

#### 5.1. Салқындату жүйесінің жалпы талаптары

Салқындату жүйесі қозғалтқыш цилиндрлерінен артық жылу-ды бұру үшін және қолайлы температуралық режимді 80...95°C шамасында сақтауға арналған. Салқындату жүйесі ауамен (іштен жанатын отандық қозғалтқыштарда сирек қолданылады) және сұйықтықпен (5.1 сур.) болуы мүмкін.

Сұйықтықпен салқындату жүйесінде салқындатқыш сұйықтық ретінде су мен қатпайтын сұйықтықтар қолданылады. Салқындатқыш сұйықтықтар қанағаттандыруы тиіс негізгі талаптар:



5.1. сур. Қозғалтқышты сұйықтықпен салқындату жүйесі:

1, 2, 3, 5, 15, 18 — шлангтер; 4 — келте құбыр; 6 — таратқыш кіші бак; 7, 9 — тығындар; 8 — салқындату рубашкасы; 10 — радиатор; 11 — қап; 12 — желдеткіш; 13, 14 — тегершіктер; 16 — қозғалтқыш белдік; 17 — сорғы; 19 — термостат

- жылуды тиімді бөлу;
- жоғары температурада қайнау және жылы булану;
- төменгі температурада кристалдану;
- металл бөлшектерді тоттандырмау және резенке бөлшектерді бүлдірмеу;
- жұмыс үдерісі кезінде көбіктенбеу;
- арзан болу;
- өртке қатысты қауіпсіз болу және денсаулыққа зиянды болмау.

Көп таралған салқындатқыш сұйықтық – су. Оның жылу сыйымдылығы, жылу өткізгіштігі өте жоғары, аздап тұтқыр, жақсы буланады. Алайда судың да салқындатқыш сұйықтық ретінде қолдану үшін өзіндік кемшіліктері бар. 0°C-да ол айтарлықтай көлемде қатады, бұл аспаптардың бүлінуіне әкеп соғады. Оның құрамында тұз көп болғандықтан, қайнау кезінде олар салқындату рубашкасы қабырғаларына және радиатор трубкаларына қақ түрінде бөлініп шығады. Металдарға қарағанда жылу өткізгіштігі едәуір төмен.

Құрамындағы тұзға байланысты су - кермек, орта кермек және кермектілігі төмен болып бөлінеді. Кермектілігі төмен суда тұз аз болады, ол салқындату жүйесін қақпен, қалдықпен аз ластайды. Орта кермек және кермек суды құяр алдында қайнатып немесе химиялық жолмен жұмсарту қажет. Кез-келген қаққа қарсы өңделген суды жүйеге құяр алдында жүйені ескі қақтан тазартып алу қажет.

Жылдың суық мезгілінде 0°C төмен температурада этиленгликоль мен су қоспасынан жасалған төмен деңгейде қататын сұйықтықтар (антифриздар) қолданылады. Этиленгликоль – бұл иіссіз майлы сарғыш сұйықтық. Этиленгликольдің қайнау температурасы - 197°C, кристалдануы - 115°C; 53% этиленгликоль мен 47% судың кристалдануы - 40°C, 66% этиленгликоль мен 34% судың кристалдануы - 65°C температурада жүзеге асады. Тоттануды азайту мақсатында антифриздер құрамына қоспалар қосады.

6-02-751 ТТ – 86 бойынша Тосол антифризі алғаш рет ВАЗ автомобильдері үшін шығарылған болатын. Тосолға көбіктенуге қарсы қоспа мен үйкеліске төзімді қоспалар композициясы енгізіледі. Тосол үш маркада шығарылады:

- Тосол АМ — көгілдір түсті, кристалдану температурасы - 40 °С;
- Тосол А-40 — көгілдір түсті, кристалдану температурасы - 65 °С;
- Тосол А-65М — қызыл түсті, кристалдану температурасы - 65 °С.

113-07-02 – 88 ТТ бойынша «Лена» маркалы антифриз үш маркада шығарылады: ОЖ-К, ОЖ-40 және ОЖ-65. Барлығы сары-жа

сыл түсті, кристалдану температурасы сәйкесінше – 40, - 65 және 65°С.

Антифриздер рецептура бойынша ажыратылады, сондықтан әртүрлі марканы өзара араластыруға болмайды.

Автомобильді пайдаланған кезде қозғалтқыш радиаторында салқындатқыш сұйықтықтың деңгейі төмендеуі мүмкін. Этиленгликольдің қайнау температурасы өте жоғары (197°С-ға дейін) болғандықтан, салқындатқыш сұйықтықтың деңгейінің түсуі судың қайнауы салдарынан болады және оған таза суды еселеп құю қажет. Сәйкес маркалардың антифриздері салқындату жүйесінен сұйықтықтың ағып кетуі кезінде ғана еселеніп құйылады.

Этиленгликольді салқындату сұйықтықтарының мұнай өнімдеріне түсуіне жол бермеу керек, себебі олар көбіктендіру тудырып, атмосфераға радиатор тығынының буланған клапаны арқылы бу шығарады.

Жүйені этиленгликольді сұйықтықтармен суға қарағанда 6...8 % аз толтыру қажет, себебі олар қыздыру кезінде ұлғаяды және буланған клапан арқылы радиатордан ығыстырылуы мүмкін.

Тосолдың қызмет ету мерзімі екі жылмен шектеледі, автомобильді қарқынды қолданған жағдайда оны автомобильдің 60 мың км жүрісінен кейін ауыстыру қажет.

Этиленгликоль — *күшті тағамдық*, сондықтан онымен жұмыс жасағаннан соң қол мен бетті сабынмен жақсылап жуу қажет.

Тосолдың қатуынан төмен температурада ол цилиндрлер блогы мен радиатор үшін қауіпсіз қою қар тәрізді массаға айналады.

## **5.2. Салқындату жүйесінің жалпы құрылысы және жұмысы**

Салқындату жүйесі ұйғарынды шекке дейінгі ыстық газдармен жапсарласатын қозғалтқыш бөлшектерінің температурасын сақтайтын агрегаттар, құрылғылар мен механизмдер жиынтығынан тұрады. Қозғалтқыш бөлшектерінен бөлінетін жылу мөлшері режимнің қуатына, жылдамдығы мен жүктемелігіне байланысты.

Жылудың артық бөлінуі қозғалтқыштың өте салқындауына, ал жеткіліксіз бөлінуі оның қызып кетуіне әкелмеуі қажет, өйткені бұл оның жұмысын нашарлатады. Қозғалтқыштың жылу режимі көптеген факторларға, нақты айтсақ: атмосфералық температураға, қозғалтқыштың қатты салқындауы мен қызып кетуіне әсер ететін жеке жүйелер мен механизмдердің жұмысына, олай болса, оның жұмысына, қуаты мен үнемділігіне және бөлшектердің тозуына байланысты.

**Қозғалтқыштың қызып кетуі.** Бұндай құбылыс келесі себептерден орын алуы мүмкін:

- салқындату жүйесіндегі салқындату сұйықтығының тапшылығы;
- салқындату жүйесінің ішінде қалдықтың жиналуы;
- су сорғысы мен вентилятор белдіктерінің әлсіз керілісі;
- су сорғысының қалақты аспабының сынуы;
- қозғалтқыштың жұмыс режиміне сәйкес емес қозғалтқыштың байытылған және жұтаңдаған жұмыс қоспасымен жұмысы;
- теріс орнатылған тұтандыру;
- жазғы уақытта толық ашылмаған жалюзилер;
- реттелмеген тежегіштермен тежеу;
- автомобильді тәжірибесіз жүргізу.

Қозғалтқыштың қызып кетуі кезінде мотор майлары қатты сұйылады. Ол тұтқырлығынан айырылып, үйкелген бетте тұра алмайды, нәтижесінде олардың тозуы артады. Цилиндр қабырғаларынан сорғалаған майлар цилиндрдегі піспектің тығыздығын төмендетеді, салдарынан піспекті топ бөлшектерінің тозуы мен қозғалтқыш қартеріне газдың жарып өтуі артады. Бензиннің буы суық қартерге түсіп, қойылтылады және майға түсіп оны сұйылтады. Жұмыс жүрісі кезінде қартерге күйесі бар пайдаланылған газдардың үлкен мөлшері бұзып өтіп, майға түседі де, оны да ластайды. Бұндай майларды мұқият тазалау қажет және олар тез тозады, жиі ауыстыруды керек етеді. Жанармай қоспасының бұзып өтуі бензиннің өнімсіз шығынын арттырады, піспек түбіндегі газ қысымының мөлшерін төмендетеді, осылайша қысым да төмендейді. Цилиндрге түскен жанармай қоспасы қатты қызған, ұлғайған, сондықтан цилиндрдің салмақ зарядын кемітеді. Осылайша, қызып кеткен қозғалтқыштың жұмысы бөлшектердің тозуына, қысымның төмендеуіне және жанармайдың шығынына әкеледі.

**Қозғалтқыштың қатты салқындауы.** Көбінде қозғалтқыштың қатты салқындауы сыртқы температураның төмендігінен орын алады. Қатты салқындаған қозғалтқыштың майы қою, тұтқыр болады. Ол тар саңылауларда нашар сығылады және үйкелген беттер мүлдем майланбай қалады, бұл олардың тозуына әкеледі. Цилиндрлерге түсетін жанармай қоспасы қажетті деңгейде қызбайды, бензиннің бір бөлігі буланып үлгермей, цилиндрге сұйық күйде түседі де, піспектің түбіне барады. Кейін қозғалтқыш қартерінде майды шайып, цилиндрлер мен піспектерді жалаңаштап, цилиндрлер қабырғаларымен ағады. Бұл цилиндрлі-піспекті топтың қарқынды тозуына мүмкіндік туғызады. Цилиндрлер айнасындағы май қабатының кемуі тығыздалуды төмендетеді және қозғалтқыш қартеріне газдың бұзып өтуін арттырады. Сондай-ақ, сығылу барысында қартерге жанармай қоспасының бұзып өтуі артып, бұл майды сұйылтады. Жұмыс жүрісі кезінде қартерге майды күйелеп, ластайтын пайдаланылған газдардың бұзып өтуі артады. Күйемен ластаған және бензинмен сұйылтылған май мұқият тазартуды талап етеді, сондай-ақ тез тозып, оны жиі ауыстыру қажет болады. Бензиннің бір бөлігі буға айналып үлгермей, қозғалтқыш қартеріне ағады, сонымен қатар қартерге жану каме-

раларынан жанармай қоспасының бұзып өтуі артады. Осылайша, бұл жанармай жануға қатыспайды, бұл жұмыс жүрісі кезінде піспек түбіндегі қысымның төмендеуіне әкеледі және қозғалтқыш қуаттылығын жоғалтады.

Сонымен, жеткіліксіз қызған қозғалтқыш жұмысы кезінде жанармайдың артық шығыны, цилиндрлі-піспекті топтың, иінді және тарату білік мойынтіректерінің тез тозуы байқалады, қозғалтқыштың қуаты айтарлықтай төмендейді.

**Ауамен және сұйықтықпен салқындау жүйелерін бағалау.** Ауамен салқындау жүйесінде іштен жанатын қозғалтқыштарда («Запорожец» автомобилінің қозғалтқышы) цилиндрлер қабырғалары мен блок бастиектерінен жылу ауа беріледі, атмосфераға шығарылады. Сұйықтықпен салқындату жүйесінде қозғалтқыштан бөлінген жылу қозғалтқыш алқылы сорып алынған сұйықтыққа беріліп, кейін сұйықтықтан ауаға беріледі, бұдан соң жылу қоршаған ортаға тарайды. Салқындатудың қос жүйесі де қозғалтқыштың қалыпты жылу жағдайын қамтамасыз етеді.

Ауамен салқындату жүйесінің басты басымдылығы су рубашкасының, су сорғысы мен радиаторының болмауында. Осылайша, ауамен салқындату жүйесінің құрылғысы өте жеңіл, оны пайдалану сенімділігі жоғары. Ауамен салқындайтын қозғалтқыштар іске қосудан соң тез қызаяды, бұл цилиндрлер мен піспектердің шығыршықтарының тозуының төмендеуін қамтамасыз етеді. Алайда, ауамен салқындату жүйесі барлық цилиндрлердің бір-келкі салқындауын қамти алмайды және қозғалтқышты іске қосар алдында жылыту өте қиынға соғады.

Сұйықтықпен салқындату жүйесінің артықшылығы цилиндрлерді біркелкі салқындата алуында болып табылады. Ондай қозғалтқыштар цилиндрлер блогымен бірге дайындалады, бұл қаттылықты арттырады. Сұйықтықпен салқындатылатын қозғалтқыштарда цилиндрлерден жылуды жақсы бұру үшін олардың араларына ауа ағыны өтетін орын жасайды. Сұйықтықпен салқындатылатын қозғалтқыштар тыныш жұмыс жасайды, себебі цилиндрлер салқындату рубашкасымен оқшауланады.

Сұйықтықпен салқындату жүйесінің кемшілігі қиын құрылғысымен, көп аспаптар қажеттілігімен, қымбат түсті металдарға кететін шығынмен, бірігу бітеуліктері үнемі қадағалануы тиіс көптеген келте құбырлар мен резеңке шлангілердің болуымен түсіндіріледі.

**Ашық және жабық салқындату жүйелері.** Цилиндрлерді қыздыру деңгейі цилиндрлердегі жұмыс жүрісінің қайталану жиілігіне байланысты, бұл өз кезегінде өте жоғары және иінді білік айналымының жиілігіне байланысты. Иінді білік айналымының жиілігі артқан сайын, цилиндрдің жоғарғы бөлігі қыза түседі, әсіресе жану камерасы. Бұл цилиндрдің және жану камерасының жоғарғы бөлігіндегі салқындату сұйықтығының қайнауына және бу бұлтының түзілуіне әкеледі. Бу бұлты салқындату сұйықтығының қыза бастаған жану камерасы қабырғаларына өтуіне жол бермейді. Камерасының жоғарғы бөлігіндегі салқындату сұй-

ықтығының қайнауына және бу бұлтының түзілуіне әкеледі. Бу бұлты салқындату сұйықтығының қызға бастаған жану камерасы қабырғаларына өтуіне жол бермейді.

Ашық салқындату жүйесінде су 100°C-да қайнайды, ал жабық жүйеде қысымның көтерілуіне байланысты салқындату сұйықтықтарының қайнау температурасы 109... 115 °C-ға дейін болады. Енді цилиндрлер айналасындағы бу бұлты едәуір кеш түзіледі. Салқындату жүйесіндегі ішкі қысымның артуы бу бұлтының қысылуына мүмкіндік жасайды және салқындату сұйықтығы цилиндрге қарқынды түсіп, оны салқындатады.

Қозғалтқыштардағы ашық салқындату жүйелері табиғи булану және қозғалтқышты қыздыру кезіндегі қайнау барысында салқындату сұйықтықтарының айтарлықтай ысырабы салдарынан қолданылмайды. Суды еселеп құярда тазалығын, кермектігі төмендігін тексеру қажет, алайда бұл автомобильді пайдалану кезінде үнемі сақталмайды. Кермек суды құю судан тұздың булануына және салқындату рубашкалары қабырғаларына қақ түрінде жиналуына әкеледі. Кір суды қолдану қалдық жиналуына әкеледі. Бұның барлығы қозғалтқыш жұмысының бұзылуын тудырады. Бұдан басқа тау жағдайларында салқындату сұйықтықтарының ашық жүйеде қайнауы қозғалтқыш жұмысы сенімділігін төмендету себептерінің бірі болып табылады.

Замануи қозғалтқыштарда жабық салқындату жүйелері қолданылады. Бұндай салқындату жүйесінде радиатор тығынмен бітеу жабылып, атмосферамен байланысы болмайды. Жүйе атмосферамен екі клапан, олар - радиатордың тығынында немесе таратқыш кіші бакта орналасқан оң және ауа жіберетін клапандар арқылы байланысады. «Волга» ГАЗ-31029 қозғалтқышында клапандар радиатор тығынында монтаждалған: сондай-ақ, таратқыш кіші бакта резеңке клапан бар, ол ашылып, артық қысымда бу шығарады, ал төмен қысымда таратқыш кіші бакқа ауа жібереді.

**Салқындату жүйесінің компоненттері.** Салқындату жүйесіне келесі аспаптар мен бөлшектер кіреді: радиатор, жалюзилер, вентилятор, су сорғысы, термостаттар, қозғалтқышты салқындату рубашкасы, келте құбырлар, шлангілер, краниктер, салқындату сұйықтығының температурасын көрсететін көрсеткіштер және қадағалар, салқындату сұйықтығының апаттық қатты қызуының сигнал беруші қадағалары, вентилятор қабы, кеңейткіш кіші бак, салқындату аспаптарының қайыс тартпалары. Қозғалтқыштардың көптеген түрлерінде вентилятор жұмысқа электр қозғалтқыштан тартылады. Дизельдерде вентилятор жұмысқа гидравликалық муфтадан тартылады.

### 5.3. Радиатор

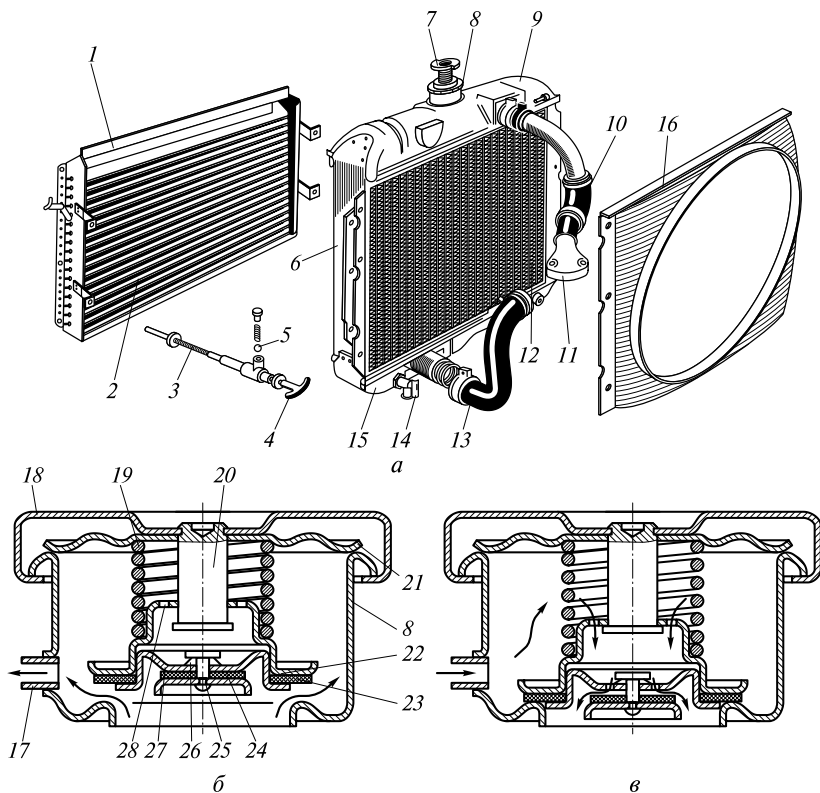
Радиатор суды немесе тез қататын сұйықтықты салқындатуға арналған (5.2 сур.).

ЗИЛ-433100, ГАЗ-3307, ЗИЛ-5301, «Волга» ГАЗ-31029 және

тағы басқа автомобильдердегі радиаторларда екі кішігірім бағқа балқытып жапсырылған, тегіс құбырлардан жасалған жоғарғы 9 және төменгі 15 бактар бар. Олардың арасында 12 радиатордың өзегі орналасқан. Салқындату ауданын ұлғайту үшін құбырлар қатары арасына кеңірдектенген жез лента орнатылған.

Жоғары бакта аралық келте құбыр және иілгіш шланг 10 көмегімен бағыттаушы келте құбыр 11 мен салқындатқыш рубашкасын байланыстыруға арналған келте құбыр бар.

Жүйені салқындатқыш сұйықтықпен толтыру үшін тығынмен саңылаусыз жабылатын қылта бар 8.



5.2.сур. Радиатор:

а — бөлшектер, б — бу (шығару) клапаны ашық; в — ауа (шығару) клапаны ашық; 1 — қаңқасы; 2 — жалюзилер, 3 — күш, 4 — жалюзилер жетегінің тұтқышы; 5 — бекіткіш; 6, 20 — тіреулер; 7 — радиатор тығыны; 8 — радиатор қылтасы; 9 — жоғары бак; 10, 13 — иілгіш шланг; 11 — бағыттаушы келте құбыр; 12 — радиатор өзегі; 14 — радиатордың ағызатын шүмегі; 15 — төменгі бак; 16 — бағыттаушы қаптама; 17 — бу шығатын құбыр; 18 — тығын қаңқасы; 19 — бу клапанының серіппесі; 21 — жапқыш серіппе; 22 — бу (шығару) клапаны; 23 — шығару клапанының төсемі; 24 — ауа клапанының төсемі; 25 — ауа клапаны; 26 — ауа клапанының серіппесі; 27 — ауа клапанының орны; 28 — ауаға арналған саңылау



Бұл салқындатқыш рубашканың ішінде жоғары қысымды жау үшін қажет, бірақ құбырлардың жарылуының алдын алу үшін қысымды шамадан тыс арттыруға болмайды. Жоғары қысымды шектеу үшін тығында серіппелі 19 ауа (шығару) клапаны 22 бар. Клапанда ұясына қондыру тығыздығын қамтуға арналған төсем 23 бар. Көлемі 0,065 МПа (0,65 кгс/см<sup>2</sup>) болатын ЗИЛ-433100 және -5301, көлемі 0,045...0,060 МПа (0,45... 0,6 кгс/см<sup>2</sup>) болатын «Волга» ГАЗ-31029 салқындату жүйелерінде максималды қысым шектеледі. Егер салқындату жүйесі ішіндегі қысым бұл көлемнен асса, клапан ашылады және будың жартысы бу шығару құбыры 17 арқылы атмосфераға шығады. Қозғалтқыш суыған жағдайда, радиатор ішіндегі салқындатқыш сұйықтықтың көлемі азаюы нәтижесінде сұйылады. Бұл атмосфералық ауа көмегімен құбырлардың қысылуына әсер етуі мүмкін. Жүйеде сұйылтуды жою үшін радиатор тығынында серіппелі 26 ауа клапаны 25 бар. Клапанда орынға 27 қысылатын төсем 24 бар. Жоғарыда аталған қозғалтқыштарда 0,001 МПа (0,01 кгс/см<sup>2</sup>) шегінде радиатордың жоғары бағында сұйылту пайда болған кезде, клапан ашылады. Радиатордың төменгі бағында иілгіш шланг 13 көмегімен су сорғысының келте құбырымен байланыстыруға арналған келте құбыр және салқындатқыш сұйықтықты ағызуда арналған кран 14 бар. Жоғары және төменгі бактарға төменгі бакқа балқытып жабыстырылған, тіліммен байланысқан бүйір жақты тіреулер 6 бекітілген. Тіреулер мен тілімдер радиатордың қаңқасын құрайды.

Радиатор өзегі арқылы ауа ағынын реттеу үшін өзінің қаңқасымен 1 радиаторға бекітілетін жалюзилер қызмет етеді. Оларды жүргізуші кабинасындағы күш 3 және тұтқа 4 көмегімен басқарады. Егер тұтқаны алға қарай орналастырса, жалюзилер жармалары толық ашылады және радиатор өзегі арқылы ауаның максималды көлемі өтеді; ал егер тұтқаны артқа қарай орналастырса, жармалар жабылады және радиатор өзегінің үрлеуі тоқтайды. Қозғалтқыштың белгілі бір температуралық режимін сақтап тұру үшін тұтқаны арнайы бекіткіш көмегімен 5 кез келген аралық қалыпта орнатуға болады. Радиатордың өзегі арқылы өтетін ауа ағымының көлемін арттыру үшін желдеткішді бағыттаушы қапатамада 16 орнатады.

ВАЗ-2120, -2111, -2112, -1111, -11113, «ГАЗель» автомобильдерінде радиатор өзегінің құбырлары көлденең орналасады. «ГАЗель» радиаторының өзегі бүйір жақты тілімді бактары бар құбырлы-ленталы. Бактар радиатор сүйенішімен резеңкелі нығыздағыш төсем арқылы пластмассабактардың фланецтері бойынша тіреуіш тілімдерді қысу жолымен байланысады. Бактар мен радиатор сүйенішінің жоғары тілімінде радиаторды автомобиль кабинасының қанатына бекітетін кронштейндер бар. Оң бакта (автомобиль жүрісі бойынша) термостат корпусымен байланыстыруға арналған келте құбыр бар, ал ол арқылы қозғалтқыштың салқындатқыш рубашкасымен байланысады.

Сол бактың төменгі жағында иілгіш шланг көмегімен су сорғысының келте құбырымен байланыстыруға арналған келте құбыр бар. Осы бактың төменгі жағында тығынмен жабылатын, салқындатқыш сұйықтықты ағызуға арналған саңылау бар.

ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1111 және -11113 автомобильдерінің қозғалтқыштары алюминий қорытпасынан жасалған құбырлы-ленталыөзегі бар радиаторлармен және пластмасса бактармен жабдықталған. Радиатор екі жүрісті, автомобиль жүрісінің сол жақ бағында аралық бар. Сол жақ бактың жоғары бөлігінде келте құбыр бар. Оған қозғалтқыштың салқындатқыш рубашкасынан радиаторға ыстық су беруге арналған иілгіш шланг жалғанған. Сонымен қатар мұнда иілгіш шланг жәнекеңейткіш бакпен байланысқан, буды жіберуге арналған диаметрі кіші келте құбыр бар. Сол жақ бактың төменгі бөлігінде термостат корпусы мен шлангтар арқылы су сорғысының келте құбырымен байланысатын иілгіш шлангты байланыстыруға арналған келте құбыр бар.

Радиатордың оң жақ бағында электр желдеткіш қосу тетігі орналасқан; осы бактың төменгі бөлігінде жабық тығыны бар, салқындатқыш сұйықтықты ағызуға арналған келте құбыр бар.

Радиатор өзегі ауа ағынын күшейтуге арналған қаптамамен жабылады. желдеткіш электр қозғалтқыштың осында орналасқан.

#### 5.4. Кеңейткіш бак

Кеңейткіш бак жүйедегі салқындатқыш сұйықтықтың қызудан ұлғаюы кезіндегі өзгерістердің орнын толтыруға, жүйенің сұйықтықпен толтырылу деңгейін бақылауға, сонымен қатар одан ауа мен буды жоюға арналған. Ол радиатордың сол жақ бағының жоғары бөлігімен және термостат корпусымен байланысады. Қозғалтқыштар үлгісінің басым бөлігінде кеңейткіш бактар арқылы жүйеге салқындатқыш сұйықтықты құяды.

Кеңейткіш бактарды мөлдір пластмассадан дайындайды. Бактың бүйір жағының үстіңгі қабатында «MIN» белгісі бар, бұл бактағы салқындатқыш сұйықтықтың мүмкін болатын төмен деңгейін көрсетеді. Салқындатқыштың толық толтырылған жүйесінде, суық қозғалтқыштағы кеңейткіш бактағы сұйықтық деңгейі «MIN» белгісінен 25...30 мм жоғары болуы тиіс.

Кеңейткіш бактың құю қылтасы салқындатқыш жүйесіндегі жоғары қысымды ұстайтын бұрандамалық тығынымен жабылған. Салқындатқыш жүйесін саңылаусыз жабатын кеңейткіш бактың тығынында екі клапан бар – бу және ауа.

«ГАЗель» автомобилі қозғалтқыштарындағы бу клапаны 80...110 кПа (0,8 ...1,1 кгс/см<sup>2</sup>) қысым кезінде, ал ауа клапаны 1,0...10 кПа (0,01...0,1 кгс/см<sup>2</sup>) қысым кезінде ашылады. ВАЗ- 1111

және -11113 қозғалтқыштарындағы ауа клапаны жүйедегі қысым кем дегенде 110 кПа (1,1 кгс/см<sup>2</sup>) болғанда, ал ауа клапаны 3.13 кПа (0,03.0,13 кгс/см<sup>2</sup>) болғанда ашылады.

ЗИЛ-433100 және -5301 қозғалтқыштарындағы бу клапаны жүйеде 65 кПа (0,65 кгс/см<sup>2</sup>) дейін артық қысымды ұстайды. Ауа клапаны дизель суыған кезде, жүйеде вакуумның пайда болуына тосқауыл болады және қысым 1 кПа (0,01 кгс/см<sup>2</sup>) болған кезде ашылады. Сұйықтық деңгейін бақылауға арналған кран бар.

ВАЗ-2110, -2111 және -2112 автомобильдері қозғалтқыштарында бу клапаны қысым 110...150 кПа (1,1...1,5 кгс/см<sup>2</sup>) болғанда, ал ауа клапаны қысым 3.13 кПа (0,03.13 кгс/см<sup>2</sup>) дейін төмендегенде ашылады.

«Волга» ГАЗ-31029 автомобилі қозғалтқыштарында ауа клапаны салқындатқыш жүйесіндегі қысым 45...60 кПа (0,45...0,6 кгс/см<sup>2</sup>), ал ауа қысым 1...10 кПа (0,01...0,1 кгс/см<sup>2</sup>) дейін төмендегенде ашылады.

Салқындатқыш сұйықтық деңгейін суық қозғалтқыш кезінде тексеру ұсынылады. Себебі қыздыру кезінде оның көлемі ұлғаяды және қыздырылған қозғалтқыштың сұйықтық деңгейі айтарлықтай көтерілуі мүмкін.

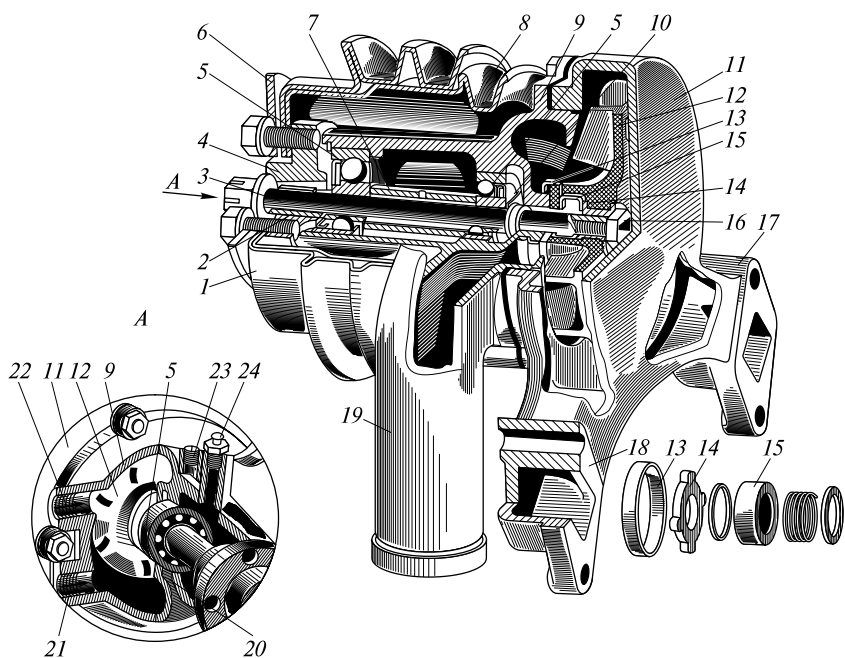
Суық кезде салқындатқыш сұйықтық ретінде суды қолдануға тыйым салынады. Салқындатқыш жүйесінен суды ағызу кезінде судың бір бөлігі сорғы қуысында қалады. Бұл сорғының қалақты аспабының қатуына және қозғалтқыштың сұққылы белбеуінің істен шығуына әсер етуі мүмкін.

Қажет болған жағдайда салқындатқыш сұйықтықтың тығыздығын ареометрмен тексеру керек. Ол 1,078...1,085 г/см<sup>3</sup> аралығында болуы тиіс. Егер бактағы салқындатқыш сұйықтық деңгейі нормадан төмен, ал тығыздығы жоғары болса, тазартылған суды қосымша құю қажет. Егер тығыздық қалыпты болса, салқындатқыш жүйесінде қандай сұйықтық болса, сондай түрін құю керек. Егер сұйықтық тығыздығы төмен болса, *A* тосолын құю қажет.

## 5.5. Сұйық сорғыш

Сұйық немесе су сорғысы қозғалтқыштың салқындату жүйесі (5.3 сур.) бойынша салқындатқыш сұйықтықтың мәжбүрлі циркуляциясына арналған.

Сорғы құрылысы. Сорғы корпусы *11* цилиндрлердің блогына, ал оған мойынтірек корпусы *9* бекітіледі. Оған екі шар мойынтірегі *5* орнатылған. Бұл мойынтіректерде су сорғысы жетегінің білігі *3* орнатылған. Мойынтіректер білік бойынша қозғалу үшін олардың арасында кергіш төлке *7* бар.



5.3-сурет. Сұйық сорғы:

1 — генератор, тізгінді басқару гидравликалық күшейткіш сорғысы мен су сорғысы бар желдеткіш жетегінің сыртқы екі ойықты тегершігі; 2 — тегершік бекіткішінің тілік конусты төлкесі; 3 — су сорғысы жетегінің білігі; 4 — желдеткіш тегершігінің күшшегі; 5 — шарлы мойынтірек; 6 — желдеткіш айкастырмасы; 7 — кергіш төлке; 8 — компрессор жетегіне арналған ішкі бір ойықты тегершік; 9 — мойынтіректер корпусы; 10 — су жіберу құралы; 11 — корпус; 12 — қалақты аспап; 13 — өздігінен жылжитын тығыздама шеңбері; 14 — графиттелген текстолиттік тірек тығырық; 15 — тығыздаманың резеңкелі нығыздағышы; 16 — қалақты аспапты бекіту бұрандамасы; 17 және 18 — цилиндрлердің оң және сол топтарына салқындатқыш сұйықтықты берудің кеңейтілген тұсы; 20 — салқындатқыш сұйықтықты сыртқа шығарудың бақылау арнасы; 21 — жылытушыдан салқындатқыш сұйықтықты ағызу құбырын бекітуге арналған дөңесше; 22 — компрессордан салқындатқыш сұйықтықты ағызу құбырын бекітуге арналған дөңесше; 23 — бақылау саңылауын жабатын тығын; 24 — мойынтіректерді майлау майсауыты

Су сорғысы жетегі білігінің алдыңғы ұшындағы кілтегінде тәждік сіргелеу сомынмен бекітілген желдеткіш тегершігінің күшшегі 4 орнатылған. Біліктің артқы ұшында қалақты аспап 12 орнатылған. Салқындатқыш сұйықтық ағып кетпеуі үшін білікке су сорғысының өздік қыспа тығымдама орнатылған. Ол графиттелген текстолиттік шайбадан 14, серіппесі және екі шайбасы бар резеңкелі нығыздағыш тығындамадан 15 тұрады. Бұл барлық бөлшек өздік тығыздаманың құрсауына 13 орналастырылған. Қалақты аспап білікке бұрандамамен 16 бекітілген. Салқындатқыштың сұйықтық радиатордан қалақ аспаптың орталығына сорғыға

сұйықтық берудің келте құбыры 19 арқылы беріледі де, цилиндрлердің оң тобының салқындатқыш рубашкасына сұйықтықты берудің кеңейтілген тұсы 17 арқылы бөлінеді және сол жақ қатарға салқындатқыш сұйықтықты берудің кеңейтілген тұсы 18 арқылы беріледі. Қалақты аспап білігі желдеткіш тегершігінің күпшегіне бұрандамамен бекітілген тегершік көмегімен иінді біліктен айналады. Сол бұрандамалармен күпшекке желдеткіш бекітілген. Сорғы білігінің мойынтірегі майсауыт 24 арқылы қысып толтырылатын майлау материалы консистентімен майланады. Майлау материалын беру көлемін бақылау үшін тығынмен жабылатын бақылау 23 саңылауы бар. Компрессордан су сорғысына салқындатқыш сұйықтықтың қайратылуы дөңесше 22 арқылы жүргізіледі, ал жылытқыштан дөңесше 21 арқылы беріледі.

**Сорғы жұмысы.** Қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған кезде, сына тәрізді белбеу көмегімен иінді білік тегершігінен айналу су сорғысы білігінің тегершігіне және сорғының қалақты аспабына беріледі. Қалақты аспап қалақшалары ортадан тепкіш күш әрекетімен суды жан-жаққа шашады және сукеңейтілген 17 мен 18 тұстар арқылы қозғалтқыштың салқындатқыш рубашкасына нығыздалады.

**Сұйық сорғының жетегі.** «ГАЗель», «Волга», ИЖ-2126, ЗИЛ-5301 автомобильдері мен олардың барлық түрлеміндегі, ЗИЛ-433100, ГАЗ-3307 және тағы басқаларындағы қозғалтқыштардың сұйық сорғысының жетегі иінді білік тегершігі мен су сорғысы арқылы айналдырылған сына тәрізді белбеулер көмегімен жүзеге асырылады.

ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1111 және -11113 автомобильдері қозғалтқыштарының салқындатқыш сұйықтық сорғысының жетегі таратқыш білік (4.2 сур. қараңыз) жетегімен бір уақытта жүзеге асады. Жетектің тісті белбеуі 6 иінді біліктің тісті тегершігінен 1 салқындатқыш сұйықтық 2 сорғысының тісті тегершігі, керіліс аунақшасы 3 және таратқыш біліктің тісті тегершігі арқылы айналдырылған. Тісті белбеу керілісінің реттелуі керіліс аунақшасы 3 арқылы жүргізіледі. Егер иінді және таратқыш біліктерінің тісті тегершіктері арасында тісті белбеу сұққыларының 15...20 Н (1,5...2,0 кгс) күшімен орта есеппен 90° айналса, белбеудің керілісі калыпты деп саналады.

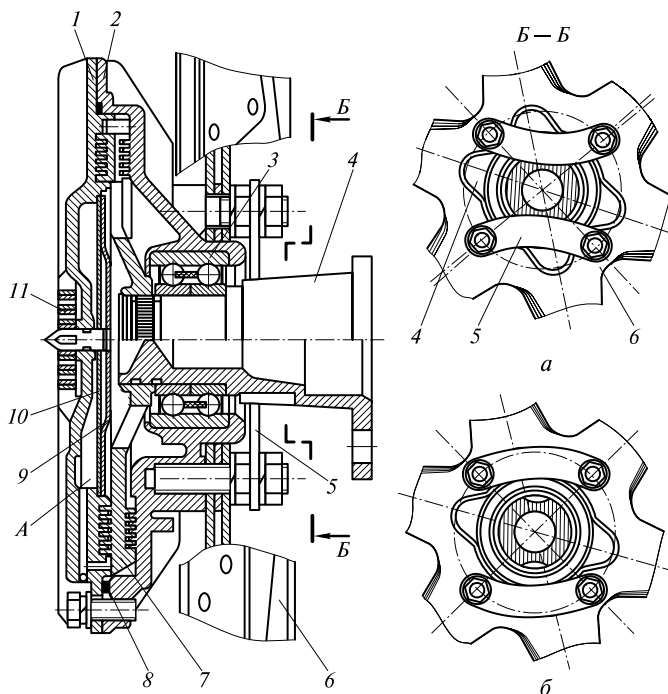
**Желдеткіш.** Желдеткіш радиатор құбырлары бойымен ағатын сұйықты салқындататын радиатордың өзегі арқылы ауа ағынын күшейтуге арналған. Желдеткіш күпшектен, қалақты аспаптан, қалақты аспаптың алдыңғы және артқы айкастырмалардан және қалақшалардан тұрады.

Қалақшалар болаттан жасалған, таңбаланған (КамАЗ автомобилінің қозғалтқышы). ЗИЛ-5301 автомобильдері мен оның түрлеміндері қозғалтқыштары сұйық сорғы біліктерінің алдыңғы ұшында тегершік баспаланған, оған ось түріндегі болат таңбаланған желдеткіш бұрандамамен бекітіледі.

ЗИЛ-433100 автомобильдері қозғалтқыштарында ось түріндегі желдеткіш автоматты жалғастырғыш корпусында орналасқан.

Желдеткіш шпилькаларда орналасқан және муфта корпусына сомындармен бекітілген, олардың астына муфта сынған кезде оны бұғаттау үшін тілімдер қойылған.

Желдеткіш муфтасы желдеткішке автоматты режимде жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Ол корпустан 2 (5.4 сур.) және муфта қақпағынан 1 тұрады және биметалды шиыршықты термиялық реттегішпен 11 басқарылады. Термиялық реттегіш тілімді клапанмен 10 ось арқылы байланысады. Корпус қақпағында А резервтік камерасының қақпағы 9 бар. Жетекші диск 7 муфта білігімен тығыз байланысқан. Муфтаның, сәйкесінше желдеткіш 6 қосылуы мен ажыратылуы муфта корпусы үрлейтін ауа температурасына байланысты жүргізіледі және биметалды термиялық реттегішті қыздыру температурасына әсер етеді. Қозғалтқыштың төмен температурасы кезінде термиялық реттегіш клапанды ол муфтаның жетекші және жетектегі бөлімдері арасындағы жұмыс қуысына жабатындай қалыптар орналастырады.



5.4 сур. Желдеткіш муфтасы:

а — бұғатталған; б — бұғаттан шығару; 1 — муфта қақпағы; 2 — муфта корпусы; 3 — шарлы мойынтірек; 4 — фланец; 5 — бұғаттаушы тілімдер; 6 — желдеткіш; 7 — жетекші диск; 8 — тығыздама; 9 — резервтік камера қақпағы; 10 — тілімді клапан; 11 — биметалды термиялық реттегіш; А — резервтік камера

Жұмыс сұйықтығы резервтік камерада болады. Муфтаның жетекші және жетектегі бөлімдері арасында сұйықтық болмайды және олар еркін айналады. Бұл ретте желдеткіш айналмайды.

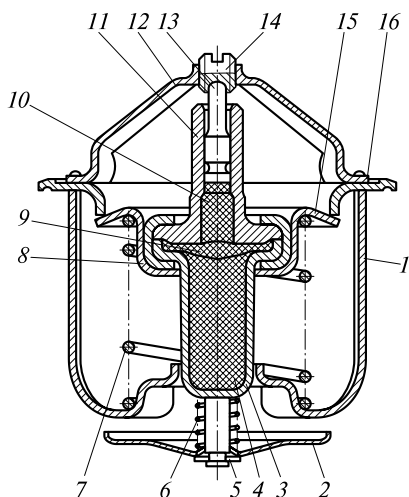
Қозғалтқыштың температурасы жоғарылаған жағдайда, би-металды термиялық реттегіш жұмыс және резервтік қуыстарды саңылаумен бірлесе клапанды бұрады. Ортадан тепкіш күш арқылы жұмыс сұйықтығы муфтаның жетекші және жетектегі муфталары арасындағы саңылауды толтырады. Жұмыс сұйықтығында тұтқырлық жоғары, бұл муфта мен желдеткіштің қосылуын қамтамасыз етеді. Олар айнала бастайды және радиатор өзегі арқылы ауа ағынын құрайды.

«Волга» ГАЗ-31029 томобильдері қозғалтқыштарында желдеткіштер алты тілімді, пластмассадан жасалған. Желдеткіштің қалақты аспаптары өтпелі тілім көмегімен су сорғысы білігінің алдыңғы ұшына кигізілген күпшекке бекітіледі. Желдеткіш қозғалтқышының иінді білігіндегі тегершіктен екі сыналы белбеумен айналады. Желдеткіш қаптаманың ішіне орналастырылған. Қаптама радиаторға бекітілген және радиатор өзегі арқылы өтетін ауа ағынының жылдамдығын арттыру үшін қызмет етеді.

«ГАЗель» автомобильдері қозғалтқыштарының барлық түрлемінде иінді біліктің тегершігінен сыналы белбеумен жұмыс істейтін алты тілімді пластмасса желдеткіштер қолданылады. Желдеткіштің қалақты аспабы екі шарлы мойынтіректе айналатын білікте орнатылған. Мойынтіректер мойынтіректердің арнайы корпусында орнатылған. Корпус таратқыш тегершіктер қақпақтарына үш шпилькамен бекітіледі. ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1113 және ИЖ-2126 автомобильдері қозғалтқыштарында электр жетегі бар төрт тілімді пластмасса желдеткішлар орнатылады.

## 5.6. Термостат

Термостат іске қосылған соң қозғалтқыштың жылытылуын күшейту және автомобиль қозғалысы кезінде қалыпты температуралық режимді сақтау үшін қызмет етеді. Автомобильдердің кейбір үлгілерінің қозғалтқыштарына сұйық толтырғышы бар термостаттар қойылатын. Оларға жеңіл буланатын сұйықтық (70 % этил спирті мен 30 % судан жасалған қоспа) құйылатын. Заманауи қозғалтқыштарда мұндай термостаттар қолданылмайды. Қазіргі кезде барлық қозғалтқышқа қатты толтырғышы бар термостаттар орнатылады. Қатты толтырғыштар ретінде жезді жоңқасы бар перезин қолданылады. Бұл масса көлемді кеңейтудің үлкен коэффициентіне ие. Қозғалтқыштардың әр түрлі үлгілерінің термостаттары құрылғы бойынша ерекшеленеді, бірақ қағида тұрғысында орнатылып, бірдей жұмыс істейді.



5.5 сур. Термостат:

1, 12 — тіреулер; 2 — қайта өткізу клапаны; 3 — баллон; 4 — белсенді масса (церезин); 5 — тірейтін тығырық; 6 — өтемді серіппе; 7 — қайтару серіппесі; 8 — шеңбер; 9 — мембрана; 10 — буфер; 11 — төлке; 13 — сояуыш; 14 — реттегіш бұранда; 15 — радиаторлы клапан; 16 — клапан орны

налмайды. Радиаторды ерітіп алмас үшін (судың салқындатқыш сұйықтығы ретінде қолданған жағдайда) қоршаған ауаның төмен температурасы кезінде жалюзилерді ашық қалдыру қажет (егер олар автомобильде болса) және сұйықтық температурасы  $90^{\circ}\text{C}$  дейін жоғарылаған кезде ғана сәл ашу керек. Егер жалюзилер болмаса, қап немесе пердені қолдану керек. Оңтайлы температуралық режим қозғалтқыштың тозуы мен оның жұмысының өнімділігіне қатты әсер етеді. Салқындатқыш сұйықтықтың температурасын бақылайтын көрсеткіш бар.

Термостаттың термиялық күшті қадағасында термиялық белсенді зат 4 —арнайы шаншу арқылы шыңдалатын церезин бар. Церезин температуралардың белгілі бір мөлшерінде көлемді кеңейтудің жоғары коэффициентіне ие. Қозғалтқышты қыздырған кезде, церезин кеңейеді де сояуыш 13 термиялық күшті қадаға төлкесінен шығады. Сояуыш реттегіш бұрандаға 14 тіреледі де, термиялық күшті қадағаны төменге қарай ығыстырады — 7 және 6 серіппелердің қарсылығын еңсере отырып, төлке 11 мен клапандарды ығыстырады. Бұл ретте радиаторлы клапан 15 ашылады және салқындатқыш сұйықтық радиатор арқылы айнала бастайды. Температура  $85^{\circ}\text{C}$  болған кезде, радиаторлы клапан

ЗИЛ-5301(5.5 сур.), сонымен қатар ЗИЛ-645 қозғалтқыштары термостаттары үлгісінде термостат жұмысы мен құрылысын талдаймыз.

Термостат термиялық күшті қадағадан — қатты толтырғышы бар буферден 10, термиялық күшті қадағаның 11 төлкесіне кіретін сояуыштан 13, реттегіш бұрандадан 14, 1 және 12 корпусы тіреулерінен, негізгі радиаторлы клапаннан 15, қайта өткізу клапанынан 2, қайтару 7 және өтемдік 6 серіппелерден тұрады.

Термостат бөлшектері жезден жасалған. Термостат радиатор арқылы сұйықтық айналысын қосып және ажыратып, салқындатқыш сұйықтықтың қажетті температурасын автоматты түрде сақтайды. Суық күндері, әсіресе қозғалтқыштың аз жүктемесі кезінде барлық дерлік жылу қозғалтқышты ауамен үрлеу есебінен шығарылады және салқындатқыш сұйықтық радиатор арқылы ай-



толық ашылады және барлық сұйықтық радиаторға бағытталады. Қозғалтқыш  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  салқындаған кезде, радиаторлы клапан жабылады және барлық сұйықтық радиаторды айланып өтіп сұйық сорғымен сорылады.

Қандай жағдай болса да, термостатты шешуге болмайды. Жылдың суық мезгілі кезінде термостаты жоқ қозғалтқыш ұзақ қыздырылады және салқындатқыш сұйықтықтың төмен температурасы жағдайында жұмыс істейді. Нәтижесінде қозғалтқыш тез тозып, жанармай шығыны артады, шайырлы заттар мол бөлініп, автомобиль кабинасында ауаның дұрыс температурасы қамтылмайды. Термостатсыз қозғалтқыштың қыздырылуы оның тозуын  $150\text{...}200$  шақырымға сәйкес арттырады.

Жылдың жылы мезгілінде термостат болмаған жағдайда, салқындатқыш сұйықтықтың едәуір бөлігі радиаторды айналып өтіп, кіші шеңбер бойынша (қозғалтқыштың салқындату рубашкасы арқылы) айналады. Бұл қозғалтқыштың шамадан тыс қыздырылуына әсер етеді.

### **5.7. Салқындатқыш сұйықтықтың салқындату жүйесі бойынша айналу жолдары**

Салқын қозғалтқыш іске қосылған соң тез қыздырылуы үшін салқындатқыш сұйықтық радиатор арқылы өтпеуі тиіс. Сондықтан термостат салқындатқыш сұйықтықтың радиаторға шығар жолын жабады және ол радиатор өзегінен айналып өтіп кіші шеңбер бойынша айналады. Сорғы салқындатқыш сұйықтықты цилиндрлер блогының салқындатқыш рубашкасына айдайды. Сұйықтық сол жерден терезелер арқылы цилиндрлер блогының салқындатқыш бастиегіне өтеді, қыздырылады және арна бойынша термостатқа түседі. Сұйықтық қайта өткізу клапаны арқылы өтіп, сұйық сорғыға қайта оралады.

Сұйықтық радиатор өзегінен өтпейтіндіктен, ол қозғалтқыш температурасын  $78\text{...}82\text{ }^{\circ}\text{C}$  дейін көтере отырып тез қыздырылады.

Қозғалтқыш қыздырылып жатқан кезде, ауа түсімі жапқышын аспаған және шанақ жылытқышының электр қозғалтқышын қоспаған дұрыс. Себебі шанақ жылытқышы радиатормен параллелді түрде байланысқан және термостат оны қозғалтқыштан ажыратпайды.

Термостаттың негізгі клапаны салқындатқыш сұйықтық температурасы  $78\text{...}82\text{ }^{\circ}\text{C}$  жеткен кезде ашыла бастайды. Температура  $94\text{ }^{\circ}\text{C}$  болған кезде ол толығымен ашылады және салқындатқыш сұйықтық үлкен шеңбер бойынша айнала бастайды. Ол сұйық сорғыдан цилиндрлер блогының салқындату рубашкасына, кейін терезелер арқылы цилиндрлер блогы бастиегінің салқындатқыш рубашкасына және арна арқылы термостатқа түседі; сұйықтық негізгі клапан арқылы өтіп, радиатордың жоғары бағына барады. Одан әрі қарай сұйықтық төменгі бакқа түсіп, құбырлардың жіңішке арналары арқылы өткен кезде салқындайды және

төменгі бактан келте құбырлар мен шлангтар арқылы сұйық сорғысына түседі. Бұл ретте шанақ жылытқышының шүмегі ашық болса, ыстық сұйықтық салқындатқыш рубашкасынан шанақ жылытқышына түседі. Сұйықтық жылытқыштан шланг бойынша сұйық сорғысының ыдырау қуысына оралады.

## 5.8. Қозғалтқыш жылытқыштары

**Электр алаулы қондырғы (термостат).** Бұл қондырғы қоршаған ауа температурасы  $-25^{\circ}\text{C}$  болған жағдайда, ЗИЛ-645 суық қозғалтқышын іске қосуды күшейтуге арналған. Оның жұмысының қағидасы балкудың штифті білтесінде жанармайдың булануына және жасаушы жанармай қоспасының тұтануына негізделеді. Бұл ретте пайда болатын алау қозғалтқыш цилиндрлеріне түсетін ауаны қыздырады.

Штифті білтелер жіберу құбыр желілеріне бұралады және оларға электр магнитті жанармай клапаны бар құбыр желілері тартылған. Жанармай клапанға қозғалтқыштың қуат беру жүйесінен тартылады.

Термостатты қосқан кезде білтелердің шиыршықтарына кабинадағы аспаптар панелі артында орналасқан жылу релесінің қосымша резисторлары арқылы кернеу беріледі.

Білтелер қажетті температураға дейін қыздырылған соң, жылу релесі байланыстары тұйықталады және электр магнитті жанармай клапаны ашылады. Сонымен бір уақытта қозғалтқыштың іске қосылуға дайындық сигнализаторы жанады. Стартер қосылған кезде, жанармай соратын сорғы жанармайды электр магнитті клапан арқылы қыздырылған білтеге түсіреді. Мұнда жанармай буланады және тұтанады. Сонымен бір уақытта білтелер шиыршықтарына аккумулятор батареясының толық кернеуі беріледі, бұл ретте жылу релесінің қосымша резисторы сөнеді.

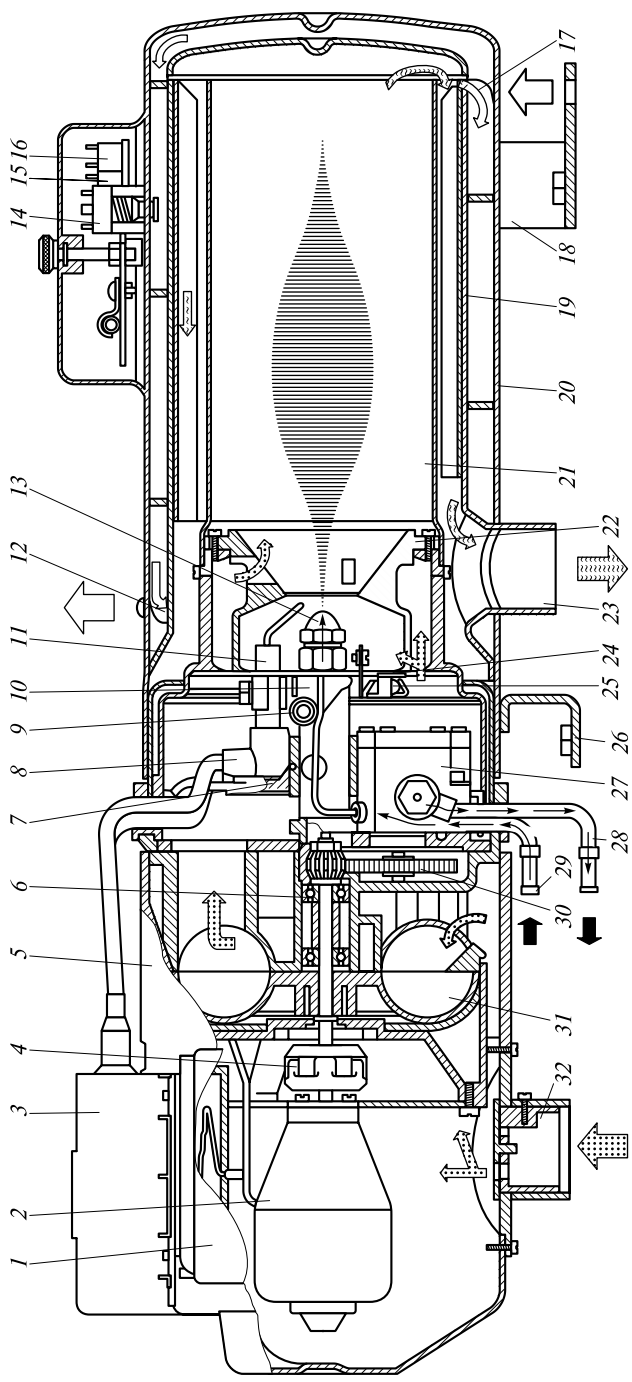
**Қозғалтқыштың сұйық жылытқышы.** Жылытқыш суық қозғалтқыштың іске қосылуы алдында оны жылыту және салқындату жүйесі, жүргізуші кабинасында температураны автоматты түрде сақтау үшін арналған. Жылытқыш (5.6 сур.) дизельді қуаттандыру жүйесіндегі жанармаймен жұмыс істейді және:

- құрамында шілтер мен газ-сұйықтық жылу алмастырғышы бар қазандықтан;





- электр қозғалтқышы бар сұйық сорғысын басқару блогынан;
- жанармай электр қыздырғышы бар жанармай сүзгісінен тұрады.

Шілтер электр қозғалтқыштан 2, желдеткіштен 31, тістегершікті жетегі бар 30 жанармай сорғысынан 27, бүріккіштен 13, жоғары кернеу көзінен 3 және электр ұшқынды тұтануға арналған екі электродтан тұрады. Жылытқыштың шілтерінде жанармай қоспасы ауамен бірігіп, қоспа тұтанып, жанады.

Жануды бақылау жалын индикаторы 25 көмегімен жүзеге асырылады. Жанармай құбырында жылытқыштың жанармай сорғысы мен бүріккіш арасында электр магнитті клапан орнатылған.



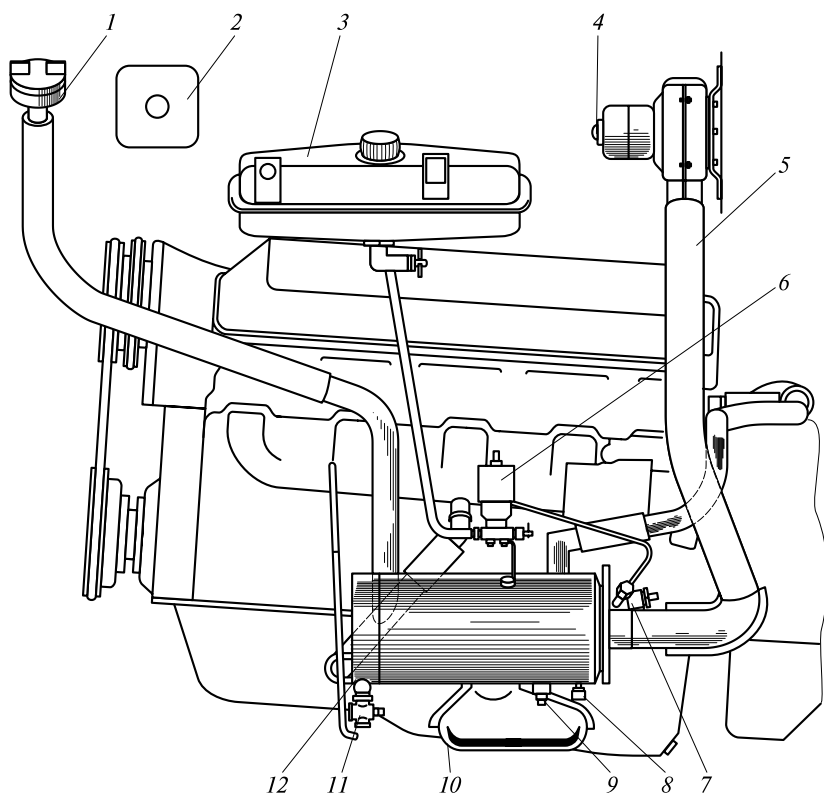
5.6 сур. Қозғалтқыштың сұйық жылтытқышы:

1,5 — желдеткіш корпусы; 2 — желдеткіштің электр қозғалтқышы; 3 — жоғары кернеу көзі; 4 — муфта; 6 — мойынтірек; 7 — магнитті клапан; 8 — оталдыру электродының ұштығы; 9 — бүріккіштің электр қыздырғышы; 10 — бүріккіш корпусы; 11 — оталдыру электроды; 12 — сұйық келте құбыр (сұйықтың шығуы); 13 бүріккіш; 14 — сақталдырғыш; 15, 16 — температура қадағалары; 17 — сұйық келте құбыр (кіріс); 18, 26 — тіреулер; 19, 20 — жылу алмастырғыштың ішкі және сыртқы құбырлары; 21 — жылу алмастырғыш; 22 — құйындағыш; 23 — газ шығаратын келте құбыр; 24 — жалын индикаторының шайбасы; 25 — жалын индикаторы; 27 — жанармай сорғысы; 28 — ағызу жанармай құбыры; 29 — қуатты жанармай құбыры; 30 — тістегерішті жетек; 31 — желдеткіштің қалақты аспабы; 32 — соратын ауа келте құбыры;  — ауа;  — жанармай;  — сұйықтық;  — шығарылған газ

Ол бүріккішке жанармай беруді қосу және өшіру үшін қызмет етеді. Бүріккішпен шашылған жанармай ауамен араласады да жа-нады, ал жанармай сорғысымен берілетін қалған артық жанармай редуциялық клапан арқылы қайта шығарылады және жанармай бағына кұйылады.

Жылу алмастырғышта жану өнімдерінің жылуы оның сұйық қуысы арқылы айналатын сұйықтыққа беріледі. Қозғалтқыштың салқындату жүйесі, кабина жылытқышы және жылытқыштың жылу алмастырғышы аралығындағы сұйықтық циркуляциясы электр сұйық сорғы көмегімен іске асады.

Жылытқыш жұмысын басқару және оны қызып кетуден сақтау үшін жылу алмастырғышта температураның екі басқару қадағасы 15, 16 және қызып кетудің батырмасы бар қада орналастырылған.



Сур 5.7. Қозғалтқыштың іске қосу құралы:

1 — кую кылтасы; 2 — басқару пульті; 3 — жанармай бағы; 4 — желдеткіш; 5 — ауа жіберу шлангы; 6 — электр магнитті клапан; 7 — білте; 8 — дренаждық түтік; 9 — тығын; 10 — газ шығаратын келте құбыр; 11 — ағызу краны; 12 — жылытқыш

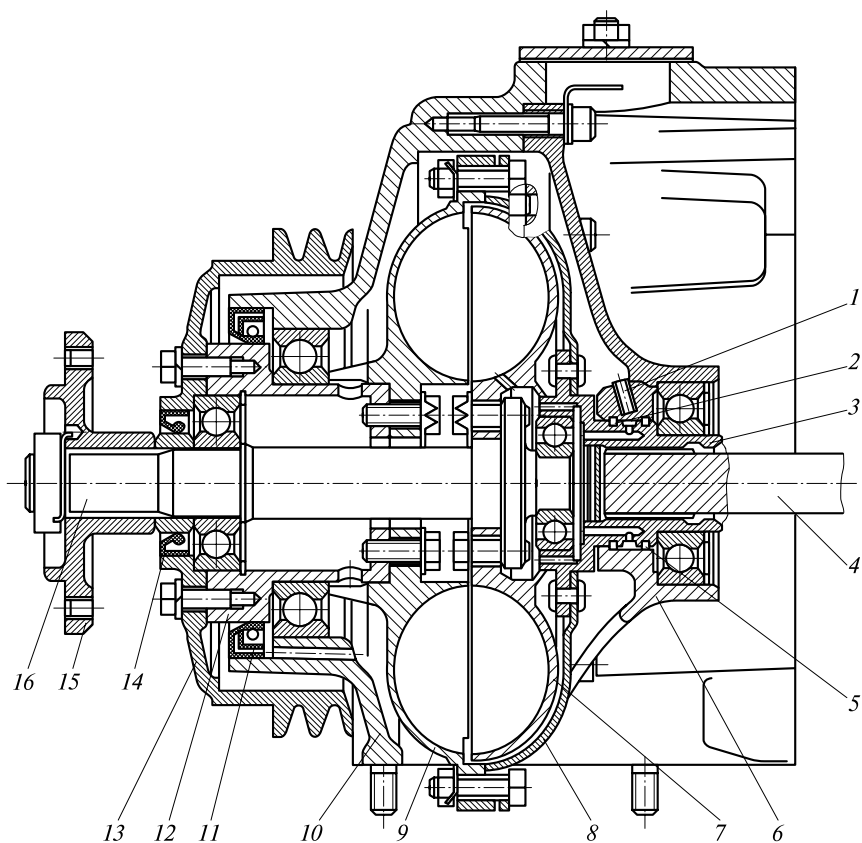
**ГАЗ-3307** автомобилі қозғалтқышының іске қосу жылытқышы. Жылытқыш қоршаған ауаның төменгі температурасы жағдайында қозғалтқышты іске қосу кезінде оны жылытуға арналған. Қыста температура төмен болатын өңірлерде жұмыс істеу үшін автомобильдер жылытқыштармен жабдықталады. Жылытқыш жанармаймен жұмыс істейді. Жылытқыш 12 қозғалтқыштың іске қосу құралдары құрамына кіреді (5.7 сур.) және жылу алмастырғыш пен оттықтан тұрады. Жылу алмастырғыш екі газ арнамен (ішкі және сыртқы) және екеуара жалғасқан екі сұйық рубашкамен ұсынылады. Жанармай жану камерасына бактан 3 электр магнитті жапқыш клапан 6 арқылы беріледі. Басқару пульті ауыстырып-қосқышын қосқан кезде шарғыға, электр магнитті клапанға түседі. Бұл ретте ол созылып, жанармай жылытқыштың жану камерасына беріледі. Ауыстырып-қосқышты өшірген кезде резеңкелі нығыздама клапан орналасқан өзек серіппе күші әсерінен жанармай құбыры жабылады.

Жануға арналған ауа желдеткішпен 4 беріледі. Қоспаның бастапқы тұтануы балқыту білтесі 7 арқылы жүргізіледі. Камерада тұрақты жану болғанда бірте сөніп қалады.

Жану нәтижесінде пайда болатын газ иірмек ағынмен газ арнасы бойынша өтеді және жылу алмастырғыштағы сұйықтықты, картер түпқоймасындағы майды қыздырады. Жылу алмастырғыштың сұйықтық қуысы келте қосқыш және салқындатқыш қозғалтқышы жүйесімен байланысқан құбырлар көмегімен қыздырылады.

## **5.9. Желдеткіш жетегінің гидромұфтасы**

ЯМЗ-740 және -7401 қозғалтқыштары желдеткіштері жетегінің гидромұфтасы қозғалтқыштың оңтайлы жылу режимін сақтауға арналған. Ол салқындатқыш жүйесіндегі салқындатқыш сұйықтықтың температурасына байланысты автоматты түрде қосылады және ажыратылады. Гидромұфта (5.8 сур.) қозғалтқыш цилиндрлері блогының алдыңғы бөлігінде орнатылады. Оның негізгі бөлшектеріне кронштейн корпусы 10, жетектегі дөңгелек 7 және жетекші дөңгелек 9. Жетектегі біліктің 16 алдыңғы ұшында желдеткіш күпшегі 15 орнатылған. Білік мойынтіректер корпусымен бірге екі шарлы мойынтірекпен және гидромұфтаның жетекші дөңгелегімен 9 айналады. Мойынтіректер корпусында екі бұрандамамен генератор жетегінің тергершігі 13 бекітілген. Жетектегі білік 16 және генератор жетегінің білігі 12 манжеттермен 11 және 14 тығыздалады. Гидромұфта кронштейн корпусына 10 мойынтірек корпусы бұрандамалармен бекітіледі. Корпуста гидромұфтаның жетектегі дөңгелегі 7 орнатылған. Ол мойынтіректерден, жетекші біліктен 4 және қаптамамен 8 жинақталған. Мойынтіректер мен біліктер 2 және 5 тығыздағыш сақинамен тығыздалады. Май құбыр 1 арқылы беріледі.



5.8 сур. Генератор тегершігі және кронштейн корпусы бар желдеткіш жетегінің гидромұфтасының жинағы:

1 — май беру түтігі; 2, 5 — тығыздағыш сақиналар; 3 — күпшек; 4 — жетекші білік; 6 — мойынтірек корпусы; 7 — гидромұфтаның жетектегі дөңгелегі; 8 — қаптама; 9 — гидромұфтаның жетекші дөңгелегі; 10 — гидромұфта кронштейнінің корпусы; 11, 14 — манжеттер; 12 — генератор жетегінің білігі; 13 — генератор жетегінің тегершігі; 15 — желдеткіш күпшегі; 16 — жетектегі білік

Гидромұфта салқындатқыш жүйесіндегі температураға байланысты оңтайлы температуралық режимді сақтай отырып, желдеткіштің қосылуы мен ажыратылуын қамтамасыз ететін арнайы қосқышпен қосылады.

Желдеткіш жұмысы келесі үш режимнің бірі бойынша жүргізілуі мүмкін:

- автоматты — қозғалтқыштың салқындатқыш жүйесіндегі су температурасы 80...95 °С аралығында сақталады;

- ауыстырып-қосқыш желдеткіш айналымын кіші жиілікпен камтитын қалыпқа қойылады;
- желдеткіш тұрақты айналымға қосылған.

## 5.10. Салқындатқыш сұйықтың температурасын бақылау

Автомобильді пайдалануға беру кезінде жүргізуші қозғалтқыштың температуралық режимін бақылауға міндетті, себебі оның бұзылуы қуаттылықтың жоғалуына, жанармайдың артық шығындалуына және қозғалтқыш бөлшектерінің тозуына әкеледі.

Салқындатқыш сұйықтықтардың температурасын бақылау үшін ВАЗ-2110, -2111, -2112 автомобильдерінде термостаттың шығыс келте құбырына орнатылған көрсеткіш қадағасымен су температурасының көрсеткіші бар. Кеңейткіш бакта салқындатқыш сұйықтық деңгейі көрсеткішінің қадағасы орнатылған.

ЗИЛ-5301 автомобилі мен оның түрлемдерінің қозғалтқыштарындағы салқындатқыш жүйесінің жұмысын бақылау су температурасы көрсеткіші көмегімен жүзеге асады. Оның қадағасы блок бастиегінің салқындатқыш рубашкасында орнатылған. Радиатордың жоғары бағында қадағасы орналасқан салқындатқыш сұйықтық деңгейі сигнализаторы бар. Одан бөлек, салқындатқыш жүйесіндегі салқындатқыштың апаттық қыздырылуының белгі беруші орнатылған. Оның қадағасы термостаттың корпусына орнатылған.

ВАЗ-1111 және -1113 «Ока» автомобильдері қозғалтқыштарындағы салқындатқыш жүйесінің жұмысын бақылау блок бастиегінің артқы бөлігінде қадағасы орнатылған салқындатқыш жүйесіндегі салқындатқыш сұйықтық температурасы көрсеткіші арқылы жүзеге асырылады. Желдеткіш электр қозғалтқышының жұмыс сигнализаторы бар.

«ГАЗель» автомобильдері қозғалтқыштарында салқындатқыш жүйесінің жұмысын бақылау үшін салқындатқыш сұйықтық температурасының қадағасы бар көрсеткіші және салқындатқыш сұйықтықтың қыздырылу сигнализаторы (қызыл) бар. Қозғалтқыштың салқындатқыш жүйесінің температурасы 105 °С болған жағдайда сигнализатор жанады.

Салқындатқыш жүйесі жұмысын бақылайтын заманауи қозғалтқыштарында міндетті түрле салқындатқыш сұйықтық температурасы көрсеткіші және оның қозғалтқыштың салқындатқыш жүйесіндегі апаттық қыздырылуының сигнализаторы болуы керек. Желдеткіш жұмысқа электр қозғалтқышы арқылы кірісетін қозғалтқыштарда электр қозғалтқыш жұмысының сигнализаторы бар.

### Бақылау сұрақтары

1. Салқындату жүйесінің міндеті қандай?
2. Салқындату жүйесінің негізгі құралдарын атаңыз және олардың міндетін түсіндіріңіз.

3. Жабық типті салқындату жүйесі қандай жағдайларда қолданылады?
4. Баяу қататын сұйықтықтардың құрамын атаңыз.
5. Желдеткіштердің міндеті, құрылысы мен жетегі туралы айтып беріңіз.
6. Салқындатқыш сұйықтықтың кіші шеңбермен циркуляция жолын көрсетіңіз.
7. Салқындатқыш сұйықтықтың үлкен шеңбермен циркуляция жолын көрсетіңіз.
8. Электр алаулы жылытқыштың (термостарттың) міндеті, құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.
9. Қозғалтқыштың сұйық жылытқышының міндеті, құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.
10. ГАЗ-3307 автомобиль қозғалтқышының қосу жылытқышының міндеті, құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.
11. Желдеткіш жетегінің міндеті, құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.



## 6 т а р а у

### МАЙЛАУ ЖҮЙЕСІ

#### 6.1. Қозғалтқышты майлауға қолданылатын майлар

Майлау жүйесі қозғалтқыштың үйкелісетін беттерінің тозуын азайту, тозу өнімдерін жою және бөлшектерін ішінара салқындату үшін қызмет етеді. Үйкелісетін беттерінің арасында айналып тұратын май оларды коррозиядан қорғайды. Цилиндрлер піспектерінде және жылтырында орналасқан майдың жіңішке қабаты компрессияны арттырып, цилиндрде піспектің жақсы нығыздалуына мүмкіндік береді.

Автомобиль қозғалтқыштарында құрама майлау жүйесі бар, олар: қысыммен, шашырату және өздігінен ағу. Қос иінді-шатунды және газ тарату механизмдерінің (иінді біліктің өзіндік және шатунды мойындары, үлестіруші біліктің тірек мойындары, рокерлері, үлестіруші біліктің төмен орналасуы кезіндегі үлестіруші тегершік) ең жүктеулі бөлшектері *қысыммен* майланады.

Үлестіруші біліктің цилиндрлері, піспектері, піспек шығыршықтары, піспекті сұққылар, жұдырықшалар мен тегершіктер шашыратып майланады.

*Өздігінен ағу* әдісімен итергіш төлкелерді және ішінара үлестіруші біліктің жұдырықшаларын бағыттайтын қарнақтардың төменгі ұштары майланады.

Май қатуы кезінде мүмкіндігінше төмен температуралы және белгілі бір тұтқырлық қасиеті болуы керек, қажетті дәрежеде физикалық және химиялық тұрақты болуы қажет, металдарға минималды коррозиялық ықпалға қабілетті болуы тиіс, механикалық қоспалар мен судан құралмау керек. Қозғалтқыштардағы майлар атмосфералықтан төменнен бастап 100 Мпа-ға дейін (1000 кгс/см<sup>2</sup>) қысымның түсіп кетуінің және жоғары температураның (жұмыс барысында 2500 °С дейін) әсерін ала отырып, өте ауыр жағдайларда қызмет етеді.

Қозғалтқыштың қызметі кезінде май ішінара жану камерасына ағып кетеді және осылайша жанып кетіп, күйік пайда болады. Күйік қабаты бөлшектерден жылу шығуын нашарлатады, қабырғадан түсіп, детонация мен шоқтан тұтанудың пайда болуына жағдай жасайды, майды қатты бөлшектермен ластайды. Пайда болған күйіктің мөлшері майдың сапасына және оның шығынына, сондай-ақ, жанармайдың сапасына байланысты. Күйіктің шекті қалыңдығы қозғалтқыш жұмысының жылыту режиміне байланысты: жану камерасының қабырғалары қаншалықты салқын болса, соншалықты күйік бөлініп шығады.

Майлардың мына түрлері ең көп таралған болып саналады (МЕМСТ 10541-78):

- М-8Г<sub>1</sub> (қысқы), М-12Г<sub>1</sub> (жазғы), М63/10Г<sub>1</sub> (барлық мезгілге) — жеңіл автомобильдерінің жоғары үдемелі қозғалтқыштарын пайдалану үшін;

- М-4<sub>3</sub>/8Г(рк) — барлық мезгілге май түрін әмбебап жұмыс және консервациялық мотор майы, карбюраторлық қозғалтқыштарда және дизельдерде қолдануға болады, қоршаған ауаның температурасы —30 ... + 50 °С аралығында қозғалтқыштың жұмыс жасау қабілетін және қозғалтқыш консервациясын 15 жыл ішінде қамтамасыз етеді;

- М-8В — жеңіл және жүк автомобильдерінің орташа үдемелі қозғалтқыштарына арналған барлық мезгілге арналған майы;

- М-6<sub>3</sub>/10В — карбюраторлық қозғалтқыштарға арналған барлық мезгілге арналған әмбебап мотор майы. Үрлемесіз дизельдерде қолданылуы мүмкін. Майдың бұл маркасы КамАЗ-740 қозғалтқыштың майлау картасына енгізілген және М-8Г<sub>2</sub>к и М-10Г<sub>2</sub>к майларын алмастыра алады;

- М-4<sub>3</sub>/6В1 — Қыыр Солтүстіктің жағдайында карбюраторлық қозғалтқыштардың сенімді жұмысын қамтамасыз ететін және — 35 °С дейінгі температурада қозғалтқышты қыздырусыз қосуға мүмкіндігі бар қоюландырылған майы. Оны сондай-ақ, солтүстікте орындалған КамАЗ-740 автомобильдерінің дизельдеріне қолдануға болады.

Дизельдер үшін мына мотор майлары ұсынылады:

- М-8В2 (ТУ 38.401-58-37—92) қысқы жағдайда пайдалануға арналған аз үдемелі дизельдер үшін;

- М-10В2 (МЕМСТ 8581—78) жазғы жағдайда пайдалануға арналған аз үдемелі үрлемесіз дизельдер үшін;

- М-8Г<sub>2у</sub> (ТУ 38.401-58-21—91) қысқы жағдайларда және майды ауыстырғанға дейін ұлғайтылған жүріспен пайдалануға арналған жоғары үдемелі үрлемесіз немесе төмен үрлемелі дизельдер үшін;

- М-10Г<sub>2у</sub> (ТУ 38.401-58-21—91) қысқы жағдайларда пайдалануға арналған жоғары үдемелі үрлемесіз немесе төмен үрлемелі дизельдер үшін;

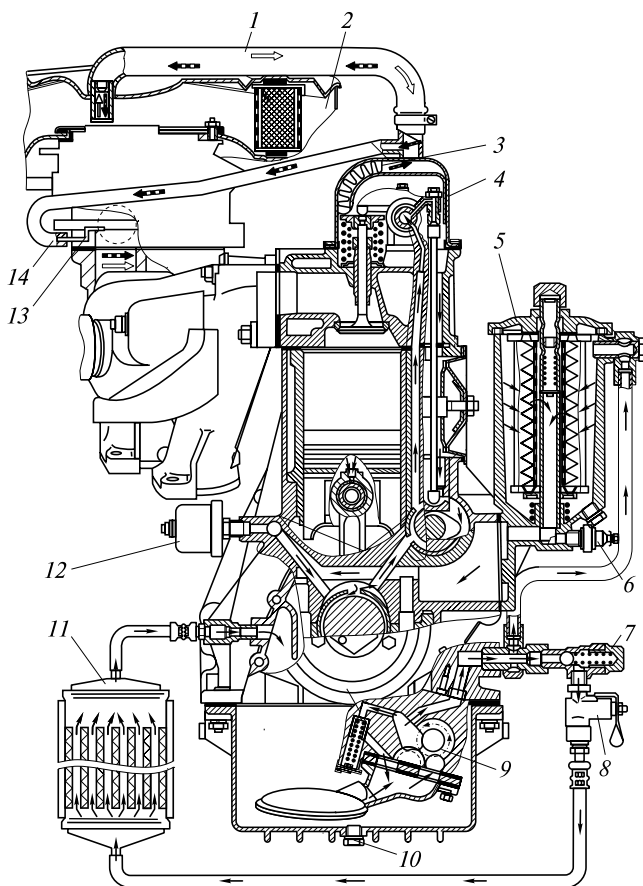
- М-8Г<sub>2</sub> (МЕМСТ 8581—78) жазғы жағдайларда пайдалану үшін;

- М-8Г<sub>2</sub> (МЕМСТ 8581—78) қысқы жағдайларда КамАЗ автомобильдері және «Икарус» автобустарында пайдалану үшін;

- М-10Г<sub>2к</sub> (МЕМСТ 8581—78) жазғы жағдайларда пайдалану үшін.

## **6.2. «Волга» ГАЗ-31029 автомобилі қозғалтқышының майлау жүйесі**

Осы автомобильдің майлау жүйесі (6.1-сур.) қозғалтқыш картері тұғырығының ішінде орнатылған май қабылдағышы 9 бар май сорғысынан, ауыстырмалы картонды сүзгі элементтерімен толық ағынды май сүзгісінен 5, бекітпе кранигі бар 8 май радиаторынан 11 және сақтандырғыш клапанынан 7 құралған.



6.1-сур. Майлау жүйесі және ГАЗ-31029 қозғалтқыш қартерін  
вентиляциялау жүйесі:

1, 14 — шлангтер; 2 — ауа сүзгісі; 3 — сүзгі элементі; 4 — рокер қақпағы;  
5 — май сүзгісі; 6 — апатты май қысымы сигнализаторының қадағасы; 7 —  
май радиаторының клапаны; 8 — май радиаторының бекітпе кранигі; 9 —  
май қабылдағышы бар май сорғысы; 10 — қозғалтқыш қартері ағызу  
саңылауының тығыны; 11 — май радиаторы; 12 — май қысымын көрсет-  
тетін қадаға; 13 — қартер вентиляциясының бөліп тазартқыш құрылғысы;  
↔ — қартер газдары; ⇌ — таза ауа; → — май

Қартердің тұғырығында қақпақпен 10 жабылатын майды ағызуға арналған саңылау бар. Майлау жүйесінің жұмысын бақылау үшін аспаптар қалқаншасында май қысымының көрсеткіші және май магистралінде орнатылатын көрсеткіш қадағасы 12 бар. Жүргізуші кабинасындағы аспаптар қалқаншасында апатты май қысымының сигнализаторы орнатылған, ал май сүзгісінің төменгі бөлігінде осы сигнализатордың қадағасы 6 орнатылған.

Май сорғысы қосымша білікше арқылы үлестіруші білікте тершіктен іске келтіріледі. Қозғалтқыштың жұмысы уақытында май сорғысы май қабылдағыштың көмегімен қозғалтқыш қартері тұғырығынан майды алады және толық ағынды май сүзгісіне 5 оны бағыттайды. Май сүзгі элементі арқылы өткеннен кейін бас май магистраліне келіп түседі, ол жерден қартердің аралықтары мен қабырғаларының арналары арқылы иінді біліктің өзіндік мойнына және үлестіруші біліктің тірек мойнына оларды майлап отырып, келтіріледі. Май өзіндік мойындардан шатунды мойындарда орындалған ортадан тепкіш саз тұтқылары арқылы мойындардың өзінің арналары бойымен шатунды мойындарға келіп түседі. Май өзіндік мойыннан каналға өту үшін жоғарғы ішпектегі арнайы бұрғылау бар, ал енді өзіндік ішпектегі шатунды мойынтіректерге май үздіксіз барып тұру үшін шығыршықты жырашықтар орындалған. Шатунды мойынтіректерге өзіндік мойындар, білік мойындары және шатунды мойындар арқылы өтетін арналар барады. Шатунды ішпектерде білік айналған кезде шатунды мойындағы май каналымен сәйкес келетін бұрғылаулар бар. Шатунның төменгі бастиегінде де автомобиль жүрісі бойынша қозғалтқыштың оң жағына бағытталған бұрғылау бар. Осы саңылаулар сәйкес келген уақытта олардан жоғарыға бағытталған майдың ағыны лақтырылады. Бұл май цилиндрлерді, піспектерді, піспекті сұққыларды піспектің дөңес» және шатунның жоғары бастиегі арасындағы саңылау арқылы шашыратып майлайды. Төлке мен сұққыларды майлау үшін шатунның жоғары бастиегінде бұрғылау бар, сол арқылы май шатунның жоғары бастиегі төлкесінің ішіне келіп түседі. Өлі төменгі піспегі ӨТП нүктеге қарай қозғалғанда, май алмалы шығыршықтар цилиндрлер жылтырынан майдың қалдығы алынады, кейін бұрғылау арқылы піспек бастиегінің шығыршықты жырашығында бұрғылау арқылы күшпен піспектің ішіне түседі және піспекті сұққыларды майлайды. Төмен түсіп бара жатып, май айналмалы иінді білікке келіп түседі және қартерде май тұманын қалыптастыра отырып, жан-жағына шашырайды. Шатунды мойын саңылауларынан сығылған май да шашырайды.

Үлестіруші біліктің тірек мойындарына май арналар арқылы келеді. Артқы тірек мойыннан канал өтеді, оның бойымен рокердің қуыс осіне май беріледі, ал одан радиалды бұрғылау арқылы рокер төлкелерді майлайды. Рокердің қысқа иінінде реттеуіш бұрандама үшін бұрандалы саңылауға шығатын бойлық арнасы бар. Бұрандама клапанды механизмде жылыту саңылауын реттеу үшін қызмет етеді. Оның орта бөлігінде сыртында шығыршықты бунақ бар, оған рокер иініндегі канал келеді. Бастиек жағынан реттеуіш бұрандамада бойлық каналы, шығыршықты бунақты бұрандамамен қатынастағы радиалды бұрғылау бар. Осы арналар арқылы қысымдағы май қарнақтың жоғарғы ұшына ке-

леді және оны майлайды.

Майдың қалдықтары штангінің бойымен төмен қарай ағады және итергіштің ішіне барады, ал итергіштің жанындағы екі саңылау арқылы май өздігінен ағып шығады және итергіштердің бағыттаушы төлкелерін майлап өтеді. Итергіштердің астыңғы бөлігі төмен қарай шығатын кезде осы саңылаулар бағыттаушы төлкелерден шығады. Осы саңылаулардан май ағып, үлестіруші біліктің жұдырықшаларын майлайды.

Үлестіруші біліктің алдыңғы тірек мойнында сыртында жартылай шығыршықты бунақтар, сондай-ақ алдыңғы тірек мойнының дөңбек жағына шығатын арна бар. Осы арна арқылы мойындағы жартылай шығыршықты бунақтардың әсерінен май лүпілдек ағыспен үлестіруші білікті осы тік қозғалудан ұстап тұратын ромб тәрізді тығырықты майлау үшін барады.

Таратушы тісті доңғалақтарды майлау үшін алдыңғы тірек мойнындағы мойынтіректің денесінде арна бар, одан түтікше бойымен тегершікке лүпілдек ағыспен май барады.

Майлау жүйесінде үш клапан бар:

- май сорғысында редуциялық;
- май сүзгісінде қайта өткізу;
- май радиаторының жетегінде сақтандырғыш.

*Редуциялық* клапан қозғалтқыштың майлау жүйесінде максималды қысымды шектеу үшін қызмет етеді. Май сорғысы жүйеге қажеттілігінен едәуір көп май береді. Майдың қысымы әдеттегідей талап етілетін мөлшерден жоғары. Әсіресе бұл жылдың салқын мезгілінде немесе қозғалтқыш қалыпты температураға дейін қыздырылғанша байқалады. Өте жоғары қысым төсемдердің қысып шығаруына, құбыр желісінің жұлынуына немесе үзілуіне әкелуі мүмкін. Редуциялық клапан майлау жүйесінің аспаптары мен бөлшектерін сақтай отырып, максималды қысымды шектейді. Сонымен қатар, автомобильді пайдалану кезінде түйіндесетін булардың тозуы болады. Олардың арасындағы саңылау өсіп, майдың шығынын ұлғайтады. Бұл әсіресе қос иінді-шатунды механизмнің негізгі және шатунды мойынтіректері және үлестіруші біліктің мойынтіректері үшін өзекті. Редуциялық клапан, қалыпты қысымды ұстап тұрып, майдың қайта шығарылымын азайтады.

*Қайта өткізу* клапаны орталық құбырлы өзекшеге орнатылады және сүзгі элементі ластанған жағдайда тазартылмаған майды қайта шығаруға арналған. Сүзгі элементі таза болғанда сүзгі корпусындағы қысым айырмасы сүзгі элементінің алдындағы және орталық өзекшенің ішінде сүзгі элементін майлағаннан кейін қысымды азайтады, бірақ 10...20 кПа (0,1...0,2 кгс/см<sup>2</sup>) аспайды. Сүзгі элементі ластанған кезде, май өту тұтқырлығы ұлғаяды және нәтижесінде майдың қысымы төмендейді. Егер қысымның төмендеуі 60...70 кПа (0,6...0,7 кгс/см<sup>2</sup>) жетсе, онда тазартылмаған май-

дың бөлігін басты май магистрліне өткізіп, қайта өткізу клапаны ашылады.

*Сақтандырғыш* клапаны май радиаторы жүйесінде орнатылады. Май радиаторын қосу кранигін ашқаннан кейін, май шарлы клапанды 7 жылжытады, серіппені қыса отырып, май радиаторына барады және радиатордың өзегінен өтіп, қозғалтқыш карттерінің тұғырығына құйылады.

Майлау жүйесіндегі майдың қысымы 0,2...0,4 МПа (2...4 кгс/см<sup>2</sup>) шегінде болуы тиіс. Жұмыс кезінде қозғалтқыш қызуы мүмкін, бұл майдың сұйылтуына және қысымның түсуіне әкеледі. Май радиаторы жүйеге қатарлас қосылған және оған басты май магистралінен 20 % май бөлінеді. Егер май тым қатты сұйылтылса, онда оның көп бөлігі радиаторға бара бастайды, өйткені радиатор арқылы өту оған жеңілдірек. Үйкелісетін беттерге май жеткіліксіз баратындықтан, негізгі және шатунды мойынтіректердің балқуына әкеліп соғуы мүмкін. Бұны болдырмау үшін сақтандырғыш клапан жұмыс жасайды. Егер майдың қысымы 70...90 кПа (0,7...0,9 кгс/см<sup>2</sup>) төмен болса, серіппе шарды орынға қысып, радиатордың қосу кранигі ашық тұрғанына қарамастан май радиаторына майдың баруын тоқтатып тастайды.

Майлау жүйесінің жұмысын бақылау үш аспаппен жүзеге асырылады: қадағасы 12 басты май магистралінде орнатылған май қысымының көрсеткішімен; аспаптар қалқаншасында орналасқан апатты қысым сигнализаторымен; майдың апатты қысымы сигнализаторының қадағасымен 6.

Қозғалтқыш карттеріндегі майдың деңгейі майды өлшеу сызғышымен бақыланады.

### **6.3. 3МЗ-4061 және 3МЗ-4063 қозғалтқыштарының майлау жүйесі қондырғысы мен жұмысының ерекшеліктері**

Осы қозғалтқыштардың майлау жүйесі құрамды болып келеді. Май үйкеліскен беттерге қысыммен және шашыратып барады. Майлау жүйесінің негізгі аспабы қозғалтқыш карттері тұғырығында орналасқан май сорғысы болып табылады. Карттерден майды ағызу үшін тығынмен жабылатын арнайы ағызу саңылауы бар. Май сорғысында торлы сүзгісімен май қабылдағышы бар. Майды тазалау үшін ауыстырмалы сүзгі элементі бар толық ағынды май сүзгісі орнатылған. Май жүйеге қақпағы бар май құю қылтасы арқылы толтырылады.

Қозғалтқыш жұмыс істеген кезде қысымдағы тістегерішті май сорғысы майды май сүзгісіне қысып толтырады. Майлау жүйесіндегі қысым 0,2...0,4 МПа (2...4 кгс/см<sup>2</sup>) шегінде болуы қажет. Максимальды қысым май сорғысының корпусында орналасқан редук-

циялық клапанмен шектеледі. Қысым 0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>) жоғары асқанда редуциялық клапан ашылады да, май жоғары қысым қуысынан май қабылдағыш қуысына қайта шығарылады.

Май тазартылғаннан кейін май сүзгісінен басты май магистраліне келіп түседі, одан арналар арқылы қартердің қабырғалары мен аралықтарында негізгі мойынтіректер мен май сорғысы жетегінің аралық білік мойынтіректерін майлау үшін барады, сондай-ақ үлестіруші біліктер жетегі шынжырының гидрокергішіне қосылады. Май беттердегі арналар арқылы шатунды мойындардың саз тұтқыға барады, ал одан ішпектердегі арналар мен саңылаулар арқылы май шатунды мойынтіректерге барып, оларды майлайды. Шатунның төменгі бастиегінің жанындағы жоғары бөлігіндегі саңылау арқылы шатунды мойынның ішпектері мен арналарында цилиндрлер мен піспектерді майлау үшін ағыспен лақтырылады. Шатунның денесінде арна жасалған, оның бойымен осы арна шатунды мойындағы арнамен сәйкес келгенде қысымдағы май барып, піспекті сұққыларды майлайды. Шатунның жоғарғы бастиегінде саңылау бар, сол арқылы осы уақытта піспек бастиегінің ішкі бетіне бағытталған майдың ағысы лақтырылады және оны салқындатады. Май сорғысы жетегі білікшесінің жоғарғы мойынтірегінен май көлденең бұрғылау мен білікшенің ішкі қуысы арқылы білікшенің төменгі мойынтірегін және жетектегі тістегерішінің тірек бетін майлау үшін барады. Май сорғысының жетектегі тістегеріші басты май магистралінде бұрғылау арқылы майдың ағысымен майланады.

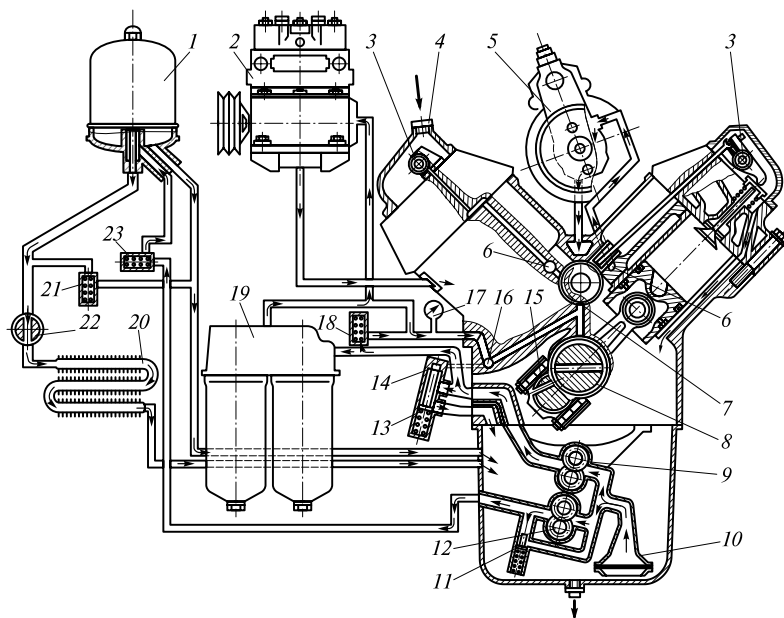
Басты май магистралінен май арналар бойымен цилиндрлер блогы бастиегінің арналарына барады, солар арқылы шығыс клапандарының үлестіруші біліктер тірек мойындарына келеді. Блок бастиегінің арналарынан май үлестіруші біліктерінің екінші дәрежелі жетегінің гидрокергіш шынжырына, гидроитергіштерге және май қысымының қадағасына барады. Қартерге ағатын май өзінің жолында шынжырларға, тоспаларға үлестіруші біліктер жетегінің жұлдызшаларына, эксцентрикке және жанармай сорабы жетегінің аралық тетігіне барады.

Майлау жүйесінің жұмыс сапасы аспаптар қалқаншасында орналасқан май қысымының көрсеткішімен және цилиндрлер блогының бастиегіндегі арналарда орналасқан қадағамен, сонымен қатар майдың апатты қысым сигнализаторымен бақыланады. Сигнализатор аспаптар панелінде орналасқан. Сигнализатордың кішкентай шамы майлау жүйесінің қысымы 40... 80 кПа (0,4...0,8 кгс/см<sup>2</sup>) төмендеген кезде жанады. Сигнализатордың қадағасы блок бастиегіндегі арнада орнатылған. Осы екі қадаға ұшайырға бұралған, олар өз кезегінде цилиндрлер блогы бастиегінің сол жағындағы май магистраліне бұралған. Қозғалтқыш қартерінің тұғырығындағы майдың деңгейі май деңгейінің өзекті көрсет-

кішінің көмегімен бақыланады. Осы өзектің төменгі жағында «П» (максималды) және «О» (минималды) деген екі белгі бар. Қозғалтқыш жұмысы кезінде майдың деңгейі осы белгілердің аралығында болуы керек. Майдың деңгейі «О» белгісінен түскен жағдайда, қозғалтқышты қолдануға болмайды.

#### 6.4 ЗИЛ-433100 автомобилі қозғалтқышының майлау жүйесі

Майлау жүйесінің негізгі аспабы (6.2-сур.) екі секциялы май сорғысы болып табылады. Сорғының бір секциясы 12 май радиаторының жұмысын қамтамасыз етсе, ал екінші негізгісі 9 үйкелісетін беттерге майды жеткізу үшін жұмыс жасайды. Май радиатор секциясынан ортадан тепкіш май тазартқышына 1 барады және радиатордан 20 өтіп, қайтадан қозғалтқыш қартерінің тұғырығына ағады.



6.2-сур. ЗИЛ-433100 автомобиль қозғалтқышы майлау жүйесінің сызбасы:

1 — ортадан тепкіш май тазартқышы; 2 — компрессор; 3 — рокер осі; 4 — майды құю саңылауының тығыны; 5 — жоғары қысымды жанармай сорғысы (ЖҚЖС); 6 — май магистралі; 7 — үлестіруші біліктің мойынтірегі; 8 — іінді біліктің негізгі мойынтірегі; 9 — май сорғысының негізгі секциясы; 10 — май қабылдағыш; 11 — сақтандырғыш клапаны; 12 — май сорғысының радиаторлы секциясы; 13 — май сорғысы негізгі секциясының сақтандырғыш клапаны; 14 — дифференциалды клапан; 15 — іінді біліктің шатунды мойынтірегі; 16 — басты май магистралі; 17 — май қысымының көрсеткіші; 18 — май сүзгісінің қайта өткізу клапаны; 19 — ақтап тазарту сүзгісі; 20 — май радиаторы; 21 — ортадан тепкіш май тазартқышының ағызатын клапаны; 22 — ауа-май радиаторының бекітпе краны; 23 — ортадан тепкіш май тазартқышының кесу клапаны.



22 радиаторлы кран іске қосылады. Жылдың суық мезгілінде радиатордың краны жабық болуы мүмкін, сол кезде май ортадан тепкіш май тазартқыштан ағызатын клапаны 21 арқылы қартер тұғырығынан қайтарылатын болады. Кенеттен қысым түсіп кеткен жағдайда, кесу клапаны 23 май тазартқышқа май жіберуді тоқтатады.

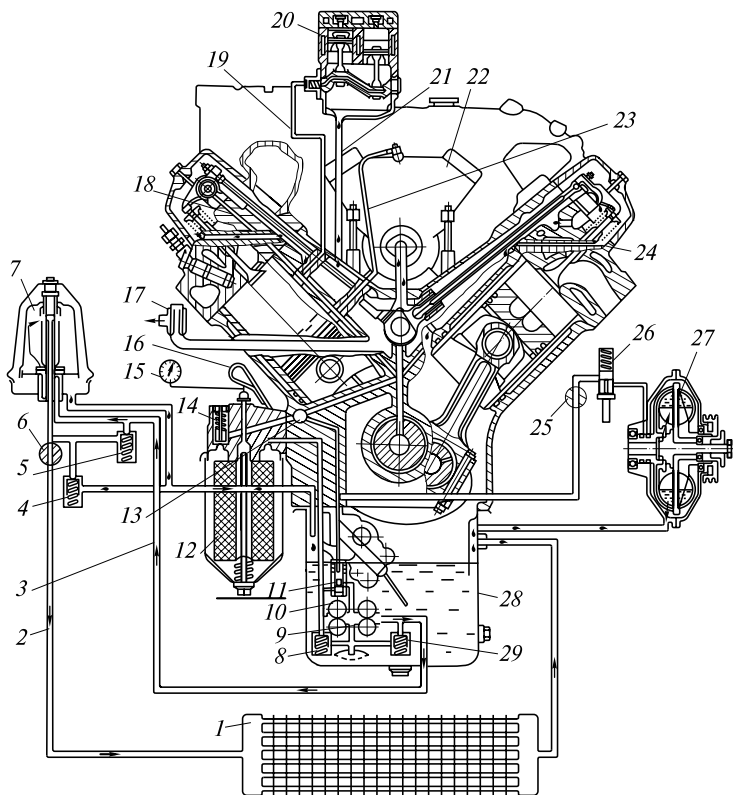
Май сорғысының негізгі клапанынан 9 май клапандар корпусына жіберіледі. Бұл жерде дифференциалды клапан 14 орналасқан, оның ішінде сақтандырғыш клапаны 13 орнатылған. Дифференциалды клапан 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) деңгейінде басты май магистралінде 6 қысымды ұстайды. Сақтандырғыш клапаны 13 қысым 0,7 МПа (7 кгс/см<sup>2</sup>) болғанда жұмыс жасайды. Кейін май ақтап тазарту сүзгісіне 19 келіп ағады, одан өткен соң май басты май магистраліне келеді. Сүзгі элементтері қатты ластанған жағдайда, қайта өткізу клапаны 18 орнатылған, ол тазартылған майды қайтадан басты май магистраліне өткізеді. Компрессорды 2 майлау үшін арналардан беріледі, оның бойымен ақтап тазарту сүзгілерінен басты май магистраліне келіп түседі. Май сорғысының радиаторлы секциясының сақтандырғыш клапаны 11 бар, ол сорғы секциясының айдау қуысында майдың қысымы 0,8...0,85 МПа (8...8,5 кгс/см<sup>2</sup>) болғанда ашылады және сорғының сору қуысына майды жібереді.

Басты магистральдан қысымдағы май иінді біліктің негізгі мойындарына және цилиндрлер реттеуінің орнатылған үлестіру білігінің тірек мойындарына барады. Негізгі мойынтіректерден май арналар бойымен шатунды мойындарға барады. Май үлестіруші біліктің тірек мойнынан май магистралі арқылы 6 рокер қуысы осіне барады және қуыс саңылауы арқылы рокер төлкесін майлайды. Арналар бойымен рокердің қысқа иінінде май қарнақтың жоғарғы ұшына барады, кейін стақан тәрізді итергіштің ішіне қарнақтың төменгі ұштарын майлай отырып, ағып түседі. Итергіштер бүйір қабырғасының саңылауы арқылы өтіп, май итергіштердің бағыттаушы төлкелерін майлайды және үлестіруші біліктің жұдырықшаларына ағады.

Цилиндрлер, піспектер, піспекті шығыршықтар және клапандар өзекшелері шашыратып майланады. Жоғары қысымды жанармай сорғысы (ЖҚЖС) 5 май арнасынан шығатын маймен қысыммен майланады.

## **6.5. ЯМЗ-740 қозғалтқышының майлау жүйесі**

Майлау жүйесінде (6.3-сур.) радиаторлы 9 және айдаушы 10 секцияларымен екі секциялы май сорғысы бар. Екі секцияның да 8 және 29 сақтандырғыш клапандары бар. Радиатор секциясының сақтандырғыш клапаны 29 майды жоғары қысымды қуыстан төменгі қысымды қуысқа май радиаторының 6 жабық краны кезде жіберетін болады.



6.3-сур. КамАЗ-5320 автомобилі ЯМЗ-740 қозғалтқышының майлау жүйесінің сызбасы:

1 — май радиаторы; 2, 3, 18, 19, 21, 23, 24 — май құбырлары; 4 — центрифуганың ағысты клапаны; 5 — центрифуганың қайта өткізу клапаны; 6 — май радиаторын қосу қраны; 7 — центрифуга; 8 — айдаушы секцияның сақтандырғыш клапаны; 9 — май сорғысының радиаторлы секциясы; 10 — май сорғысының айдаушы секциясы; 11 — майлау жүйесінің клапаны; 12 — ақтап тазартудың толық ағынды сүзгісі; 13 — басты май магистралі; 14 — майды ақтап тазарту сүзгісінің қайта өткізу клапаны; 15 — манометр; 16 — май деңгейінің көрсеткіші; 17 — сапун; 20 — компрессор; 22 — ЖҚЖС; 25 — гидрожалғастырғышты қосу қраны; 26 — термиялық күштік қадаға; 27 — вентилятор жетегінің гидрожалғастырғышы; 28 — тұғырық; 29 — радиаторлы секцияның сақтандырғыш клапаны

Радиаторды сөндірген кезде, май сорғысы секциясының шығысындағы қысым  $0,7...0,75$  МПа-ны ( $7...7,5$  кгс/см<sup>2</sup>) құрайды. Айдаушы секциядан шығатын жерде майдың қысымы  $0,35...0,40$  МПа-ға ( $3,5...4,0$  кгс/см<sup>2</sup>) тең.

Радиаторлы секциядан май центрифугаға 7, кейін ашық кран 6 арқылы май құбырының бойымен 2 — май радиаторына 1 және осы жерден құбыр желісі арқылы қозғалтқыш қартеріне қайта оралады.

Егер радиатор сөндірілген болса, онда тазартқаннан кейін центрифугада май құбыр желісі арқылы қартерге қайтарылады. Майдың бөлігі центрифугаға бармай, қайта өткізу 5 және ағызатын 4 клапандар арқылы қартерге қайтарылады.

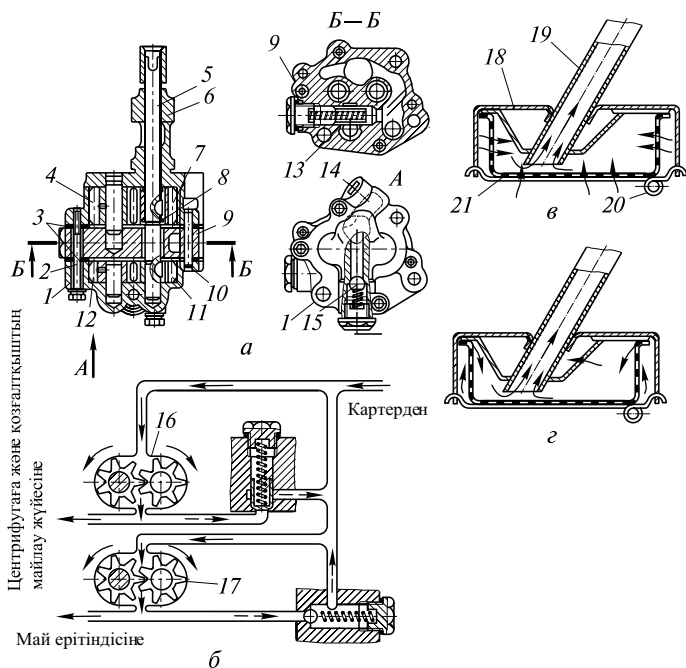
Айдаушы секциядан 10 қысымдағы май ауыстырмалы сүзгі элементімен толық ағынды түрінің дәйекті қосылған май сүзгісі 12 арқылы өтіп, басты май магистраліне 13 барады. Одан май бұрғылау жүйесінің бойымен иінді біліктің негізгі және шатунды мойын тіректеріне, үлестіруші біліктің мойынтіректеріне, вентилятордың гидрожалғастырғышын қосу автоматына, жоғары қысымды жанармай сорғысына және компрессорға барады. Қозғалтқыш блогынан май бастиектердің май арналарына барады және рокер төлкелерін майлайды. Арналар арқылы қысқа иінді рокерде май қарнактардың жоғарғы ұшына барады және олардың бойымен төмен қарай ағып, қарнактардың төменгі ұштарын және итергіштердің бағыттаушы төлкелерін майлайды. Цилиндрлер қабырғалары, шығыршықтармен піспектер, піспекті сұққылар және өзге де үйкелісетін беттер май тұманымен және механизмдер жұмысының кезінде шашыраған маймен майланады.

## 6.6. Май сорғылары

**Екі секциялы май сорғысының құрылысы мен жұмысы.** ЗИЛ-433100, КамАЗ автомобильдерінің қозғалтқыштарында, сондай-ақ ЗИЛ-130, ГАЗ-53А бұрын шығарылған автомобильдердің қозғалтқыштарында және басқаларында екі секциялы май сорғылары орнатылады.

Екі секциялы май сорғысы (6.4-сурет) жоғары секцияның корпусынан 6 құралған, онда тұрақты іліністе болатын жетекші 7 және жетектегі 4 тегершіктер орнатылған. Жетекші тегершік кілтенің көмегімен жетекші білікке орнатылған 5. Жетектегі тегершік бөлек осьте емін-еркін орнатылған. Үстіңгі секция қақпақпен 9 жабылады, онда плунжерден, серіппеден және тығыннан құралған редуциялық клапан 13 орнатылған. Плунжер төменгі және жоғары қысымның қуыстарын қосатын арнаны жабады. Төменгі радиаторлы секцияның корпусы 1 жоғары секцияның корпусына бұрандамалардың көмегімен бекітіледі.

Сорғының білігі 5 жоғары секцияның қақпағы арқылы өтеді және оның шетінде кілтенің көмегімен төменгі радиаторлы секцияның жетекші тегершігі 11 орнатылған. Ол осінің айналасында емін-еркін айналып тұратын жетектегі тегершікпен 12 тұрақты іліністе болады. Төменгі секцияның корпусында қайта өткізу клапаны орнатылған, ол кішкене шардан, серіппеден және тығыннан құралған. Шар серіппемен жабысып, арнаның саңылауын жабады, сол арқылы айдаушы және сору қуысы байланысқан.



6.4-сур. Екі секциялы май сорғысы және май қабылдағыш:

а — конструкция; б — жұмыс сызбасы; в — таза тор кезіндегі майдың баруы; г — тор ластанған жағдайда майдың келуі; 1 — сорғы төменгі секциясының корпусы; 2 — сорғы секцияларының корпустарын қосатын бұрандама; 3 — төсем; 4 — жоғарғы секцияның жетектегі тегершігі; 5 — сорғы білігі; 6 — жоғары секцияның корпусы; 7 — жоғарғы секцияның жетекші тегершігі; 8 — тоқтатқыш шығыршық; 9 — май сорғысының қақпағы; 10 — штифт; 11 — төменгі секцияның жетекші тегершігі; 12 — төменгі секцияның жетектегі тегершігі; 13, 15 — редукциялық клапандар; 14 — май радиаторының қосу қранын орнату орны; 16 — жоғарғы секция; 17 — төменгі секция; 18 — май қабылдағыш корпусы; 19 — түтікше; 20 — серіппе; 21 — тор.

Сорғының жұмыс принципін сипаттайық. Май корпустан, қабылдау құбырынан және майды қаралап тазартуға арналған торлы сүзгіден құралған май қабылдағыштың көмегімен қозғалтқыш қартерінің тұғырығынан алынады. Тор корпуста серіппемен бекітіледі. тор таза болғанда май емін-еркін өтеді және құбыр бойымен май сорғысына барады. Тор ластанған жағдайда, дуал құбырының жанында сұйылту пайда болады, соның әсерінен тордың шеттері корпустан алшақтайды және пайда болған тесіктер арқылы сүзілмеген май май сорғысына ағып кетеді.

Қозғалтқыштың жұмысы кезінде май сорғысы екі секциясының жетекші тегершіктері сағат тілінің бойымен, ал жетектегі — қарама қарсы бағытта айналады. Корпустың жоғары бөлігінде

(шартты деп атаймыз) тегершіктер айналған кезде тістер іліністен шығып кетеді және олардың арасында сұйылту пайда болады. Оның әсерінен тұғырықтың астынан тістердің арасындағы кеңістікті толтырып, май келеді. Бұдан әрі айналғанда тістер бұл майды апарды. Төменгі бөлікте (жоғары қысымның қуысы) тістер майды сығып, ілініске кіреді, ол қысыммен арнаға барады. Екі секция да бірдей жұмыс істейді. Қысымды шектеу үшін айдаушы секцияда редукциялы клапан бар. Егер жоғары қысым қуысындағы қысым серіппесі, плунжері реттелген белгіден асса, серіппені қысып, орнынан жылжып кетеді және майдың бөлігі жоғары қысымды қуыстан сору қуысына ауысатын болады.

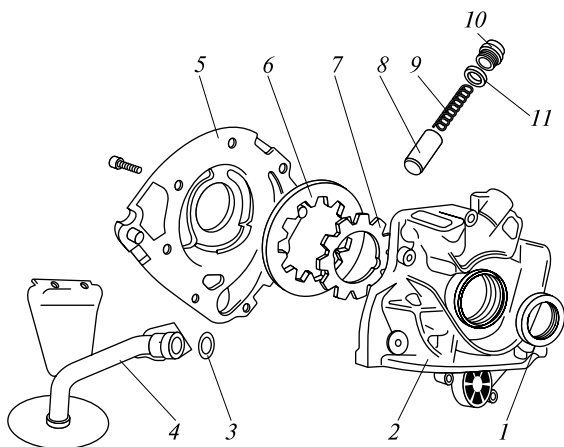
Май сорғысының радиаторлы секциясы осыған ұқсас жұмыс істейді, бірақ қайта өткізу клапаны май радиаторының жұмысына қосу қраны жабық болған жағдайда май өткізуді бастайды. Бұл тегершіктің айналуына кедергіні азайтуға және демек қозғалтқыш қуатының шығынын азайтуға қажет.

**Бір секциялы май сорғысының құрылысы мен жұмысы.** «ГАЗель», ГАЗ-3307 автомобильдерінің қозғалтқыштарына және басқаларына бір секциялы тегершікті сорғылар орнатылады, олардың мынадай құрылыстары бар: корпуста білікше бар, оның ішкі шетінде шпильканың көмегімен май сорғысының жетекші тегершігі бекітілген. Ол осьтің айналасында емін-еркін айналатын жетектегі тегершікпен тұрақты іліністе болады. Сорғы корпусы қақпақпен жабылады. Корпус пен қақпақтың арасын нығыздау үшін картон төсемесі бар. Корпусқа тормен қабылдау келте құбыры қосылады.

Сорғы корпусы алюминий қорытпасынан жасалған, тегершіктерде тік тістегі бар және олар металқыштан жасалған (күйдірілген металл ұнтағы). Май қабылдағышы және май сорғысының қабылдау келте құбыры алюминий қорытпасынан бірінғай корпуста жасалған. Келте құбырдың қабылдау бөлігінде тор келтеленген. Келте құбыр май сорғысына төрт бұрандамамен паронитті төсем арқылы май сорғысының қақпағымен бекітіледі.

Сорғы үлестіруші білік тегершігінен қадаға – оталдыруды таратушымен бірге жұмысқа келтіріледі. Ол корпуста құралған, онда білікше орнатылған. Осы білікшемен сұққыштың көмегімен май сорғысының білігі және үлестіруші білік тегершігімен тұрақты іліністегі жетекті тегершігі біріктірілген. Үстіңгі шетте шпильканың көмегімен төлке орнатылған. Білікшемен қадаға білікшесі – оталдыруды таратушы біріктірілген.

Май сорғысының корпусындағы максималды қысымды шектеу үшін плунжерлі түрдегі редукциялық клапан орналасқан. Май қысымының әрекетімен плунжердің шет жағына серіппенің күшінен өтіп, плунжерге ауысады. Қысымның белгілі бір деңгейіне жеткен кезде плунжер сорғының қабылдау қуысына артық майды жіберіп, ағызу арнасының саңылауын ашады.



6.5-сур. ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1111 және -11113 қозғалтқыштары май сорғысының бөлшектері:

1 — иінді біліктің алдыңғы сальнигі; 2 — сорғының қақпағы; 3 — резеңке нығыздағыш шығыршығы; 4 — май қабылдағыш; 5 — сорғының корпусы; 6 — жетектегі тегершігі; 7 — жетекші тегершігі; 8-редукциялық клапанның плунжері; 9 — клапанның серіппесі; 10 — тығын; 11 — нығыздағыш шығыршық

Редукциялық клапанның серіппесі қақпақшаның тегіс тығырығына сүйенеді және сорғы корпусының көтерілуінде саңылау арқылы өткізілген сірге арқылы бекітіледі. Редукциялық клапан реттелмейді және қажетті қысым жөнінде сипаттама сорғы корпусының геометриялық өлшемдерімен және серіппенің сипаттамасымен қамтамасыз етіледі.

**ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1111 и -11113 қозғалтқыштарының май сорғысы өзінің құрылысы бойынша көптеген қозғалтқыштар моделдерінің май сорғыларынан ерекшеленеді (6.5-сур.).** Ол корпустан 5, жабық қақпақтан 2, май қабылдағыштан 4 және 6 мен 7 екі тегершіктен құралған. Сорғы цилиндрлер блогының алдыңғы шет жағында орналасады. Сорғының жетекші тегершігі 7 екі қасқалшаның көмегімен қозғалтқыш иінді білігінің алдыңғы шетінде орнатылады және жетектегі тегершікпен 6 ішкі ілінісі бар. Механикалық жоғалуды азайту үшін тегершіктердің трохоидалды иіліністері бар. Май қабылдағыш екінші негізгі мойынтіректің қақпағына және сорғының корпусына бұрандалармен бекітіледі. Арнаның үстіңгі бөлігінде цилиндрлер блогы бастиегінің бөлшектеріне майдың баруын шектейтін жиклер орнатылған.

Майлау жүйесінде майдың максималды қысымын шектеу үшін сорғыға плунжердан 8, серіппеден 9, нығыздағыш шығыршықтардан 11 және тығындардан 10 құралған плунжер түрдегі редукциялық клапан орнатылған.

## 6.7. Май сүзгілері

Қозғалтқыштың жұмысы кезінде майда жанбаған жанармайдың түйіршіктері, тотығу өнімдері (күйік, шайырлы заттар), сондай-ақ шаңның түйіршіктері мен қозғалтқыш бөлшектерінің тозу өнімдері жиналады. Егер май ластанса, онда қозғалтқыштың жұмысы бөлшектерінің жоғары тозуымен сүйемелденеді. Майдан керексіз қоспаларды жою абразивті тозуын төмендетіп қана қоймай, май тозуының үдерісін едәуір тоқтатуға жол береді.

Егер иінді біліктің мойынтіректеріне қорғасынды қола немесе жоғары қалайыдан жасалған қорытпасы негізінде үйкеліске қарсы қорытпа жағылса, онда майды жақсылап сүзгіден өткізу қажет, өйткені бұл материалдар абразивті түйіршіктерді нашар сіңіреді. Майды мұқият сүзгілеу қозғалтқыштың сенімділігін едәуір арттырады.

Қозғалтқыштардағы май сапасының нашарлауымен күресудің ең тиімді құралы майларды сүзгілеу болып табылады. Сүзгінің көмегімен майдан металдардың біршама ірі түйіршіктері мен түрлі механикалық қоспаларын ғана жоймай, сондай-ақ өлшенген жағдайдағы майдың ішіндегі шаңдар мен тұнбалар ұсақ түйіршіктерінің көп бөлігін де жоюға болады.

Заманауи қозғалтқыштарда майдың ортадан тепкіш тазартудың толық ағынды сүзгілері немесе ауыстырмалы сүзгі элементтерімен сүзгілер орнатылады. Бұндай сүзгілер бөлшектенетін және бөлшектенбейтін болып бөлінеді. Кейде қозғалтқыштарға толық емес ағынды сүзгілер орнатылады. *Толық ағынды деп* сорғымен ауыстырып құйылатын барлық май сүзгі арқылы өтетін сүзгі деп аталады. *Толық ағынды емес* деп майдың бөлігі ғана, шамамен 10...20 % өтетін сүзгілер аталады.

**Қағаз сүзгі элементтерімен майды ақтап тазарту сүзгілері.** Бұндай сүзгілер 0,001 мм дейін өлшемді механикалық түйіршіктерден тазалауды қамтамасыз етеді. Сүзгі элементінің материалына байланысты олар:

- қағаз;
- картон;
- жұтушы массалы сүзгілер деп бөлінеді.

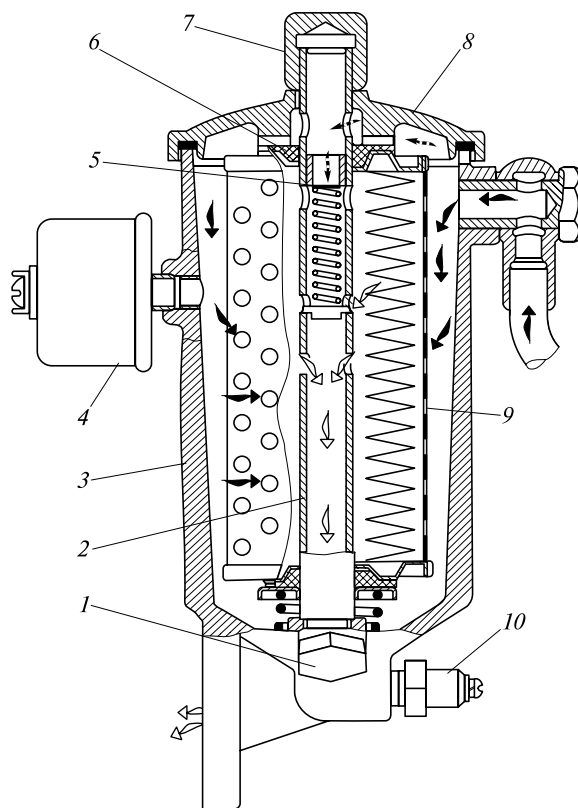
Қағаз сүзгілері тазартудың жоғары дәрежесін қамтамасыз етеді, бірақ тез ластанады және сүзгі элементтерін жиі ауыстыруды талап етеді. Қазіргі уақытта гормошка ретінде жиналған арнайы қағаз лентасынан жасалған сүзгі элементі бар ақтап тазарту толық ағынды сүзгілері көп таралған. Май қағаз қуыстардан өтіп, 1 мкм дейін өлшемді механикалық түйіршіктерден босатылады.

Қағаз немесе мақта-мата сүзгі элементімен толық ағынды сүзгілер «ГАЗель» және «Волга» ГАЗ-31029 және басқа да автомобильдерінің ЗМЗ-4025, -4026 қозғалтқыштарында орнатылады.

Сүзгі арқылы май сорғысымен ауыстырылып құйылатын бар-

лық май өтеді. Сүзгі корпустан 3, өзекшеден 2, сүзгі элементінен 9 және клапаннан 5 (6.6-сур.) құралған. Алюминий қорытпасынан жасалған сүзгі корпусы өзінің сым жазықтығымен паронитті төсем арқылы қозғалтқыш цилиндрлерінің блогына төрт шпилькамен бекітіледі. Корпустың төменгі бөлігіне түтік тәрізді қиманың орталық өзекшесіне бұралған. Өзекшеде саңылаудың төрт қатары жасалған. Саңылаудың үстіңгі қатары сүзгі элементінің 9 және клапанның 5 үстінде орналасқан.

Қайта өткізу клапаны 5 текстолиттік пластинадан, орыннан, серіппеден және серіппе таянышынан құралған.



6.6-сур. «ГАЗель және «Волга» маркалы автомобильдерінің май сүзгілері:

1 — ағызу саңылауының тығыны; 2 — өзекше; 3 — корпус; 4 — май қысымын көрсету қадағасы; 5 — қайта өткізу клапаны; 6 — тығыздағыш төсем; 7 — қалпақшалы сомын; 8 — қақпақ; 9 — сүзгі элементі; 10 — апатты май қысымының қадағасы; → — май сорғысынан келіп тұрған май; ⇔ — сүзгі элементінің ұсақ тесіктері арқылы өткен май; - - -> — сүзгі элементіне соқпай кеткен май



Ол орталық өзекшенің арнасында орнатылған. Корпустың төменгі бөлігінде қақпақшамен 1 жабылатын майды ағызуга арналған саңылау және апатты май қысымының қадағасы 10 бұралған саңылау бар. Корпустың жоғары бөлігінде май қысымы көрсеткішінің қадағасы 4 бұралған саңылау бар («Волга» автомобильдерінің ЗМЗ-402 және -4021 қозғалтқыштарында саңылау тығынмен жабылған, ал май қысымы көрсеткішінің қадағасы басты май магистраліне бұралған). Корпустың жоғарғы бөлігінде май сорғысынан майды жеткізетін түтікшені сүзгіге қосуға арналған дөңесше бар. Сүзгі корпусы алюминий қақпағымен жабылады, ол орталық өзекшеге қақпақшалы сомынмен 7 бекітіледі. Қақпақтың бунағында резеңке тығыздағыш төсем салынған. Қақпақтың сомыны фибра төсемімен нығыздалады.

Сүзгі элементі ауыстырмалы, орталық қуысты өзекшеге 2 киіледі. Жоғарғы жағынан сүзгі элементі төсеммен 6 нығыздалған, ал төменгі жағында серіппелі төсеммен.

Май тазарту үшін май сорғысынан түтікшенің бойымен сүзгінің корпусына келіп түседі. Сүзгі элементтерінің ұсақ тесіктері арқылы орталық өзекшеге құйылып, май саңылау арқылы өзекшенің ішіне өтеді және арна арқылы аялдайтын жазықтықта басты май магистраліне айдайды.

Сүзгі элементі таза болғанда сүзгі элементінің алдында және өзекшенің ішінде кедергінің әсерінен қысымның түсіп кетуі 10...20 кПа-ны (0,1...0,2 кгс/см<sup>2</sup>) құрайды. Сонымен бірге барлық май сызбада бағыттаушылармен көрсетілгендей сүзгі элементі арқылы өтеді. Сүзгі элементінің ластануына қарай майдың өту кедергісі ұлғаяды. Сүзгідегі қысымның түсіп кету шамасы 70.90 кПа (0,7...0,9 кгс/см<sup>2</sup>) жеткенде, ал «Волга» автомобильдерінің ЗМЗ-402 және -4021 қозғалтқыштары үшін 60.70 кПа (0,6...0,7 кгс/см<sup>2</sup>) болғанда қайта өткізу клапаны ашылады және май сүзгі элементіне соқпай орталық өзекшенің ішіне, сол жерден қозғалтқыш қартерінің басты магистраліне барады.

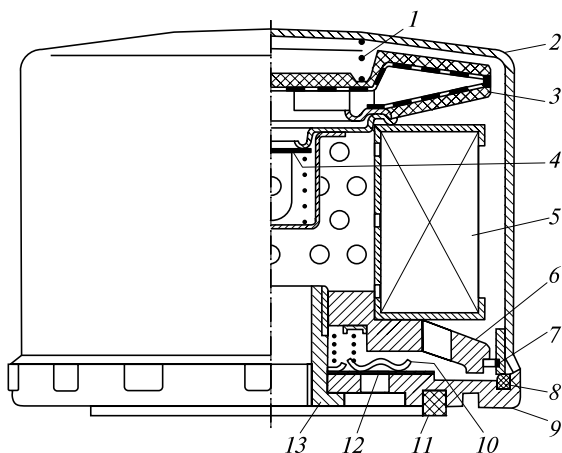
*Екі сүзгі элементтері бар майды ақтап тазарту 2101С-1012005-РК-1 сүзгілері ЗИЛ-433100 автомобильдерінің ЗИЛ- 645 қозғалтқыштарына орнатылады.*

Майды механикалық қоспалардан тазалау оны қағаз сүзгі элементтерінің ұсақ тесіктері арқылы басқанда болады. Элемент ластанғанда майды басу кедергісі өседі және магистральдағы қысымның түсіп кетуі сүзгінің алдында және кейін 0,25.0,30 МПа (2,5...3,0 кгс/см<sup>2</sup>) жетсе, онда қайта өткізу клапаны 4 ашылады, ол сүзгінің элементтері тым ластанғанда және майдың тұтқырлығы артқанда болады. Осы жағдайда май сүзгіге соқпай, басты май магистраліне айдалады. Бұл қозғалтқыш мойынтіректерін және басқа да үйкеліс беттерін майлау жеткіліксіз және өте тозғанда немесе істен шыққанда болатын қатты қызудан сақтайды.

Ірі механикалық түйіршіктері бар тазартылмаған май қозғал-

тқышқа барғанда, үйкеліс беттерінің жұмысына кері әсерін тигізетінін, қажалатынын және өте қауіпті екендігін есте сақтау қажет. Қайта өткізу клапаны іске қосылғанда, ластанған сүзгі 5 қадағасының контактілері тұйықталады және аспаптар қалқаншасында шам жағылады. Шам суық қозғалтқыш қосылғанда, май салқын болғанда және қыздырғанда жануы мүмкін. Басқа жағдайларда сүзгі элементтерін ауыстыру қажет. Май сүзгісіне уақытында қызмет көрсету және төменгі температура жағдайында ұсынылатын майлар сұрыптарын қолдану ұзақ уақыт бойы қозғалтқышқа тазартылмаған майдың баруына жол бермейді, яғни уақытынан бұрын оны тозуынан және бұзылуынан сақтайды.

Сүзгінің қақпақпен 9 жабылған корпусы 2 (6.7-сур.) бар. Корпустың ішінде қақпақта фланец 6 орналасады, оның бұрандасында бұрандамалы жалғастырғыш-бұрандамасы 13 бұралған. Осы жалғастырғыш-бұрандамамен сүзгі басты май магистралінің дөнесшесіне бекітіледі. Майдың корпус пен қақпақтың арасында ағуын болдырмау үшін бензомай төзімді резеңкеден жасалған резеңке тығыздағыш төсем 8 орнатылады. Осындай төсем 11 корпустың 9 қақпағы мен қозғалтқыш қартерінің арасында қойылады. Корпустың ішінде серіппемен жүктелген қайта өткізу клапанымен 4 сүзгі қағаз элементі 5 бар. Қайта өткізу клапанының өзінің сүзгі элементі 3 бар. Май сүзгіге соқпай өтіп кетпеуі үшін элементті корпусқа көтеріп тұратын серіппе орнатылған. Сүзгі элементінің төменгі бөлігі арнайы тостағанмен нығыздалады.



6.7-сур. 2101C-1012005-РК-1 май сүзгісі:

1 — серіппе; 2 — корпус; 3 — қайта өткізу клапанының сүзгі элементі; 4 — қайта өткізу клапаны; 5 — сүзгі элементі; 6 — фланец; 7 — тоқтатқыш шығыршық; 8, 11, 12 — төсемелер; 9 — қақпақ; 10 — су сіңіруге қарсы клапан; 13 — жалғастырғыш-бұрандама

Сүзгінің корпусында қайта өткізу клапаны және сүзгі элементінің ластануын көрсететін қадаға орнатылған. Сүзгі келесідей жұмыс жасайды. Май қысымдағы май сорғысынан май сүзгісі корпусының ішіне барады. Қақпақтағы 9 кіру саңылаулары арқылы, кейін фланецтегі 6 саңылау арқылы май корпус 2 және сүзгі элементінің 5 арасындағы шығыршықты қуысқа барады. Май сүзгі элементі 5 арқылы басылады, механикалық қоспалардан тазартылады, жалғастырғыш-бұрандаманың 13 ішіне кіреді және басты май магистраліне айдалады. Сүзгі элементі тым ластанғанда, сондай-ақ суық қозғалтқыш іске қосылғанда, май сүзгі элементі арқылы өте алмайды. Осындай жағдайда майдың қысымымен қайта өткізу клапаны 4 ашылады және қайта өткізу клапанының сүзгісі 3 арқылы май жалғастырғыш-бұрандаманың 13 ішіне және бұдан әрі басты май магистраліне барады. Қозғалтқыш жұмыс істемеген кезде, сүзгіден майдың ағуын су сіңіруге қарсы клапан 10 және төсеме 12 болдырмайды.

Сүзгі элементін 5, қайта өткізу клапанының 4 сүзгі элементін 3 әрі 8, 11 және 12 резеңке төсемелерді 10 мың. км жүрістен кейін ауыстыру қажет.

*Қайта өткізгішті және су сіңіруге қарсы клапандармен толық ағынды бөліктектенбейтін сүзгілер* ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1111 және -11113 автомобильдерінің қозғалтқыштарына орнатылады.

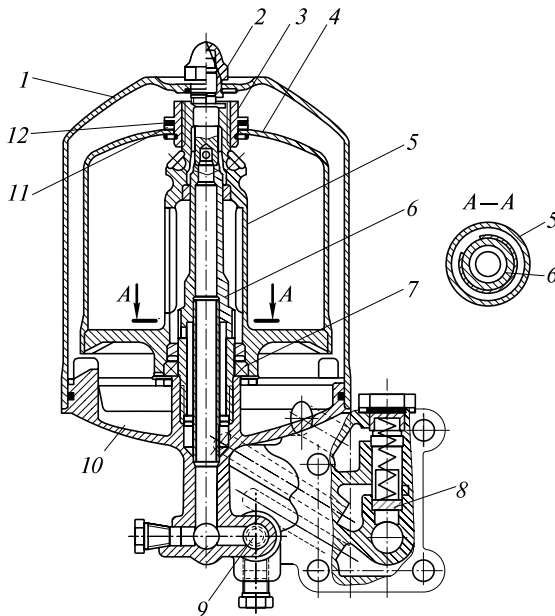
**Ортадан тепкіш типті (центрифуга) майды ақтап тазартудың толық ағынды сүзгілері.** ЗИЛ-5301 және оның барлық модификацияларында, сондай-ақ ЗИЛ-508.10 қозғалтқыштарында ауыстырмалы картон сүзгі элементтерімен май сүзгілерінің орнына тек осындай сүзгілер ғана қолданылады.

ЗИЛ-433100 автомобильдерінің ЗИЛ-645 қозғалтқыштарында және КамАЗ автомобильдерінің ЯМЗ-740 қозғалтқыштарында центрифугалар ауыстырмалы сүзгі элементтерінің сүзгілерімен қатарлас майлау жүйесіне қосылған және олар арқылы басты май магистраліне айдалатынның көлемінен шашамен 15...20 % май өтеді.

Центрифугалардың ауыстырмалы сүзгі элементтерімен айырмашылығы ауыстырмалы элементтердің жоқтығы, шағын өлшемдегі сүзгінің шамалы кедергісі кезінде жоғары сүзгі қабілеттілігі болып табылады. Центрифугалардың кемшіліктері май температурасы төмендеген және тұтқырлығы артқан кезде сүзілудің күрт нашарлауы, сондай-ақ қоспалармен бірге тұнбалардың бөлінуі нәтижесінде май сапасының төмендеуі болып табылады..

ЗИЛ-645 қозғалтқыш *роторының белсенді жетегімен ортадан тепкіш май тазартқышы* майды механикалық қоспаларды және тотығу мен шайырлау өнімдерінен тазалауға арналған.

Центрифуганың негізгі бөлігі (6.8 сур.) корпус 10 болып табылады, ол бұрандамалармен цилиндрлер блогының оң жақтағы алдыңғы бөлігіне бекітіледі. Май тазартқыштың осінде 6 шарлы тірек мойынтірегінде 7 ротор орнатылған 5.



6.8 сур. Ортадан тепкіш май тазартқышы:

1 — қалпақ; 2 — қалпақ сомыны; 3 — ротор қақпағының сомыны; 4 — ротордың қақпағы; 5 — ротор; 6 — май тазартқыштың осі; 7 — шарлы мойынтірек; 8 — кесу клапаны; 9 — ағызу клапаны; 10 — корпус; 11 — төсем; 12 — тығырық

Ротордың қалпақшалы қақпағы 4 бар, ол төсеме 11 мен тығырықтың 12 көмегімен осьте нығыздалады. Ротор бөлшектерімен корпусың қалпақшасымен 1 жабылады. Центрифуга кесу 8 және ағызу 9 клапандарымен жабдықталған.

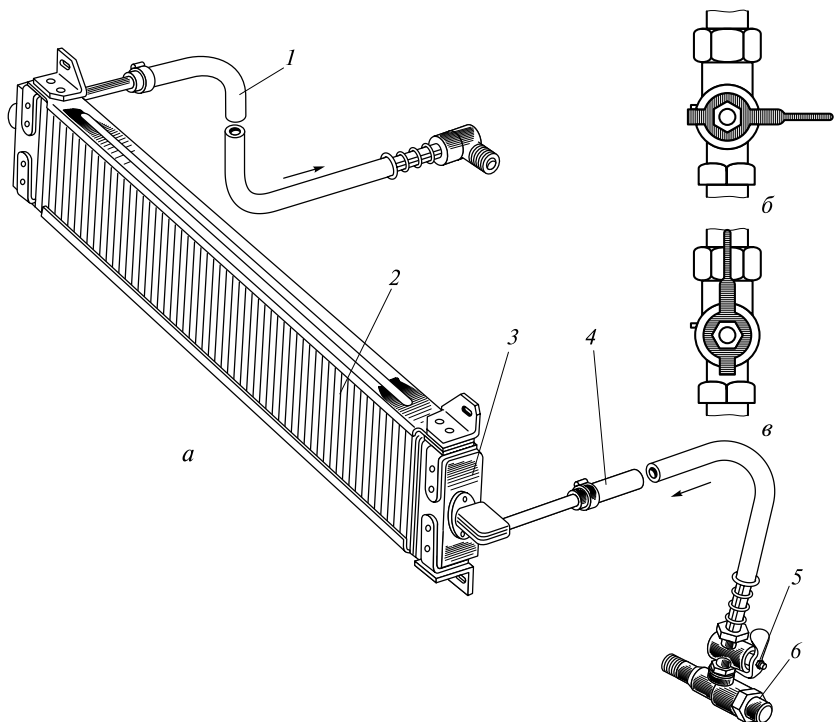
Май қозғалтқыш қартерінен май сорғысы радиаторлы секциясының ортадан тепкіш май тазартқышына барады. Осыған іргесінде орналасқан тесіктен майдың ағысы лақтырылады. Май тазартқыштың роторы осы ағыстың әсерімен радиалды шарлы мойынтіректе айналып тұрады, ол осьтік орын алмастыруды болдырмау үшін осьте және роторда бекітілген. Ортадан тепкіш күштердің әсерінен майдағы механикалық түйіршіктер ротор қақпағының ішкі цилиндрлі бетіне лақтырылады және толық тұнба жасап, оған тұнады.

### 6.8. Май радиаторлары

Май радиаторлары қозғалтқыштағы майды салқындату үшін арналған және май радиаторының өзегі ауамен үрленіп тұру үшін қозғалтқышты салқындату жүйесінің радиаторы алдына орнатылады.

Май радиаторларының өзектері пісірілген қабырғаларымен түтік тәрізді немесе түтік тәрізді-қатпарлы бола алады.

«Волга» ГАЗ-31029 автомобилі майлау жүйесінің түтік тәрізді-қатпарлы радиаторы екі кіші бактан 3 (6.9 сур.) құралған, олардың арасында тесік түтікшелерден құралған өзек бар. Салқындату аумағын арттыру үшін түтікшелер көлденен тілімшеге орналастырылған. Май басты май магистралінен келтіру шлангысының 4 бойымен жеткізіледі. Радиатор қранмен 5 басқарылады. Радиаторды іске қосу үшін қранның тұтқасын шлангке 4 (6.9, в сур.) қатарлас болғандай бұру қажет. Салқындаған май шлангының 1 бойымен қозғалтқыш қартерінің тұғырығына ағады. Радиатор сақтандырғыш (шектейтін) клапаны бар 6 штуцермен қамтылған. Радиатор қосылып тұрған кезде және қалыпты қысымда жүйеде май серіппені қыса отырып, шарды жылжытады және ашық клапан арқылы радиаторға өтеді. Егер жүйедегі қысым 90 кПа (0,9 кгс/см<sup>2</sup>) төмен болса, онда серіппе шарды орынға қысып алады және майдың радиаторға кіру жолын жауып тастайды.



6.9 сур. Май радиаторы:

а — жалпы түрі: 1, 4 — шлангтер; 2 — май радиаторы; 3 — бак; 5 — қран;  
 б — сақтандырғыш (шектейтін) клапаны бар штуцер б — қран жабық;  
 в — қран ашық

ЗИЛ-5301 автомобильдерінің және барлық модификацияларының қозғалтқыштарында радиатор ирек түтік түрінде жасалған, ол май сорғысының және бас май магистралінің арасында дәйектілікпен орналасқан. Демек, сорғымен ауыстырылып құйылатын барлық май алдымен радиатордан өтіп, содан кейін бас май магистраліне барады.

## 6.9. Қозғалтқыш қартерінің вентиляциясы

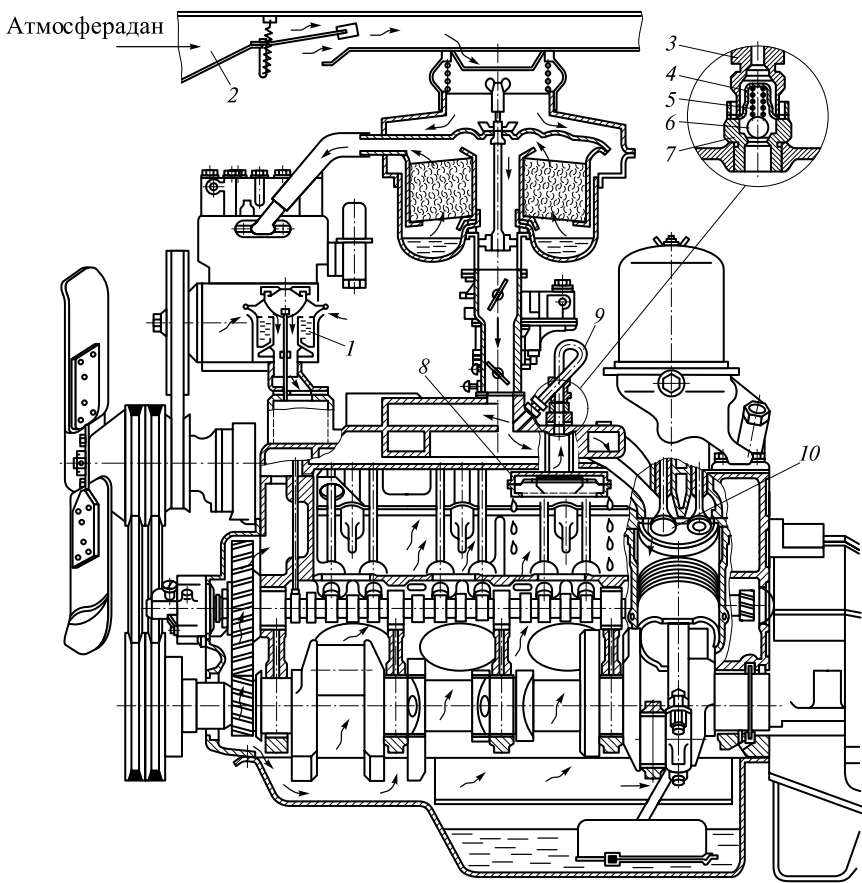
Қысу тактісі кезінде қартерге жанармай қоспасы жарып өтеді, ол суықтау қартерге барып, сұйық бензинге жиналады, май шығады және оны сұйылтады. Жұмыс барысында және шығару тактісінде қартерге күйіктің қатты түйіршіктерін өзімен әкелетін пайдаланылған газдар жарып өтеді. Майға барып күйік оны ластайды. Бензинмен сұйылтылған және күйікпен ластанған май ертерек тозады, оны өте мұқият сүзгілеу және жиі ауыстырып отыру керек. Сонымен қатар пайдаланылған қартерлік газдар капоттың астындағы кеңістікке, ал одан жүргізушінің кабинасына немесе жолаушылар салонына шығуын болдырмау қажет, өйткені олар адамның денсаулығына өте зиянды заттардан құралған.

Қозғалтқыш қартерінің вентиляциясы қартерлік газдарды тікелей ауаға (вентиляцияның ашық жүйесі заманауи қозғалтқыштарда сирек қолданылады) немесе олар жағылып бітетін цилиндрлер жағу камераларына (вентиляцияның жабық жүйесі) шығару жүзеге асырылады.

Қозғалтқыш қартерінің ашық вентиляциясы ГАЗ-24, -53А, -66 автомобильдерінің қозғалтқыштарында және басқаларында қолданылады.

ЯМЗ-740 және -7401 қозғалтқыштарында лабиринт түріндегі ауа шығарғышы бар қартерді табиғи вентиляциялау кезінде автомобиль қозғалысының уақытында сорып шығару түтігі ұшының қасында сейілту әсерінен пайдаланылған газ қартерден сорып тастайды. Ауа шығарғыш арқылы өту кезінде қартерлік газдар қозғалысының бағытын бірнеше мәрте күрт өзгертуге тура келеді және соның әсерінен газдардан май бөліну болады. Осыдан кейін май қозғалтқыш қартеріне ағып кетеді.

Шығару түтігіне қартерлік газдарды сорумен қартердің жабық вентиляциясы ЗИЛ-508.10 қозғалтқыштарына қолданылады. Осы қозғалтқыштарда қартерлік кеңістік майтұтқы 8 (6.10 сур.), клапан 3 және қартер вентиляциясының түтігі 9 арқылы қозғалтқыштың кіру түтігімен 10 қосылады. Жұмыс істеп тұрған қозғалтқыштың кіру түтігінде әрдайым сұйылту болады және ол қартердің вентиляция түтігі 9, клапан 3 және және майтұтқы 8 арқылы қартерге жіберіледі, ал қартерден кері жолмен қартердің газдары келеді.



6.10 сур. ЗИЛ-508.10 қозғалтқыш қартері вентиляциясының сызбасы:

1 — қартер вентиляциясының ауа сүзгісі; 2 — ауа жеткізуші арна; 3 — вентиляция клапаны; 4 — серіппе тостағаны; 5 — серіппе; 6 — клапан шары; 7 — штуцер; 8 — майтұтқы; 9 — қартер вентиляциясының түтігі; 10 — кіріс клапаны

Кіріс түтігінен қартер газдары кіріс клапандары 10 арқылы жанармай қоспаларымен цилиндрге барады, онда олар жанып бітеді. Кейін олар шығыс тракті арқылы атмосфераға жойылады.

Сорылатын газдардың саны клапан 3 арқылы реттеледі. Клапан штуцерден 7 тұрады, оның ішінде шар 6 және серіппе 5 бар. Серіппе шарды төмен түсіреді, бірақ ол арналарды жаппайды және газдар шығыс түтігіне қартерден еркін шығады.

Қартерлік газдардың қарқынды сорылуы кіріс түтігіндегі сұйылту көлеміне байланысты, ол да иінді біліктің айналыс жиілігіне және карбюратордағы дросселді жапқыштың ашылу дәрежесіне

байланысты болады. Сұйылту көбінесе қозғалтқыштың жұмысы кезінде бос жүрістің азғантай айналымында болады. Осы уақытта сорылатын газдардың көлемі өте көп болады. Картер газдары карбюратордан төмен орналасқан кіріс түтігіне сорылады, демек олар жанармай қоспасын дайындауға қатыспайды, яғни картерден қаншалықты көп газ келсе, соншалықты жанармай қоспасы келіп түседі. Бұл жанармай қоспасының тозуына әкеледі және қозғалтқыш шағын жүрісте жұмыс жасай алмайды.

Қозғалтқыштың жұмысы кезінде орташа және үлкен жүрістерде кіріс түтігіндегі сұйылту біршама көп емес. Клапан 3 ашық және пайдаланған газдар картерден кіріс түтігіне еркін барады. Қозғалтқышты азғантай жүріске ауыстырған кезде, дросселді жапқыштарды жабудың әсерінен кіріс түтігінде өте үлкен сұйылту пайда болады және картерден кіріс түтігіне газдардың қатты ағыны ұмтылады. Осы газдардың қысымынан серіппе қысылып, шар көтеріледі және картерлі газдарды сору арналарына жабады. Серіппенің 5 орамдары шарға өз орнына қонуға жол бермейтіндіктен, ал орамдардың өздері бітеулікті қамтамасыз етеді, осы қуыстар арқылы қозғалтқыштың жұмысында шағын жүрісте вентиляция пайда болады, бірақ оның қарқындылығы зор емес.

Қозғалтқыш картерінде сұйылту пайда болған жағдайда вентиляцияның әсерінен картерге картер вентиляциясының ауа сүзгісі 1 арқылы атмосфералық ауа келе бастайды. Картерлі газдарға қарағанда зор салыстырмалы салмағы бар ауа картерлі газдарды ығыстыра отырып, майдың деңгейіне түсіп отырады, олар вентиляциялау жүйесіне жойылады. Май тозаңының газдардан бөлінуі майтұтқыға барады, одан картердің тұғырығына ағып кетеді.

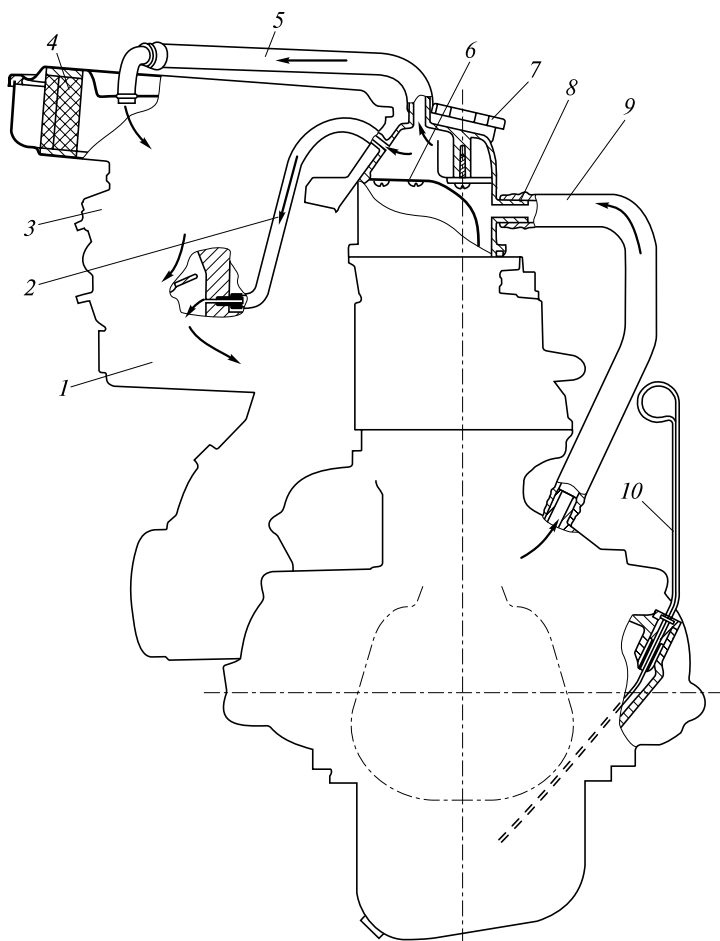
Картердің жабық еріксіз вентиляциясы кіріс түтігіндегі және ауа сүзгісіндегі сұйылту есебінен жеңіл автомобильдердің қозғалтқыштарында қолданылады.

Үлестіру білігін цилиндрлер блогының бастиегіне орналастыру кезінде (6.11 сур.) картерлі газдарды сору төменгі соратын шлангы 9 арқылы жүзеге асырылады, ол картердегі және цилиндрлер блогы бастиегінің қақпағындағы соратын шлангының келте құбырын 8 қосады. Бастиек қақпағының астындағы кеңістік ауа сүзгісін сұйылту қуысы бар үстіңгі соратын шланг 5 арқылы, ал картерлі газдарды бұру шлангы 2 арқылы карбюратордың дросселді жапқыш корпусымен 3 және кіріс түтігімен 1 карбюратордың дросселді кеңістігіне барады.

Қозғалтқыш бос жүрісте және аз салмақта қызмет жасағанда, картерден газдар шланг 2 және карбюратордың калибрлі саңылау арқылы қозғалтқыштың кіріс түтігіне сорылады, ал кейін қозғалтқыш цилиндрлеріне барады.

Толық салмақ болғанда дросселді жапқыштар толығымен ашық және сұйылту картер вентиляциясы саңылауының жанында сұйылту ауқымды емес, сондықтан картерлі газдарды сору қозғалтқыштың ауа сүзгісіне жоғары соратын шланг арқылы 5 жүзеге асырылатын болады.





6.11 сур. Жеңіл автомобильдері қозғалтқыштары картерінің вентиляция сызбасы:

1 — кіріс түтігі; 2 — картерлі газдарды карбюратордың дросселді кеңістігіне бұру шлангы; 3 — карбюратор; 4 — ауа сүзгісінің сүзгі элементі; 5, 9 — үстіңгі және астыңғы соратын шлангілер; 6 — май бөлінудің сүзгі элементі; 7 — май құятын мойын қақпағы; 8 — соратын шлангының келте құбыры; 10 — май деңгейінің көрсеткіші; —> — картерлі газдар қозғалысының бағыты

Қозғалтқыш жұмысының қалған режимдерінде картерлі газдарды сору ауа сүзгісі және карбюратордың калибрлі саңылауы арқылы болады. Май тозаңын ұстап қалу май бөлінумен және май бөлінудің сүзгі элементімен 6 жүзеге асырылады. Картерге таза ауа жіберу қақпақпен 7 жабылған май құятын мойын арқылы жүзеге асырылады.

Үлестіруші білік төмен орналасқан қозғалтқыш картерінің

вентиляциясы да солай жүзеге асырылады, бірақ газдар қартерден газ таратушы механизмі орналасқан арналар бойымен цилиндрлер блогы бастиегінің қақпағының астына қуысқа өтеді.

*Кіріс түтігіндегі сұйылтудың әсерінен қартер жабық, күшпен вентиляциялау кезінде (ЗМЗ-4061 және -4063 қозғалтқыштары) май айырғыш цилиндрлер блогы бастиегінің қақпағында орналасады.*

Қозғалтқыштар бос жүріс және аз қысымда жұмыс істеген кезде газдар қартерден шағын тарау арқылы карбюратор корпусына, бастапқы камераға сорылады. Қартерлі газдар май айырғыш арқылы клапандар қақпағының астына, одан карбюратордағы қартер вентиляциясының калибрлі саңылауы арқылы дросселді жапқыштың корпусына барады, онда олар жанармай қоспасымен араластырылып, қозғалтқыш цилиндрлеріне барады.

Толық қысымда қартер газдары қозғалтқыштың ауа сүзгісіне барады, ал ол жерден карбюраторға және бұдан әрі кіріс түтіктері арқылы қозғалтқыш цилиндрлеріне түседі. Қалған режимдерде екі тарау бірге қызмет жасайды.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Майлау жүйесі мен оның негізгі құралдарының міндетін түсіндіріңіз.

2. Ауыспалы сүзгі элементі бар май сүзгісінің міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

3. Майды ортадан тепкіш тазарту сүзгісінің (центрифуганың) міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

4. Май радиаторларының міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

5. Қысыммен, бүркумен және өздігінен ағумен болатын қозғалтқыштардың негізгі бөлшектерінің майлануы қалай жүзеге асады?

6. Қозғалтқыш қартерінің ашық вентиляциясы қалай жүзеге асады?

7. ЗИЛ- 508.10 қозғалтқышы қартерінің жабық вентиляциясы қалай жүзеге асады?

8. Қозғалтқыш қартерінің вентиляция жүйесінің түрі қоршаған ортаны ластауға қалай әсер етеді?

## 7 т а р а у

# КАРБЮРАТОРЛЫ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ ҚОРЕКТЕН- ДІРУ ЖҮЙЕСІ

### 7.1. Жанармай қоспасының түрлері

Карбюраторлық қозғалтқыштарды қуаттау жүйесі бензин және ауа буынан жанармай қоспаларын дайындауға арналған. Жанармай қоспасы бензин мен ауаның белгіленген мөлшерінен құралады. Жанармай қоспасының құрылуы үшін бензин бұ күйінде болуы керек, өйткені, сұйық бензин жанбайды.

Бензиннің ауамен қоспасының үш түрі бар:

- Жанармай қоспасы — бензин буының ауамен қоспасы;
- Жұмыс қоспасы — қозғалтқыш цилиндрінің ішінде қалдықты газбен жанармай қоспасын арасластыру нәтижесінде пайда болған қоспа;
- эмульсия — сұйық бензиннің ауамен қоспасы. Мұндай қоспа карбюратор арнасында құрылады.

### 7.2. Карбюраторлық қозғалтқыштарға арналған жанармай

Карбюраторлық көліктер қозғалтқыштарына арналған негізгі жанармай бензин болып табылады. Бензиннің басты сипаттары оның буланғыштығы, жылу шығарғыш қабілеті мен антидетонациялық беріктігі. *Антидетонациялық беріктік* бензиннің маңызды сипаты және ол қозғалтқышты қысудың болжамды дәрежесін анықтайды. *Детонация* — бұл жану камерасында жұмыс қоспасының жарылып жану. Қалыпты жану кезінде жалын фронты секундына 20...40 метр жылдамдығында тарайды, ал цилиндрдегі қысым 3...4 МПа-ны (30...40 кгс/см<sup>2</sup>) құрайды. Детонация кезінде жанудың таралу жылдамдығы секундына 2500 метрге, ал қысымы — 10.15 МПа-ға (100.150 кгс/см<sup>2</sup>) жетеді.

Жұмыс қоспасында детонацияның пайда болуының себебі төмен октанды жанармайды қолдану, қозғалтқыштың қызып кетуі, шамадан тыс күш түсу, ерте тұтандыру болуы мүмкін. Детонацияны жанармай беруді азайту немесе барынша төмен беруге ауысу арқылы жоюға болады.

Қоспаның детонациялық жануы болғанда қозғалтқышта өткір металликалық тарсыл мен дыбыстар естіледі. Олар жану камерасы, цилиндр қабырғасы мен піспек түбінде жоғары қысым соқтығысы мен элементтерде тербеліс тудырады.

Піспек түбінде өте үлкен қысымның күшімен жұмыс қоспасын детонациялау кезінде соқпалы күштер құрылып, піспектік сұққылар, жырашықтарда піспектік шығыршықтар, піспектер цилиндрлер айнасына, негізгі және бұлғақты мойынтіректер тарсылдай бастайды. Қозғалтқыштың барлық элементтері тербеледі. Детонация кезінде жану камерасы қабырғасы мен цилиндрдің күшейтілген жылуалмасуынан салқындату жүйесінде жанармайдың толымсыз жануы мен судың толымсыз қайнауы салдарынан ұшқынды түтінді шығарылым байқалады. Нәтижесінде қозғалтқыштың қуаты мен тиімділігі бірден төмендейді. Детонациялық жану кезіндегі ұзақмерзімді жұмыс қозғалтқыш элементтерінің жылдам ескіруіне ғана емес, олардың бүлінуіне немесе элементтерде сызат пен майысудың, бұдан әрі бұзылуына апаратын ірі ақаулардың құрылуына әкелуі мүмкін.

Бензиннің антидетонациялық сипатын көрсететін көрсеткіш - *октандық сан*. Бензиндегі октандық сан қаншалықты көп болса, ол соншалықты аз детонацияланады және қозғалтқыш үшін соншалықты жоғары сығылу деңгейі қабылданады.

Сығылудың жоғарғы дәрежесі бар қозғалтқыштағы октандық санды көтеру мен детонациялау қаупін азайту үшін бензинге *антидетонатор* араластырылады. 1 л бензинге 1,5...3,0 мл кем емес көлемде бензинге құйылатын этил сұйықтығы барынша күшті антидетонатор болып табылады. Этилделген бензин улы, сондықтан оны байқап пайдалану керек.

Детонациялық беріктік арнайы қозғалтқышта таза изооктан көмірсуы мен гептанды пайдалану арқылы анықталады. Изооктанның шартты октандық саны 100-ге тең, ал қалыпты гептанда беріктік нөлге тең болады. Қозғалтқышта пайдаланылған жанармайды детонациялау сәті анықталады, ал одан кейін изооктан мен қалыпты гептаннан сыналатын жанармай сынды детонацияланатын қоспа іріктеледі. Аталған қоспадағы изооктан құрамының пайызы сыналған бензиннің октандық санын береді.

Өнеркәсіп А-72, -76, -80, -92, -91, АИ-93, -95 және -98 «Экстра» бензин маркасын өндіреді. А-72 және АИ-93 бензині этилдендірілген. АИ-91, -95 және -98 «Экстра» автомобиль бензиндері этилдендірілмеген күйде шығарылады. Қалғандары этилдендірілген және этилдендірілмеген болуы мүмкін.

Қазіргі таңда көбіне А-76, АИ-91, В-92, АИ-93, -95 және -98 «Экстра» бензиндері пайдаланылады. Белгілеудегі А әрпі бензиннің көлікке арналғанын танытады. Цифрлер октандық санды көрсетеді. Октандық сан қаншалықты жоғары болса, бензиннің детонациялауға беріктігі соншалықты жоғары. И әрпі октандық санның зерттеулік тәсілмен анықталғанын көрсетеді. Басқа бензиндерде октандық сан моторлық тәсіл арқылы анықталады.

### 7.3. Қоспаның түзілуі мен жанармай қоспасының құрамы

Қоспаның түзілу үдерісі бензин буын ауамен араластырудан тұрады. Ауаның мөлшері қатаң белгіленген болуы тиіс, әйтпесе қозғалтқыштың дұрыс жұмыс істеуі мүмкін емес.

Дайындалған жанармай қоспасы келесі талаптар арқылы қа-  
нағаттандырылуы мүмкін:

- Қозғалтқыш цилиндріндегі қоспа мыңдаған секунд үлесінде өлшенетін өте қысқа мерзімде жануы керек. Бұл піспек түбіндегі газдың максималды қысымын қамтиды, демек газды кеңейтуден бастап максималды жұмысты қамтиды;

- Қоспадағы бензиннің жануы мейлінше толық жүргізілуі тиіс. Бұл механикалық жұмысқа айналдыратын жылу пайдалануды арттыруға мүмкіндік береді және қозғалтқыш жұмысының экономикалық көрсеткіштерін жақсартады.

Жұмыс қоспасы бензин мен ауа қатаң белгіленген пропорцияда араласқан кезде жылдам жанады. Және ауадағы бензин өте ұсақ тозанданып, жылдам буланады және олардың жақсы араласуын қамтамасыз етеді. Бұл ретте, жанармайдың әрбір ұсақ бөлшегі талап етілген мөлшерде оттегімен қоршалады, бұл бар қоспаның жылдам бір мезгілде және толықтай жануын қамтамасыз етеді.

Ауа мен бензиннің құрамына байланысты қоспаның келесі түрлері анықталады: қалыпты, байытылған, бай, жұтандатылған және нашар.

*Қалыпты*, немесе теориялық — бұл 1 кг бензинге 14,95 кг (жинақталған түрде 15 кг) ауа келетін қоспа. Бір келі бензиннің толықтай жануына осынша мөлшерде ауа қажеттігі теориялық түрде анықталған. Мұндай қоспада қозғалтқыш тұрақты жұмыс істейді, жанармай шығыны аз, алайда қозғалтқыш барынша күшті қуатты шығара алмайды. Мұндай қоспа жанғаннан кейін пайдаланылған газда не бензин буы, не ауа оттегісі болмайды.

*Байытылған* — бұл 1 кг бензинге 13...15 кг ауа келетін қоспа. Мұндай қоспада барлық бензинді жандыруға ауа жеткіліксіз және бензиннің 20% атмосфераға лақтырылады. Байытылған қоспаның жану жылдамдығы арта түседі, осының есебінен піспек жұмысы басталарда цилиндрдегі газ қысымы арта түседі. Сондықтан да, қозғалтқыш байытылған қоспамен жұмыс істеген кезде қуатты барынша шығарады, алайда, жұмыс барысы жанармайды көбірек шығындағандықтан, тиімділік деңгейі төмендейді.

*Бай қоспа* – мұнда 1 кг бензинге 13 кг кем емес ауа келеді. Мұндай қоспада ауа жеткіліксіз және бензин толықтай жанбайды, бұл жанармай шығыны көп болса да, қозғалтқыш қуатының төмендеуіне әкеледі.

Күйе түріндегі жанармайдың жанбаған бөлшектерінің бір бөлігі цилиндрдің ішінде жану камераларының қабырғасына, пі-

спек түбі мен клапан бастиегінде тұнып қалады, ал қалғандары шығару құбыржолына тасталып, басқыш арқылы атмосфераға қара түтін түрінде шығады. Жанбаған жанармайдың жанып бітуі нәтижесінде басқышта тарсыл мен атылу қалыптасады, бұл жанармай қоспасының артық байытылуының сыртқы белгісі болып табылады. Егер 1 кг бензинге 5 кг кем емес ауа келетін болса, онда мұндай қоспа мүлдем тұтанбайды, өйткені, жанармайдың бөлшектері ауа бөлшектерімен қоршалмаған.

*Жұтаңдатылған* - 1 кг жанармайға 15...16,5 кг ауа келетін қоспаны айтамыз. Мұндай қоспа жанған кезде пайдаланылған газда бензин буы қалмайды. Бірақ, жанбаған оттегінің қалдығы болады. Мұндай қоспамен жұмыс істеген кезде қозғалтқыш жанармайдың жану жылдамдығын азайту салдарынан максималды қуатты шығара алмайды, бірақ, жұмыстың тиімділігі арта түседі, өйткені, мейлінше аз мөлшерде жанармай шығындалады.

*Нашар қоспа* – 1 кг бензинге 16,5-тен артық ауа келеді. Ауадағы бензин бөлшектерінің қашықтығына байланысты қоспа баяу жанады, қозғалтқыш цилиндріндегі жанушы газдың қысымы төмендейді. Қоспаның баяу жануы салдарынан жылудың көп бөлігі цилиндрлердің қабырғасы мен оны қоршаған салқындатылған сұйықтықпен жұтылады, бұл қозғалтқыштың қызып кетуіне әкеледі. Нашар қоспамен қозғалтқыш тұрақсыз жұмыс істейді, оның қуаттылығы төмендеп, жанармай шығының үлесі артады (қуаттылық бірлігіне кететін жанармай шығыны). Нашар қоспамен жұмыс істеу карбюраторда қайтарымды жарқылдармен қосарланады – яғни «түшкіру», енгізу клапанын ашу кезінде цилиндрде баяу жанған қоспаның жалыны онымен аққан таза қоспаны тұтандырып, енгізу құбырына лақтырады.

Егер 1 кг бензин үшін қоспадағы ауа мөлшері 21 кг асса, онда мұндай қоспа мүлдем тұтанбайды.

Сонымен, жанармай қоспасының түрлі құрамдарының сипатын қарастыру келесіні көрсетті:

- Егер жұмыс талабы бойынша қозғалтқыш толық қуатты шығаруды қажет етпесе (орташа күш салу), ең тиімдісі біріктірілген қоспа болмақ. Өйткені, бұл ретте жанармай шығыны барынша төмендейді. Оның жүктемесіз жұмыс істеуі кезінде қозғалтқыш қуатының біраз төмендетілуі маңызды емес;

- Шамадан тыс жүктемеде байытылған қоспамен жұмыс істеу дұрысырақ. Өйткені, бұл кезде қозғалтқыш шамалы қуатты шығарады, бірақ, оның толықтай жанбауына байланысты жанармай шығыны арта түседі;

- Жұтаңдатылған немесе нашар қоспада жұмыс істеу қозғалтқыштың қызып кетуіне және қуаттылық пен тиімділіктің төмендеуіне әкеледі, сондықтан бұл тиімсіз.

#### 7.4. Жалпы құрылғы және қоректендіру жүйесінің жұмыс істеу сызбасы

*Қуаттау жүйесі* деп - қозғалтқыш цилиндріне жанармай мен ауаны беруді және пайдаланылған газ цилиндрінен бұрып жіберуді қамтамасыз ететін құралдар мен қондырғылардың жиынтығын айтамыз. Қуаттау жүйесі қозғалтқыш жұмысына қажет жанармай қоспасын дайындауды жүзеге асырады.

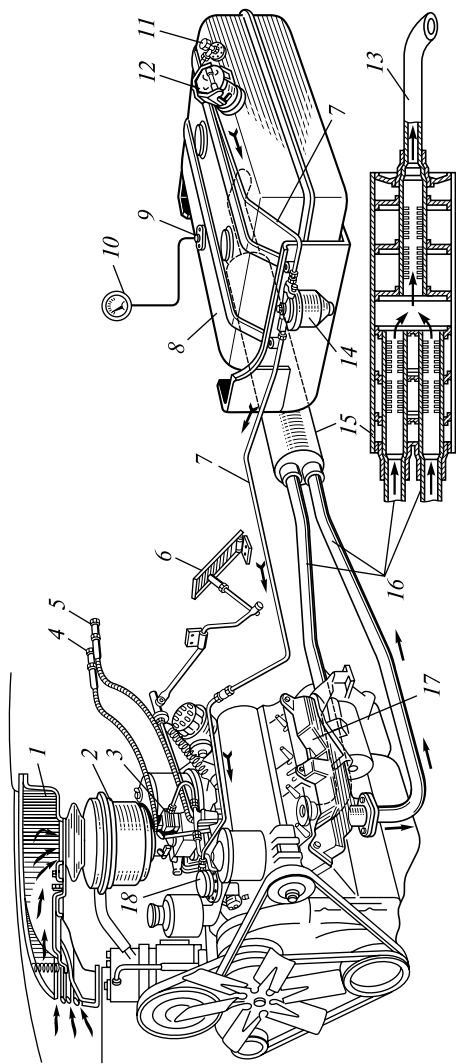
*Жанармай* деп - отын мен ауаның белгіленген пропорциясы қоспасын айтады. Автомобиль қозғалтқыштары жұмыс қоспасымен жұмыс істейді. *Жұмыс* деп қозғалтқыш жұмыс істеген кезде цилиндрде құрылатын жанармай, ауа мен пайдаланылған газ қоспасын айтады.

Жанармай қоспасын дайындау орны мен тәсіліне қарай автомобиль қозғалтқыштарда қуаттаудың түрлі жүйесі болуы мүмкін.

Арнайы құралда жанармай қоспасын дайындаудың қуаттау жүйесі – бензиндік қозғалтқыштарда карбюратор қолданылады, олар *карбюраторлық* деп аталады. Карбюраторда жанармай қоспасын дайындау үшін бұрку тәсілі пайдаланылады. Алынған жанармай қоспасы қозғалтқыштың цилиндріне құйылады.

Қозғалтқыштардың көбінің қуаттау жүйесіне жанармай бакі 8 (7.1 сурет), сүзгі-тұндырғыш 14, карбюратор 3, ауа сүзгіші (ауа тазартқыш) 2, жанармай сорғышы 18, ауа жапқышын басқару тұтқасы 4, дроссель жапқышын басқару тұтқасы 5, жанармайды беру басқышы 6, шығару құбырлары 17, бәсеңдеткіш құбырлары 16, бәсеңдеткіштер 15 кіреді.

Қозғалтқыш жұмыс істеген кезде жанармай сорғышы 18 сүзгі-тұндырғыш 14 арқылы құбырларға 7 жанармай бакінен 8 бензинді тартады. Сүзгіш-тұндырғышта бензинді ірі механикалық бөлшектер мен судан тазарту жүргізіледі. Одан кейін бензин жұқа тазартқыш сүзгісінен өтеді, бұл жерде одан ұсақ механикалық бөлшектер алынады және карбюраторға 3 түседі. Қозғалтқыш цилиндрінде құралатын енгізу тактісі кезінде болатын ыдырату арқылы және карбюратордың араластырғыш камераларына беріледі, бүркегіштен бензин шыға бастайды. Ауа сүзгішінен 2 бір уақытта карбюраторға тазартылған ауа беріледі. Карбюраторда бензин тозаңданып, буланады, сонымен қатар, бензин ауамен араласады. Құрылған жанармай қоспасы шығару құбыры мен шығару клапаны арқылы қозғалтқыштың цилиндріне түседі. Цилиндрдегі жұмыс қоспасының жылдам жанғаннан кейін қалыптасқан газ кеңейіп, піспек түбін басады, және піспек жұмыс барысымен төмен қарай түседі. Жұмыс барысынан кейін пайдаланылған газ кезеңдеп шығару клапаны мен шығару құбырынан 17, бәсеңдеткіштің қабылдау құбырынан 16, бәсеңдеткіштен 15, бәсеңдеткіштің шығару құбырынан 13 өтіп, атмосфераға лақтырылады.



7.1 сурет. Карбюраторлық қозғалтқыштың қуаттау жүйесінің сызбасы:

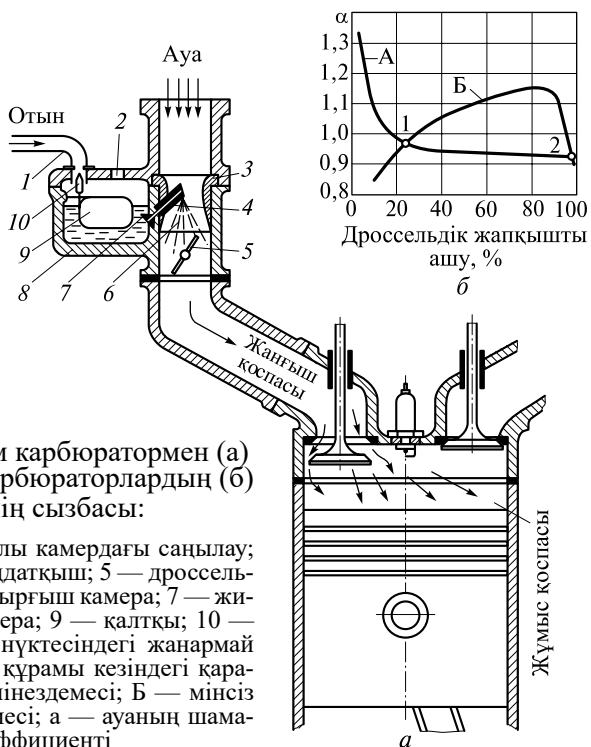
1 — ауагазартқышқа ауаны әкелу арнасы; 2 — ауагазартқыш; 3 — карбюратор; 4 — ауа жапқышын басқарудың қол тұтқасы; 5 — дроссельді жапқышты басқарудың қол тұтқасы; 6 — жанармайды беру басқышы; 7 — жанармай құбыры; 8 — жанармай бакі; 9 — жанармай деңгейін көрсеткіш; 10 — жанармай деңгейін көрсеткіш; 11 — кран; 12 — жанармай бакі қылтасының тығыны; 13 — бөсеңдеткіштің шығару құбыры; 14 — сүзгі-тұндырғыш; 15 — бөсеңдеткіш; 16 — бөсеңдеткіштің қабылдау құбыры; 17 — шығару құбыры; 18 — жанармай сорғышы; → — тазартылмаған ауа; ↔ — жанармай; ↗ — пайдаланылған газ.



## 7.5. Қарапайым карбюратор

Бензин мен ауаның буынан дайындалған жанармай қоспасы дайындау үдерісі *карбюрация* деп аталады, ал жанармайды дайындау үдерісі жүргізілетін құрал *карбюратор* деп аталады.

Карбюратор жұмысының принципі бүріккіш жұмысы принципіне ұқсас. Қарапайым карбюратор қалтқысы бар 9 қалтқылы камера 8 (7.2. сурет) мен инелі клапаннан 10 тұрады. Қалтқылы камера араластырғыш камера 6 шығысында жанармайды белгілі бір деңгейде ұстап тұруға арналған, онда ұсақ ыдыратылған бензиннің ауамен араласуы жүргізіледі. Бензин араластырғыш камераға жиклер 7 мен тозаңдатқыш 4 арқылы шығады. *Жиклер* – қатаң белгіленген бензин мөлшерін өткізуге арналған калибрленген саңылау. Карбюраторларға ауаның белгіленген мөлшерін өткізуге арналған ауа жиклері де орнатылады. Тоzaңдатқыш араластырғыш камераға бензинді беру үшін қажет. Бензинді бүркуді қамтамасыз ету үшін ыдырату есебінде ауа үлкен жылдамдықпен өтуі тиіс. Ауа жылдамдығын жылдамдату үшін, сәйкесінше, қажет мөлшердегі бензинді беру үшін диффузор 3 жұмыс істейді. Қозғалтқыштардың қиғаштығы кезінде бензиннің өз еркімен



ағуының алдын алу үшін тозаңдатқыштың шығысы қалтқылы камерадағы бензин деңгейінен 2...3 мм жоғары болу керек.

Қалтқылы камераға жанармай құбыр 1 мен инелі клапан 10 арқылы беріледі. Қалтқылы камерадағы жанармай деңгейі көтерілген кезде қалтқы клапанды көтеріп, жұлынып ағып түседі. Жанармай белгілі бір деңгейге жеткен кезде клапан орынды жабады және бензиннің қалтқылы камераның ішіне енуін тоқтатады. Қозғалтқыш цилиндріне бағыттаушы қоспа мөлшерін реттеуді дроссельдік жапқыш 5 атқарады. Оның ашылуы ұлғайған сайын қозғалтқыш цилиндріне берілетін жанармай қоспасының мөлшері арта түседі, сәйкесінше, иінді біліктің айналым жиілігі мен қозғалтқышпен шығарылатын қуат ұлғаяды.

Карбюратор келесі үлгіде жұмыс істейді. Піспек ВМТ-дан НМТ-ға қарай қозғалғандағы ену ырғағы кезінде цилиндрде карбюратордың араластырғыш камерасының енгізу құбыры арқылы берілетін ыдырау құрылады. Араластырғыш камерасына ауа сүзгісінен тазартылған ауа мен жиклер және тозаңдатқыш арқылы қалтқылы камерадан бензин бір мезгілде беріледі. Диффузорда олардың араласуы жүргізіледі. Ауаның жылдам қозғалуы негізінде бензин ұсақ тамшыларға бөлінеді, олар бірден буланып, бу түрінде ауамен араласады. Диффузордағы тозаңдану дроссельдік жапқыштың ашылу дәрежесіне байланысты. Дроссельдік жапқыш үлкенірек ашылған болса, диффузордағы тозаңдану күштірек болады және жанармай көбірек ағатын болады. Егер дроссельдік жапқышты жауып тастаса, онда диффузордағы тозаңдану азаяды және қалтқылы камерадан бензиннің ағуы да азаяды.

Ұсақ тозаңдатылған жанармайдың ауамен (жанармай қоспасының түзелуі) араласу үдерісі оның тозаңдатқыштан диффузорға түсу сәтінен басталады және қоспаның карбюраторда, енгізу құбыры мен цилиндрлердің өзінің қозғалысы бағытында жалғасады.

Егер жанармай бөлігі буланып үлгермесе, онда ол піспек пен цилиндр арасындағы саңылаудан қозғалтқыштың қартері тұғырығына ағады. Жанармай қоспасының ауамен қарқынды араласуы шығару клапаны мен оның орны арасындағы саңылауда жүргізіледі. Қозғалтқыш цилиндріндегі қоспаның түзілу үдерісі сығылу ырғағы кезінде аяқталады. Қалтқылы камераның ішінде атмосфералық қысымды ұстап тұру үшін карбюратор қақпағында желдеткіш саңылауы 2 бар.

Қарапайым карбюраторда жалғыз жанармайлық жиклері болады, ол белгілі бір мөлшерде бензинді өткізуі мүмкін. Иінді біліктің максималды айналымында жанармай беру есебімен жиклер орнатылса, онда минимальді айналымға ауысу кезінде қозғалтқыш цилиндріне өте бай қоспа беріледі, ол жана алмайды. Егер жиклерді шамалы айналымда жанармайды беру есебімен орнатса,

онда үлкен айналымдарда қоспаның өте нашарлағанына байланысты қозғалтқыш жұмыс істей алмайды.

Осылайша, қарапайым карбюратордың кезекті кемшіліктері бар:

- арнайы байыту құрылғысының болмауына байланысты салқын қозғалтқышты іске қосуға мүмкіндік бермейді;

- дроссельдік жапқыштың жабылған кезінде (қозғалтқыштың шамалы айналымдардағы жұмысы) цилиндрге қажет мөлшердегі бензин бере алмайды;

- дроссельдік жапқыштың шұғыл ашылуы кезінде қозғалтқыштың жұмыс істеуін қамтамасыз етпейді;

- толық жүктеме кезінде қозғалтқыш жұмыс істеген кезде қоспаны қажет деңгейде байытуды қамтамасыз ете алмайды.

Түрлі режимде қалыпты жұмыс істеуді қамтамасыз ету үшін заманауи карбюраторлардың қосымша қондырғылары болады:

- салқын қозғалтқышты іске қосу кезінде жанармай қоспасының бай құрамын дайындауға арналған іске қосу құрылғысы;

- қозғалтқышқа шамалы жүктемемен жұмыс істеуге мүмкіндік беретін бос жүріс жүйесі;

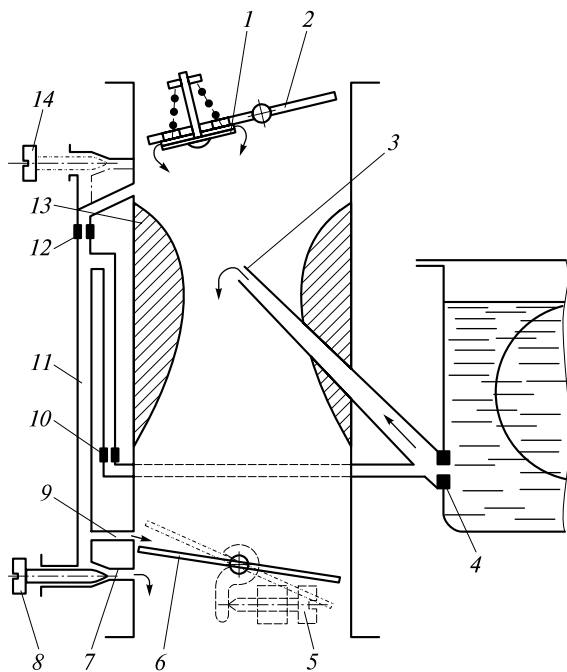
- жұтаңдатылған құрамды жанармайды дайындайтын қозғалтқыштың орташа режимі жұмысын қолдап тұруы тиіс басты мөлшерлеу жүйесі;

- қозғалтқыштан толық қуатты алу мақсатында жанармай қоспасын байытуға арналған экономайзер немесе эконостат;

- дроссельдік жапқышты кенет ашу кезінде жанармайды мәжбүрлі бүркуге арналған тездеткіш сорғы.

**Карбюратордың іске қосу құрылғысы.** Салқын қозғалтқышты іске қосу кезінде бензин баяу буланады және оның тұтану камерасына түсу сәтінде оның құрамынан өте жеңіл фракциялар ғана буланып үлгереді. Тұтану камерасында электр ұшқынын беру сәтінде буланған жеңіл фракциялардың жеткілікті болуы үшін өте бай құрамды қоспаны дайындау қажет. Ол үшін карбюраторда арнайы іске қосу құрылғысы болуы шарт.

Карбюратордың іске қосу құрылғысы (7.3 сурет) ауа жапқышы 2 мен автоматты ауа клапанынан 1 тұрады. Ауа жапқышы ауа жапқышты басқару иінтіректі жүйесімен икемді күшпен жалғанған түймешік арқылы жүргізуші кабинасынан басқарылады. Салқын қозғалтқышты іске қосу кезінде ауа жапқышы жабылады. Бұл ретте, дроссельді жапқыш 6 автоматты түрде сәл ашылады, және бос жүріс жүйесінің төменгі 7 және жоғарғы 9 шығыс саңылауларының екеуі де дроссельдік жапқыштан төмен жағдайда болады. Қозғалтқыш цилиндрінде құрылатын ыдырау карбюраторға беріледі. Ауа жапқышы жабық болған жағдайда ыдырау бос жүріс жүйесінің шығыс саңылауының аузында дроссельдік жапқыштан төменірек құрылатын болады. Сондай-ақ, бас бас мөлшерлеу жүйесіндегі тозаңдатқыштың 3 жанында диффузорда да 13 құрылады.



7.3. сурет. Іске қосу құрылғысының сызбасы:

- 1 — клапан; 2 — ауа жапқышы; 3 — тозаңдатқыш; 4, 10, 12 — жиклерлер;  
 5 — тіреуіш бұрандасы; 6 — дроссельдік жапқыш; 7, 9 — саңылау; 8 — ине;  
 11 — арна; 13 — диффузор; 14 — ине

Бөлшектер жанармайы басты жанармай жиктері 4 арқылы және тозаңдатқыш 4 арқылы диффузорға бүркіледі, ал, бөлшектер бос жүріс жүйесі арнасына беріліп, бос жүрістің жанармай жиктері 10 арқылы өтеді және диффузорға бүркіледі. Ауа жиктерінен 12 жанармайға ауа араластырылады. Құрылған эмульсия шығыс саңылаулары 7 және 9 арқылы араластырғыш камерасы дроссель кеңістігінен тыс аумақта бұрқакша атқылап, оған тозаңдатқыштан 3 түскен жанармай араластырылады. Осы жанармайдың барлығы да тозаңдатылып, буыланып, қозғалтқыштың цилиндріне жіберіледі. Қоспа құрамы бойынша бай. Араластырғыш камерасына түсетін ауа мөлшері автоматты ауа клапанымен 1 өлшенеді. Ауа жапқышы мен атмосфералық қысымнан ыдырау мөлшеріне байланысты клапан ауаны көп және аз мөлшерде өткізіп, үлкен немесе аз ғана ашылады.

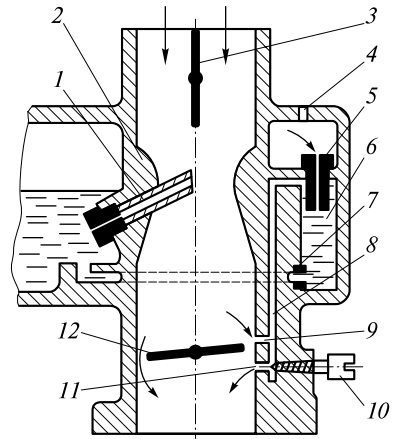
**Бос жүріс жүйесі** қозғалтқыш жұмысында айналымның шамалы санын талап ететін жанармай қоспасы құрамын дайындайды. Бұл ретте, қозғалтқыш бос жүрісте жүктемесіз жұмыс істейді.

Карбюратордың бос жүріс жүйесі ол арқылы жанармай құдыққа 6 құйылатын бос жүрістік жанармайлы жиклерден тұрады (7.4 сурет). Оған бос жүріс ауа жиклері 5 арқылы ауа беріледі. Құдықта олар араласып, сосын эмульсия түрінде бос жүріс эмульсиялық арнасымен 8 бос жүрістің шығыс саңылауларына 9 және 11 құйылады.

Қозғалтқыштың бос жүрістің шамалы айналымында жұмыс істеген кезде дроссельдік жапқыш 12 толықтай жабылады, бірақ, оның жиегі мен дроссельдік жапқыштың денесі арасында ауаны өткізетін шағын саңылаулар қалады. Дроссельдік жапқыштың мұндай күйінде жоғарғы шығыс саңылауы 9 жапқыштан жоғары тұрады, ал ал төменгісі 11 – төменде қалады. Араластырғыш камерасының жоғарғы саңылауының жанында қысым атмосфералық немесе оған жақынырақ болады. Бос жүріс жүйесінің төменгі шығыс саңылауы 11 күшті ыдыраушы аумақтағы дроссельдік жапқыштан төмен орналасады, оның есебінен жанармай арналарға жиклер арқылы түседі. Арналардың ішінде эмульсияның қозғалысы кезінде ыдырау пайда болады. Сондықтан, эмульсия жоғарғы шығыс саңылауы маңынан өткен кезде оған қосымша ауа араластырылады. Одан әрі өте келе араластырғыш камерасының дроссельдік кеңістігінің төменгі саңылауы арқылы эмульсия бұрқақша атқылайды, дроссельдік жапқыштың жиегі мен дене арасындағы саңылаудан өтетін ауа ағынымен ұсталып, тозаңданады, буланады және қозғалтық цилиндрден түседі. Қоспаның құрамы байытылған болады. Дроссельдік жапқыш жабық болған кезде басты өлшеуші жүйесі тозаңдатқышының 1 жанындағы диффузорда 2 ыдыраудың аз болатыны сонша, жанармай бұл жүйе арқылы араластырғыш камерасына түспейді.

Дроссельдік жапқышты шамалы ашу кезінде жоғарғы шығыс 9 саңылауы оның жиегімен жабылады және бұл саңылау арқылы ауа эмульсиялық арналарға түспейді, осының есебінен жанамайдың төменгі 11 саңылау арқылы ағу ұлғаяды.

Дроссельдік жапқышты одан әрі ашу кезінде саңылаудың екеуі



7.4 сурет. Бос жүріс жүйесі сызбасы

1 — тозаңдатқыш; 2 — диффузор; 3 — ауа жапқышы; 4 — қалтқылы камерадағы саңылау; 5 — бос жүрістің ауа жиклері; 6 — құдық; 7 — бос жүрістің жанармайлы жиклері; 8 — бос жүріс арнасы; 9, 11 — бос жүрістің шығыс саңылаулары; 10 — реттеуші бұранда; 12 — дроссельдік жапқыш

де дроссельдік кеңістіктен тыс аумақта қалады және енді эмульсия осы екі саңылаудан шығатын болады. Осылайша, жапқышты ашу шамасына қарай бос жүріс жүйесінен берілетін жанармай мөлшері ақырындап ұлғаяды, бұл қозғалтқыш жұмысының біртіндеп басқа режимге көшуіне мүмкіндік береді. Түсетін жанармайдың мөлшерін, яғни, қоспа сапасын бос жүрістің бұрандасымен 10 реттеледі. Бұранданы бөлу кезінде қоспа жұтаңдатылады, ал ашқан кезде байыды.

Бос жүрісте қозғалтқыштың жүктемесіз жұмыс істеуі кезінде иінді білік айналымының саны оның білігінің иінітірегіне шектелуі тіреуіш бұранданың 5 (7.3 суретті қараңыз) көмегімен дроссельдік жапқышты жабу арқылы реттеледі.

Кейбір карбюратордағы қоспаның сапасы ауа арнасы кесуін өзгертетін бұрандамен (инемен) 14 реттеледі. Бұранданы 14 бөлеу кезінде арнадағы 14 ыдырау арта түседі және жанармай үлкен мөлшерде түседі – қоспа байытылады, ал бұранданы ашу кезінде ыдырау азайып, қоспа жұтаңдайды.

**Басты өлшеуші жүйе.** Орташа жүкетемен қозғалтқыштың тиімді жұмыс істеуі үшін карбюратор дроссельдік жапқышты әртүрлі ашылуында шамалы жұтаң қоспаны дайындауы керек. Бұл қоспаның *компенсациясы* деп аталады және заманауи карбюраторларда жанармайды пневматикалық тежеу арқылы жүзеге асырылады.

Қоспаны жанармайды пневматикалық тежеумен компенсациялау ісі тиісті қондырғылар мен әрекеттердің сенімділігіне байланысты кеңінен танылды.

Аталған тәсілмен қоспа компенсацияланатын карбюраторларда басты өлшеуші жүйе болып тозаңдатқышты 1 бас жиклер 6 (7.5 сурет) ғана алынады. Тозаңдатқыштың жанында құдық 3 орналасқан, онда карбюратордың қалқылы камерасында жанарай деңгейі төмен орналасқан саңылаулы эмульсиялық түтікше 4 орнатылған. Эмульсиялық түтікшенің жоғарғы ұшына ауа жиклері 2 қойылған.

Дроссельдік жапқыштың ашылу шамасына және бас жиклер 6 арқылы енетін диффузордағы 7 ыдырауына қарай жанармай мөлшері қоспаны байыта отырып, диффузор арқылы

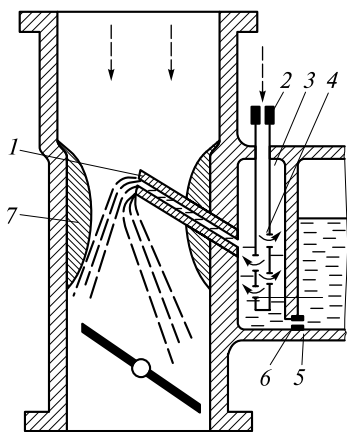


Рис. 7.5. Жанғыш қоспаның пневматикалық отын тежегіш компенсация сызбасы:

1 — тозаңдатқыш; 2 — ауа жиклері; 3 — құдық; 4 — түтікше; 5 — қалқылы камера; 6 — бас жиклер; 7 — диффузор

өтетін қарапайым карбюратор сияқты ауа мөлшеріне сәйкеспесе де ұлғаюға ұмтылады.

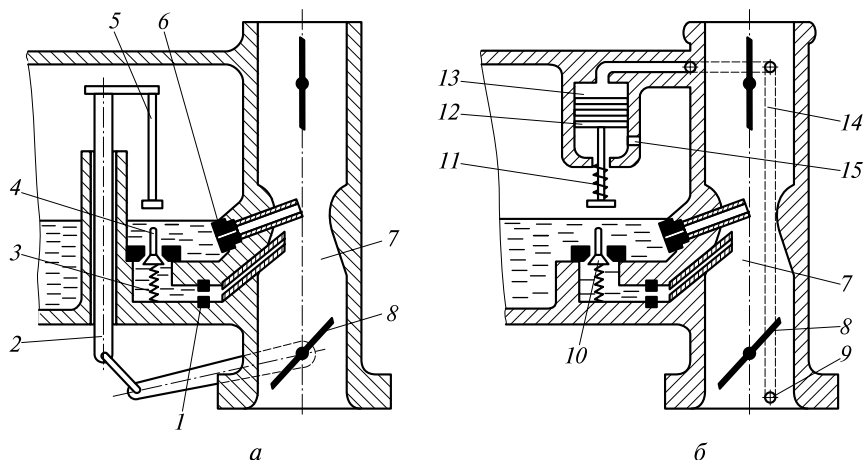
Алайда, бұған тозаңдатқышқа 1 ауа жиктері 2 мен эмульсиялық түтікшенің 4 бүйірлік саңылауларынан түсетін ауа кедергі келтіреді.

Дроссельдік жапқыш ашылып, диффузордағы 7 ыдырау артқан сайын, тозаңдатқыштағы 1 жанармай шығыны да арта түседі және оның деңгейі төмендейді. Осының салдыранын эмульсиялық түтікшедегі бүйірлік саңылаулардың ашылу саны арта түседі және ауа жиктері 2 арқылы құдыққа 3 түсетін ауа жиклерден 6 жанармайдың ағуын тежейді.

Осылайша, тозаңдатқышқа түскен ауа жиклердің алдында ыдырауды реттейтіні сонша, жиклер арқылы тек қоспаның талап етілген құрамы алынуы үшін қажетті жанармайдың мөлшері өтеді.

Қоспаны компенсациялаудың мұндай тәсілі тозаңдатқышта жанармайдың аумамен алдын ала майғындалуын қамтамасыз етеді. Бұл карбюратордағы қоспа түзілу үдерісін жақсартады.

**Экономайзер.** Басты өлшеуші жүйе тек жұтаңдатылған жанармай қоспасын дайындай алады, ал қозғалтқыштан толық қуатты алу үшін байытылған қоспа қажет. Қозғалтқышты толық жүктеген кезде жанармай қоспасын байыту ісін экономайзерлер ғана атқара алады. Олардың механикалық немесе пневматикалық жетегі болуы мүмкін (7.6 сурет).



7.6 сурет. Механикалық (а) және пневматикалық (б) жетекті экономайзерлер сызбасы:

1 — толық қуатты жиклер; 2 — күш; 3, 11 — серіппе; 4, 10 — экономайзер клапаны; 5 — сояуыш; 6 — бас жиклер; 7 — араластырғыш камера; 8 — дроссельдік жапқыш; 9, 15 — саңылаулар; 12 — экономайзер піспегі; 13 — экономайзер камерасы; 14 — арна

Заманауи карбюраторларда механикалық жетекті (7.6 сурет) экономайзерлер қолданылады. Мұндай экономайзердің негізгі бөлігі карбюратордың араластырғыш камерасына 7 қосымша жанармай мөлшерін өткізуге арналған серіппелі 3 клапан 4 мен толық қуатты жиклер 1 болып табылады. Механикалық жетек дроссельдік жапқыштың 8 білігіне орнатылған иінтіректен тұрады. Иінтірек экономайзер 4 клапанының үстінде орналастырылған иіннің көмегімен сояуыш 5 бекітілген шығыршықтың көмегімен күшке 2 жалғанады.

Дроссельдік жапқышты ашуды ұлғайту кезінде шығыршық арқылы иінтірек күшті 2 төмен қарай тартады, ал онымен бірге иін мен сояуыш 5 те төмендейді. Дроссельдік жапқыш өзінің жүрісінде 80...85% ашылған кезде сояуыш 5 экономайзер клапанының өзегін 5 басып, клапанды ашады. Бұдан кейін бас өлшеуші жүйедегі бас жиклер 6 арқылы араластырғыш камерасына түскен жанармайға ашық клапан 4 мен толық қуатты жиклері 1 арқылы бензин қосымша беріле бастайды. Барлық жанармай араласады, тозаңданады, буланады және қозғалтқыштың цилиндріне беріледі. Экономайзерді іске қосқанда байытылған құрамды қоспа дайындалады.

Кейбір экономайзерлер пневматикалық жетекті (7.6, б сурет). Ол серіппелі 11 сояуышты піспек 12 орналасқан экономайзер камерасынан тұрады. Серіппе алдын ала сығылған күйде орналасқан. Экономайзер камерасының піспек үсті кеңістігі арнаның 14 көмегімен карбюратордың дроссельдік кеңістігіне саңылау 9 арқылы хабарланады. Дроссельдік жапқыш 8 жабық немесе бос жүрісінде 80,85% кем емес ашық болған жағдайда арна 14 бойынша дроссельден тыс кеңістіктен ыдырау экономайзер камерасына 13 беріледі, және піспек 12 серіппені 11 қысып жоғарыға көтеріледі. Дроссельдік жапқыштың ашылуы 85% асқанда дроссельдік жапқыш 8 бен экономайзер камерасындағы 13 ыдырау төмендейді, серіппенің 11 әсерінен сояуыш төмен түсіп, экономайзер клапанын 10 ашады. Араластырғыш камерасындағы 7 ыдыраудың нәтижесінде қалтқылы камерасынан экономайзер клапаны мен жиклер арқылы диффузорға қосымша бензин құйыла бастайды, бұл жерде ол бас өлшеуші жүйеден түсетін бензинмен араластырылады. Құрамы бойынша қоспа байытылған болады.

**Тездеткіш сорғы.** Жүргізушіге дроссельдік жапқышты үнемі бір сарынмен ашу мүмкін емес. Кейді оны шұғыл жасауға тура келеді. Яғни, қозғалтқыш жұмысын аздан максималды айналымға ауыстыруға тура келеді. Қозғалтқыштың аз айналымда жұмыс істеуі кезінде жанармай араластырғыш камерасына бос жүріс жүйесі арқылы шамалы мөлшерде беріледі. Дроссельдік жапқышты шұғыл ашу жағдайында бос жүріс жүйесінің шығыс саңылауы маңындағы ыдырау карбюратор диффузорына алмасып, жоғалады және жанармай араластырғыш камерасына бас өлшеуші жүйесі арқылы беріле бастайды.

Алайда, бос жүріс жүйесінен бензинді беру тоқтаған сәттен



бас өлшеуші жүйеден бензинді беру басталмайынша цилиндрге жанармай құйылмайды және қозғалтқыш тоқтайды (сөніп қалады).

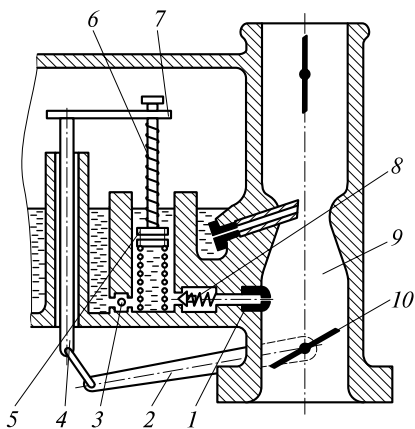
Қозғалтқыштың тоқтауының алдын алу үшін қозғалтқыш цилиндріне жанармайды күштеп беру қажет. Бұл міндетті тездеткіш сорғысы атқарады. Ол дроссельдік жапқышты шұғыл ашу кезінде араластырғыш камерасына жанармайдың қосымша бөлігін мәжбүрлі бүркудің арқасында қозғалтқыштың жақсы қабылдағыштығын қамтамасыз етеді. Көптеген карбюраторда тездеткіш сорғысы экономайзермен ортақ жетекті болады.

Тездеткіш сорғы піспекті 5 цилиндрден тұрады (7.7 сурет). Піспек алдын ала қысылған серіппе 6 кигізілген сояуыштың көмегімен мойынжіппен 7 еркін байланысқан. Мойынжіп күшке 4 бекітілген. Шығыршықтың көмегімен күш дроссельдік жапқыштың 10 ось иінтірегіне 2 жалғанған. Тездеткіш сорғысы цилиндрінің ішінде қайтарымды шарлы клапан 3 бар, ол цилиндрдің ішіне қалтқылы камерада жанармайды еркін өткізеді және де оны қайтадан шығармайды. Цилиндрден араластырғыш камерасына 9 бензиннің шығу үшін клапан 8 мен жиклер 1 бар.

Дроссельдік жапқышты 10 шұғыл ашу кезінде иінтірек 2 жылдам бұрыла отырып, шығыршық арқылы күшті 4 төмен қарай тартады. Күшпен бірге мойынжіпте 7 төмен түседі, ал ол өз кезегінде піспекке 5 серіппе 6 арқылы қысым көрсетіп, оны төмен түсуге итермелейді. Төмендей келе піспек оның астында цилиндрде орналасқан бензинге қысым көрсетеді. Бұл ретте, шарлы клапан мықтап жабылып, бензинді қайта қалқылы камераға шығармайды.

Піспектің қысымынан бензин 8 клапанды ашып, жиклер 1 арқылы карбюратордың араластырғыш камерасына 9 бүркіп енгізіледі. Бұл жерде ол ауа ағынымен ұсталып, тозаңдатылады, буланады және жанармай қоспасын байытып, қозғалтқыштың жақсы қабылдағыштығын қамтамасыз ете отырып қозғалтқыштың цилиндріне түседі.

Піспектің жанармайды баса отырып, дроссельдік жапқыштың тез ашылуына қарсылық білдірмеуі үшін мойын-



7.7 сурет. Тездеткіш сорғы:

1 — жиклер; 2 — иінтірек; 3 — қайтарымды клапан; 4 — күш; 5 — піспек; 6 — серіппе; 7 — мойынжіп; 8 — клапан; 9 — араластырғыш камера; 10 — дроссельдік жапқыш

жіптен 7 піспекке 5 берілетін күш бұл әрекет кезінде қысылатын серіппе 6 арқылы беріледі.

Одан кейін серіппе жазыла отырып, піспекті цилиндрден жанармай шығыны шамасына қарай төмен түсіреді. Бұл карбюратордың араластырғыш камерасына бензинді созылмалы беруді қамтамасыз етеді.

Қазіргі уақытта кейбір карбюраторларда піспекті сорғының орнынан диафрагма типті сорғылар қолданылады.

**Қалтқылы камераны теңдестіру.** Бензин карбюратордың қалтқылы камерасына дұрыс түсіп және одан араластырғыш камерасына шығуы үшін қалтқылы камерада атмосфералық немесе оған жақынырақ қысымды ұстап тұру керек.

Бұл мақсатқа қарапайым карбюратордың қақпағында вентиляциялық 2 саңылау (7.2 сур. қараңыз) орнатылған. Алайда, мұндай құрылғыда дайындалған жанармай қоспасының сапасына ауа сүзгісінің техникалық жағдайы әсер етеді. Ол ластанса, қозғалтқыштың жұмыс істеу талабына қажет емес жанармай қоспасын жоспарсыз байыту әрекеті орын алады.

Мұндай салдар болмас үшін заманауи карбюраторлардың қалтқылы камерасы атмосферамен тікелей емес, арна арқылы, яғни ауа сүзгісі арасындағы ауа түтікшесімен байланысады. Қақпақ қалтқылы камераны ауа кірмейтіндей етіп жабады. Мұндай жалғану кезінде қалтқылы камераға ауа тазартқыштағы тазартылған ауа енеді, оның нәтижесінде камераның, әсересе жанармай жиклерлерінің ластануы төмендейді. Сонымен қоса, мұндай жалғану кезінде карбюраторды реттеу мен оның жұмысы ауа тазартқыш түрі мен оның жұмысына тәуелділігі төмендейді, өйткені араластырғыш және қалтқылы камерадағы қысым ауа тазартқыштың жағдайы өзгергенде бір және сол шамаға ғана өзгереді. Мұндай карбюраторларды *теңдестіндірілген* деп атайды.

Көп цилиндрлі қозғалтқыштарда әрбір цилиндрге жанармай қоспасының мейлінше жағымды жағдайда енуін қамтамасыз ету үшін бірнеше араластырғыш камерасы бар карбюраторлар орнатылады (екі немесе төрт). Бұл ретте, бір араластырғыш камерасы цилиндрлердің бір тобына, екіншісі екінші топқа қызмет көрсетеді.

## **7.6. ГАЗ-3307 автокөлігі қозғалтқышының К-135М карбюраторы**

К-135М карбюраторы – екі камералы ағынды және қалтқылы камерамен теңдестірілген. Әрбір араластырғыш камерасы бір-бірінен жеке дара жұмыс істейді. Карбюратордың оң камерасы оң цилиндрлер қатарына жанармай қоспасын дайындайды, сол жақтағысы сол қатарға қызмет көрсетеді. Әрбір араластырғыш камерасында өлшеуші жүйе мен бос жүріс жүйесі бар. Экономай-

зер мен тездеткіш сорғысы ортақ және екі араластырғыш камераға жанармайды бірдей береді. Іске қосу құрылғысы да екі араластырғыш камерасына жұмыс істейді.

Бос жүріс жүйесі әрбір араластырғыш камерасына бірден келетін екі ауа жиклерінен 10 (7.8 сур.) және эмульсиялық арналар жүретін екі жылу жиклерінен тұрады. Әрбір арнада екі шығыс саңылауы бар. Дроссельдік жапқыштар 29 жабық болған жағдайда, жоғарғы саңылаулар жапқыштан жоғары орналасады. Ал төменгі саңылаулар жапқыштан төмен орналасқан және олардың өткізу қимасы бұрандамен 30 реттеледі.

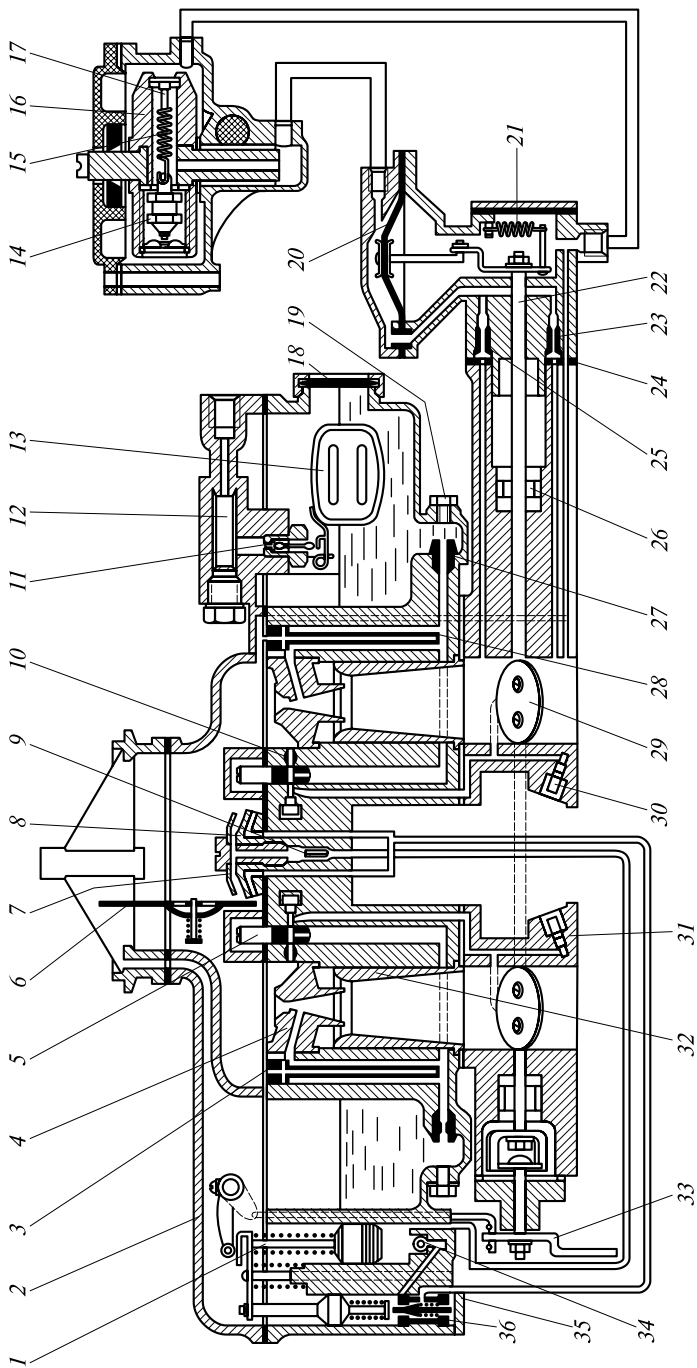
Қозғалтқыштың бос жүрістің аз айналымында жұмыс істеуі барысында дроссельдік жапқыштар 29 жабық болады және ыдырау тек төменгі саңылаулардың маңында құрылады. Осының есебінен жанармай бас жиклерлер 27 арқылы қалтқылы камерадан арна бойымен жанармай жиклеріне енеді. Жанармай жиклерлері өткеннен кейін бензин ауа жиклерлері 10 арқылы түсетін ауамен араластырылады және түзілген эмульсия арналар бойымен шығыс саңылауына түседі.

Жоғарғы саңылаулар жапқыштан жоғары орналасады және оның маңындағы араластырғыш камерасында атмосфералық қысым әрекеттенеді. Осы қысымның әсерімен ауа өтіп жатқан эмульсиямен араласып, жоғарғы саңылаулар арқылы эмульсиялық арналарға қосымша өтеді. Одан кейін эмульсия төменгі саңылау арқылы дроссельдік жапқыштың астымен шығып, жапқыш пен дене арасындағы тесіктен өтетін ауа ағынымен ұсталады, тозаңдатылады, буланды және қозғалтқыштың цилиндріне түседі. Алынған қоспаның құрамы байытылған.

**Орташа жүктемедегі карбюратордың жұмысы.** Дроссельдік жапқыштардың ашылуы үлкейген кезде, бос жүріс жүйесінің шығыс саңылаулары дроссельдік жапқыштың астында қалады және енді олардың жанында ыдырау болады. Егер бос жүрісте эмульсияға аталған саңылаулар арқылы қозғалтқыштың цилиндріне берілетін ауа қосылса, сонда олардан енді эмульсия шығады. Нәтижесінде қозғалтқыштың цилиндріне берілетін бензин мөлшері арта түседі, бұл білікті иін мен қуатты ұлғайту айналымы жиілігін арттыруға қажет. Ыдырау бір мезгілде кіші диффузорларға 4 беріле бастайды, оның нәтижесінде бас өлшеуші жүйе іске қосылады.

*Бас өлшеуші жүйе* екі бас жанармай жиклерінен (әрбір араластырғыш камерасында бір бірден), құдыққа орналастырылған эмульсиялық түтікшелі 28 екі ауа жиклерінен 3, екі үшкен диффузордан 32 және екі кіші диффузордан 4 тұрады. Кіші диффузорларда тозаңдатқыштар орналасқан, олар эмульсиялық түтікке құдықтарын кіші диффузорлармен байланыстырады.

Орташа жүктеме кезінде кіші диффузорда ыдыраудың есебінен жанармай қалтқылы камерадан бас жанармай жиклері 27 арқылы өтеді және эмульсиялық түтікше құдығына түседі. Құдықтардың



бойымен жанармай тозаңдатқыштарға көтеріледі және эмульсиялық түтікше қабырғасында орнатылған саңылаулар жанынан өтеді. Осы жерде жанармайға пневматикалық тежегішті құрастырып бас өлшеуші жүйедегі 3 ауа жиклерінен ауа араластырылады. Пневматикалық тежегіштің шамасы білік иіні айналымының жиілігіне, кіші диффузордағы ыдырау шамасына, сәйкесінше аққан жанармайдың мөлшеріне байланысты болады. Түзілген эмульсия тозаңдатқыш арқылы кіші диффузорларға бұрқақша атқылайды, ауа ағындарын ұстап, тозаңдатылады, буланады және қозғалтқыш цилиндріне барады. Құрамын бойынша қоспа – жұтандатылған.

Үлкен жүктемедегі карбюратордың жұмысы. Бас өлшеуші жүйе тек жұтандатылған құрамды жанармай қоспасын дайындауы мүмкін. Оның жұмысы барысында қозғалтқыш толық қуатты дамытпайды. Қозғалтқыш толық қуатты тек байытылған қоспамен жұмыс істеу барысында ғана дамытады. Жанармай қоспасын байыту ісін экономайзер атқарады. Бұған дейін айтылғандай, экономайзер жалғыз, бірақ жанармайды ол екі араластырғыш камерасына жібереді. Экономайзердің негізгі бөлігі клапан 36 болып табылады. Ол арна мен калибрлік тозаңдатқыш 8 арқылы екі араластырғыш камерасының үлкен диффузорларымен 32 байланысады. Экономайзер тездеткіш сорғы мен экономайзер жетегі иінітірегіне күштің көмегімен байланысқан дроссельдік жапқыштың 33 жетегі иінітірегі арқылы іске қосылады. Дөңгелекті иінітірек дроссельдік жапқыш жетегінің тақтайшасына әсер етеді.

Карбюраторды үлкен жүктемеге ауыстырған кезде, дроссельдік жапқыштар біртіндеп ашылады. Бұл ретте, дроссельді жапқыш 33 жетегінің иінітірегі күш пен экономайзер клапаны итерішін түсіреді. Дроссельдік жапқыштар өз жүрісінде 80...85 % ашылғанда, итеріш экономайзер клапанын ашады және бас өлшеуші жүйеден араластырғыш камерасына берілетін жанармайға қосымша экономайзер жүйесінен жанармай беріле бастайды. Ол ашылған клапан 36 арқылы арнаға және одан кейін калибрлік тозаңдатқыш 8 арқылы үлкен диффузорларға 32 бүркіп енгізіледі.

#### 7.8 сур. К-135М карбюратор мен айналым жиілігін шектеу қадағасының сызбасы:

1 — тездеткіш сорғы; 2 — қалтқылы камера қақпағы; 3 — бас жүйенің ауа жиклері; 4 — кіші диффузор; 5 — бос жүрістің бензиндік жиклері; 6 — ауа жапқышы; 7 — тездеткіш сорғының тозаңдатқышы; 8 — экономайзердің калибрлік тозаңдатқышы; 9 — айдау клапаны; 10 — бос жүрістің ауа жиклері; 11 — жанармайды беру клапаны; 12 — торлы сүзгі; 13 — қалтқы; 14 — тетік клапаны; 15 — серіппе; 16 — қадаға роторы; 17 — реттеуші бұранда; 18 — бақылау терезесі; 19 — тығын; 20 — диафрагма; 21 — шектеуші серіппесі; 22 — дроссельдік жапқыш осі; 23 — вакуумдық жиклер; 24 — төсем; 25 — ауа жиклері; 26 — мойын тірек; 27 — бас жиклер; 28 — эмульсиялық түтікше; 29 — дроссельдік жапқыш; 30 — реттеуші бұранда; 31 — араластырғыш камерасының корпусы; 32 — үлкен диффузор; 33 — дроссельдік жапқыш жетегінің иінітірегі; 34 — қайтарымды клапан; 35 — қалтқылы камера корпусы; 36 — экономайзер клапаны

Олардың шығысында жанармай бас өлшеуші жүйеден түсетін жанармаймен араластырылады, тозаңдатылады, буланады және қозғалтқыш цилиндріне түседі. Дайындалған қоспа байытылған құрамды.

**Тездеткіш сорғы.** Дроссельді жапқышты шұғыл ашқан кезде, жанармай ыдыраудың күшімен беріледі. Сондықтан карбюратор қоспаны дұрыс байытуды қамтамасыз ете алмайды және қозғалтқыш тоқтайды (сөніп қалады). Мұндай жағдайда жанармайды цилиндрге мәжбүрлі беру қажет. Осы мақсатта тездеткіш сорғысы керек.

Қалтқылы камераның 35 корпусында цилиндр орнатылған. Цилиндрде оның ішіне жанармайды еркін өткізіп және шығармайтын қайтарымды дөңгелекті клапан 34 бар. Сондай-ақ, цилиндрде сояуыш пен серіппесі бар піспек орналасқан. Сояуыш тездеткіш сорғысы мен экономайзердің жетегі тақтайшасымен еркін байланысқан. Арна, айдау клапаны 9 мен тозаңдатқыштар арқылы цилиндр екі араластырғыш камерасының үлкен диффузорымен байланысады. Тездеткіш сорғысы мен экономайзердің жетегі ортақ.

Тездеткіш сорғысы цилиндрінің аз айналымында қозғалтқыш жұмыс істеген кезде, піспектің астында бензиннің біраз мөлшері болады. Егер дроссельдік жапқышты шұғыл ашатын болса, дроссельдік жапқыш 33 жетегінің иінірегі күш арқылы тақтайшаны шұғыл түсіреді, ал ол төмендеу барысында серіппені қысады, ал серіппе піспекке күш түсіріп, оны төмен қарай түсуге мәжбүрлейді. Піспектің қысымында цилиндрдегі бензин арнаға ығыстырылады, тездеткіш сорғының айдаушы клапанын 9 көтереді және тозаңдатқыштар 7 арқылы үлкен диффузорларға 32 бүркіп енгізіледі. Бұл жерде ол ауамен қоршалып, тозаңдатылады, буланады және қозғалтқыш цилиндріне беріледі. Тақтайшадан піспекке серіппе арқылы қысымды беру құдықтан жанармайдың шығу шамасына қарай піспекті бірқалыпты түсіру үшін қажет. Бұл бас өлшеуші жүйе мен экономайзердің жұмысқа кірісу сәтіне дейін жанармайды созылмалы бүркүді қамтамасыз етеді. Тездеткіш сорғысының жұмысы барысында қоспа шұғыл байытылады.

**Салқындатылған қозғалтқыш іске қосылғандағы карбюратордың жұмысы.** Карбюратордың іске қосу қондырғысы автоматты ауа клапанды ауа жапқышынан 6, ось және иініректі жапқышты басқару жүйесінен тұрады. Салқындатылған қозғалтқышты іске қосу кезінде ауа жапқышы жабылады. Ал дроссельдік жапқыш пен ауа жетегі иінірегін байланыстыратын арнайы күштің көмегімен дроссельдік жапқыштар сәл ғана ашылады.

Ауа жапқышы жабық болғандықтан, дроссельдік жапқыштан төменде және кіші диффузорда бір мезгілде ыдырау түзіледі. Араластырғыш камераларына жанармай бос жүріс жүйесі мен бас өлшеуші жүйесінің барлық шығыс саңылауларынан құйылатын болады.

Қалтқылы камерадан бас жиклерлер 27 арқылы жанармай бір уақытта эмульсиялық түтікшенің құдықтарымен кіші диффузорлар тозаңдатқышына және эмульсиялық арналармен бос жүріс жанармай жиклері арқылы және араластырғыш камерасы бос жүрісінің шығыс саңылауы арқылы түседі. Салқындалатын қозғалтқышты іске қосу кезінде жанармайды эмульгациялау бас өлшеуші жүйесінің ауа жиклері 3 мен бос жүріс жүйесінің ауа жиклері 10 арқылы жүзеге асырылады. Қозғалтқышты іске қосқаннан кейін араластырғыш камераларына ауа жапқыштың б автоматты ауа клапаны арқылы өтеді, ол ауа жапқышының астында ыдыраудың болуы есебінен ашылады. Ал оның үстінде атмосфералық қысым болады. Қысым шамасының алуандығына қарай ауаны көп немесе аз мөлшерде өткізе отырып, автоматты ауа клапаны үлкен немесе аз мөлшерде ашылады. Салқындалатын қозғалтқышты іске қосу кезінде бай құрамды қоспа дайындалады.

### 7.7. К-151 карбюраторы

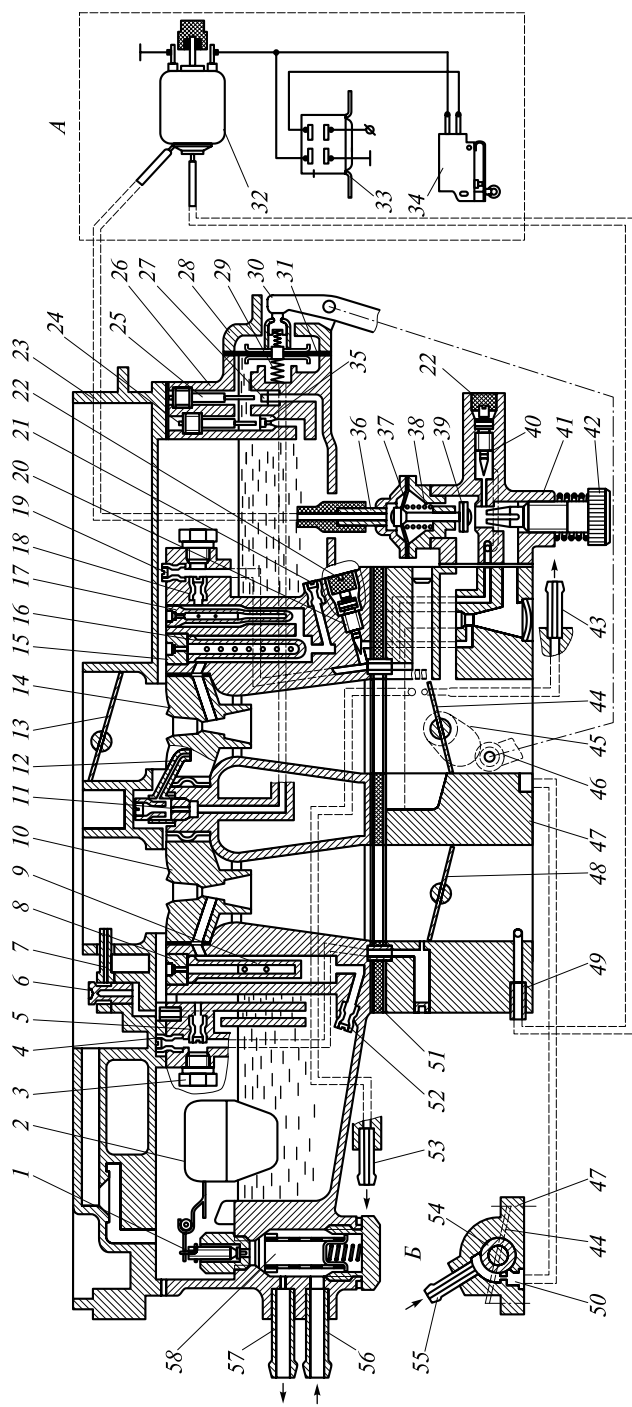
К-151 карбюраторы «Волга» ГАЗ-31029, ГАЗ-2705, -3221автомобильдерінде, сондай-ақ, «ГАЗель» автомобилінің барлық қозғалтқышына орнатылады. ЗМЗ-406 қозғалтқышына К-151Д карбюраторы орнатылады, бірақ оның К-151 карбюраторынан айырмашылығы шамалы ғана. Конструктивті жағдайда бұл екеуі бірдей дайындалған, бірақ кейбір калибрлік саңылаулар өлшемінде айырмашылығы бар.

К-151 карбюраторы — бұл құламалы ағынды, қалтқылы камеранен теңдестірілген және екі араластырғышты секциялы, яғни бастапқы және екінші секциялы карбюратор болып табылады.

**Салқындалатын қозғалтқышты іске қосу.** Салқындалатын қозғалтқышты іске қосу кезінде ауа жапқышын 13 (7.9 сур.) жабу қажет. Доссельдік жапқыш 44 сәл ғана ашылады.

Қалтқылы камерадағы жанармай бастапқы секцияның 21 бас жанармай жиклері арқылы арнаның бойымен эмульсиялық түтікшеге түседі. Бұл жерде оған ауа жиклерінен 17 ауа араластырылады және эмульсия түрінде эмульсиялық жиклер 18 арқылы өтеді. Бұдан әрі арна бойымен ол шығыс саңылауына барады, ал бір бөлігі зауыттық реттеудің 20 реттеуші бұрандасының саңылауынан мәжбүрлі бос жүрістің экономайзері корпусына өтеді. Бұдан әрі қоспа құрамын 40 реттеуші бұранданың саңылауы арқылы ол бастапқы секцияның дрессельдік жапқышы астындағы араластырғыш камерасына мәжбүрлі бос жүрістің 39 ашық экономайзері клапаны арқылы беріледі.

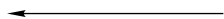
*Жанармайды беруді тоқтату жүйесі* жанармайды беру қажеттігі жоқ жағдайда, мәжбүрлі жүріс режимінде (қозғалтқышмен тежеу) жұмысқа кірседі.





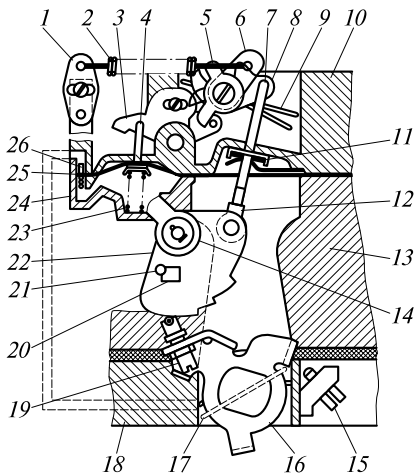
Ол басқарудың электрондық блогынан 33, микроауыстырғыштан 34, электрмагниттік клапан 32 мен мәжбүрлі бос жүріс экономайзерінен тұрады. Микроауыстырғыш пен экономайзер карбюраторда, электрмагниттік клапан автомобиль қанатында, ал басқару блогы автомобиль салонында орналасқан. Басқарудың электрондық блогы 33 тұтандыру шарғысынан түсетін электр импульсі жиілігіне қарай электрмагниттік клапан 32 күйін басқаратын электрондық құрылғы болып табылады.

Жанармайды беру жүйесін сөндіру жүйесі келесі үлгіде жұмыс істейді. Дроссельдік жапқыш жетегі басқышының босатылған және қозғалтқыш иін білігі айналымы жиілігінің белгілі бір мәннен артық болғанда (ГАЗ-31029 қозғалтқышында минутына 1050 айналым және «ГАЗель» автомобилі қозғалтқышында минутына 1400 айналым) электрмагнитті клапан сөндіріледі және мәжбүрлі бос жүріс экономайзеріне атмосфералық ауаның түсуі тоқтатылады.



#### 7.9 сур. К-151 карбюраторының сызбасы:

А — мәжбүрлі бос жүріс экономайзерін басқару сызбасы; Б — қартерлік газ вентиляциясының сызбасы; 1 — жанармай клапаны; 2 — қалтқы; 3 — тығын; 4 — өтпелі жүйенің ауа жиклері; 5 — өтпелі жүйенің эмульсиялық жиклері; 6 — екінші секцияның эконоустаты тозаңдатқышы бұрандасы бекіткіші; 7 — екінші секция эконоустаты тозаңдатқышы; 8 — екінші секцияның бас өлшеуші жүйесінің ауа жиклері; 9 — екінші секцияның бас өлшеуші жүйесінің эмульсиялық түтікшесі; 10 — екінші секцияның кіші диффузоры; 11 — тездеткіш сорғысының шығыс дөңгелекті клапаны; 12 — тездеткіш сорғысының тозаңдатқышы; 13 — ауа жапқышы; 14 — бастапқы секцияның кіші диффузоры; 15 — бастапқы секцияның бас өлшеуші жүйесінің ауа жиклері; 16 — бастапқы секцияның бас өлшеуші жүйесінің эмульсиялық түтікшесі; 17 — бос жүріс жүйесінің эмульсиялық түтікшесінің ауа жиклер блогы; 18 — бос жүріс жүйесінің эмульсиялық жиклері; 19 — бос жүріс жүйесінің ауа жиклері; 20 — қоспа құрамын зауыттық реттеуші бұрандасы; 21 — бастапқы секцияның бас жанармай жиклері; 22 — шектеуші қалпақшалар; 23 — карбюратор қақпағы; 24 — тездеткіш сорғысы жүйесінің жанармайды қайта шығаруды реттеуші бұранда; 25 — ығыстырғыш; 26 — карбюратор корпусы; 27 — тездеткіш сорғысының кіріс дөңгелекті клапаны; 28 — тездеткіш сорғысының қақпағы; 29, 38 — серіпелер; 30 — тездеткіш сорғысының жетек иінтірегі; 31 — тездеткіш сорғысының диафрагмасы; 32 — электрмагниттік клапан; 33 — басқарудың электрондық блогы; 34 — микроауыстырғыш; 35 — тездеткіш сорғысының қайта шығару жиклері; 36 — түтікше; 37 — мәжбүрлі бос жүріс экономайзерінің диафрагмасы; 39 — мәжбүрлі бос жүріс экономайзерінің клапаны; 40 — қоспа құрамының бұрандасы; 41 — мәжбүрлі бос жүріс экономайзерінің корпусы; 42 — бос жүрісті пайдалануды реттеуші бұрандасы; 43 — вакуум түзетуші түтікшесі; 44 — бастапқы секцияның дроссельдік жапқышы; 45 — тездеткіш сорғысы иінтірегі жетегінің жұдырықшасы; 46 — тездеткіш сорғысы иінтірегін ауақшасы; 47 — дроссельдік жапқыш корпусы; 48 — екінші секцияның дроссельдік жапқышы; 49 — электрмагниттік клапанға ыдырауды жеткізу түтікшесі; 50 — калибрі саңылау; 51 — төсем; 52 — екінші секцияның бас жанармай жиклері; 53 — пайдаланылған газдың қайта айналым жүйесі клапанының түтікшесі; 54 — бөліп таратқыш; 55 — қартерлік газды жеткізу түтікшесі; 56 — жанармай жеткізуші түтікше; 57 — ағызу түтікшесі; 58 — жанармай сүзгісі



7.10 сур. Іске қосу және қыздыру жартылай автоматты құрылғысының сызбасы:

1, 5, 6, 16 — иінтіректер; 2 — іске қосу серіппесі; 3 — аралық иінтірек; 4 — пневматикалық түзетуші күші; 7 — күш; 8 — секторлық иінтірек; 9 — ауа жапқышы; 10 — карбюратор қақпағы; 11 — нығыздағыш элемент; 12 — реттеуші жалғастырғыш; 13 — қалтқылы камера корпусы; 14 — ауа жапқышы жетегінің иінтірегі; 15 — карбюратордың бастапқы секциясы дроссельдік жапқышының тіреуіш бұрандасы; 17 — карбюратордың бастапқы секциясының дроссельдік жапқышы; 18 — араластырғыш камераларының корпусы; 19 — аунақшалы бұранда; 20 — тіреуіш; 21 — сүкқыш; 22 — профилдік иінтірек; 23 — пневматикалық түзетуші серіппесі; 24 — пневматикалық түзетуші қақпағы; 25 — диафрагма; 26 — пневматикалық түзетушінің жиклері

араластырылады және эмульсия тозаңдатқыш арқылы кіші диффузорға бұрқақша атқылайды. Араластырғыш камерасында ол бос жүріс жүйесінен түсетін эмульсиямен араластырылады. Бұл жанармайдың бәрі тозаңдатылады, буланады және қолзғалтқыш цилиндріне жіберіледі. Қоспа құрамы бойынша байытылған болып дайындалады.

Нәтижесінде бос жүріс арнасының жабылуы орын алады, осылайша жанармай үнемделіп, атмосфераға зиянды заттардың лақтырылуы төмендейді.

Салқындатылған қозғалтқышты іске қосудың жартылай автоматты түрінің жүйесі (7.10 сур.) пневматикалық түзетуден, иінтіректер жүйесінен және ауа жапқыштарынан тұрады. Оларды салқындатылған қозғалтқышты іске қосар алдында жүргізуші қол жетегінің көмегімен жабады.

Қозғалтқышты іске қосу сәтінде пневматикалық түзетуші карбюратордың астында пайда болған ыдырауды пайдаланып ауа жапқышын талап етілген бұрышта автоматты түрде жабады. Сөйтіп, қыздыру кезінде қозғалтқыштың тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

Ауа жапқышы күші тұтқасын тарту кезінде дроссельдік жапқыштың басқышын басу қажет. Осы кезде ауа жапқышын 13 жабу нәтижесінде (7.9 сур. қараңыз) бастапқы камераның 14 кіші диффузорында ыдырау түзіліп, қалтқылы камерасындағы жанармай бастапқы секцияның бас жиклерінен 21 тозаңдатқышқа көтерілетін бас өлшеуші жүйесінің 16 эмульсиялық түтікше құдығына беріледі.

Эмульсиялық түтікшенің бүйірлік саңылауы арқылы жанармайға ауа жиклерінен 15 ауа

Бос жүрістің аз айналымындағы карбюратордың жұмысы. Бос жүрістің аз айналымында қозғалтқыштың жұмыс істеуі кезінде бастапқы секцияның 44 дроссельдік жапқышы жабық болады және оның астында үлкен ыдырау түзіледі.

Осының есебінен қалтқылы камерадағы жанармай бастапқы секцияның бас жанармай жиклері 21 арқылы өтеді және одан әрі арнамен эмульсиялық түтікшелі 17 ауа жиктерінің блогы құдығына түседі. Жанармай құдық бойымен көтерілген кезде, эмульсиялық түтікшеде саңылау арқылы оған ауа араластырылады. Эмульсия бос жүріс жүйесінің эмульсиялық жиклері арқылы өтеді. Жиклерден шығар жолда жанармайға ауа жиктерінен 19 ауа араластырылады. Одан кейін эмульсия қоспа құрамын реттеуші бұрандасы 40 мен бос жүрістегі пайдалануды реттеуші бұрандасымен реттелетін арналарға беріледі, сосын мәжбүрлі бос жүріс экономайзері клапаны 39 арқылы өтеді және төменгі саңылау арқылы дроссельден тыс кеңістікке бұрқақша атқылайды. Бұл жерде ол дроссельдік жапқыш 44 пен дроссельдік жапқыштың корпусы 47 арасындағы тесіктен өтетін ауа ағынымен қоршалады, тозандатылады, буланады және қозғалтқыш цилиндріне түседі. Құрамы бойынша қоспа байытылған.

**Карбюратордың өтпелі жүйесінің жұмысы.** Өтпелі жүйе бос жүріс жүйесінің жоғарғы шығыс саңылауларынан тұрады. Бастапқы секцияның дроссельдік жапқышының 44 ашылуы ұлғайғанда өтпелі кезеңнің шығыс саңылаулары жапқыштан төмендеп қалады және олардың жанында ыдырау пайда болады. Осының есебінен бос жүріс жүйесіндегі қалтқылы камерадан жанармай өте бастайды. Бастапқы секцияның бас жанармай жиклері 21 арқылы өтетін жанармай бос жүріс жүйесінің эмульсиялық түтікшелі ауа жиктері блогының құдығына енеді. Бұл жерде жанармайды бастапқы майғындау жүргізіледі. Одан кейін эмульсия бос жүріс жүйесінің эмульсиялық жиклері 18 арқылы өтеді, оның шығысында эмульсияға бос жүріс жүйесінің ауа жиктерінен 19 ауа қосылады. Арналар бойынша эмульсия шығыс саңылауларына өтеді. Эмульсияның негізгі мөлшері арна бойымен және мәжбүрлі бос жүріс экономайзер клапаны 39 арқылы дроссельден тыс кеңістікке түседі. Өтпелі жүйенің саңылауы арқылы бос жүріс жүйесіндегі жанармайдың бір бөлігі жанармай қоспасын байытып, араластырғыш камерасына беріле бастайды. Бастапқы секцияның дроссельдік жапқышы 44 шамамен 2/3-ке ашық болған жағдайда екінші секцияның дроссельдік жапқышы 48 ашыла бастайды. Өтпелі кезеңнің шығыс саңылауы бірден дроссельдік жапқыштың астында қалады және оның маңайында соның есебінен қалтқылы камерадан жанармайды ағызу басталатын ыдырау пайда болады. Ол өтпелі жүйенің жиклері 5 арқылы өтеді, ауа жиклеріндегі 4 ауамен майғындалады, арналардың бойымен шығыс саңылауына түседі, қоспаны бензинмен байыта отырып, араластырғыш камерасына бұрқақша атқылайды.

**Орташа жүктемедегі карбюратордың жұмысы.** Бастапқы секцияның дроссельдік жапқышының ашылуы ұлғайғанда одан кейін екінші секцияның қатпарлығынан 48 бастапқы секцияның кіші диффузорында 14 және екінші секцияның кіші диффузорында 10 ыдырау арта түседі.

Бастапқы секцияда жанармай бастапқы секцияның жанармай жиклері 21 арқылы өтеді, содан кейін эмульсиялық түтікшенің 16 құдығына түседі және кіші диффузордың 14 тозаңдатқышына қарай көтеріледі. Эмульсиялық түтікшенің саңылауы арқылы жанармайға ауа жиклеріндегі 15 ауа араластырылады. Бұл жанармайдың шығуына пневматикалық тежегіш құрады.

Жанармайға араластырылатын ауа мөлшері иінді біліктің айналымы жиілігі мен жанармай шығынына байланысты. Жанармай шығыны артқанда оның эмульсиялық құдықтағы деңгейі де төмендейді және эмульсиялық түтікшедегі саңылаулар санын көбейтіп, жанармайға араластырылатын ауа мөлшерін ұлғайтады.

Бұл ретте, екінші секцияда жанармай тағы да бас жанармай жиклері 52 арқылы екінші камераның бас өлшеуші жүйесіндегі эмульсиялық түтікше 9 құдығына өтеді. Бұл жерде эмульсиялық түтікшенің саңылауы арқылы оған ауа жиклерінен 8 ауа араластырылады. Эмульсиялық түтікшеде 9 ауаны шығаратын саңылау түрлі деңгейде орналасқан. Сондықтан да, иінді біліктің айналым жиілігін арттыру кезінде жанармай шығынын ұлғайтқанда, құдықтағы жанармай деңгейі төмендейді, эмульсиялық түтікшедегі саңылаулар көбірек ашылады және жанармайға ауа көбірек араластырылады. Қозғалтқыш орташа режимде жұмыс істеген кезде, қоспа жұтаңдатылған құрамда дайындалады.

**Үлкен жүктемедегі карбюратор жұмысы.** Бас өлшеуші жүйе тек жұтаңдатылған қоспа дайындауы мүмкін, ал қозғалтқыштан толық қуатты алу үшін байытылған қоспа қажет.

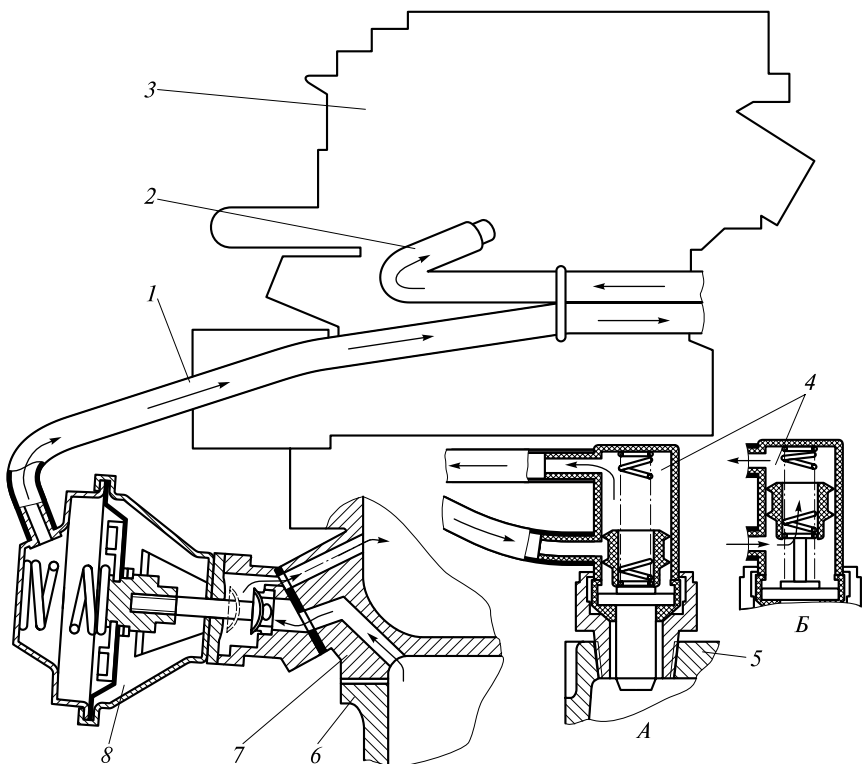
Байытылған қоспаны өндіру үшін карбюратор екінші секцияда орнатылған *эконостатпен* жабдықталған. Ол ауа қылтасында орнатылған жеткізуші жанармай арнасы мен тозаңдатқыштан тұрады. Эконостат максималдыға жақын, дроссельдік жапқыштардың толықтай ашылған күйінде қозғалтқыштың толық жүктемесінде жылдамдықты режимде жұмыс істейді.

Эконостат тозаңдатқышының 7 маңындағы ауа түтікшесіндегі ыдыраудың есебімен және қалтқылы камера қысымында жанармай арна бойымен түседі және тозаңдатқыш арқылы екінші секцияның үлкен диффузорына бүркіп енгізіледі. Бұл жерде ол кіші диффузордан келетін жанармаймен араластырылады және қозғалтқыштың енгізу түтігіне беріледі, ал мұнда ол бастапқы секциядан түсетін жанармаймен қосылады. Бұл жанармайдың бәрі тозаңдатылады, буланады және қозғалтқыштың цилиндріне жіберіледі. Қоспа байытылған құрамда дайындалады.

**Диафрагмендік типті тездеткіш сорғысы.** Тездеткіш сорғысы дроссельдік жапқышты шұғыл ашқан кезде қозғалтқыш ци-

линдріне жанармайды мәжбүрлі беруді қамтамасыз етеді. Ол карбюратордың бастапқы секциясында құрастырылған.

Тездеткіш сорғының корпусы карбюратор корпусында 26 орнатылған және қақпақпен 28 жабылған. Корпус пен қақпақтың арасында диафрагма 31 қыстырылған, оның астында алдын ала сығылған серіппе 29 орналасқан. Тездеткіш сорғысының жұмыс қуысы енгізу клапаны 27 арқылы қалтқылы камерамен қатынайды. Жанармайды қайта шығару үшін реттеуші бұрандалы 24 қайта шығару жиклері 35 бар. Тездеткіш сорғының жетегі бастапқы секцияның 44 дроссельдік жапқышы осіне орнатылған тездеткіш сорғысының 45 иінтірек жетегі жұдырықшасынан тұрады. Жұдырықшаға тездеткіш сорғысының 46 иінтірек аунақшасы тіреледі. Тездеткіш сорғысының иінтірегі 30 сорғының дифрагмасына



7.11 сур. Пайдаланылған газдың қайта айналу сызбасы:

1 — термиялық вакуумдық қосылғыштан қайта айналу клапанына дейінгі шланг; 2 — термиялық вакуумдық қосылғыштан карбюраторға дейінгі шланг; 3 — карбюратор; 4 — термиялық вакуумдық қосылғыш; 5 — цилиндрлер бастиегі; 6 — шығару коллекторы; 7 — енгізу құбыры; 8 — қайта айналу клапаны; А — салқындатылған қозғалтқышта; Б — 40 °С температура-  
турасына дейін қыздырылған қозғалтқышта, бөлшектік жүктемеде

итергіш арқылы әсер етеді, ал оның астында серіппе орналасқан. Дроссельдік жапқыш жабық кезде, тездеткіш сорғысының диафрагмалық кеңістігінің асты дөңгелекті енгізу клапаны 27 арқылы бензинмен толтырылған.

Дроссельдік жапқышты баяу ашқан кезде, иінтірек 30 дәл солай баяу диафрагманы 31 жылжытады және қайта шығару жикелері арқылы жанармай қалтқылы камераға қайта ығыстырылады.

Егер де дроссельдік жапқыш жылдам ашылса, иінтірек 30 қатты итергішті басады, ал ол серіппе арқылы диафрагманы қысады. Жылдам жылжыған диафрагма жанармайды арна бойымен қысып шығарады. Жанармай дөңгелекті шығару клапанын ашады және қоспаны жылдам байыта отырып, тозаңдатқыш 12 арқылы бастапқы секцияның үлкен диффузорына бүркіп енгізіледі. Жанармай цилиндрге мәжбүрлі бүркіп енгізіледі, қабылдағыштықты қамтамасыз етеді және қозғалтқыш тоқтап қалмайды (сөніп қалмайды). Карбюратордың араластырғыш камерасына жанармайдың созылмалы бүркуін қамтамасыз етуді серіппе атқарады. Ол иінтіректі итергіш пен диафрагма арасында орнатылған.

**Пайдаланылған газды қайта айдау жүйесі.** Автомобильдің басым бөлігі пайдаланылған газды қайта айдау жүйесімен қамтылған. Жүйе газ құбырында орналасқан қайта айдау клапанынан 8 (7.11 сур.), термиялық вакуумдық қосылғыштан 4, су рубашкасына жабылған цилиндрлер блогының бастиктерінен және екі байланыстырғыш шлангтерден тұрады.

Пайдаланылған газды енгізу трактісіне қайта айдау салқында-тылған сұйықтықтың 35...40°C кем емес температурасына дейін қыздырылған, жартылай жүктемедегі қозғалтқышта жүзеге асырылады.

Жүйе бос жүріс айналымдарында және дроссельдік жапқышты толық ашқан кезде жұмыс істемейді, өйткені, қайта айдау клапанының диафрагмалық механизмінде ыдырауды беретін саңылаулар карбюратордың дроссельдік жапқышының астында орналасқан.

## **7.8. ЗИЛ-431410 автомобилі қозғалтқыштарының карбюраторы**

ЗИЛ-508.10 қозғалтқыштарына ағын беруші, екі араластырғыш камералы және теңестірілген қалтқылы камералы карбюраторлар орнатылады. Әрбір араластырғыш камерасы екі диффузordan тұрады.

*Бос жүрістің аз айналымында* қалтқылы камерадағы жанармай бас жикелерлер арқылы өтеді және арналардың бойымен бос жүрістің жанармай жикелері арқылы эмульсиялық түтікшенің ішіне беріледі. Бұл жерде ол ауа жикелеріндегі ауамен араласады және эмульсиялық арнаның бойымен жоғарғы шығыс саңылауы-

на түседі, ал олардан эмульсияға ауа беріледі. Одан әрі бос жүріс жүйесінің екеуінде де эмульсия төменгі саңылаулардан дроссельдік кеңістіктен тысқары шығады, ауамен араласады және қозғалтқыштың цилиндріне беріледі.

Дроссельдік жапқыштың бастапқы ашылу сәтінде бұл саңылаулар дроссельдік жапқыштардың астында қалады және олардан қоспаны байыта отырып, эмульсия шыға бастайды.

Бас өлшеуші жүйе *орташа режимде* жұмыс істейді. Ол екі араластырғыш камерасында да бар. Қалтқылы камерадағы жанармай бас жиклер арқылы, одан кейін толық қуат жиклерінен өтеді. Олардан шығар алдында жанармайға араластырғыш камераның екеуінің ауа жиклерінен ауа араластырылады. Эмульсия араластырғыш камерасының екеуінің кіші диффузорының шығыршықты бунағына түседі, ауа ағынымен қоршалыады, тозаңдатылады, буланады және қозғалтқыш цилиндріне жіберіледі. Құрамы бойынша қоспа жұтаңдаған.

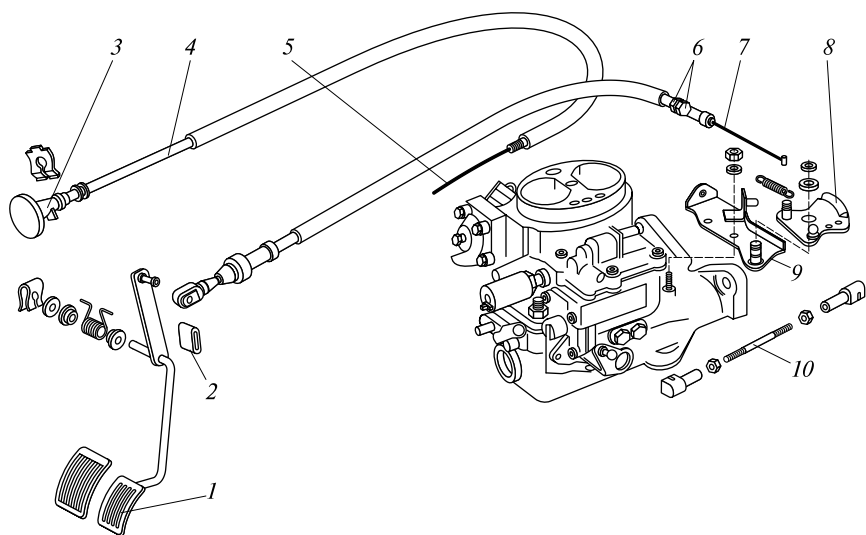
*Ауқымды жүктемеде* бас өлшеуші жүйесінен түсетін жанармайға қосымша экономайзер жүйесінен жанармай беріле бастайды. Дроссельдік жапқыштың жүрісі 80...85 % астам ашылуы кезінде дроссельдік жапқыштың осі сояуышты тақтайша мен итергішпен бірге күшпен түсіреді, осылайша экономайзер клапанын ашады және ол арқылы жанармай өте бастайды. Ол бас жиклерден берілетін жанармаймен араластырылады және максималды қуат жиклері арқылы ауа жиклеріне келеді. Бұл жерде ол майғындалады, кіші диффузордың шығыршықты бунағына түседі, ауа ағынымен қоршалыады, тозаңдатылады, буланады және қозғалтқыш цилиндріне жөнелтіледі. Құрамы бойынша қоса байытылған.

*Дроссельдік жапқышты шұғыл ашу кезінде* тездеткіш сорғысының піспегі тездеткіш сорғысы цилиндрінен жанармайды сығады. Ол арналардың бойымен айдау клапанына барады және тозаңдатқыш арқылы үлкен диффузорға бүркіп енгізіледі, ауамен қоршалыады, тозаңдатылады, буланады және қозғалтқыштың цилиндріне түседі. Араластырғыш камерасына жанармайды созылмалы беруді серіппе қамтамасыз етеді. Бұл ретте, қоспа байытылған болады.

*Салқындатылған қозғалтқышты іске қосу кезінде* ауа жапқышы жабық болады. Ауаны беру автоматты ауа клапаны арқылы жүзеге асырылады. Жанармайды беру бос жүріс және бас өлшеуші жүйесі арқылы жүзеге асырылады. Құрамы бойынша қоспа бай.

## 7.9. Карбюратор жапқышын басқару жетегі

**Дроссельдік жапқышты басқару.** Карбюраторды басқару үшін жүргізушінің кабинасында қайтарымды серіппелі және интiректі басқару басқышы 1 (7.12 сур.) бар. Сұққылар арқылы



7.12 сур. Карбюраторды басқару жетегі:

1 — басқару басқышы; 2 — басқыш тіреуіші төсемі; 3 — ауа жапқышын басқару тұтқышы; 4 — күштің қабы; 5 — ауа жапқышы жетегінің күші; 6 — реттеуші сомындар; 7 — дроссельдік жапқыш жетегінің арқаны; 8 — жетектің аралық иінтірегі; 9 — аралық иінтіректің тіреуіші; 10 — дроссельдік жапқыш жетегінің күші

иінтірекке дроссельдік жапқыш 7 жетегінің арқаны қосылады. Жетекті реттеу үшін реттеуші сомын 6 бар. Арқан 7 тіреуіште 9 орнатылған жетектің 8 аралық иінтірегіне жалғанады. Дроссельдік жапқыштар жетек күшімен 10 іске қосылады.

Басқышты басқан кезде арқан 7 аралық иінтіректі 8 айналдырады және жетек күшімен 10 дроссельдік жапқышты ашады. Жапқыштар қайтарымды серіппемен жабылады.

Жүк автомобильдерінде дроссельдік жапқышты басқару үшін аяқ басқышынан басқа қол жетегі болады. Ол дроссельдік жапқыш жетегі иінтірегіне күштің көмегімен байланысқан жетек тұтқышынан тұрады. Күш иілгіш қабықшаға орнатылған және арнайы тіреуішке бекітіледі. Жетек тұтқышын тарту кезінде дроссельдік жапқыштар ашылады (бұл кезде жанармайды беру басқышы төмендейді). Дроссельдік жапқыштың қол жетегімен иінді біліктің тұрақты айналымдарын орнатуға болады.

Дроссельдік жапқыштың қол жетегі іске қосушы тұтқыштың көмегімен қосылатын қозғалтқыштар үшін қажет. Жеңіл автомобильдер, автобустар, шағын автобустар мен жүк автомобильдерінің дроссельдік жапқыштарында, ереже бойынша, қол жетегі болмайды.

Ауа жапқыштарын басқару. Барлық қозғалтқыштардағы ауа



жапқыштарында қол жетегі болады (7.12 сур. қараңыз). Оның басты бөлшектері жүргізуші кабинасындағы аспаптар панеліне бекітілген ауа жапқышын басқару тұтқышы 3 мен қабықшаның 4 ішінде орналасқан тұтқышқа жалғанған күш 5 болып табылады. Қабықша тіреуішке бекітілген, ал күш ауа жапқышын басқару иінтірегіне жалғанған.

Жапқыштың қол жетегінің көмегімен кез келген аралық күйде жазып алуға болады, өйткені арқанның қабықшаға үйкелісі серіпелерге белгіленген күйді өзгертуге мүмкіндік бермейді.

## **7.10. Иінді біліктің айналымы жиілігін шектегіштер**

Жүк автомобильдерінің карбюраторына автомобиль қозғалтқышының иінді білік максималды айналым жиілігінің пневматикалық инерциялық шектегіштері орнатылады. Жеңіл автомобильдердің қозғалтқыштарында айналым шектегіштері болмайды. Шектегіш қадаға мен атқарушы механизмінен тұрады (7.13 сур.).

Шектеуіш қадағасы. Қадағада қақпақпен 18 жабылатын корпусы 23 бар. Корпуста қадаға роторы 21 орнатылған, ол төрт тиекті айқастырма түрінде дайындалған. Тиектің бірі корпусының үдеуіндегі металл керамикалық кеуекті төлкеге 22 орналастырылып, айналатын ось ролін атқарады. Қарама-қарсы тиекте қозғалтқыштың таратқыш білігімен байланысу үшін ойық 16 бар. Ротор осінде вакуумдық камераның Б диафрагмалықтың үстіндегі қуысқа ыдырауды беретін түтікшені 13 байланыстыру үшін дөңесшеге келетін арнасы 24 болады. Сондай-ақ, қадаға корпусында да атқарушы механизмге карбюратордың ауа қылтасынан ыдырауды беретін түтікшені 14 байланыстыру үшін дөңесше бар. Ротор осіне перпендикулярлы серіппе 15 мен орны 26 бар қадаға клапаны корпусы 25 орналасқан. Серіппе клапанды ашық күйде ұстап тұрады. Қадаға таратқыш тісті дөңгелектің қақпағына бұрандамамен бекітіледі.

Шектегіштің атқарушы механизмі. Атқарушы механизм карбюраторда орналастырылған және қақпақпен 6 жабылған корпусан тұрады және олардың арасы мембранамен 7 бекітілген. Мембрананың ортасы екі нығыздағыш металл қақпағы арқылы сояуышпен 8 жалғанған. Бұл сояуыштың екінші шеті дроссельдік жапқыштың осі 1 иінді білігімен 3 байланысқан. Иінтіректе дроссельдік жапқышты 1 ашуға арналған серіппесі 5 бар. Жапқыш осі жұдырықшалы муфтаның 11 көмегімен дроссельдік жапқыштарды 12 басқару иінтірегі осімен байланысады. Атқарушы механизмінің Б диафрагмасы үстіндегі қуыс түтікшемен 13 ротор осіндегі арнамен 24, сондай-ақ, 2 және 4 жиклерлер арқылы дроссельдік жапқыш корпусының қуысымен байланысады. А диафрагма астындағы қуыс арнаның көмегімен саңылау 9 арқылы карбюратордың ауа қылтасымен байланысады. Ауа қылтасынан саңылау 10 арқылы қадаға корпусына түтікше 14 жүреді.



кейін 2 және 4 жиклерлері арқылы дроссельдік жапқыш корпусына кетеді.

Мембрана 7 үстіне ауаның түсуінің арқасында атмосфералық қысым болады. Мембрана 7 астындағы қуыс арнаның көмегімен саңылау 9 арқылы тағы да карбюратордың ауа қылтасымен қосылған және оның астында атмосфералық қысым бар.

Қозғалтқыштың таратқыш білігінің айналымы қадаға роторын айналуға мәжбүрлейді. Қадаға клапаны 25 ротор 21 айналымы осінің бүйірінде орналасқан. Сондықтан да, онда клапанды жылжытуға ұмтылатын және оны орынға 26 қысатын ортадан тепкіш күш дамиды, алайда серіппе клапанды бастапқы күйінде ұстап тұрады. Клапандағы ортадан тепкіш күштің шамасы ротор айналымы жиілігімен анықталады. Өз кезегінде ол иінді біліктің айналым жиілігіне тәуелді.

Егер иінді біліктің айналым жиілігі максималды жарамды деңгейден асып кетсе, клапандағы ортадан тепкіш күшінің артындағы сонша клапан 25 серіппенің қарсылығын жеңе отырып, айналым осінен жылжып кетеді және қадаға роторы арқылы ауа қозғалысы жолын жауып, орынға қарай 26 қысылады. Енді ауа мембрана 7 астындағы қуысқа түспейтін болады. Алайда, бұл қуыстың 2 және 4 жиклерлер арқылы дроссельдік жапқыш корпусымен байланысқандықтан, онда ыдырау құрылады. Мембрананың астындағы қуыста атмосфералық қысым сақталады. Қысымның әртүрлілігі есебінде мембрана көтеріліп, өзіне қарай сояуышты 8 тартады. Ал ол иінді иінтіректің көмегімен ості айналдырады және дроссельдік жапқышты жабады. Қозғалтқыш цилиндріне берілетін жанармай қоспасының мөлшері азаяды, бұл иінді білік айналымы жиілігінің азаюына себепші болады.

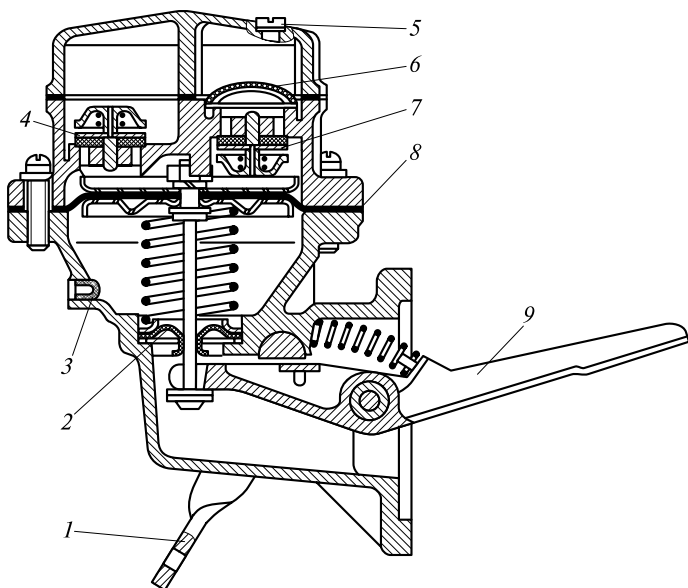
ГАЗ-3307 автомобилінің ақаусыз қозғалтқышындағы шектегіштің дұрыс жұмыс істеуі бос жүрісте минутына 3650 айналымнан аспайтын иінді білік айналымы жиілігімен және сағатына 80...86 км шегінде қатты жабындылы тегіс горизонталды жол учаскесінде максималды жылдамдықпен сипатталады.

Шектегіш пломбаланған және пайдаланудың кепілдікті мерзіміне біткенге дейін бөлшектеуге жатпайды. Шектегіш түтікшелері ажыратылған кезде, карбюраторға орнатылған шектегішпен таратқыш тегершіктердің қақпағына орнатылған қадағаның атқарушы механизмінің пломбалануы бұзылғанда қозғалтқыштың жұмыс істеуіне тыйым салынады.

## 7.11. Жанармай сорғысы

Карбюраторға мәжбүрлі жанармайды беруді жанармай сорғылары атқарады. Карбюраторлық қозғалтқыштарда диафрагмалық типті жанармай сорғылары қолданылады.

Жанармай сорғысы бастиекпен жабылған корпустан тұрады. Олардың арасында диафрагма 8 бекітілген, ал оның ортасына сояуыш орнатылған.



7.14 сур. Жанармай сорғысының ортақ құрылғысы:

1 — қол жетегінің иінтірегі; 2 — нығыздағыш; 3 — бақылау саңылауының торлы сүзгісі; 4 — айдаушы клапан; 5 — сорғы бастиегі қақпағының бекіткіш бұрандасы; 6 — торлы сүзгі; 7 — сору клапаны; 8 — диафрагма; 9 — жетек иінтірегі

Диафрагманы сояуышпен жаншудан қорғау үшін оның екі жағында да металл қақпақтар орналасқан. Диафрагманың астында алдын ала сығылған серіппе бар. Сорғы бастиегі бұрандамен 5 бекітілген (7.14 сур.) қақпақпен жабылады. Онда үсті торлы сүзгімен жабылған айдаушы клапан 4 мен сорушы клапан 7 орнатылған. Диафрагманың тұтастығын бақылау үшін корпуста торлы сүзгімен 3 жабылатын бақылау саңылауы орнатылған. Диафрагма тұтастығы бұзылған жағдайда, жанармай корпустың ішіне және торлы сүзгі 3 арқылы сыртқа өтетін болады. Сорғы тарату білігінің эксцентрігіне сыртқы шетімен тірелетін иінтірекпен 9 іске қосылады. Иінтіректің ішкі жақ шетінде шток орнатылған, ол сояуышты қоршап, тіреуіш тығырығын қысады. Қозғалтқыш қартеріне бензиннің ағуын алдын алу үшін диафрагма жарылуында сояуыш арнайы нығыздағышпен 2 қамтылған. Жанармайды қолмен тартып құюды қол жетегінің иінтірегі 1 атқарады.

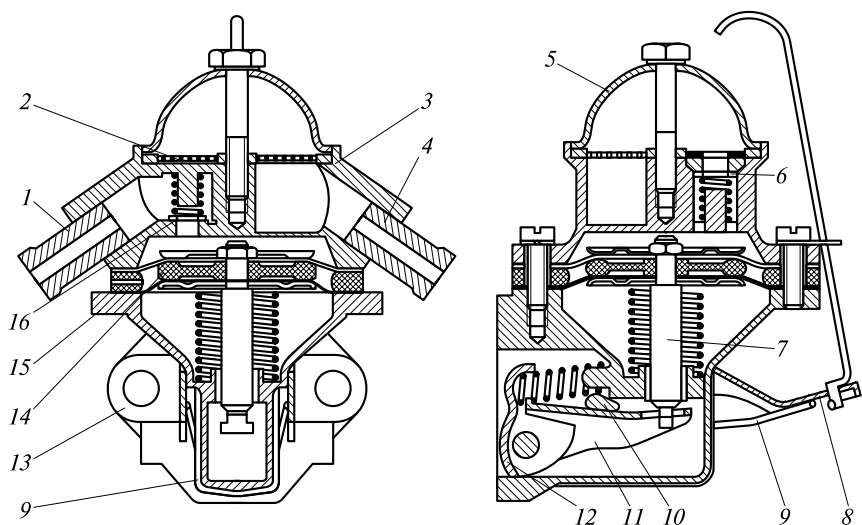
**Жанармай сорғысының жұмысы.** Таратқыш біліктің эксцентрігі иінтіректің 9 сырт жақтағы шетіне барғанда ол көтеріледі және осінде айналады. Иінтірек штогы сояуыштың тіреуіш тығырығын қысады және оны түсіреді, сояуышпен бірге диафрагма да 8 төмендейді.

Дифрагманың астында ыдырау пайда болады, оның есебімен сору клапаны 7 ашылып, жанармай бағындағы бензин торлы сүзгі арқылы 6 өтеді және сорғының диафрагма астындағы қуысын толтырады. Эксцентрик шақырылған соң қайтарымды серіппенің әсерінен иіңтіректің 9 сыртқы шеті төмен түседі, иіңтірек сояуыш штогы тіреуіші тығырығынан шығады және оны босатады. Сығылған серіппе бензинге қысым түсіріп, диафрагманы 8 көтереді. Сығылған бензиннің қысымымен сору клапаны 7 жабылады, ал айдаушы клапан 4 ашылады және сығылған бензин карбюратордың қалтқылы камерасына ығыстырылады.

Егер карбюратордың қалтқылы камерасы толтырылған және инелі клапан жабық болса, онда серіппенің күші диафрагманы көтеруге жеткіліксіз болады және ол өзінің төменгі қалпында қалады. Бұл ретте, бензин сорғысы иіңтерігінің 9 ішкі шетінің штогы сояуышта еркін жылжитын болады.

Карбюратордың қалтқылы камерасына жанармайды қолмен тарту үшін қол жетегі иіңтірегі 1 болады. Иіңтірек осьте орналасқан және ортаңғы бөлігінде осьтің ортасына дейін ойығы бар. Осы ойықта иіңтірек 9 орналасқан. Ол ойық жазықтығына сәл жанасады. Егер иіңтіректі 1 өзіңе қарай тартсаң, онда ол осьті айналдырады. Ось оған орналастырылған иіңтіректен негізгі иіңтірекке әсер етіп, яғни оның ішкі шетін сояуыш пен диафрагмамен бірге түсіре отырып, өзің ортасын айналып бұрылады. Диафрагманың астындағы қуыста пайда болған ыдыраудың әсерімен бұл жерге сору клапаны 7 арқылы бензин беріледі. Иіңтірек 1 төмендеген кезде, қайтарымды серіппе осьті айналдырады. Бұл ретте иіңтіректің 9 ішкі шеті босайды, серіппе диафрагманы көтереді, сору клапаны 7 жабылады, ал жанармайдың қысымымен айдаушы клапан 4 ашылады және бензин карбюратордың қалтқылы камерасына түседі. Иіңтірекпен 1 бірнеше шайқалыс жасай отырып, қалтқылы камераны толтыруға болады. Бұл ретте, егер эксцентрик иіңтіректің 9 сыртқы шетін көтеретін болса, онда қолмен шайқаудың жұмыс істемейтіндігін есте сақтау керек. Оның жұмыс істеуі үшін иінді білікті жартылай айналымда бұру қажет.

**«Жигули», «Москвич», «Ока» автомобильдері қозғалтқыштарының жанармай сорғысы.** Аталған автомобильдердің сорғысы мейлінше басқа құрылғыдан тұрады (7.15 сур.). Корпус 3 пен корпустың төменгі қақпағы 13 арасында сыртқы 15 және ішкі 14 дистанциялық төсеммен бөлінген екі диафрагма орналасқан. Корпуста айдау 16 және сору 6 клапандары орналастырылған. Клапанның үстінде нейлон торлы-сүзгі 2 қойылған. Корпус сыртқы қақпақпен 5 жабылады. Жетекті іске қосу үшін теңгергіш 11 пен жанармайды механикалық тартудың 12 екі иықты иіңтірегі болады. Қозғалтқыштың жұмыс істеуі кезінде таратқыш біліктің эксцентрігі иіңтіректі 12 басатын сояуышқа қарай қозғалады.



7.15 сур. «Жигули», «Москвич» және «Ока» автомобильдері қозғалтқышының жанармай сорғысы:

1 — айдаушы келте құбыр; 2 — торлы-сүзгі; 3 — корпус; 4 — сорушы келте құбыры; 5 — жоғарғы қақпақ; 6 — сору клапаны; 7 — сояуыш; 8 — жанармайды қолмен тарту иінтірегі; 9 — серіппе; 10 — жұдырықша; 11 — теңгергіш; 12 — жанармайды механикалық тарту иінтірегі; 13 — төменгі қақпақ; 14 — ішкі дистанциялық төсем; 15 — сыртқы дистанциялық төсем; 16 — айдау клапаны

Иінтірек айналып, диафрагма сояуышын 7 төмен қарай көшіреді. Жоғарғы диафрагманың үстінде ыдырау құрылады, оның әсерімен сору клапаны 6 ашылады. Жанармай бағындағы жанармай атмосфералық қысымда болады, сондықтан ол диафрагманың үстіндегі қуысқа торлы сүзгі 2 арқылы түсе бастайды. Эксцентрик сояуыштан шақырылған кезде, иінтірек 12 қайтарым серіппесімен бастапқы қалыпқа оралады және диафрагма сояуышы 7 босайды. Көтеріле отырып, диафрагма жанармайды қысады. Жанармайдың қысымынан сору клапаны 6 жабылады, айдау клапаны 16 ашылады және жанармай карбюратордың қалтқылы камерасына ығыстырылады. Егер қалтқылы камерасындағы жанармай деңгейі инелі клапан жабылатындай жоғары шекке жетсе, онда жанармай сорғысы босқа жұмыс істей бастайды. Бұл диафрагманы көтеріп, қалтқылы камераның инелі клапанын ашуға серіппе күшінің жеткіліксіздігімен түсіндіріледі. Бұл кезде диафрагмалар өзінің төменгі қалпында қалады, ал иінтірек 12 өз осінде еркін тартылып, диафрагмалармен бірге шеткі төменгі қалыпта орналасқан сояуышқа 7 әсер етпейді.

Сорғының қол жетегі келесі үлгіде жұмыс істейді. Иінтіректі 8 басқан кезде, жұдырықша 10 теңгергішті 11 басады әрі оны

союуыш 7 және диафрагмалармен бірге төмен түсіреді. Диафрагманың үстіндегі қуыстағы ыдыраудың есебінен сору клапаны б ашылады және торлы сүзгі арқылы жанармай құйылады. Иіңтірек 8 босаған кезде, ол серпіппенің 9 әсерімен жұдырықшаны 10 бұра отырып, бастапқы қалпына қайта оралады. Екі иіңді иіңтірек 12 диафрагмамен бірге серіппемен жоғары көтерілетін союуышты 7 босатады. Осы кезде жанармай айдау клапаны арқылы 6 карбюратордың қалтқылы камерасына ығыстырылады. Егер колмен тарту жұмыс істемесе, онда иіңді білікті жартылай айналымға айналдыру қажет.

*Диафрагмалық түйін* бензинмен қатынаста жұмыс істейтін екі жұмыс диафрагмасынан және маймен қатынаста жұмыс істейтін бір сақтандырғыштан тұрады. Сақтандырғыш диафрагмасы жұмыс диафрагмасының жұмысына қартерлік газдың әсерін, сондай-ақ, жұмыс диафрагмасы зақымданған кезде, қозғалтқыш қартері тұғырығына бензиннің түсуін алдың алады. Жұмыс диафрагмалары май мен бензинге жоғары беріктігі бар арнайы кенептен дайындалған.

Сорғы союуыш арқылы таратқыш білігі эксцентрігінен іске қосылады.

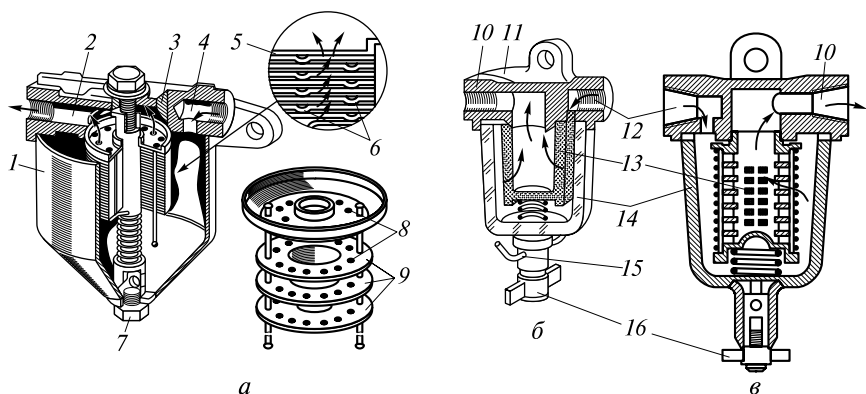
## 7.12. Жанармай сүзгілері

Жанармайдың құрамында түрлі механикалық қоспалар мен су болуы мүмкін. Бензиндегі олардың мөлшері тасымалдау, сақтау және құю талаптарына байланысты. Бензинде механикалық қоспа болмауы тиіс, өйткені, олардың бөлшектері карбюратор жиклерін лаастайды, бұл дайындалынатын жанармай қоспасы сапасын нашарлатады, қозғалтқыш қуатын төмендетіп, тиімділік деңгейін түсіреді. Карбюратордың қалтқылы камерасында судың жиналуы араластырғыш камерасына бензиннің орнына судың түсуіне әкелуі мүмкін және қозғалтқыш тоқтайды (өшіп қалады).

**Жанармай сүзгі-тұндырғышы.** Бензинді механикалық қоспалар мен судан бастапқы қаралап тазартуға жанармай сүзгі-тұндырғышы (7.16 сур., а) қолданылады.

Сүзгі-тұндырғышы тартпалы бұранданың көмегімен корпусты қақпақпен 3 байланыстыруға арналған өзекті корпуста тұрады. Өзекке қақпаққа 3 серіппені жабыстырған сүзгілеуші элемент 5 кигізіледі. Өзектегі қалдықты ағызу үшін тығынмен 7 жабылатын радиалды және шығыс саңылаулар орындалған.

Сүзгі элементі үстінен корпустың элементімен, ал астынан тіреуіш тығырықпен жабылған сүзгілеуші тілімдерден 9 тұрады. Сүзгі элементі екі бағанаға жиналады. Сүзгі тілімдері мен элементі корпусы сүзгіленген жанармай 8 өткелі арнасын құрайтын саңылаудан тұрады. Бұл арналардың асты тіреуіш тығырығымен жабылған.



7.16 сур. Жанармай сүзгілері:

а — қарапайым тазарту; б және в — ақтап тазарту: 1, 11 — корпус; 2, 4, 10, 12 — арналар; 3 — қақпақ; 5, 13 — сүзгі элементтері; 6 — дөңесшелер; 7 — тығын; 8 — арналар; 9 — сүзгі тілімдері; 14 — тұндырғыш; 15 — ұстағыш; 16 — құлақты сомын.

Сүзгі тілімдерінде тілімдерді бір-біріне нығыз жанасуын алдын алатын дөңестері *б* бар. Жанармай сүзгі ішіне жанармай бағынан жанармай беру түтікшесі жалғастығына байланыстырылған саңылау *4* арқылы енгізіледі. Сүзгіленген жанармай саңылау *2* арқылы апарылады.

Сүзгі-тұндырғыш келесі үлгіде жұмыс істейді. Жанармай сүзгіге жанармай сорғысымен түзілетін ыдыраудың әсерімен түседі. Егер жанармайда су болған жағдайда, онда ол түбіне түсіріледі, өйткені, ол бензинге қарағанда үлкен үлес шамасына ие. Бензин сүзгі тілімдері арасындағы тесіктер арқылы элементтің сырты мен ішіне өтеді. Тесіктерге қарағанда барынша үлкен механикалық бөлшектер ұсталынады, ал тазартылған бензин бензин сорғысына түседі. Тұнбаны шығаруды ағызу саңылауының тығыны *7* атқарады. Сүзгі тілімдерінің арасындағы саңылау *0,05* мм құрайды.

**Жанармайды ақтап тазарту сүзгісі.** Ұсақ механикалық бөлшектер сүзгі-тұндырғышының сүзгі элементі арқылы және сорғының кіріс арнасының торлы сүзгісі арқылы өтуі мүмкін. Жанармайды ұсақ механикалық қоспалардан тазартуды ақтап тазарту сүзгісі атқарады.

Сүзгі корпусы *11* (7.16 сур., *б* және *в*) мен тұндырғыш-стақанынан *14* тұрады. Бұлар өзара рокер, ұстағыш *15* және құлақты сомынның *16* көмегімен байланысқан. Корпус пен тұндырғыштың арасында жанармайдың ағуын алдын алатын төсем қойылған. Сүзгілеу элементі *13* кеуек керамикалық стақан түрінде әзірленуі мүмкін. Сондай-ақ, ойылған алюминий стақанына жез тор ора-



тылып, серіппемен бекітілген торлы сүзгі элементтері де қолданылады. Соңғы кезде кеуек қағазынан жасалған сүзгі элементі қолданылады.

### 7.13. Жанармай бактары

Автомобильдерге бір, екі және одан да көп жанармай бактарын орнатуға болады. Бактар сыйымдылығы автомобиль жүрісін 400...600 км кем емес қамтамасыз етуі керек. Автомобильдердің көбінің жанармай багы құрыш және таңбаланған. Олар ішкі беті қорғасындалған екі дәнекерлеу бөліктен тұрады. Жүк автомобильдерінің жанармай багының ішінде аралық қалқанды болады. Ол нашар жолдарда бензиннің шалпылдауын төмендетеді. Бұл біріншіден бак қабырғаларын гидравликалық соққылар мен бүлінуден сақтайды, екіншіден, бензин шалпылдауы кезінде жанармай багының ұшқынды разряды мен жарылысын шақыруға қабілетті және электр қуатының жиналуына әкелетін молекулалық жанасудың алдын алады.

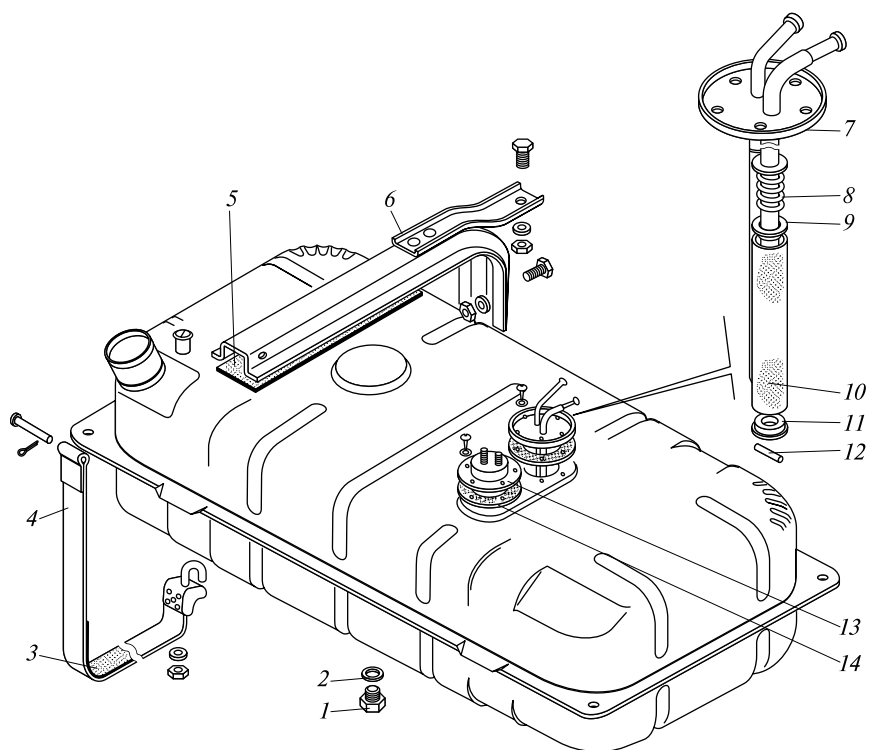
Жеңіл автомобильдердің жанармай бактары жүксалғышқа немесе автомобиль шанағының астына орнатылады. Жүк автомобильдерінің жанармай багы шанақтың сол жақ астына немесе жүргізуші кабинасының астына орнатылады. Егер бак саны біреуден артық болса, олар тек сол жаққа ғана емес, шанақтың оң жақ астына да орнатылуы мүмкін. «ГАЗель» автомобилінің кейбір модельдерінде жанармай багы пластмассадан дайындалады.

Бактарды тіреуіштерге болат таспалармен бекітеді (7.17 сур.), ал олардың астына 3 және 5 төсемі төселеді. Тұнбаны ағызу үшін төсемді 2 тығындармен 1 жабылатын саңылаулар болады. Бакқа жанармай деңгейі 13 көрсеткіші, сондай-ақ, бактан жанармайды жинауға арналған түтікшелер және жанармайдың бір бөлігін карбюратордан бакқа қайтару үшін қадаға орнатылады. Жанармайды жинауға арналған түтікшеде торлы сүзгі 10 бар.

Жанармайды құю үшін жанармай багында құю қылтасы болады. Жүк автомобильдерінде құюды жеңілдету үшін қылтаға торлы сүзгілі жылжымалы қылта орнатылуы мүмкін.

Жүк автомобильдері жанармай багының құю қылталары бак ішінде атмосфералық қысымды сақтап тұру үшін бу және ауа клапандары тығындарымен жабылады.

Бактағы бензин мөлшерінің төмендеуі кезінде ыдырау пайда болуы мүмкін, бұл қозғалтқыш жұмысының ауытқуына әкеледі. Бак ішіндегі қысымның атмосфералықтан 2...4 кПа-ға дейін төмендеуі кезінде енгізу ауа клапаны ашылады және бакқа қақпақтағы саңылау арқылы атмосфералық ауа енеді.



7.17.-сурет. Жанармай шаны

1 — ағу тығыны; 2 — ағу тығыны төсемі; 3, 5, 14 — төсемдер; 4 — таспа; 6 — жақтауға бак тіреуішін бекіту; 7 — жанармайды жинау және ағызудың сүзгілі фланеці; 8 — серіппе; 9, 11 — фланецтер; 10 — сүзгі; 12 — штифт; 13 — жанармай деңгейінің электр көрсеткіш қадағасы

Жылдың ыстық кезеңінде автомобильдің жұмыс істеуі кезінде бензиннің қарқынды булануы орын алады және бактағы қысым көтеріледі. Артық қысымның алдын алуды шығару бу клапаны атқарады. Егер бак ішіндегі қысым атмосфералық деңгейден асып кетіп және 110...118 кПа-ға жетсе, шығару клапаны серіппені сығымдап ашады және бензин буының бір жартысын атмосфераға жібереді.

Жеңіл көліктер жанармай бағының құю қылтасы, ереже бойынша, саңылаусыз бұрандалы тығындармен жабылады. Жеңіл автомобильдердің көпшілігінің карбюраторлары жанармай бағына артық жанармайды құятын келте құбыры болады. Бұл түтікшелер арқылы бактағы атмосфералық қысым сақталады.

ВАЗ-2110, -2111, -2112 және кейбір басқа автомобильдерде бакқа шлангпен байланысқан бөлшектенбейтін сепараторы болады. Бензиннің булануы есебінде қысым артқан кезде бу шланг

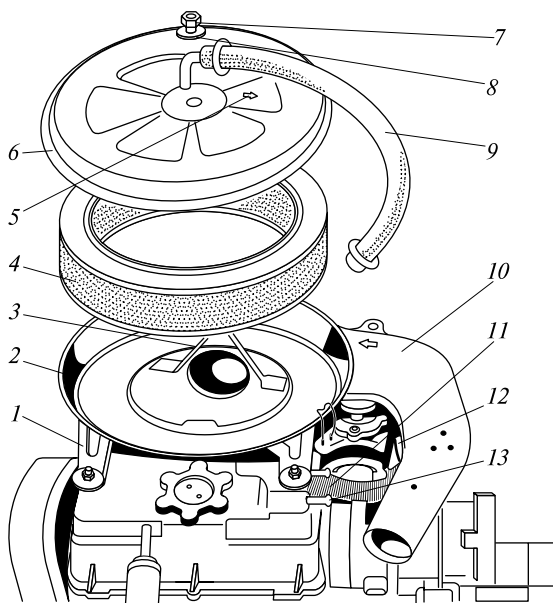
бойымен сепараторға түседі, конденсацияланады және жанармай бағына қайта оралады.

Тығындарда жоғалудың алдын алатын шынжырша болуы мүмкін.

### 7.14. Ауа сүзгілері

Бір сағат жұмыс істеген қозғалтқыштар 200-ден 350 м<sup>3</sup> ауаны пайдаланады. Ауаның құрамында көп мөлшерде шаң болады. Егер бұл шаң қозғалтқышқа түсетін болса, онда ол цилиндрде маймен араласады және цилиндрлі піспекті топтар, сондай-ақ, клапандық механизмнің қарқынды тозуына әкелетін абразивті қоспаға айналады. Карбюраторға енетін шаң жиклерлердің бітелуіне, жанармай қоспасы сапасының өзгеруіне, қуаттылықтың құлауы мен қозғалтқыш тиімділігінің түсуіне әкелуі мүмкін.

Ауаны тазартуға ауа сүзгілері пайдаланылады. Жеңіл автомобильдері қозғалтқыштарында негізінен құрғақ сүзгі элементі бар



7.18 сур. Құрғақ ауа сүзгісі:

1 — сүзгі корпусы тіреуіш бекіткіші; 2 — сүзгі корпусы; 3 — қақпақ тіреуіш бекіткіші; 4 — сүзгі элементі; 5 — қақпақ қондырғысының тілі; 6 — қақпақ; 7 — қақпақтың сомын бекіткіші; 8 — тығырық; 9 — картер вентиляциясының жоғарғы созу шангісі; 10 — ауа тартқыш; 11 — жылытылған ауаның гофриленген шлангісі; 12 — ауа тартқышы жапқышының шағын тұтқышы; 13 — жоғарғы созу шлангісінің келте құбыры

ауа сүзгілері қолданылады, ал жүк автомобильдері қозғалтқыштарында көбіне көп инерциялық-майлы ауа сүзгілері орнатылады.

Ауа сүзгілеріне келесі талаптар қойылады:

- ауаны шаңнан тазартудың тиімділігі;
- шағын гидравликалық қарсылық;
- қажетті шаң сыйымдылық;
- жұмыс сенімділігі мен қызмет көрсетудің қолайлылығы;
- құрылма технологиялылығы.

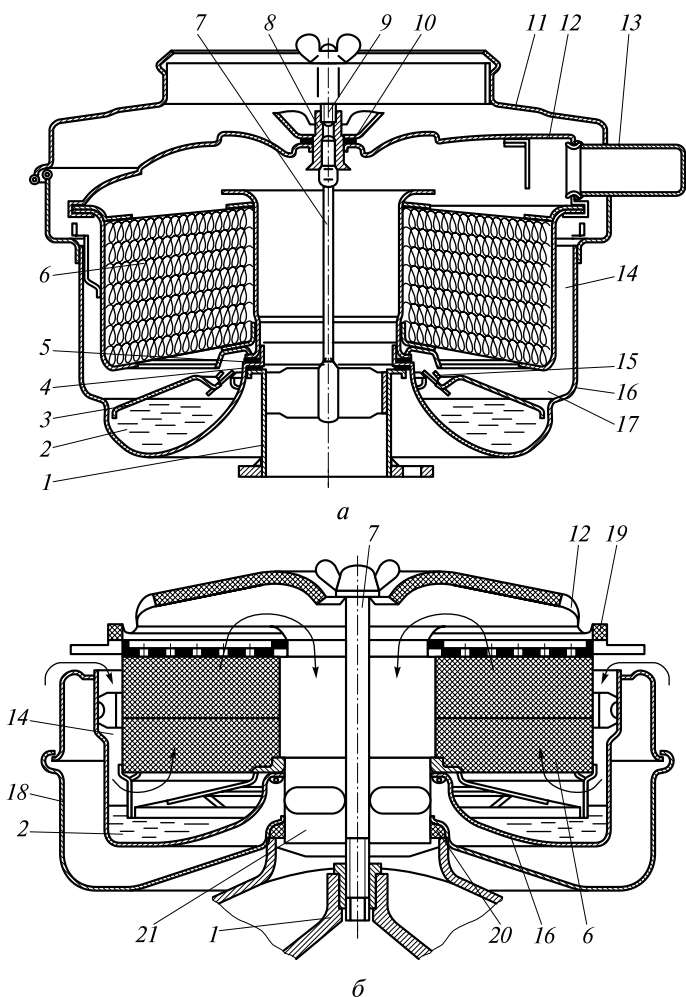
Ауа сүзгілері ауаны 95...96% дейін тазартады, осының арқасында айтарлықтай шаңданған жағдайда, тетіктердің ескіруі 1,5-2 есеге азаяды.

Құрғақ ауа сүзгілері. Құрғақ сүзгілер карбюраторға тіреуіштің 1 көмегімен бекітілетін корпуста 2 тұрады (7.18 сур.). Корпус тіреуішке 3 бекітілген қақпақпен 6 жабылады. Корпуста қағаз сүзгі элементі 4 орнатылған. Қақпақ тығырық 8 арқылы сомынмен 7 бекітіледі. Қозғалтқыш қартерін вентиляциялау үшін қақпақта оған шланг 9 бекітілген келте құбыры бар. Сүзгі 2 корпусына ауа аутартқыш 10 арқылы енеді. Жылытылған ауаны алу үшін гофрирленген шланг 11 пен ауа тартқышы жапқышының шағын тұтқышы 12 болады. Шланг 9 келте құбырға 13 жалғанады.

Ауа тартқыш арқылы ауа корпус ішіне енеді және сүзгі элементінің ұсақ тесіктері арқылы өтеді; бұл ретте, механикалық бөлшектер сүзгі элементінің 4 бетіне тұнады. Тазартылған ауа карбюратордың араластырғыш камерасына түседі. Жылдың суық мезгілінде бензиннің жақсы булануы үшін жылытылған ауаны алу қажет. Ол үшін салқын ауаның келуін жапқышпен бөгеп, шағын тұтқышты 12 айналдыру қажет, ал гофрирленген шланг арқылы жылытылған ауа түсетін болады.

Инерциялы-майлы ауа сүзгілері. Бұл сүзгілер (7.19 сур.) корпуста 16, қақпақ 12 пен маңайында сақиналы тесігі 14 бар сүзгі элементінен 6 тұрады. Корпусқа пайдаланылған моторлы май толтырылған майлы ванна 2 орналасқан.

Карбюратордың келте құбырына еңбес бұрын ауа корпус пен қақпақ арасындағы немесе шығыршықты тесіктің 14 бойымен қабылдау терезесі арқылы сүзгі элементі 6 корпусының төменгі шетіндегі тесіктен өтуі тиіс, қуыста 17 ол 180° айналып, элемент 6 арқылы жоғары жүреді. Сүзгі элементі арқылы өте келе, ауа тағы да 180° айналады және карбюратордың араластырғыш камерасына бағытталады. Ауа сүзгі элементінің төменгі шетіне жетіп, қозғалыс бағытын шұғыл өзгерткен кезде, механикалық бөлшектер инерцияның салдарынан айналып үлгермейді, майдың бетіне соғылысып, оған жабысып қалады. Ауа ағыны бірден қозғалыс бағытын өзгертіп, майдың бетінен ұсақ тамшыларды жұлып әкетеді және майда шаңмен бірге сүзгі элементіне түседі. Шаңның майда бөлшектері сүзгі элементінің жіптеріне жабысып, май тамшылары да тұрып қалады. Жиналу шамасына қарай май май



7.19 сур. Инерциялы-майлы ауа сүзгілері:

а — ЗИЛ автомобилінің қозғалтқышы; б — дизельдер; 1, 11 — жалғастырғыш тегіктер; 2 — майлы ванна; 3 — шағылдырғыш; 4, 5, 10, 19, 20 — нығыздағыш төсемдер; 6 — сүзгі элементі; 7 — тартпалы бұранда; 8 — құлақты сомын; 9 — құлақты бұранда; 12 — қақпақ; 13 — компрессорға ауаны іріктеу келте құбыры; 14 — шығыршықты саңылау; 15 — шығыршықты терезе; 16 — сүзгі корпусы; 17 — қуыс; 18 — енгізу жүйесінің бәсеңдеткіш корпусы; 21 — орталық құбыр

ваннасына қайта ағады, бұл жолда ол сүзгі элементі б мен шағылдырғыштағы 3 шаңды шайып өтеді.

Жазғы уақытта ауа тікелей атмосферадан ауа сүзгісіне түседі, ал жылдың салқын мезгілінде –қозғалтқыш капоты кеңістігінде жылытылып түседі. Ол үшін ЗИЛ автомобилі қозғалтқышындағы

ауа сүзгісі қылтасында ауа енгізгішке қысылған гофрирленген келте құбыры болады.

Сүзгіге қарай ауа ағыны жапқыштың көмегімен реттеледі. Егер жапқыш төмен түсірілген болса, онда ауа атмосферадан алынады, ал егер жапқышты тұтқаның көмегімен көтерсе, онда ауа жұмыс істеп тұрған қозғалтқышта жылытылып сүзгіге беріледі. Жапқышты қажет қалыпта серіппе ұстап тұрады.

Ауаны көп тұтынатын қозғалтқыштарда сүзгі корпусы кіру жүйесінің 18 бәсеңдеткіш корпусына сыйып кетеді.

## 7.15. Енгізу және шығару құбырлары

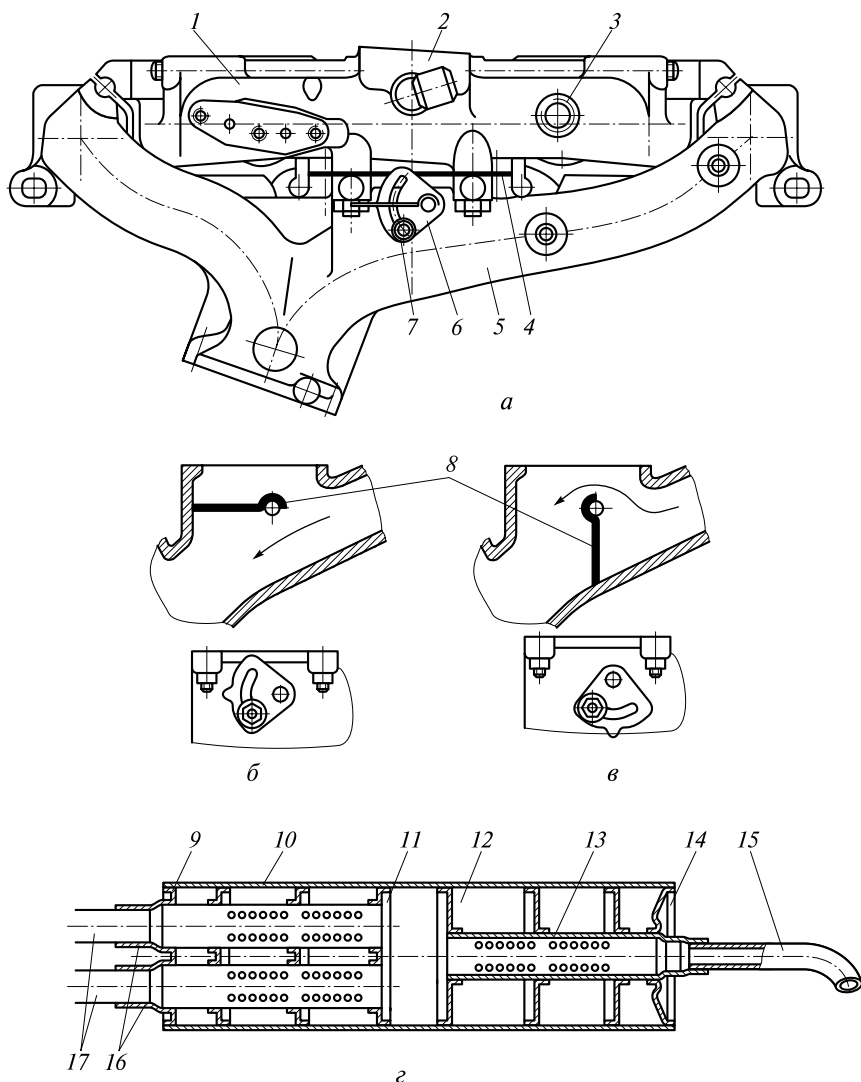
Енгізу құбырлары қозғалтқыш цилиндріне жанармай қоспасын жеткізу ісін атқарады, ал шығару құбырлары цилиндрлерден пайдаланылған газды бұру ісін атқарады.

Цилиндрі V-тәрізді орналасқан қозғалтқыштардың *енгізу* құбыры цилиндр арасындағы дәлдеуде орналасқан және күрделі формалы болады. Құбырлар газдың көшуіне минималды қарсылық білдіруі керек. Өйткені, бұл қозғалтқыш цилиндрін толтыру ісін жақсартуға қажет.

Барлық карбюраторлық қозғалтқыштардың енгізу құбырында жанармай қоспасын жылытуға арналған құрылғысы болады. Бұл мақсатта қозғалтқыш цилиндріне жанармай қоспасы берілетін арналар ыстық сумен жуылады. Жұмыс істеп тұрған қозғалтқышта суды және бензиннің булануын жақсарта отырып, онымен бірге жанармай қоспасын да құбырлар жылытады.

Жанармай қоспасын жылытуға арналған құрылғыда «Қыс» және «Жаз» деген жазбасы бар сектор 6 орналасқан осьтің сыртқы шетінде жапқышы 8 болады (7.20 сур.). Сектор қажет қалыпта тоқтатқыш түйреуіш пен сомынның 7 көмегімен бір қалыпта тұрады. Сыртқы ауаның температурасы 5°C асқан кезде, жапқышты «Жаз» қалпына айналдыру қажет. Бұл ретте ол көлденең күйге түседі және пайдаланылған газ енгізу құбырының қабырғаларымен шамалы жанасып және жанармай қоспасы шамалы жылытылып тікелей бәсеңдеткішке шығады. Жапқышты қыста пайдаланғанда, оны «Қыс» қалпына айналдырады және ол шығару құбырын тасалайды. Пайдаланылған газға жапқышты үстінен айналып өтуге тура келеді және бұл кезде ол енгізу құбыры қабырғасымен жанасып және оны айтарлықтай қарқынды жылытады.

Жанармай қоспасын жылыту қажет, өйткені, карбюратордан енгізу құбырына түсетін қоспа жанармайдың барынша тамшы түріндегі бөлшегінен құралған. Олар бүтін жанармай қабықшасын құрап, енгізу құбырының қабырғаларында тұнады. Жанармай қабықшасы цилиндрге әрқалай енеді. Бұл жағдай жанармай қоспасы құрамының өзгертуге және қозғалтқыштың нашар жұмыс істеуіне әкеледі.



7.20 сур. Пайдаланылған газдың енгізу және шығару жүйесі мен жанармай қоспасын жылыту элементтері:

а — енгізу және шығару құбырлары (ГАЗ-3102 «Волга» автомобилінің қозғалтқышы); б және в — қоспаны барынша аз және көбірек жылытуға сәйкестендірілген жапқыштың күйі; г — шығару жүйесі шуын бәсеңдеткіш; 1 — енгізу құбыры; 2 — карбюратор құрылығына арналған құйылу; 3 — тежегіш механизмін вакуумдық күшейтеу құбыр жалғастығына арналған саңылау; 4 — төсем; 5 — шығару құбыры; 6 — жылытуды реттеу секторы; 7 — тоқтатқыш шпилькасы мен сомыны; 8 — жапқыш; 9, 14 — бәсеңдеткіштің түбі; 10 — корпус; 11 — аралық; 12 — камера; 13 — ішкі құбыр; 15 — шығару құбыры; 16 — бәсеңдеткіштің бергі қабырғасының келте құбыры; 17 — бәсеңдеткіштің қабылдау құбырлары

Алайда жанармай қоспасының артық жылытылуы да зиянды, өйткені қоспаның қатты кеңеюі кезінде цилиндрлердің салмақтық заряды азаяды, ал бұл қуатты жоғалтуға әкеледі.

*Шығару* құбырлары шойыннан, V–тәрізді қозғалтқыштарда әрбір цилиндрлер қатарына жекелей құйылады. Қатарлы қозғалтқыштардың шығару құбырында жанармай қоспасын жылыту деңгейін реттеу үшін жапқыш орнатылады.

### **7.16. Пайдаланылған газды шығару шуын бәсеңдеткіш**

Пайдаланылған газ қозғалтқыш цилиндрінен ауқымды қысымда және үлкен жылдамдықта шығады. Олар айтарлықтай энергияға ие және атмосферада кеңее отырып, қатты шу шығарады. Пайдаланылған газды атмосфераға шығару, жалын мен ұшқынды өшіру кезіндегі шуды азайту ісін бәсеңдеткіш атқарады.

Шуды азайту үшін газдың жылдамдығы мен қысымы төмендетіледі. Бұған пайдаланылған газдың бағыттарын бірнеше мәрте өзгерту, газ ағындарын ұсақ сыздықталған ағысқа бөлу, ағынды шағын мөлшерден үлкенге өткізу және газды салқындату арқылы қол жеткізіледі.

Қарсылықты ұлғайтудың нәтижесінде газды шығаруда қозғалтқыштың қуаттылығы 15...20% дейін жоғалады және шу қаншалықты қарқынды өшірілсе, қуаттылық соншалықты көп жоғалады.

Тура ағындық типті пайдаланылған газдың шуын бәсеңдеткіш (7.20 сур. қараңыз) резонаторлы және кеңейткіш камерасынан тұрады, одан өткеннен кейін газдың лүпілі тегістеледі және олар шығару құбырынан 15 дыбыссыз жұлынады. Бәсеңдеткіш конструкциясы бөлшектелмейді және өзара дәнекерленген құрыш таңбаланған тетіктерден тұрады. Бәсеңдеткіштің қабылдау құбырлары 17 мен шығару құбыры 15 бәсеңдеткіш түбіндегі келте құбырға қатты бекітіледі. Бәсеңдеткіш корпусының 10 ішінде арасында кеңейткіш камералары 12 орнатылған бірнеше аралық 11 бар.

ВАЗ қозғалтқышының бәсеңдеткіші қосымша және негізгі корпустардан, ішкі тесілген құбырдан, бүтін және тесілген аралықтардан тұрады.

Автомобильдердің түрлі моделіндегі бәсеңдеткіштер құрылысы мен жұмыс принциптері негізінен бірдей.

### **7.17. Пайдаланылған газды бейтараптандыру**

Автомобиль қозғалтқыштарының пайдаланылған газының құрамы қоршаған ортаны ластауға айтарлықтай әсер етеді. Ластаудың басты себебі жанармайдың толықтай жанбауы.



Сондай-ақ, қозғалтқыштың жану камералары өзіндік химиялық реакторлар болып табылады, өз кезегінде ол улы заттарды синтездеп, оларды атмосфераға тастайды.

Ішкі жану қозғалтқыштарындағы пайдаланылған газдың құрамында 170 жоғары зиянды құрамдас бар, оның ішінде көміртек тотығы, көмірсутек, азот және күкірт тотығы, қорғасын мен қара күйесі бар қатты қалдықтар. Атмосфераға көмірсутектің түсуі қозғалтқыштың жұмыс істеуі кезінде ғана емес, бензинді құю кезінде де болады. Экологиялық ұйымдардың ақпараты бойынша, Мәскеуде бір тәулікте 300 т бензин буланады. Бұл ауаның 200 мың м<sup>3</sup>-ге дейін ластануына әкеледі.

Ауаның ластану деңгейін төмендету үшін пайдаланылған газдың құрамында көміртек тотығы МЕМСТ талаптарына жауап бермейтін қозғалтқыштарды пайдалануға тыйым салынады. Қолданыстағы нормалар бойынша бос жүрісте қозғалтқыштарды сынау кезінде көміртек құрамы 1,5 %-дан, ал айналым жиілігі жұмысында — 1,0% аспауы тиіс. Бос жүріс, екпін мен айналымдарды жылдамдату режимінде атмосфераға көбіне көміртек тотығы лақтырылады. Қозғалтқыштың нашар жанармай қоспасында жұмыс істеуі кезінде пайдаланылған газдың құрамында азот тотығы көбірек болады.

Зияндылықты азайтудың жолдары белгілі, оларды тізбектеп өтсек:

- қозғалтқыштың бір бөлігін газ жанармайына ауыстыру;
- карбюраторлар және тұтандыру жүйесін мұқият реттеу;
- карбюратордың жанармай бағы мен қалтқылы камерасынан жанармай мен будың ағуын жою;
- қартер вентиляциясының жабық жүйесін қолдану;
- пайдаланылған газда қайта айналымды қолдану;
- иінді біліктің айналым жиілігі мен сығу дәрежесіне қарай қозғалтқышты дефорсирлеу.

Сығу дәрежесі төмендетілген кезде жану температурасы да азаяды, осының салдарынан азот тотығын лақтыру да төмендейді. Мұндай қозғалтқыштарда этилді бензинді пайдаланудың қажеті жоқ. Сәйкесінше, қорғасынның зиянды тотығын лақтыру да азаяды. Қорғасын тотығы шырышты қабыққа әсер ете отырып, ауыр улануды шақырады және адамның ағзасына түссе, оны шығару мүмкін емес. Біртіндеп жинала береді, ал бұл денсаулыққа қауіпті концентрация әкеледі.

## **7.18. Жанармайды үлестіріп бүрку жүйесі**

Аталған жүйе ВАЗ-2110, -2111 және -2112 автомобильдерінде қолданылады. Ол электр жанармай сорғысы жөнделетін жанармай бағынан тұрады. Жанармай сорғыдан қысымды реттеуіш

арқылы бүріккішке беріледі, ал ол жанармайды газ таратқыш механизмінің енгізу клапанының маңында енгізу құбырына бүркіп енгізеді. Қысымды реттегіш инжектордағы қысымды 0,29 Мпа (2,9 кг/см<sup>2</sup>) маңында сақтап тұруды атқарады.

Жанармайды үлестіріп бүрку жүйесі электрондық басқару блогы мен қадаға қатарынан тұрады. Электрондық басқару жүйесі қадаға белгілерін қабылдап, оларды өңдейді және жанармайды бүрку үшін бүріккішті (электр магниттік клапандар) қай кезде ашу уақытын есептеп шығарады.

Бүріккіштер жанармайды ұсақ тозандатылған күйде енгізу клапанының бастиегіне қарай бүркиді, бұл жерде ол жылытылып, жылдам буланады және жану камерасына ашық енгізу клапаны арқылы сорылады. Бүріккіштің клапаны электр импульсін беруді тоқтату сәтінде жанармай беруді де тоқтатады.

Жанармайды үлестіріп бүрку жүйесінің басымдығы қозғалтқыштың айтарлықтай тиімді жұмысы мен оны жылдың салқын мезгілінде жеңіл іске қосуы болып табылады.

Инжекторлық қозғалтқыштың кемшілігі жоғарғы сұрыпты бензинді құю, айтарлықтай күрделі техникалық қызмет көрсету, қызмет мерзімінің қысқаруы болып табылады. Төмен сұрыпты бензиндерде жұмыс істеу қадағалардың уақытынан бұрын істен шығуына әкеп соғады. Жүйенің кейбір элементтері 80...120 км жүрістен кейін-ақ істен шығып жатады. Ереже бойынша, бүріккіштің қызмет көрсету мерзімі 60.80 мың км жүрістен аспайды.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Қуат көзі жүйесінің негізгі құралдарының міндеті мен құрылысын түсіндіріңіз.
2. Автомобильді карбюраторлық қозғалтқыштарға арналған жанармай түрінде бензиндердің қандай түрлері қолданылады?
3. Жанармай қоспасы құрамдарын атаңыз.
4. Жұмыс қоспасының детонациясы деген не? Қалыпты жану және детонация кезінде жұмыс қоспасының жануының тарау жылдамдығы қандай? Бұл ретте максималды қысым қандай болады?
5. Қарапайым карбюратордың міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.
6. Түрлі карбюраторлардың бос жүріс жүйесінің міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.
7. Түрлі карбюраторлардың мөлшерлеуіш басты жүйесінің міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.
8. Экономайзерлер мен эконоустаттардың міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.
9. Тездеткіш сорғылардың міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

10. Қосу тетіктерінің міндеті мен құрылысын түсіндіріңіз. Суық қозғалтқышты қосқан кездегі карбюраторлардың жұмысы туралы айтып беріңіз.

11. Жанармай сорғысының міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

12. Сүзгі-тұндырғыш пен жанармайды ақтап тазарту сүзгілерінің міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

13. Иінді білік айналымының максималды жиілігінің пневматикалық ортадан тепкіш шектегіштерінің міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

14. Ауыспалы қағаз сүзгі элементі бар және инерциялық-май типті ауа сүзгілерінің міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

15. Бәсеңдеткіштің міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

16. Жанармайдың тарату бүркілі бар бензинді қозғалтқыштардың қуаттау жүйесінің міндетін, артықшылықтары мен кемшіліктерін түсіндіріңіз.

## 8 т а р а у

### ГАЗ БАЛЛОНДЫ АВТОМОБИЛЬДЕРІНІҢ ҚУАТТАУ ЖҮЙЕСІ

#### 8.1. Газ баллонды автомобильдерде қолданылатын газдардың жалпы сипаттамасы

Қазіргі уақытта екі түрлі газ баллонды автомобильдер шығарылады: ЗИЛ-431810 және -431610. Жанармай ретінде арнайы сығымдалған және сұйылтылған газдар қолданылады. Қуаттандудың резервтік жүйесі бензинді қолданады. Жанармай бензин бағының сыйымдылығы 10 л және газ жанармайы толығымен шығындалғанда, қысқа мерзімді жұмысқа немесе қоршаған ауаның төмен температурасы кезінде қозғалтқышты қосу үшін арналған.

ЗИЛ-431610 автомобильдері сығымдалған газ жанармайында және А-76 маркалы бензинмен жүруге арналған. Қуаттау бензин жүйесінің ЗИЛ-431410 карбюраторлы қозғалтқышының қуаттау жүйесінен азғантай айырмашылығы бар. Олар жанармай сорғысы мен карбюратордың калтқы камерасының арасында орналасқан электр магнитті клапанның және барлық режимдерде газды жеткізу құрылғысынан құралады.

*Сұйылту* деп қалыпты температура кезінде және қысымы 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) дейін жеткенде сұйықтыққа айналатын газдары аталады.

*Сығымдалған* деп газ тәрізді қалыпты қоршаған ортаның қалыпты температурасында және олар кез келген қысымға дейін сығылған кезде сақтайтын газдар аталады. Негізінде сығылу қысымы 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>) дейін жетеді.

**Сұйылтылған газдар.** Автомобиль қозғалтқыштарына қолданылатын сұйылтылған немесе сұйық газдардың құрамына бутан, пропилен, этан және этилен қосылған бутан мен пропан кіреді. Сұйытылған газ қысымы көлемінің маңызды практикалық мағынасы бар. Бір жағынан, баллонның ішіндегі қысым мейлінше төмен болу қажет. Өйткені, бұл жағдайда жұқа қабырғалы, демек жеңілдірек баллондарды қолдануға болады. Екінші жағынан, кез келген температурада баллондағы сұйылтылған газдың қысымы қозғалтқышқа жанармайды жеткізуді және газ аппаратурасының жұмысын қамтамасыз ету үшін жеткілікті болуы қажет.

Пропан (сондай-ақ, пропилен) кез келген климаттық жағдайларда баллондағы қысымның қанағаттанарлық көлемін қамтамасыз етеді. Таза күйдегі бутан тек ыстық климатты аудандарда қол-

дануға жарамды, өйткені ауа температурасы  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  төмен болса ол баллондағы артық қысымды қамтамасыз етпейді. Этан қысымды арттыру үшін азғантай қоспалар түрінде сұйылтылған газдарда қолданылады.

Сұйылтылған газдардың негізі өндірушілері:

- мұнай газдарынан бензин өндіретін газолин зауыттары; бензиннен өндірілген сұйылтылған газдың шығымы  $50\%$  дейін құрайды;

- бастапқы шикізаттан салмағы бойынша  $3\%$  дейін жанама өнім ретінде сұйылтылған газдар алынатын крекинг-зауыттары;

- тас көмірден бензин өндіретін зауыттар; негізгі өнімнің салмағынан сұйылтылған газдың шығымы  $10\text{...}12\%$ -ға дейін.

Сұйылтылған газдарға қойылатын негізгі талаптар:

- құрамының климаттық жағдайларға сәйкестігі;

- ластайтын және зиянды қоспалардың шектелген құрамының қатаң сақталуы.

Ауаның өте төмен температурасы кезінде сұйылтылған газы бар баллондағы қысым  $0,2\text{ МПа}$ -дан ( $2\text{ кгс/см}^2$ ) төмен болмауы, өте жоғарыда —  $1,6\text{ МПа}$ -дан ( $16\text{ кгс/см}^2$ ) аспауы тиіс. Күкіртті қосындылардың шекті құрамы  $0,15\%$ -ды құрайды. Газдың құрамында су, механикалық қоспалар, суда еритін қышқылдар, сілтілер және шайырлы заттар болмауы керек.

**Сығылған газдар.** Бұндай газдар табиғи, мұнай және кәріздік болып бөлінеді.

*Табиғи* газдар бұрғы газ ұңғымаларынан өндіріледі. Табиғи газдар құрамы бойынша біртекті, көп жағдайларда ластайтын және зиянды қоспалары болмайды, жоғары детонацияға қарсы ерекшелігі бар және арзан.

*Мұнай* газдары мұнайды өндіру, мұнай айыру және крекингті зауыттарда мұнайды қайта өңдеу және газолин зауыттарында мұнай газдарынан бензинді өндіру кезінде жанама өнім ретінде алынады. Мұнай газдары құрамы бойынша табиғи газдарға қарағанда біртектіден аздау және қоспалармен көбірек ластаған. Олардың жылу шығару мүмкіндігі табиғи газдардың жылу шығару мүмкіндігінен жоғары, өйткені олардың құрамында ауыр газдар көбірек.

*Кәріздік* газдар ірі қалалардағы арнайы станциялардың кәріз ағын суларын қайта өңдеу кезінде газдар бөлінеді. Бұл газдар негізінде метан мен көмір қышқыл газынан құралған.  $100\ 000$  адам халқына қызмет көрсететін, ағын суларды қайта өңдеу станцияларынан шығатын кәріздік газ тәулігіне  $2500\text{ м}^3$  құрайды, яғни  $2000$  л бензинді алмастырады.

**Сығылған газдардың әртүрлі түрлерін салыстыру.** Құрамында метан және біршама күрделі көмірсутегі бар газдар автомобильдер үшін жанармайдың ең жақсы түрі болып табылады. Керісінше, сутегі және көміртек тотығы көп болған жағдайда, олар төмен жылу шығару мүмкіндігіне ие және сондықтан автомобиль жанармайы ретінде қолдануы төмендеу.

**Сұйылтылған және сығылған газдарды салыстыру.** Жоғары калориялы сығылған газдар қалай болса, сұйылтылған бутан-пропанды газдар да автомобиль қозғалтқыштары үшін солай жоғары сапалы жанармай болып табылады.

Бірақ сұйылтылған газдар сығылған газдарға қарағанда елеулі артықшылықтары бар:

- жұмыс қысымы едәуір төменірек (20 Мпа қарсы 1,6 Мпа дейін), бұл жеңілірек және арзандау баллондар мен газ құбырларын қолдануға жол береді;

- теміржол және автомобиль цистерналарында кез келген ара қашықтыққа тасымалдау мүмкіндігі; сығылған газдарды тасымалдау іс жүзінде жүзеге асырылмаған;

- күрделі жабдықтарды талап етпейтін арзандау және қарапайым газ құю құрылыстары; баллондарды сығылған газбен толтыру жоғары қысымды компрессорлармен қамтылған газ толтыру станцияларында жүзеге асыру мүмкін;

- сапарлар қашықтығының өсуі және сығылған газдарда жұмыс жасайтын газ баллонды автомобильдердің зор пайдалы жүк көтергіштігі.

Сығылған газдардың, өз кезегінде сұйылтылғандардың алдында артықшылықтары бар:

- ол арзан, жергілікті жанармайдың аз қолданылатын түрі; сұйылтылған газдар керісінше өте қымбат өнім болып табылады, өндірісте құнды химиялық заттар, жоғары сұрыпты бензиндер қатарында, тұрмыстық мақсаттарда және т.б. қолданылады;

- табиғи және өндірістік газдар көздері елдің түрлі аумақтарында орналасқан, сондықтан осы аймақтарға сұйық жанармайды едәуір қысқартуға жол береді; сығылған газдары бар станциялар аз таралған.

Автомобиль көлігі үшін газдың жергілікті көздерінің болуына және газбен қамтуды ұйымдастыру мүмкіндігіне қарай сұйылтылған газдарды пайдалануға қаншалықты дұрыс болса, сығылған газға да дәл солай.

**Газ жанармайының бензинмен салыстырғандағы артықшылығы.** Жанармай газының бензиннің алдындағы артықшылықтары мынадай:

- жанармайдың ауамен жеңілірек және толығырақ араласуы;
- жанармайдың қозғалтқыштың жеке цилиндрлеріне біркелкі таратылуы;

- қартерлі майдың жанармайымен сұйылтылуының және цилиндрлер қабырғаларынан май қабықшасының шайылуының толығымен жоқтығы;

- піспектерде, клапандарда және жағу камераларының қабырғаларында күйікті азайту;

- бензинмен жұмыс істегенге қарағанда толық жанғаннан кейін пайдаланған газдардың уландырғыштығының төмендігі;

- қозғалтқыштың цилиндрлі піспекті тобы бөлшектері тозуының едәуір азаюы;

Газ тәрізді жанармайдың дүмпуге қарсы жоғары ерекшеліктері және осымен байланысқан қозғалтқыштағы сығылу дәрежесін едәуір арттыру мүмкіндігі, ол қуаттылықты арттырады және жанармайдың шығынын азайтады.

**Автомобиль қозғалтқыштары үшін жанармай ретінде жанармай газдарының кемшіліктері.** Автомобиль қозғалтқыштары үшін жанармай ретінде жанармай газдарында мынадай кемшіліктер бар:

- жанармайды беру жүйесінің күрделенуі және қымбаттауы, өйткені газ баллондары өздерінің арматураларымен, газ құбырлары және газ аппаратурасы конструкциясы бойынша күрделілеу, бензин бағына, бензин құбырына және бензин сорғысына қарағанда қымбаттау және ауырлау;

- бензин қозғалтқышын қандай да бір қайта жөндеусіз газға ауыстыру кезінде қуаттылықтың азаюы. Газ-ауа қоспасының бензин-ауа қоспасымен салыстырғанда төмен жылу өткізгіштігімен және қозғалтқыш цилиндрлерінің кіріс құбыр желісіне жанармай қоспасының жоғары температураның әсерінен толуының нашарлауына байланысты.

Газда жұмыс істегендегі жанармай қоспасының температурасы бензинде жұмыс істегенмен салыстырғанда 15...20°C жоғары, өйткені карбюратордағы және кіріс құбыр желісіндегі бензиннің булануына жылудың кейбір мөлшері шығындалады.

Жанармай қоспасының бірдей құрамында газ-ауа қоспасының жылу шығару мүмкіндігі көміртегі қышқылын санамағанда, газдардың барлық түрлері үшін бензин-ауа қоспасының жылу шығару мүмкіндігінен төмен: табиғи газ үшін 9 %, кокс газы үшін 10 %, сұйылтылған газдар үшін 2.3 %.

Бензинмен жұмыс істеу кезінде қажетті кіріс құбыр желісін жылыту газдардың барлық түрлерімен жұмыс кезінде зиянды, өйткені қуаттылықты 4.6 %-ға дейін төмендетеді.

Қозғалтқыш қуаттылығы оны бензиннен газға қайта жөндеусіз алмастыру кезінде төмендеуі байқалады: сұйылтылған газдар үшін 5.9%, сығылған газдар үшін 13.21 %.

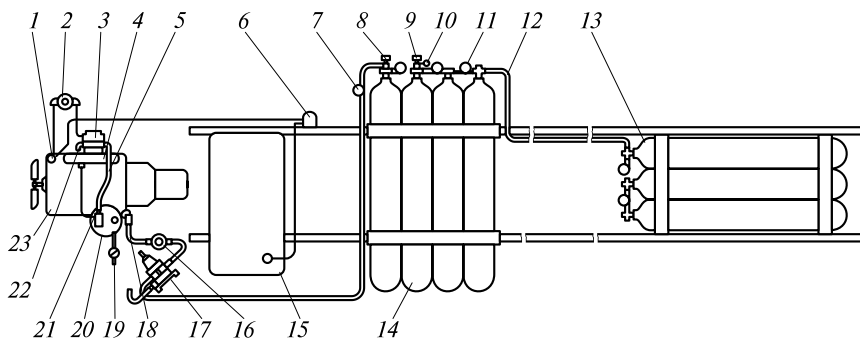
Қозғалтқыш қуаттылығының төмендеуі, сондай-ақ оның жанармай үнемделуі газда жұмыс істеу кезінде сығу дәрежесін арттырса, кіріс құбыр желісін шығыстан бөлсе, арнайы газ ажыратқышын орнатса, толығымен жойылуы мүмкін. Осы өзгерістерді енгізу қуаттылық пен газда жұмыс істеу кезінде қозғалтқыштың үнемділігін сақтап қана қоймай, оның маңыздылығын арттырады.

## **8.2. Қозғалтқыштың газ баллонды қондырғыдан қоректену жүйесінің сызбасы**

**Карбюраторлық қозғалтқыш.** Карбюраторлық қозғалтқыштың газды жанармаймен жұмыс істеуі дәл бензинмен жұмыс істегендей. Шығарылатын газ баллонды автокөліктердің көпшілігі негізінен екі жанармай түрінде де жұмыс істеуге арналған.

ЗИЛ-431610 автокөлігінде сығымдалған газға арналған 8 баллон орналасқан. Баллондардағы газдың ең жоғарғы қысымы 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>). Қозғалтқыштың бензинмен қоректенуі үшін сыйымдылығы 170 литрлік бак орналастырылған. Бензин маркасы А-76.

Бұл автокөліктің газ баллонды қондырғысы екі секциядан тұрады: алдыңғы 14 төрт баллонмен, артқы 13 үш баллонмен. (8.1 сур.). Артқы және алдыңғы секциялардың арасына тағы да бір баллон орналастырылады. Барлық баллондар құбыр желісі 12 арқылы жалғасқан. Ал секциядағы баллондар түтікшелермен жалғанған 11. Жоғарғы қысымды құбыр желісінде шығыс шұрасы 8, толтырғыш шұра 9, жоғарғы қысым манометрі 10 орналасқан. Баллоннан қысымдалған газ шығу барысында көп мөлшерде жылу жұтылады, сондықтан газ құбыр желісінде орналастырылған арнайы ысытқышта ысытылады. 7. Қысымды түсіру үшін жоғарғы қысымды редуктор орналастырылған 17. Газды механикалық қоспалар мен қақтан тазарту жұмыстары газды сүзгісі бар электромагнитті клапанда іске асырылады 16. Газ қысымын атмосфералыққа дейін түсіру үшін екі сатылы төменгі қысымды редуктор орналасқан 20. Газдың төменгі қысымын бақылау төменгі қысымды манометр арқылы жүзеге асырылады 19. Газды редуктордағы атмосфералық қысым қуысынан газ ыдыру арқылы 5 құбыршекпен карбюратор - араластырғышқа беріледі 3.



8.1. сур. ЗИЛ-431610 автокөлігінің қысымдалған газына арналған автокөліктік газ баллонды қондырғы сызбасы:

1 — бензин сорғысы; 2 — бензин сүзгісі бар электромагнитті клапан; 3 — карбюратор-араластырғыш; 4 — кіріс құбыры; 5 — карбюратор-араластырғышқа газ беру шлангісі; 6 — бензинді сүзгі-тұндырғыш; 7 — баллоннан жылытқышқа қарай құбыр; 8 — шығыс шұрасы; 9 — толықтырғыш шұра; 10 — жоғарғы қысымды манометр; 11 — баллондарды байланыстыратын түтікшелер; 12 — секцияларды байланыстыратын құбыр желісі; 13 — баллондардың артқы секциясы; 14 — баллондардың алдыңғы секциясы; 15 — бензин бағы; 16 — газды сүзгісі бар электромагнит; 17 — жоғарғы қысым редукторы; 18 — сүзгіден төменгі қысым редукторына бағытталған түтікше; 19 — төменгі қысым манометрі; 20 — төменгі қысым редукторы; 21 — вакуум жинақтау түтікшесі; 22 — бос жүріс түтікшесі; 23 — қозғалтқыш



Баллондардағы газ жүйеге екі ілмекті құрылғы арқылы жүзеге асады : шығыс шұрасы 8 және газды сүзгісі бар электромагнитті клапан 16.

Қозғалтқышты іске қоспас бұрын шығыс шұрасын ашу керек 8 және жоғарғы қысым монOMETPі арқылы 10 баллонда газдың бар-жоғын анықтау керек. Газ құбыр желісі арылы газ жылытқышқа өтеді, содан кейін автоматты түрде қысымды 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>) -ден 1,0.. .1,2 МПа (10... 12 кгс/см<sup>2</sup>)-ға дейін түсіретін жоғарғы қысым редукторына беріледі.

Қозғалтқышты іске қосу үшін, жанармайдың ажыратып-қосқыш түрін «газ» қалпына қою керек. Ажыратып-қосқыштың осы қалпында жоғарғы қысымды редуктордан шыққан газ төменгі қысымды редуктордың бірінші сатысына кеп түседі. Бұл редуктордың екінші сатысын толтыру үшін, мәжбүрлі түрде клапанды ашып, газды бірінші сатыдан екіншіге жіберу керек. Редуктордың бірінші сатысында осы қалыптағы газ қысымы 150.200 кПа, мөлшерінде болады, ал екінші сатыда атмосфералыққа дейін төмендейді. Стартермен оталдыруды қосқан соң және қозғалтқышты қосқан соң цилиндрдағы газ ыдырау арқылы шланг арқылы екінші сатыдан карбюратордың араласқыш камерасына келеді, ал ол жерден кіріс түтікшелеріне және қозғалтқыш цилиндрлеріне түседі.

Қозғалтқыштың бензинмен жұмыс істеуі үшін газ баллонды автокөлікте бензин бағы, сүзгі-тұндырғыш, бензинді сорғы және барлық қажетті құралдар мен жүйелер бар.

**Дизель.** КамАЗ-740 автокөлігінің қозғалтқыштары газды-дизельді кезең бойынша қысылған табиғи газбен де жұмыс істей алады. Аталған жүйе дизельдің дизельді отынымен де, табиғи газ (метан) қоспасымен де, таза дизельді отын түрімен де жұмыс істеуін қамтиды. Сығылған газ платформа астындағы он (сегіз) құрыш баллондарда сақталады.

Айқастырмада орналасқан шығыс шұрасын ашқан кезде, газ құбыр желісі арқылы жылытқышқа барады, ары қарай газ қысымын 0,95...1,1 МПа (9,5...11 кгс/см<sup>2</sup>) дейін төмендететін жоғарғы қысым редукторына барады. Редуктордан газ электромагнитті клапанға беріледі. Клапанның қылтасында алюминий қақпағы бар алмалы киіз сүзгі орналасқан. Электр клапанды іске қосқан кезде, газ екі сатылы төменгі қысым редукторының қылтасына түседі, ол жерде газ қысымы қосымша төмендейді. Белгілі диаметрдегі мөлшерлеу шайбасы арқылы. Газ құбыр желісі арқылы екі сатылы редуктордан газды дозаторға түседі, ол жерде газ араластырғыш диффузорға қажетті газ мөлшері беріледі. Араластырғышта газ ауа түтікшесі арқылы келіп тұрған ауамен араласады. Газды ауалы қоспа цилиндрлерге түсіп, піспекпен сығылып, сығылу тактісінің соңында ол жерден бүріккіш арқылы дизельді отынның «тұтандырғыш дозасы» -шашырайды, ол газдан бұрын жанады және газды ауа қоспасын тұтастай жандырады.

Газ жүйесінің жұмысы жүргізушінің кабинасында орналасқан төменгі қысым манометрімен бақыланады. Төменгі қысымды редуктордың бірінші сатысынан соңғы қысым 0,2...0,22 МПа (2...2,2 кгс/см<sup>2</sup>) болуы керек. Баллондардағы газ қысымы 25 МПа (250 кгс/см<sup>2</sup>) қысымға есептелген және бірінші баллонда орналасқан манометрмен бақыланады 13.

Баллондардың орналасатын жері, автокөліктің түріне байланысты.

Бортты автокөліктерде олар платформаның бойлық білеуінде орналасқан және ол жерге тіреуіштер мен қамыттар арқылы бекітіледі, ал тартқышта көлікте – автокөлік рамасына жиылмалы басқыш арқылы бекіген, кабина артындағы ұстауышта орналасқан. Өзі аударғыш көліктерде бес баллон кабина артында, үш баллон тірегіштегі платформа астында орналасқан. Шасси көліктерде баллондар раманың лонжерондарында орналасқан ағаш дінгектерге қойылған. ЛАЗ- 695НГ автобусында газ баллондары бір пакетке жинақталып, көлік үстінде орналастырылған. Беті декоративті қаппен жабылған.

Баллондардың қылтасы бірдей бір жаққа қаратылған. Баллондар бірізділікпен құбыр желісі арқылы байланысып, екі топқа бөлінген. Баллонның әр тобында шұра бар және олар таратқыш айқастырмасы бар құбыр желісімен байланыстырылған. Айқастырмада толтырғыш және шығарғыш шұралар бар.

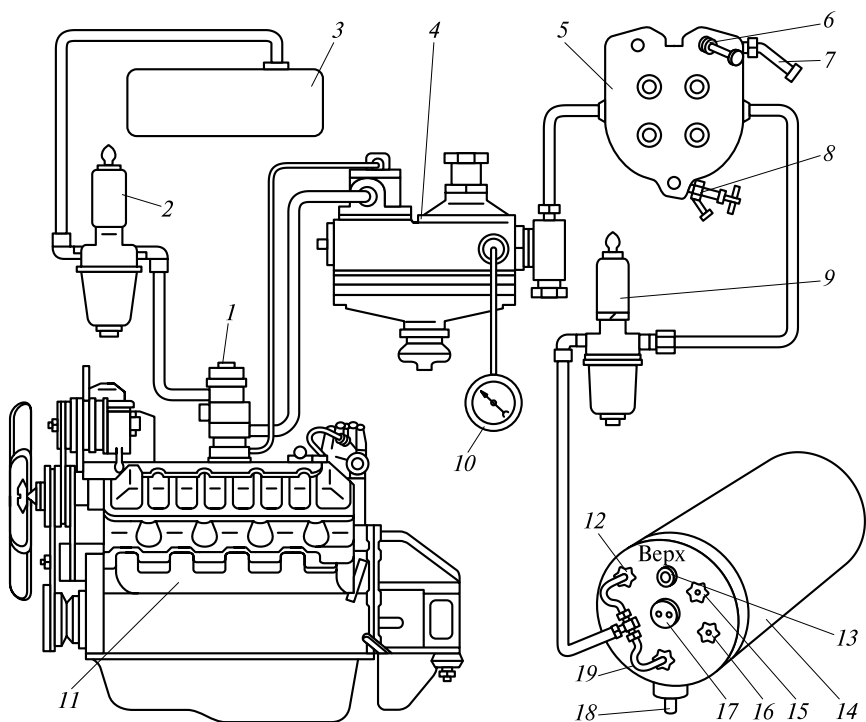
### **8.3. Сығылған газға арналған газ баллонды қондырғы**

Сығылған газ отын ретінде ЗИЛ-431810, -441610 автокөліктерінде және ЛАЗ-695П, ЛиАЗ- 677Г автобустарында қолданылады.

ЗИЛ-431810 автокөлігінде сыйымдылығы 225 л бір баллон орналасқан, баллондағы газ қысымы 1,6 МПа. Қозғалтқыштың бензинмен қоректенуі үшін сыйымдылығы 10 л бензин бағы орналасқан. Көлденең және мембранды карбюратор.

ЗИЛ-441610 автокөлігінде екі газ баллоны бар, олардың әрқайсысында сыйымдылығы 117,4 л пайдалы мөлшерде және қысымы 1,6 МПа болатын газ бар. Карбюратор түрі К 91, тік және екі камералы.

*Қозғалтқыштың сығымдалған газбен қоректенуі үшін* автокөлікте газ баллоны орналасқан 14 ( 8.2 сур) және келесі арматура бар: бу тәріздес фазаның шығыс шұрасы 12, сұйық фазаның шығыс шұрасы 19, толықтырғыш шұра 16, баллонды газбен максималды толтырылуын бақылауға арналған шұра 15, максималды қысымды шектеуге арналған сақтандыру клапаны 13. Баллондағы газдың бар-жоғын бақылауға арналған сығылған газ деңгейін көрсететін құрылғы орналасқан 17. Баллоннан газ құбыржелі арқылы сүзгісі бар электромагнитті клапанға жетеді 9.



8.2 сур. ЗИЛ-441610 автокөлігінің сығылған газына арналған газ баллонды қондырғы:

1 — карбюратор-араластырғыш; 2 — бензин сүзгісі бар электромагнитті клапан; 3 — бензин бағы; 4 — газ редукторы; 5 — сығымдалған газдың булануы; 6 — ыстық суды өткізуге арналған штуцер; 7 — суды бұруға арналған штуцер; 8 — суды ағызуга арналған кран; 9 — газ сүзгісі бар электромагнитті клапан; 10 — редуктор манометрі; 11 — қозғалтқыш; 12 — бу шұрасы; 13 — сақтандыру қалапаны; 14 — сығылған газға арналған баллон; 15 — бақылау шұрасы; 16 — баллонның толықтырғыш шұрасы; 17 — сығылған газ деңгейін көрсететін құрылғы; 18 — ағызу тығыны; 19 — сұйық шұра

Сұйық газды буландыруға арналған буландырғыш бар 5, бұл жердегі жылу жеткізгіш ретінде салқындатқыш жүйеден шыққан ыстық су қолданылады. Ыстық су жалғастырғыш 6 арқылы өтеді және сол арқылы ағызылады. 7. Буландырғышқа жиналған су кран арқылы ағызылады 8. Газ қысымын атмосфералыққа дейін төмендету үшін екі сатылы газды редуктор орналасқан 4, ол жерден газ карбюратор-араластырғышқа түседі 1. Редуктордағы газ қысымы манометрмен бақыланады 10.

Қозғалтқыштың бензинмен қоректенуі үшін жанармай бағы 3, бензинді сүзгісі бар электромагнитті клапан 2 және жанармай-

ды берудің, тазалаудың барлық құрылғылары сонымен қатар ауаны тазалау және пайдаланылған газды шығару құрылғылары бар.

*Қозғалтқыштың* бензиннен газға немесе керісінше ауысуы үшін жүргізушінің кабинасында жанармай түрін ауыстырғыш орналасқан, сонымен қатар редуктордағы газ қысымын көрсететін және жанармай деңгейін көрсететін құралдар орналасқан.

Жүйе келесі сипатта жұмыс істейді. Ауыстырғышты газ беру қалпына қойған кезде, баллондағы газ шығыс шұрасы арқылы электромагнитті клапанға түседі. Ал суық қозғалтқышты қосқан кезде, сұйық фазаның шығыс шұрасын жабу керек, ал газды сипаттағы шығыс шұра ашылуы тиіс, газ сипатты фаза шұрасы жабық болуы керек. Электромагнитті клапан арқылы газ буландырғышқа келіп түседі, сол жерде ысып, екі сатылы редуктор арқылы карбюратор-араластырғышқа түседі. Бұл жерде ол белгілі ауа бөлігімен араласып, жанармай қоспасы түрінде қозғалтқыштардың цилиндріне түседі.

*Баллонды* газға толтыру газтолтырғыш бекеттерде жүргізіледі. Баллонды толтыру үшін толтырғыш шұраны ашып 16, оған жанармай құятын пистолетті жалғау керек, бақылау шұрасын ашып 15, содан соң жанармай құятын пистолетті іске қосу керек. Баллонды бақылау шұрасынан сұйық газ сыздықтап аққанша толтыру керек. Осыдан соң жанармай құю тоқтатылады. Баллонды газбен 90 % пайыздан артық толтырмау керек. Қалған 10 % бу үшін қалдырылу керек. Баллонды газбен 100% толтыруға болмайды, өйткені газ қызу барысында қатты кеңіп, салдарынан баллонды жарып жіберуі мүмкін. Баллондағы қысым мөлшері сыртқы ауа температурасымен анықталатын бу қысымымен тікелей байланысты. Сығылған газ мөлшері баллонның ішкі қысымына әсер етпейді.

#### **8.4. Газ баллонды қондырғылардың құралдары мен арматуралары**

**Баллондар.** Газ баллонды автомобильдерде қолданылатын газ типті жанармайлар қоры сақталатын баллондар үш негізгі түрге бөлінеді:

- сығылған газға арналған;
- сұйытылған мұнай газ (СМГ);
- сұйытылған табиғи газ (СТГ).

Олар өзара қысым көлемі, температура диапазоны, құрылымдық орындаулар және арматуралары арқылы ажыратылады.

*Сығылған газға арналған автомобиль баллондары* газ қондырғысының ерекше маңызды әрі металды көп қажет ететін элементтері. Олар жанармайдың жеткілікті қорын сыйдырып, минималды өзіндік салмағына және шектелген габаритті өлшемдерінде

сай автомобильді қажетті әрекет радиусымен қамту керек. Баллон қондырғылары автомобильдің пайдалы сыйымдылығын кемітпеу керек және оның жүк көтерімділігіне айтарлықтай әсер етпеу қажет. Баллондар бір қылтамен, өте сирек жағдайда екі қылтамен әзірленеді. Қылтада тиекті шұраны немесе жалғастырғыш тетікті бұрауға арналған конусты бұранда саңылау бар.

Сығылған газ баллондары сыртқы диаметрі 219 мм болатын және қабырғаларының қалыңдығы 6,5 мм болатын қоспалы болаттан (массасы 62,5 кг) немесе көміртекті болаттан (массасы 90 кг) жасалған. Баллондар металдың сорбитті біртекті құрылымын қамту үшін және оны бұзу кезінде сынықтар болмас үшін жұмсарту, суару сияқты термиялық өңдеулерден өтеді. Баллондардың сыртқы және ішкі жақтарында қуыстар, жарықшақтар мен терең сызықіздер болмау керек. Баллонның толықтай бұралған қылта шұрасында оның кесілген жерінен үш-бес артық жіп қалдырылуы керек.

Сығылған газға арналған баллондар 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>) ішкі қысымға есептелген. Әрбір қайта дайындалған баллон 1 минут бойы 30 МПа (300 кгс/см<sup>2</sup>) қысыммен сынамамы гидравликалық сынақтан өтеді, одан соң 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>) қысымда пневматикалық сынақтан өтеді. Бұзылған баллондар жарамсыз саналады. Әрбір баллонның сфералық бөлігінде төмендегідей мәліметтер ойылып жазылуы қажет:

- өндіруші зауыттың тауарлық белгісі ;
- баллон нөмірі;
- дайындалу уақыты мен (айы және жылы) және келесі сынақтан өтетін жылы;

- белгіленген жұмыс қысымы;
- сынамамы гидравликалық қысым;
- баллонның литрлік сыйымдылығы ( ±0,2 л дәлдікпен);
- баллонның киллограмдық массасы ( ± 0,2 кг дәлдікпен);
- өндіруші-зауыттың механикалық бақылау бөлімінің таңбасы.

Сығылған газға арналған баллондардың сыртын майлы немесе эмальды бояумен қызыл түске немесе автомобиль түсімен түстес түске бояйды. Баллондардың гидравликалық қайталама сынау әдетте екі жылдан соң өткізіледі.

*Сығылған газға арналған автомобиль баллондары* 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) жұмыс қысымына есептелген, бұл 48,4 °С температурадағы пропанның қаныққан бу серпінділігіне сәйкес келеді. Заманауи газ баллонды автомобильдерде толықтырғыш-шығыс және бақылау-сақтандырғыш арматураларымен жарақталған горизонталды баллондар қолданылады. Баллонның цилиндрлік бөлігі әдетте ұзын бойлы тігіспен дәнекерленген табақша материалдан немесе арнайы жұқа қабырғалы құбырдан дайындалады. Баллондарды дайындауға арналған материалдар үшін беріктік шегі мөлшермен алғанда 4000 кгс/см<sup>2</sup> болатын көміртекті болат Ст3

қолданылады. Арматура баллонның біреуінің немесе екеуінің де түбінде не баллонның цилиндрлік бөлігінде (ернеушесінде) орналасады.

Баллонда келесі арматуралар орналасқан: бу шұрасы, сақтандырғыш клапан, бақылау шұрасы, толықтырғыш шұра, сығылған газ деңгейін көрсеткіш және ағызу тығыны және сұйықтық шұрасы. Газ баллонын гидравикалық сынамадан 2,4 МПа (24 кгс/см<sup>2</sup>) қысымда өткізу керек. Таңбалау сығымдалған газ баллонына жасалғандай жасалады.

Автомобильдерді қолдану кезінде сығылған және сұйытылған газ баллондарының бекітілуін ерекше қадағалау керек, өйткені бекімелердің босауы олардың қисайып, құбыр желілердің үзілуіне әкеп соғуы мүмкін.

**Сұйытылған мұнай газының деңгейін көрсеткіш (СМГ).** Дистанциялық түр көрсеткіші жүргізуші кабинасындағы құралдар қалқанында, қададағы - баллон түбінде орналасқан. Көрсеткіштің жұмыс істеуі қалтқы орналасуына байланысты реостаттың кедергілік өзгерісіне негізделген. Газ көрсеткіші өзгерген кезде, қалтқы қалқып шығады немесе түседі. Қалтқыға реостат бойынша жылжитын контактілер байланысқан, олар электр шынжырының кедергі шамасын өзгертеді және көрсеткіштегі белгілерді өзгертеді.

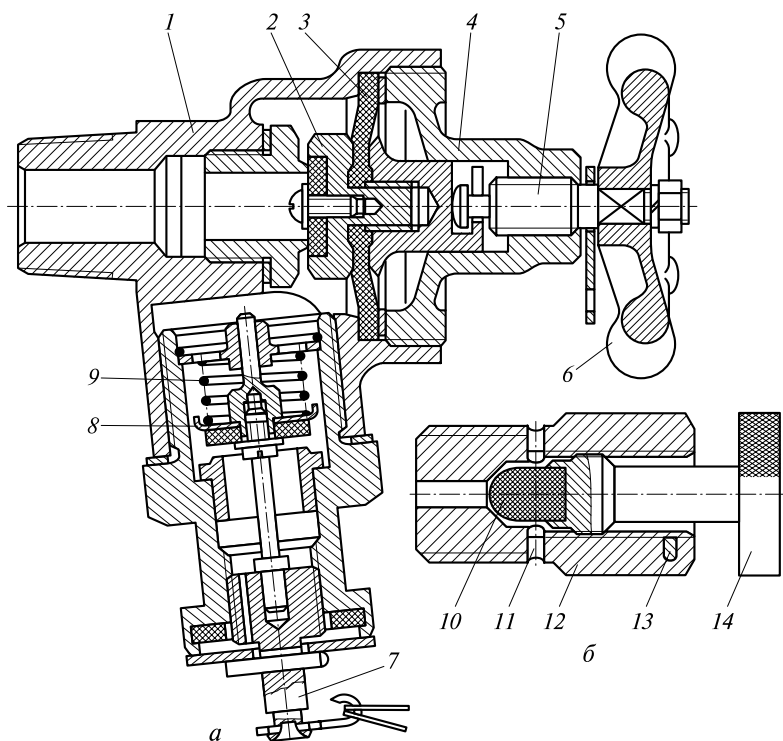
**Шұралар.** Қолданысы бойынша шұралар толықтырғыш, шығыс және бақылау шұралары болып бөлінеді.

*Толықтырғыш ш тұрде болады.* (8.3, а сур.). Олар баллонды сығылған газға толтыру үшін қолданылады және баллонның түбінде орналасады. Баллонға жанармай құю кезінде шұраның бітеулігін полиамидті қарамайдан тұратын нығыздағышы бар, сермерді 6 бұрау арқылы орынға жаншылған клапан 2 қамтамасыз етеді.

Шұраның қосымша нығыздалуы үшін резеңке қосылған матадан тұратын мембрана 3 қарастырылған. Корпус ішінде серіппелі кері клапан 8 орналасқан. Клапан сұйытылған газдың жанармайы құйылып болған соң, шығыс штуцер арқылы шығып кетуінің алдын алу кезіне, шұраның беріктігі бұзылғандағы апаттық жағдайларда және жанармай құю шлангасы ажырап кеткен кезге арналған. Жанармай құю саңылауы тығынмен жабылған 7.

*Бақылау шұрасы* баллондар газға максималды толы кезде екі түрде болады. Барынша қарапайым ( 8.3, б сур.) екі бақылау саңылаулары бар 12 корпустан 11, нығыздағыш 10 және сермерден тұрады 14. Баллонға газ толтыру кезінде шұралар газ баллонды автомобильдердің көпшілігінде диафрагмалық е сермерді 3 — 4 айналымға бұру керек және баллонды бақылау саңылауынан 11 сұйық газ сыздықтағанша толтыру керек. Осыдан соң жанармай құю тоқтатылып, сермер соңына дейін бұралып жабылады.

Бақылаушы шұраның тағы бір түрі (8.4 сур.) сермерден 1, тығыннан 2 және сояуыштан 3 тұрады.



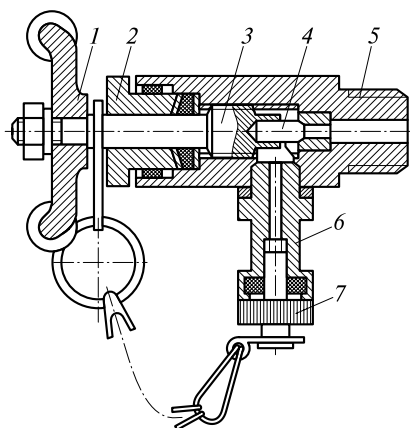
8.3. – сурет Шұралар

а — толықтырғыш; б — бақылау; 1, 12 — корпусар; 2 — клапан; 3 — мембрана; 4 — қақпақ; 5 — сояуыш; 6, 14 — сермер; 7 — тығын; 8 — кері клапан; 9 — серіппе; 10 — нығыздағыш; 11 — бақылау саңылауы; 13 — штифт

Шұра сояуышының сыртқы шетінде 3 сермер, ал ішінде — нығыздағыш 4 бекітілген. Вентиль корпусына 5 тығына 7 бар штуцер 6 бұралған. Жанармай құяр алдында тығынды бұрып алып 7, ал оның орнына артық газды қауіпсіз жерге ағызатын немесе газ құю бекетінің арнайы ыдысына құятын шланг жалғанады. Шлангте арнайы барлайтын қондырғы орналасқан. Жанармай құяр алдында бақылау шұрасының сермерін бірнеше айналымға бұрау қажет. Жанармай құю барлау қондырғысында сұйық газ көрінгенше жалғастырылады. Бұл жанармай құюдың аяқталғандығын білдіретін болады.

Шығыс шұрасын баллондарда екіден орналастырады (8.5, б сур): олардың бірі газтекті фазаны іріктеу үшін, екіншісі сұйықтықты іріктеп алуға арналған.

Шұраның негізгі қызметі конустық бұранда арқылы баллон түбіне бекіген корпус 8. Корпус ішіне қарай клапанның орны бұрылған 9. Клапан 11 нығыздағышпен бірге 10 қыстырғыш



8.4. сур. Баллонды толтырудың бақылау шұрасы:

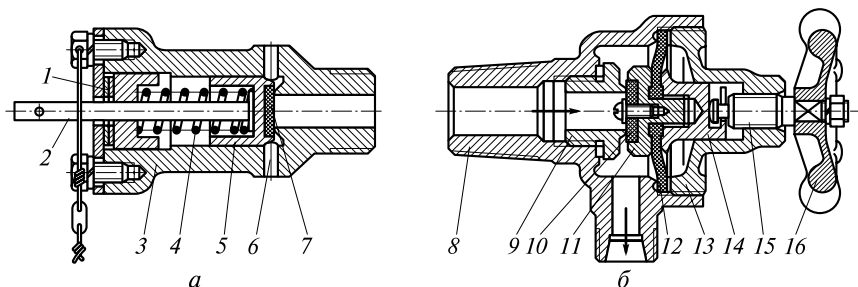
1 — сермер; 2, 7 — тығындар; 3 — шұраға арналған сояуыш; 4 — нығыздағыш; 5 — корпус; 6 — штуцер

дағы қысымды максималды шектеу үшін арналған. Ол баллонның түбіне бұрап, қондырылған корпустан 3 (8.5, а сур.) тұрады. Корпус ішіне жүктемелі серіппе бекітілген 4 клапан 5 орналасқан. Серіппе қысымы төсемелер 1 арқылы реттеледі. Клапанды күштеп ашу үшін шток қолданылады 2. Шығыс арнасының сенімді түрде жабылуы үшін нығыздағыш орналасқан 7, газдың шығуы үшін саңылау бар 6. Серіппелердің 4 күші 1,68 МПа (16,8 кгс/см<sup>2</sup>) қысымға есептелген. Егер баллон ішіндегі қысым бұл көрсеткіштен

арқылы мембранаға бекіген 12. Мембрананы жүргізу үшін сермер мен 16 шток қолданылады 15. Егер сермерді сағат жүрісінің бағытымен бұраса, онда мембрананы ауыстыра отырып, нығыздағышы бар клапанды орнына жаншиды және кіріс саңылауын бөгейді. Корпустан газды шығару үшін салмалы сомын көмегімен құбыр жалғанатын келте құбыр орналасқан. Егер сермерді сағат жүрісіне қарама-қарсы бағытқа бірнеше рет бұраса, онда нығыздағышы бар клапан орнынан ажырап, газ баллоннан шыға бастайды. Газ қозғалысы суретте бағыттағыштар арқылы көрсетілген.

#### Сақтандырғыш клапан.

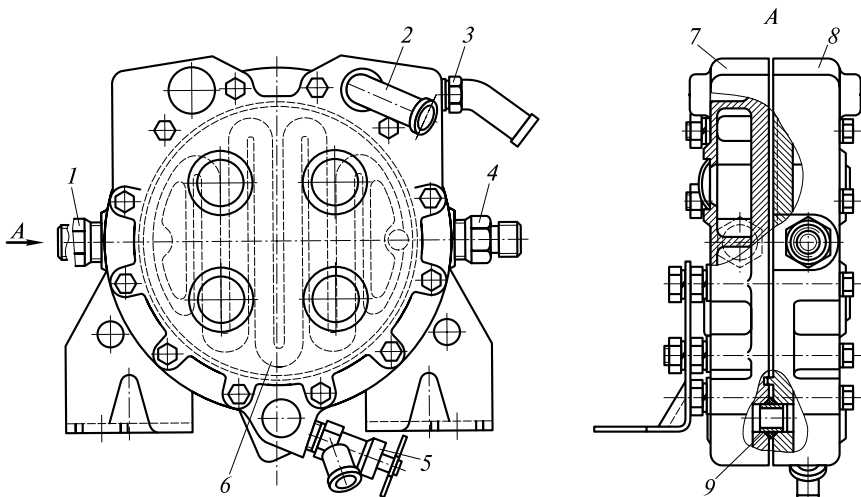
Сақтандырғыш клапан ішінде сұйытылған газы бар баллондағы қысымды максималды шектеу үшін арналған. Ол баллонның түбіне бұрап, қондырылған корпустан 3 (8.5, а сур.) тұрады. Корпус ішіне жүктемелі серіппе бекітілген 4 клапан 5 орналасқан. Серіппе қысымы төсемелер 1 арқылы реттеледі. Клапанды күштеп ашу үшін шток қолданылады 2. Шығыс арнасының сенімді түрде жабылуы үшін нығыздағыш орналасқан 7, газдың шығуы үшін саңылау бар 6. Серіппелердің 4 күші 1,68 МПа (16,8 кгс/см<sup>2</sup>) қысымға есептелген. Егер баллон ішіндегі қысым бұл көрсеткіштен



8.5. сур. Сақтандырғыш клапан (а) және шығыс шұрасы (б):

1 — реттегіш төсемелер; 2 — клапан сояуышы; 3 — клапан корпусы; 4 — клапан серіппесі; 5, 11 — клапандар; 6 — газды шығаруға арналған саңылау; 7, 10 — клапандардың нығыздауыштары; 8 — шұра корпусы; 9 — клапан орны; 12 — мембрана; 13 — шұра қақпағы; 14 — мембрана қысқышы; 15 — шұра сояуышы; 16 — шұра сермері





8.6.сур. Газ баллонды автомобильдерге арналған буландырғыш:

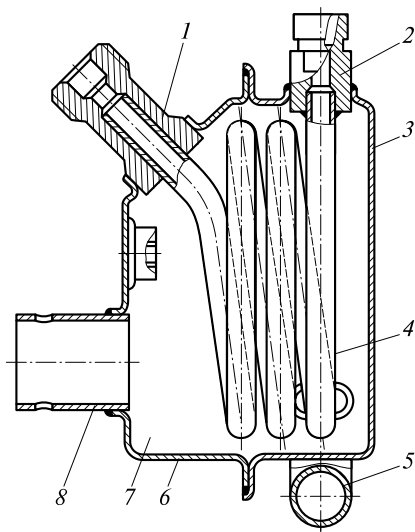
1 — газға арналған кіріс штуцері; 2 — суға арналған кіріс штуцері; 3 — суға арналған шығыс штуцері; 4 — газға арналған шығыс штуцері; 5 — суға арналған ағызу шүмегі; 6 — ирек түтік; 7, 8 — корпустар; 9 — төлке

асып кетсе, онда нығыздағышы бар клапан 7, серіппенің күшінен 4 орнынан ажырайды және баллоннан газды шығару үшін саңылауды 6 ашады. Клапан 1,8 МПа (18 кгс/см<sup>2</sup>) қысым кезінде толықтай ашылады.

**Сұйытылған газ буландырғышы.** Баллоннан шыққан газдың кеңеюі салдарынан жылудың көп мөлшері сіңіріледі. Сонымен қатар, сұйық газды буландыру керек. Буландырғыш (8.6 сур.) бұрандамамен тартылған екі симметриялық корпустан тұрады 7 және 8, олардың арасына нығыздағыш төсеме орналасқан. Корпустар ыстық салқындатқыш сұйықтық айналып жататын төлкелер арқылы жалғасады 9. Сұйықтық буландырғышқа штуцер арқылы түседі 2 және штуцер 3 арқылы шығады. Газ ирек түтікке штуцер арқылы түсіп, штуцер 4 арқылы шығады. Ыстық сұйықтық ирек түтікті шайып 6 және газды да қыздырады. Қажет болған жағдайда корпустағы салқындатқыш сұйықтықты жою үшін ағызу шүмегі 5 бар.

**Сығылған газды жылытқыш.** Сығылған газ құрамында аздаған ылғал мөлшері бар. Егер ол жоғарғы қысым редукторына ешбір қыздырусыз түссе, онда ол жерде мұзға айналып бүкіл газбен қоректену жүйесінің жұмысын бүлдіреді. Сондықтан редукциялау алдында газды қыздырған дұрыс. Бұл үшін пайдаланылған газдың жылуын немесе қозғалтқыштың салқындату жүйесіндегі ыстық сұйықтықты қолдануға болады.

Сығылған газды қыздырғыш (8.7 сур.) бір-бірімен байланысқан төменгі 3 және жоғарғы 6 корпустардан тұрады. Корпус



8.7. сур. СТГ жылытқышы:

1 — СТГ кіріс келте құбырының штуцері; 2 — СТГ шығыс келте құбырының штуцері; 3 — төменгі корпус; 4 — ирек түтік; 5 — пайдаланылған газдың шығыс келте құбыры; 6 — жоғарғы корпус; 7 — жылу алмастырғыш; 8 — пайдаланылған газдың кіріс келте құбыры

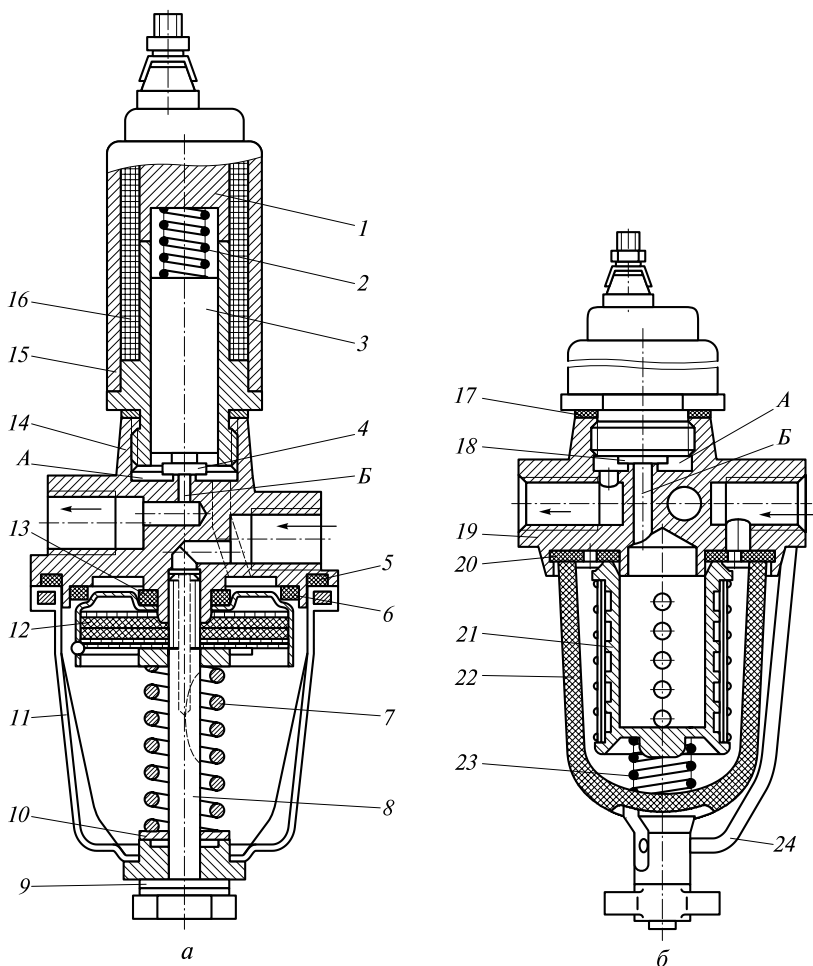
ауыстыруға қажет. Егер тетік бейтарап қалыпта тұрса, онда қос электр магнитті клапан да ажыратулы болады.

Газ сүзгісі бар электр магнитті ілмекті клапан (8.8, а сур.) өзектен 1, серішпеден 2, якорьдан 3 және орамадан 16 тұрады. Соленоид шеңбермен қорғалған 15. Клапанның өзінде екі фетр шайбадан және үш мыс тордан құралған құрамалы сүзгі элементі 12 бар. Тұндырғышы 11 бар сүзгі корпусы 14 арнайы бұрандамен 8 қосылады. Бұрандаманың бұрандалы ұшы тұндырғыш ішіне шығатын жоғарғы бұрандалы ұшы бар бойлай арнасы бар. Сүзгі элементі 12 корпусқа серіппе 7 арқылы қысылады. Байланыстардың бүтіндігі үшін 5, 6 және 13 тығыздағыш шығыршықтар орнатылған. А қуысының Б шығыс клапаны клапанмен 4 жабылады.

Газ сүзгісі бар электр магнитті клапан былай жұмыс жасайды. Алдымен жанармайды беру жүйесін газ беру жүйесіне ауыстыру керек және оталдыру керек. Оталдырған кезде, соленоид якорі 3 катушкаға кіріп, клапан 4 Б арнасын ашады. Баллоннан шығатын газ арнайы бұрандамада 8 штуцер мен бойлай арна арқылы тұндырғышқа шығады. Механикалық қоспалар тұндырғыш түбіне

ішінде газ айналымы үшін қажетті кіріс келте құбырының штуцері 1 және шығыс келте құбырының штуцері 2 бар ирек түтік 4 орналасқан. Бәсеңдеткіштен шыққан ыстық пайдаланылған газ шығыс келте құбыры 8 арқылы қыздыру корпусына түседі, ал шығыс келте құбыры 5 арқылы шығады, сол аралықта жылу алмастырғыштан 7 ирек түтікті 4 және онымен өтіп жатқан сығылған газды ысытады.

**Газ баллонды автомобильдердің электр магнитті ілмекті клапаны.** Бұндай клапандар жанармай берудің газды және бензинді жүйесінде магистралды клапандар рөлін атқарады. Құрылысы бойынша олар соленоидті болып саналады. Клапандар жанармай түрінің ауыстырғышы арқылы басқарылады. Ауыстырғыш тетігі ортасындағы бейтараптылықпен қоса, 3 қалыпта бола алады. Бейтарап қалып қозғалтқыш жұмысын бензиннен газға немесе керісінше



8.8-сур.Электр магнитті ілмекті клапандар:

а — газ сүзгімен; б — бензинді сүзгімен; 1 — білік; 2 — серіппе; 3 — якорь; 4, 18 — клапандар; 5, 6, 13 — тығыздағыш шығыршықтар; 7, 23 — кернегіш серіппелер; 8 — арнайы бұрандама; 9 — төсеме; 10 — тірек шайба; 11 — сүзгінің тұндырғышы; 12, 21 — сүзгі элементтері; 14, 19 — сүзгілердің корпустары; 15 — қорғаныс құрсауы; 16 — тарқатқыш; 17, 20 — төсемелер; 22 — сүзгінің стақаны; 24 — рокер; А — клапан қуысы; Б — саңылау

түседі, ал газ сүзгі элементінен 12 өтеді және толық тазартылады.

Содан кейін газ арнасы арқылы А қуысына өтеді, одан 4 клапан және буландырғыш арқылы газ редукторына жетеді.

Бензинді сүзгілі электр магнитті клапан (8.8. б сур.) газ сүзгілі электр магнитті клапаннан аздап құрылымдық тұрғыдан ерекшеленеді.

Рокер 24 және құлақты бұранда сомынының көмегімен 19 корпусына қарай 20 төсемесі арқылы 22 сүзгінің тұндырғыш-стақан бекітіледі. 21 сүзгі элементі корпусқа серіппемен қысылған жез торының екі қабатымен оралған корпустан тұрады. Бензин штурцер арқылы 22 тұндырғыштың ішіне енеді. Ірі механикалық бөлшектер мен су, егер ол сүзгі-тұндырғышта ертерек бөгіліп қалмаса, қалдық ретінде тұндырғыштың түбіне түседі, қалған бензин 21 элементінің сүзгі торлары арқылы өтеді және 18 клапанымен жабылған Б арнасына құйылады. Бензинді карбюраторға жіберу үшін қуат бергіштің ауыстырып-қосқышын «бензин» қалпына қою қажет және оталдырғышты қосу қажет. Оталдырғышты қосу кезінде тоқ электр магнитті орамы арқылы өтеді, білікті тарта отырып, 8 клапанды ашады. Бензиннің Б арнасынан А қуысына өтуі басталады және 18 ашық клапаны арқылы карбюратор-араластырғышқа беріледі.

ЗИЛ-431810 автомобилінің сүзгілі электр магнитті клапаны да дәл осылай жұмыс істейді.

## 8.5. Газ редукторы

Баллондардағы сығымдалған газ қысымы 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>) дейін, ал сұйылтылған газдікі 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) дейін жететіні белгілі. Карбюратор-араластырғышқа газ атмосфералық қысыммен жетуі тиіс. Газдың қысымын атмосфералық қысымға дейін төмендету үшін *газ редукторлары* қызмет етеді.

Сығымдалған газбен жүретін ЗИЛ-431610 автомобильдерінің және ЛАЗ-695НГ автобустарының қозғалтқыштарында бұл мақсатта жоғары қысымды редукторлар және төмен қысымның қос сатылы редукторлары бар.

Сұйылтылған газбен жүретін ЗИЛ-441610, -431810 автомобильдерінің және ЛАЗ-695П, ЛиАЗ-677Г автобустарының қозғалтқыштарында сығымдалған газға арналған төмен қысымның баламалы редукторлары сияқты төмен қысымды қос сатылы газ редукторлары бар.

**Жоғары қысымды газ редукторы.** Редуктор корпусынан тұрады, оның төменгі және жоғарғы бөліктерінің арасында 8 мембрана бекітілген (8.9 сур.). Мембрана 4 реттеу бұрандасының 6 тірек шайбасы мен 2 қысқыш диск арасында орнатылған 7 сығымдалған серіппемен алдын ала тартылған. Мембрана астында 12 редукциялайтын клапанның 3 итергіші бар. Газды сүзу үшін 1 және 11 сүзгілер бар. 12 клапан жеке серіппесімен тартылған және 9 орынға қысылады.

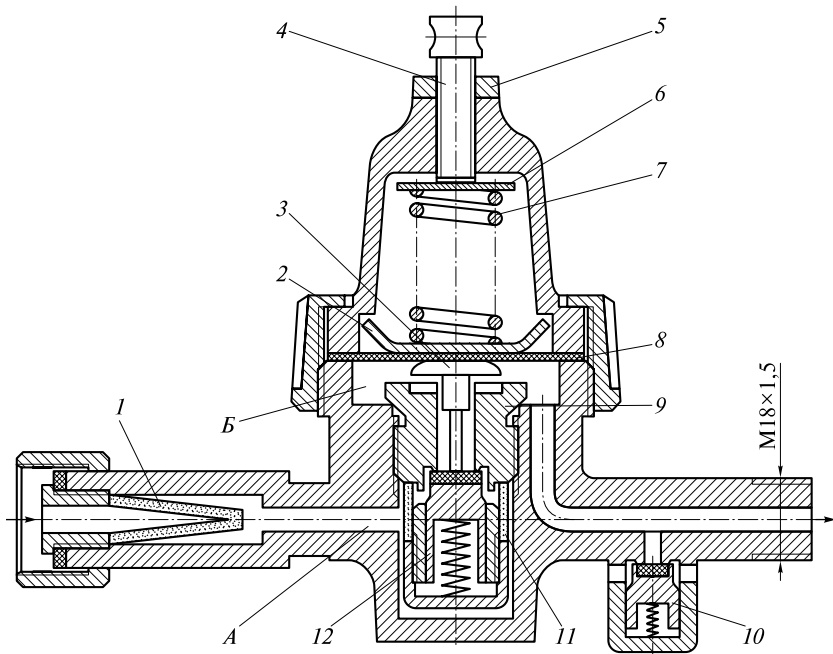
Редукторда газ жоқ кезде, 7 серіппесі 3 итергіш арқылы 12 редукциялайтын клапанды ашады және оны ашық күйінде ұстап тұрады. Газ редукторға құйыла бастағанда ол 1 және 11 сүзгілері арқылы, 2 ашық клапан арқылы өтеді, Б жұмыс қысымының камерасын толтырады, содан кейін төмен қысымды газ редукторының бірінші сатысына жетеді. Бірінші саты толғаннан кейін және

оның клапаны жабылғаннан кейін *Б* жұмыс қысымы камерасында қысым арта түседі. Бұл қысым 8 мембранаға әсер етеді. Жеткеннен кейін 7 серіппесін қыса отырып, мембрананың 0,8 ... 1,2 МПа (8... 12 кгс/см<sup>2</sup>) шегіндегі қысымы мөлшерінің бірінші сатысына беттейді, көтеріледі және 3 итергішті босатады. 12 редукциялайтын клапан көтеріледі де, 9 ұя жабылады және газдың жұмыс қысымы камерасына өтуін бөгейді. Осылайша, қысым 0,8-1,2 Мпа дейін төмендейді. Егер газ қысымы 0,8 Мпа-дан төмен болса, онда редуктор клапаны әрдайым ашық болады.

Жоғары қысымды редуктор кронштейнге бекітіледі, ал ол сонымен бірге газды жылытқыш болып табылады.

**Жоғары қысымды кронштейн — редуктор жылытқышы.** Қозғалтқыштың салқындату жүйесінен салқындату сұйықтығын жеткізу пластинадан және келте құбырдан тұрады. Сұйықтық шығатын саңылаудан бөлінеді. Ыстық сұйықтық жылытқыш арқылы айналып өтіп, редуктор арқылы келе жатқан газды жылытады.

**Төмен қысымды газ редукторы.** Газ қысымын атмосфералыққа дейін төмендету үшін барлық газ баллонды автомобильдер-

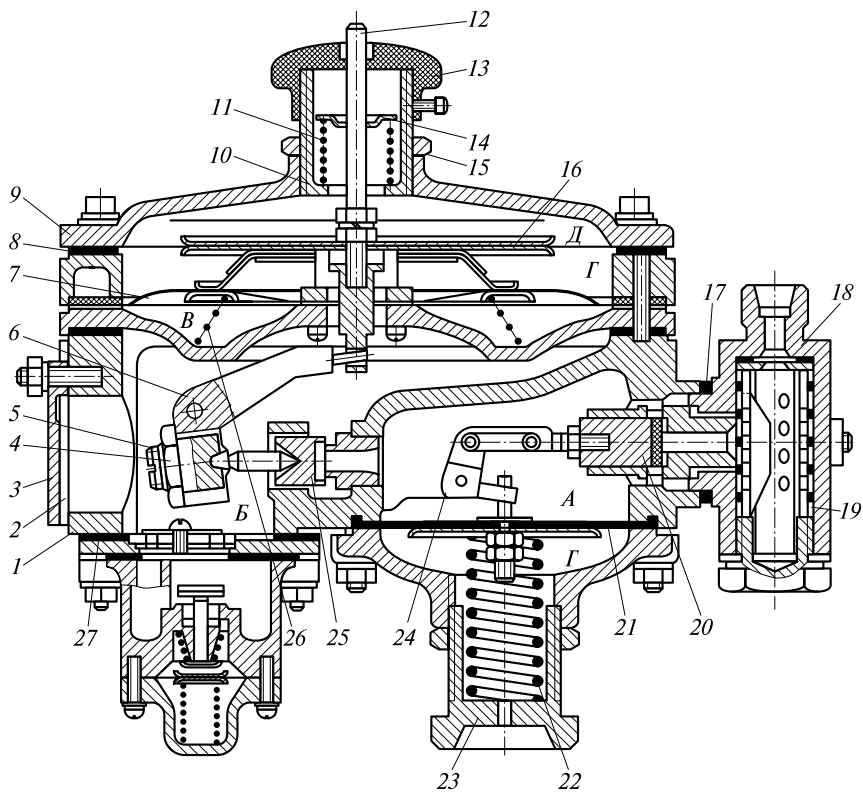


8.9 сур. Жоғары қысымды газ редукторы:

1, 11 — сүзгілер; 2 — қысқыш диск; 3 — итергіш; 4 — реттеу бұрандасы; 5 — қарсы сомын; 6 — реттеу бұрандасының тірек шайбасы; 7 — қысқыш серіппе; 8 — мембрана; 9 — орны; 10 — сақтандырғыш клапан; 12 — реттеу клапаны; А — жоғары қысым камерасы; Б — жұмыс қысымы камерасы

де қос сатылы редукторлар орнатылады. Олар негізгі үш бөліктен тұрады: (8.10 сур.):

- жоғары қысымды бірінші сатының *A* қуыстары;
- төмен қысымды екінші *B* қуыстары;
- түсіру құрылғысының *B* қуыстары.



8.10 сур. Төмен қысымды газ редукторы:

1 — газ редукторы корпусы; 2 — төсеме; 3 — қақпақ; 4 — реттеу бұрандасының қарсы сомыны; 5 — төмен қысым клапанының реттеу бұрандасы; 6 — төмен қысым диафрагмасының тетігі; 7 — түсіру диафрагмасы; 8 — түсіру диафрагмасының төсемесі; 9 — корпусстың жоғарғы қақпағы; 10 — төмен қысым диафрагмасы серіппесінің орны; 11 — төмен қысым диафрагмасының серіппесі; 12 — төмен қысым диафрагмасының сояуышы; 13 — серіппенің реттеу ниппелі; 14 — серіппенің тірейтін тығырығы; 15 — орынның қарсы сомыны; 16 — төмен қысым диафрагмасы; 17 — сүзгі корпусының төсемесі; 18 — газ редукторының сүзгісі; 19 — сүзгі торы; 20 — жоғары қысым клапаны; 21 — жоғары қысым диафрагмасы; 22 — жоғары қысым диафрагмасының серіппесі; 23 — серіппенің реттеу сомыны; 24 — жоғары қысым клапанының тетігі; 25 — төмен қысым клапаны; 26 — түсіру құрылғысының серіппесі; 27 — пластина төсемесі; А — бірінші саты қуысы; Б — екінші саты қуысы; В — түсіру құрылғысының қуысы; Г, Д — атмосфералық қысым қуыстары

*Бірінші саты* корпустан және корпус қақпағынан тұрады, олардың арасында 22 серіппесімен артып тартылған 21 жоғары қысым диафрагмасы болады. Серіппе күшін реттеуге арналған қарсы сомынмен 23 сомын болады. Диафрагманың сояуышқа жоғары қысым клапанының 24 иінді иінтірегі қосылған. Иінтірек осы теңселіп тұрады. Иінтіректің бір иіні жоғары қысым 20 клапанымен қосылған. Бірінші саты қуысында газ жоқ кезде бұл клапан ашық.

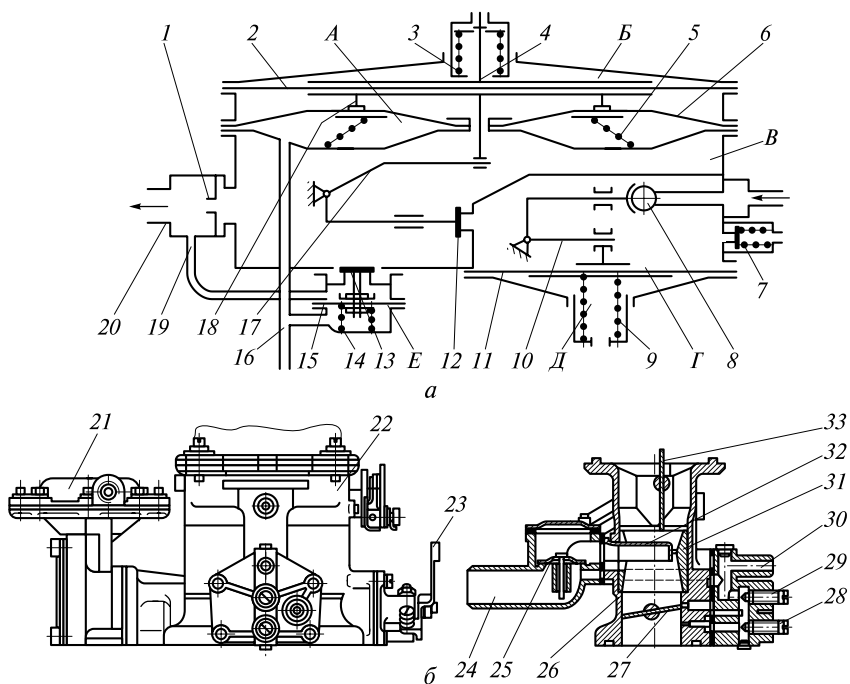
Газ редукторының *екінші сатысының* 9 қақпағымен жабылған корпусы болады. Корпус пен қақпақ арасында 16 төмен қысым диафрагмасы салынған. Диафрагмасының ортасында 12 сояуыш бекітілген, оған шайба және шпилька арқылы 11 алдын ала қысылған серіппе басады. Бұл серіппе сояуышқа әсер ете отырып, диафрагманың көтерілуін күштейді. Бұл сояуышпен корпус ішінде 6 иінді иінтірегінің иіні қосылған. Иінтірек осы теңселеді. Екінші иінге 4 қарсы сомынды 5 төмен қысым клапанының реттеу бұрандасын күшпен енгізу. Реттеуші бұранда итергішпен 25 төмен қысым клапанын ұяға қарай қысады. Бұл клапанның қалыпты қалпы – жабық.

*Жүктеме түсіру құрылғысы* (вакуумдық жүктеме түсіргіш) редуктордың үшінші бөлігі болып табылады. Ол корпустан, 7 диафрагмадан және 26 серіппеден тұрады. Жүктеме түсіру құрылғысының 8 ішкі қуысы шлангпен қозғалтқыштың енгізу түтігімен байланыстырылады.

Қозғалтқыш жұмыс істемей тұрған кезде, 11 серіппесі төмен қысым 16 диафрагмасын көтереді және 12 сояуыш және 6 иінді иінтірек арқылы редуктордың бірінші сатысынан екіншісіне газдың өтуін жаба отырып, 25 клапанды ершікке қысады. 11 серіппені қысу күші 25 клапанын абсолютті сабуды қамтамасыз етеді, ал бұл газдың бірінші сатыдан еркін өтуіне ықпал етеді. Бұл газ карбюратор-арналастырғышқа түседі, одан қозғалтқыштың капот астындағы кеңістікке жетеді. Газдың үлес салмағы ауаға қарағанда көбірек әрі ауыр болғандықтан төмен түсе бастайды. Егер автомобиль жабық ғимаратта болса, газ шұңқырларға, көлікті тексеретін шұңқырларға жиналады және ашық от ұшқыны пайдала болғанда жарылыс орын алуы мүмкін.

Клапанды 25 тығыз жабу үшін жүктеме түсіретін құрылғы (вакуумдық жүктеме түсіргіш) қызмет етеді. Қозғалтқыш жұмыс істемей тұрған кезде, жүктеме түсіретін құрылғының 26 серіппесі 7 диафрагманы көтереді, ал ол өз күшімен төмен қысым 16 диафрагмасын қосымша көтерілуге итермелейді, осылайша 25 клапанның тығыздық жабылуын қамтамасыз етеді. Бірінші саты қуысынан шыққан газ қысымы енді 11 және 26 серіппелердің жиынтық кедергісін еңсере алмайды. Клапан берік жабылды және газдың екінші сатыға өтуіне жол жоқ.

**Төмен қысымды қос сатылы газ редукторының жұмысы.** Қозғалтқышты іске қосқаннан кейін қозғалтқыштың енгізу түтігінен ауаның сейілуі шланг және 16 арнамен (8.11. а сур.) жүктеме түсіру құрылғысының А қуысына жөнелтіледі.



8.11 сур. Газ баллонды қондырғының элементтері:

а — қос сатылы редуктор; б — газ араластырғышы; 1 — мөлшерлеуіш; 2 — екінші саты мембранасы; 3 — жүктеме түсіретін құрылғының цилиндр серіппесі; 4 — сояуыш; 5 — жүктеме түсіру құрылғысының конус тәрізді серіппесі; 6 — жүктеме түсіру құрылғысының мембранасы; 7 — сақтандырғыш клапан; 8 — бірінші саты клапаны; 9 — бірінші саты серіппесі; 10 — бірінші саты клапанының иінтірегі; 11 — бірінші саты мембранасы; 12 — екінші саты клапаны; 13 — экономайзер клапаны; 14 — мембрана серіппесі; 15 — экономайзерлік құрылғының мөлшерлегіш мембранасы; 16, 19 — арналар; 17 — екінші саты иінтірегі; 18 — тіреуіш; 20 — шығыс келте құбыр; 21 — қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігін шектегіш; 22 — газ аластырғышы; 23 — дроссельді жапқыштардың иінтірегі; 24 — газ тартатын келте құбыр; 25 — кері клапан; 26 — араластырғыштың корпусы; 27 — дроссельді жапқыш; 28 — бос жүріс айналуының минималды жиілігінің реттеуші бұрандасы; 29 — бос жүріс жүйесіне жалпы газ берудің реттеуші бұрандасы; 30 — бос жүріс жүйесіне газ беруге арналған штуцер; 31 — диффузор; 32 — газ бүріккіш; 33 — ауа жапқыш; А — жүктеме түсіру құрылғысының қуысы; Б — атмосфералық қысым қуысы; В — екінші саты қуысы (газдың төмен қысымы); Г — бірінші саты қуысы (газдың жоғары қысымы); Д — бірінші саты атмосфералық қысымының қуысы; Е — мөлшерлегіш экономайзерлік қондырғының қуысы

Жүктеме б түсіру құрылғысының мембранасы астында ауаның сейілуі орын алады, ал бұл мембрананың үстінде қысым әрдайым атмосфералық немесе атмосфералыққа жақын болады, яғни қысым айырмашылығы туындайды. Мембрана б серіппені 5 қыса отырып, төменге қарай иіледі.



18 тіреуіштер мембранадан 2 екінші саты мембранасынан қайтып кетеді және оны босатады. Жүктеме түсіру құрылғысының 6 мембранасы қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған кезде әр уақытта төмен түсіп тұрады және екінші саты мембранасының еркін жұмысына кедергі келтірмейді.

Электр магнитті клапаннан газ 8 ашық клапан арқылы газдың жоғары қысымы редукторының бірінші сатысының Г қуысына түседі. Бұл қуыс ішіндегі қысым арта бастайды және 11 бірінші саты мембранасына беріледі. Ол 0,16...0,18 МПа (1,6... 1,8 кгс/см<sup>2</sup>) мөлшеріне жеткенде мембрана 9 серіппені қыса отырып, иіле бастайды және өзімен бірге 10 иінді иінтіректің иінін тартады. Иінтірек өз осімен айнала бұрылады және газдың өтуін бөгеп, екінші иінімен 8 клапанды ұясына қысады. 8 клапанын жүйелі түрде жабу және ашу үшін Г қуысында газ қысымы әрдайым өзгеріп тұруы тиіс. Қысымды азайтқан кезде, 9 серіппе мембрананы көтере отырып, клапанды ашады және газдың біраз мөлшерін өткізеді. Қысым 1,6. 1,8 Мпа-ға жеткенде мембрана 9 серіппесін қыса және 8 клапанын жаба отырып, төмен түседі. Осылайша қозғалтқыш жұмыс істемей тұрған кезде, 8 клапан және редуктордың бірінші сатысы газ магистралін автоматты түрде жабу үшін қызмет етеді.

Газ редукторының екінші сатысы (төмен қысым қуысы) қозғалтқышты іске қосқаннан кейін ғана жұмысқа кіріседі. Іске қосу тактісі кезінде цилиндрлерден ауаның сейілуі карбюратор-араластырғышқа беріледі, ал одан шлангімен редуктордың төмен қысымды В қуысына түседі. Осы ыдырату есебінен газ 1 мөлшерлегіш және 20 келте құбыр арқылы шлангімен карбюратор-араластырғышқа түседі. Сонымен бірге В қуысында ауаның сейілуі орын алады, ол екінші сатылы 2 мембранаға әсер етеді. Бұл мембрана үстінде қысым әрдайым атмосфералық болады, себебі В қуысы атмосфералық еркін қатынаста. 2 мембрана астында қысым төмендегенде, атмосфералық қысым әрекетімен ол иіле бастайды және сояуышпен екінші саты 17 иінді иінтірек иінін басады. Ол өз осімен айналады және 12 клапанды ашады, ол арқылы газ бірінші сатыдан екінші сатыға өтеді. Екінші сатыда қысым өсе бастайды және ол атмосфералыққа жеткенде, мембрана 3 серіппенің әсерімен көтеріледі және 17 иінді иінтірек арқылы екінші сатыға газдың өтуін тоқтатып, 12 клапанды жабады. Екінші саты қуысында газ қысымы әдетте атмосфералықтан аспайды немесе 80.100 Па-ға (8. 10 мм.ағын. су) жоғары болуы мүмкін.

*Газ редукторының экономайзері* ауыр жүктемелермен қозғалтқыш жұмыс істеген кезде, газ ауа қоспасын байытуға арналған. Шағын және орта жүктемелермен қозғалтқыш жұмысы кезінде карбюратор-араластырғыштағы дроссельді жапқыштар жартылай ашылады және енгізу түтігінде арттырылған ауаның сейілуі болады. Арттырылған ауаның сейілуі экономайзердің Е қуысында да болады. Соның есебінен экономайзер мембранасында ауаның сейілуі 14 серіппесінің кедергісін еңсере отырып, төмен қалыпта болады.

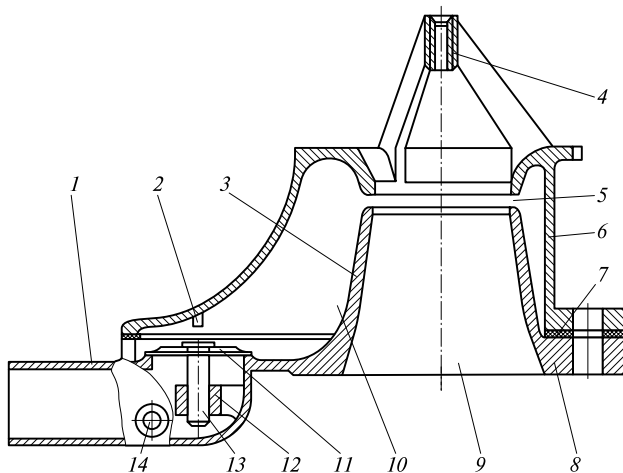
Экономайзер клапаны жабық. Ауыр жүктемелермен қозғалтқыш жұмыс істеген кезде, дроссельді жапқыштар ашық. Енгізу түтігіндегі сейілу сәйкесінше экономайзердің Е қуысында да азаяды. 14 серіппе мембрананы және оған бекітілген 13 клапанды сояуышты көтереді. Клапан ашылады және ол арқылы 19 арнамен 20 келте құбырға газ ауа қоспасын байыта отырып, қосымша газ түсе бастайды.

Г қуысында қысымды 0,45 Мпа-ға дейін арттыру кезінде 7 сақтандырғыш клапан ашылады және газдың бір бөлігі атмосфераға шығады.

## 8.6. Араластырғыш-карбюраторлар және араластырғыштар

**Араластырғыш-карбюратор.** ЗИЛ-431610 газ баллонды қозғалтқышы сығылған ауамен жұмыс істейді. Оның бензинмен қуатталуы үшін К-91 араластырғыш карбюратор орнатылған. Бұл карбюраторлар орнатылған және ЗИЛ-508.10 қозғалтқыштарында орнатылған К-88АТ және К-96 карбюраторлары сияқты жұмыс істейді.

Ауа жапқыштың ернеуінде жалғастырғыш тетік-араластырғыш (8.12 сур.), сондай-ақ газ араластырғыштың қабылдау келте құбыры және кері клапан орнатылады. Араластырғыш келтеқұбыр шлангімен түтікке қосылады, ол арқылы газ бос жүріс жүйесіне өтеді.



8.12 сур. К-91 араластырғыш-карбюратордың араластырғыш-жалғастырғыш тетігі:

1 — газ беру келте қысқа құбыры; 2 — кері клапан жүрісін шектегіш; 3 — енгізу келте құбыры; 4 — келте қосқыш; 5 — шығыршықты саңылау; 6 — корпус; 7 — төсе; 8 — фланец; 9 — қуыс; 10 — шығыршықты қуыс; 11 — кері клапан; 12 — қабырға; 13 — кері клапан сояуышы; 14 — бос жүрісте газ беруге арналған саңылау

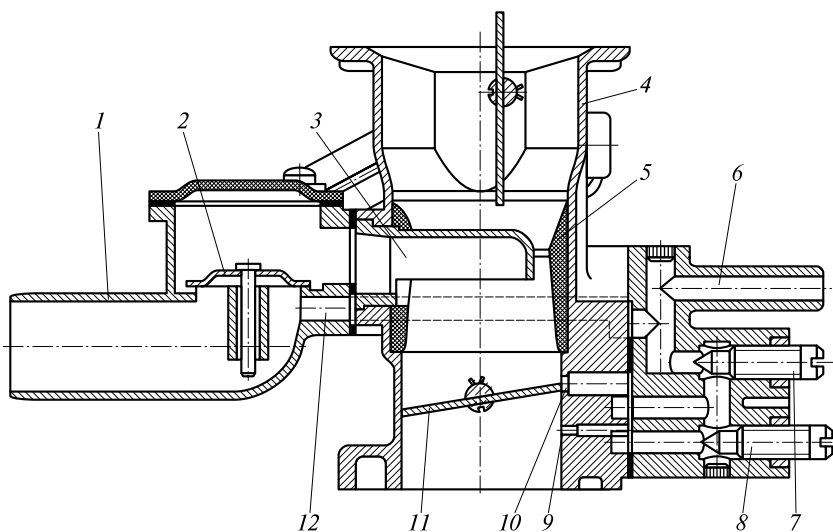
Араластырғышты жалғастырғыш тетік корпусы бұрандалармен араластырғыш карбюратордың ернеуіне бекітіледі. 6 жалғастырғыш тетік корпусында 8 фланец сымы бар. Фланец пен корпус арасында 10 шығыршықты қуыс болады. Фланецте карбюратордың араластырғыш камерасына газдың өтуіне арналған 5 шығыршықты саңылаулы 3 енгізу келте құбыры бар. Газды жеткізуге арналған газ жеткізу келте құбыры бар. Газ араластырғышқа отты бекітпесі рөлін атқаратын 11 кері клапан арқылы түседі.

Карбюратордың араластырғыш камерасында қозғалтқыштың жұмысы кезінде ауаның сейілуі орын алады. Соның есебінен газ екі сатылы редуктордың төмен қысым қуысынан 1 келте құбыры және кері клапан арқылы карбюратордың араластырғыш камераларына және одан әрі қозғалтқыштың цилиндрлеріне түседі. Қозғалтқыш жұмысы кезінде карбюраторда кері тұтану болуы ықтимал. Жалын редукторға өтпеуі үшін 11 кері клапан орнатылған. Араластырғыш камераларда газдың кері тұтануы кезінде карбюраторда туындайтын қысым кері клапанды ершікке қысады және жалын редукторға өте алмайды. Араластырғыш-жалғастырғыш тетікте бос жүріс жүйесінің келте құбырымен шлангінің көмегімен байланыстыруға арналған 14 саңылау бар.

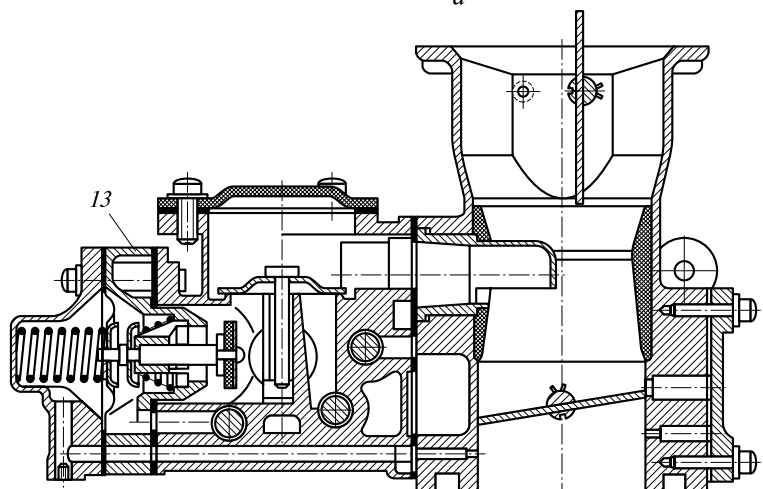
**Газ араластырғыштар.** Газ ауа қоспаларын дайындау үшін газ араластырғыштары қолданылады. Егер олар мөлшерлегіш экономайзерлік құрылғылармен жабдықталған қос сатылы газ редукторымен бірге жұмыс істейтін болса, онда бос жүріс бұрандаларынан бөлек газға арналған мөлшерлегіш элементтері болмайды (8.13. а сур.) Егер газ араластырғыштың мөлшерлегіш экономайзерлік құрылғысы бар (8.13, б сур.) болса, онда кез келген редуктормен жұмыс істей алады.

Диффузорға газ әрбір камерада орнатылған 3 бүріккіш арқылы жетеді. Бос жүріс жүйесінің айналымдардың минималды санының 9 саңылауы бар, олар арқылы газ жіберу 8 бұрандалар көмегімен реттеледі және ұлғайтылған айналымдардың 10 реттелмейтін саңылаулары бар. Бос жүріс жүйесіне жалпы газ беру 7 бұрандаларымен реттеледі. Бос жүріс жүйесіне газ 12 арнасы арқылы да, редуктордан тікелей 6 келте қосқышы арқылы да түседі. Мұндай жүйе бос жүріс жүйесіне газдың құрамдастыра: газдың мөлшерлеуіші артындағы кеңістіктер ішінара және редуктордың шығыс қуысынан тікелей ішінара жеткізуді жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

**Газ-дизельді автомобильдер газының араластырғыш-мөлшерлегіші** (8.14 сур.) Араластырғыш-мөлшерлегіші диафрагмендік типті газды беруді шектеу механизмімен бір корпуста дайындалған және дроссельді құрылғы түрінде жасалған, ол жүргізуші кабинасынан педальмен басқарылады. Газ мөлшерлеуішінің негізгі міндеті - екі сатылы редуктордан араластырғышқа түсетін газ көлемін реттеу болып табылады. Мөшерлегіш араластырғыш



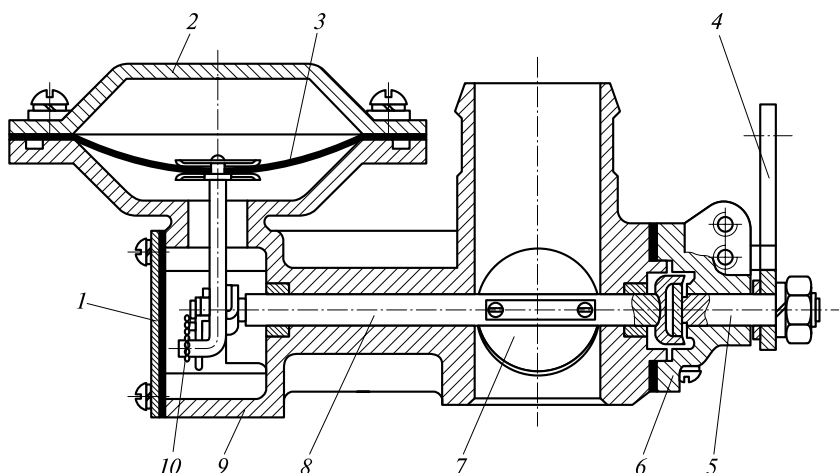
*a*



*б*

8.13 сур. Газ баллонды автомобильдің қозғалтқышына арналған екі камералы газды араластырғыш:

*a* — экономайзерсіз; *б* — экономайзермен; 1 — кері клапанмен жиынтықта енгізу келте құбыры; 2 — кері клапан; 3 — газ бүріккіші; 4 — корпус; 5 — диффузор; 6 — бос жүріс жүйесіне газ енгізу келте қосқышы; 7 — бос жүріс жүйесіне жалпы газ берудің реттегіш бұрандасы; 8 — бос жүріс айналымдарының реттегіш бұрандасы; 9 — бос жүріс айналымдарының минималды санының саңылауы; 10 — бос жүріс айналымдарының ұлғайған санының саңылауы; 11 — дроссельді жапқыш; 12 — бос жүріс жүйесіне газ жеткізуге арналған арна; 13 — экономайзерлік құрылғы



8.14 сур. Газ мөлшерлегіші:

1 — мөлшерлегіш корпусының қақпағы; 2 — айналымдар шектегішінің қақпағы; 3 — айналымдар шектегішінің диафрагмасы; 4 — дроссельді жапқыштар жетегінің иінтірегі; 5 — жетекші білікше; 6 — мөлшерлегіш корпусының қақпағы; 7 — дроссельді жапқыш; 8 — жетектегі білікше; 9 — газ мөлшерлегішінің корпусы; 10 — айналымдар шектегішінің серіппесі

корпусына бекітіледі. Араластырғыш корпусында диффузор болады, оның ішінде радиалды саңылаулар арқылы газды жеткізетін шығыршықты коллектор бар.

Араластырғыш үш функция атқарады:

- қозғалтқыштың иінді білік айналуының кіші жиіліктерінде қажетті, редуктордың «ашатын» диафрагманы іске келтіру және оны ілмекті клапан режимінен жұмыс режиміне ауыстыру үшін жеткілікті ауаның сейілуін құрады;

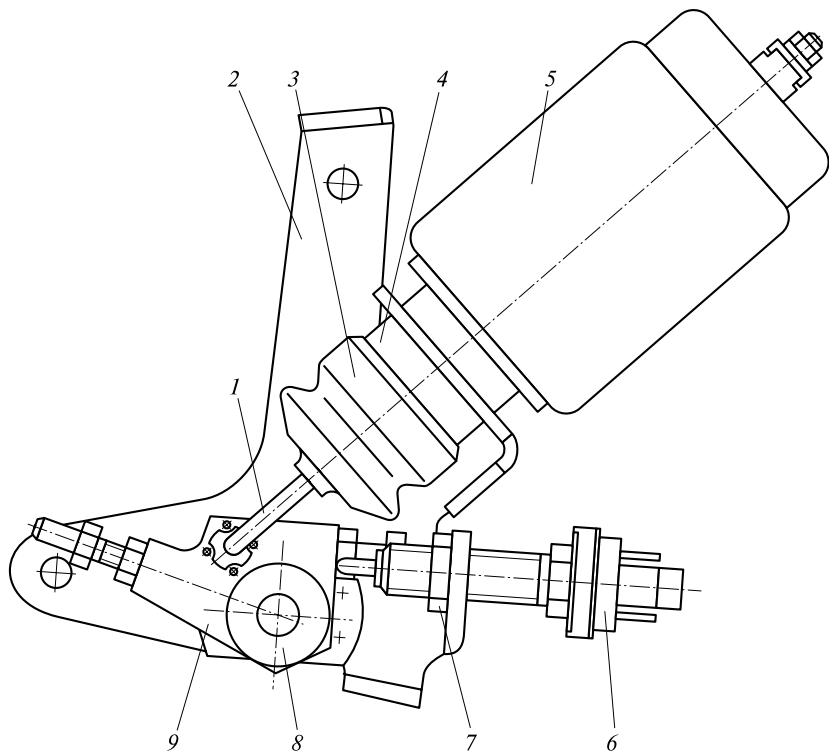
- газ бен ауаның біркелкі араласуын қамтамасыз етеді;

- газ редукторымен бірлесе, қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасын қалыптастырады.

Газдың қажетті мөлшерін мөлшерлеу 7 дроссельді жапқышпен жүргізіледі. Акселатор педаліне басу кезінде дроссельді жапқыш жетегінің 4 иінтірегі 5 жетекші білік арқылы дроссельді жапқышты ашады және араластырғыш диффузoridaғы ауаның сейілуі есебінен газ редуктордан араластырғышқа түседі. Дроссельді жапқыш газ беруді шектегіштің диафрагмалық тетігінің сояушымен қосылған мөлшерлегіштің 8 жетектегі білігінде орнатылған. Диафрагмалық тетік жапқыш жетегі иінтірегінің қалпына қатысты емес дроссельді жапқыш күйін басқаруға мүмкіндік береді, мысалы, қозғалтқыш иінді біліктің максималды ұйғарынды айналу жиілігіне 2600 мин/айн. жеткен кезде жапқышты жабу жағына қарай бұрады

**Отынның тамызық мөлшерін қашықтықтан белгілеу тетігі.** Қозғалтқыш дизельдіен газ-дизельді режимге көшкен кезде қозғалтқыштың цилиндріне отынның кезендік жіберілуін азайту үшін жанармайдың тамызық мөлшерінің тетігі қызмет етеді.

Механизм 2 кронштейн көмегімен (8.15-сур.) жоғары қысымның жанармай сорғысына (ЖҚЖС) бекітілген. Электр магнитті қосу 5 кезінде 9 жылжымалы тіреуіш жанармай сорғысының реттегішін басқару иінтірегі одан әрі жылжуына кедергі келтіретіндей күйде орнатылады. Бұл жағдайда реттегіш иінтірегі минималды бос жүріс күйінен жанармайлы кезендік беру «тамызық» мөлшерге сәйкес келетіндей күйге дейін жылжуы мүмкін. Сонымен бірге кронштейнде газды бір реттік беруге және дизельді отынның «шектеусіз» мөлшеріне тыйым салатын ажыратқыш бекітілген. Мысалы, қозғалтқыш дизель режимінде немесе сорғы төрткілдешінің иінтірегінің жылжымалы тіреуішін басқару электр магниті кенеттен істен шыққан кезде бұғаттау қадағасы газ беру электр клапаны қуатының тізбегін ажыратады.



8.15 сур. Жанармайдың тамызық мөлшерінің механизмі:

1 — күш; 2 — тіреуіш осімен кронштейн; 3 — манжеттер; 4, 7 — сомндар; 5 — электр магнит; 6 — бұғаттауды ажыратқыш; 8 — тіреуіш қақпағы; 9 — тіреуіш

## 8.7. Қозғалтқышты қосу және тоқтату

Қозғалтқышты қосқан кезде мына тәртіпті сақтау қажет:

- қозғалтқышты іске қосардың алдында қуат құралдары мен арматураны қарау, олардың ақаусыз әрі бітеулігі, сондай-ақ, баллондарда газдың барына көз жеткізу қажет;

- сұйылтылған газбен жұмыс істейтін қозғалтқышты іске қосу үшін шығыс шұраларын ашу. Суық қозғалтқышты іске қосу кезінде бу шұрасын ашу қажет; жылытылған қозғалтқышты іске қосу кезінде газ сұйық фаза шұрасынан берілуі тиіс;

- оталдыру. Оталдыру газ сүзгілі электр магнитті ілмекті клапанды ашады, сонымен бірге отын түрін ауыстырып қосқыш «газ» қалпына қойылуы тиіс;

- араластырғыш-карбюраторға газдың берілуін жеделдету үшін қос сатылы редуктордың төмен қысымының екінші саты диафрагмасының сояуышына бірнеше рет қысқа түрде басу, содан кейін қозғалтқышты стартермен қосу;

- қажет жағдайларда дроссельді жапқыштарды ашыңқырап қою. Ауа жапқышын жабу ұсынылмайды, себебі бұл ыстық қоспаның тым баюына әкеледі, сәйкесінше, қозғалтқыштың қосылуын қиындатады. Газ берудің ақаусыз жүйесімен ақаусыз қозғалтқыш стартерді алғаш қосқаннан-ақ іске қосылуы тиіс, ал стартер 5 с. артыққа қосылмайды. Егер қозғалтқыш бірінші қадамнан қосылмаса, оны 10... 15 с кейін қайта қосу керек;

- қозғалтқышты 60 °С температураға дейін қыздырғаннан кейін сұйықтық фазасы шұрасын ашу және бу тәрізді база шұрасын жабу;

- қозғалтқышты жылытқаннан кейін дроссельді жапқыштарды қолмен басқарудың батырмасын тұстамаға батырып жіберу;

- бу фазасында қозғалтқыштың ұзақ жұмыс істеуі ұсынылмайды, себебі сұйылтылған газдың жеңіл фракцияларының қарқынды булануы орын алады. Сонда баллонда сұйық газдың температура-сы төмендейді, оны қырау басады, қоршаған ортамен жылу алмасу нашарлайды.

Қозғалтқышты тоқтатудың екі режимі бар:

- қозғалтқышты қысқа уақытқа тоқтату үшін оталдыруды сөндіруге болады. Сонда электр магнитті клапан қос сатылы редукторға газдың жіберілуін жабады;

- қозғалтқыш жұмыс істеп тұрғанда, қозғалтқышты ұзақ уақытқа тоқтату үшін сұйық және газ тәрізді фазаларының шығыс шұраларын жабу және қозғалтқышқа бүкіл газды тауысуына мүмкіндік беру. Қозғалтқыш тоқтағанда (сөнгенде), оталдыруды сөндіру.

Қозғалтқышты басқа режимге ауыстыру мынадай тәртіпте жүргізіледі:

• қозғалтқыш жұмысын газдан бензинге ауыстыру үшін **жұмыс істеп тұрған** қозғалтқыштың баллонындағы шығыс шұраны жабу қажет. Қозғалтқыш тоқтаған соң жанармай кранын ашып, жанармай түрінің ауыстырғыш-қосқышын «жанармай» қалпына орнатып, жанармайды жанармай сорғысының қолмен басу иіңтірегімен сорып, қозғалтқышты әдеттегідей стартермен іске қосу;

• қозғалтқыш жұмысын газдан бензинге ауыстыру үшін **жұмыс істеп тұрған** қозғалтқыштың жанармай кранын жабу қажет және қозғалтқышқа жүйеден барлық жанармайды шығаруға мүмкіндік беру керек. Қозғалтқыш жұмысын тоқтатқан соң жанармайдың ауыстырғыш-қосқышын «газ» қалпына орнатып, сұйық фазаның шығыс шұрасын ашу. Егер қозғалтқыш суық болса, газ тәрізді фазаның шұрасын ашу және жүйені газбен толтыру. Іске қосуды тездету үшін газды карбюратор-араластырғышқа күштеп жіберу. Ол үшін төмен қысымды редуктордың екінші саты мембранасының сояуышын уақытша басып, қозғалтқышты стартермен іске қосу.

### Бақылау сұрақтары

1. Газ отынның артықшылықтары мен кемшіліктерін атап өтіңіз.

2. Сығылған әрі сұйылтылған газбен жүретін қозғалтқыштардың қуат көзі жүйесі конструкциясының ерекшеліктерін сипаттаңыз.

3. Жоғары қысымды редуктордың құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.

4. Екі сатылы редуктордың жүк түсіретін құрылысының (вакуумды жүк түсіргіштің) құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.

5. Екі сатылы редуктордың жоғары қысымының бірінші және екінші сатысының құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.

6. Толтырғыш және шығын шұрасының құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.

7. Жылытқыштар мен газ буландырғыштардың құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.

8. Газ сүзгісі бар электр магнитті клапанның құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.

9. Бензин сүзгісі бар электр магнитті клапанның құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.

10. Араластырғыш-карбюратордың құрылысы мен жұмысының ерекшеліктері қандай?

11. Газ араластырғыштың құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.

12. Баллонды сұйылтылған газбен максималды толтыруды бақылау шұрасының міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

13. Газбен жүретін қозғалтқыштың қосу және жұмыс ерекшеліктерін сипаттаңыз.

14. Сұйылтылған газбен жүретін газ-дизельді қозғалтқыштың қосылуы қалай жүргізіледі?

15. Газ-дизельді қозғалтқыштың тамызық мөлшері механизмінің құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз.



### ДИЗЕЛЬДІ ҚУАТТАУ ЖҮЙЕСІ

#### 9.1. Дизельдерге арналған жанармай

Дизельді жанармай мынадай талаптарға сәйкес болуы тиіс:

- түрлі температура кезінде цилиндрге үздіксіз түсу және қозғалтқыштың жеңіл іске қосуын қамтамасыз ету;
- қозғалтқыш цилиндрлерінде дұрыс тозандандыру және қоспаның түзілуін қамтамасыз ету;
- күйік пен қабаттардың минималды санын жасау, дизельді жанармай мен оның тұтану өнімдерімен түйісетін бөлшектердің тотығуы мен тотықтық тозуын болдырмау.

Қоршаған ортаның температурасына байланысты автомобиль қозғалтқыштарына дизельді жанармайдың мына маркалары қолданылады:

- Ж (жазғы) — 0 °С және одан жоғары температура кезінде;
- Қ (қысқы) — 0 °С-тан жоғары және төмен температура кезінде;
- А (арктикалық) — -50...0 °С, сондай-ақ, 0 °С-тан жоғары температура кезінде.

Қозғалтқыш жұмысына дизельді жанармайдың сипаттамасы зор үлесін тигізеді: жанармайдың өздігінен тұтану температурасы, тұтанудың кідіріс кезеңі, тұтқырлығы, механикалық қоспалар мен судың жоқтығы.

**Өздігінен тұтану температурасы.** Бұл жану үдерісінің басталуы үшін ауа оттегісі бар қоспада жанармайды жылытуға қажет температура.

Дизельді жанармайдың өздігінен тұтануға бейімділігі мына қалыппен анықталатын *цетандық санмен* бағалайды. Цетан мен а-метилнафталиннің таза көмірсутегінен қоспаны құрайды. Арнайы моторлы құрылғыда сыналатын жанармайдың тұтануын тексереді, содан кейін сыналатын жанармай сияқты тұтанатын цетан мен а-метилнафталиннен көлем бойынша қоспаны таңдайды. Цетанның пайыздық құрамы сыналатын жанармайдың цетандық санын анықтайды. Аталған таза көмірсутектерде өздігінен тұтану кідірісінің түрлі кезеңдері бар. Цетанда өздігінен тұтану кідірісінің ең төменгі кезеңі бар, ол қозғалтқыштың ең жұмсақ жұмысын қамтамасыз етеді. Оған 100 бірлікке тең цетандық санды жағдайына қарай қолданады. Екінші құрамдасы, а-метилнафталиннің тұтану кідірісінің ең жоғары кезеңі бар және ол қозғалтқыштың қатты жұмыстарына әсерін тигізеді. Бұл тұтану кезінде цилиндрде жанармайдың үлкен саны болатынымен түсін-

діріледі, ол қысымның дербес өсуі мен қозғалтқыштың қатты жұмысына әкеліп соғады. Қатты жұмыс кезінде піспекке жоғары екпінді әсері күш түсіреді, содан қос иінді-шатунды механизм бөлшектерінің шамадан артық тозуына әкеледі, қозғалтқыштың үнемділігін төмендетеді және басқа ақауларға әкеліп соқтырады. А-метилнафталиннің цетандық саны нөлге тең жағдайларда қабылданады.

*Мысал.* Егер сыналушы жанармай, мысалы 45 % цетан мен 55 % а-метилнафталиннен тұратын көлемді қоспа ретінде тұтанатын болса, онда осындай жанармайдың цетандық саны 45 бірлікке тең.

Осындай жағдайда, *цетандық сан* цетанның пайыздық құрамына тең дизельді жанармайдың өздігінен тұтанудың шартты көрсеткішін атайды, оның осындай а-метилнафталинмен қоспасында сыналатын жанармайдағыдай өздігінен тұтанудың кідіріс мерзімі болады.

Дизельді жанармайлар үшін 40...50 бірлікке тең цетандық сан оңтайлы болып табылады. 40-тан аз цетандық саны бар жанармайды пайдалану қозғалтқыштың қатты жұмысына әкеп соқтырады. Егер цетандық сан 50 бірліктен көп болса, онда толық жанудың төмендеуі есебінен жанармайдың салыстырмалы салмағы артады, себебі тұтану кезеңіне жанармай ауамен жану камерасының толық көлемде араласуына үлгермейді.

**Тұтқырлық.** Дизельді жанармай *оңтайлы тұтқырлыққа* ие болуы тиіс, себебі жеткілікті жоғары тұтқырлық кезінде оны қуат көзінің жүйесі бойынша сорып алу қиын болуы мүмкін. Мұндай жанармай құбыр желісінің қозғалысы кезінде, бүріккіш сүзгілері мен саңылаулары арқылы едәуір кедергі көрсетеді.

Тұтқырлығы өте төмен жанармайды пайдалануға рұқсат етілмейді, пайдаланған жағдайда қуат көзі құралдарының майы нашарлайды және цилиндрге жанармайдың түсу мөлшері бұзылады.

Жанармайдың тұтқырлығы тоздандану және жану сапасына байланысты. Жоғары тұтқырлық кезінде цилиндрге бүркіп шашылатын жанармай жоғары қарай алысқа атылып, одан алау туындайтын ірі тамшылары болады. Ол оның ақырын булануы мен піспек түбіне және жану камерасының қабырғасына ішінара отыруына әкеледі. Нәтижесінде күйік кідірісі артылып, пайдалы әрекеттердің коэффициенті төмендейді. Жанармайдың шамадан тыс төмен тұтқырлығы кезінде тамшылар өте ұсақ болып, олардың ұшу алшақтығы төмендейді, жануы бүріккіштің маңында болады. Нәтижесінде, жану камерасының артқы бөлігінде ауа жануға қатыспайды. Осының бәрі бүріккіштің қызуына және оның деформациялауына әкеледі.

**Механикалық қоспа.** Жанармай аппаратурасы мен қозғалтқыш жұмысының сенімділігі жалпы механикалық қоспалардың болуына байланысты төмендейді. Құм мен глинозем түріндегі қоспалар үйкеліскен құралдардың қабырғаларына тиіп, оларда

сызықіз, сызат қалдырады, қарқынды тозуға әкеп соқтырады. Олар шүмектің ластануын, тіпті бүріккіштің үзілуін туындатуы мүмкін.

**Су.** Судың болуы жанармайдың майлау ерекшеліктерін нашарлатады, бүріккіш инелерінің қозғалысын бұзады, жанармай құбыры мен сүзгілерді ластайтын қоқыстардың түзілуіне әсерін тигізеді. Төмен температураларда судың кристалдануына байланысты жанармай құбырларда тығындар түзілуі мүмкін.

**Ж (жазғы), Қ (қысқы) және А (арктикалық) дизельді жанармайларда** кем дегенде 45 бірлік цетандық саны бар. Дизельді жанармайдың сақтау мерзімі – өңделген күннен бастап 5 жыл. Жанармайды тасымалдап, оны сақтауға арналған құтыларға құйғаннан кейін, жанармай кем дегенде 10 тәулік тұруы тиіс, тек содан кейін ғана оларды автокөліктердің жанармай багтарына құюға болады. Бұл жанармайдан ауа көпіршіктері шығу үшін қажет.

## 9.2. Жанармайларда қоспаның түзілуі

Дизельдерде жанармай қоспасының туындауы карбюраторлық-тардағыдай болмайды. Дизельдерде кіріс тактісі кезінде цилиндрлерге 15-20 рет қысылатын таза ауа түседі. Мысалы, ЗИЛ-5301 «Бычок» автокөлігі қозғалтқыштарында – 15,1 рет, ЗИЛ-433100 қозғалтқыштарында – 18,5 рет, КамАЗ автокөліктерінің қозғалтқыштарында – 17 рет. Шетел өндірісінің жеңіл автомобильдері қозғалтқыштарында қысылу деңгейі шамамен 22 – 23-тең. Қысымның артуы есебінен ауа температурасы 600 ...900 °С-ге жетеді.

Жанармай қоспасының туындауы цилиндрдің ішінде болады, онда жанармай 16...18 МПа (160...180 кгс/см<sup>2</sup>) болатын қысыммен бүріккішпен себіледі. Осы қысым шамамен 4...5 МПа (40...50 кгс/см<sup>2</sup>) болатын ауаның цилиндрінде қысылған қысымды анағұрлым арттырады. Бүріккіштен жанармайдың ағу жылдамдығы 150...400 м/с жетеді. Ауаға үйкеліс нәтижесінде жанармай ағыны диаметрі 0,002...0,003 мм болатын ұсақ тамшыларға ұсақталады. Ұсақталған жанармай дереу бұға айналады және жанып кетеді. Бүріккіш конусының бұрышы негізінен шүмектің пішіні мен көлеміне, бұрку қысымына, жанармай тұтқырлығына және цилиндрдегі ауа қысымына байланысты. Дизельдерде қоспаның түзілуі иінді біліктің 20...40° айналымынан болады және бар-жоғы 0,001...0,004 с құрайды, яғни карбюраторлық қозғалтқыштардан 10-15 рет аз. Осындай шексіз уақытта біркелкі сапалы қоспа жанармайдың жеткілікті дұрыс бүріккен және буланған жағдайларда ғана алынуы мүмкін.

Тез және толық жануға мүмкіндігі бар жанармай қоспасын алу үшін, жанармай мүмкіндігінше өте ұсақ бөлшектерге, тозаңға айналуы керек.

Жану оттегі болған жағдайда ғана болады, сондықтан жанармайдың әрбір бөлшегі толық жануы үшін ауа оттегісінің қажетті санымен қоршаулы болуы тиіс. Бұл өте күрделі үдеріс, сондықтан оны іске асыру үшін цилиндрді жанармайдың толық жану қажеттілігіне қарағанда, ауаның үлкен мөлшерімен толтыру қажет. Дизельдерде ауаның артық коэффициенті 1,2 — 1,65-ға жетеді.

Ауаның артық мөшерін азайтып, орташа тиімді қысымды және дизельдің литрлік қуаттылығын арттыру үшін қоспаның түзілуін жақсартып отыру қажет. Бұған мынадай шаралармен қол жеткізуге болады:

- жану камерасының пішінін бүріккіш шүмегінен ауамен шығатын жанармай алауының тозандануы мен араласуын толық қамтамасыз ететіндей таңдау;

- өздігінен жану сәтіне дейін жанармайдың ауамен тозандануы мен араласуын қамтамасыз ету үшін жану камераларында ауаның құйын тәрізді қозғалысын құру, бұл жанармайдың аса толық жануына әсерін тигізеді;

- жану камерасында бүрку қысымын, ауа қысымын оңтайландыру жолымен бүріккіш шүмегінен жанармай ағысының шығу бағытын жанармайдың максималды жіңішке бүркуіне қол жеткізу, бұл жанармайдың тиімді булануы мен жануына әсерін тигізеді;

- бүріккіш тозаңдары мен жану камерасы пішіндерінің конструкциялары есебінен шамамен бірдей мөлшердегі тамшылар түрінде жанармайдың біркелкі тозандануына қол жеткізу;

- бүріккіш шүмегінен шығатын ағыстың алысқа атылуы талап етілген көлемді болуы тиіс. Жанармай алауының алысқа атылуы газ ортасының жанармай бөлшектеріне өтіп кетуіне қарсылығын арттыру есебінен бүріккіш қысымының артылуы кезінде үлкейеді және жану камерасында қысымның көтерілуі кезінде кішірейеді.

Дизель жұмысының ерекшелігі иінді біліктің түрлі айналымдары кезінде қозғалтқыш цилиндріне түсетін ауаның саны мүлдем өзгермей, бүркенетін жанармайдың саны өзгертіні болып табылады. Осыдан иінді білік айналымының кішігірім жиілігінен ауа артығымен болады және жанармай толық жанып кетеді. Иінді білік айналымының жиілігі артқанда цилиндрге түсетін жанармайдың саны артады, ал цилиндрдегі ауаның саны тұрақты болып қалады, тіпті кіру тактісіне уақыттың азаюынан біршама кішірейеді. Нәтижесінде ауаның артылу коэффициенті азаяды және жанармай жануының үдерісі нашарлайды. Дизель күшті қуаттылыққа және үнемділік көрсеткіштеріне ие болуы үшін, цилиндрге жанармайдың бүркуін иінді біліктің айналымы бойынша санап, шамамен 10...20°-қа дейін жоғары өлі нүктеге (ЖӨН) піспек жеткенге дейін бастау қажет.

Дизель иінді білігінің қос иіні жанармайдың бүркуі басталған кезінде ЖӨН-ге жетпейтін бұрышы *жанармай бүркуінің озу бұрышы* деп аталады.

Егер де жанармай тым ерте бүріксе, қозғалтқыш қатты жұмыс істейді, ал егер жанармай кеш бүріксе, онда ол кеңею тактісі (жұмыс барысы) кезінде жағылады. Осындай жағдайда салқындату жүйесіне жылуды жоғалту өте көп болады. Жылуды және пайдаланылған газдарды жоғалтуы артады. Осының барлығы қозғалтқыштың қуаттылығы мен үнемділігінің азаюына әкеліп соғады.

Бүріккіш жанармайды талап етілген мерзімде бүркіуі үшін, жоғары қысымды жанармай сорғысы жанармайды одан да ертерек беруді бастау керек. Бұл жанармайды сорғыдан бүріккішке айдау үшін біраз уақыт қажеттілігінен туындайды.

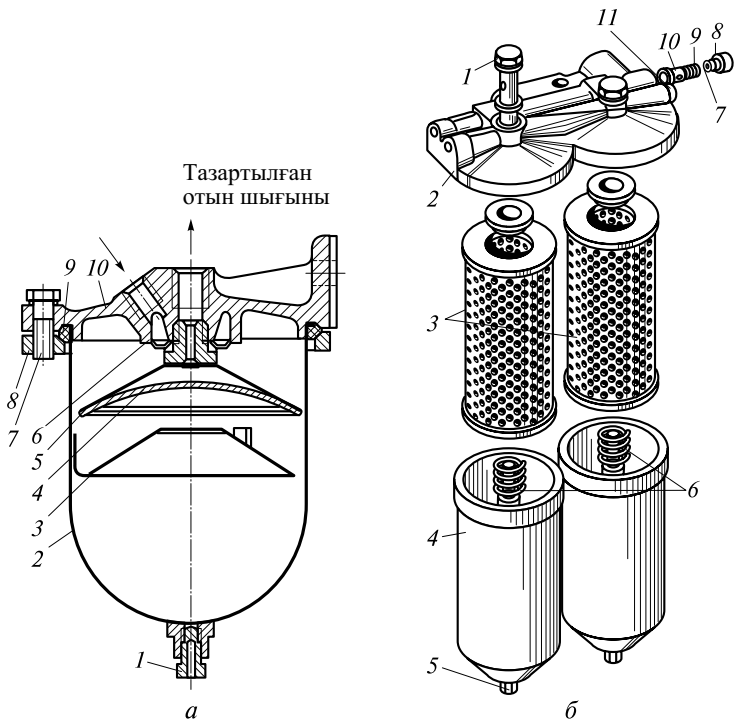
Иінді біліктің қос иіні жанармайдың жанармай сорғысынан алуы кезінде ЖӨН-ге жетпейтін бұрышы *жанармай жіберудің озу бұрышы* деп аталады.

### 9.3. Дизельді қуаттау жүйесінің элементтері

Отын багы кронштейнде орналастырылған және автомобиль рамасының сол жақ лонжеронында қамытпен бекітілген. Тоттан қорғауға арналған қорғасын табақтан жасалған өзара дәнекерленген мөрленген жартылардан тұрады. Бактың ішінде нашар жолдардан қозғалған кезде жанармайдың шашырауын төмендетуге және бак қабырғасын қатты гидравликалық соққылардан қорғауға арналған қоршаулар бар. Бұл соққылар бак жартысының дәнекерлеуін бұзуы мүмкін. Бакты жанармаймен толтыру үшін қақпамен жабылатын құйғыш қылта болады. Жанармай багында бактагы жанармай деңгейін көрсететін қадаға, сонымен қатар бір фланецте орналасқан жанармайды шығару қабылдау-ағызу түтіктері болады. Қабылдау түтігінде бактын ішінде жанармай құбырын ластанудан сақтайтын тор сүзгісі құрылған. Бактың төменгі бөлігінде қалдықты ағызып жіберуге арналған қақпасы бар саңылау бар.

**Жанармайды қаралап тазалау сүзгісі.** Аталмыш сүзгі төмен қысымжы жанармай сорғысына түсетін жанармайды ірі механикалық бөліктерден алдын ала тазалауға арналған. Ол қуат көзі жүйесінің сорғы магистраліне құрылған және жанармай багының кронштейндеріне бұрандалармен бекітілген.

Сүзгінің (9.1, а сур.) жылу багының тіреуішіне орнатылған корпусы бар 10. Корпусқа фланецтің 8 және бұрандамалардың 7 көмегімен қақпақ 2 орнатылады. Ішінде корпусқа жанармайды таратқыш 6, торлы сүзгі элементінің корпусы 5 және сүзгі элементі 4. Сүзгі элементінің астында қақпаққа 2 нүктелік дәнекерлеумен қалыпқа келтіруші 3 жабыстырылған. Жанармай жіберудің арна штуцері арқылы жанармай корпус ішіне келіп, жанармайды таратқыш 6 арқылы өтеді және қалыпқа келтіргішпен 3 сүзгі элементіне 4 өтеді. Ірі механикалық бөлшектер және су қақпақтың түбінде тұнып қалады және қақпақпен 1 жабылатын ағызу саңы-



9.1 сур. Жанармайды тазалау сүзгісі:

а — қатты тазарту: 1 — ағызу тесігінің тығыны; 2 — қақпақ; 3 — қалыпқа келтіруші; 4 — сүзгі элементі; 5 — сүзгі элементінің корпусы; 6 — жанармайды үлестіруші; 7 — бұрандама; 8 — фланец; 9 — тығыздағыш шығыршық; 10 — корпус; б — ақтап тазарту: 1 — бұрандама; 2 — қақпақ; 3 — сүзгі элементі; 4 — қақпақ; 5 — ағызу тесігінің тығыны; 6, 9 — серіппелер; 7 — шайба; 8 — клапан тығыны; 10 — клапан-жиклері; 11 — тығын

лауы арқылы қайта-қайта құйылады. Жанармай тор арқылы өтіп, түрлі механикалық қоспалардан қосымша тазаланады және орталық саңылауы арқылы жанармай басқылау сорғысына бөлінеді.

**Жанармайды ақтап тазалау сүзгісі.** ЗИЛ-645 қозғалтқышында ақтап тазалау сүзгісі (9.1, б сур.) қалпақтар 2 мен екі қақпақтардан 4 тұрады, оның ішіне төменгі бөлігінде сыртқа шығуы бар орталық құбырлар дәнекерленген. Осы саңылаулар тұнбаны жою үшін қажет және қақпақтармен 5 жабылады. Құбырларға арнайы қағаздан жасалған сүзгі элементтері 3 кигізіледі. Жанармай құбырлар мен элементтер арасынан өтпес үшін осы құбырлардың астында сүзгі элементтері тығыздалып бекітілген. Сүзгі элементтері қақпақтарға серіппелермен 6 қысылады.

Сүзгі қақпағында серіппесі 9 және клапан қақпағы 8 орна-

тылған клапан-жиклер 10 бар. Осы клапан қуыстағы артық қысым ( $0,15 \pm 0,005$ ) МПа ( $(1,5 \pm 0,05)$  кгс/см<sup>2</sup>) кезінде ашылады және ағызу құбыры арқылы артық жанармай іске қосар алдындағы жылытқыштың жанармай багына ағызылады.

Жанармай ақтап тазарту сүзгісіне төмен қысымды басқылайтын сорғыдан қысыммен жіберіледі. Ол жерде сүзгі элементтері арқылы өтіп, ұсақ механикалық қоспалардан тазартылады. Кейін қақпақ арнасы және құбыр арқылы жоғары қысымды сорғыға жіберіледі.

ЯМЗ-236 және КамАЗ-740 қозғалтқыштарының ақтап тазарту сүзгілерінің ЗИЛ-645 қозғалтқыштарынан аздап конструктивтік айырмашылықтары болғанымен, дәл солай жұмыс істейді.

Уақыт өте келе, сүзгі элементтері ластанып, олардың гидравликалық кедергісі арта түседі. Сондықтан сүзгі элементтерін үнемі ауыстырып отыру керек, ал қаралап тазарту сүзгісінің сүзгі торын тазалап жуу қажет.

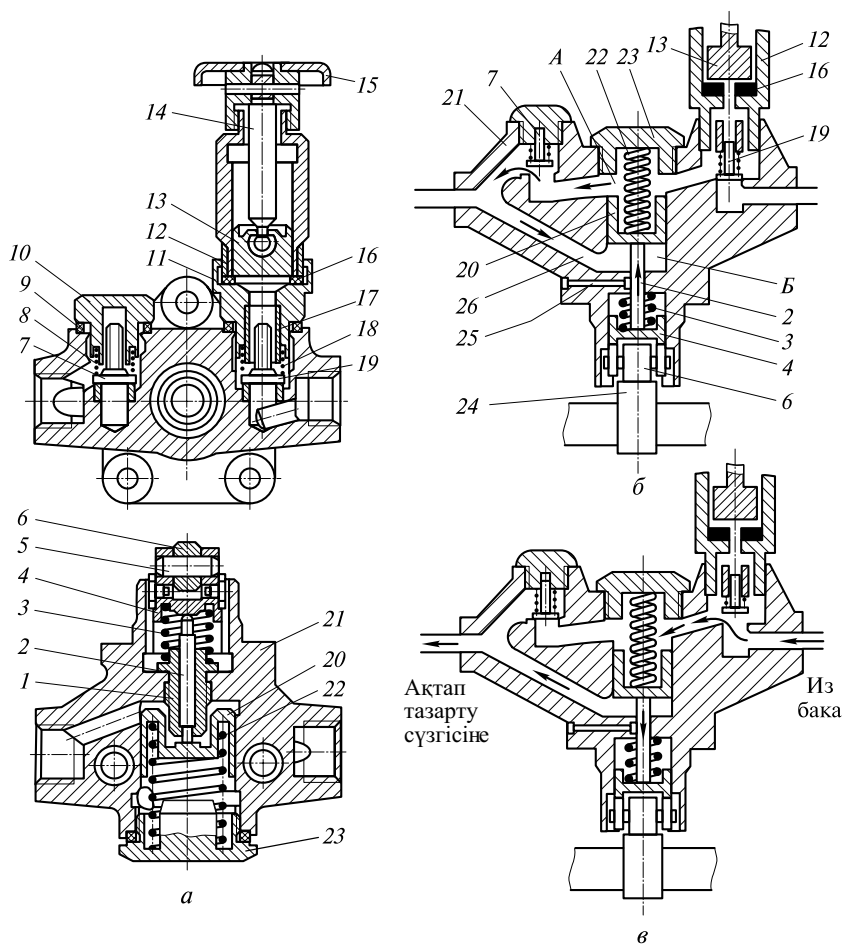
**Төмен қысымды жанармай басқылайтын сорғылар.** Дизельдерде басқылайтын сорғының бірнеше түрлері қолданылады. Олардың барлығы жоғары қысымды сорғылар корпустарында бекітіледі және жұдырықшалы иін арқылы жұмыс жасайды.

ЯМЗ-236 және КамАЗ-740.10 қозғалтқыштарында екі әрекетті піспек типті жанармай басқылайтын сорғылар орнатылады

Сорғының негізгі бөлігі болып піспек 20 орнатылған корпус 21 болып табылады (9.2 сур.). Бір жағынан піспекке алдын ала сығылған серіппе 22, ал екінші жақтан итергіш сояуыш 2 әсер етеді. Аунақша 6 көмегімен итергіш 4 жоғары қысымды сорғының жұдырықшалы иінінің эксцентрігіне 24 сүйенеді. Итергіш алдын ала сығылған серіппе 3 арқылы эксцентрикке жанасады. Сорғы цилиндріне жанармайды жіберуге арналған енгізу клапаны 19 бар, ал сығылған жанармайды шығаруға шығару клапаны 7 бар. Піспек үстіндегі А қуысы 26 арна арқылы піспек астындағы Б қуысымен байланысады.

*Сорғы жұмысы.* Піспек ЖӨН-де болғанда, Б қуысында жанармай толып тұрады. Жұдырықшалы иін айналған кезде, эксцентрик итергіштен 4 жылжып кетеді және ол серіппе 3 әрекетінен төмен түседі. Серіппе әсерінен 22 піспек 20 төмен түсіп, Б қуысындағы жанармайды басады әрі оны арна 26 арқылы ақтап тазарту сүзгісіне басып шығарады. Ал ол жерден жанармай жоғары қысымды жанармай сорғысына жіберіледі. Осы уақытта піспек төмен түскенде, оның үстінде ауаның сейілуі байқалады, осының салдарынан кіріс клапаны 19 ашылады және А піспек үсті қуысы жанармайға толады.

Жұдырықшалы иіннің одан әрі айналымы кезінде эксцентрик аунақшалы итергішті және піспекті көтереді. Піспек көтеріліп,



9.2. сур. ЯМЗ-236 және КамАЗ-740.10 қозғалтқыштарында піспек типті жанармай басқылайтын сорғы:

а — конструкциясы; б — жанармайды қайта қосу сызбасы; в — жанармайдың сорғыға келіп түсу және оның актап тазарту сүзгісіне жіберілу сызбасы; 1 — төлке; 2 — итергіш сояуышы; 3, 8, 18, 22 — серіппелер; 4 — итергіш; 5 — аунақша осі; 6 — аунақша; 7 — шығыс клапаны; 9, 16 — төсемдер; 10, 23 — тығындар; 11 — цилиндр корпусы; 12 — цилиндр; 13, 20 — піспектер; 14 — піспек сояуышы; 15 — тұтка; 17 — қол сорғысы цилиндрінің төлкесі; 19 — кіріс клапаны; 21 — соғы корпусы; 24 — эксцентрик; 25, 26 — арналар; А — піспек үсті қуысы; Б — піспек асты қуысы

жанармайға қысым түсіреді. Бұл ретте кіріс клапаны 19 жабылады, ал шығыс клапаны 7 ашылады әрі жанармайдың бір бөлігі арна арқылы жоғары қысымды сорғыға кетеді, ал екінші бөлігі піспек астындағы Б қуысында болатын ауаның сейілуі салдарынан піспек асты кеңістігіне кетеді. Бұдан кейін үдеріс қайталанады.



Жанармай басқылайтын сорғының берілісі қозғалтқыш жұмысы кезінде жанармай шығынынан жоғары. Жанармайдың шығынын азайтқан кезде, Б қуысында қысым артады, ал сығылған серіппенің күші 2 жанармай қысымына қарсы жеткіліксіз. Салдарынан піспектің белсенді жүрісі кемиді және сорғымен жанармайды беру төмендейді. Бұл ретте итергіш 4 екі жаққа да еркін жылжиды. Жанармай шығыны артқан сайын Б қуысындағы қысым азаяды, піспектің белсенді жүрісі артады, ал сорғымен жанармай беру ұлғаяды.

*Қол жетегі.* Жанармай сорғының механикалық жетектен басқа қол жетегі бар, ол жүйені жанармаймен толтыруға әрі жүйеден ауаны жоюға арналған. Қол жетегі піспек 13 пен сояуыш 14 орнатылған цилиндрдан 12 тұрады. Сыртынан сояуышқа шпильканың көмегімен ішкі бұранда арқылы цилиндр бұрандасына бұралатын тұтқа 15 бекітілген. Қол басқылау сорғысы жанармай басқылайтын сорғының кіріс клапаны үстінде орналасқан.

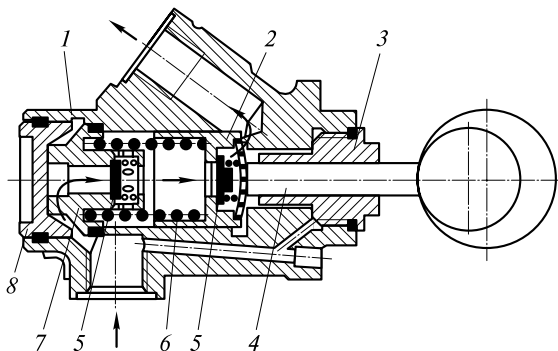
Жетек жұмыс істеу үшін цилиндрдағы 12 тұтқаны 15 бұрау қажет. Піспек 13 үстіне қарай жылжығанда, оның астында ауаның сейілуі пайда болады. Осы кезде кіріс клапаны 19 ашылып, цилиндрге жанармай кіреді. Піспек төмен түскенде, кіріс клапаны жабылып, қысымнан шығыс клапаны 7 ашылады және жанармай ақтап тазарту сүзгісі арқылы жоғары қысымды сорғыға түседі. Жанармайдың артындағы ағызу құбыры арқылы автомобильдің жанармай бағына қайта келеді.

Жүйені жанармаймен толтырғаннан және ауаны жойғаннан кейін піспекті төмен түсіру керек, ал тұтқаны 15 міндетті түрде цилиндрдің бұрандалы артқы ілмегіне бұрау қажет. Бұл кезде піспек төсемге 16 тығыз жанасады.

ЗИЛ-645 қозғалтқышында жанармай басқылайтын сорғы (9.3 сур.) корпуста 1, піспектен 2, бағыттаушы түтікшесі бар 3 итергіштен 4 тұрады. Сорғының ішінде екі айдау клапаны 5 орнатылған, олардың бірі піспектің түбінде, ал екіншісі клапан 7 корпусында орналасқан. Клапан корпусы қақпақпен 8 жабылған. Жанармайды жеткізу және шығару үшін штуцерлер бар.

Эксцентрик итергіштен жылжып кеткенде, серіппе 6 піспекті жылжытады. Піспек алдында ауаның сейілуі орын алады, корпуста 7 айдау клапаны 5 ашылады. Бұл кеңістік жанармаймен толтырылады. Осы уақытта піспек ақтап тазарту сүзгісіне арна арқылы піспек артындағы кеңістіктегі жанармайды жібереді.

Бұдан кейін эксцентрик итергішке жақындап, оны піспек жаққа жылжыта бастайды. Піспек итергіш қысымымен жылжи бастайды. Корпустағы 7 айдау клапаны жабылады, ал қысым әрекетінен піспек түбіндегі айдау клапаны 5 ашылады және жанармай піспек артындағы кеңістікке өтеді. Бұдан кейін жанармайды айдау үдерісі қайталанады.



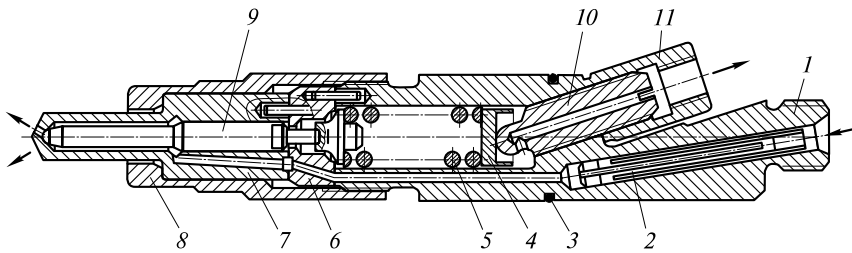
9.3. сур. ЗИЛ-645 қозғалтқышындағы төмен қысымды, жанармай басқылайтын сорғы:

1 — корпус; 2 — піспек; 3 — бағыттайтын итергіш; 4 — итергіш; 5 — айдау клапаны; 6 — серіппе; 7 — клапан корпусы; 8 — қақпақ

**Бүріккіштер.** Бүріккіштер белгілі бір қысыммен жанармайдың жану камерасында ұсақ тозаңға айналдыруды және бүрку соңында берілісті нақты айыруды қамтамасыз етеді. Жанармайды бүрку қысымы 16...20 МПа шамасында болады. Мысалы, ЗИЛ-433100 автомобилінің қозғалтқышында бүркудің басталуы ( $19^{+07}$ ) МПа ( $(190^{+7})$  кгс/см<sup>2</sup>), КамАЗ-740 және -741 автомобильдерінің қозғалтқыштарында — ( $18^{+05}$ ) МПа ( $(180^{+5})$  кгс/см<sup>2</sup>), ГАЗ-4301 автомобилі қозғалтқышында 17,16 МПа ( $171,6$  кгс/см<sup>2</sup>) қысым кезінде болады.

Дизельді қозғалтқыштарда бүріккіштердің бірнеше түрі қолданылады: ашық және жабық; бүріккішпен; бір түбі бар; бір, екі немесе бірнеше бүрку саңылауы (шүмегі) бар. Шүмектер жанармайдың жұқа бүркуін қамтамасыз ететін белгілі бір бұрышта орналасады, *Жабық* деп ине көмегімен жабылған бүрку саңылаулары бар бүріккіштерді айтады. Бұл саңылаулар жану камерасына жанармайды бүрку сәтінде ғана ашылады. Қазіргі таңда дизелдердің көбісінде гидравликалық басқару инесі бар форсуноктардың бүріккіштері бар. Бүрку саңылауларының диаметрі - 0,34 мм.

Бүріккіш сүзгі элементтері 2 мен серіппесі 5 бар корпустан 1 тұрады (9.4 сур.). Үстіңгі жақтан серіппе тірек тарелкесіне 4 тіреледі, ішпек арқылы инеге 9 әсер етеді. Серіппе алдын ала сығылған күйде болады. Серіппе қысымы бұранда 10 арқылы реттеледі. Өздігінен айналып кетпеу үшін реттегіш бұранданы қарсы сомын 11 ұстап тұрады. Реттегіш бұранданың қайтадан жанармай бағына барып құйылатын бүріккіш корпусынан 7 ағып кететін жанармайды ағызып тастауға қажетті дренажды арнасы бар. Бүріккіштің 7 инемен 9 жабылатын екі бүрку саңылауы бар (шүмектер).



9.4. сур. Бүріккіш:

1 — корпус; 2 — бүріккіш сүзгісі; 3 — нығыздағыш шығыршық; 4 — серіппе тарелкесі; 5 — серіппе; 6 — жапсырма; 7 — бүріккіш корпусы; 8 — бүріккіш сомыны; 9 — ине; 10 — реттегіш бұранда; 11 — реттегіш бұранданың қарсы сомыны

Бүріккіш корпусы ине және жапсырмамен 6 бірге бүріккіш корпусына салмалы сомынмен 8 бекітіледі. Ине жапсырмасы мен корпусы арнайы штафтермен бір қалыпта бекітіледі. Бүріккіш цилиндр бастиегінің ұясында орнатылған және жапсырмамен бекітілген.

ЗИЛ-5301 автомобилінің қозғалтқыштарының бүріккіш корпусында цилиндр бастиегіне бұрандамен бекітуге арналған саңылауы бар екі жапсырма бар.

Бүріккішке жанармай жоғары қысымды сорғыдан арна арқылы бүріккіш корпусы ішіне беріледі, оның ішінде қысым ұлғая түседі. Бұл қысым ине кемершігіне беріледі. Қысым 19 МПа-ға (190 кгс/см<sup>2</sup>) жеткенде, ине, серіппе 5 кедергісін еңсеріп, бүріккіш саңылауларын ашып көтеріледі, бұл арқылы жанармай цилиндрдің жану камерасына ұсақ тозаң түрінде бүркіледі.

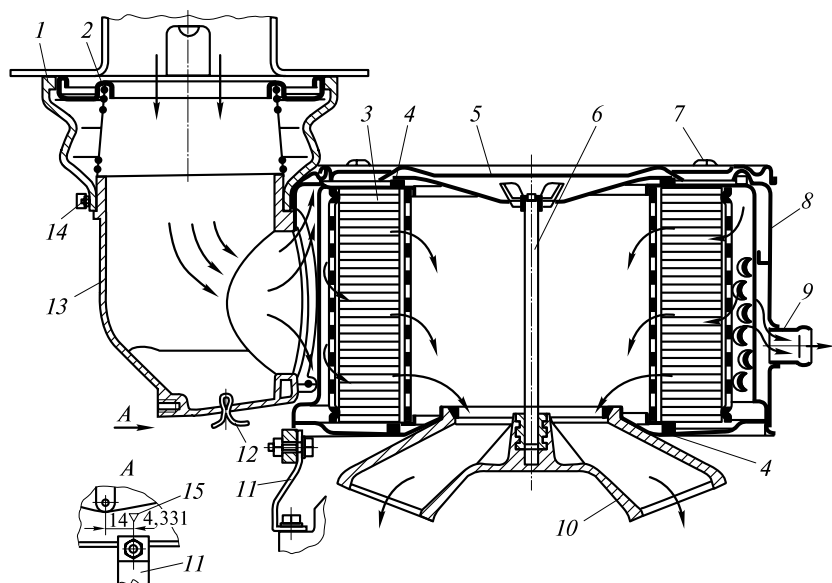
Түрлі дизельдер бүріккіштерінің ықтимал конструктивті айырмашылықтары болса да, құрылысы мен жұмысы бірдей болып келеді.

## 9.4. Қозғалтқышқа ауа беру жүйесі

Ауа беру жүйесінің құрамына төмендегілер кіреді:

- ауа сүзгісі;
- үстінде пластмасс панель орнатылған тіреуіштің артқы жағында орналасқан ауаны жинайтын келте құбыр сүзгіге ылғал мен бөгде заттардың кіріп кетуінен сақтайды;
- сүзгі мен капоттың келте құбырын жалғастыратын гофрирленген ауа жинағыш. Сыртқы ауа тікелей ауа сүзгісіне келіп түседі.

Құрғақ типті, автоматты шаңды сорып алатын, инерциялық торы бар екі сатылы (9.5 сур.) ауа сүзгісі. Ішінде нығыздауышы бар 4 шешілетін қағаз 8, сүзгі элементі 3 орналасқан. Корпус



9.5. сур. Ауа сорғыш:

1 — ауа жинағыш; 2 — кергіш серіппе; 3 — сүзгі элементі; 4 — нығыздаушы; 5 — қақпа; 6 — бұрама; 7 — ысырма; 8 — корпус; 9 — шаң сору келте құбыры; 10 — ауа өткізгіш; 11 — кронштейн; 12 — дренажды саңылау шплинті; 13 — біріктіргіш келте құбыр; 14 — қамыт; 15 — құру белгісі

бұрамамен бекітілген 6 қақпамен жабылады 5. Тазартылған ауа ауа құбыры арқылы келте құбырға ауысады 10. Корпустың сүзгісінде шаңды сорып алатын келте құбыр 9 бар. Ауаны жинау ауа жинау 1 серіппесі бар 2 құрылғы мен жалғастыру келте құбыры арқылы жүзеге асырылады 13. Кронштейнде 11 сүзгі орнатылады. Сүзгіні дұрыс орнату үшін орнату белгісі 15 болады.

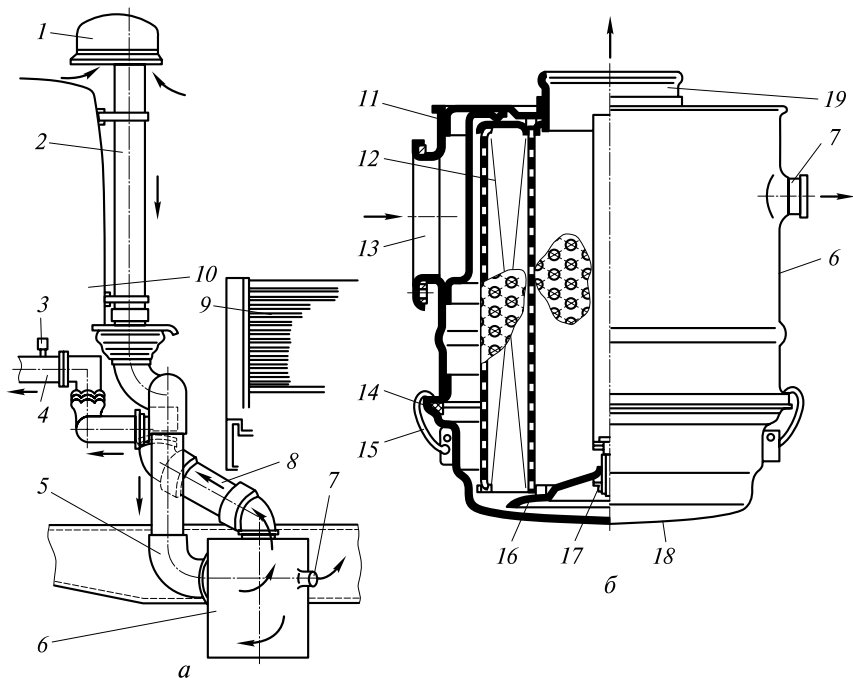
Ауа ауа жинағыш арқылы 1 бірінші кезекте алдын ала тазартуға арналған сүзгінің инерциялық торы бар бірінші сатысына түседі. Бұл жерде ауа ағымының жылжуы күрт өзгереді, нәтижесінде ірі бөлшектері ортадан тепкіш күш пен бәсеңдеткіштегі эжектормен қосылған келте құбырдағы вакуум әсерінен атмосфераға лақтырылады. Ірі механикалық бөлшектерден тазартылған ауа қағаз сүзгі элементі бар сүзгінің екінші сатысына келіп түседі. Сүзгі элементтерінің тесіктері арқылы өтіп, оның қабатында шаңның ұсақ бөлшектерін қалдырады. Бұдан кейін әбден тазартылған ауа, ауа өткізгіш құбыр арқылы қозғалтқыш цилиндрлеріне жетеді. Қозғалтқыш қуат көзі жүйесінде ауамен кіріс құбырында ауа сүзгісінің ластану индикаторы құрылған.

Ластану деңгейіне қарай ауа сүзгісі кіру құбыры бойынша сейілу арта түседі.

Егер де ауаның сейілуі  $0,007$  МПа-ға ( $0,07$  кгс/см<sup>2</sup>) дейін жететін болса, индикатор қосылады. Бұл ретте оның қарау терезесінде қозғалтқыш тоқтағаннан кейін де осы қалыпта сақталатын барабанның қызыл учаскесі пайда болады. Бұл ауа сүзгісін ауыстыру керек деген белгі.

Шаңды автоматты түрде сорып алу келте құбыр 9 арқылы жүзеге асырылады. Ауаны шаңнан тазарту жүйесіне жапқыштар, жапқыш тұтқышы, шаңды сору құбыры мен эжектор кіреді. Шаңды сору бәсеңдеткіш эжекторы бар келте құбырда ауаның сейілу нәтижесінде жүзеге асырылады да, бұдан әрі атмосфераға таралады.

КамАЗ автомобиліндегі ауа сүзгісі кабинаның артқы жағынан орнатылады. Ол КамАЗ-5320 автомобиліне раманың оң жақ лонжеронына бекітеледі. КамАЗ-5410 және -5510 автмобильдерінде сүзгі доңғалақтарды ұстап тұру тетігінде орналастырылады. Сүз-



9.6. сур. КамАЗ-740 дизельдерінің ауаны жіберу және тазалау жүйесі:

а — ауа беру жүйесі; б — ауа тазартқыш; 1 — қалпақ; 2 — ауа жинағыш құбыры; 3 — индикатор; 4 — сол жақ кіріс ауа өткізгіші; 5 — кіріс құбыры; 6 — ауа тазартқыш; 7 — шаңды сору келте құбыры; 8 — шығыс құбыры; 9 — шаңақ борты; 10 — кабина; 11 — ауа тазартқыш корпусы; 12 — сүзгі элементі; 13 — кіріс келте құбыры; 14 — нығыздаушы шығыршық; 15 — қақпаны бекіту ысырмасы; 16 — сүзгі элементін ұстаушы; 17 — сүзгі элементін бекіту бұрандасы; 18 — қақпақ; 19 — шығыс келте құбыры

гілер алмастыру сүзгілері бар элементтерімен және инерциялық тормен жабдықталған.

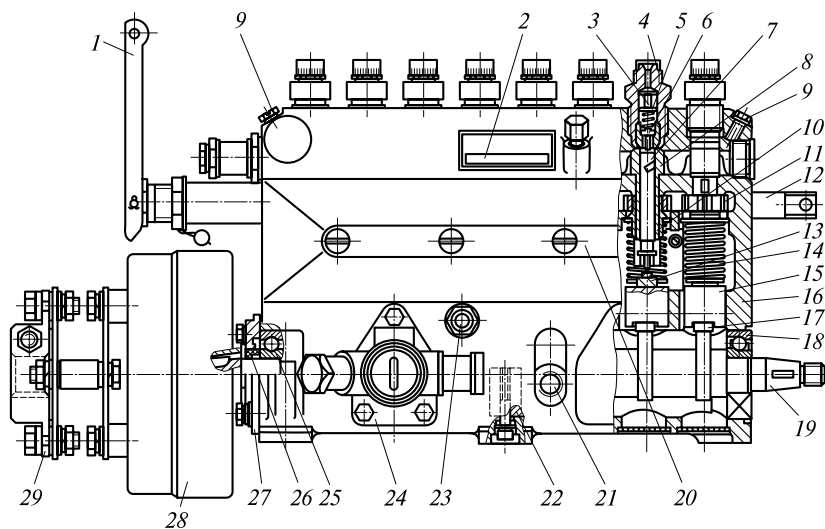
Сүзгі (9.6 сур.) корпусан 11, сүзгі қақпағынан 18, сүзгі элементінен 12, шаңды сору келте құбырынан 7, кіріс келте құбырынан 13, шығыс келте құбырынан 19 тұрады. Ауаны жинақтау қақпақ 1 жабылған ауа жинақтауыш 2 арқылы жүргізіледі. Ауа жинақтағыштан сүзгіге кіріс құбыры 5, ал ауа тазартқыштан 6 шығыс құбыры 8 өтеді. Сол жақ кіріс құбырында 4 ауа сүзгісінің 3 жағдайын көрсететін индикатор орналастырылған. Ауа жинақтағыш арқылы ауа сүзгінің ішіне түседі де, шаңды тұндырғыш арқылы өтеді. Мұнда 7 келте құбыр арқылы бәсеңдеткішке сорылатын шаңның негізгі ірі массасы қалады. Бұдан әрі ауа бағытын өзгертіп, сүзгі элементі арқылы өтіп, сол жерде соңғы тазарту жүргізіледі. Ауа сүзгісінен шаңнан таза ауа біріктіру құбыры арқылы қозғалтқыштың кіріс құбырына өтеді.

### 9.5. Жоғары қысымды жанармай сорғысы

Жоғары қысымды жанармай сорғысының қозғалтқышы берілген режим мен жұмыс тәртібіне сәйкес қозғалтқыштың әрбір цилиндріне жанармайдың қатаң түрде мөлшерленген бөлігін тең дәрежеде жеткізуді қамтамасыз етеді.

ЖҚЖС қысымы төмен қысымды жанармайды басқылау сорғысымен, жанармайдың шашырауының алдын алатын автоматты муфта және екі режимді немесе барлық режимді, қозғалтқыш иінді білігінің айналу жиілігін механикалық реттегішпен жабдықталған. Қозғалтқыштың әрбір цилиндріне жеке ЖҚЖС қызмет көрсетеді. Жұмыс пен қызмет көрсетудің ыңғайлығы үшін олардың барлығы ортақ корпусқа жинақталған және жоғары қысымды жанармай сорғысы секцияларымен аталады.

**ЖҚЖС жалпы құрылысы.** ЖҚЖС негізгі бөлшектері (9.7 сур.) шар тәрізді мойынтіректерде 18 және 25 жұдырық тәрізді білік орналастырылған корпус 16 орнатылған. Сорғының әрбір секциясында плунжер төлкесі 8 мен плунжер 7 бар. Плунжердің төлкесінің үстінде айдауыш клапаны 6 құрылған. Плунжер төлкесі мен плунжер орыны бар айдауыш клапаны жоғары дәлдікпен дайындалған және дәлме дәл жұпты көрсетеді, бұл жұпта бір бөлшекті басқасына ауыстыруға келмейді. Алмастыру тек қана кешенді түрде жүргізіледі. Төлке плунжерінің жоғары жағында айдауыш клапанының орыны келте қосқышқа жабыстырылған. Келте қосқыштың бұрандасы сомынның көмегімен жоғары қысымды жанармай өткізгіш құбыры бекітілген. Бұл құбырдың екінші бөлігі бүріккішпен бекітілген. Плунжер аунақшалы итергіш арқылы 15 жұдырықты білікке таянады. Плунжердің қайтымды серіппесі 14 бар. Серіппе өзінің төменгі бөлігімен бөлу сомыны арқылы плунжерге әсер етеді. Ал жоғарғы жағы шайба арқылы корпусқа итеріледі. Плунжер төлкесінде кіріс және шығыс саңы-

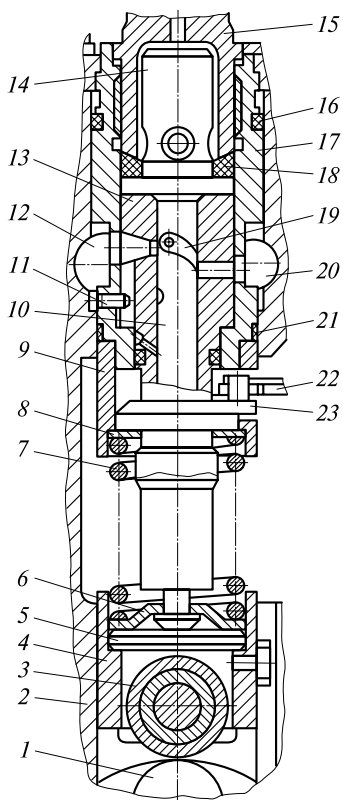


9.7. сур. Жоғары қысымды жанармай сорғысы:

1 — қосу берілістерінің корректор тұтқасы; 2 — фирмалық тақтайша; 3 — жанармайды шығарушы; 4 — жанармай сорғысының штуцері; 5 — айдау клапанының серіппесі; 6 — айдау клапаны; 7 — плунжер; 8 — плунжер төлкесі; 9 — ауаны шығару бұрамалары; 10 — плунжердің айналмалы төлкесі; 11 — тісті сектор; 12 — тісті рейка; 13 — реттеуші төсемдер; 14 — серіппе; 15 — итергіш; 16 — сорғы корпусы; 17 — итергіш ауақшасы; 18, 25 — шар сияқты мойынтіректер; 19 — жұдырықшалы иін; 20 — сорғы қақпағы; 21 — бұратын май арнасы; 22 — жұдырықшалы иін тірегі; 23 — бұратын май арнасы; 24 — жанармай басқылайтын сорғы; 26 — тығыздағыш манжет; 27 — мойынтірек қақпағы; 28 — жанармай бүркуінің озу муфтасы; 29 — жанармай сорғысы жетегінің муфтасы

лаулары болады. Цилиндрге жіберілетін жанармай көлемін өзгерту үшін плунжерде бұрама бунағы, сонымен қатар, радиалды бұрғылау шығатындай жоғары жаққа иінді бунақ көлбеу бұрғылауы жасалған. Жанармай беруді басқару үшін тісті рейка пен тіркеуіштегі тісті сектор 11 болады. Жұдырықшалы білік жанармай сорғысы тартпа муфтадан 29 айналуы алады.

**ЖҚЖС секциясының жұмысы.** Әрбір секция тарату 1 білікі жұдырығынан жұмыс істейді (9.8 сур.). Жұдырықшада сорғы корпусына орналастырылған 4 итергіш 3 ауақшасы тіреледі. Итергіш 5 табанына плунжер 10 тіреледі. Плунжер итергішіне серіппемен 7 жабысады. Серіппе бір жақ бөлігімен тірек шайбасына 8, сол арқылы тірек төлкеге тіреледі. Плунжер итергішіне серіппемен жабысады. Серіппенің екінші бөлігі 6 тақтайшаға тіреледі. Тақтайаның кесіктері, ал плунжердің сол тәрелке үшін шығыршықты саңылауы болады. Плунжер плунжердің төлкесіне 13 кіреді. Төлкенің кіріс саңылауы 12 мен өткізгіш саңылауы 20 болады.



9.8. сур. ЖҚЖС секциялары:

1 — тарату білігінің жұдырықшасы; 2 — сорғы корпусы; 3 — итергіш аунақшасы; 4 — итергіш; 5 — итергіш табаны; 6 — серіппе тәрелкесі; 7 — серіппе; 8 — тірек шайбасы; 9 — тірек төлкесі; 10 — плунжер; 11 — штифт; 12 — кіріс саңылауы; 13 плунжер төлкесі; 14 — айдау клапаны; 15 — штуцер; 16, 21 — секцияларды нығыздауыш шығыршықтары; 17 — сорғы секциясы корпусы; 18 — шайба; 19 — плунжердің спиральды жырашығы; 20 — өткізгіш саңылауы; 22 — рейка; 23 — плунжердің айналмалы төлкесі

Плунжер төлкесінің үстінде айдау клапаныны 15, келте қосқышы 14 болады. Плунжердің айналмалы төлкесі 23 мен тісті рейкасы 22 болады. Қозғалтқыш цилиндріне жіберілетін жанармай көлемін өзгерту үшін плунжерде 19 плунжердің спиральды жырашығы, радиалды бұрғылау арқылы спиральды жырашықты жоғары жағына шығатын ішкі көлбеу арна болады.

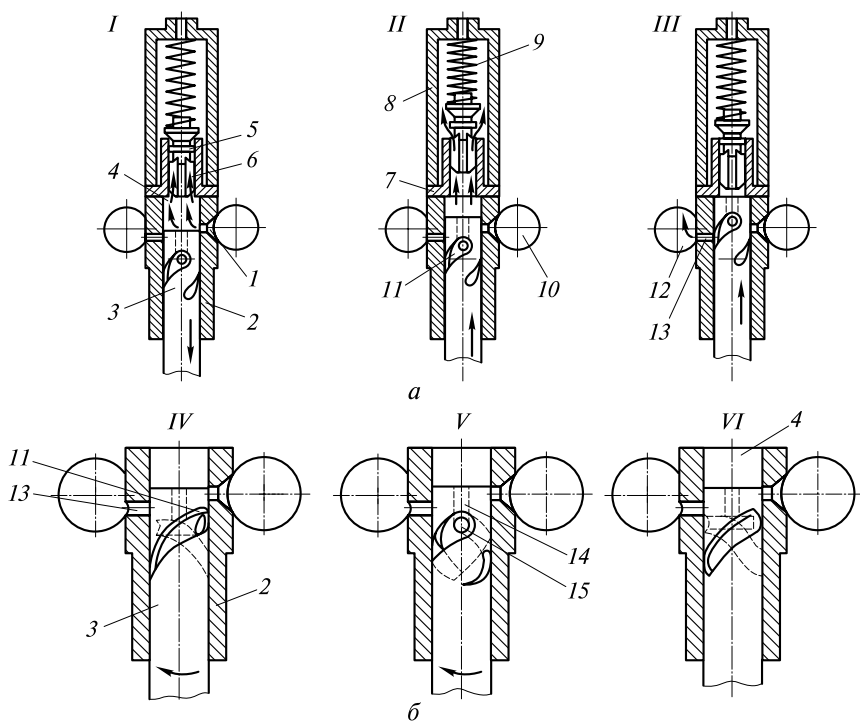
ЖҚЖС секцияларының жұмысын әрі қарай қарау үшін 9.9. сур. қарастырамыз. Тарату иінді білігі жұдырығы аунақшалы итергіштен түскен кезде итергіш төмен түседі. Серіппе әрекетінің әсерінен итергішті соңынан плунжер де түседі. Плунжер төмен түскен кезде, алдымен плунжер төлкесіне 2 кіріс саңылауы 1 ашылады. Осы арқылы басқылайтын сорғы жасайтын қысыммен төлкенің ішіне жанармай келеді.

Қайта кіріс саңылауын ашқаннан 13 кейін жанармай қалдықтары жанармайды бұру арнасы арқылы 12 жанармай багына қайтып келеді.

Тарату білігінің әрі қарай айналуы нәтижесінде жұдырық аунақшалы итергішке жүре бастайды да, оны көтеріп, сонымен бірге плунжерді де көтереді. Плунжерді де көтерген кезде, алдымен қайта өткізу саңылауы 13, кейін кіріс саңылауы 1 жабылады. Саңылау жабылған сәт бүріккішке жанармай беру басталды дегенді білдіреді.

Кіріс саңылауы жабылғаннан кейін плунжер кеңістігі үстіндегі жанармай қысымы артады және ол 1,6... 1,8 МПа-ға (16... 18 кгс/см<sup>2</sup>) жеткен кезде, айдау клапаны 6 серіппені қысып 9, клапан ор-





9.9. сур. Плунжерлі жұптар:

а — ЖҚЖС секциясының сызбасы; б — жіберілетін жанармай сапасының өзгеру сызбасы; I — жанармай кірісі; II — берілістің басы; III — берілістің аяғы; IV — максималды беріліс; V — жартылай беріліс; VI — берілістің болмауы; 1 — кіріс саңылауы; 2 — плунжер төлкесі; 3 — плунжер; 4 — плунжер үсті кеңістігі; 5 — айдау клапанының жүк түсіретін белбеуі; 6 — айдау клапаны; 7 — айдау клапанының орны; 8 — штуцер; 9 — айдау клапанының серіппесі; 10 — жанармайды беру арнасы; 11 — плунжердегі спиральді ойық; 12 — жанармайды бұру арнасы; 13 — қайта қосу саңылауы; 14 — плунжердегі осьтік саңылау; 15 — плунжердегі диаметрлік саңылау

нынан 7 ығысады да, жанармай жоғары қысымды құбыр арқылы бүріккішке жетеді. Әрі қарай плунжер қозғалған кезде, жанармай құбырында қысым жоғары қарай арта түседі және биіктікке жеткен кезде 16...19 МПа (160... 190 кгс/см<sup>2</sup>) жану камерасына бүріккішпен жанармайдың атқылауы орын алады. Жоғары қарай жылжуды жалғастыра отырып, плунжер спиральды жырашық 11 бұрамамен бұру арнасымен біріктірілген 12 төлкеде қайта өткізу 13 саңылауын ашады. Шығу арнасын ашқан кезде, жанармай плунжердің үстіндегі кеңістікте осьтік саңылау арқылы 14 плунжерде және диаметрлік саңылау 15 жанармай бағына бұрылады. Плунжер үстіндегі жанармай қысымы күрт төмендейді, серіппенің

әсерімен айдау клапаны жабылып қалады. Клапанды орынға дейін түсірген кезде кеңістікте көлемнің артуы орын алады, құбырда қысым күрт төмендеп кетеді.

Бұл жағдай бүріккіштің шашырату инесінің орынға қонуын және цилиндрге жанармайдың сүзілуін жедел қамтамасыз етеді.

Плунжер беретін жанармай көлемі плунжер төлкеге бұрылған кезде ауысатын айдауыш жолымен, спиральды жырашық 11 жағдайының плунжерде ауысуы жанармай бұру арнасына 12 қатысты анықталады. Спиральды жырашық жанармай бұру арнасымен қаншалықты ерте бірдей түссе, цилиндрге жанармай да аз шашырайды. Сәйкесінше иінді біліктің айналу жиілігі де азаяды, ал қозғалтқыш жиілігі керісінше арта түседі.

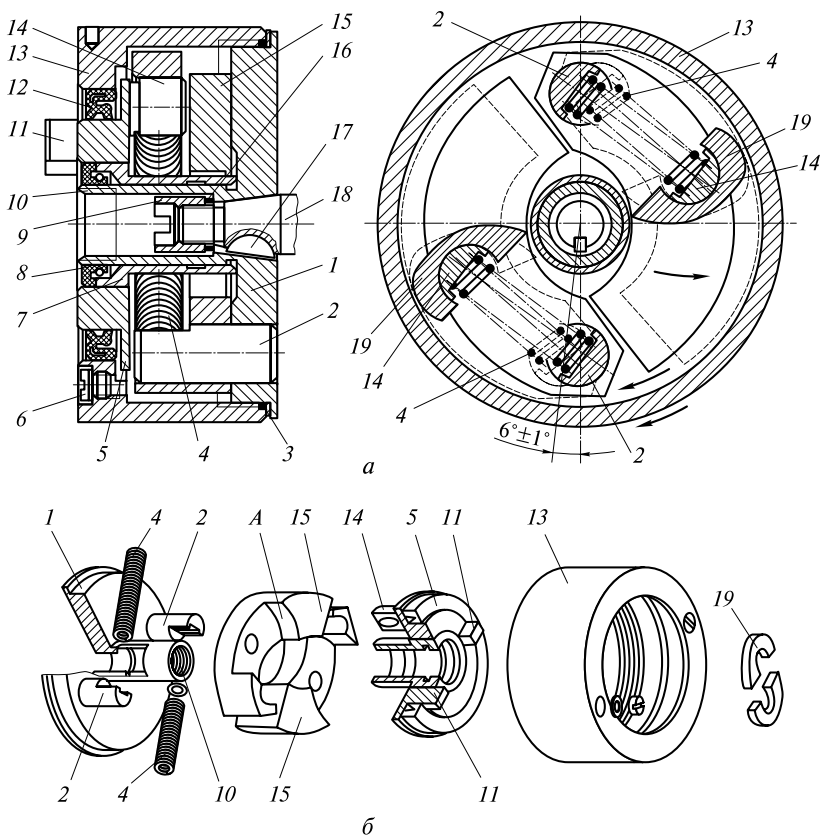
Жұмыс істеп тұрған қозғалтқыштың тоқтауы, тоқтау тұтқышы және жүргізушінің кабинасында орналасқан басқару тетігімен байланысты арқан арқылы жүзеге асырылады. Жұмыс істеп тұрған қозғалтқышты тоқтату үшін қозғалтқышты тоқтату тетігін тоқтағанға дейін тарту керек. Тоқтау тұтқышы теріс айналады да, сұққы арқылы берілісті тоқтату тұтқышына әсер етеді. Тұтқыш алмасып отырып, реттеуіш тұтқышына мен тақтайша, сұққылар мен тұтқыш арқылы әсер етеді. Төрткілдештер берілісті тоқтату қалпына шығып, қозғалтқыш сөндіріледі.

## **9.6. Жанармайды бүрку озуының автоматты муфтасы**

Ортадан тепкіш типті тікелей әсер ететін, бүркуді озудың 18° орнату бұрышы бар автоматты муфтасы қозғалтқыштың иінді білігінің айналым жиілігіне байланысты жанармайдың цилиндрлерге бүрку кезеңін автоматты түрде өзгертуге арналған. Муфта қысымы жоғары сорғының сегментті 17м кілтегінде 18 жұдырықшалы біліктің конус тәрізді бөлігінде орналасқан, шығыршықты 9 шайбамен және 16 серіппелі шайбамен бекітілген. Ол жұмыс кезінде жанармайдың бүрку кезін тарту сорғысына қатысты кез келген жаққа сорғы жұдырықшалы білігінің қосымша ауысуы есебінен өзгертеді.

Автоматты муфта корпустан 13, жетекші 5 және 1 жартылай муфта, муфта жүгі 15, жүк осі 2, муфта серіппесе 4, жетекші жартылай муфтаның сұққыларынан 14 тұрады. Муфта корпусы жартылай муфтаға бекітіледі. Корпустың алдыңғы жағында қозғалтқышты майлауға қолданылатын муфтаны маймен толтыру үшін екі саңылау жасалған. Май жоғарыда орналасқан оны басқа саңылау арқылы шыққанына дейін саңылау арқылы құйылады. Саңылаулар нығыздауыш шайбалары бар бұрамамен жабылған.

Қозғалтқыш иінді білігінің айналым санын арттырған кезде, муфта жүгі ортадан тепкіш күш арқылы өз серіппелерінің қарама-қайшылығына төтеп бере отырып, тарап кетеді. Тарап кеткен кезде, жүктер осьтің айналасында айналып, жетекші жартылай муфтаның сұққыларымен тайғанап отырады.



9.10. сур. Жанармайды бұрку озуының автоматты муфтасы:

а — конструкциясы; б — бөлшектері; 1 — жетектегі жартылай муфта; 2 — жүк осі; 3 — нығыздауыш шығыршық; 4 — серіппе; 5 — жетекші жартылай муфта; 6 — бұрама; 7 — жетекші жартылай төлкесі; 8, 12 — өздігінен жылжитын тығыздамалар; 9 — бекіту муфтасының сомындары; 10 — жетектегі жартылай муфта күпшегі; 11 — тиек; 13 — корпус; 14 — жетекші жартылай муфта сұққылары; 15 — жүк; 16 — серіппелі шайба; 17 — кілттек; 18 — жанармай сорғысының жұдырықшалы білігі; 19 — дөңгелек кілтегі; А — жүктің қисық сызықты қабаты

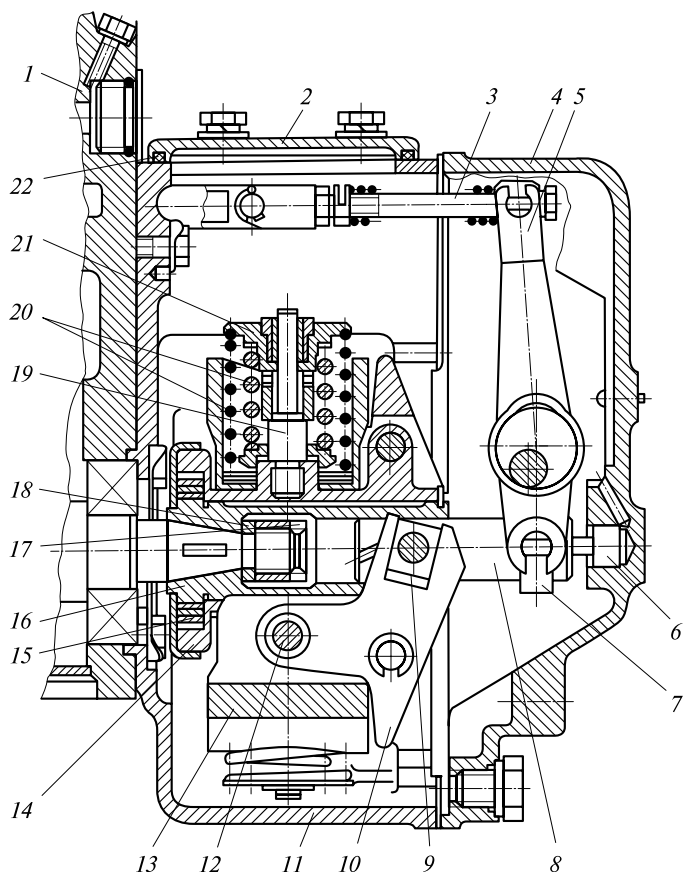
Бұл ретте жетектегі жартылай муфтаны осі мен жетекші жартылай муфтаның арасындағы қашықтық азая түседі. Нәтижесінде жетектегі жартылай муфта жетекші муфтаға қатысты белгілі бір бұрышқа қарай аударылады. Сорғы жұдырықшалы білігінің осындай бұрышқа айналуы жанармай бұркуінің артуына әкеледі.

Қозғалтқыш иінді білік айналым саны азайған кезде, жүктер серіппенің әсерімен бірігеді. Себебі ортадан тепкіш күш азая түседі. Жетектегі жартылай муфта басқа жаққа қатысты жартылай муфта аударылады.

## 9.7. Иінді білік айналымы жиілігінің екі режимді реттеуіші

ЗИЛ-645 қозғалтқышында екі режимді реттеуіш орнатылады. Қозғалтқыш (600 айн/мин) иінді білігінің айналым минималды жиілігін белгілейді және оның максималды айналым жиілігін 2800 айн/мин шектейді.

Айналым жиілігін реттегіші ЖКЖС-на орнатылады (9.11 сур.). Оған реттеуіш корпусы бекітіледі.



9.11. сур. Айналым жиілігінің екі режимді реттеуіші:

1 — жоғары қысым сорғысы; 2 — қақпақ; 3 — реттеу бұрандасы; 4 — реттеуіш қақпағы; 5 — кулиса; 6 — бағыттауыш сырғақтың сұққысы; 7 — төменгі сырғақ; 8 — кулиса осі; 9 — бұрыштық тұтқыш сырғағы; 10 — реттеуіштің бұрыш тұтқышы; 11 — реттеуіш корпусы; 12 — жүк осі; 13 — реттеуіш жүгі; 14, 16 — табан ағаш; 15 — демпфер; 17 — табан ағаш сомындары; 18 — тіреу шайбасы; 19 — табан ағаш осі; 20 — серіпшелер; 21 — серіппе тәрелкесі; 22 — резеңке нығыздауыш.

Иінді біліктің конустық ұшында тірек шайбасы 18 және айқастырманы бекіту сомыны арқылы 17 айқастырма 14 және демпфері 15 бар айқастырма 16 бекітілген. Осыөте бұрышты тұтқышы бар 10 жүк 13 орнатылған.

Реттеуіш жұмысының принципі жанармай сорғысы рейкасының жылжуын жасайтын тұтқыштар мен топсалы байланыс жасайтын жүктердің ортадан тепкіш күші әсеріне негізделген.

Жанармайды беруді қозғалтқыштың иінді білігінің айналымының минималды жиілігінен максималдыға дейін жанармайды беру педаліне басу арқылы жүргізуші реттейді. Айналым жиілігі 2800 айн/мин болғанда, жүктердің ортадан тепкіш күштері алдын ала сығылған серіппелердің кедергісін еңсереді және жанармай берілісін оқыс азайтып, жанармай сорғысының рейкасын жылжытады, нәтижесінде қозғалтқыштың иінді білігінің айналым жиілігі азаяды.

### **9.8. Иінді біліктің айналым жиілігінің көп режимдік реттеуіші**

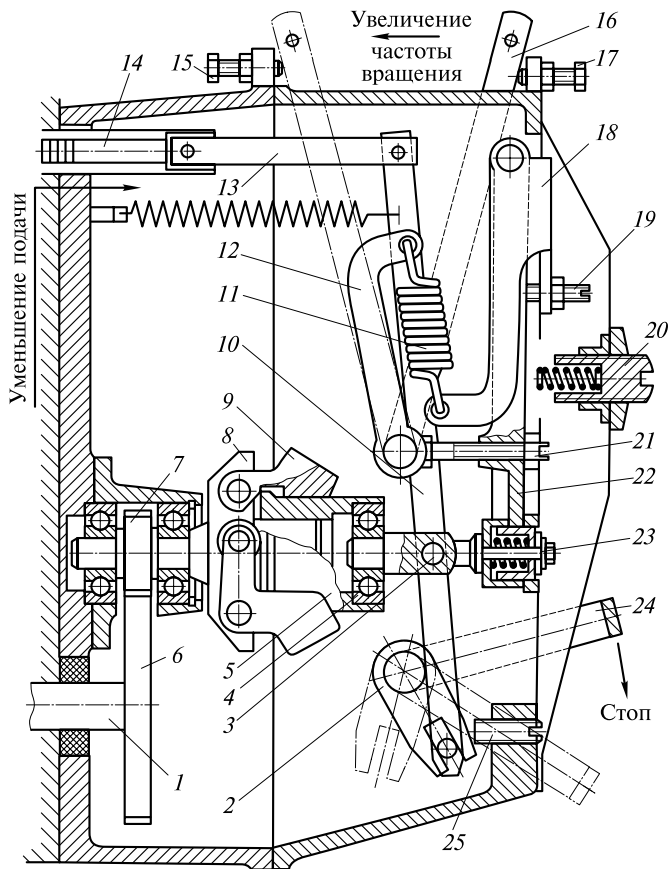
Реттегіш қозғалтқыштың иінді білігіне белгіленген кез келген айналым санын жүктемеге байланысты цилиндрге берілетін жанармай көлемін автоматты түрде өзгерту арқылы сақтауға арналған.

Реттегіш жоғары қысым сорғысының жұдырықшалы білігінен 1 (9.12 сур.) 6 және 7 тегершіктері арқылы іске қосылады. Тегершік 7 муфта осінде 5 орнатылған. Айқастырмада 8 жүктер 9 орнатылған. Муфта 5 тірек шарлы мойынтірек 4 арқылы, тірек осі арқылы 3 тетік тұтқышына 10 әсер етеді.

Айқастырма білікшесінің 8 қозғалуы кезінде жүктер 9 ортадан тепкіш күш әсерімен тарайды және тірек мойынтірек 4 пен тірек осі 3 арқылы тұтқышты 22 айналдыратын муфтаны қысады. Бір білікте серіппе арқылы 11 білікпен 12 байланысқан 22 тұтқышпен қатар 18 тұтқыш орналасқан. Тірек осіне 3 төрткілдеш тұтқышы 10 кигізілген, оның бір ұшы кулисамен 2, ал келесісі күш 13 төрткілдеші бар 14 жанармай сорғысы көмегімен байланысқан.

Егер қозғалтқышқа түсетін жүктеме азайса, ал цилиндрге берілетін жанармай көлемі өзгеріссіз қалса, әрине иінді біліктің айналым жиілігі артуы тиіс. Бұл жағдайда реттегіш жүктері 9 тарайды және тұтқыштар жүйесі арқылы төрткілдешті 14 жанармай беруді азайту жағына қарай ығыстырады. Бұл жүктердің ортадан тепкіш күш серіппе 11 күшімен теңескенге дейін жалғасады.

Жанармайды өзгеріссіз беру кезінде қозғалтқыш салмағы артатын болса, иінді біліктің айналу жиілігі төмендейді де, реттегін жүктері 11 серіппенің әсерімен қосылады және 11 иінтірек жүйесі арқылы сорғы тақтайына әсер етіп, жанармай беруді қамтамасыз етеді.



9.12. сур. Дизельдің иінді білігінің айналым жиілігінің көп режимді реттеуіші:

I — жұдырықшалы иін; 2 — кулисасы; 3 — тірек осі; 4 — тіреуіш мойынтірегі; 5 — муфтасы; 6, 7 — тегершіктер; 8 — жүктердің айкастырмасы; 9 — жүктер; 10 — рейка тұтқышы; II — серіппе; 12, 22 — тұтқыштар; 13 — тарту; 14 — рейка; 15 — максималды жылдамдық режимін шектеу бұрандасы; 16 — басқару тұтқышы; 17 — бос жүрістің минималды айналымдарын реттеу бұрамасы; 18 — екі иінді тұтқыш; 19 — екі иінді тұтқыштың бұрамасы; 20 — буферлі серіппе бұрамасы; 21 — жанармайды беруді реттеу бұрамасы; 23 — корректор; 24 — берілісті тоқтату тұтқышы; 25 — реттеу бұрамасы

Қозғалтқыш жұмысының тиісті жылдамдық режимі жүргізуші кабинасында жанармай сорғысын басқару педаль күшінің көмегімен 16 иінтірекпен құрылады. Педальді басқан кезде иінтірек 16 бірқатар бұрышқа солға қарай айналады, серіппе ұзындығы 11 артып, тақтай серіппенің әсерімен отын берудің артқан тұсына қарай ауысады.

Қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігі бұл ретте ортадан тепкіш күш тарту серіппесі күшін теңестіргенге дейін арта береді.

ЗИЛ-645 автомобилінің жанармай беруді басқару жетегі беру педалінен иінтірегі бар білікшенің көмегімен пневматикалық цилиндр, аралық иінтірек пен иінтірекке тарту жоғары қысымды жанармай сорғысы арқылы жүзеге асырылады.

Жанармай беруді қолмен басқару кроншейіндегі тартуды бекіту тұтқасының көмегімен де іске асырылады. Мотор тежегішін қосқан кезде, пневматикалық цилиндрге тежегіш жүйесі ауа баллонынан ауа келе бастайды. Сығылған ауаның әсерімен цилиндрде сояуышы бар піспек ауысады және аралық иінтірек пен тарту арқылы жанармай сорғысы реттегішіне әсер етіп, «Тоқта» деген жағдайға ауыстырады.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Цетанды сан деген не және ол қозғалтқыш жұмысына қалай әсер етеді?
2. Дизельдерде қоспаның түзілуі қалай іске асады?
3. Дизельдегі қуаттау жүйесінің элементтерін атаңыз?
4. Жанармайды қаралап және ақтап тазарту сүзгілерінің міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.
5. Жанармай бақылайтын сорғының міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.
6. Бүріккіш міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.
7. Ауа сүзгісінің міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.
8. Жоғары қысымды жанармай сорғысының міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.
9. Қозғалтқыштың иінді білігінің айналым жиілігінің екі режимді және көп режимді реттеуіштің міндетін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

## ІІ БӨЛІМ

### АВТОКӨЛІКТІҢ ТРАНСМИССИЯСЫ

---

#### 10 т а р а у

### ТРАНСМИССИЯНЫҢ ТҮРЛЕРІ МЕН ҚОЛДАНЫЛУЫ

#### 10.1 Жалпы мағлұматтар

Трансмиссия деп, қозғалтқышты жетекші дөңгелектермен байланыстыратын күш берілігін атайды. Трансмиссия бұраушы кезеңді қозғалтқыштың иінді білігінен жетекші дөңгелектерге беріліс үшін арналған. Сондай-ақ, трансмиссия автокөліктің артқа жүру қозғалысын қамтамасыз етеді.

Трансмиссия құрылымы басқару көпірлерінің сандарына және олардың орналасуына байланысты. Трансмиссияда болуы мүмкін:

- бір артқы жетекші көпірі;
- екі жетекші көпірлері — передалдыңғы және артқы;
- екі артқы жетекші көпірлер және бір алдыңғы басқарылатын көпір;
- үш жетекші көпірлер: екі артқы және бір алдыңғы;
- төрт жетекші көпірлер.

Трансмиссия құрылымы автокөліктің түріне, оның қолданылуы мен қозғалтқыштың өзара орналасуына және жетекші дөңгелектерге байланысты. Беріліс бұраушы кезеңнің өзгеру сипаты трансмиссияның әр түрінде әр түрлі. Трансмиссия және оның техникалық жай-күйі автокөліктің эксплуатациондық қасиеттеріне айтарлықтай әсер етеді. Осылайша, трансмиссия механизмдерінің техникалық жай-күйі нашарланғанда және іліністе, басты берілісте жүйеліліктің бұзылуы және дифференциалда автокөліктің қозғалысқа кедергісі жоғарылайды және ауыр-тездік сапалары, өткіштігі, автокөліктің экологиялығы нашарланады. Бензинді үнемдеу төмендейді.

#### 10.2 Трансмиссияның түрлері

Қозғалтқыш пен жетекші дөңгелектер арасындағы байланысқа және де бұраушы кезеңінің түрлену әдісіне қарай трансмиссия-



лар механикалық, біріктірілген (гидромеханикалық), электромеханикалық және гидрокөлемді болып бөлінеді.

Ең жиі қолданылатын *механикалық* трансмиссиялар, әр түрлі схемалар бойынша жалпы автомобиль агрегаттарын жинақтастыруға байланысты және де қозғалтқыштың орналасуына және жетекші дөңгелектерге байланысты орындалған.

Егер автомобильде бір артқы жетекші көпір болса, (10.1-сурет, а), онда оның трансмиссиясы 1 іліністен құралады, 2 беріліс жәшігінен, 3 кардан білігі және басты беріліс, дифференциал және жарты өстері орналасқан 4 артқы көпірі (дөңгелектердің қозғалтқыш біліктері).

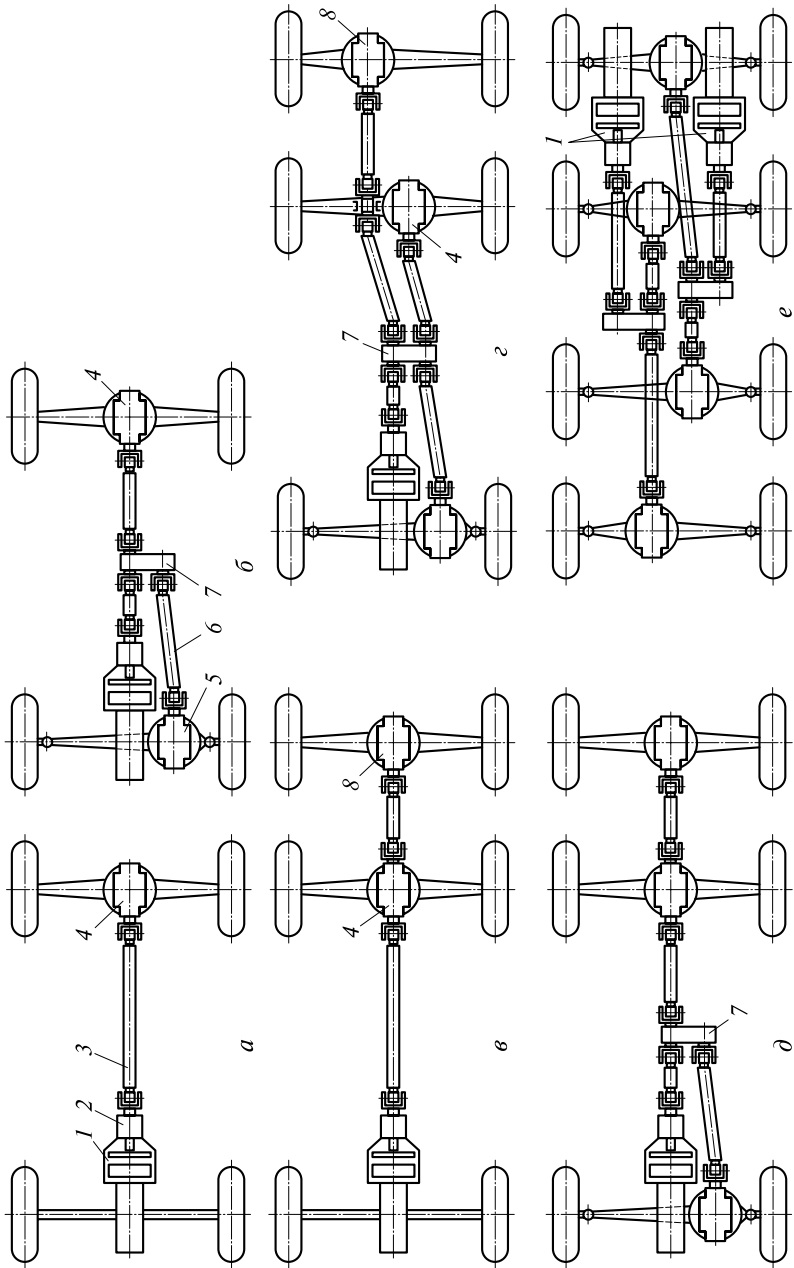
Мұндай трансмиссия түрі жеңіл және ауыр-жүк автомобильдерінде қолданылады. Жеңіл автомобильдерінде алдыңғы жетекші көпірмен трансмиссия іліністен, басты берілістен және бір беріліс жәшігінде корпусқа біріккен дифференциалдан құралады. Дифференциалдан айналу алдыңғы дөңгелектерге қозғалтқыш біліктер көмегімен тең бұрыштық жылдамдықтардағы кардантармен беріледі.

Егер автокөлікте екі көпір және екеуі де жетекші болса (10.1-сурет, б), онда оларға біріктірілген қосымша қораптар берілістері, 7 таратқыш қорапшасы қосылады. Бұндай автокөліктің трансмиссиясына сонымен қатар алдыңғы жетекші көпірге басты берілісі бар кардандық беріліс, дифференциалды және дөңгелектердің жетек біліктері кіреді.

Екі артқы жетекші көпірлері бар көліктер және алдыңғы басқарылатын (10.1-сурет, с) орташа өтетін көпірге ие, яғни беріліс қорабынан кардандық беріліс басты жетекшінің жетекші білігімен қосылады. Сол білікке кардандық беріліс және артқы көпірге бекітіледі.

Егер автокөлік екі артқы жетекші көпірлерден басқа алдыңғы жетекші көпір болса 5 (10.1-сурет, г), онда трансмиссияда таратқыш қорапшасы орнатылады 7. Одан кардандық берілістер әрбір артқы және алдыңғы көпірлерге бөлек өтеді. Басқа схема да бар: айналу кезі таратқыш қорапшадан артқы көпірге өткінші ортаңғы көпір арқылы беріледі. (10.1-сурет, д).

Төрт жетекші көпірлері бар автомобильдерде (10.1-сурет, е), әдетте, екі қозғалтқыш орнатылған, олардың әрқайсысы айналу кезін екі жетекші көпірге жібереді. Осындай автомобильдердің трансмиссиясы өзіне автокөліктерді екі артқы көпірлері бар екі жиынтық механизмдерін қосады. Әрбір жиынтық өз қозғалтқыштарына қызмет етеді. Бұл автокөліктер қажет болған жағдайда бірге немесе кезек-кезек біресе бір, біресе басқа қозғалтқышта жұмыс істей алады.



## 10.1-сурет. Автомобиль трансмиссиясының схемалары:

а — бір артқы жетекші көпірмен; б — алдыңғы және артқы жетекші жетекші көпірлермен; в — екі артқы жетекші көпірлермен; г мен д — үш жетекші көпірлермен; е — төрт жетекші; 1 — ілініс; 2 — беріліс жәшігі; 3, 6 — қардандық білік; 4, 8 — артқы жетекші көпірлер; 5 — алдыңғы жетекші білік; 7 — таратқыш жәшігі

Екі көпірі бар автомобиль, оның біреуі ғана жетекші көпір, 4х2 дөңгелек формуласы бар. Егер екі көпір де жетекші болса, онда дөңгелек формуласы 4х4 болады.

Екі жетекші артқы көпірлері және бір алдыңғы басқарылатын көпірі КамАЗ көліктерінде, 4х6 формуласы бар.

Егер автомобильде барлық үш жетекші көпір болса, онда оның дөңгелек формуласы 6х6 болады. Тиісінше, төрт жетекші көпірлері бар автокөлік дөңгелектерінің формуласы 8х8 болады.

Жоғарыда сипатталған механикалық трансмиссияның түрлерінен басқа *гидромеханикалық* трансмиссия бар. Әр түрлі типтердің сатысыз трансмиссияларынан ең көп гидромеханикалық жәшіктер берілісі көп таралған. Олар сатысыз гидромеханикалық айналу кезеңін түрлендіру ден (гид-роттрансформатордан) және механикалық планетарлық беріліс жәшіктері. Бұндай трансмиссиялардың басты ерекшеліктері:

- Жұмыс тәртібінде қозғалтқыштың толық жүктелуін қамтамасыз ету;
- Айналу кезеңін беретін автоматикалық трансформация;
- Берілістерді автоматикалық ауыстыру мүмкіндігі.

Ақаулықтарға құрылымның қиындығын жатқызуға болады, пайдалы әрекеттің және үлкен құн коэффициенті төмендеу.

Трансмиссияның басқа түрі *электромеханикалық* трансмиссия болып табылады. Оған ілінісу, беріліс қорабы, кейде басқа трансмиссия агрегаттары генератор мен электр қозғалтқышымен (немесе бірнеше электр қозғалтқышымен) ауыстырылады. Электромеханикалық трансмиссиялар тұрақты немесе айнымалы тоқпен жұмыс істей алады. Айнымалы тоқ трансмиссиялары ықшам және жеңіл, бірақ айналу кезінің сатысыз басқаруды қамтамасыз етпейді. Сондықтан электромеханикалық трансмиссиялар, әдетте, тұрақты тоқта жұмыс істейді. Бұдан басқа, бұл трансмиссияларда бір немесе бірнеше әрбір жетекші дөңгелектерде орналасқан жүк қозғалтқышы болуы мүмкін.

### Бақылау сұрақтары

1. Автомобиль трансмиссиясының қолданылуы?
2. Трансмиссияның басты механизмдерін атаныз?

## 11 т а р а у

### ІЛНІС

#### 11.1. Жалпы құрылғы

Ілінісу автокөлікті орнынан бірқалыпты қозғалтуды қамтамасыз етеді, қозғалтқыштың иінді білігін беріліс қорапшасымен берілістерді ауыстыру кезінде уақытша бөлу, сондай-ақ, қозғалтқыштың жұмысын тоқтатпай-ақ толық тоқтам кезінде трансмиссиямен қозғалтқышты ажырату. Автокөлік қозғалысы жылдамдығының бәсеңдеуі 10...12 км/с, ілінісуді өшірмей өткізу ұсынылады. Бұл функция кезінде қозғалыс жылдамдығының бәсеңдеуі біртіндеп тежегіштен қозғалтқышқа көшеді, соның арқасында тежегіштер ақырындап ескіреді. Сондай-ақ, ілінісу бос айналуынан трансмиссияны тез тоқтам кезінде иннерциондық кезбен жүктелуінен сақтайды. Ілінісу айналу берілісін бос айналуынсыз автокөліктің қозғалысы кезінде қамтамасыз ету керек. Отандық көліктерде құрғақ фракциондық ілінісулер орналастырылады, оның құрғақ бетін сүрту үшін күшті қолданады.

Жетекті және жетекші тегіріктер ілінісі санына қарай бір- және екі тегірікті болуы мүмкін. Бір тегершікті ілінісу жеңіл автокөліктерінде және де жүк көліктерінде көп қолданылады, кіші және орта жүк көтергіштерінде. Сондай ілінісулер автобустарда өте кішкентай, кішкене және орта жіктелімдерінде орналастырылады.

Бір тегірікті ілінісу құрылғысына қарай қарапайым, қымбат емес, жетекті және жетекші тегіріктерден жақсы жылу беруді қамтамасыз етеді, жұмыста сенімді. Кішкене өлшемдерде және салмақтарда жоғары төзімділікпен және басқару жұмыстарын және техникалық қызметтерді жүргізу үшін ыңғайлы.

Бір тегірікті іліністердің жетіспеушілігі айтарлықтай айналу кезін беру үшін жетекті және жетекші тегіріктердің көлемін және серіппе санын үлкейтуге тұра келеді. Бұл жүргізушінің бұлшық ет талпынысын ілінісудің өшуі үшін және әр түрлі күшейткіштерді талап етеді.

Ірі және үлкенірек жүк көтергіштігі бар көліктерінде екі тегірікті ілінісулер қолданылады. Сүргілейтін беттер санының көбеюі тегіріктердің бос айналымдарынсыз үлкен айналу кезін береді.

Ілінісу ілінісу механизміне және ілінісу механизмінің өшу жетегіне бөлінеді.

## 11.2. ЗИЛ-431410 автокөлігінің ілінісуі

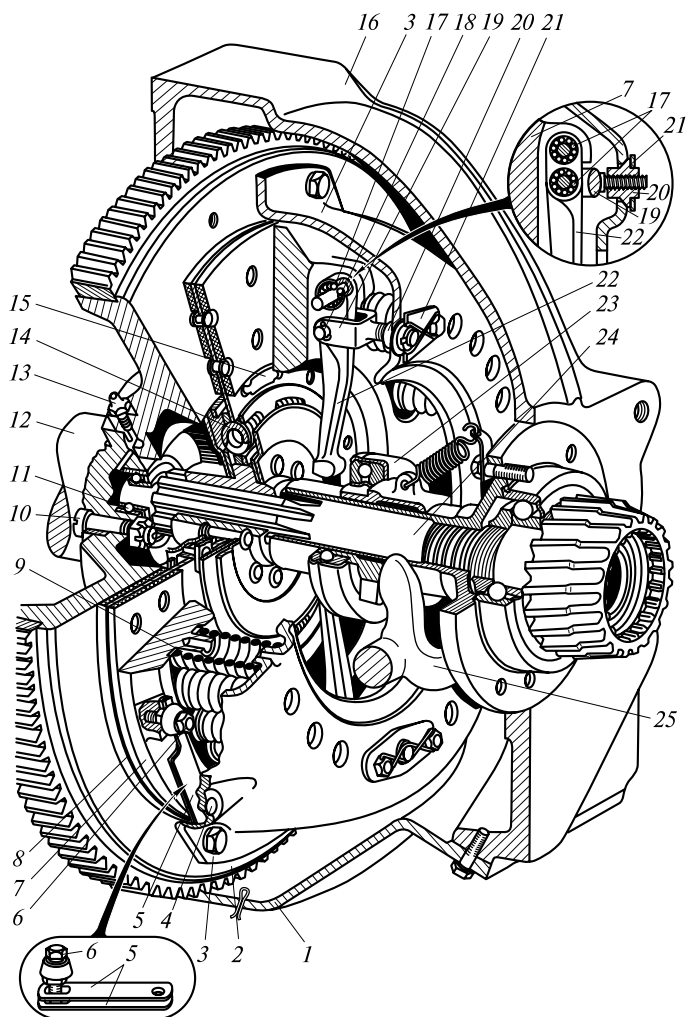
**Ілініс механизмі.** Автокөліктерде бір тегірікті құрғақ ілінісулер серіппенің перифериялық орналасуымен және механикалық жетекпен ілінісудің өшуі құрылады. 3 қаптама ілінісуі (11.1-сурет) болатты штампталған төрт табанымен. Әрбір табанда қаптаманы 2 сермерге бекіту үшін екіден тесіктер болады. 7 қысым дискісі шойыннан құйылады. Сермерге қараған беті мұқият ойластырылған. Екінші жағынан, саусақтардың 18 және ине мойынтіректерінің арқасында иінтіректерді бекітуге арналған төрт түтікше құйылады 17. Сол иінтіректерге 18 саусақтардың көмегімен вилкалар бекітілген. Форштық таяқша корпустағы тесік арқылы өтіп, жарты шетіндегі жаңғақ оларға бекітіледі. Саусақтар арасында тұтқаларды және иінтіректерді қосудан басқа 17-ші инелі мойынтіректері бар.

Барлық төрт тіреудің 22 ішкі ұштары қатаң түрде бір жақтықта болуы керек. Егер бұл жағдай кем дегенде бір тұтқаға сәйкес келмесе, ілініс операциясы бұзылады. 9 Қысым серіппелерінің күштерін біркелкі барлық 7 қысым дискілеріне бөлу үшін онда орнатылған сұққылар болады. Оларға бірінші жылу оқшаулайтын тығырықтар, содан кейін серіппелер киіледі. Серіппе ауытқуларын болдырмау үшін ілінісу қаптамасы орнатылған сұққыларға қарсы таңбаланған ішкі буылтығымен тесіктер бар. Және де бұл буылтықтар серіппенің ауытқуын болдырмайды. Төзімді айнарудың берілісуі қаптамадан қысым дискіне олар 5 серіппелі пластиналармен қосылады.

Жетекші диск 8 - жұқа болат диск, оған екі жағына басылған асбест қыртысынан фрикциялық қаптамалары бекітіледі. Болат дискте шалыстануды болдырмау үшін кейбір кесіктер бар. Дисктің шалыстануы ілінісудің тоқтап қалуы кездіндегі дисктің қатты қыздырылуы кезінде болуы мүмкін.

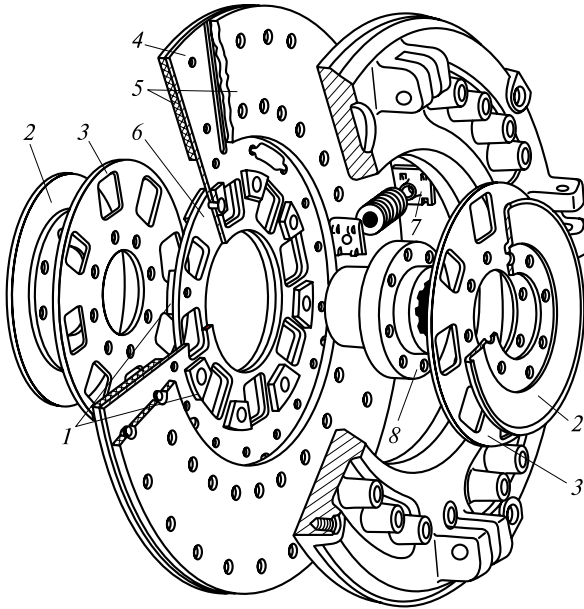
Автокөлік трансмиссиясында иінді біліктің айналу жиілігінің күрт өзгеруі кезінде айналдыру тербелістері бекітулерді, жеке-леген бөлшектердің және механизмдердің тозуын әлсірету үшін пайда болады, сондай-ақ тісті тегіршіктің сынуын. Жетекті ілінісу дискілерінде зиянды салдарды азайту үшін айналдыру тербелістерінің өшірулері орналастырылады (11.2-сурет).

8 жетекші дискінің күпшегі дискімен қатаң байланыс орнатпайды. Онда ішкі беріліс қорабының жетекті берілісінің оймакілтектерімен және болатты жетекті дискінің ішінде құрылады. Жетекті дискіеің бір жағынан 6 өшірудің сұққысы құрылады. өшірудің сұққысында және жетекті дискіде тойтармалармен фрикциондық болатты пластиналар 1 бекітілген.



11.1-сурет. ЗИЛ-431410 автокөлігінің ілінсіуі:

1 — қартер қақпағының ілінсіуі; 2 — сермер; 3 — ілінсіу қаптамасы; 4 — серіппелі пластиндердің ілінсіу қаптамасына бекіту бұрандамасы; 5 — серіппелі пластиналары; 6 — серіппелі пластиналарын қысқыш дискіге бекіту бұрандамасы; 7 — қысқыш диск; 8 — жетектегі тегірік; 9 — қысқыш серіппесі; 10 — сермерді иінді біліктің фланцына бекіту бұрандамасы; 11 — беріліс қорапшыларының жетекші біліктерінің алдыңғы мойынтірегі; 12 — иінді білік; 13 — иінді біліктің алдыңғы мойынтірек май шелегі; 14 — айналдыру тербелістерін өшіру серіппелерінде; 15 — теңгергіш жүкше; 16 — сермер қартері және ілінсіуі; 17 — инелі мойынтірек; 18 — тұтқышты тіреу сұққысына бекіту сұққысы; 19 — өшіру тұтқышының тіреу вилкасы; 20 — сферикалық бетпен сомын; 21 — тірек тақтасы; 22 — өшіру тетігі; 23 — тірек айыру муфтасының шарикті мойынтірегі; 24 — беріліс қорапшасының жетекші білігі; 25 — ілінсіуді өшіру шанышқысы



11.2-сурет. Айналдыру тербелістерін өшіруші:

1 — болатты фракциондық сөндіргіштің пластиналары; 2 — май қайырғы; 3 — сөндіргіштің тегірігі; 4 — жетектегі тегірік; 5 — жетектегі тегіріктің фракциондық қаптамасы; 6 — сөндіргіштің шығыршығы; 7 — сөндіргіш серіппесінің тірек пластиндері; 8 — жетектегі дискінің күпшегі

Күпшек фланецтің және жетекті дискінің екі жағынан да өшіруші 3 дискілері және май қайырғы 2 құрылған. Май қайырғылар, өшірушінің дискілері және күпшек фланеці бір-бірімен тойтармалармен қосылған. Сондай бекітілу кезінде жетекті диск бос және кейбір күпшек бұрыштарында айналуы мүмкін. өшіруші дискілерінде 3, өшіруші сұққыларында 6 және жетекті дискісінде 7 тіреу пластиналарымен серіппелер қойылатын 4 терезелер орналасқан. Серіппелердің қалпы қысылған, бірақ соңына дейін емес.

11.1-суретке оралайық. Сермердің айналуы жұмыс істейтін қозғалтқышта 3 ілінісу қаптамасына бұрандамалар арқылы беріледі, ал одан тойтармалар 4 арқылы серіппелі пластиналарға 5 және бұрандамалар арқылы 6 қысым дискісіне 6. қысым дискісінен 7 үйкеліс есебінен фрикциондық төсемдерге және де болатты дискіге, әрі қарай айналмалы тербелістерін өшіруші серіппелер 14 арқылы өшіруші дискісіне 3 (11.2-суретті қараңыз), тойтармалар арқылы күпшек фланецтеріне, күпшекке және оймакілтектер арқылы беріліс қорапшасының жетекші білігіне беріледі. Айналу жиілігінің күрт өзгеруі кезінде серіппе өшірушісі қысылады және сол себептен айналмалы тербелістер азаяды.





Ілінісуді өшіру үшін бастқышты 19 басу керек. Өз кезегінде иінтірек 4 күштің 9 көмегімен иінтіреквилкаларын 11 аударды, вилка ілінісуді өшіретін муфтаны 1 жетекші біліктің беріліс қорапшасы бағытталған төлкеге жылжытады. Тірек шарлы мойынтірек біркелкі иінтіректерге басады және қысым дискісін, жетекті дискісінен алып тастайды — айналу берілісі сермерден жетекті дискіге дейін болады.

### 11.3. «ГАЗель» автокөліктерінің ілінісуі

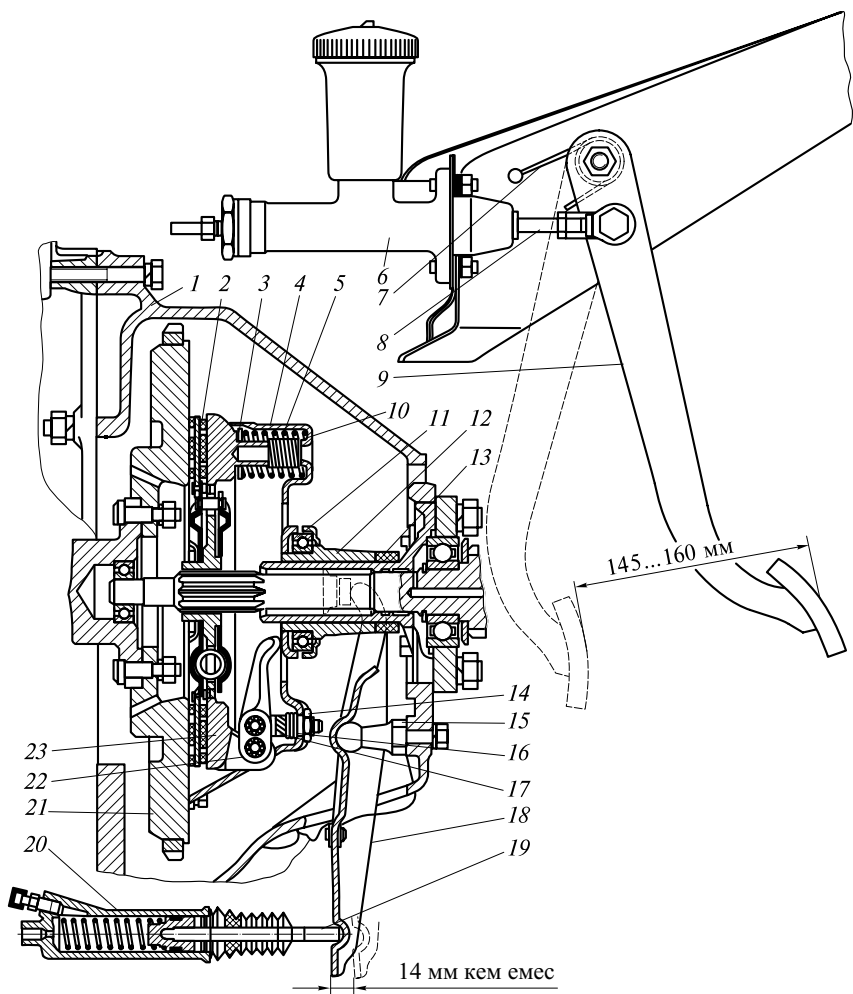
«ГАЗель» автокөліктерінде 225 мм ілінісудің иінтіректі типі және күшейтілген дифрагмендік типінің 240 мм ілінісуі құрылған.

*Ілінісудің иінтіректі типі* негізгі 3 бөліктен тұрады: қаптама 4, қысымды диск 23 және жетекті диск 2 (11.4-сурет).

Ілінісу қаптамасы болатты, таңбаланған, сермерге бекіту үшін үш табаннан тұрады. әрбір табанда бұрандамалар үшін екіден тесіктер қойылған.

Диск сермерге тоғыз екіден серіппелер 5 және 10 күшімен жабысады. Қысым дискісінің серіппелі қаптамаларында 22 ілінісуді өшірудің үш иінтіректері құрылған. Сұққылардың көмегімен иінтіректерге тіреувилкалары 17 қосылған. Иінтірек тесіктерінің тозуын азайту үшін инекті мойынтіректер қойылған. Вилкалардың және сферикалық сомындардың көмегімен иінтіректер ілінісу қаптамасында бекітілген. Қысым серіппелерінің үстінде жылу өткізбейтін тығырықтар қойылған 3. иінтіректердің ішкі копендері бір жазықтықта орналасу қажет. Олардың қалпы реттеуші сомындардың 14 көмегімен реттеледі.

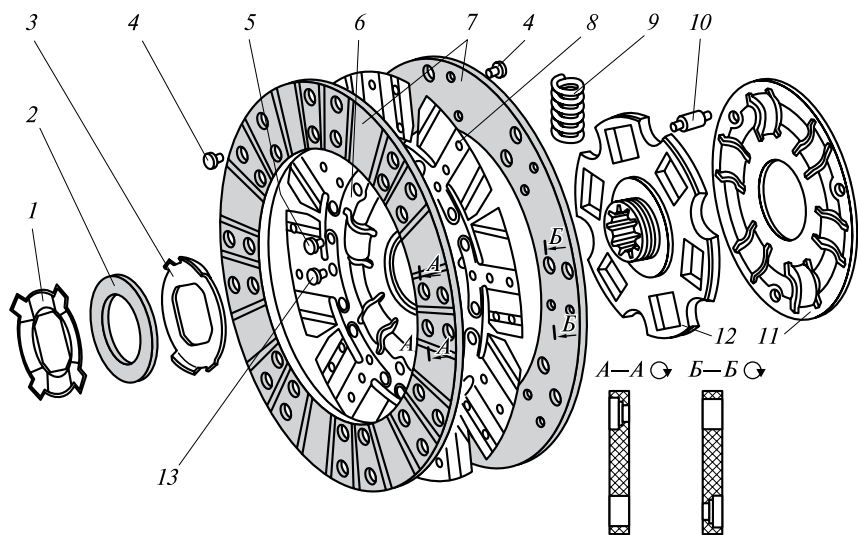
Ілінісудің жетекті дискісі айналмалы тербелістерді өшірушімен біріккен (11.5-сурет). Дисктің күпшегі 12 фланцпен бірге жасалған. Фланцте алты терезелер айналмалы тербелістердің демпфер серіппелері үшін және алты кесінділер сұққылардың 10 өтуі үшін, біріктіретін диск өшірушісін 11 ілінісу дискісімен 6 орындалған. 6 дискісіне пластинді серіппелер 8 тойтармалармен бекітілген. Пластиналық серіппелерде қарама-қарсы жаққа бағытталған екі толқындар бар. Бір жаққа бағытталған толқынға фрикциондық төсемшелер 7 тойтармалармен 4 жабастырылады. Басқа фрикциондық төсем басқа жағынан пластинді серіппенің басқа толқынына жабыстырылады. мұндай серіппе конструкциясы ілінісудің бірқалыпты қосылуын қамтамасыз етеді. Фрикциялық төсеніштерде сүргілейтін беттерден үйкеліс өнімдерін тез жою үшін саңылаулары бар. Тойтармалар 4 жұмсақ металдан жасалады. Тойтарма бастары термен ағылуы керек.



11.4-сурет. Иінтірек типінің ілінісуі және өшіру желісі:

1 — қаргер; 2 — жетекті диск; 3 — шайба; 4 — қаптама; 5, 10 — серіппелер; 6 — басты цилиндр; 7 — бастқыштың тартқыш серіппесі; 8 — басты цилиндрді итеруші; 9 — бастқыш; 11 — ілінісуді өшіру мойынтірегі; 12 — ілінісуді өшіру муфтасы; 13 — қорғалмалы поролон сұққыштары; 14 — реттегіш сомын; 15 — домалақ тірек; 16 — конустық серіппе; 17 — тіректі вилкасы; 18 — ілінісуді өшіру вилкасы; 19 — жұмыс цилиндрін итеруші; 20 — жұмыстық цилиндр; 21 — сермер; 22 — ілінісуді өшіру тетігі; 23 — қысым диск

Сұққылар үшін тесіктер 10 фланцта күпшектер тойтармаларға қарағанда үлкен диаметрді иеленеді. Бұл оларға жетекті дискіге күпшектің кейбір бұрыштарға иінді біліктің айналу жиілігінің



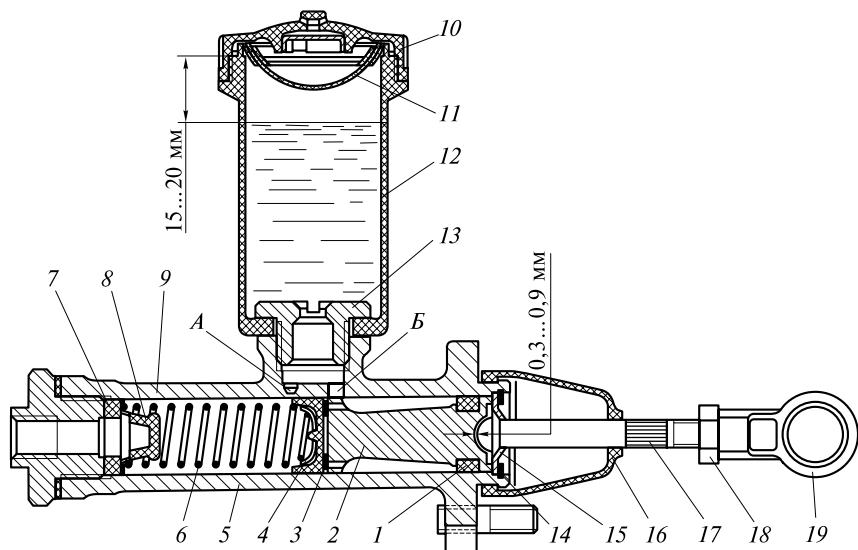
11.5-сурет. Ілінісудің жетекші дискісі:

1 —қысу серіппесі; 2 —жылу окшаулайтын тығырық; 3 — фрикциондық тығырық; 4, 5 — бұрандама тойтарма шегелер; 6 — ілінісу дискі; 7 — фрикциондық қаптама; 8 — пластинді серіппе; 9 — демпфер серіппесі; 10 — сұққы; 11 — өшірушінің дискі; 12 — күпшек; 13 — теңгергіш жүкше

күрт өзгеруі кезінде аударылуына мүмкіндік береді және ішінара айналу тербелістерін өшіру.

*Ілінісуді өшіру жетегі* гидравликалық болып табылады, негізгі цилиндрден 6, бастқыш пен жұмыс цилиндрінен тұрады (11.4-суретті қараңыз).

Ілінісуді өшіру білігінің *басты цилиндрі* (11.6-сурет) ішінде 2 пішінді поршень орналасқан 5 корпустан тұрады. Сұйықтықтың ағылуын тоқтату үшін поршеннің артқы бөлігі 1 резеңкелі манжетамен қалыңдатылған. Поршеннің цилиндрден шығуынан 14 бөгеткіш сұққымен ұсталады. Шанның және кірдің түсуінен цилиндр 16 резеңкелі тыспен қорғалған, оның бір жағы цилиндрге, ал екіншісі – 17 итергішке киілген. Бастқышпен біріктіру үшін итергіште 19 тесікшелер бар. Итергіш пен тесікше бұрандада біріктіріледі және 18 қарсысомынның өздігінен айналуынан ұсталады. Итергіш пен тесіктердің арасында итергіштің ұзындығының өзгеруін реттеуші 0,3...0,9 мм саңылау болу керек. Піспектің басында 3 пластинаның көмегімен жабылған өтпелі каналдар бар. Клапан поршенің басына 6 серіппемен 4 резеңкелі манжета арқылы басылады. Негізгі цилиндрден сұйықтықтың шығуы үшін 9 клапаны бар. Сұйықтық қоры корпус резервуарында 12 жабық қақпақпен 10 бар. Қақпақта желдеткіш тесіктері резервуарда ат-



11.6-сурет. Сұйықтық қоры

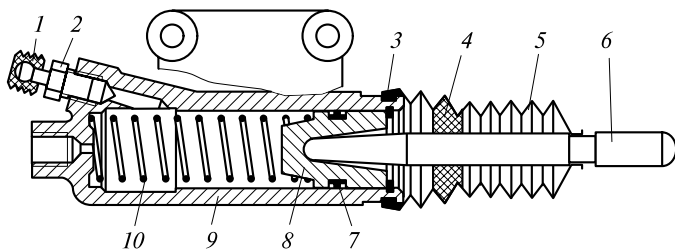
1, 4 — манжеталар; 2 — поршень; 3 — пластинка; 5 — басты цилиндрдің корпусы; 6 — серіппе; 7 — тіреу сұққысы; 8 — клапан құрсауы; 9 — клапан; 10 — қақпақ; 11 — шағындырғыш; 12 — цилиндр; 13 — штуцер; 14 — сақина; 15 — шайба; 16 — тыс; 17 — жұмыстық цилиндрді итеруші; 18 — қарсысомын; 19 — тесік; А — компенсиондық тесік; Б — ағызу тесігі

мосфералық қысымды ұстау үшін керек. Сұйықтық желдеткіш арқылы шайқалмас үшін қақпақта шағылдырғыш 11 бар.

Резервуар корпусқа жалғастық 13 арқылы бекітіледі. Сұйықтық резервуардан цилиндрге компенсациондық А және Б шығармалы тесікше арқылы түседі. Компенсациондық тесікше цилиндрдің жұмыс аймағымен, ал шығармалы — цилиндрдің жұмыстық емес аймағымен байланыстырады.

Ілінісуді ажыратқан кезде *бастқыш* 17 итергіш пен 19 тесік арқылы 2 поршеньты орналастырады. Резеңкелі манжетамен поршень қозғалып, компенсиондық тесікті жабады, содан кейін сұйықтықты 9 клапан арқылы жұмыстық цилиндрде сыйдырады.

Егер жұмыстық цилиндрде ауа болса, онда бастқышты бірінші басу кезінде ілінісуді өшіру мүмкін емес. Бұл кезде ілінісу бастқышын босату керек және де бірден екінші рет басу қажет. Жүргізуші бастқышты босатқан кезде негізгі цилиндрдің піспегі серіппенің әсерімен 6 бастапқы қалыпқа лезде оралады. Цилиндрдің жұмыстық аймағында сирету пайда болады, бұл сиретудің есебінен резервуарда қысым пластиндік клапан арқылы 3 өтеді, манжетаның шеттерін 4 қайырады және цилиндрдің жұмыстық аумағын толтырады. Бастқышты екінші рет тез басу кезінде жұ-



11.7-сурет. Ілінісу жетегін өшірудің жұмыстық цилиндрі:

1 — қорғаушы қақпақ; 2 — айдау клапаны; 3 — серіппелі сұққы; 4 — қорғаушы сұққы; 5 — тыс; 6 — итергіш; 7 — манжета; 8 — поршень; 9 — цилиндр корпусы; 10 — серіппе

мыстық цилиндрге қосымша сұйықтықтар барады және ілінісуді өшіру қамтамасыз етіледі.

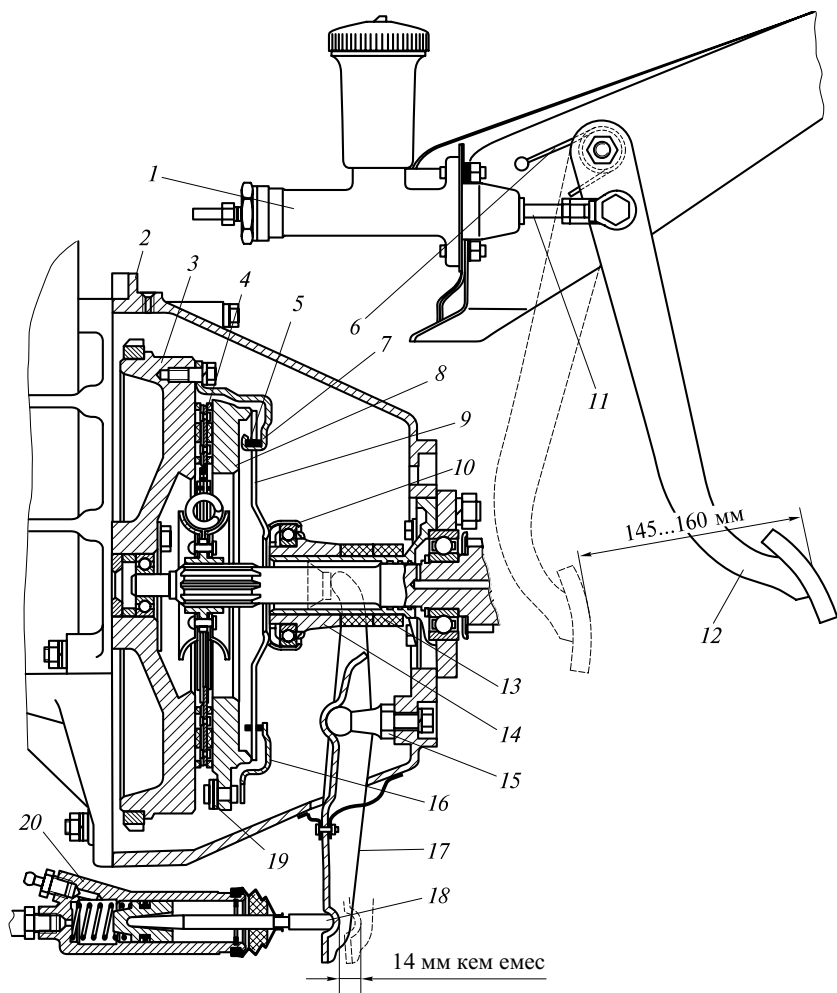
Ілінісуді өшіру жетегінің жұмыс цилиндрі (11.7-сурет) ішінде резекелі 7 манжеталармен қалыңдатылған 8 поршень орналасқан 9 корпустан тұрады. Итергіш 6 поршеньпен түйеседі. Резекелі гофрленген тыс 5 және де қорғаушы сұққы 4 цилиндрді кірден қорғайды. Тыс серіппелі сұққымен 3 корпуста ұсталады. Цилиндрге сұйықтық құбыр желісі арқылы негізгі цилиндрден жүргізіледі, сол үшін корпуста жалғастық бар. Цилиндрге абайсызда түскен ауаны алып тастау үшін қорғаушы қақпақпен жабылған 1 айдау клапаны 2 орналасқан.

Диафрагмендік типтің ілінісуі қаптамадан 16 (11.8-сурет), қысым жикісінен 8 және жетекті дискісінен 4 тұрады. Иінтіректі типінің ілінісуінен ол бастырмалы серіппелер құрылғыларынан және бастырмалы дискісінен ерекшеленеді. Бастырмалы диск 8 иілгіш бірігетін пластиналар қаптамасымен 19 айналымның берілісі үшін қосылады. Диафрагмендік типтің бастырмалы серіппесі 9 сыртқы диаметрмен бастырмалы диск шеттеріне, ал ішкі — ілінісуді өшіретін мойынтірек 10 муфтасына 14 тіреледі. Диафрагмендік серіппелер қаптамалармен 5 және 7 тірек сұққыларына тіреледі.

Диафрагмендік серіппенің 9 ішкі желектер ұштарының өшуі, ілінісуді өшіру, муфтаның әсерімен жүзеге асады. Желектер бастқыш дискісіне қарай қайырылады 8, диафрагмендік серіппенің сыртқы шеті бастқыш дискісінен бұрылады және ілінісу өшеді.

Ілінісуді өшірудің *сымарқанды жетегі* кейбір жеңіл автокөліктерінде (ВАЗ-2110, -1111 және т.б) қолданылады.

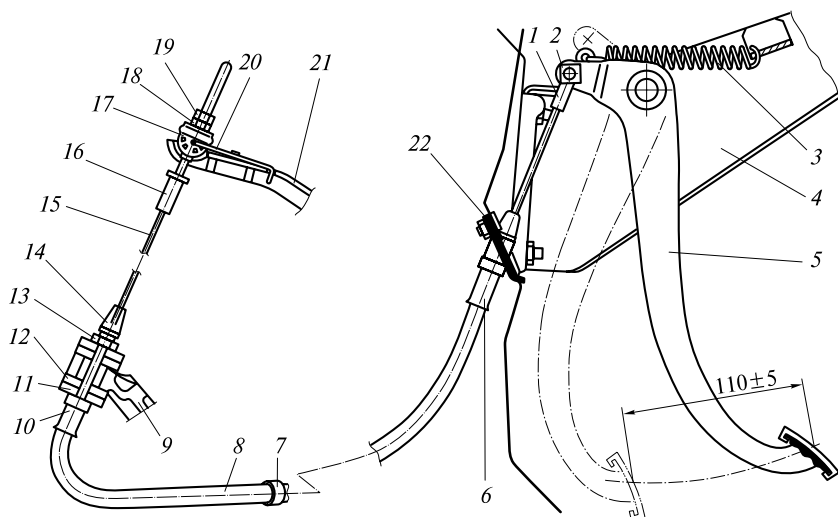
Ілінісуді өшіру бастқыш осы 5 (11.9-сурет) кронштейнде 4 топсалы құрылған, онда тежегіш бастқышы да бекітіледі. Тоқтатқыш тоғынның 2 көмегімен бастқышқа сымарқанның 1 жоғарғы ұшына біріккен. Сымарқан қабыршаққа 8 салынған.



11.8-сурет. Дифрагмендік типтің ілінісү және ілінісүді өшіру жетегі:

1 — басты цилиндр; 2 — картер; 3 — сермер; 4 — жетекші диск; 5, 7 — тіреу сұққылары; 6 — бастқыштың тартқыш серіппелері; 8 — қысым диск; 9 — қысымды дифрагмендік серіппе; 10 — ілінісүді өшіру мойынтірегі; 11 — басты цилиндрді итергіш; 12 — бастқыш; 13 — қорғаушы бойлы сұққылар; 14 — ілінісүді өшіру муфтасы; 15 — дөңгелек тіреу; 16 — қаптама; 17 — ілінісүді өшіру вилкасы; 18 — жұмыстық цилиндрін итеруші; 19 — қосылатын пластиналар; 20 — жұмыстық цилиндр

Сымарқанның екінші жағының соңы 15 сол 16 ұшы арқылы сымарқан 17 қосылады. Кабельдің ұзындығы реттелетін гайка 18 және құлыпталмалы гайка 19 арқылы реттеледі. Кабель ілінісү сақинасына 21 қосылады.



11.9-сурет. Ілінісуді өшірудің сымарқанды жетегі:

1 — сымарқанның жоғарғы ұшы; 2 — бөгеткіш тоғын; 3 — ілінісу бастқышының қайтармалы серіппесі; 4 — ілінісу бастқышы мен тежегіштің кронштейні; 5 — ілінісу бастқышы; 6 — сымарқан қабықшасының жоғарғы ұшы; 7 — тоғын; 8 — сымарқанның қабықшасы; 9 — беріліс қорапшасының артқы қақпағы; 10 — сымарқан қабықшасының астыңғы ұшы; 11 — тіреу тығырығы; 12 — демфердің резеңкелі төлкесі; 13 — сомын; 14 — қорғаушы қақпақ; 15 — сымарқан; 16 — сымарқанның астыңғы ұшы; 17 — сымарқан жетектемесі; 18 — реттеуші сомын; 19 — қарсысомын; 20 — жетектеуші фиксаторы; 21 — ілінісуді өшірувилкасы; 22 — сымарқанды қалыңдатқыш қабықшасы

Ілінісуді өшіру үшін 5 бастқышқа басу керек, өз кезегінде ол өзімен бірге сымарқанды 15 тартады. Сымарқан, өз кезегінде өзімен жетекті 17 тартады, ал онымен біргевилканы 21 тартады, шарлы тіректе 15 аударыла отырып (11.8-суретті қараңыз), муфта иіндерін 14 басады. Муфта, жетекші біліктің беріліс қорапшасы бағытталған төлкеге қарай, шарлы тірек мойынтіректерімен 10 ішкі диафрагменді бастқыш серіппені 9 желектер ұшына басады және бастқыш дискіні бастқыш серіппесінің қысымынан босатады. Ілінісу өшеді. Бастқышты босатқан кезде ілінісуді өшірудің 5 қайтармалы серіппесі (11.9-суретті қараңыз) барлық жетек бөліктерін бастапқы қалыпқа қайтарады, диафрагменді серіппе дискіні жетектіге қысады және ілінісу қосылады.

#### 11.4. ЗИЛ-433100 автокөліктерінің ілінісуі

Ілінісу біркелкі, құрғақ, құйылған қартерде құрылған. Қысым дискісінен, қаптамалар қысымды серіппелермен және жетекші

дискісінен фрикциондық қаптамадан және демпферден тұрады.

Айналу кезінің берілісі ілінісу қаптамасынан қысымды дискісіне серіппелі пластиналармен жүзеге асады, бір ұшымен қаптамаға, басқасымен — қысымды дискіге бекітілген. Пластиналар қысымды дискісінің ілінісу қаптамамен қатты байланысын құрастырады және де дискінің қаптама жөнінде ілінісуді өшіру үшін керекті осьтік айналымын қамтамасыз етеді.

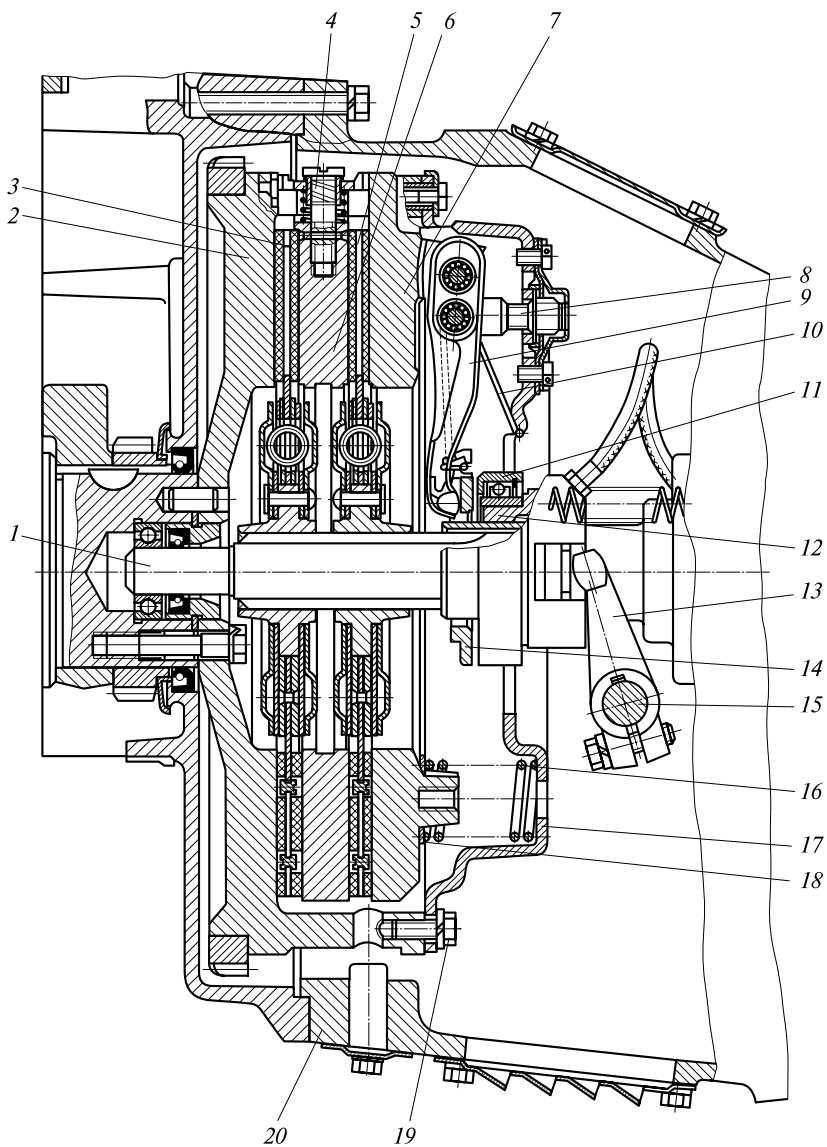
Ілінісуді өшіру механизмінің негізгі элементтері, сұққылардың қысымды дискімен және тіреу иіңтіректермен қосылған иіңтіректер болып табылады. Иіңтіректер сұққыларда инелі мойыңтіректерде құрылған және реттеуші сомындармен қаптамада сферикалық тіреу бетінде бекітілген. Иіңтіректердің ішкі ұштарына тіреу сұққысы жабыстырылады. Реттеуші сомындардың сферикалық тіреу беті ілінісуді өшіру мен қосу кезінде тербелмелі қозғалыстарды атқаруды мүмкіндік береді. Жетекші дискінің фрикциондық қаптамасында тозуды азайтатын қатты бекітпесі бар.

Ілінісуді өшіру муфтасы беріліс қорапшасының бастапқы білігінің қақпағында құрылған және дөңгелекті тіреу мойыңтірегі бар. Мойыңтірек әрдайым май қорымен қамтамасыз етілген және оны автокөлікті эксплуатациялау кезінде толтыру керек емес. Тартқыш серіппесінің әрекетімен муфта әрдайым ілінісуді өшірувилкасымен қысылған. Вилка өз табандарымен муфтаның иықтарына сүйенеді. Ілінісу картерінде вилка пресстелген картер тесіктерінде металл-пласмассалы төлкелерде айналады.

### 11.5. Екі дискалі ілінісу

Екі дискалі ілінісу КамАЗ және МАЗ автокөліктерінде құрылған. КамАЗ автокөліктерінде фрикциондық, құрғақ, екі-дискалы автоматты реттеушілікпен орта дискінің қалпы және басылымды серіппелердің перифериялық орналасуымен ілінісу. Сермерде 2 (11.10-сурет) ілінісу қаптамасына бекітілген 17.Айырларын 8 қаптамаға және тартқыш иіңтіректердің көмегімен 9 қысымды диск қосылады. Орташа жетекші диск 6 сұрту аумағын үлкейту үшін қызмет етеді. Сермер, жетекші және қысымды дискалар арасында фрикциондық қаптамалармен және айналу тербелістерді өшірушімен (демпферлермен) қамтамасыз етілген екі жетекті дисктер 3 және 5 құрылған. Орта жетекші дискте 6 автоматикалық құрудың 4 механизмі, және де сермер кескінінде құру үшін төрт тиектер бар. Иіңтіректерде сұққылар үшін тесікшелерде инелі мойыңтіректер құрылған. Ілінісудің өшуін ілінісіді өшіретін муфтасы 12, тірек шарлы мойыңтіректермен 11, тірек сұққысымен 14 және қайтармалы серіппемен жүзеге асады.





11.10-сурет. КамАЗ автокөліктерінің ілінісуі:

1 — жетекші білік; 2 — сермер; 3, 5 — жетекті дисктер; 4 — орта жетекші дискті автоматты құру механизмі; 6 — орта жетекті диск; 7 — қысағын диск; 8 — тартқыш иінтіректіңвилкасы; 9 — тартқыш иінтірек; 10 — тіреру сұққысының серіппесі; 11 — тіреу мойынтірегі; 12 — ілінісуді өшіру муфтасы; 13 — ілінісуді өшірувилкасы; 14 — тіреу сұққысы; 15 — аша білікшесі; 16 — қысу серіппесі; 17 — қаптама; 18 — жылу өткізбейтін тығырық; 19 — қаптаманы бекіту бұрандамасы; 20 — картер

Тірек сұққысында серіппе 10 бар. Муфта, білікшеде 15 ілінісуді өшіру жетегінде құрылған айырымен 13 қозғалысқа келеді.

Бастқыш диск 7 төрт тиектерден басқа тартқыш иінтіректерді 9 қосу үшін тесіктері және бастқыш серіппелері үшін дөңесшелері бар. Дөңесшелер топпен үш-үштен иінтірек арасында орналасқан. Өрбір топтың орташа дөңесшесінде кеспе тесіктер даукес бұрандамаларды құру үшін кесілген. Даукес бұрандамалар монтаж және демонтаж кезінде бастқыш дискінің қаптамамен жинақтауда, жинақтауды жеңілдету үшін және ілінісуді талдау кезінде құрылады. Қаптаманы сермерге бекітуден кейін даукес бұрандамалар бұралып шығады.

Өрбір бастқыш дискінің тиегінде орта жетекші диск жағынан тоқпен шыңдалған жоғарғы жиілікті орта дисктің тартқыш иінтіректердің табан тірегіне арналған алаңдар

Ілінісу қаптамасы болатты, таңбаланған, сермерге екі құбырлы бүркеншекті шегелерде және 12 бұрандамаларды құрылады. Ілінісу қаптамасы мен бастқыш дискісінің арасында 12 бастқыш серіппелері құрылған, соның әсерінде, орта жетекші және жетекті дискілер бастқыш дискі мен сермер арасында қысылады. бастқыш серіппелерінің қаптамада дұрыс құрылуын қаптамасыз ету үшін 12 таңбалар бар. Серіппелер бастқыш дискісінің дөңесшелеріне тығырық және төсемшелер арқылы термоизоляциялық материалдан тіреледі.

Қаптамада төрт тесікшелер тартқыш иінтіректерінің вилка біліктері үшін орындалған. Айырлар сомындармен радиалды бағытта ілінісуді өшіру кезінде вилканың тербелісін қаптамасыз ететін конустық сөремен қаптамасыз етіледі. Сомын толқынды профильдің тірек пластинасына тіреледі және ілмекті пластинамен қаптамада белгіленеді. Тіректі жіне ілмекті пластиналар қаптамада екі бұрандамалармен бекітіледі.

Айырының шеттерін екінші жағына осьте қысымды пластинаның тартылатын иінтірегі болады. Иінтіректің осінде бір қылқамен қаптамаға тірелетін, ал басқалармен ілмек арқылы әрдайым тірек сұққысын тартқыш иінтірек табандарына қысады, тірек сұққысының серіппелері құрылады. Осылайша, тірек мойынтірегі мен тірек сұққысының арасында саңылау пайда болады, қосылған ілінісу кезінде бірдей ( $3,6 \pm 0,4$ ) мм.

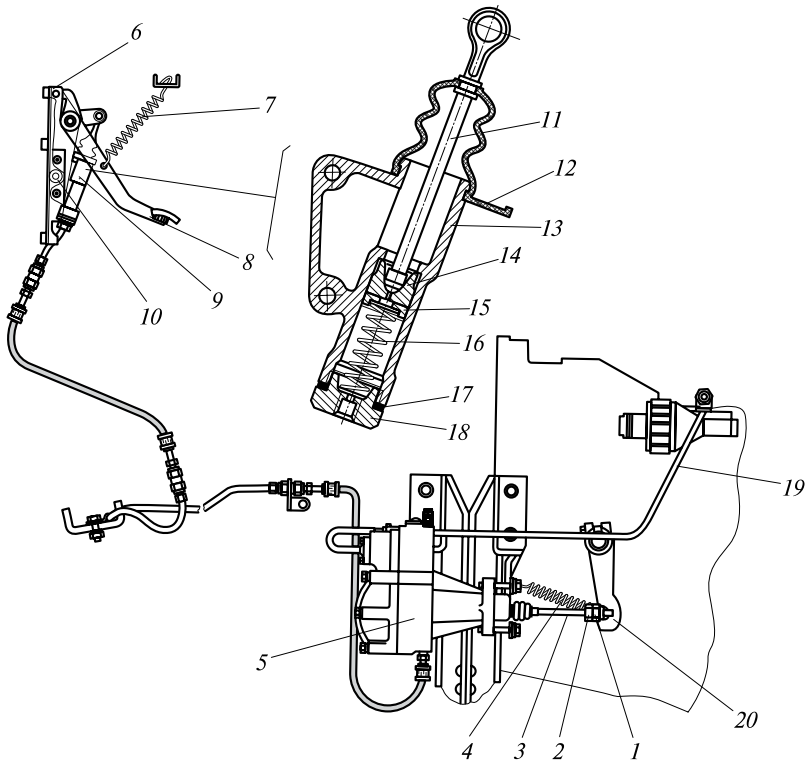
## **11.6. КамАЗ және ЗИЛ автокөліктерінің ілінісуді өшіру білігі**

КамАЗ және ЗИЛ автокөліктерінде барлық шығыстарында пневмогидрафликалық күшейткішпен ілінісуді өшіретін гидравликалық жетек құрылған.

Ілінісуді өшіретін гидравликалық жетек ілінісулермен дистанциондық басқарма үшін арналған. Ол ілінісу бастқышынан

8 (11.11-сурет), негізгі цилиндрден 9, пневмогидравликалық күшейткіштен 5, сондай-ақ құбыр желілерінің системаларынан, құбыршектерден және серіппелерден тұрады.

Ілінісудің гидрожетектің негізгі цилиндрі аралықтарға бөлінген екі қуысты корпуста 13 тұрады. Үстіңгі қуыста жұмыстық сұйық қоры бар. Сұйықтық мөлшерді дұрыс көрсетілген жүйеде 3/4 жұмыстық мөлшерді қамту керек. Сұйықтық гофриланған резеңкелі жабық тыспен тесікше арқылы корпустаың үстіңгі жағына ағылады.



11.11-сурет. Ілінісуді өшірудің гидравликалық білігі:

1 — сферикалық сомын; 2 — қарсысомын; 3 — пневматикалық гидравликалық күшейткіштің итергіштігі; 4 — қайтармалы серіппе; 5 — ауа-гидравликалық күшейткіш; 6 — бастқыштың кронштейні; 7 — тартқыш серіппе; 8 — ілінісу бастқышы; 9 — негізгі цилиндр; 10 — педаль тоқтауы; 11 — поршеньді итергіш; 12 — қорғаушы тыс; 13 — негізгі цилиндрдің корпусы; 14 — поршень; 15 — поршень манжетасы; 16 — серіппе; 17 — төселетін сақтандырғыш; 18 — сынақ бас цилиндрі; 19 — ауа құбыры; 20 — ілінісуді өшіру вилкасының иіңгірегі

Астыңғы қуыс цилиндрдің рөлін орындайды. Онда піспек 14 резеңкелі манжетамен 15 құрылған. Піспек астында серіппе 16 құрылған. Піспек манжетамен және серіппемен цилиндрге тесікше арқылы жабылмалы тығынмен 18 тұрғызылады. Корпус пен тығын арасында қалындатылған төсем 17 орналасқан. Негізгі цилиндр ығынында 18 құбыр желілерін пневмогидроқұшейткішке 5 қосу үшін теспелі тесікше бар.

Бастқышты босату кезінде піспек 14 серіппемен корпус ішінде аралықта қысылған. 11 Иінтірекпен итергіш бастқышы үстіге көтерілген, бұл ретте итергіш пен піспектің арасында саңылау бар. Піспек астынан қуыс тесікше арқылы піспек үсті қуысымен байланысады және сұйықтық төменгі піспек кеңістіктерінде еркін ағуы мүмкін.

Ілінісу бастқышына басу кезінде итергіш босатылады, піспекте тесікшені жабады және піспекті 14 серіппені 16 қыса отырып ауыстырады. Піспектің қысымымен сұйықтық өтетін тесікше арқылы тығында 18 құбыршек және құбыр желісі арқылы пневмогидроқұшейткіштің 5 шығу тесікшесіне жетеді. Пневмогидроқұшейткіш өз піспек итергішімен 3 сферикалық сомын арқылы 1 қарсысомымен 2 ілінісуді өшіретін иінтірек вилкасымен байланысады 20. Осы бөліктерді бастапқы қалыпта қайтару үшін қайтармалы серіппе 4 қызмет етеді. Пневмогидроқұшейткішінде ауа құбыр 19 арқылы жүргізіледі.

Ілінісу бастқышын босатқан кезде піспек 14 қысымның әсерімен гидросистемада және серіппелер 16 бастапқы қалыпқа оралады. Итергіш 11, ілінісу бастқышымен 8 бірге араласа отырып, тартқыш серіппелер әсерімен 7, піспектен алынады және піспек арқылы 14 үстіңгі және астыңғы қуыстар байланысатын тесікше ашады.

Ілінісуді басқару жетегінің *пневмогидравликалық күшейткіші* ілінісу бастқышына күшті азайту үшін қызмет етеді. Ол алдыңғы 29 (11.12-сурет) және артқы корпустары 37, 3 итергішпен ілінісуді өшіретін піспегі 36, пневматикалық піспек 25, 8 бақылаушы піспегінен, редуктор диафрагмасынан редуктор клапанынан 21 тұрады. Корпуста арасында диафрагма орналасқан.

Алдыңғы корпуста 29 піспек құрылған цилиндр бар 25. 29 корпуста тағы да клапан 21 құрылған. Диафрагма орны 14 диафрагмаға монтаждалған. Диафрагма серіппемен 18 толтырылған. Үстіңгі тесік редуктор клапанының қуысы және пневматикалық піспегінің піспекті орнының астыңғы тесігі өзара каналмен қосылған. Редуктор клапаны жағынан үстіңгі тесікше қысылған ауа 22 көлік қақпағымен жабылған. Артқы цилиндр стенкасында кесетін тесікше бар, конденсатты 27 ағызу үшін тығынмен жабылған.

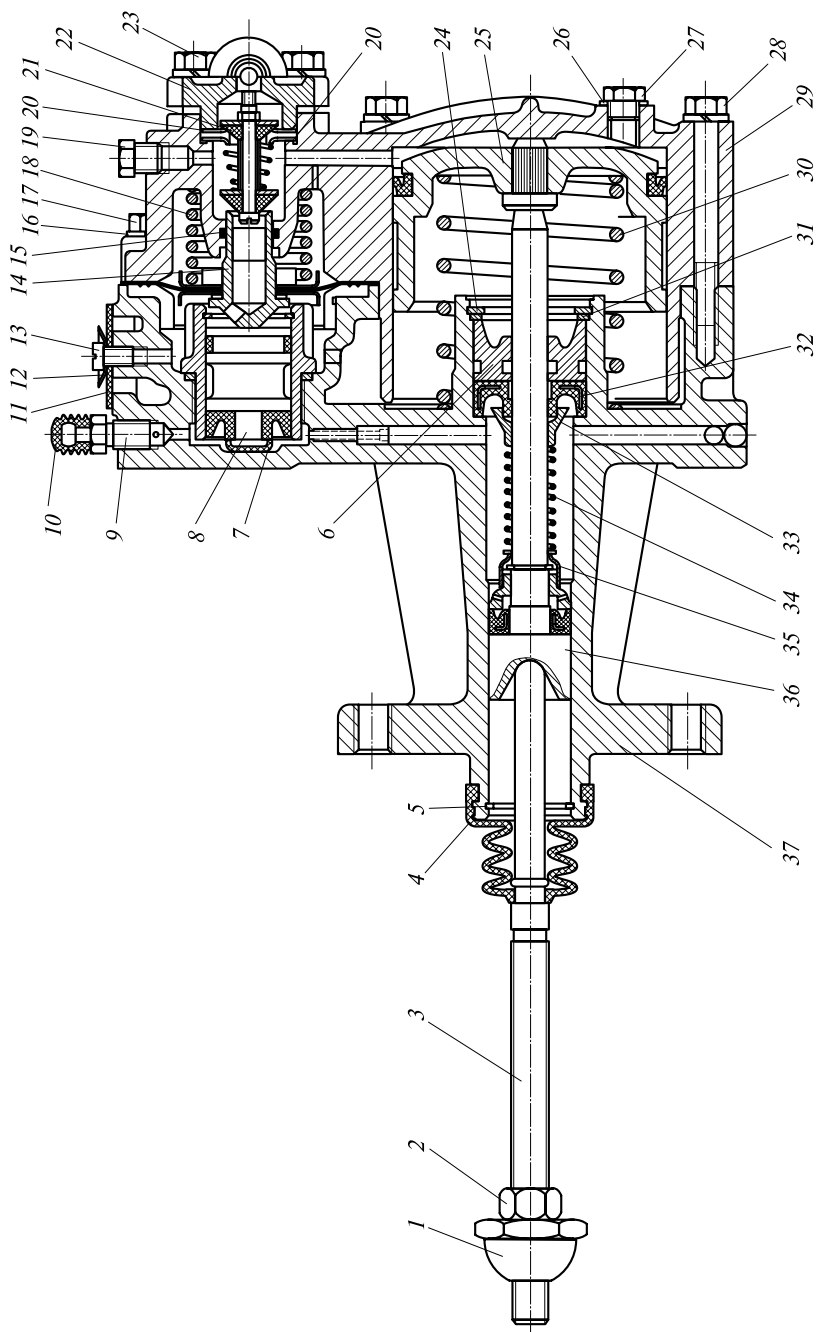
Артқы корпуста да 37 екі тесікше бар. Астыңғы тесікше цилиндр рөлін ілінісуді өшіретін піспек үшін атқарады. Піспек сояушы корпуста манжетамен қалындатылған 32.

Піспекте қайтармалы серіппе 30 бар. Ілінісуді өшіретін піспектің сыртқы жағында итергішті орналастыруға арналған 3 сферикалық тереңдету бар. Үстіңгі тесікше бақылайтын піспек 8 корпусын орналастыру үшін арналған. бұл піспектің қуысы және ілінісуді өшіретін піспектің қуысы өзара каналмен байланысқан.

Пневмогидроқұшейткішті 3 итергіш бастапқы қалыпта (ілінісу қосылған) қайтармалы серіппенің 4 әсерімен (11.11-суретті қараңыз) піспекке жабысады 36 (11.12-суретті қараңыз), өз кезегінде сояуышпен бес пневматикалық піспекке 25 тіреледі. Піспек 25 оң жақта орналасады, піспектің серіппесі 30 қысылған. Бақылайтын піспек 8 диафрагма серіппелерінің әсерімен 18 сол жақта орналасады. өз кезегінде диафрагма орны редуктор клапанымен түйіспейді, және пневматикалық піспектің піспектік кеңістігі 25 ашық клапан және диафрагма орнындағы тесікше арқылы кірдің түсуінен қорғайтын қақпақшамен 12 жабылған атмосфералық тесікшемен байланысады. Редуктор клапаны 21 өзінің серіппесімен ауа жетектегіш қақпақ орнына жабысқан және жүйеден піспекасты кеңістік піспегінен 25 қысылған ауаның түсуіне жол бермейді.

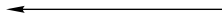
Ілінісу бастқышына басқан кезде жұмыстық сұйықтық қысыммен ілінісуді өшіру 36 піспегінің цилиндр қуысына және канал бойынша артқы корпуста келесі піспекке 8 жүргізіледі. Бақылайтын піспек диафрагма серіппесін 18 қыса және диафрагма орнын араластыра отырып, араласа бастайды. Диафрагма орны араласып, редуктордың шығыс клапаның жабады, клапан серіппесін қысады және кіріс клапаның ауаны жеткізу 22 қақпақ орнынан жылжытады. Қысылған ауа піспектің 25 піспекті кеңістігінің системасынан келеді. Үлкен аумақты алатын піспек серіппені қыса отырып 30 және ілінісуді қосу піспегін 36 араластыра отырып алдыңғы корпуста диафрагма қуысы жүргізіледі. 25, кішкене қысымның әсерінен араласа бастайды. Қысылған ауа бөлігі біркелкі алдыңғы корпуста бұрғылану арқылы диафрагма қуысына жүргізіледі. Бақылайтын піспек 8 екі қарама-қарсы бағытталған күштердің әсерінде болады. Бірінші күш жұмыстық сұйық қысымынан піспекті ауыстыруға жіне кіріс клапаның ашуға тырысады, ал екінші күш серіппе әпекетінен 18 және қысылған ауа қысымынан диафрагмаға піспекті бастапқы қалыпта қайтаруға тырысады. Диафрагмаға әсер ететін жұмыстық сұйық қысымын үлкейткен кезде, сонымен пневмогидроқұшейткіш әрекеті қамтамасыз етіледі. Пневматикалық піспек 25 және бақылайтын піспек 8. диафрагма және серіппе, ілінісу бастқышында күш 20 кгс. Аспайтындай жолмен алынады.

Пневможүйеден шығу кезінде және онда ауа жоқ болған кезде піспектің араласуы ілінісудің өшуі 36 жұмыстық сұйықтық қысымымен ғана жүзеге асады. Өз кезегінде педаль күші 60 кгс жетеді.



## 11.12-сурет. Ілінісу жетегінің пневмогидравликалық күшейткіші

1 — сферикалық итергіштің сомыны; 2 — қарсысомын; 3 — піспектітергіш; 4 — қорғаушы тыс; 5 — бөгеткіш сұққы; 6 — поршеньты қалыңдату; 7, 15 — қалыңдатқыш поршеньдер; 8 — поршень; 9 — клапан; 10 — қалпақша; 11 — шығыс тесікшесін қалыңдатқыш; 12 — шығыс тесікшенің қақпағы; 13 — бұрама; 14 — диафрагманың орны; 16 — серіппелі тығырық; 17 — болт М8х35; 18 — диафрагма; 19, 27 — пробки; 20 — седло; 21 — клапан; 22 — ауа сорғыш; 23 — болт М8 х 25; 24 — ; 25 — пневматикалық поршень; 26 — қаптама; 28 — М8х70 бұрандама; 29 — алдыңғы корпус; 30 — пневматикалық поршеньтың серіппесі; 31 — тығырық; 32 — манжета; 33 — кернегіш төлке; 34 — кернегіш серіппе; 35 — төлке; 36 — ілінісуді өшіру поршени; 37 — артқы корпус



Ілінісу бастқышын босатқан кезде жұмыстық қысым азаяды, бақылайтын поршень 8 сол жаққа ауысады, диафрагма 14 серіппенің әрекетімен 18 және диафрагманың орнын ауыстыра отырып, қысылған ауаның қысымы бүгіледі. Редуктордың 21 енгізу клапаны қысылған ауаны беруді тоқтата отырып, өз серіппесінің әрекетімен ауаны жеткізу қақпағының орнына қойылады. Редуктордың енгізу клапаны келесі диафрагма орнының ауысуында одан ажыратылады және атмосферамен поршеньталған поршень 25 жерін хабарлайды. Поршень 25 серіппенің көмегімен 30 бірінші қалыпқа ауысады. Поршень 36 бірінші ілінісудің қысым серіппелерінің көмегімен, содан кейін серіппелер көмегімен 4 (11.11-сурет) бастапқы қалыпты иеленеді.

### Бақылау сұрақтары

1. Бір дискалы ілінісу қалай құрылған және қалай жұмыс істейді?
2. Екі дискалы ілінісу қалай құрылған және қалай жұмыс істейді?
3. Ілінісуді өшірудің механикалық білігі қалай құрылған және қалай жұмыс істейді?
4. Иітіректі типінің ілінісу механизмі қалай құрылған және қалай жұмыс істейді ?
5. Ілінісуді өшіретін гидравликалық білігі қалай құрылған және қалай жұмыс істейді?
6. Ілінісуді өшіретін пневмогидравликалық күшейткіші?
7. Айналдыру тербелістерді (демферлерді) өшірушінің ілінісуі?

## 12 т а р а у

### БЕРІЛІС ҚОРАПШАСЫ

#### 12.1. Жалпы мәліметтер

Иінді білік қозғалқышын жетекші дөңгелектермен қосса, онда автокөлік қозғалысының жылдамдығы 600 км/сағ. Мұндай жылдамдық сериялық автокөліктерде қолданылмайды, қозғалтқыштың қуаты да оны қамтамасыз үшін жетпейді.

Жетекші дөңгелектердің айналу жиілігін азайту үшін және автокөліктерде ауырлық күштерін көбейту әр түрлі тегіршекті берілістерде қолданылады. Бірінші кезекте бұл беріліс қорапшасы.

*Беріліс қорапшасы* айналу кезінің және ауырлық күшінің жетекші дөңгелектерінде автокөлік қозғалысының талаптарының өзгеруі кезіндегі үлкендігін өзгерту үшін қызмет етеді.

Бұдан басқа, беріліс қорабы көліктің артқы қозғалысын, сондай-ақ көліктің домаланған қозғалысы кезінде және қозғалтқышпен жұмыс істемей тұрғанда трансмиссияның ұзақ ажыратылуын қамтамасыз етеді.

Көлік көлденең тегіс жол бойымен төмен жылдамдықпен қозғалатын кезде, ауа қарсылығын еңсеру үшін тартылатын тарту күші аз болады. Кішкентай тарту әрекетін алу үшін қозғалтқыш қабілетті күштің тек бір бөлігі қажет. Артық қуатты автомобильді жеделдету және жоғары жылдамдықпен жылжыту үшін қолдануға болады.

Егер машина жаман жолда жүрсе немесе көтерілсе, онда қозғалыс қарсылығын жоғарылатады және тартқыш күшті арттыру қажет.

Машинаны іске қосу кезінде инерцияны еңсеру қажет, демек, үлкен тарту күші болуы керек.

Қозғалтқышты басқаратын қозғалтқыштың иінді біліктері мен жетекші дөңгелектер сәйкестігінің санын және дөңгелектердегі тартылудың өзгеруінің арақатынасының өзгеруі беріліс қорабын құрайтын тесікті дөңгелектер (тегіршектер) арқылы жүзеге асырылады.

Кішкентай жетекші тегіршектердің айналу кезінде онымен үлкен жетекті тегіршектің ілінісуі кішкентай тегіршектерге қарағанда тісшелер саны қанша көп болса, сонша рет ақырынырақ айналады. Өз кезегінде айналу кезі жетекті тегіршек осьтеріне сонша есе көбейеді.



Жетекті және жетекші тегіршектер тістерінің сандық қатынасын беріліс саны деп атайды. Беріліс парының саны қаншалықты көп болса, соншалықты жетекті тегіршек біліктерінің айналу саны өзгереді және онда айналу кезі. Тұра беріліс сандарының өзгеруінде ілінісуге тегіршекті әр түрлі тіс сандарын жүргізу арқылы және беріліс қорапшасының әрекеті негізделген.

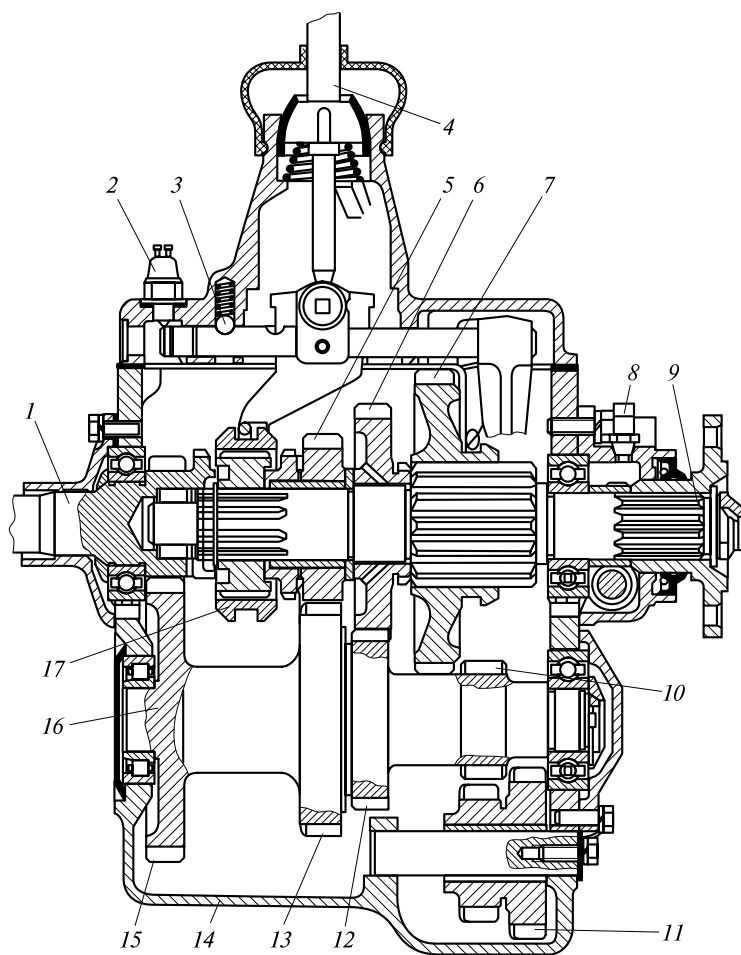
Беріліс қорапшасы бірнеше берілістерді немесе кезеңдерді әр түрлі беріліс сандарымен, әр түрлі сәйкестіктерді бір-бірімен ілінісуді кіргізетін тегіршектер жинақтамаларынан тұрады. Берілістер саны автокөліктердің алдыңғы қозғалыстары үшін беріліс қорапшасының *сатылығын* анықтайды. Егер беріліс қорапшасы алдыңғы қозғалыс үшін төрт берілісі бар болса, онда ол *төрт сатылы*, бес болса — онда *бес сатылы* деп аталады және т.б.

## 12.2. Төрт кезеңді қорапша берілісі

Төрт кезеңді қорапша берілісі (12.1-сурет) ГАЗ-3307 автокөліктерінде, ПАЗ-3205 автобустарында және басқаларында құрылады.

**Қорапша механизмі.** Механизм үш сұлбалы жүйе бойынша орындалған. Жетекші білік (бастапқы) I қартер сненкаларында шарлы мойынтіректерінде айналады. тіректі бірінші біліктің алдыңғы ұшы үшін тағы да шарлы мойынтірек болып табылады, иінді біліктің төлкелерінде пресстелген. Жетекші біліктің алдыңғы ұшына оймакілтіктер жетекті диск ілінісуін құру үшін құрылған. Білік бірден жетекші тегершікпен дасалады. Онда қисықты аралық біліктің 16 тісті дөңгелектерімен тұрақты ілінісу үшін оймакілтіктер бар. тағы да IV тік берілісін қосу үшін тіктісті конустық бетімен сақиналар бар. жетекші біліктің артқы сымарқанында екінші біліктің 9 алдыңғы ұштарына тірек болып саналатын шеге аушақшацилиндрлі мойынтіректер үшін орындалған. біліктің 9 артқы ұшы беріліс қорапшасындағы қартер сненкасында құрылған шарлы мойынтіректерде айналады, екінші білік оймакілтіктерінде құрылған және тегершік білігінің бойымен I берілістің және артқы жүрістің 7 ілінісуінде араласады. Біліктің біркелкі беті қисықты тегершіктің 11 берілісіб орналасады. Бұл тегершік тегершіктермен тұрақты ілінісуді аралық біліктің II берілісі 12. тегершіктің бүйір беттерінде 6 II берілісті өшіру тіктісті сақиналар бар. Оған сәйкес ішкі тісті сақина, тегершіктерде 7 бар. II берілістегі 6 тегершіктің қасында қола төлкесінде қисықты III беріліс 5 тегершіктері орналасады. Бұл тегершік тұрақты ілінісуде.

Аралық біліктегі тегершіктің III берілісі 13. Тегершікте 5 тік-



12.1-сурет. Төрт кезеңлі беріліс қорапшасы:

1 — бастапқы білік; 2 — артқы жүрістің жарық ажыратқышы; 3 — фиксатор; 4 — берілістерді ауыстыратын интірек; 5, 13 — III берілісінің тегіршегі; 6, 12 — II берілісінің тегіршегі; 7, 10 — I берілісінің және артқы жүрістің тегіршегі; 8 — ауашығарғыш; 9 — екінші білік; 11 — артқы жүрістің тегіршек блогы; 14 — картер; 15 — аралық біліктің жетек тегіршегі; 16 — аралық білік; 17 — муфта; тірек тегіктерінің орналасуын шартты түрде көрсетеді, беріліс қорабында бұл құрылғы жағында орналасқан, орта және аралық біліктер арасында

тісті сақиналар және муфтаның көмегімен III берілісті қосу үшін конус бар 17. Муфтаның күшшегі екінші біліктің оймакілтіктерінде бекітілген. Жетекті біліктің артқы ұшында спидометр жетегінің бұрамдық жұбы бекітілген, ал біліктің оймакілтіктерінде

кардандық шарнирдің фланц бекіту күпшегі сомынмен құрылған және бекітілген. Жетекті біліктің артқы мойынтірек қақпағында беріліс қорабындағы картер ішінде атмосфералық қысымды ұстау үшін ауашығарғыш 8 құрылған.

Беріліс қорапшасының аралық білігі 16 екі мойынтіректерде айналады, алдыңғы ұшы аунақшацилиндрлерде, ал артқысы — шарлыда. Аралық білік бірден аралық білік тегершік 15 жетектерімен жасалған. Ол жетекші бірінші біліктің I тегершіктерімен тұрақты ілінісінде болады. Білктер, III берілістің 13 және II берілістің 12 қисықты тегершік жетектерімен бірге жасалған.

I берілістегі қосылу және тегершіктің артқы жүрісі — тіктісті. Тегершіктердің артқы жүріс 11 блогында екі тіктісті сақиналар және оське еркін құрылған. Аударылған осьтен әдейі тірек пластиналарымен және бұрандалармен ұсталады.

**Берілістерді қосу.** Суретте барлық тегершіктер нейтралды қалыпта көрсетілген, бұл кезекте айналу, жетекші біліктен жетекті білікке берілмейді.

I берілісті қосу кезінде тегершік 7 артқа қарай жылжиды және I берілісті қосу тегершікпен 10 ілінісуге кіреді. I жетекші бастапқы біліктен айналу тұрақты ілінесетін тегершік арқылы аралық білікке 16, бірінші беріліс тегершікке 10, содан кейін тегершікке 7 және екінші білікке.

II берілін қосқан кезде тегершік алға қарай жылжиды. Өз кезегінде оның ішкі тісті сақиналары тегершіктің екінші біліктегі II берілісі 6 тіктісті сақиналарымен ілінісуіне кіреді. I жетекші біліктен айналу тұрақты ілінісу тегершіктері арқылы аралық біліктің II жетекші берілісінің тегершігіне беріледі, аралық білікте 16, айналу білігі бойынша ішкі тісті тегершіктің сақиналары 7, ал одан екінші біліктің 6 тегершігіне беріледі. Тісті сақиналар арқылы айналу тегершіктің ішкі тісті сақиналарына 7, ал одан оймакілтіктер екінші білікке беріледі.

Муфтаның III берілісін қосқан кезде 17 артқа қарай жылжиды және III берілістегі екінші біліктің 5 тегершіктердің тісті сақиналармен ілінісуіне кіреді. Жетекші біліктен айналу тұрақты ілінісетін тегершіктер арқылы аралық білікке 16 беріледі. Содан кейін айналу білігінен III берілістегі 13 аралық білігіне, ал одадн III берілістегі екінші білік тегершігіне беріледі. Бұл тегершіктер тұрақты ілінісуде болады. Тегершіктен 5 айналу тісті сақиналар арқылы муфтаға 17, содан кейін муфтаның күпшегі арқылы екінші білікке беріледі.

Муфтаның IV тік берілісін қосу кезінде 17 алдыға қарай жылжиды және бірінші біліктегі I тегершіктердің тіктісті сақиналар-

мен ілінісуіне кіреді. Айналуаралыққа тоқтамай екінші білікке, содан кейін автокөлік трансмиссиясына беріледі.

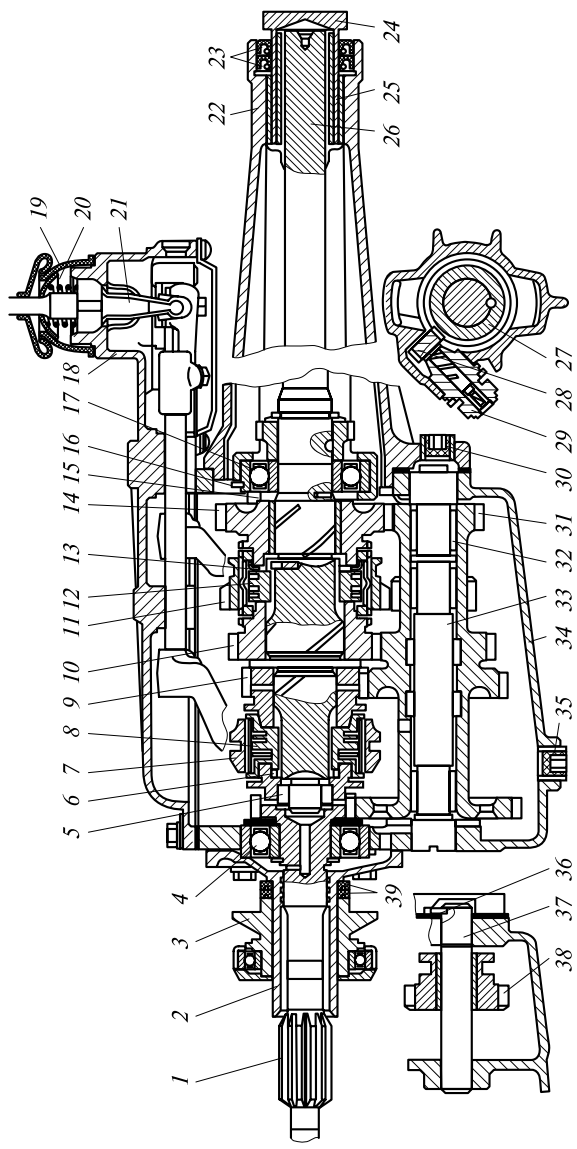
Артқы жүрісті қосқан кезде тегершіктердің артқы жүріс блогы 11 алдыға қарай жылжиды, I берілістегі 7 екінші білік тегершіктерімен ілінісуге аз тегершікті жүргізеді, ал үлкен тісті сақиналар блогы I берілістегі және артқы жүрістің 10 аралық білігінің ілінісуіне кіреді. (артқы жүріс тегершіктерінің блогының орналасуы суретте шартты түрде көрсетілгенін ескертеміз.) Осылайша, аралық білік 16 пен екінші білік 9 арасында қосымша тегершіктер жүргізіледі, соның нәтижесінде екінші білік сағат тіліне қарсы айнала бастайды және автокөлік артқы жүріспен қозғалады. Бірінші біліктен 1 тұрақты ілінісу тегершіктері арқылы айналу аралық білікке 16 беріледі, біліктен I берілістегі және артқы жүріс 10 тегершіктеріне, одан артқы жүріс 11 тегершіктерінің блогы арқылы екінші біліктің I берілісі және оймакілтіктер 7 арқылы екінші білікке беріледі.

Беріліс қорапшасының корпусында оң жағынан автокөлік қозғалысына қарай есік, жабық параниттелген төсемшемен қақпақ бар. Бұл есік қуат жинақтау қорапшасын қосу үшін керек. Ішінен сол жағында қартердің ішкі бөлігінде сазтұтқы құрылған.

Беріліс қорапшаларын маймен толтыру және май деңгейін бақылау үшін беріліс қорапшасының оң жағынан тығынмен жабылатын контрольдік тесікшелер бар. Майды қартердан құю үшін артқы стенканың төменгі бөлігінде тығынмен жабылатын тесікше бар.

Алдыңғы және артқы қақпақтардың ішкі беттерінде майлық ойықтары кесіліп, артқы қабырғасында майдың қосымша қорабында берілуін болдырмау үшін майлы тығыздауыш орнатылған. Алдыңғы мойынтірек қақпағының ішкі жағында май беріліс қорабының корпусына оралу үшін арна бар.

**Төрт сатылы ГАЗ-31029 автокөліктерінің беріліс қорапшасы.** Қорапша үш сұлбалы жүйе бойынша орындалған. Бірінші білік 1 (12.2-сурет) екі шалды мойынтіректерде құрылған және бірден аралық біліктің тегершік блоктарымен 31 тұрақты ілінісуде болу үшін тісті дөңгелектермен жасалған. Тегершік блоктары инелі мойынтіректерде 32 тегершік блоктарының 33 осында айналады. Тегершік блоктарының аралық біліктерінің тісті дөңгелектері, артқы жүрістің беріліс тегершігінен басқасы, екінші білік 26 тегершіктерімен тұрақты ілінісуде болады. Екінші білікке I және II берілістерінің 11 қосылу муфтасы құрылған және муфта 7 III және IV берілістері үшін құрылған. Жеке осьте 37 артқы жүрісті 38 қосудың жылжымалы тегершігі құрылған.



12.2-сурет. ГАЗ-31029 автокөлігінің беріліс қорашасы (бойлық тілік):

1 — бастапқы білік; 2 — бастапқы біліктің мойынтірек қақпағы; 3 — ілнісуді өшіретін мойынтірек муфтасы; 4 — бастапқы біліктің артқы мойынтірегі 5 — аунақшалы мойынтірек; 6, 16 — тоқтатқыш сақиналар; 7 — III және IV берілістерін өшіру муфтасы; 8 — III және IV берілістерін өшіретін муфта күшшегі; 9 — III берілістің тегершігі; 10 — II берілістің тегершігі; 11 — I және II берілістердің өшіру муфтасы; 12 — I және II берілістерін қосатын муфта күшшегі; 13, 15 — тірек тығырығы; 14 — I берілістің тегершігі; 17 — мойынтірек; 18 — беріліс қорашасының үстіңгі қақпағы; 19 — қақпақ; 20 — серпіше орны; 21 — берілістерді ауыстыру интірегі; 22 — ұзартқыш; 23 — манжеталар; 24 — жөндеу білеуші; 25 — болағты мойынтірек; 26 — екінші білік; 27 — жетекші тегершік желі спидометр; 28 — жылдамдықты өлшеуге арналған жетек; 29 — жалғастық; 30 — тығын; 31 — тегершік блоғы; 32 — инелі мойынтірек; 33 — тегершік блогының осы; 34 — қартер; 35 — май ағызғын тесікшесінің тығыны; 36 — бұр-көншіксіз шеге; 37 — кері қозғалтқыштың осі; 38 — керін жүрісінің аралық тістегершісі; 39 — поролондық қорғаушы сұққылар

I беріліс 11, I беріліс 14 тегершіктерімен ілінісуде жүргізілген муфтамен қосылады. Бірінші біліктен айналу I тұрақты ілінісу тегершіктері арқылы аралық біліктің тегерші блоктарына беріледі, аралық біліктің I берілісіндегі тұрақты ілінісу тегершіктеріне, екінші біліктің бірінші беріліс 14 тегершіктеріне, содан кейін муфта арқылы 11 муфта күпшегіне және екінші білікке беріледі.

II беріліс сол муфтамен қосылады, бірақ ол II берілістің тегершікпен ілінісуімен 10 жүргізіледі. Жетекші біліктен айналу тұрақты ілінісу тегершіктерімен аралық біліктің тегершік блоктарына беріледі. Одан II беріліс тегершіктері арқылы II беріліс қосылу муфтасына 11 және муфта күпшегін екінші білікке береді.

III берілісті қосу кезінде екінші білікке айналу ұқсас беріледі, бірақ тек қана айналу тегершіктермен тұрақты ілінісу 9 муфта арқылы 7 екінші білікке беріледі.

IV беріліс дүзу. Оның қосылуы үшін муфта 7 бірінші білік тегершіктерімен ілінісуде жүргізіледі. Айналу екінші білікке тікелей, аралық білікке тоқтамай беріледі. Иінді біліктің беріліс қорапша айналу жиілігі өзгермейді.

Артқы жүрістің берілісін қосу, тегершіктердің артқы жүрісімен 38 жүзеге асады, ол I және II берілістердің қосылу артқы жүріс тегершігін аралық біліктің сыртқы тісті муфта 11 сақиналарымен жүзеге асады. Соның нәтижесінде аралық тегершік пен аралық және екінші біліктегі екінші білік екінші жаққа айнала бастайды және автокөлік артқы жүріспен қозғалады.

### **12.3. Бес сатылы беріліс қорапшасы**

ЗИЛ-431410 и -5301 автокөліктерінде үш сұлбалы жүйе бойынша орындалған бес сатылы беріліс қорапшалары құрылады.

I жетекші білік екі шарлы мойынтіректерде айналады, оның біреуі иінді білік шегесінде құрылған, ал екіншісі 2 — беріліс қорапшасының қартер стенкаларында (12.3-сурет) құрылған. Жетекті білік 24 те екі мойынтірекке тіреледі: алдыңғы ұшы — жетекші біліктің төлкесінде құрылған аунақшацилиндрлі мойынтірекке, ал артқысы 17 — қартер қорапшасының шарлы стенкаларында құрылған. Аралық білік 33 алдыңғы ұшымен аунақшайлиндрлі мойынтіректерге 35 құрылған, ал артқымен — шарлыға 22.

Жетекші мен аралық біліктер 4 және 34 тегершіктермен тұрақты ілінісумен қосылады. IV беріліс тегершіктері 7, III беріліс 8 және II беріліс 14 жетекті білікке 24 еркін құрылады. Олар төртінші тегершіктермен тұрақты ілінісуде 31, үшіншімен 29 және екіншімен 26 аралық біліктің берілістері. Аралық білікте артқы жүрістің 28 тіктісті тегершік берілістері бар, тегершік блокпен 41

тұрақты ілінісуде болады. Жетекті білікке берілістерді қосу үшін синхронизаторлар құрылған (12.6 бөлімшесін қараңыз). IV және V берілістер синхронизаторлармен 5 қосылады, ал II және III — синхронизатормен 13. I беріліс және берудің артқы жүрісінде синхронизатор жоқ.

Жетекті біліктің тегершіктерінің тұрақты ілінісуі синхронизаторлар үшін конустары бар. I берілістегі және артқы жүрістің 16 берілуі жетекті білікке оймакілтіктермен құрылған.

Жеке осьте артқы жүрісті қосу үшін тегершік блоктары 41 құрылған. Оның арасында керме төлкелері құрылған аунақшацилиндрлі мойынтіректерде айналады. Тегершік 41 блогының осы бөгеткіш пластиналардың көмегімен қартерде ұсталады. Артқы жүріс берілісінің аралық білігінде 33 блоктың үлкен тегершігі тегершікпен тұрақты ілінісуде 28.

Тегершіктің аралық білікте 33 жетекші біліктің 1 тегершікпен 4 тұрақты ілінісуі 34, сондай-ақ тегершіктің IV берілісі 3 I, III берілісі 29, артқы жүрістің берілісі 28 және II берілісі 26 білікке кілтекпен құрылған. I беріліс тегершігі 25 бірден аралық білікпен жасалды. Тұрақты ілінісудің барлық тегершіктері, артқы жүрістің тегершіктердің тұрақты ілінісуінен басқа, қисық тісшелері бар.

Қуат жинақтау қорапшасын құру үшін арнайы қақпақпен жабылатын 44 есік бар.

Беріліс қорабы қартерынан майды құю үшін тығынмен жабылмалы 46 тесікшелер бар. Бөгет майды металлдық шаңнан тазарту үшін тұрақты магниттермен толтырылған. Май беріліс қорабына жабылмалы тығыны бар 43 тесікше арқылы құйылады. Бұл тесікше қартердегі майдың деңгейін бақылау үшін керек.

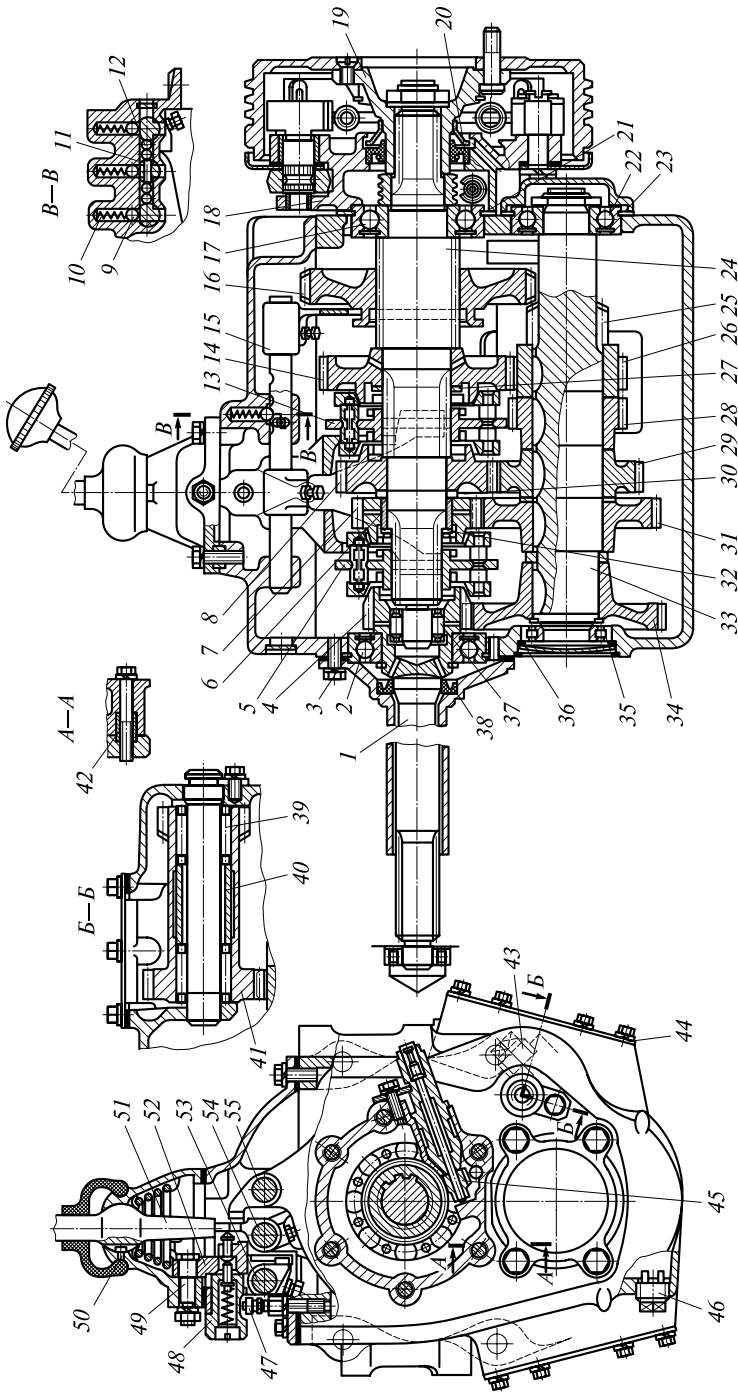
Білік иіндерінің, төлкелердің және тегершіктердің дұрыс жұмыс істеуі үшін сұрту жерлерінде май болу қажет. Бұл мақсатпен қойылатын жерлер ауысатын ойыстар мен дөңес түрінде орындалды. Сондай-ақ, бұл бөліктердің беттері фосфатталған және арнайы құраммен іс кезінде ескерту үшін жабылған.

Жетекшіден жетектіге айналу берілісі келесі амал бойынша іске асады:

- I беріліс тегершігін 16 қосқан кезде аралық біліктің тегершікпен 25 ілінісуі кіреді. Айналу жетекші біліктен тұрақты ілінісу тегершіктері арқылы аралық білікке, содан кейін тісті дөңгелектерге 25 және жетекті білікке беріледі;

- II берілісті қосқан кезде синхронизатор 13 II берілістің тегершіктермен ілінісуіне 14 кіреді. Айналу жетекші біліктен I

- Аралық білікке 33 тегершіктердің тұрақты ілінісуі арқылы, тегершікке аралық біліктің III берілісі 29, II беріліс тегершігіне



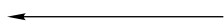


26, ал одан тегершікке 14 және синхронизатор арқылы жетекті білікке беріледі;

- IV берілісі, IV және V берістерінің қосу синхронизаторымен 5 қосылады. Ол IV берілістің 7 тегершікпен ілінісуіне кіреді. Жетекші біліктен 1 айналу аралық білікке 33 тегершіктердің тұрақтылінісуі арқылы, аралық біліктің IV беріліс тегершігіне, содан кейін жетекті біліктің IV беріліс тегершіктеріне және синхронизатор арқылы 5 жетекті білікке 24 беріледі.

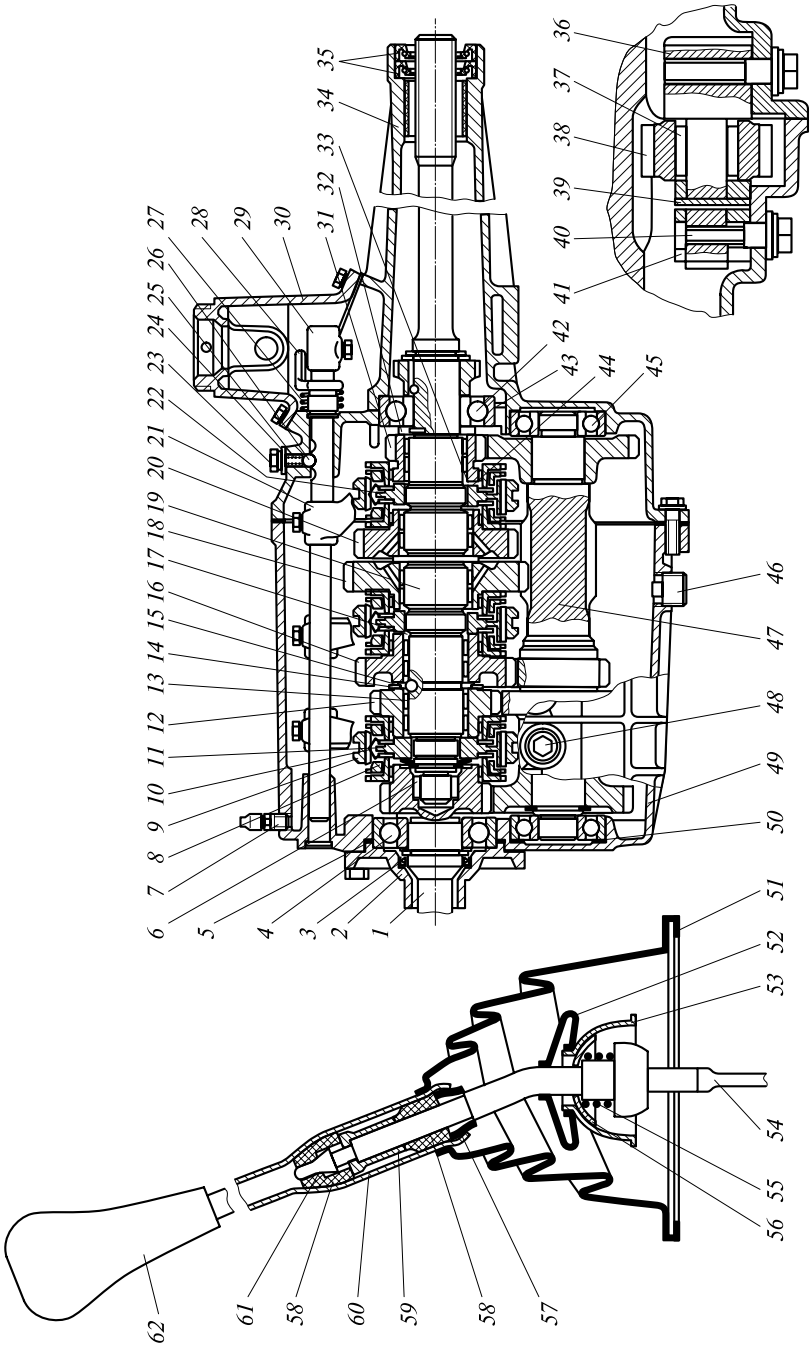
- V беріліс дүзу, ол жетекші біліктің тегершіктерімен 4 ілінісуге кіретін синхронизатормен 5 қосылады. Бұдан кейін айналу аралыққа тоқтамай синхронизатормен 5 жетекті білікке 24 беріледі. Беріліс қорапшасымен иінді біліктің айналу жиілігі өзгермейді;

- Артқы жүріс берілістерін қосу үшін I берілісті тегершіктің және артқы жүріс берілісі 16 артқы жүріс тегершіктердің блокпен ілінісуіне кіреді 41. Жетекші біліктен айналу 1 тегершік арқылы 4 тұрақты ілінісуге аралық біліктеріне 34 тегершіктермен беріледі. Айналу білігімен тегершікке 28 аралық біліктің артқы жүріс берілістері, тегершік блоктарына артқы жүріс берілісі 41. Артқы жүрістің 16 I берілісі тегершікке, ал одан жетекті білікке 24 әрі қарай автокөліктердің жетекші дөңгелектердің трансмиссиясына беріледі. Жетекті білік және трансмиссия басқа берілістердің қосылысы кезінде қарама-қарсы бағытталған жаққа айналады.



12.3-сурет. ЗИЛ-431410 автокөлігінің бес сатылы беріліс қорапшасы:

1 — жетекші білік; 2, 17, 22, 35, 37, 39 — мойынтіректер; 3, 21, 23, 36 — бөтеткіш сакиналар; 4, 34 — аралық және жетекші біліктерді тұрақты ілінісу тегершіктері; 5 — IV және V берілістер синхронизаторы; 6 — IV берілістің тегершік төлкесі; 7, 31 — IV берілістің тегершіктері; 8, 29 — III берілістің тегершіктері; 9 — фиксатордың шаригі; 10 — фиксатор серіппесі; 11 — ауыстыру беріліс білегімен құлып сұққысы; 12 — құлып шаригі; 13 — II және III берілістер синхронизаторы; 14, 26 — II берілістер тегершіктері; 15 — I және артқы жүріс берілістерін қосу вилкасы; 16 — I және артқы жүріс берілістерінің тегершіктері; 18 — тұруға арналған тежегіш кронштейні; 19 — кардандық шарнирдің фланеці; 20, 38 — манжеталар; 24 — жетекті білік; 25 — I берілістің жетекші тегергіші; 27, 30, 32 — бөтеткіш тығырықтар; 28 — аралық біліктің артқы жүріс тегершігінің берілісі шестерня; 33 — аралық білік; 40 — керме төлке; 41 — артқы жүріс тегершіктерінің беріліс блогы; 42 — құрылмалы төлке; 43 — ағылмалы тесікшенің тығыны; 44 — қуатты жинақтау есігінің қақпағы; 45 — спидометр жетегінің тегергіші; 46 — магнитпен ағылмалы құбыр; 47 — ауа шығарғыш; 48 — I беріліс және артқы жүрісті өшіру қорғағышы; 49 — аралық иінтіректің осы; 50 — фиксатор; 51 — иінтірек ауыстыру берілісі; 52 — аралық иінтірек; 53 — I берілісті және артқы жүріс берілісін ауыстыру жылжымасы; 54 — IV және V берілістерін ауыстыру жылжымасы; 55 — II және III берілістерін ауыстыру жылжымасы.



«ГАЗель» және «Волга» автокөліктерінде бес сатылы беріліс қорапшасы бар, беріліс қатынасы 0,849.

Қорапша үш сұлбалы схема бойынша орындалған (12.4-сурет). Қораптың корпусы алюминдік құйындысынан құйылған және бұрандамалармен біріккен алдыңғы 49 және артқы 34 қартерлерден тұрады. Біліктердің өзкестігі алдыңғы қартерде пресстелген құрылмалы төлкелермен қамтамасыз етіледі.

Бастапқы білік I шарлы мойынтіректе айналады. Ол аралық біліктің тістегеріштер блогының 47 тістегерішімен тұрақты іліністеі тістегерішпен бірге жасалған. Аралық білік қорап корпусының қабырғаларына орнатылған шарлы мойынтірекпен айналады. Білік тістегеріштер блогын білдіреді. Жетекші білікпен тұрақты іліністеі тістегеріштерден басқа онда III, II, I тістегеріш және V беріліс бар. Екінші біліктің 19 алдыңғы шеті бастапқы біліктің қырнауында орнатылған аунақшалы мойынтіректе 6, ал артқысы — шарлы мойынтіректе 42 айналады. Екінші білікте аунақшалы ша-

←

#### 12.4-сурет. Автокөліктерінің беріліс қорапшасы «ГАЗель» және «Волга» (бойлық тілу):

1 — бастапқы білік; 2 — бастапқы білік мойынтірегінің қақпағы; 3, 35 — тығыздамалар; 4 — бастапқы біліктің дөңгелек мойынтірегі; 5, 17, 44 — тоқтатқыш сұққылары; 6 — екінші біліктің аунақшалы мойынтірегі; 7 — ауашығарғыш; 8 — бөгет сұққылары; 9 — қосу муфтасы; 10 — синхронизатор сулары; 11 — III және IV берілістерін қосудың муфта күшшегі; 12 — III берілісінің тегершігі; 13 — инелі тегершіктің мойынтірегі; 14 — жарты сакиналардың бөгеткіш сакиналары; 15 — жартысакина; 16 — II берілісінің тегершігі; 18 — I берілісінің тегершігі; 19 — екінші білік; 20 — артқы жүрістің тегершігі; 21 — V беріліс пен артқы жүрісті қосу тегершігі; 22 — V беріліс пен артқы жүрісті қосудағы муфта күшшегі; 23 — фиксатор пластиналарын бекіту бұрандамалары; 24 — пластина; 25 — фиксаторлар серіппесі; 26 — фиксаторлар шаригі; 27 — бөгеттегіш төлкенің серіппесі; 28 — бөгеттегіш төлке; 29 — артқы жүрісті қосатын соуыш басы; 30 — ауыстыру иінітірегінің корпусы; 31 — V берілістің тегершігі; 32 — тірек тығырық; 33, 59 — керме төлкелері; 34 — беріліс қорапшасының артқы қартері; 36 — артқы жүрістің аралық тегершіктер; 37 — артқы жүрістеі аралық тегершіктің инелі мойынтіректері; 38 — артқы жүрістің аралық тегершігі; 39 — бүркеншіксіз шеге; 40 — аралық тегершіктің артқы жүріс төлке осын бекіту бұрандамалары; 41 — артқы жүрістің аралық тегершігінің төлке осы; 42 — екінші біліктің шарлы мойынтірегі; 43 — екінші біліктегі мойынтіректің бөгет сакиналары; 45 — аралық біліктің шарлы мойынтірегі; 46 — май ағызу тығыны; 47 — тегеріштер блогы; 48 — май құю тығыны; 49 — беріліс қорапшасының алдыңғы қартері; 50 — реттеуші төсем; 51 — еден қалыңдатқыш; 52 — қорғайтын қалыңдатқыш; 53 — қалпақ; 54 — ауыстыру иінітірегінің астыңғы бөлігі; 55 — серіппе; 56 — серіппе орны; 57 — ілгекті төлке; 58 — резенкелі тығырық жастығы; 60 — ауыстыру иінітірегінің үстіңгі бөлігі; 61 — тірек конусы; 62 — тұтқа

нышпалы мойынтіректерде 13 III беріліс 12, II беріліс 16, I беріліс 18 тістегеріштері еркін орнатылған. Бұл үш тістегеріші аралық біліктің тістегеріштер блогының тиісті тістегеріштерімен тұрақты іліністе болады. Кері жүріс тістегеріші 20 кері жүрістің 38 аралық тістегерішімен тұрақты іліністе болады. Бұл тістегеріш шанышпалы мойынтіректе 37 (36 осиде) айналады. Кері жүрістің 38 аралық тістегеріші өз кезегінде, аралық біліктің 47 тістегеріштер блогының тістегерішімен тұрақты іліністе болады. Екінші біліктің V үдету берілісінің 31 тістегеріші аралық біліктің V беріліс тістегерішімен тұрақты іліністе болады.

Барлық берілістер иннерциондық синхронизатормен қосылады, тісті пендер тегершіктермен кішкентай оймакілтіктермен қосылады. Қисық тісті екінші білік тегершіктерінен осьтік жүктемелерді бөгеткіш сақиналармен 17 және 44, тірек тығырығымен 32, екінші біліктегі үйіндімен және жырашықта 14 сақинаны алатын екінші білікке екі тірек жартысақиналармен орналасқан.

I беріліс I берілістегі 18 тегершікпен ілінісуіне кіретін муфтамен қосылады. Бірінші біліктен I айналу тұрақты ілінісу тегершіктері арқылы аралық білікке, тегершікке I берілістегі аралық және екінші білік және муфта арқылы екінші білікке.

II берілістің қосылуы сол муфтамен қосылады. Айналу бірінші біліктен тұрақты ілінісу тегершіктері арқылы аралық білікке беріледі. Тегершік арқылы аралық біліктің II беріліс тегершік блогынан екінші біліктегі II беріліс 16 тегершігіне, содан кейін муфта арқылы және муфта күпшешгі арқылы екінші білікке беріледі.

III беріліс қосу муфтасымен 9 қосылады. Ол III берілістің 12 тегершіктермен ілінісуіне кіреді. Бірінші біліктен айналу тұрақты ілінісу тегершіктері арқылы тегершік блогына, III берілістегі тегершіктер аралық 47 және екінші 19 біліктің, әрі қарай III беріліс 12 тегершіктерімен муфта арқылы 9 және күпшек арқылы 11 екінші білікке беріледі.

IV беріліс тік: екінші білік муфтаның бірінші білігімен – қосылады. Айналу бірінші берілістің тегершіктерінен муфта 9 және күпшек арқылы 11 екінші білікке 11 беріледі.

V беріліс — тездетілген — муфтамен қосылады. Айналу бірінші біліктен тұрақты ілінісу тегершіктері арқылы аралық білік тегершіктерінің блогына 47, әрі қарай екінші біліктің V берілістегі тегершікке 31, қосу муфтасына, күпшекке 22 және екінші білікке беріледі.

Артқы беріліс те екінші біліктегі артқы жүріс 20 тегершіктермен ілінісуге кіретін муфтамен қосылады.

Бұл тегершік артқы жүрістің 38 аралық тегершік арқылы ара-

лық біліктің тегершік блоктарының тегершіктермен ілінісуінде. Айналу бірінші біліктен 1 тұрақты ілінісу тегершіктері арқылы блок тегершіктерінен артқы жүрістің 47 аралық тегершіктеріне, екінші біліктің артқы жүріс 20 тегершіктеріне, қосу муфтасынан және күпшектен 22 екінші білікке.

Беріліс қорапшасы қартерін толтыру үшін маймен және май деңгейін бақылау үшін тығынмен жабылмалы 48 тесікше қызмет етеді. майды тығынмен жабылмалы 46 тесікше арқылы құйып алады.

#### **12.4. Екі білікті беріліс қорабы**

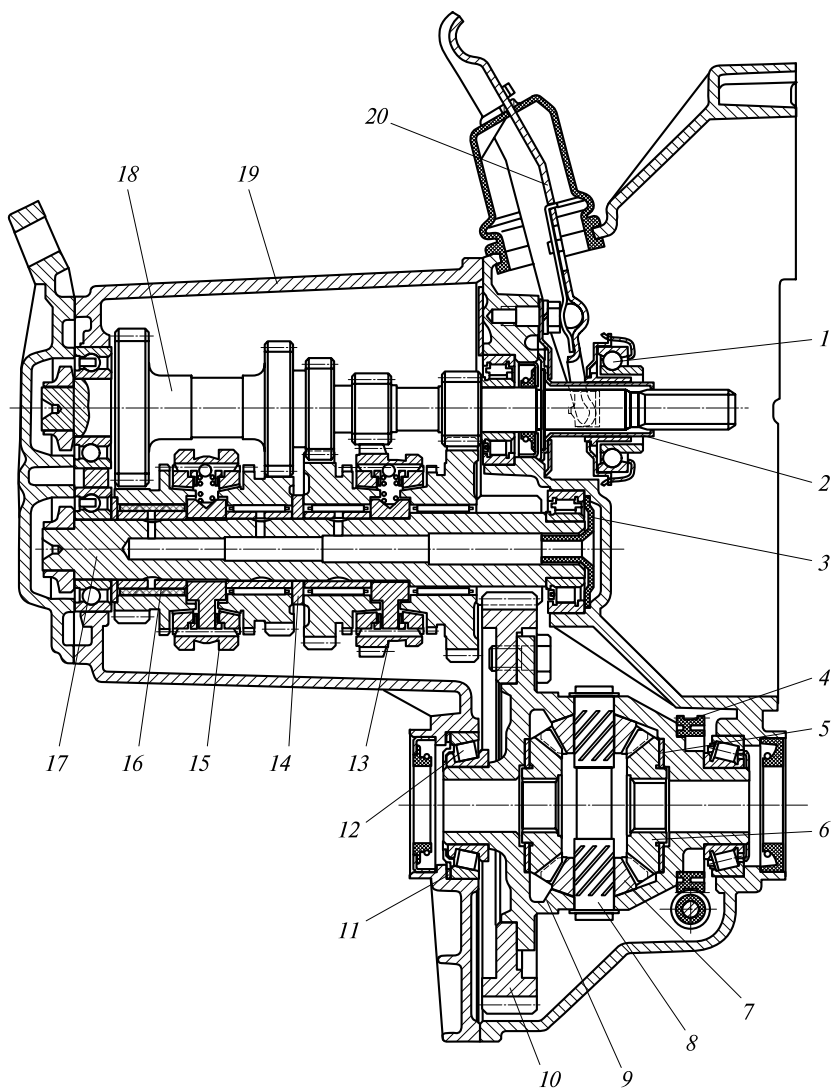
Алдыңғы жетекші белдемесі бар автокөліктерде басты берілім мен дифференциал бір кешенде біріктірілген, екі білікті төрт - немесе бес саттылы беріліс қораптарын орнатады.

Төрт сатылы екі білікті беріліс қорабы ВАЗ-1111 және басқа да автокөліктерде орнатылады (12.5 сурет). Ол екі мойынтіректе 18 бастапқы білік орнатылған 19 қартерден құралады. 17 екінші білік аунақшалы цилиндрлікте алдыңғы шетімен, ал артқы шетімен – шарлы мойынтіректерде орнатылған. Екі білікте де I, II, III және IV берілістердің тегершіктері бар. Екінші біліктегі тегершіктер шанышпалы мойынтіректерде орнатылған және олардың ішінде еркін айналады. I және II берілістерді қосу үшін 13 синхрондаушы, ал III пен IV қосу үшін 15 синхрондаушы пайдаланылады.

Артқа жүруді қосу үшін 13 синхрондаушының муфтасында сыртқы тісті тәж қолданылады. Бастапқы білікте артқа жүрудің тегершігі бар. Автокөлікті артқа жүрумен қамтамасыз ету үшін бөлек білікшеде жылжымалы аралық тегершік орнатылған. Ол 13 синхрондаушының тісті тәжімен және бастапқы біліктің кері жүру тегершігімен ілініске енгенде, екінші білік кері айнала отырып, автокөлік кері жүре бастайды.

I берілісті қосқанда, 13 синхрондаушының муфтасы 17 екінші біліктің I берілісінің бүйірдегі тісті тәжімен ілініске енеді. Айналу тұрақты іліністің тегершіктері арқылы бастапқы біліктен 13 синхрондаушының муфтасына және күпшек арқылы екінші білікке беріледі.

II берілісті қосқанда I мен II берілістердің қосылу 13 синхрондаушысының муфтасы екінші біліктің II берілісі тегершігінің бүйірдегі тісті тәжімен ілініске енеді. Айналу тұрақты іліністің тегершіктері арқылы бастапқы біліктен 13 синхрондаушының муфтасына және күпшек арқылы 17 екінші білікке беріледі.



12.5. Сурет. ВАЗ-1111 автокөлігінің беріліс қорабы:

1 — ілінісуді өшіру мойынтірегі; 2 — ілінісуді өшіру мойынтірегі муфта-сының бағыттаушы төлкесі; 3 — май жинаушы; 4 — спидометр жетегінің жетекші тегершігі; 5 — жарты өс тегершігінің тірек шайбасы; 6 — жарты өс тегершігі; 7 — сателлит; 8 — сателлиттер өсі; 9 — дифференциал қорабы; 10 — бас берілістің жетектегі тегершігі; 11 — реттеуші сақина; 12 — дифференциал мойынтірегі; 13 — I мен II берілістерді синхрондаушы; 14 — тірек сақина; 15 — III мен IV берілістерді синхрондаушы; 16 — екінші білік тегершігінің инелі мойынтірегі; 17 — екінші тірек; 18 — бастапқы тірек; 19 — беріліс қорабының қартері; 20 — ілінісуді өшіру айыры

III берілісті қосқанда, 15 синхрондаушының муфтасы екінші біліктің III берілісінің тегершігімен ілініске енеді. Айналу бірінші біліктің III берілісі тегершігінен, онымен тұрақты түрде іліністе болатын екінші біліктің III берілісі тегершігіне өтеді, содан соң 15 синхрондаушының муфтасына және күпшек арқылы екінші білікке беріледі.

IV беріліс — 0,90 беріліс қатынасымен артатын — сондай-ақ 15 синхрондаушымен іске қосылады. Бастапқы білік пен екінші біліктердің IV берілісінің тегершіктері үнемі іліністе болады. Екінші біліктің IV берілісінің тегершігінде синхрондаушының муфтасымен іліну мақсатында орнатылған, бүйір тісті тәж бар. Айналу тұрақты іліністің тегершіктері арқылы 18 бастапқы біліктен синхрондаушының муфтасына және күпшек арқылы екінші білікке беріледі.

Кері жүру берілісі бөлек білікшеде орнатылған, кері жүрудің аралық тегершігімен іске қосылады. Кері жүру іске қосылғанда, ол екінші біліктің 13 синхрондаушы муфтасының сыртқы тісті тәжімен және бастапқы біліктің кері жүру тегершігімен бір уақытта ілініске енеді. Бастапқы біліктен кері жүру тегершігі арқылы айналу кері жүрудің аралық тегершігіне өтеді, ал одан 13 синхрондаушы муфтасының сыртқы тісті тәжіне және екінші біліктің күпшегі арқылы беріледі.

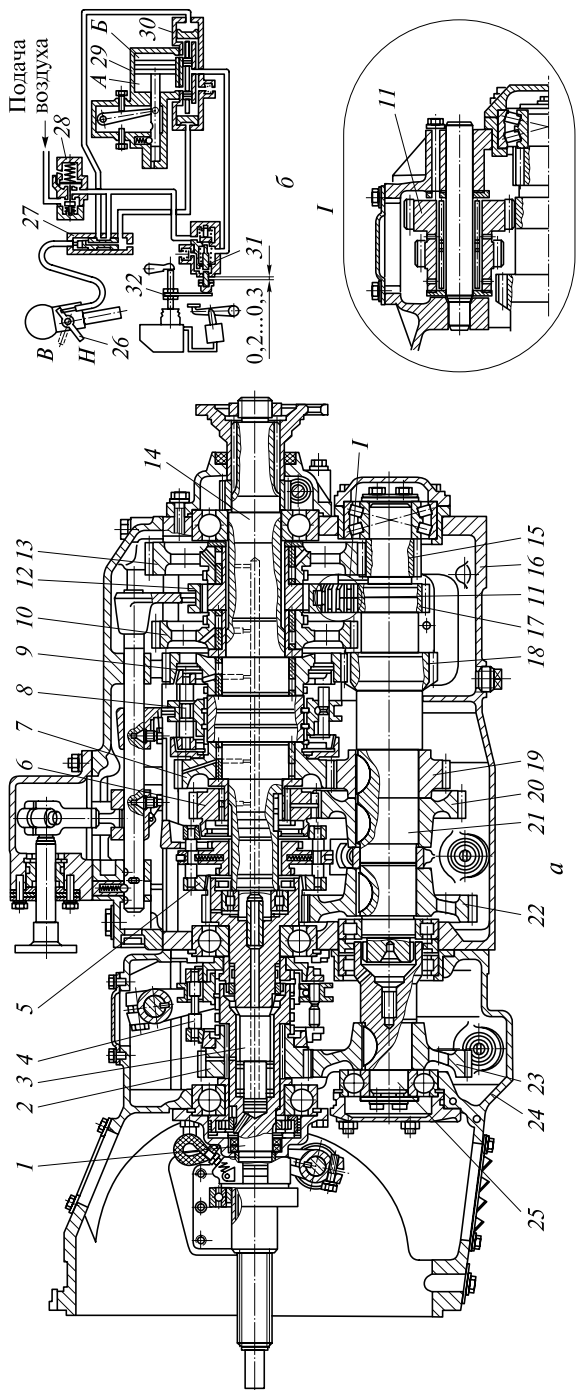
Екінші білік бойынша барлық берілістердегі айналу екінші біліктің басты берілісінің жетекші тегершігіне беріледі, содан соң 10 басты берілісінің жетектегі тегершігіне және дифференциал арқылы дөңгелектердің жетек біліктеріне беріледі.

## **12.5. КамАЗ тектес автокөліктердің беріліс қорабы**

КамАЗ тектес автокөліктер үшін беріліс қорабының екі түрлендіруі бар. Тіркемесіз жұмыс істейтін автокөліктер үшін (5510, 53201, 53203 модельдер) — бес сатылы беріліс қораптары, ал тіркеме және жартылай тіркемемен тұрақты жұмысқа арналған автокөлік-тартқыштар үшін (5320, 53202, 5410, 55102, 54101 модельдер) – негізгі бес сатылы қорап пен алдыңғы бөлгіштен тұратын он сатылы беріліс қорабы.

16 беріліс қорабының қартері сұр шойыннан құйылған (12.6 сурет). Қартердің сол жақ және оң жақ бүйірлерінде қуаттылықты іріктеу қорабын орнатуға арналған люктар бар. Люктар қақпалармен жабылған.

Қартерге төменнен ағызғыш тығыны енгізілген, және магниті бар тағы да бір тығын төменде, оң жағында орналасқан. Бұл





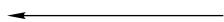
тығынның үстінде май деңгейін бақылайтын, қуыс бұрғысы бар тығынмен жабылған, төгетін саңылау орналасқан.

3 қораптың бастапқы (жетекші) білігі екі шарлы мойынтіректе орналасқан. Білік тегершікпен біріктіріліп жасалған. Тегершіктің ішінде екінші біліктің алдыңғы шетіне тірек болып табылатын, шарлы мойынтіректі орнатуға арналған бунақтар жасалған. Жетекші біліктің алдыңғы шетінде I бөлгіштің жетекші білігінің қайрағына, ал бөлгіш болмаған жағдайда — иінді біліктің қайрағына тығындалған, шарлы мойынтірекке енетін мойын мен жетекші дисктерге арналған шлицтар бар. Артқы шарлы мойынтірек беріліс қорабы корпусының ұяшығында орналасқан.

14 Екінші (жетекші) білік екі тіректе орналасқан: бастапқы біліктің ұяшығы мен шарлы мойынтірек пен қартердің артқы шетіндегі ұяшықта бекітілген мойынтіректе. Білікте кесілген үш тісті тәжден тұратын, екінші біліктің алдыңғы шлиц бөлігі IV мен V берілістердің синхрондаушы күймешесін орнатуға арналған 5. Шеткі тәждер мен орташа тәждің орташа бөлігі автокөлік қозғалыста болған кезде, төртінші мен бесінші берілістердің өздігінен өшуге болдырмайтын, «күлыпты» құрайды.

Екінші біліктің шлиц бөлігі онда екінші біліктің IV берілісі тегершігінің төлкесі орнатылған цилиндрлік мойынға ауысады. Бұл тегершік қисық тісті және аралық біліктің IV берілісінің тегершігімен үнемі іліністе болады.

III берілістің 7, II берілістің 9, кері жүрудің 10 және I берілістің 13 тегершіктері екінші білікте, шарлы өзара алмасатын мойынтіректерде орнатылған. III берілістің тегершігі 7 қисық тісті және аралық біліктің III берілісінің тегершігімен үнемі іліністе болады. Синхрондаушының жұмысы үшін тегершіктің цилиндрлік белдемшесіне конус тығындалған, және оның сыртқы цилиндрлі тісті тәжі бар.



## 12.6. Сурет. КамАЗ тектес автокөліктердің беріліс қорабы:

а — жалпы түрі; б — бөлгіш пневможетегінің сызбасы; 1 — бөлгіштің жетекші білігі; 2 — бөлгіштің жетекші білігінің тегершігі; 3 — беріліс қорабының жетекші білігі; 4 — бөлгіштің синхрондауы; 5 — IV мен V берілістердің синхрондаушысы; 6 — жетекші біліктің IV берілісінің тегершігі; 7 — жетекші біліктің III берілісінің тегершігі; 8 — II мен III берілістердің синхрондаушысы; 9 — жетекші біліктің II берілісінің тегершігі; 10 — жетекші біліктің артқа жүру берілісінің тегершігі; 11 — артқа жүру берілісі тегершіктерінің блогы; 12 — алға жүру мен артқа жүруді және бірінші берілісті қосу муфта; 13 — жетекші біліктің I берілісінің тегершігі; 14 — жетекші білік; 15 — аралық біліктің I берілісінің тісті тәжі; 16 — қорап қартері; 17 — артқа жүру берілісінің аралық білігінің тісті тәжі; 18 — II берілістің тісті тәжі; 19 — аралық біліктің III берілісінің тегершігі; 20 — аралық біліктің IV берілісінің тегершігі; 21 — беріліс қорабының аралық білігі; 22 — беріліс қорабының аралық білігі тартпасының тегершігі; 23 — бөлгіштің аралық білік тартпасының тегершігі; 24 — бөлгіш қартері; 25 — бөлгіштің аралық білігі; 26 — басқару кранының ток аударғышы; 27 — басқару краны; 28 — редукциондық клапан; 29 — пневмоцилиндр; 30 — ауа таратушы; 31 — бөлгішті қосу клапаны; 32 — клапан сояушының тірегі; А және Б — қуыстар; В и Н — бөлгіштегі жоғары және төмен берілістер

II берілістің тегершігі 9 қисық тісті және аралық біліктің II берілісінің тегершігімен үнемі іліністе болады. Онда конус пен синхрондаушының жұмысы үшін сыртқы тісті тәж орналасқан.

III мен II берілістері тегершіктерінің мойынтіректері арасындағы екінші біліктің ортаңғы бөлігі үш тісті тәжден тұратын шлицтен жасалған. Ол II мен III берілістердің синхронизаторы күй-мешесін орнатуға арналған. Шеткі тәждер тістерінің жуандығы ортаңғы тәжге қарағанда жұқалау болып келеді, бұл автокөлік қозғалыста болған кезде, II мен III берілістердің өздігінен өшуін болдырмайтын, «құлыпты» құрау мақсатында жасалған.

Кері жүрудің тегершігі тік тісті. Ол керу жүру берілісі 11 тегершіктерінің шағын тісті тәжімен үнемі іліністе болады. Онда кері жүру берілісін қосқан кезде, онымен 12 муфта ілінске енетін кері жүруді қосуға арналған сыртқы тісті тәж орналасқан. 10 тегершік кері жүру тегершігінің төлкесінде орнатылған мойынтіректе еркін айналады.

I берілістің тегершігі 13 тік тісті және аралық біліктің I берілісінің тегершігімен үнемі іліністе болады. Онда муфтамен берілісті қосуды қамтамасыз етуге арналған 12 сыртқы цилиндрлі тісті тәж бар.

I беріліс тегершігінің төлкесінде ішкі шлицті саңылау орналасқан және бұл саңылаудың көмегімен кері жүру тегершіктері төлкелерінің сыртына нығыздалып, біліктің шлицтік орнатылған. Төлкенің сыртқы бөлігі цилиндрлі болып келген және екі диаметрге ие. Үлкен диаметрдің цилиндрлік бөлігінде 12 кері жүру тегершіктерін қосу муфтасы мен I берілісті орналастыру және жылжытуға арналған шлицтер кесіліп жасалған. Аз диаметрлі цилиндрлік мойын екінші біліктің I берілісінің мойынтірегін орналастыруға арналған.

Тегершіктердің мойынтіректері еріксіз майланады. Май қысымның күшімен, май айдауыш сақинасының көмегімен екінші біліктің бойлық арнасына беріледі. Содан кейін радиал бұрғылары арқылы мойынтіректерге жетеді. Екінші білікті құрастыру кезінде, төлкелердегі саңылауларды екінші біліктің радиал бұрғыларының саңылауларымен қиыстыру керек. Майдың айналысын қамтамасыз ету үшін барлық тегершіктердің күпшектерінде радиал бұрғылар орналасқан.

21 *Аралық білік* екі тіректе орналасқан: қорап қартерінің алдыңғы қабырғасындағы цилиндрлі аунақшалы мойынтірегінде және қартер сыртының ұяшық стақанында орналасқан сфералық аунақшалы мойынтіректе.

I берілістің, кері жүрудің және II берілістің тегершіктері білікпен бірге жасалған. Бастапқы біліктің тегершігімен тұрақты ілінісіндегі тегершіктер 22 және IV беріліс 20 пен III берілістің 19 тегершіктері аралық білікке тығыздалған. Олар кездейсоқ айналу-дан сегментті кілтектің көмегімен қорғанады.

Аралық біліктің алдыңғы шетінде 25 бөлгіштің аралық білігін жалғауға арналған шлицтер бар.

11 Кері жүру тегершіктерінің блогы аунақшалы мойынтіректердің өсінде орналасқан. Өс қартердің жонылған жерінде тоқтатқыш тақтайшамен бекітілген. Кері жүру тегершіктерінің блогында екі тік тісті тәж орналасқан. Үлкен диаметрдің тәжі 17 аралық білік тәжімен үнемі іліністе болады, ал кіші диаметрдің тісті тәжі екінші біліктің 11 кері жүруші тісті дөңгелегімен үнемі іліністе болады.

Тегершіктердің шеңберлік жылдамдығын бірқалыпты теңестіру үшін, тиісінше, берілістерді дыбыссыз және екпінсіз ауыстыру үшін беріліс қорабында екі синхрондаушы орнатылған: II мен III берілістірді қосуға арналған 8 синхрондаушы, ал 5 синхрондаушы IV пен V қосуға арналған. I беріліс пен кері жүру берілісін 12 муфта қосады.

**Берілістерді бөлгіш.** Тіркеме немесе жартылай тіркемемен тұрақты жұмысқа арналған тартқыш-автокөліктердегі жай бес сатылы беріліс қораптары берілістерді бөлгіштермен толықтырылады. Редуктор-бөлгіш болған жағдайда, беріліс қораптары 24 бөлгіш қартерімен бірігіп жасалған ілініс қартеріне бекітіледі (12.6 сур. қараңыз).

2 бөлгіштің жетекші білігі алдыңғы шетімен иінді біліктің қайрағындағы аунақшалы мойынтірекке тіреледі. Оның артқы шеті бөлгіш корпусының қалқанында орналасқан аунақшалы мойынтірекке тіреледі. Бөлгіштің ішкі білігінде ішкі цилиндрлік қуыс бар, оның ішінде 3 беріліс қорабының бастапқы білігін тіреу үшін аунақшалы мойынтірек орналасқан.

Екі аунақшалы мойынтіректегі бөлгіштің жетекші білігінде 2 тегершік орналасқан, ол бөлгіштің аралық білігі 23 тартпасының тегершігімен үнемі іліністе болады. 23 тегершік бөлгіштің аралық білігіне тығыздалған және кілтектің көмегімен кездейсоқ айналу-дан қорғалған.

Бөлгіштің аралық білігінің алдыңғы шеті аунақшалы мойынтірекке тірелген, ал артқы шеті шлицтердің көмегімен негізгі беріліс қорабының аралық білігімен жалғасады және аунақшалы мойынтірекке тіреледі.

Біліктердің шеңберлік жылдамдығын бірқалыпты теңестіру үшін, бөлгіштің бастапқы білігінде конусты үйкелмелі сақиналары бар инерттік түрдегі синхрондаушы орнатылған.

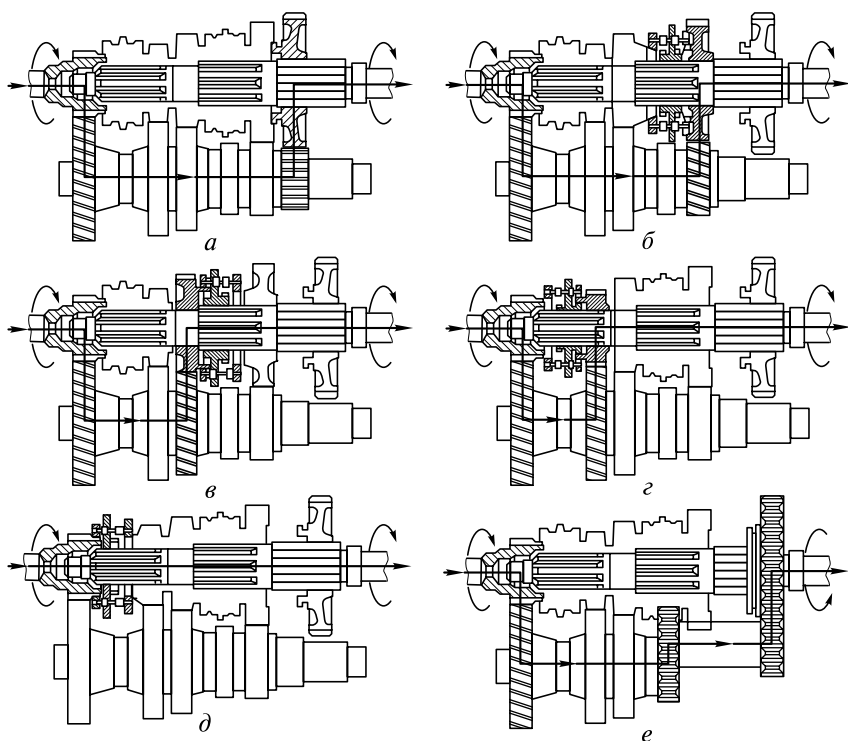
Бөлгіш берілістерін ауыстыру механизмі қозғалыс кезінде қажетті берілісті қосуды қамтамасыз етеді. Ол сухари бар айыр мен шетінде тетігі бар айырдың білікшесінен тұрады.

Бөлгіштің төменгі берілісін қосқан кезде, синхрондаушының муфтасы артқа жылжи отырып, беріліс қорабының жетекші білігі күймешесінің тісті тәжімен ілініседі. Сонымен қатар, айналу өз жылдамдығын өзгертпей отырып, тікелей беріліс қорабына өтеді.

Жоғарғы берілісті қосқан кезде, бөлгіш синхрондаушысын алға жылжытады және ол бөлгіштің жетекші білігін бөлгіш пен беріліс қорабының аралық біліктермен біріктіреді. Айналу берілісінің бұндай жолы кезінде, негізгі беріліс қорабындағы айналдыру мезеті 0,815 дейін азаяды, ал автокөлік қозғалысының жылдамдығы шамамен 1,22 артады.

**КАМАЗ автокөлігіндегі бес сатылы беріліс қорабының жұмысы.** I беріліс муфтамен қосылады, ол жетекші біліктің I берілісінің тегершігімен ілініске енеді. Айналу тұрақты ілініс тегершіктері арқылы жетекші біліктен аралық білікке, айналу білік бойынша I берілістің аралық білігінің тегершігіне, жетекші біліктің I берілісінің тегершігіне және муфта мен күпшек арқылы жетекші білікке өтеді (12.7, а сурет).

II беріліс II мен III берілістерді қосу синхрондаушысымен іске қосылады. Ол жетекші біліктің II берілісінің тегершігімен ілініске енеді. Айналу тұрақты ілініс тегершіктері арқылы аралық білікке



12.7. сурет. I (а), II (б), III (в), IV (г), V (д) берілістері мен кері жүру (е) кезіндегі берілістер мен айналудың (көрсеткіш оқпен көрсетілген) қосылу сызбасы

беріледі, ал одан II берілістің тұрақты ілініс тегершіктері мен синхрондаушы арқылы жетекші білікке беріледі (12.7, б сурет).

III беріліс те осы синхрондаушымен қосылады, бірақ ол алға және артқа ауысады, сондай-ақ, жетекші біліктің III берілісінің тегершігімен ілініске енеді. Айналу жетекші білікпен тұрақты ілініс тегершіктері арқылы аралық білікке беріледі. Айналу III берілістің тұрақты ілінісінің тегершіктері арқылы II мен III берілістерін қосу синхрондаушысына беріледі, ал одан шлицтер арқылы жетекші білікке (12.7, в сурет) өтеді.

IV берілісі IV мен V берілістерін қосу синхрондаушысымен іске қосылады. IV берілісті қосу үшін синхрондаушы артқа және алға ауыса отырып, жетекші біліктің IV берілісінің тегершігімен ілініске енеді. Айналу тұрақты ілініс тегершіктері арқылы аралық білікке беріледі, ал одан IV берілістің тұрақты ілініс тегершіктері мен синхрондаушы арқылы жетекші білікке беріледі (12.7, г сурет).

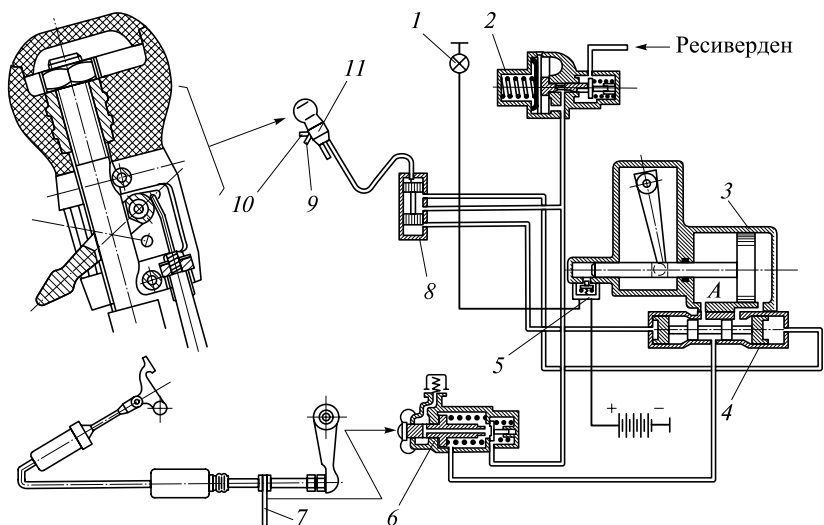
V беріліс — тік. IV мен V берілістерін қосу синхрондаушысы жетекші білік тегершігінің тік тісті тәжімен ілініске енеді, және айналу жетекші біліктен жетекші білікке беріледі (12.7, д сурет).

Кері жүру берілісі I берілісі мен кері жүру берілісінің муфта-сымен қосылады, ол муфта өз кезегінде кері жүруді қосу тегершіктерінің бүйірдегі сыртқытісті тәжімен ілініске енеді. Айналу жетекші білікпен тұрақты ілініс тегершіктері арқылы аралық білікке беріледі. Айналу кері жүруді қосу тегершігі арқылы кері жүру тегершіктері блогының үлкен тісті тәжіне, кіші тісті тәжіге, онымен тұрақты іліністе болатын жетекші біліктің кері жүруді қосу тегершіктеріне беріледі. Айналу бұл тегершіктен муфтаға, ал одан күпшек пен шлицтер арқылы беріліс қорабының жетекші білігіне беріледі (12.7, е сурет).

**Бөлгіш берілісін ауыстыру механизмін басқару.** Басқару пневмомеханикалық жүйе арқылы іске асырылады (12.8 сурет). Ол 2 редуционды клапаннан, 8 бөлгішті басқару кранынан, 6 бөлгішті қосу клапанынан, 4 ауа таратушыдан және ауа құбырларынан тұрады.

Тығыздалған ауа тартыштың пневможүйесінен 0,42 МПа (4,2 кгс/см<sup>2</sup>) қысымына реттелген редуционды клапанға жеткізіледі. Арқаншаны басқару кранының сояуышы II ауыстырушысымен біріктірілген, ол берілістерді ауыстыру тегершігінің сабында орналасқан және тетіктің орналасу жағдайына байланысты, төменде немесе жоғарыда орналасуы мүмкін.

Бөлгішті қосу үшін ажырату басқышын басу қажет. Сонымен қатар, тірек орынын ауыстыра отырып, бөлгішті қосу клапанының сояуышын басады.



12.8-сурет. Бөлгішпен басқару схемасы:

1 — бақылау шамы; 2 — редукциялық қақпақ; 3 — күштік цилиндр; 4 — ауа таратқыш; 5 — бақылау шамының құрылғысы; 6 — бөлгіштің берілісін қосу клапаны; 7 — тіреу; 8 — берілістерді бөлгішпен басқару краны; 9 және 10 — бөлгіштегі төменгі және тисінше жоғарғы беріліс; 11 — бөлгішпен кранды басқаруды ауыстырып қосқыш.

Ауа таратушысының бөліп таратқышының орналасу жағдайына байланысты, ауа ауа таратқышқа, 3 күш цилиндрінің қандай да бір қуысына жетеді. Осыған сәйкес, бөлгіштің төменгі немесе жоғарғы берілісі қосылады.

## 12.6. Берілістерді бірқалыпты қосу муфталары және синхрондаушылар

Тік тісті тегершіктердің көмегімен берілістерді ауыстыру олардың тістерінің соғылуына әкеліп соғады, мұның нәтижесінде тегершіктер тез істен шығады. Берілістерді ауыстыруды жеңілдету мақсатында муфталар мен синхрондаушылар пайдаланылады.

Берілістерді бірқалыпты қосу муфтасы көптеген автокөліктерде қолданылады. Оның негізгі бөлігі болып муфтаньң өзі мен мен күпшек табылады (12.1, 17 сур. қараңыз). Муфта берілісті ауыстыру айыры үшін сакиналы бунақ пен ішкі тік тісті тәжге ие. Күпшек пен қосылатын берілістердің тегершіктері осындай тісті тәждерге ие. Күпшек екінші біліктің шлицтарында орнатылып, серіппе сакинамен бекітіледі.

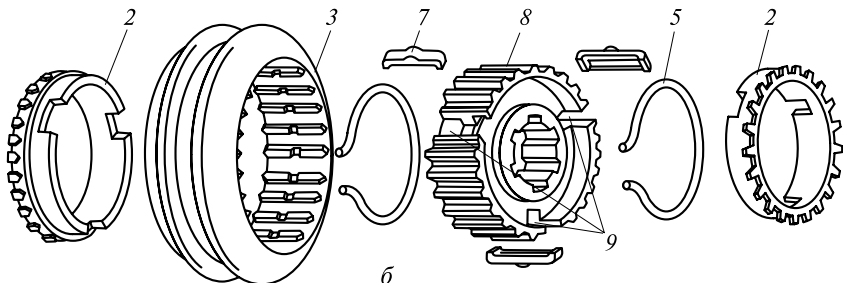
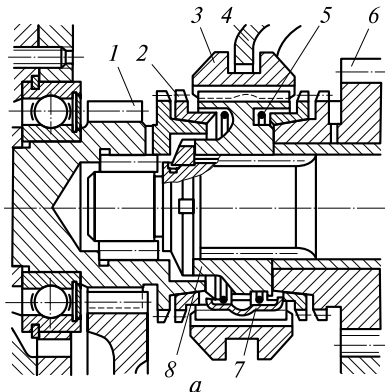
Берілісті қосу үшін муфтаны қосылатын тегершікке қарай жылжытады, және ол бүйірдегі сыртқы тісті тәжбен ілініске енеді.

Алайда, егер, ілініске тегершіктер енсе, онда олар мұның нәтижесінде тез істен шығады және соққыларды муфталар қабылдайды. Бұл, өз кезегінде, олардың жедел істен шығуына және берілістердің қиын қосылуына әкеліп соғады, әсіресе, машина қозғалыста болған кезде. Берілістердің қиын қосылуы келесімен түсіндіріледі: берілістерді ауыстыру кезінде ажыратқышты өшіреді, және беріліс қорабының жетекші білігі аралық білікпен бірге тоқтайды, ал автокөліктің жетекші дөңгелектерімен біріктірілген екінші білік өз қозғалысын жалғастырады. Мұндай жағдайда айналушы тегершік қозғалмайтын тегершікпен ілініске енеді. Ал бұл соққылардың пайда болуына, шудың артуына және нәтижесінде тегершіктердің тозуына әкеледі. Бұл мәселені синхрондаушылардың орнатылуы шешеді.

**Синхрондаушылар.** Синхрондаушылар біліктердің шеңберлік жылдамдылықтарды түзетеді. Мұның нәтижесінде берілістер шусыз және соққысыз қосылады. Синхрондаушылар әртүрлі үлгіде құрастырылған, алайда, синхрондаушылардың барлық түрлерінің жұмыс істеу қағидалары ұқсас. Көптеген автокөліктердегі беріліс қораптарының синхрондаушылары келесі түрде құрастырылған. Күпшек 8 (12.9 сурет) екінші білікте шлицтердің көмегімен орнатылады және оның үш бойлық ойығы 9 бар. Ойықтарда 7 болаттан жасалған, таңбаланған сухарьлар орнатылады, ал сухарьлардың астында – 5 жайпақ серіппелер орнатылады.

12.9. сурет. Беріліс қораптарындағы синхронизатор құрылғысы

- а — конструкция; б — бөлшектер;  
 1 — жетекші біліктің тегершігі;  
 2 — конусты тойтарғыш сақина;  
 3 — муфта;  
 4 — айыр;  
 5 — серіппе;  
 6 — III берілістің тегершіктері;  
 7 — сухарь;  
 8 — күпшек;  
 9 — күпшектегі бойлық ойықтар



Серіппелердің қылқандары бір сухарьдің астына орнатылуы тиіс. 8 күпшекте сыртқы тісті тәж бар, оның үстімен 3 муфта жылжиды. Онда орталық бөлігінде сақиналық бунағы бар ішкі тісті тәж бар. 5 Жалпақ серіппелер бұл бунаққа 7 сухарьлардың дөңес жерлерін батырады. Муфтаның сыртында берілістерді ауыстыру механизмінің айырына арналған сақиналық бунақ бар.

Бойлық ойықтардағы 7 сухарьлар азғантай саңылаулармен орнатылған және олар 8 күпшектің бойымен қозғала алады. Күпшектің екі жағында да 2 қола конусты тойтарғыш сақиналар орналасқан. Тойтарғыш сақиналардың сыртында синхрондаушы муфтаның тісті тәжіне және қосылатын тегершіктерге сәйкес, сыртқы тісті тәж бар. Тойтарғыш сақиналардың ішкі беті конус тәрізді және онда синхрондаушының жұмысы кезінде майды тез жою үшін жасалған майда ойықтар бар. Тойтарғыш сақиналарда үш ойық бар. Олардың ішіне сухарьлардың кесілген жерлері енеді. Тойтарғыш сақиналардағы ойындылардың ені сухарьлардың енінен шамамен жарты тістің еніне қарағанда үлкен. Тойтарғыш сақиналар мен муфта тістерінің кесілген жерлері дөңгелектелген.

Көптеген заманауи жеңіл автокөліктердің модельдеріндегі мұндай құрылғыларда беріліс қораптарының синхрондаушылары бар. Олардың айырмашылықтары – жалпақ серіппелері бар сухарьлардың орнына, ол жерде сухарь мен серіппесі бар шардан тұратын шарлы фиксаторлар орнатылуы мүмкін. Серіппе шарларды муфтаның ішіндегі сақиналық бунаққа басып енгізеді.

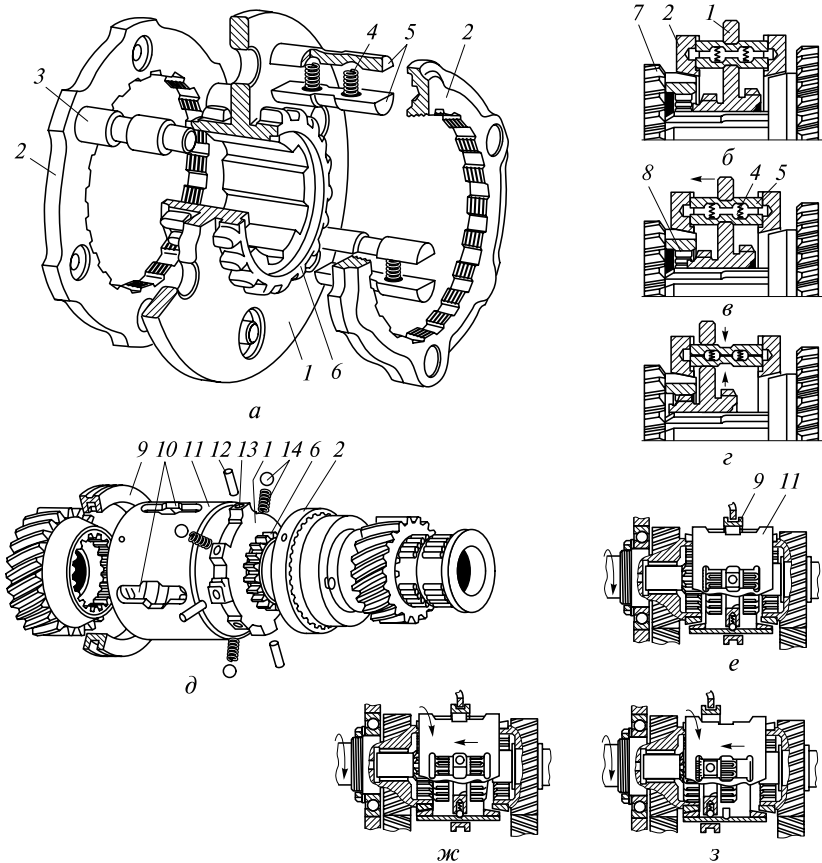
Бұл синхрондаушылардың жұмыс істеу қағидалары ұқсас. Берілісті қосу үшін муфта тойтарушы сақина тістерінің арасынан сырғып өтіп, қосылатын тегершіктің тісті тәжімен ілініске ену қажет.

3 муфта орын ауыстыған кезде (12.9 сур. қараңыз), онымен бірге 7 сухарьлар жылжиды, себебі, олардың көтерілімдері 5 серіппелермен муфтаның ішкі сақиналық бунақтарына басып кіргізіледі. Сухарьлар кесілген жерлерімен 2 тойтарушы сақиналарды тегершіктердің конус тәрізді беттеріне жылжыта отырып, кесінділерінің түпшелерін басады. Тойтарғыш сақиналардың конустары мен тегершіктің арасында үйкеліс пайда болады, ол сақина кесінділерінің бүйір қабырғалары мен сухарьлардың арасындағы саңылаудың өлшеміне қатысты, тойтарғыш сақинаны бұрылуға мәжбүр етеді. Сонымен қатар, тойтарғыш сақинаның тістері муфта тістеріне жартылай қарама қарсы орналасады. Жүргізуші берілісті ауыстыру тетігін баса отырып, муфтаның тістерімен тойтарғыш сақинаны тегершік конусына қарай күштеп итереді, олардың арасындағы үйкеліс күшейеді. Бұл үйкелістің нәтижесінде беріліс қорабының жетекші білігі айнала бастайды. Жетекші біліктің айналу жиілігі жетекші екінші біліктің жиілігіне тең болғанда, тойтарғыш сақинаның конустары мен тегершіктің арасындағы үйкеліс жоғалады. Мұндай жағдайда, муфта тойтарғыш сақинаны итеріп, тістердің арасынан сырғып өтіп, қосылатын тегершіктің тісті тәжімен ілініске енеді.



**ЗИЛ автокөліктерінің беріліс қораптарының синхрондаушылары.** Бұл автокөліктердің синхрондаушылары басқаша құрастырылған.

1 синхрондаушысының муфтасында (12.10, а сурет) ішкі шлицтер бар. Мұндай шлицтер қораптың екінші білігінде де бар. Муфта бұл шлицтер бойынша екі жаққа да жылжи алады. Муфтада алты саңылауы бар фланец бар. Саңылаулардың екі жағында да жүздер бар. Муфтаның екі жағында берілістерді қосуға арналған 6 тісті тәждер жасалған. Муфтаның екі жағында да бір бірімен 3 үш тайтарғыш бармақпен біріккен, 2 қола конустық сақиналар ор-



12.10. сурет. Автокөліктердің беру қораптарының синхрондаушылары:

а—г — ЗИЛ; д—з — КрАЗ-257 және МАЗ-5335; 1 — синхрондаушы муфтасы; 2 — конустық сақина; 3 — тойтарғыш бармақ; 4 — серіппе; 5 — фиксатор бармағы; 6 — муфтаның тісті тәжі; 7 — тегершік; 8 — тегершіктің ішкі тісті тәжі; 9 — қайта қосу айырының құрсауы; 10 — корпустың көздеуіш ойығы; 11 — корпус; 12 — штифт; 13 — муфтаның дөңесі; 14 — фиксатор

наласқан. Конустың сақиналардың түптеріндегі тайтарғыш бармақтардың арасында 4 серіппесі бар 5 үш фиксатор орнатылған.

Беріліс қосылған кезде, 1 синхрондаушының муфтасы қосылатын берілістің тұсына қарай жылжиды. 7 қосылатын берілістің тегершігінде (12.10, б—г сур.) 2 конустық сақинаға сәйкес, конус тәрізді бет пен 8 ішкі тісті тәж бар. 4 серіппе муфтасы саңылауларының бүйір қабырғаларына 5 фиксаторларды сақиналы бунақтармен тығыздап басады. Мұның нәтижесінде, муфтамен қатар, конустық сақиналар да жылжиды. 2 конустық сақина өзінің конус тәрізді тұсымен қосылатын 7 тегершіктің конусымен түйіседі, және олардың арасында сақинаны еліктіретін үйкеліс пайда болады. Тайтарғыш бармақтар өз сақиналы бунақтарының түптерімен муфта саңылауларының бүйір қабырғаларына тығыз басылады. Конустық сақиналарды еліктіретін үйкеліс күші муфтаға тайтарғыш сақиналар бойынша сырғымауға және өзінің сыртқы тісті тәжі мен қосылатын тегершіктің ішкі тісті тәжімен ілініске енуіне кедергі жасайды. Сонымен қатар, муфта өз саңылауларының жүздерімен тайтарғыш бармақтардың жүзіне басылады және конустық сақинаны тегершіктің конусына тығызырақ итереді. Үкеліс тегершік пен білікті тезірек айналуға мәжбүрлейді, біліктердің айналу жиіліктері бірдей болғанда, муфта өз жүздерімен тайтарғыш бармақтарды конустық сақиналармен бірге итеріп, қосылатын беріліс тегершігімен ілініске енеді.

**КрАЗ-257 және МА3-5335 беріліс қораптарының синхрондаушылары.** Синхрондаушының негізгі бөлшектері болып 11 корпус (12.10, д сурет), 1 синхрондаушы муфтасы 9 айырының құрсауы табылады. Корпус төрт біркелкі орналасқан 10 ойықтары бар толық цилиндр болып келеді. Ойықтар өтпелі және олардың арнайы конфигурациясы бар. Олардың орта бөлігі жалпақтау және шеттері қиғаштау болып келеді. Корпустың саңылауларына 9 вилканың құрсауы бекітілген, синхрондаушы күймешесінің төрт бөлшегі еніп тұр. Синхрондаушының күймешесі, сондай-ақ, төрт шеңбер бойынша біркелкі орналасқан төрт саңылауға ие, олар фиксатордың рөлдерін атқарады. Корпус орташа бейтарап күйде серіппе фиксаторлардың көмегімен күймешемен бірігеді, бұл серіппе фиксаторлардың шарлары серіппелердің әсерінен құрсауда бар тиісті жырашықтарға енеді. Синхрондаушы құрсауының екі шетіне де 2 қола конустық сақиналар бекітілген. Синхрондаушының муфтасы жетекші біліктің шлицтарына немесе III мен II берілістер тегершіктерінің керме төлкесінің шлицтарына орнатуға арналған ішкі ойыққа ие.

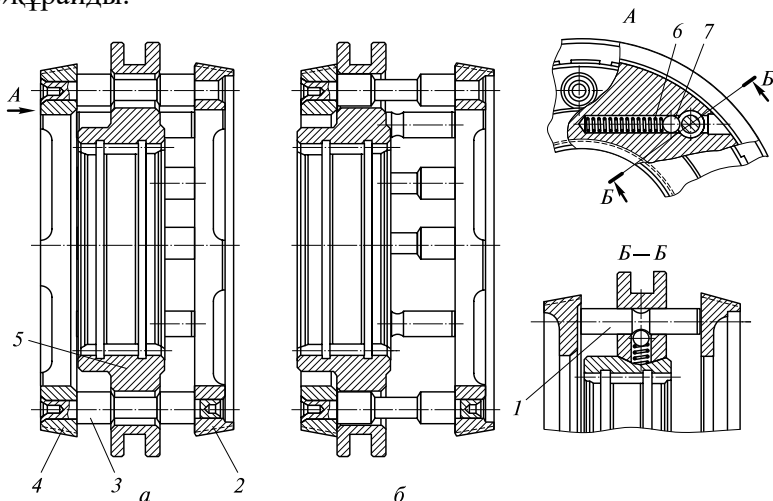
Берілісті қосу кезінде, айыр 9 айырдың құрсауын жылжытады, ал ол 1 муфта мен 11 корпусы жылжытады. Корпустық сақинаны тегершіктің конусына жылжытқан кезде жылдамдық өзгереді, мұның нәтижесінде, 1 муфтаның саңылауларына енетін тікбұрышты дөнес жерлері орындарын ауыстырып, корпусының ортадағы бүйір тереңдігіне енеді.

Конустық беттердің сырғуы тоқтамайынша және корпус пен тегершіктің жылдамдықтары теңеспегенше, муфтаның білік өсі бойынша жылжуы мүмкін болмайды.

Корпус пен тегершіктің айналу жылдамдықтары теңескеннен кейін, муфтаның бөліктері ойықтардың ортадағы бүйір түптеріне жабысуды тоқтатады, және муфта білік өсі бойынша жылжу мүмкіндігіне ие болады. Берілістерді ауыстыру айырының әсерінен муфтаның орын ауыстыруы кезінде, муфта мен корпуссты жалғайтын шарлар муфтаның түбінен шығады. Бұдан кейін муфта біліктің өс бойымен жылжиды, және ол қосылатын тегершіктің жылдамдығына тең жылдамдықта айналуына байланысты, соққысыз және шусыз қосылған беріліс тегершігінің тісті тәжімен ілініске енеді.

**КамАЗ автокөліктерінің беріліс қораптарының синхрондаушылары.** II мен III берілістердің синхрондаушылары 5 күймешеден, 2 және 4 екі үйкелістік сақинадан, сегіз 3 тайтарғыш бармақтан және 1 төрт фиксатордың бармағынан тұрады (12.11 сурет).

Күймешеде жырашық тесілген, оған II мен III берілістерді қосу айырының сухарылары кіреді. Күймешеде екінші біліктің шлицтарына орналастыруға арналған саңылаулары бар шлицтер бар. Шеткі тісті тәждер орташадан да жұқарақ және жиынтығында, екінші біліктің тісті тәждерімен автокөлік қозғалыста болған кезде, берілістердің өздігінен сөнуін болдырмайтын «күлпыт» құрайды.



12.11. сурет. КамАЗ автокөліктерінің II және III берілістерінің синхрондаушысы

а — құрылғы; б — III берілісті қосқандағы орналасу жағдайы; 1 — фиксатордың бармағы; 2 — II берілістің үйкеліс сақинасы; 3 — тайтарғыш бармақ; 4 — III берілістің үйкеліс сақинасы; 5 — синхрондаушының күймешесі; 6 — фиксатордың серіппесі; 7 — шарик

Тайтарғыш бармақтар үшін күймешенің фланецтерінде фиксаторлардың астына орналасуға тиісті, жүздері бар сегіз саңылау бар. Тайтарғыш бармақтар бейтарап күйде саңылауы бар күймеше фланецінің тесіктерінде орналасады.

Үйкелісті сақиналардың беті конус тәрізді. Бұл беттің үстінде үйкеліс өнімдерін жою мақсатында тікбұрышты жырашықтар фрезерленген, ал шеңбері бойынша конустық беттерден майды жылдам жою үшін бұрандалы жырашықтар кесілген. Синхрондаушы күймешесінің кездейсоқ орын ауыстыруынан 7 шарлар мен 6 серіппелермен қорғалады.

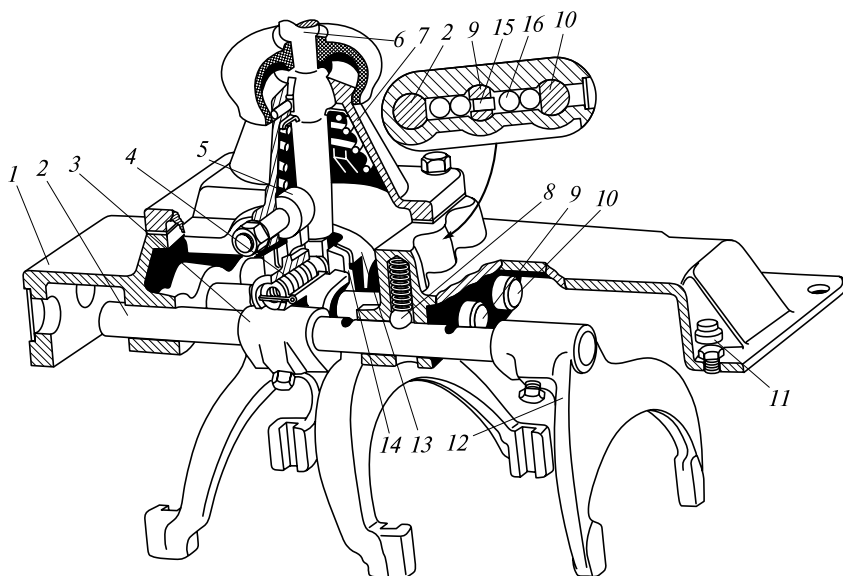
Мысалға, үшінші берілісті қосқан кезде (12.11, б сурет), 5 синхрондаушының күймешесі солға жылжиды. Бастапқы мезетте күймеше азғантай күшпен орын ауыстырады, және фиксаторлардың шарлары үйкелісті сақинаны үшінші берілістің тісті дөңгелектің конус тәрізді бетімен жанасқанға дейін ауыстырады. Олардың арасында үйкеліс пайда болады, және тісті сақина күймешені 3 тайтарғыш бармақтарға қатысты біршама бұрышқа бұра отырып, өзімен ертіп әкетеді. Тесіктердің бүйір қабырғалары тайтарғыш бармақтардың сақиналы бұнақтарға тығыз жабысады, және күймешенің әрі қарай орын ауыстыруы біліктердің шеңберлі жылдамдығын толықтай теңестіргенге дейін тотайды. Жүздердің көлбеулену бұрыштары келесідегідей таңдалып алынған: үйкеліс мезеті болу жағдайында, яғни, 4 сақина мен қосылатын беріліс тегершігінің синхрондалуы жүріп жатқанда, күймешелердің екінші білік шлицтарының бойымен әрі қарай сырғуы мүмкін болмайды. Инерция күші мен үйкеліс мезеттері тоқтаған жағдайда, 3 тайтарғыш бармақтар 5 күймешедегі тесіктерге қатысты еркін қалыпқа енеді және күймеше білік шлицтарының бойымен сырғу мүмкіндігіне ие болады. Сонымен қатар, фиксаторлардың шарлары су түбіне кетеді, және күймеше, білік шлицтарының бойымен сырғи отырып, қосылатын III берілістің тегершігімен ілініске енеді.

II беріліс қосылған кезде, синхрондаушының жұмысы ұқсас болады.

*IV мен V берілістерді қосу синхрондаушысы* осы қағида негізінде жұмыс жасайды. Оның құрылғысы II мен III берілістерді қосу синхрондаушысынан аздап ерекшеленеді. Ол екі күймешеден, екі үйкеліс сақинасынан, сегіз тайтарғыш бармақтан және серіппелер мен сухарылардан тұратын сегіз фиксатордан тұрады. Бұл синхрондаушының II мен III беріліс синхрондаушысынан ерекшелігі – үйкеліс сақиналарының пішіні сыртқы конус тәрізді болмайды, керісінше, ішкі конус тәрізді болады. Басқа жағдайларда, синхрондаушылардың жұмыстары ұқсас.

## **12.7. Беріліс қораптарын басқару механизмі**

Беріліс қораптарының арнайы берілістерді ауыстыру механизмі бар. Мысалы, ол ЗИЛ тектес автокөліктерде 1 қорап қартерінің қақпағында орналасқан (12.12 сурет).



12.12. сурет. Беріліс қораптарын басқару механизмі:

1 — беріліс қорабы қартерінің қақпағы; 2 — I беріліс пен кері жүруді қосу жылжымасы; 3 — жылжыманың бастиегі; 4 — кері жүруді қосу сақтандырғышының серіппесі; 5 — I беріліс пен кері жүруді қосудың аралық тетігі; 6 — берілістерді ауыстыру тетігі; 7 — ауыстыру тетігінің корпусы; 8 — фиксатордың шары; 9 — IV мен V берілістерді қосу жылжымасы; 10 — II мен III берілістерді қосу жылжымасы; 11 - атмосферамен беріліс қорабының қартерін хабарлауға арналған ауашығарғыш; 12 — I беріліс пен кері жүрісті қосу айыры; 13 — II және III берілістерін қосу айыры; 14 — IV және V берілістерін қосу айыры; 15 — сырғақтар тиегінің сұққышы; 16 — сырғақтар тиегінің шары.

Арнайы ұяшықтарда I беріліс пен кері жүруді қосудың 2 жылжымасы, IV мен V берілісін қосудың 9 жылжымасы және II мен III берілісін қосудың 10 жылжымасы орнатылған. Жылжымаларда екінші білік тегершіктерімен және синхрондаушылармен ілініске енетін айырлар бұрандамамен бекітілген. II мен III берілістерді қосу 13, сондай-ақ, IV мен V берілістерді қосу 14 айырлары жүздері бар бастиектермен шектеледі. I беріліс пен кері жүру жылжымасында, оның шетінде орналасқан 12 айырдан басқа, 3 бастиек орналасқан. Бұл бастиектің саңылауына I берілісті және кері жүруді қосудың бастиегіне 5 аралық тетігі кіреді. Айырлар бастиектерінің және I беріліс пен керу жүруді қосудың аралық тетіктерінің саңылауларына 7 берілісті ауыстыру тетігі корпусының ұяшығында орналасқан, 6 берілісті ауыстыру тетігінің төменгі шеті кіреді. Тетіктің шарлы тірегін конус пішінді серіппе тіреп тұрады. Тетікті бір шеттен екінші шетке жылжыта отырып, оның төменгі шетін бастиектердің саңылауларына енгізуге және әртүр-

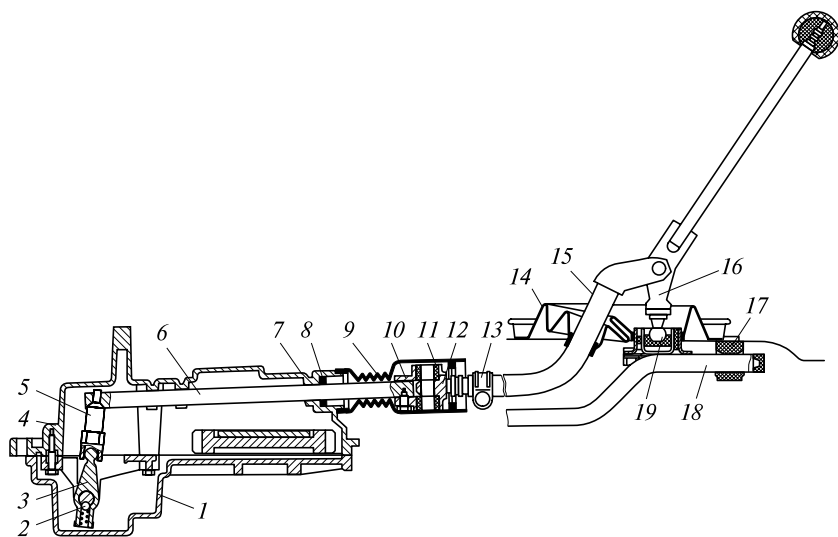
лі берілістерді қосуға болады.

Автомобиль жүріп келе жатқанда, әсіресе нашар жолдармен жүргенде, тегершіктер өз бетімен керекті тегершіктермен іліністен шығуы мүмкін.

Бұл жағдай орын алмас үшін, жылжымаларда тісті сақиналардың толық ілініске енуіне сәйкес болатын бунақтар жасалады, және бұл бунақтарға серіппелердің көмегімен 8 бекіткіш шарлар батырылады. Олар берілістердің өз бетімен ауысуын болдырмайды және тістердің барлық ұзындығына дейін тегершіктердің іліністе болуын қамтамасыз етеді.

Егер, жүргізуші тетікті дұрыс бұрмаса және оның төменгі шеті екі беріліс айырларының саңылауларына бірдей кірсе, онда екі беріліс бір уақытта қосылуы мүмкін, бұл тегершіктердің істен шығуына алып келеді.

Екі берілістің бір уақытта қосылу мәселесін құлыпты орнату шешеді. Ол ортадағы жылжыманың саңылауына салынған 15 шлифттан және 16 құлыптың екі шарынан тұрады. Жылжымаларда шұңқырлар жасалған: шеткілерінде — ортаңғы жылжыма тұрсынан бір-бірден, ал ортасындағыда — екі жағынан. Шарлар-



12.13. сурет. Берілістерді ауыстырудың дистанциялық жетегі

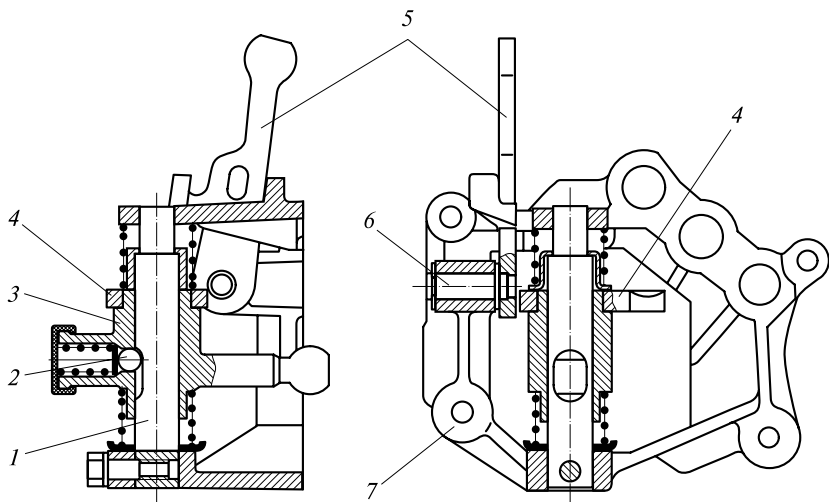
1 — беріліс қорабының қартері; 2 — фиксатор; 3 — берілістерді таңдау механизмінің тетігі; 4 — ілінісу қартері; 5 — берілістерді таңдау сояуышының тетігі; 6 — берілістерді таңдау сояуышы; 7 — сояуыштың төлкесі; 8 — сояуыштың тығыздамасы; 9 — қорғаушы қап; 10 — топсаның корпусы; 11 — топсаның төлкесі; 12 — топсаның ұшы; 13 — қамыт; 14 — жетеккүштің қорғаушы қабы; 15 — берілістерді ауыстыру жетегінің жетеккүші; 16 — берілістерді ауыстыру тетігі; 17 — реактивті жетеккүштің төлкесі; 18 — реактивті жетеккүш; 19 — берілістерді ауыстыру тетігінің шарлы тірегі

дың диаметрлері мен штифттің ұзындығы келесідей жасалған: бір жылжыманың орнын ауыстырғанда, олар басқа екеуінің шұңқырларына енеді және олардың орындарын ауыстырып, басқа тергіштердің ілініске енуін болдырмайды. Автокөлік алға жүріп келе жатқанда кері жүрудің кездейсоқ қосылып кетуінен сақтандырғыш қорғайды. Ол 5 аралық тетік пен 4 серіппесі бар тіректен тұрады. Сақтандырғыштың жұмысы серіппенің кедергісіне негізделген. Жүргізуші тетікті қозғалта отырып, серіппенің кедергісін сезеді және осылайша кері жүрудің немесе I берілістің қосылғанын анықтайды.

Жеңіл автокөліктердің көптеген модельдеріндегі берілістерді ауыстыру механизмдері жоғарыда сипатталғаннан аздап ерекшеленеді. Негізгі ерекшелігі болып сояуыштар мен айырлар бастиктерінің, сондай-ақ, фиксаторлардың орналасуы табылады. Шарлардың орынындағы құлыпта тоқтатқыш тығынжылдар болуы мүмкін.

Алдыңғы жетекші дөңгелектері бар автокөліктерде *берілістерді ауыстырудың дистанциялық жетегі* бар.

16 берілістерді ауыстыру тетігі 16 (12.13 сурет) 19 шарлы тіректе орналасқан. Тетікке бармақтың көмегімен 15 берілістерді ауыстыру жетегінің жетеккүші жалғанған. Жетеккүшке топсаның көмегімен 6 берілістерді таңдау сояуышы жалғанған. Ол, өз кезегінде, 4 ілініс қартерінің ішінде орналасқан 5 берілістерді таңдау сояуышымен жалғанған. 5 тетік 3 берілістерді таңдау ме-



12.14. сурет. Берілістерді таңдау механизмі:

1 — берілістерді таңдау тетігінің өсі; 2 — берілістерді таңдау тетігінің фиксаторы; 3 — берілістерді таңдау тетігі; 4 — берілістерді таңдау тетігінің пластинасы; 5 — кері жүрісті қосу айыры; 6 — кері жүрісті қосу өсі; 7 — берілістерді таңдау механизмінің корпусы

ханизмінің тетігімен жалғанады. Бұл тетіктің орналасуы 2 фиксатормен бекітіледі.

Қозғалтқыш 18 реактивті жетеккүштің көмегімен тетік тірегінің 17 төлкесімен жалғанады. Реактивті жетеккүш төлкеде еркін қозғалады. 19 тетіктің шарлы тірегі 18 реактивті жетеккүшке бекітіледі. Мұның нәтижесінде, қозғалтқыштың шеңбер бойынша орын ауыстыруы берілістерді таңдау механизміне ауыспайды.

*Берілістерді таңдау механизмі* онда берілістерді таңдаудың 3 екі иінді иінтірегі, және 2 фиксатор бекітілген, 1 өсте орнатылған 7 корпуста (12.14 сурет) тұрады. Екі иінді иінтіректің екі жағында серіппелер бар, олар тетікті IV мен III берілістерге орналастырады. 6 өстегі 7 корпуста 5 кері жүруді қосу айыры орнатылған. 5 айырдың ұяшығына кері жүру сояуышы бастиегінің шылбыры кіреді.

## 12.4. Берілістерді таратқыш қорап

Егер, автокөлікте арасында міндетті түрде артқы және алдыңғы жетекші белдігі бар бірнеше жетекші белдік болса, онда айналуы беріліс қорабының жетекші білігінен артқы белдіктер мен алдыңғы белдікке беру мүмкін болмайды.

Айналу кезін автокөліктің барлық жетекші белдіктеріне тарату үшін, айналу кезін артқы және алдыңғы жетекші белдіктерге таратуға қабілетті, арнайы таратқыш қорап болуы тиіс.

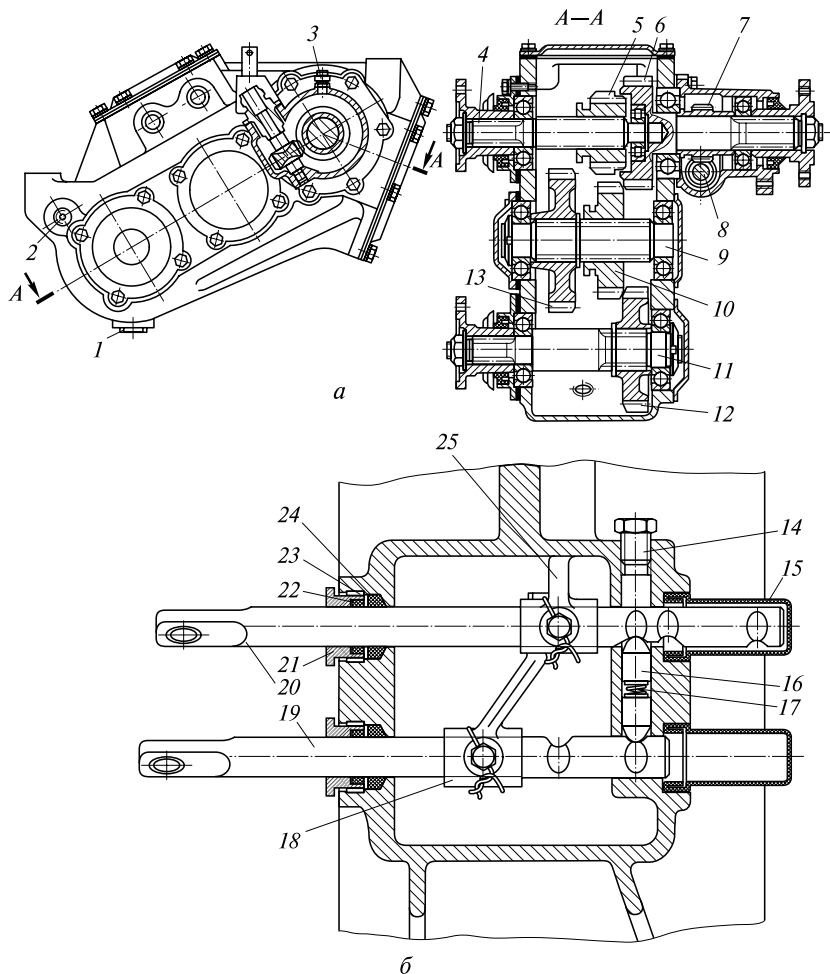
Қиын жол жағдайларында жұмыс істеуге арналған автокөліктерде (батпақты жерлер, грунтталған жолдар мен жол бұзылған жерлер, еспе құм, күпсек қар және т.б.) негізгі беріліс қорабымен жетілдірілетін айналу кезімен автокөліктің жүруін қамтамасыз ету жеткіліксіз болады. Мұндай автокөліктерде, негізгі беріліс қорабынан басқа, *қосымша беріліс қорабы* орнатылады (демультипликатор). Қосымша қораптарда бір тік немесе бір төмендеткіш беріліс болуы мүмкін. Кейбір автокөліктерде екі төмендеткіш беріліс болуы мүмкін. Бұл жағдайда, олар басты беріліске айналу жиілігін төмендетуде және айналу кезін арттыруда көмек береді.

Таратқыш және қосымша қораптар жалпы *берілістерді таратқыш қорап* атты корпуста бірігеді.

Таратқыш қорап қораптан, жетекші біліктен, артқы белдік жетеккүшінің білігінен, аралық біліктен және алдыңғы белдік жетеккүшінің білігінен тұрады.

Таратқыш қораптың 4 *жетекші білігінің* (рис. 12.15) алдыңғы ұшында шлицтар бар, оларда негізгі беріліс қорабынан кардандық берілісті жалғау үшін фланец орналасқан. Біліктің алдыңғы шеті таратқыш қорап қартерінің ұяшығында орналасқан шарлы мойынтіректе айналады. Біліктің артқы шеті 6 артқы белдіктің жетеккүш білігі тегершігінің саңылауында орналасқан, ауақшалы цилиндрлі мойынтіректе айналады. Біліктің орта бөлігінде





12.15. сурет.Таратқыш қорап:

а — конструкция; б — шектеуіш құрылғы; 1, 2, 14 — тығындар; 3 — ауашығарғыш; 4 — жетекші білік; 5 — жетекші біліктің тегершігі; 6 — артқы белдік білігінің тегершігі; 7 — спидометр жетеккүшінің бұрамдықты доңғалағы; 8 — спидометр жетеккүшінің бұрамдығы; 9 — аралық білік; 10, 13 — аралық білік тегершіктері; 11 — алдыңғы белдік жетеккүшінің білігі; 12 — алдыңғы белдік жетеккүшінің тегершігі; 15 — қалпақ; 16 — сухарь; 17 — серіппе; 18, 25 — айырлар; 19, 20 — жылжымалар; 21 — сомын; 22 — сақина; 23 — шайба; 24 — тығыздама

шлицтер бар, және олардың бойымен жетекші біліктің (күймеше) 5 тегершігі жылжиды. Бұл тегершіктің көмегімен тікелей және төмендеткіш біліктерді қосуға болады. 5 білікте бұл берілістерді қосудың 25 айыры үшін сақиналы бунақ бар.

*Артқы белдік жетеккүшінің білігі* (жетекші білік) екі шарлы мойынтіректе айналысады. Алдыңғы мойынтірек таратқыш қорабы қартерінің артқы қабырғасында, ал артқы мойынтірек болттардың көмегімен стақанда орналасқан. Білік 6 тегершікпен біртұтас болып жасалған, онда алдыңғы белдікті қосу үшін сыртқы тісті тәж бен тіке берілісті қосу үшін ішкі тісті тәж бар. Біліктің артқы ұшында кардандық беріліс фланецін орнатуға және артқы белдікке бекітуге арналған шлицтар бар. Бұдан басқа, онда 8 спидометрдің жетеккүш бұрамдығымен 7 спидометр жетеккүшінің бұрамдықты доңғалағы орнатылады. 9 аралық білікқартер қабырғаларында орналасқан екі шарлы мойынтіректе айналады. Біліктің ішкі білігінде төмендеткіш берілістің 13 қозғалмайтын тегершігін және алдыңғы белдікті қосудың 10 қозғалатын тегершігін орнатуға арналған шлицтар бар.

*11 алдыңғы белдік жетеккүшінің білігі* екі шарлы мойынтіректе айналады. Біліктің алдыңғы ұшындағы шлицтарда кардандық берілістің фланецтары алдыңғы белдікке қарай орнатылған, ал артқы ұштағы шлицтарда алдыңғы белдік жетеккүшінің 12 тегершігі орнатылған.

Таратқыш қорабы қартерін маймен толтыру үшін 2 тығынмен жабылатын саңылау пайдаланылады, май 1 тығынмен жабылатын саңылау арқылы шығарылады. Таратқыш қораптың ішіндегі атмосфералық қысымды ауаны 3 ауашығарғыш арқылы өткізу арқылы сақтап қалады.

**Таратқыш қорапты басқару механизмі.** Механизмнің құрамына 19 және 20 жылжымалар кіреді. 19 жылжымаға 18 алдыңғы белдікті қосу айыры бекітілген, ал 20 жылжымаға 25 тіке және төмендеткіш берілістерді қосу айыры бекітілген. Берілістер шарлар мен серіпелерден тұратын, қосылған және сөнген жағдайдағы фиксаторлармен бір қалыпта қалады. Жылжымаларда оларға арналған арнайы тесіктер бар. 16 екі сухарьдан және 17 серіппеден тұратын құлып алдыңғы белдікті қосусыз, төмендеткіш берілістің қосылуын болдырмайды. Жылжымалар жетеккүштер жүргізушінің кабинасында орналасқан иінтірекпен жалғасады.

*Тіке беріліс* 5 тегершікпен қосылады, ол 6 тегершіктің ішкі тісті тәжімен ілініске енеді. Айналым 4 жетекші біліктен тікелей 5 тегершікке өтеді, ал одан кейін жетекші біліктің 6 тегершігіне, ары қарай кардандық беріліске өтеді.

Алдыңғы белдікті қосу үшін, алдыңғы белдікті қосудың 10 тегершігін бір мезетте жетекші біліктің 6 тегершігімен және 11 алдыңғы белдік жетеккүші белдігінің 12 тегершігімен ілініске ендіру керек. Айналу жетекші біліктің 5 тегершігі арқылы, жетекші біліктен жетекші біліктің 6 тегершігіне беріледі, ал одан аралық біліктің 10 тегершігі арқылы 12 тегершікке өтеді. Айналу бмен 12 тегершіктерден біліктерге, содан кейін кардандық берілістер арқылы автокөліктің жетекші дөңгелектеріне беріледі.

*Төмендеткіш берілісті* алдыңғы белдік қосылған жағдайда ғана қосуға болады. Сонымен қатар, жетекші біліктің 5 тегершігі

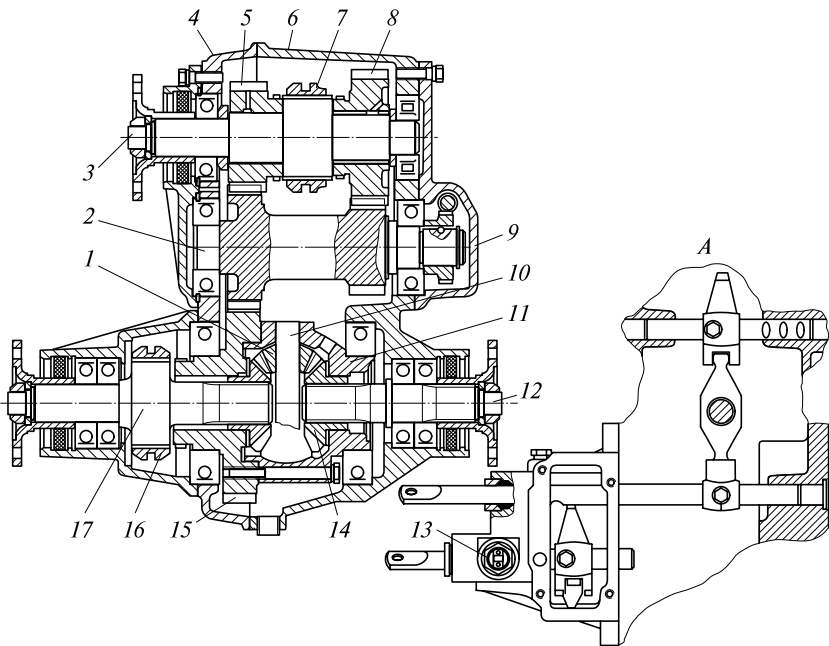
алға жылжып, аралық біліктің 13 тегершігімен ілініске енеді.

Айналу жетекші біліктен 5 тегершік арқылы 13 тегершікке беріледі, шлицтар арқылы аралық білікке, 10 тегершікке, ал одан бір уақытта 6 және 12 тегершіктеріне, бұл тегершіктердің біліктеріне және карданды беріліс арқылы автокөліктің жетекші белдіктеріне беріледі.

ГАЗ-32217, -322172 және -322173 модельді «ГАЗель» автокөліктері өс аралық симметриялық дифференциалы бар екі сатылы қораппен қамтамасыз етілген. Дифференциал мәжбүрлі тайтарғышпен жабдықталған.

Таратқыш қорап 4 алдыңғы қартер (12.16 сурет) 6 артқы қартерден құралған.

3 жетекші білік қартерде орнатылған. Оның алдыңғы ұшы шарлы мойынтіректе, ал артқысы – аунақшалы цилиндрлікте айналады. Біліктің алдыңғы ұшындағы шлицтарда беріліс қораптарынан кардандық берілісті жалғастыру фланеці орнатылған. Же-



12.16. сурет. Толық жетек күшті автокөліктердің таратқыш қорабы:

I — сателлит; 2 — аралық білік; 3 — жетекші білік; 4 — алдыңғы қартер; 5 — төмендеткіш берілістің тегершігі; 6 — артқы қартер; 7 — берілістерді ауыстыру муфтасы; 8 — жоғары беріліс тегершігі; 9 — қақпақ; 10 — сателлит өсі; II — дифференциал корпусы; 12 — артқы белдік жетеккүшінің білігі; 13 — датчик; 14 — жарты өстік тегершік; 15 — дифференциал тегершігі; 16 — дифференциалды тоқтатқыш муфтасы; 17 — алдыңғы белдік жетеккүшінің білігі; А — таратқыш қорапты басқару механизмі

текші біліктегі төлкелерде 5 төмендеткіш берілістің тегершігі мен 8 жоғары берілістің тегершігі еркін орналасқан.

Олардың арасындағы біліктің тиісті тәжінде берілістерді ауыстыру механизмінің айыры үшін сыртқы сақиналы бунағы бар, берілістерді ауыстырудың 7 муфтасы орнатылған. 5 және 8 тегершіктерде тиісті берілістерді қосуға арналған бүйірдегі сыртқы тиісті тәждер бар.

*2 аралық білік* тегершіктердің блогы тәрізді жасалған. Оның екі тегершігі 3 жетекші біліктің тиісті тегершіктерімен үнемі іліністе болады. Аралық білік екі шарлы мойынтіректе айналады. Біліктің артқы ұшындағы шарлы кілттеке спидометр жетеккүшінің бұрамдығы бар, бұрамдықты тиісті доңғалақ орналасқан.

*17 алдыңғы белдік* жетеккүшінің білігі шарлы мойынтіректерде айналады. Оның алдыңғы ұшындағы шлицтарында кардандық берілісті жалғауға арналған фланец бекітілген. Сондай-ақ, біліктің артқы ұшында өс аралық дифференциалдың жарты өстік тегершігін орнатуға арналған шлицтар бар. Біліктің орта бөлігінде 16 дифференциалды бұғаттау муфтасы үшін тиісті тәж жасалған. Осы біліктің үстінде 15 дифференциалдың тегершігі еркін орнатылған, ол аралық біліктің тегершігімен үнемі айналыста болады.

*12 артқы белдік жетек күштің білігі*, сондай-ақ, шарлы мойынтіректерде айналады. Оның алдыңғы ұшында 14 жарты өсті тегершікті орнатуға арналған шлицтар бар, ал артқы ұштың шлицтарында кардандық берілістің фланеці орналасқан.

Таратқыш қорабы жүргізушінің кабинасында орналасқан екі тетікпен басқарылады. Бұл тетіктер жетеккүштерімен берілістерді ауыстыру мен дифференциалды тежеу жылжымаларымен бірігеді. Жылжымаларда берілістердің өз бетімен ауысуын болдырмайтын фиксаторлар бар.

Жоғары берілісті қосқан кезде (беріліс саны 1,07) 7 муфта орнын ауыстырып, 8 тегершіктің бүйірдегі сыртқы тиісті тәжімен ілініске енеді. Айналу жетекші біліктен 7 муфта арқылы 8 тегершікке, ал одан 2 аралық біліктің тегершігіне, 15 дифференциалдың тегершігіне, әрі қарай дифференциал арқылы 17 алдыңғы белдік жетеккүші мен 12 артқы белдік жетеккүшінің біліктеріне беріледі.

Егер, 7 муфтаның орнын ауыстырып, 5 төмендеткіш беріліс (беріліс саны 1,86) тегершігімен ілініске ендірсе, онда жетекші біліктің 7 муфта арқылы айналуы 2 аралық білігінің тегершігі арқылы дифференциалдың 15 тегершігіне, одан әрі алдыңғы және артқы белдік жетеккүшінің біліктеріне берілетін болады. Төмендеткіш беріліс жұмсақ грунт немесе жол жоқ жерде жүру кезінде, тік өрлерді өту мақсатында қосылады.

Дифференциалдың тежегіші жолдың өтуге қиын жерлерімен жүру мақсатында қысқа мерзімге қосылады. Жолдың қатты жерлеріне шыққан кезде, тежегіш шиналардың аса қатты тозуын, трансмиссияны және жанармайды пайдалану шығындарының

өсуін болдырмау мақсатында дереу сөндірілуі тиіс.

Дифференциалдың тежегіші аспаптар қалқаншасындағы бақылау шамымен басқарылады.

Берілістердің қосылуы мен сөнуі және дифференциалдың тежелуі автокөлік тоқтап тұрған кезде немесе 5 км/с аспайтын жылдамдықпен жүру кезінде іске асырылады.

## 12.9 Спидометр

Спидометр автомобильдің жүру жылдамдығын және жүріп өткен қашықтықты бақылауға арналған. Магнитиндукциялық спидометрдің құрылысы мен жұмыс істеу принципі 12.17-суретте көрсетілген.

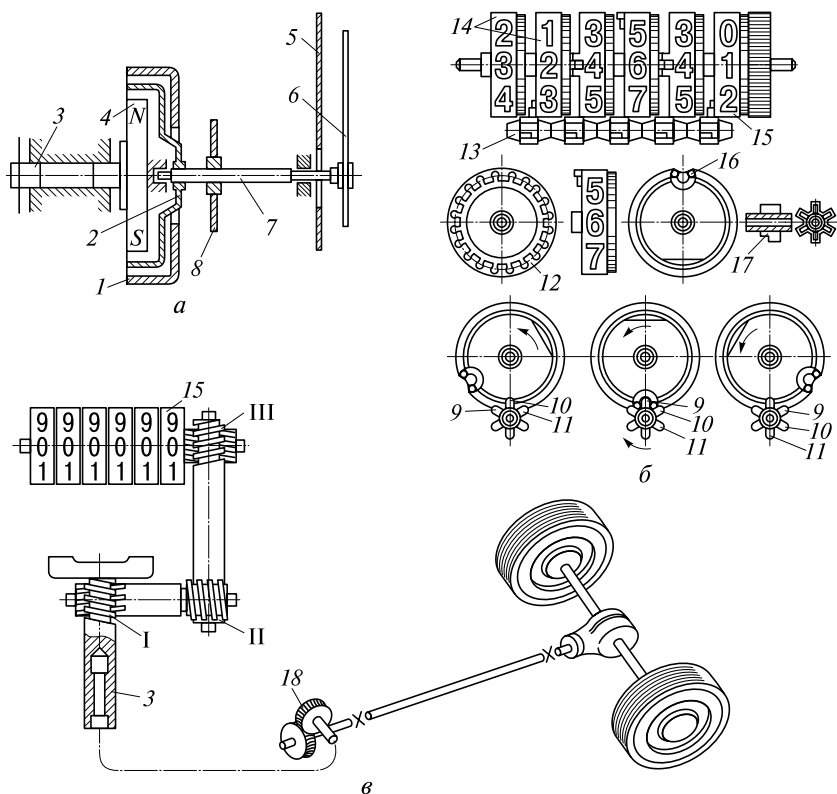
Спидометр ортақ қаппен және негізбен біріктірілген екі механизмнен тұрады: жылдамдық көрсеткіші (жылдамдық торабы) және есептеуіш (есептік торап). Әрекет ету принципі бойынша олар магнитиндукциялық және электрлік; қозғалысқа келтіру тәсілі бойынша - иілгіш валиктің арқылы жетегі бар және электр жетегі бар спидометрлер болып бөлінеді.

Барлық спидометрлердің *жылдамдық тораптары* магниттік-құйынды әрекет ету принципі бойынша жұмыс істейді. Осындай жылдамдық торабының схемасы 12.17, а-суретте келтірілген. Жетекті валикке 3 бекітілген магнит 4 екі полюс немесе полюстердің бірнеше жұбы дискінің шетінде орналасатындай етіп магниттелген. Екі мойынтіректе еркін айналатын жеке осьте 7 7 магниттік емес материалдан (алюминий) жасалған картушка-қақпақ 2 бекітілген. Ол магнитті оның денесінің сыртына шашырайтын магнит өрісінің неғұрлым көп күш сызықтары картушка материалын тесіп өтетіндей етіп қамтиды. Магнит ағынының басым бөлігі картушка арқылы өтуі үшін оның айналасына арасына шамалы орын қалдырып, жұмсақ магнитті материалдан жасалған экранды 1 1 орналастырады, ол магнит өрісін жұмыс бағытында шоғырландырады.

Валик 3 айнағанда, магнит өрісі картушканың денесінде құйынды токтар тудырады, олар өз кезегінде картушканың магнит өрісін тудырады. Магнит өрісінің және картушка өрісінің өзара әрекеттесуі картушканы магниттің айналу бағытына бұруға ұмтылатын айналу кезін түзеді. Осы кездің шамасы магниттің айналу жиілігіне пропорционал.

Картушка осінің айналуына айналу кезі артқан сайын айналатын және шамасы бұрылу бұрышына пропорционал қарсы әрекет ететін кез тудыратын шиыршықты серіппе (түк) 8 кедергі жасайды.

Магниттің айналу жиілігі тұрақты болғанда, картушка белгілі бір бұрысқа бұрылып, өзара әрекеттесу кезі түктің қарсы әрекет ететін кезіне тең болатын қалыпта тоқтайды.



12.17-сурет. Магнитиндукциялық спидометрдің құрылысы:

а — жылдамдық торабының схема; б — сыртқы ілінісі бар есептегіш торап; в — спидометр жетегінің схемасы; 1 — экран; 2 — картушка; 3 — жетекті валик; 4 — магнит; 5 — шкала; 6 — тіл; 7 — ось; 8 — шиыршықты серіппе; 9, 11 — ұзын тістер; 10 — ұзындығы бойынша қысқартылған тіс; 12 — барабан тістер; 13, 14 — барабан; 15 — бастапқы барабанша; 16 — барабаншаның қос тісі; 17 — тісті қысқартатын ойық; 18 — спидометр жетегінің редукторы; I, II, III — бұрамдықты берілістер

Картушканың және онымен байланыстырылған тілдің 6 айналу бұрышы магниттің айналу жиілігіне тура пропорционал, сондықтан спидометрдің шкаласы 5 бірқалыпты.

Барлық спидометрлердегі *есептік торап* жетекті валикке орнатылған бір қапсырғыш бұрамдықпен қозғалысқа келтіріледі.

Жетек жағындағы есептік барабаншаның (12.17, б-сурет) шетінің бойымен орналасқан 20 тісі, ал екінші жағында - екі тіс мен олардың арасындағы шұңқыры бар. Трибканың барабаншалармен ілінісетін алты тісі бар, және де барабаншаның қос тісімен 16 қосылатын трибка жағында алты тістің үшеуі әрбір біреуі сайын қысқартылған. Барабаншалар мен трибкалар өз осьтеріне ер-

кін отырғызылған, ал оң жақта шеткі барабанша (бастапқы) 15 спидометрдің кіріс валигімен байланысқан. Бастапқы барабаншаны айналдырған кезде оның қос тісі 16 трибканың қысқартылған тісіне 10 жақындайды, және оны  $1/3$  айналымға бұрып, өзінің айналуын жалғастырады. Бұл ретте трибка келесі барабаншаны екі тіске, яғни оның айналымының  $1/10$  бөлігіне айналдырады.

Бастапқы барабаншаның қос тісі өзінің толық айналымын жасаған кезде трибка айналмайды, себебі оның екі ұзын тісі барабаншаның айықтары жоқ цилиндрлік бөлігімен сырғиды. Осындай конструкция алдыңғы барабанша толық айналым жасаған соң, әрбір келесі барабаншаның  $1/10$  айналымға айналуын қамтамасыз етеді.

Әдетте спидометрлерде қолданылатын алты барабанша кезінде, бастапқы барабаншаның 100 000 айналымынан кейін басқа барлығы бастапқы қалпына қай-тып келеді, және есептегіш торап көрсеткіштерінің есебі нөлден басталады.

Спидометрге қозғалыс иілгіш валик арқылы беріліс қорабынан беріледі, оның бір ұшы спидометрмен, ал екінші ұшы — автомобильдің беріліс қорабының шығыс білігімен жалғасады. Бұл валик ниппельдер мен сомындар бар қаптамаға оралған ұштықтары бар арқаннан тұрады. Қаптама жылжымайтындай етіп бекітілген, ол арқанды зақымдалудан қорғайды және арқанның ұзақ мерзім бойы жұмыс істеуі үшін қажетті майлауды сақтап қалады. Арқан мен қаптама арасында саңылау бар.

Иілгіш арқан көп рет қапсырғыш бұрандалы, бірнеше қабатқа бірінің үстіне бірі оралған және тура сымнан жасалған ортақ ішкі білігі бар бірнеше серіппеден тұрады. Қабаттарды орау бағыттары кезектеседі. Спидометрте жетекті валик 3 (12.17, в-сурет) және есептік тораптың бастапқы барабаншасы 15 арасында ортақ 624 немесе 1000 беріліс саны бар I, II және III бұрамдықты берілістердің үш төмендеткіш сатысы бар (ВАЗ автомобильдері).

Спидометрдің кіріс валигі мен бастапқы барабанша арасында қатты байланыс орнатылған, сондықтан автомобиль жүрісінің есептік тораптағы көрсеткішінің дәлдігі спидометр жетегі редукторының 18 беріліс санына және автомобиль шиналарының қалпына байланысты. Спидометр жетегінің беріліс санын басты берілістің беріліс санына және автомобиль дөңгелектерінің теңселу радиусына байланысты таңдайды.

Жүрілген жолды өлшеу ақаулығы протектордың тозуына байланысты, оның нәтижесінде дөңгелектің нақты теңселу радиусы шиналардағы ауа қысымының өзгеруі, дөңгелекке түсірілетін күш, дөңгелектердің батып қалуы, жолдың тегіс болмауы және т.б. себепті есептік мәннен ерекшеленеді. Бұл себептер жалпы жүрістен 10...15 % дейін өлшеу ақаулығына әкелуі мүмкін.

## Бақылау сұрақтары

1. Тағайындалуы, құрылысы және жұмысы туралы айтып беріңіз.
2. Екі білікті төрт және бес сатылы тағайындалуы, құрылысы және жұмысы туралы айтып беріңіз.
3. КамАЗ автомобилінің беріліс қорабы бөлгішінің тағайындалуы, құрылысы және жұмысы туралы айтып беріңіз.
4. Жеңіл автомобильдердің беріліс қораптарының синхронизаторларының тағайындалуы, құрылысы және жұмысы туралы айтып беріңіз.
5. КамАЗ автомобильдердің беріліс қораптарының синхронизаторларының тағайындалуы, құрылысы және жұмысы туралы айтып беріңіз.
6. Таратқыш қораптың және оның басқару механизмінің тағайындалуы, құрылысы және жұмысы туралы айтып беріңіз.
7. Беріліс қорабының басқару механизмінің тағайындалуы, құрылысы және жұмысы туралы айтып беріңіз.
8. Таратқыш қораптың дифференциалды оқшаулау механизмінің тағайындалуы, құрылысы және жұмысы туралы айтып беріңіз.
9. Спидометр қалай жасалған және қалай жұмыс істейді?



## 13 т а р а у

### КАРДАНДЫҚ БЕРІЛІС

#### 13.1. Жалпы мәліметтері

Алдыңғы жетекші көпірі бар және қозғалтқышы автомобильдің алдында орналасқан автомобильдерді қоспағанда, автомобильдердің жетекші көпірлері рессордың көмегімен рамаға ілінген, ал беріліс қорабы ілінісу қартеріне бекітілген. Осындай автомобильдердің жетекші көпірлерінің рамаға қатысты орналасуы автомобильдің жүктелуіне және жолдардың кедір-бұдырлығына байланысты өзгеріп отырады. Егер олардың беріліс қорабын жетекші көпірлермен қатты білік арқылы қосса, онда ол жылдам сынады, себебі рессор жұмыс істеп тұрғанда беріліс қорабының жетектегі білігі мен жетекші көпір арасындағы бұрыш, сондай-ақ олардың арасындағы қашықтық өзгереді.

*Кардандық беріліс* үнемі өзгеріп отыратын бұрыштар мен қашықтықтар кезінде айналу кезін беріліс қорабының жетектегі білігінен жетекші көпірлерге беруге арналған.

Айналу берілісі бұрыштарының өзгеруі беріліс қорабынан жетекші көпірлерге дейін ғана емес, автомобильдің қозғалыс бағыты өзгерген кезде басқарылатын жетекші алдыңғы көпірлерінде болады.

Кардандық беріліс кардандық топсалардан (кардандардан), кардан біліктерінен және біліктерге арналған аралық тіреулерден тұрады.

*Кардандық топса* (кардан) деп айналу бір біліктен екіншісіне олардың арасындағы бұрыш үнемі өзгеріп тұрғанда берілетін буындасуды айтады. Кардандық топсалар қатты және жұмсақ (иілгіш) бола алады.

Кардандық топса айналған кезде кардан білігінің еңісі айқастырмадағы жетектегі айырдың еңісінен, ал  $90^\circ$  бұрылған кезде — айқастырмадағы жетекші айырдың еңісінен болады. Кардандық топсаның аралық бұрылу бұрыштары кезінде әрі айыр да, әрі айқастырма да еңіс болады.

Жетекші біліктің бірқалыпты айналуына қарамастан, айналу бір кардан арқылы берілгенде, кардан білігі өзінің құрылысына байланысты бір айналым циклі ішінде бірқалыпсыз айналады. Нәтижесінде жетекші дөңгелектердің жетек механизмдері карданнан бірқалыпсыз айналуы қабылдайды, бұл механизмдер мен шиналардың тозуының артуына әкеледі. Біліктер арасындағы бұрыш ұлғайған сайын айналу бірқалыпсыздығы артады.

Осы кемшілікті жою үшін қос кардандық берілісті қолданады. Екі карданның айырларын білікке бір жазықтықта орнатқанда, бірінші карданнан түзілетін бірқалыпсыз айналу екінші карданмен теңестіріледі және жетекші дөңгелектердің жетек механизмдері бірқалыпты айналады.

### **13.2. Кардандық беріліс элементтерінің құрылысы**

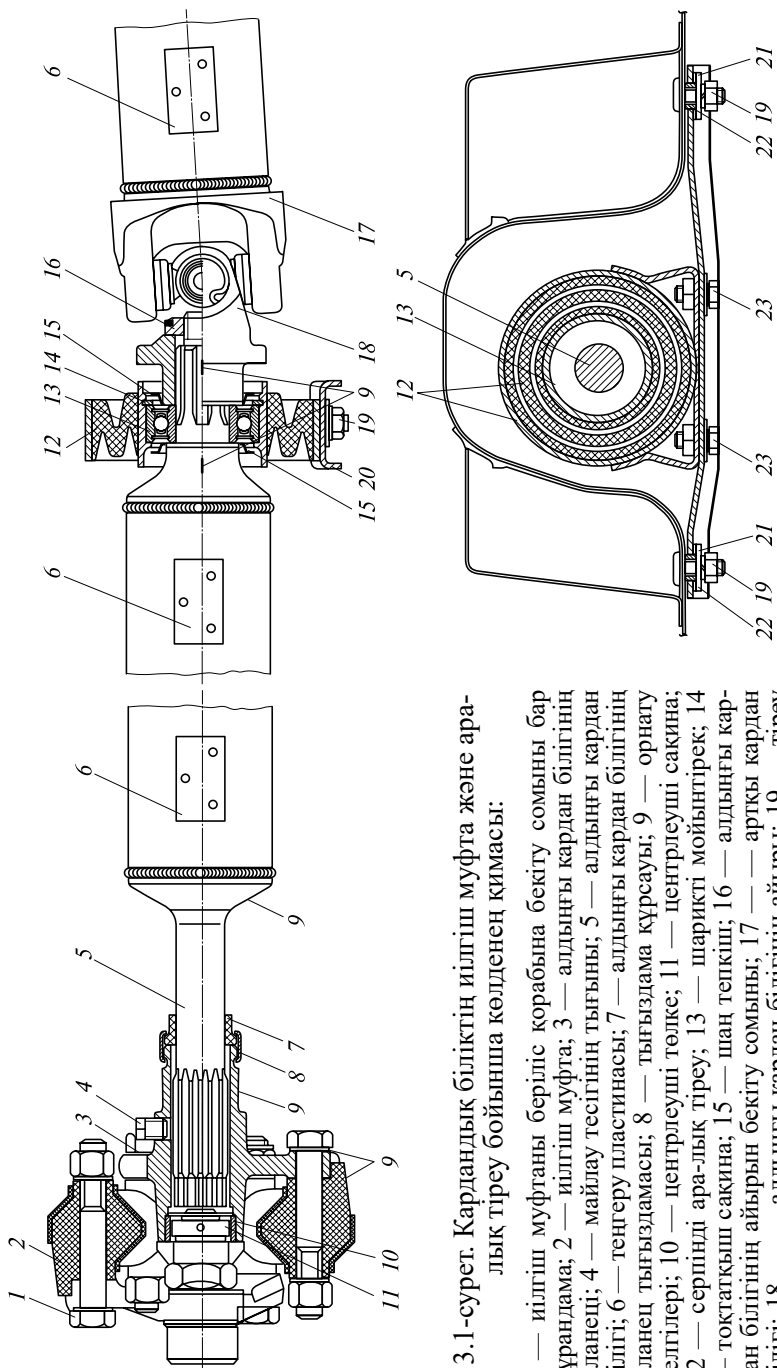
Кардандық беріліс үш негізгі элементтен тұрады: кардандық топсалар (кардандар), кардан біліктері және аралық тіреу.

Жеңіл автомобильдердің кейбір үлгілерінде алдыңғы кардан беріліс қорабының қосалқы білігінің артқы ұшындағы оймакілтекке орнатылған фланецтен тұрады, оған үш бұрандамамен 1 (13.1-сурет) иілгіш муфта 2 бекітіледі. Осы муфта басқа үш бұрандамамен фланецке 3 бекітіледі, фланец алдыңғы кардан білігінің 5 алдыңғы ұшындағы оймакілтектеріне орнатылған. Иілгіш муфтаны бекіту бұрандамалары біреуден кейін орнатылған. Біреуі муфтаны беріліс қорабының қосалқы білігінің фланеціне, ал екіншісі — кардан білігінің фланеціне бекітеді, және осындай ретпен барлық алты бұрандама орнатылады. Кардандық берілістің ұзындығы муфтаны алдыңғы кардан білігінің 5 оймакілтектері арқылы жылжыту есебінен өзгереді.

Салмақты жеңілдету үшін кардан біліктердің құбырлық қимасы бар. Біліктің ұштарына оймакілтектері бар ұштықтар немесе кардан айырлары пісіріледі. Егер кардандық берілістің екі немесе одан да көп кардан біліктері болса, онда біліктің ілу үшін аралық тіреулер 12 қолданылады, олар маңдайшаға 20 бекітіледі. Кардан білігі серпінді иілгіш тіреуге орнатылған шарикті мойынтірекке 13 тіреледі. Теңгеру үшін біліктерге теңгергіш пластиналар 6 пісіріле алады.

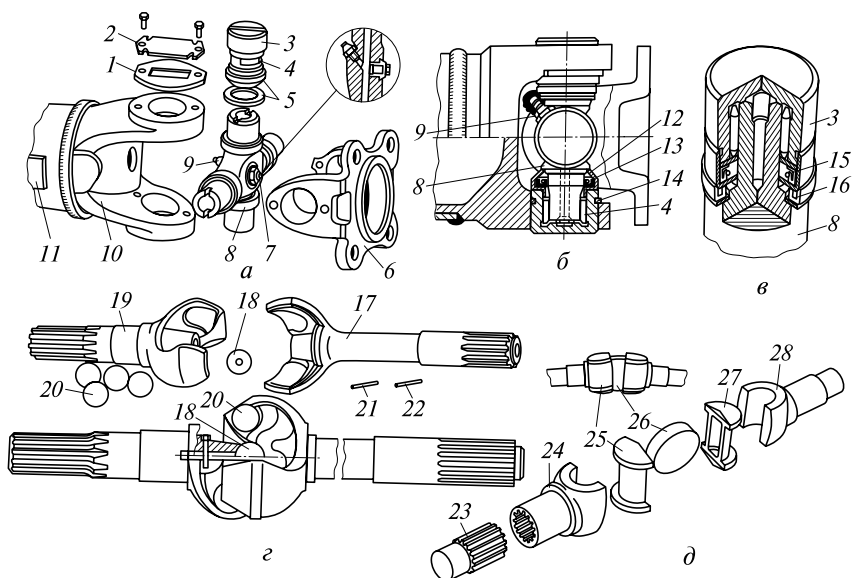
Артқы кардан білігі алдыңғы кардан білігіне 6 және 10 айырлардан тұратын қатты кардандық топсаның көмегімен жалғасады (13.2-сурет). Айырлардың құлақтарына айқастырманың 8 бұртабандары кіргізіледі. Айқастырманың мұқият өңделген бұртабандарына ішінен тығыздамалармен 5 тығыздалған инелі мойынтіректері 4 бар болат стакандар 3 орнатылады. Стакандары бар айқастырма 6 және 10 айырлардың құлақтарында 1 қақпақшалармен және тоқтатқыш пластиналармен 2 бекітілген. Тоқтатқыш пластиналарда қылқандар бар, олар бұрандамаларды бұраған соң, бұрандамалардың бас тиектеріне жымқырылады, осылайша олардың өздігінен бұралып шығып кетуін болдырмайды. Қақпақшалар мен тоқтатқыш пластиналардың орнына айқастырма және стакандар тоқтатқыш сақиналармен бекітіле алады. Тоқтатқыш пластиналарда кейде «тек маймен майлау» ескертуі таңбаланады.

Тозуын азайту үшін инелі мойынтіректерді майлап отыру керек, және де тек сұйық майлармен майлау керек, себебі конси-



13.1-сурет. Кардандық біліктің иілгіш муфта және ара-лық тіреу бойынша көлденең қимасы.

1 — иілгіш муфтаны беріліс қорабына бекіту сомыны бар бұрандама; 2 — иілгіш муфта; 3 — алдыңғы қардан білігінің фланеці; 4 — майлау тесігінің тығыны; 5 — алдыңғы қардан білігі; 6 — теңгеру пластинасы; 7 — алдыңғы қардан білігінің фланец тығыздамасы; 8 — тығыздама құрсауы; 9 — орнату белгілері; 10 — центрлеуші төлке; 11 — шарикті мойынтірек; 12 — серпінді ара-лық тіреу; 13 — шаң тепкіш; 16 — алдыңғы қардан білігінің айырын бекіту сомыны; 17 — артқы қардан білігі; 18 — алдыңғы қардан білігінің айыры; 19 — тіреу айқастырмасын шаңаққа бекіту сомындары; 20 — айқастырма; 21 — шайба; 22 — резеңке төлке; 23 — серпінді тіреуді айқастырмаға бекіту бұрандамасы



13.2-сурет. Тең емес (а — в) және тең (г, д) бұрыштық жылдамдықтардың кардандық топсалары;

1 — қақпақ; 2 — тоқтатқыш пластина; 3 — мойынтірек стаканы; 4 — инелі мойынтірек; 5 — киіз тығыздамалар; 6, 10, 24, 28 — айырлар; 7 — сақтандырғыш клапан; 8 — айкастырма; 9 — майсауыт; 11 — кардан білігі; 12 — шағылыстырғыш; 13 — өздігінен қысатын тығыздама; 14 — тоқтатқыш сақина; 15, 16 — радиалдық және түпбеттік тығындау тығыздамалары; 17 — ішкі жұдырықша; 18 — орталық шарик; 19 — сыртқы жұдырықша; 20 — жетекші шарик; 21 — сұққыш; 22 — түйреуіш; 23 — жартылай ось; 25, 27 — жартылай цилиндрлік құлақтар; 26 — орталық дискілер.

стенттік майлаулар автомобиль тоқтаған кезде қатып қалады, бұл олардың мойынтіректерге берілісін қиындатады. Сұйық майлар автомобиль қозғалып келе жатқанда, центрден тепкіш күшпен мойынтіректерге айдалады да, оларды майлайды.

Май берілісі үшін айкастырмада майсауыт 9 орнатылған, ал айкастырманың ішінде бойлық арналар жасалған. Майды айдау сақтандырғыш клапанмен 7 шектеледі. Көптеген жеңіл және жүк автомобильдерде инелі мойынтіректерге 158, ТУ-101320—77 сияқты «мәңгі» майлау салынады (13.2, в-сурет). Бұл жағдайда арналар тесік емес.

«ГАЗель» автомобильдеріндегі кардан майлаудың тарту жүйесімен жасалған. Айкастырманың бойлық арналары бар. Ортаңғы бөлігінде арналарға пресс-майсауыт кіргізілген, ол резенке қақпақшамен жабылады. Майды ауыстыру үшін резенке қақпақша шешіледі және пресс-майсауытқа май айдағыштың ұштығы кигізіледі. Қысым астында май арналар арқылы инелі мой-

винтіректерге өтеді. Қысым астындағы майдың артығын көмкерме шеттері сорып алады және сыртқа шығарады. Айқастырманың кір шағылыстырғышы мен тығыздама арасында орналасқан майлау тығыздаманың жұмыс жегін шаң мен кірден қорғайтын май сүзгісі болып жұмыс істейді.

Қатты кардандар бір айырдан екінші айырға айналуы бірқалыпты жібермейді. Жүк автомобильдерінде айналуының бірқалыпты берілісі үшін бөлгіш жырашықтары бар шарикті кардандар және жұдырықшалы кардандар кеңінен таралған.

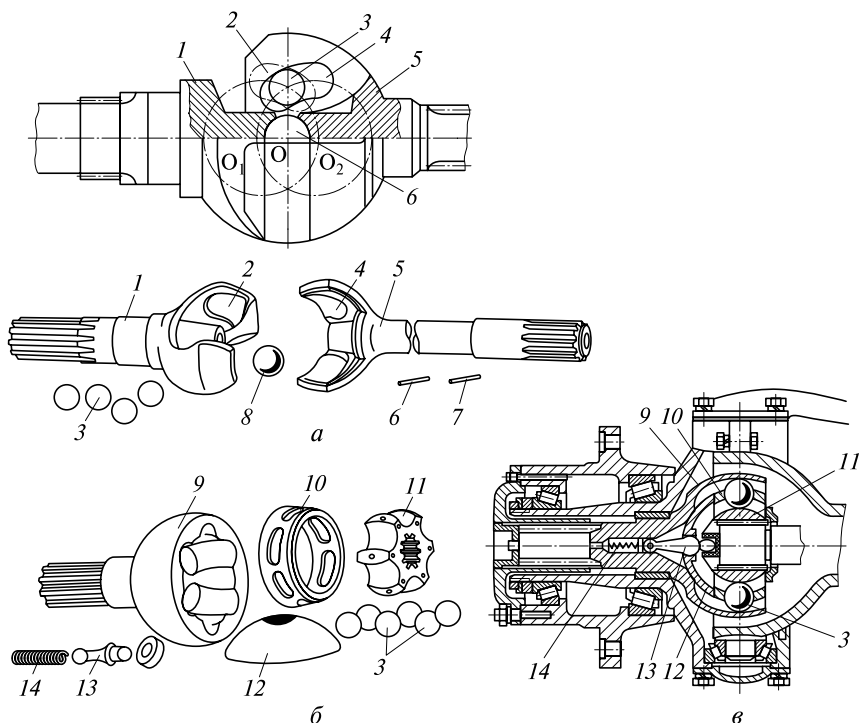
*Шарикті кардан* (13.2, г-сурет) екі жұдырықшадан 17 және 19 тұрады. Олардың ішінде жетекші шариктерді 20 орнатуға арналған бөлгіш жырашықтар жасалған. Жұдырықшаларды центрлеу үшін орталық шарик 18 қолданылады, ол сұққыштың 21 және түйреуіштің 22 көмегімен ұяға орнатылады. Бөлгіш жырақшалардың пішіні құлақтар бір-біріне қатысты қалай бұрылғанда да, жетекші шариктер айналып, олардың арасындағы бұрышты ортасынан бөлетін жазықтықта (биосекторлық жазықтық) орналасады.

Жұдырықша типті *бұрыштық жылдамдықтары тең кардан* сирек кездеседі (13.2, д-сурет). Ол екі айырдан тұрады: 24 және 28. Олардың ішіне жартылай цилиндрлік жұдырықшалар 25 және 27, ал олардың арасына — орталық диск 26 кіргізілген.

**Бұрыштық жылдамдықтары тең шариктік кардандық топсалар.** Олар бөлгіш жырақшалармен (13.3, а-сурет) және бөлгіш тұтқышпен (13.3, б-сурет) жасала алады. Олардың әрекет ету принципі - айналу кезін бұрышпен берген кезде топсалардың жұмыс шариктері бисекторлық жазықтықта орналасады, ол жетекші және жетектегі біліктің арасындағы бұрышты ортасынан бөледі, бұл олардың айналу үйлесімділігін қамтамасыз етеді.

*Бөлгіш жырақшалары бар шарикті топсада* 1 және 5 айырлардың 2 және 4 төрт бөлгіш жырақшалары бар, олардың ортаңғы сызықтары радиустары бірдей және топса центрінен О бірдей қашықтықта орналасқан О1 және О2 центрлері бар шеңберлер болып табылады. Топсаны құрастырған кезе алдымен айырлардың арасына сұққышта 6 центрлеуші шарик 8 орнатылады, ол шариктің 8 және айырлардың біреуінің тесіктеріне кіреді. Осы-тік ауысулар сұққыш 6 сұққышпен 7 ұсталады. Содан кейін тік бұрышпен орналасқан айырлардың жырақшаларына төрт жұмыс шаригі 3 салынады. Шариктер 3 О центрге қатысты симметриялы орналасқандықтан, кезді бұрышпен жіберу кезінде шариктердің 3 центрлері бисекторлық жазықтықта орналасқан шеңберлер салады, және де кездің берілісіне екі ғана шарик қатысады. Топса кезді  $30...32^\circ$  жететін бұрышпен жібереді.

Топсаның осы түрінің артықшылығы - жасалу қарапайымдылығы және салыстырмалы түрде төмен баға. Кемшілігі — шариктердің жырақшаларға және ішіндегі айналу кезін тек екі шарик қана жіберуінен туындайтын жоғары қысымға қатысты сырғанауынан жылдам тозуы.



13.3-сурет. Бұрыштық жылдамдықтары тең шариктік кардандық топсалар:

а — бөлгіш жырақшалармен; б — бөлгіш тұтқышпен; в — жетекші басқармалы дөңгелектің жетегінде топсаның орналасуы; 1, 5 — айырлар; 2, 4 — бөлгіш жырақшалар; 3 — жұмыс шариктері; 6, 7 — сұққыштар; 8 — центрлеуші шарик; 9 — стакан; 10 — сепаратор; 11 — сфералық жұдырықша; 12 — сфералық стакан; 13 — тұтқыш; 14 — серіппе.

*Бөлгіш тұтқышы бар шарикті топсада* кездің берілісіне барлық шариктер қатысады, бұл олардың стакандар бетіне меншікті қысымын азайтады және топсаның қызмет ету мерзімін ұлғайтады. Оның жеке элементтері 13.3, б-суретте көрсетілген, ал жетекші басқармалы дөңгелектің жетегінде топсаның орналасуы — 13.3, в-суретте көрсетілген.

Топсаның бөлшектері чашкада 9 орналасқан, оның ішкі бетінде шариктерді 3 орнатуға арналған алты меридиандық сфералық жырақшалары бар. Осындай жырақшалар сфералық жұдырықшада 11 бар, оның оймақилтек тесігіне жетекші білік кіреді.

Шариктерді 3 биссекторлық жазықтыққа орнататын бөлгіш құрылғы олар орналасқан сепаратордан 10, сфералық чашкадан 12 және бөлгіш тұтқыштан 13 тұрады. Сфералық беттері бар бөлгіш тұтқыш жетекші және жетектегі біліктердің ұяларына, сон-

дай-ақ чашканың 12 тесігіне кіреді және серіппемен 14 жетекші білікке қысылады. Тұтқыштың 13 иіндерінің ұзындықтары кезді бұрышпен беру кезінде сепараторды 10 жетекші және жетектегі біліктердің осьтерінің арасындағы бұрыштың жартысына тең бұрышқа бұрады, яғни шариктерді биссекторлық жазықтыққа орнатады. Топса кезді 35...38° жететін бұрышпен жібере алады.

Топсаның осы түрінің артықшылығы - кезді барлық шариктермен беру, осының арқасында топсаның төзімділігі артады және оның габариттік өлшемдері аз болады. Бірақ ол бөлгіш жырақшалары бар топсаға қарағанда күрделірек және бағасы жоғарырақ.

**Жұдырықшалы топса.** «Урал-375» автомобилінің жетекші басқарылатын дөңгелегінің жетегінің бұрыштық жылдамдықтары тең қосарланған жұдырықшалы кардандық топса 13.2, д-суретте келтірілген. Ол жетекші 24 және жетектегі 28 біліктермен байланысқан 23 және жұдырықшаларға кіргізілген жетекші 25 және жетектегі 27 айырлардан тұрады. Жұдырықшалардың саңылауларына топсаның аралық буыны болып табылатын орталық диск 26 салынады. Жұдырықшалы кардандық топса айналымды 45 ... 50 ° бұрышпен бере алады. Бұл топсаның құрылысы қарапайым, оның бағасы шарикті кардандарға қарағанда төмен, бірақ пайдалы эсер коэффициенті аз.

### Бақылау сұрақтары

1. Кардандық берілістің негізгі бөліктерін атаңыз және олардың тағайындалуы туралы айтып беріңіз.
2. Бұрыштық жылдамдықтары тең емес кардандардың тағайындалуын, құрысын және жұмысын түсіндіріңіз.
3. Бұрыштық жылдамдықтары тең кардандардың тағайындалуын, құрысын және жұмысын түсіндіріңіз.
4. Бұрыштық жылдамдықтары тең шарикті кардандар қалай құрылған және қалай жұмыс істейді?
5. Бұрыштық жылдамдықтары тең жұдырықшалы кардандар қалай құрылған және қалай жұмыс істейді?
6. «Жұмсақ» кардан қалай құрылған және қалай жұмыс істейді?

## 14 т а р а у

### ЖЕТЕКШІ КӨПІР

#### 14.1. Жалпы мәліметтер

Жетекші көпір дөңгелектер мен аспа арасында жұмыс істейтін жүктемені көтереді, ал оның механизмдері кардандық берілістің айналу кезінің автомобильдің жетекші дөңгелектеріне берілуіне, сондай-ақ тік, бойлық және көлденең күштерді көтеруге арналған.

Жетекші көпірлер кесілетін және кесілмейтін болады.

ЗИЛ-433100 автомобилінде артқы көпірдің қартері оған қартердің қақпағы және тежегіш механизмдердің суппорттарын бекіту фланецтері пісірілген, таңбаланған болат жартылай арқалықтардан пісірілген. Жартылай осьтердің шетмойындарына екі конустық роликті мойынтіректерде айналатын күпшектер орнатылған. Түйреуіштердегі күпшектің фланеціне тежегіш барабан және дөңгелектер бекітіледі.

6x4 типті КамаАЗ тобының автомобильдерінде ортаңғы және артқы - екі жетекші көпір орнатылады. Көпірлердің конструкциясы бірдей. Айырмашылығы ортаңғы көпірде осьаралық окшауланатын дифференциалды және онымен байланысқан бөлшектерді орнату болып табылады.

ГАЗ-2705 автомобильдерінде ажыратылмайтын артқы көпір немесе бөлек бекітілген редукторы бар, «банджо» типті таңба пісірілген қартері бар артқы көпір орнатылуы мүмкін. ГАЗ-2705 «Комби» автомобиліне және автобустарға негізінен «банджо» типті артқы көпірлер орнатады.

ЗИЛ-5301 тобының автомобильдерінде басты беріліс және дифференциал қартері шойыннан құйылады, оған фланецтер мен кронштейндер пісірілген дөңгелектердің жетекті біліктерінің болат қаптамалары престелген. Басты беріліс қартерінің артқы бөлігі қақпақпен жабылған. Оның тығынмен жабылатын бақылау-толтыру тесігі бар. Пайдаланылған майды ағызу үшін қартердің төменгі бөлігінде тығынмен жабылатын ағызатын тесік бар. Бұл тығындар көп жағдайда магниттік болады.

#### 14.2. Басты беріліс

Басты беріліс айналу кезін беріліс санына тең мөлшерде ұлғайтуға және осы кезді автомобильдің жетекші дөңгелектеріне  $90^\circ$  бұрышпен беруге арналған.



Басты берілістің конструкциясы:

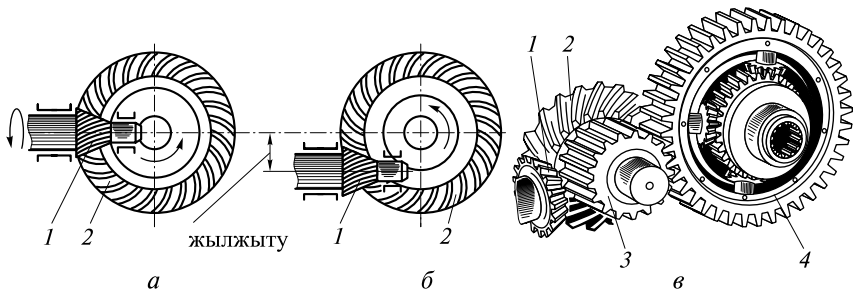
- қажетті беріліс санын;
- жоғары пайдалы әсер коэффициентін;
- минималды вертикаль габариттік өлшемдерді;
- жұмсақ, шусыз жұмыс істеуді қамтамасыз етеді.

Тісті және бұрамдықты басты берілістер болады. Бұрамдықты берілістер ПӘК аз болғандықтан, аз қолданылады. Тісті басты берілістер бірлік (бір жұп тегершіктері бар) және қос (екі жұп тегершіктері бар) болады. Бірлік басты берілістер қонустық (14.1, а-сурет) немесе гипойдтық ілінісуі бар (14.1, б-сурет) болуы мүмкін.

Қонустық ілінісуі бар бірлік басты берілістің артықшылығы жұмыс істегенде тегершіктердің тістері бір-бірімен домалайтыны болып табылады, осылайша ең аз үйкелісті және минималды тозуды қамтамасыз етеді. Бірақ бұл жағдайда қардандық беріліс жоғары орналасады, бұл автомобильдің ауырлық центрінің жоғары орналасуына және тұрақтылығының нашарлауына алып келеді.

Гипойдтық басты берілістің жетекші білік пен жетекші тегершік осьтері жетектегі тегершіктің центріне қатысты төмен ығысқан. Осының арқасында автомобильдің ауырлық центрі төмен орналасады және тау беткейлерімен және жолдардың бұрылыстарында үлкен жылдамдықпен жүрген кезде автомобильдің тұрақтырақ болады. Гипойдтық беріліс жұмыс істеп тұрған кезде азырақ шулайды, себебі шиыршықты тістері бар қарапайым қонустық тегершікті беріліске қарағанда ілінісінде бір мезгілде тістері көбірек болады және сенімдірек әрі жұмсағырақ жұмыс істейді. Гипойдтық ілінісудің негізгі кемшілігі тегершіктердің тістері бір-бірінің үстімен домаламайды, тек сырғанайды, бұл үйкеліс пен тозуды арттырады. Тозуды азайту үшін майдың арнайы сұрыптарын қолданады.

**Бірлік басты беріліс.** Гипойдтық ілінісуі бар бірлік басты беріліс көптеген қазіргі жеңіл автомобильдерде және жүк кө-



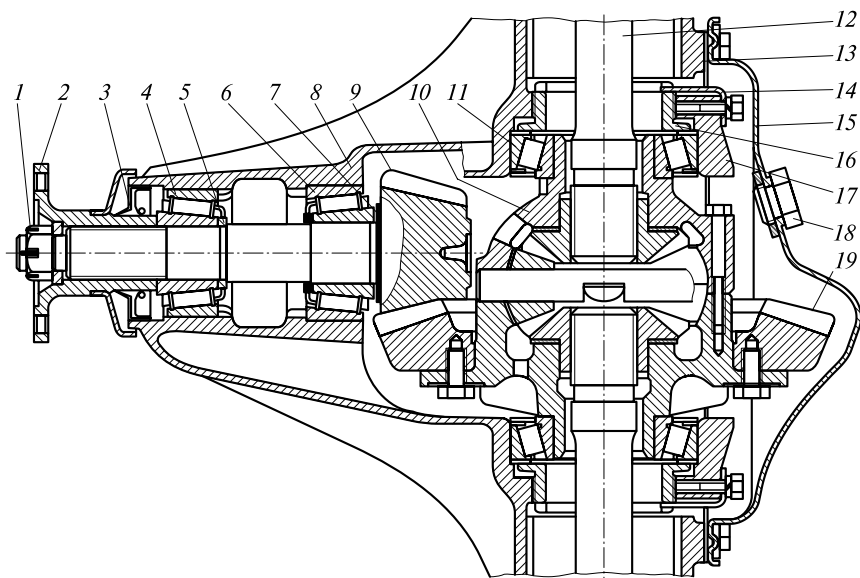
14.1-сурет. Басты берілістер:

а — бірлік қонустық; б — бірлік гипойдтық; в — қос; 1 — жетекші тегершік; 2 — жетектегі тегершік; 3 — жетекші цилиндрлік тегершік; 4 — жетектегі цилиндрлік тегершік

тергіштігі аз және орташа жүк автомобильдерде қолданылады. 14.2-суретте осы берілістің ажыратылмайтын басты көпір құрамында құрылысы көрсетілген.

Ол жетекші білікпен бірге жасалған жетекші тегершіктен 9 тұрады. Білік 4 және 6 екі роликті конустық мойынтіректерде айналады. Біліктің алдыңғы ұшында кардантық беріліс жалғанған фланецті 2 орнатуға арналған оймакілтектері бар. Фланец білікке сомынмен 1 бекітіледі. Сомын сіргеленеді. Жетекші тегершік 9 бұрандалармен дифференциал 10 корпусына бекітілетін жетектегі тегершікпен 19 үнемі ілінісіп тұрады және онымен бірге екі конустық роликті мойынтіректерде айналады.

ЗИЛ-433100 жүк автомобильдерінде жетекші тегершік станда екі конустық роликті мойынтіректерде басты беріліс қартерінің қалқасында орналасқан бір цилиндрлік мойынтіректе орнатылған. Зауытта жетекші тегершіктің мойынтіректері алдын ала тартылып реттеледі. Жетекші біліктің конустық мойынтіректерінің ішкі сақиналарының арасында реттегіш керме төлке бар,



14.2-сурет. Ажыратылмайтын артқы көпір (ортаңғы бөлігі):

1 — сомын; 2 — жетекші тегершік фланеці; 3 — көмкерме; 4, 6, 11 — мойынтіректер; 5 — сақина; 7 — реттегіш сақина; 8 — қартер; 9 — жетекші тегершік; 10 — дифференциал; 12 — жартылай ось; 13 — қақпақ төсемі; 14 — тоқтатқыш пластина; 15 — қартер қақпағы; 16 — дифференциал мойынтірегінің сомыны; 17 — дифференциал мойынтірегінің қақпағы; 18 — май құятын тетіктің тығыны; 19 — жетектегі тегершік

оның қалыңдығын мойынтіректердің қажетті алдын-ала тартылуын қамтамасыз ететіндей таңдайды.

Мойынтіректер стаканының фланеці мен басты беріліс қартерінің арасында реттегіш төсемдер орнатылған. Олардың қалыңдығын таңдау арқылы осьтік бағытта жетекші тегершіктің орналасуын анықтайды.

Сондай-ақ, екі конустық роликті және бір цилиндрлік мойынтіректерде ГАЗ-3307 автомобилінің басты берілісінің жетекші тегершігі айналады.

ВАЗ-2110, -2111, -2112, -1111 және басқа да автомобильдерде басты беріліс қартері беріліс қорабының қартерімен 19 біріктірілген (12.5-суретті қараңыз). Басты берілістің жетекші тегершігі беріліс қорабының қосалқы білігімен 17 бірге жасалған және дифференциал 9 корпусына бұрандамалармен бекітілген басты берілістің жетектегі тегершігімен үнемі ілінісіп тұрады. Олар конустық роликті мойынтіректерде 12 айналады. Басты берілістің тегершіктері цилиндрлік, тістері қиғаш.

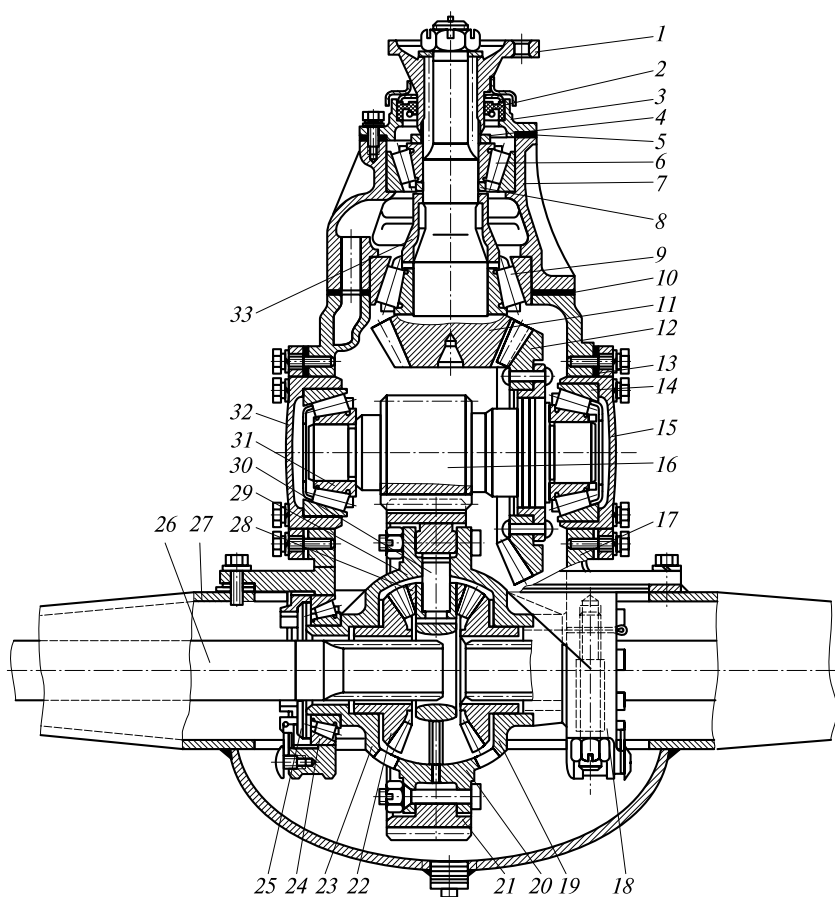
**Қос басты беріліс.** Жүк көтергіштігі орташа және үлкен жүк автомобильдерінде әдетте қос басты берілістерді орнатады. ЗИЛ-431410 автомобильдерінде гипоидтық ілінісуі бар бірлік немесе қос басты берілістер орнатылуы мүмкін.

Қос берілістерді пайдалану елеулі айналу кезін беру қажеттілігімен түсіндіріледі, сондықтан тістерге түсірілетін меншікті жүктемені азайту үшін конустық және цилиндрлік - екі жұп тегершікті қолданады.

Жетекші конустық тегершік 11 (14.3-сурет) жетекші білікпен бірге жасалған. Жетекші білік артқы көпірдің қартеріне бұрандалармен бекітілетін стаканға 7 орнатылған 6 және 9 екі конустық роликті мойынтіректерде айналады. Стакан 7 және көпір қартерінің арасында роликті мойынтіректің 9 тартылуын реттеуге арналған реттегіш төсемдер 10 орнатылған. Роликті мойынтіректің 6 реттегіш шайбалары 8 бар. Жетекші біліктің алдыңғы ұшында кардандық беріліс жалғанатын фланеці 1 орнатуға арналған оймакілтектері бар. Фланец біліке тәжді сомынмен бекітіледі. Сомын сіргеленеді.

Жетекші конустық тегершік 11 жетектегі тісті жөңгелекпен 12 ілінісіп тұрады. Бұл дөңгелек білікке орнатылған екі роликті мойынтіректе 14 және 31 айналатын аралық біліктің 16 фланеціне тойтарма шегелермен бекітілген. Мойынтіректер 15 және 32 қақпақтармен жабылады, олардың астында реттегіш төсемдер 13 орналасады. Олардың қалыңдықтарының өзгеруі есебінен мойынтіректердің тартылуы реттеледі.

Аралық біліктің ортаңғы бөлігінде кіші жетекші цилиндрлік тегершік 16 жасалған, ол жетектегі үлкен цилиндрлік дөңге-

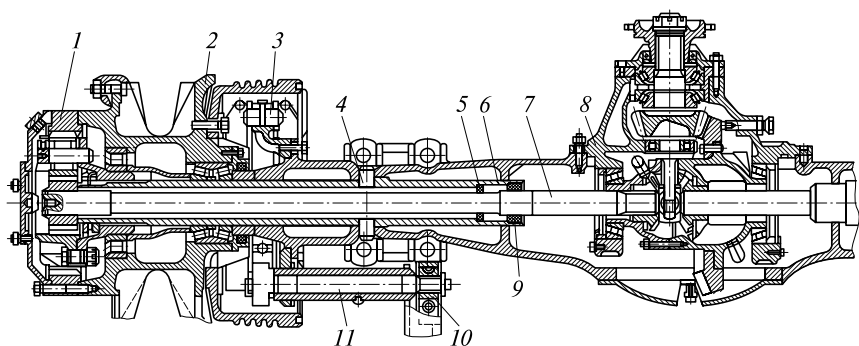


14.3-сурет. ЗИЛ-431410 автомобилінің жетекші көпірі:

1 — фланец; 2 — көмкерме; 3, 15, 18, 32 — қақпақтар; 4 — шайба; 5 — тығыздағыш төсем; 6, 9, 14, 24, 31 — роликті мойынтіректер; 7 — стакан; 8 — реттегіш шайба; 10, 13 — реттегіш төсемдер; 11 — конустық тегершік; 12 — конустық дөңгелек; 16 — цилиндрлік тегершік; 17 — басты беріліс қартері; 19, 29 — тірегіш шайбалар; 20, 23 — дифференциалдың оң және сол чашкалары; 21 — цилиндрлік дөңгелек; 22 — жартылай осьтік тісті дөңгелек; 25 — реттегіш сомын; 26 — жартылай ось; 27 — көпір қартері; 28 — сателлит; 30 — айқастырма; 33 — дифференциалдың керме төлкесі.

лекпен 21 үнемі ілінісіп тұрады. Бұл дөңгелек оң 20 және 23 сол чашкалар арасында бұрандамалармен бекітілген. Дифференциал чашкалары екі конустық роликті мойынтіректерде 24 айналады. Осы мойынтіректерді тартусомындармен 25 реттеледі.

Екі сатылы басты берілістердің жалпы беріліс саны конустық және цилиндрлік жұптардың беріліс сандарын көбейту арқылы анықталады.



14.4-сурет. Артқы көпір:

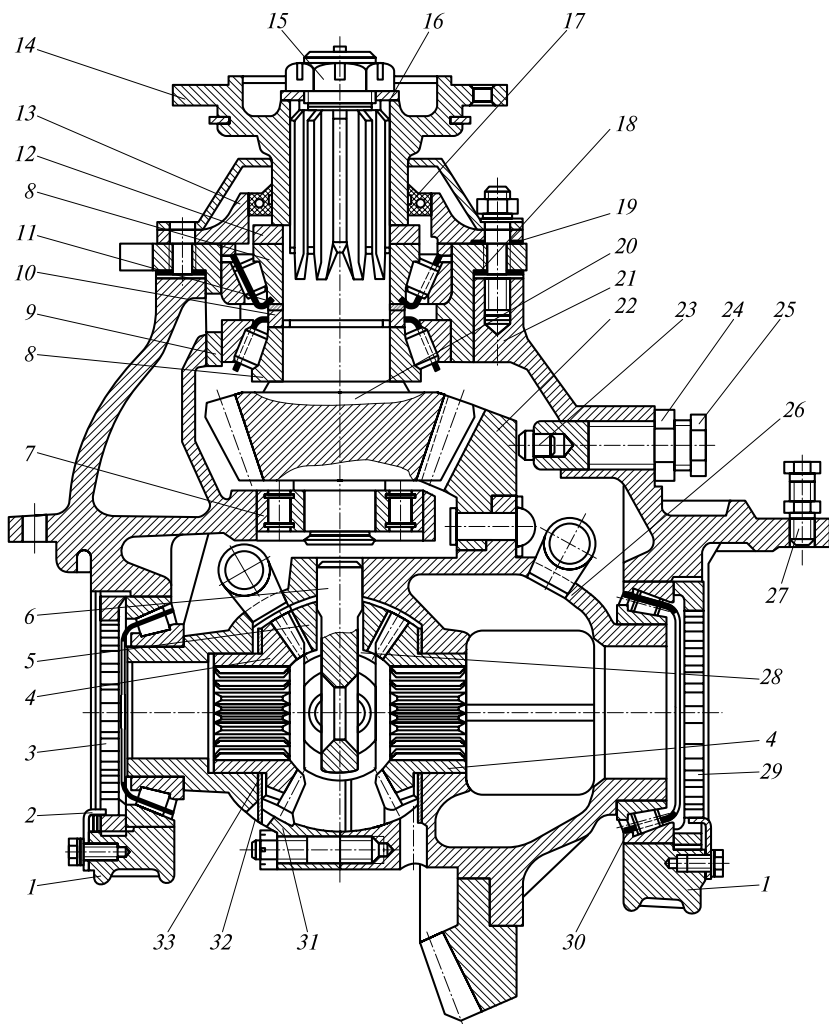
1 — дөңгелекті беріліс; 2 — артқы дөңгелек күпшегі; 3 — артқы дөңгелек тежегіштері; 4 — жартылай ось қаптамасының тоқтатқыш сұққышы; 5 — жартылай осьтің бағдарлаушы сақинасы; 6 — жартылай осьтің қаптамасы; 7 — жартылай ось; 8 — орталық редуктор; 9 — жартылай осьтің қосарланған тығыздамасы; 10 — реттегіш тұтқа; 11 — тежегіштердің ашатын жұдырығы

КамАЗ автомобильдерінде басты беріліс екі сатылы өтпелі білігі бар. Оның негізгі бөліктері редуктор қартері, шиыршықты конустық тісті дөңгелектер жұбы және қиғаш тісті цилиндрлік тісті дөңгелектер жұбы болып табылады.

**Қосарланған екі негізгі беріліс.** «МАЗ», «УАЗ» және «БелАЗ» автомобильдерінде таратылған қосарлы негізгі таратылымдар пайдаланылады, оның орталық редукторы 8 (14.4-сурет) артқы көпірдің қартерінде орналасқан. Негізгі жетектің екінші бөлігі - дөңгелектік (артқы) беріліс 1 - артқы дөңгелектердің ортасында орналасады 2. Олар жартылай осьтермен 7 біріктіріледі.

Орталық редуктор (14.5-сурет) - бір сатылы құрал - спиральды тістері бар екі механизмнен тұрады. Негізгі бөлшектердің барлық бөлшектері соғылған шойыннан жасалған 21 қартерге монтаждalған. Қартердің көпірдің білігіне қатысты орналасуы редуктор қартерінің тоқтатушы фланеціндегі орталықтандырушы тұтқамен анықталады.

Кішкентай жетекті тірек тетігі 20 жетекші білікпен біртұтас етіп жасалған және ол үш тіректі подшипникте айналып тұрады. Олардың екеуі - подшипниктер 8 - роликті конустық сипатта. Олар жетек білігінің алдырғы жағына орнатылады. Жетекті білігінің артқы тірегі цилиндрлік роликті подшипник болып табылады 7. Мойынтіректерді үш тірекке орнату екі мойынтірекке қатысты конструкцияға қарағанда радиалды жүктемені азайтады. Бұл жағдайда тіреудің 8 реттелуі тұрақты болады, бұл олардың беріктігін арттырады. Мойынтіректер өздерінің алты жақты жетекші сақинасына жақындайды, бұл ұзартқыштың ұзындығын азайта-



14.5-сурет. Орталық редуктор:

1 — подшипник қақпағы; 2 — подшипник бұрандасының тығыны; 3 — подшипниктің сол жақ бұрандасы; 4 — жартылай ось беріліс қорабы; 5 — дифференциалсателлиті; 6 — крестовина; 7 — алдыңғы беріліс қорабы подшипниктің қартері; 8 — жүргізуші алтықырдың коникалық подшипнигі; 9 — жүргізуші беріліс қорабы подшипнигінің қартері; 10 — ашу сақинасы; 11 — реттеуші шайба; 12 — майшағылыстырғыш; 13 — сальник қақпағы; 14 — фланец; 15 — фланец бұрандасы; 16 — шайба; 17 — сальник; 18 — реттеуші төсем; 19 — төсем; 20 — жүргізуші беріліс қорабы; 21 — редуктор қартері; 22 — жүргізуші беріліс қорабы; 23 — сухарь; 24 — контрбұранда; 25 — жүргізуші беріліс қорабының шектеуші; 26, 31 — дифференциалдың оң жақ және сол жақ қорапшасы; 27 — редуктор қартерінің демонтаждау тетікшесі; 28 — тығынның тірек сақинасы; 29 — подшипниктің оң жақ бұрандасы; 30 — коникалық подшипник; 32 — болт шайба; 33 — қола шайба

ды және негізгі беріліс фланеці мен қорап фланеці арасындағы қашықтықты ұлғайтуға мүмкіндік береді. Бұл иінді біліктің жақсы орналасуына мүмкіндік береді, ол, әсіресе, автомобиль базасы шағын болған жағдайда өте қолайлы болып табылады.

Шарикті мойынтіректердің сыртқы сырғытқыштары 9 қартерлерде орналасады. Олардың арасындағы қалыңдығының өзгеруіне байланысты, осы мойынтіректерге қажетті кедергілерді реттеуге болатын сепкіш сақина 10 және реттеуіш саңылау 11 бар, қалыңдықты өзгерту есебінен осы подшипниктердегі тиісті тарту көрсеткіштерін келтіріп алуға болады.

Жетек білігінің алдыңғы жағында кардан білігінде 14 фланецті орнату үшін саңылаулар кесіледі. Жетекті білікке орнатылған барлық бөлшектер 15 бұрандамен қысылып тұрады.

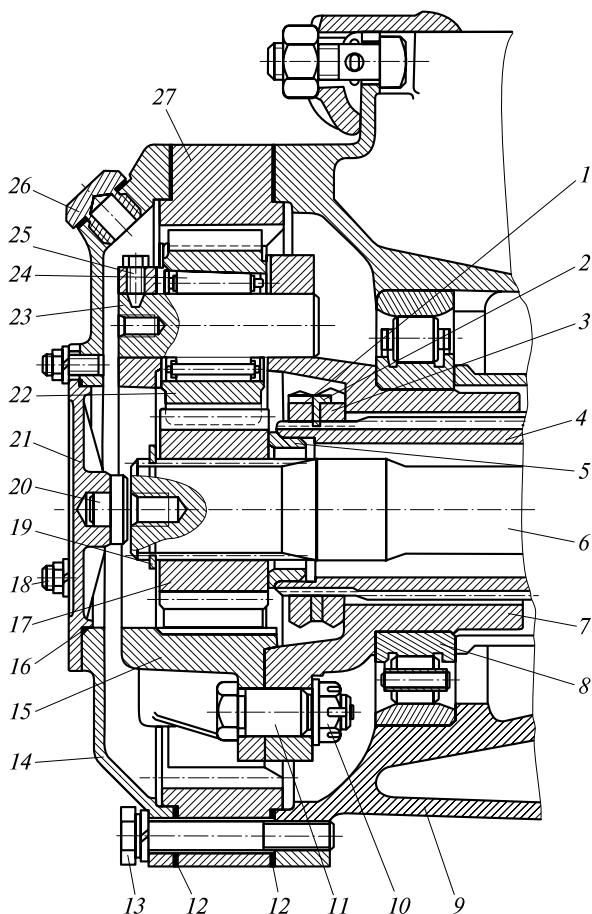
Беріліс қораптарының бекітілген биіктіктері 22 дифференциалды 26 оң жақ шетіндегі тірек арқылы бекітіледі. Тасымалдағыштың деформациялануын болдырмау және тірек конструкцияларын тірек контактілерді ұстап тұру үшін, негізгі таспаның ілінісу цилиндрінде 25 бұрандамен жабдықталған стопор 24 орнатылады. Сонымен шектегіш соңына салынған жезден жасалған қапсырма түрінде жасалған. Кесек тісті берілулерді тарту 18 дөңгелектер жиынтығын өзгерту арқылы бақыланады. Бұл төсеніктер қалыңдығына және жұмсақ болаттан жасалған.

Зауыт қондырғысындағы жұп бұрандалы тісті доңғалақтар байланыс пен шу үшін алдын-ала таңдаулы болады. Сондықтан, бір алмалы-салмалы аспапты ауыстыру кезінде сіз басқа біреуін ауыстырыңыз. Қосалқы бөлшектер ретінде олар жұппен жеткізіледі.

Артқы осьтің қартері - болат, құйма. Редукермен байланыс қатан болып табылады және автомобильді пайдалану кезінде бұзылмайды. Артқы ось корпусында артқы доңғалақтардың тежегіштерін орнату үшін фланецтер бар. Кранкасардың ішіне 6 қақпағын басу үшін бөліктер бар (14.4-суретті қараңыз) жартылай осьтер 7.

Қартер бөліктерде корпусының қапталуынан кейін артқы осьтің корпусы мен жартылай осьтің корпусы арқылы бір мезгілде екі тесік бұрғыланған. Бұл тесіктер көлденең жазықтықта орналасады және артқы осьтерінің арқанына дәнекерленген болат тізе тоқтату баулары салынған. Тоқтатқыштар корпусының артқы ось корпусында айналуына жол бермейді. Ось біліктерінің корпусының сыртқы жағында дөңгелектерге арналған шыныаяқтар үшін шприцтер тартылады.

**Доңғалақтық беріліс.** Дөңгелектер жетегі - бұл соңғы жетектегі екінші қадам. Ол 17-диаграммадан тұрады (14.6-сурет) және сыртқы байланыстың 22 серіктері тәжі қаңқасы бар 27. Форстердің Қорольдік Берилінде ішкі байланыстың тәжі бар. Күн желдеткіштері қарама-қарсы слоттары бойынша йойдың аяғына орнатылады. Жартылай қосылыстардың екінші ұшы, слоттары жалғанған кезде, дифференциалды дифракцияның жартылай ось-



14.6-сурет. Донғалақтық беріліс:

1 — контрбұранда ; 2, 19 — стопорлы сақиналар ; 3 — подшипник ; 4 — ось қаптамасы ; 5 — алдыңғы беріліс қорабының тіреуі ; 6 — жартылай ось ; 7 — ішкі жүргізуші ойық ; 8 — драйвер ; 9 — донғалақтар ступицасы ; 10 — бұранда ; 11 — жүргізуші ойық болты ; 12 — төсем ; 13 — үлкен қалпақшалар мен сақиналы тетіктер ; 14 — үлкен қақпақ ; 15 — сыртқы жүргізуші ойық ; 16 — тығыздаушы сақина ; 17 — күнгей (жүргізуші) беріліс қорабы ; 18 — шпилька ; 20 — жартылай осьтің тірек қорабы ; 21 — шағын қақпақ ; 22 — сателлит ; 23 сателлит осі ; 24 — сателлит подшипнигі ; 25 — сателлит осінің тірек тетікшесі ; 26 — шығыс саңылау тығыны ; 27 — бастапқы (алдыңғы) беріліс қорабы.

тік тесіктерімен байланыстырылады. Ол күннің берілісінің осьтік қозғалысымен сипатталады және жартылай осьте тірек сақиналармен 19 шектеледі. Жартылай осьтің орталық редукторға бағытталған осьтік қозғалысы күн сәулесімен, ал кері бағытта

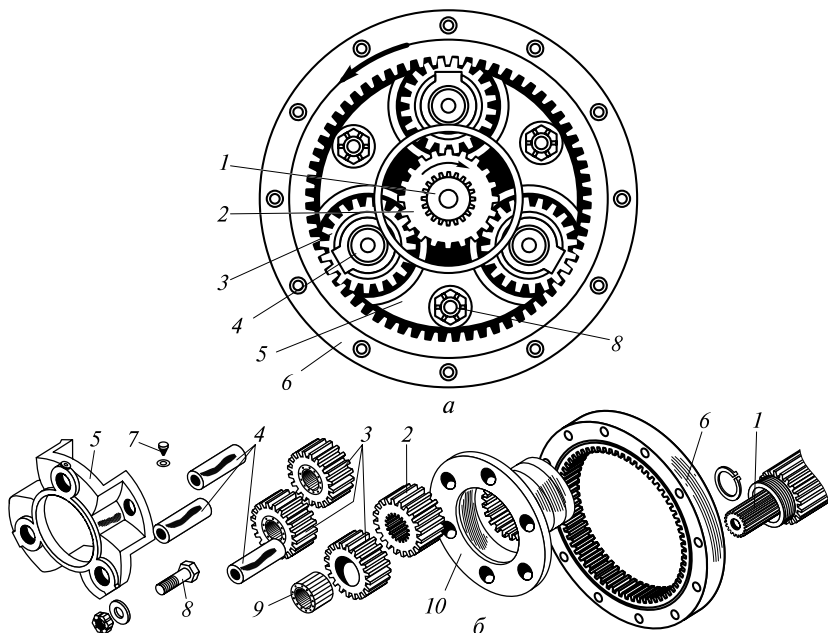


- тұрақты қатырма 20 арқылы шектелген. Жерсеріктер 22 алынбалы тасушыда бекітілген осьтерде 23 айналады. Драйвер ішкі ойықтан 7 және сыртқы ойықтан тұрады.

15. Тасымалдағыштың шыны аяқтары бір-бірімен бірге үш бұранданың көмегімен біріктіріледі. 11. Тасымалдаушының сыртқы шыныаяқтарындағы спутниктердің осьтері тоқтау болттарымен бекітіледі.

Дөңгелекті беру 14.7-суреттегідей жүргізіледі. Негізгі берілістің негізгі конустық бөлігіндегі айналмалы каскадты дифференциалды корпусқа, және ол арқылы және жерсерікті жартылай осьтік тісті берілістерге, жартылай оське 1, және солардан дөңгелектердің күннің шығырына 2 дейін ауыстырылады. Күнге арналған тісті берілістен бастап, үш жерсеріктің 3 айналуы ішкі тетіктердің 6 сақинасына ауыстырылады, бұл ретте артқы дөңгелектің дөңгелегі көрініс табады.

Бөлектелген негізгі берілімнің жетіспеушілігі - айналдыру, қозғалыстағы біркелкі емес жолдар мен жылжу кезінде қозғалыс жылдамдығының салыстырмалы жылдамдығы. Бұл сүргілеу беттерінің тозуын арттырады, оларды қорғау үшін қолдауға арналған



14.7-сурет. Дөңгелекті беріліс және оның қызықты оқиғаларын суретке саламыз. (а) беру және оның деталдары (б):

1 — жартылай ось; 2 — күнгейберіліс қорабы; 3 — сателлиттер; 4 — сателлиттер осі; 5 — сыртқы жүргізуші ойық; 6 — бастапқыберіліс қорабы; 7 — сателлит осінің бастапқы бұрандасы; 8 — жүргізуші ойықтың болат тетікшесі; 9 — сателлит подшипнигі; 10 — ішкі жүргізуші ойық

жуу машиналарын және бұрандаларды қолданған жөн. Дифференциалды бөліктердің қарқынды майлауына айрықша назар аудару қажет.

Бұл үшін арнайы ойықтар дифференциалды ойықтарға дәнекерленген. Дифференциал айналған кезде, шелек крандардағы майды ұстап, оны шыныаяқтардың ішінде орналасқан бөліктерге бағыттайды. Бөлшектердің мол майлануы оларды салқындатуға көмектеседі және жұмсақ және тозу қаупін азайтады.

### 14.3 Дифференциал

Дифференциал айналып тұрған сәттен бөлуге арналған машинаның дөңгелегін қамтамасыз етеді және оларға айналуға мүмкіндігі береді, ол түрлі бұрыштық жылдамдықта жасалған.

Айналып тұрған нәрсе қозғалтқышының барлық дөңгелектердің арасында теңестіріледі, егер автомобиль жолдың бойымен қозғалыстың жоғары коэффициенті бар болған жағдайда. Сонымен қатар, дөңгелектерді жүктеу мөлшері кемиді, шиналардың тозуы азаяды, отын шығыны азаяды.

Дегенмен, жетекші дөңгелектер сол бұрыштық жылдамдықта әрдайым айнала алмайды. Дөңгелектелген көшелерде және жолдарда көлікті қозғаған кезде ішкі дөңгелектер дөңгелектерді кіші радиустардың бойымен орындайды және дөңгелектерге үлкенірек радиустың доғасының бойымен жылжитқаннан гөрі, яғни сыртқы жолға қарағанда кіші жолды береді. Демек, сыртқы дөңгелектер ішкі қарағанда жылдам айналуы тиіс. Доңғалақтардың айналу жиілігі көліктің біркелкі емес жолдарда және әртүрлі шиналардың диаметрімен жүргенде әртүрлі болады. Дөңгелектердегі шамадан тыс ауаның қысымына, әр түрлі шиналардың тозуына немесе көліктің корпусына жүктеменің біркелкі бөлінбеуіне байланысты жетекші дөңгелектер диаметрі әртүрлі болуы мүмкін.

Автомобильдің жүргізуші дөңгелектеріне әртүрлі жиілікте айналуы және әртүрлі жолдардан өтуі мүмкін, оларды жалпы оське орнатпау керек, сонымен қатар жеке жетекші бөліктер және осы біліктерді әртүрлі жиілікте дөңгелектерді айналдыра алатын арнайы тетік арқылы жалғау керек.

Мұндай механизм *дифференциал* болып табылады. Ол айналып тұратын негізгі беріліс қорабының жетекші біліктеріне (ось біліктері) дөңгелектерге жібереді.

- Дифференциалдар төмендегіше жіктеледі:

Кинематикалық схемаға сәйкес - симметриялық және асимметриялық;

- Ішкі үйкеліс немесе блоктау коэффициенті - төмен үйкеліс, артуы және толық жаппауы;

- бұғаттау тәсілі;

- конструктивті ерекшеліктер - тісті беріліс, камера, құрт тәрізді.

Тісті (алтықырлы) дифференциалдар қарапайым болып табылады, ал *қуатты үйкеліс дифференциалына* айналдырады.

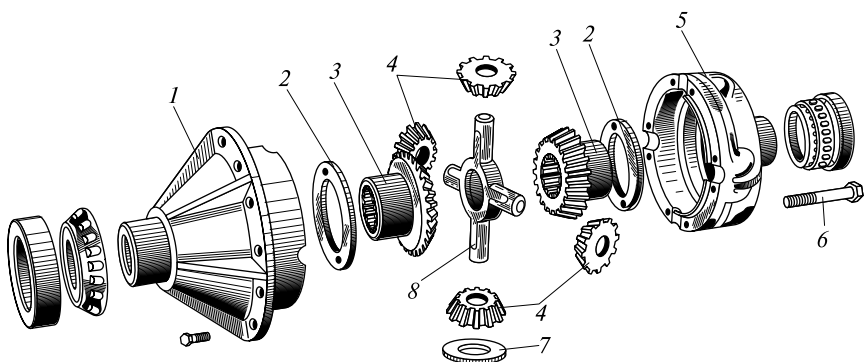
Айналып тұратын жетекші біліктер (жартылай осьтермен) арасында тең бөлінетін болса, онда мұндай дифференциал *симметриялық* деп аталады, егер болмаса, ол асимметриялық болып табылады. Көптеген автомобильдерде симметриялық дифференциал қолданылады.

Конустық симметриялық дифференциалдар әдетте аралық дифференциал ретінде белгіленеді және *асимметриялық* дифференциалдар өзара көпір ретінде орнатылады.

**Конустық симметриялық.** Бұл дифференциал жүк көліктерінде кеңінен қолданылады.

Ол (14.8-сурет) екі ұяшықтан 1 және 5 тұрады, бір бекітілген немесе тойтармалар немесе болттар арасындағы негізгі берілу қорабының беріліс ұяшығы арқылы өзара байланысқан. Ұяшықтардың төрт табаншалары бар 8. Олардың төрт тетігі бар, бұл тетіктерге сателлиттер 4 киілетін болады. Олар үнемі екі тарап тісті 3 штей *prisoedineniya* Жетекті үйінділерінің (соида) дөңгелектер үшін шлицевых отырып ілінісудің. үйкеліс және шлицалар арасындағы алшақтықты реттеу азайту үшін, жарты-осьтік беріліс қорабының тараптарымен шайбалар бекітіледі 2 және 7. Негізгі редукторы қартерлік ұяларда орнатылған екі роликті подшипниктер жылы дифференциал Бұру ұяшығының дифференциалды тетіктер 6. қатаңдату подшипниктерді реттеу арқылы жүргізілетіндей етіп арнайы қарастырылған Подшипниктердің тартпаларын бекіту арнайы бұрандалармен жүргізіледі.

Автомобильдерде дифференциал негізінен сипатталғандай орналастырылады. Айырмашылық ретінде төрт бұранданың ор-



14.8-сурет. Симметриялық дифференциал бөлшектері:

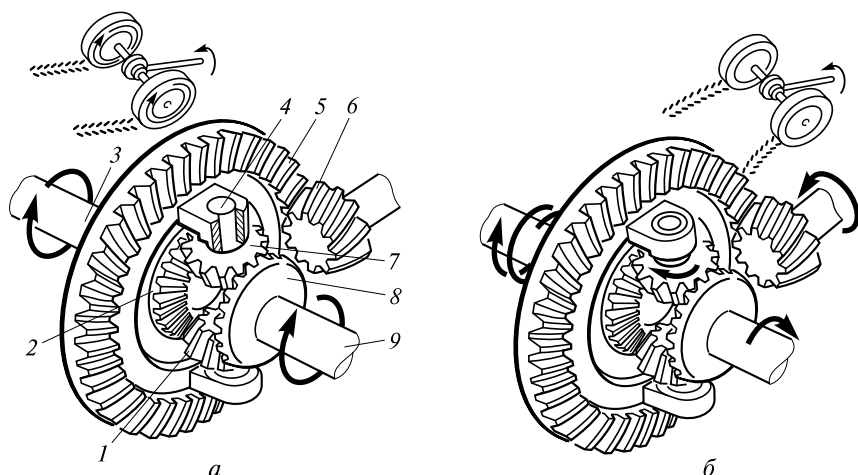
1, 5 — дифференциал ұяшықтары; 2, 7 — шайбалар; 3 — жартылай осьтік беріліс қорабы; 4 — сателлиттер 6 — дифференциал ұяшықтарын біріктіру тетігі; 8 — кардан.

нына кішігірім жүктеме себебінен екі түрлі қолдану фактісі қарастырылады. Олар осіне орнатылып, оған еркін айналдыра алады. Осьтердегі позиция құлыпталатын сақиналармен бекітіледі. Сателлиттер тиектердің конустық жартылай осьтік саңылауларымен үнемі араласып тұрады. Дифференциалды қорап екі роликті мойынтіректердегі негізгі беріліс қорабында айналады. Мойынтіректерді қысу реттелетін сақинамен реттеледі. Жартылай осьтік тісті берілістер мен дифференциалды беріліс қорабының ұштары арасында.

*Симметриялық дифференциалдық жұмыстар* келесідей жүргізіледі. Кардандық тісті беріліс айналып тұратын соңы дискінің жетек білігіне және 2 жетекші беріліс қорабына беріледі (14.9-сурет), содан кейін дифференциалды қорапқа бекітілген 5 дөңгелектерге беріледі. Дифференциалды қораптан бұрылыс ось арқылы 1, 7, сондай-ақ, 2, 8 және 3 және 9 осьтеріне жартылай осьтік берілістерге беріледі.

Егер машина қалыпты техникалық жағдайлары бар түзу тегіс жол бойымен жүрсе, спутниктер бұрылмайды және дөңгелектер бірдей бұрыштық жылдамдықпен айналады (14.9-сурет, а). Бұл жағдайда қозғалыс дөңгелектері бірдей. Қозғалыстағы беріліс Негізгі жетектер және жартылай осьтік тісті доңғалақтар бірдей жиілікте айналады.

Автокөліктердің көшелердегі қозғаушы бағыты және жол дөңгелектенене жалғасқан кездегі қозғалысы, ішкі тірек жылжымалы



14.9-сурет. Дифференциал:

а — тура жолмен қозғалыс; б — дөңгелене біткен жолда айналған кезде; 1, 7 — сателлиттер; 2, 8 — жартылай осьтік алтықырлар; 3, 9 — жартылай осьтер; 4 — сұққыш; 5 — көзге көрінетін тісті доңғалақ; 6 — алдыңғы тісті доңғалақ

болған кезде, қысқа доғаның жылжыту арқылы және оның осінің айналасында айналдырып тұратын сақина тісті бөліктер арқылы жүзеге асырылады, оның айналуға қатысты жылдамдығын баяулата бастайды. Біліктердің тістері тіс жағы әрекет ететін тетіктер ретінде қарастырылады. Олар күштерді жартылай осьтік тістерге бірдей етіп жібереді, сондықтан бұл бөліктердің жарты осі негізгі беріліс механизмінің арт жағында қалады. Сол себепті басқа жарты осінің жартысы оң және сол жағы тісті айналу жылдамдығын көрсетеді. Демек, сол және оң доңғалақты техниканы әрқашан тең жетегі және дифференциалдық ұяшықтың айналу жылдамдығы арттырады.

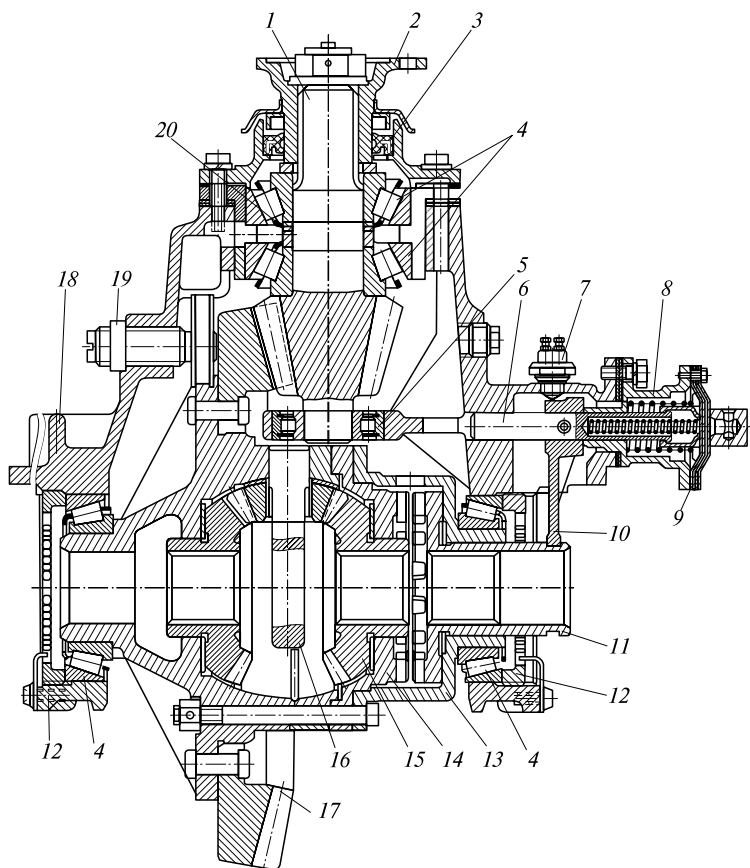
Дифференциалды тәжірибенің бөлшектері тез тозуға әкелетін маңызды жүктемелер. Тозуды азайту үшін оларды майлау керек. Осы мақсатта арнайы шыныаяқтарды дифференциалды шыны аяқтарда дәнекерлеуге болады, олар айналдыру кезінде, майды жылжытып, дифференциалды шыныаяқтардың ішінде орналасқан бөліктерге бағыттайды.

Симметриялы дифференциалдың жетіспеушілігі мынада. Егер жүргізуші дөңгелектерінің біреуі төменгі адгезия коэффициенті бар жолдың бөлігіне соғылса, бұл дөңгелектегі айналып тұратын сәттің мәні нөлге дейін төмендейді. Бұл жағдайда сәл айналып тұратын сәттің екінші дөңгелегіне берілуі мүмкін, ол жолмен жақсы тартылады. Бірақ мұндай кішкентай айналып тұруы жеткіліксіз, және автомобиль жолдан шыға алмайды.

Бұл кемшіліктерді жою үшін арнайы *дифференциалды бұғаттау механизмі* қолданылады. Бұл автомобильдің өтімділігін арттырады; жетекші дөңгелектердің айналу жылдамдығын бірдей жылдамдықпен қамтамасыз етеді, бұл ретте жетекші осьтің қосынды салмағы толығымен қолдануға мүмкіндік береді.

*Симметриялық дифференциалды бұғаттау механизмі* ЗИЛ-433100 артқы осьтің негізгі тетіктеріне және тағы басқаларына орнатылады (14.10-сурет). Құлыптау механизмі 8 камерасында орналасқан, ол мембрананың 9 бекітілген қақпақтарымен жабылады, диафрагманың астында дифференциалды құлыптың 6 серіппесі мен шыбық бар. ашаны 10. құлыптау бекіту қорын оны панелі тіркейтін тетігі қуат түймесін бұғаттау үшін қолжетімді ажыратып-қосқыш 7 арқылы, дифференциалды блоктау ескерту шамын басқару үшін дифференциалды 11 бұғаттауға муфтаны монтаждау кезінде айналма тереңдетуге бөлігі болып табылады аспаптар ретінде қолданылады.

Кезде электр пневматикалық қақпақтарды бұғаттау механизміндегі пневматикалық бөлігінде ауа қысылған жағдайда жүргізіледі, мембрана 9 қысымды, және ол қозғалатын, мұндағы тиектер 10 қадамдар 14 ілінісу құлыптау дифференциал буксирге дифференциалдық құлып 11 олардың түпкі өнімнің өзіндік ауысу ілінісу және оң жақ жетек білігіне (жартылай ось) тостаған тәріз-



14.10-сурет. ЗИЛ-433100 автокөлігінің артқы көпірінің басты беру тетігі:

1 — беріліс қорабы; 2 — фланец; 3 — тығыздаушы манжет; 4 — роликтік конустық подшипниктер; 5 — цилиндрлі роликті подшипник; 6 — бұғаттау муфтасының штогы; 7 — дифференциалды бұғаттау белгі шамының ажыратып-қосқышы; 8 — бұғаттау тетігінің камерасы; 9 — мембрана; 10 — бұғаттауды қосу бөлігі; 11 — дифференциалды бұғаттауды қосу муфтасы; 12 — дифференциал подшипнигінің реттеуші бұрандасы; 13 — бұғаттау муфтасының корпусы; 14 — дифференциалды бұғаттау муфтасы; 15 — жартылай осьтің тісті доңғалағы; 16 — сателлиттер крестовинасы; 17 — беріліс қорабы; 18 — басты беру бөлігінің қартері; 19 — тірек бұрандасы; 20 — реттеуші төсемдер

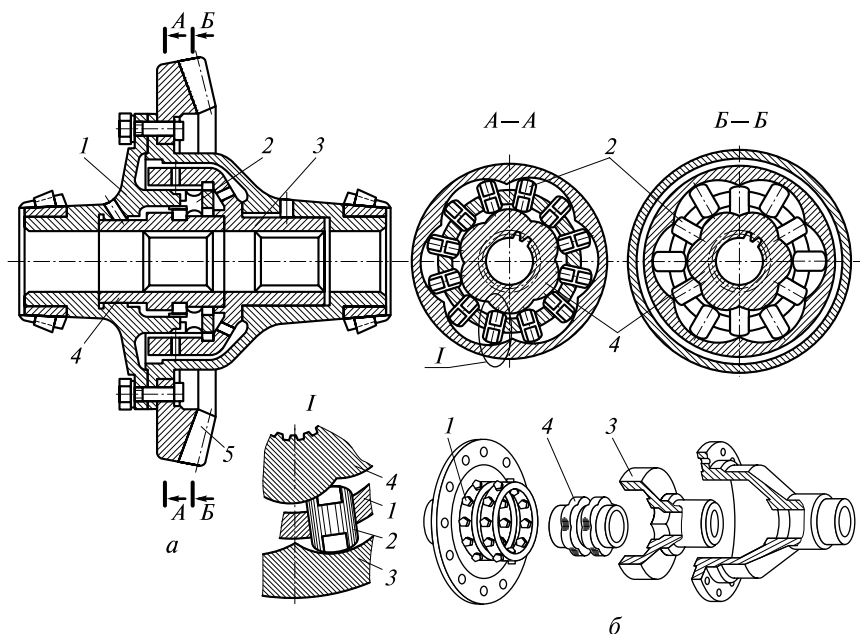
дес етіп дифференциалдық сипатта бұғатталған. Нәтижесінде, екі жартылай осі автомобильдің қозғалысын қамтамасыз етеді, алайда, ол тоқтатылған кезде өшірулі болуы тиіс.

Бекіткіш механизмінің жұмысын реттеу және бақылау камераға қысылған ауаны жеткізген кезде орындалады. Ауа қысымы шамамен 0,4 МПа (4 кгс / см<sup>2</sup>) деңгейінде сақталуы тиіс. Муф-

та екі жаққа да кептелусіз қозғалуға және бастапқы орнына оңай оралуға тиіс. Тісті беріліс муфтларының ұштары арасындағы қашықтық 1,5...2,5 мм аралығында болуы керек. Ол құлыпталмалы камераның корпусы мен бас корпус корпусы арасындағы тығыздағыштармен реттеледі.

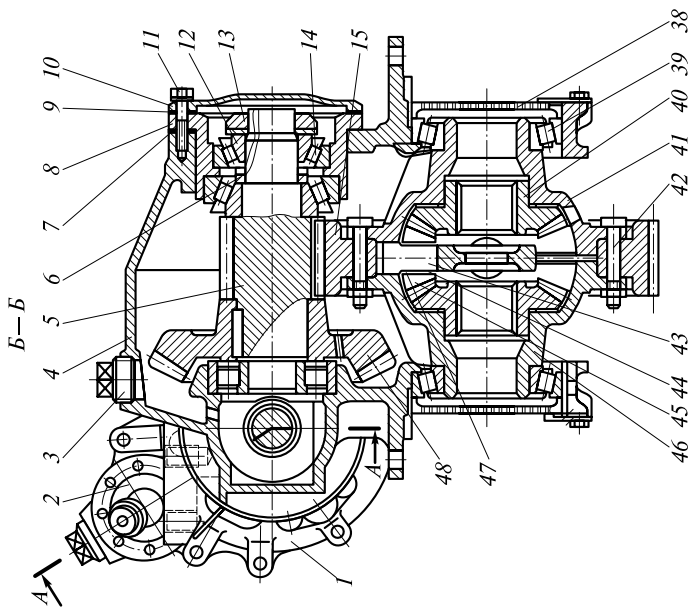
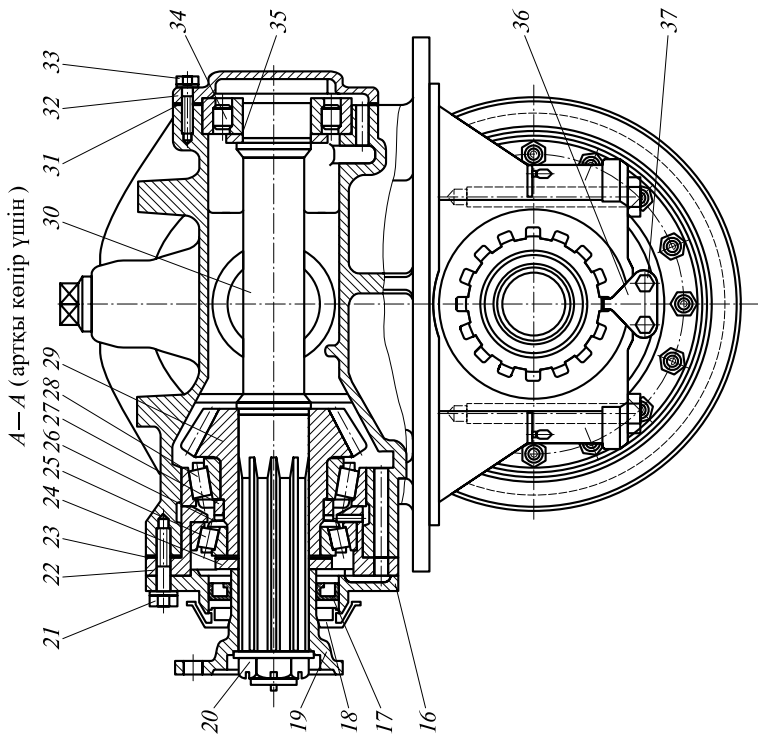
**Жұдырық тәріздес дифференциал.** Мәжбүрлеп құлыптайтын дифференциалдан басқа, өзін-өзі құлыптау дифференциалдары бар. Бөлшектер арасында үлкен ішкі үйкеліс салдарынан өздігінен құлыптау жүргізілетін дифференциалдар жоғарғы үйкелу дифференциалы деп аталады. Мұндай дифференциалдар ГАЗ-66-11 және басқа да машиналарда орнатылады.

Кескіш дифференциалда сепаратор 1 болады (14.11-сурет), ол дифференциалды ұяшыққа жалғасады. Бұл ұяшықтардың бұрандамаларына бекітілген беріліктер негізгі беріліс қорабына 5 бекітіледі. Беріліс қорабына біліктерді орнату үшін екі саңылаулы тесіктер қолданылады. Әрбір жолда он екі тесік бар. Бір жағында бір-біріне қарама-қарсы, тілімдер бар. Бөлімдер екі шетінде, бірақ



14.11-сурет. ГАЗ-66 автокөлігінің жұдырық тәрізді жоғарғы үйкеліс дифференциалы:

а — құрылымы; б — бөлшектер; 1 — сепаратор; 2 — құрғақтар; 3 — оң жақ жартылай осьпен біріктірілген сыртқы жұлдызшалар; 4 — сол жақ жартылай осьпен біріктірілген ішкі жұлдызшалар; 5 — беру жолының алдыңғы беріліс қорабы

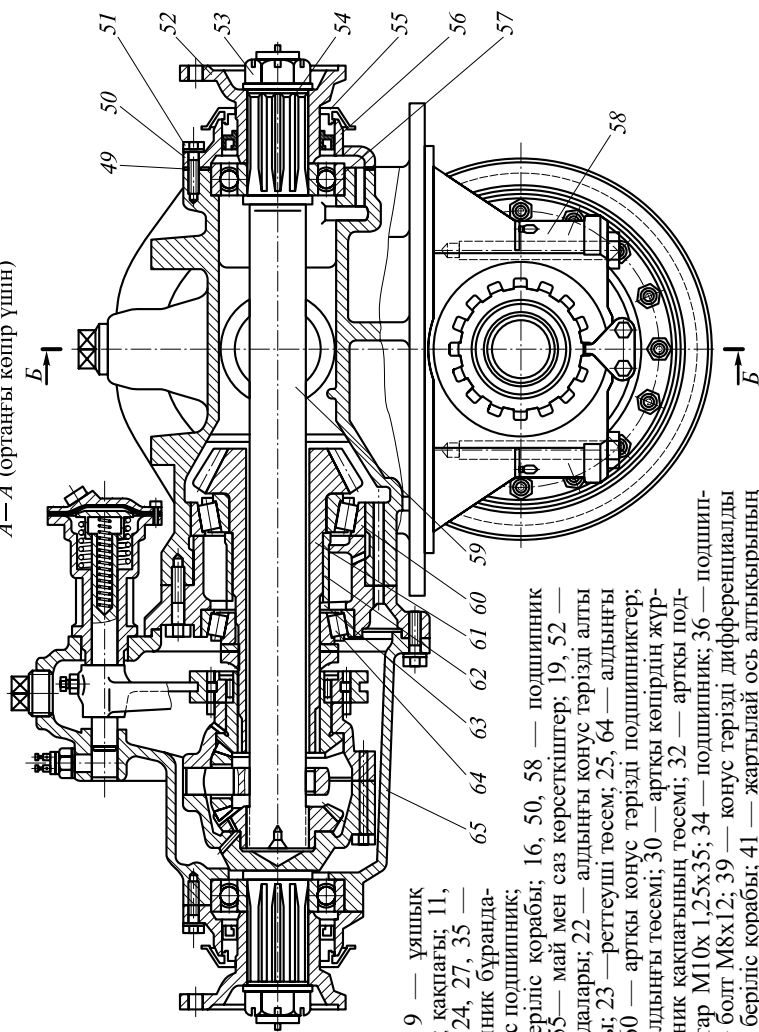




14.12-сурет. Дифференциалды жинақтағы артқы және ортаңғы көпірлердің басты беру жолдары:

1 — ортаңғы көпірдің жүргізуші конустық алтықырының подшипниктерінің ұяшығы; 2 — осьаралық дифференциалды бұғаттау механизмі; 3 — ағызу тығыны; 4 — редуктор қартері; 5 — алдыңғы цилиндр тәрзідес беріліс қорабы; 6, 26, 63 — реттеуші шайбалар; 7 — тығыздауыш төсемі; 8 — алдыңғы цилиндртәрзідес алтықырының подшипниктерінің ұяшығы; 9 — ұяшық қақпағының төсемі; 10 — Ұяшық қақпағы; 11, 21 — болттар М12х 1,25х50; 12, 24, 27, 35 — тірек шайбалар; 13, 38 — подшипник бұрандалары; 14 — роликтік конус тәрзідес подшипник; 15 — алдыңғы цилиндртәрзідесберіліс қорабы; 16, 50, 58 — подшипник қақпағы; 17, 56 — сальники; 18, 55 — май мен саз көрсеткіштер; 19, 52 — фланецтер; 20, 53 — фланец бұрандалары; 22 — алдыңғы конус тәрзіді алтықырыдың подшипниктерінің ұяшығы; 23 — реттеуші төсемі; 25, 64 — алдыңғы конус тәрзіді подшипниктер; 28, 60 — артқы конус тәрзіді подшипниктер; 29 — артқы көпірдің қақпағының алдыңғы төсемі; 30 — артқы көпірдің жүргізуші білігі; 31 — Артқы подшипник қақпағының төсемі; 32 — артқы подшипниктің қақпағы; 33, 51 — болттар М10х 1,25х35; 34 — подшипник; 36 — подшипник бұрандасының статоры; 37 — болт М8х12; 39 — конус тәрзіді дифференциалды подшипник; 40 — жартылай осьтің беріліс қорабы; 41 — жартылай ось алтықырының шайбасы; 42 — болт М14х 1,5х75 бұрандамен біріктіріледі; 43 дифференциал крестовинасы; 44 — сателлит тығыны; 45 — сателлит; 46 — дифференциал ұяшығы; 47 — ортаңғы тәрзіді беріліс қорабы; 49 — подшипник қақпағының төсемі; 54 — шайба; 57 — шарикті подшипник; 59 — осьаралық жинақ дифференциалды көпірдің жүргізуші конус тәрзіді; 62 — ажыратушы тығын; 65 — осьаралық жинақ дифференциалды

А—А (ортаңғы көпір үшін)



орта бөлігінде, оның ені мен қалыңдығы кем болып бір топ жасалды. тыс крекер арасындағы қатарларға және сепаратордың ішінде олардың ось айналасында алдын алушы бұранда бекітіледі, сақина ілінеді және дифференциалдық бөлшектеу және құрастыру кезінде бөлгіштің құлап оларды ұстап тұруына мүмкіндік жасауға негізделеді. Бөлгіштегі бұрандалардың арасында екі түрлі камерасы бар ішкі цилиндр 4 орнатылды. Әрбір жолда алты жолақ бар. Сыртта, бөлгіш сыртқы шприцті 3 бөліп тұрады. Олардың алты қыры бар. Жұлдызша дифференциалды екінші ұяшықпен жабылады. Жартылай жұлдызшалардың екеуі де жарты полюстермен байланыстыру үшін ішкі жартылай осьтермен біріктіріледі.

Айналып тұратын сәттің берілу жағдайы келесі түрде болады. Негізгі қозғалтқыштың қозғалысынан кейін бұрылыс 5 соңғы жетекті беріліс қорабына беріледі, ал содан кейін бұрандалар арқылы дифференциалды берілістерге және беріліс қорабына беріледі. Бөлгіш айналған кезде, кептіргіштер ішкі және сыртқы жұлдызшалардағы камералардың проекцияларына қарсы тұра отырып, оларды айналдыруға, автомобильдің жартылай осьтерін және дөңгелектерін айналдыруға жағдай жасайды.

Жұлдызшалардан біреуі басқаларға қарағанда көбірек қарсылықты сезінсе, ол сепараторға қарағанда баяу айналады. Бұл жағдайда, бұл жұлдыз өз печеньелерін басқа цилиндрдің жағына қарай итеріп, оның айналуын тездетеді.

Айналып тұратын сәттің дифференциалмен берілуі ажыратқыштағы бұрандалар мен ішкі бөліктердің үстіңгі тетіктерінің соққысы болып табылады. Әйтпесе, беріліс қорабы екі жақты қозғалысты бастаған кезде жағдай туындауы мүмкін және ол жылжытылған кезде екі жұлдызша да тұрақты болып қалады.

Камера дифференциалын құлыптау коэффициенті 0,8, ал симметриялы беріліс қорабы - тек 0,55. Бұл қозғалыстағы дөңгелектердің біреуінің жолында ең аз тұтқаны бар болса да, екінші дөңгелек автомобильдің қозғалысын қамтамасыз етеді.

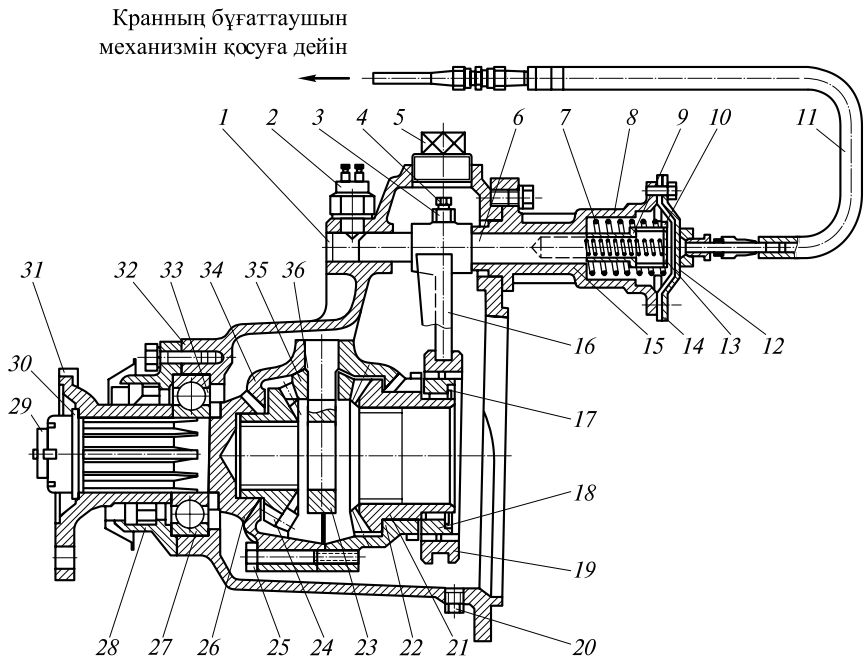
Артқы оське тек ұсынылған май құйылуы керек. Оны басқа мұнаймен алмастыруға жол берілмейді, өйткені ол барлық бөліктердің мерзімінен бұрын істен шығуына әкеліп соқтырады, бұл жетекші көпірдің барлық бөліктерінің мерзімінен бұрын істен шығуына алып келеді.

**Өсаралық дифференциал.** Дөңгелек формуласы  $6 \times 4$  (КамАЗ) автомобильдеріне орташа және артқы, құрылымалығығы ұқсас екі жетекші белдік (14.12-сурет) орнатады. Негізгі айырмашылығы орташа белдіктің өсаралық бұғаттайтын дифференциалы 65 бар екенін көрсетеді.

Орташа белдікте орнатылған өсаралық дифференциал арасындағы айналу кезін бөлуге арналған задним артқы және орта жылдамдықты көпірлер. Бұл дөңгелектердің айналу радиусы көпірлер арасындағы айырмашылық болған жағдайда қажет.

Дифференциалдық корпустың ортаңғы көпіріне кардан тісті берілісі арқылы аралық осьтік дифференциалды беріліс қорабының ортасына көпір жіберіледі 65. Штангалық және біліктер арқылы 59 артқы көпірдің білігіне және басқа конустық тетік арқылы ортаңғы конустардың алдыңғы конустық бөлшектеріне ауыстырылады көпір 61. Екі жетекші көпірдегі негізгі тісті доңғалақтар екі сатылы, өтпелі білікпен, спиральдық тірек тетіктерінің жұптары мен жұптық спиральдық тісті доңғалақтардан тұрады.

Осаралық дифференциал дифференциал қартерінен тұрады 32, (14.13-сурет) оған ілгектер орнатылған 23. Ұяшықтардың ор-



14.13-сурет. Бұғаттау механизмін қосу кезіндегі кран және бұғаттау механизмiнiң осьаралық дифференциалы:

1 — тұншықтырғыш; 2 — микросөндіргіш; 3, 29 — бұрандалар; 4 — орнатушы винт; 5 — құйылу тығыны; 6 — бұғаттау механизмiнiң өзегі; 7 — кері қайтарылатын серіппе; 8 — қысушы серіппе; 9 — өзек ұяшығы; 10 — диафрагма; 11 — шланг; 12 — ұяшық қақпағы; 13, 17 — стопорлы сақиналар; 14 — корпус қақпағы; 15 — бұғаттау механизмiнiң корпусы; 16 — муфта айыры; 18 — ортаңғы көпір алтықырының муфтасы; 19 — осьаралық дифференциалды бұғаттау муфтасы; 20 — аызу тығыны; 21 — ортаңғы көпір жетегінің беріліс қорабы; 22, 26, 33, 36 — тірек шайбалар; 23 — крестовина; 24 — артқы көпір жетегінің беріліс қорабы; 25 — өздігінен бұрылатын болт; 27 — шарикті подшипник; 28 — подшипник қақпағы; 30 — шайба; 31 — фланец; 32 — осьаралық дифференциал қартері; 34 — жинақтағы дифференциал ұяшығы (жиынтық); 35 — сателлит

тасында тұрақты бекіту қозғалысын қамтамасыз етіп отыратын ұяшықтың жетегі 24 орналасқан, ол артқы көпірдің алтықырлы бөлігінің арасында бекиді 25. арасындағы байланысты әртүрлі 35 және дифференциалдық кубоктармен 34, тұрады және бекіткіш тетігі арасындағы корпусы мен қақпағы қақпағы 14. арқылы жабық серіппе 15 тұрады тісті жетегі орта осьтен 27 тұрады. шыбықтардың механизмі 6 қайтару көктемде 7 және қысу бөлігі 8 бар диафрагма 10 монтаждау бұрандасын 4 және ашаны 3 м өзара бекітеді 16. Ол муфтаның сақиналы ағын жолына бұғаттау орталығының дифференциалы арқылы 19 салынған.

Дифференциалды жинау екі тірекке орнатылады, олардың бірі - шарикті мойынтірек 27 және ортаңғы көпірдің 61 конусы бөлігінің басқа екі роликті мойынтіректері (14.12 суретін қараңыз).

Тегіс жолда қозғалу кезінде дөңгелектердің біреуінің сырғып кетуін болдырмау үшін, кранды бекітетін тетік оңға қарай жылжытылады. Кран сығылған ауаға бекітетін тетікке өтуді ашады, 7 және 8 серіппелерді қысу арқылы диафрагма 10 (14,13 суретті қараңыз) ауа қысымын жібереді. 8 қысқышы әрекетінің астындағы шыбық 6 сол жаққа, осылайша осылайша құлыптау ілінісі дифференциалданған тісті беріліс қорабының тәжінен және ортаңғы осьтік жетек берілісінің 18 ілінісінің ішкі сақинасымен бекітіледі.

Дифференциал құлыптаулы және дөңгелектегі қисықтықты алдын-ала гидродинамикалық бірлік ретінде жұмыс істейді. Құлыптау ілінісі 19 тостағанның корпусының бір жағына және ортаңғы көпірдің 18 жетекшісінің білікшесінің ішкі сақинасына қарсы басылады және сыртқы сақина тістерінің үлкен қалыңдығына байланысты өздігінен ажыратылмайды.

#### **14.4 Жартылай осьтер (жүргізуші дөңгелектердің жетек біліктері)**

Жартылай осьтер аралық айналып тұратын дифференциалды берілістерден автомобильдің басқару дөңгелектеріне ауыстыруға арналған. Жартылай осьтер немесе дөңгелектер торабы жүклетін подшипниктердің орналасуына байланысты жартылай осьтер түрлі жүктемелерді қабылдайды және жұмыс жағдайына қарай үш негізгі түрге бөлінеді.

**Жартылай жүктемеге ие жартылай ось** (14.14-сурет, а). Ішкі ұшы бар жартылай ось диаметрі дифференциалдық беріліс бөлігінің жартылай осьтік берілісіне қосылады және дифференциалды қораппен бірге негізгі берілісшеде орнатылған тіректегі айналады. 3 осьтің басқа ұшы жартылай осьтік жең 4 ішіндегі мойынтірекке 2 орнатылады. Жартылай осьтің сыртқы жағында 5 жетекші хаб дөңгелектер 1 орнатылған.

Жартылай осьте күштер төмендегідей сипатта болады:

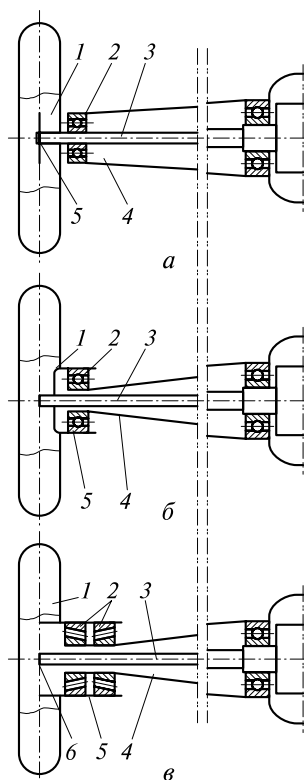
- Уақыт мөрі дөңгелектегі және семааксис;
- осьтік күш туындайды доңғалақтың бүйірлік сырғуымен және жеткілікті бірігу қымбат. Бұл күш бүгіледі тік жазықтықта Луо;
- автомобильдің ауырлығы, сондай-ақ шұңқырдағы полуксисты бүгү тік ұшақ;
- тарту күші дөңгелектің нәтижесінде крутящий кезде, горизонталь бағытта озғалады. Тежеу кезінде, тартылыстың орнына тежеу күші қолданылады және ол қарсы бағытта бақыланады.

Жартылай түсірілмеген жартылай осьтер жеңіл автокөліктерде қолданылады жүктелетін жүктемелер әсіресе, жартылай сызда байқалады.

**3/4 босатылған жартылай ось.** (14.14-сурет, б). Жартылай осьтің ішкі бекітілуі 3 жартылай ось негізделген жартылай осьтік дифференциалды беріліс бөлігінде

Сыртқы бекітілген жетекші дөңгелек 5 және шарнирмен және шұңқырдың арасына орнатылатын шарикті мойынтірек 2 арқылы жартылай осьтік жең 4 арқылы бекітіледі. 3 ось крутящего сәттен бастап бұралу бойынша жұмыс істейді және бүйірлік қатысуымен иілу. Отандық автомобильдердегі осындай жартылай осьтер сирек пайдаланылады.

**Толық босатылған жартылай ось** (14.14-сурет, в). Жартылай ось 3 көпір дифференциалдық ішкі соңы жағы тісті қолдау, сыртқы және фланецті 6 пайдаланып дөңгелегі 1 жетекші дөңгелектерге 5 қосылған корпус артқы көпір жартысы 4 соңында екі дөңгелек орнатылған. Бұл тек айналу мүмкіндігін іске қосады. Қалған күштер ортаңғы көпірдің мойынтіректері арқылы қабылданады. Орта және ауыр көлік құралдары жүк пайдаланылатын



14.14-сурет. Жүргізуші доңғалақ біліктерінің жартылай ось типтері

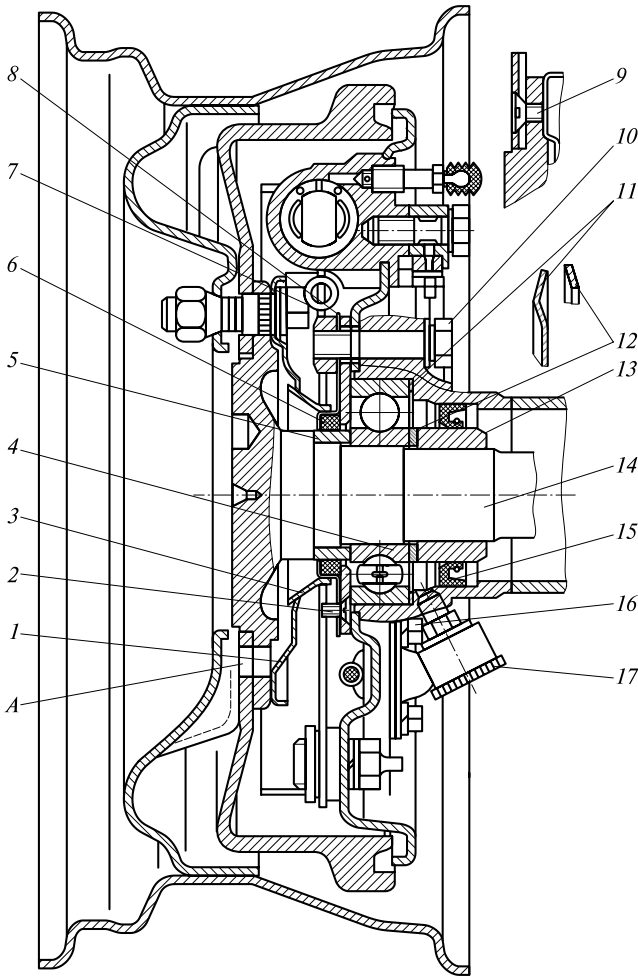
а — жартылай жүктелген; б —  $\frac{3}{4}$  босатылған; в — босатылған; 1 — жүргізуші доңғалақ; 2 — подшипник; 3 — жартылай ось; 4 — жартылай осьтік жең; 5 — алдыңғы доңғалақ ступицасы; 6 — жартылай ось фланеці

толық құбылмалы осьтер. Жартылай осьтердің соңына бір дөңгелекті және дифференциалдық жағы тісті доңғалақтардың қосылуын қамтамасыз ету үшін кесілген ұяшықтардан басқа олардың соңындағы бекітуге арналған фланецпен жабдықталады, ол болат өзектен жасалған. Мұндай жартылай ось көптеген отандық жүк көліктерінде қолданылады.

Екі жағынан да беріліс тетігі бар басқа жартылай осьтердің құрылысы сәл өзгеше. Бір жағынан олар жартылай тісті дөңгелек саңылауларына, ал екіншісі оның ортасындағы тетігіне 2 (14.7-суретті қараңыз) бекітіледі.

Осьтің сыртқы ұшын ГАЗ-31029 жетекші дөңгелектерін бекітетін мысал көрсетілген 14, 15. Дөңгелекті дискі жарты осьтің фланеціне басылған шнуркаға жаңғақпен бекітіледі. Жартылай осьтің 14 сыртқы жиегі жартылай дискідегі шарикті мойынтіректермен жабдықталған. Жартылай ось 14 білік тірегін 4 жартылай осьтік корпустың шұңқырына орнатады. Подшипник сақина бекітілген 13 білікке қосылған. Бекіткіш сақина 13 мен мойынтіректің арасындағы сенімді тірегі бекітілуін қамтамасыз етеді. Ұшақтың соңында мойынтірме 8 май сүзгісімен және тежегіш дискімен бірге ұшты фланецке бекітілген пластинамен 8 ұсталады. Жарты осьтің фланеці мен фланеці арасындағы аралықта 5 тірек орнатылады. Тоқсырманы азайту үшін ұшыға серіппелі шайба орнатылады 11. Розеткалар қақпағы арқылы маймен майланған 17.

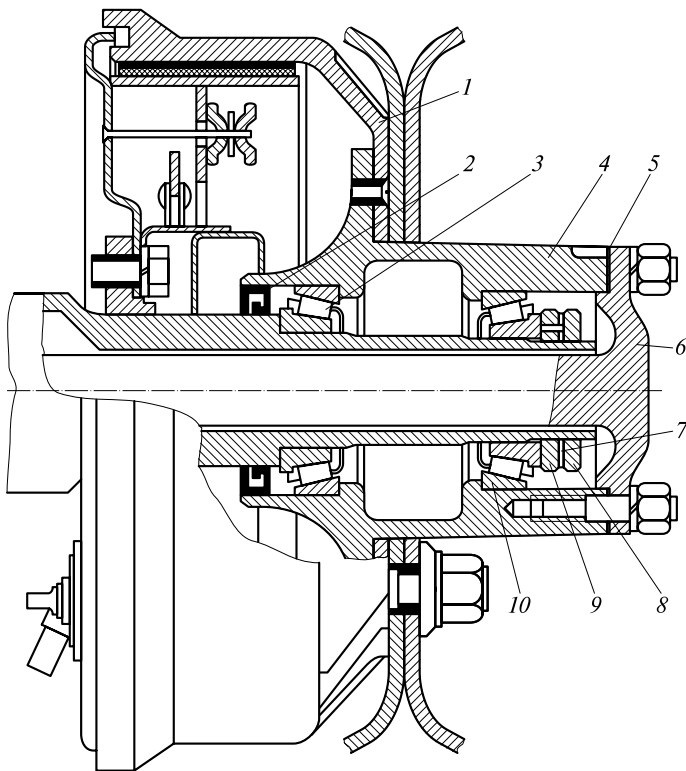
Жүк автомобильдеріндегі жартылай осі бар сыртқы соңына жартылай ось фланецтің іске қосылуы кезінде қатысуымен, концентратор 4 екі конустық роликті подшипниктермен 3 және 10 (14.16-сурет) орнатылған. Подшипниктер ось тұрғын үй салып және негізгі аудару бірдей майымен майлау, жағармай құю фланец осіне сәйкес 2 және мөрдін 5 ағып кетуіне кедергі болып табылады. Фланец сақинаның осіне бекітіледі. Бұл бөліктің астында өзін-өзі босатып тұратын бұранда бар, оны ұстап тұрып құлыптау шайбаларына бекітеді. Ұстағыштар корпустың 9 гайкамен ұсталып, олардың тығыздалуын реттейді. жаңғақ кездейсоқ қопсыту құлып тесігі шайбалар 7 ішкі және сыртқы бетіне орнатылады. Ортаға ішкі доңғалақтың дискіні және қамтамасыз етілген қақпағы бекітіледі, фланец жаңғақтар қоса берілген, бойынша тежегіш барабаны 1 орнатылған 8. сыртқы хабы бұрандалар қарсы өткізіледі ішкі дөңгелектерді дұрыс орнату үшін. сыртқы доңғалақ крепящей киіп және сыртқы гайкасын қоса беріледі. Сондай-ақ, олар пахта тәрізді хамферлерге ие болды. Жартылай осьті бекітуге арналған фланец қарсы жаңғақтар бар экстракторлар айналасын асырды, онда бұрандамалар екі бұрандалы тесіктер бар.



14.15-сурет. Донғалақ және жартылай осьті бекіту:

1 — май ұстағыш; 2 — тығыздауыш корпусының бұрандасы; 3 — май көрсеткіш; 4 — жартылай ось подшипнигі; 5 — тығын; 6 — киіз тығыздауыш; 7 — тығыздауыш корпусы; 8 — подшипникті бекіту пластинасы; 9 — тежеуіш бараанның бекіту орнатқыш бұрандасын жартылай ось фланесіне бекіту; 10 — тетік; 11 — серіппелі төсемдер; 12 — тірек шайбалар; 13 — тығындау сақинасы; 14 — жартылай ось; 15 — жартылай ось манжеті; 16 — тығыздауыш төсем; 17 — қалпақты масленка; А — майды шығаруға арналған саңылау

Жартылай осьтен жасалынатын конструкция және материалдарға арнайы талаптар қойылады, себебі олар нашар жолдарда жүру кезінде үлкен кернеуде жұмыс істейді.



14.16-сурет. Артқы доңғалақ ступицасы:

1 — тежеуші барабан; 2 — сальник; 3, 10 — подшипниктер; 4 — ступица;  
 5 — төсем; 6 — жартылай ось; 7 — құлыптық шайба; 8 — сыртқы бұранда;  
 9 — ступица подшипниктерінің бұрандасы

Пайдалану ұзақтығын қамтамасыз ету үшін мойынтіректерді майлап отыру және шаңнан қорғау қажет. Көптеген автомобиль модельдерінде дөңгелектерге арналған мойынтіректерді сұйық майлармен майлайды, бірақ олардың арқасында мойынтіректерді консистентті маймен майлайтын автомобильдер бар.

### 14.5 Автомобильдің алдыңғы осі

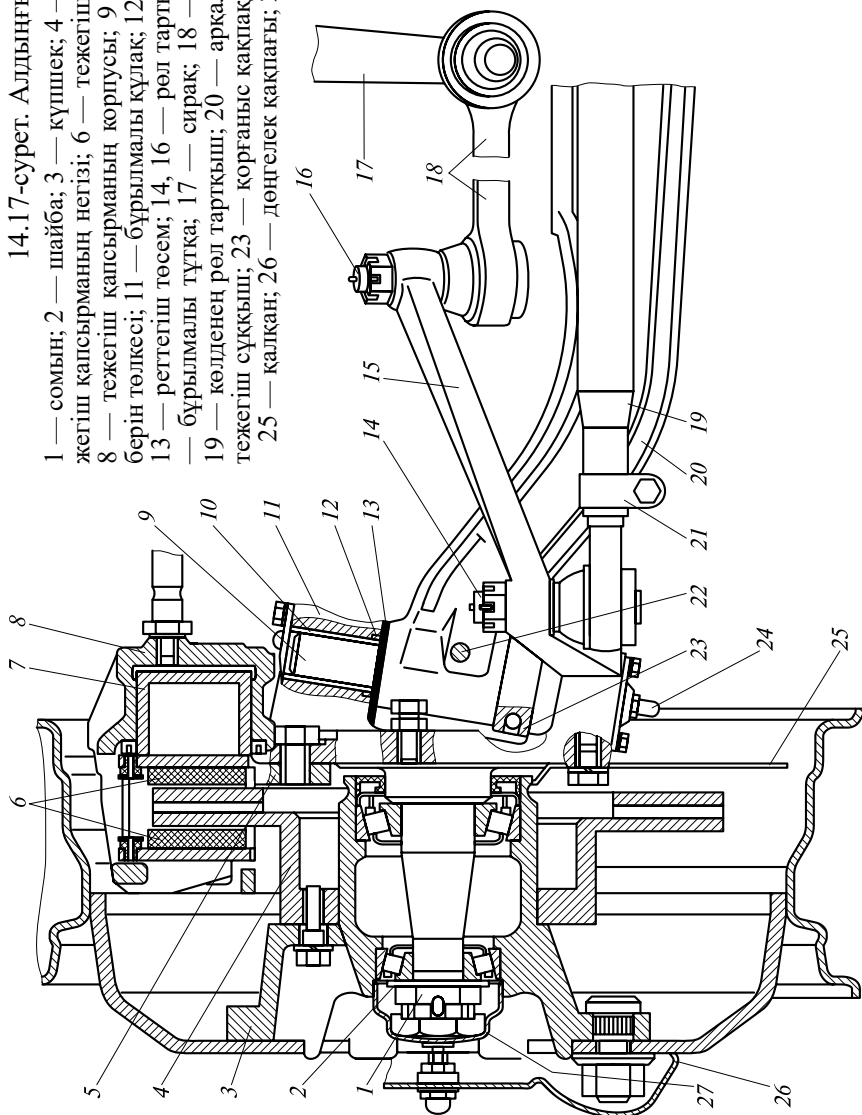
**Жалпы құрылысы.** Алдыңғы осьтер қиылатын және қиылмайтын болады. Қиылмайтын алдыңғы осьтерді жүк автомобильдеріне, ал қиылатын — жеңіл автомобильдерге орнатылады.

Қиылмайтын алдыңғы осьтің негізгі бөлшегі арқалық 20 (14.17-сурет) болып табылады, оның қоставрлық қимасы бар. Арқалықтың екі жақтағы ұштарында құлақтар бар, оларға шүберін 9 арқылы бұрылмалы құлақтарға (бұрылмалы шетмой-



14.17-сурет. Алдыңғы ось:

1 — сомын; 2 — шайба; 3 — күшек; 4 — тежегіш диск; 5 — тежегіш қапсырманың негізі; 6 — тежегіш қалыптар; 7 — піспек; 8 — тежегіш қапсырманың корпусы; 9 — шүберін; 10 — шүберін төлкесі; 11 — бұрылмалы құлақ; 12 — тығыздағыш сақина; 13 — реттегіш төсем; 14, 16 — рөл тартқыштарының тістері; 15 — бұрылмалы тұтқа; 17 — сирақ; 18 — бойлық рөл тартқыш; 19 — көлденеу рөл тартқыш; 20 — арқалық; 21 — қамыт; 22 — тежегіш сұққыш; 23 — қорғаныс қақпақ; 24 — пресс-майсауыт; 25 — қалқан; 26 — дөңгелек қақпағы; 27 — күшшек қақпағы



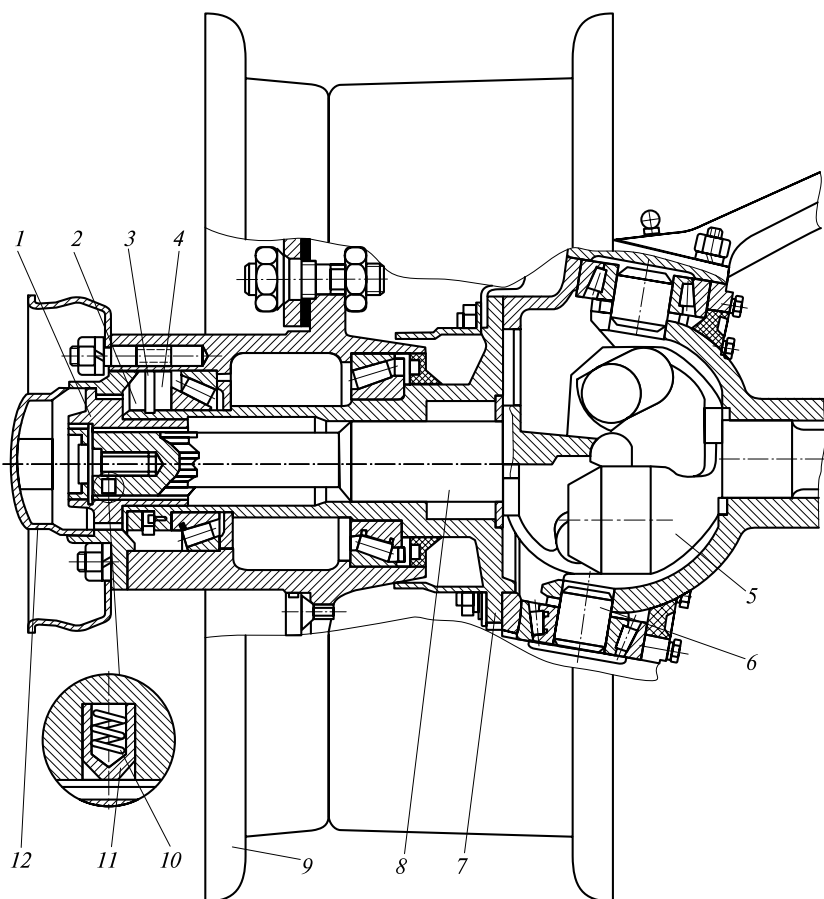
ындарға) жалғанады 11. Бұрылмалы құлақтардың тесіктерінің тозуын азайту үшін олардың ішіне төлкелер 10 престеледі. Бұрылмалы құлақ пен арқалық арасындағы құлақтардың арасына реттегіш төсем 13, ал арқалықтың астына, құлақтардың арасына, дөңгелектің бұрылуын жеңілдету үшін қорғаныс қақпақпен 23 жабылған тіректі шарикті мойынтірек орнатылады. Шүберін және оның төлкелері пресс-майсауыт 24 арқылы консистенттік майлаумен майланады. Алдыңғы дөңгелектің күпшегі 3 бұрылмалы құлаққа пресстелген екі ажыратылған роликті конустық мойынтірекке тіреледі. Күпшектің фланеціне дөңгелекті бекітуге арналған түйреуіштер престелген. Осы фланецке бұрандамалармен тежегіш диск 4 бекітіледі, оның екі жағына тежегіш қалыптар 6 орнатылған. Алдыңғы дөңгелектерді тежеу үшін тежегіш қапсырманың 8 ішіне тежегіштердің гидравликалық жетегінің піспегі 7 бар цилиндрі кіргізілген.

Сұйықтық цилиндрге құбыршек бойымен келтеқосқыш арқылы жеткізіледі. Бұралмалы құлақта меңгерікпен басқарудың бұрылмалы тұтқасы 15 орнатылған, оған меңгерік тартқышының шарлық сұққыштар 14 және 16 бекітілген. 14 сұққышқа көлденең меңгерік тартқыштың ұштығы 19 жалғанған, ал 16 сұққышқа — бойлық меңгерік тартқыш 18 жалғанған.

Бұрылмалы құлақтың роликті конустық мойынтіректерін тарту реттегіш сомынмен 1 жүргізіледі, оның астына шайба 2 орнатылады. Реттелген соң сомын сіргеленеді және күпшектің бұрандалы қақпағымен 27 жабылады. Мойынтіректер Литол-24 немесе Лита майлауымен майланады.

**Дөңгелекті формуласы 4 x 4 немесе 6 x 6 автомобильдердің алдыңғы осьтері.** Дөңгелекті формуласы 4x4 немесе 6 x 6 бар өтімділігі жоғары автомобильдердің алдыңғы осьтері бір уақытта басқарылатын болып табылады. Олардың қаптамасы бар, қаптаманың ішіне басты беріліс және дифференциал құрастырылған. Бұрылысты қамтамасыз ететін жартылай осьтер кесілетін етіп жасалады. Басқарылатын дөңгелектердің бұрылуын қамтамасыз ететін жартылай осьтің жетекші және жетектегі бөліктері бұрыштық жылдамдықтары тең шарикті қарданмен жалғасады. Ол жетекші құлақтан 5 (14.18-сурет) және жетектегі құлақтан 8 тұрады. Олардың ішінде төрт жетекші шарик кіргізілген арнайы профильдің жырақшалары жасалған. Бесінші шар — центрлеуші — құлақтардың центріндегі ұяда орналасқан. Жетекші жартылай ось дифференциалдың жартылай осьті тегершігінің оймакілтегімен жалғасады. Жетектегі құлақтың осі оймакілтекті муфтаның 1 көмегімен дөңгелектің күпшегімен жалғасады. Күпшек бұрылмалы шетмойындағы 7 екі роликті конустық мойынтірекке тіреледі. Мойынтіректерді тарту реттегіш сомынмен 4 реттеледі. Еркін айналуудан бұл сомында тоқтатқыш шайба 3 және контрсомын 2 ұстап тұр.

Шарикті қардан жетекші көпірдің жартылай осьтік жеңінің жартылай сфералық ұшында орналасқан. Осы жартылай сфера-

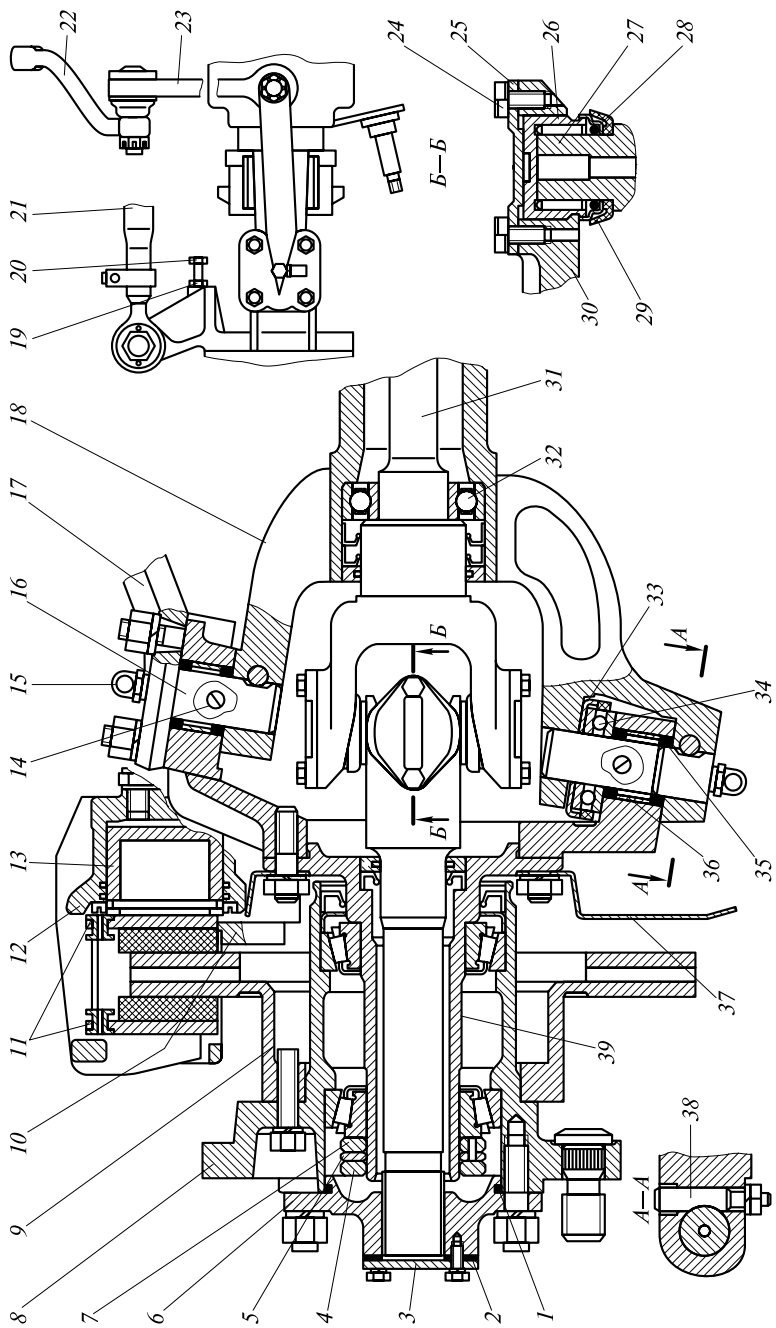


14.18-сурет. Дөңгелектік формуласы 4x4 автомобильдің алдыңғы дөңгелектерінің жетегі:

1 — жетекші муфта; 2, 4 — мойынтірек сомындары; 3 — тоқтатқыш шайба;  
 5 — жетекші құлақ; 6 — шүберін; 7 — шетмойын; 8 — жетектегі құлақ;  
 9 — дөңгелек; 10 — серіппе; 11 — тоқтатқыш; 12 — қақпақ

лық ұшына екі шүберін 6 престелген, және оларға, роликтік конустық мойынтіректерге, бұрандамалармен сыртқы және ішкі жартылай чашкалар бекітілген. Ішкі жартылай чашқаға бұрылмалы шетмойын бұрандамалармен бекітілген. Карданды ластанудан сақтау үшін және майдың ағып кетуін болдырмау үшін сыртқы жартылай чашканың мықты тығындағыш тығыздамасы бар. Дөңгелек 9 түйреуіштердегі күпшек фланеціне орнатылады және сомындардың көмегімен бекітіледі.

**Дөңгелекті формуласы 4x4 «ГАЗель» тобының автомобильдеріндегі алдыңғы ось.** Алдыңғы ось фланец-айырмамен бір-



ге жасалған алдыңғы көпірдің қартерінен 18, көлденең меңгерікті тартқыштан 21 және шүберіннен тұрады (14.19-сурет).

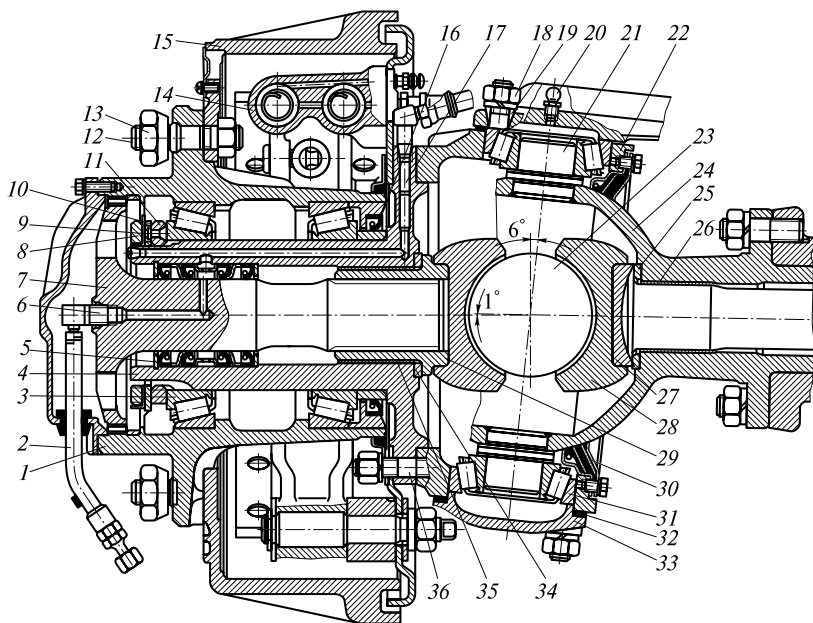
Фланец-айырдың жоғарғы құлағына шүберін 16 престелген. Төменгі құлағы айыр түрінде жасалған, және оған да шүберін престелген. Жартылай осьті және фланец пен тежегіш қалқанмен 39 жинақта бұрылмалы шетмойынды 37 орнына қойған соң, екі шүберін құлаққа престеледі. Шетмойындар сыналғы тоқтатқыш сұққыштардың 38 көмегімен дұрыс қалпында бекітіледі. Бұрылмалы шетмойын роликті цилиндрлік мойынтіректердегі 36 шүберіндерде бұрылады. Алдыңғы көпір қартерінің ортаңғы құлағы 18 мен бұралмалы шетмойынның құлағы 39 арасында тығыздауыш сақинасы бар 34 тірелмелі шариктік мойынтірек 35 салынады. Мойынтіректерді шүберінмен майлау майсауыт 15 арқылы жүргізіледі. Майлаудың шүберін арқылы мойынтіректерге қалай берілетінін тығынмен 14 жабылатын арнайы тесіктер арқылы тексеруге болады. Жоғарғы шүберін 16 бұрылмалы тұтқамен 17 бірге жасалған қақпақпен жабылады. Бұрылмалы шетмойынның фланеці де тұтқамен бірге жасалады, оған шарлық сұққыш көмегімен көлденең меңгерік тартқышы 21 жалғанған. Басқарылатын дөңгелектердің бұрылу бұрышы контрсомы 19 бар реттегіш бұрандамен 20 шектеледі.

Дөңгелек 8 күпшегі бұрылмалы шетмойында 39 екі конустық роликтік мойынтіректерде айналады. Оларды орнату орны күпшектің ішкі бетіндегі екі сақиналы буылтықтармен, сондай-ақ шетмойындағы сақиналы тығыздалумен анықталған. Мойынтіректерді тартуды реттеу реттегіш сомынмен 7 жүргізіледі. Осы сомын бос айналудан құлыпты шайбамен 5 және контрсомынмен 4 ұсталады. Күпшекте бұрандалармен тежегіш диск 9 бекітілген. негізде 10 гидравликалық цилиндрі және цилиндр піспегі 13 бар қапсырма корпусы 12 орнатылған. Тежегіш дисктің 9 екі жағында серіппелері 11 бар тежегіш қалыптар орнатылған. Карданның ішкі айырының жартылай осінің 31 бір ұшында дифференциалдың жартылай осьтік тегершіктерімен жалғанатына оймакілтектері бар. Осы жартылай осьтің екінші ұшында карданның жетекші айыры бар. Ол жартылай осьтік жеңнің қырнауында ор-

← 14.19-сурет. Алдыңғы жетекші көпірдің бұрылмалы құлағы:

1, 28, 35 — тығыздағыш сақиналар; 2, 33 — реттегіш төсемдер; 3 — фланец қақпағы; 4, 19 — контрсомындар; 5 — құлыпты шайба; 6 — жетекші фланец; 7 — ішкі сомын; 8 — күпшек; 9 — тежегіш диск; 10 — негіз; 11 — серіппелері бар қалыптар; 12 — қапсырма корпусы; 13 — піспек; 14 — тығын; 15 — майсауыт; 16 — жоғарғы шүберін; 17 — бұрылмалы тұтқа; 18 — алдыңғы көпір қартері; 20 — реттегіш бұрандама; 21 — көлденең меңгерік тартқыш; 22 — сирак; 23 — көлденең меңгерік тартқыш; 24 — тоқтатқыш пластина; 25 — мойынтірек қақпағы; 26, 32, 34, 36 — мойынтіректер; 27 — айқастырма; 29 — алдыңғы тығыздама; 30 — сыртқы айыр; 31 — ішкі айыр; 37 — тежегіш қалқан; 38 — тоқтатқыш сұққыш; 39 — шетмойын

натылған шарикті мойынтіректе 32 айналады. Майды ұстап қалу үшін жартылай осьтің осы ұшы тығыздамалармен және арнайы сақинамен сенімді тығыздалған. Жартылай осьтің сыртқы ұшы да карданның жетектегі айырымен бірге жасалған. Айырлар айқастырамамен 27 жалғасады. Айырлардың құлақтарында қақпақтармен 25 жабылатын роликті цилиндрлік мойынтіректер 26 орнатылған. Кардан мойынтіректері сұйық маймен жағылады. Мойынтіректен ағып кетпеу үшін ол түпбеттік тығыздамамен 29 және тығыздағыш сақинамен 28 ұсталады. Бұрыштық жылдамдықтары тең емес кардандар қолданылады. Жартылай осьтің жетектегі бөлігінің сыртқы ұшының оймақилтектері бар, оларға сомындармен дөңгелек күпшегі бекітілетін түйреуіштері бар жетекші фланец кигізіледі.



14.20-сурет. Алдыңғы жетекші көпірдің басқарылатын дөңгелектерінің жетегі:

1 — дөңгелек күпшегі; 2 — шинаға ауа жіберетін құбыршек; 3 — мойынтірек; 4 — бұрылмалы шетмойын; 5 — ауа жіберетін тығыздама; 6 — ауа жіберетін арна; 7 — сыртқы жартылай ось; 8 — контрсомын; 9 — сұққыш; 10 — құлыпты шайба; 11 — мойынтіректер сомыны; 12, 36 — түйреуіштер; 13 — дөңгелек сомыны; 14 — дөңгелекті тежегіш цилиндр; 15 — тежегіш барабан; 16 — күпшек тығыздамасы; 17 — ауа жіберуге арналған шетмойындағы арна; 18 — сомын; 19 — кесілетін конустық төлке; 20 — прессмайсауыт; 21 — бұрылмалы құлақтың шүберіні; 22 — бұрылмалы құлақтың корпусы; 23 — шарнир дискісі; 24 — шарлық тіреу; 25, 34 — тірегіш шайбалар; 26 — кола төлке; 27 — ішкі жартылай ось; 28 — шарнир құлағы; 29 — сыртқы жартылай осьтің оймақилтек айыры; 30 — шарлық тіреудің тығыздамасы; 31 — шүберін мойынтірегі; 32 — реттегіш төсем; 33 — бұрылмалы құлақтың мойынтірек қақпағы; 35 — бұрылмалы шетмойынның төлкесі

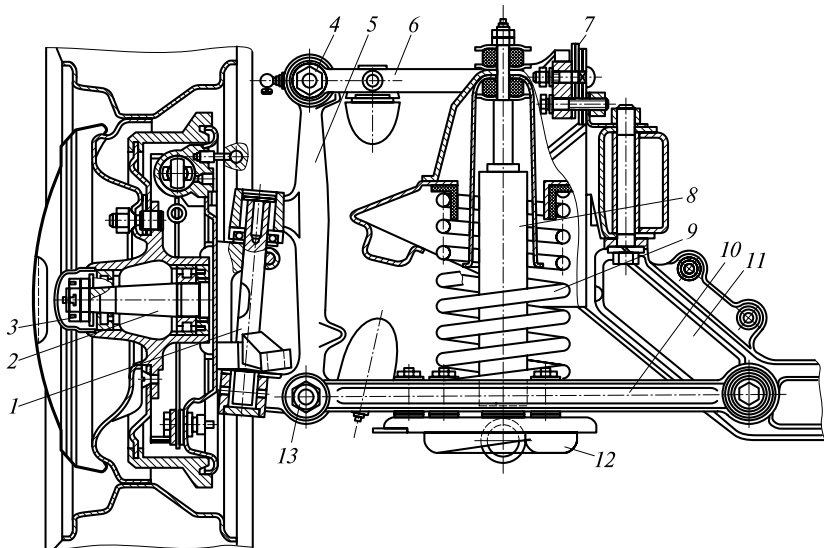
Қақпақтар бұрандамалармен бекітіледі, олардың бастиектерінің астына тоқтатқыш пластиналар 24 қойылады.

Қарданның мойынтіректері сұйық маймен жағылады. Мойынтіректерден ағып кетуден механикалық тығыздағыш (буып-түйю) 29 және тығыздау сақинасы 28 ұсталады. Теңсіз бұрыштық жылдамдық кардалары қолданылады. Жарты өстің жетектегі бөлігінің сыртқы жағы сомындармен дөңгелек күпшегіне бекітілетін шпилькаларымен жетекші фланец 6 кигізілетін оймақілтектері бар. Фланецтің астына тығыздағыш сақина 1 орнатылады. Фланецтегі тесікке бұрандамалармен қақпақ 3. бұралады. Қақпақтың астында реттегіш төсемдер 2 орнатылған. Күпшек мойынтіректері және оймақілтектері Литол-24 маймен майланады.

*Бұрыштық жылдамдықтары тең дискілі қардан.* Кейбір жүк автомобильдерінде алдыңғы басқарылатын жетеші көпірлердің дискілі типті бұрыштық жылдамдықтары тең емес қардандары бар (14.20-сурет). Олар бұрыштық жылдамдықтары тең шарикті қарданы бар көпірлер сияқты жасалған.

Бұрыштық жылдамдықтары тең дискілі қарданның сыртқы және ішкі жартылай осьтері 27 бар. Ішкі жартылай ось айырмамен жалғанған, сыртқы жартылай ось оймақілтектердің көмегімен айырмамен 29 жалғанған. Айырларға ұқлақтар 28 кіргізілген. Құлақтардың ойықтарына диск 23 кіргізілген.

*Тәуелсіз аспа.* Жеңіл автомобильдердің алдыңғы дөңгелектерінің тәуелсіз аспасы бар, яғни олардың алдыңғы осі кесілетін (14.21-сурет). Ол автомобильдің жақтау астында бекітілген арқа-



14.21-сурет. Автомобильдің алдыңғы дөңгелектерінің тәуелсіз аспасы:  
1 — шүберін; 2 — шетмойын; 3 — сомын; 4, 13 — сүккыштар; 5 — баған; 6, 10 — тұтқалар; 7 — ось; 8 — амортизатор; 9 — серіппе; 11 — арқалық; 12 — чашка

лықтан 11, екі жоғарғы тұтқадан 6, екі төменгі тұтқадан 10 және оларды жалғастыратын бағаннан 5 тұрады. Жоғарғы және төменгі тұтқалар арқалықпен шарнир арқылы, және бағанмен де шарнир арқылы жалғасады.

Рычагтарды біріктіретін бағанда 5 шүберінге 1 арналған екі құлағы бар, шүберіннің көмегімен бағанға бұрылмалы шетмойын 2 жалғанады. Оған екі роликті конустық мойынтірекке тіреліп, дөңгелектің күпшегі айналады. Мойынтіректердің орнатылуын кесілетін сомынмен 3 реттейді. Сомын сіргеленеді. Төменгі тұтқаларда серіппелі рессордың чашкасы 12 бекітілген. Серіппенің ішінде екі жақты әсер ететін гидравликалық амортизатор 8 орнатылған.

#### 14.6. Алдыңғы басқарылатын дөңгелектерді орнату

Автомобильдің алдыңғы дөңгелектері камтамасыз ету керек:

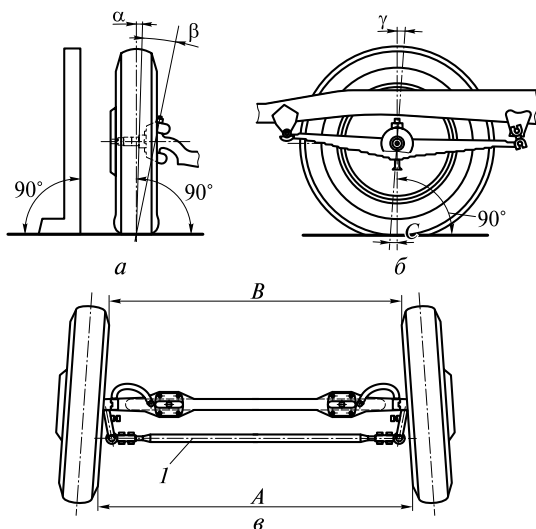
- жеңіл басқару;
- шиналар мен бөлшектердің ең аз тозуы;
- алдыңғы басқарылатын дөңгелектердің тура сызықты қозғалысқа сәйкес келетін орташа қалыпта тұрақтылығы.

Автомобильді басқаруды жеңілдету үшін алдыңғы басқарылатын дөңгелектердің тік жазықтықта *развалы* және көлденең жазықтықта *түйіспелігі* бар. Дөңгелектерді орташа бастапқы қалыпқа қайтару үшін бұрылмалы шетмойындардың шүберіндері бойлық және көлденең жазықтықтарда бұрылған.

**Дөңгелектердің развалы.** Автомобильді пайдалану кезінде бұрылмалы шетмойындардың шүберіндері және олардың төлке-лері біртіндеп тозады. Олардың арасындағы саңылаудың артуы нәтижесінде дөңгелек жазықтығының тік жазықтықтан ауытқуы пайда болады (14.22, а-сурет), бұл шиналардың тозуына және автомобильдің басқарылуына кері әсер етеді. Осымен күресу шарасы ретінде төмен иілген бұрылмалы шетмойындарды қолданады. Дөңгелектің жоғарғы бөлігінің тік жазықтықтан сыртқа қарай ауытқуы *оң құлдырау* деп аталады. Осының арқасында күпшекті ішкі үлкен мойынтірекке қысатын осьтік күш пайда болады, және сыртқы кішкентай мойынтіректің жүктелуін азайтады. Дөңгелектер развалы кезінде шүберін осі мен жолдың жалғасатын қиылысу нүктесінің және дөңгелектің жолмен жанасатын нүктесінің арасындағы қашықтық азаяды, бұл дөңгелектің бұрылуын жеңілдетеді. Қазіргі автомобильдердің әртүрлі үлгілерінің развал бұрыштары  $\alpha = 0...2^\circ$  шегінде өзгереді.

**Шиналардың тозуы.** Дөңгелектер развалы шиналардың тозуына әсер етеді. Развал болмаған жағдайда аз тозады.  $2^\circ$  дейінгі развал кезінде тозу қатты болмайды. Автомобильді пайдалану кезінде шүберіндердің, төлке-лердің тозуы және алдыңғы осьтің арқалығының шаршап тозу себебінен оң құлдырау біртіндеп нөлге дейін азаяды, содан кейін дөңгелектердің ауытқуы теріс развал жаққа қарай ауысады, бұл дөңгелектердің бұрылуын нашарлатады.





14.22-сурет. Басқарылатын дөңгелектерді орнату схемалары (а — в)

I — меңгерікті тартқыш; а — дөңгелектер развалының бұрышы; в — шүберінің көлденең иілу бұрышы;  $\gamma$  — шүберінің бойлық иілу бұрышы; А — артқы ось деңгейінде дөңгелектер арасындағы қашықтық; В — алдыңғы ось деңгейінде дөңгелектер арасындағы қашықтық; С — шүберінің жолмен жалғасу қиылысуы нүктесінен шинаның дөңгелекке тию нүктесіне дейінгі қашықтық

Жүк автомобильдерінің развал өзгеруі тозған бөлшектерді ауыстырумен жөнделеді, ал жеңіл автомобильдерде развал шамасы реттеледі.

**Дөңгелектердің түйіспелігі.** Развал кезінде дөңгелектердің еңкею нәтижесінде оларды қозғалыс кезінде екі жаққа бұруға тырысатын күштер пайда болады. Дөңгелектердің көлденең сырғанауы пайда болады, бұл шиналардың тозуына әкеледі және автомобильді басқаруды қиындатады. Дөңгелек развалының зиянды салдарын жою үшін түйіспелікпен бірге орнатады. Және де алдыңғы ось деңгейінде дөңгелектер тоғындары арасындағы қашықтық артқа қарағанда бірнеше миллиметр аз болады (14.22, в-сурет). Түйісу шамасы развал шамасына тікелей байланысты және 0...12 мм шамасында орнатылады. Жүк автомобильдерінің дөңгелектерінің түйіспелігі көлденең меңгерікті тартқыш ұзындығын өзгертумен реттеледі, ал жеңіл автомобильдерде — бүйір реттегіш түтіктердің ұзындығын өзгертумен реттеледі.

**Ортаңғы қалыпта дөңгелектерді тұрақтандыру** автомобильдің алдыңғы осінің пішіні есебінен бұрылмалы шетмойындардың шүберіндерін көлденең және бойлық иілу арқылы қол жеткізіледі.

Дөңгелектер бұрылған кезде  $\beta = 6...10^\circ$  тең бұрышқа көлденең иілу (14.22, а-суретті қараңыз) алдыңғы осьті жол бетіне түсуге мәжбүрлейді, бірақ бұл мүмкін емес, сонда автомобильдің

алдыңғы бөлігі көтеріледі. Меңгерікті дөңгелек босатылған соң ауырлық күші алдыңғы осьті түсіреді, алдыңғы басқарылатын дөңгелектерді тура сызықты қозғалыс жасау үшін ортаңғы бастапқы қалыпқа қайтарады. Ауырлық күші осы қалыптағы дөңгелектердің тұрақтылығын арттыруға көмектеседі.

Бұл жағдайда тұрақтандырушы кез иілу бұрышына және автомобиль массасына тәуелді. Ол аз жылдамдықпен қозғалғанда жақсы әсер етеді.

Шүберіннің  $\gamma$  бұрышқа көлденең иілуі (14.22, б-сурет) басқарылатын дөңгелектерді ортаңғы қалыпта тұрақтандыруды қамтамасыз ету үшін қажет, бірақ оның әсері үлкен жылдамдықтарда көрінеді. Қысқыштың бойлық бейімділігі суреттің бұрышында орналасқан. (14.22 б) рульдік дөңгелектерді орта жағдайында тұрақтандыруды қамтамасыз етуге арналған, бірақ оның әсері елеулі центрифугалық күштері бар жоғары жылдамдықтарда байқалады. Айналу осінің жалғасы алда жоғары жылдамдықпен тепкіш күш доңғалақтарының айналу кезінде бар С. қашықтықта дөңгелегі ілгектер нүктесі жол қиылысып, көлік айналу орталығынан бағытта жылжыту ұмтылады. Байланыс үйкеліс күштерінің олардың нүктелерінде шиналар мен жол арасында пайда. Олар айналу осі қатысты иық жұмыс істейді және дөңгелектер түзу сызықты қозғалысы үшін орталық орынға қайту үшін үлес құюшы мәні  $\gamma = 0 \dots 3,5 \text{ V}$  ішінде сақталады.

Үлкен бұрыштары бар патрондарды орнату автомобильмен басқаруды қиындатады, сол себепті автомобильдерде бұл бұрыштар өте аз немесе нөлге тең болады. Жеңіл автокөліктерде серпімді шиналар пайдаланылады, дөңгелектердің ортаңғы күйінде тұрақтандырылуы серпімді деформацияланған шиналардың бұрышымен қамтамасыз етіледі. Шинаның өзі айналудың соңынан кейін оның икемділігіне байланысты доңғалақтарды бейтарап қалыпқа келтіреді.

Алдыңғы дөңгелектер басқаруға ғана емес, сондай-ақ жүргізу кезінде, бұрылыс бойлық көлбеу бұрыштары да нөлге тең немесе аз. Жетекші алдыңғы осьтің тартқыш күші орта жағдайдағы доңғалақтардың тұрақтылығын жақсартады.

Бейтарап күйге оралған кезде руль дөңгелегінің тұрақтандыру сәті мен бұрыштық жылдамдығы автомобиль бұрылыс болған кезде дөңгелектерге тұрақтандырғыш ретінде қызмет етеді. Тұрақтандырушы сәттің көрінісі бұрылыстардың бойлық жағына көлденең беткейлеріне, сондай-ақ шиналардың көлденең икемділігіне байланысты.

### Бақылау сұрақтары

1. Басты берілістің тағайындалуы, құрылысы және жұмысы туралы айтып беріңіз.
2. ЗИЛ, КамАЗ автомобильдерінің қос басты берілісінің құрылысын және жұмысын сипаттаңыз.

3. МАЗ-500А автомобилінің таратылған басты берілісі қалай құралған және қалай жұмыс істейді?

4. Ось аралық дифференциалдың тағайындалуы, құрылысы және жұмысы туралы айтып беріңіз.

5. Дифференциалдың қандай бөлшектері арқылы және қандай реттілікте жетектегі тістегеріштен жарты өске бас беріліс күші беріледі?

6. Автомобильдің қозғалысы кезінде тура және бұрылыста дифференциал қалай жұмыс істейді? Дифференциалдың кемшіліктерін атап шығыңыз.

7. Жарты өстің әр түрлі типтерінің схемасын атап шығыңыз.

8. Автомобильдің алдыңғы жеткіші белдігі қалай жасалған және қалай жұмыс істейді?

9. Иір ойықты емес және иір ойықты алдыңғы басқарылатын белдіктің жалпы құрылысын сипаттап беріңіз.

10. Тағайындауын және әрекет қағидасын түсіндіріңіз:

- дөңгелектердің бұзылуы;
- дөңгелектердің түйспелілігі;
- кіндік темірдің көлденең енісі;

## Ш Б Ө Л І М

### АВТОМОБИЛЬДІҢ ЖҮРІСТІК БӨЛІГІ

---

#### 15 т а р а у

#### ЖАҚТАУ

##### 15.1. Жалпы мәліметтер

Жүрістік бөлік жақтаудан (жеңіл көліктерде қосалқы жақтау), алдыңғы осьтен, артқы көпірден, рессордан, амортизаторлардан, дөңгелектерден және шиналардан тұрады. Жүрістік бөлік шиналардың жол бетімен сенімді ілінісуін қамтамасыз етеді, кедір-бұдыр жолдан секіруді қабылдайды және бірқалыпты қозғалысты қамтамасыз етеді. Жүріс бірқалыптылығы адамның физикалық күйіне және денсаулығына, қозғалыс қауіпсіздігіне, тиелген жүктің сақталуына әсер етеді.

Автомобильдің жақтауына барлық негізгі агрегаттар мен механизмдер бекітіледі. Жеңіл көліктерде және автобустарда жақтаулар жоқ, бірақ қозғалтқышты және алдыңғы осьті бекіту үшін шанақтың алдыңғы бөлігінде қысқа жақтау (қосалқы жақтау) бар.

Жақтау:

- Берік және қатты, иілуге және бұралуға төзімді болу керек, себебі оған статикалық және динамикалық күштер әсер етеді;
- Мүмкіндігінше жеңіл болу керек, себебі оның салмағы автомобильдің жүк көтергіштігіне әсер етеді;
- үлкен жылдамдықтарда көшелер мен жолдар бұрылыстарында қозғалған кезде, және де тік қияларда, тік өрлерде және тау беткейлерінде қозғалғанда автомобильдің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін ауырлық центрі неғұрлым төмен орналасу керек.

##### 15.2. Жақтау құрылымының ерекшеліктері

Құрылымы бойынша жақтаулар лонжеронды, жоталы және X-тәрізді болып бөлінеді.

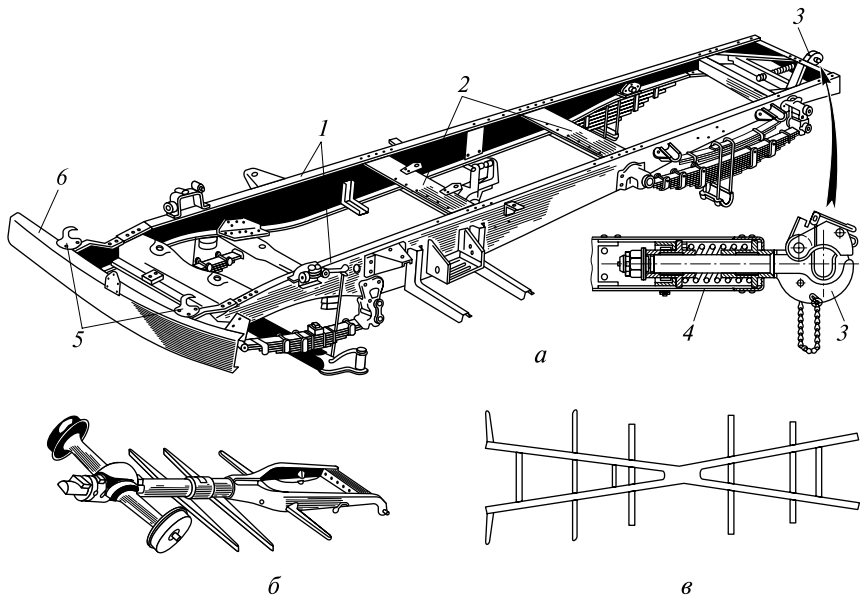
*Лонжеронды жақтау* (15.1 сур., а) екі бойлық арқалықтан (лонжероннан) 1, тойтармалар арқылы өзара көлденең арқалықтармен (траверсалармен) 2 қосылған. Лонжерондар мен тра-

версалар күрделі ІІ-тәрізді пішінді болаттан таңбаланады. Лонжерондар биіктігі ұзындығы бойынша бірдей емес және жақтаудың нақты бөліктеріне тиетін жүктемеге байланысты. Лонжерондардың ең үлкен биіктігі ортаңғы бөлігіне келеді. Ауырлық ортасының күйін төмендету үшін, лонжерондар белдік үстінде жоғары иілген, ал ортаңғы бөлігінде керісінше, төмен түсірілген. Қозғалтқышты, рессорларды, басқыштарды, аккумулятор батареясын, отын бағын және басқа құрылғыларды орнату үшін жақтауда арнайы кронштейндер бар. Жақтаудың алдыңғы бөлігінде буфер бекітілген. Жеңіл автомобильдерде буферлер шанақтың басы мен аяғында бекітіледі.

Жақтау лонжерондарының алдыңғы шеттерінде автомобильдің өзін тіркеп сүйреуге арналған ілмектер 5 бекітілген, ал жақтаудың артқы шетінде демпфері 4 бар тіркеу арқан ілмегі 3 орнатылған.

*Жоталы жақтау* (15.1-сурет, б) арқалықтарымен орталық арқалықтан тұрады. Арқалықтың құбырлы, швеллерлі және қорапты қимасы бар. Автомобильдерде жоталы жақтау өте сирек қолданылады.

*Х-тәрізді жақтау* (15.1 сур., в) жабық құбырлы пішінді ортаңғы арқалықтан, сондай-ақ, алдыңғы және артқы құбырлы бөліктерден тұрады. Мұндай құрылымды жақтаулар сыйымдылығы үлкен жеңіл автомобильдерде қолданылады.

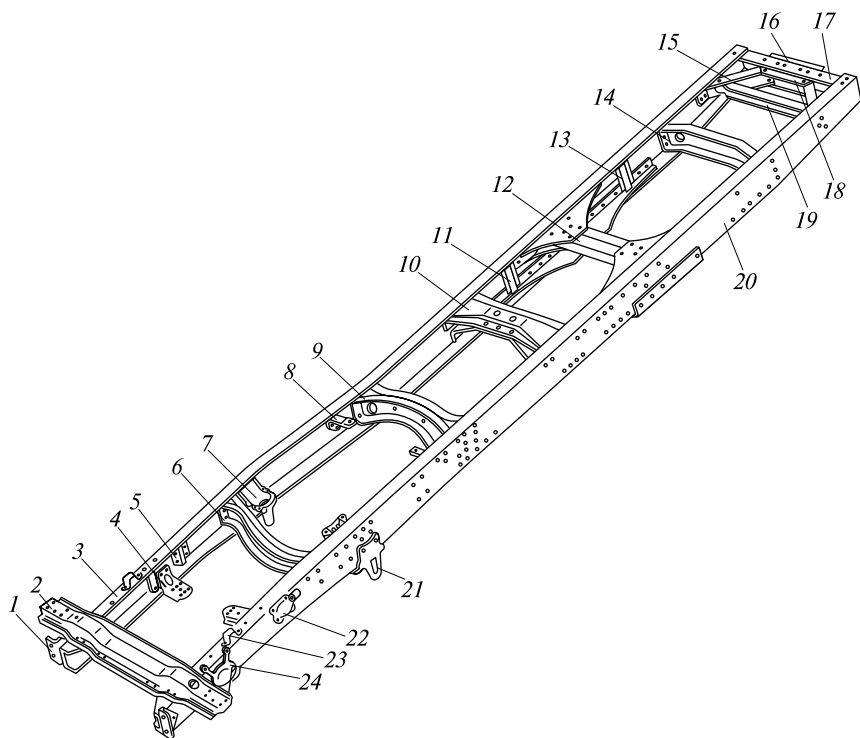


15.1-сурет. Автомобиль жақтауларының түрлері:

а — лонжеронды: 1 — лонжерондар; 2 — траверсалар; 3 — тіркеу арқанның ілмегі; 4 — демпфер; 5 — ілмектер; 6 — буфер; б — жоталы; в — Х-тәрізді

Автомобиль жақтауы барлық механизмдерді, агрегаттар мен шамақты бекіту негізі болып табылады. Жүк автомобильдерінің лонжерон жақтауларының құрылымы ұқсас, және оларға қойылатын талаптар бірдей.

Жақтау құрылымын КамАЗ-5320 автомобилі жақтауының мысалында қарастырайық (15.2 сур.). Жақтаудың негізгі бөлшектері - екі бойлық арқалықтар лонжерондар) 3 және 20. Олар өзара көлденең арқалықтармен (траверсалармен) қосылады 2, 6, 9, 10, 12, 14, 17. Көлденең арқалықтар саны автомобиль түріне байланысты.



15.2-сурет. КамАЗ-5320 автомобилінің жақтауы:

1 — алдыңғы буферді бекіту кронштейні; 2 — бірінші маңдайша; 3 — оң жақ лонжерон; 4 — қозғалтқыштың алдыңғы тіреуінің кронштейні; 5 — алдыңғы белдік лонжеронының ұзартқыш ендімесі; 6 — екінші маңдайшаның екі жартысы; 7 — қозғалтқыштың артқы тіреуінің кронштейні; 8 — күш агрегаты тірегінің бекіту кронштейні; 9 — үшінші маңдайшаның екі жартысы; 10 — төртінші маңдайша; 11 — аралық белдік лонжеронының ұзартқыш ендімесі; 12 — күшейткіш қиғаш тілінділері бар бесінші маңдайшаның екі жартысы; 13 — артқы белдік лонжеронының ұзартқыш ендімесі; 14 — алтыншы маңдайша; 15 — артқы маңдайшаның қиғаш тірегі; 16 — артқы маңдайшаның күшейткіш қаптамасы; 17 — артқы маңдайша; 18 — қиғаш тірек тіліндісі; 19 — артқы маңдайшаның қиғаш тірегінің тұтастырғышы; 20 — сол жақ лонжерон; 21 — артқы кронштейн; 22 — амортизатордың жоғарғы құлақшасын бекіту кронштейні; 23 — су радиаторын бекіту кронштейні; 24 — аспаның алдыңғы кронштейні.

Лонжерондар мен траверсаларды тойтармалар қосады. Жақтауды қатты ету үшін, траверсалар мен лонжерондар қосымша артқы арқалық қиғаш тіректермен 15 және олардың тұтастырғышымен 19, сонымен қатар, қиғаш тіліндімен 18 жалғанады. Аралық және артқы белдіктер үшін лонжерондарда арнайы ұзартқыш ендірмелер 11 және 13 бар. Артқы арқалықты 17 күшейту үшін тартқыш-ілініс құрылғысын орнату орнында күшейткіш қаптама 16 бар.

Жақтау лонжерондарында тойтармалармен аспаны 21 және 24, қозғалтқышты 4 және 7, су радиаторын 23, алдыңғы буферді 1 бекіту кронштейндерімен бекітілген. Жақтауға сондай-ақ, басқыш, қосалқы дөңгелек кронштейндері және басқалар бекітіледі.

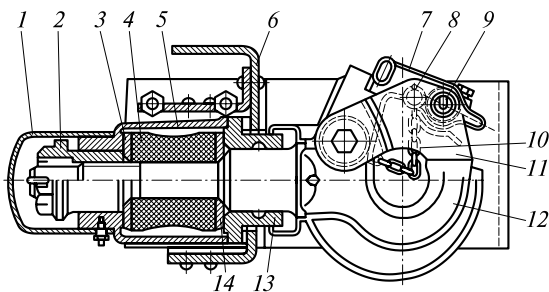
### **15.3 Жақтаусыз автомобильдің құрылымы**

Көптеген жеңіл автомобильдер мен автобустар жақтаусыз орындалады. Бұл автомобильдердің салмақ түсетін конструкциясы шанақ болып табылады. Барлық негізгі агрегаттар жеткілікті түрде қатты болуы тиіс шанаққа тікелей бекітіледі. Агрегаттардың бекітілу орындарында шанақ арнайы қаттылық қаптамаларымен күшейтіледі. Қозғалтқышты, алдыңғы аспа мен рульдік басқаруды бекіту үшін алдыңғы бөлігінде шанаққа қысқа кергіш дәнекерленеді.

Артқы жетекші дөңгелектерден итеру күші алдыңғыларына аспа бөлшектері, жақтау немесе салмақ артатын шанақ арқылы, содан кейін аспа арқылы алдыңғы оське беріледі, ол өз кезегінде алдыңғы дөңгелекті жол жүріп айналуға итермелейді.

### **15.4 Тартқыш-ілініс құрылғысы**

Бұл құрылғы тіркемелер мен автомобильдерді сүйреуге арналған және автомобиль жақтауының артқы маңдайшасына 6 (15.3 сур.) бекітіледі. Тартқыш-ілініс құрылғысының ішінде серпінді элемент 4 орналасқан корпусы 5 бар. Корпус қақпақпен 13 жабылады. Ілмек өзегі 12 серпінді элемент ішіндегі қақпақтан өтеді. Элементтің екі жағынан тірек шайбалары 3 және 14 орнатылған. Ілмек өзегі корпуста сомын 2 арқылы бекітіледі. Тартып бұраудан кейін сомын сіргеленеді. Тіркеме жетегішінің ілмектен еркін ажырауын болдырмас үшін, ол ысырмамен 11 жабылады. Ысырма жабық күйде шаппамен 7 және сіргемен бекітіледі. Сіргелеу үшін шаппаның тесігі 8 бар. Сірге бауға 10 ілінеді. Серпінді элемент автомобиль қозғалған және тежелген кезде тіркеме соққыларын жұмсартады. Егер автомобиль тіркемені сүйреуге арналмаған болса, тартқыш-ілініс құрылғысыны орнына оған тек басқа автомобильді қысқа уақыт сүйреуге арналған арнайы топсалар орнатылады.



15.3 сур. Тартқыш-ілініс құрылғысы:

1 — сомын қақпағы; 2 — сомын; 3, 14 — тірек шайбалары; 4 — серпінді элемент; 5 — корпус; 6 — жақтаудың артқы маңдайшасы; 7 — шаппа; 8 — сүрге тесігі; 9 — шаппа осі; 10 — сүрге бауы; 11 — ысырма; 12 — ілмек; 13 — корпус қақпағы.

Жақтаудың алдыңғы бөлігінде топсалар, ал кейбір автомобильдерде автомобильдің өзін сүйреуге арналған ілмектер бекітіледі.

Жеңіл автомобильдердің де сүйреуге арналған топсалары бар.

### Бақылау сұрақтары

1. Жоталы жақтаулар құрылымының ерекшеліктерін айттыңыз.
2. Автомобильдің жақтаусыз құрылымында жақтау қызметін не атқарады?
3. Қандай жақтаулар лонжеронды деп аталады?
4. Жоталы жақтаулар құрылысының ерекшеліктері туралы айтып беріңіз



## 16 т а р а у

### АВТОМОБИЛЬДІҢ АСПАСЫ

#### 16.1 Аспалардың мақсаты және негізгі түрлері

*Аспа* деп белдіктердің автомобиль жақтауымен немесе шанағымен серпінді байланысына арналған құрылғылар жүйесін атайды.

Аспа автомобиль қозғалысы кезінде шанақ күйін реттейді, жолдың бұдырлығынан туындайтын соққыларды басады және жұмсартады, автомобиль жүрісінің жатықтығын қамтамасыз етеді. Ол динамикалық жүктемелерді азайтып, шанақ пен дөңгелек ауытқуларының басылуын қамтамасыз етеді.

Аспа бағыттауыш құрылғыдан, серпінді элементтен, сөндіргіш құрылғыдан және амортизатордан тұрады.

*Бағыттауыш құрылғы* автомобильдің арқау жүйесіне қатысты дөңгелектердің қозғалу бағытын анықтайды.

*Серпінді элемент* автомобильге әсер ететін динамикалық жүктемелерді азайтады.

*Сөндіргіш құрылғы* автомобиль шанағы мен дөңгелектерінің ауытқуын басуға көмектеседі.

*Амортизаторлар* рессорлар ауытқуларын басу үшін қызмет етеді және шанақ пен дөңгелек ауытқуларын жылдам басуды қамтамасыз етеді.

Бағыттауыш құрылғылар түрі бойынша аспалар тәуелді және тәуелсіз болып бөлінеді. *Тәуелді* аспада жол бұдырлығының соққысын қабылдаған бір дөңгелектің қозғалуы басқа дөңгелекті де қозғалтады. *Тәуелсіз* аспада бір дөңгелек қабылдаған соққы басқасына берілмейді, себебі әрбір дөңгелек өз бетімен қозғалады.

Аспаның ең таралған серпінді элементтері табақты және серіпелі рессорлар болып табылады. Серпінді элемент ретінде сирек торсионды, пневматикалық және гидропневматикалық аспалар қолданылады.

#### 16.2 Тәуелді аспа

Автомобиль жасауда ең кең таралған - рессорлық және серіпелі тәуелді аспалар болып табылады.

**ЗИЛ маркасының автомобильдері.** Бұл автомобильдердің алдыңғы тәуелді аспасы ұзындығы әр түрлі табақтар жинағынан жиналған, екі бойлық жартылай эллипстік рессорлардан тұрады.

Табақтар Т-тәрізді қималы және пакетте бүйір қозғалудың алдын алатын қамыттармен 3 (16.1 сур.) бекітіледі. Бойлық қозғалудан табақтар ортаңғы бөлігіндегі екі арнайы қысқышпен ұсталады. Рессорларға екі басқыш 6 арқылы алдыңғы белдік 9 арқалығы ілінеді. Басқыш астына қаптама 5 салынады. Рессордың алдыңғы шетінде түпкі табаққа 11 бұрандамалар 1 мен басқыш 2 арқылы қаптама құлақша 23 бекітіледі. Құлақшаға болат төлке 19 престеледі. Құлақша сұққы 26 арқылы рессордың алдыңғы кронштейнімен 25 қосылады. Кронштейндерде сұққылар бекіткіш танаптармен 21 ұсталады. Құлақша төлкесі мен сұққы тозуды азайту үшін, консистентті майлаумен майланады. Майлаудың өтуі үшін сұққыларда арналар орындалған, оларға пресс-майсауыттар 24 қыстырылған. Майлау ағып кетуден манжеталармен 20 ұсталады.

Рессорлар пішіні жартылай эллипстік болғандықтан, жүктеме кезінде олар түзуленіп, ұзындығы ұлғаяды. Ұзындығы үнемі өзгеріп, және жол бұдырымен қозғалған кезде - ұлғайып немесе азайып отырады. Ұзындығы рессорлардың артқы шеттері құбылмалы болып орындалуына байланысты.

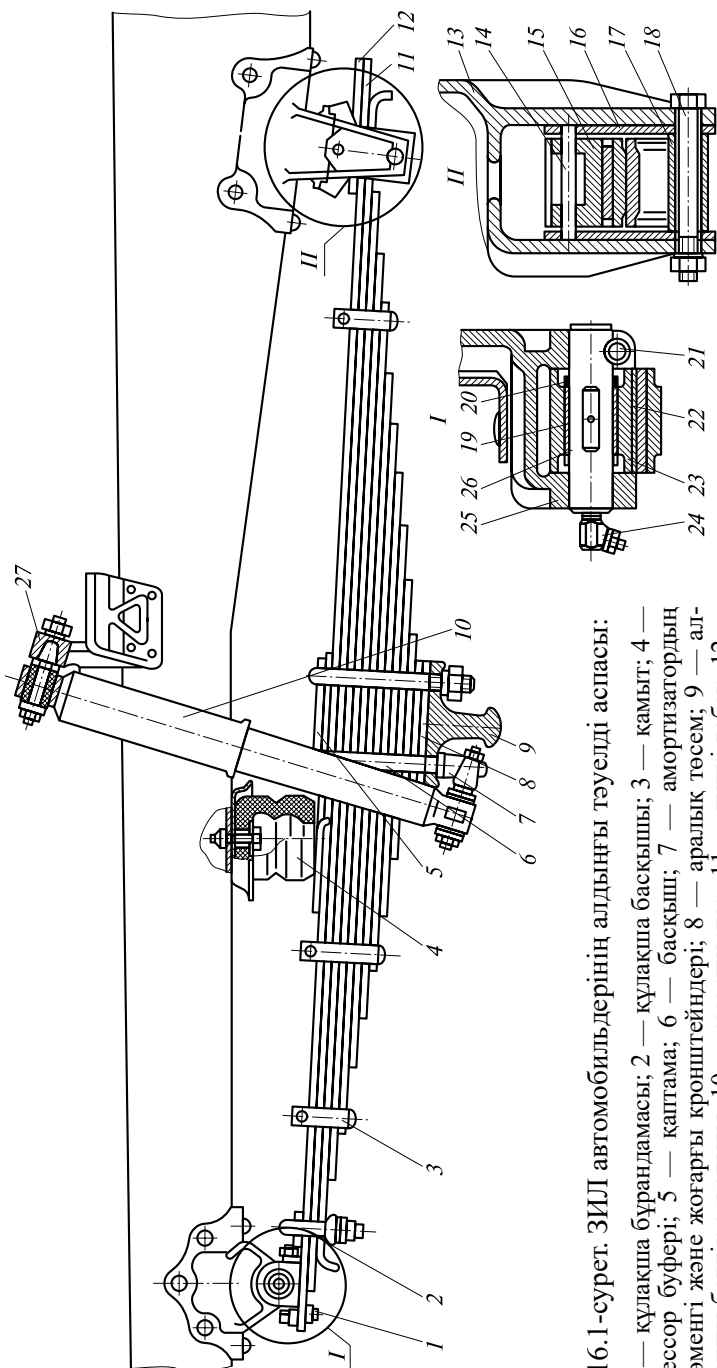
Рессорлардың артқы кронштейні 13 айыр тәрізді жасалған. Оның жақтарының арасында сұққыларда 14 шойын сухарьлар орнатылған 15. Түпкі табақтардың 11 артқы шеттеріне тойтармалармен рессор болатынан жасалған қаптамалар 12 бекітілген. Бұл қаптамаларға кронштейндер сухарьлары сүйенеді. Кронштейндер жақтары 13 астынан болат төлкелер 17 кигізілген тартқыш бұрандалармен 18 бекітіледі. Екінші түпкі табақ (түп асты) шеті төмен иілген. Сухарьдан төлкеге 17 дейінгі қашықтық қаптама 12 жазықтығынан бастап екінші түпкі табақтың иілген бөлігінің ұшына дейін есептегенде, рессордың артқы шеттерінің қалыңдығынан аз. Ол қатты майысу кезінде рессордың кронштейннен шығуына жол бермеу үшін қажет.

Асыра жүктеу кезінде рессорлардың қысылуын шектеу үшін резеңке буферлер 4 қызмет етеді. Олар жақтау лонжеронында немесе лонжеронда және рессораның өзінде орнатылуы мүмкін.

Аспаның гидравликалық амортизаторлары 10 бар. Амортизатордың төменгі кронштейні 7 алдыңғы белдік аралығында 9, ал үстіңгі кронштейн 27 - жақтау лонжеронында бекітілген.

Жүкпен және жүксіз жүру кезінде рессорға түсетін жүктемедегі айырмашылық үлкен болатын жүк автомобильдерінде негізгі рессор үстінен орналастырып, қосымша рессорларды (рессор-жастанғы) да қолданады.

*Артқы тәуелді аспа* рессорлар құрылымы мен олардың жақтаумен қосылуы бойынша алдыңғыдан ерекшеленбейді. Қосымша рессорлар негізгі басқышпен бірге қаптама арқылы артқы белдік қартеріне бекітіледі. Басқыш астына қосымша рессор үстіне қаптама салынады. Қосымша рессора шеттері кронштейндер астында орналасады, алайда, қосымша рессор олармен ешқандай қосымша байланыспайды.



16.1-сурет. ЗИЛ автомобильдерінің алдыңғы тәуелді аспасы:

1 — құлақша бұрандамасы; 2 — құлақша басқышы; 3 — қамыт; 4 — рессор бұфері; 5 — қаптама; 6 — басқыш; 7 — амортизатордың төменгі және жоғарғы кронштейндері; 8 — аралық төсем; 9 — алдыңғы белдік арқалығы; 10 — амортизатор; 11 — түпкі табақ; 12 — түпкі табақ жүктемесі; 13 — рессордың артқы кронштейні; 14, 26 — сұққылар; 15 — сухарь; 16 — ішпек; 17 — төлке; 18 — тартпалы бұрандама; 19 — құлақшаның төлкесі; 20 — манжета; 21 — тоқтатқыш танап; 22 — құлақша төсемі; 23 — рессор құлақшасы; 24 — майсауыт; 25 — алдыңғы рессор кронштейні.

Бос автомобиль қозғалған кезде тек негізгі рессор жұмыс істейді. Қосымша рессор конналары кронштейндермен жапаспайды. Автомобильді жүктеу кезінде негізгі рессор түзуленеді, және жақтау кронштейндермен жұмысқа кірісетін қосымша рессорға жатады.

Рессорлар жұмысында механикалық және қажулық тозуға әкелетін табақ аралық үйкеліс пайда болады. Оның салдарын ішінара жою үшін рессор табақтарын мерзімді түрде графит майлаумен майлап отыру қажет. Табақ рессорлардың негізгі артықшылығы - құрылымы мен қызмет көрсетудің қарапайымдылығы, кемшіліктері - салмақ ауырлығы және пайдалану мерзімінің ұзақ еместігі.

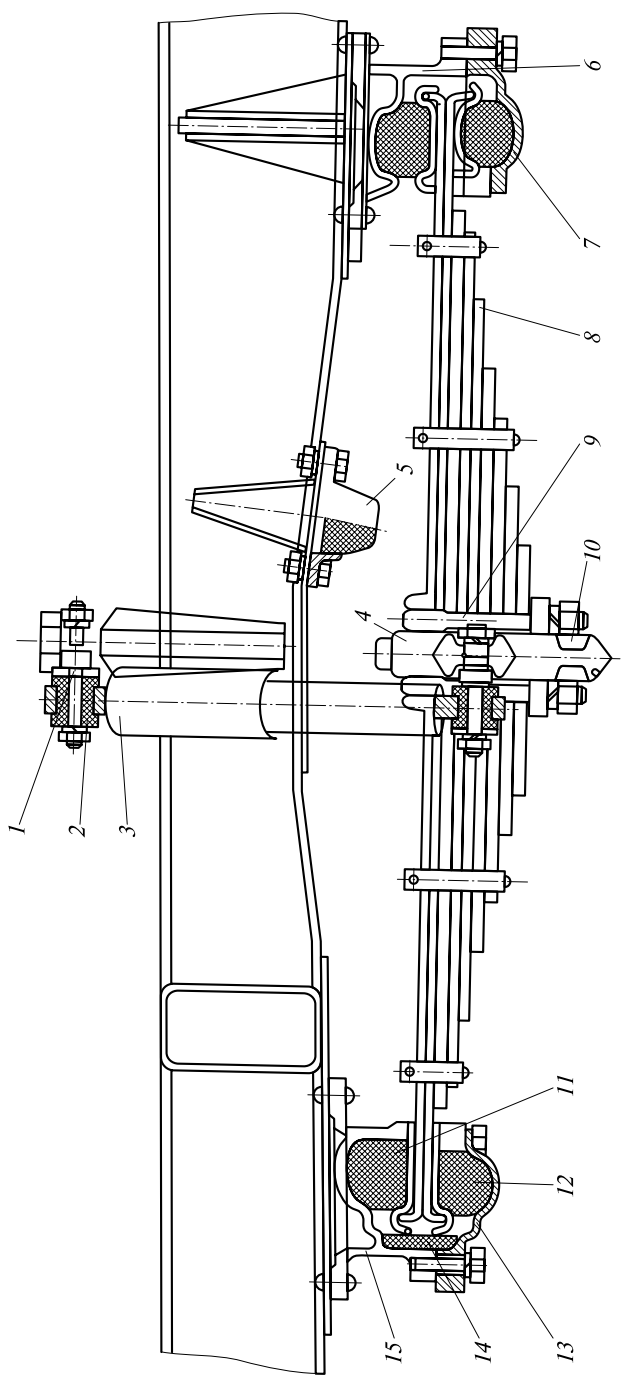
**ГАЗ-3307 автомобилі және ПАЗ автобусы.** ГАЗ-3307, сонымен қатар, ПАЗ автобустарындағы *алдыңғы аспа* құрылымы ұқсас болып табылады. Айырмашылығы - рессорды аспаға асу тәсілінде. Бұл автомобильдерде жақтауда тойтармалар арқылы алмалы қақпақтары 13 және 7 бар, алдыңғы 15 және артқы 6 кронштейндер бекітілген (16.2 сур.). Рессордың түпкі табақтарының 8 конналары үстіне қарай иілген. Екінші түпкі табақ конналары төмен иілген.

Түпкі табақтар конналарында арнайы тостағандар бекітілген. Тостағандарға жоғарғы 11 және төменгі 12 тіреулер болып табылатын резеңке жастықтар салынады. Резеңке жастықтар рессорлар конналарымен бірге кронштейндерде қақпақтармен 13 және 7 қысылады. Резеңке жастықтарды кронштейндерге дұрыс орнату үшін қақпақтар кронштейндерге алдын ала жымқырылуы және түзуленген рессорда, ауытқусыз, бұрандамалармен бекітілуі тиіс.

Рессордың алдыңғы кронштейнінде арнайы ұяларға рессордың бойлық қозғалуынан күшті қабылдайтын және оның алға жылжуына кедергі жасайтын қосымша резеңке тіреу 14 орнатылады. Майысу кезінде рессор ұзындығының өзгеруі артқы коннаның жылжуы есебінен болады. Жүктеме артқа кезде рессордың майысуы негізгі 4 және қосымша буфермен 5 шектеледі. Бүйір қозғалудан рессор табақтары қамыттармен, ал бойлық жылжудан - құрастыру кезінде барлық табақтар бекітілетін бейтарап бұрандамамен ұсталады. Рессорлар алдыңғы ось арқалығына 10 басқышпен 9 бекітіледі. Аспаның сондай-ақ, қосарланған әрекет ететін гидравликалық телескоптық амортизаторлары 3 бар.

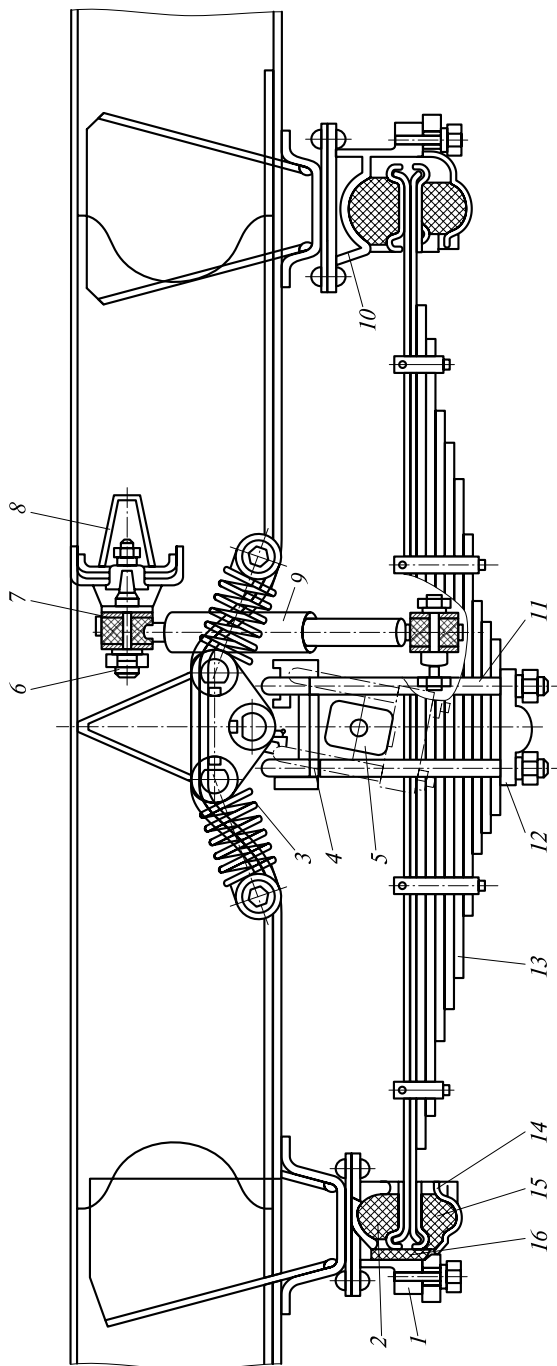
*ГАЗ-3307 автомобилінің артқы рессорлары* алдыңғылары тәрізді жасалған, алайда олардың қосымша рессорлары (рессор-жастанғылары) бар. Олардың қызметі мен тағайындалуы бұрын сипатталған, ЗИЛ автомобильдерінің рессорларынан ерекшеленбейді.

*ПАЗ-3205 автобусының артқы белдігі* бір жартылай эллипстік рессорларында асылып қойылады. Өз құрылғысымен олар алдыңғы рессортарымен ұқсас, бірақ сонымен қатар айнаымалы қаттылықты 3 түзететін серіппелері бар (сурет 16.3). Артқы бел-



16.2 сур. ГАЗ-3307 автомобилінің алдыңғы тәуелді аспасы:

1 — амортизаторды бекіту сұққысы; 2 — төлке; 3 — амортизатор; 4 — негізгі буфер; 5 — қосымша буфер; 6, 15 — артқы және алдыңғы кронштейндер; 7, 13 — артқы және алдыңғы кронштейн қақпақтары; 8 — рессор; 9 — басқыш; 10 - алдыңғы ось арқалығы; 11,12 — жоғарғы және төменгі тіреулер; 14 — тірегіш

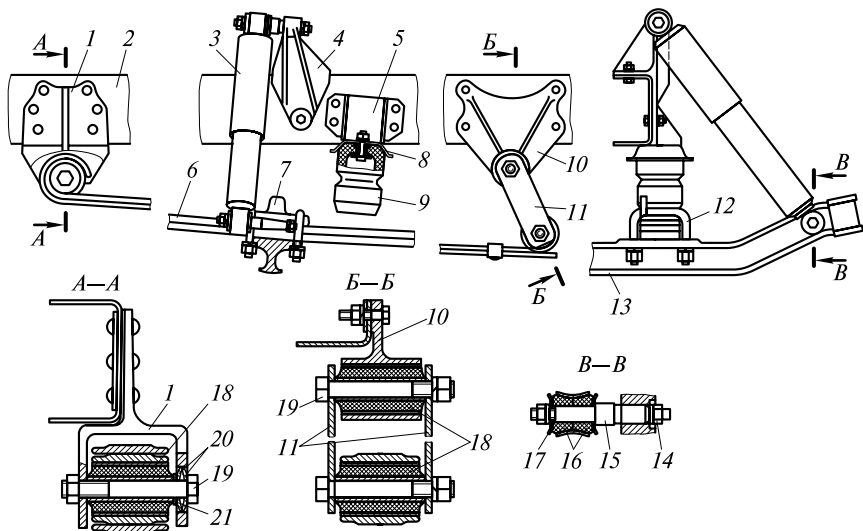


16.3 сур. ПАЗ-3205 автобусының артқы аспасы:

1 — алдыңғы кронштейн; 2 — жоғарғы жастық; 3 — түзетуші серіппе; 4 — қаптама; 5 — артқы белдік; 6 — амортизаторды бекіту сұққысы; 7 — амортизатор арқалығы; 8 — амортизатор төлкесі; 9 — амортизатор; 10 — артқы кронштейн; 11 — басқыш; 12 - басқыш төсемі; 13 — рессорлар; 14 — кронштейн қақпағы; 15 — төменгі жастық; 16 — тірек.

дігі рессорлардан жоғары орналасып, асылмалы баспалдақтың 11 рессорларымен баспалдақ төсем 12 арқылы қосылады. Бүйірлік жылжудан парақтар төрт қамытпеп, ал бойлық жылжудан – орталық бұрандамамен ұсталынады.

«ГАЗель» маркалы автомобильдер. *Алдыңғы аспа* (16.4 сур.) рессорлардан 6 және екі жақты әрекет ететін гидравликалық амортизаторлардан 3 тұрады. Рессорды жақтаумен жалғау үшін жақтауда тойтармалармен рессордың алдыңғы 1 және артқы 10 шетінің кронштейндері бекітілген. Артқы кронштейнде бұрандама 19 арқылы резеңке-металл топсаға 18 екі шығыршық 11 ілінген. Түпкі табақтардың екі шетінен иілген құлақшалары бар, оларға топсалар 18 престеледі. Екінші түпкі табақтың да алдыңғы түпкі табақ құлақшаларын, алайда тек рессордың алдыңғы шеті үшін қамтитын иілген құлақшалары бар. Екінші түпкі табақтың артқы шеті түзу. Рессордың алдыңғы шеті бұрандамамен 19 (16.4 сур., А-А қар.) кронштейнмен 1 қосылады, ал артқы шеті шығыршыққа 11 ілінген (16.4 сур., Б-Б қар.). Амортизаторды бекітудің алдыңғы осінің жүрісі қаптамамен 7 және кронштейнде 5 бекітілген қысудың резеңке рессорымен 9 шектеледі. Рессордың ортаңғы бөлігі 6 басқыш 12 арқылы алдыңғы ось аралығына 13 бекітіледі. Жүктеме кезінде рессор ұзындығының өзгеруі шығыршықтың 11 тербелуі есебінен іске асырылады.



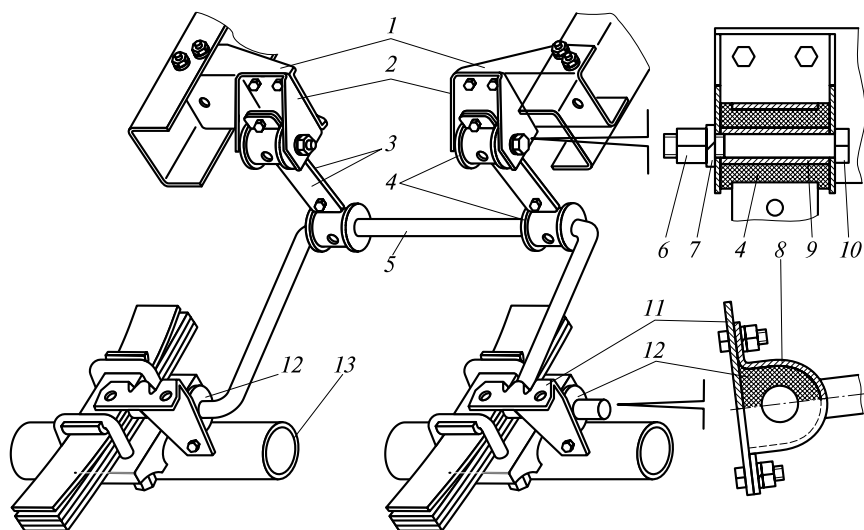
16.4-сурет. «ГАЗель» маркалы автомобильдердің алдыңғы тәуелді аспасы

1, 4, 5, 10 — кронштейндер; 2 — жақтау лонжероны; 3 — амортизатор; 6 — рессор; 7 — қаптама; 8 — тостаған; 9 — қысудың резеңке рессоры; 11 — шығыршық; 12 — басқыш; 13 — арқалық; 14 — сомын; 15 — сұққы; 16 — резеңке төлкелер; 17, 20, 21 — шайбалар; 18 — резеңке-металл топсалар; 19 — бұрандама

Артық аспа негізгі рессордан, қосымша рессордан және екі жақты әрекет ететін гидравликалық телескоптық амортизатордан тұрады. Жоғарғы түпкі табақтар құлақшалары резеңке-металл төлкелерді престоу үшін иілген болып келеді. Екінші түпкі табак еркіндеу түрде рессордың алдыңғы шетінің құлақшасын ғана қамтиды. Бұл табақтың артық шеті түзу. Автомобиль жақтауына кронштейндер бекітілген. Алдыңғы кронштейнге бұрандама арқылы топсалы түрде рессордың алдыңғы шеті қосылады. Артық кронштейнге топсалы түрде бұрандамамен шығыршық қосылады. Резеңке-металл топса арқылы шығыршықтың екінші иығына рессордың артық шеті қосылады.

«ГАЗель» маркалы автобустардың артық аспасы жеке негізгі рессорды, екі жақты әрекет ететін амортизаторды және резеңке қысу рессорын қамтиды. Бұл аспаның ерекшелігі - жұмысқа қосылатын және жүктелген күйдегі микроавтобустың қозғалыс бірқалыптылығын қамтамасыз ететін резеңке қысу рессорының болуында. Резеңке қысу рессоры кронштейнге бұрандамамен кергіш төлке мен шайба арқылы бекітіледі.

Қосымша рессор бірнеше табактан жиналады және негізгі басқышпен бірге белдікке рессор жастығы арқылы бекітіледі. Қосымша және негізгі рессор арасында төсем, ал қосымша рессор үстінде басқыш астына қаптама салынады. Қосымша рессор шет-



16.5-сурет. Автономды шанақ-фургоны бар автомобильдің артық аспа тұрақтандырғышын орнату

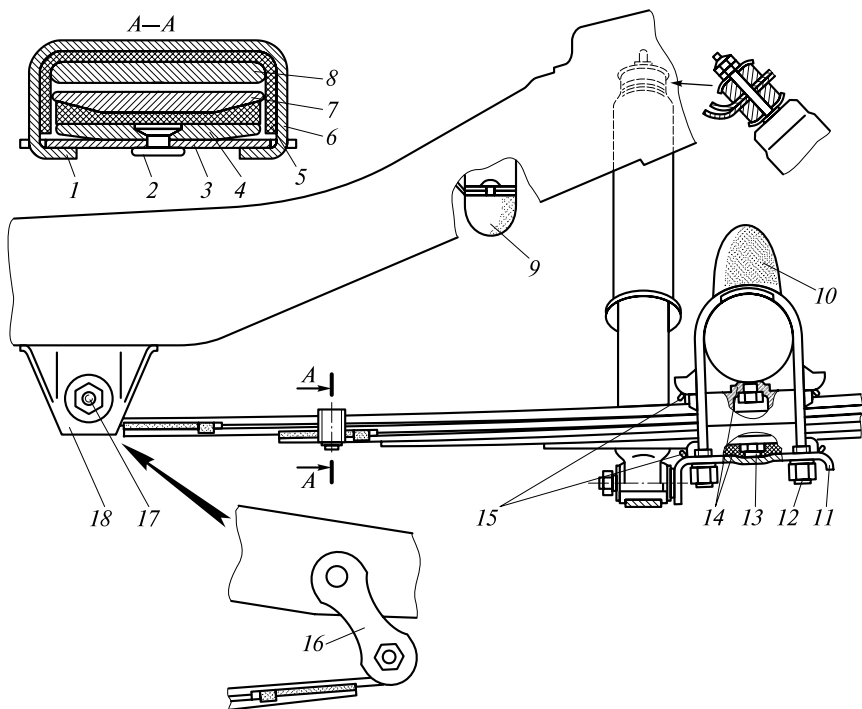
1, 2, 11 — кронштейндер; 3 — шығыршық жақтары; 4, 12 — резеңке төлкелер; 5 — штанга; 6 — сомын; 7 — шайба; 8 — құрсау; 9 — металл төлке; 10 — бұрандама, 13 — жартылай ось қабы.



тері кронштейндер жастықтарының астында орналастырылады. Бос немесе ішінара жүктелген автомобиль қозғалуы кезінде қосымша рессор жұмыс істемейді. Ол жұмысқа автомобиль толық жүктелген кезде ғана қосылады.

Қалған бөлігінде құрылымы, жақтаумен қосылуы мен жұмысы басқа автомобильдерге ұқсас.

Автономды шанақ-фургоны бар «ГАЗель» автомобилінің артқы аспасының көлденең тұрақтылығын жоғарылату үшін тұрақтандырғышы бар (16.5 сур.). Ол шығыршық 3 жағының көзіне өткізілген резеңке төлкелерге 4 орнатылатын штангадан 5 тұрады. Шығыршықтар сомынды 6 бұрандамалар 10 және металл төлкелер 9 арқылы топсалы түрде бұрандамалармен жақтаудың 1 кронштейндеріне бекітілетін кронштейндермен 2 қосылған. Штанга 5 конналары резеңке төлкелер 12 арқылы топсалы түрде кронштейндермен 12 қосылады.



16.6-сурет. «Волга» автомобилінің артқы аспасы:

1 — қамыт; 2 — тойтарма; 3 — қамыт пластинасы; 4 — үшінші табақ; 5, 6 — төсемдер; 7 — рессордың екінші табағы; 8 — түпкі табақ; 9 — қосымша буфер; 10 — буфер; 11 — рессор төсемі; 12 — басқыш; 13 — орталық бұрандама; 14 — резеңке жастықтар; 15 — құрсаулар; 16 — шығыршық; 17 — сұққы; 18 — кронштейн

Тұрақтандырғыш жиектеме қиғаштау болған жағдайда немесе дөңгелектердің біреуі жолдың кедергісіне тап болған жағдайда жұмыс істейді. Тұрақтандырғыш жолағы 5 бір уақытта бұралған, бірақ ол серіппелі болаттан жасалғандықтан, оның бұралуға байланысты төзімділігі автомобильдің артқы осінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

**«Волга» автомобилі.** Бұл көліктің *артқы аспасы* екі жалғыз жапырақты серіппелерден және гидравликалық қосарлы телескоптық амортизаторлардан тұрады (16.6-сурет). Автомобильдің артқы серіппелері асимметриялық болып табылады. Беттер ортаңғы болтты 13 бойлай қозғалысқа келтіреді. Бүйірлік қозғалыстардан беттер 1-ші тұтқа арқылы ұсталады. Үшінші параққа 2 перфоратор 3-платформамен бекітіледі. Тұтқаның ұштары осы пластинаға арнайы слотқа бекітілген. Алғашқы үш жапырақты серіппелер арасында полиэтилен тығыздауыштарының шеттерінде орнатылады, беттердің дыбысын жояды және олардың беріктігін арттырады. Түпкі беттердің ұштары кронштейнге 18 бекиді және сырғу арқылы саусақтармен 18 сырғыма байланған құлақшалары бар. Артқы көпірге жалғау үшін екі жағында резеңке жастықшалар, 14 серіппелермен, 11-ші аралықта, резеңке жастықшалар орналастырылған. Жазғы қысу буфермен 10 және қосымша буфермен шектеледі.

Рессордың алдыңғы бөлігінің корпус қабырғасының лонжероны үшін кронштейн бекітіліп, ол сырғыманың беткі бөлігінде резеңке тетікпен артқы жақтан тоқтатылады. Алдыңғы және артқы құлақшаларда серіппелер резеңке тығыздағыштарды басады. Рессор құлақшалары кронштейнге бекітіледі және оның өзара байланысы болттар мен бұрандалар арқылы жасалады. Бұрандалар астында бөлгіш шайба салынған.

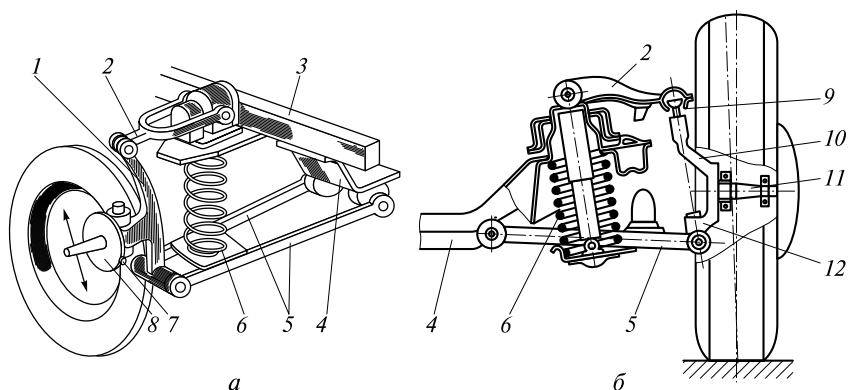
### **16.3. Жеңіл автокөліктің алдыңғы дөңгелектерінің тәуелсіз аспасы**

Тәуелсіз аспаның артықшылығы - бұл екінші дөңгелектегі бір дөңгелектегі жолдың біркелкілігінен өтетін жолдың қабылданбауы көрінбейді, өйткені алдыңғы осьте жалпы сәуле жоқ.

Автокөліктердің алдыңғы дөңгелектері тәуелсіз бұрылыс ілмекке немесе түпкілікті емес ілмекке ие болуы мүмкін.

Дөңгелектің *шкворлы тәуелсіз аспасы* төменде көрсетілген. Автокөліктің артқы жағында 3 (16.7-сурет, а) алдыңғы осьтің 4 шамы бекітіледі, ол тірекпен қосылған жоғарғы 2 және төменгі 5 тұтқаға бекітіледі 1. Тірек көзінде 7 білікше 8 болады. Төменгі қарудың тіреу алаңына 6 серіппелі рессор орнатылған.

*Тәуелсіз ілмек* жағдайында (16.7-сурет, б) алдыңғы осьтің білігіне шарнирлі байланыс арқылы ілінген 2 және 5 төменгі көтергіштер болады. Бұрандалар 10 бағанмен аяқталады, олардың бас жақтары шарлы сипатқа ие. Баған 11 бұрылыспен бірлесе орын-

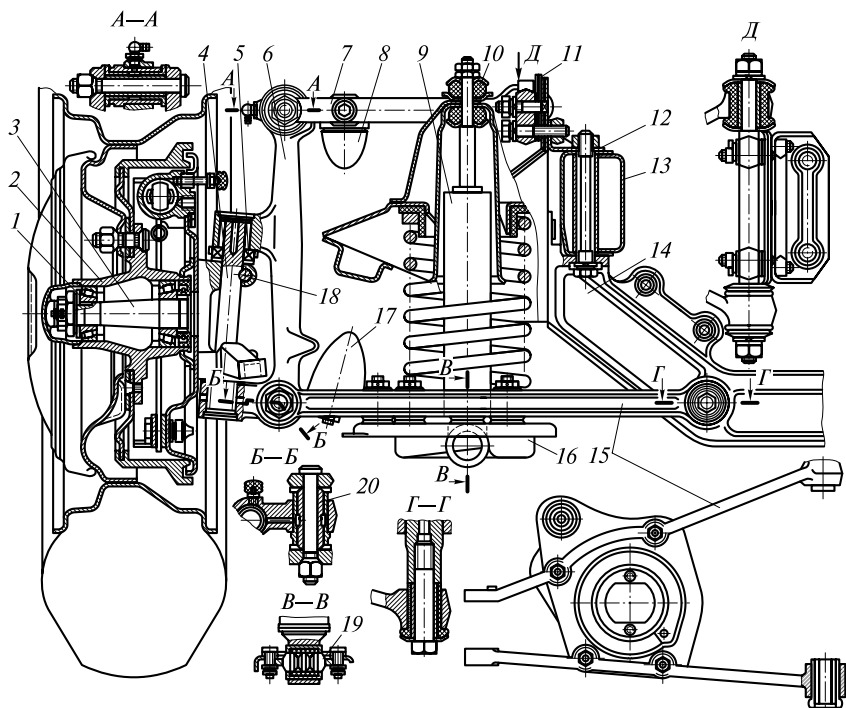


16.7-сурет. Доңғалақтардың тәуелсіз ілмегінің сызбасы

а — шкворлы аспа; б — шкворсыз аспа; 1, 10 — бағандар; 2 — жоғарғы тұтқа; 3 — жиектеуіш; 4 — алдыңғы ось білігі; 5 — төменгі тұтқалар; 6 — серіппелі рессорлар; 7 — шкворень; 8 — бұрылысты цапфа; 9, 12 — шарлы жазықтықтар; 11 — бұрылыс түйіні

далады. Дөңгелектердің айналуы 9 және 12 беттердің айналасына айналдыру арқылы жүзеге асырылады. Шкворлы аспа жағдайында тіреудің ілмектерінде жұмыс істейтін бөлшектер неғұрлым аз мөлшерде жұмыс істейді және аз күш жұмсайды.

**«Волга» автокөлігінің алдыңғы доңғалақтарының шкворлы тәуелсіз аспасы.** Жиектеменің 13 көлденең білігіне бекітілген алдыңғы осьтің білігінде, саусақшаның көмегімен төменгі тұтқалар (16.8-суретті қараңыз) орнатылған. Дәл осы білікте шарнирлі түрде аспаның жоғарғы тұтқалары 7 да орналастырылған. Жоғарғы және төменгі тұтқалар бағанмен 6 бекітіледі. Бағанның шкворняны 4 бұрылыс түйінімен 3 байланыстырып отыруға арналған екі құлақшасы бар. Бұрылыс құлақшасы мен бағанның жоғарғы құлақшасының арасында тірек шарнирлі подшипник 5 орнатылған. Шкворняның бұрылыс түйінінде орналасуы стопорлы штифт 18 арқылы жүргізіледі. Аспаның төменгі тұтқаларында серіппелі рессордың тірек ұяшығы 16 бұрандалар арқылы бекіді. Ұяшықтың алға қарай шығып тұратын бөлігінде тұрақтандырғыштың бағанын кузовтың көлденгеің тұрақтылығын тұрақтандыратын саңылау бар. Серіппенің ішінде екіжақты әрекет ететін гидравликалық амортизатор 9 бар. Амортизатордың төменгі жақ басы саусақшаның 19 көмегімен тірек ұяшығына 16 бекітіледі. Амортизатор штогы жастықшаның 10 көмегімен аспаның жоғарғы тұтқаларымен байланыста болады. Серіппенің сығымдалуын шектеу үшін және оны наклептің тозуына әкеліп соғатын тармақаралық соққылардан қорғау үшін төменгі тұтқаларға сығымдау барысы 17 буфері орнатылған. Жоғарғы тұтқаларда серіппенің созылып кетуін шектейтін беру жолының буфері бар. Бұрылыс түйініндегі 3 доңғалақтардың ступицасы екі роликті ко-



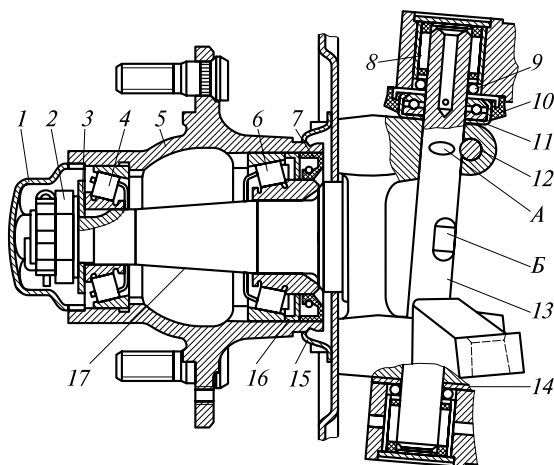
16.8-сурет. Автокөліктің алдыңғы кесінді көпірі:

1 — стопорлы шайба; 2 — ступица; 3 — бұрылыс түйіні; 4 — шкворень; 5 — тірек шарикті подшипник; 6 — баған; 7 — жоғарғы тұтқа; 8 — беру жолының буфері; 9 — амортизатор; 10 — амортизатордың жоғарғы беку орнының жастықшасы; 11 — реттеуші төсем; 12 — кронштейн; 13 — жиек-теменің көлденең білігі; 14 — алдыңғы көпірдің білігі; 15 — төменгі тұтқалар; 16 — серіппенің тірек ұяшығы; 17 — сығымдау жолының буфері; 18 — стопорлы штифт; 19 — амортизатордың төменгі беку орнының саусақшасы; 20 — бағанның төменгі шарнирі.

нус тәрізді подшипниктерге бекітілген. Подшипниктердің тартпасы стопорлы шайба 1 арқылы реттеледі.

Тұтқалардың құлақшаларының тозуын және осьтердің тозуын азайту үшін құлақшаларға резеңке және ашу тығындары бекітіледі.

**Бұрылыс түйіні.** Алдыңғы дөңгелектерді айналдыруға қажетті күшті азайту үшін 17(16.9-сурет) және стенд корпус пинкасымен 13 сөре көздеріне орнатылған инелі мойынтіректер арқылы 13 қосылады. Олар кірпіктермен кірленуден қорғалған. Істік штифтің 12үстіңгі жағындағы жартылай дөңгелек А жазық арқылы бекітіледі. 11 шарикті мойынтірек бағанасы колоннаның жоғарғы шұңқыры мен 10-шы мөрмен ластанудан қорғалған бұрылыс муфтасының арасында орнатылған.



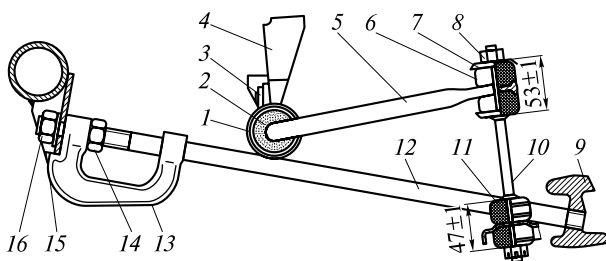
16.9-сурет. Бұрылыс түйіні және алдыңғы доңғалақ ступицасы:

1 — ступица қақпағы; 2 — бұранда; 3 — стопорлы шайба; 4 және 6 — сыртқы және ішкі роликті подшипник; 5 — ступица; 7 — манжет; 8 — инелі подшипник; 9 — резеңкеден жасалған тығындауыш сақина; 10 — тірек подшипнигінің тығыздауышы; 11 — тірек шарикті подшипник; 12 — стопорлы штифт; 13 — шкворень; 14 — реттеуіш шайба; 15 — май шағылыстырғыш; 16 — тірек шайба; 17 — бұрылыс түйіні; А — штифт лыскасы; Б — кілт лыскасы

Алдыңғы дөңгелектің 5 шоғыры 4 және 6 радиалды-тартқыш роликті роликті мойынтіректерге айналады. Бұл мойынтіректерді бекіткіш 2 шайбамен реттелетін гайкамен реттеледі. Реттеу аяқталғаннан кейін гайка сорғышпен тігілген және қалпақшамен 1 жабылады.

**Көлденең тұрақтылық тұрақтандырғыштары.** Жайлылықты арттыру үшін автомобильдің жиектемесі өте жұмсақ болуы керек. Дегенмен, сызықты қозғалыстағы осындай жиектемемен дене айналады және жиі кезекпен қозғалғанда, көлденең ауытқулар орын алады. Көптеген жолаушылар вагондарының жұмсақ жиектеме қолданудың зиянды салдарын азайту үшін бүйірлік тұрақтылықты тұрақтандырғыштар бар.

Тұрақтандырғыштың негізгі бөлігі көктемгі болаттан жасалынған доға тәрізді таяқ 5 (16.10-сурет). Тор 1 резеңке таяқшалардың көмегімен 1 торға орнатылып, бұрандамен бекітіледі. 3. Ол көліктің артқы панелінің ішкі бөлігіне бекітіледі. Штанганың шетінде 5 тірек бар, оған 10 тірек қосылды. Резеңке жастықтары 6 және 11 палубық көздерінің екі жағына және төменгі аспа колонкаларындағы көктемгі реттегіштегі тіреуішке орналастырылған. Резеңке жастықтары шыныаяқтармен қорғалған және бұрандалармен 8 бекітілген.



16.10-сурет. Алдыңғы аспа тұрақтандырғышы:

1 — обойма; 2 — резеңке тығын; 3 — тетік; 4, 15 — кронштейндер; 5 — штанга; 6 және 11 — жоғарғы және төменгі резеңке жастықшалар; 7 — ұяшық; 8, 16 — бұрандалар; 9 — аспа ені; 10 — баған; 12 — алдыңғы аспа созығышы; 13 — буксирлі қысқыш; 14 — контргайка

Аспаның көлденең бөлігінде 9 созу бөлігі 12 орнатылған, ол буксирлі жалғағышқа 13 біріктіріледі. Созу бөлігі буксирлі жалғағышпен бірге бұрандасы 16 бар кронштейн 15 және қарсы бұрандамен 14 бекиді.

Көліктің сызықты түзу қозғалысы және доңғалақтардың бір мезгілде көтерілуі немесе түсіруі кезінде, штанга 4 кронштейнде еркін айналмайды, және ешқандай әсер ете жақшаға еркін әсер ете алмайды.

Автокөлікті айтарлықтай жылдамдықпен айналдырған кезде, оған орталықтан әсер ететін бұрылыс күштері болады, олар денені кері бағытта бұрылуға тырысады. Осылайша, бір доңғалақ аспа кронштейнімен бірге денеге жақындайды, ал екіншісі жойылады және штанганың бұрылуы жүзеге асырылады. Штанга тарапынан көрсетілетін қарсылық төзімділік дене жағдайын тұрақтандырады.

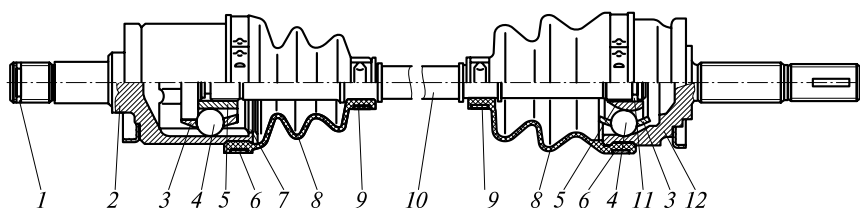
Дәл осындай құбылыс, бірақ аз дәрежеде дөңгелектердің біреуі жолдың біркелкі емес болған жағдайда, тікелей дөңгелекті қозғалыс кезінде байқалады.дороги

#### 16.4. Алдыңғы жетек доңғалақтардың тәуелсіз аспалары

Алдыңғы жетекші және басқарылатын дөңгелектері бар автокөліктер тәуелсіз қозғалтқышқа ие, оған мыналар кіреді:

- гидравликалық телескоптық амортизаторлар;
- рессормен жанасып жататын спиральды цилиндрлі серіппелер;
- төменгі көлденең тетіктер;
- кеңейтулер;
- автомобиль корпусының бүйірлік тұрақтылығын тұрақтандырғыштар.

Алдыңғы жетекші дөңгелектердің жетегі 10 жетекші білігіне



16.11-сурет. Алдыңғы доңғалақ жетегі:

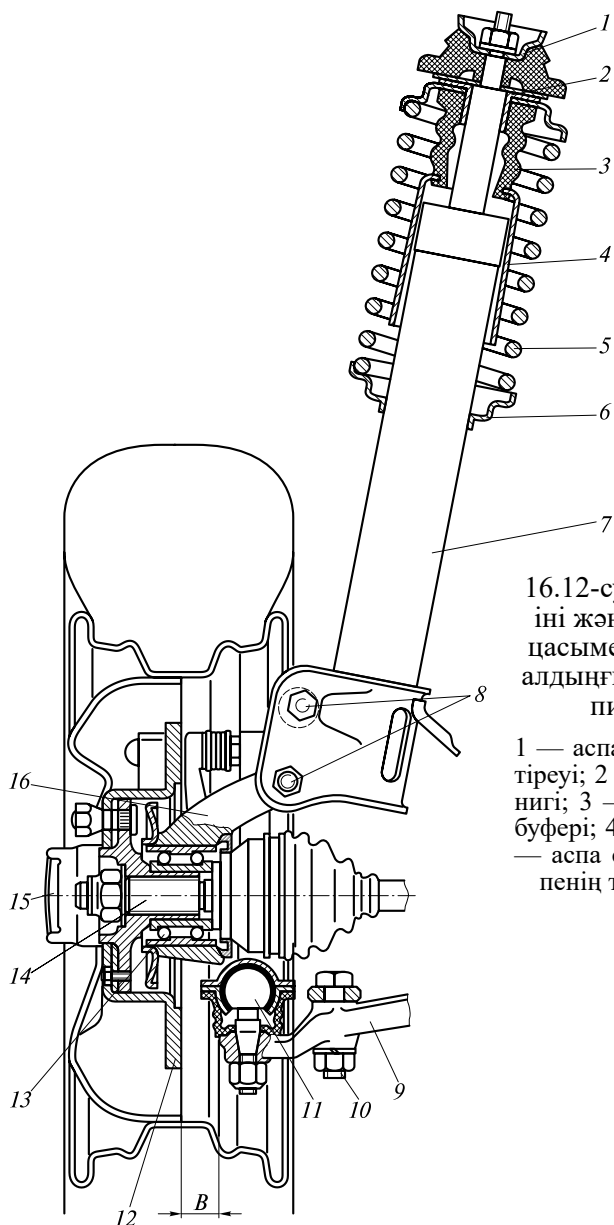
1 — жартылай осьті алтықырдың стопорлы сақинасы; 2 — ішкі шарнир корпусы; 3 — сепаратор; 4 — шарик; 5 — ойық; 6 — сыртқы қамыт; 7 — ішкі шарнир бекіткіші; 8 — қорғаныш қабы; 9 — ішкі қамыт; 10 — доңғалақ жетегінің білігі; 11 — стопорлы сақина; 12 — сыртқы шарнир корпусы

(сурет 16.11) және тең бұрыштық жылдамдықпен екі ілгегіден тұрады. Әрбір топсаның 2 және 12 корпусы, сепараторлар 3 және 5 торы бар, онда алты алдыңғы қатарлы шарлар қалақтарға орналастырылады, корпуста және корпуста сыртқы карданда радиалды түрде жасалады. Бұл басқарылатын дөңгелектердің айналуын  $42^\circ$  бұрышпен қамтамасыз ету үшін қажет. Сыртқы әмбебап түйістің 12 корпусы алдыңғы доңғалақтың шоғырсысы бекітілген және гайкамен бекітілген хвостовикке ие. Ішкі топсаның сыртқы бөлігінен ерекшеленеді, бұл оның корпусындағы 4 шарларға 4 канавкалары және 5 торы тік және радиалды емес, сыртқы жағынан сияқты, карданың бөліктері бойлық бағытта қозғалуға мүмкіндік береді. Алдыңғы подвеска және қуат агрессоры осциляция кезінде дөңгелектің дифференциалды және дөңгелегі арасындағы қашықтықты өзгерту қажет. Топсаның бөліктері ШРУС-4 майлағышымен майланады, ол корпустың ішіне салынған және қорғаныс қақпақтарға бекітіледі.

**Телескопиялық гидравликалық амортизатор бағаны.** Тәуелсіз аспаның негізгі бөлігі баған 7 болып табылады (16.12-сурет). Тіректің төменгі бөлігі жоғарғы болттың айналмалы саңылауына 16 беки отырып, айналып тұратын түйін 8 арқылы жалғасатын дөңгелекке ұштасады ал тетіктің өзі эксцентристик сипаттағы белдеуден тұрады. Осы тетікті айналдыру арқылы алдыңғы доңғалақтардың теңсіздігін түзеу жүзеге асырылады. Телескопиялық бағанда цилиндрлі серіппе 5 орнатылған, оның төменгі басы төменгі тірек ұяшыққа 6 бекиді. Серіппенің жоғарғы жақ бөлігі ұяшықтар арқылы аспа бағанының 1 жоғарғы тіреуіне сүйенеді және сырғанау подшипнигімен 2 байланыста болады. Баған штогының жоғарғы жақ бөлігінде пенополиуританнан жасаған сығысмадау барысының буфері 3 бар. Бағанның жоғарғы тіреуі кузовтың шашпасының бағанына бекітіледі және өзінің майысқақтығының арқасында бағанның жүру кезінде аспаға қарай тербелуін қамтамасыз етеді және жоғары жиілікті тербелістерді сөндіріп отырады. Сырғанау подшипнигі 2 бағанға басқарылатын доңғалақтармен бірге бұрылуға мүмкіндік береді.

Доңғалақты ступицасы ашық радиалды тіреу шарикті подшипнигіне 13 бекітіледі. Подшипниктің сыртқы ойығы бұрандамен сыртқы шарнирдің 14 корпусының шлицті басында тартылады. Ступица подшипнигі реттеуге келмейді.

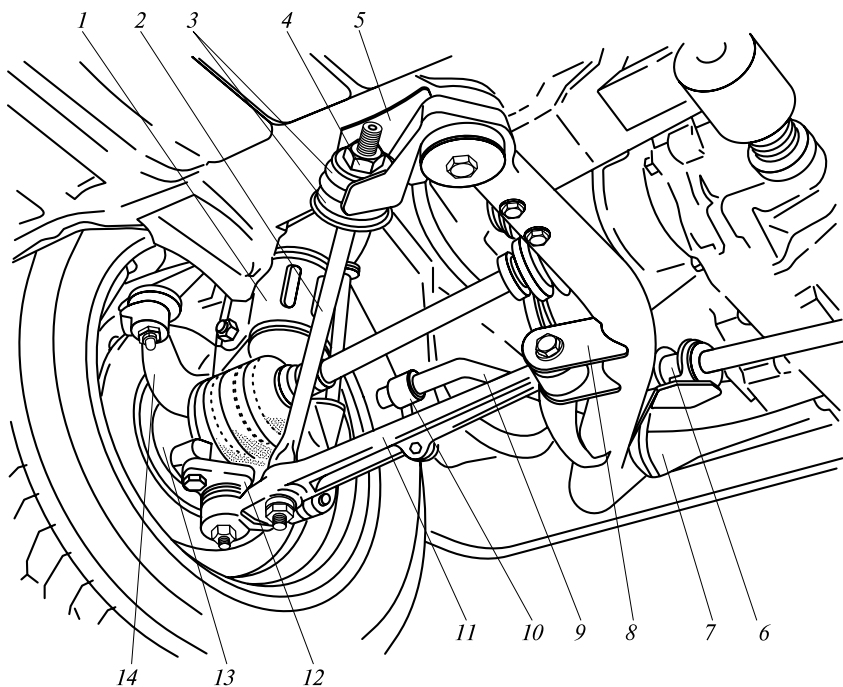
Бұрылыс түйінінің төменгі жағында шарлы шарнир 11 бар,



16.12-сурет. Бұрылыс түйіні және доңғалақ ступицасымен бір жинақталған алдыңғы аспаның телескопиялық бағаны:

1 — аспа бағанының жоғарғы тіреуі; 2 — сырғанау подшипнигі; 3 — сырғанау жолының буфері; 4 — қорғаныс қабы; 5 — аспа серіппесі; 6 — серіппенің төменгі тіреу бөлігі;





16.13-сурет. Алдыңғы сол жақ доңғалақтың сол аспасы:

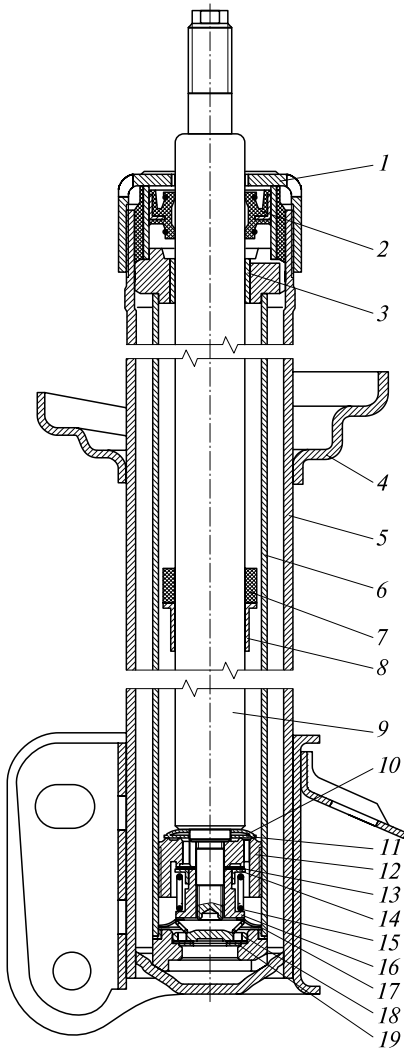
1 — аспаның телескопиялық бағаны; 2 — тұтқаның тартпасы; 3 — тартпаның резеңке жастықшалары; 4 — тартпаны бекітуге арналған сыртқы бұранда; 5 — тартпаны бекіту кронштейні; 6 — тұрақтандырғыш штангасын бекіту кронштейні; 7 — жиектеме; 8 — аспа тұтқасын бекіту кронштейні; 9 — тұрақтандырғыш штангасы; 10 — баған; 11 — аспа тұтқасы; 12 — шарлы шарнир; 13 — бұрылыс түйіні;

ол аспаның көлденең төменгі тұтқасымен 9 бекітілуге арналған. Бұл тұтқаның екінші жақ басы кронштейнмен 8 және автомобиль жиектемесімен 7 біріккен (16.13-сурет). Ауырлық және тежеу күштері тұтқаның көлденең тартпаларымен 2 қабылданады. Бұл тартпалар тетіктермен бірге өзара бірігіп, аспаның көлденең тұтқаларымен 11 біріктіріледі және аспаның резеңке жастықшаларының 3 көмегімен жиектеменің кронштейндеріне 5 қосылады. Көлденең тартпалар бұрандалармен 4 бекеді, олардың жұмысына байланысты бұрылыс осінің көлденең иілуі ретке келтіріледі.

Тартпаларды дұрыс орнату үшін арнайы белгілер салынған. Оларды аспа тұтқасындағы белгілермен алмастырып отыру қажет.

**Көлденең тұрақтылық тұрақтандырғышы.** Кузов тұрақтандырғышы таяқшадан 9 (16,13-суретті қараңыз), қисық бағанға тірелетін тірек 11 тіректер арқылы қосылған 10. Резеңке тығындардың есебінен қисықтар орнына келтіріледі. Штанга 9 жиекте-

16.14-сурет. Алдыңғы доңғалақтардың телескопиялық бағаны:



1 — корпус бұрандасы; 2 — сальник; 3 — штоқтың бағыттаушы тығыны; 4 — аспа серіппесінің төменгі тірек ұяшығы; 5 — баған корпусы; 6 — цилиндр; 7 — беру буфері; 8 — беру буферінің тіреуі; 9 — шток; 10 — өткізу қақпағының серіппесі; 11 — өткізу қақпағының тарелкасы; 12 — поршень; 13 — беру қақпағының дискілері; 14 — беру қақпағының тарелкасы; 15 — беру қақпағының серіппесі; 16 — бұранда; 17 — сығымдау қақпағының ойығы; 18 — сығымдау қақпағының тарелкасы; 19 — сығымдау қақпағының дискілері.

меге 7 кронштейндер 6 арқылы бекиді. Кронштейндердің ішіне резенке тығындар салынады.

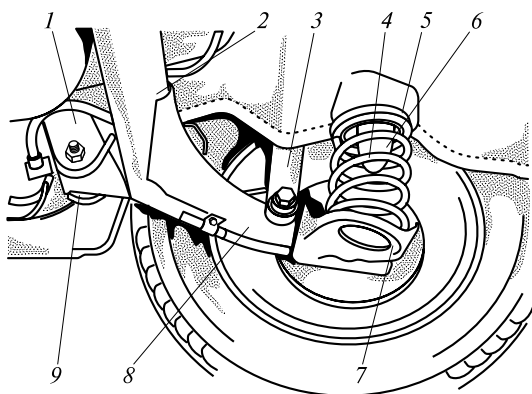
Көлденең орнықтылық стабилизаторының жұмысы торсин қағидасында негізделген. Қарнақ бұрау кедергісі иілген көшелер мен жолдарда бұру кезінде тұрақты қалыпты қамтамасыз етеді, сондай-ақ тегіс емес жолдарда шамақтың теңселуін азайтады.

**Алдыңғы дөңгелектер аспасының телескопиялық тіреуі.** Тіреу аспаның серіппелі рессорының төменгі тіреу айшанағы 4 бар корпусан 5 (16.14-сурет) тұрады. Корпус сомынмен 1 жабылады. Тіреу соташығы 9 бағыттаушы төлке 3 мен тығыздама 2 арқылы

өтеді. Тіреу соташығына қайтарым буфері 8 мен қайтарым буферінің 7 тірегі бекітілген. Телескопиялық тіреудің ішіне аспаның тербелісін өшіру үшін екі жақты әрекеттің телескопиялық гидравликалық амортизаторы құрастырылған.

## 16.5. Алдыңғы доңғалақтары жетекші автокөліктердің артқы доңғалақтарының тәуелсіз аспасы

Алдыңғы жетекші дөңгелектері бар автомобильдерде артқы подвеска бойлық, қатаң қосылған тетіктерден тәуелсіз орындала-



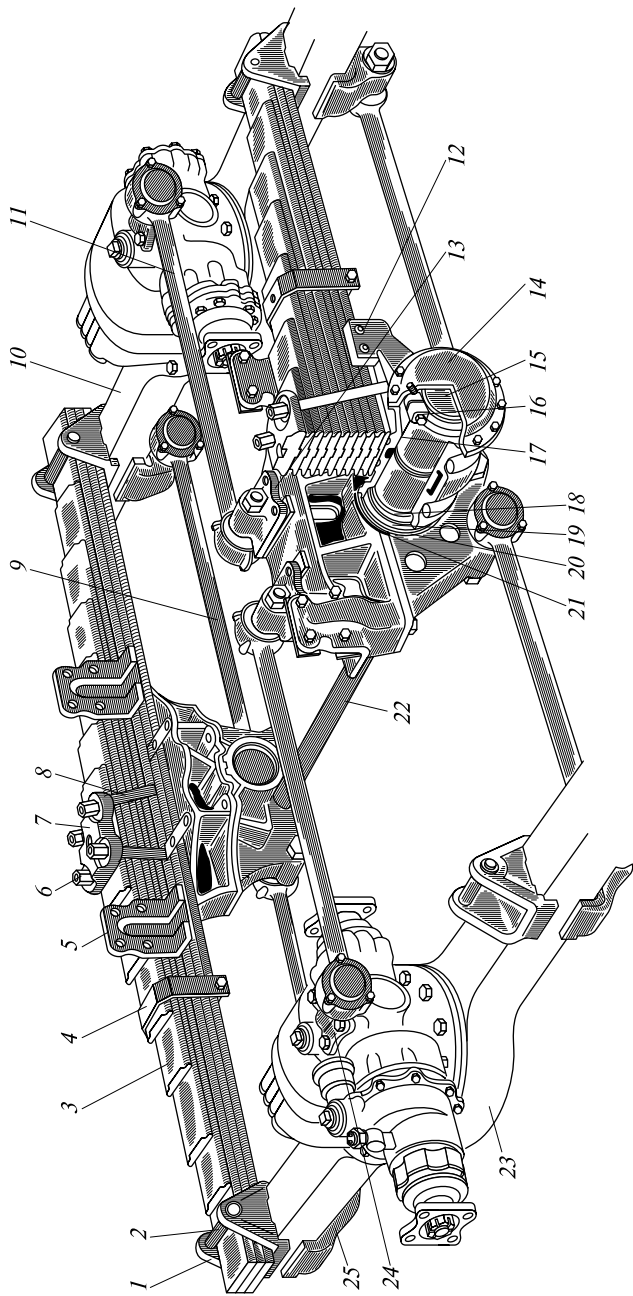
16.15-сурет. Артқы оң жақ доңғалақтың тәуелсіз аспасы:

- 1 — кронштейн; 2 — тұтқа біріктіргіші; 3 — амортизатор; 4 — аспа серіппесі; 5 — окшауландырғыш жастықша; 6 — сығымдау барысы буфері; 7 — тіреу ұшығы аспа серіппелері; 8 — аспа иінтірегі; 9 — резеңке- металл топсасы

ды. Суспензия серіппелер мен екі жақты әрекеттердің гидравликалық амортизаторларымен жабдықталған. Кузов лонжеронына оң жақ аспаның тұтқаларына арналған кронштейн 1 (16.15-сурет) бекітілген. Сол жақ аспаның тұтқасына арналған кронштейн лонжеронға тетіктердің көмегімен бекиді. Аспаның көлденең тұтқалары 8 тұрбашалы қиылыс түрінде жасалған және бір-бірімен жалғағыш 2 бөлік арқылы қосылып тұр. Осы тетіктерінің артындағы тоқтата тұру табақшаларды 7 қолдау дөңгелегі арка дәнекерленген жоғарғы қолдау шүберектерді 5 окшаулағыш арқылы жалғасатын арқалар 4 жоғарғы ұшы серіппелер дәнекерленген. қысу көктемгі 4 түтік қолын 8 амортизаторлар 3 6. prisоedineniуа төменгі соңы қысу буферімен шектелген және дәнекерленген. резеңке жастығы арқылы қор тоқтата тұру дөңгелегі арка, және резеңке тіреуішінің Втулки арқылы тұтқаны қосылған төменгі соңына дәнекерленген кронштейн қосылған. тетіктерінің 8 фланецтер артқы дөңгелегі хаб болттар осіне қосылды ернемеңтер, дәнекерленген отыр. Құрылғының осі екі роликті мойынтіректермен бекітіледі. Реттеуден кейін подшипниктер кесінді тетікпен бекітіледі, подшипниктердің тартылуын реттеу аяқталғаннан кейін шплиттеледі.

## 16.6. Үш өсті автомобильдердің артқы белдіктерінің теңгергіш аспасы

Егер автомобильдің екі артқы жетекші белдігі болса, онда қарапайым рессорларда рамаға әрбір белдікті жеке-жеке ілуге болмайды, өйткені тегіс емес жолдар бойынша қозғалыс, арықтар мен жыралардан өткен кезінде жүктеме тек бір белдікке берілуі



16.16-сурет. Автокөліктің артқы аспасы:

1 — ортаңғы көпір рессорын орнату кронштейні; 2 — артқы рессор тірегінің тармағы; 3 — артқы рессорлар; 4 — камыт; 5 — артқы аспаның сол жақ кронштейні; 6 — стрелянка бұрандасы; 7 — рессор нақладкасы; 8 — рессор стрелянкасы 9, 11 — реактивті штангалар; 10 — артқы көпір; 12 — рессор башмағы; 13 — жоғарғы реактивті штанга кронштейні; 14 — теңестіру осінің қақпағы; 15 — тұншықтырғыш; 16 — тартпалы тетік; 17 — башмақ тығыны; 18 — башмақтың тірек сақинасы; 19 — теңестіруші аспаның сальнигі; 20 — сақина; 21 — сальник; 22 — артқы аспа стаяжжасы; 23 — ортаңғы көпір; 24 — жоғарғы реактивті штанганың кронштейні; 25 — ортаңғы көпірдің төменгі реактивті штангасының кронштейні

мүмкін. Бұл осы белдіктің рессорларына үлкен жүктеме жасап, рессордың бұзылуына әкелуі мүмкін.

Әрбір көлік жағдайында жүктемені әрқашан екі көпірге де тартуға тура келеді. Оны екі көлденең орналасқан жартылай эллиптикалық рессорлардағы теңестіруші аспа қамтамасыз ететін болады. Бұл көліктің артқы жағындағы оське бекітілген арба түрінде көрініс табады. Рессорлар бірдей тұтқалардан жасалған сипатқа ие, сондықтан бір жақты тетіктердің заңына сәйкес, бір тірекке, бір көпірге немесе тіпті бір дөңгелекке кедергі келтірген кезде, жүктеме екі көпірге де тең дәрежеде беріледі. Бұлақтардың ауытқуларында олар тіректерге сырғитын болады. Теңгерімді аспа келесідей сипатта жасалған.

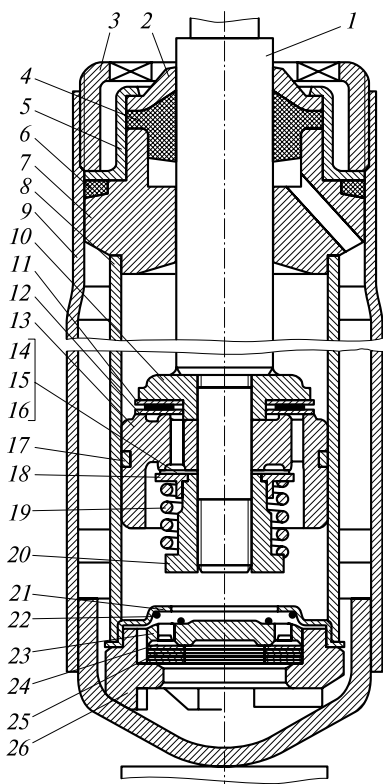
Жақтаудың жақтаушыларында кронштейндер бекітіледі, онда баланстың осьтері жабық қақпақтармен жабылған 14 (16.16-сурет). Бұл бөліктер жабдықталған ке жинақталған рессор орнатылған және 8 еркін 1 үстіне сығылған және тұрғын үй 23 және орта артқы 10 осьтер дәнекерленген кронштейндер енгізілген серіппелер мен оларға бекітілген манжеттер 17 оны айнала алады, ол 12 бөлікті құрайды. Көпірлерде төменгі реактивті штангаларды бекітетін күштерді беру үшін 25 кронштейндер бар. Басқа осындай тармақтар кронштейн бар жақтау жағы мүшелерінің доп арқылы біріктіріліп. Бекітуге байланысты сәттерді көпірлер жоғары қарай инсульт шектеу және буферлер орнатылған кадрдың бойлық мүшелері туралы салдарын жұмсарту үшін екі жоғарғы айналу сәтін шыбықтар 11. кадрдың беріледі. Кронштейн 22 муфта қосылған құрылғыны теңгеру.

Башмақтың үстінгі жақ бөлігінде май құю үшін жасалған саңылау бар. Майланудың алдын алу үшін, 19 және 21 бөліктер арқылы және 20 орнатылып, жинақты балшықтан қорғау үшін резенке манжеттер қолданылады.

Реактивті штангаға екі кронштейн де кіреді. Бастар қақпақпен тығыздалған. Майлаушы май құюға арналған. Ағып кетуден майдың құтысы сақталады. Реактивті штангалар өзін-өзі реттейді.

## 16.7. Амортизаторлар

Автокөліктің прогрессінің тегістігі көбінесе біркелкі емес жолдардағы соққыларды сезетін және сөндіретін булақтардың жұмысына байланысты. Серіппелердің негізгі кемшілігі демпфирленген тербелістердің демалуының үлкен кедергі болып табылады. Серіппелердің тербелістерін азайту үшін гидравликалық екі жақты телескопиялық амортизаторлар қызмет етеді. Оларды алдыңғы және артқы осьтерде немесе тек алдыңғы осьтерде орнатуға болады.



16.17-сурет. Амортизатор:

1 — шток; 2 — қорғаныш сақинасы; 3 — резервуар бұрандасы; 4 — шток манжеті; 5 — манжет саңылауы; 6 — тығыздаушы сақина; 7 — штоктың бағыттаушы тығыны; 8 — цилиндр; 9 — резервуар; 10 — шектеуші тарелка; 11 — өткізу қақпағының серіппесі; 12 — өткізу қақпағының тарелкасы; 13 — поршень; 14 — дроссельді диск; 15 — диск беру қақпағы; 16 — шайба; 17 — поршень сақинасы; 18 — тіреуіш тарелка; 19 — беру қақпағының серіппесі; 20 — тетік; 21 — сығымлау қақпағының ойығы; 22 — шығару қақпағының серіппесі; 23 — сығымдау қақпағының тарелкасы; 24 — дроссельді диск; 25 — сығымдау қақпағының дискі; 26 — сығымдау қақпағының корпусы

Қысылған клапанның корпусы 26. Онда қысылған клапан орнатылған, Торшадан 21, 23, дроссель дискті 24 және Жүктің кіріс клапаны серіппелі көктем 22. Дамбпер-Мас 1 қорғаныш арқылы өтеді сақина 2 және сенімді мөрленген адам 4 және сақина 6. Ішінде, сабақтың аяғы жаңғақпен бекітілген поршень 13. Поршенді фланецтермен бөлінген екі тесік бар. Көптеген тесіктерге жақын орналасқан, дроссель дискісі 14 жабық, клапан дискісі берілді. Тоңазытқыш 15 және шайба 16 айналып өтетін клапанның рөлі. Бұл тесіктердің жабылуы. Төтенше плита 10, 11 серіппелі және айналып өтетін науа, клапан 12. Поршень цилиндрде сақина 17 арқылы тығыздалған. Амортизаторлар әрекеті қысу және қайтару қақпақтарының шағын өту секциялар арқылы сұйықтық толып пайдалануға негізделген. амортизаторлар жарамдылығын туралы көлік орган және шасси бөліктерінің жайлылық және беріктігі тәуелді. 2 качки - Қалыпты жұмыс жаппа 1 кедергілер кейін автокөлік ауытқуын сөндіруге керек. алдыңғы және артқы амортизаторлар ұйымдастыру және пайдалануға ұқсас.

Сұйықтықтарды сүйек-жылы соғу ол тапшылығына әкеліп соғады, өйткені, оның мөлшері белгілі бір түрде толтырылуы тиіс, және артық алуға болады жұмыс цилиндрде 8 және төменгі бөлігін 9 толтырылады AF-12T сұйық бетті қабатында пайдалану үшін жасақталған.

Амортизатордың төменгі жағында 9 цилиндр бар 8 резервуардан тұрады (16.17-сурет). Цилиндрдің төменгі бөлігі сығымдалған.

Амортизатор келесідей жұмыс істейді. Егер жүктеу болмаса, поршень 13 цилиндрдің ортаңғы бөлігінде орналасқан 8. Пор-

шень астындағы және оның үстіндегі сұйықтық толық толтырылады, ал 9 резервуар жартылай толтырылған.

Дөңгелекті жолдың кедергісіне тап болған кезде, ось, серіппен бірге, жақтауға дейін көтеріледі, ал амортизатордың корпусы саңылау арқылы көтеріледі. Денеге жақтауға жақындағанда, штангаға (1) және поршенге (13) төмен түсіп, сұйықтыққа қарсы басылады. Осы іс-шара бойынша айналмалы клапан поршенді ашады және сұйықтық поршенді кеңістікте өтеді. Барлық сұйықтық поршеньдік поршеньдік кеңістіктен жоғары поршеньдік кеңістікке шығуы мүмкін, өйткені оның көлемінің бір бөлігі сыртқы жағынан енгізілген таяқпен айналысады. Бұл 26 клапанның корпусында қысу клапанының қысымы кезінде ашылуына әкеледі, ал кейбір сұйықтық ағынды суға түседі.

Қайталану барысында керісінше болады. Соққыға арналған соғғыштың поршері көтеріліп, сұйықтықты өтетін клапан арқылы ішкі кеңістікке ауыстыру, бірақ қазір сұйық поршеннің астында жеткіліксіз және вакуум бар. Бұл разбавлений жағдайында қалпына келтіру клапаны ашылып, 19 серіппесін қысып, 9 резервуарындағы сұйықтық поршень астында сұйықтықтың болмауын өтейді.

Сығымдалу және орауыш клапандарды ашу дәрежесі поршенді қозғалыс жылдамдығына байланысты, және, демек, көліктің осі бойынша соққы жүктемесінің шамасына байланысты. Соққы күші неғұрлым көп болса, клапандар неғұрлым көп ашылса және өтімділікті жылдамырақ өтеді.

Пайдаланылатын екі жақты амортизаторлар асимметриялық сипаттамаға ие: қарсыласу күші қысу кезінде баяу өседі, бұл кері ағызу процесіне қарағанда. Бұл айырмашылық 20 ... 50% болуы мүмкін.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Автомобиль аспасының қолданылуы және оның түрлері туралы айтып беріңіз.

2. Тәуелді дөңғалақтар ілмесі қалай жасалған және қалай жұмыс істейді?

3. Жеңіл автомобильдердің алдыңғы дөңгелектерінің тәуелсіз ілмелерінің құрылысы, жұмысы және артықшылықтары туралы айтып беріңіз.

4. Рессор типтерін және оларды рама мен өстерге бекіту тәсілдерін атап шығыңыз.

5. Жүк автомобильдерінің алдыңғы және артқы рессорлық ілмелерінің құрылғысы туралы айтып беріңіз.

6. Қосарлы эрекеттегі гидравликалық амортизатордың қолданылуы, құрылғысы мен жұмысы туралы айтып беріңіз.

7. Алдыңғы өстің көлденең орнықтылық стабилизаторының қолданылуы және жұмыс қағидасы қандай ?

8. Артқы өстің көлденең орнықтылық стабилизаторының қолданылуы, құрылғысы және жұмыс қағидасы туралы айтып беріңіз.

9. Артқы дөңғалақтардың тәуелсіз ілмесі қалай жасалған және қалай жұмыс істейді?

## 17 т а р а у

### АВТОМОБИЛЬ ДОҢҒАЛАҚТАРЫ

#### 17.1. Жалпы мәліметтер

Автокөлік доңғалақтарының негізгі бөліктері ступица, жетегі бар диск және пневматикалық шиналар болып табылады.

*Ступица* жетекші көпірдің немесе алдыңғы осьтің ажырамас бөлігі болып табылады, яғни жетекші және басқарылатын осьтерде де бар.

Жүк автокөлігінің артқы осі әдетте екі жаққа екі дөңгелекті орнатады. Артқы дөңгелекті тіреуішке бекітілген ілмектерге бекіту. Штамптар ішкі және сыртқы жіптері бар арнайы тетіктермен бекітіледі. Ішкі дөңгелектер бұранданың штепсельдері бойынша бұралады. Сыртқы дөңгелектер арнайы тетіктерге салынып, әдеттегі тетіктермен бекітіледі. Тетіктерде дөңгелектерді нақты орнату үшін конустар болады. Дискілердегі саңылауларда да конус бар. Оң жақтағы дөңгелектердегі ілмектер мен тетіктер оң жақ жіпке ие, сол жақ дөңгелектерде сол жақ жіп бар. Сол жақ жіппен жасалған тетіктердің бетінде арнайы ойықтар жасалады.

Дөңгелектердің *жетегі* терең болуы мүмкін (сурет 17.1, а) немесе жазық (17.1-сурет, б - д). Терең жиектер, әдетте, бүктелмейді және тегіс - жиналмалы.

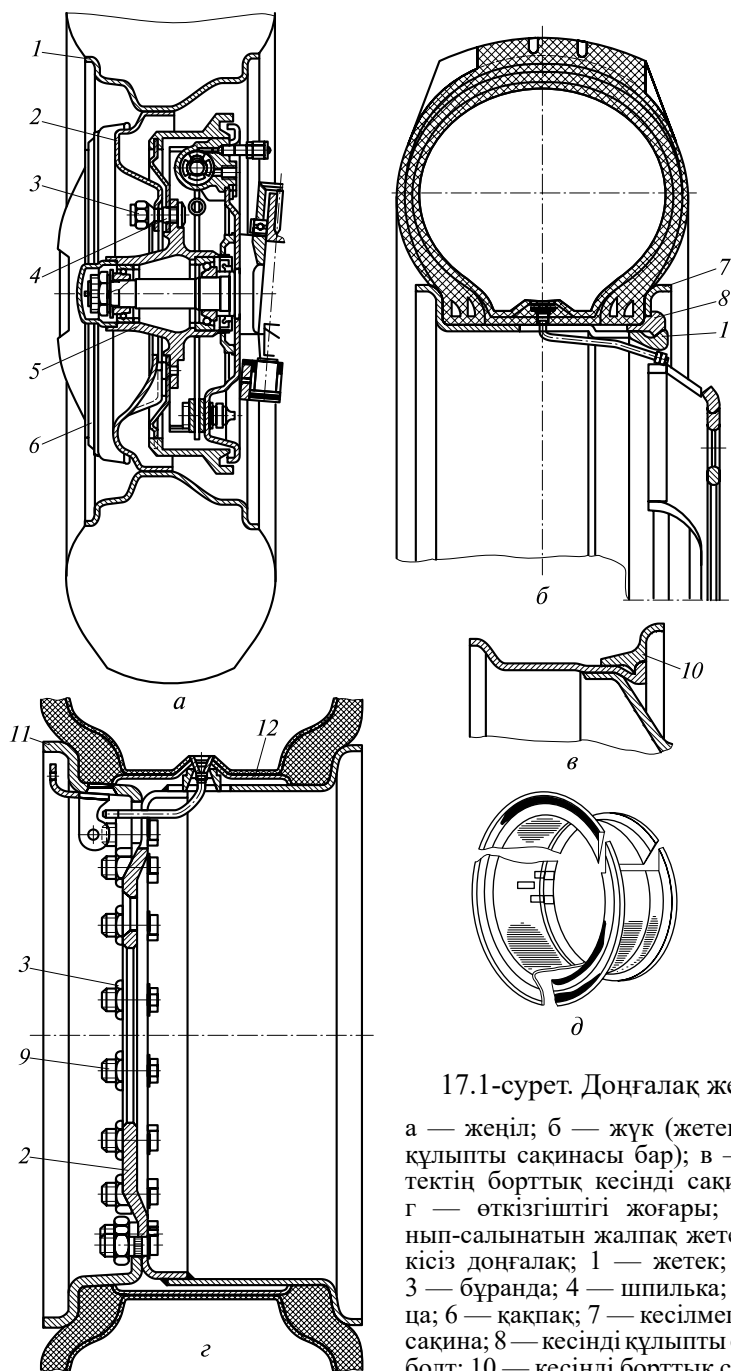
Доңғалақ *дискісі* 2 мәртабан арқылы жасалады және ол үлкен депрессиямен бөлінбейтін конструкцияның профиль жиегі арқылы дәнекерленеді немесе бекітіледі.

Тегіс жиегі 1 жүк көліктері үшін пайдаланылады (17.1, б суретін қараңыз). Мұндай шеттердегі шиналар сплит-құлып сақинасы 8 және бөлінбейтін борттың сақинасы 7 ұсталады. Кейбір жақтар үшін жазық шетіне арналған шиналар борттық сақинамен 10 ұсталады (17.1, в-суретті қараңыз).

Жоғары өткізу қабілеті бар көліктерде сыртқы жиегі алынбалы (17.1, г-суретті қараңыз) және негізгі бұранданың бұрандалармен 9 және гайкамен байланыстырылған композиттік дөңгелектер пайдаланылады. Бұл дөңгелектердегі шинаның артқы жағында шеңбер сақинасы 12, шинаның бортын шетіне қарай басып, ішкі қысымды төмендету кезінде шинаны ұстап тұрыңыз.

Шинаның шеттерін терең дөңгелектерде ұстап тұру үшін айналмалы шиналарды басуға кедергі келтіретін жалпақ проекциялар (соққы) бар. Дөңгелек орталыққа дөңгелектің ортаңғы шұңқырының ортасында орнатылады.





17.1-сурет. Доңғалақ жетектері

а — жеңіл; б — жүк (жетектің кесінді құлыпты сақинасы бар); в — жүк (жетектің борттық кесінді сақинасы бар); г — өткізгіштігі жоғары; д — алынып-салынатын жалпақ жетегі бар дискісіз доңғалақ; 1 — жетек; 2 — диск; 3 — бұранда; 4 — шпилька; 5 — ступица; 6 — қақпақ; 7 — кесілмеген борттық сақина; 8 — кесінді құлыпты сақина; 9 — болт; 10 — кесінді борттық сақина; 11 — сыртқы жетек; 12 — ашылу сақинасы

Кейбір көлік құралдарына үш бөліктен тұратын (17.1, д суретті қараңыз) *дискісіз доңғалақтар* орнатылады.

Дискісіз доңғалақтар дөңгелекті және барабан типті жетектермен жасалады. Бағытталған хабтарда бес немесе алты дөңгелек дөңгелек дискілерді ауыстырады. Спицалардың ұштары конустық бетке ие, ол рифті қамтамасыз етеді. Бүйірлік жылжудан бастап, дөңгелек қысқыштармен ұсталады. Қысқыштардың шеттері дискі дөңгелектеріне қарағанда салыстырмалы үлкенірек диаметрлі шеңбердің айналасында орналасады, сондықтан аз жүктеледі. Дөңгелексіз дөңгелектердің негізгі артықшылықтары: дизайнның қарапайымдылығы, төмен құны, 10 ... 15% жеңілдік, жинау және бөлшектеу жұмыстарының ыңғайлылығы.

## 17.2. Автомобиль шиналары

Шиналар шок пен соққыларды азайтуға, жолдың бетіне қажетті адгезияны қамтамасыз етуге, көлік жүргізу кезінде шуды азайтуға және автокөлік доңғалағының жол бетіне әсерін азайтуға арналған.

Автокөлік шиналары былайша жіктеледі:

ішкі қуысты тығыздау әдісі бойынша - камераға және түтікшеге; формалы профиль - әдеттегі, кең, профилактикалық және пневмокок бойынша;

қаңқалық конструкция - диагональдық құрылымы бар (тороидальдық шоқтар) және радиалды қасасамен (P типті шпектермен);

жұмыс режимі - бақыланбайтын және бақыланатын ауа қысымымен.

Шиналар болуы керек:

жоғары беріктік;

жол бетіне жақсы бейімделу;

жердегі төмен қысым (әсіресе жоғары және жоғары өткізу қабілеті бар автомобильдер үшін);

төмен жылжымалы кедергі;

жеткілікті мөлшерде ыстыққа төзімді;

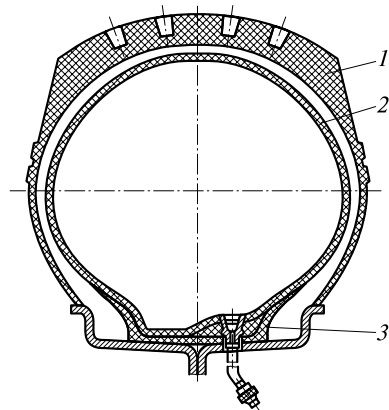
жақсы серпімді және тегістеу қасиеттері бар, бұл машинаның тегіс жүрісіне әсер етеді.

Шиналар шығаратын негізгі материалдар - резеңке және арнайы мата. Резеңке - резеңкеден термиялық өңдеу және күкіртті және басқа да химиялық заттарды қосу арқылы вулканизациялау арқылы алынған серпімді және икемді материал. Шиналар дайындау үшін резеңкеден басқа, шинаның негізі болып табылатын арнайы мақта немесе вискоза матасы қолданылады. Ағындар тез емес болуын қамтамасыз ету үшін

Шиналар шығаратын негізгі материалдар - резеңке және арнайы мата. Резеңке - резеңкеден термиялық өңдеу және күкіртті және басқа да химиялық заттарды қосу арқылы вулканизациялау

17.2-сурет. Пневматикалық шина:

1 — қақпақ; 2 — камера; 3 — жетек лентасы



арқылы алынған серпімді және икемді материал. Шиналар дайындау үшін резеңкеден басқа, шинаның негізі болып табылатын арнайы мақта немесе вискоза матасы қолданылады. Ағындар тез емес болуын қамтамасыз ету үшін қақпақтың жиі деформациялануы нәтижесінде мата берік етіп жасалады. Мұндай мата тек параллель көлденең орналасқан сирек көлденең жіпшелері бар негізден тұрады. Матаның жіптері резеңкемен өңделген, ол өзара үйкелуге жол бермейді. Мұндай мата *корд* деп аталады. Соңғы уақыттарда шиналарды жасау үшін жаңа кордтар пайдаланылып жүр.

Ішкі ауа қысымының көлемі бойынша шиналар былайша бөлінеді:

- оғары қысым ( $5 \dots 7 \text{ кгс/см}^2$  немесе  $0,5 \dots 0,7 \text{ МПа}$ );
- төмен қысымды ( $1,5 \dots 5,5 \text{ кгс/см}^2$  немесе  $0,15,0,55 \text{ МПа}$ );
- Ультра төмен қысымды ( $0,5 \dots 1,8 \text{ кгс/см}^2$  немесе  $0,05,0,18 \text{ МПа}$ ).
- Шинадағы бедердің үлгісіне, шиналарға байланысты қалыпты және жолдан тыс мүмкіндіктерге ие болып бөлінеді.

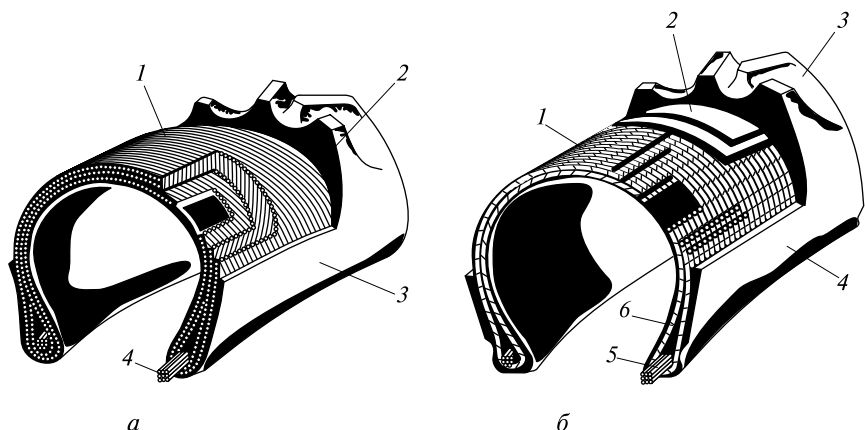
Отандық автомобильдерде жеткілікті жоғары икемділігі бар және қысымды төмендететін төмен қысымды шиналарды орнату ұсынылады.

**Пневматикалық камералық шина.** Бұл дөңгелекті (17.2-сурет) шиналар 1, камералық 2 және шетжелі таспалардан тұрады. 3. Камера аралық элементтері мен шинаның жиегі арасындағы аралықты болдырмау үшін шинаның шеткі дискілерге орнатылуы үшін жиек жолақтары пайдаланылады. Мақсатты бағдарларды қолданған кезде жетекті таспа қажет емес.

Шиналар диаметрлі және радиалды сымның жіптерінің орналасуына ие болуы мүмкін.

*Кескіш жіптердің диагональдық орналасуы бар шиналар* (17.3-сурет, а). Каркас 1 - ішкі ауа қысымына, машина салмағының қалыпты жүктелуіне, тартылудан, тежеуден және көлденең күштерден тұратын шинаның негізгі күш бөлігі. Фреймдер қабаттасқан қабаттардың жіптері бекерге қиылысу үшін бір-біріне салынған резеңкеленген жіптердің бірнеше қабатынан тұрады.

Қолданылу мақсаты мен құрылысына қарай, кейбір қабаттардың арасында резеңке талшықтар орнатылып, шинаның серпімділігін арттырады. Бұл қабаттар көбінесе қаңқаның сыртқы қабаттарының арасында орналасады, онда шина жұмыс істеп



17.3-сурет. Покрышкалардың құрылысы:

а — көлденең: 1 — покрышка каркасы; 2 — протектор; 3 — боковина; 4 — сымды борттық сақина; б — радиалды: 1 — кордтың жіптері көлденең орналасқан радиалды каркасы; 2 — брекер; 3 — протектор; 4 — боковина; 5 — сымды борттық сақина; 6 — резеңке қабат

тұрған кезде ең үлкен кесетін деформациялар орын алуы мүмкін. Жақтаудың үстінгі қабатында протектордың созылған бөлігінің аймағында сирек сымнан белдікті (2 - 4 қабат) жылжытуға болады. Шинаның беріктігі мен механикалық зақымдануға тұрақтылығын жоғарылатады, каркастың баспалдақтың беріктігін арттырады.

Шинаның 2 протекторы шинаның корпусы бойымен орналастырылған резеңке массивтің қабаты болып табылады және қорғаныштың жиынтық үлгісінде қалыптасатын аралықтар мен ұзартқыштармен бөлінеді. Тығыздау үлгісі жолдың немесе жердің шоқтарымен қамтамасыз етеді. Дөңгелек үлгілердегі айырмашылық шиналардың жұмыс жағдайларының әртүрлілігімен түсіндіріледі. Қақпақтың бүйір қабырғалары резеңке қабаттарымен - бүйір қабырғаларымен жабылған. Сыртқы қабырғалардың қаңқа қабырғаларын зақымданудан және сыртқы әсерлерден қорғайды. Бүйір қабырғаларының қалыңдығы, әдетте, 5 ... 11 мм аспайды (шоқтың мөлшеріне және мақсаттарына байланысты).

Шинаның борты дөңгелектердің шетіндегі сымдардың бекітілуін қамтамасыз етеді. Сымның сақинасы 4, борттың қатаң негізі болып табылады, борттық сақина деп аталады. Бұл сақиналарда қабырға корпусының қабаттары бекітілген. Борттық сақиналар бір қатар болат сымның параллель қатарынан жасалады. Резеңке матамен оралған резеңкеленген сақина қанатты құрайды. Көп қабатты рамамен шинаның бортында екі немесе үш қанаты болуы мүмкін. Сымның сыртқы бетінде қатты резеңкелі толтыру сымының айналасында накладывается. Толтырғыш шкаф тегіс жұмыс істейтін шиналармен қамтамасыз етеді. Шинаның сыртқы

жағы монтаждау кезінде зақымдану және борт пен фланецтің шетіне қарсы тозудан қорғау үшін таспамен оралған.

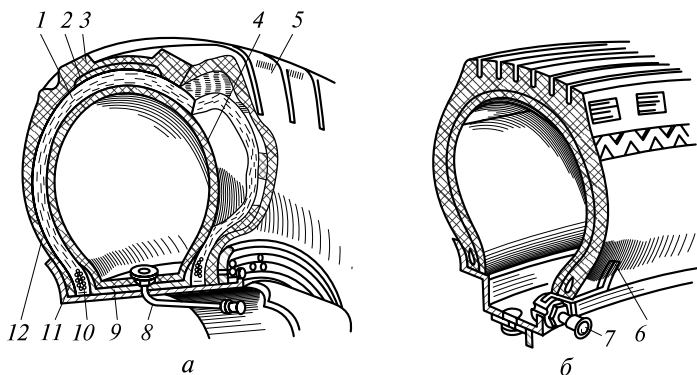
Кордтың көлденең орналасу покрышкалары бір (шина Р түріне) диагональды сымдарынан басқа радиалды орналасуы бар шиналар каркастағы сымы жіптер (бір жағынан екінші жағына) емес қиылысатын және радиалды орналасқан бұл және барлық қабаттары (17.3- сур., В) бір-біріне параллель. ұшаның 1 сымдарды радиалды орналасқан жері бойынша, ішкі қысымнан бөлек жіп жүктеме осылайша ұшаның қабаттар санын қысқарту, жартысында дерлік төмендейді ішкі қысым негізгі жүктеме жүгіру жолы шина тушасы қамтитын икемді таспаны қалыптастыру қатты сымдарды бірнеше қабаттан тұрады радиалды шиналар 2 таспалы қабылдайды.

**Камерасыз шина.** Камера ауамен толтырылған сақинадағы резеңке түтік түрінде көрініс табады. Камера клапан арқылы бекітіледі, ол кері клапан болып табылады. Камераның өлшемдері шинаның ішкі периметрінен біршама кішірек, сондықтан камераның шағылысқан түрінде шинаның жиегі мен шетінің беттеріне мықтап жабысып, шинаның шетін жауып тұрған кезде қысып, қысылып қалады.

Автомобиль дөңгелектері камералық және түтікшелі құрылыста болуы мүмкін.

Камера дөңгелегі (сурет 17.4, а) шинаның 5, камераның 4 және таспалы таспаның 9 тұрады. Шиналар өз кезегінде қорғағыш 3, 2-жастық қабат, 1 қаңқасы, бүйір қабырғалары 12 тұрады. 11 ядросы бар. Бендер жебені 1 жақтауына байланыстырады және шеңберді баспалдақпен қабылданатын әсерлерден қорғауды қамтамасыз етеді.

Бұл шинаның құрылысы (17.4-сурет, б) камералардың негізгі сипаттамасында көрсетілген камерамен бірдей, бірақ оның ішінде



17.4-сурет. Пневматикалық шинаның негізгі бөліктері

а — камералық; б — камерасыз; 1 — покрышка каркасы; 2 — жастықша қабат (брекер); 3 — протектор; 4 — камера; 5 — покрышка; 6 — ауа өткізбейтін қабат; 7, 8 — вентильдер; 9 — жетек таспа; 10 — жүрекше; 11 — борт; 12 — көлденең бөлік

камера жоқ. Шинаның ішкі бетінде резеңкеден икемді резеңкеден жасалған тығыздағыш қабаты бар, ол ауа мен газ өткізбейтіндігін арттырады, сондай-ақ бүйірлік шиналардың шүмек жағдайында болған кезде бедерлерді басудың қажетті тығыздығын қамтама-сыз етеді.

Шиналар дәнекерленген тығыздағыштармен дөңгелекті жиек-ке орнатылады. Жетек ауа өткізбейтін, жақсы қорғалған және боялған болуы керек. 7 клапаны дөңғалақтың шетіне резеңке шай-ғышпен тығыз бекітіледі.

Дөңгелектерге арналған шиналардың негізгі артықшылықта-ры дөңгелектің салмағын төмендету, олардың жылжуын азайту, дөңгелектердің шеттерінен жақсы жылуды диссипациялау есебі-нен шоктарды жақсы суыту жүзеге асады. Түтікшелі шиналар-мен қозғалыстың қауіпсіздігі жақсарады, өйткені ішкі тығыздау қабатының болған кезде шинаның тесуі ауа қысымының кенет-тен төмендеуіне әкелмейді. Сонымен қатар, шиналарды жөндеу оңайлатылған. Осындай жөндеу жұмыстары арнайы құралдарды пайдалана отырып транзитпен оңай жүргізілуі мүмкін.

Камерасыз шиналардың кемшілігі компрессордың қатысуын-сыз жол жағдайында ауаны күрделі толтыру (айдау) болып та-былады. Тротуардың шегіне жақындағанда, дөңгелектерді тежеу үшін басып шығару мүмкін емес, себебі бұл шинаның ауасының шығарылуына әкелуі мүмкін.

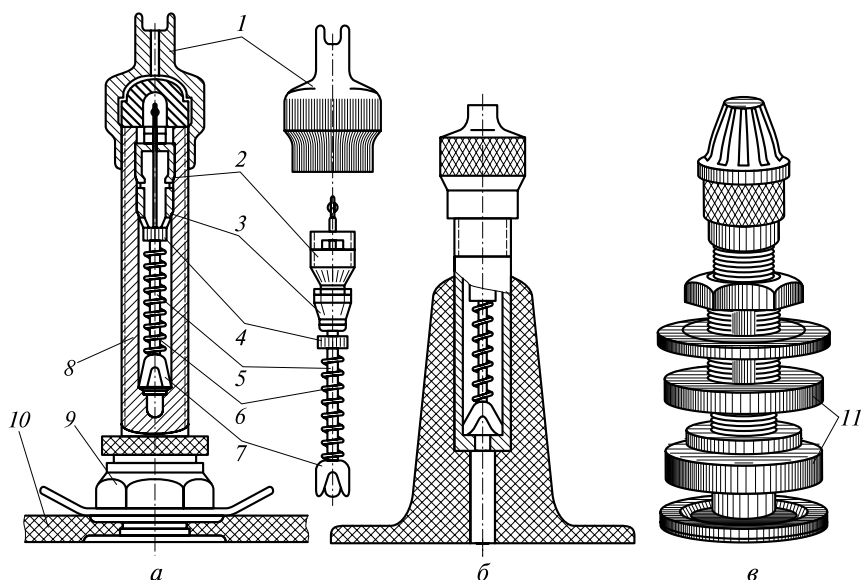
**Вентильдер.** Пневматикалық шиналарды сорып алу үшін вен-тильдер қолданылады. Жүк шиналары үшін металл клапандар қолданылады (17.5-сурет, а). Палата автокөлігінің шиналары ре-зеңке-металл клапандармен жабдықталған (17.5-сурет, б). Түтік-шелі шпалдар жақсы тығыздағыш резеңке сақиналармен, шай-балармен және жаңғақтармен жасалған металды клапандармен жабдықталған (17.5-сурет, в).

Вентиль металл немесе резеңке-метал корпусынан 8, клапан-ды 4 және жылжымалы 6 және қақпақты 1 қақпағы бар клапанды қамтиды, ол сондай-ақ, сырғымалы клапанды бұрау және бұрау үшін, сондай-ақ жабық клапан қақпағын қамтиды.

*Металл корпусы* 8 - камерамен 10 немесе камерамен бекітілген тікелей немесе тармақталған жезден жасалған түтіктен жасалған. 9. 2-ші спираль резеңке тығыздағыш қаптамамен жіптің үстіне жіпке бекітілген. 3. 4-клапаны бар штырь 4 пружиналардан өтеді. резеңке сақина, серіппелі серіппеге 6 қысылып, 7 кронштейнге бекітілген.

Вентиль корпусының соңында шинаны шағатын кезде, шланг ұштығы ауа сорғысынан немесе компрессордан қосылады. Ауа қысымы кезінде клапан ашылады, оны камераның ішіне салады.

Камерадан ауаны шығару үшін сығуды басу керек және кла-панды ашыңыз. Шпильдерді салқындаған кезде клапанның серіппелерін қақпақты 1 розеткалар арқылы орау арқылы ора-уға болады. Ауа ағысын денеге салғаннан кейін қақпақ 1 резеңке тығыздағышпен тығыздалған.



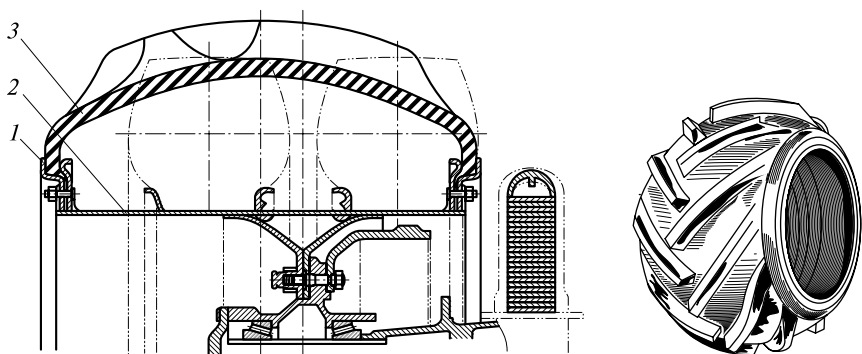
17.5-сурет. Пневматикалық шиналардың вентильдерінің типтері:

а — металдан жасалған; б — резеңке металл; в — камерасыз шина үшін;  
 1 — қақпақша; 2 — металл; 3 — резеңке тығын; 4 — қақпак; 5 — шпилька;  
 6 — серіппе; 7 — шпилька қысқыштары; 8 — корпус; 9 — бұранда; 10 —  
 камера; 11 тығыздаушы тығындар

Шұраның *резеңке-металл корпусы* резеңкеден жасалған, камераға берік жалғанған және ішіне салынған металл төлкесі бар, оған бөліп таратқыш бұралады. «ГАЗель» автомобильдерінде ауа қысымын тексеру және артқы ішкі дөңгелектердің шиналарын үрлеу ыңғайлылығы үшін шұра ұзартқышын орнату қарастырылған. Ұзартқыш кронштейнге бекітіледі.

**Аркалы шиналар.** Жаман жолдармен және жолсызбен қозғалыс кезінде (лайсаң, батпақты жер және т.б.) автомобильдің өтімділігін арттыру үшін аروحные шиналар қолданылады.

Сериялық автомобильдерде аркалы шиналар (17.6-сурет) жетекші дөңгелектердің кең тоғыны 2 және дөңгелек тысының 1 борттық бекітілуі бар арнайы конструкцияларына орнатылады. шиналардың ерекшелігі профилінің кеңдігі (650...700 мм), бұл қалыпты сыртқы диаметрінде қалыпты шиналардың енінен 2—3 есе артық, және ішкі ауа қысымының төмендігі (0,05...0,14 МПа немесе 0,5...1,4 кгс/см<sup>2</sup>) болып табылады. Бұл (0,06...0,1 МПа, или 0,6...1,0 кгс/см<sup>2</sup>) тең шинаның топыраққа түсіретін ақ меншікті қысымын алуға мүмкіндік береді. Осындай меншікті қысым шиналар протектордағы шығыңқы топыраққа ілінісулермен бірлесіп, лайсаңда және қара жолда автомобильдің өтімділігін едәуір артуын қамтамасыз етеді.



17.6-сурет. Аркалы шина:

1 — тысының борттық бекітілуі; 2 — тоғын; 3 — дөңгелек тыс

«Шырша» типті топыраққа ілінісуі бар протекторы бар өтімділігі жоғары дөңгелек тыстары бүйір бөлігіндегі жазуға сәйкес монтаждалу керек. Осындай орнату шиналардың топырақпен ілінісуін жақсарту және олардың тозуын азайту үшін қажет. Барлық артқы дөңгелектерге протектор суреті бар, тозуы бірдей бұртабандар салу қажет.

**Шиналардың таңбалануы.** Шиналардың таңбалануында келесі мәліметтер болу керек:

- дайындаушының тауарлық белгісі;
- шинаның (дөңгелек тысының екі жағында), камераның, тоғын таспасының белгіленуі;
- айналу бағытының белгісі (протектор суреті бағдарланған жағдайда);
- қабаттылық нормасы (дөңгелек тыстары үшін) HC немесе PR — эталондық корд қолданылған кезде буртабан қарқасындағы қабаттардың есептік санын білдіреді және сәйкес ішкі қысым кезінде шинаға түсірілетін қолжетімді қысымының шамасын анықтайды. Қабаттар саны қолданылатын корд түріне байланысты өзгере алады;
- шинаға түсірілетін барынша қолжетімді қысымының әне оған сәйкес келетін қысымның (дөңгелек тыстары үшін) максималды рұқсат етілген жылдамдық кезінде белгіленуі (мысалы,  $Q_{max}$  — 1660 Н,  $P_{max}$  — 0,16 МПа);
- стандарттың белгіленуі (МЕМСТ немесе ТШ);
- техникалық бақылау бөлімінің мөртабаны;
- шиналардың зауыттық нөмірі (дөңгелек тыстарында), мысалы Я XI 99,487767, мұндағы Я — дайындаушы кәсіпорын, XI — дайындалған айы (қараша), 99 — дайындалған жылы (1999), 487767 — сериялық нөмірі;
- дайындаушы ел.

*Шиналарды белгілеу мысалдары.* Шинаның өлшемін дюйммен



немесе миллиметрмен дөңгелек тысының және камераның бүйір бетінде салады. Осылайша, ПА3-3205 автобустарында 8,25R20 HC10 шиналары, ГАЗ-3307 автомобилінде — 8,25R20 (240R508) шиналар, ЗИЛ-ге -433100 — 260-508P типті шиналар орнатылады. Бұл шиналардың бірінші саны профиль енін, ал екіншісі - дөңгелек тоғаны бойынша ішкі (отырғызу) диаметрі білдіреді.

Жеңіл автомобильдерде шинаның белгіленуі олардың конструкциясына байланысты аралас болуы мүмкін. Осылайша, ВАЗ-2110 автомобильдері 175/70R13 үлгілі шиналармен жабдықталады, мұндағы 175 — шина профилінің ені, миллиметрмен, 70 — серия индексі, R — радиалды, 13 — отырғызу диаметрі дюйммен.

Отандық және халықаралық практикаға сәйкес шиналардың дюймдік белгіленуі мынадай болуы мүмкін: 13,6R38, мұндағы 13,6 және 38 — сәйкесінше профильдің ені және шинаның отырғызу диаметрі дюйммен, R — каркасындағы кордтың жіптері радиалды орналасқан шиналардың шартты белгіленуі. Кейде қосымша шина түрлерінің белгіленуі қосымша енгізіледі, мысалы 18,4L-30, мұндағы 18,4 және 30 — сәйкесінше профильдің ені және шинаның отырғызу диаметрі, дюйммен, L — төмен профильді шинаның шартты белгіленуі.

Белгіленудің басқа да түрлері бар:

15,5/65-18 — төмен профильді диагональ шинаның белгіленуі, шинамен, оның профиль биіктігінің (H) еніне (B) қатынасы тең 0,65;

71 47,00-25 — кең профильді диагональ шинаның белгіленуі, мұндағы 71 — сыртқы диаметр, 47,00 — профиль ені, 25 — шинаның отырғызу диаметрі.

Бутилкаучуктан жасалған камералардың БК әріптер түріндегі қосымша таңбалануы және камераның бандажды (отырғызу) бөлігі бойынша сары түсті таңбалануы бар.

Дөңгелек қабында қосымша белгіленулер рұқсат етіледі. Мысалы, корд түрі: K — капрондық, B — вискоздық (Дөңгелек қаптары үшін) және т.б.

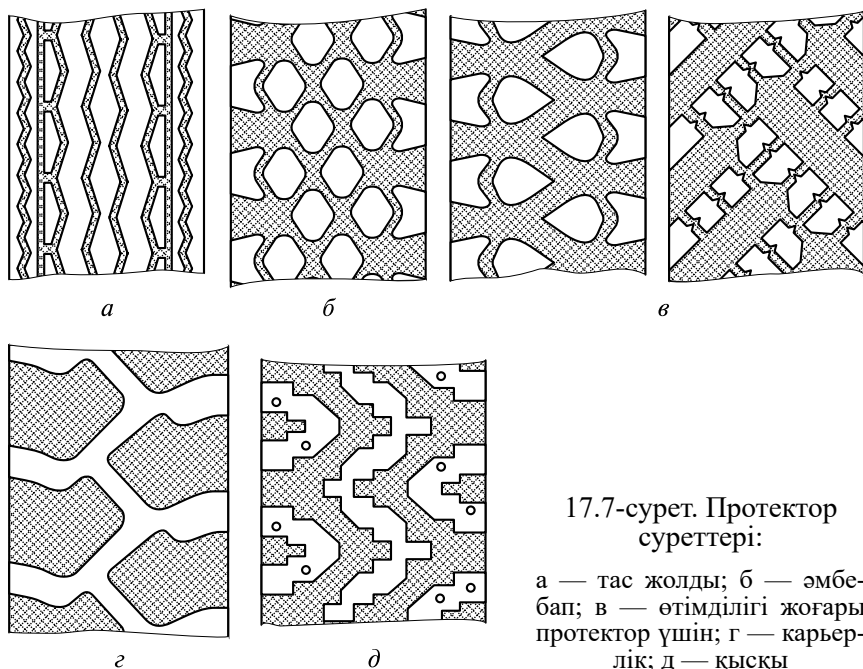
**Протектор суреті.** Автомобильді пайдалану сапасы көп жағдайда шиналардың жағдайына байланысты, яғни әртүрлі жол жағдайлары үшін шиналар түрін таңдауға байланысты.

Протектордың рельефтік бөлігі (сурет) бар, оның пішіні автомобиль қозғалысының шусыз қозғалуына елеулі түрде әсер етеді. Суреттің бірнеше түрлері бар.

Зигзаг тәріздес ұсақ жырақшалар түріндегі жол суреті бар шиналар (17.7,а-сурет) беті қатты жолдармен жүруге арналған.

Егер автомобиль әрі беті қатты жолдарда, әрі топырақты жолдарда жұмыс істеуге арналған болса, онда әмбебап суреті бар шиналарды пайдаланған жөн (17.7, б-сурет).

Суреті тереңірек шиналар (17.7,в-сурет) жолсыз жерлермен жүруге арналған. Олар жолмен жақсы ілінісуді және кірден өзді-



17.7-сурет. Протектор суреттері:

а — тас жолды; б — әмбебап; в — өтімділігі жоғары протектор үшін; г — карьерлік; д — қысқы

гінен тазалануды қамтамасыз етеді, бірақ беті қатты жолдарда қатты шу шығарады, олардың тозуы ұлғаяды және бірқалыпты қозғалысы нашарлайды, қосымша дірілдер пайда болады.

Карьерлерде жұмыс істеу үшін автомобиль карьерлік суреті бар шиналармен жабдықталу керек (17.7, г-сурет). Олар жолсыз жерлермен қозғалу кезінде дөңгелектердің ең жақсы ілінісуін қамтамасыз етеді.

Қысқы мезгілде бұртабандар орнатуға арналған ұялы бар қысқы шиналарды пайдаланған жөн (17.7, д-сурет). Осындай бұртабандар тайғақ жолмен ең жақсы ілініседі, бұрылыстарда сырғымай қауіпсіз қозғалысты қамтамасыз етеді, және де, дөңгелектердің тұрып қалуын азайтады. Бұртабандарды қатты қоспадан дайындалған өзегі бар, металдан немесе пластмассадан жасайды. Жеңіл автомобильдерге арналған бұртабандардың биіктігі 1...1,5 мм, ал жүк автомобильдер үшін 3...5 мм. болу керек. Қысқы шиналарды беті қатты жолдар пайдалану ұсынылмайды, себебі олар қатты шу шығарады, теңселу кедергісі үлкен және жылдам тозады.

Автомобильді пайдалану барысында бұртабандар бірқалыпсыз тозады, сондықтан оларды әр жерде ауыстырып отыру керек. Дөңгелектер мен шиналардың ақаулығы автомобиль қозғалысының қауіпсіздігіне қатты әсер ететіндіктен, олардың күйін үнемі бақылап отыру керек:

- шиналардағы ауа қысымы нормаға сәйкес келуі керек, басқа жағдайда автомобильді бір жаққа қарай тартып тұрады;

- дөңгелектер күпшектерге сенімді бекітілуі керек;
- шиналар өлшемі, суретінің пішіні және тозу шамасы бойынша бірдей болу керек;
- барлық шиналардың сипаттамалары бірдей болу керек.

### 17.3. Қосымша дөңгелектерді орнату

Жеңіл автомобильдердің қосымша дөңгелектері жүксалғышта орналасады. Жүк автомобильдердің қосымша дөңгелектері сыртынан арнайы құрылғылардың көмегімен бекітіледі.

**ЗИЛ-433100 автомобилі.** Осы автомобильдің қосымша дөңгелегін дөңгелек ұстағышқа орнату келесі тәртіппен жүргізіледі (17.8-сурет):

дөңгелекті 1 кронштейнге 3 тіреу;

бекіту пластинасын 4 дөңгелек дискісіне бекіту;

жүкарбаны 5 платформа қапсырмасына ілу және, барабан шапаны қолмен итеріп, арқанды 6 тарту;

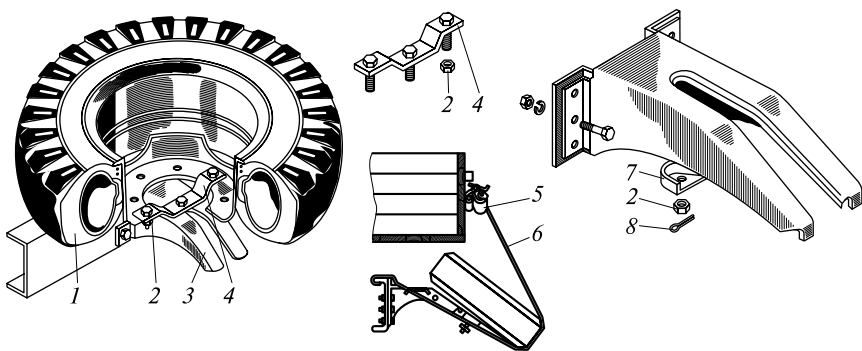
арқанның тарамдарын дөңгелектің екі жағынан симметриялы түрде тарту және ілгектерді кронштейннің 3 сол және оң жағынан лонжеронның жоғарғы сөресіне бекіту;

жүкарба барабанын сомын кілтпен айналдырып, арқанды жинау. Арқан ілгектерінде көтеріліп жатқан дөңгелекті қолмен ұстау және бағыт беру керек;

дөңгелек кронштейн деңгейіне жеткенде, оны кронштейнге және лонжеронға итеру, сомынды бұрап, тоқтатқыш пластина қою, және бұранданы сіргелеу;

арқан ілгегін алу, арқанды жүкарбаға жинау және оны шешіп тастау.

ЗИЛ-433100 автомобилінің қосымша дөңгелегін дөңгелек ұстағыштан шешуді келесі тәртіппен орындау ұсынылады:



17.8-сурет. Қосымша дөңгелекті орнату:

1 — дөңгелек; 2 — сомын; 3 — кронштейн; 4, 7 — дөңгелекті бекіту пластиналары; 5 — жүкарба; 6 — арқан; 8 — сірге

қосымша дөңгелектің 1 бекіту пластинасын 4 кронштейнмен 3 жалғастыратын бұрандаманы сіргелеу, сомынды бұрау 2, тоқтатқыш пластинаны шешу;

дөңгелекті платформадан шығару. Кронштейннен сырғып түскен дөңгелек тігінен бұрылады да төмен түседі. Құлаған дөңгелекті шинадан қолмен ұстап тұрып, кронштейнге тіреу керек;

бекіту пластинасын дөңгелек дискісіне бекітетін екі сомынды бұрып шығарып, оны шешу керек.

**Автобус ПАЗ-3205.** Бұл жерде қосымша дөңгелек механизмінің конструкциясы оның металл арқанмен көтерілуін және түсуін қамтамасыз етеді. Арқан шаппа механизм көмегімен нақты қалыпта бекітілетін барабанға оралады. Қосымша дөңгелек екі сомынмен арқалыққа бекітіледі. Жұқарбаны қосқыш тұтқамен айналдырады. Қосымша дөңгелектің сомындарына қатынау — автобустың артқы люгі және едендегі қосалқы люк арқылы, шаппа механизмге қатынау — автобустың астыңғы жағынан.

Қосымша дөңгелекте келесі тәртіппен шешеді:

шанақтың артқы люгін ашу;

едендегі қосалқы люкті ашу;

тіреуіш механизмінің тісіне шаппаның сенімді ілінісуін тексеру;

қосалқы дөңгелектің екі бекіту сомынын бұрап ашу;

іске қосатын тұтқаны салу және, оның қосымша дөңгелекті көтеру бағытына қарай бұрып, шаппаны итеріп, дөңгелекті жайлап жерге түсіру;

қосымша дөңгелектің ішінен ұстағышты шығарып алу.

Қосымша дөңгелекті көтеру кері тәртіппен жүргізіледі. Қосымша дөңгелекті көтеру алдында тіреуіш механизмінің шаппасын жабу.

**ГАЗ-3307 автомобилі.** Қосымша дөңгелек оның алдыңғы бөлігіндегі жүк платформасының астындағы жақтаудың оң жақ лонжеронына орнатылған ашылатын кронштейнге бекітіледі.

Қосымша дөңгелек монтажын және демонтажын жеңілдету үшін ашылмалы кронштейннің валиктен, серіппеден және ысырмадан тұратын бекіткіш құрылғысы бар. Ысырма валикке қатты бекітілген және серіппенің әсерінен әрқашан кронштейнді жабатын шеткі қалыпқа ұмтылады.

Қосымша дөңгелекті шешу үшін сомынды бұрау керек, және дөңгелекті қолмен ұстап тұрып, аяқпен валиктің тұтқасына басу керек. Бұл кезде ысырма ашылатын кронштейнмен ілінісуден шығады және қосымша дөңгелекті түсіруге болады. Осыдан кейін дөңгелекті кронштейнге бекітетін екі сомынды бұрап шығару керек, сонда дөңгелек шешіледі, оны бір жаққа дөңгелетіп алып тастауға болады.

Қосымша дөңгелекті орнына орнату үшін оны кронштейнге домалатып, оған екі сомынмен бекіту керек. Содан кейін ысы-

рма кронштейнге ілініскенге дейін және оны жоғары қалыпта ұстағанға дейін жоғары көтеру керек. Осыдан кейін кронштейнді сомынмен бекіту. Кронштейнді бекіту сомыны бір жағынан жалпақ, екінші жағынан — сфералық. Назар аударыңыз! Кронштейнді бекіту кезінде сомынның жалпақ жағы лонжерон жаққа бұрылу керек. Егер сомында сфералық жағын лонжеронға қаратып қойса, онда сомынмен жанасқан жерінде кронштейн бұзылуы мүмкін.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Жазық және терең тоғындары бар автомобиль дөңгелегінің құрылысы қандай?
2. Шинаны дөңгелек тоғынына бекіту қалай жүргізіледі?
3. Күпшектегі бірлік және қосарланған дөңгелектерді бекіту қалай жүргізіледі?
4. Камералық және камерасыз шина қалай жасалған?
5. Шинадағы таңбалау нені білдіреді?
6. Қосымша дөңгелекті шешу және орнату қалай жүргізіледі?
7. Протектордың суреттерін атаңыз және олардың тағайындалуын түсіндіріңіз.

## 18 т а р а у

### АВТОМОБИЛЬ ШАНАҒЫ

#### 18.1. Жүк автомобильдерінің шанақтары

Жүк автомобильдерінің шанақтары жүктерді тасымалдауға арналған. Ағаш шанақтармен жабдықталған автомобильдер ерекшелік ретінде жолаушыларды тасымалдай алады, бірақ бұл жағдайда шанақ арнайы жабдықталу керек. Жүк автомобильдерінің кабиналары жүргізушінің жұмыс орны болып табылады, және олардың ішінде бір-екі жолаушыны тасымалдауға болады.

**ЗИЛ-433100 борттық тартқыш автомобиль.** Осы және кейбір басқа автомобильдердің шанағы металлдан немесе ағаштан жасалуы мүмкін. Ол платформадан 2 және борттардан 1, 3, 5 тұрады (18.1-сурет). ЗИЛ-433100 автомобилінде тенті бар каркас орнатылады.

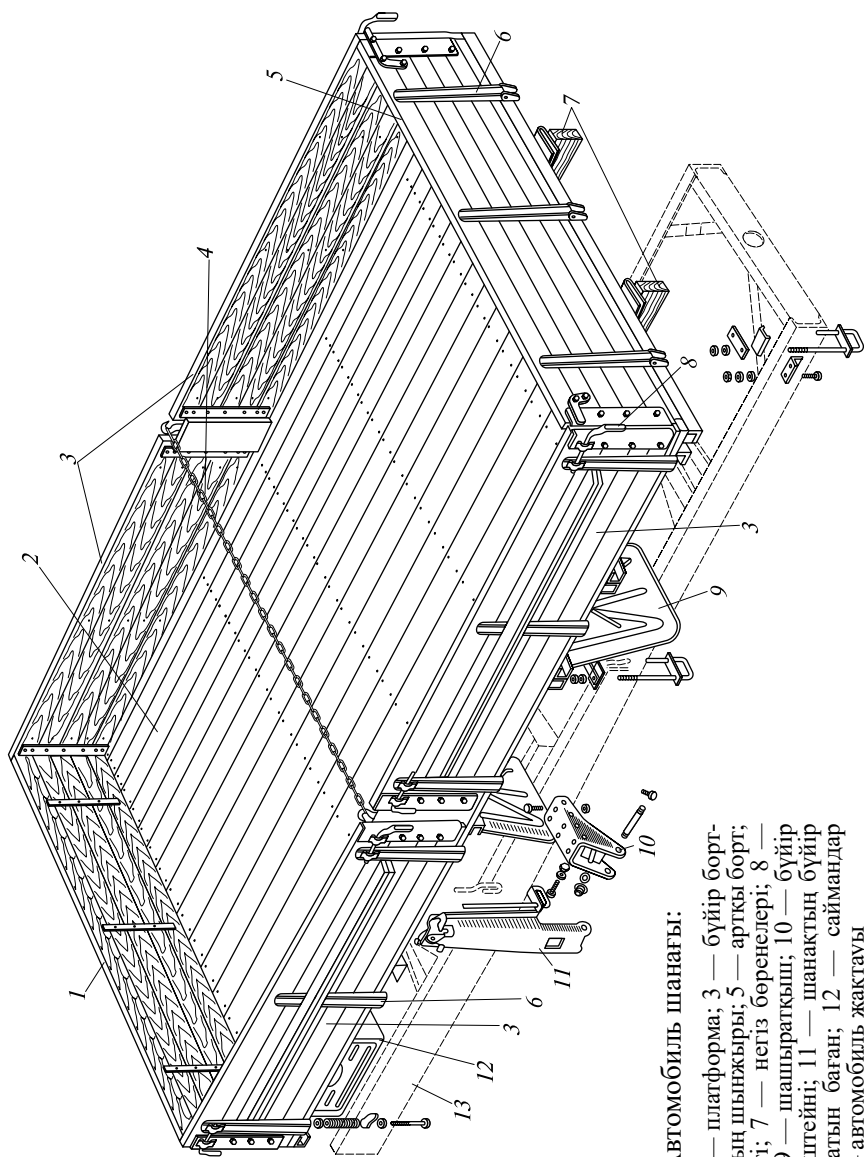
Платформаның негізі металл каркас түрінде жасалған. Металл борттар табақ болаттан жасалған және қатты металл каркастарға пісірілген профилденген панельдер болып табылады. Бүйір және артқы борттар ашылады. Жоғары алдыңғы борт платформа негізіне бекітілген. Негізінде, бүйір бағандарда және платформаның алдыңғы бортында тент каркасын орнатуға арналған ұялар бар. Негіз каркасының көлденең арқалықтарына бұрандамалармен және қамыттармен екі бойлық ағаш бөрене бекітілген, олар негізімен бірге жақтау лонжеронына қамыттармен бекітіледі. Еденнің төсемі ағаш, қалқанды.

6 × 4 типті КамАЗ автомобильдерінде платформалардың екі түрін қолданады, олар ерекшеленген элементтерден жинастырылған және негізінен платформаның ұзындығымен ерекшеленеді.

**Вагон типті автобус (ПАЗ-3205).** Шанақ салмақ түсетін тұтас металды пісірілген конструкция болып табылады және алдын-ала жиналған алты тораптан тұрады: негіз, сол және оң жақ бүйірлер, алдыңғы бөлігі, артқы бөлігі және төбе.

Шанақтың негізі өзара маңдайшалармен жалғасқан П-тәріздес қимасы бар екі бойлық элементтерден (лонжерондардан) тұрады. Лонжерондардың сыртқы қабырғаларына бүйірлерінің бағандарымен біріктіру үшін консольдер пісірілген; артқы көпір және алдыңғы бөлігі аймағындағы лонжерондар күшейткіштермен жабылған. Рессорлар кронштейндерін лонжерондарға бекіту үшін арнайы құрылғылар пісірілген.

Шанақтың бүйірлері тікбұрышты қимадан жасалған бойлық белдіктерден және тік бағандардан тұрады және сыртқы жағынан болат беттермен қапталған.



18.1-сурет. Автомобиль шаңағы:

1 — алдыңғы борт; 2 — платформа; 3 — бүйір борттар; 4 — борт бағанының шынжыры; 5 — артқы борт; 6 — бортты ілу ілмегі; 7 — негіз бөренелері; 8 — бекіткіш шпингалеті; 9 — шашыратқыш; 10 — бүйір борт бағанының кронштейні; 11 — шаңақтың бүйір борттарын жалғастыратын баған; 12 — саймандар жәшігі; 13 — автомобиль жақтауы

Шанақтың алдыңғы және артқы бөліктерінің таңбаланған профильдерден жасалған және өзара пісірілген қаркасы бар. Желді және артқы терезелердің ойықтары өзара пісірілген, таңбаланған ішкі және сыртқы панельдерден түзілген. Шанақтың алдыңғы жағында қозғалтқыш бөлігінің қақпағы орналасқан. Қақпақ жоғары ашылады және ашық күйінде тіреулермен немесе ілгекте орналасқан бекіткішпен бекітіледі. Шанақтың артқы қабырғасында қақпағы бар люк орналасқан. Қақпақ жоғары ашылады және бекіткішпен ұсталады.

Шанақ төбесінің қаркасы қимасы тікбұрышты құбырлардан пісірілген. Сыртқы жағынан қарқасқа болат беттерден жасалған панельдер контакттілі дәнекерлеумен пісірілген. Төбесінде қақпақтармен жабылатын желдеткіш люктер бар. Ортаңғы люк апаттар кезінде қосымша шығыс болып табылады.

Ішінен шанақ боялған ағаш-талшықты плиталармен қапталған. Шанақтың алдыңғы және артқы ішкі бөліктерінің болат панелдері бар. Ішкі қаптама алюминий штапиктер арқылы өзі кесетін бұрандамалармен немесе бір жақты жапсырылатын тойтармалармен бекітіледі.

Автобустың жартысы қалыңдығы 10...12 мм, негізге бұрандамалармен бекітілген және автолинмен жабылған бакелиттенген фанерадан жасалған.

Қозғалтқыш капотының қорпусы таңбаланған профильдерден жасалған және шанаққа пісірілген. Капоттың артқы қабырғасы ретінде көлденең қыздыру ауа құбыры болып табылады, ол да шанақтың қарқасына пісірілген.

Жылжымалы капот екі бөліктен тұрады, олар өзара ілмек арқылы біріктірілген, және қарқасқа бұрандамалармен бекітіледі. Капоттың ішкі және сыртқы панельдерінің арасында шу өткізбейтін материал салынған. Астыңғы жағынан капот ысырмамен бекітіледі.

Шанақтың үш есігі бар. Кейбір автобустардың бір есігі жолаушыларға арналған, біреуі - жүргізушіге және екіншісі - қосымша. Басқа нұсқада шанақтың жолаушыларға арналған екі есігі және жүргізушіге арналған бір есігі бар.

Автобустың терезелері үш қабатты, жылтыратылған сынықсыз айнек жасалған.

## **18.2. Жүк автомобильдерінің кабиналары**

Жүк автомобильдерінің кабиналары екі және үш орынды болады, жеке капотпен (ЗИЛ-431410, ЗИЛ-5301, ГАЗ-3307 автомобильдер тобы) және капотсыз (КамАЗ, МАЗ және басқа кейбір автомобильдер) болуы мүмкін. Барлық заманауи жүк автомобильдердің кабиналары тұтас металды, жекелеген таңбаланған панельдерден пісіріліп жасалады.

**Жеке капоты бар кабиналар.** Қозғалтқыш әртүрлі автомо-



бильдерде әртүрлі жасалған тіреуішпен жабылады (18.2-сурет). Мысалы, ЗИЛ-433100 автомобильдерінің тіреуіші алға ашылады. Тіреуішті ашу үшін монтаждық қалақшаның және қаптаманың астында, оның жоғарғы бөлігінде орналасқан тұтқаның көмегімен сол және оң жақ құлыптарды 5 ашу керек.

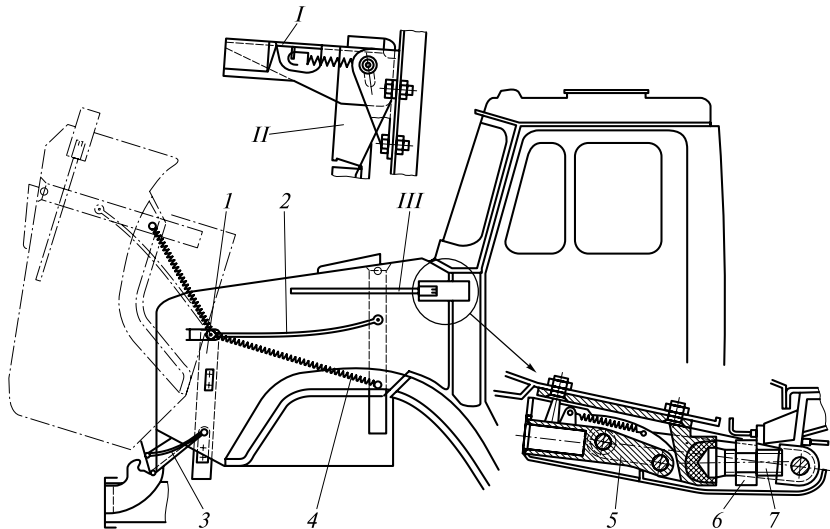
Тіреуіштің өздігінен жабылуын болдырмау үшін радиатор жақтауының оң жағында бекітілген тіреуіш 7 құлыптың қадасына тіреу керек. Тіреуіштің ашылған күйдегі қалпы шектегішпен 2 шектеледі. Тіреуіш ашық болған кезде тіреудің жылжымалы бөлігін көлденең орнатқан жөн. Тіреуішті жабу алдында таянышты көліктік қалпына ауыстыру керек.

**Капотсыз кабина.** Қозғалтқыш тікелей кабинаның астында орналасқан. Осындай кабиналардың артықшылықтары:

- жолдың жақсы көрінісі;
- автомобильдің ұзындығын арттырмай, шанақтың ұзындығын арттыру;
- кабина ашық болғанда қозғалтқышқа жеңіл қатынау.

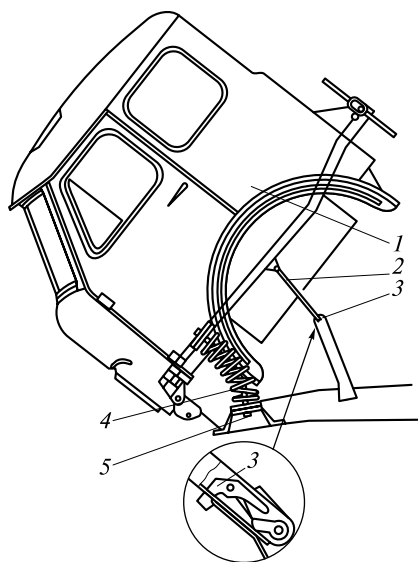
Капотсыз кабиналарды жақтауға бекіту резеңке көпшіктер (алдыңғы жағында) және амортизаторлармен жабықталған екі ширек рессордың (алдыңғы жағында) көмегімен жүзеге асырылады.

Кабина 1 аударылған жағдайда (18.3-сурет) оның массасын кабинаның алдыңғы бөлігінің астында орналасқан екі серіппе-



18.2-сурет. ЗИЛ-433100 автомобилінің интегралдық тіреуіші:

1 — радиатор жақтауы; 2 — тіреуіштің ашылығыш шектегіш; 3 — тіреуіштің сақтандыру арқаны; 4 — тіреуішті өктеру серіппесі; 5 — тіреуіш құлпы; 6 — контрсомын; 7 — тіреуіш құлпының қадасы; I — тіреуіш таянышының жұмыс қалпы; II — тіреуіш таянышының көліктік қалпы; III — тіреуіш құлпын ашуға арналған монтаждық қалақшаның қалпы сынған жағдайда оның бөліктерінің шығып кетуін алдын алу үшін сақтандырғыш арқан қолданылады.



18.3-сурет. Кабинаның аударылу механизмі:

- 1 — кабина; 2 — шектегіш тіреу;  
 3 — ысырма; 4 — аударғыш серіппе;  
 5 — серіппе чашкасы

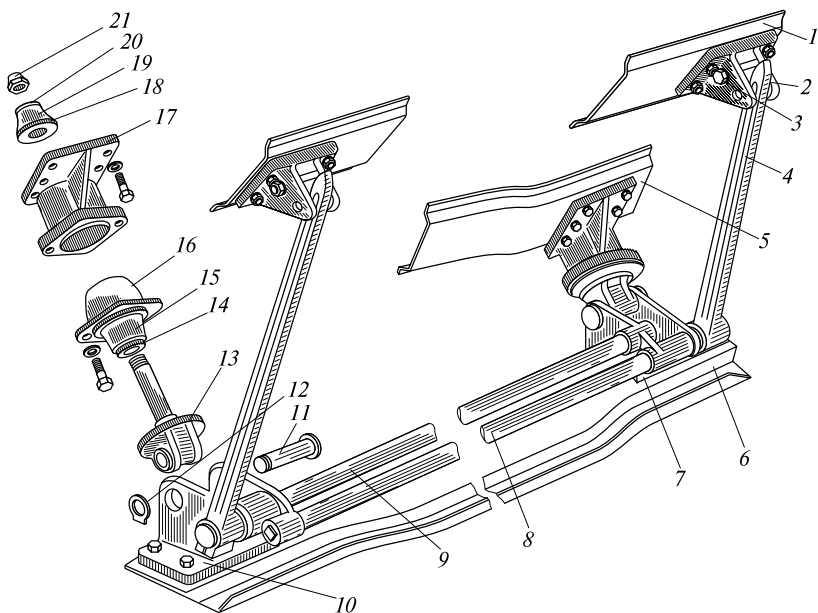
мен 4 қабылданады. Серіппелердің ұштары чашкаларға 5 кигізіледі. Серіппе аударылған күйінде кабина екі иінтіректен тұратын шектегіш-таянышпен 2 ұсталады, және ысырмамен 3 бекітіледі. Жоғарғы бекіткіш иінтірек кабинаға бекітіледі, төменгі — лонжерон жақтауына. Кабинаны аудару үшін қажетті күш 15 кгс аспайды. Кабина иіулі 42° тең, бұл қозғалтқышқа еркін қатынау үшін жеткілікті.

Кабинаның төменгі бөлігінде бекіткіш механизм орнатылған, оның негізгі элементтері екі ілгек болып табылады: негізгі бекіткіш, ұстап тұратын және қосалқы (біріншісі өздігінен ашылған жағдайда). Бекіткіш ілгек кабинаны тіреуіш арқалыққа бекітілген көпшіктерге тығыздап қысады.

Кабинаның теңдестіру механизмі бар алдыңғы бекітілуі 18.4-суретте көрсетілген. Кабинаның алдыңғы көлденең арқалығына 5 бұрандамаларға өзара алмасатын екі жоғарғы кронштейн 17 орнатылған. Кронштейннің ішінде кабинаның бекіту тіреуішінің 13 өтуіне арналған орталық тесігі бар қалқан бар. Жоғарғы жағынан қалқанға жоғарғы 19, ал төменгі жағынан - төменгі көпшік 15 орнатылады. Жоғарғы көпшікке екі тірегіш сақина вулканизацияланады, төменгі көпшікке құрсама 16 және керме төлке 14. Резеңке көпшіктер тіреудің артқы ілмегіне оралған өзін ыңғайтылатын сомынмен алдыңғы бекіту тіреулеріне орнатылған соң белгіленген қалыпта бекітіледі.

Алдыңғы бекіту тіреулері кабина бекітілуінің төменгі кронштейндермен 7 және 10 топсалы қосылған, олар жақтаудың алдыңғы маңдайшасына орнатылған. Кронштейндер бірін-бірі ауыстыра алмайды. Кабинаны көтеру және теңдестіру механизмі торсиондық типке жатады және екі торсионнан 8 және 9 тұрады.

Жолды қадағалау үшін автомобильдің артқы жағында кабинаға артқы көрініс айналары орнатады. Кабинаға айналар орнату үшін, бұрандамалармен кронштейн бекітіледі, оған сомыны бар бұрандама арқылы айна кронштейні бекітіледі. Кронштейннің бұрылуын қамтамасыз ету үшін төлке және тіреуі бар серіппе орнатылған. Айнаның өздігінен бұрылмау үшін тісті шайбамен



18.4-сурет. Кабинаның алдыңғы бекітілуі:

1 — кабинаның көлденең арқалығы; 2 — арканша иінірегінің тіреуі; 3 — тіреу осі; 4 — торсион иінірегі; 5 — кабинаның алдыңғы көлденең арқалығы; 6 — жақтаудың бірінші маңдайшасы; 7 — оң жақ төменгі кронштейн; 8 — артқы торсион; 9 — алдыңғы торсион; 10 — сол жақ төменгі кронштейн; 11 — сұққыш; 12 — мұрындық; 13 — кабина тіреуі; 14 — керме төлке; 15 — төменгі көпшік; 16 — құрсау; 17 — жоғарғы кронштейн; 18, 20 — тірегіш шайбалар; 19 — жоғарғы көпшік; 21 — сомын

ұсталады. Кронштейнге айна қамытпен және сояуышпен жалғасады.

Автобустарда және жеңіл автомобильдерде шанақтардағы артқы көрініс айналарымен қатар жүргізушінің алдында жолаушыларды бақылауға арналған арна орнатылады.

### 18.3. Орындықтар

**ГАЗ-31029 «Волга» автомобилі.** Автомобиль бес жолаушыға, оның ішінде жүргізушіге арналған жұмсақ орындықтардың екі қатарымен жабдықталған.

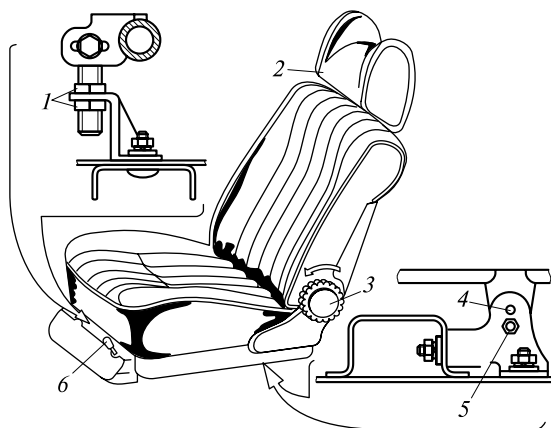
Алдыңғысы — жүргізушіге және жолаушыға арналған бөлінген орындықтар (18.5-сурет). Алдыңғы орындықтардың көпшігі мен арқасы шөміш типті, бұл автомобильдің шұғыл бұрылыста басқарылуын жеңілдетеді, және жүргізуші мен жолаушыларды бір жаққа қарай сырғанаудан ұстап қалады. Алдыңғы орындықтардың биіктігі және еңкею бұрышы бойынша реттелетін бас тірегіштері 2 бар.

Орындықтың биіктігін өзгерту биіктікті реттеу механизмімен қамтамасыз етіледі, ол орындықтардың биіктігін шамақ еденінен 15 мм-ге дейін өзгертуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, биіктікті реттеу механизмінің конструкциясы қажет болған жағдайда орындықтардың еңкею бұрышын олардың көлденең қалпынан  $\pm 3^\circ$  диапазонында өзгертуге мүмкіндік береді. Алдыңғы тіреулердің биіктігін реттеу сомындармен 1, ал артқы тіреулердің - бұранданы 5 тесікке 4 орын ауыстыру арқылы жүзеге асырылады. Орындықтың қажетті еңкею бұрышы алдыңғы тіреулердің артқы тіреулерге қатысты әртүрлі биіктігімен белгіленеді.

Алдыңғы орындықтардың бойлық қалпын өзгерту тоғыз бекітілген қалыптары бар жылжымалармен қамтамасыз етіледі. Жылжымалардың жалпы жүрісі 180 мм. Алдыңғы орындықтарды жылжыту үшін тұтқаны 6 бұру керек, орындықты ыңғайлы қалпына жылжытып, тұтқаны түсіру керек.

**ВАЗ-1111 және -1113 автомобильдері.** Алдыңғы орындықтар арқасы бар көпшіктің негізінен тұрады. Арқасы негізге тіреледі. Жүргізуші мен жолаушылардың ыңғайлылығы үшін орындықтарды жылжымалармен қозғалтуға болады. Орындықтар тұтқаман басқарылатын ысырмамен жылжымалардың нақты қалпында ұсталады. Орындық арқасының еңкеюі тұтқалардың көмегімен арнайы құрылғы көмегімен өзгертіледі. Орындық пен арқасы олардың негіздеріндегі жазық серіппелерге тіреледі. Бас сүйеніштері бағдарлаушыларға бекітіледі.

**ГАЗ-4301 автомобилі.** Жүргізушінің орындығы гидравликалық амортизатордан және цилиндрлік серіппеден тұратын аспамен жабдықталған, оның тартылуы жүргізушінің 60, 75, 85 және 100 кг салмағына сәйкес келетін төрт салмақ категориясы диа-

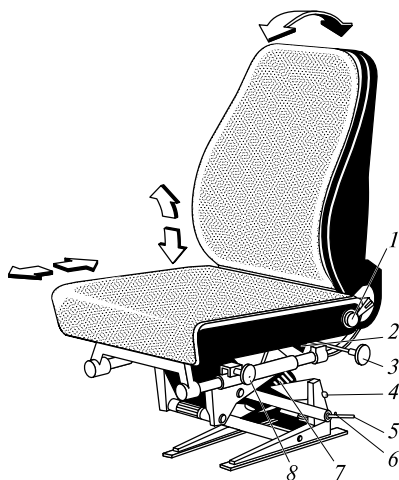


18.5-сурет. ГАЗ-31029 «Волга» алдыңғы орындығы

- 1 — реттегіш сомындар; 2 — бас сүйеніш; 3 — арқаны еңкейту тұтқасы; 4 реттегіш тесік; 5 — бұрандама; 6 — оқшаулағыш тұтқа

### 18.6-сурет. ЗИЛ-433100 жүргізушісінің орындығы:

1 — орындық арқасының еңкею бұрышын реттейтін тұтқа; 2 — көпшіктің еңкею жұдырықшасы; 3 — көпшіктің еңкею бұрышын реттеу тұтқасы; 4 — жүргізушінің салмақ шкаласын көрсеткіш; 5 — орындық қаттылығын реттеу тұтқасы; 6 — қырылдақ ауыстырып қосқышы; 7 — резеңке буфер; 8 — орындықты бойлық жылжытатын тұтқа.



пазонында реттеледі. Қалыпты биіктік бойынша өзгерту бұрандалы типті биіктікті реттеу механизмімен реттеледі.

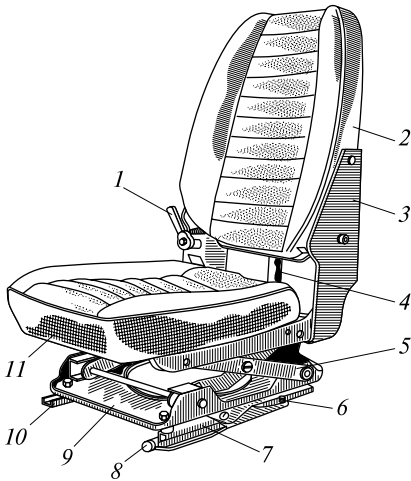
**ЗИЛ-433100** **автомобилі.** Жүргізуші орындығының (18.6-сурет) жүргізуші салмағына байланысты қаттылықты реттейтін серіппелі механизмі бар. Салмағын біле тұра, жүргізуші ауыстырып қосқыштың 6 сәйкес қалпында тұтқаны 6 бұрып, нұсқағышты 4 шкаладағы оның салмағына сәйкес келетін белгіге қарсы қою керек.

Егер тұтқаны 8 босатса, орындықты ұзындығы бойынша жылжытуға болады. Тұтқаның 3 көмегімен жұдырықшаның 2 қырларының біреуі көлденең қалпына тұратындай етіп, көпшіктің еңкею реттеледі. Арқаның еңкею бұрышын реттеу үшін тұтқаны 1 жоғары бұру қажет.

**КамАЗ** **автомобилі.** Гидравликалық амортизаторы 4 бар серіппе салынған жүргізуші орындығы (18.7-сурет) негізге 9 монтаждалады. Орындық көпшігі 11 серіппе салу механизмінде 5 орналасқан, оған орындықтың арқасына 3 арналған бүйір қабырғалар 2 жалғанған. Орындық кронштейнмен 10 кабинаның еденіне бекітіледі. Орындықты қозғалыс механизмінің бағдарлаушыларымен 7 бойлық жылжыту серіппелі механизмі бар орындыққа бекітілетін жоғарғы бағдарлаушыларды жылжыту арқылы жүзеге асырылады. Бойлық жылжыту үшін тоқтатқыш механизмі жетегінің тұтқасын 8 тартып, орындықты қажетті қалыпқа жылжыту керек. Тұтқаны 1 босатқаннан кейін, орындық жаңа қалпында бекітіледі.

Орындықтың қаттылығы жүргізуші салмағымен анықталады және сіреппелі механизммен реттеледі. Орындыққа серіппе салу құбырға орнатылған пластинкалы торсионмен жүзеге асырылады. Торсионның бір ұшы мықтап бекітілген, ал екіншісі торсионды реттеу механизмінің тұтқасына жалғанған. Торсионды бұру арқылы аспа қаттылығы арттырылады. Қаттылықты өзгерту үшін торсионды бұрау тұтқасын 1 екі жаққа шайқау қажет, және бұрау тұтқасындағы «+» және «-» белгілерінің орнына байланысты орындықтың қаттылығы өзгереді.

18.7-сурет. КамАЗ жүргізушісінің орындығы:

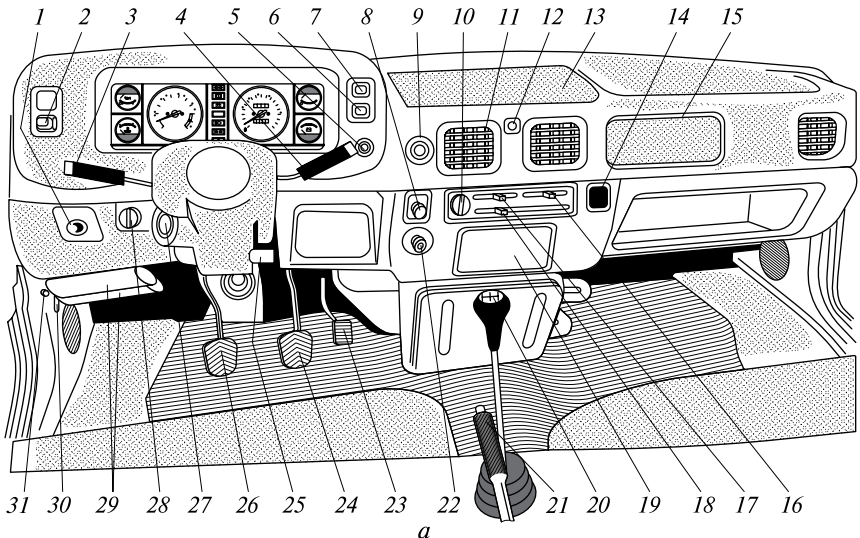


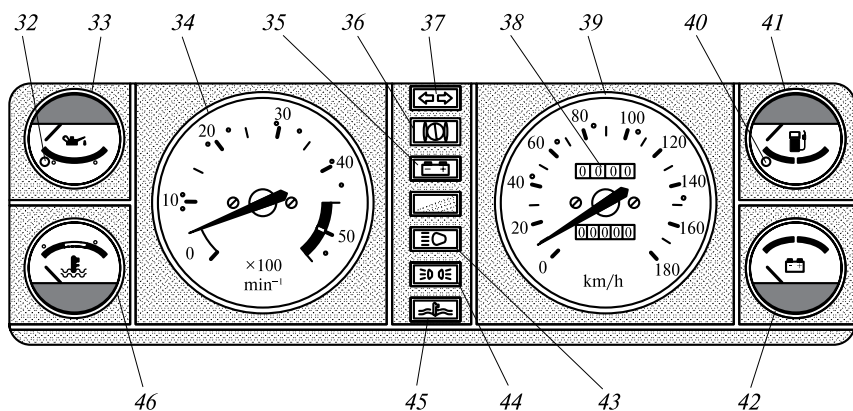
1 — торсионды реттеу тұтқасы; 2 — орындық арқасы; 3 — бүйір жағы; 4 — амортизатор; 5 — серіппелі механизм; 6 — бойлық жылжу механизмнің тоқтатқыш серіппесі; 7 — бойлық жылжу механизмнің бағыттаушысы; 8 — орындытқы жылжытатын тоқтатқыш механизмнің жетек тұтқасы; 9 — негізі; 10 — бекіту кронштейні; 11 — орындық көпшігі

Реттеу нұсқағыштың орнына дейін орындық реттелетін жүктеме бойынша жүргізілу керек, оның ұшы орындық бүйірінің жиегінен 2...3 мм шығып тұрады.

## 18.4. Басқару органдары

Кабинада жүргізушінің алдында аспаптар панелі және автомобильді басқару элементтері орналасқан. Мысалы, 18.8-суретте ГАЗ-2705, -3221 және -2705 «Комби» автомобильдерінің панеліндегі басқару элементтері мен аспаптары көрсетілген.





б

18.8-сурет. ГАЗ-2705, -3221 және -2705 «Комби» панеліндегі басқару элементтері (а) мен аспаптар (б):

1 — ауа қалқасының тарту тұтқасы; 2 — жолаушылар салонының (автобустар үшін) жарықтандыру плафондарының сол жақ қатарын ажыратқыш немесе кабинаның артқы қатарының (ГАЗ-2705 «Комби» үшін) жарықтандыру плафондарының сол жақ қатарын ажыратқыш (кейбір автомобильдерде плафондар ажыратқыштары олардың корпусында орнатылады); 3 — бұрылу көрсеткіштерін, фаралар жарығын және дыбыстық сигналды ауыстыру тұтқасы; 4 — әйнек тазалағыш пен әйнек шайғышты ауыстыру тұтқасы; 5 — автомобильдің тәуліктік жүрісінің есептегішін нөлге орнату тұтқасы; 6 — жолаушылар салонының (автобустар үшін) жарықтандыру плафондарының оң жақ қатарын ажыратқыш; 7 — артқы тұманға қарсы жарықты ажыратқыш; 8 — жылыту желдеткішін орталық ажыратқыш; 9 — апаттақ сигнализацияны ажыратқыш; 10 — жылыту желдеткішін ажыратқыш; 11 — ағындық желдету торларының бағыттаушылары; 12 — құжаттар бөлімі қақпағының құлып түймесі; 13 — құжаттар бөлімінің қақпағы; 14 — қосымша жылыту желдеткішінің кіші және максималды айналу жылдамдығын және жылыту жүйесінің электр сорғысының айналу жылдамдығын ажыратқыш (автобустар және ГАЗ-2705 «Комби» үшін); 15 — радиожабдықтарды орнатуға арналған орын (магнитола, радиоқабылдағыш); 16 — жылыту шүмегін басқару тұтқасы; 17 — жылытқыштың ауа ағынын жапқышты басқару тұтқасы; 18 — жылытқыштың таратқыш жапқышының тұтқасы; 19 — күлсауыт; 20 — беріліс қорабының тұтқасы; 21 — тұрақ тежегішінің тұтқасы; 22 — тұтатқыш; 23 — карбюратордың кедергіш тосқауылдар жетегінің басқышы; 24 — жұмыс тежегіштердің педалі; 25 — меңгерікті басқару бағанын бекіту механизмінің тұтқасы; 26 — ілінісу педалі; 27 — аккумуляторлық батарея ажыратқышын алшақтан басқару түймесі; 28 — оталдыруды, стартерді және қуып әкетуге қарсы құрылығын ажыратқыш; 29 — автомобильдің жүктелуіне байланысты фаралар гидрореттегішін басқару тұтқасы; 30 — сақтандырғыштар блоктары; 31 — капот құлпының тұтқасы; 32 — майдың апаттық қысымының сигнализаторы (қызыл); 33 — май қысымын нұсқағыш; 34 — тахометр; 35 — қосымша сигнализатор; 36 — тежегіш сұйықтық деңгейінің апаттық түсуінің және тұрақ жетегішінің қосылуының сигнализаторы (қызыл); 37 — бұрылу көрсеткіштерінің сигнализаторы (жасыл); 38 — тәуліктік жүріс есептегіші; 39 — спидометр; 40 — бақтағы отынның минималды резервінің сигнализаторы (сарғыш); 41 — бақтағы отын деңгейінің көрсеткіші; 42 — кернеу көрсеткіші; 43 — фаралардың алыс жарығының сигнализаторы (көк); 44 — габариттік жарық сигнализаторы (жасыл); 45 — салқындатқыш сұйықтықтың қызып кету сигнализаторы (қызыл); 46 — салқындатқыш сұйықтықтың температурасын көрсеткіш

## 18.5. Жеңіл автомобильдердің шанақтары

Жеңіл автомобильдердің шанақтарын есіктердің, орындықтар қатарларының саны және төбесінің конструкциясы бойынша ажыратады. Автомобильдер:

- екі, үш, төрт және бес есікті;
- орындықтар бір, екі және үш қатарлы;
- жабық және төбесі ашылатын болуы мүмкін.

Заманауи жеңіл автомобильдердің шанақтары әдетте каркасыз жасалады. Шанақ корпусы қатты пісірілген конструкция болып табылады және оған кіреді:

- негізі (еден);
- алдыңғы және артқы бөліктері;
- оң және сол бүйірлері;
- артқы және алдыңғы қанаттары;
- төбе.

Шанақтың негізі қатайту қабырғаларымен күшейтілген, кардандық беріліс, түрлі тартқыштар мен тұтқалар өтетін туннельдері бар. Қозғалтқышты және аспаларды орнату үшін шанақтың алдыңғы және артқы жағында қысқа жақтаулар бар.

Жеңіл автомобильдердің шанақтарының түрі жаңаша және эстетикалық талаптарға жауап беруі керек, сондай-ақ автомобильдің қозғалысына кедергі неғұрлым аз болуы керек. Ауа кедергісін азайту үшін шанаққа сүйір пішін беру қажет.

Жеңіл автомобильдердің шанақтары біркөлемді, екікөлемді және үшкөлемді болуы мүмкін:

- егер қозғалтқышқа, жолаушылар мен жүкке арналған бөліктер шанақпен бірге біріктірілсе, онда осындай шанақ біркөлемді деп аталады;

- екі көлемді шанақтың екі бөлігі бар. Бір бөлігінде қозғалтқыш, екіншісінде — жолаушылар мен жүк орналасады (ВАЗ-1111 және -11113 автомобильдері);

- үш көлемді шанақтың екі бөлігі бар. Бір бөлігінде қозғалтқыш, екіншісінде — жолаушылар, ал үшіншісінде жүк орналасады (ГАЗ-31029 «Волга», ГАЗ-3102 «Волга», ВАЗ-2110 және т.б. автомобильдер).

Қазіргі уақытта шанақтың келесі түрлері ең көп таралған:

- седан — үшкөлемді, тұтас металды, орындықтардың екі немесе үш қатары бар, салмақ түсетін конструкциялы және төрт бүйір есігі бар (ГАЗ-31029, -3102, ВАЗ-2110 және т.б. автомобильдер);

- универсал — екікөлемді, тұтас металды, салмақ түсетін конструкциялы, бес есікті (ВАЗ-2111);

- купе — екікөлемді, тұтас металды, салмақ түсетін конструкциялы, үш есікті, бір немесе екі қатар орындықтары бар (ВАЗ-1111, -11113);

- хэтчбек — екікөлемді, тұтас металды, салмақ түсетін кон-



струкциялы, бес есікті (BA3-2112);

- пикап — бір немесе екі орындықтар қатары бар кабинасы және ашық шанағы бар жеңіл автомобиль.

**Шанақты қорғау.** Автомобиль қозғалысы кезінде туындайтын барлық динамикалық жүктемелерді және пайдалану ортасының түрлі әсерлерін шанақ көтереді, сондықтан оның құрылымдық-технологиялық ерекшелігі қатаң пісірілген күш жүйесі (көпірлі ферма типті) және күшейтілген коррозияға қарсы қорғаныс болып табылады. Шанақтың сыртқы және ішкі беттері топырақпен бекітілген, суда ерімейтін фосфорлық қосылыстардың қабатын түзіп, фосфатталған. Шанақтың төменгі сыртқы бөлігі, дөңгелектердің шашыратқыштары, қанаттардың ішкі қуыстары битумдық қоспамен жабылған. Салондағы және жүксалғыштағы еден панельдері, сондай-ақ ауа ағыны панельдері битумдық табақтармен қапталған. Шанақтың жабық және жартылай жабық қуыстары қорғаныс балауыз тәріздес пленка түзетін консервациялайтын материалмен өңделген.

Жылу және шу өткізбеу үшін есіктердің сыртқы панельдеріне және алдыңғы жақтағы қалқанға іш жағынан вафелді картон жапсырылған. Төбені жылу және шу оқшаулау үшін поролон, капотты — киізбен қапталған жасанды тері қолданылады. Салондағы еденде жылу және шу оқшаулауға арналған төсемдер салынған, пісірілген тігісер пластизолмен тығыздалады.

Шанақты герметикалау технологиялық тесіктерді резеңке тығындармен жабу арқылы қамтамасыз етіледі, монтаждық люктер пленкамен жапсырылады. Есіктердің төменгі бөлігінде су ағызатын саңылаулар бар.

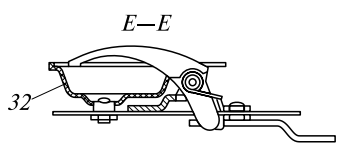
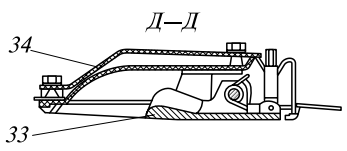
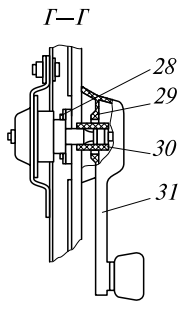
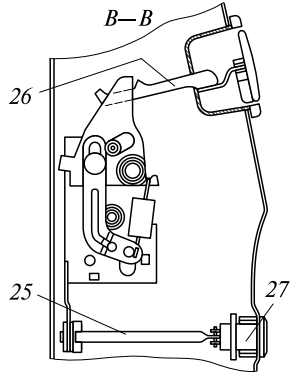
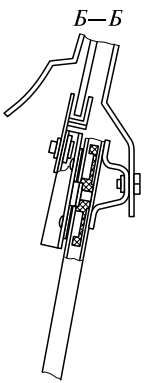
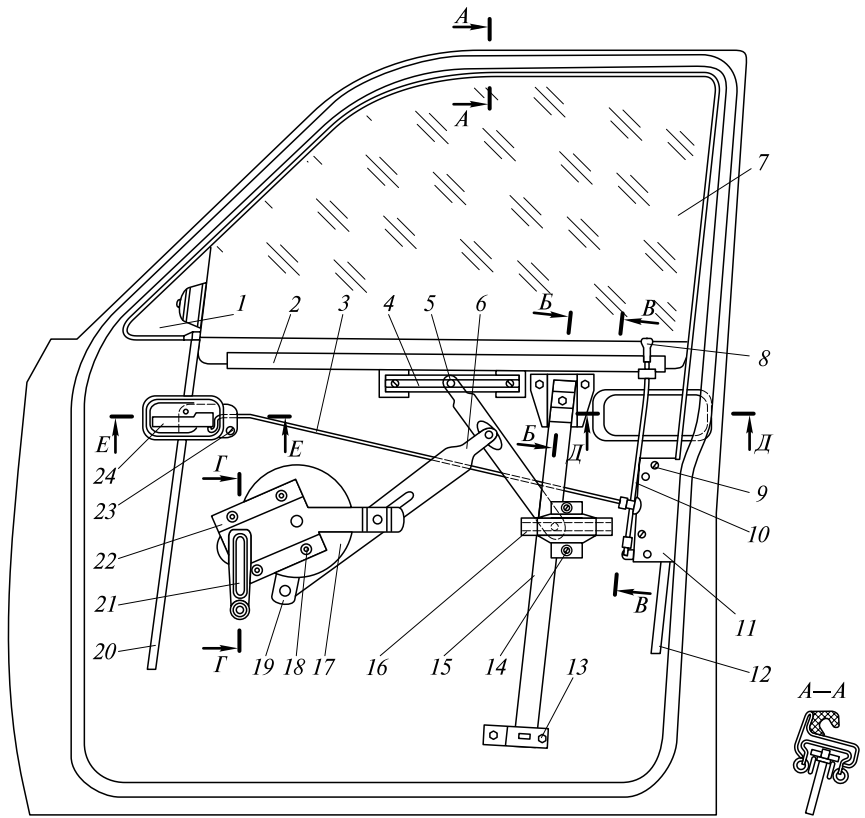
Шанақтың алдыңғы және артқы әйнектері бүгілген, жылтыратылған. Жел әйнегі үш қабатты, иілгіш төсемді, осының арқасында соққан кезде жарылып кетпейді және сынбайды. Артқы әйнек — шыңдалған. Есіктердің әйнектері бүгілген, жылтыратылған, шыңдалған. Барлық әйнектер қауіпсіз жасалған.

Шанақтың *tipeyi* радиатор қаптамасының шанағынан, шашыратқыштан, қанаттардан, капоттан және басқа да ұсақ бөлшектер мен тораптардан тұрады.

Шанақтың алдыңғы және артқы жақтарында энергия жұтатын буферлер орнатылады.

**Есіктер.** Шанақтың есіктері кіру және шығу ыңғайлылығын, автомобиль қозғалысы кезінде жайлылық пен қауіпсіздікті, айналаны шолу мүмкіндігін және салонның сыртқы әсерден қорғалуын қамтамасыз етуі керек. Есіктер топсаларға ілінеді. Есіктердің тығыздағыштары есіктің периметрі бойынша арнаулы ойықтарға орнатылған резеңке кеуекті тығыздағыштардан тұрады.

*Құлыптар.* Есік ашық күйінде есік шектегішпен ұсталады. Ол есіктің топсалы түпбетіне орнатылған, бағанға шарнирлі бекітілген тұтқадан тұрады. Тұтқадағы қалыңдау жер тірегіш элемент болып табылады.



18.9-сурет. Әйнек көтергіш, есік құлыптары және оларды орнату:

I — сәндік қаптама; 2 — әйнек құрсауы; 3 — жетек тартқышы; 4 — жылжымалы кулиса; 5 — жетектегі тұтқа; 6 — аралық тұтқа; 7 — әйнек; 8 — құлыпты сөндіру тартқышының түймесі; 9 — құлыпты бекіту бұрандамасы; 10 — құлыпты сөндіру тартқышы; II — құлып; 12 — әйнектің артқы астауы; 13 — бағдарлаушыны бекіту бұрандамасы; 14 — бұрандама; 15 — әйнек бағдарлаушысы; 16 — жылжымайтын кулиса; 17 — әйнек көтергіштің тістегеріші; 18 — әйнек көтергішті бекіту бұрандамасы; 19 — әйнек көтергіштің тұтқасы; 20 — әйнектің алдыңғы астауы; 21, 31 — тұтқалар; 22 — әйнек көтергіш; 23 — жетекті бекіту бұрандамасы; 24 — құлыптың ішкі жетегінің тұтқасы; 25 — құлып ажыратқышының білігі; 26 — тұтқа итергіш; 27 — құлып сөндіргіш; 28 — серіппе; 29 — тұтқа табақшасы; 30 — сұққыш; 32 — ішкі жетек табақшасы; 33 — есік тұтқасы; 34 — тұтқы тығыздағышы



Жабық күйінде есік жұдырықшалы типті құлыппен ұсталады. Құлып жұдырықшасының екі тісі бар: сақтандырғыш және жұмыс. Егер есік жұмыс тісіне жабылса, онда ол толығымен жабылады, егер сақтандырғыш тіске жабылса, онда толық жабылмаған (ашыңқы). Ашыңқы есікпен қозғалуға болмайды.

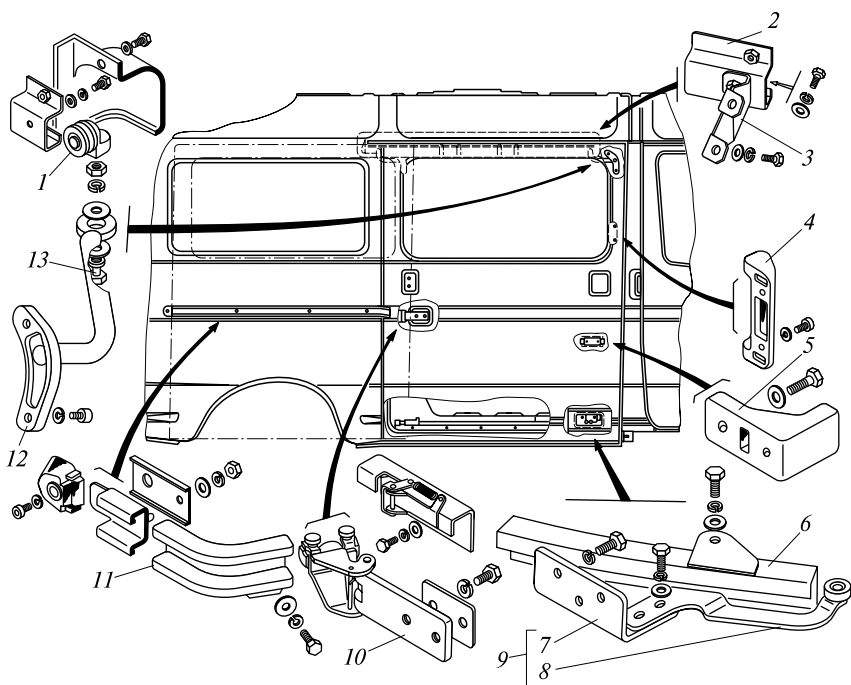
Құлыпты төмен басқан кезде барлық есіктер құлыпты сөндіру тартқышының түймесімен 8 ішкі жағынан жабылады (18.9-сурет). Және де есікті сыртынан және ішінен тұтқалармен ашуға болмайды. Алдыңғы есіктерді сыртынан кілтпен жабуға болады.

*Шынылар.* Есіктердің әйнектері бар, олардың әйнек көтергіштің 22 көмегімен көтеруге және түсіруге болады. Әйнектер тығыздалған науалардағы бағыттағыштармен қозғалады.

Тұтқа типті әйнек көтергіш, өздігінен тежеледі (әйнекті кез-келген белгіленген қалпында ұстайды). Әйнек көтергіштің тұтқасы 21 әйнекті жылжытатын 5, 6 және 19 тұтқалар бекітілген үлкен тістегерішпен үнемі ілінісіп тұратын, әйнек көтергіштің тістегерішімен бір осьте орналасады. Тұтқа ролигі кіретін жоғарғы (жылжымалы) кулиса 4 түсірілетін әйнектің құрсауымен 2 бұранда арқылы біріктірілген. Тұтқа ролигі кіретін төменгі жылжымайтын кулиса 16 бұрандамалардың көмегімен ішкі панельге орнатылған.

Алдыңғы есіктің әйнегі силикаттық, шыңдалған, иілген, цилиндрлік қисықтығы бар, әйнек көтергішпен резеңке тығыздағышы бар металл құрсаумен 2 біріктірілген. Әйнектің түпбеттері үнемі бағыттаушы қылшықты астауларда орналасады.

*«ГАЗель» тобының автомобильдерінің есіктері.* Осы топтың кейбір автомобильдерін бүйір жылжымалы есікпен жабықтайды (18.10-сурет). Ішкі 4 немесе сыртқы тұтқамен ашқан кезде есік астыңғы 6, ортаңғы 11 және жоғарғы 2 бағыттауыштармен сырғиды. Есік жоғарғы қаретка 13 осіне орнатылған жоғарғы механизммен 12, сондай-ақ тұтқаның 8 көмегімен төменгі механизммен 9 және төменгі механизмнің тіреуімен 7 ұсталады. Сыртқы жағынан есік тұтқамен ашылады. Резеңке буфер есіктің ашылуын шектейді. Ашық күйінде есік арнайы шектегішпен ұсталады. Есіктерді сол тұтқалармен жабады.



18.10-сурет. «ГАЗель» автомобилінің жиылмалы есігінің қозғалыс механизмдері:

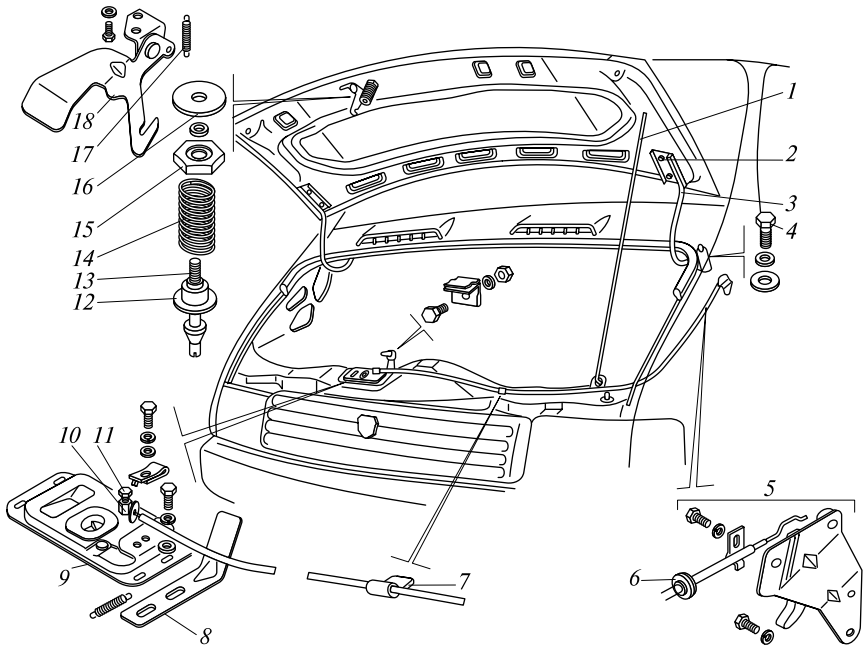
1 — жоғарғы механизм қареткасы бар ролик; 2, 11 және 6 — жоғарғы, ортаңғы және төменгі бағыттаушылар; 3 — жоғарғы бағыттаушы тіреуі; 4 — ішкі есік; 5 — буфер; 7 — төменгі механизмнің тіреуі; 8 — төменгі механизмнің тұтқасы; 9 — төменгі механизм; 10 — ортаңғы механизм; 12 — жоғарғы механизм; 13 — жоғары қаретка осі

*ЗИЛ-433100* автомобиль кабинасының есіктері. Олардың сыртынан кілтпен, ал ішінен тұтқамен ашылатын құлыптары бар. Құлыптың тоқтатқышы төменгі қалпында есікті сыртынан құлыптайды. Есіктің желкөзі бар.

Жабық күйінде есік бекіткіш түймесі бар бекіткіш тұтқамен ұсталады. Есіктің әйнегі тұтқаның көмегімен механикалық әйнек көтергіш арқылы көтеріледі және түсіріледі. Есікке жапқышы және желдеткіш торы бар желдеткіш люк орнатылған. Есік тұтқамен жабылады.

**Капоттар.** Жүк автомобильдерінде және «ГАЗель» тобының автомобильдерінде капоттар қозғалтқыш орнатылған бөлікті жабады.

«ГАЗель» автомобильдерінде капот подвешивается екі топсаға 3 ілінеді (18.11-сурет). Топсалар капотқа бұрандамалармен 2 және алдындағы қалқаншаға бекітіледі. Топсалар теңгерілмеген, сон-



18.11-сурет. «ГАЗель» автомобилінің капот топсасы және құлпы:

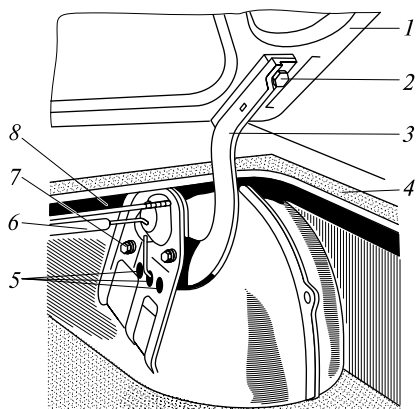
1 — капот тіреуі; 2 — топсаны капотқа бекіту бұрандамасы; 3 — капот топсасы; 4 — топсаны кабинаға бекіту бұрандамасы; 5 — капот құлпының жетегі; 6 — төлке; 7 — капсырма; 8 — кронштейн; 9 — капот құлпы; 10, 15 — сомындар; 11 — бұрандама; 12 — фланец; 13 — қада; 14, 17 — серіппелер; 16 — шайба; 18 — сақтандырғыш ілмегі

дықтан капотты ашық күйде ұстап тұру үшін қатты тіреу 1 қолданылады. Капот жабық болғанда тіреу арнайы қысқышқа орна-тылады.

Жабық күйінде капот қада типті құлыппен 9 ұсталады. Құлып радиатордың жоғарғы панеліне бекітіледі. Құлып жүргізуші каби-насынан аспаптар панелінің астындағы сол жақ алдыңғы бағанда бекітілген алшақ жетекпен 5 ашылады. Құлыпты ашу үшін тұтқаны өзіне қарай тарту керек. Бұл ретте шаппа қаданы 13 босатады және капот серіппенің 14 әсерінен 30...36 мм көтеріледі. Капот құлпы ашылғаннан кейін, тұтқаны бастапқы орнына қайтару керек, және құлып шаппасы серіппенің 17 әсерінен капот жабу үшін дайындалған бастапқы орнына қайтарылады. Автомобильдің қозғалысы кезінде капотты кездейсоқ ашудан сақтандыру үшін сақтандырғыш ілмек қолданылады.

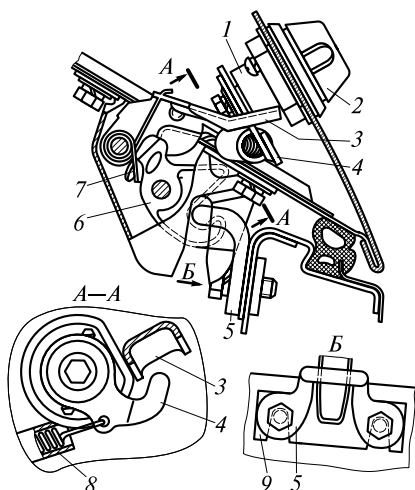
Жеңіл автомобильдердің үшкөлемді шанақтарының жүк-салғыш бөлімдері бар. Ол салоннан металл қалқамен бөлінген. Жүксалғыш бөлім қақпақпен (капотпен) жабылады.

Қақпақ 1 (18.12-сурет) шапаққа екі топсамен 3 бекітіледі. Топсалар қақпаққа 2 бұрандамалармен, ал шапаққа — 7 бұрандамалармен бекітіледі. Қақпақ екі панельден жиналған



18.12-сурет. Жүксалғыш қақпағы:

1 — қақпақ; 2 — бұрандама; 3 — топса; 4 — тығыздағыш; 5 — реттегіш тетіктер; 6 — қорғаныс түтік; 7 — топсаны шапаққа бекіту бұрандамасы; 8 — торсион



18.13-сурет. Жүксалғыш

1 — корпус; 2 — жетек; 3 — шаппа; 4 — жетек жұдырықшасы; 5 — ысырма; 6 — құлып жұдырықшасы; 7 — серіппе; 8 — жетек серіппесі; 9 — реттегіш төсем

Қақпақты көтеру және ашық күйінде ұстап тұру екі торсионды және қақпақтың массасын босату арқылы жүргізіледі. Бұрау бұрышы торсиондардың қозғалмайтын ұшын топса бағанындағы үш тесіктің 5 біреуіне орын ауыстыру арқылы өзгертілуі мүмкін. Торсиондардың жылжымалы ұштарына қорғаныш түтіктер 6 кигізілген, олар қақпақ көтерілгенде топсаның жылжымалы буынының маңдайшасымен жылжиды. Жүксалғыштың қақпағы ішкі панельге орнатылған құлыппен жабылады (18.13-сурет). Жүксалғыштың қақпағы жабылған кезде, құлыптың жұдырықшасы 6 өзінің жоғарғы тісімен ысырмаға 5 тіреледі, және төменгі тіс ысырманы 5 ұстап қалатын қалыпқа бұрылады.

Серіппе үнемі құлып жұдырықшасын бұрып, жүксалғышты ашуға тырысады, бірақ оған шаппа 3 бөгет жасайды, ол өзінің тісімен құлып жұдырықшасының сәйкес ойығына кіреді. Шаппа серіппенің көмегімен бұрылмайды 9.

Жүксалғыш кілтті бұрау арқылы ашылады. Бұл ретте жетек жұдырықшасы 4 және шаппа серіппе 7 кедергісінен өтіп, бұрылады, құлып жұдырықшасын 6 ұстамайды, оны ысырмамен 5 ілінісуден шығарады. Осыдан кейін жүксалғыштың қақпағы торсиондардың әрекетінен ашылады және ашық күйінде ұсталады.

**Шанақтың қапталуы.** Шанақ ішінің қапталуы мақта-матадан, жасанды теріден және сәндік поливинилхлоридті пленкадан жасалады. Ішкі қаптаманың түсін көп жағдайда автомобильдің сыртындағы түсіне сәйкес таңдайды. Салон төбесінің қаптамасы үшін тесіктері бар ашық түсті повинол қолданылады.

Төбе қаптамасы металл доғаларға асылады, оның ұштары резеңке төлкелер арқылы бүйір рейкалардағы тесіктерге кіргізілген. Серіппелі болаттан жасалған доғалар төбе пішінімен қаптаманың тартылуын қамтамасыз етеді. Есіктердің, жел әйнегінің және артқы әйнектің ойықтарындағы төбенің қаптамасы фланецке суға төзімді желіммен жапсырылған. Сонымен қатар, қаптама ортаңғы бөліктегі төбелік плафонмен және шанақтың әртүрлі құрылғыларымен қосымша бекітілген.

**Қауіпсіздік белдіктері.** Жеңіл автомобильдерін қауіпсіздік белдіктерімен жасақтайды. Алдыңғы орындықтарды инерциялық белдіктермен, ал артқы орындықтарды — статикалық белдіктермен жасақтайды.

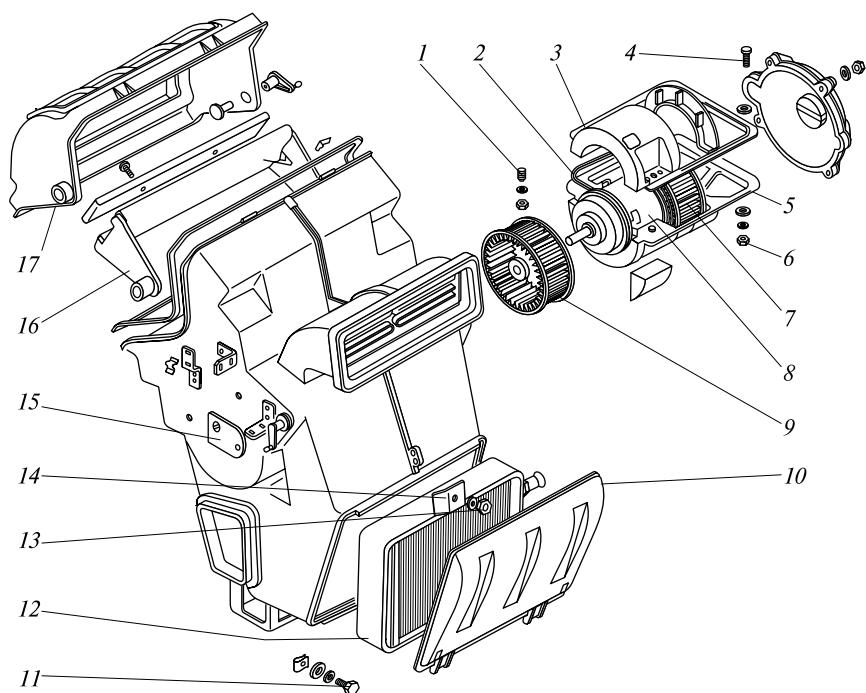
Егер қауіпсіздік белдігі жол-көлік оқиғасында немесе басқа апатты жағдайда критикалық жүктемеге ұшырса, онда оның беріктігін тексеру керек.

## 18.6 Кузовты жылыту

Жылыту жүйесі булануды немесе аязды болдырмау үшін кабинаны немесе автокөлікті, сондай-ақ желдеткіштерді қыздыруға арналған. Ұзақ уақыт бойы үздіксіз жұмыс істеуге арналған және қозғалтқыштан алынған ыстықты пайдаланады. Іс жүзінде барлық машиналар жылытқыштармен жабдықталған.

**«ГАЗель-2705» автокөліктерінің жылытқыштары.** Жылытқыштар ауа жинақтауыштан 17 (18.14-сурет), екі желдеткіші – оң 7 және сол 9 - бар электр қозғалтқыштан 8 тұрады. Электр қозғалтқыш екі қабаттамамен 3 бекітіледі. Ауаны жылыту үшін жабық қаптамасы бар 10 радиатор 12 болады. Жылытқыш радиаторы шлангалар арқылы салқындату жүйесімен байланысады. Ауа жинақтауыштың қорабы қылшақшадан 16 тұрады, оның көмегімен ауа ағыны реттеліп отырады. Жауын суының алдыңғы әйнек пен капоттың арасында орналасқан тордан өтіп, жылытқыш арқылы автокөлік салонына өтіп кетуіне жол бермеу үшін, өзінің қозғалысын күрт өзгертіп отырады. Жауын суы инерция бойынша ауадан бөлінеді, пластмасса ойыққа келіп түседі, ол капот астындағы кеңістікте орналасқан, және сыртқа ағып кетеді.

*Жылытқыштың жұмысы.* Жылытқыш радиаторына жинақтаушы 3 және шығарушы 4 резеңке шлангалар бекітілген. Радиаторды іске қосу үшін (18.15-сурет) арнайы шүмек қолданылады. Сұйықтықтың радиатор арқылы айналымға түсуі қозғалтқыштың салқындату жүйесінің орталық сорғысы арқылы жүзеге асырылады.



18.14-сурет. «ГАЗель-2705» автокөлігінің басқарушы жетегінің жылытқышы:

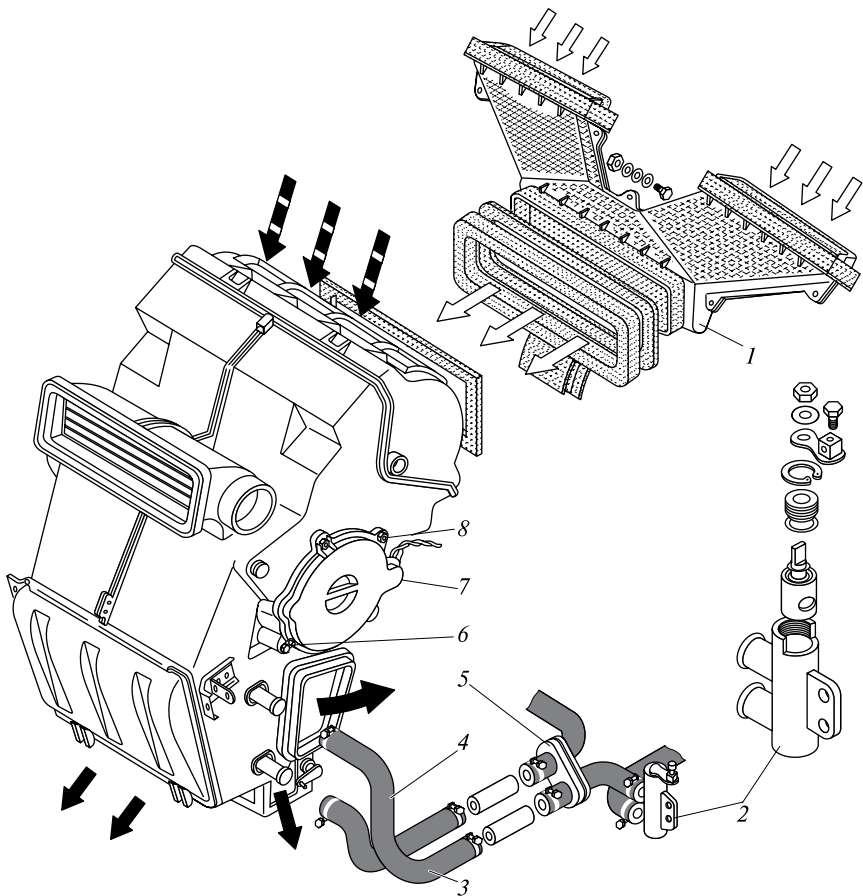
1 — желдеткішті бекіту бұрандасы; 2 — төсем; 3 — электр қозғалтқыштың жоғарғы қабаттамасы; 4 — қабаттамаларды бекіту бұрандасы; 5 — электр қозғалтқыштың төменгі қабаттамасы; 6 — қабаттаманы бекіту тетігі; 7 — оң жақ желдеткіш; 8 — электр қозғалтқыш; 9 — сол жақ желдеткіш; 10 — радиатор қаптамасы; 11 — радиатор қаптамасын бекіту болты; 12 — жылытқыш радиаторы; 13 — радиаторды бекіту тетігі; 14 — радиаторды бекіту планкасы; 15 — қосылғыш резистор; 16 — ауа жинақтаушы қорабының қылшақшасы; 17 — ауа жинақтаушы қорабы

Жылытуды қосу үшін 7-ші тұтқаны (18.16-сурет) және жылжымалы шүмектерді 3 және 5 тұтқалары бар қақпақшалармен ашу қажет. Көлік қозғалысы кезінде суық атмосфералық ауаның ауа кірісі арқылы өтеді, радиатор және кабинаның қызуы бар. Егер мұндай жылыту жеткіліксіз болса, электр желдеткішті қосып, салқын ауа бөлігін кабинаға тездетуге болады.

Желдеткіштің қозғалтқышының 13 қосқышы төрт орналасу жағдайына ие. Алғашқы күйде желдеткіштің құралы өшіріледі, содан кейін оны сағат тілімен бұрап, бірінші, екінші және үшінші ротация жылдамдығы іске қосылады.

Тұтқа 3 жылытқыштың радиаторына түсетін ауаның мөлшерін реттейді. Тұтқаның төтенше дұрыс күйінде, жылытқыштың радиаторына ауа кабинадан келеді. Сыртқы суық ауаға қол жеткі-



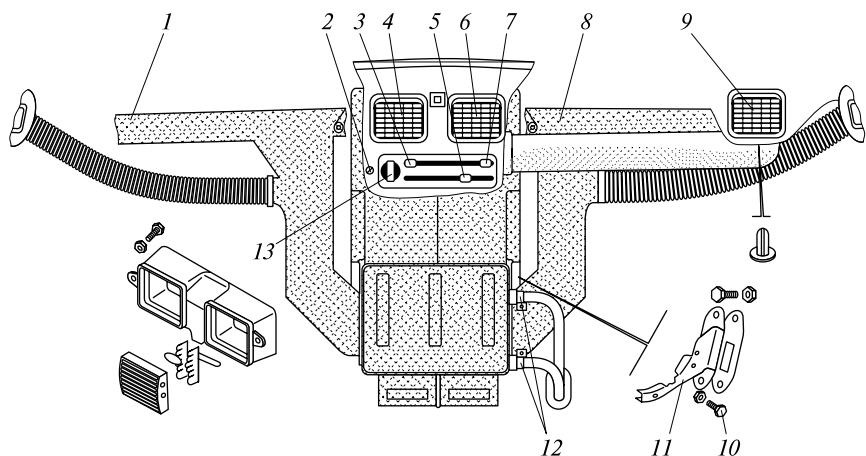


18.15-сурет. Құбырлары бар жылытқыш:

1 — ауа жинақтаушы қорабы; 2 — жылытқыш шүмегі; 3 — жинақтаушы шланг; 4 — шығарушы шланг; 5 — шлангаларды тығыздауыш; 6 — электр қозғалтқыш қақпағын бекіту гайкасы; 7 — электр қозғалтқыш қақпағы; 8 — электр қозғалтқыш қақпағын бекіту болты;  $\Rightarrow$  — суық ауа;  $\blackrightarrow$  — жылы ауа;  $\dashrightarrow$  — кабинадағы ауа

зу сонымен қатар сыртқы ауаның қызуының жоғары қарқынды қамтамасыз етеді. Жылытқышты 5 дене жылыту режиміне немесе желдету режиміне ауыстырады. Тұтқаның сол жақ позициясы дененің желдетілуіне сәйкес келеді. Тұтқаның ортаңғы жағында жылытылатын ауа жел шыныға және есіктің қыздыруына жеткізіледі. Егер тұтқаны 5 өте дұрыс күйге ауыстырсаңыз, жылытылатын ауа терезеге, жүргізуші мен жолаушының аяғына жеткізіледі.

Кабинаның қыздыру дәрежесі қыздырғыштың радиаторы арқылы өтетін ыстық сұйықтықтың мөлшеріне байланысты және



18.16-сурет. Жылыту және желдету жүйесі:

1 — алдыңғы әйнек үрлеуішінің сол жақ патрублогы; 2 — жетек қаптамасын бекіту бұрандасы; 3 — таза ауа мөлшерін жіберу тұтқасы; 4, 6, 9 — желдету және жылыту патрубқалары; 5 — желдету немесе жылыту режимінің тұтқасы; 7 — жылытқыш шүмегінің тұтқасы; 8 — алдыңғы әйнек үрлеуішінің оң жақ патрублогы; 10 — жылытқышты бекіту болты; 11 — жылытқыш кронштейні; 12 — тартпа қамыттар; 13 — электр желдеткішті ажыратып қосқыш

тұтқасы 7 арқылы реттеледі. Бұл тұтқаның төтенше жағдайында жылытқыштың радиаторы арқылы сұйықтықтың максималды саны.

Салқын мезгілде кабинаның ішіндегі ауаны рециркуляциялау кабинаның жылынуын тездету үшін қолданылуы мүмкін, бірақ кабинаға сырттан ауа келмейді. Ол үшін тұтқаны ауаны қабылдау блогының қақпағын 16 бұру қажет (18.14-суретті қараңыз), ал қақпақ сыртқы суық ауаға кіруді тоқтатады. Жылытқыштың радиаторы арқылы кабинаның ішіндегі ауа айналымға айналады, осыған байланысты қарқынды қыздыру орын алады.

*Қосымша жылытқыш.* ГАЗ-2705 «Комби» фургондарында және «ГАЗель» шағын автобустарында радиатордан, желдеткіштен және сорғышқа орнатылған электр қозғалтқыштан тұратын қосымша құрылғы қолданылады. Қосымша жылытқыштың радиаторы түтікшелердің негізгі жылытқышымен сериясымен қосылған, қосымша жылытқыш корпусының немесе ішкі корпусының ішкі ауасының регенерациясы режимінде жұмыс істейді. Ішкі ауаны қосалқы жылытқыштың радиаторы арқылы қайталап өтуі кабинаның немесе интерьердің жақсы жылынуын қамтамасыз етеді. Желдеткіш электр қозғалтқыштың әйнекті айналуының екі жылдамдығына ие.

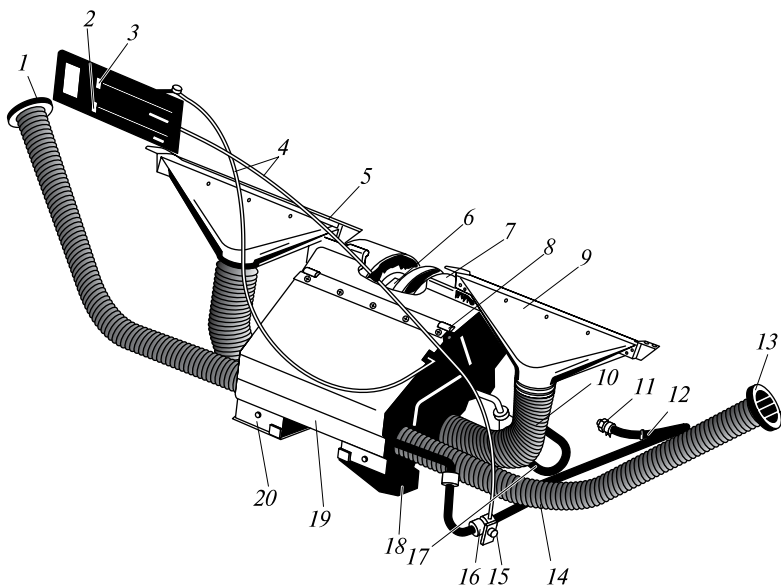
Жылытқыштың электрлік сорғы диспетчерлік панельдегі жүргізуші кабинасында қосқышпен қосылады. Паркингте ұсынылған немесе 50 км/с жылдамдықтағы электр сорғыны пайдалана-

ныңыз. Жоғары жылдамдықта салқындату жүйесіндегі су сорғы жылытқыштардың жұмысын қамтамасыз етеді. Электр сорғыны тек қыздырғыштың шүмегі ашылған кезде ғана қосуға болады.

**ПАЗ-3205 автобусының кузовын жылыту.** Ауа қозғалтқыштың салқындату жүйесінің радиаторынан өтіп бара жатқанда кызады. Бұл ауа диффузорға диффузор арқылы бағытталады, ал жерден ол бүйірлік терезелерді жылытуға және жүргізушінің жұмыс орнының ауданына жіберіледі.

Жолаушылар бөлігінің жылытуы көлденең құбырдың төменгі бөлігіндегі торлардан өтеді. Жылы ауа ағынын реттеу жылытқышты толығымен немесе жартылай жабуға болатын жылу есіктерімен жүргізуші орындықтан жүргізіледі. Камерада жылу алмастырғыштан және бір желдеткіштен тұратын үш қосымша жылытқыш бар. Жылытқыштар қозғалтқышты салқындату жүйесіне құбырлар арқылы қосылады. Дисплейдің тақтасында жылытқыштардың қос режимдегі қосқыштары орнатылған.

Желдеткіштің терезелері еріткіштегі тесіктер арқылы жылына-тын ауа-райына түседі. Тоңазытқыштағы жылы ауа радиатордың артындағы дефростерге қосылған гофрленген шланг арқылы цен-



18.17-сурет. ЗИЛ-433100 автокөлігінің кабинасын жылыту:

1, 13 — ауа ағынының бағытталуын реттейтін торлар; 2 — жылытқыш шүмегінің басқаратын тұтқа; 3 — ауа таратқыш қылшақшаны басқару тұтқасы; 4 — арқан; 5, 9 — жел әйнегінің үрлеу саңылаулары; 6 — электр қозғалтқыш; 7 — желдеткіш; 8 — сыртқы ауаны жинау қылшақшасының тұтқасы; 10, 14 — ауа жинақтау шлангісі; 11 — штуцер; 12 — салқындату жүйесінен ыстық сұйықтықты шығару шлангісі; 15 — жылытқыш шүмегінің тұтқасы; 16 — шүмек; 17 — шығарушы шланг; 18, 20 — ауаны жүргізуші мен жолаушылардың аяғына жіберіп тұратын саңылаулар; 19 — ауа таратқыш.

трифугалық желдеткішпен беріледі. Желдеткіштің бір режимді электр жетегі бар.

**ЗИЛ-433100 жүк автокөлігінің кабинасын жылыту.** Жылы ауа жылытқыштан келеді (18.17-сурет). Жылытқыш реттеуші шүмек 16, электр қозғалтқышы 6 бар желдеткіш 7 және ауа таратқыштан 19 тұрады. Салқындату жүйесінен аққан ыстық су шланг 12 арқылы шығарылады, ал 17 шланг арқылы қайта кіргізіледі. Ауа таратқыштан гофрирленген шланг арқылы 5 және 9 саңылаулардың бойымен желді әйнектерді қыздыру үшін, ал 14 шлангілер арқылы 1 және 13 торларының бойымен – кабинаға кіреді. Қыздырғыш кран мен ауа қабылдағыш амортизаторы аспаптар панелінің оң жағында 2 және 3 тұтқаларымен басқарылады. Электр қозғалтқы әйнектің жұмыс режимін өзгертуге арналған қосқыш бар.

Қыздырғы салқындату жүйесінде 75 ° С-тан жоғары температурада жақсы жұмыс істейді.

## 18.7 Автобус кабинасы мен салонын желдету

Кабинаның желдеткіштігі ыстық ауа райында қолданылған кезде қалыпты микроклиматты жасау үшін қажет. Кабиналарды, автобустар мен автокөліктердің салондарын желдету үшін жылытқыштар қолданылады. Кабинада жеткізу және сарқынды сору желілері бар.

**Мәжбүрлі ағынды желдету** («ГАЗель» түрінің барлық автокөліктері). Желдету жылыту жүйесі арқылы жабылған терезелермен және люк қақпақшалары арқылы жүзеге асырылады. Желдеткіш тұтқасы 7 (18.16-суретті қараңыз) үшін, жылытқыштың кранын өте сол жақ күйге жылжыту қажет, желдету режимінің тұтқасы да сол жақта орналасқан. Желдеткіштің қозғалтқышын сағат тілімен 13 бұрау арқылы қосыңыз. 4, 6 және 9 желдеткіш каналдар арқылы атмосфералық ауа кабинаға және салонға кіреді.

Төмен жылдамдықта және тұрақта тұрғанда таза ауаны желдетуді пайдалану ұсынылады. Көлік кұралы 50 км / сағ жылдамдықпен қозғалатын болса, электр желдеткіші қажет емес, өйткені жоғары жылдамдықты желдету арқылы желдету жеткілікті көлемде жүргізіледі. Желдету ақ төменгі Әйнек есіктер арқылы жүзеге асырылады.

**Шығару желдеткіші.** Ауа есіктердің ішкі панелдерінде орналасқан саңылаулар арқылы және атмосфераға байланысты есіктердің төменгі бөлігіндегі тесіктер шығады.

ПАЗ-3205 автобусының жолаушылар бөлігінің желдеткіші бүйірлік терезелер арқылы, сондай-ақ, жоғарғы люктер арқылы жүзеге асырылады.

Автокөліктің қозғалысы барысында жолаушылар бөлігінің барлық желдеткіш есіктері ағзаға ауысады. Сондай-ақ, апаттық

жағдайдағы апаттық шығуды қоса алғанда, ортаңғы люк қарастырылған. Төтенше жағдайларда жетектің тұтқасы бұрылған кезде, люктің қақпағы денеден ажыратылады және қолдың сыртқа шығып, авариялық шығуды қамтамасыз етуіне мүмкіндік береді. Драйвердің жұмыс орнын көру Әйнек үстіндегі және алдыңғы қақпақтың сол жақ бұрышындағы панелінде желдету үшін, қақпақтармен және жүргізушінің орнынан жапқышпен жабылған люктер бар. Қажет болған жағдайда жүргізуші жұмыс орнындағы желдету деңгейін реттей алады.

Желдету кабиналары жазда терезенің төменгі терезелері арқылы, кабинаның төбесінде ашық терезелер мен желдеткіш люктер арқылы жүзеге асырылады. Таза ауа кабинаға және жылытқыш арқылы кіре алады, бірақ тек қозғалтқыш жүйесінен ыстық су шаңырағымен жабылады.

## 18.8 Әйнек тазартқыштар

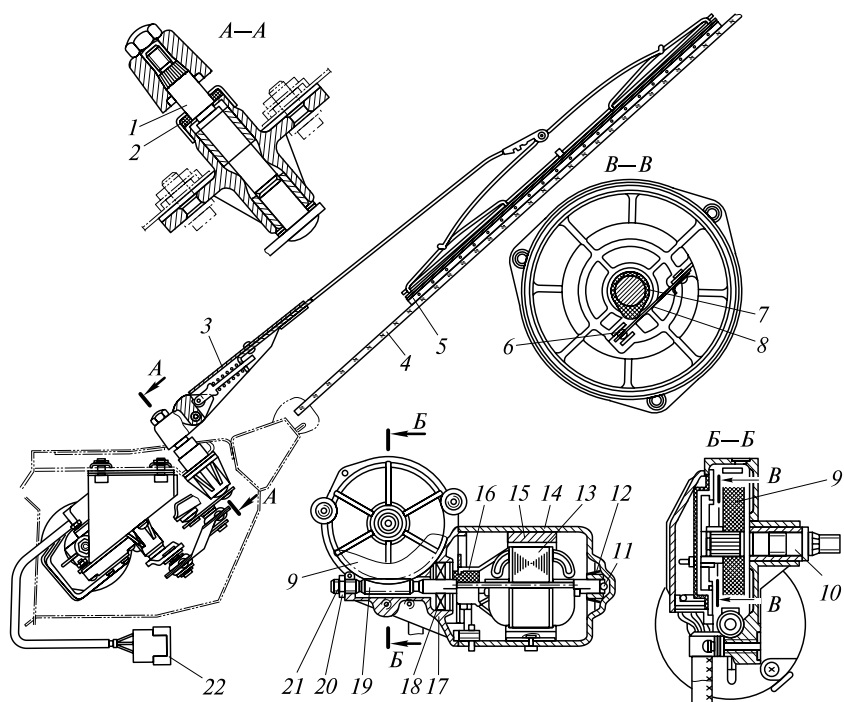
Жеңіл автокөліктерде және кейбір жүк машиналарында жел шілтерінің электр жетегі бар. ГАЗ-31029-да екі қылшаққа арналған электр жетегі бар және әйнек жуатын СЛ-136 Б қарастырылған. Экран әйнек тазалағыштың электр жетегі редуccionды және қуат тұтқаларымен жабдықталған, ол кабинаның ауа кіретін панелінде орналасқан.

Әйнек тазалағыш және жуу машинасы рөл бағанында орналасқан арнайы қосқышпен басқарылады. Коммутатор бес позицияға ие: өшірулі, төмен жылдамдық қосулы, жоғары жылдамдық қосулы, үзік-үзік тазартқыш іске қосылады. Әйнек тазалағышты және шайбаны бір мезгілде пайдалану. Соңғы режим қосқыш тұтқасын өзіңізге қарай тарту арқылы іске қосылады. Әйнек тазалағыш кезде, оның қылшақтары дереу тоқтатылады, бірақ олар Әйнекдан жасалған төменгі тығыздағышқа жеткенде ғана.

Әйнек тазалағышы (18.18-сурет) ирек құрт тәріздес редукторы бар электр қозғалтқышынан тұрады. Редукторлық ирек электр қозғалтқыш білігінің бір бөлігі ретінде жасалады. Ирекпен жабдықтауда шүмегінің дөңгелегі бар, оның осьтерінде Әйнек тазалағышты басқару үшін тұтқыш жүйесі орнатылған. Электр қозғалтқышты өшіру үшін шілтер желдің экранының төменгі мөріне жеткенде, лимит қосқышы қолданылады.

**Жел әйнегін тазартқыш.** Автокөлік ласталған жолдар бойымен қозғалады кезде, алдыңғы терезе машиналарды соқтығысып, басып озу арқылы ластанған. Әйнек тазалағыш құралдардың жұмысын жақсарту үшін кірді жуып тастау керек.

Жел әйнектерді жууға арналған электр қозғалтқышы 1, ағыстар мен түтіктер арқылы басқарылатын сорғы орнатылған 10 резервуардан (18.19-сурет) тұрады. Қозғалтқыш қосылса, сорғының



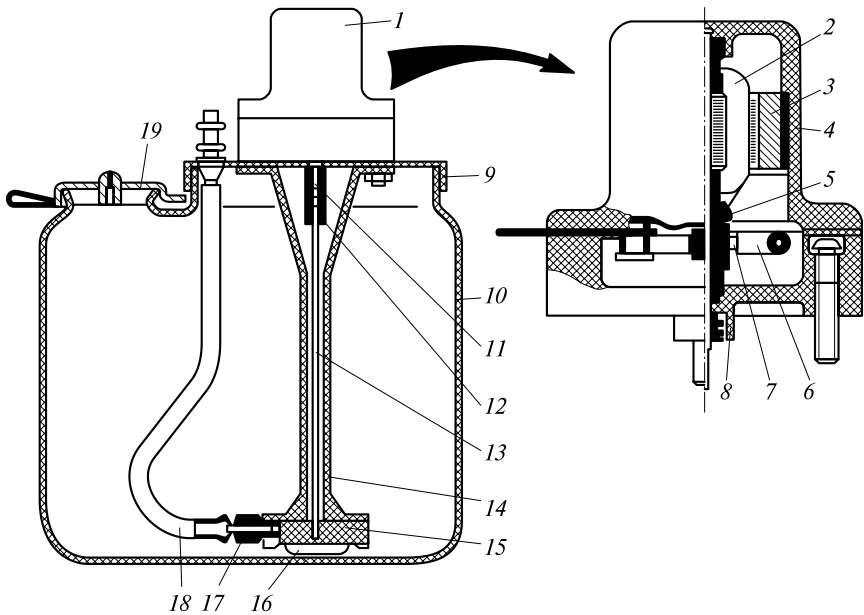
18.18-сурет. Әйнек тазартқыш:

1 — щетка тұтқасының осі; 2 — сальник; 3 — щетка тұтқасы; 4 — әйнек; 5 — щетка; 6 — бастапқы ажыратқыш байланыстары; 7 — бастапқы ажыратқыш эксцентрисі; 8 — бастапқы ажыратқыш пластинасы; 9 — беріліс қорабы; 10 — беріліс қорабының білігі; 11 — тіреу шарик; 12 — майлау қоры бар фетрлі шайба; 13 — якорь; 14 — электр қозғалтқыш корпусы; 15 — тұрақты магнит; 16 — коллектор; 17 — редуктор корпусы; 18 — подшипник; 19 — құрт тәрізді электр қозғалтқыш білігі; 20 — контргайка; 21 — тіреу бұрандасы; 22 — штекерлі колодка

білігінің 13 айналуы сорғының роторына ауыстырылады. Сорғының роторы сумен сорғыларды 17, түтікше 18, саңылаулар мен бүріккіштерді желдің экранына салады.

Қоршаған ортаның температурасы  $0^{\circ}\text{C}$ -тан төмен болғанда, шайғыштың су қоймасынан суды ағызу керек.

**Пневматикалық әйнек тазалағыштар.** Кейбір автомобильдерде ЗИЛ және КамАЗ пневматикалық сыпырушылар орнатылған. 5 цилиндр ішінде (сур. 18.20) екі Поршеньдік 1 орнатылған, 2. Сілтеме теміржол 6 кронштейн 8 Поршеньдік қосылады және көктем арқылы 11 10. кронштейнге теміржол 2 тісті секторының тұрақты тор болып табылады сақина тісті бар 3, щетка тұтқасымен бір роликке орнатылады. Сығылған ауа коммутациялық аппарат екі жақты клапанын 15, екі клапандар 13 және 14 және бөгеті 18 9. орнату арқылы, қақпағы 7 орналастырылған контейнерлерде тасымалданады.

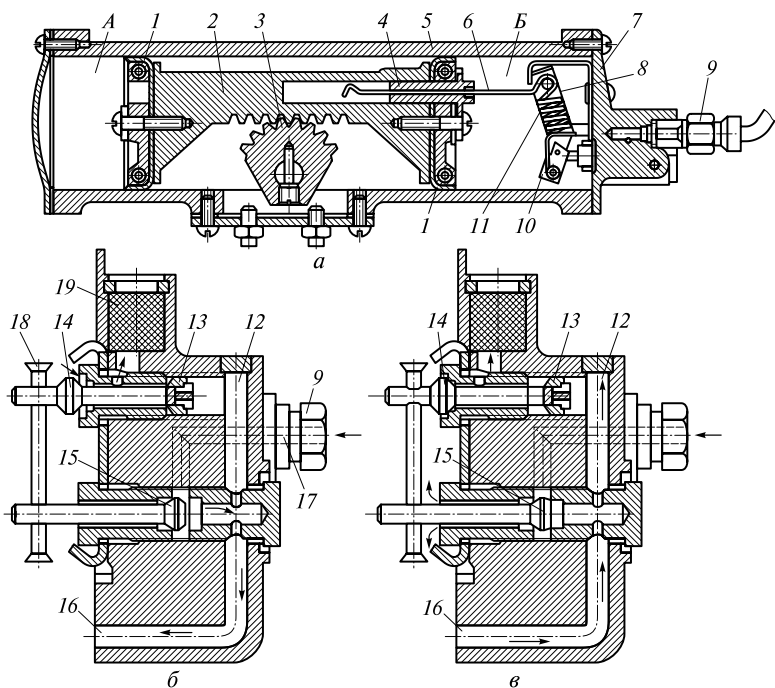


18.19. сурет: Жел әйнегін шайғыш:

1 — сорғы жетегінің электр қозғалтқышы; 2 — якорь; 3 — тұрақты магнит; 4 — электр қозғалтқыш корпусы; 5 — коллектор; 6 — щетка ұстағыш; 7 — щетка; 8 — фланец; 9 — сорғыны бекіту қақпағы; 10 — бачок; 11 — электр қозғалтқыш білігі; 12 — муфта; 13 — сорғы білігі; 14 — сорғы корпусы; 15 — сорғы роторы; 16 — сүзгі; 17 — штуцер; 18 — тұрбаша; 19 — бак тығыны

Шыны тазалағыштың жұмысы поршеньдердің астына сығылған ауаны, содан кейін бір жағынан, ал екінші жағынан - поршеньдердің кері қозғалысына негізделген. Бір поршень астында сығылған ауаны беру кезінде басқа поршеньдік қуыс атмосферамен байланысады. Поршеньдік штанганы жылжытқанда 2 секторды 3 бұрылады және оның көмегімен щеткамен валик те бұрылады.

Цилиндрдің оң камерасына Поршеньдік жылжыту өту 17, екі жақты клапаны 15 және 16 канал және қуысы В арқылы ауаны цилиндрде байланысады кезде - клапан арқылы атмосфераға 14 және өту 19 жүзеге асырылады, поршенді ең шеткі оң жағдайы келгенде, қысқыш таяқты 6 жылжытады, және 8 10, ал 11-ші серіппелі клапандарды күріште көрсетілгендей позицияға жылжытады. 18.20, б. қуысына клапаны 15 арқылы атмосфера мен қуысы В 13 байланысады кәрізді 16 және 12 және клапан арқылы, - деді әуе цилиндрде. Осы сәттен бастап 1 поршеньдері солға қарай өте солға қарай жылжи бастайды, содан кейін процесс қайталанады.



18.20-сурет. Пневматикалық әйнек тазартқыш

а — пневматикалық әйнек тазартқыш цилиндрі; б — поршеньдердің оң жаққа қарай қозғалысы; в — поршеньдердің сол жаққа қозғалысы; 1 — поршень; 2 — рейка; 3 — сектор; 4 — бағыттаушы тығын; 5 — цилиндр; 6 — салмақ; 7 — қақпақ; 8, 10 — ілмектер; 9 — штуцер; 11 — серпілпе; 12, 16, 17 — арналар; 13, 14, 15 — қақпақтар; 18 — секіргіш; 19 — фетрлі сүзгісі бар арна, А және Б — цилиндр қуыстары

### Бақылау сұрақтары

1. Заманауи жеңіл автокөліктер кузовының түрлерін санамалап беріңдер.
2. Құралдың «Волга» автокөлігінің негізсіз тіреуіштік корпусын, әдеттегі дене мен раманың алдындағы артықшылықтары мен кемшіліктерін түсіндіріңіз.
3. Автобус кузовтарының түрлерін көрсетіңіз. Барлық металдың қаңқа корпусының ерекшеліктерін түсіндіріңіз.
4. Жүргізушінің және жолаушылардың орындықтары туралы бізге айтып беріңіз.
5. Автокөліктердің қосалқы дөңгелектерін бекіту тәсілдері туралы айтып беріңіз.
6. Жолаушылар бөлігінің желдету жұмыстары қалай жұмыс істейді?
7. Айналардың дизайны мен қызметін түсіндіріңіз.
8. Жүк көліктерінің жылу және желдету жұмыстары қалай жүргізіледі?
9. Жеңіл автокөліктер салонын жылыту және желдету жұмыстары қалай жүргізіледі?
10. Желдеткіш шайғыштар қалай жобаланған және жұмыс істейді?
11. Қауіпсіздік белдіктерінің мақсаты қандай?



## IV БӨЛІМ

### БАСҚАРУ МЕХАНИЗМДЕРІ

---

## 19 т а р а у

### РӨЛДІК БАСҚАРУ

#### 19.1 Рөлдік басқарудағы мақсат

Рөлдік басқару автомобильдің дұрыс бағытта қозғалуын қамтамасыз етеді. Рөлге келесі талаптар қойылады:

бақылаудың жеңілдігі және автокөліктің бұрышының тұрақтылығын қамтамасыз ету;

доңғалақтардың болмауы немесе ең аз көлбеу бұрышы;

жолдың бұзылуынан соққылардың рөлдік доңғалақтарына берілуін болдырмау.

Рөлдік басқару мыналардан тұрады:

- Рөлдік механизмнен;

- Рөлдік жетектен;

- Рөл күшейткішінен (кейбір жүк және жеңіл автомобильдерде және автобустардың бөлек модельдерінде қолданылады).

*Рөл механизмі* жүргізушінің жұмысын жеңілдету үшін әзірленді. Өйткені ол осы бағытта автокөліктің қозғалысын басқарады, себебі ол баяу редуктор ретінде әрекет етеді және жүргізушінің рөлдік доңғалаққа қолданылатын күштерін арттырады. Рөл механизмі рөл дөңгелегінің көліктің артқы жағындағы қозғалмалы биподқа екі бағытта да айналады. Рөл жетегі рөл дөңгелегі, рөл бағанасы және рөл жетегінің редукциясын қамтиды.

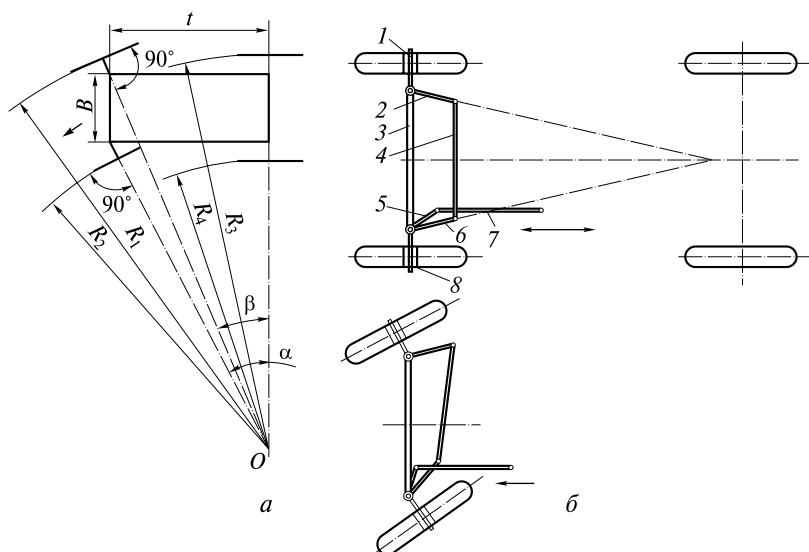
Рөл механизмі рөл дөңгелегінен берілетін күшті көбейтеді, осылайша басқарылатын дөңгелектердің айналуына көмектеседі. Айналу рөл механизмінің берілу коэффициентімен қамтамасыз етіледі. Әртүрлі автомобильдерде рөл механизмінің беріліс қатынасы 15-тен 25-ке дейін немесе одан да көп.

Рөлдік тетік рөлдік сошқадан, бойлық арқалық штангасынан, ұзындық байланысы штангасынан, көлденең бағыттағы рөлдің сол және оң жағынан тұрады.

Рөл жетегі рөлдік доңғалақтардан қуатты доңғалақтарға беру және дөңгелектердің бұрылысында дұрыс өзара орналасуын қамтамасыз ету үшін жасалған. Машинаны бұрған кезде дөңгелектер сырғып кетпестен оралуға тиіс. Бұл дөңгелектер бір айналу орталығында доға бойымен жүрсе, кол жеткізуге болады (19.1-сурет, а). Айналу орталығы артқы осінің жалғасуы тиіс. Егер бұрылыстың қаттылығын өзгертсеңіз, айналу орталығы артқы осьтен шығып кетуі немесе алынуы мүмкін, бірақ әрқашан артқы осьтің кеңеюінде қалады.

Рөлдік тетіктерде трапецияның біріктірілген рөлі (дөңгелектің тәуелділігі аспасы бар) және бөлшектелген трапеция болуы мүмкін тоқтата тұру аспасы). Рөлдік трапеция алдыңғы дисктің артында немесе алдыңғы жағында орналасуы мүмкін.

Тәуелді аспасы бар көліктерді басқарудың жеңілдетілген сызбасы 19.2, а-суретте көрсетілген. Рөл дөңгелегі бір бағытта немесе басқа бағытқа бұрылған кезде, Рөлдік тетік 1 арқылы айналу 2

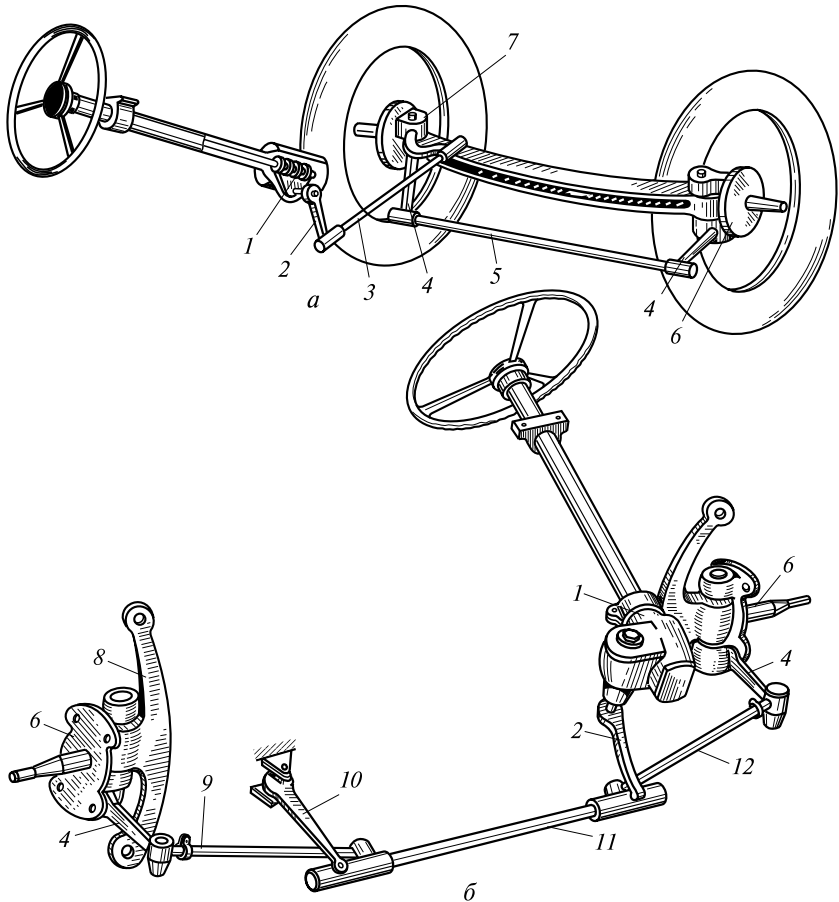


19.1-сурет. Автомобиль (а) және рөлдік трапециясы бұрылысының сызбасы (б):

1, 8 — бұрылыс цапфтары; 2, 6 — бұрылыс тұтқалары; 3 — ортаңғы ось; 4 — көлденең рөлдік ауырып қалды; 5 — тұтқа; 7 — көлденең жоғары орналасуы;  $R_1$  —  $R_4$  — доңғалақтардың бұрылыс радиустары;  $\alpha$  және  $\beta$  — ішкі және сыртқы алдыңғы доңғалақтар бұрышы, сәйкесінше; B — алдыңғы доңғалақтардың осьтер арасында қашықтық;

бойлық рөлдік шыбыққа 3, содан кейін айналмалы бүгілмеге 7 арқылы сол жақ айналмалы камера арқылы көлденең бағытта 5 көлденең бағанның сол жақ төменгі 4 жағына, төменгі тұтқаш 4, оң жақ бұрышындағы 6 және дөңгелектерде іске асырылады.

Алдыңғы басқарылатын дөңгелектердің (19.2, б) дербес аспа рөлдік тетік 2 және мөртабаннан тұрады. Бұл бөліктерде 11 және 12 бүйірлік шыбықтардың арқасында рөлдік басқару тетіктеріне



19.2-сурет. Жүк автокөліктерінің рөлдік жетегі:

а — артқы бүтін трапеция; б — алдыңғы бөлшектенген трапеция; 1 — рөлдік механизм; 2 — сошка; 3 — көлденең тартпа; 4 — рөлдік трапецияның төменгі тұтқасы; 5 — көлденең тартпа; 6 — бұрылыс түйіні; 7 — бұрылыс тұтқасы; 8 — баған; 9, 12 — бүйір жақ тартпалар; 10 — маятникті тұтқа; 11 — ортаңғы тартпа

4 қосылады және өзара трапеция құрайды. Бұл тұтқалар, өз кезегінде, бұрылыспен 6 бекітілген.

## 19.2 Рөлдік механизм

Рөл жетегі мыналарды қамтамасыз етуі керек:

- беріліс коэффициентін өзгертуге қажетті заң;
- Рөл дөңгелегінің рөл дөңгелектеріне күштерді берудің жоғары тиімділігі;
- рөл жетектерінің бөліктерінің қапталында ауыспалы тазарту және рөл дөңгелегінің бейтарап қалыпында реттеу мүмкіндігі.

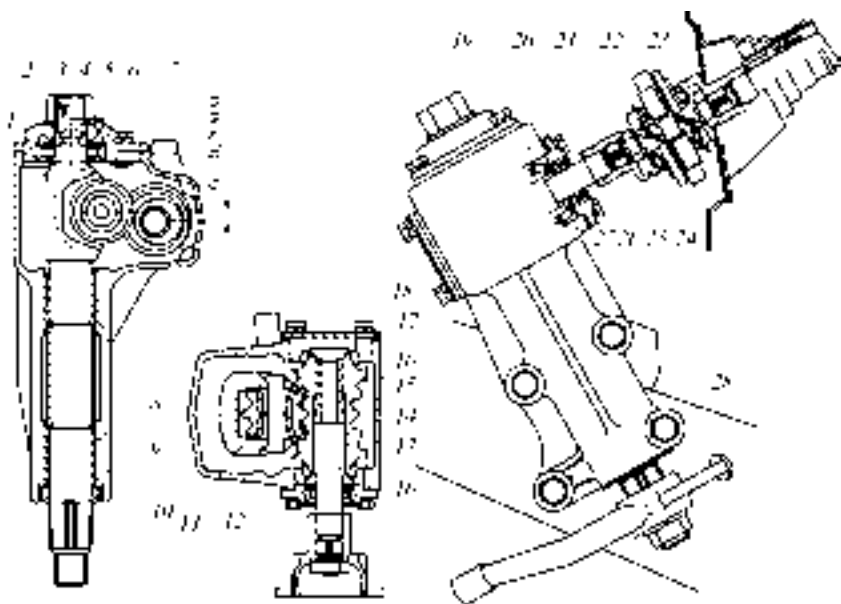
Рөл жетектерінің ортаңғы пішіндегі қимасы ең аз немесе мүлдем болмауы керек, ал шектік жағдайларда - артуы тиіс. Орнатқаннан кейін ортаңғы бөлікте ешқандай кептеліс болмауы керек, өйткені тозу - бейтарап қалыпта ең үлкен. Рөл дөңгелегі көлік жүргізушісіне ыңғайлы болу үшін және авария болған кезде жүргізушіні жарақаттан сақтап қалу үшін басқару кабинасында орналасуы керек.

Рөлдік тетіктер - құрт, винт, тірек және комбинация. Көлік тетіктері жұптас жұптан, құрт тәрізді және де қисық роликтен тұруы мүмкін. Сектор екі және көп тісті болуы мүмкін, ролик - бір немесе екі шпильмен екі және үш шиптен тұратын қисық бөліктен құралады.

Жеңіл автокөліктерде, сондай-ақ шағын және орта жүк көліктері мен шағын және шағын сыныптағы автобустардағы ең үлкен үлесті «глобоидальды верх-үш роликті роликті» роликті мойынтіректерге беру арқылы рөлдік механизм берілді. Бұл механизмде тозуды едәуір азайтады және берілістегі қажетті бос орындардың сақталуын қамтамасыз етеді.

Рөл жетектерінің басты бөліктері 9, глобоидальды құрт тәрізді 14, білік білігінің 1, жоғарғы білікке 23 (сурет 19.3). Корпус алюминий қорытпасынан (ГАЗ-31029) немесе шойыннан (ГАЗ-3307) шығарылады. Глобоидальды құрт 14 төменгі рөлдік біліктің 27 саңылауларына сығылады. Құрт тәрізді бөлік екі роликті конустық мойынтіректерге айналады, оның бекіткіші алдыңғы қақпақтың астында орналасқан 16 тығыздағыштарымен бақыланады. Глобоидты құрт тәрізді бөлікпен бірге екі шарикті мойынтіректерге бекітілген үш тарақты ролик 11 те бар.

Сошка білігінің жоғарғы бөлігі 6 подшипник арқылы радиалды осьтік жағдайда айналады 9. Сошкалық біліктің сақиналық



19.3-сурет. Рөлдік механизм:

1 — сошка білігі; 2 — стопорлы шайба; 3 — реттеуіш бұранда; 4 — қақпакты гайка; 5 — штифт; 6 — роликті подшипник; 7 — құю саңылауының тығыны; 8 — втулкалар; 9 — қартер; 10 — сальник; 11 — ұштарақты ролик; 12 — артқы қақпак; 13 және 15 — құрттың артқы және алдыңғы подшипниктері; 14 — құрт; 16 — реттеуіш төсемдер; 17 — алдыңғы қақпак; 18 — құю саңылауының болты; 19 — жоғарғы қақпак; 20 — фланец; 21 — шпилька; 22 — майысқақ біріктіруші муфта; 23 — жоғарғы білік; 24 — күшейткіш пластина; 25 — гайка; 26 — стопорлы пластина; 27 — төменгі білік; 28 — сошка

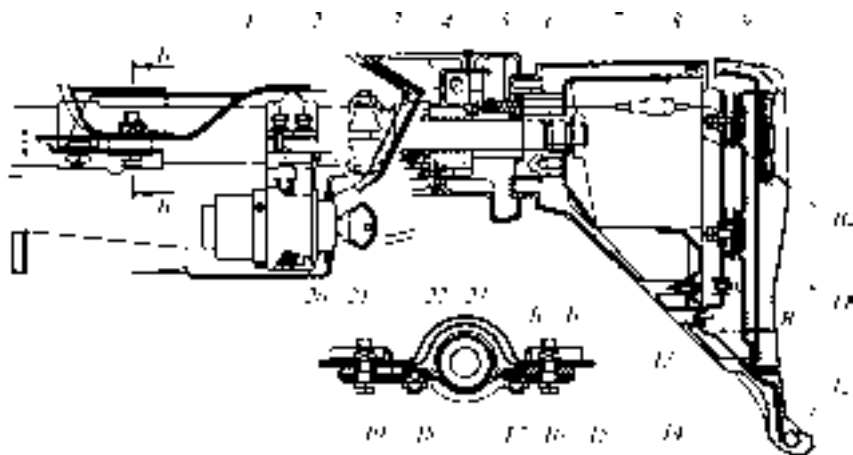
ойығы кейін бұранда арқылы 3 біріктіріледі. Сошканы қамтитын бөлік жоғарғы қақпактың 19 бөлігінен кесіледі. Көрсетіліп отырған бұранда втулка білігінің жоғарғы ұшын стопорлы шайба 8 арқылы айналады, роликті қартер мұнай ішіне құрт және роликтерінің тозуын азайту үшін оның қақпағы гайканы 2 және 4 тіркелген құрт бар айналысу реттеу қажет болса ашасы 7. жабық ашу арқылы жүргізіледі, сұйық май тесік арқылы құйылады 18.

Рөлдік білік 27 айналғанда, глобоидты құрт 14 екі бұранданың білігін 1 биподпен  $28\ 90^\circ$  бұрышпен биподтың тіреуішінің роликтің көмегімен саңылауға бұрады. Биподтың айналуы жалпы бұрышының ортасы құрт жұбының орташа жағдайына немесе көліктің қозғалысын түзу сызыққа сәйкес келеді. Айналған кезде,

ролик құрттың жіптерінің үстіне оралып, сырғып кетпейді, осылайша жұп жұбының тозуын азайтады және рөлдік доңғалақтың күші төмендейді.

### 19.3. Рөлдік колонка

Бірқатар автокөліктер бірнеше рөл бағанына ие. Мысал ретінде, ГАЗ-31029 құрылғының рөлдік бағаны қарастырып көрейік. Оның негізгі бөлігі рөл дөңгелегі 12 (19.4-сурет). Ол шағын конустық шлицті жоғарғы білігінің 7 орнатылған және жоғарғы білікке 22 шарикті подшипникке қосылады және икемді муфта 22 арқылы айналады. 8. Гайканы, оған белгіленген (19.3-суретті қараңыз) төменгі білігіне 27 қосылған серпімді жең білікке айналудың тасымалдайды бұрышпен білік арқылы жүзеге асырылады. Мұнда рөл бағанының қысқышы 18 (19.4-суретті қараңыз) қамтамасыз етілген. Рөлдік бағандар жұмсақ монтаждау бағаны



19.4-сурет. Рөл доңғалағы және колонка:

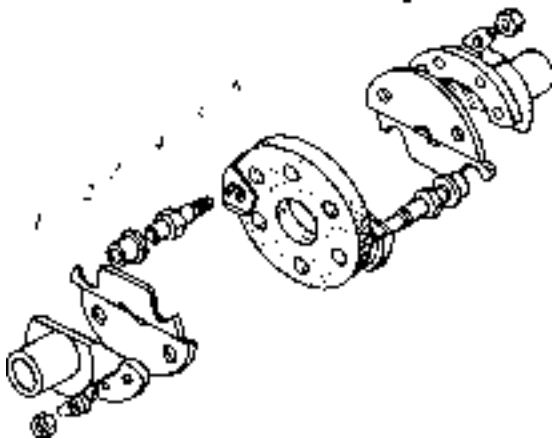
1 — арнайы болт; 2 — оталдыру және айдап кетуге қарсы ажыратқыш құрылғы корпусының қамыты; 3 — шам жарығы және бұрылыс көрсеткіштерін ажырату – қосу негізі; 4 — бұранда; 5 — арнайы гайка; 6 — қаптама (жоғарғы бөлік); 7 — жоғарғы білік; 8 — рөл доңғалақтарын бекітуге арналған гайка; 9 — серіппе; 10, 19 — гайкалар; 11 — дыбыс сигналын сөндіргіш; 12 — рөлдік доңғалақ; 13 — шпилькалар тығыны; 14 — бұранда; 15 — резеңке шайба; 16 — тығын; 17 — болт; 18 — рөлдік колонканы бекітуге арналған қамыт; 20 — оталдыру және айдап кетуге қарсы ажыратқыш құрылғы корпусы; 21 — оталдыру, стартер және айдап кетуге қарсы ажыратқыш ; 22 — шарикті подшипник; 23 — шарикті подшипниктің сығымдау сақинасы; А — рөлдік колонканы бекітуге арналған қамыт пен құрал панельдері арасындағы саңылау 0,5... 2,0 мм; В — саңылау 1,1,5 мм

арқылы қақпақты 6 орынға 15 бекітіледі. Резеңке шайбалармен тұтату қосқышты берілген орнатылған және қорғаныш құрылғысы 20, тұтану қосқыш, Стартер және қорғаныс құрылғысы 21, жеңіл қосқыш фаралар және бағыт көрсеткіш шамдар 3 базалық.

Көлікті айдап кетуге қарсы құрылғыны қосу үшін, тұтану түймешесін сағат тіліне қарсы бағытта бұрыңыз және ажыратқыштан шығарыңыз. Осылайша көліктің ысырмасының жоғарғы білігінің 7 бірінде қорғаныс құрылғысын іске қосылады және оны түзету мүмкін болады. Құрылғыны бұғаттан шығарған кезде бір жағынан екінші жағына рөлді күрт бұру қажет, ол кілттің бұралуын жеңілдету үшін жүзеге асырылады. Рөл колонкасы құрал панелін 18 бекіткенде іске қосылады және екі оған болттар 17 көмектеседі. Екі жең рөл бағанының 15 бөлігінде орналасқан. Мұндай бекіту камыттың және панельдің 16 бөлігі және резеңке шайбалар арасындағы орнатылған, ол кедергі соқтығысу жағдайда төмен қарай жылжытуға мүмкіндік береді.

Жоғарғы және төменгі рөлдік біліктер авариялық соқтығыс кезінде доңғалақтың әсерін жеңілдету үшін жасалған, икемді энергияны жұтатын қауіпсіздік ілінісімен (19.5 сурет) қосылған. Муфта екі бітіруші және екі қауіпсіздік пластинасы бар екі фланецтен тұрады. Олардың арасында резеңке шайба 6 орнатылады, олар 4 пинке 4 және жаңғақпен қосылады. 5 күшейткіш және 7 табақша бекітіледі.

Рөл жетегінің коэффициенті - 19.1 тең. Рөлдік доңғалақтың торабында бұрылу сигналының ауыстырып-қосқышы бар. Егер рөл дөңгелегін алып тастау қажет болса, онда оны келесі дұрыс орна-



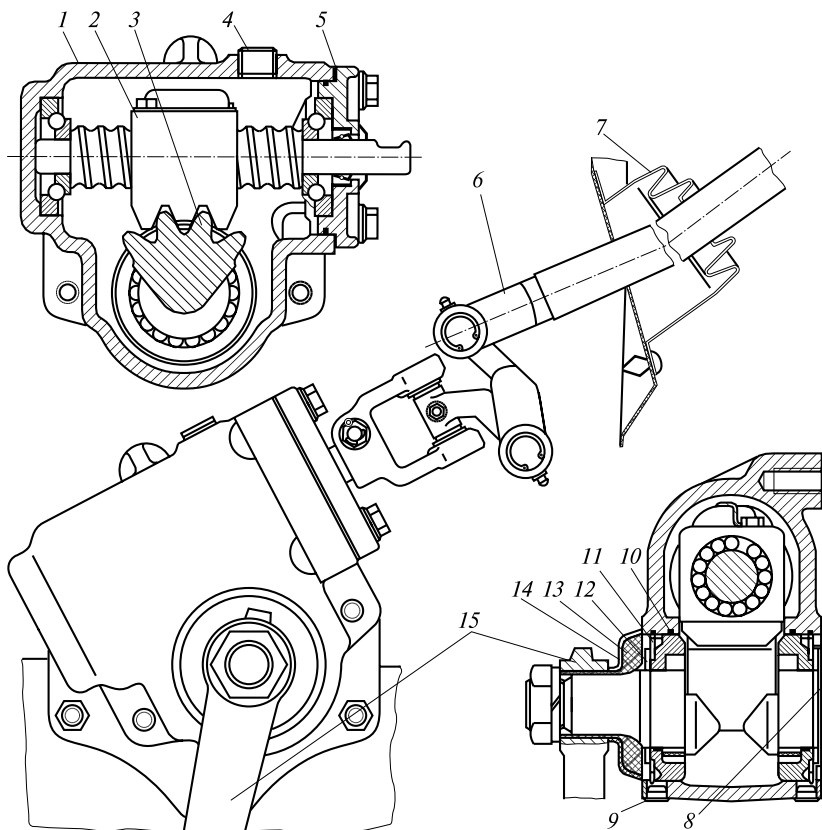
19.5-сурет. Қауіпсіз муфта:

- 1 — фланец; 2 — сақтандырғыш пластина; 3 — тығын; 4 — шпилька; 5 — күшейткіш пластина; 6 — муфтаның резеңке шайбасы; 7 — стопорлы пластина

ту үшін алдымен білікке және хабқа арналған белгілерді алып тастау керек және жапсырманы орнатқан кезде, үш роликтің роликті глобоидальды құрттың ортаңғы бөлігінде орналасса және рөл дөңгелектері бейтарапта болса жағдайы.

#### 19.4. «ГАЗель» автокөліктерінің рөлдік механизмі

Бұл автомобильдер рөлдік тетіктерді пайдаланады, мысалы, сақиналы гайкамен бұранда - сектор. Осы типтегі басқару тетіктері PAZ-3205 автобустарына және кейбіреулеріне орнатылады, онда бұл механизмдерде гидравликалық күшейткіштер бар.



19.6-сурет. «ГАЗель» автокөліктерінің рөлдік механизмі:

1 — қартер; 2 — шарикті гайкасы бар бұранда; 3 — сектор; 4 — құю саңылауының тығыны; 5 — реттеуіш төсемдер; 6 — карданды білік; 7 — рөлдік білік тығыздауышы; 8, 14 — қақпақтар; 9 — тығын; 10 — тығыздауыш сақина; 11 — стопорлы сақина; 12 — сектор білігі подшипнигінің сыртқы сақинасы; 13 — сектор білігінің ығыздауышы; 15 — сошка



Рөл механизмі механизм кронштейні 1 (19.6-сурет) тұрады, онда екі шарикті мойынтіректер сектор шахтасында 3 торлы торлы гайкамен 2 бұрандамен жабдықталған. Шарикті мойынтіректерді қатайту рөл жетегі корпусының қақпағының астына орнатылған тығыздағыштармен 5 жүзеге асырылады. Білікше секторы 8 және 14 бүйірлік қақпақтарына сығылған екі сорғылардың мойынтіректеріне орнатылады.

Білік секторының шеткі ұштары арнаулы мөрлерде 13, ал қақпақшалары - тығыздау сақиналары 10 тығыздалған. Бипод кішкене конустық бөліктерде білікшелі секторға 3 кескіш машина мен гайкамен бекітілген. Картер майды 4-стопормен жабылған тесік арқылы толтырады.

Бұранда айналғандықтан, шарлар бұрандалы арна үстіне айналдырылады, соның нәтижесінде шардың гайкасы жылжиды және сектор арқылы 3 бипод пен екі бұранданың білігі 15 айналады.

Рөлдік білік, шарлар және шарлар ажыратылмайды, себебі олар таңдалады және жеке өңделеді.

Рөл жетегінің коэффициенті - 23.09.тең болып табылады.

Рөл дөңгелегі рөлдік біліктің кішкене конустық ұяшықтарына орнатылып, құлыптаушы және гайкамен бекітілген. Рөл бағанының білігі жоғарғы және төменгі корпусқа орнатылған екі шарикті мойынтіректерге айналады. Осы мойынтіректерді жұмыс кезінде реттеу қажет емес. Рөл жетегінің бұрандасы рөл дөңгелегіне кардантық беріліспен қосылады. Әмбебап біріктірілген шанышқы сына салынған. Кілтті құлыптаушы және гайкамен қорғайды.

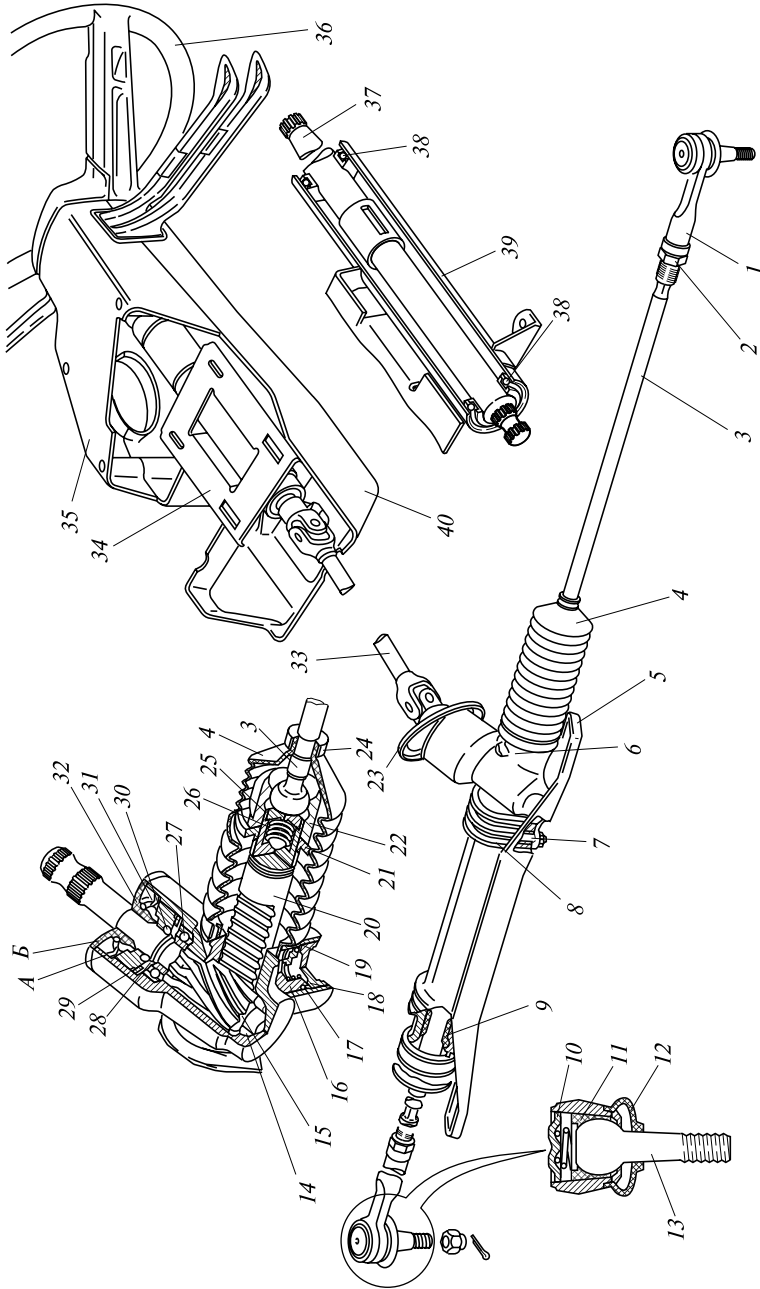
Рөлдің бағанасының төменгі корпусы төрт мықтап бекітілген педальдар мен тежегіштерге бекітіледі. Тұтану қосқышы қаптамаға бекітіледі.

20. Рөлдік бағанның конструкциясы рөлдік доңғалақтың биіктігін және бұрышын өзгертуге мүмкіндік береді. Реттеу жүргізуші педальға қатысты орынның биіктігін және салмағын реттегеннен кейін жасалады.

## **19.5. Беріліс қорабы – рейка типтес рөлдік басқару**

BA3-2110, -2111, -2112, ИЖ-2126, BA3-1111, -1113 автокөліктерінде және одан басқа да бірқатар көліктерде беріліс қорабы – рейка тәріздес рөлдік механизм орнатылады.

Рөлдік механизм негізгі бөліктері редукторы 15 (19.7-сур.) білігіне бар интегралды құрады. 22 көтергіш доп көліктің ішкі бөліктеріне қоса беріледі, оның білігіне бар интегралды диск шпоруы тісті 27. шар, Тартпаны 20. тұрақты тор болып табылады - әмбебап бірлескен бойлық білігіне 33.Передну аралық білігінің соңы 14 подшипник ролик айналады, және артқы қосылған шлицевых



### 19.7-сурет. Беріліс қорабы-рейка типтес рөлдік басқару:

1 және 3 — рөлдік тартпаның сыртқы және ішкі ұштары; 2, 21 — контргайкалар; 4 — қорғаныш қаптамасы; 5, 8 — рөлдік механизм тіреулері; 6 — рөлдік механизм қартері; 7 — рөлдік механизмді бекіту қамыты; 9 — рейка тығыны; 10 — тірек шайба; 11 — шарнирлі саусақ салынбасы; 12 — қорғаныш қақпағы; 13 — шарлы шарнир саусақшасы; 14 — роликті подшипник; 15 — жетекті беріліс қорабы; 16 — рейка тіреуіші; 17 — тіреудің тығыздауыш сақинасы; 18 — рейка упора; 19 — гайканың стопорлы сақинасы; 20 — рейка; 22 — шарлы тіреу опора; 23 — білік тығыздауышы; 24 — қаптама қамыты; 25 — тартпа тіреуіші; 26 — тіреу серіппесі; 27 — шарикті подшипник; 28 — стопорлы сақина; 29 — қорғаныш шайбасы; 30 — тығыздауыш сақина; 31 — подшипникті бекіту гайкасы; 32 — сальник; 33 — аралық карданды білік; 34 — рөлдік колонканың білігін бекітуге арналған кронштейн; 35 и 40 — жоғарғы және төменгі қаптама тыстар; 36 — рулдік доңғалақ; 37 — рөл колонкасының білігі; 38 — рөл колонкасының білігінің подшипниктері; 39 — рөл колонкасы тұрбасы; А, Б — рөлдік механизм және шаң аулағыш қартеріндегі белгілер

←

білік және қорғалатын көлденең рөл тартқыш ұштығы 3. От ластануы теміржол мен бағыты ішкі Сильфонды 4. Трек доп шрифті 13 сыртқы шеттері айналмалы рөлдік дөңгелектер байланысты.

Көлік құралының бағыты өзгерген кезде рөл дөңгелегінен 36 рөл бағанының 37 білігінің және аралық кардан білігінің 33 айналуынан рөл дөңгелегіне байланысты рөлді оңға немесе солға жылжитатын 15 жетекші берілісіне ауыстырылады және оның көмегімен рөлдік роликтер 3 басқарылатын дөңгелектердің айналуы. Рөлдік дөңгелектер мен рөлдік роликтердің тәуелсіз аспасының бірлескен жұмысы 22 шарикті мойынтіректермен қамтамасыз етілген.

ВАЗ-2110, -2111, -2112 көліктерінің рөлдік механизмі бүйірлік рөлдік роликтің шарнирлерге шарикті мойынтіректермен емес, резеңке-металмен бекітілген болттармен сипатталады. Осы топсаның арқасында басқарылатын дөңгелектердің тәуелсіз суспензиясы қамтамасыз етіледі.

## 19.6. Рөлдік жетек күшейткіштері

Күшейткіш жүргізушіге жүргізуге жұмсалған күшті азайту үшін, сондай-ақ, дөңгелегі бұзылған кезде бақылаудың жоғалуын болдырмайды. Гидравликалық күшейткіштер қозғалыстағы дөңгелектер біркелкі емес жолдарда соққы болған кезде рөлге жіберілетін әсерлердің күшін жұмсартады.

Күшейткіштер кез келген жұмыс режимінде жоғары сезімталдық пен жылдамдыққа ие болуы керек және басқарылатын дөңгелектердің тұрақтануына кедергі келтірмеуі керек.

Ең үлкен жұмыс қысымы 6 ... 10 МПа (60 ... 100 кгс / см<sup>2</sup>) және қысқа реакция уақыты (0,2 ... 0,4 сек) арқасында гидравликалық күшейткіштермен алынады. Күшейткіштер рөл механизмімен біріктірілуі немесе бөлек орындалуы мүмкін.

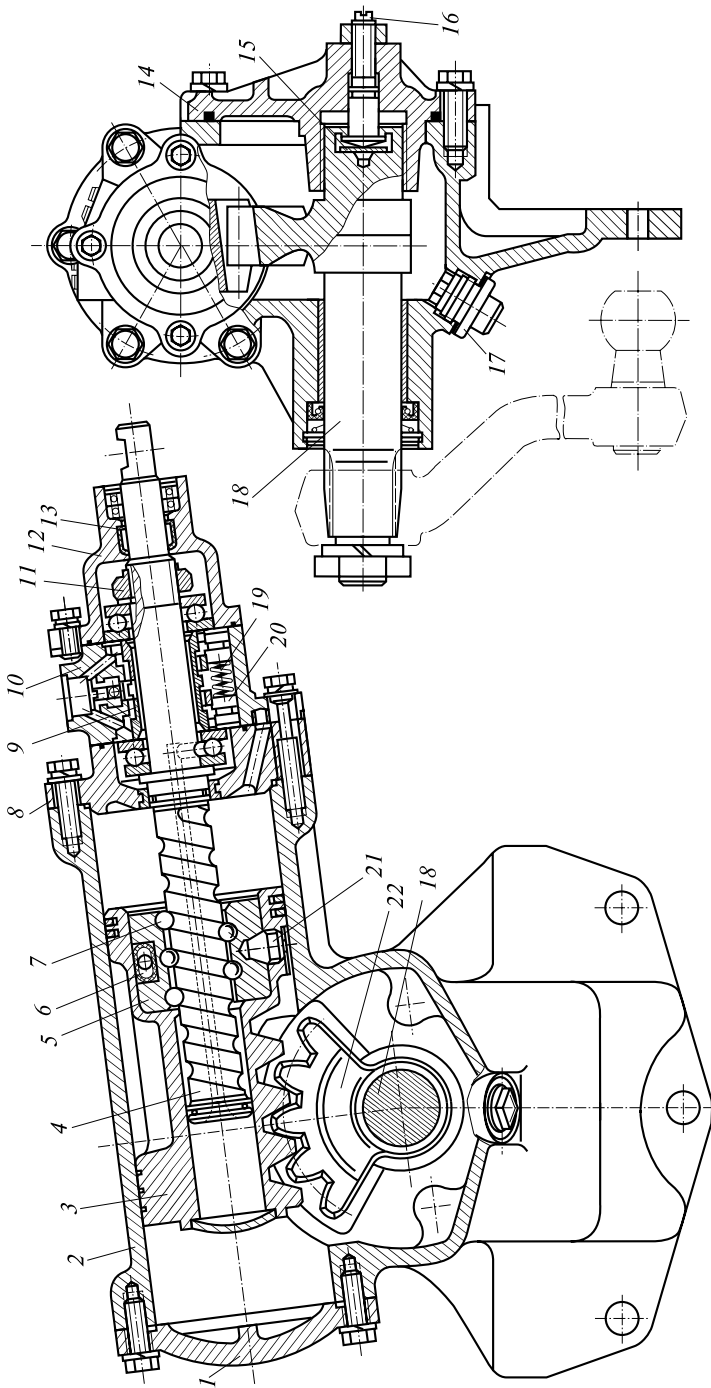
**ЗИЛ-5301 «Бычок» түріндегі автокөліктер.** Осы машиналарда, сондай-ақ ЗИЛ-431410 түріндегі автомобильдері күшейткіштер рөл механизмімен біріктіріледі.

Гидроқүшейткіші бар рөлдік механизм корпустан (цилиндр), күшейткіштен 2 жабық төменгі қақпақтан 1 (сур. 19.8) және аралық қақпақтан 8 тұрады, поршень цилиндрде 3 орналасқан, поршеньді және тісті мөрмен сақина болып табылады. Гайка және поршеньді басқару кезінде ротацияны жеңілдету үшін бұрандалы 7 шарлар қоса тіркеледі, онда кесіп спираль атыздар ішінде бұранданың және доп гайкаларды артқы тіреуіші 4 кеңейтеді кейін поршень ұяның поршеньді орнатушы бұранда бекітілген шар гайка 5 салынғанын бұрандамен 21 өзара беки түседі. Шарлар айналым үшін ойықты қамтиды 6. Басталу және аяқталу доп жіп байланысты поршеньді жаңғақ өткізіледі бұранда құлып өздігінен айналу бұрандамен 16 реттеледі. Кесуші сектормен рөлдік білігінің 18 тарту ажырамас бөлігі ретінде орындалған тісті секторының 22 тарту үшін тартпаны бар. Сошки білік бүйірлік қақпақтың орнатылған, олардың бірі екі тығынды бойлай корпус орнатылған, және басқа да - корпус ойығында орналасады, оның конустық білік тығыздағышы бар. Бұл құлыптаушы шайбалар және гайкамен бекітілген сошкалармен монтаждalған. Рөл тетігі қаптаманың түбіне жұмыс сұйықтығын 17 разрядтау үшін қарастырылады.

Цилиндрдің жоғарғы бөлігінде басқару клапанының корпусы 10 бекітілген, оның ішінде рөлдік басқару бұрандасы 4-де екі шарикті мойынтіректердің арасында клапанның 9-шы орағы орналасқан. Ортасында, бейтарап қалыпта, спул 20 және 19 серіппелермен ұсталып тұрады. Ротор мен тіреу бұрандамен реттелетін гайкамен 11 қысылып, ал оның ортаңғы орнынан 1,1,5 мм бұрылыспен бірге жылжуға болады.

Қозғалтқыш жұмыс істемей тұрғанда автокөлікті қозғалу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін дөңгелек клапан орнатылған.

**ГАЗ-3110 «Волга» автокөлігі.** Бұл машинаның басқаруымен гидравликалық күшейткіш бар. Ол кіріктірілген күшейткішті, белдік қаптамасымен басқарылатын беріліс майы сорғысын және мұнай қорымен бірге күш беретін рөлдік сорғы резервуарынан тұратын басқару механизмінен тұрады. Бұл ыдыстарды бір-бірінен ажыратуға болмайды. Ыдыстардағы сүзгі элементтері әр 100 000 км-де өзгертілуі керек, бірақ операциядан кейін екі жылдан кем емес.



19.8-сурет. Гидроқушейткіші бар рөлдік механизм.

1-төменгі қақпақ; 2-цилиндрлі қушейткіші; 3-поршень-рей; 4 - рөлдік бұранда; 5 - сақина; 6 - шұңқыр; 7 - дог; 8 - ара-лық қақпақ; 9 - қушейткіштің басқару клапанының клапаны; 10 - басқару клапанының корпусы; 11 - реттелетін гайка; 12- мұқаба; 13 - иенің мойынтіректері; 14 жақты қақпақ; 15-ші тартқыш; 16 - реттеу бұрандасы; 17- магнитті штепсель, 18-білікшенің рөлдік биподты; 19 - жіберуші орталық; 20 - пневматикалық поршень; 21 - реттеу бұрандасы; 22-гіс секторы

Ол сорғыға қосылады, ал су төгетін түтікті - рөлдік басқару клапанына қосылады. Басқару клапанынан сорғыға дейін инъекциялық шланг бар, ол арқылы сорғы күшейткішке майды сорады.

Күшейткіштен майды шланг арқылы резервуарға қайтарады, ал жерден шланг май сорғысына құяды.

Басқару клапанын және күшейтілген рөлдік басқарудың жұмысы бұрын сипатталғанға ұқсас. Қазіргі уақытта күшейтілген рөл күші вагондардың негізгі жабдықтарына кірмейді.

## 19.7. Рөл гидрокүшейткішінің сорғысы

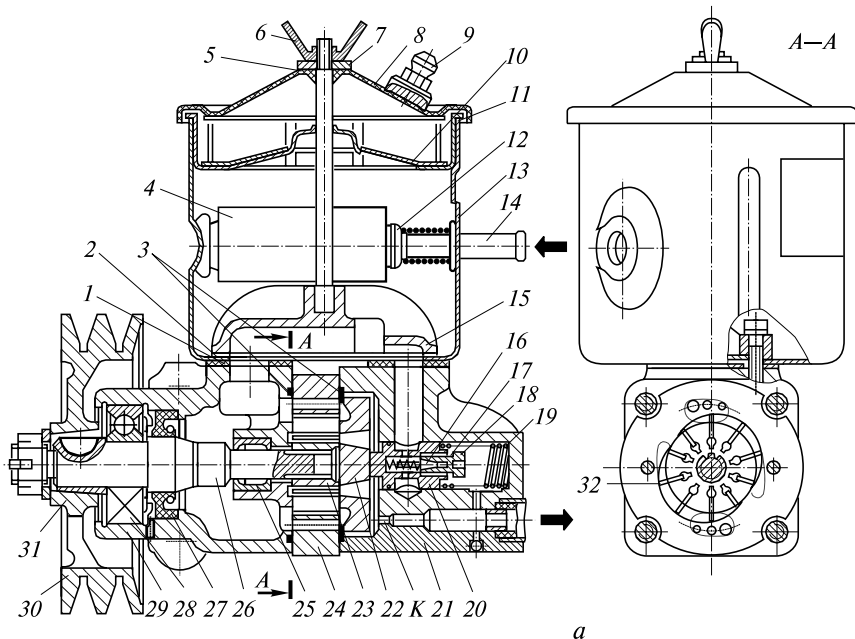
ЗИЛ автокөлік құралдарында гидравликалық күшейткіш рөлдік доңғалақты екі жақты түрі бар, яғни біліктің бір революциясы үшін, екі толық сору циклы және екі инъекция орындалады. Сорғыда 29 корпусы бар (19.9-сурет) және сорғының қақпағы 27. Олардың арасында статор 24 орналасқан, ротор 23 статордың 23 сопақ тесікшесінде орналасқан. Ротор сығымдалады және пышақтар 32 бос орналастырылады. Ротордың артқы бөлігінің шағын конустық бөлігі және біліктің алдыңғы бөлігі шарикті тірекке 28, артында артқы аяғында инелі роликті мойынтірекке 25 айналады. Сорғыны білікке бекітілген білікке 30 бекітетін білікке арналған білікпен жүргізіледі.

Сорғының қақпағын таратушы 19 және серіппесі бар сақтандырғыш клапаны 16 дискіні 22, айналма клапанды 20 тарату орнатылған. Күшейткішке сұйықтықтың өтуі үшін калибрленген тесік К бар. 15 алуан сорғының негізгі органы қақпағы жабық 8 саңылаудың қақпағы бекітілген 13 ыдысы ішін ұстау үшін асыл тұқымды қанаты жаңғақтар бойынша танк орнатылған толтырғыш сито 10 және құбыр 14. арқылы қауіпсіздік клапаны 12 сұйықтық қайтару үшін 4 қайтару 6 бекітіледі атмосфералық қысым тыныс алу үшін қызмет етеді 9.

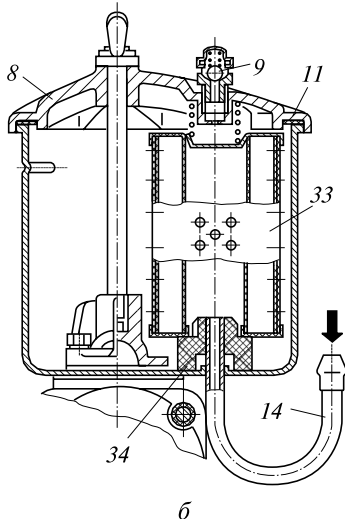
ЗИЛ-5301 «Бычок» көліктерінде сүзгіштердің жекелеген түрлері, сондай-ақ экран сүзгісі орнына күш беретін сорғыларда қағаз алмастыратын сүзгі элементтері 33 қойылған.

Қозғалтқыштың жұмысы кезінде центрифугалық күштер мен пышақтарға енетін сұйықтықтың әсерінен роторлы қалақтар 32 статордың қисық бетіне қарсы басылады. Бұл жағдайда жүздер арасындағы эллипсоидтік статор профиліне байланысты айнымалы көлемнің қуысы қалыптасады. Біріншіден, статорлардың қабырғаларына тию арқылы жүздер ротордың кескіндерін толығымен басады. Ротордың одан әрі айналуы кезінде пышақтар арасындағы көлемдер артып, пайда болған сиректің әрекеті кезінде сұйықтық толтырылады. Көлемі азайған кезде, пышақтар ротордың саңылауларына басылған кезде, сұйықтық тарату дискісіндегі арналар арқылы инъекциялық қуысқа түседі.

Сорғыдағы қысымды шектеу үшін сорғының қақпағындағы екі клапан бар. 20 айналма клапаны сұйықтықтың сұйықтықтың бөлігінен сорғыш қуысына 15 алуан арна арқылы сұйықтықтың бір бөлігін айналып өтіп, гидро күшейткішке жеткізілетін сұйықтықтың мөлшерін шектейді. Сұйықтықты сору қуысына шығарып алу шуды азайтады. Бұл сорғы білігінің айналу жылдамдығы-



19.9-сурет. Торлы (а) және қағаз (б) сүзгі элементтері бар рөлдік басқарудың гидравликалық күшейткішінің сорғысы:



1, 2, 11 - төсемдер; 3, 5 - тығыздау сақина; 4 - қайтару сүзгісі; 6 - саңырауқұлақ; 7 - шайба; 8 - мұқаба; 9 - тыныс алу; 10 - толтырғышты сүзгіші; 12 - сүзгі қауіпсіздігі клапаны; 13 - Ва-чок; 14 - салалық құбыр; 15 - коллектор; 16- қауіпсіздік клапаны; 17 - реттеу герметикалық төсеніш; 18 - клапанның орны; 19- көктем; 20 - айналмалы клапан; 21- сорғының қақпағы; 22 - таратушы диск; 23 - ротор; 24 - статор; 25 - шинник; 26 - білік; 27 - манжет; 28- автокөлік мойынтірекертері; 29 - тұрғын үй; 30 - пульпа; 31 - конустық ұштық; 32 - жүзі; 33 - қағаз сүзгі элементі; 34 - мөрі сапалы; К - калибрленген тесік

ның ұлғаюы нәтижесінде гидро күшейткіш жүйесіне сұйықтық жеткізілімінің артуымен байланысты.

Өткізгіш клапан 16 айналмалы клапанға біріктірілген, бұл жүйеде сұйықтықтың қысымын 10.2 ... 11.0 МПа (102 ... 110 кгс / см<sup>2</sup>) қысыммен соратын қуысқа беру арқылы шектейді. Статор, ротор және сорғы пышақтар зауытта жеке таңдап алынады, сондықтан бөлшектеу кезінде олардың мінез-құлқын бұзу мүмкін емес, сондай-ақ жерлердегі қалақтарды өзгерту мүмкін емес. Статор, ротор мен жүздерді жинақта ғана ауыстыруға болады.

## **19.8. Гидрокүшейткіші бар рөлдік басқару жүйесінің жұмысы**

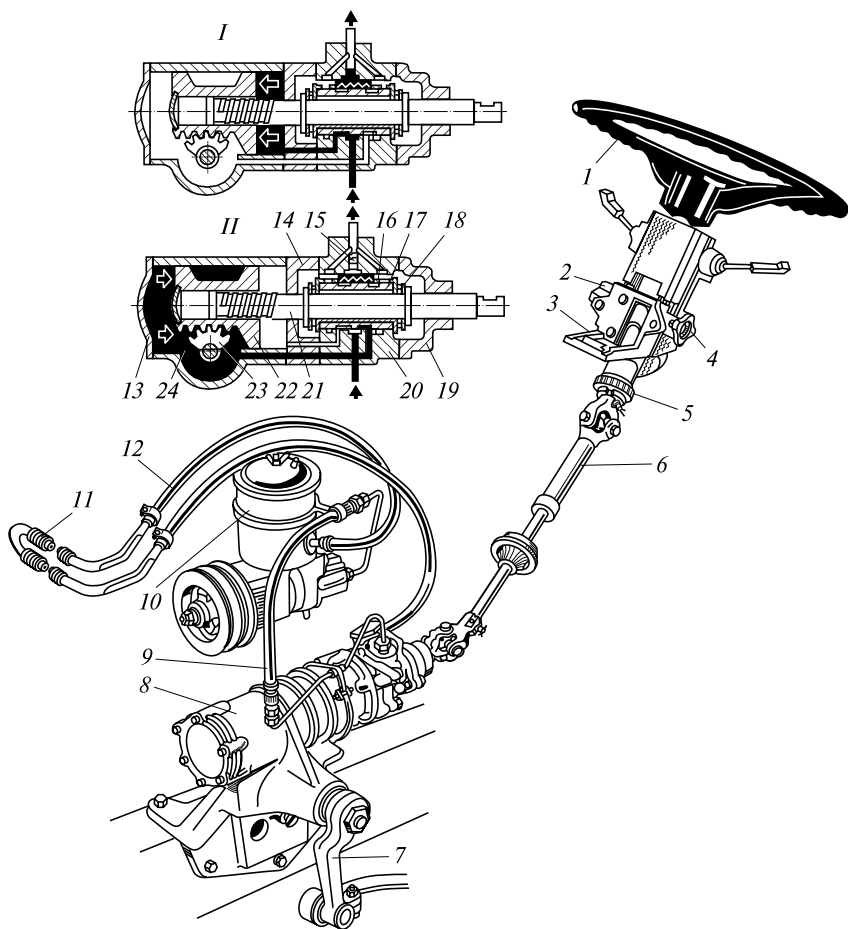
Көлік құралының қозғалысы алға қарай жылжи келгенде, қуат рөлдік сорғыш жоғары қысымды шланг 9 (сурет 19.10) арқылы қуат рөлдік басқару клапанының корпусына сұйықтық береді. Сұйық он алты реактивті поршеньді 16 бастырады және алты плунжерлі серіппелермен бірге бейтарап бейтарап қалыпта 17 тұтқаны ұстайды. Ұстағыш ортаңғы позицияда сақталады және рөлдік бұранда 21 дөңгелек шарикті мойынтіректердің 18 көмегімен бекітіледі.

Кесектің бейтарап күйінде сұйықтық бір мезгілде рөлдік механизмнің 24 карданың сыртқы және ішкі қуыстарына қысыммен жеткізіледі және 11-май суытқышы арқылы өткеннен кейін 12 май ағызу сызығы арқылы қуатпен қамтамасыз етілген сорғының 10 резервуарына ағызылады. Басқарылатын алдыңғы дөңгелектері де бейтарап бейтарап қалыпта ротация кезінде көлденең деформация кезінде кронштейндердің бұрыштарының және шиналардың серпімді күштерінің болуынан туындайтын тұрақтандыру күші есебінен жүзеге асырылады.

Рөл оң немесе солға бұрылу бейтарап қалыпта бастап қосылғанда қарсылық бақыланатын бұрылыс жасайды. Кредиторлар қысым доп гайкамен арқылы бұранда және поршеньді және білік секторына тартпа осьтік паргаленіі бұранданы жылжыту ұмтылады осьтік күш туындатады, және онымен золотник оңға немесе айналу бағытына байланысты қалдырды. рөл бұрулар күші 20 Н (2 кгс) жеткенде, бұранданың нәтижесінде осьтік күші бірге бақылау клапаны тұрғын үйге қатысты кез келген бағытта құйрық Ротор жылжиды бар рресompression көктемгі плунжерлер ағысының және клапанды 17 еңсеріп. Осыған байланысты қозғалысына рөлдік цилиндрде сыртқы немесе ішкі қуысында қол майы ашылады. Мұнай басталады

Дөңгелектердің айналуына кедергі келтіретіндіктен, рөлдік





19.10-сурет. Гидрокүшейткіші бар рөлдік басқару жүйесі

I - оңға бұрылыс; II - солға бұрылыс; 1 - рөл дөңгелегі; 2 - Рөл дөңгелегінің бұрылысын реттеу тұтқасы; 3 - корпусқа басқару колонкасын бекітудің кронштейні; 4 - биіктіктегі рөл дөңгелегінің дөңгелегі; 5 - рөл бағаны; 6 - білікшелік; 7 - бипод; 8 - басқару механизмі; 9 - жоғары қысымды шланг; 10 - рөлдік басқарудың гидравликалық күшейткіші; 11 - радиатор, 12 - ағызатын май желісі; 13 - төменгі қақпақ; 14 - аралық қақпақ; 15 - шар клапаны; 16 - плунгер; 17 - слайдты клапан; 18 - тартқыштар; 19 - жоғарғы қақпақ; 20 - басқару клапаны; 21 - бұранда; 22 - поршень-рейка; 23 - бипод білігінің секторы; 24 - каркас

бұрандадағы осьтік күш көбейтіледі, ол сәйкесінше реактивтік плундерлер арқылы 16 қысымды көтереді. Бұл массаның ортаңғы ұстанымға, сондай-ақ рөлдік дөңгелектегі күшіне оралған күшті арттырады.

Күшті рөлдік басқару жүйесіне тоқтаусыз тоқтаған кезде, қозғалтқыштың тоқтап қалуы жағдайында, рөл жетегі гидравликалық күшейткішсіз қысқа уақыт жұмыс істей алады, бірақ рөл дөңгелегін айналдыру үшін қажетті күш күшейеді. Гидравликалық күшейткішсіз жүру кезінде, жоғары қысым сызығынан келетін май төменгі қысым сызығына ашылатын орау клапаны арқылы өтеді.

Автокөлікті оң жаққа бұрғанда, поршеньдік штанганың 22 реакциясының арқасында машина 17 оң жаққа жылжиды. Рөл механизмінің ішкі цилиндрі жоғары қысымды желімен байланысады. Цилиндрдің сыртқы қуысы ағызу желісімен байланысады. Жоғары қысымда мұнай ішкі қуысқа кіреді және поршенді рельске қысым жасайды, ол жүргізушіні автокөліктің рөлдік дөңгелегін айналдыруға көмектеседі. Сыртқы кеңістіктен жылытылған жанар май, дренажды май құю сызығы 12 және радиатор 11 қуат рөлдік сорғының 10 ыдысына қайтарылады.

Автокөлікті сол жаққа бұрған кезде, поршеньді-тартпа 22 солға 17 кадамдар қалдырды көлік құралын бұрау арқылы. Цилиндрге 24 сыртқы қартер қуысы жоғары қысымды шланг 9 арқылы жоғары қысымды желісі байланысады және ішкі қуысы клапаны 17 арқылы электр рөлдік сорғы 10, 11 май салқындатқышы құйылатын майдың өту жолы 12 үшін қоймасынан байланысады, параметрге сыртқы қуысының жоғары қысымды көмектеседі оң бөліктен поршеньдік жылжыту үшін жүргізуші, және ол, өз кезегінде, сектор білігін 23 және рычагы және бағыттылығы арқылы басқарылатын дөңгелектер 7, сәйкесінше, бұрылады 7.

Поршеньдік штанганың 22 қозғалысы таяқша секторға 23 және биподты 7 бұрылуға мүмкіндік береді, бұл роликтер мен тетіктер көмегімен автомобильдің басқарылатын дөңгелектерін айналдырады. Гидравликалық күшейткіш рөл дөңгелегін айналдыру үшін жүргізушіден талап етілетін күштің көлемін айтарлықтай азайтады.

Рөлді бұру кезіндегі күш, гидрокүшейткіште 20 N (2 кгс) аспауы тиіс, сол кезде ол жұмыс істей бастайды, және қалыпты шина қысыммен көлік құралдарын жылжыту жоқ жерде дөңгелектермен айналмалы үшін күш 100 N (10 кгс) аспауы тиіс, онда 20 N (2 кгс) 100-ден N (10 кгс) диапазонда болады, электр кезде жол айналу радиусы өсуі рөл күші арттыруда тұрады рөлдік, «жолды сезінуді» қамтамасыз етуге тиіс. Осының арқасында, жүргізуші «жолды сезінеді», ал жүргізушінің «жолды сезіну» сезімінен айырылуы қайғылы жағдайларға әкелуі мүмкін.

Гидроусилитерімен жабдықталған көліктерде қозғалтқышпен ұзақ уақыт жұмыс істеуге болмайды, өйткені рөлдік рөлдік сорғы мен күшейткіш өзі жұмысын тоқтатады, бұл рөлдің дұрыс жұмыс істеуіне кедергі келтіреді. Мұндай жағдайда автомобильдің қозғалысы қысқа мерзімде және жылдамдықпен төмендетілген болуы мүмкін.

## 19.9. КамАЗ автомобилінің меңгерікпен басқару гидрокүшейткіші

Автомобильдің меңгерікпен басқарылуы меңгерік механизмімен бір агрегатқа біріктірілген гидрокүшейткішпен жабдықталған. Меңгерікпен басқару бағаны жоғарғы жағында кабинаның ішкі панеліне орнатылған кронштейнге, ал төменгі жағында кабина еденіндегі фланецке бекітіледі және меңгерікті механизммен кардандық білікпен біріктіріледі.

Екі топсасы бар кардандық білік инелі мойынтіректерде айналады, құрастыру кезінде олардың ішіне майлау салынады және оны толтыру қажет етілмейді. Сырғымалы оймакілтек қосылысы кабина жылжығанда топсалар арасындағы қашықтықты өзгерту мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Екі конустық тегершіктері бар бұрыштық редуктор айналымды кардандық біліктен меңгерікті механизмге ауыстырады. Жетекші тегершік білікпен бірге орындалған және корпусқа мойынтіректермен орнатылған. Жетектегі мойынтірек артқы ілмекке сомынмен бекітілген екі шарикті мойынтіректерде айналады.

Меңгерікті механизм жақтауға алдыңғы сол жақ рессора кронштейннің көмегімен бекітілген. Оның екі жұмыс жұбы бар: циркуляцияланатын шариктердегі сомыны бар бұрандама және сирақ білігінің тісті секторымен ілінісіп жұмыс істейтін піспек-тақтайша. Меңгерікті механизмнің берілісті қатынасы 20:1 тең.

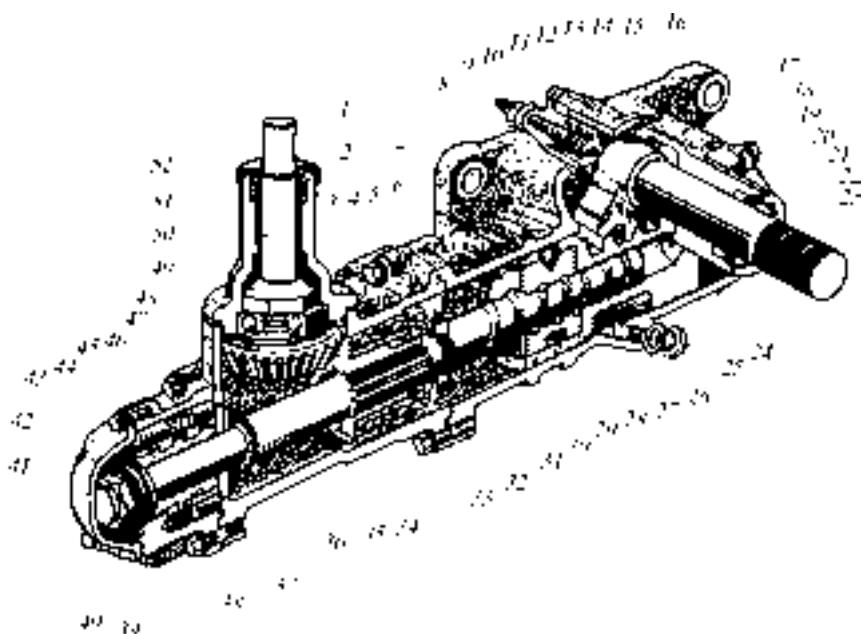
Меңгерікті механизмнің қартері біл мезгілде піспек-тақтайша қозғалатын гидрокүшейткіш цилиндрі болып табылады. Сирақтың білте тақтай тістері мен білік секторы ұзындығы бойынша конустық, бұл сирақ білігінің осьтік қозғалысы кезінде саңылайды реттеуге мүмкіндік береді.

Гидрокүшейткіш сорғысы цилиндрлер блогының развалында орнатылған және тегершікті беріліспен өзғалысқа келтіріледі. Сорғыда майға арналған күбіше орнатылған. Күбіше қақпағына күбішенің ішіндегі қысымды шектеуге арналған сақтандырғыш клапан бұралған.

Гидрокүшейткіш жүйесіндегі майды салдқындату радиаторы қырланған алюминий құбырдан жасалған және қозғалтқышты майлау жүйесінің май радиаторының алдында орнатылған.

Гидрокүшейткіш былай жұмыс істейді. Меңгерікті бұрандама 28 (19.11-сурет) біртіндеп қалқымалы төлке 4 кіргізілген тірегіш қақпақ 33 арқылы, жетектегі конустық тегершіктің оймакілтке тесігі арқылы және басқару клапаны арқылы өтеді. Жетектегі конустық тегершік 35 оймакілтектегі бұрандамаға орнатылған.

Бұрандамата түзілетін күштер жетектегі тегершікке бірелмейді. Бұрандаманың алдыңғы ұшында екі тірегіш шарикті мойынтіректерде 39 басқару клапаны орнатылған.

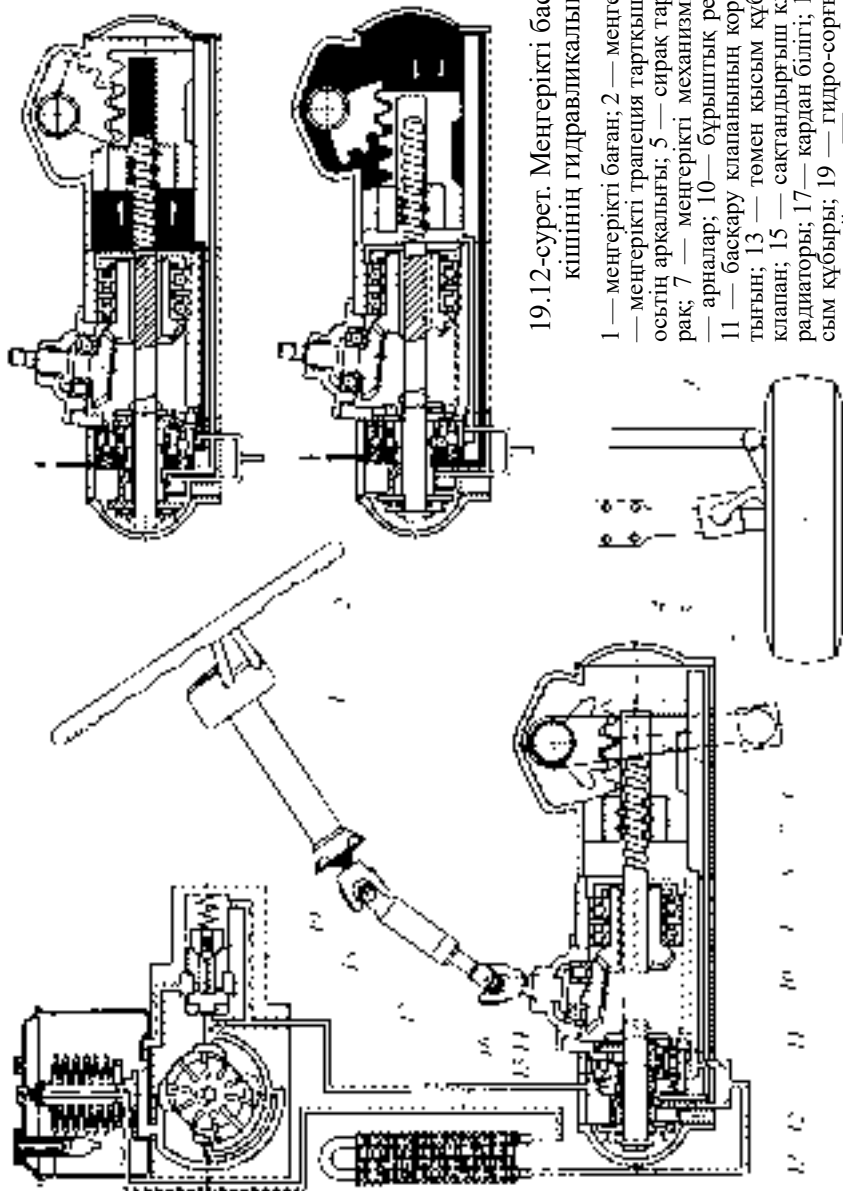


19.11-сурет. КамАЗ автомобилінің гидрокүшейткіші бар меңгерікпен басқару механизмі:

1 — жетекші тегершіктің тығыздамасы; 2 — жетекші тегершіктің корпусы; 3 — бұрыштық редуктор корпусы; 4 — қалқымалы төлке; 5, 13 — тірегіш сақиналар; 6 — кергішті шығыршық; 7, 11, 32, 34, 36, 38, 47 — тығыздағыш сақиналар; 8 — орнатқыш бұрандама; 9 — реттегіш бұрандама; 10, 41, 50 — сомындар; 12 — бүйір қақпақ; 14 — реттегіш шайба; 15, 23 — тірегіш шайбалар; 16 — қайта өткізу клапаны; 17 — сирақ білігі; 18 — артқы қақпақ; 19 — сирақ білігінің тығыздамасы; 20 — тығыздаманың тірегіш сақинасы; 21 — сыртқы көмкерменің тірегіш сақинасы; 22 — тығыздаманың сыртқы көмкермесі; 24 — гидрокүшейткіш қартері; 25 — піспек-тақтайша; 26 — магниттік тығын; 27 — шайба; 28 — меңгерікті бұрандама; 29 — шарикті сомын; 30 — шарикті сомын науасы; 31 — шарик; 33 — тірегіш қақпақ; 35 — жетектегі тегершік; 37, 46 — тығынжыл серіппелері; 39 — тірегіш мойынтірек; 40 — иілген шайба; 42 — алдыңғы қақпақ; 43 — басқару клапанының реттығыны; 44 — реактивті тығынжыл; 45 — басқару клапанының корпусы; 48 — реттегіш төсем; 49 — шарикті мойынтірек; 51 — жетекші тегершік; 52 — инелі мойынтірек

Клапан корпусына 45 орнатылған басқару клапанының реттығының 43 клапан корпусына қарағанда ұзындығы үлкен, сондықтан бұрандамамен бірге ортаңғы қалыптан әрбір жаққа 1...1,2 мм осьтік бағытта қозғала алады. Реттығын және бұрандама ортаңғы қалпына сорғыдан берілу желісіндегі май қысымымен үш серіппенің 46 және реактивті тығынжылдың 44 кері және қайта өткізу клапандарының үш серіппесінің 37 әсерінен қайтарылады.

Басқару клапанына гидрокүшейткіш сорғысынан 19 екі құбыр келтірілген (19.12-сурет): жоғары қысым құбыры 18 және ағызатын төменгі қысым құбыры 13. Осы құбыр арқылы май радиатор



19.12-сурет. Меңгерікті басқару күшейткішінің гидравликалық схемасы

1 — меңгерікті баған; 2 — меңгерікті дөңгелек; 3 — меңгерікті трапеция тартқышы; 4 — алдыңғы осьтің арқалығы; 5 — сирақ тартқышы; 6 — сирақ; 7 — меңгерікті механизмнің қартері; 8, 9 — арналар; 10 — бұрыштық редуктор корпусы; 11 — басқару клапанының корпусы; 12 — реттегіш; 13 — төмен қысым құбыры; 14 — кері клапан; 15 — сақталдырғыш клапан; 16 — май радиаторы; 17 — қардан білігі; 18 — жоғары қысым құбыры; 19 — гидро-сорғы; ■ — жоғары қысым аймағы; ▨ — төмен қысым аймағы

16 арқылы сорғыға қайтарылады.

Автомобиль оңға немесе солға бұрылған кезде меңгерікті бұрандама 28 (19.11-суретті қараңыз), айналып, шарикті сомынды 29 жылжытады. Шарикті сомынның күші орнатқыш бұрандамалар 8 арқылы піспек-тақтайшаға 25 және тісті сектор арқылы сирақ білігіне 17, содан кейін тартқыштар мен тұтқалар арқылы басқарылатын дөңгелектерге беріледі. Дөңгелектердің бұрылуға кедергісі бұрандаманы 28 осьтік бағытта жылжытуға тырысатын күш түзеді. Егер осы күш серіппелердің 46 және 37 алдын ала сығылуынан көп болса, онда бұрандама реттығынмен 43 бірге басқару клапанының корпусына 45 қатысты жылжиды.

Автомобиль солға бұрылған кезде меңгерікпен басқару қартері цилиндрінің бір қуысы арна 8 арқылы (19.12-сурет) жоғары қысым желісімен, ал екіншісі — арна 9 бойынша май ағызылатын төмен қысым желісімен жалғасады. Май келіп түскен кезде — піспек-тақтайшаға қысым беріледі, бұл жүргізушіге автомобильді бұруға көмектеседі.

Қозғалтқыш қозғалмай тұрғанда жоғары қысым желісі кері клапан 14 арқылы төмен қысым желісімен жалғасады, және бұл жағдайда меңгерікпен басқару гидрокүшейткішсіз, қарапайым механизм ретінде жұмыс істейді. Автомобильді басқару үшін қажетті күш едәуір өседі.

## 19.10. Жеке меңгерік гидрокүшейткіштері

### **МАЗ тобының автомобильдерінің гидрокүшейткіштері.**

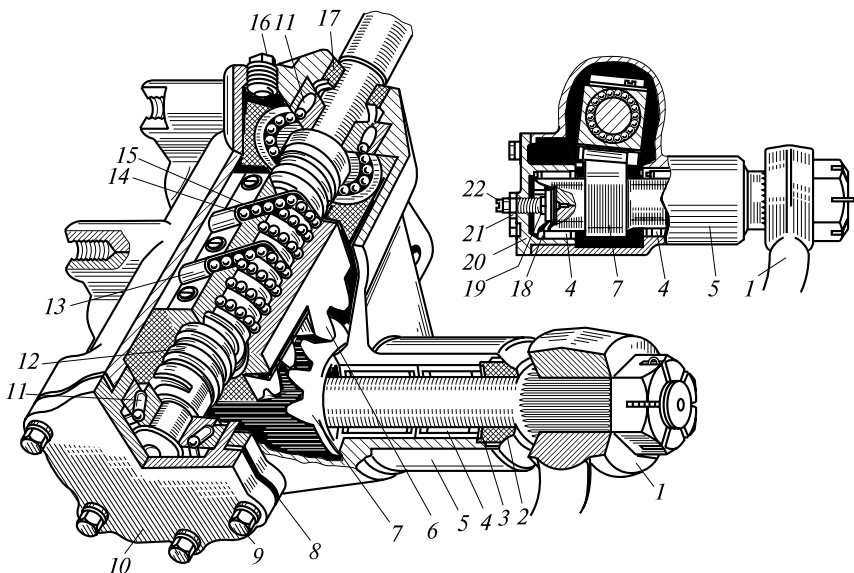
Бұл автомобильдерде гидрокүшейткіштер меңгерік механизмінен бөлек жасалған.

*Меңгерік механизмі* бұрандама сомын-тақтайша типіне жатады (19.13-сурет). Картерде 5 екі роликті конустық мойынтіректерде 11 меңгерікті бұрандама 12 орнатылған. Бұрандама мойынтіректерін тарту төменгі қақпақ 10 астындағы реттегіш төсемдер 8 санымен реттеледі. Бұрандама сомын-тақтайшамен 6 шариктер 14 арқылы қосылады. Бұрандама айналған кезде шариктер бағыттаушы науалар 13 және 15 бойынша циркуляциялайды. Сомын-тақтайшамен сирақ білігінің тісті секторы 7 ілініседі, оның сыртқы ұшында ұсақ конустық оймакілтектерге сирақ 1 орнатылған, ол білікке кесілетін сомынмен бекітілген. Тартылған соң сомын сіргеленеді.

Тісті сектордың 7 сомын-тақтайшамен 6 реттегіш бұрандаманы 22 ілініседі. Сирақтың сектор-білігі картердегі 5 мойынтіректерге 5 және картердің 20 бүйір қақпағына тіреледі, тығынмен 16 жабылатын құю тесігі арқылы маймен толтырылады.

*Гидрокүшейткіш құрылғысы.* Меңгерік механизмінің гидрокүшейткіші күштік цилиндр мен таратқыш жинағынан тұрады (19.14-сурет).

Таратқыш реттығыны 30 бар таратқыш корпусынан 13 тұра-



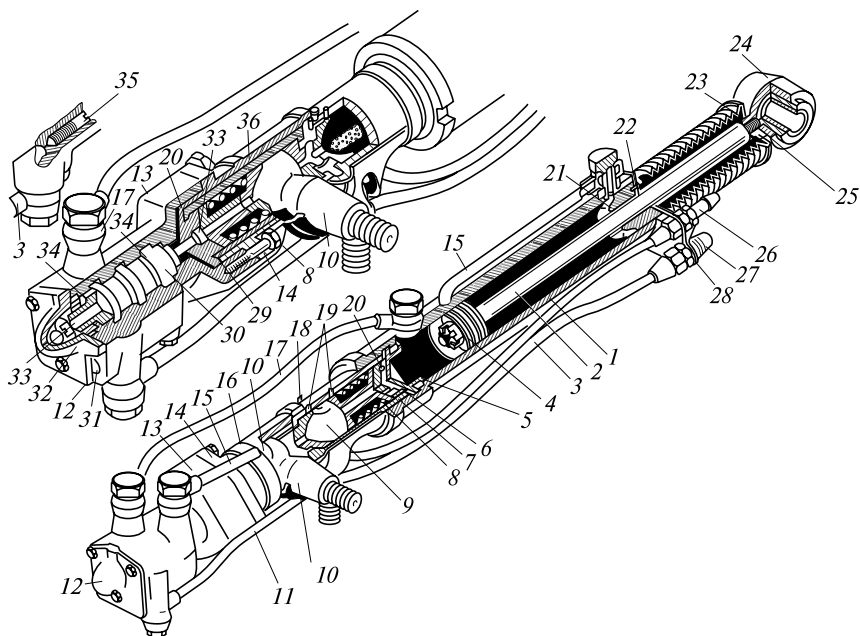
19.13-сурет. МАЗ-5335 автомобилінің меңгерік механизмі:

1 — сирақ; 2, 17 — тығыздама; 3 — тірегіш сақина; 4 — сектор білігінің мойынтірегі; 5 — картер; 6 — сомын-тақтай; 7 — тісті сектор; 8 — реттегіш төсем; 9 — қақпақты бекіту бұрандамасы; 10 — төменгі қақпақ; 11 — бұрандама мойынтірегі; 12 — меңгерікті бұрандама; 13, 15 — бағыттаушы шариктер; 14 — шариктер; 16 — май құюға арналған тесік тығыны; 18 — тірегіш пластина; 19 — реттегіш бұрандама сомыны; 20 — картердің бүйір қақпағы; 21 — контрсомын; 22 — реттегіш бұрандама

ды. Корпустың ішкі бетінде және реттығында сақиналы жырақшалар жасалған. Олар сорғының айдама магистралімен, сорғы күбішесімен және күштік цилиндрдің реактивті камераларымен қосылуға арналған. Топсалар 6 корпусында екі шарлық сұққыш 9 және 10 орналасқан. 10 сұққышқа меңгерік сирағы, ал 9 сұққышқа көлденең меңгерік тартқышы қосылған. Стаканы 36 бар сұққыш 10 корпуста 6 осьтік бағытта 4 мм-ге жылжи алады. Стаканмен 36 бірге реттығын 30 да жылжиды, себебі ол бұрандама мен сомын арқылы стаканмен қатты қосылған.

Күштік цилиндр 1 топсалар корпусының 6 басқа ұшымен бұрандалы қосылыспен қосылады және сомынмен контрланады. Цилиндрге соташыққа 2 бекітілген және сақиналармен тығыздалған піспек 4 салынған. Бір жағынан цилиндр тығынмен 5 жабылады, екінші жағынан — қақпақпен 21 жабылған. Соташық қақпақта резеңке сақинамен тығыздалған және гофрленген қаптамамен ластанудан қорғалған. Соташықтың сыртқы ұшында бастиек 24 бекітілген.

Піспек цилиндрді екі бөлікке бөледі: піспек үсті және піспек асты. Бұл қуыстар таратқыш корпусындағы арналармен құбыр-



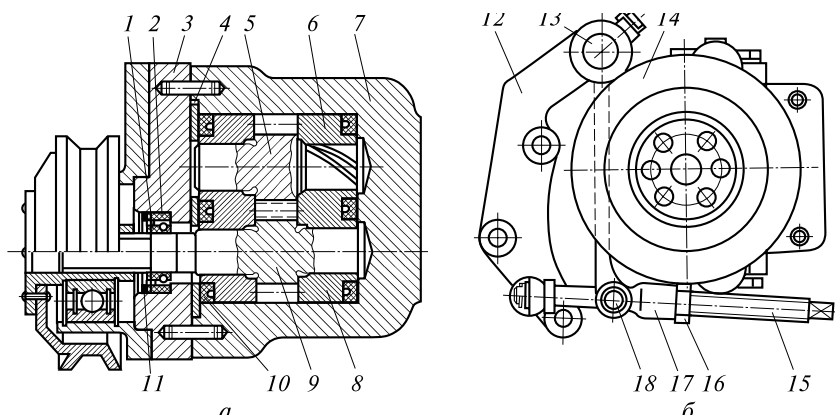
19.14-сурет. МАЗ-5335 автомобилінің меңгерікпен басқару гидрокүшейткіші:

1 — күштік цилиндр; 2 — соташық; 3 — айдама құбыр; 4 — піспек; 5, 31 — тығындар; 6 — шарлы топсалар корпусы; 7 — бойлық тартқыштың шарлы топсасының реттегіш сомыны; 8 — итергіш; 9 — бойлық тартқыштың -шарлы сұққышы; 10 — меңгерік сирақтың шарлы сұққышы; 11 — ағызылатын құбыр; 12 — қақпақ; 13 — таратқыш корпусы; 14 — фланец; 15 — ағызатын цилиндрдің піспек үсті қуысының құбыры; 16 — тығыздағышты бекіту камыты; 17 — күштік цилиндрдің піспекті қуысының құбыры; 18 — майсауыт; 19 — сухарьларды бекіту сұққышы; 20 — тоқтатқыш бұрандама; 21 — күштік цилиндрдің қақпағы; 22 — бұрандама; 23 — қаптамны бекітетін ішкі шайба ; 24 — соташық бастиегі; 25 — сірге; 26 — ағызу магистралінің жалғастығы; 27 — айдау магистралінің жалғастығы; 28 — құбыршектер ұстағышы; 29 — меңгерік сирағының шарлы топсасы люфтінің реттегіш тығын; 30 — реттығын; 32 — реттығын тығыны; 33 — тартылма бұрандама; 34 — жалғастырғыш арна; 35 — кері клапан; 36 — стакан

ламен 15 және 17 қосылған, олар сақиналы жырақшалар арасындағы корпус қуысына шығатын арналармен аяқталады. Піспек үсті және піспек асты қуыстар шариктен және серіппеден тұратын клапан 35 арқылы қатынасады.

*Гидрокүшейткіш сорғысы.* Гидрокүшейткіште тегершікті сорғы қолданылады (19.15-сурет), ол жетектегі және жетекші тістергеріштердің қақпағымен жабылған корпустан 7 тұрады. Сорғы иінді біліктің тегершігінен 1 тегершікке сына-белдікті беріліс көмегімен іске қосылады. Сына-белдікті берілістің тартылуы бұрандамен 15 реттеледі.





19.15-сурет. МА3-5335 автомобилінің гидрокүшейткіш сорғысы:

а — сорғы; б — тартқыш құрылғы; 1 — тірегіш сақина; 2 — көмкерме; 3 — қаппак; 4, 10 — тығыздағыш сақиналар; 5 — жетекші тегершік; 6 — сол жақ төлке; 7 — сорғы корпусы; 8 — оң жақ төлке; 9 — жетектегі тегершік; 11 — тоқтатқыш сақина; 12 — жылжымайтын кронштейн; 13 — ось; 14 — тегершік; 15 — реттешіш бұрандама; 16 — контрсомын; 17 — айыр; 18 — сұққыш

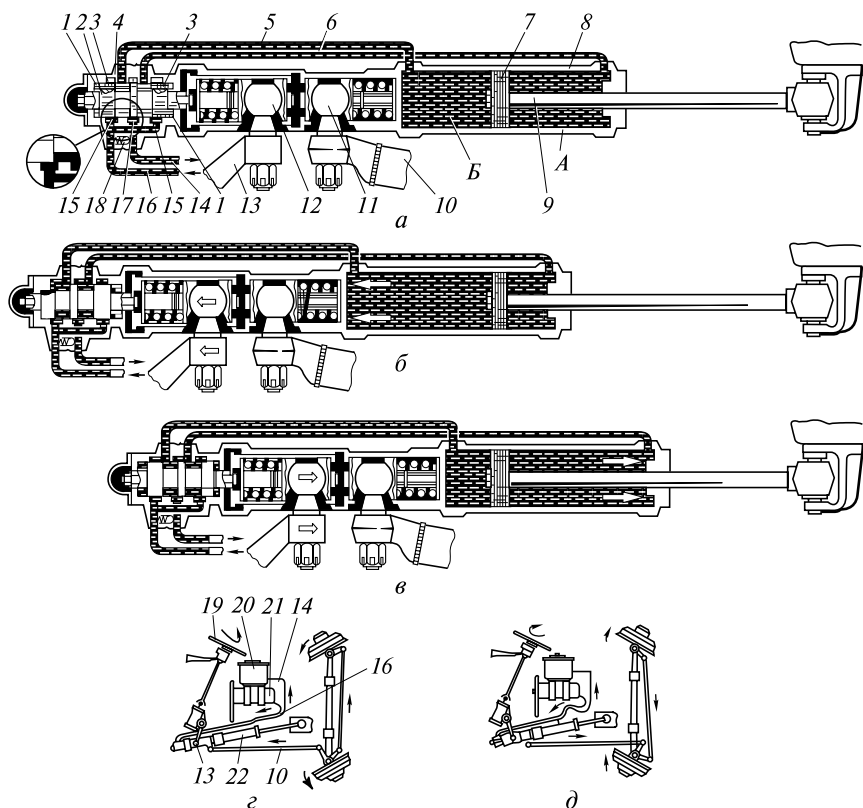
Гидрокүшейткіштің жұмысы 19.16-суретте түсіндіріледі. Автомобильдің қозғалтқышы жұмыс істеп тұрғанда тістегерішті сорып 21 гидрокүшейткішке 22 май жібереді, және автомобиль қозғалысының бағытына байланысты май не күбішеге 20 қайтарылады, не күштік цилиндрдің 8 жұмыс қуыстарының біреуіне құбырлар 5 және 6 арқылы жіберіледі. Басқа қуыс ағызатын магистраль 14 арқылы күбішемен 20 қосылады.

Май қысымы реттығындағы 2 арналар арқылы 3 әрдайым реактивті камераға 1 жіберіледі және реттығынды қалып корпусына қатысты бейтарап күйге орнатуға тырысады.

Автомобильдің түзу сызықты қозғалысы кезінде (19.16, а-сурет) май айдама желі арқылы басқару клапанына жіберіледі және реттығын арқылы ағызу магистралі 14 арқылы күбішеге қайтарылады 20.

Меңгерік дөңгелегі солға (19.16, б-сурет) немесе оңға бұру кезінде (19.16, в-сурет) меңгерік сирағы 13 шарлы саусақ 12 арқылы реттығынды бейтарап қалыптан жанына қарай жылжытады. Бұл ретте реттығын корпусындағы айдама 15 және ағызу 17 қуыстары бөлектенеді, және сұйықтық күштік цилиндрдің сәйкес қуысына түсе бастайды, цилиндрді 8 соташыққа бекітілген 9 піспекке 7 қатысты жылжытады. Цилиндрдің қозғалысы басқарылатын дөңгелекпен шарлы сұққыш 11 және онымен байланысты көлденең меңгерік тартқыш 10 арқылы беріледі.

Егер меңгерік дөңгелегінің 19 айналуын тоқтатса, реттығын



19.16-сурет. Меңгерік басқару гидрокүшейткіші жұмыс схемасы:

а — автомобильдің түзу сызықты қозғалысы кезінде; б және в — сол жаққа бұрылғанда; в және д — оң жаққа бұрылғанда; 1 — реактивті камера; 2 — реттығын; 3 — арналар; 4 — таратқыш корпусы; 5, 6 — құбырлар; 7 — піспек; 8 — күштік цилиндр; 9 — піспек соташық; 10 — көлденең меңгерік тартқыш; 11, 12 — шарлы сұққыштар; 13 — меңгерік сирағы; 14 — ағызу магистралі; 15 — айдама қуыс; 16 — айдама құбыршек; 17 — ағызу қуысы; 18 — кері клапан; 19 — меңгерік дөңгелек; 20 — күбіше; 21 — сорғы; 22 — гидрокүшейткіш

тоқтайды, бейтарап қалыпқа орнатылып, корпус оған қарай жылжиды. Майдың күбішеге ағызылуы басталады және дөңгелектердің айналуы тоқтатылады.

Дөңгелектердің бұрылуына кедергі артқан сайын күштік цилиндрдің жұмыс қуысындағы май қысымы да артады. Бұл қысым реактивті камераларға беріледі және реттығынды бейтарап қалыпқа орнатуға тырысады.

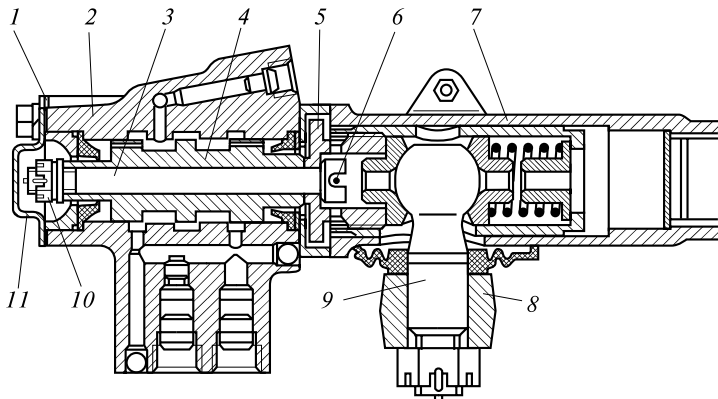
Гидрокүшейткіштің арқасында меңгерік дөңгелегі құрсауындағы күш 5 кгс аспайды. Меңгерік дөңгелегі құрсауындағы максималды күш 20 кгс аспайды.

**ГАЗ-4301 тартқыш автомобильдің гидрокүшейткіштер.** Меңгерік гидрокүшейткішін басқару клапаны көлденең меңгерік тартқыштың алдыңғы ұшында орналасқан (19.17-сурет). Ол корпустан 2 тұрады, оның ішінде орталық бұрандамада 3 реттығын 4 орналасқан. Бұрандама сұққышпен 6 бекітілген, ал оның бастигегі стакан төлкесіне 5 орналастырылады. Басқару клапанының корпусы көлденең меңгерік тартқыштың алдыңғы ұшында 7 орналасқан. Тартқыш ұшында серіппесі бар екі сухарь мен серіппені қысу шектегішінің арасында меңгерік сирақтың 8 шарлы сұққышы 9 орналасқан.

Күштік цилиндр алдыңғы осытың арқалық кронштейніне топсалы бекітілген, ал соташық көлденең меңгерік тартқышпен қосылған. Автомобиль қозғалысы кезінде күштік цилиндрдегі қысым дөңгелек бұрылысының кедергі шамасымен анықталады. Бұрылу кезінде клапан реттығынын жылжыту және ұстап тұру үшін оған цилиндрдегі май қысымына пропорционал нақты күш салу керек. Осының арқасында жүргізушінің «жол сезімі» пайда болады.

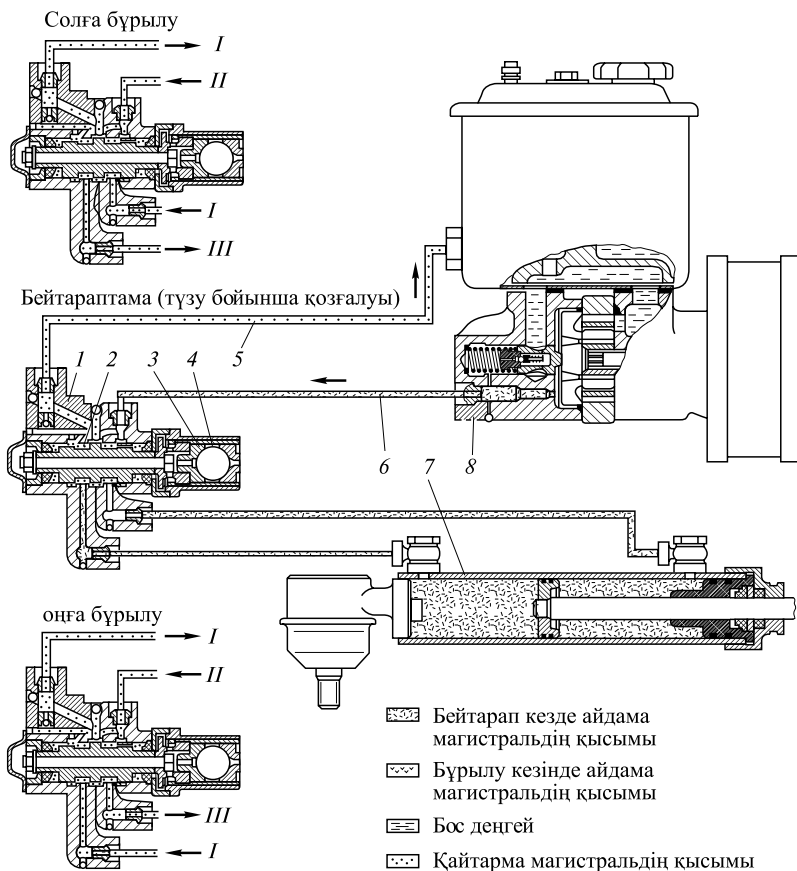
Гидрокүшейткіш сорғысы қозғалтқышқа орнатылады және муфтаның көмегімен компрессордың иінді білігімен іске қосылады. Сорғы муфтасын және білік мойынтіректерді қоспағанда, сорғы КамАЗ автомобильдерінің гидрокүшейткіш сорғысымен бірегейленген.

Меңгерік дөңгелегі бұрылған кезде сирақ 8 реттығынмен қосылған шарлы сұққыш 9 арқылы реттығынды клапан корпусына 2 қатысты автомобиль солға бұрылған кезде алға, оңға бұрылған кезде артқа жылжытады, қысым астындағы майды піспек астын-



19.17-сурет. ГАЗ-4301 автомобилінің меңгерік тартқышының алдыңғы ұшы және гидрокүшейткішті басқару клапаны:

1 — төсем; 2 — клапан корпусы; 3 — орталық бұрандама; 4 — реттығын; 5 — стакан төлкесі; 6 — сұққыш; 7 — көлденең меңгерік тартқыш; 8 — меңгерік сирақ; 9 — шарлы саусақ; 10 — орталық бұрандама сомыны; 11 — қақпақ



19.18-сурет. Автомобильдің меңгерік жетегінің гидрокүшейткіші жұмыс схемасы: ГАЗ-4301:

1 — клапан корпусы; 2 — реттығын; 3 — көлденең меңгерік тартқыштың ұштығы; 4 — шарлы сұққыш; 5 — ағызатын құбыр; 6 — айдама құбыр; 7 — күштік цилиндр; 8 — меңгерік гидрокүшейткішінің сорғысы; I — III — гидрокүшейткіштің әртүрлі жұмыс режимдерінде сұйықтықтың берілісі немесе ағып кетуі

дағы қуысқа немесе ағызуды магистралі бар қуысқа бағыттайды. Піспекті жылжытқан кезде соташық көлденең меңгерік тартқышты басады, және жүргізушіге автомобильді бұруға көмектеседі (19.18-сурет).

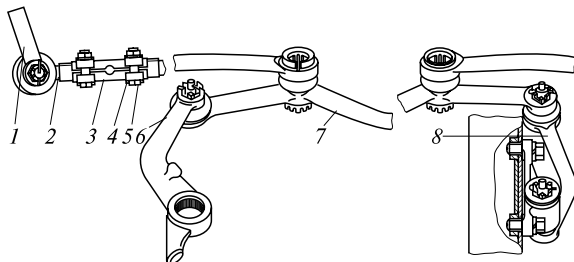
Гидрокүшейткіш жолда зақымдалған жағдайда, гаражға дейін жету үшін сорғыны шешіп тастау керек. Гидрокүшейткіш зақымдалғанда меңгерік дөңгелектегі күшті азайту үшін гидрокүшейткіш жүйеснен майды ағызуды ұсынылады. Күштік цилиндр зақымдалған жағдайда күштік цилиндрді де шешу керек.

## 19.11. Жеңіл және жүк автомобильдерінің меңгерік жетектің ерекшеліктері

**Жеңіл автомобильдердің меңгерік жетегі.** Жетек бұрылма-лы жұдырықшалардың 1 бүйір тұтқалардан (19.19-сурет) және тартқыш ұштығы 2 бар реттегіш түтіктерден 2 тұрады. Дөңгелектердің түйспелілігін реттеу реттегіш түтіктердің есебінен бүйір тартқыштардың ұзындықтың өзгерту арқылы жүргізіледі. Түтіктердің бір жағынан оң бұрандамасы, ал екінші жағынан — сол бұрандамасы бар. Түтік өздігінен айналумен тартқыш қамыттармен 4 және бұрандамалармен 5 ұсталады. Көлденең тартқыш 7 сирақпен 6 және маятникті тұтқамен 8 біріктіріледі.

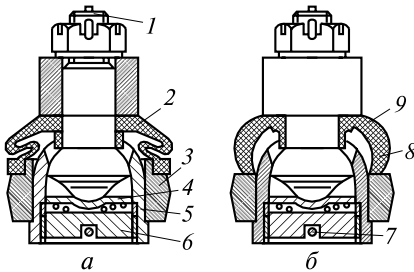
*Меңгерік тартқыштардың топсалары.* Меңгерік тартқыштардың барлық топсалары - жартылай сфералық сұққыштары бар өздігінен тартылатын (19.20-сурет). Меңгерік трапецияның ұштық және орташа тартқыш топсасы (19.20, а-сурет) корпуста 5 орналасқан шарлы сұққыштан 1 тұрады. Жоғарғы сфералық бөлігімен сұққыш корпустың ішкі сферасына тіреледі. Саусақтар тартқыштар мен ұштықтардың құлақшаларына престеледі және олардың ішінде кесілетін сомындармен бекітіледі. Тартылған соң сомындар сіргеленеді. Топса корпус тартқыш 3 құлақшасына престеледі. Шаң мен кірдің түсуінен топса гофрленген резеңке қаптамамен 2 қорғалған. Шарлы сұққыштың әрі жоғарғы, әрі төменгі сферасы бар, төменгісіне серіппемен сығылатын тірегіш табан 4 тіреледі. Серіппе қысымы топсадағы люфтті жояды. Сұққыш топса корпусында бітеуішпен 6 және сіргемен 7 бекітіледі. Сирақ тартқышының топсасы (19.20, б-сурет) сирақтың және маятникті тұтқаның тығыздаушының құрылысымен 8 ерекшеленеді. Ол гофрленген емес және керме төлкесі 9 бар.

*Маятникті тұтқа.* Көлденең тартқыш бір жағынан меңгерік сирағына, ал екінші жағынан - маятникті тұтқаға ілінген. Корпус-кронштейндегі маятникті тұтқа резеңке қорғаным төлкелерге престелген екі металлокерамикалық төлкелерде айналады. Бір төлке түпбетімен маятникті тұтқаның дөңесше жазықтығына, ал екіншісі - шайбаға -қысылған. Шайба сұққышпен бірге айналады.



19.19-сурет. Жеңіл автомобильдердің меңгеру жетегінің меңгерік тартқыштары:

1 — бұрылма-лы жұдырықшаның тұтқасы; 2 — тартқыш ұштығы; 3 — реттегіш түтік; 4 — қысқыш қамыт; 5 — бұрандама; 6 — сирақ; 7 — сирақ тартқышы; 8 — маятникті тұтқа



19.20-сурет. Меңгерік трапеция тартқыштарының шарикті топсалары:

а — меңгерік трапеция ұштығының және орташа тартқышының топсасы; б — сирақ тартқышының топсасы; 1 — шарлы сұққыш; 2 — резеңке қаптама; 3 — тартқыш; 4 — тірегіш табан; 5 — топса корпусы; 6 — бітеуіш; 7 — сірге; 8 — сирақ тартқышының және маятникті тұтқаның тығыздаушы; 9 — керме төлке

меңгерік тартқышы жоқ жеңіл автомобильдердің меңгерік жетегінен сәл ерекшеленеді. Жүк автомобильдерінде ол бар (19.2, в-суретті қараңыз).

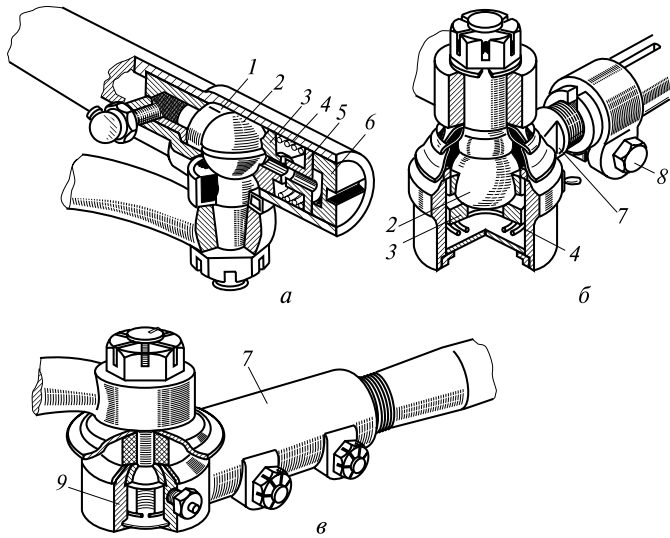
Жүк автомобильдердегі сирақ білегінің күші сираққа, көлденең меңгерік тартқышқа, көлденең меңгерік тартқыш тұтқасына, бұрылмалы құлаққа, көлденең меңгерік тартқыштың сол тұтқасына, көлденең меңгерік тартқыштың оң тұтқасына және оң бұрылмалы құлаққа беріледі.

Меңгерік тұтқалар тартқыштармен топсалы бірігеді. Шарлы буындасудың әртүрлі конструкциясы бар және кір тиюден мұқит қорғалған; майлау оларға май уыттар арқылы беріледі. Автомобильдердің кейбір үлгілерінде тартқыштар буындасуларында майлауды қажет етпейтін пластмассадан жасалған астарлар қолданылады.

Көлденең меңгерік тартқыштың топсалы қосылыстың (19.21, а -сурет) шарлы сұққышты 2 қамтитын астарлары 1 және 3 бар. Серіппе 4 дөңгелектердің соғылуын бәсеңдетеді және буындасу тозған кезде сағылауды жояды. Серіппенің сығылуын шектеу үшін (оның сынуын болдырмау үшін) шектегіш тіреулер 5 орнатылады. Буындасулардың арасындағы саңылау бұрандалы тығынмен 6 жойылады. Көлденең тартқыштарда (19.21, б, в-сурет) эксцентріктік астарлар (ұштықтар) 9 қолданылады, олар шарлы сұққышқа астында орнатылған серіппемен қысылады. Осындай құрылысы кезінде серіппелер көлденең меңгерік тартқышқа әсер ететін күштермен жүктелмейді, ал туындасу тозған кездегі саңылауды жою автоматты түрде жүзеге асырылады. Концы поперечной тяги и наконечники 7 тарту ұзындығын реттеуге арналған оң және сол жақ бұрандаға ие. Реттелген соң ұштықтарды тартқыш бұрандамалармен 8 тартады.

Төлкелер кронштейнге саңылаумен кіреді, бұл маятникті тұтқаның алдыңғы ұшына резеңке төлкелердің деформациясы есебінен 2...4 мм дейін тығыз жылжуға мүмкіндік береді. Бұл жылжу автомобиль қозғалысының тұрақтылығына және қауіпсіздігіне, сондай-ақ, шиналардың тозуына әсер етпейді. Маятникті тұтқаның алдыңғы ұшында сирақ топсасымен бірдей шарлы топса орнатылған. Оның ішінде сұққышты корпусының ішінде нақты қалыпта ұстап тұратын полиэтилен сухарь орнатылғанымен ерекшеленеді.

**Жүк автомобильдердің меңгерікті жетегі.** Конструкциясы жағынан ол көлденең



19.21-сурет. Меңгерік тартқыштардың топсалы қосылыстары:

а — бойлық тартқыш; б, в — көлденең тартқыш; 1, 3 — астарлар; 2 — сұққыш; 4 — серіппе; 5 — тіреу; 6 — тығын; 7, 9 — ұштықтар; 8 — тартқыш бұрандама

### Бақылау сұрақтары

1. Меңгерікпен басқарудың маңызы қандай?
2. Автомобильдің бұрылу центрі дегеніміз не және ол қайда орналасқан?
3. Меңгерік трапецияның тағайындалуы қандай? Алдыңғы дөңгелектердің тәуелді және тәуелсіз аспасы орнатылғанда ол қандай бөлшектерден тұрады?
4. Меңгерік механизмінің маңызы қандай? Оқып жатқан автомобильдердің меңгерік механизмдерінің түрлерін, олардың құрылысын және жұмыс істеу принципін атап өтіңіз.
5. Меңгерік механизмінің беріліс саны деген не?
6. Меңгерік жетектің маңызы қандай? Алдыңғы дөңгелектердің тәуелді аспасы орнатылғанда ол қандай бөлшектерден тұрады? Олардың құрылысы және өзара әрекеттесуі туралы түсіндіріңіз.
7. Меңгерік дөңгелектің люфтi деген не және ол неден болады?
8. Автомобильдерді меңгерікпен басқарудың құрылысы және жұмыс істеу принципін түсіндіріңіз.
9. ЗИЛ-431410 автомобилінің меңгерік жетегінің гидравликалық күшейткішінің құрылысы және жұмыс істеу принципін түсіндіріңіз.
10. Қандай конструкциялық және технологиялық шаралар меңгерікпен басқарудың сенімділігін, ұзақ мерзім жұмыс істеуін арттырады және қызмет көрсетілуін жеңілдетеді?
11. Дөңгелектердің тәуелсіз аспасы орнатылғанда меңгерік жетек қандай бөлшектерден тұрады?

## 20 т а р а у

### ТЕЖЕГІШТЕР

#### 20.1. Жалпы мәліметтер

Автомобильдің *тежегіш жүйесі* деп - автомобильдің қозғалыс жылдамдығын азайтуға, оның толық тоқтауына және орнында ұстап тұруына арналған құрылғылардың, аспаптардың және бөлшектердің жиынтығын айтады. Тежегіш жүйе ұзақ еңіспен қозғалғанда тұрақты жылдамдықты ұстап тұруға мүмкіндік береді. Автомобильдің жақсы тежегіш қасиеттерінің кез келген жол жағдайларында және жақсы пайдаланушылық көрсеткіштерге жету үшін қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін маңызы зор. Сенімді тежегіштердің болуы автомобильге үлкен жылдамдықтарда қозғалуына мүмкіндік береді.

Тежегіш жүйелерге мынадай талаптар қойылады:

- тежегіштер іске қосылған соң, жылдам іске қосылу;
- тежегіш күштің автомобильдің барлық көпірлеріне және дөңгелектеріне бірқалыпты таралуы;
- тежегіш күштің барлық дөңгелектердегі тежегіш күші бар тежегіш педальдарына пропорционал таралуын қамтамасыз ету;
- тежелудің қажетті бірқалыптылығын қамтамасыз ету;
- тежеу кезінде автомобильдің тұрақты, сырғусыз қозғалысын қамтамасыз ету;
- тежегіш механизмдерді және олардың жетегін реттеудің жоғары тұрақтылығы;
- тежегіш механизмдерден жылудың жақсы шығарылуы.

Тежегіш жүйе тежегіш механизмдерден тұрады, олар күштік берілістің және тежегіш механизмдердің жұмысын қамтамасыз ететін тежегіш жетектің тежелуін қамтамасыз етеді. Автомобильдерде көп жағдайда тежегіш жүйелердің келесі түрлері бар:

*жұмыс*, автомобильдің қозғалысын реттеуге және оның қажетті тиімділікпен тоқтауына арналған;

*тұрақ*, тоқтаған соң автомобильді орнында ұстап қалатын. Тұрақ тежегіш жүйелерінде жұмыс тежегіш жүйесінің немесе трансмиссиялық тежегіш жүйесінің тежегіш технизмдері қолданылады;

*қосалқы*, ұзақ уақыт бойы тұрақты қозғалыс жылдамдығын ұстап тұруға немесе оны реттеуге арналған. Ауыр автомобильдер-



де қосалқы тежегіш жүйе ретінде әдетте шығару жүйесі жабылған кезде піспектерге қарсы қысым ретінде әсер ететін моторлық тежегіш қолданылады. Автобустарда және карьердегі самосвалдарда қосымша тежегіш ретінде арнайы гидравликалық және электр механизмдер пайдаланыла алады;

*қосалқы*, тежегіш жүйесі істен шыққан кезде, автомобильді қажетті тиімділікпен тоқтатуға арналған. Қосалқы тежегіш жүйелері әдетте жұмыс тежегіш жүйелердің бір бөлігі болып табылады және олармен ортақ тежегіш механизмдерді және тежегіш дискілерді пайдаланады.

Тежеудің екі әдісі қолданылады:

- Тежегіштермен ғана тежеу. Бұл жағдайда тежегіш жүйе автомобильдің қозғалыс жылдамдығын баяулатады;
- отын берілмеген жағдайда, тежегіш жүйесі және қозғалтқыш арқылы тежеу.

Тежеу кезінде тежегіш механизміндегі үйкеліс күштердің жұмысы автомобильдің қозғалысын бәсеңдетуге немесе оны толық тоқтатуға жұмсалады, ал жеделдету процесі кезінде алынған кинетикалық энергия жылуға айналып, қоршаған ортаға таралады.

Қозғалтқышпен тежеген жағдайда, соңғысы трансмиссияға қосылған болып қалады, және оның иінді білігі жетекші дөңгелектер арқылы айналады. Осындай тежелу тежегіштермен жұпта немесе тежегіштерсіз бола алады. Қозғалтқышпен тежеу ұзақ еністерде қозғалыс жылдамдығын бәсеңдету үшін, сондай-ақ қысқа мерзімді тежеулер үшін қалалық жағдайларда қозғалған кезде қолданылады. Тежеудің осындай тәсілі тежегіш жүйенің жүктеуін және тозуын азайтады.

Қозғалтқышпен тежеу қарқындылығы қосылған беріліске, дроссель клапандарының ашылу дәрежесіне және тұтанудың жағылуына байланысты.

Тежегіш механизмдер бөлінеді:

- орналасуына қарай - дөңгелекті және трансмиссиялық;
- айналатын бөлшектердің пішініне қарай - барабандық, дискілі және тегершікті;
- үйкелетін беттердің пішіні бойынша - қалыпты және таспалы.

Қозғалмайтын және қозғалатын айналмалы бөлшектер арасындағы үйкеліс күштерінің әсерінен тежелетін фрикциялық тежегіштер ең таралған. Дискілік тежегіште үйкеліс күштері айналатын дискінің бүйір беттерінде, барабандық - айналатын цилиндрдің ішкі бетінде, ал тегершікті - айналатын цилиндрдің (жұқарба тежегіші) сыртқы бетінде түзіледі.

Тежегіштерге қойылатын ең толық талаптарға барабандық және дискілік тежегіштер сәйкес келеді. Олар көптеген жеңіл және жүк автомобильдерінде, сондай-ақ автобустарда қолданылады. Соңғы

жылдары автомобиль қозғалысы кезінде жақсы салқындатылатын дискілі тежегіштер жиірек пайдаланылып келеді.

Тежегіш жетек механикалық, гидравликалық және пневматикалық болуы мүмкін.

*Механикалық жетектің* құрылысы қарапайым, оның құны жоғары емес, бірақ қажетті тежегіш әсерін алу үшін жүргізушіден бұлшық ет энергиясының көп шығыны қажет. Осындай жетектің тежегіш жолы өте үлкен. Қазіргі уақытта механикалық жетек тек тұрақ тежегіш жүйелерінде қолданылады.

*Гидравликалық жетектің* құрылысы күрделірек және де ол қымбатырақ. Жетектің негізгі кемшілігі қажетті тежегіш әсерін алу үшін бұлшықет энергиясының көп шығыны қажет, сондықтан оны тек жеңіл автомобильдерде және жүккөтергіштігі аз және орта жүк автомобильдерде ғана қолдануға болады. Екінші ірі кемшілігі оның «ауадан қорқуы» болып табылады. Тіпті жетекке аз мөлшерде ауа кірген жағдайда тежегішті толығымен істен шығарады.

Гидравликалық жетегі бар тежегіштерді басқаруды жеңілдету үшін күшейткіштер қолданылады. Вакуумасты, вакуумдық, және пневматикалық күшейткіштер ең көп таралған.

*Пневматикалық жетектің* құрылысы ең күрделі. Ол гидравликалық жетектен әлдеқайда күрделі және қымбат, бірақ қажетті тежегіш әсерін алу үшін бұлшықет энергиясын жұмсауды қажет етпейді. Осындай жетектің гидравликалық жетекпен салыстырғанда кемшілігі тежегіштердің ұзақ іске қосылу уақыты болып табылады.

## 20.2. Тежегіш механизмдер

Тежегіш кез тежегіш механизмдердің және олардың жетектерінің конструкциясына байланысты. Тежегіш қалыптары ішкі орналасқан барабандық тежегіштер ең көп таралған. Осындай тежегіш механизмдерді барлық жүк және жеңіл автомобильдерде негізінен артқы дөңгелектерге қолданады.

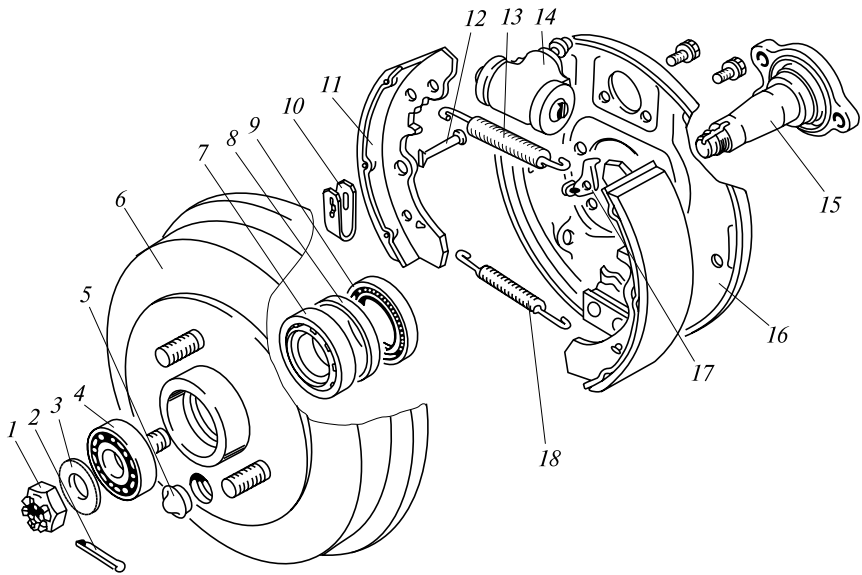
Жеңіл автомобильдердің көптеген үлгілерінің алдыңғы дөңгелектері дискілі тежегіштермен жабдықталған. Ол жылуды жылдам шығаруымен, жоғары жылдамдықпен қозғалыста жақсы жұмыс істеуімен және тежеу тұрақтылығымен барабандық тежегіштерге қарағанда артықшылығы бар.

**Барабандық тежегіштер.** Бұл тежегіштер қалып тіректерінің орналасуы және оларды тежегіш барабанына қысу тәсілі бойынша әртүрлілігімен ерекшеленеді.

Негізінен барабандық тежегіштердің құрылысы ұқсас. Олардың негізгі бөлшектері тежегіш қалқандар 16 болып табылады (20.1-сурет). Артқы дөңгелектерде олар артқы көпірдің арқалық

қаптамасына, ал алдыңғы жетекші көпірі бар жеңіл автомобильдерде артқы дөңгелектің күшшек осінің фланеціне 15 бекітіледі. Әрбір тежегіш механизмнің екі қалыбы 11 бар, оларға жасырын бастиектері бар тойтармалармен фрикциялық қаптамалар бекітіледі. Қаптамалар көп жағдайда бакелит немесе синтетикалық шайыр сіңірілген престелген асбест талшығынан жасалады. Осындай материалдың үйкеліс коэффициенті мен жылу тұрақтылығы үлкен. Қалыптардың төменгі ұштары сұққыштарға орнатылған немесе серіппенің 18 көмегімен қалып тіреулеріне басылған. Осындай қалыптарды қалқымалы деп атайды. Тежегіш қалқанның жоғарғы бөлігінде 16 дөңгелекті гидравликалық цилиндр 14 орнатылған. Цилиндрдің тіреулеріне тежегіш қалыптардың жоғарғы ұштары жоғарғы қысқыш серіппемен 13 басылған. Тежегіш механизмнің жұмыс бөлігі дөңгелек күшшегіне бекітілген тежегіш барабаны 6 болып табылады. Күшшек мойынтіректерде 4 және 7 күшшек осінде 15 айналады.

Жүк автомобильдерінде (ГАЗ-4301 тартқыш автомобиль) эксцентрілік бұрандамалардың көмегімен тежегіш қалқанға орнатыл-



20.1-сурет. Барабанды тежегіштері бар тежегіш механизмнің бөлшектері және артқы дөңгелектер осьтері:

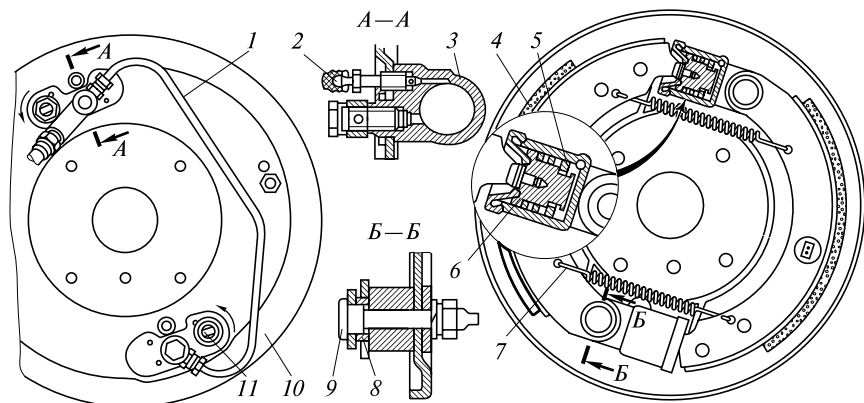
1 — сомын; 2 — сірге; 3 — шайба; 4 — алдыңғы мойынтірек; 5 — бітеуіш; 6 — дөңгелек күшшегі бар барабан; 7 — артқы мойынтірек; 8 — тығыздаманың дистанциялық сақинасы; 9 — тығыздама; 10 — пластинкалы серіппе; 11 — тежегіш қалып; 12 — қалып бағаны; 13 — қалыптардың жоғарғы тартқыш серіппесі; 14 — дөңгелекті цилиндр; 15 — артқы дөңгелек күшшегінің осі; 16 — тежегіш қалқан; 17 — серіппенің ілінісуі; 18 — қалыптардың төменгі тартқыш серіппесі

ды фрикциялық қаптамасы бар екі тежегіш қалып. Эксцентрлік бұрандамалар қалыптарды дұрыс күйде орнатады, және олардың көмегімен тежегіш барабан мен қалып қаптамалары арасындағы саңылау реттеледі. Қалыптардың жоғарғы ұштары серіппемен тартылады және дөңгелегі цилиндрдің тіреулеріне басылады. Фрикциялық қаптамалардың қалыңдығын бақылау бітеуіштермен жабылатын шолу тесіктері арқылы жүргізіледі.

«Волга» ГАЗ-31029 автомобилінің алдыңғы тежегіш механизмнің тежегіш қалқанында 10 (20.2-сурет) екі дөңгелекті цилиндрі бар - әрбір қалыпқа бір цилиндрден. Тежегіш барабанды автомобильдің алға қарай қозғалуына сәйкес келетін сағат тіліне қарсы айналдырғанда, тежеген кезде алдыңғы тежегіштің екі қалыбы да үйкеліс есебінен барабанмен қапсырылады, және тежегіш қалыптарының ішінара «кептелуі» орын алады.

Тежегіш барабанды кері бағытта айналдырғанда (автомобильдің кері қозғалысына сәйкес келеді) тежеу кезінде қалыптардың «кептелуі» болмайды, себебі олар барабаннан итеріледі. Сондықтан алдыңғы тежегіштердің тиімділігі автомобиль артқа қарай қозғалғаннан гөрі алға қарай қозғалған кезде жоғары болады.

Артқы дөңгелектердің тежегіштерінде екі қалып та бір цилиндрден іске қосылады. Бұл жағдайда, тек алдыңғы қалып ғана «кептеледі». Артқы қалып, керісінше, тежегіш барабанмен итеріледі, және артқы тежегіштердің тежегіш әсері алдыңғы тежегіштерге қарағанда аз болады. Тежеу кезінде автомобильдің массасын қайта үйлестіру артқы оське жүктемені азайтуды және алдыңғы оське жүктемені арттыруды қамтамасыз етеді.



20.2-сурет. «Волга» ГАЗ-31029 автомобилінің алдыңғы тежегіш механизмі:

1 — түтік; 2 — айдау клапаны; 3 — дөңгелекті цилиндр; 4 — қалып; 5 — тіреуіш сақина; 6 — піспек; 7 — тартқыш серіппе; 8 — тіреу сұққыштың эксцентрігі; 9 — тіреу сұққышы; 10 — тежегіш қалқан; 11 — белгі

Қалыптар тежегіш қалқанға тіреу сұққыштардың көмегімен орнатылады. Қалып қаптамалары мен тежегіш барабан арасындағы саңылауды реттеу үшін тіреу сұққыштың эксцентригі 8 қолданылады. Тежегіш қалыпты дұрыс орнату үшін механизмді тіреу сұққыштың 9 сыртқы бетінде құрастыру кезінде арнайы белгі 11 бар. Қалыптар серіппелермен 7 тартылады. Жұмыс цилиндрлеріндегі сұйықтық келтеқосқыштар арқылы жеткізіледі, ал ауаны шығару үшін (тежегіштерді сорып алу) резеңке қақпақтармен жабылатын сору клапандары 2 бар.

Автомобиль тежеле бастаған кезде сұйықтық келтеқосқыш арқылы піспектің астына корпустың ішіне өтеді. Қысым әсерінен піспек жылжиды және қалыпты тежегіш барабанға басады. Екі қалыпты барабанға басу күші бірдей және гидрожетектегі қысымға тура пропорционал.

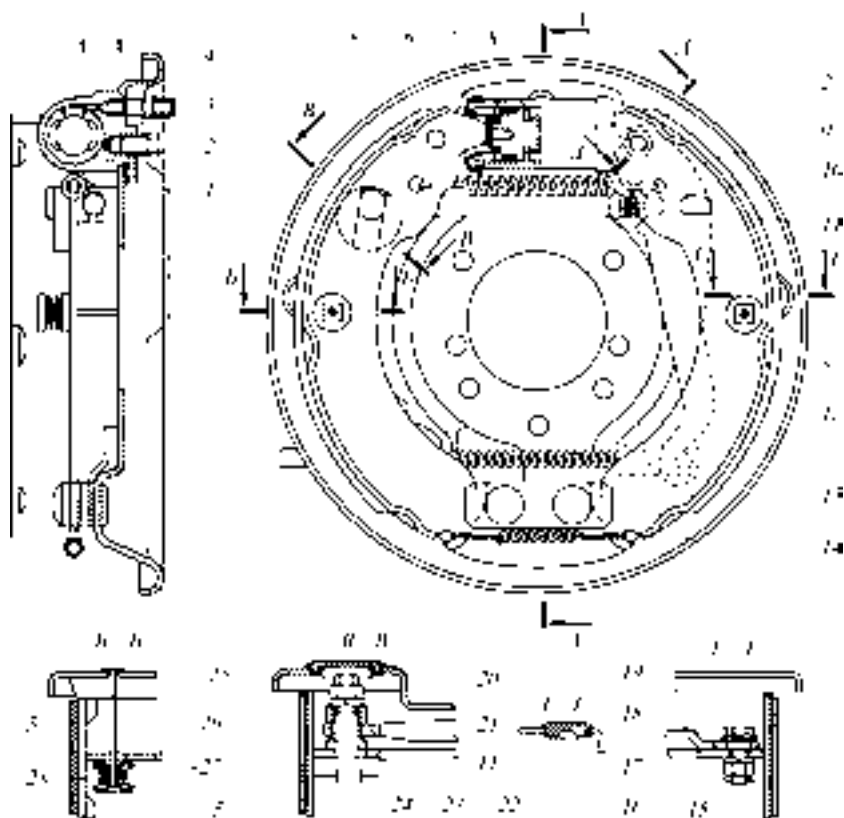
Тежегіш механизм өздігінен реттеледі. Бұл тіреу сақиналарының 5 жұмысы есебінен қол жеткізіледі.

*Жеңіл автомобильдердің артқы тежегіш механизмдері* мен «ГАЗель» тобының автомобильдері де дәл осылай жасалған. ГАЗ-2705 автомобилінің тежегіш қалқанында 4 (20.3-сурет) бұрандамалармен 1 гидравликалық цилиндр 2 бекітілген. Тежегіш қалыптар мен барабан арасында саңылауды автоматты түрде реттеу үшін жұмыс цилиндрінің піспегінде 7 тіреу сақинасы 8 орнатылған. Цилиндрдің жұмыс бетін шаңнан және ластанудан қорғау үшін қорғаныс резеңке қаптама 6 қолданылады. Піспектердің болат астарларына серіппемен тартылатын қалыптардың жоғарғы ұштары тіреледі. Қалыптардың қалқымалы төменгі ұштары тіреу пластинасына тиеді, олар тартылатын серіппелердің 9 және 14 көмегімен ұсталады.

Жұмыс цилиндрі екі тежегіш қалыпқа да әсер етеді. Ол үшін оның екі піспегі бар, әрбір қалыпқа бір-біреуден. Тежегіш сұйықтық жұмыс цилиндріне өткізетін келтеқосқыш арқылы жіберіледі. Қысым көтерілгенде піспектер екі жаққа жылжып, тежегіш қалыптарды барабанға басады, автомобильді тежейді. Жетектен ауаны шығару (тежегішті айдау) үшін жұмыс цилиндрінде резеңке қақпақпен жабылатын 3 тежегішті айдау клапаны бар.

Артқы дөңгелектердің тежегіш механизмдеріне тұрақ тежегіштің механизмі салынады, ол жетек тұтқасынан 12, ажыратылатын буыннан 11 және механикалық реттеу бөлшектерінен 21, 23, 24, 25 тұрады.

Тежегіш механизмді құрастыру кезінде қалып қаптамалары мен тежегіш барабан тұрақты саңылауды ұстап тұру үшін сақина тілігі тежегішті айдауға арналған тесіктің жанында орналастындай етіп, кесілетін металл сақинаны 8 тартып орнату керек. Содан кейін оған піспек салып, 90°-қа бұру керек. Піспек білігіндегі тілік тежегіш қалқанға параллель болуы керек. Піспек қалыптардың жағына 1,7...1,9 мм жылжи алады.



20.3-сурет. Артқы дөңгелектердің тежегіш механизмі:

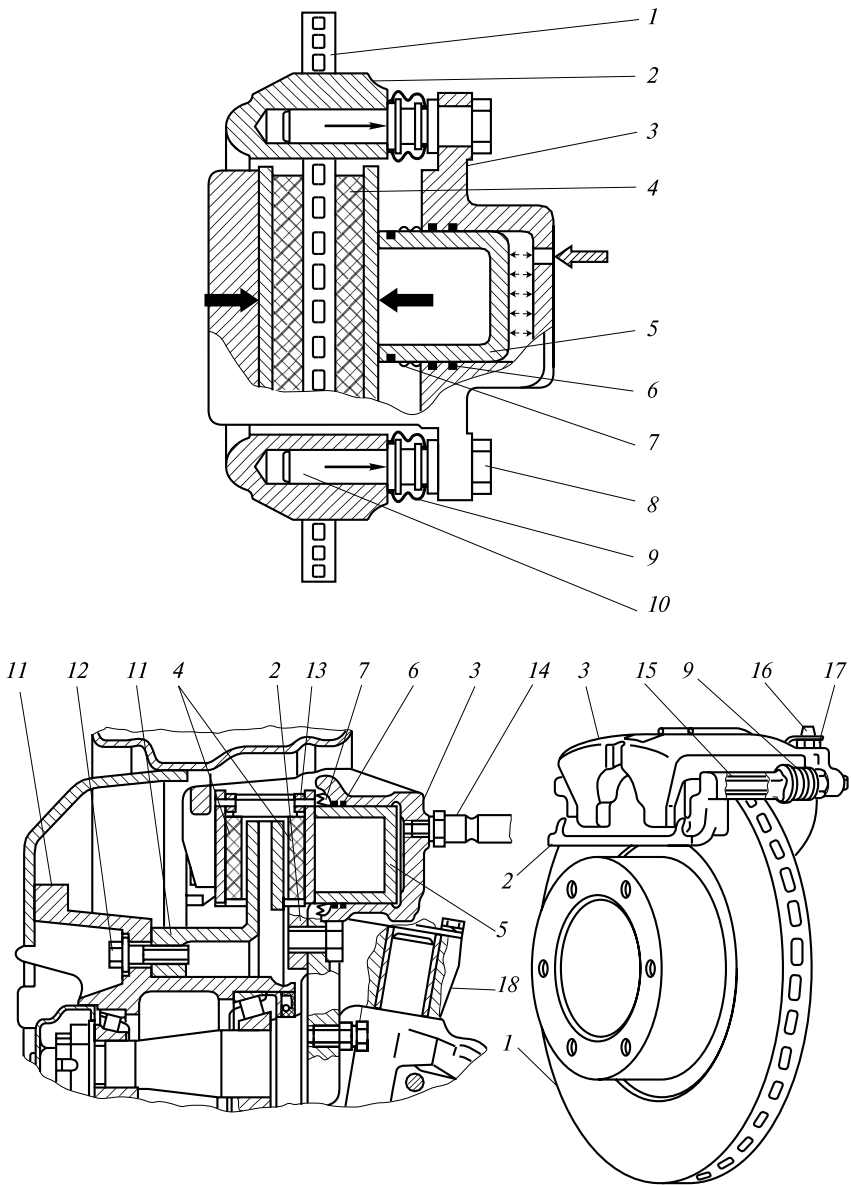
1 — жұмыс цилиндрін бекіту бұрандамасы; 2 — жұмыс цилиндрі; 3 — айдау клапаны; 4 — тежегіш қалқан; 5 — қалып; 6 — қорғаныс қаптама; 7 — піспек; 8 — тіреу сақинасы; 9, 10., 14, 28 — серіппелер; 11 — ажыратқыш буын; 12 — тұрақ тежегіштің жетекті тұтқасы; 13 — қалыптарды бекіту пластинасы; 15 — сірге; 16 — сомын; 17, 18 — шайбалар; 19 — бұрандама; 20, 22 — бігеуіштер; 21, 23 — эксцентрик төлкесі; 24 — эксцентрик; 25 — эксцентрик осы; 26 — білік; 27 — чашкалар

Тезжелуден кейін піспек қалыптардың тартқыш серіппелерінің әсерінен сақинаға қатысты орын ауыстырады және қалыптар мен барабан арасында тұрақты саңылауды қамтамасыз етеді.

**Алдыңғы дөңгелектердің дискілік тежегіш механизмдері.** Дискілік тежегіштердің тұрақтылығы жоғары және жақсы жылулы шығарады. Диск тежегішінің барабандық тежегішпен салыстырғанда артықшылығы болып табылады:

салқындау ауданының үлкендігі;

тежегіш тиімділігінің қаптамалардың тозу дәредесіне тәуелсіздігі;



20.4-сурет. Алдыңғы дискілік тежегіш механизм:

1 — тежегіш диск; 2 — тежегіш қапсырманың негізі; 3 — тежегіш қапсырманың корпусы; 4 — тежегіш қалыптар; 5 — піспек; 6 — тығыздағыш сақина; 7, 9 — қорғаныс қаптамалар; 8, 12 — бұрандамалар; 10 — бағыттаушы сұққыш; 11 — дөңгелек күшпегі; 13 — қалып серіппесі; 14 — тежегіш сұйықтықты жеткізу құбыршегі; 15 — бағыттаушы сұққыш; 16 — қақпақша; 17 — айдау клапаны; 18 — бұрылмалы құлак

азғантай саңылаулармен жұмыс істеу мүмкіндігі;  
қысымдардың біркелкі таралуы.

Дегенмен, дискілік тежегіштердің де кемшіліктері бар: олардың тежегіш қаптамаларының үйкеліс ауданына кішірек, сондықтан олар тезірек тозады. Ұзақ уақыт жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін олардың қалыңдығын арттыру қажет;

теңгерілмегендігінің салдарынан тежелген кезде дөңгелектердің күпшек мойынтіректерінде қосымша жүктемелер пайда болады;

шаңнан және кірден қорғалмаған, сондықтан тоттануға және абразивті тозуға ұшырайды.

Қазіргі жеңіл автомобильдерде дискілік тежегіштер көбірек қолданылады, себебі тежеу кезінде алдыңғы дөңгелектерге түсірілетін тік жүктеме артқы дөңгелектерге қарағанда әлдеқайда көп болады, және алдыңғы дөңгелектер көбірек тежегіш әсер туғызу керек.

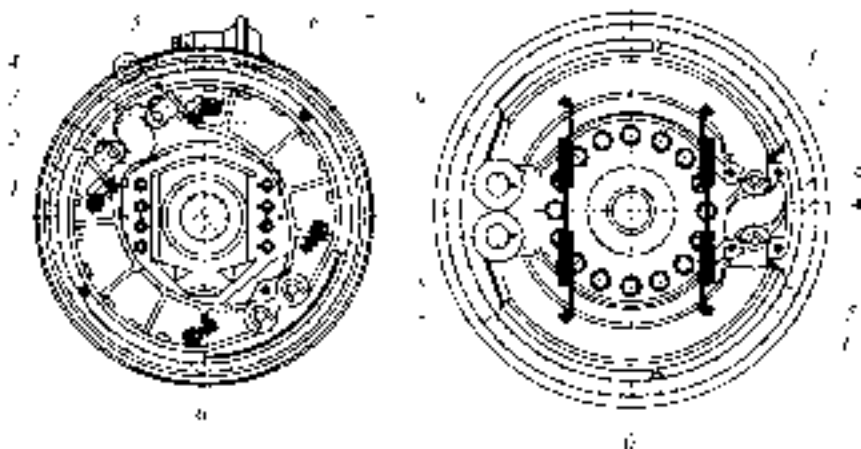
*Қалқымалы қапсырмасы бар дискілік тежегіштер* автомобильдердің көптеген үлгілерінде қолданылады. Тежегіш диск 1 (20.4-сурет) автомобильдің алдыңғы осінің дөңгелек күпшегіне бұрандамалармен 12 қосылған. Дискіде желдету есебінен жылууды шығаруға арналған көптеген саңылаулар жасалған. Қалқымалы қапсырма бұрылмалы құлаққа бекітіледі. Ол негізден 2 және корпуста 3 тұрады. Корпус сұққыштармен 15 негізге бірқалыпты қосылған. Тежегіш қапсырманың корпусында сақинамен 6 және қорғағыш қаптамамен 7 қорғалған піспек 5 бар. Тежегіш сұйықтық піспекке құбыршекпен 14 ікелінеді, ал тежегіштерді айдау қақпақшамен 16 жабылған клапан 17 арқылы жүргізіледі. Тежегіш қалыптар 4 негіздің ойығында орналасқан.

Автомобиль тежелген кезде тежегіш сұйықтық құбыршек 14 арқылы гидравликалық цилиндрдің ішіне өтеді. Қысым артқан кезде піспек 5 корпуста 3 жылжиды және ішкі тежегіш қалыпты тежегіш дискке 1 басады. Бұл жағдайда корпус піспек 5 қозғалысына қарама-қарсы бағытта бағыттағыш сұққыштардың 15 бойымен қозғалып отырып, сыртқы қалыпты тежегіш дискке 1 басады. Екі қалып дискіге бірдей күшпен басылады.

Шегіндірілген тежеу кезінде қалыптар дискіден ажырайды. Тығыздағыш сақина 6 қалыптар қаптамалары мен тежегіш диск арасындағы саңылауды автоматты түрде реттеуді қамтамасыз етеді.

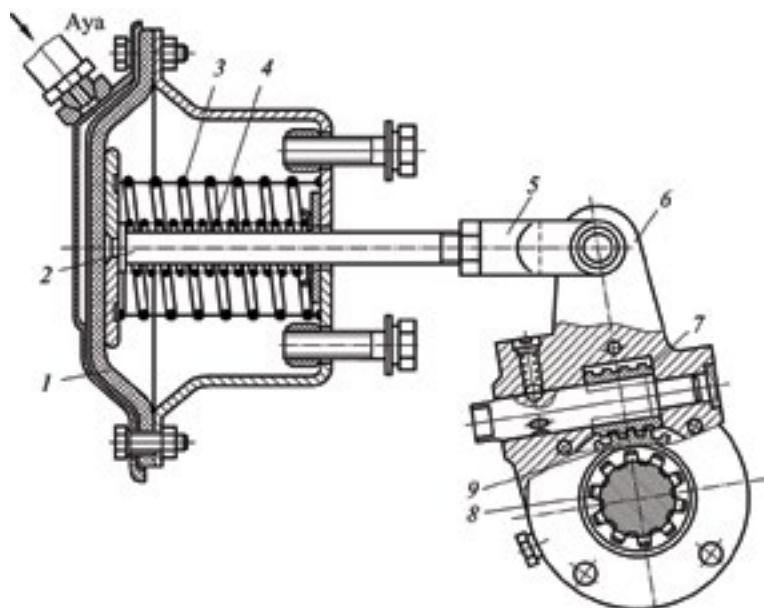
*ЗИЛ-433100 автомобилінің* және пневматикалық жетегі бар басқалары суппорттан 9 (20.5-сурет), фрикциялық қаптамалары 1 және тежегіш барабаны 7 бар екі үйкеліс қалыптан 2 тұрады. Қалыптар эксцентриктік осьтерге 8 орнатылған. Осы осьтермен қалыптардың төменгі ұштары мен тежегіш барабан арасындағы саңылаулар реттеледі. Қалыптардың жоғарғы ұштары арасында ажыратқыш құлақ 4 бар. Құлақтың қалыптарға салатын күш





20.5-сурет. ЗИЛ-433100 автомобилінің жұмыс тежегіш жүйесінің тежеу механизмдері:

а — алдыңғы дөңгелектер; б — артқы дөңгелектер; 1 — фрикциялық қаптама; 2 — тежегіш қалып; 3 — ролик; 4 — ажыратқыш құлақ; 5 — ролик тіреуі; 6 — тартқыш серіппе; 7 — тежегіш барабан; 8 — қалып осі; 9 — суппорт



20.6-сурет. ГАЗ-433100 автомобилінің реттегіш тұтқасы бар тежегіш камерасы:

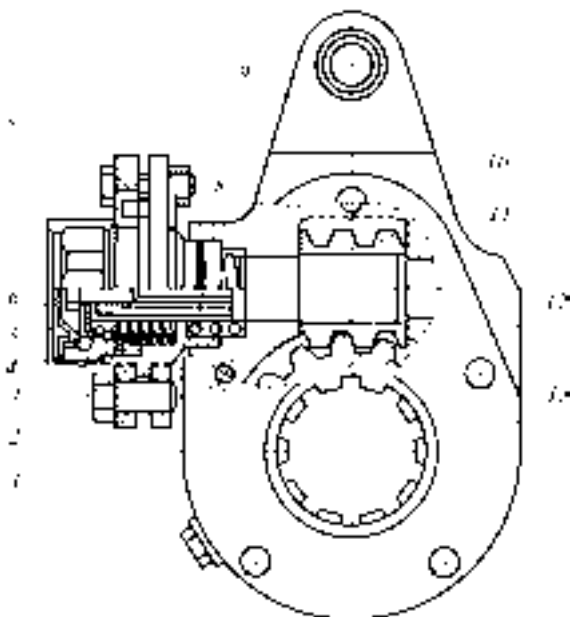
1 — мембрана; 2 — соташық; 3, 4 — серіппелер; 5 — айыр; 6 — иірімдік жұп тұтқасы; 7 — иірме; 8 — құлақ білігі; 9 — иірімдік тегершік

тіреуге 5 орнатылған роликтер 3 арқылы беріледі. Қалыптар екі серіппемен тартылады 6. Қалыптардың төменгі ұштары қалқыма-лы және тіреулерге серіппемен басылады.

Сығылған ауаны құбыршек арқылы тежегіш камераның қақпағының астына жібергенде мембранаға 1 (20.6-сурет) қысым түседі, ал одан соташық 2 және айыр 5 арқылы иірмектік жұптың тұтқасына 6 беріледі. Тұтқа бұрылып жатып ажыратқыш құлақты 4 бұрады (20.5-суретті қараңыз), қалыптарды 2 тежегіш барабанға 7 басып, автомобильдің қозғалысын бәсеңдетеді. Автомобильді шегіндірілген тежеу кезінде сығылған ауа тежегіш камерадан атмосфераға шығып, серіппелер 3 және 4 (20.6-суретті қараңыз) тұтқаны 6 бастапқы қалпына бұрады. Тежеу тоқтатылады.

Қалыптардың жоғарғы ұштары мен тежегіш барабанның арасындағы саңылауды реттеу иірмек білігін 7 айналдыру арқылы жүргізіледі, иірмек тегершікті айналдырғанда ажыратқыш құлақты бұрып, саңылау шамасын өзгертеді. Иірмек білігі 7 шарикті ұстағышы арқылы өздігінен айналудан ұсталады, оның білігінде арнайы ұялар бар.

ЗИЛ автомобильдерінде Қалыптардың жоғарғы ұштары мен тежегіш барабанның (20.7-сурет) арасындағы саңылауды реттеу үшін автоматты реттегіш тұтқаларды орнатуға болады. Реттегіш



20.7-сурет. Автоматты реттегіш тұтқа:

- 1 — қапсырма; 2 — муфта корпусы; 3, 8 — серіппелер; 4 — сомын; 5 — бітеуіш; 6 — қорғаныс қақпақша; 7 — орнату сақинасы; 9 — тұтқа корпусы; 10 — иірмек; 11 — иірмек осі; 12 — тегершік; 13 — корпус қақпағы

тұтқалар ажыратқыш құлақтардың оймакілтек ұштарында орнатылады. Иірімек 10 оське 11 престелген және ажыратқыш құлақтың білік оймакілтектеріне орнатылған иірімекті тегершікпен 12 үнемі ілінісіп тұрады. Сомынның 4 иірімек осіне 11 қосылуға арналған ішкі оймакілтектері бар. Муфта корпусы 2 сомынға 4 қатысты және тұтқа корпусында еркін бұрыла алады. Муфта корпусында бұрандамалармен қапсырма 1 және орнату сақинасы 7 бекітілген. Сомын мен муфта корпусының ішінде сыртқы диаметрі бойынша сәл тартылған тікбұрышты кесілген серіппе 3 орнатылған. Осының арқасында сомын 4 муфта 2 корпусына қатысты серіппе орамасының бағыты бойынша еркін бұрыла алады және кері қозғалған кезде сомынның бұрылуы жабылады.

Қалыптар табандары тозған кезде реттегіш тұтқаның бұрылу бұрышы артады, нәтижесінде тежеу кезінде қапсырма мен муфта корпусы бұрылады. Сомын 4 қозғалыссыз қалады.

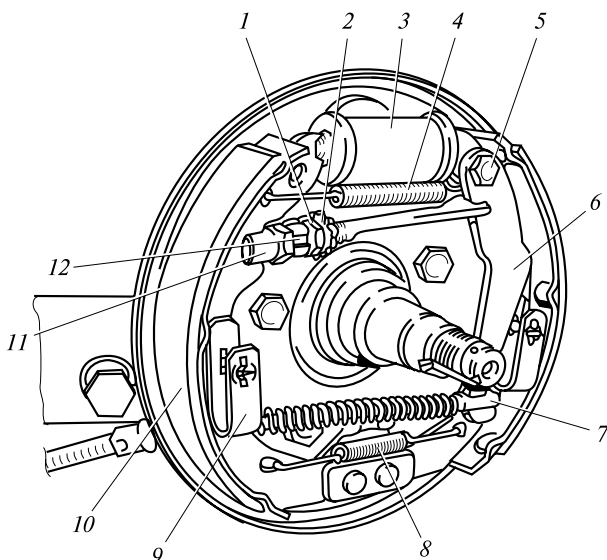
Автомобильдің шегіндірілген тежелуі кезінде тіреу қапсырманы бұрып, бастапқы қалпына келтіреді. Қапсырма 1 муфта корпусын 2 бұрады. Серіппе сомынды жауып, оны муфта корпусының, осьтің 11 және иірімектің 10 бұрылу бағытымен бұрады. Ажыратқыш тұтқа бұрылады және қалып пен барабанның арасындағы саңылауды азайтады. Қапсырма және муфта корпусы 2 өздігінен айнарудан серіппенің көмегімен ұсталады. Сол және оң жақ тұтқалар бір-бірін алмастырылмайды, себебі олардың серіппелерді орау бағыттары және тегершікті иірімектің орамдары әртүрлі.

### 20.3. Тұрақ тежегіші

Тұрақтау тежегіші орнында тұрған машинаны орнында ұстайды. Сондай-ақ, ол тежегіш жүйесінің бұзылуы немесе жұмыс істемеуі жағдайында апатты тежегіш ретінде жұмыс істей алады.

Тұрақтау тежегіші жеңіл автокөліктердің артқы дөңгелектеріне кейбір автобустар мен жеңіл жүк машиналарына механикалық жетегі бар. Орташа жүк тасымалдайтын жүк көліктерінде тұрақтандырушы тежегіш болады. Олардың қозғалысы да механикалық болып табылады.

**Дөңгелекті тұрақтандыру тежегіші.** Тежегіш кабель 7 (20,8-сур.) артқы ұшы болып қолмен жетегінің өзекшені төсемесін 6, қамтиды. Тұтқыш 6 мен алдыңғы тежегіш аяқ киім арасындағы аяқтың жоғарғы жағын босату үшін кеңейту жолағы 10 болып табылады. 6 тұтқасы артқы тежегіш аяқтың жоғарғы жағында 5 штангасының көмегімен бұрылады. жолағындағы көбейту бауының және қолмен тежеу әрекетін реттеу үшін тірек планкаларды 11, автормен гайканы 2 және реттегіш тығырықты 12. құлыптау бір Зырылдауықты бар ұясы 11 аялдама жиек алдыңғы тежегіш және планка ұясын - тұтқаны 6 қамтиды.

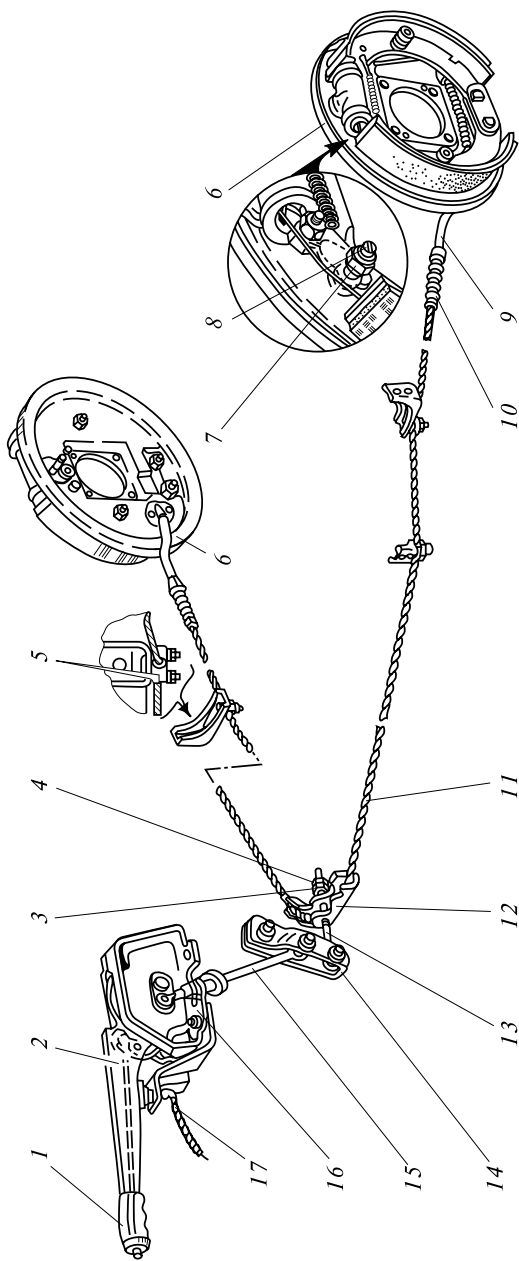


20.8-сурет. Артқы доңғалақтың тежегіш механизмі

1 - реттеуші гайка; 2 – реттеуші гайканың храповигі; 3 - доңғалақты цилиндр; 4 - колодкалардың жоғарғы тартпа серіппесі; 5 – рычаг тұтқышы; 6 - қолмен басқарылатын колодка тұтқасы; 7 - артқы тростың ұшы; 8 - тіректердің төменгі колодкасының серіппесі; 9 – пластиналы серіппе; 10 - тежегіш колодка; 11 – колодканың тіреуі; 12 - реттеуші гайка тұрақтандырғышы.

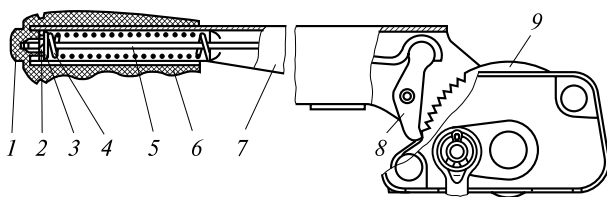
Кронштейндер 16 (20.9-сурет) рычагпен 2 ауыспалы кронштейнге болттар арқылы бекітіледі, олар, өз кезегінде, еденнің алдыңғы панеліне бекітілген. Тұрақ тежегішінің 2 рычагын қозғаған кезде, тартпаның жоғарғы бөлігі 15 рычагты 14 бұрады, оның төменгі жағында шарнирлі түрде теңестіргіштің 12 тартпасы 13 бекітіледі. Теңестіргіш гайканың 3 көмегімен 5 контргайкаға тартпаның 13 резьбалық басына бекиді. Теңестіргіш арқанның 11 өн бойының біркелкі салмақта болуын қамтамасыз етеді, ол өз кезегінде доңғалақтардың оң және сол жақ тежегіш механизмдерін қозғалыс жағдайына келтіреді. Пластмассадан жасалған бағыттаушылар 5 арқанды 11 бекітуге арналған және кузов крені кезінде доңғалақтардың өздігінен тежелуіне жол бермейді.

Арқандар 11 тежегіш механизмінің ішіне енеді және артқы колодканың жетек рычагтарымен 6 байланысады (20.8-суретті қараңыз). Бұл рычаг алға қозғалған кезде ол планка арқылы өтеді және тіреу 11 алдыңғы колодкаға әсер етеді, сөйтіп оны тежеу барбанына тақалуға мәжбүрлейді, одан кейін рычагтың саусағы 5 арқылы артқы колодкаға беріледі, сөйтіп оны да тежегіш барбанға тақалуға мәжбүрлейді. Автокөліктің артқы доңғалақтарының толық тежелуі жүзеге асырылады.



20.9-сурет. Тұрақ тежегіші:

1 — тұтка; 2, 14 — рычагтар; 3, 7 — гайкалар; 4 — контргайка; 5 — арқан бағыттаушылары; 6 — артқы тежегіш механизм; 8 — реттеуші эксцентрик; 9 — бағыттаушы тұрбаша; 10 — қорғаныш қаптамасы; 11 — арқан; 12 — теңестіргіш; 13 — теңестіргіш тартпасы; 15 — рычаг тартпасы; 16 — кронштейн; 17 — сигнализатор ажыратқышы.



20.10-сурет. Тұрақ тежегішінің рычагы:

- 1 — батырма; 2 — резецке шайба; 3 — шайба; 4 — серіппе; 5 — тартпа;  
6 — тұтқа; 7 — рычаг; 8 — ілмек; 9 — тісті

Тұтқа 1 (20.9-суретті қараңыз) көтеріліп тұрған жағдайда сөндіргіш арқылы 17 аспаптар щитіндегі қызыл түсті сигналдық шамды іске қосады.

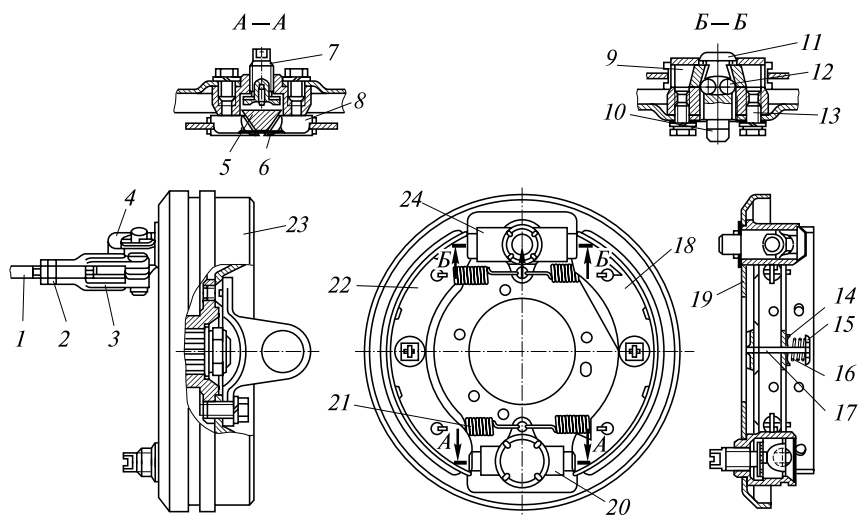
Жоғары тұрған жағдайда тұрақ тежегішінің жетек рычагы ілмекті механизм арқылы тұрақталады, ол тісті сектордан 9 (20.10-суретті қараңыз) және ілмектен 8 тұрады. Ілмек кез-келген жағдайда серіппе 4 және тартпамен 5 ұсталып тұрады.

Автокөлікті тежеу үшін 1 түймешігін басу қажет. Бұл жағдайда тартпа 5 ілмекті 8 бұрады және оны тісті доңғалақ секторынан 9 босатады, содан кейін 7 тұтқаны төменгі позицияға төмендетуге болады. Өзінің жүрісінің соңында 7 тұтқа электр қосқышының түймесіне батырылады және аспап панелінде тұру тежегішінің ескерту шамы өшеді.

*ПАЗ-3205 автобусының тұрақ тежегіші* механикалық, кабельді жалғанған болып келеді, ол артқы тежеу механизмдеріне әсер етеді. Тежеу үрдісі тежегіш жетегінің тұтқасын тарту арқылы жүргізіледі. Тұтқаны көтерген кезде тежелудің болмауы немесе әлсіз тежелуі тұрақ тежегішін жөндеу қажет екенін дәлелдейді.

**Трансмиссиялық тұрақ тежегіштері.** Мұндай тежегіштер автокөліктердің кейбір модельдерінде қолданылады.

*ГАЗ-3307 автокөлігінің орталық трансмиссиялық тежегіші* барабанды типке жатқызылады. Тежегіш шойын барабан 23 (20.11-сурет) беріліс қорабының артқы аяғына бекітіледі. Тежеуіш қалқан 19 беріліс қорабына бекітілген. Корпус ішіндегі 20 түзеткіш тетігі бекітілген, ішкі жағының конус бөліктері және сыртқы тежегіш алаңдар үшін саңылаулар бар тіректердің 8 тіректері бар. Колодкалардың тіреуіштері арасында конустардың пішіні 5 және реттеу бұрандасы 7 бар. Кеңейту механизмінің корпусы тежегіш табақтың жоғарғы бөлігіне бекітіледі, кеңейтілім механизмі 9 тіреуіштің екі тетігін құрайды. Сырттағы тетіктердің тесігі бар, олар тежегіш табақтың жоғарғы жағын қамтиды. Ішкі жағында түйіспелі конустық бөліктер бар, олардың арасында корпусстың конусы 10 сығымдау шарлары 12 орналасқан.



20.11-сурет. Трансмиссиялық тұрақ тежегіші:

1 — жетек тартпасы; 2 — контргайка; 3 — реттеуші айыр; 4 — жетек рычагы; 5 — сығымдау сухарі; 6 — қақпақ; 7 — реттеуші бұранда; 8 — колодка тіреуі; 9 — сығымдау механизмінің итергіші; 10 — шариктердің корпусы; 11 — қалпақша; 12 — сығымдау механизмінің шаригі; 13 — болт; 14, 15 — серіппе ұяшықтары; 16 — серіппе; 17 — өзек; 18, 22 — тежегіш колодкалар; 19 — тежегіш шит; 20 — реттеу механизмінің корпусы; 21 — колодкалардың тарту серіппесі; 23 — тежегіш барабан; 24 — сығымдау механизмінің корпусы

Қалқыма типті 18 және 22 тежегіш колодкалар 8 тіректерге және 9 серіппелерге қарай итеріледі. Әрбір колодка екі негізгі серіппелермен қысылған. Алғашқы колодка 22 әлсіз серіппелерге ие, ал екінші кезекте 18 – анағұрлым күшті болып табылады.

Қорап қартерінің кронштейнінде саусақша бекітілген, оның тұтқасы бекітілген шарнирлі түрде білікшесіне 4 бекітіледі, бұл тұтқыштың бір тұтқалы сымы 3 қосылады. Ол электр жетегінің тұтқасына жалғанады. Сымның ұзындығы және колодка мен тежегіш барабының арасындағы қашықтық байланыстағы гайканы бұру арқылы өзгертіледі. Реттеуден кейін құлыптауды 2 тарту қажет болып табылады.

Айыр арқылы 3 тұру тежегіші тұтқасы таяғын 1 тартып кезде орнату саусақпен жылы қолын 4 айналады. Тұтқаны органның екінші қолыңыз таяқты 10 шарлар, және шарлар 12, өз кезегінде, конустық итергішті 9 тілім кеңейту механизмі бойынша жылжымалы қарама-қарсы бағытта поршеньдік итеру және 23 тежегіш 18 және 22 қарсы басылған. Осылайша тежегіш басады бастапқы колодка 22 әлсіз серіппелерге ие. Алдымен барабанға қарсы басылады. Арқасында үйкеліс алаңына 23 тежеуге әсерін күшейтеді тежегіш барабаны, оның күшті өзекті жәрдемдесу, орта колодка

18 қосымша күш тасымалдайды айналу бағытында және өзгермелі көбейту арқылы жылжытылады.

Тасымалдағыштарды бүйірлік жылжытудан бастап, аяқ киімнің шетіндегі тесік арқылы өтетін таяқшамен 17 ұсталады. Ол екі кесе 14 мен 15 арасында 16 серіппенен жабдықталған.

Тежегіш барабаны мен тіректер арасындағы тазарту бұрандалы бұранданы 7 және реттеу колоның 4 орналасуын роликтегі гайкалар арқылы реттеуге болады.

Реттеу тетікпен өңделеді (тұтқасы толығымен алға басылады). Бұл үшін бұранданы 7 тежегіш барабанды 23 қолмен күштеп айналып кетпеуі керек. Тұтқаны (4) ішкі соңы кеңейтілім шлюзімен байланысқанға дейін сақиналы гайканы реттеңіз. Бұл гайканы 2 - 3 бұраңыз да, құлыпталмалы гайкамен бекітіңіз 2. Барабанды бос айналғанша реттеу бұрандасын 7 орнатыңыз.

## 20.4. Гидрожетегі бар тежегіштер

Гидравликалық тежегіш диск жетегі гидростатикалық заңға сәйкес жұмыс істейді, оған сәйкес жабық кеңістіктегі сұйықтық қысымы бірдей күшпен барлық бағытта беріледі. Осының арқасында барлық тежегіш механизмдердің жұмысын бір мезгілде бастауға болады. Сонымен бірге қол жеткен тежеуіш әсері тежегіш педальға қажетті күшке байланысты, ол қажетті қарқындылықпен тежеуді қамтамасыз етеді. Гидравликалық жетектің артықшылықтары мыналар болып табылады:

сұйықтықтың сығылмауына байланысты тежеу уақытының қысқа болуы;

тежегіш механизмдері арасындағы дискідегі тежегіш цилиндрлерді әртүрлі мөлшерде қолдану мүмкіндігімен байланысты күштік күштердің қажетті статикалық таралуы;

кішігірім жалпы өлшемдері және жетек құрылғыларының массасы; жоғары тиімділік (0,8 ... 0,9) және орналасу ыңғайлылығы.

Тежелу механизмдерінің гидравликалық кемшіліктері мыналар болып табылады:

Жүйеге ауа кіргенде дискінің ішінара немесе толық істемей қалуы;

температура жағдайына сезімталдығы; ең үлкен тежеу әсерін алу үшін айтарлықтай бұлшықет күштерінің қажеттілігі, оны ауыр көлік құралдарына қолдану мүмкіндігін жоққа шығарады.

Тежегішті гидравликалық жетегі бар сенімділікті арттыру үшін екі сұлба арқылы жасалады. Сызба тежегіш дискінің бөлігі болып табылады, ол қалған жетектің істемей қалған кезде жұмыс істейді.

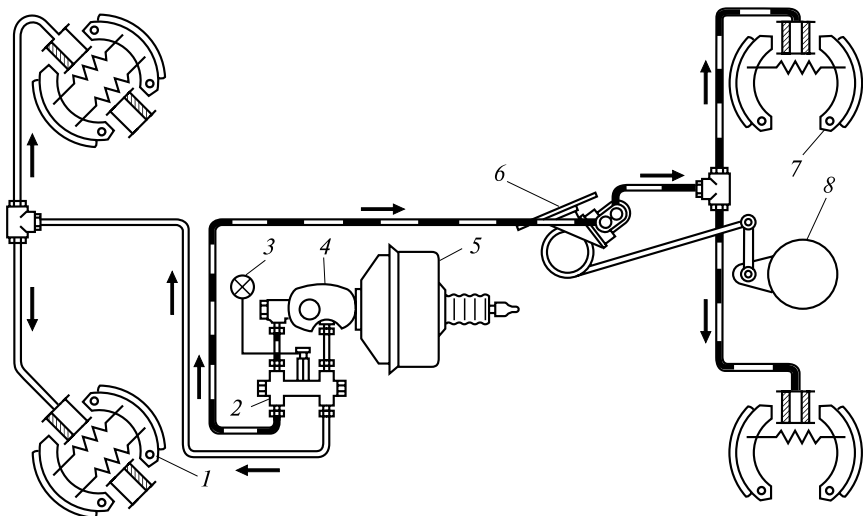


Кейбір автомобиль модельдерінің тежегіш гидравликалық жетектерінің сұлбасы шамалы айырмашылықтарға ие, оларды қарастырып көруге болады.

ГАЗ-31029 «Волга» автокөлігінің жұмыс тежегіш жүйесі екі сұлба схемасы. Бір тізбеге артқы дөңгалақтардың тежегіш механизмдері кіреді (20.12-сурет), ал екіншісі - алдыңғы дөңгелектердің тежегіш механизмдері. Алдыңғы тежегіштер артқы тежегіштердің әрқайсысы әр тежегіштің жеке дөңгелегі тежегіш цилиндріне ие болғанымен ерекшеленеді, ал артқы дөңгелек тежегіш цилиндр екі колодкада жұмыс істейді. Тежегіш жетегі-ақ вакуум күшейткіші 5, магнитола 2 және қысым реттегіші 6 бар негізгі тежегіш цилиндрді.

ГАЗ-3110 «Волга» автокөлігінің гидравликалық тежегіш дискісі оның алдыңғы дөңгелектерінің тежеуіш механизмдері барабан емес, диск тежегішінің (20.12 суретін қараңыз) ерекшеленуімен ерекшеленеді. Артқы тежегіштер - екі дөңгелекке бір дөңгелегі бар жұмыс цилиндрімен барабан түрінде. Жұмыс тежегіш жүйесі екі сұлба схемасына сәйкес жасалған. Бір тізбекте артқы дөңгелектер, ал екіншісінде алдыңғы дөңгелектер бар.

ГАЗ-2705 автокөлігі үш тежегіш жүйемен жабдықталған:



20.12-сурет. ГАЗ-31029 «Волга» автокөлігінің жұмыс тежеу жүйесінің екі контурлы сызбасы:

1 — алдыңғы тежелу механизмі; 2 — сигнал беру құрылғысы; 3 — жұмыс тежеуіштерінің ақаулықтарын көрсететін сигнализатор; 4 — бас тежеу цилиндры; 5 — вакуумды күшейткіші; 6 — қысымды реттеуіш; 7 — артқы тежеу механизмі; 8 — кронштейні бар артқы көпірдің жартылай осінің қаптамасы.

барлық дөңгелектердің тежегіштерінде жұмыс істейтін екі доңғалақ дискімен (осьтердің бөлек тежеуі) жұмыс істейді;

қосалқы, функциялары жұмыс тежегіш жүйесінің әрбір тізбегін орындайды;

тұрақты, артқы доңғалақтардың тежегіш механизмдерінде әсер етеді.

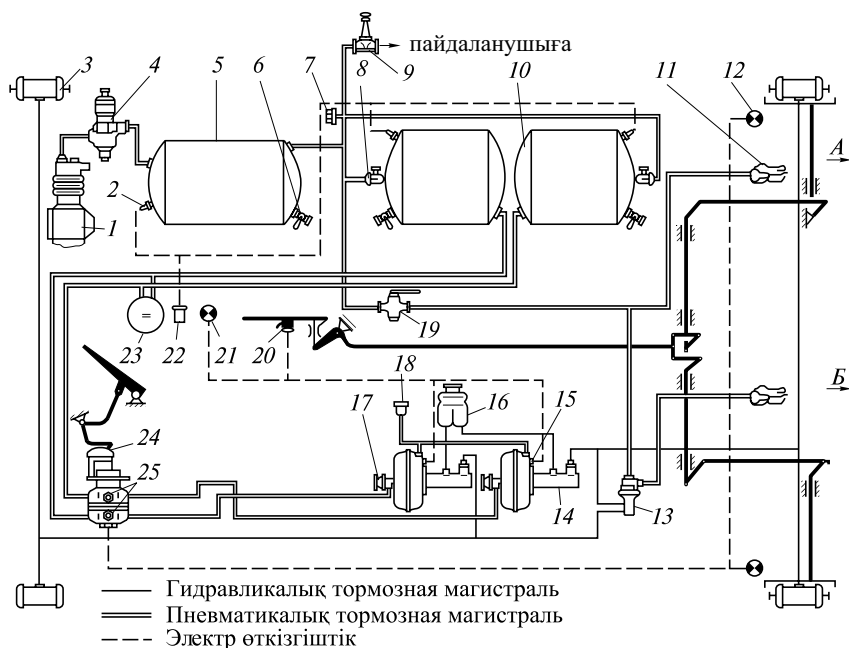
Автомобильде қос цилиндрлі гидравликалық тежегіш диск жетегі бар. Артқы барабан тежегішіне бір схема әрекет етеді, ал екіншісі алдыңғы дискілі тежегіштерге әсер етеді. Сонымен қатар, дискінің екі камералық вакуум күшейткіші, резервуармен екі поршенді цилиндр және артқы тежегіштердің жетегіне орнатылған қысым реттегіші бар.

ВАЗ-1111 «Ока» автокөлігінде диагональды контурлармен жабдықталған тежегіш жүйесі қолданылады. Бір контуры сол жақ және артқы доңғалақтардың тежегішін біріктіреді. Екінші схемада оң жақ алдыңғы және артқы дөңгелектер бар. Тежегіш механизмдерінің диагональдық қозғалысы тежеуіш тізбектерінің біреуі сәтсіз болғанда, сызықты қозғалысты және жақсы тежеу әсерін сақтауды қамтамасыз етеді.

Тежегіш жетегі де вакуумды күшейткішпен және қысымды реттегішпен бірге негізгі тежегіш цилиндрге ие. Қысым реттегіші алдыңғы дөңгелектерді құлыптау алдында артқы доңғалақтардың құлыпталуына тыйым салады. Ол екі схемаға де қосылады және тежегіш сұйықтығы артқы доңғалақтардың тежегіш механизмдеріне жеткізіледі. Қозғалтқыш бөлігіне қысым реттегіші орнатылады.

ГАЗ-3307 автокөлігінің тежегіш жүйесі екі сызба бойынша жасалған. Көптеген автомобильдердегі сияқты, бір тізбектің артқы тежегіштері, екіншісі - алдыңғы. Екі тізбекті де бір магистральдық тежегіш цилиндр қамтамасыз етеді, бірақ әрбір схемаға бір гидро-вакуум күшейткіші қосылады. Гидравликалық жетекті істен шығару үшін сигнал құрылғысы бар. Қозғалтқыш цилиндрлерінен гидравликалық күшейткіштерге кіріс құбырлардан, алдыңғы және артқы тізбектердің вакуумдық цилиндрлерінен, сорғышты өшіретін клапандардан сирегудің ауытқуы беріледі. Тежегіштердің гидравликалық жетегін басқару сигнал беру құрылғылары арқылы бақыланады. Тежегіш жүйесінде жұмыс, қосалқы және тұрақ жүйесі бар.

ГАЗ-4301 жүк тракторы барабан тежегіш механизмдермен пневмогидравликалық тежегіш жетегі бар (20.13-сурет). Үш тежегіш жүйесі бар: жұмыс, қосалқы және тұрақ. Тежегіштер екі секциялы тежегіш пневматикалық кранмен басқарылады 24. Әрбір тізбеге пневматикалық күшейткіштері бар негізгі тежегіш цилиндрлер кіреді. 14. Тежегіш жүйесін сығылған ауамен қамтамасыз



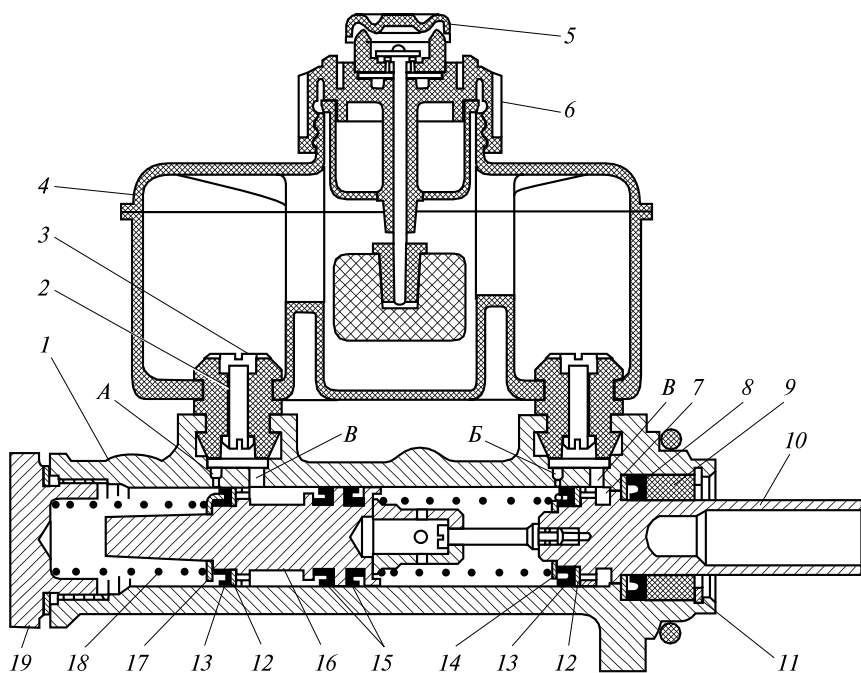
2.13-сурет. ГАЗ-4301 тарту автокөлігінің тежеу жүйелерінің сызбасы:

1 — компрессор; 2 — апатты ауа қысымы датчигі; 3 — доңғалақты цилиндр; 4 — қысымды реттеуіш; 5, 10 — ауа баллондары; 6 — конденсат ағызу қраны; 7 — тығын-қақпақ; 8 — саңылаулы клапан; 9 — қорғанышты біркелкі клапан; 11 — біріктіруші ұштық; 12 — «стоп» сигналы шамы; 13 — тежегіштер арқылы тіркемені басқару клапаны; 14 — бас тежеу цилиндрі бар пневмокүшейткіш; 15 — поршеньнің апатты жүрісінің датчигі; 16 — ыдыс; 17 — бақылау шығару қраны; 18 — ауа сүзгісі; 19 — ортақтандырушы қран; 20 — тұрақ тежегішін қосу датчигі; 21 — сигнализатор; 22 — дыбыстық сигнализатор (зуммер); 23 — екіжебелі манометр; 24 — екі секциялы тежелу қраны; 25 — «стоп» сигналын қосу датчигі; А — қуаттандыру магистралі; Б — басқару магистралы

ету үшін қысымды реттегіш 4, компрессор 1, 5 және 10 ауаның цилиндрлері орнатылған автокөліктің артқы доңғалақтарының тежегіш дөңгелектерінде әрекет ететін, сондай-ақ көлік құралының тежегіш жүйесі жұмыс істейтін тежегіші бар. Жүйенің жұмысын 21 сигнализация құрылғылары және екі пулеметтік манометр 23 бақылайды.

## 20.5. ГАЗ-2705 автокөлігі тежегіштерінің гидрожетек құралдары

**Негізгі тежегіш цилиндр.** Цилиндр 1 корпусынан тұрады (20,14 сурет), оның ішінде алдыңғы артқы тежегіш басқару пор-



20.14-сурет. Негізгі тежегіш цилиндр:

1 — корпус; 2 — тұрбаша; 3 — біріктіруші тығын; 4 — ыдыс; 5 — қорғаныш қалпақшасы; 6 — тежелу сұйықтығының деңгейі апатты төмендеген жағдайда белгі беру датчигі; 7 — тірек сақина; 8, 14, 17 — тірек шайбалар; 9 — бағыттаушы тығын; 10, 16 — поршеньдер; 11 — стопорлы сақина; 12 — поршень шайбасы; 13, 15 — манжеттер; 18 — серіппе; 19 — тығын; А, В — компенсациялық саңылаулар; В — өткізу саңылаулары

шені 10 және көліктің алдыңғы дөңгелектерінің тежегіштерін басқару үшін екінші поршень 16 орналасқан. Дене цилиндріндегі поршеньдер 13, 15 манжеттермен тығыздалған. 18 поршенді серіппелер поршаны бастапқы орындарына қайтаруға арналған. Негізгі орган резервуарға 4 бекітіледі бір тізбектің бас тартқан жағдайда басқа тізбектің жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін, сондықтан төтенше құлап тежегіш сұйықтық қоймасын 6. дабыл датчик тежегіш сұйықтық резервуардың 5. қорғаныш қақпағын жапты қалдырып, бөлімдерге бөлінеді. Құбырлар 3 және құбырлар 2 арқылы өтетін цилиндрдің жұмыс қуысына екі сыйымдылықты болып келеді.

*Негізгі тежелу цилиндрінің жұмысы.* Көлік бастапқы поршеньдік тежеу қозғалатын, компенсаторлық тесік В бірінің үстіне, және сұйықтық қысым жасайды кезде жүзеге асырылады.

Сұйықтық қысымымен А жүргізіледі. Жұмыс жазықтығының астында тесік компенсаторлық қуысы қоймасынан оқшауланып бұғаттау, поршеньдік 16 жылжыту бастайды, цилиндр поршень қысыммен сұйықтық доңғалақтардан басталады, және көлік тежегіші тарапынан жалғастырылады. Бастапқы поршеньді 10 Артқы доңғалақ тізбегіне сұйықтықты жеткізеді және орта поршеньді 16 орта цилиндр және алдыңғы тізбегінде қуысында қысым жасайды. Гидравликалық цилиндрден тежегіш сұйықтығы шығатын фитингтер суретте көрсетілмеген.

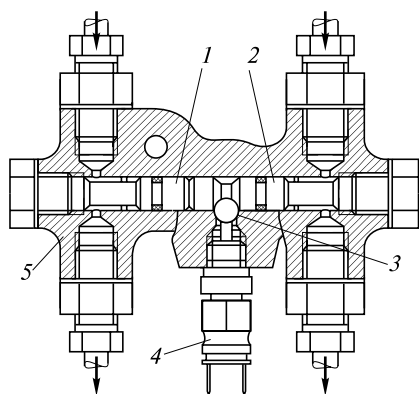
Автокөліктің баяу тежелуіне байланысты, поршень 10 және 16 өз көздеріне жылжытылады. Жұмыс цилиндрлерінің тежегіш сұйықтығы басты цилиндрге оралады, тежеу тоқтатылады. Дегенмен, баяу және сирек пайдаланылады.

Көп жағдайларда, жүргізуші поршеньдік 10 және 16 тез бастап қалыпқа келу үшін, тежегіш педалі кілт босатады. Мұндай жағдайда тежегіштен аққан сұйықтық құбырларын туындаған қарсылық салдарынан ғының тежегіш сұйықтық ретінде теріс қысымға ие болады. Олардың астында, кері байланыс жолы жоқ. Байланысты осы сұйылту сұйықтық қоймасы, поршеньдік 10 және 16, поршеньдік басшылары тесіктері тыс сақиналы кеңістікте айналма тесік арқылы өтеді 13 және цилиндр толтыру кеңістігіне қосылады. Бұл бөгде ауаны сорып алу қаупін жоққа шығарады.

Артқы доңғалақтардың контурына зақым келтіргенде немесе оған түсетін ауаның негізгі поршенді 10 тез қозғалады, сұйықтықты құбырларға ауыстырады. Сұйықтықтың және серіппелердің қысымы соншалықты аз болады, алдыңғы доңғалақтардың контурының 16 поршасы тізбекті жұмыс істей алмайды. Дегенмен, поршень 10 серіппелі тірекке жетеді және оның көмегімен қайталама поршеньге 16 әсер етеді, ол негізгі цилиндрдің екінші қуысында қажетті қысым жасайды және көлікті тежеу үшін алдыңғы контурында қолданылады.

Алдыңғы дөңгелектердің контуры сәтсіз болса, тежеу кезінде поршень 10 сұйық қысым астында екінші корпусның поршенін 16 корпусының 19 тығынына тоқтайды, содан кейін көлікті арандату үшін артқы доңғалақ контурында қажетті тежегіш сұйықтық қысымын жасайды.

Кез-келген тізбектердегі ақаулар орын алса, тежеуіш педальды бос қалдырған жағдайда, тежегіш әрекет ету уақыты артады, бірақ көлік құралының тиімділігі артады.



20.15-сурет. Сигналдық құрылғы:

1, 2 — поршеньдер; 3 — шарик; 4 — тежегіштердің ақаулығын реттейтін сигнал беруші датчиктер; 5 — корпус

*Сигналдық құрылғы.* Тежегіш дискінің тізбектерінің денсаулығын бақылау сигнализация құрылғысы (20.15-сурет). Ол 5 корпусынан тұрады. Онда қосылулар әрбір тізбектен бөлек тежеуіш сұйықтығын жеткізу және алу үшін, сондай-ақ, 1 және 2 поршеньдерінен тұрады. Поршеньдер дененің 5 арнасында орналасқан және резеңке сақинамен тығыздалған. Поршеньдердің арасында - 3 дет., Сенсор-дабылының 4 байланысын ашық күйде ұстайды. Датчик сенсорлық панелінде орналасқан драйвер кабинасындағы индикаторға қосылады.

Қызмет көрсететін тізбектермен сұйықтық сигнал беру құрылғысының арналарынан өтеді және пистондарға бірдей қысым жасайды, бұл жағдайда допты ортаңғы қалпында ұстайды және датчик контактілері ашық.

Схемалардың біреуіне зақым келген жағдайда тежегіш сұйықтықтың қысымы төмендейді. Басқа жоғары қысымды қолданылатын схеманың әсерінен сигнал беру құрылғысындағы қызмет көрсетілетін тізбектің поршасы төменгі қысымға қарай жылжи бастайды және допты 3 розеткадан шығарады. Сенсордың 4 байланыстары жабылып, аспап панеліндегі қызыл жарық драйверді тежегіш жетектегі ақаулық орын алғанын ескертеді.

Ақаулықты анықтау және түзетуден кейін ауаны кетіру үшін зақымдалған тізбекті сорып алу керек.

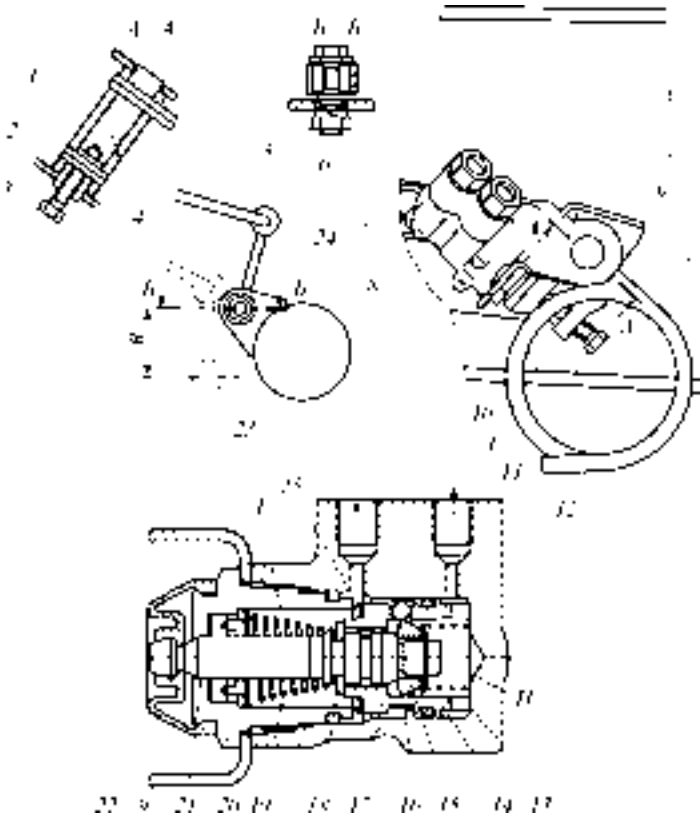
**Қысымды реттегіш.** Жеңіл автомобильдер мен автомобильдерде, сондай-ақ кейбір автобустарда қысым реттегіші орнатылған. Артқы доңғалақтардың тежегіш механизміне кіретін тежегіш сұйықтығының қысымын түзетеді.

Ауа бір мезгілде екі контурға да кіріп кеткен жағдайда, тежегіш педальін басу арқылы тежелу тиімділігін арттыруға болады.

Бұл жағдайда педальді күрт жібере салғанда және поршеньдердің арасында ажырау байқалғанда ыдыстан өткізу саңылаулары арқылы В бас цилиндрдің жұмыс жазықтығына өтеді, және тежеуіш педальін қайтадан басу тежелу әрекетінің тиімділігін арттыра түседі.

Екі контур да зақымдалған жағдайда және сұйықтық ағып кеткен жағдайда автокөлікті тоқтату үшін тұрақ тежегіші және қозғалтқыштың тежелу қасиеттерін пайдалануға болады.

Қысым реттегіші 7 корпустаң тұрады (20.16-сурет), оның ішінде 14 қалақшасы орнатылған, сондай-ақ втулка 20 винтованными. Түзетуші поршень 21 олардың ішіне жылжытылады Сыртқы поршеньді басы шаңнан және ластанудан қорғайтын қақпақ 22. ГАЗ-2705 автокөлігі сол жақ колодкасының 8 кронштейн арқылы өтіп, 12 серіппелі мен 24 пішінінің артқы осіне қосылады. Бұл көктем,



20.16-сурет. Қысымды реттеуіш:

1 - басу тұтқасы; 2 - штырь; 3 - бекіту бұрандасы; 4 - итеру тетігінің осі; 5 - гайкамен; 6 - ось; 7 - тұрғын үй; 8, 9 - реттегіш жақшалар; 10 - кеңістік; 11 - реттеуіш болт; 12 - серіппелі жүктеме; 13 - серіппе; 14 - поршеньді жең; 15 - бақылау конусы; 16 - басымды серіппені; 17 - шарды клапан; 18 - тоқтау кронштейні; 19 - серіппені қайтару; 20 - бұтақ; 21 - поршень; 22 - қорғаныш жамылғысы; 23 - көпір кронштейні; 24 - тірек; 25 - көктемгі жуу машинасы; I, II - қуысы; В = 28 ... 32 мм (автобустарда), В = 13.17 мм (көлік құралдары үшін) 1 - басу тұтқасы; 2 - штырь; 3 - бекіту бұрандасы; 4 - итеру тетігінің осі; 5 - гайкамен; 6 - ось; 7 - тұрғын үй; 8, 9 - реттегіш жақшалар; 10 - кеңістік; 11 - реттеуіш болт; 12 - көктемгі жүктеме; 13 - пружина; 14 - поршеньді жең; 15 - бақылау конусы; 16 - қысқыш серіппелі; 17 - шарды клапан; 18 - тоқтау кронштейні; 19 - серіппені қайтару; 20 - бұтақ; 21 - поршень; 22 - қорғаныш жамылғысы; 23 - көпір кронштейні; 24 - тірек; 25 - көктемгі жуу машинасы; I, II - қуысы; В = 28 ... 32 мм

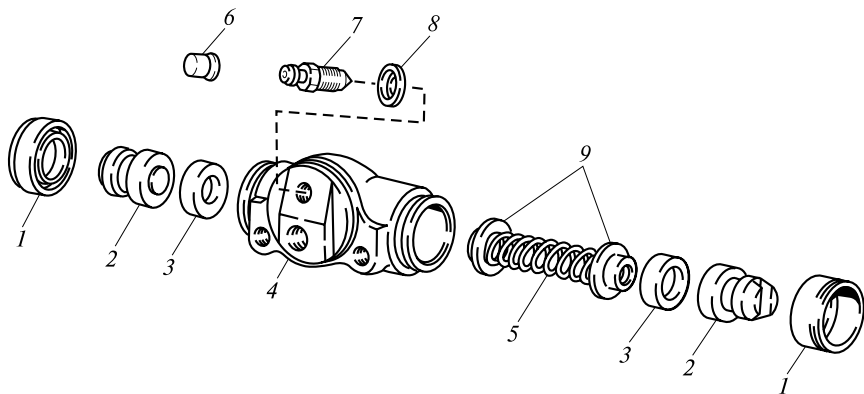
оның бір ұшын 1 тұтқышы арқылы поршеньдің 21 сыртқы жағына, ал екінші шетіне 24 тіреуі артқы осьтің тіреуіне 23 қосылады.

Тежеудің басында I және II қуыстарындағы сұйықтық қысымы бірдей, себебі сұйықтық басқару конусы 15 ашылған басқару клапанымен еркін өтеді. Ішкі қуыста II сұйықтық қысым I қуысында қысымнан үлкен болса, поршень сыртқа қарай жылжиды. Басқару конусы 15 шарды клапанды 17 босатып, I және II қуыстарын ажырату үшін 14 гильзаның орнына өтеді. Ішкі қуатта қысымның артуы, демек артқы тежегіштерде I қуысына қарағанда баяу болады.

Көлік құралын шығарғаннан кейін, қуыста қысым төмендейді, поршень 21 бастапқы орнына қайтарылады, басқару конусы допты көтереді және екі қуыстың қысымдары теңестіріледі.

**Дөңгалақты жұмыс цилиндрлері.** Бұл цилиндрлер екі шкафты немесе біреуін де жұмыс істей алады, тежегіштік тақталар мен барабанның арасындағы айырмашылықты автоматты түрде реттеу үшін арнайы құрылғыға ие немесе мұндай құрылғы жоқ, сосын реттеу қолмен жасалады.

Дөңгелектің цилиндрі резеңке тығыздағыштармен тығыздалған екі пистоннан тұратын 4 корпусынан тұрады (5.17 сурет) 3. Поршеньдер алюминий қорытпасынан дайындалады, оларды шкафтардың ұштарынан зақымданудан қорғайды, оларда болат кеңестер басылады. Поршеньдердің арасында қолдайтын шыныаяқтар 9 бар серіппелі 5 бар. Иілгіш шлангты корпусқа жалғау үшін жіппен арнайы тесік қарастырылған. Ауа тазарту үшін (тежегіштерді сорып алу) резеңке қақпақпен жабылған 7 шығатын қосылыс бар.



20.17-сурет. Дөңгелек цилиндрдің бөліктері:

1 — қорғаныш қалпақшасы; 2 — поршень; 3 — тығыздауыш; 4 — цилиндр корпусы; 5 — серіппе; 6 —штуцер қақпағы; 7 — ауаны шығару штуцеры; 8 — резеңке сакина; 9 — серіппе ұяшығы



Автокөлік сұйықтықты сөндірген кезде цилиндрге поршеньдермен кіреді, қысым астында олар бір-біріне қарай жылжиды және тежегіш колодкалар барабандарға қарай ойысады.

Поршеньдерде автоматты түрде реттеу үшін дөңгелегі цилиндрлерде автоматты түрде реттеуге арналған бейімделу бар. Ол үлкен араласуы бар цилиндрге орнатылған екі сақинадан 8 тұрады (20.3 суретті қараңыз). Сақиналарда ені 3,5 мм болатын жіп кесіледі. Бұл жіпте пышақтар бұралып, жіп бар, бірақ ені 1,5 мм болатын. Осылайша, поршень осьтік бағытта 2 мм қашықтықта қозғалуы мүмкін, ол подгузники мен тежегіш барабаны арасындағы қалыпты тазалауға сәйкес келеді. Бұл бөліктер ескірген кезде поршеньдің екі миллиметрлік соққысы барабандар барабанды орналастыруға мүмкіндік бермейді, сондықтан келесі тежегішпен пистолет сақинаны артқа тартып алады. Колодкамен бірге, сақина қозғалысына кері әсерін тигізбеу үшін аяқ киімнің байлау серіппесінің күші жеткіліксіз. Сақинаны жаңа позицияға жылжыту арқылы тежегіш табақшалардың және барабанның үйкелу табақшалары арасындағы қажетті бос орынды автоматты түрде орнатуға болады.

## 20.6. Тежелу жетегінің күшейткіштері

Гидравликалық тежегіш қозғалтқышы бар гидравликалық вакуумды, вакуумды және пневматикалық күшейткішті тежеуді жеңілдету үшін пайдаланады.

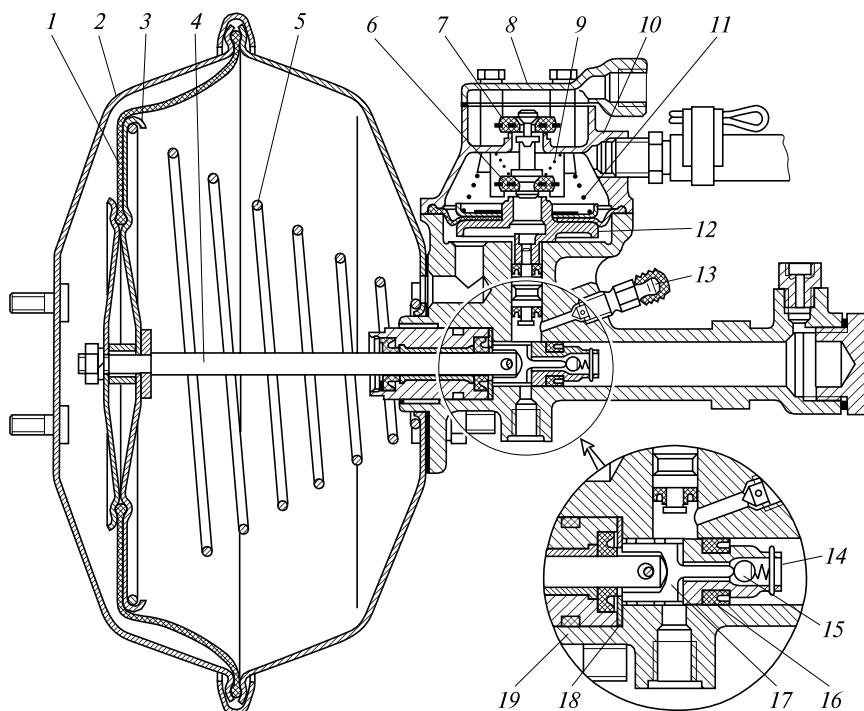
**Гидравликалық вакуум күшейткіштері.** Мұндай күшейткіштер ГАЗ-3307 отбасының автомобильдерінде, РАФ минивэндерінде және тағы басқаларында қолданылады. Олардың тежегіш жүйелері екі тізбектік тізбекте жасалады, сондықтан әрбір схема гидро-вакуум күшейткішімен жабдықталған.

Гидровакуумды күшейткіші үш негізгі бөліктен тұрады:

- Вакуумды камера;
- Гидравликалық күшейткіш цилиндр;
- Басқару клапаны.

Вакуумдық камера екі бөліктен тұрады: диафрагма (мембрана) екі бөліктен (20.18-сурет) тұрады: 1. Поршеньді итергіш 4 диафрагманың ортасына бекітіледі және итергіш диафрагманы бұзбауы үшін пайдаланылатын пластиналар 3. Бастапқы жағдайда диафрагма конус серіппесі арқылы қайтарылады 5. Диафрагманың сол жағындағы қуысы әдетте атмосфералық қысымның қуысы деп аталады, ал оң жақта - сиректің қуысы. Күшейткіштің гидравликалық цилиндрі вакуумдық камераның корпусына бекітіледі.

19 гидравликалық цилиндрдің ішіне резеңке тығыздағышпен тығыздалған 14 поршенді болып табылады. Шарикті клапан 15 поршень орталығына құдықпен бекітілген серіппені біріктіреді.



20.18-сурет. Тежелу жетегінің гидровакуумды күшейткіші:

1 — диафрагма; 2 — корпус; 3 — диафрагма тарелкасы; 4 — серіппені итергіш; 5 — серіппе; 6 — вакуумды қақпақша; 7 — атмосфералық клапан; 8 — корпус қақпағы; 9 — атмосфералық клапан серіппесі; 10 — басқару клапанының корпусы; 11 — клапан серіппесі; 12 — клапан поршени; 13 — өткізуші клапан; 14 — поршень; 15 — поршень клапаныя; 16 — поршень манжеті; 17 — клапанды итергіш; 18 — поршеньнің тірек шайбасы; 19 — цилиндр

Итергіш поршень шпилькамен қосылған.

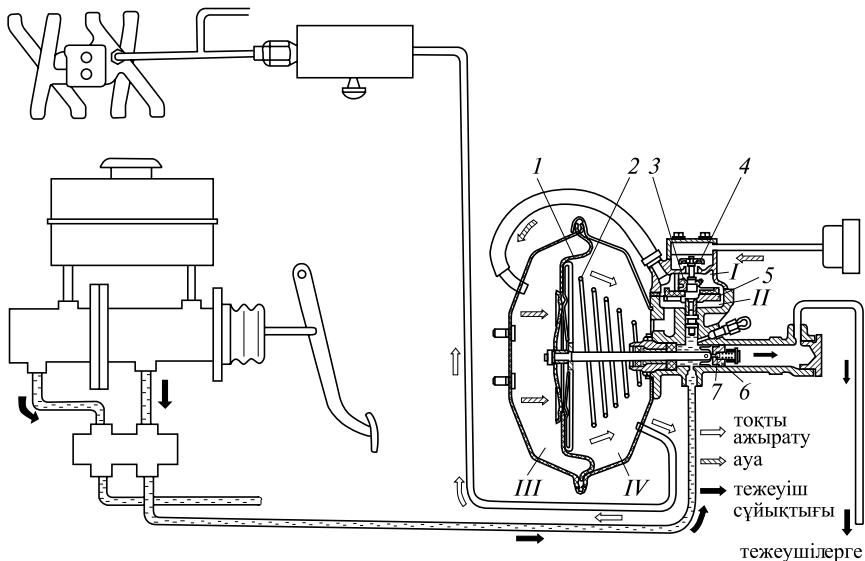
Поршеньдік тесіктерін жеңіл кедергілер жарамды отырып ба-  
 сылған, бірақ поршеньді итеру үшін қозғалысы қатысты белгілі  
 бір еркіндік бар, сондықтан оны итеру үшін осы саңылау, және  
 оның айтарлықтай көлемді диаметрі жасалады. Тегін шарнирлі  
 клапан итергішті 17 кіретін ішіне ұясына жабдықталған итергішті  
 соңында итергіш поршеньді 4 вакуумдық камера қуысында теже-  
 гіш өндіріліп алынатын өнімдердің вакуумды алдын, цилиндр  
 бағыттаушы тығын және арнайы белгілермен мөрленеді. Тығы-  
 здауыш машина 18 кірістіру алдында орнатылады, диафрагма 1  
 қалыңдығы 4 болғанда, клапанның итергішті 17 аяғы шайбаға 18  
 ұшырайды және шарлар клапаны ашылады.

Күшейткіштің цилиндрінде тежегіш сұйықтығы негізгі теже-  
 гіш цилиндрден біріктіріледі. Цилиндрдің соңында доңғалақтың

цилиндріне сұйықтықтың төгілуіне сәйкес келеді. Цилиндрде ауаны шығару үшін резеңке қақпақпен жабық 13 клапан орнатылды. Күшейткіштің гидравликалық цилиндрінің корпусымен қатар басқару клапанының корпусы қалыпқа келтіріледі.

Басқару клапаны 10 корпусының төменгі және жоғарғы бөліктерінен тұрады, оның арасында басқару клапанының поршенді 12 фланеціне қосылған диафрагма орнатылған. Поршень өзі басқару клапаны гидравликалық цилиндрге жалғайтын арнада орналасқан. Поршеньді фланеңте 6 вакуумдық клапанның орны бекітіледі, ол қатайдың бір шетіне бекітіледі. Бұл штанганың екінші жағында атмосфералық клапан 7 бекітілген. Бұл ұя үшін клапан корпусының саңылауы қарастырылған. Атмосфералық клапан 9 серіппені қотарылады және 8 корпусының қақпағы арқылы жабылады. Клапанның мембранасы сондай-ақ 11 серіппелі қотарылады. Басқару клапанының ішкі қуысы шланг арқылы вакуумдық камераның атмосфералық камерасына қосылады (20.19-сурет). Атмосфералық клапанға 4 шланг ауа тазалағышынан қосылған. IV қуысы артқы пластина клапаны арқылы қозғалтқыштың кіріс құбыры бар шлангпен жалғанады.

Қозғалтқышты іске қосқаннан кейін, кіріс құбырдан босатылған клапан арқылы вакуум мен вакуумдық цилиндр вакуум-



20.19-сурет. Гидровакуумды күшейткіш жұмысының сызбасы (тежелу сәті):

1 — диафрагма; 2 — серіппе; 3 — вакуумдықлапан; 4 — атмосфералық клапан; 5 — клапан поршені; 6 — поршень манжеті; 7 — поршень қақпағы; I— IV — жазықтықтар

дық камераның қуысына IV беріледі. Осыдан бастап басқару клапанының корпусындағы арна арқылы және ашық вакуумдық клапан арқылы вакуум I қуысынан I қуысына және одан бастап вакуумдық камераның қуысына III ауыстырылады. Күшейткіштің барлық бөліктерінде тоқырау тежеу басталғанға дейін сақталады.

Тежегіш педальдары басылғанда, негізгі тежегіш цилиндрдегі сұйықтық қысым астында цилиндрге кіреді. Ашық шарды клапан 7 арқылы сұйықтық дөңгелегі цилиндрлеріне енеді. Олардағы қысым күшейе түседі және тежеу басталады, бірақ сонымен қатар реттеуші клапанның 12 поршенді қысым артады (20.18 суретті қараңыз). Осы қысымның әсерінен поршень 6 клапанына көтеріліп, оны жабады. Одан әрі поршеньді клапан өзек 6 арқылы күшін көтеру және атмосфералық клапаны 7 берілетін және ол ашылады. With атмосфералық ауаның әсерінен ауа сүзгі арқылы өтеді, атмосфералық клапан және шланг (сол жақта) вакуумдық камера қуысына ауаның қысымын кіреді. қысым, көктемгі 5 компрессорлық, қысым әсерінен диафрагманы 1 көтеріле бастайды итергіш 4 иілү және оның жабылады серішпелер қысымымен 17 қадамдар алыс осьтік шайба 18 және шар клапаны 15 поршеньді 14. поперечины клапанын жылжыту бастайды. Поршенді әрі қарай қозғалту тежегіш сұйықты дөңгелегі цилиндрге ауыстыруға және көлік тежеуін арттыруға әкеледі.

Көлікті тежеу түрлі қарқындылық мүмдіктерін ескере отырып жүзеге асырылады, сондықтан күшейткіш педаль тежегішінің қолданылатын күшіне байланысты, жұмыс енгізілуі тиіс. Ол кейбір аралық педалью өткізеді Мысалы, егер, поршень 12-сұйықтық қысымы тұрақты болады, және жоғарыдан диафрагма қысым өзгереді. Бір жағынан, Поршеньдік көтеріп тек екінші жағынан сұйықтық қысымын жұмыс істейді - вакуумды камералық қуысының атмосфералық қысым Поршеньдік 9 және көктем 11 төменнен диафрагма бойынша әрекет және әуе қысымын төмендету үрдісі жүзеге асырылады. көлік тежеу түрлі қарқындылығы отырып жүзеге асырылады, сондықтан күшейткіш педаль тежегішінің қолданылатын күшіне байланысты, жұмыс енгізілуі тиіс, кейбір аралық өткізеді Мысалы, егер, поршень 12-сұйықтық қысымы тұрақты болады, және жоғарыдан диафрагма қысым өзгереді. Бір жағынан, поршеньді көтеріп тек екінші жағынан сұйықтық қысымын жұмыс істейді - вакуумды камералық қуысының атмосфералық қысым Поршеньдік 9 және көктем 11 төменнен диафрагма бойынша әрекет және әуе қысымын төмендету үрдісі арқылы жүргізіледі.

Тежегіш педальін босатқан кезде, сұйықтық қысымының 12 деңгейі төмендейді. Серіппедегі қысым диафрагманың әсерінен 11 тамшылары және атмосфералық қысым вакуумды палатасының қуысынан ауа қабылдау құбыр вакуум әсерінен вакуумдық

клапан 6. ашады қозғалтқыш цилиндрлер қалдырады. диафрагма 1 қысымы төмендейді, және бұл серіппенің 5 әсерінен поршень өз бастапқы ұстанымын жақындайды кезде бастапқы жағдайы мен поршень 14. қайтып, оның бастапқы күйіне қайтып бастайды болып табылады, осьтік шайба 18 аяғы қарсы итергіш 17 шектеседі шар краны 15 тоқтату және ашылады. Содан кейін, бас цилиндр және тежеу тірелгенше доңғалақты цилиндрлер сұйық қайтарады және тежелі өзiнiң қалпына келеді.

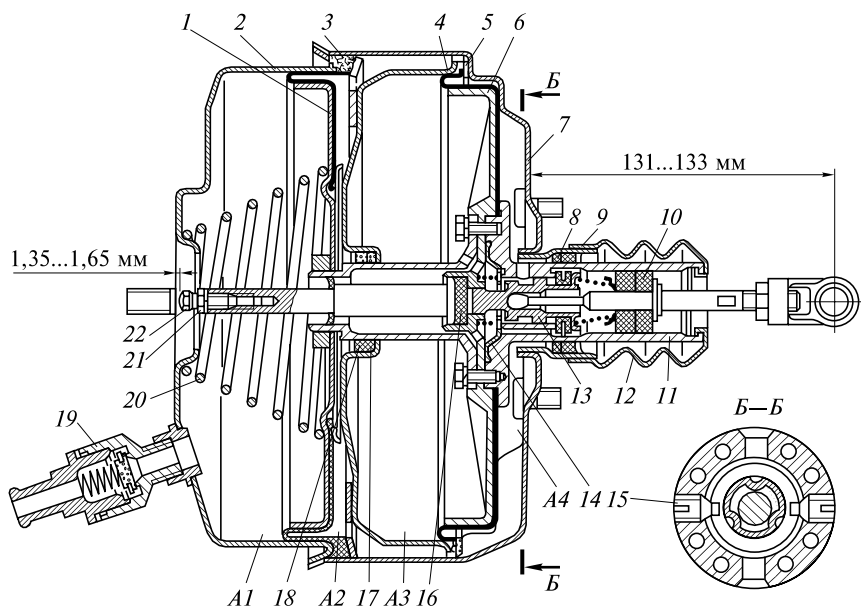
Гидро-вакуум күшейткіші тек вакуум камерасында, яғни қозғалтқышпен жұмыс істейтін вакуум қатысуымен жұмыс істейді. Күткен кезде қозғалтқыштың тоқтап қалуы жағдайында, гидравликалық күшейткішті қайтару пластина клапаны арқылы камтамасыз етіледі. Ол күшейткіштің көмегімен бір-екі тежеуді орындау үшін жеткілікті, вакуум камерасында вакуумды автоматты түрде жабады. Осыдан кейін тежеу жүргізушінің бұлшықет күшіне байланысты орындалады.

**Тежегіштердің вакуумдық күшейткіштері.** Тежегіштің педальына қолданылатын күшті азайту үшін қозғалтқыштың сорғыш түтігінде вакуум арқылы іске қосылатын негізгі тежегіш цилиндр арасында екі камералық вакуум күшейткіші орнатылған. Ол адаптер кронштейніне көктемгі жуу машиналары бар төрт болтпен бекітіліп, кронштейн алдыңғы қақпаққа бекітілген.

Вакуумдық күшейткіш корпустан 7 (20.20-сур.) және корпус қақпағынан тұрады 11. Корпус қақпағын күшейткіш корпусының 7. Болттар арқылы 11 бұрандамаларға поршеньді 6 байланысқа түседі, диафрагма 4 және поршень коннектор арқылы бекітіледі. диафрагма 4 бастауыш камералық қақпағының корпусында орналасқан. поршеньді 1 және диафрагма 3 гайкамен коннекторына бұрандалы соңында бекітілген. Поршеньді итергіш серіппелі поршеньге 20. Беки отырып орнатылған астында итергіш 13 және әуе сүзгісі 10 екі бұрандамен клапаны арқылы корпусқа бекітіледі. Итергіш 22 поршень 6 контргайкасы 21 бар реттеу бұрандасының болтымен 22 педаль тежегішінің байланысты итеру жалпы қолданысқа аударылады және екі күшейткіштің поршеньдерімен ұштасып жатыр, ол арқылы тежегіш педальі 16 жұмыс қалпына келтіріледі.

Жүйенің тежелуін камтамасыз ету үшін реттеу тетігі 22 және негізгі тежегіш цилиндрдің бастапқы поршені арасында бос орын қажет. Бұл ара қашықтығы 1,35 ... 1,65 мм-ге тең, вакуум күшейткіштің 2 қақпағын жабысатын болттың басы мен қаптамасының арасында болуы тиіс.

Қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған кезде, кіріс құбырынан шланг арқылы өтетін вакуум және қайтарылмайтын клапан А1 қуысына, содан кейін поршеньдік коннектордағы тесікке А3 қуысына ауысады. Педаль басылмаған кезде, клапанның корпусындағы 11 тесік арқылы сирету А2 және А4 қуыстарына жіберіледі. Себебі



20.20-сурет. Тежелу жетегінің вакуумды күшейткіші:

1, 6, 13 — поршеньдер; 2 — корпус қақпағы; 3, 4 — диафрагмалар; 5 — тіреу сақинасы; 7 — күшейткіш корпусы; 8, 17 — бағыттаушы сақиналар; 9, 18 — тығыздауыш манжеттер; 10 — сүзгі; 11 — клапандар корпусы; 12 — қорғаныш резеңке қаптамасы; 14 — клапандар диафрагмасы; 15 — бұранда; 16 — реактивті шайба; 19 — кері клапан; 20 — серіппе; 21 — контргайка; 22 — реттеуші болт; А1—А4 — вакуумды күшейткіш қуыстары

бірдей қысымның барлық қуыстары сақталғандықтан, диафрагмалар 3 және 4 диапазоны бар 1 және 6 поршенді серіппелердің әрекеті бойынша суретте көрсетілген ең оң жаққа қарай басылады. 14 мембранасы оның серіппесі арқылы клапанның корпусына 11 қысылып, атмосфералық ауаның А2 және А4 қуысына енуіне жол бермейді.

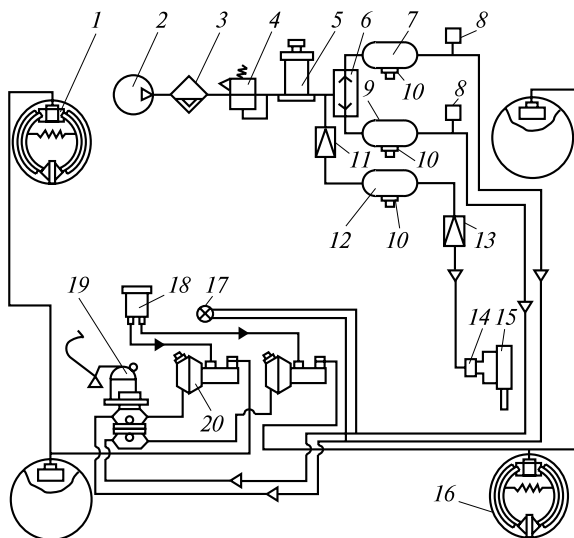
Көлік құралы тоқтаған кезде итергіш поршен 13 алға қарай жылжиды, оның қозғалысының басында А4 және А2 қуыстарында сирек кездеседі. Содан кейін поршень диафрагманы 14 жылжытады, атмосфералық ауа сүзгі 10 арқылы А2 және А4 қуысына, сондай-ақ клапан корпусындағы арналарға кіреді. А1, А3 және А2, А4 қуыстарында қысымның айырмашылығы бар, сондықтан диафрагмалармен 1 және 6 поршенді сызықты бойлай солға қарай жылжытады, ал реактивті машина 16 арқылы итергішке күш береді. Педальдің күші поршенді 13 және реакциялық шайғышты 16 итергіш арқылы итергіш арқылы тасымалданады, ол негізгі цилиндрдегі поршендерді жылжытады және автокөліктің дөңгелектерін тежейді.

Педадь босатылғанда, поршен 13 клапанның 14 мембрана-сынан алыстап, корпустың орнына жылжытады. Поршень 13 мен диафрагма 14 арасындағы соңғы аралық саңылау А4 және А2 қуыстарына жіберіледі. Енді А1, А2, А3 және А4 қуысы бір-бірімен байланысады, диафрагманың 4 әрекеті бойынша поршеньдер бастапқы күйіне оралады және тежелу тоқтатылады.

Қозғалтқышты өшірген жағдайда, 19 клапаны күшейткіштегі вакуумды ұстайды, бұл екі немесе үш тиімді тежеу үшін жеткілікті, одан кейін тежеу тиімділігі машина жүргізушісінің күшіне байланысты болады.

## 20.7. ПАЗ-3205 автобусының тежелу жүйесі

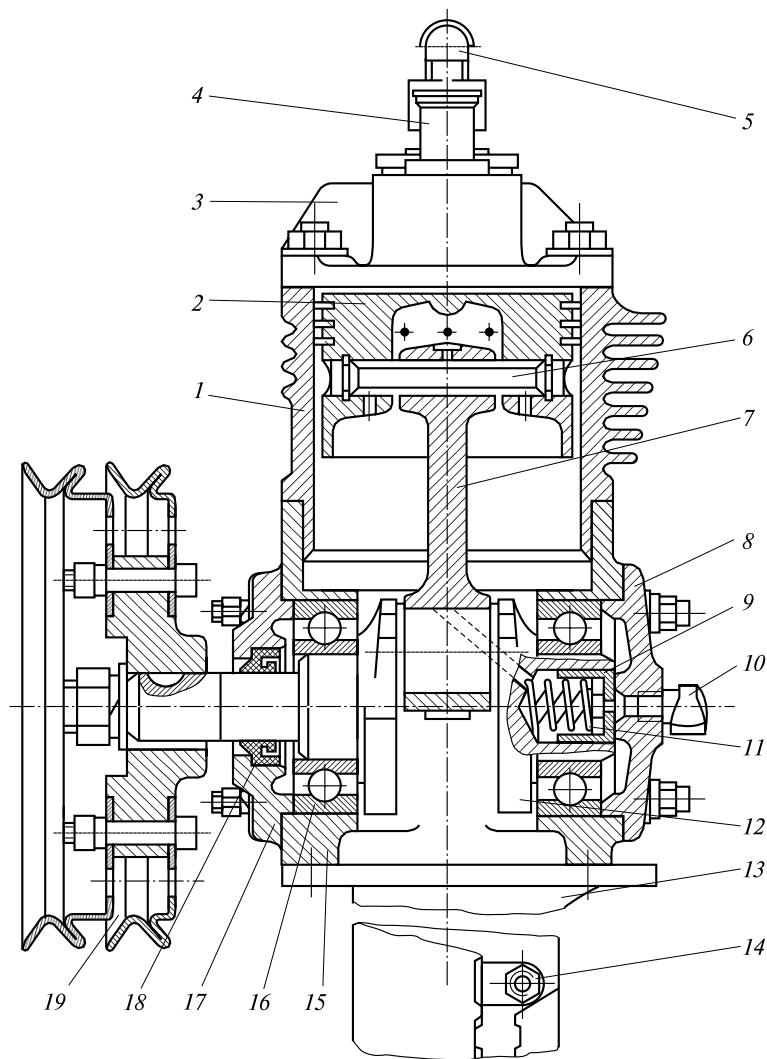
**Пневмогидравликалық тежеу жетегі.** Автобус пневмогидравликалық тежегіш дискіні пайдаланады (20.21-сурет), бір-біріне тәуелсіз жұмыс бөлігі және тұрақтандырғыш тежегіштер және компрессор (20.22-сурет).



20.21-сурет. Пневмогидравликалық жетектің қағидалы сызбасы:

1 - алдыңғы тежегіші; 2 - ауа компрессоры; 3 - ылғал мен май бөлгіш; 4 - қысым реттегіші; 5 - антифузияға қарсы; 6 - жалғыз қорғаныш шпаты; 7 - тежегіштердің алдыңғы контурының ауа цилиндры; 8 - пневмоэлектрлік сенсор; 9 - тежегіштің артқы контурының ауа цилиндры; 10 - конденсатты төгу клапаны; 11 - жалғыз қауіпсіздік клапаны; 12 - жолаушы есіктің ауа цилиндрін басқару; 13 - жолаушы есігінің контурын қалпына келтіру; 14 - жолаушы есігінің контуры клапаны; 15 - пневматикалық цилиндрді басқару жолаушы есіктері; 16 - артқы тежегіш; 17 - қосарланған манометр; 18 - тежегіш сұйықтықтың резервуары; 19 - тежегіш клапаны; 20 - пневматикалық күшейткіш

Жұмыс тежегішінің алдыңғы және артқы дөңгелектерге жеке жетегі бар. Әрбір тізбек пневматикалық күшейткіштерді қамтиды. Мұндай құрылғы тежегіш жүйенің тізбектерінің біреуіне зақым келтірген жағдайда тежеуді және автобустың тоқтауын қамтама-



20.22 – сурет. Компрессор

1 — цилиндр; 2 — поршень; 3 — компрессордың бас жақ бөлігі; 4 — штуцер; 5 — жеткізу ниппелі; 6 — поршеньдік саусақ; 7 — байланыстырушы штанг; 8 — компрессордың артқы қақпағы; 9 — серіппе табақшасы; 10 — май жіберу штуцері; 11 — серіппе; 12 — ілгек білігі; 13 — қақпакты кронштейн; 14 — гайка; 15 — қаркас; 16 — мойнитіректер; 17 — компрессордың алдыңғы қақпағы; 18 — сальник; 19 — ступицамен бірге жинақталған шкиф



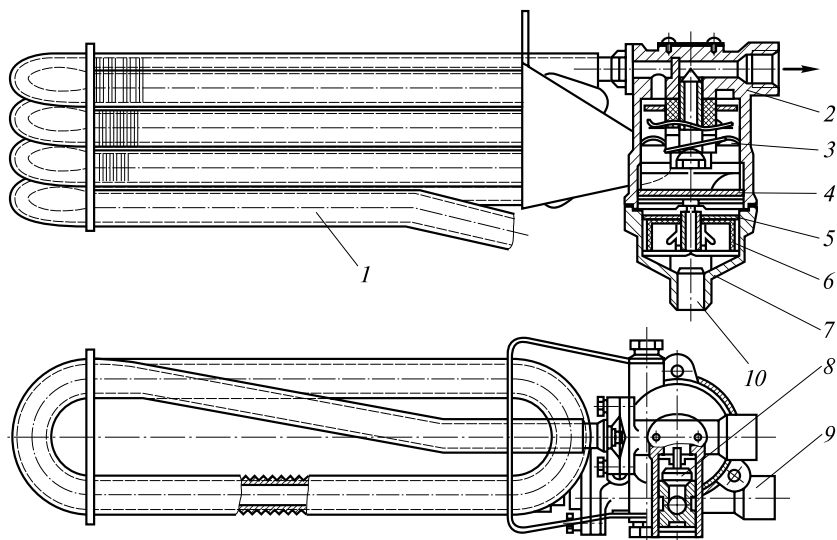
сыз етеді. Екі тізбекті бұзған жағдайда, автобустың артқы дөңгелектерінде жұмыс істейтін тұрақ тежеуішті қолдануға болады.

**Компрессор.** Автобус тежегіш дискісінің пневматикалық бөлігінің бірліктерімен қамтамасыз етілетін ауаны қысуға арналған бір цилиндрлі компрессормен жабдықталған.

Компрессорлық қартерден 15 тұрады (20.22-сур. қараңыз.), ол екі шарикті подшипникті 16 қамтиды, онымен қоса берілген шпонка ступицамен бірге жинақталған шкивке бекітіледі 19. Шатунды білік алдыңғы соңында иінді білікке 12. айналады. Подшипниктер ретінде биметаллды қосымшалар шатун үшін пайдаланылады. Өзгермелі типті саусақпен сабы 6 екі сығымдау сақина және бір мұнай қырғышты бар поршень қоса беріледі. Компрессордың жетекші бөліктері 3 кіріс және шығыс клапандар болып табылады. Шатунный мойынтіректер қозғалтқыштың майлау жүйесіне жеткізілетін қысыммен майлауға негізделеді. Компрессор цилиндрін салқындату ауа арқылы жүргізіледі.

Компрессор екі соққы контурында жұмыс істейді. Поршень төмен қарай жылжитқан кезде цилиндрде вакуум пайда болады, ауа сүзгіден бұрын тазартылған клапан арқылы енгізіледі. Поршень жоғары қарай көтерілгенде, кіріс клапаны жабылады, ауа қысымы пайда болады, пайдаланылған клапан ашылады және қысылған ауа қабылдағыштарға беріледі.

**Ылғал мен майларды бөлу құрылғысы.** Сығымдалған ауаны салқындату үшін, одан су мен майдың тамшыларын бөліп,



20.23 – сурет. Ылғал май айырғыш

1 — радиатор; 2 — ылғал мен майды ажыратушы бөлік; 3 — диск; 4 — сүзгі; 5 — диафрагма; 6 — стакан; 7, 8 — клапандар; 9 — штуцер; 10 — ағызу саңылауы

компрессорды түсіру кезінде оларды автоматты түрде ағызып алу үшін ылғал бөлгіш қолданылады. Фланецпен байланыстырылған радиатор 1 және ылғал сепараторы 2 (Сурет 20.23) тұрады. Радиатор - бұл салқындату аймағын ұлғайту үшін сырттан қайнатылған алюминий құбыры болып табылады, ол салқындату аумағын арттыру үшін іштей өзара жіктеледі.

Компрессордан шыққан сығылған ауа радиатордағы салқындатылған 9 суы арқылы ылғал сепараторының корпусына кіреді. Дене ішінде ауа үш бағыттағыш диск арқылы өтетін 3, ол бірнеше рет өз қозғалыс бағытын өзгертеді, соның салдарынан ауа айналдыра айналады. Содан кейін ауа 4 сүзгі арқылы өтіп, радиатор 1 арна арқылы пневматикалық жүйеге түседі. Сығылған ауаның қысымы астында мембран 5 және шыны 6 төменгі күйде. Олардың арасында ыдыстың конденсаты қондырғыға ағып кетуі мүмкін. 7 клапаны жабылған, төгілген тесік 10 жабылған.

Қысым реттегіші қосылған кезде, қысымның төмендеуі нәтижесінде, шыны 6 және диафрагма клапанның серіппелерін 7 жоғары қарай жылжытады. 7 клапаны оның орнынан жылжып, су төгетін тесігін 10 ашады және барлық конденсат пайда болады.

Радиатордың салқындауы жағдайында сығылған ауа радиатордан өтеді, пневматикалық жүйеге клапан арқылы 8 кіреді.

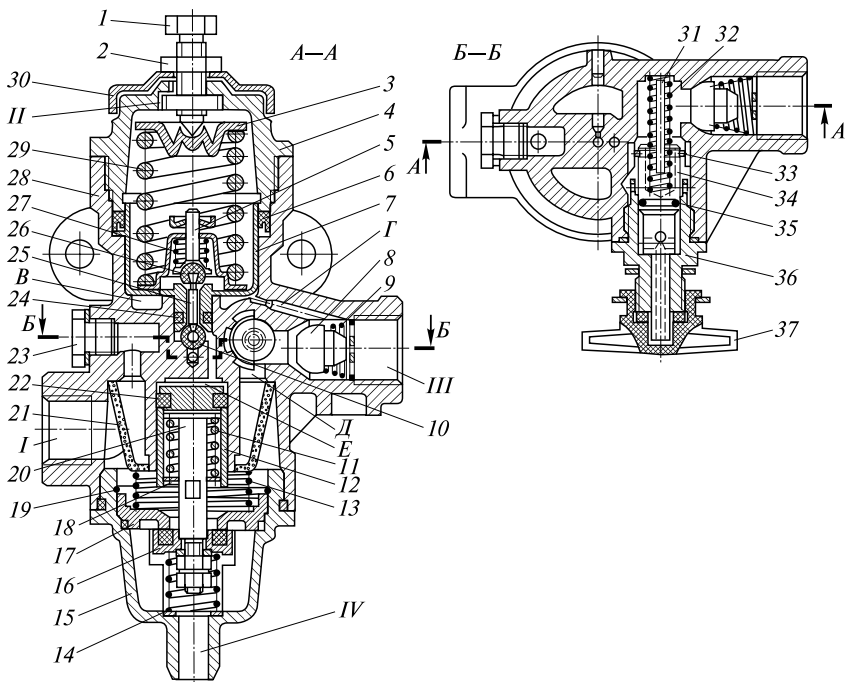
Қысымды реттеуші. Пневматикалық жүйеде жұмыс істеу үшін рұқсат етілген ауытқулармен жұмыс қысымы 0,8 МПа (8 кгс / см<sup>2</sup>) тежейді, қысым реттегіші ауытқуларды анықтайды.

Ол келесідей жұмыс істейді. Компрессордан шығатын I ауа шығу бөлігі арқылы компрессордан (20.24-сурет) сығылған ауаны, сүзгі 21 арнадағы 8 Ди клапаны III және қабылдағыштарға ауа цилиндрлеріне) өтеді. Сонымен қатар, Г арна бойымен сығылған ауаның қуысына В поршенді 7 төменгі серіппе арқылы өтеді.

Е поршенді жазықтық 12 Е атмосфераға шығаратын поршеньдің үстінен қосатын 26 шығыс клапаны ашық. 10 қабылдау клапаны итергішті 5 және 27 серіппесінің әрекеті арқылы жабылады. 16 түсіру клапаны да жабық, сонымен бірге компрессордың қысылған ауасы қабылдағышқа кіреді.

Егер қабылдағыштардағы қысым 0,8 МПа (8 кгс / см<sup>2</sup>) жетсе, поршень 7 жоғары қарай көтеріліп, серіппелі 29 кедергісін жояды, 26 шығатын клапанды жауып, кіріс клапанын 10 ашады. 10-клапан арқылы қысылған ауа түсіруге жіберіледі поршенді 12 және клапанды 16 ашады, сығылған ауаны атмосфераға шығарады.

Егер В қуысының В III класындағы қысым қысымның 0,65 МПа-ға (6,5 кгс / см<sup>2</sup>) түсіп кетсе, 29-шы серіппелі поршень төмен қарай жылжиды. 10 кіріс клапаны жабылады, шығатын клапан 26 ашылады. Поршеньді түсіру 12 серіппесінің әсерінен көтеріледі, 16 клапаны жабылады, ал компрессор ауа қабылдағыштарға ауысады. С1ар 16 - қауіпсіздікті қамтамасыз ету жүзеге асырылады.



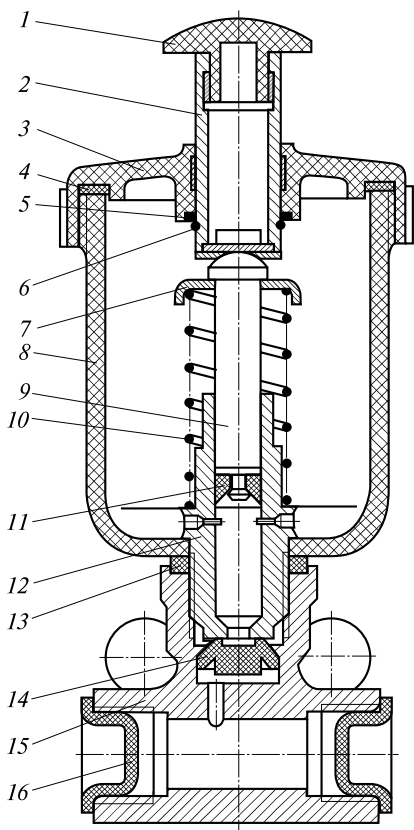
20.24-сурет. Қысымды реттеуші:

1 — реттеуші винт; 2 — контргайка; 3 — серіппе табағы; 4 — жоғарғы қақпақ; 5 — клапандарды итергіш; 6 — манжет; 7 — теңестіруші поршень; 8 — кері клапан; 9, 32 — серіппелер; 10 — кіргізу клапан; 11, 14 — шығару клапанының серіппелері; 12 — шығарушы поршень; 13 — сүзгі серіппесі; 15 — төменгі қақпақ; 16 — шығарушы клапан; 17 — шығарушы клапан орынтағы; 18, 19 — тірек сақиналар; 20 — шток; 21 — сүзгі; 22, 24, 33, 35 — тығыздауыш сақиналар; 23 — қосымша шығару тығыны; 25 — клапандардың өзегі; 26 — шығарушы клапан; 27 — итергі серіппесі; 28 — реттеуші корпусы; 29 — теңестіруші поршеньнің серіппесі; 30, 37 — қорғаныш қалпақшалары; 31 — бағыттаушы серіппелер; 34 — клапан; 36 — клапан корпусы; I—IV — шығу жолдары; В, Е — қуыстар; Г, Д — каналдар

Егер қандай да бір себептермен реттеу құралы  $0,8 \text{ МПа}$  ( $8 \text{ кгс / см}^2$ ) қысымда жұмыс істемесе, онда қысым  $1,0 \dots 1,35 \text{ МПа}$  ( $10 \dots 13,5 \text{ кгс / см}^2$ ) клапанды 16, 11 және 14 қысымды бұзып, сығылған ауаның бір бөлігін атмосфераға шығарады.

Реттегіште қысылған ауаны, мысалы шиналарды сорғызу үшін қызмет ететін, клапан 34 бар. Клапан қалпақшамен 37 жабылған.

**Қатып қалудан сақтандыру.** Суық мезгілде конденсацияның қатып қалуын болдырмау үшін қысым реттегіші мен қабылдағыштар арасында қатып қалудан сақтандыру құрылғысы орнатылады. Оның негізгі бөліктері – 15 корпус (20.25-сурет) және сорғы



20.25-сурет. Қатып қалудан сақтандырғыш:

1 — тұтқа; 2 — итергіш; 3 — қақпақ;  
4, 13 — төсемдер; 5 — тығыздауыш сақина;  
6 — тірек сақинасы; 7 — шайба; 8 — резервуар; 9 — шток; 10 — серіппе;  
11 — манжет; 12 — цилиндр; 14 — кері клапан;  
15 — корпус; 16 — көлік тығыны

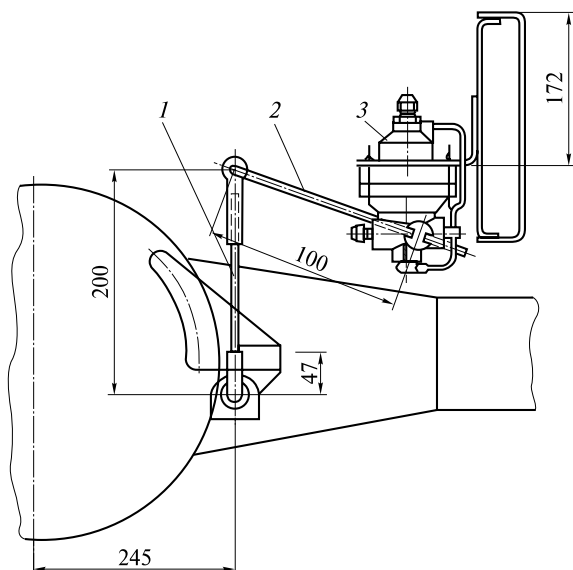
цилиндрі 12 болып табылады, оның кері жол қақпағы 14 бар. Сорғы цилиндріне резеңке манжеті 11 бар шток 9 кіреді. Цилиндрдің резервуардан 8 жасалған кіру саңылаулары бар. шток кері серіппемен 10 жабдықталған. Сорғы тұтқасы 1 бар итергіш 2 арқылы жұмыс қалпына келеді. Резервуар қақпақпен 3 жабылады.

Қатып қалудан сақтандыру құрылғысының көмегімен тежеу жүйесінің құбырына спирттің шашырауы жүзеге асырылады. Спирттің пневможүйедегі құбырға берілуі қозғалтқыш жұмыс істемей тұрға кезде автобус өзінің қозғалысын бастар алдында

итергіштің тұтқасына 1 шамамен 7-10 рет шашырату арқылы жүргізіледі. Жұмыс ауысымы бойы бұл операция 3-5 рет қайталануы тиіс.

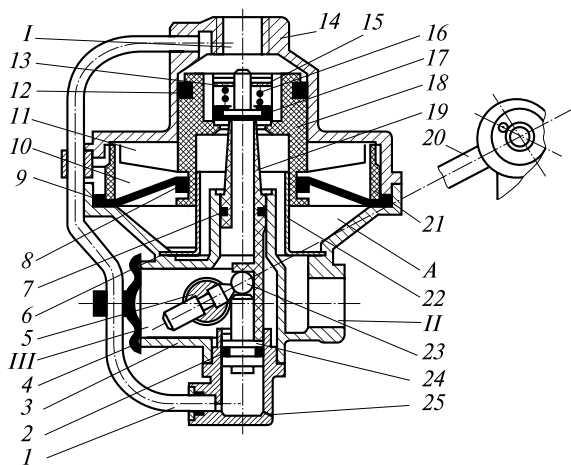
**Тежеу күші реттегіші.** Пневматикалық күшейткіштерге жеткізілетін сығылған ауаның қысымын автоматты түрде басқару үшін, шинаның нақты осьтік жүктемесіне байланысты базаның негізіне орнатылған реттегіш қолданылады.

Реттеуіштің 2 тұтқасы 2 ротордың 1 (20.26-сурет) артқы осьтің артқы жағындағы кронштейннің серпімді элементіне қосылады. Автобус тежегішінде тежегіш клапанының қысылған ауаны реттегіштің I шығуына (20.27-сурет), поршень 18-ге төмен түсіп, төмен қарай жылжытылады. Сонымен қатар, 1-түтік арқылы сығылған ауа поршенді 24 астында жоғары қарай жылжытады. Итергішке 19 және шарикті білікке 23 қарай басылады. 20 тұтқасымен бірге автобустың осіне жүктемеге байланысты болады. Поршеньдік 18 жылжымалы итеру 19 пайдаланылған клапанның отыруға клапанын 17 басылғанда, клапан 17, содан кейін поршень клапанның



20.26-сурет. Негіздеме лонжероньындағы тежеу күші реттеуішін орнату:

1 — штанга; 2 — тұтқа; 3 — реттеуіш



20.27-сурет. Тежелу күшін реттеу құрылғысы:

1 — тұрбаша; 2, 7 — тығыздауыш сақиналар; 3 — төменгі корпус; 4, 17 — клапандар; 5 — білік; 6, 15 — тіреу сақиналар; 8, 16 — серіппелер; 9 — диафрагма; 10 — тіреу қабырғасы; 11 — поршень қабырғасы; 12 — манжет; 13 — табак; 14 — жоғарғы корпус; 18, 24 — поршеньдер; 19 — итергіш; 20 — тұтқа; 21 — салынбалы бөлік; 22 — бағыттаушы; 23 — шарлы өкше; 25 — бағыттаушы қалпақша; I — тежеу клапанынан шығару; II — тежеу камераларына шығару; III — атмосфералық шығару; А — қуыс

орнынан ажыратылады мен шығысынан қысылған ауаның шығу ІІ барады, және тежегіш камераларына барады.

Бір мезгілде сығылған ауа піспек 18 және бағыттағыш 22 арасындағы сақиналы саңылау арқылы А қуысына диафрагма 9 астына түседі, ол піспекке 18 төмен жағынан басады. І шығыстағы қысымға қатынасы піспектің 18 жоғарғы және төменгі жақтарындағы белсенді аудандардың қатынасына тең қысым шығыста жеткен кезде соңғысы клапан піспектің 17 кіріс орынына тигенге дейін жоғары көтеріледі. Сығылған ауаның І шығыстан ІІ шығысқа өтуі тоқтатылады. Осылайша реттегіштің бақылаушы функциясы жүргізіледі.

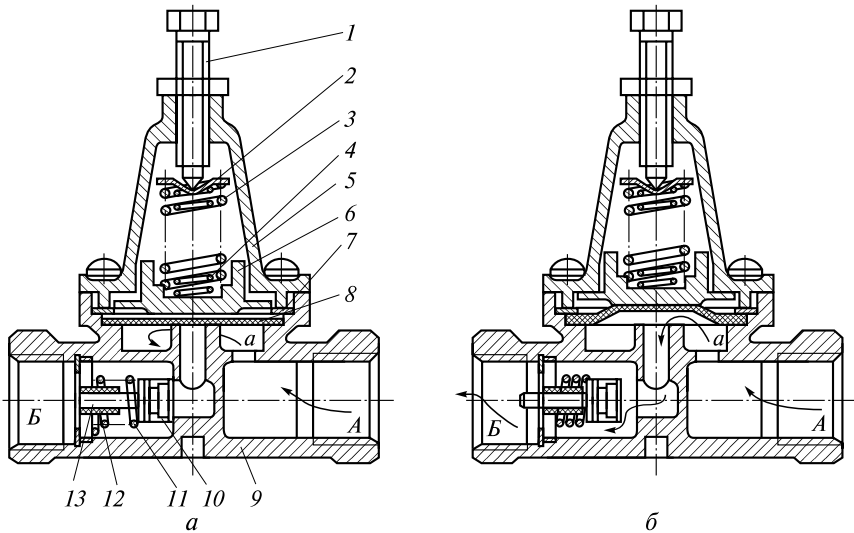
Піспектің жоғарғы жағының белсенді ауданы әрдайым тұрақты болып қалады, ал төменгі жағының белсенді аймағы жылжымалы піспектің және жылжымайтын кірістірменің көлбеу қабырғаларының орналасуының өзара өзгеруі салдарынан өзгереді. Өз кезегінде, тұтқаның 20 қалпы аспа иілуіне, яғни көпір арқалығының және автобус жақтауының өзара орналасуына байланысты. Тұтқа 20, табан 23 мен піспек 18 неғұрлым төмен түсірілген сайын қабырғалардың соғұрлым үлкен ауданы диафрагмамен 9 тығыз байланыста болады, яғни піспектің 18 белсенді ауданы төмен жағында үлкен болады. Сондықтан минималды осьтік жүктемеге сәйкес келетін итергіштің 19 шеткі төменгі қалпында, І және ІІ шығыстардағы сығылған ауа қысымдарының айырмашылығы ең үлкен болады, ал максималды осьтік жүктемеге сәйкес келетін итергіштің 19 шеткі жоғарғы қалпында бұл қысымдар теңестіріледі. Осылайша, тежегіш күштерді реттегіш автоматты түрде ІІ шығыста қажетті тежегіш күшті қамтамасыз ететін, осьтік жүктемеге пропорционал тежегіш күшті сақтайды.

Автобустың шегіндірілген тежелуі кезінде І шығыстағы қысым азаяды және сығылған ауа қысымының астындағы піспек 18 жоғары қарай жылжиды, клапанды 17 итергіштің 19 шығаратын орнынан тартып алады. ІІ шығыстың сығылған ауасы итергіштің тесігі және ІІІ шығыс арқылы атмосфераға шығарылады, және реңке клапанның 4 жиектерін ашады.

**Бірлік қорғаныс клапан.** Тежегіш жүйесінің жекелеген контурларын қоректендіру және зақымдалған жағдайда 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>) кем емес қысымды ұстап тұру үшін бірлік қорғаныс клапан қолданылады.

Клапан корпустан 9 тұрады (20.28-сурет) корпус қақпағынан 5 тұрады, олардың арасында диафрагма 8 бекітілген. Серіппелердің 3 және 4 қысымымен піспек 6 арқылы диафрагма төмен түсіріледі, корпустағы арнаны жабады. Корпуста серіппесі 11 бар кері клапан 13 орнатылған.

Клапанның корпусы аралықпен екі бөлікке бөлінген және екі шығысы бар. А шығысы компрессормен, Б шығысы — ауа баллонымен қосылған. Корпустағы диафрагманың астында сақиналы тесік а бар, ол корпустағы тесік арқылы А шығысымен, ал



20.28-сурет. Бірлік қорғаныс клапан:

а — жүйедегі қысым  $0,55 \text{ МПа}$  ( $5,5 \text{ кгс/см}^2$ ) төмен болғанда қалпы; б — жұмыс қалпы; 1 — реттегіш бұрандама; 2 — серіппе тарелкасы; 3 — сыртқы серіппе; 4 — ішкі серіппе; 5 — қақпақ; 6 — піспек; 7 — шайба; 8 — диафрагма; 9 — корпус; 10 — клапан сақинасы; 11 — клапан серіппесі; 12 — төлке; 13 — кері клапан; А, Б — шығыстар; а — сақиналы қыр.

аралықтағы тесік арқылы Б шығысымен қосылады. Б шығысы жағынан кері клапан 13 орнатылған. Диафрагма 8 бір мезгілде қайта өткізетін клапан функцияларын орындайды. Қорғаныс клапандар ең алдымен жұмыс тежегіштері контурларының баллондары толтырылатындай етіп реттелген және содан кейін ғана жолаушылар есіктерін басқару контурының баллондары сығылған ауамен толтырылады.

Клапандарды реттеу үшін контрсомыны бар реттегіш бұрандама 1 бар, ол тарелка 2 арқылы серіппелерге 3 және 4 әсер етеді.

Қысым болмаған жағдайда, қайта өткізетін клапан ретінде жұмыс істейтін піспек 6 және кері клапан 13 жабық (20.28, а-сурет).

Қозғалтқыш іске қосылғаннан соң және компрессор жұмысы басталған соң, ауа қысымы арта бастайды және ол  $0,55 \text{ МПа}$  ( $5,5 \text{ кгс / см}^2$ ) шамасына жеткенде, диафрагма 8 көтеріледі және серіппелерді қысады. Сығылған ауа арна арқылы өтіп, кері клапан 13 түседі, клапанның 11 серіппесін қысып, оны ашады, және Б шығысы арқылы жұмыс тежегіштерінің сәйкес контурының немесе жолаушылар есіктерінің басқару контурының ауа баллонын толтырады (20.28, б-сурет). Осы күйде клапандар жетектегі қысым  $0,55 \text{ МПа}$  жоғары болғанға дейін қалады.

Егер жетек зақымдалса немесе қозғалтқыш тоқтап қалса, және қысым  $0,55 \text{ МПа}$  ( $5,5 \text{ кгс / см}^2$ ) төмен түссе, онда серіппелердің

эсерінен екі клапан да жабылады және жүйеде сығылған ауа сақталады, ол автобусты күшейткіштердің көмегімен екі-үш рет тежеуге, сондай-ақ жолаушылар есігін ашуға жетеді. Ауа шығындалғаннан кейін, автобусты тек тұрақ тежегішінің көмегімен тоқтату мүмкін, оның механикалық жетегі бар және артқы дөңгелектерге әсер етеді.

**Ауа баллондары.** Автобуста үш ауа баллоны (ресиверлер) орнатылған. Ауа баллоны 7 (20.21-суретті қараңыз) алдыңғы дөңгелектердің контурының жұмыс істеуіне, 9 баллон - артқы дөңгелектердің контурын қоректендіруге, 12 баллоны жолаушылар есіктерін басқаруға арналған. Баллондар конденсатты ағызу үшін клапандармен 10 жабдықталған. Баллондардың 7 және 9 аспаптар қалқанында орналасқан сигнал шамының пневмоэлектрлік датчиктері 8 бар. Сигнал шамы қандай да контурда ауа қысымы 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) төмендеген кезде қосылады.

Тежегіш жетектің ауа баллондарындағы қысым манометрмен 17 бақыланады, оның екі шкаласы бар және тежегіштердің әр контурындағы қысымды 17 бөлек көрсетеді. Манометр жүргізуші кабинасындағы аспаптар қалқанында орнатылған.

**Тежегіш кран.** ПА3-3205 автобустарында екі секциялы тежегіш кран орнатылған, ол артқы және алдыңғы дөңгелектердің тежегіш контурларын жеке басқаруға арналған. Әр контурдың кранда тәуелсіз секциясы бар. Секциялар тізбектей орналасқан.

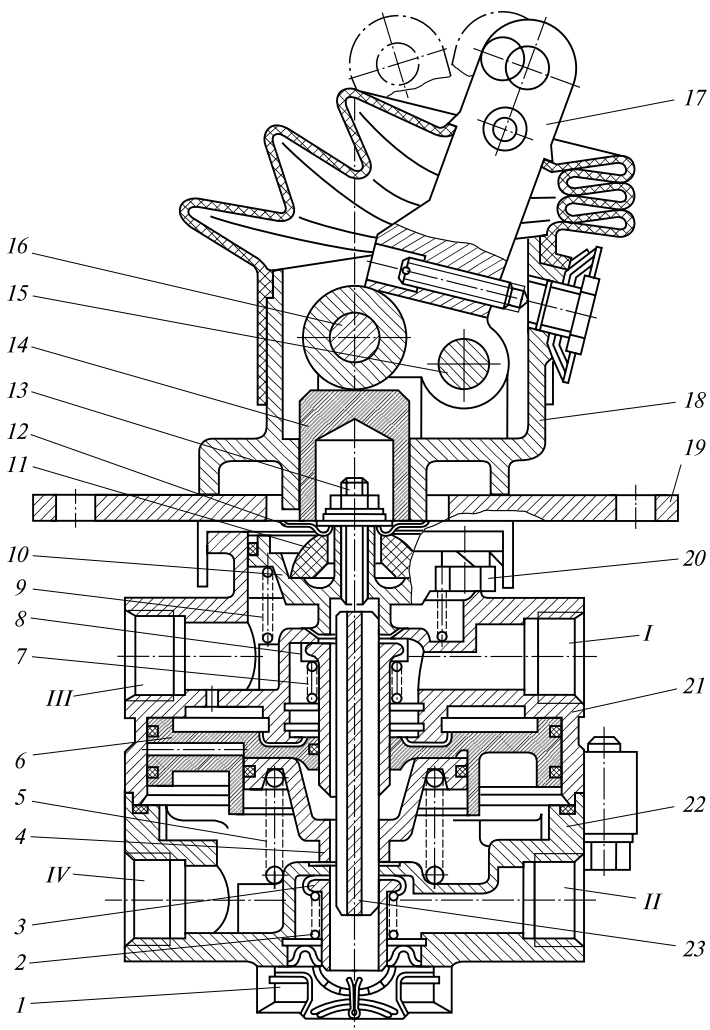
Тежегіш кран жоғарғы 21 және төменгі 22 корпустардан тұрады (20.29-сурет). Жоғарғы және төменгі корпустардың I және II шығыстары артқы және алдыңғы тежегіштердің ауа баллондарымен, ал III және IV шығыстар - автобустың артқы және алдыңғы осьтерінің контурларының тежегіштерді күшейтетін пневматикалық камераларымен қосылған.

Тежегіш педалі жіберілген кезде, тежегіш кран жоғарғы секцияның клапаны 8 арқылы күшейткіштердің тежегіш пневматикалық камераларын атмосферамен байланыстырады. Піспек 10 серіппенің 9 эсерінен III шығыс атмосферамен байланысатын шеткі жоғарғы қалыпты алады. I шығыс пен III шығыс және II шығыс пен IV шығыс ажыратылды.

Автобус тоқтай бастаған кезде, жүргізуші тежегіш педалін басады, және тұтқа 17 осьпен 15 айналып, роликпен 16 итергішті 14 басады. Соңғысы, өз кезегінде, серіппелі тарелкасы 12 арқылы демпферді 11 қысып, піспекті 10 төмен қарай жылжытады. Бұл піспек жылжып отырып, серіппені 9 қысады, III шығысты атмосферадан ажыратып, шығару орнын ашады және клапанды 8 орынан жұлып алады.

Сығылған ауа I шығыс, ашық клапан мен III шығыс арқылы артқы осьтің дөңгелектер контурының күшейткішінің пневматикалық камерасына жіберіледі. Ауа тұтқаға басу күші піспектегі ауа қысымына тең болғанға дейін жіберіледі. Осылайша, бұл үрдіс бақыланатын әсерді көрсетеді, оның арқасында тежегіш әсердің шамасы тежегіш педаліне салынған күшке тәуелді бола-





20.29-сурет. Тежегіш кран:

1 — шығару терезесі; 2 — төменгі клапан серіппесі; 3 — төменгі секция клапаны; 4 — кіші піспек; 5, 12 — серіппелер; 6 — үлкен піспек; 7 — жоғарғы клапан серіппесі; 8 — клапан верхней секции; 9 — жоғарғы секция клапаны; 10 — жоғарғы секция піспегі; 11 — демпфер; 13 — бұрандама; 14 — итергіш; 15 — тұтқа осі; 16 — ролик; 17 — жетекті тұтқа; 18 — жетекті тұтқа корпусы; 19 — кронштейн; 20 — бұрандама; 21 — жоғарғы корпус; 22 — төменгі корпус; 23 — соташық; I — IV — шығыстар

ды. Бұл ретте сығылған ауа III шығыстағы тесік арқылы үлкен піспектің 6 піспек үсті кеңістігіне жіберіледі, ол осы қысымның әсерінен төмен жылжиды және серіппен 5 қысып, кіші піспекті 4

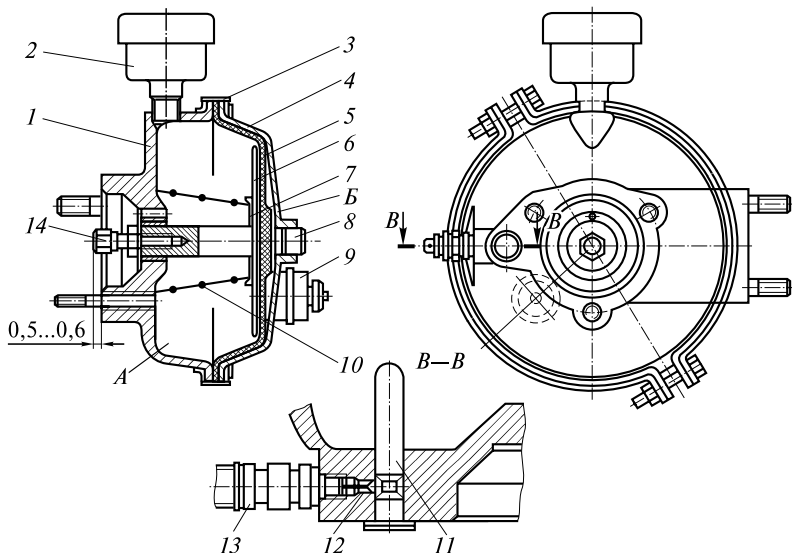
төмен түсіреді.

Кіші піспек 4 бір мезгілде шығаратын терезені жабады және IV шығыс атмосферадан ажыратылады, нәтижесінде клапан орнынан үзіліп шығады. Сығылған ауа II шығыс және ашық клапан арқылы IV шығысқа, содан кейін алдыңғы осьтің тежегіш контурының пневматикалық күшейткіш камерасына жіберіледі. Піспектердің 4 және 6 астында орналасқан сығылған ауа піспекке 6 жоғарыдан әсер ететін күшті теңгереді. IV шығыста тұтқаны басу күшіне сәйкес келетін қысым орнатылады. Осылайша, бақыланыптын әрекет жүргізіледі

Тезелу тоқтатылғанда, серіппе 9 жоғарғы секцияның піспегін жоғары көтереді, ал клапан 8 орынға басылады. Піспек қозғалысын жалғастыра отырып, шығаратын терезені ашады, III шығыс атмосферамен байланысады, клапан 3 орнына басылады, шығару терезесі ашылады және IV шығыс арқылы атмосфераға шығады.

**Тежегіштердің пневматикалық күшейткіші.** Автобуста екі пневматикалық тежегіш күшейткіші бар. Біреуі алдыңғы осьтің, екіншісі - артқы осьтің тежегіш контурының жұмысын қамтамасыз етеді. Оларды бір тежегіш кран басқарады.

Пневмокүшейткіш корпуста 1 тұрады (20.30-сурет) корпус қақпағынан 4 тұрады, олардың арасында диафрагма 5 бекітілген. Қақпағы бар корпус қамытпен 3 тартылады. Диафрагма астына



20.30-сурет. Тежегіштердің пневматикалық күшейткіші:

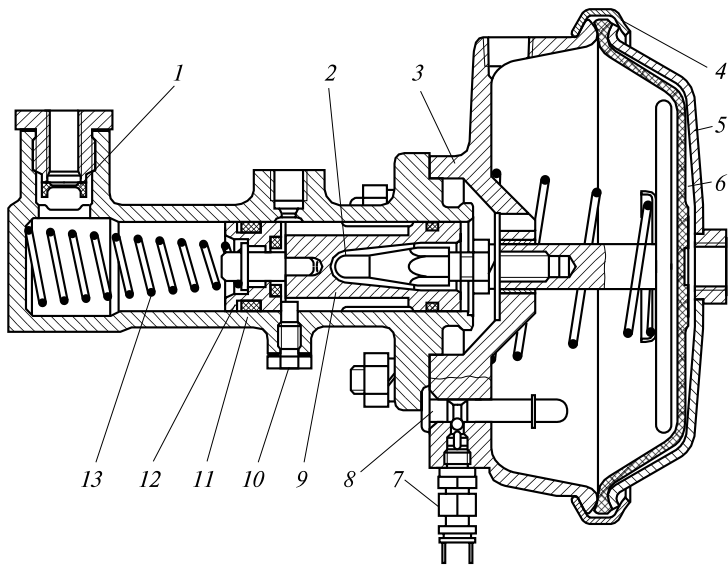
1 — пневмокүшейткіш корпусы; 2 — ауа сүзгісі; 3 — қамыт; 4 — пневмокүшейткіш қақпағы; 5 — диафрагма; 6 — соташық; 7 — тарелка; 8 — тығын; 9 — бақылау шығысының клапаны; 10 — диафрагма серіппесі; 11 — ажыратқыш соташығы; 12 — шарик; 13 — ажыратқыш; 14 — итергіш; А, Б — қуыстар

келіп түсетін атмосфералық ауаны тазарту үшін, ауа сүзгісі 2 қолданылады. Диафрагмаға 5 тіреу тарелкасы 7 бар оймакілтек 6 бекітіледі. Бастапқы қалпына диафрагма конустық серіппе 10 көмегімен қайтарылады. Соташыққа контрсомынмен итергіш 14 бұрылған. Пневмокүшейткіштің соташығы және басты тежегіш цилиндрдің піспегі арасындағы саңылау итергіш ұзындығын өзгерту арқылы реттеледі. Ол 0,5...2,0 мм шегінде болуы керек. Осы саңылауды қамтамасыз ету үшін итергіш пневмокүшейткіш корпусының үстінен 0,2...0,3 мм-ден жоғары болуы керек. Пневмокүшейткіш корпусында бақылау шығысының 9 клапаны орнатылады.

Пневматикалық күшейткіштің жұмысын бақылау үшін оның корпусында бақылау шамының ажыратқышы 13 орнатылған, бақылау шамы жүргізуші кабинасындағы аспаптар панелінде орнатылған. Құбырдың жарылған жағдайда, гидравликалық бөлікте ауа пайда болғанда, тежегіш қалыптарының қаптамалары мен барабан арасындағы саңылау үлкен болса, пневматикалық күшейткіш рұқсат етілген шамадан асып түседі. Нәтижесінде, диафрагманың 5 қысымымен тіреу фланеці ажыратқыш соташығын 11 басады. Жылжып отырып, соташық шарикті 12 соташықтың сақиналы арнасынан шығарып жібереді және контактілерді жабады. Аспаптар қалқанында сигналды шам жанады. Ақаулықты жойғаннан кейін, міндетті түрде соташық басын басып, оны бастапқы қалпына қайтару қажет. Осыдан кейін сигналды шам сөнеді.

**Басты тежегіш цилиндр.** Автобуста екі басты тежегіш цилиндр орнатылған, олардың әрқайсысы бір тежегіш контурға қызмет көрсетеді. Олар пневматикалық камераларға тежегіш күшейткіштермен бекітіледі. Цилиндрдің негізгі бөліктері картер 11 (20.31-сурет) болып табылады, оның ішінде резеңке сақиналармен тығыздалған піспек 9 орналасқан. Піспектің соташыққа бос орнатылған бастиегі 12 бар. Бастиек пен піспек арасында тығыздағыш резеңке төсем бар. Бастиек піспекке серіппемен басылады. Бастиектің жүрісі тірегіш бұрандамамен 10 шектеледі. Сұйықтық цилиндрге келтеқосқыш арқылы жіберіледі. Цилиндрден суды шығару үшін артық қысым клапаны 1 бар.

Тежегіш педальды басқанда, сығылған ауа басқару краны арқылы құбыршекпен пневмокүшейткіштің қақпағының 5 астына келтеқосқыш арқылы жіберіледі. Сығылған ауаның қысымы астында диафрагма (мембрана) 6 серіппені қысып, итергіш арқылы 2 және соташықпен піспекті қозғалтады. Піспек тірегіш бұрандадан 10 ажыратылады және де піспектің бастиегі 12 серіппемен піспекке басылады. Резеңке төсем резервуардан шығатын тежегіш сұйықтықты негізгі цилиндрдің картеріне жіберетін лабиринтті жауып тастайды. Әрі қарай қозғалған кезде піспек тежегіш сұйықтықты артық қысым клапаны 1 арқылы дөңгелек цилиндрлерге шығарып тастайды және автомобиль тежелесті бастайды.



20.31-сурет. Басты тежегіш цилиндрі бар тежегіштердің пневматикалық күшейткіші:

1 — артық қысым клапаны; 2, 8 — итергіштер; 3 — пневмокүшейткіш корпусы; 4 — қамыт; 5 — қақпақ; 6 — мембрана; 7 — піспектің апаттық жүріс датчигі; 9 — піспек; 10 — тірегіш бұрандама; 11 — басты цилиндр қартерң; 12 — піспек бастиегі; 13 — серіппе

Тежегіш педаль жіберілген кезде сығылған ауа басқару қраны арқылы пневматикалық күшейткіштен атмосфераға шығарылады. Конустық серіппе мембрананы 6 бастапқы орнына қайтарылады. Мембрана соташығының итергіші 2 піспекті 9 босатады, және ол серіппенің 13 әсерінен бастапқы қалпына оралады. Піспекті қайтарғанда оның бастиегі тірегіш бұрандама 10 тіреледі және піспектен бұрын тоқтайды. Осының арқасында тежегіш сұйықтық қоры бар резервуарды басты цилиндрдің 11 қартерінің жұмыс қуысымен байланыстыратын лабиринт түзіледі. Жұмыс дөңгелек цилиндрлердегі сұйықтық піспек 9 бастапқы қалпына оралған сияқты басты цилиндрге жылдам қайтып үлгермейді және оның астында сирету түзіледі. Осы сиретудің әсерінен резервуардағы сұйықтық лабиринт арқылы өтіп, басты цилиндрдің жұмыс қуысын толтырады. Дөңгелекті цилиндрлердегі сұйықтық қайтып келе бастағанда, оның қалдықтары лабиринт арқылы резервуарға қайта оралады.

Артық қысым клапанының 1 жұмысының нәтижесінде тежегіштердің гидравликалық жүйесінде автомобиль кері тежелген соң, қалдық қысым 50...80 кПа (0,5...0,8 кгс/см<sup>2</sup>) болады.

Басты тежегіш цилиндрлердің күбішесі тежегіш сұйықтықтың

қорына арналған полиэтилен резервуар болып табылады. Ол капоттың астында көлденең ауа құбырының алдыңғы панелінде орналасқан және арнайы қамытпен бекітіледі. Күбішедегі сұйықтық деңгейі күбішені бекіту деңгейінен 5...10 мм жоғары болуы керек.

Тежегіш жүйесінің жұмысын бақылау үшін аспаптар қалқаншасында «Ауа» бақылау шамы және «Жұмыс тежегіштерінің ақаулығы» бақылау шамы бар. Біріншісі ең болмаса бір ауа баллонындағы қысым 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) төмен түссе, екіншісі - пневматикалық күшейткіштің соташық жүрісі рұқсат етілген шамадан артық болғанда жанады. Ақаулы тежегіш жүйесі бар автобуска жұмыс істеуге тыйым салынады.

## **20.8 Көп контурлы пневматикалық тежегіш жетек**

Жолдардағы қозғалыстың қарқындылығының артуы және жылдамдықтың артуы және автомобильдер мен автопойыздардың тежегіш жүйелерге қойылатын талаптарды күшейтеді. Олар халықаралық талаптармен, мемлекеттік стандарттармен және салалық нормативтік құжаттармен реттеледі.

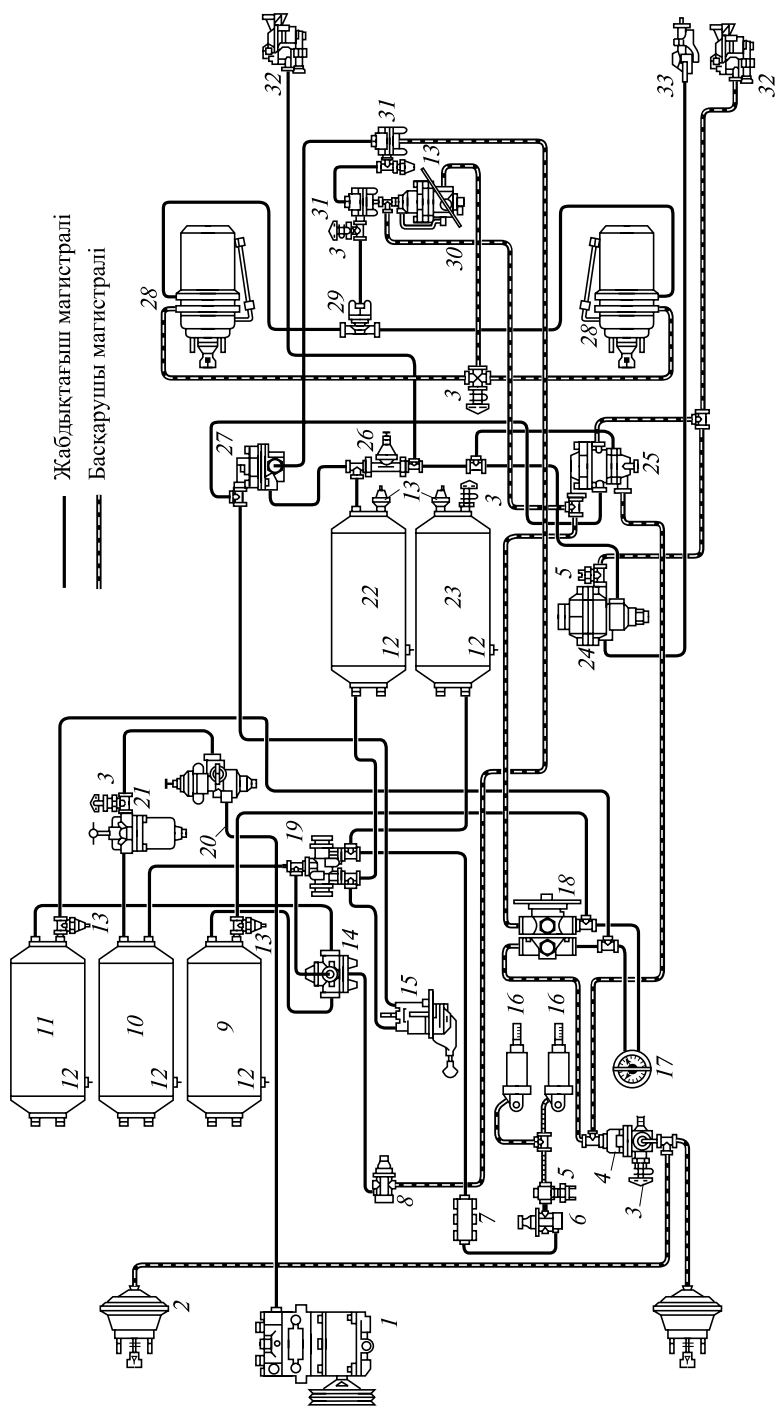
Отандық автомобильдердің пневматикалық тежегіш жүйелері кейбір параметрлері бойынша озық шетелдік фирмалардың заманауи автомобильдерінің тежегіш жүйелерінен асып түседі.

Пневматикалық тежегіш жетектің бес тәуелсіз контуры бар:

- I — алдыңғы дөңгелектердің тежегіш механизмдерінің контуры;
- II — артқы дөңгелектердің тежегіш механизмдерінің контуры;
- III — тұрақ және қосымша тежегіш жүйелердің контуры, сондай-ақ тіркеменің тежегіштерінің жиынтық жетегі;
- IV — қосалқы тежегіш жүйенің және автомобильдің басқа пневматикалық жүйелерін қоректендіру контуры;
- V — апаттық шегіндірілген тежелу контуры.

Сығылған ауаның өту схемасы мынадай (20.32-сурет): Сығылған ауа компрессордан 1 қысым реттегіші 20 және конденсаттың қатудан сақтандырығы 21 арқылы конденсациялық ауа баллонына 10 жіберіледі, содан кейін қос 19 және үштік 14 қорғаныс клапандары арқылы блокқа жіберіледі. Олардан сығылған ауа тежегіш контурлары бойынша таралады. Ауа баллондарында конденсатты ағызуға арналған крандар 12 бар. Барлық контурларға сығылған ауа қысымының апаттық төмендеуі туралы жарықтық сигнализаторлардың пневматикалық датчиктері кірістірілген. Алдыңғы және артқы жұмыс тежегіштердің тежегіш контурлары ауа қысымын бақылауға арналған екі жебелі манометрмен жабдықталған.

Тежегіш жүйелердің жетектің әртүрлі нүктелеріндегі жұмысын бақылау үшін бақылау шығыстардың клапандары орнатылған,



## 20.32-сурет. Тежегіш жүйелердің пневматикалық жетегінің схемасы:

1 — компрессор; 2 — алдыңғы дөңгелектердің тежегіш камерасы; 3 — бақылау шығысының клапаны; 4 — қысымды шектеу клапаны; 5 — тіркеменің тежегіш жүйесінің электромагниттік клапанының пневмоэлектрлік датчигі; 6 — қосалқы тежегіш жүйенің қраны; 7 — ауа таратқыш; 8 — тұрақ тежегіш жүйені апаттық шегіндірілген тежелу қраны; 9, 11 — жұмыс тежегіш жүйенің ауа баллондары; 10 — конденсациялық ауа баллоны; 12 — конденсат ағызуға арналған қран; 13 — тежегіш жүйелерде қысымның түсуін бақылайтын пневмоэлектрлік датчиктер және тұрақ тежегіш жүйені қосу датчигі; 14 — үштік қорғаныс клапан; 15 — тұрақ тежегіш жүйенің қраны; 16 — қосалқы тежегіш жүйенің механизмдер жетегінің пневматикалық цилиндры; 17 — жұмыс тежегіш жүйенің екі желбі манометрі; 18 — жұмыс тежегіш жүйенің екі секциялық қраны; 19 — қос қорғаныс клапаны; 20 — қысым реттегіші; 21 — қатудан сақтандырғыш; 22 — тұрақ тежегіш жүйенің ауа баллоны; 23 — қосалқы тежегіш жүйенің ауа баллоны; 24 и 25 — бір сымды және екі сымды жетектері бар тіркеменің тежегіш жүйесінің басқару клапандары; 26 — бірлік қорғаныс клапан; 27 — жеделдеткіш клапан; 28 — артқы дөңгелектердің тежегіш камералары; 29 — жылдам шегіндірілген тежеу клапаны; 30 — тежегіш күштер реттегіші; 31 — екі магистральды қайта өткізетін клапан; 32, 33 — жалғағыш бастиектер



оларға жылжымалы манометрді қосуға болады. Төменде әрбір контурға кіретін аспаптар мен құрылғылар кіреді.

*Алдыңғы тежегіштердің контуры I:* ауа баллоны 11, қысым түсу датчигі 13, тежегіш қранның төменгі секциясы 18, қысымды шектеу клапаны 4, бақылау шығысы клапаны 3 және тежегіш камералар 2.

*Артқы тежегіштердің контуры II: (артқы арба):* ауа баллоны 9, қысымның төмендеу датчигі 13, жұмыс тежегіш жүйенің екі секциялық қранының жоғарғы секциясы 18, серпімді элементі бар тежегіш күштер реттегіші 30, бақылау шығару клапаны 3 және энергоаккумуляторлары бар артқы дөңгелектердің тежегіш камералары 28.

*Контур III:* тұрақ тежегіш жүйенің ауа баллоны 22, тежегіш жүйедегі қысым түсу датчигі 13, тұрақ тежегіш жүйенің тежегіш қраны 15, тежеу сигналының датчигі 13, жеделдеткіш клапан 27, екі магистральды қайта өткізетін екі клапан 31, жылдам шегіндірілген тежелу клапаны 29, бақылау шығысы клапаны 3, артқы дөңгелектердің тежегіш камералары 28, бірлік қорғаныс клапан 26, екі сымды жетегі бар тіркеменің тежегіш жүйені басқару клапаны 25, екі автоматты жалғағыш бастиектер 32 және 33, А типті бір жалғағыш бастиек, сондай-ақ кез келген тежегіш жүйенің жұмысы кезінде тежеу сигналын қамтитын тежегіш сигнал датчигі 13.

*Қосалқы тежегіш жүйенің және автомобильдің басқа пневматикалық жүйелерін қоректендіру контуры IV:* ауа баллоны 23, қысымның түсу датчигі 13, қосалқы тежегіш жүйені қосатын түймелі қран 6, екі пневматикалық цилиндр 16, тежеу сигналы-

ның дат-чигі, бақылау шығысы клапаны және ілінісудің пневмогидравликалық күшейткіштің сығылған ауасымен жабдықтауға арналған ауа үйлестіргіш 7, демультипликатордың және сығылған ауаның басқа тұтынушыларын ажыратып қосқыш.

*Апаттық шегіндірілген тежелу контуры V:* тұрақ тежегіш жүйесінің 8 апаттық шегіндірілген тежелудің түймелі краны.

Автомобиль қозғалғанда және тежегіш педалі жіберілгенде, тежегіш жүйесі келесі күйде болады:

- ауа баллондар сығылмен ауамен толтырылған;
- сығылған ауаның ауа баллондардан жұмыс тежегіш жүйесінің тежегіш кранның секцияларына 18, тұрақ тежегіш жүйенің тежегіш кранына 15, апаттық шегіндірілген тежелу кранына 8, жеделдеткіш клапанға және бірлік қорғаныс клапанына 26 қосылған;
- жеделдеткіш клапаннан 27 екі магистральды қайта өткізетін клапандар 31 арқылы сығылған ауа артқы дөңгелектердің 28 тежегіш камераларының цилиндрлеріне жеткізілген, олардың серіппелері ауаның әсерінде тұрады;
- бірлік қорғаныс клапаннан 26 сығылған ауа бір сымды 24 және екі сымды 25 жетектері бар тіркеменің тежегіштерді басқару клапандарына және екі сымды қоректендіргіш магистральдің автоматты жалғағыш бастиегіне 32; ал бірсымды жетегі бар тіркеменің тежегіштерін басқару клапанынан - А типті жалғағыш бастиекке қосылған;

- тежегіш педаль жоғарғы қалыпта орналасқан;
- тұрақ тежегіш жүйесінің тежегіш кранның тұтқасы шеткі алдыңғы қалыпта орналасқан;
- жалғағыш бастиектер 32 және 33 қақпақтармен жабылған.

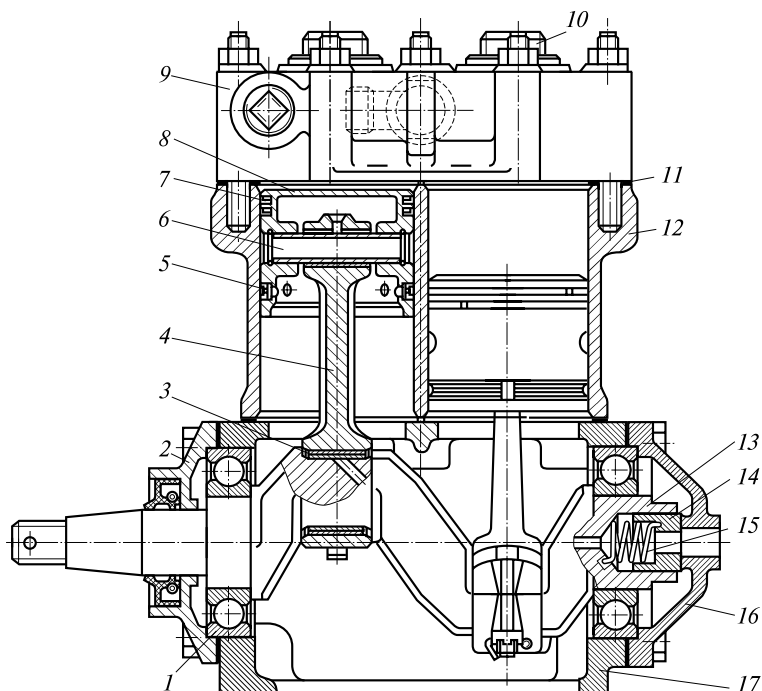
Егер автомобиль тіркемемен ілініссе, онда сығылған тіркеменің тежегіш жүйесіне де енеді.

**Тежегіштердің пневматикалық жетегінің аспаптары.** *Компрессор* (20.33-сурет) автомобильдің, тіркеменің және де сығылған ауада жұмыс істейтін аспаптарды қоректендіруге арналған. ЗИЛ және КамАЗ тобының автомобильдерінде екі цилиндрлі компрессорларды пайдаланады.

Компрессор кртерден 17 және цилиндрлер бастегімен жабылған цилиндрлер блогынан 12 тұрады. Цилиндрлер блогы мен бастиек арасында тығыздағыш төсем 11 төселген. Картерде екі шарикті мойынтіректерде 1 иінді білік 13 айналады. Иінді біліктің шатундық мойнындағы шатундар 4 астарларға 3 орнатылады. Шатундардың жоғарғы бастиектеріне қалқымалы сұққыштардың 6 көмегімен піспектер 8 қосылған. Піспектерде екі компрессиалық және бір май алғыш сақинасы бар. Цилиндрлер бастиегінде серіппелері бар пластинкалы кіріс және шығыс клапандары бар.

Ауа сүзгісінен ауаны кіргізу тактісі кезінде кіріс клапаны





20.33 – сурет. Компрессор

1 — шарикті мойынтірек; 2, 16 — мойынтіректер қақпақтары; 3 — астар; 4 — шатун; 5 — май шығаратын сақина; 6 — піспекті сұққыш; 7 — компрессиялық сақина; 8 — піспек; 9 — цилиндрлер бастиегі; 10 — клапан тығыны; 11 — төсем; 12 — цилиндрлер блогы; 13 — иінді білік; 14 — тығыздағыш; 15 — серіппе; 17 — қартер

арқылы цилиндрге, содан кейін сығу тактісі кезінде пневматикалық жетектің май магистралінің арқылы шығарылады.

ЗИЛ тобының қозғалтқыштарындағы цилиндрлер блогының ауа салқындатқышы бар, ал цилиндрлер бастиегі қозғалтқыштың салқындату жүйесіндегі сұйықтықпен салқындатылады. КамАЗ тобының блок бастиегі және цилиндрлер блогының сұйықтықты салқындатылуы бар.

Компрессордың үйкеліс беттеріне жеткізілетін май қозғалтқыштың май магистралінен тығыздауыш 14 арқылы жіберіледі, және әрі қарай иінді біліктің арналары бойынша шатундар мен мойынтіректерге беріледі. Иіндік біліктің мойынтіректері, піспекті сұққыштар және цилиндрлердің қабырғалары бүрку арқылы жағылады, содан кейін май қозғалтқыштың қартерінің табағына түседі.

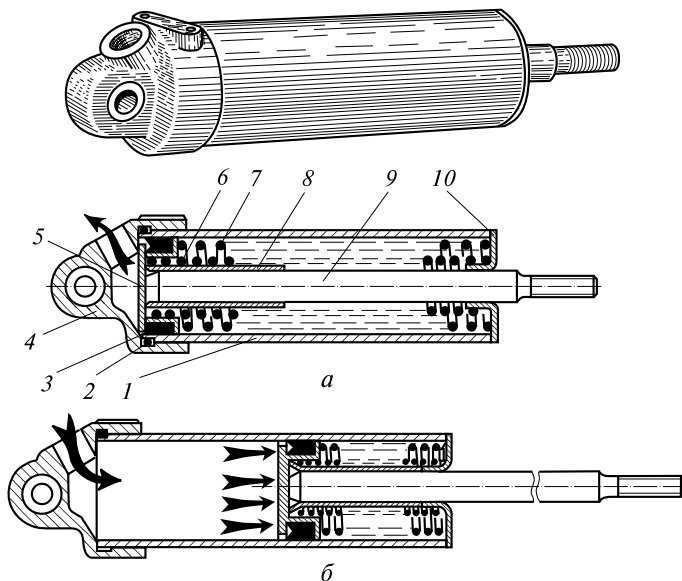
*Қысым реттегіш* (20.24-сурет) пневматикалық жүйедегі қысымды шегінде 0,65...0,8 МПа (6,5...8,0 кгс/см<sup>2</sup>) автоматты реттеуге, сондай-ақ пневматикалық жетектің агрегаттарын реттегіш құрылғы істен шыққанда маймен ластанудан және тым жоғары қысымнан қорғауға арналған.

қозғалтқыш цилиндріндегі піспектің қозғалыс кедергісін арттырады, иінді біліктің айналу жиілігі төмендейді, автомобильдің қозғалысқа кедергісі жоғарылайды және ол жылдамдықты жоғалтады.

Жапқыш корпустан 1 (20.43 сурет) және қақпақтардан 4 тұратын пневматикалық цилиндрмен басқарылады. Цилиндр қақпағының кронштейнмен топсалы біріктіруге арналған тесігі болады. Жақсы бітелуі үшін қақпақ пен цилиндр арасында тығыздағыш шығыршық 2 орнатылды. Цилиндрге басқа шетінен түбінен 5 және таяныштан 8 тұратын, 9 піспек сояуыш жетегіне арналған тесікті түбі ерітіп жапсырылады.

Тежегішті іске қосқан кезде сығылған ауа цилиндрге келіп түседі. Піспекте (20.43, б сурет) қысым пайда болады және ол жылжиды. Цилиндрдан шығып қозғалатын сояуыш тетіктің көмегімен бәсеңдеткіш түтігіндегі жапқышқа  $90^\circ$  -ға бұрылады. Піспекті қозғалысқа түсірген кезде тірек серіппесі 6 және піспек серіппесі 7 қысылады. «Ашық» қалыбындағы жапқыш «Жабық» қалыбына бұрылады.

Көмекші тежегішті сөндірген кезде 6 және 7 серіппелер (20.43, а сурет), атмосферадағы сығылған ауаны тығыздап, піспекті



20.43-сурет. Көмекші тежегіштің пневматикалық цилиндры:

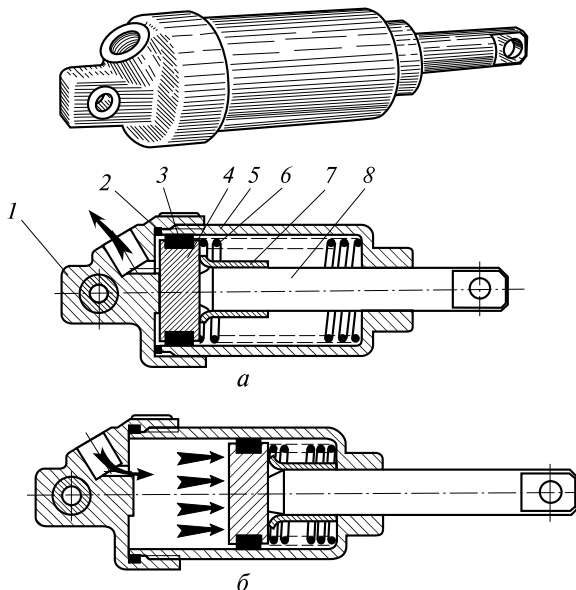
а — бастапқы қалыбы; б — тежеген кездегі қалыбы; 1 —цилиндр корпусы; 2 — тығыздағыш шығыршық; 3 — піспектің тығыздағыш шығыршығы; 4 — цилиндрдің қақпағы; 5 — піспектің түбі; 6 — тіреуіш серіппесі; 7 — піспектің серіппесі; 8 — тіреуіш; 9 — піспек сояуышы; 10 — цилиндрдің түбі

бастапқы қалпына қайтарады. Бәсеңдеткіштің түтігіндегі жапқыш «Жабық» қалыбынан «Ашық» қалыбына бұрылады.

Жанармайды беруді тоқтатудың пневматикалық цилиндрі тежегіштің көмекші жүйесінің жұмыс істеуі кезінде жанармайды беруді тоқтату үшін қызмет атқарады. Шектелмелі жетек көмекші тежегішті іске қосу мен жанармайды беруді тоқтатудың бірауақытта орындалуын қамтамасыз етеді. Жанармайды беру жанармай сорғысының тетігіне ықпал ететін пневматикалық цилиндрдің көмегімен басқарылатын кранның батырмасымен ажыратылады.

Құрылғы цилиндрден 5 (20.44-сурет), цилиндр қақпағынан 1 және піспектен тұрады. Піспек құрастырылған кезде піспекке ерітіп жапсырылған піспектің түбінен 4, тіреуіштен 7 және сояуыштан 8 тұрады. Қақпақтың астында қақпақ пен цилиндрдің саңылаусыз біріктіріп тұруын қамтамасыз ететін 2 тығыздағыш орнатылады. Сонымен қатар, піспектің 3 тығыздағышы болады. Піспектің астында піспекті бастапқы қалпына қайтаратын 6 серіппе болады,

Басқару кранының батырмасын басқан кезде ауа көмекші тежегішпен піспек үстіндегі кеңістікке келіп түседі және піспекті сояуышпен бірге жылжытады. Сояуыш тұтқаны жылжытады және жанармай беруді тоқтатады. Серіппе 6 бұл ретте қысылады (20.44, б сурет).



20.44-сурет. Берілісті тоқтатудың пневматикалық цилиндрі :

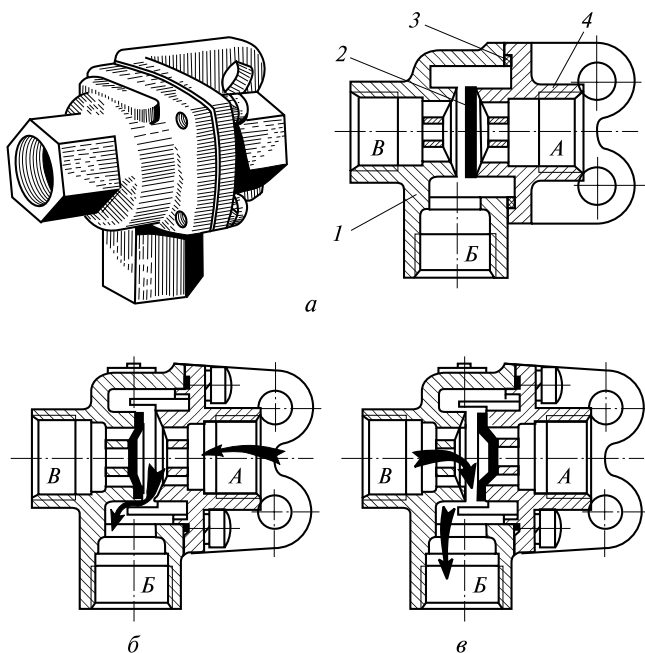
- а — бастапқы қалыбы; б — тежеген кездегі қалыбы; 1 — цилиндрдің қақпағы; 2 — тығыздағыш шығыршық; 3 — піспектің тығыздағышы; 4 — піспектің түбі; 5 — цилиндр; 6 — серіппе; 7 — тіреуіш; 8 — сояуыш

Батырманы босатқан кезде ауа цилиндрден кран арқылы атмосфераға шығады, піспекті сояуыш қайталама серіппенің ықпалымен бастапқы қалыбына келеді (20.44, а-сурет) және жанармайды беру тұтқасын алғашқы қалыбына бұрады.

Қос магистралдық клапан магистралдың бірінен басқа екеуін толтыру үшін арналған. Клапанның бір жағына қолмен басқарылатын тежегіш кранынан, ал екінші жағына – аялдамалы апатты пневматикалық шегіндірілген тежелу кранынан магистраль төселген. Шығатын магистраль артқы доңғалақтың тежелу механизмдерінің серіппелі энергоаккумуляторларымен қосылған. Қос магистралдық клапанды раманың оң лонжероны ішінде орнатады.

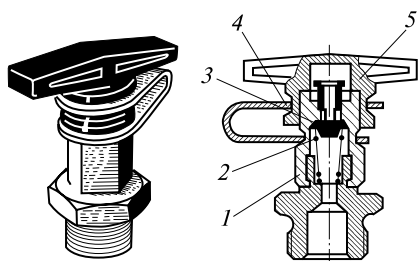
Клапан корпустан 1 (20.45, а-сурет), корпус қақпағынан 4 және тығыздағыштан 2 тұрады. Клапанның Б сыртқа шығарылатын өткізгіші энергоаккумулятормен, В сыртқа шығарылатын өткізгіші — тездеткіш клапанмен, А сыртқа шығарылатын өткізгіші — апатты шегіндірілген тежелу кранымен қосылған.

А сыртқа шығарылатын өткізгішіне қарай сығылған ауаны жеткізу кезінде ол тығыздағышты оң жақ орынға қысады және Б сыртқа шығарылатын өткізгішке өтеді. (20.45, б-сурет).



20.45-сурет. Қос магистралды клапан:

а — бастапқы қалыбы; б — үдеткіш клапаннан келетін ауаны жеткізу; в — апатты шегіндірілген тежелу кранынан келетін ауаны жеткізу; 1 — корпус; 2 — тығыздағыш; 3 — тығыздағыш шығыршық; 4 — қақпақ; А, Б, В — сыртқа шығарылатын өткізгіштер



Сурет 20.46. Бақылау өткізгішінің клапаны

1 — корпус; 2 — баллон; 3 — клапан; 4 — тежелу; 5 — энергоаккумулятор

• тұрақ және қосалқы тежегіш контурындағы әуелік баллондарда;

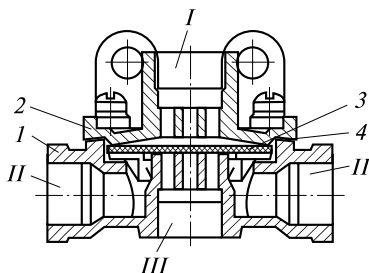
• лонжеронның оң жақ төменгі ұшындағы серіппелі энергоаккумуляторға сығылған ауаны жеткізу контурында;

• лонжеронның сол жақ төменгі ұшындағы серіппелі энергоаккумуляторға сығылған ауаны жеткізу контурында;

• сығылған ауаны бөгде тұтынушылардың әуелік баллонындағы қысымды шектегіштің алдыңғы тежелуіне ауаны жеткізу контурында.

Қысымды өлшеу немесе сығылған ауаны іріктеу үшін 5 пластмасса қақпашықты қайыру және клапанға құбыршегінің ұшын бұрап бекіту қажет. Бұл ретте орынға 2 серіппемен қысылған 3 конусты клапан ашылады және ауа тесік арқылы оның ішіне құбыршекке түседі.

Жылдам шегіндірілген тежелу клапаны қоршаған ортаға цилиндрлерден ауаға сығылған ауаның қозғалу жолын қысқарту есебінен тұрақты тежелу жүйесінің серіппелі энергоаккумуляторларының жұмыс істеу уақытын азайту үшін қызмет етеді. (20.47-сурет).



20.47. – сурет. Жылдам шегіндірілген тежелу клапаны

1 — корпус; 2 — қақпа; 3 — мембрана; 4 — тығыздағыш шығыршық; I — II — III - қорытынды

Сығылған ауаны В сыртқа шығарылатын өткізгішіне жеткізу кезінде ол тығыздағышты ол жақ орынға қысады және Б сыртқа шығарылатын өткізгішіне өтеді (20.45, в-сурет).

Бақылау өткізгішінің клапаны тежелу жүйесінің әртүрлі нүктелеріндегі қысымды бақылау үшін, сондай-ақ сығылған ауаны іріктеуге арналған (20.46-сурет).

КамАЗ автомобильінің базасында бақылау өткізгішінің бес клапаны орнатылған:

Автомобильдің қозғалған кезінде сығылған ауа I өткізгіш арқылы 3 мембрананы қысады, ол төмен түсумен қоршаған ортамен хабарласуға арналған III өткізгішті жабады, ал ауа II өткізгіш арқылы серіппелі энергоаккумулятор қуысына келіп түседі.

Автомобильді тежеген кезде Жылдам шегіндіріп (қосалқы) тежегіштің клапаны: I өткізгіштен жүйелік ауа жоғары көтеріледі. Сығылған ауа энергоаккумуля-

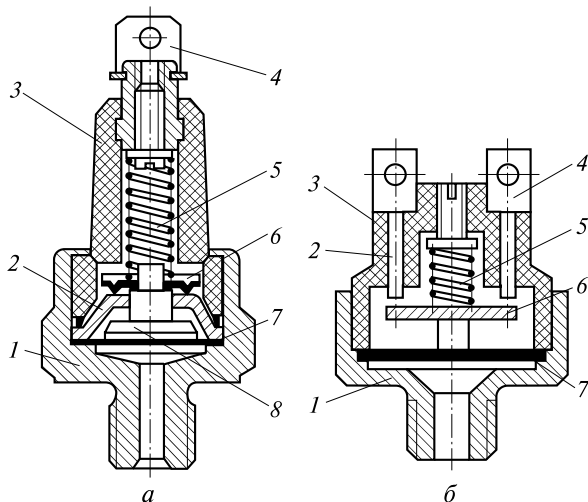
торлар цилиндрінен III ашылған сыртқа шығарылатын өткізгіш арқылы атмосфераға шығады.

*Қысымның төмендеу датчигі* (20.48, а-сурет) ықтимал шектен төмен әуе баллонындағы қысымның төмендеуі кезінде апатты сигнализацияның дыбыстық сигналын және электр шамдарын іске қосу мақсатымен электрлік тізбектердің тұйықталуына арналған. Датчиктерді әуе баллонында пневматикалық жетектің бүкіл контурына орналастырады.

Датчик корпустан 1, жабық оқшаулағыштан 3, мембранадан 7 корпус ішінде, қозғалмайтын 2 және қозғалатын 6 контактіден тұрады. Оқшаулағышта 3 аспаптың қалқанына дыбысты сигнализатормен және шамды электржетекпен қосылған 4 сыртқа шығарылатын өткізгіш жайғастырылады.

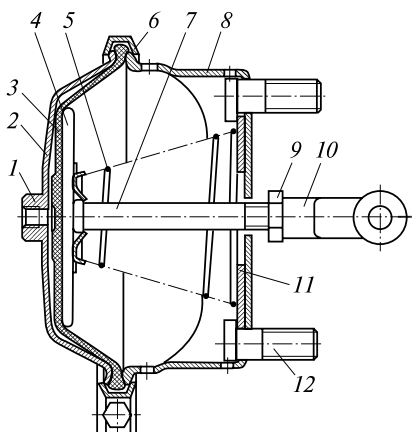
Баллондағы сығылған ауаның қысымы 0,45... 0,55 МПа (4,5.5,5 кгс/см<sup>2</sup>) жеткен кезде мембрана майысады және итергіш арқылы жылжымалы байланысқа ықпал етеді. Бұл байланыс серіппенің күш салуын жеңеді, жылжымайтын байланыстан кетеді және электрлік тізбекті үзеді. Байланыстардың тұйықталуы, тистінше сигнализаторларды және зуммерді қосу қысым көрсетілген шектен төмен құлаған кезде жүреді.

*Тежелу сигналын іске қосу датчигі* (20.48, б-сурет) өзімен тежелу кезінде электрлік шамдардың тізбектерін тұйықтауға арналған электрлі ажыратқыштарды ұсынады. Датчиктің тұйықтаушы байланыстары бар. Сығылған ауаны мембрана астымен жеткізу кезінде ол майысады. 0,01.0,05 МПа (0,1...0,5 кгс/см<sup>2</sup>) қысымы



20.48-сурет. Пневматикалық датчиктер:

а — қысымның төмендеуі; б — тежелу сигналын қосу; 1 — корпус; 2 — жылжымайтын байланыс; 3 — оқшаулағыш; 4 — өткізгіш; 5 — серіппе; 6 — жылжымалы байланыс; 7 — мембрана; 8 — итергіш



20.49-сурет. Алдыңғы доңғалақтың тежелу камерасы:

1 — дөңеше; 2 — қақпақ; 3 — мембрана; 4 — тіректі дискі; 5 — қайтармалы серіппе; 6 — қамыт; 7 — сояуыш; 8 — корпус; 9 — контргайка; 10 — аша; 11 — фланец; 12 — бұрандама

Мембрана конусты серіппеге 5 жүктелген. Камера сояуышы 9 қарсы сомынмен 10 ашаға бұрап бекітілген бұрандамен аяқталады. Аша сұққының реттегіш тұтқасымен біріктіріледі. Мембрана астындағы қуыс корпустағы дірілді саңылау арқылы атмосферамен қатынасады.

Тежелу кезінде сығылған ауа жоғары қысымды құбыршек бойынша 1 дөңесше арқылы ауаның қысымымен майысатын және тіректі дискіге қысым көрсететін қақпақ пен мембрана арасындағы қуысқа беріледі. Күш салу сояуыш, аша және сұққы арқылы дискіден реттегіш тұтқаға беріледі және ашпалы құлақты бұрады. Құлақ сығылған ауа камерасына берілген үйлесімді қысымға, қуатты барабанға тежегіш бұғаумен қысылады.

Тежегіш камера бұрандамен 12 тежегіш дискінің кронштейніне бекітіледі.

*Артқы доңғалақтардың тежеуіш камералары* серіппелі энергоаккумулятормен жұмыс істейтін тежеуіш жүйесін қосқан кезде артқы белдік доңғалағының тежеуіш механизмін қимылдатуға әкеледі.

Артқы доңғалақтардың тежеуіш механизмдері де тұрақ және қосалқы тежеуіш жүйесінен қимыл-әрекетке түседі. Жұмыс істейтін тежелу жүйесін сөндірген кезде тежелу камерасының мембранасына қысылған ауаның қысымы есебінен тежелу жүреді, ал тұрған тежелу жүйесін қосқанда тежелу мембраналы тежелу камерасының қақпақ фланеціне бұрамамен бекітілген энергоак-

кезінде датчиктің электрлі тізбектер байланысы тұйықталады. Қысымды белгіленген шектен төмен төмен азайтқан кезде байланыс тұйықталады.

*Алдыңғы доңғалақтардың тежеуіш камералары* жұмыс істейтін тежеуіш жүйесінің контурын қосқан кезде алдыңғы белдіктің тежеуіш механизмін әрекетке келтіреді. Тежеуіш камерасы корпуста 8 (20.49-сурет) және қақпақтардан 2 тұрады, олардың арасында мембрана 3 орналастырылған. Корпусты қақпақ қамытпен 6 қосылады. Мембрана астында тіректі дискімен 4 ерітіп жапсырылған сояуыш 7 бар. Жоғары қысымды құбыршек қақпақтың 1 дөңесшесіндегі бұрандаға қосылады.

кумуляторлар қуатты серіппесінің қысымы есебінен жүзеге асырылады. Соңғы жағдайда, тежеуіш камералардың сояуыштарына энергоаккумуляторлар піспегінің итергіштері әсер етеді. Қосалқы тежеуіш жүйесін қосқан кезде тежеуіш механизмдері де қуатты серіппелі энергоаккумуляторымен әрекетке келтіріледі.

Автомобиль қозғалған кезде сығылған ауа баллоннан әрдайым піспек 5 астына энергоаккумулятор цилиндріне 7 (20.50-сурет) жеткізіледі. Итергіші бар піспек 4 үстіңгі қалыпта орналасады, ал қуаттық серіппе 8 толықтай сығылады. Тұрақты тежеуіш жүйе сөндірулі.

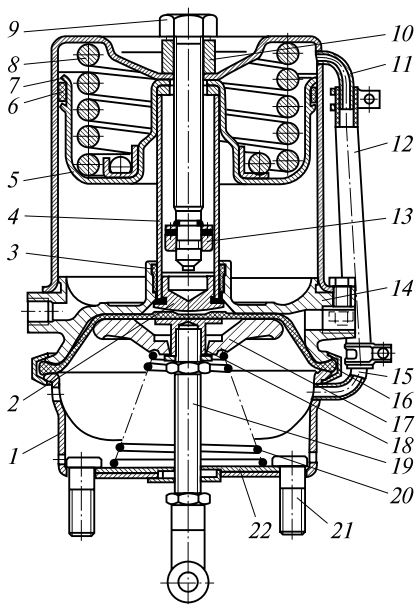
Автомобильді жұмыстық тежеуіш жүйемен тежеген кезде сығылған ауа екі секциялы тежеуіш краннан тежеуіш камерасының 1 мембрана қуысында 16 басқа өткізгіш арқылы жеткізіледі. Мембрана тіректі дискі 17 арқылы қайтаратын құлақпен және тежеуіш барабанына қалыпты қапсыратын біліктің реттегіш тұтқасын бұратын, тежеуіш камерасының сояуышына 19 қысым жасайды. Ауаны шығарған кезде қайтарма серіппе 20 сояуышты және мембрананы бастапқы қалпына қайтарады.

Тұрақ тежеуіш жүйемен автомобильді тежеген кезде сығылған ауа піспек астымен қуыстан 5 қоршаған ортаға шығады, сонымен қуатты серіппені қысымнан босатады 8. Енді піспек 5 серіппенің әсерімен 8 төмен қозғалады және итергішті төменге ауыстырады 4, ол өкшелік арқылы 2 тежеуіш камерасының мембранасына қысым жасайды 16, ол өз кезегінде, сояуыш арқылы 19 тежелу механизмінің жұмысына жеткізеді.

Тұрақты тежеуіш жүйесін сөндірген кезде сығылған ауа энергоаккумулятор 7 цилиндрінің піспек астымен қуысқа

20.50-сурет. Серіппелі энергоаккумулятор артқы доңғалағының тежеуіш камерасы:

1 — камераның тежеуіш корпусы; 2 — өкшелік; 3 — тығыздағыш шығыршық; 4 — итергіш; 5 — піспек; 6 — манжета; 7 — энергоаккумулятор цилиндры; 8 — қуатты серіппе; 9 — бұрама; 10 — дөнесше; 11 — цилиндрдің келте құбыры; 12 — дренажды түтік; 13 — тірек мойынтірек; 14 — фланец-қақпақ; 15 — тежеуіш камерасының келте құбыры; 16 — тежеуіш камерасының мембранасы; 17 — тіректі диск; 18 — қалпақшалы омын; 19 — сояуыш; 20 — қайтарма серіппе; 21 — бұрандама; 22 — фланец

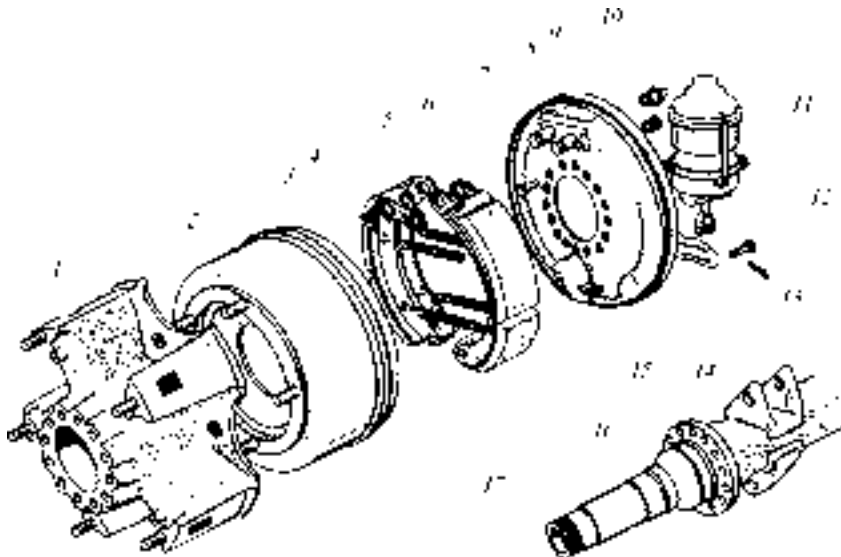




жеткізіледі 5. Ауаның қысымымен піспек қуатты серіппені 8 қыса отырып көтеріледі.

Піспекпен бір уақытта итергіш 4 көтеріледі, ол мембрананы 16 және тежеуіш камерасының 19 сояуышын босата отырып, қайтарма серіппенің әсерімен 20 автомобильді шегіндіріп тежеумен алғашқы қалыбына келеді.

*Барабан типті тежеуіш механизмдері* екі ішкі қалыппен КамАЗ автомобильдерінің барлық доңғалақтарында, сондай-ақ жұмыс істейтін, тұрақты және қосалқы тежеуіш жүйесіне арналған жалпы механизмнің артқы арбасындағы доңғалақтарға орнатылған. Тежеуіш қалыптар орта және артқы белдіктер қартері фланеціне және алдыңғы осьтің бұрылу цапфі фланеціне орнатылған, мөртаңбаланған суппортта монтаждалды. Суппортқа қалып осының кронштейні бекітіледі. Эксцентрикті осьтерге ауыспалы қалындықтағы фрикционды төсемелермен бекітілген тежеуіш қалыптарға еркін сүйенеді. Болат дәнекерленген екі қыры бар тежеуіш қалыптар. Қалыптың қырында қалыптар мен қайтаратын құлақ арасында үйкелісті төмендететін және тежелу тиімділігін арттыратын тіректі аунақша орнатылған. Тежелген кезде қалыптар тежеуіш барабының (20.51-сурет) 2 ішкі жазықтығына қысылады. Шегіндірілген тежелу кезінде тартпалы серіппемен 3 қайтып орнына келеді 5.



20.51.- сурет. Артқы жетек

1 —артқы доңғалақтың күшпегі; 2 — тежеуіш барабан; 3 — чека; 4 —қалып осьтерінің қаптамасы; 5 — серіппе; 6 — қалып; 7 — қаптама; 8 — қалып ось; 9 — қалып осьтерінің күшейткіш қаптамасы; 10 — қалқан; 11 — тежеуіш камерасы; 12 — реттегіш тұтқа; 13 — белдік аркалығы; 14 — суппорт; 15 — суппорт фланеці; 16 — босаңдаған құлақ; 17 — аунақша

Босаңдаған құлақтың білік кронштейнде 16 тежеуіш камера 10 орнатылған. Босаңдаған құлақ білігінің беткі ұшында реттегіш тұтқаның көмегімен 12 тежеуіш камераның сояуышымен құрт тәрізді қосылған. Реттегіш тұтқа фриktionды қаптамалардың 7 тозуына қарай қалыптар 6 мен тежеуіш барабандар 2 арасындағы саңылауды өзгерту үшін арналған. Тежелген кезде тежеуіш камерасының сояуышы реттегіш тұтқаны бұрып жібереді.

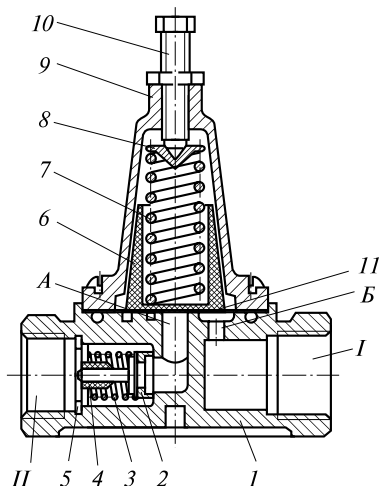
Тежеуіш барабан сұр шойыннан дайындалады және доңғалақ күшпегінде бекітіледі. Тежеуіш барабанның ішкі диаметрі 400 мм, алдыңғы және артқы барабандардың жұмыс істеу азықтығының ені біркелкі – 120 мм. Барабан күшпекпен құрастырылымда барабанның сыртқы жазықтық бетіне болат пластинаны ерітіп жапсырумен теңестіріледі. Оған күшпектен майлау түсуден тежеуіш механизмді сақтау үшін майтұтқы болады.

Алдыңғы осьтер мен артқы арбашалар доңғалағының тежеуіш механизмдері диафрагменді тежеуіш камералармен қимыл-әрекетке келтіріледі.

*Дара қорғау клапаны* автомобильдің тежелу жетегін автомобильді тіркемемен байланыстыратын, біріктіргіш магистралдар зақымданған жағдайда сығылған ауаны жоғалтудан сақтандырады және 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>) кем емес тартқыштағы сығылған ауа қысымын сақтап тұрады.

Дара қорғау клапаны корпусан 1 (20.52-сурет), корпус қақпағынан 9, қайта шығарым мембранасынан 11, піспектен 6, піспек серіппесінен 7 және серіппелі 3 кері клапаннан 2 тұрады.

Клапан корпусының арқалықпен бөлінген екі өткізгіші болады. Өткізгіш I магистралға жеткізумен қосылған, онымен сығылған ауа беріледі. Өткізгіш II тіркеменің қоректендіруші магистралымен қосылған. Өткізгіш I Б каналы арқылы мембрана астындағы қуыстың шығыршығымен қатынасады. Бұл қуыс А тесігі арқылы кері клапанның орнымен қосылады. Мембрана 11 үстінен піспек арқылы серіппемен 7 тиелген. Серіппенің қысымы бұрандамен 12 реттеледі. I өткізгіш арқылы берілетін сығылған ауа мембранаға төменнен қысым жасайды. Бұл қысым 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>) шамасына жеткен кезде,



20.52-сурет. Дара қорғау клапаны:

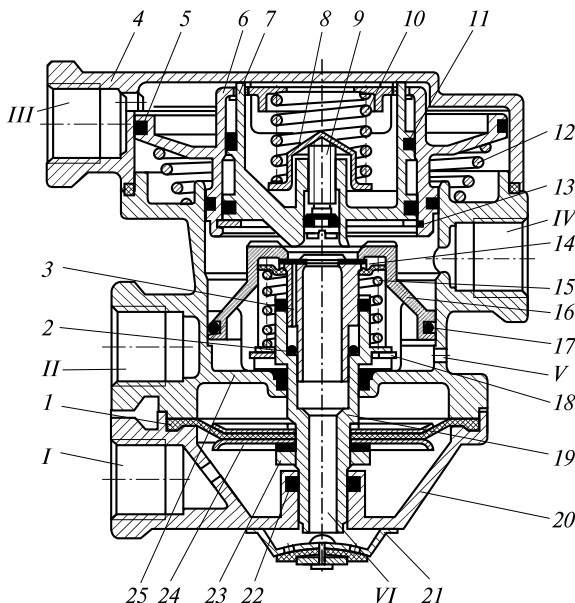
1 — корпусы; 2 — кері клапан; 3 — кері клапан корпусы; 4 — кері клапанды бағыттаушы; 5 — тіректі шығы ршық; 6 — піспек; 7 — серіппе; 8 — серіппенің табағы; 9 — қақпақ; 10 — реттегіш бұранда; 11 — мембрана; I, II — өткізгіштер; А — саңылау; Б — канал

ауа серіппені 7 қыса отырып, мембрананы жоғары көтереді, және А саңылау арқылы кері клапанға келіп түседі 2. Сығылған ауаның қысымымен кері клапан серіппені 3 қыса отырып, орнынан шығып кетеді және тіркеменің тежеуіш жүйесіне сығылған ауаны өткізеді.

I өткізгіште сығылған ауаның қысымы шекті шамадан төмендеген жағдайда серіппе 7 піспек 6 арқылы I және II өткізгіштерді байланыссыз қалдырып, қайта қосу клапаны орнына мембрананы 11 қысады. Бұл уақытта кері клапан жабылады.

Екі сымды жетекпен тіркеменің тежелу жүйесін басқару клапаны тіркеменің тежеуіш жүйесіндегі басқарушы магистралдағы ауаны жеткізеді, сонымен қатар, бір сымды жетекпен тіркеменің тежелу жүйесін іске қосады.

Клапанның I өткізгіші (20.53-сурет) алдыңғы доңғалақ контурының екі секциялы тежегіш кранына біріктіріледі, II өткізгіш — тұрақты тежеуіш жүйесінің тежелу кранымен, III өткізгіш — артқы доңғалақ контурының екі секциялы тежелу краны секциясымен, IV өткізгіш — тіркеменің басқарушы магистралымен, V өткізгіш — әуе баллонымен дара қорғау клапаны арқылы, VI өткізгіш — ауаны атмосфераға шығару үшін қызмет етеді.



20.53-сурет. Екі сымды тіркеме тежеуішін басқару клапаны:

1 — мембрана; 2, 5, 11, 17, 22 — тығыздағыш шығыршық; 3 — клапан корпусы; 4 — үстіңгі корпус; 6 — үлкен үстіңгі піспек; 7 — кішкентай үстіңгі піспек; 8 — серіппе табағы; 9 — реттегіш бұранда; 10, 15 — серіппелер; 12 — конусты серіппе; 13, 18 — тіректі шығыршық; 14 — клапан; 16 — орташа піспек; 19 — төменгі піспек; 20 — төменгі корпус; 21 — атмосфералық өткізгіш корпусы; 23 — сомын; 24 — шайба; 25 — орта корпус; I — VI — өткізгіштер

Тежелу болмаған кезде сығылған ауа II мен V өткізгіштерге түседі де мембранаға үстінен қысым көрсетеді. Төменнен ол ортаңғы піспекке 16 қысым жасайды. Төменгі піспек 19 төменде орналасқан. IV және VI өткізгіштер клапан корпусында 3 және піспекте 19 ашық орталық саңылау арқылы қатынасады.

Тежелген кезде сығылған ауа тежелу кранынан III өткізгішке келіп түседі және және 7 піспектерді бір уақытта төмен түсіреді. Кішкентай піспек 7 төмен қарай түсе отырып, төменгі піспектегі атмосфералық өткізгішті жауып және ортаңғы піспектегі 16 клапанды 14 ашып клапандағы 14 орынға жайғасады.

V өткізгіштен сығылған ауа IV өткізгішке және тіркеме магистраліне түседі. IV өткізгіштегі ауа 6 және 7 піспектер астындағы қуыстағы қысым III өткізгіштегі сығылған ауаның қысымына тең болғанша түсетін болады. Клапан 14 серіппенің 15 әсер етуімен V өткізгіштен IV өткізгішке келіп түсетін ауаның жолын бөгейді. Олай болса, клапанның келесі қимыл-әрекеті іске асырылады.

Тежелген кезде III өткізгішке ауаның берілісі тоқтатылады және сығылған ауа ашылған тежеуіш кран арқылы қоршаған ортаға шығады. Серіппе 12 және сығылған ауа IV өткізгіште үлкен үстіңгі піспекпен 6 бірге кішкентай піспекті 7 жоғары көтереді. Кішкентай үстіңгі піспектің орны 14 клапаннан шығып кетеді және IV өткізгіші төменгі піспектегі 15 канал арқылы VI атмосфералық өткізгішпен қатынас жасайды.

Егер сығылған ауа тежелу кранының басқа секциясынан I өткізгішке берілсе, онда ол піспек 1 пен клапанды 14 бірлесіп көтеруге піспекті 19 мәжбүрлей отырып, мембрана 1 астына келіп түседі. Клапан 14 кішкентай үстіңгі піспектегі 7 орынға дейін жетеді де, атмосфералық өткізгішті жабады және ортаңғы піспектің орнынан 1 шығып кетеді. V өткізгіштегі ауа IV өткізгішке және тіркеме магистралына келіп түседі. Ауа қысымы ортаңғы піспекке 1 үстінен мембранадағы қысыммен төменнен тежелген кезде, клапан 14 келесі қимыл-әрекетті орындай отырып, V өткізгіштен VI өткізгішке сығылған ауаның қолжетімділігін бөгейді.

Сығылған ауа I өткізгіштен тежеуіш кран арқылы атмосфераға шыққан кезде, мембрана астындағы қысым азаяды, және піспектер 16 және 19 төмен түседі. Клапан 14 піспектегі 7 орыннан тайқып кетеді. Бұл ретте IV өткізгіш төменгі піспектегі канал арқылы VI өткізгішпен қосылады.

Егер сығылған ауа бір уақытта III және I өткізгіштерге жеткізілетін болса, үлкен 6 және кішкентай 7 үстіңгі піспектер төмен қарай орын ауыстырады, ал 16 және 19 піспектер көтеріледі. Тұрақ тежеуіш жүйесін сөндірген кезде II өткізгіштегі және 1 мембрана үстіндегі қысым азаяды. V өткізгіштен шыққан сығылған ауаның әсерімен ортаңғы піспек 1 төменгі піспекпен 19 бірге көтеріледі.

Тіркеменің басқарушы магистралі IV арқылы толтырылады және мембрана астындағы қысым құлағанда, төменгі піспек 19 ортаңғы піспекпен бірге 1 төмен қарай орын ауыстырған кезде тежеуіш кран арқылы қоршаған ортаға I өткізгіштен сығылған ауа

шығарғанда шегіндіріліп тежеледі. Клапан 14 піспектегі 7 орыннан төменгі піспек арқылы VI атмосфералық өткізгішпен IV өткізгішке қатынаса отырып, шығып кетеді.

Егер ауа III өткізгішке немесе III және I өткізгіштерге біруақытта жеткізілсе, VI өткізгіштегі қысым тіркеменің тежелу жүйесінің озушы әрекетімен қамтамасыз етілетінге қарағанда, II өткізгіштегі сығылған ауаның қысымын арттырады. Тіркеменің тежелу жүйесіндегі озушы қосуды реттеуді реттегіш бұрандамен 9 жүргізеді.

*Бірсымды жетекпен тіркеменің тежелу жүйесін басқару клапаны* тіркеменің тежелу жүйесін біріктіретін магистралдан сығылған ауаны шығарады, сондай-ақ берілген деңгеймен тіркеменің тежелу жүйесіне келіп түсетін сығылған ауаның қысымын шектейді. Бұл автомобильдің пневматикалық жетегіндегі сығылған ауаның қысымы құбылған кезде өздігінен тежелу тіркесін болдырмауға мүмкіндік береді.

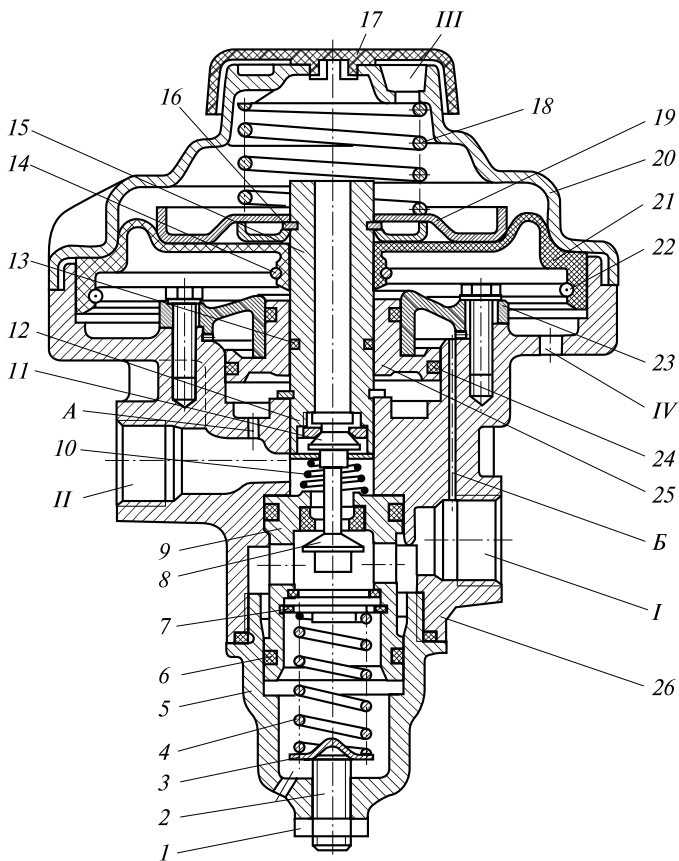
Клапан корпустан 26 (20.54-сурет), үстінгі 20 және төменгі 5 қақпақтан, мембраналы 21 итергіштен 15 және төменгі піспектен 9, сатылы піспектен 25, кіріс 8 және шығыс 11 клапандарынан шығыс қалапанының орнынан 12, тығыздағыштан және тіректі шығыршықтан тұрады. Мембрана үстіндегі қуыс атмосферамен, ал мембрана астындағы қуыс – IV корпусын өткізгішпен біріктірілген. Мембрана 21 корпустағы 26 итергішке 15 бекітіледі және серіппенің әсерімен итергішті төмен қарай ауыстыруға тырысады. Итергіш корпустың цилиндрлік саңылауында 26 және сатылы піспекте 25 орналастырылған. Итергіш бос денелі. Итергіштің төменгі бөлігін жонып өндеуде шығыс клапанының орны 12 орнатылады. Итергіштің шығыршықты жырашықта корпусқа тірелгенге дейін төмен қарай жүрісі кезінде орнын ауыстыруын және тірелгенге дейін жоғары орын ауыстырғанда піспекте 25 шектейтін тіректі шығыршық қондырылады.

Сатылы піспек 25 корпустың цилиндрлік саңылауында жылжиды және піспек тіреніштері 23, автомобильде орнатылған сығылған ауа әуе баллондарынан I өткізгішке жеткізіледі, ал кейін B каналы арқылы сатылы піспек астындағы қуысқа 25 түседі. Серіппе 18 табақ арқылы 19 мембрананы 21 төменгі қалыпта ұстап тұрады.

Төмен түсірілген мембрана кезінде қуыс итергіш 15 шығыс клапанын 11 жабық күйде, ал кіріс клапаны 8 – ашық күйде ұстап тұрады. Осы сығылған ауаның есебінен I өткізгіштен кіріс клапаны 8 арқылы II өткізгішке және тіркеменің біріктіргіш магистраліне өтеді. II өткізгіште сығылған ауаның қысымы реттегіш бұранда 2 көмегімен клапан реттелген шамаға жететін болса, піспек 9 серіппенің 4 күш салуын жеңеді де төмен түсіреді.

Клапан 8 піспектегі орынға ығыстырылады және I және II өткізгіштерді бөлектейді.

Автомобильді тежеген кезде сығылған ауа екі сымды тежелу жүйесінің басқару клапанынан IV өткізгішке жіберіледі, мем-



20.54-сурет. Бір сымды жетекті тіркеменің тежелуін басқару клапаны:

1 — контргайка; 2 — реттеуіш бұранда; 3, 19 — табақтар; 4, 10, 18 — серіппелер; 5 — төменгі қақпақ; 6, 13, 24 — тығыздағыш шығыршық; 7, 16 — тіректі шығыршық; 8 — кіріс клапаны; 9 — төменгі піспек; 11 — шығыс клапаны; 12 — шығыс клапанының орны; 14, 22 — шығыршықты серіппелер; 15 — итергіш; 17 — қорғау қаппақшасы; 20 — үстінгі қақпақ; 21 — мембрана; 23 — тірек; 25 — сатылы піспек; 26 — корпус; I— IV — өткізгіштер; А, Б — каналдар

брана астындағы қуысты толтырады 21 және оны итергішпен 15 бірге көтереді, серіппені 18 қыса түседі. Көтеріле бастағанда, қуыс итергіш 15 шығыс клапанын 11 ашады. Шығыс клапаны ашылған соң, сығылған ауа тіркеменің біріктіргіш магистралынан II өткізгіш арқылы шығыс клапан 11, итергіштегі канал 15 және III өткізгіш қақпақтағы 20, қорғайтын қақпақшаның шетін майыстырып 17, қоршаған ортаға шығады. Сығылған ауа мембрана астындағы қуыстағы қысым 21 және сатылы піспек 25 астындағы қуыстағы қысым Б каналы арқылы I өткізгіштегі ауамен құрыла-

тын, сатылы піспек 25 астындағы қуыстағы қысыммен теңелгенге дейін шығатын болады. II өткізгіште және А каналында қысымның одан әрі төмендеуі кезінде сатылы піспек 25 түсіріледі және итергіш 15 төменге ауысады. Итергіш төмен қарай түсе бастағанда, шығыс клапанымен II қысылады және оны жабады. II өткізгіштен сығылған ауаның шығуы тоқтатылады, және тежелу жүйесінде тұрақты қысым орнатылады, онымен тежелу үрдісі жүреді. Демек, клапанның келесі қимыл-әрекеті іске асырылады. Тіркемені немесе жартылай тіркемені тежеу қысымды басқаратын IV өткізгішке тепе-тең тартылған тиімділікпен жүреді.

IV өткізгіште қысымды одан әрі арттыру II өткізгіштен көп мөлшердегі сығылған ауаны шығаруға және тіркемені немесе жартылай тіркемені қатты едәуір тежеуге әкеледі.

Автомобильді шегіндіріп тежеу кезінде мембрана 21 серіппемен 18 бастапқы қалыпқа түседі. Мембранамен бірге итергіш түседі 15, бұл ретте оның каналы шығыс клапанымен II жабылады. Итергішті одан әрі түсірген кезде шығыс клапаны өзекше арқылы кіріс клапанын 8 ашады. Осы клапанды ашқан соң сығылған ауа I өткізгіштен канал бойынша кіріс клапаны 8 арқылы II өткізгішке және тіркеменің біріктіргіш магистраліне келіп түседі. Тіркемені тежеу тоқтатылады.

Біріктіргіш бастиектер тіркеме магистралімен автомобильдің тежелу жүйесінің бірсымды пневматикалық жетекті тежелу магистралін біріктіреді. Бастиектің екі түрі бар: А автомобильде-тартқышта және Б түрі - тіркемеде.

А түріндегі бастиек корпусан 1 (20.55, а сурет), тығыздағыш шығыршықтан 4, шығыршықты сомыннан 5 және серіппелі 2 клапаннан 3 тұрады.

А түріндегі бастиек автомобильдің артқы көлденең жақтауының ортасында қозғалыссыз орнатылады. Оның қақпағы қара түспен боялады. Тартқышты тіркемемен іліністірген кезде бастиектің қорғаныс қақпақтарын бір жаққа алып қояды және бастиектерді біріктіреді. Б тіркеменің бастиек сояуышы бұл ретте клапанды 3 ашады, серіппені 2 А бастиекке қысады. Кейін Б бастиекті бекіту үшін тірелгенге дейін бұрайды.

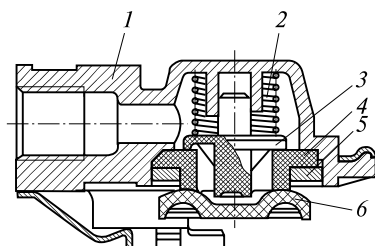
Бастиектің тіркеуін ағыту кері тәртіпте жүргізіледі.

Автоматты біріктіргіш бастиектер (20.55, б - сурет)

Автомобильдің және тіркеменің тежелу жүйесіндегі екі сымды пневматикалық жетектің магистралін біріктіреді. Автомобильде осындай бастиектің екеуі орнатылады. Оларды қозғалтпай автомобильдің артқы жақтау қимасына орнатады. Оң жақ қоректендіретін бастиек қызыл түспен, ал сол жақтағы басқарушы бастиек – көгілдір түспен боялады.

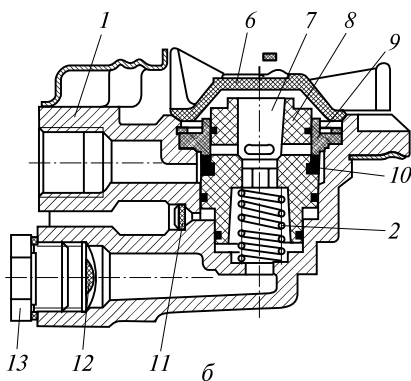
## 20.55-сурет. Біріктіргіш бастиектер:

а — А түрі; б — автоматты; 1 — корпус; 2 — серіппе; 3, 10 — клапаны; 4 — тығыздағыш шығыршық; 5 — шығыршықты сомын; 6 — қақпақ; 7 — піспек; 8 — бағыттайтын піспек; 9 — тығыздағыш шығыршық; 11, 12 — сүзгілер; 13 — тығын.



а

Бастиектерді біріктіру үшін қақпақтарды бір жаққа қою және бастиектерді біріктіру қажет. Бұл ретте тартқыштың біріктіргіш бастиегіндегі піспек тығыздалады да сонымен тіркеме магистраліндегі тартқыштың пневматикалық жетек магистралінен сығылған ауаға жол ашады. Автомобиль-тартқышты тіркемесіз пайдаланған кезде біріктіргіш бастиектерді шаңнан және ластан қорғау үшін қақпақ астына қою қажет.



б

## 20.9. Тежелудегі пневматикалық жетектің жұмысы

**Қозғалысты бастар алдындағы тежелу жетегінің жағдайы.** Орнынан қозғау алдында автомобиль мен тіркеменің (егер ол болса) тежеу жүйесін сығылған ауамен толтыру қажет. Жүйені толтыру сигналды шаммен және жүргізушінің кабинасындағы аспаптың қалқанындағы зуммермен бақыланады. Барлық бақылау шамдары сөнуі қажет, ал зуммер дыбыстауын тоқтату керек. Бұл жүйедегі қысым 0,5 МПа (5,0 кгс/см<sup>2</sup>) шамасына жеткен кезде жүреді. Осыдан кейін тұрақ тежегішін тежеу қажет. Тұрақ тежеуішіндегі бақылау шамы да сөнуі керек. Осындай қысым кезінде тежеу жүйесінде қозғалысты бастауға болады. Жетекті 0,7...0,75 МПа (7,0...7,5 кгс/см<sup>2</sup>) қысымның қалыпты деңгейіне дейін сығылған ауамен толтыру екі бағытты манометрмен қадағаланады. Егер ауа қысымы ең жоғары рұқсат етілгеннен арта бастаса, жұмысқа қысымды реттегіш қосылады. Жүйедегі қысымның 0,62...0,65 МПа (6,2...6,5 кгс/см<sup>2</sup>) дейін төмендеуі кезінде қысым реттегіш сөндіріледі, және компрессор қайтадан баллонға ауаны тарта бастайды.

**Қозғалыс кезіндегі тежеу жетегінің жағдайы.** Жалғыз авто-



мобильдің тежелу жетегі келесі жағдайда болады:

- әуе баллондары 9, 11, 22 және 23 (20.32 суретін қараңыз) сығылған ауамен толтырылған;

- баллондардан сығылған ауа тежелу кранының секциясына 18, тығыздағыш клапанға 27, қолмен басқарылатын тежелу кранына 15, бөлектеу кранымен және біріктіргіш бастиектерімен 32 және 33 тіркеменің тежелу жүйесімен жеткізіледі.

- тежеу басқышы бастапқы қалыпта болады;
- қолмен басқарылатын кранның тұтқасы 15 бастапқы қалыпта болады.

Баллоннан сығылған ауа 22 кран 15 арқылы тығыздағыш клапанға 27 тартылған, артқы доңғалақтың 28 тежелу камерасын толтырады және артқы доңғалақтарды шегіндіріп тежейді;

- біріктіргіш бастиектер 32 және 33 жабық қақпақтармен;
- бөлектеу крандары жабық қалыпта болады. Олардың тұтқалары кран осыне перпендикуляр орналастырылған;

- сығылған ауа тұрақты түрде көмекші тежеуді 6 және басқа тұтынушыларға іске қосудымен кранға тартылады.

Бірсымды тежелу жетегі бар тіркеме немесе жартылай тіркемелі автомобиль жұмысы кезінде А типті автомобильдің тежелу жүйесінің біріктіргіш бастиегі тіркеменің Б түріндегі бастиекпен қосылады. Сығылған ауа 0,5...0,52 МПа (5,0...5,2 кгс/см<sup>2</sup>) қысымымен тіркеменің тежелу жүйесіне беріледі. Тіркеменің екі сымды тежелу жетегінің бөлектеу краны жабық түрде қалады.

Екі сымды тежелу жетегі бар тіркеме немесе жартылай тіркемелі автомобильдің жұмысы кезінде тіркеме тежелуінің қоректендіруші және тежегіш магистралы тартқыштың біріктіргіш бастиегіне қосылған болуы қажет. Сығылған ауа 0,62.0,75 МПа (6,2...7,5 кгс/см<sup>2</sup>) қысымымен қоректендіруші магистраль бойынша тіркеменің пневматикалық жүйесіне жеткізіледі. Тежеу магистралінде қысым болмауы қажет. Бірсымды жетектің бөлектеу краны жабық болуы тиіс.

**Жұмыс істейтін тежегіштің тежелуі.** Тежеу басқышына басқан кезде күш салу басқыштан екі секциялы тежелу кранына 18 беріледі. Әуе баллонындағы сығылған ауа 11 тежелу кранының 18 үстіңгі секциясына беріледі, алдыңғы тежелу камерасындағы 2 қысымды шектеу клапаны және екі сымды жетекпен 25 тіркеменің тежелу жүйесінің басқару клапанын басқарушы магистралі арқылы келіп түседі. Әуе баллонынан 9 біруақытта тежелу кранының төменгі секциясы арқылы сығылған ауа арбаның 28 артқы доңғалағының тежелу камерасына тежелу күшін 30 автоматты реттегіш арқылы, сондай-ақ клапанның 25 басқа басқарушы магистраліне келіп түседі. Олай болса, автомобильдің доңғалақтары қозғалыс шарттарымен жүргізушімен таңдап алынған қарқындылықпен тежеледі.

Егер автомобиль тіркемемен жұмыс істесе, онда ол тежеледі.

Клапан жұмыс істеп кеткен кезде 25 сығылған ауа әуе баллонынан 22 бір сымды жетекті тіркемені тежелумен басқару клапанына 24 және екі сымды жетектің тежегіш магистраліне келіп түседі. Егер тіркеменің бір сымды жетегі бар болса, онда тіркемені тежеу клапаны жұмыс істейді және тіркеменің біріктіргіш магистралінен ауа шығарады.

*Автомобиль-тартқыштың жұмыс істейтін тежегішін шегіндіріп тежеген кезде* тежеу кранының 18 екі секциясы да атмосферамен қатынасады. Алдыңғы тежегіш камерасынан 2 сығылған ауа атмосфераға клапан 4 арқылы шығады. Берілген тежегіш камерасынан 28 сығылған ауа атмосфераға тежегіш қуатын реттегіш және тежегіш кранның төменгі секциясы 18 арқылы кетеді. Клапанның басқарушы магистралінен 25 сығылған ауа атмосфераға тежегіш краны 18 арқылы кетеді.

Олай болса, жұмыс істейтін тежегішпен автомобильді тежеу кезінде екі контур: I контур автомобильдің алдыңғы осының жұмыстық тежегіш жетегі және II контур артқы доңғалақтың жұмыстық тежегіш жетегімен жұмыс істейді. Сонымен қатар, III контур – I және II контурлардан басқарумен тіркеме тежегіштің жетегі жұмыс істейді.

Контурлардың бірі қатардан шығып қалған кезде басқалары жұмысқа қабілетті болып қалады:

- I контуры зақымдаған кезде тежелу артқы доңғалақтар тежегішімен және тіркеме тежегішімен іске асырылады;
- II контуры зақымданған кезде тежелу алдыңғы доңғалақтың жұмыс істейтін тежегішімен және тіркеме тежегішімен іске асырылады;
- III контур зақымданған кезде апатты және тұрақ тежегіштерінің энергоаккумуляторлары жұмысқа кіріседі.

**Тұрақ тежегішті автомобильді тежеу.** Тежелу тежегіш кранмен 15 іске асырылады, бұл ретте кранның тұтқасын ең шеткі қалыпқа ауыстыру қажет. Үдеткіш клапанның басқарушы магистралінен сығылған ауа 27 қоршаған ортаға шығады. Клапанмен байланысқан 27, тежегіш камерасынан 28 сығылған ауа атмосфераға шығарылады және серіппелі энергоаккумуляторлар автомобильдің артқы доңғалағын тежейді.

Осы уақытта тіркеме тежегіштің жетегі жұмыс істейді. Клапан магистралінен 25 ауа біруақытта шығарылады. Тежеуіш магистралімен қоректендіруші магистралді біріктіре отырып, клапан 25 жұмыс істейді. Тіркемені тежеу жүреді.

*Тұрақ тежеуішін шегіндіріп тежеу үшін* тежеуіш кранының тұтқасы 15 алдыңғы қалыпқа ауыстырады. Баллондағы сығылған ауа 22 кран арқылы үдеткіш клапанның 27 басқарушы магистраліне және сонымен қатар, екі магистралді клапан арқылы 31 тежегіш камерасының цилиндріне 28 келіп түседі, серіппені қысады және тежелген қалыпқа тежелу камерасының сояуышын қайтарады. Осылайша, артқы доңғалақтар тежеледі.

Автомобильдің артқы доңғалақтарын шегіндіріп тоқтатумен

біруақытта тіркемені шегіндіріп тоқтату жүреді. Бұл уақытта ауа жеткізіледі және жұмыс істейтін клапанның басқарушы магистраліне 25, клапан магистраліндегі қысым нөлге дейін құлайды және тіркемені шегіндіріп тежеу жүреді.

**Автомобильді апатты тежеу.** Тежеу қосалқы тежеумен жүргізіледі. Бұл үшін кран тұтқасын 15 тежелудің талап етілетін бастамасына қарай үлкен немесе кішкентай бұрышқа бұру керек.

Апатты тежелуді тоқтату үшін кран тұтқасын 15 жіберу керек. Ол бастапқы қалпына оралады және апатты тежелу тоқтайды.

**Автомобильді көмекші тежегішпен тежеу.** Көмекші тежегішті қосу үшін (20.32-суретті қараңыз) рөлдік бағана астындағы еденде орналасқан кранның батырмасын 6 басу және басылған қалыпта ұстап тұру керек. Сығылған ауа жұмыс цилиндріне, жоғары қысымның жанармай сорғысының жақтауымен біріктірілген сояуыш және қозғалтқыштың шығыс газ сымдарына жапқыш білігінің тұтқасымен байланысты цилиндрлерге 16 түсе бастайды. Қозғалтқыштың цилиндріне жанармай беру біруақытта сөндіріледі және бәсеңдеткіштің шығыс тетіктері жапқыштармен жабылады. Қозғалтқыш мәжбүрлі жұмыс істеу режиміне ауысады, бұл ретте қозғалып тұрған автомобильдің кинетикалық энергиясы жұмсалады.

**Жетектің жұмыс істемеген кезінде тұрақ тежегішті шегіндіріп тежеу.** Тұрақ тежегіші жетегінің III контуры зақымданған кезде сығылған ауа әуе баллонынан 22 атмосфераға шығады, және артқы доңғалақтың тұрақ тежегішімен автомобильді автоматты тежеу жүреді. Егер автомобильді жолдан шығу үшін уақытша тоқтату қажет болса, онда апатты шегініп тежелу кранын іске қосу батырмасын басып ұстап тұру қажет. Сығылған ауа баллондардан 9 және 11 I және II контурлармен энергоаккумуляторлар цилиндріне түседі және доңғалақты тежейді. IV контурындағы сығылған ауа тек автомобильді үш рет шегіндіріп тежеуге жететінін есте ұстау керек.

**Апатты және тұрақ тежегішін механикалық шегіндіріп тежеу.** Тежегіштің пневматикалық жетегіндегі сығылған ауаның болмаған кезінде механикалық шегіндіріп тежеу бұрандасын бұрап шығару, яғни тұрақ тежегішін жұмыс істеуден ажырату керек.

## 20.10. Тежелу жүйесінің бұғатталуға қарсы механизмі

Тежелетін тайғанамайтын доңғалақтардың тайғанақ қозғалыс кезіне қарағанда үлкен тежелу күші болады, өйткені ілінісу коэффициенті толық тайғанағанға қарағанда, біртіндеп тайғанаған кезде көп болады. Жолмен байланыста толық тайғанаған кезде доңғалақтың бірдей бөліктері жұмыс істейді. Олар қыздырылады және жолдың кедір-бұдырлығы есебінен қатты тозады. Үйкеліс өнімдері бұл ретте тайғанақтау жазықтығын тудырады, соның салдарынан доңғалақтың жолмен ілінісу коэффициенті төмендей-

ді және әсіресе алдыңғы доңғалақтардың бүйірден ауытқып кетуі басталады.

Бұғатталуға қарсы жүйе доңғалақтар үлкен тежелу күшін қабылдап алуы үшін, тайғанақтаудың басталуына жол бермей, тайғанақтау қозғалысы шегінде доңғалақтарды ұстап тұру үшін арналған.

Бұғатталуға қарсы құрылғы доңғалақтардың тайғанақтауы басталған кезде тежелу сәтін автоматты түрде азайтады және біршама уақыт өткеннен кейін (0,05...0,1 с) оны қайта арттырады. Автомобильдің доңғалақтары тежелу сәтінің осындай циклдік жүктемесінің арқасында біртіндеп тайғанақтаумен сырғанайды және ілінісу коэффициенті тежелудің барлық кезеңі ішінде жоғары болып қалады. Бұғатталуға қарсы жүйе шиналардың тозуына азайтады, автомобильдің жанама тұрақтылығын арттыруға мүмкіндік жасайды және ең қысқа тежелу жолын қамтамасыз етеді.

Бұл жүйенің ең басты элементтері доңғалақтардың айналуын қадағалайтын датчиктер болып табылады. Олар әрбір доңғалақтың айналу жылдамдығын анықтау үшін басқарудың электрондық блогына импульстер береді. Басқару блогы доңғалақтардың айналу жылдамдығын салыстырады және олардың қайсысын бұғаттауға болатынын анықтайды. Тежелу жүйесін гидравликалық модулятор басқарады, оның электромагниттік клапандары, сорғысы және клапандармен және сорғымен басқару релесі болады.

Егер доңғалақтарды бұғаттауда қауіптілік пайда болса, онда электромагниттік клапандар тіпті жүргізушімен тежелу басқышын басқан кезде де гидравликалық цилиндрлерде қысымның артуын бұғаттайтындай түрде тежелу сұйықтығы түсетін каналды жауып тұрады. Қандай да бір доңғалақтардың бірінің бұғаттауға қарқындылығын сақтау кезінде бұғатталуға қарсы жүйе осы доңғалақтың жүйесіндегі қысымды кенеттен шығарып тастау үшін шығыс клапанын ашады. Доңғалақтардың айналу жылдамдығы бұл ретте арта бастайды, және оның мәні шекті мәннен асқан кезде тежелу сұйықтығының қысымы арта бастайды және тежелу жаңартылады. Бұл циклдер автомобильді тежеудің барлық үрдісі ішінде жалғаса береді. Бұғатталуға қарсы жүйе автомобильдің 5 км/сағ артық қозғалу жылдамдығы және тұтандыру сөндірулі болған кезде жұмыс істейді. Аккумуляторлық батареяға жүктеме түсіру бір қалыпта болуы қажет. Егер ол 11 В төмен құласа немесе тұтандыру сөндірілсе, онда бұғатталуға қарсы жүйе ажыратылады және тежелу жүйесі қалыпты режимде жұмыс істейді.

### Бақылау сұрақтары

1. Тежелу жүйесін белгілеу және оған қойылатын талаптар туралы айтыңыз.
2. Зерттеліп отырған автомобильдегі тежелу механизмдерінің түрлерін тізіп шығыңыз.
3. Гидравликалық жетекті тежелуімен тежелу жүйесінің жал-

пы құрылысын және оның әрекет ету принциптерін түсіндіріңіз.

4. Пневматикалық жетекті тежелуімен тежелу жүйесінің жалпы құрылысын және оның әрекет ету принциптерін түсіндіріңіз.

5. Доңғалақтардың тежелу механизмдері қалай орналастырылған және қалай жұмыс істейді?

6. Жеңіл және жүк автомобильдерінің құрылысы, жұмысы және тежелу жүйесін ықтимал реттеу туралы әңгімеленіз.

7. Сызбаны сызыңыз және одан тежелудің гидравликалық жетектегі барлық бөлшектердің өзара әрекеттесу жүйелілігін және тежелу басқышын басу және босату кезіндегі басты тежеу цилиндріндегі сұйықтықтың жолдарын көрсетіңіз.

8. Автомобильдер тежегішінің гидровакуумды үдеткіштердің жалпы құрылысын және әрекет ету қағидаларын түсіндіріңіз.

9. КамАЗ автомобильінің көмекші моторлы тежегішінің белгіленуін, құрылысын және жұмысын түсіндіріңіз.

10. Барабан типті қолмен басқарылатын трансмиссиялық қалыпты тежегіштер қалай орнатылған және қалай жұмыс істейді?

11. Жеңіл автомобильдің қолмен басқару тежегіші қалай орнатылған және қалай жұмыс істейді?

12. Тежелудің пневматикалық жетегі қандай аспаптардан тұрады? Оларды белгілеу және автомобильде орналастыру туралы айтып беріңіз.

13. ЗИЛ-431410 автомобильінің дара және қос тежелу крандары қалай орнатылған және қалай жұмыс істейді?

14. Автомобильдің тежелу камерасы қалай орнатылған және қалай жұмыс істейді?

15. Компрессор қалай орнатылған және қалай жұмыс істейді?

16. Жүк автомобилі доңғалағының тежелу механизмі қалай орнатылған және қалай жұмыс істейді?

17. Автомобильдің тұрақ, қосалқы және көмекші тежелу жүйесінің белгіленуі, жалпы құрылғысы және әрекет ету принципі туралы айтыңыз.

18. КамАЗ автомобильінің пневматикалық және механикалық шегініп тежелу құрылғысының белгіленуі, жалпы құрылысы және принципі туралы айтыңыз.

19. Қос қорғану клапанының әрекет ету қағидасын түсіндіріңіз.

20. Тежелудің вакуумды үдеткіші қалай орналасқан және қалай жұмыс істейді?

21. Тежегіш жетектің пневматикалық үдеткіші қалай орналасқан және қалай жұмыс істейді?

22. Тежелу жүйесінің бұғатталуға қарсы механизмінің белгіленуі, құрылысы және жұмысы туралы айтыңыз.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. ПАЗ-3205 автобустары: Пайдалану жөніндегі басшылық / Б. К. Кузнецова. — Павлово: «Павловский автобус» ААҚ, 2001. — 231 б.
2. ВАЗ-1111, ВАЗ-11113 автомобильдері: Автомобильді жөндеу, пайдалану және техникалық қызмет көрсету жөніндегі басшылық. / С. Н. Косарев, П.П. Козлов, С.Н. Волгин және басқалар — М.: Колесо, 2000. — 176 б.
3. ГАЗ-2705, -3221, -2705 автомобильдері «Комби» және олардың түрлері: Жөндеу, пайдалану және техникалық қызмет көрсету жөніндегі басшылық./ Ю.В. Кудрявцева. — М.: Арго-книга, 1999. — 227 б.
4. «ГАЗель» автомобильдері: Техникалық қызмет көрсету және жөндеу жөніндегі басшылық / Ю.В. Кудрявцева — М.: За рулем, 1999. — 230 б.
5. «Волга» ГАЗ-31029 автомобилі: Жөндеу жөніндегі басшылық. — Н. Новгород: ГАЗ өндірістік бірлестігі, 1993. — 211 б.
6. ГАЗ-3307 автомобилі және оның түрлері: Пайдалану жөніндегі басшылық. — 5-басылым. Н. Новгород: ГАЗ өндірістік бірлестігі, 1993. — 207 б.
7. ВАЗ-2110, ВАЗ-2111, ВАЗ-2112: Автомобильдерді жөндеу, пайдалану және техникалық қызмет көрсету жөніндегі басшылық / С. Н. Волгин, А. П. Игнатов, С.Н. Косарев және басқалар — М.: Третий Рим, 2000. — 157 б.
8. ВАЗ-21213: Жөндеу жөніндегі басшылық / В.А.Яметов, С.Н.Косарев және басқалар — М.: Русь Автокнига, 2001. — 207 б.
9. *Грамолин А. В., Кузнецов А. С.* Жанармай, май, жақпалар, сұйықтықтар, материалдар: Автомобильдерді пайдалануға және жөндеуге арналған. — М.: Машиностроение, 1995. — 62 б.
10. ЗИЛ-433100: Пайдалану жөніндегі басшылық / В.К. Кошкина. — М.: Машина жасау, 1989. — 304 б.
11. *Кириченко Н.Б.* Автомобильдік пайдаланушылық материалдар. — М.: «Академия» баспа орталығы, 2003. — 208 б.
12. *Кондрашкин А.С.* ИЖ-2126 автомобилі: Жөндеу, пайдалану және механикалық қызмет көрсету жөніндегі басшылық. — М.: Третий Рим, 1999. — 156 б.
13. *Кузнецов А. С.* ЗИЛ-5301 автомобилдері: Құрылғы және техникалық қызмет көрсету бойынша альбом. — М.: Третий Рим, 2000. — 74 б.
14. *Кузнецов Н.Б., Глазачев С.И.* ЗИЛ-431410, ЗИЛ-431510, ЗИЛ- 441510, ЗИЛ-495710, ЗИЛ-495810: ЗИЛ автомобильдерін жөндеу және жаңарту. — М.: Третий Рим, 2000. — 314 б.
15. *Михайловский Е.В., Серебряков К.Б., Тур Е.Я.* Автомобиль құрылғысы. — М.: Машина жасау, 1985. — 352 б.
16. *Орлов Э.Н., Варченко Е.Р.* УАЗ автомобильдері: Техникалық қызмет көрсету және жөндеу. — М.: Транспорт, 1994. — 255 б.

18. *Тур Е.Я., Серебряков К.Б., Жолобов Л.А.* Автомобиль құрылғысы. — М.: Машина жасау, 1990. — 352 б.
19. *Чередников А.А.* Автобустар: Құрылғы, техникалық қызмет көрсету, пайдалану. — М.: Транспорт, 1999. — 215 б.
20. *Юрковский И.М., Толпагин В.А.* КамАЗ автомобилі: Құрылғы, техникалық қызмет көрсету, пайдалану. — М.: ДОСААФ басылымы, 1975. — 406 б.

## МАЗМҰНЫ

Мазмұны.....	3
Кіріспе.....	4
<b>I БӨЛІМ</b>	<b>ҚОЗҒАЛТҚЫШ</b>
1 тарау	<b>Жұмыс кезендері.....8</b>
	1.1. Төрт тактілі карбюраторлық қозғалтқыштың жұмыс кезені.....8
	1.2. Төрт тактілі дизельдің жұмыс кезені.....10
	1.3. Екі тактілі карбюраторлық қозғалтқыштың жұмыс кезені.....12
	1.4. Карбюраторлық қозғалтқыштардың жұмыс кезендерінің кейбір түрлері.....13
	1.6. Дизельдегі үрлем.....16
2 тарау	<b>Жұмыстәртібі.....18</b>
	2.1. Цилиндрлердің орналасуы мен саны.....18
	2.1. Көп цилиндрлі қозғалтқыштың жұмысы.....20
3 тарау	<b>Қосиінді-шатунды механизм.....28</b>
	3.1. Жалпы мәліметтер.....28
	3.2. Цилиндрлер блогы.....28
	3.3. Цилиндрлергильзасы.....33
	3.4. Цилиндрлердің бастиектері.....34
	3.5. Иінді біліктер.....37
	3.6. Сермер.....41
	3.7. Шатунды –піспекті топ.....42
	3.8. Піспек сұкқылары.....48
	3.9. Шатундар.....49
	3.10. Күш агрегатының аспасы.....52
4 тарау	<b>Газ тарату механизмі.....55</b>
	4.1. Газ тарату механизмдерінің түрлері.....55
	4.2. Таратушы тісті доңғалақтар.....57
	4.3. Таратушы біліктер.....59
	4.4. Итергіштер.....61
	4.5. Клапандар.....63
	4.6. Клапандардың айналу механизмі.....67
	4.7. Штангалар.....68
	4.8. Клапандар рокерлері.....69
	4.9. Газ тарату фазалары.....70



5 тарау	<b>Салқындату жүйесі.....</b>	74
	5.1. Салқындату жүйесінің жалпы талаптары.....	74
	5.2. Салқындату жүйесінің жалпы құрылысы және жұмысы.....	76
	5.3. Радиатор.....	79
	5.4. Кеңейткіш бак.....	82
	5.5. Сұйықсорғыш.....	83
	5.6. Термостат.....	87
	5.7. Салқындатқыш сұйықтықтың салқындату жүйесі бойынша айналу жолдары.....	89
	5.8. Қозғалтқыш жылытқыштары.....	90
	5.9. Вентилятор жетегінің гидромұфтасы.....	93
	5.10. Салқындатқыш сұйықтың температурасын бақылау.....	95
6 Тарау	<b>Майлау жүйесі.....</b>	97
	6.1. Қозғалтқышты майлауға қолданылатын майлар.....	97
	6.2. «Волга» ГАЗ-31029 автомобилі қозғалтқышының майлау жүйесі.....	98
	6.3. ЗМЗ-4061 және ЗМЗ-4063 қозғалтқыштарының майлау жүйесі қондырғысы мен жұмысының ерекшеліктері.....	102
	6.4. ЗИЛ-433100 автомобилі қозғалтқышының майлау жүйесі.....	104
	6.5. ЯМЗ-740 қозғалтқышының майлау жүйесі.....	105
	6.6. Май сорғылары.....	107
	6.7. Май сүзгілері.....	111
	6.8. Май радиаторлары.....	116
	6.9. Қозғалтқыш қартерінің вентиляциясы.....	118
7-тарау	<b>Карбюраторлы қозғалтқыштың қоректендіру жүйесі... </b>	123
	7.1. Жанармай қоспасының түрлері.....	123
	7.2. Карбюраторлық қозғалтқыштарға арналған жанармай.....	123
	7.3. Қоспаның түзілуі мен жанармай қоспасының құрамы.....	125
	7.4. Жалпы құрылғы және қоректендіру жүйесінің жұмыс істеу сызбасы.....	127
	7.5. Қарапайым карбюратор.....	129
	7.6. ГАЗ-3307 автокөлігі қозғалтқышының К-135М карбюраторы.....	138
	7.7. К-151 карбюраторы.....	143
	7.8. ЗИЛ-431410 автомобилі қозғалтқыштарының карбюраторы.....	150
	7.9. Карбюратор жапқышын басқару жетегі.....	151
	7.10. Иінді біліктің айналымы жиілігін шектегіштер.....	153
	7.11. Жанармай сорғысы.....	155
	7.12. Жанармай сүзгілері.....	159
	7.13. Жанармай бактары.....	161
	7.14. Ауа сүзгілері.....	163
	7.15. Енгізу және шығару құбырлар.....	166
	7.16. Пайдаланылған газды шығару шуын бәсеңдеткіш.....	168
	7.17. Пайдаланылған газды бейтараптандыру.....	168
	7.18. Жанармайды үлестіріп бұрку жүйесі.....	169

8 тарау	<b>Газ баллонды автомобильдерінің қуаттау жүйесі.....</b>	172
	8.1. Газ баллонды автомобильдерде қолданылатын газдардың жалпы сипаттамасы.....	172
	8.2. Қозғалтқыштың газ баллонды қондырғыдан қоректену жүйесінің сызбасы.....	175
	8.3. Сығылған газға арналған газ баллонды қондырғы..	178
	8.4. Газ баллонды қондырғылардың құралдары мен арматуралары.....	180
	8.5. Газредукторы.....	188
	8.6. Араластырғыш-карбюраторлар және араластырғыштар.....	194
	8.7. Қозғалтқышты қосу және тоқтату.....	199
9 тарау	<b>Дизельді қуаттау жүйесі.....</b>	201
	9.1. Дизельдерге арналған жанармай.....	201
	9.2. Жанармайларда қоспаның түзілуі.....	203
	9.3. Дизельді қуаттау жүйесінің элементтері.....	205
	9.4. Қозғалтқышқа ауа беру жүйесі.....	211
	9.5. Жоғары қысымды жанармай сорғысы.....	214
	9.6. Жанармайды бүрку озуының автоматты муфтасы.....	218
	9.7. Иінді білік айналымы жиілігінің екі режимді реттеуші.....	220
	9.8. Иінді біліктің айналым жиілігінің көп режимдік реттеуші.....	221
II БӨЛІМ	<b>АВТОКӨЛІКТИҢ ТРАНСМИССИЯСЫ</b>	
10 тарау	<b>Трансмиссияның түрлері мен қолданылуы.....</b>	224
	10.1. Жалпы мағлұматтар.....	224
	10.2. Трансмиссияның түрлері.....	224
11 тарау	<b>Ілініс.....</b>	228
	11.1. Жалпы құрылғы.....	228
	11.2. ЗИЛ-431410 автокөлігінің ілінісуі.....	229
	11.3. «ГАЗель» автокөліктерінің ілінісуі.....	233
	11.4. ЗИЛ-433100 автокөліктерінің ілінісуі.....	239
	11.5. Екі дискалы ілінісу.....	240
	11.6. КамАЗ және ЗИЛ автокөліктерінің ілінісуді өшіру білігі.....	242
12 тарау	<b>Беріліс қорапшасы.....</b>	248
	12.1. Жалпы мәліметтер.....	248
	12.2. Төрт кезеңлі қорапша берілісі.....	249
	Бес сатылы беріліс қорапшасы.....	254
	12.3. Екі білікті беріліс қорабы.....	261
	12.4. КамАЗ тектес автокөліктердің беріліс қорабы.....	263
	12.5. Берілістерді бірқалыпты қосу муфталары және синхрондаушылар.....	270
	12.6. Берілістерді бірқалыпты қосу муфталары және синхрондаушылар.....	276
	12.7. Берілістерді таратқыш қорап.....	280
	12.8. Спидометр.....	285

13 тарау	<b>Кардандық беріліс</b> .....	289
	13.1. Жалпы мәліметтер.....	289
	13.2. Кардандық беріліс элементтерінің құрылысы.....	290
14 тарау	<b>Жетекші көпір</b> .....	296
	14.1. Жалпы мәліметтер.....	296
	14.2. Басты беріліс.....	296
	14.3. Дифференциал.....	306
	14.4. Жартылай осьтер (жүргізуші доңғалақтардың жетек біліктері).....	316
	14.5. Автомобильдің алдыңғы осі.....	320
	14.6. Алдыңғы басқарылатын дөңгелектерді орнату.....	328
<b>III БӨЛІМ АВТОМОБИЛЬДІҢ ЖҮРІСТІК БӨЛІГІ</b>		
15 тарау	<b>Жақтау</b> .....	332
	15.1. Жалпы мәліметтер.....	332
	15.2. Жақтау құрылымының ерекшеліктері.....	332
	15.3. Жақтаусыз автомобильдің құрылымы.....	335
	15.4. Тартқыш-ілініс құрылғысы.....	335
16 тарау	<b>Автомобильдің аспасы</b> .....	337
	16.1. Аспалардың мақсаты және негізгі түрлері.....	337
	16.2. Тәуелді аспа.....	337
	16.3. Жеңіл автокөліктің алдыңғы дөңгелектерінің тәуелсіз аспасы.....	346
	16.4. Алдыңғы жетек доңғалақтардың тәуелсіз аспалары.....	350
	16.5. Алдыңғы доңғалақтары жетекші автокөліктердің артқы доңғалақтарының тәуелсіз аспасы.....	354
	16.6. Үшесті автомобильдердің артқы белдіктерінің теңгергіш аспасы.....	355
	16.7. Амортизаторлар.....	357
17 тарау	<b>Автомобиль доңғалақтары</b> .....	360
	17.1. Жалпы мәліметтер.....	360
	17.2. Автомобильшиналары.....	362
	17.3. Қосымша дөңгелектерді орнату.....	371
18 тарау	<b>Автомобиль шанағы</b> .....	374
	18.1. Жүк автомобильдерінің шанақтары.....	374
	18.2. Жүк автомобильдерінің кабиналары.....	376
	18.3. Орындықтар.....	379
	18.4. Басқару органдары.....	382
	18.5. Жеңіл автомобильдердің шанақтары.....	384
	18.6. Кузовты жылыту.....	391
	18.7. Автобус кабинасы мен салонын желдету.....	396
	18.8. Әйнек тазартқыштар.....	397
<b>IV БӨЛІМ БАСҚАРУ МЕХАНИЗМДЕРІ</b>		
19 тарау	<b>Рөлдік басқару</b> .....	401
	19.1. Рөлдік басқарудағы мақсат.....	401
	19.2. Рөлдік механизм.....	404

19.3.	Рөлдік колонка.....	406
19.4.	«ГАЗель» автокөліктерінің рөлдік механизмі.....	408
19.5.	Беріліс қорабы – рейка типтес рөлдік басқару.....	409
19.6.	Рөлдік жетек күшейткіштері.....	411
19.7.	Рөл гидрокүшейткішінің сорғысы.....	414
19.8.	Гидрокүшейткіші бар рөлдік басқару жүйесінің жұмысы.....	416
19.9.	КамАЗ автомобилінің меңгерікпен басқару гидрокүшейткіші.....	419
19.10.	Жеке меңгерік гидрокүшейткіштері.....	422
19.11.	Жеңіл және жүк автомобильдердің меңгерік жетектің ерекшеліктері.....	429
20 тарау	<b>Тежегіштер</b> .....	432
20.1.	Жалпы мәліметтер.....	432
20.2.	Тежегіш механизмдер.....	434
20.3.	Тұрақ тежегіші.....	443
20.4.	Гидрожетегі бар тежегіштер.....	448
20.5.	ГАЗ-2705 автокөлігі тежегіштерінің гидрожетек құралдары.....	451
20.6.	Тежелу жетегінің күшейткіштері.....	457
20.7.	ПАЗ-3205 автобусының тежелу жүйесі.....	463
20.8.	Көп контурлы пневматикалық тежегіш жетек.....	477
20.9.	Тежелудегі пневматикалық жетектің жұмысы.....	496
20.10.	Тежелу жүйесінің бұғатталуға қарсы механизмі.....	499
	Әдебиеттер тізімі.....	502