

AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİNİN NƏZDİNDƏ  
BAKİ TEXNİKİ KOLLECI

“AVTONƏQLİYYAT” FƏNN BİRLİYİ

FƏNN: NƏQLİYYAT VASİTƏLƏRİNİN  
KONSTRUKSİYASININ ƏSASLARI

MÜHAZİRƏ MƏTNLƏRİ

## Mündəricat

1.Avtomobi haqqında umumi məlumat. Nəqliyyat vasitələrinin tipləri. Nəqliyyat vasitələrinin tərtibat sxemləri. Minik avtomobillərinin kuzov- larının tipləri-----	2
2.Avtomobillərin texniki xarakteristikası və markalanması-----	12
3.Mühərriklərinin əsas tipləri,porsenli benzin mühərrikləri.Dörd taktlı benzin mühərrikin işçi tsikli-----	18
4.Dizel mühərriklərinin konstruksiyası və qida sistemi-----	20
5.Mühərrikin çarxqolu- sürgüqolu və qazpaylama mexanizminin konstruk- siyası,iş prinsipi-----	25
6. Mühərriklərinin soyutma və yağlama sistemi.Avtomobilin qida sisteminin konstruksiyası-----	33
7.Qida sistemi.İşlənmiş qazların xaric etmə sistemi.Yanacaq püskürmə sis- temləri-----	44
8.Alışdırma və mühərriki isə salma sistemi-----	56
9.Transmissiya,İlişmə muftası,.Ötürmələ qutusu,ötürmələr qutusunun dəyişdirilmə mexanizmi -----	67
10.Kardan ötürməsi.Baş ötürmə-----	77
11.Diferensial mexanizmi.Yarımoxlar və intiqal valları.Paylayıcı qutu-----	86
12.Tormoz sistemi.tormoz mexanizmləri.hidravlik,mexaniki tormoz intiqal- ları.Tormoz gücləndiricisi-----	92
13.Kuzovun təyinatı və quruluşu-----	96
14.Sükan idarəsi,quruluşu,sükan mexanizmi,sükan intiqalı-----	97
15.Avtomobilin şinləri,Asqılar,körpülər.-----	105

## AVTOMOBİL HAQQINDA ÜMUMİ MƏLUMAT

«Avtomobil» (qədim yunan *αυτο* – *özü* və latın *mobilis* – *hərəkət edən*) sözlərindən ibarət olub, özü hərəkət edən deməkdir. Avtomobil mürəkkəb maşın olub bir sıra mexanizm və sistemlərin məcmusudur. Avtomobillərin konstruksiyaları müxtəlif olsa da, əksər avtomobillərdə əsas mexanizmlərin quruluş prinsipi və işi eynidir. Avtomobillərin tərtibat sxemlərində də oxşarlıq çoxdur.

Dünyadakı bütün avtomobillərin əksəriyyəti eyni konstruksiyaya malikdir və eyni fiziki qanunlar əsasında işləyir, biz sizinlə bunu aydınlaşdıracağıq.

Avtomobil mühərriklə hərəkətə gətirilən sərnişin, yük və ya xüsusi avadanlıq daşıyan təkərli yerüstü, relssiz nəqliyyat vasitəsidir. Avtomobil mürəkkəb maşın olub çox sayda detal (15 – 25 min), qovşaq, mexanizm, aqreqat və sistemlərdən ibarətdir.

**Detal** – yığma əməliyyatları olmadan, bircinsli materialdan (adına və markasına görə) hazırlanan məhsuldur. Qovşaq, mexanizm və ya aqreqatın yığılmağa başladığı detal, baza detailı adlanır.

**Qovşaq** – bir-biri ilə öz aralarında yiv, pərçim, qaynaq və ya digər birləşmə ilə birləşən bir sıra detal yığımıdır.

**Mexanizm** – öz aralarında hərəkətli birləşən, hərəkət və sürəti çevirən detallar və ya qovşaqlar yığımıdır.

**Aqreqat** – bütöv halda birləşmiş bir neçə mexanizmdir.

**Sistem** – iş zamanı müəyyən olunmuş funksiyanı yerinə yetirən, qarşılıqlı təsirdə olan mexanizm, cihaz və digər quruluşlar yığımıdır.

Bütün mexanizmlər, aqreqatlar və sistemlər avtomobilin əsas tərkib hissələri olan üç hissəsini təşkil edir: mühərrik, kuzov və şassi.

**Mühərrik** avtomobilin hərəkətini təmin edən mexaniki enerji mənbəyidir. Mexaniki enerji mühərrikdə digər növ enerjinin (yanan yanacağın enerjisi, elektrik enerjisi, qabaqcadan sıxılmış havanın enerjisi və sairə) çevrilməsi hesabına əldə edilir. Qeyri-mexaniki enerji mənbəyi, adətən birbaşa avtomobildə olur və vaxtaşırı doldurulur.

Müasir avtomobillərdə enerji mənbəyi kimi neft mənşəli maye yanacaq (benzin və dizel yanacağı) və ya qazla işləyən porşenli daxili yanma mühərrikləri daha geniş yayılıb.

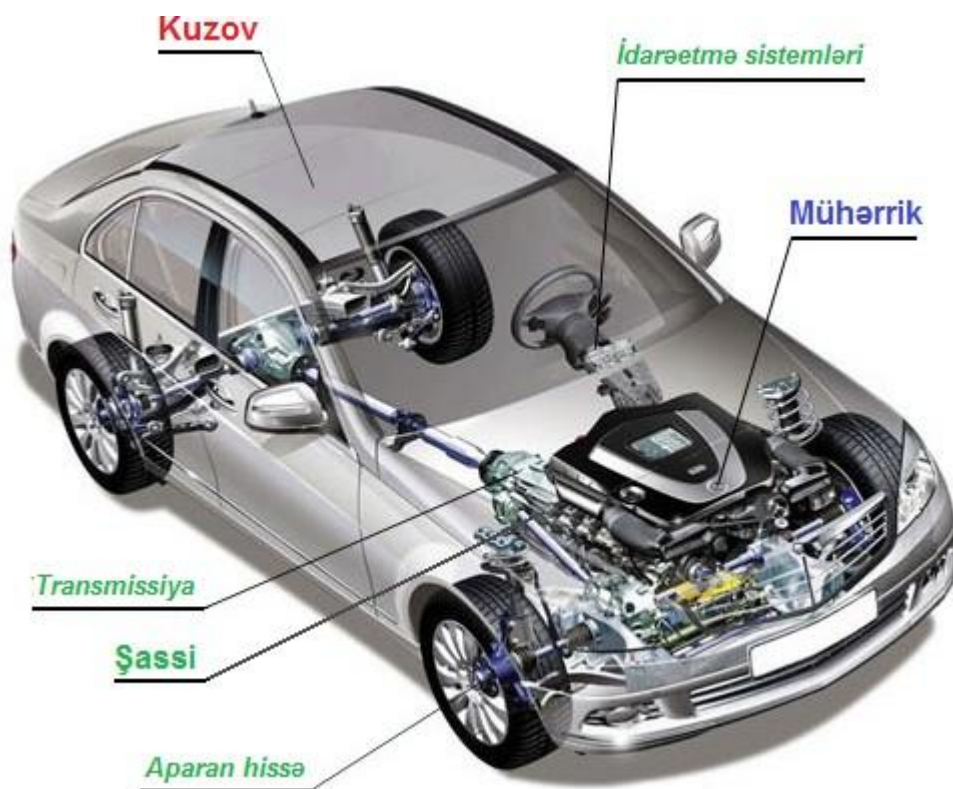
**Kuzov** sürücü, sərnişinlər və baqajın yerləşdirilməsi və onların xarici təsirlərdən (külək, yağış, çirk və s.) qorunması üçün nəzərdə tutulur. Yük avtomobilinin kuzovu mühərrikin arxasında və ya mühərrikin üstündə yerləşdirilmiş sürücü kabinəsindən və yük platformasından ibarətdir. Minik avtomobillərində və avtobuslarda sürücü yeri və sərnişin salonu bir yerdə olur.

Bəzi hallarda kuzov aparan hissə funksiyasını da özündə birləşdirir (aparan kuzov). Avtomobilin digər sistemlərinə daxil olmayan qovşaqların, aqreqatların, alt

sistemlərinin (xarici işıqlanma cihazları, salonun iqlim quruluşları, sürücü və sərnişinlər üçün bəzi təhlükəsizlik quruluşları və sairə) «kuzov» sisteminə daxil olunması qəbul edilib.

**Şassi** mexanizm, aqreqat və sistemlərin yığılı olub avtomobilin hərəkətini və idarə olunmasını təmin edir. Şassiyə aqreqat hissə (çərçivə, qabaq və arxa asqılar, təkərlər, körpülər), transmissiya, idarə mexanizmləri (sükan idarəsi və tormoz sistemləri) daxildir.

**Aqreqat hissə** digər bütün qovşaqların, aqreqat və sistemlərin yerləşdirilməsi və bərkidilməsi üçündür. O çərçivə (yük avtomobillərində) və ya aqreqat kuzov şəklində (minik avtomobilləri və avtobuslarda) hazırlana bilər. Aqreqat çərçivənin tipindən asılı olaraq avtomobillər çərçivəli və ya çərçivəsiz adlanır.



Şəkil 1. Aqreqat kuzovlu minik avtomobilinin əsas hissələri

**Transmissiya** (güc ötürməsi) enerjini mühərrikdən təkərlərə ötürür və onu təkərlərdə istifadə etmək üçün səmərəli formaya çevirir. Transmissiyalar mexaniki, elektrik, hidrohəcm və kombinə edilmiş olur (elektromexaniki və hidromexaniki). Müasir avtomobillərdə mexaniki və hidromexaniki transmissiyalar daha geniş istifadə edilir. Arxa təkərləri aqreqat avtomobillərdə transmissiya işləmə muftasından, ötürmələr qutusunda, kardan ötürməsindən, baş ötürücüdən, diferensialdan və yarımoxlardan ibarətdir. Baş ötürücü, diferensial və yarımoxlar aqreqat körpünün tirində yerləşdirilir. Qabaq təkərləri aqreqat avtomobildə, transmissiyada ötürmələr qutusu ilə baş ötürücü arasında kardan ötürməsi olur. Bütün təkərləri aqreqat avtomobildə transmissiyaya əlavə olaraq aqreqat körpülərlə kardan ötürməsi ilə birləşən paylayıcı qutu daxil olur. Mühərrik, işləmə muftası və ötürmələr qutusu sərt birləşdikdə belə konstruksiya güc aqreqatı adlanır.

**Asqı** təkərləri aqreqat sistemlə elastiki birləşdirir və hərəkət zamanı hərəkət səlisliyini təmin edir, yəni sürücünü, sənişinləri və yükləri yolların

nahamarlığından yaranan və təkərlər tərəfindən qəbul edilən zərbələr və təkanlardan qoruyur.

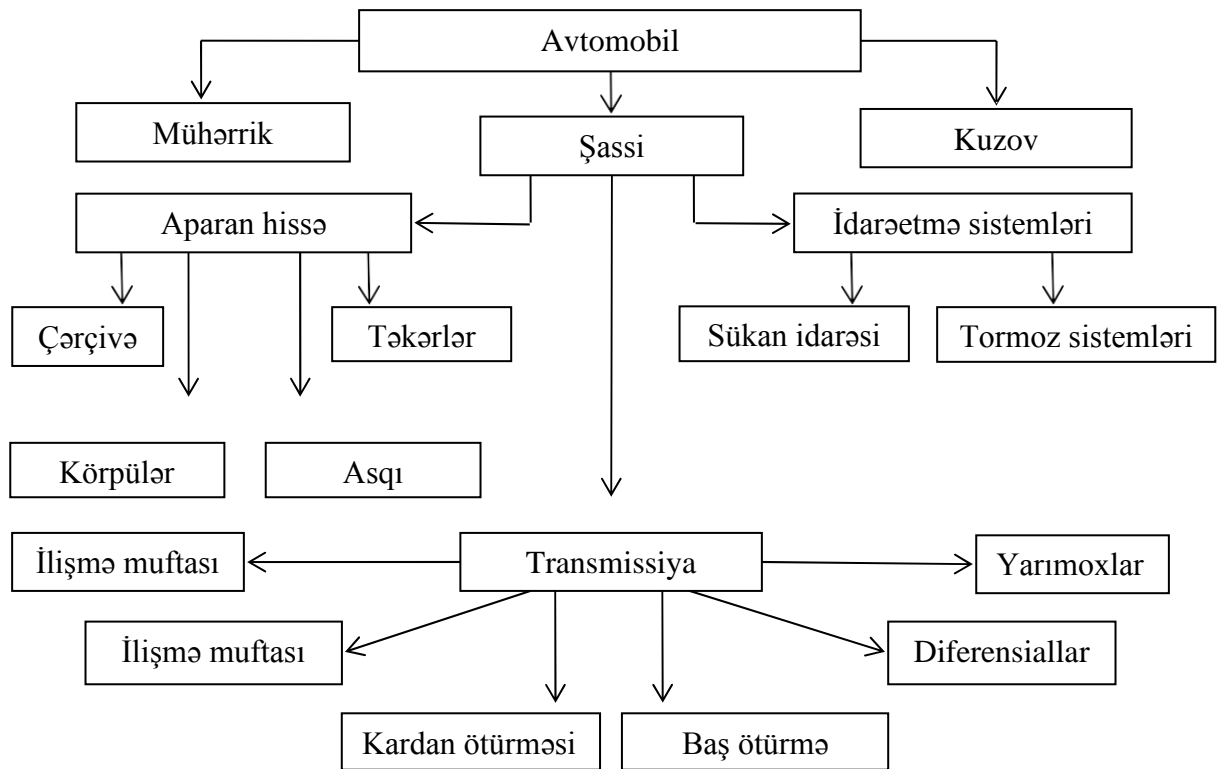
**Təkərlər** avtomobili yolla əlaqələndirir, onun hərəkətini və dönməsini təmin edir. Təkərə mühərrikdən güc və burucu moment ötürülsə ona aparən təkər, əks halda isə aparılan təkər deyilir. Avtomobilin dönməsini təmin edən təkərlər idarə olunan təkərlər adlanır. Aparən və idarə olunan təkərlərə kombinə edilmiş təkərlər deyilir.

**Körpülər** avtomobilin aparən sistemini saxlayır. Avtomobildə aparən, aparılan, idarəolunan və kombinə edilmiş (idarə olunan və aparən) körpülər istifadə edilir, uyğun olaraq bu körpülərdə aparən, aparılan, idarə olunan və ya kombinə edilmiş təkərlər yerləşdirilir.

**Avtomobilin idarəetmə sistemlərinə** aşağıdakılar daxildir: sükan idarəsi, tormoz sistemləri, avtomobilin digər sistemlərinin (mühərrik, transmissiya, kabinədə temperatur və sairə) idarə edilməsi.

**Sükan idarəsi** hərəkət istiqamətini dəyişir və avtomobilin dönməsini təmin edir.

**Tormoz sistemləri** avtomobilin hərəkət sürətini azaldır, onu dayandırır və yerində saxlayaraq hərəkət zamanı və dayanacaqlarda təhlükəsizliyi təmin edir. Avtomobil ümumilikdə tormoz idarəsi adlanan bir neçə tormoz sistemi ilə təmin edilir

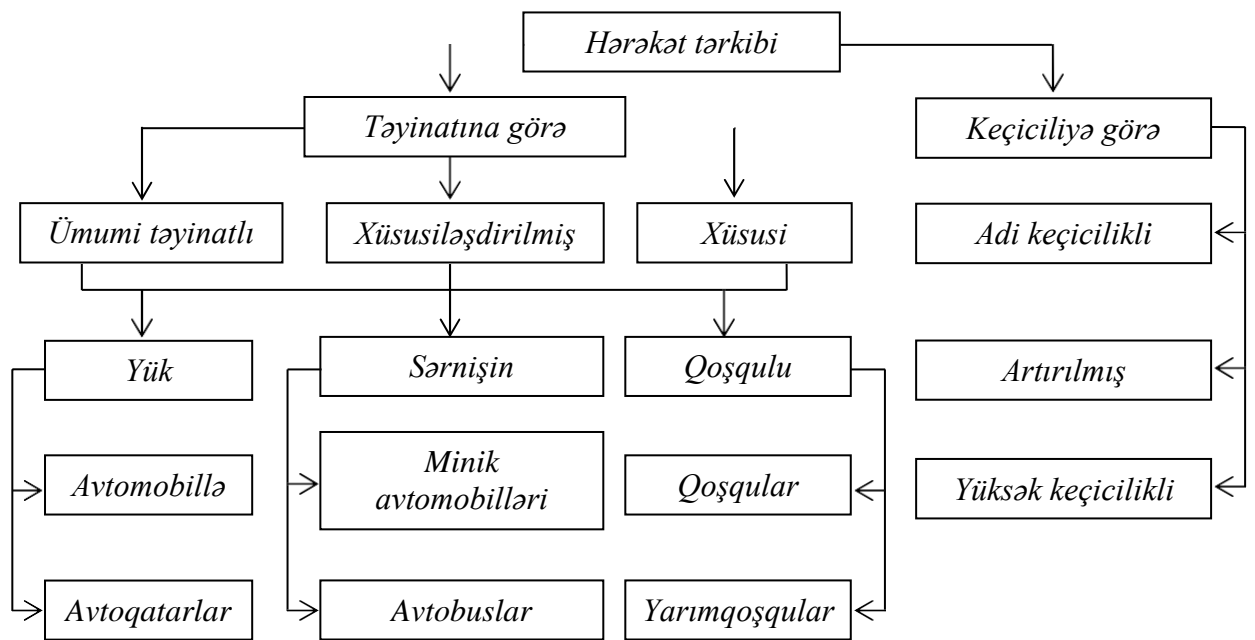


Şəkil 1. Avtomobilin quruluşunun ümumi sxemi

Yük avtomobilləri, qoşqu və yarımqoşqular təyinatına (universal, xüsusişdirilmiş və xüsusi) və tam kütləsinə görə təsnif olunur. **Universal təyinatlı avtomobillər**, qoşqular və yarımqoşqular aşmayan bortlu kuzova malik olub bütün növlü yüklərin (maye olmayan) tarasız daşınması üçün istifadə edilir.

***İxtisaslaşdırılmış hərəkət tərkibinə*** müəyyən növ yüklərin daşınması üçün nəzərdə tutulan avtomobillər, qoşqular və yarımqoşqular aiddir. Xüsusi hərəkət tərkibinə nəqliyyat işi üçün deyil, texnoloji əməliyyatların yerinə yetirilməsi üçün istifadə olunan avtomobillər, qoşqular və yarımqoşqular aiddir. Bu avtomobillərdə təyinatına görə xüsusi avadanlıqlar – yanğın söndürmə avadanlığı, avtokran, təmir edən emalatxanalar və sairə yerləşdirilir.

Avtomobil hərəkət tərkiblərinin təsnifatı



**NƏQLİYYAT VASİTƏLƏRİNİN TIPLƏRİ**

Müasir avtomobillərin böyük sayda model və konstruksiyaları müəyyən tiplərə (və ya siniflərə) bölünə bilər. Nəqliyyat vasitələrinin (NV) daha ümumi təsnifatı onların təyinatı ilə bağlıdır. Bu təsnifat Beynəlxalq ISO 3833 standartında verilib.

NV-nin bütün parkı mexaniki (mühərrikli NV-ləri) və yedəyə alınan NV (qoşqu və yarımqoşqular) bölünür. Mexaniki NV, yedəyə alınan qoşqu və yarımqoşqu avtomobil qatarı adlanır.

## AİK BMT-nin qaydalarında qəbul olunmuş yol nəqliyyat vasitələrinin təsnifatı

Kateqoriyanın işarələnməsi	Yarım-kateqoriyanın işarələnməsi	NV-nin tipi	Tam kütlə, t	Mühərrikin işçi həcmi, sm <sup>3</sup>	Qeyd
L	L1, L2	İki və üç təkərli mühərrikli NV	Reqlamentləşdirir	50-yə qədər	Mopedlər
	L3 – L5	İki və üç təkərli mühərrikli NV	Reqlamentləşdirilmir	Məhdudlaşdırılmır	Motosikllər, motorolər
M	M1	Ən azı 4 təkəri olan və ən çoxu 8 sərnişin daşımaq üçün (sürücüdən başqa) mühərrikli NV	Reqlamentləşdirilmir	Məhdudlaşdırılmır	Minik avtomobilləri
	M2	Həminki, oturmaq üçün 8-dən çox yeri olan (sürücü yerindən başqa)	5,0-ə qədər	-“-	Avtobuslar
	M3	-“-	5,0-dən yüksək	-“-	Avtobuslar, o cümlədən birləşdirilmiş
N	N1	Ən azı 4 təkəri olan və yük daşımaları üçün nəzərdə tutulan mühərrikli NV	3,5-ə qədər	Məhdudlaşdırılmır	Yük avtomobilləri, xüsusi avtomobillər
	N2	-“-	3,5-dən yüksək 12,0-ə qədər	-“-	Yük avtomobilləri, avtomobildartqılar, xüsusi avtomobillər
	N3	-“-	12,0-dən yüksək	-“-	-“-
O	O1	Mühərriksiz NV	0,75-ə qədər	-“-	Qoşqu və yarımqoşqular
	O2	-“-	0,75-dən yüksək 3,5-ə qədər	-“-	-“-
	O3	-“-	3,5-dən yüksək 10,0-ə qədər	-“-	-“-
	O4	-“-	10,0-dən yüksək	-“-	-“-



Yük avtomobilləri, qoşqu və yarımqoşqular təyinatına (universal, xüsusişdirilmiş və xüsusi) və tam kütləsinə görə təsnif olunur. **Universal təyinatlı avtomobillər**, qoşqular və yarımqoşqular aşmayan bortlu kuzova malik olub bütün növlü yüklərin (maye olmayan) tarasız daşınması üçün istifadə edilir. **İxtisaslaşdırılmış hərəkət tərkibinə** müəyyən növ yüklərin daşınması üçün nəzərdə tutulan avtomobillər, qoşqular və yarımqoşqular aiddir. Xüsusi hərəkət tərkibinə nəqliyyat işi üçün deyil, texnoloji əməliyyatların yerinə yetirilməsi üçün istifadə olunan avtomobillər, qoşqular və yarımqoşqular aiddir. Bu avtomobillərdə təyinatına görə xüsusi avadanlıqlar – yanğıın söndürmə avadanlığı, avtokran, təmir edən emalatxanalar və sairə yerləşdirilir.

## SƏRNIŞIN HƏRƏKƏT TƏRKİBİ



a)



b)

Şəkil 2. a – minik avtomobili; b – avtobus

## YÜK AVTOMOBİLLƏRİ HƏRƏKƏT TƏRKİBİ



a)



b)



c)

Şəkil 3. a – universal; b – xüsusişədirilmiş; c – xüsusi yük avtomobilləri

## QOŞQU VƏ YARIMQOŞQULAR



a



b

Şəkil 4. a – qoşqu; b – yarımqoşqu

Avtomobil hərəkət tərkibi ümumi şəbəkəli yollarda hərəkət üçün nəzərdə tutulan *yol avtomobillərinə*, ümumi şəbəkəli yollarda işləmək üçün nəzərdə tutulmayan – *yolsuzluq avtomobillərinə* bölünür. Müxtəlif yol şəraitlərində işləməyə uyğunlaşma dərəcəsinə görə yol avtomobil nəqliyyatı adətən abad yollarda işləmək üçün nəzərdə tutulan *məhdud intiqallı* (adi **keçicilik** qabiliyyətli) və sistemativ olaraq abadlaşdırılmamış şəraitdə və ayrı-ayrı hallarda yolsuzluq şəraitində işləmək üçün nəzərdə tutulan *tam intiqallı* (artırılmış keçicilik qabiliyyətli) *avtomobillərə* bölünür.

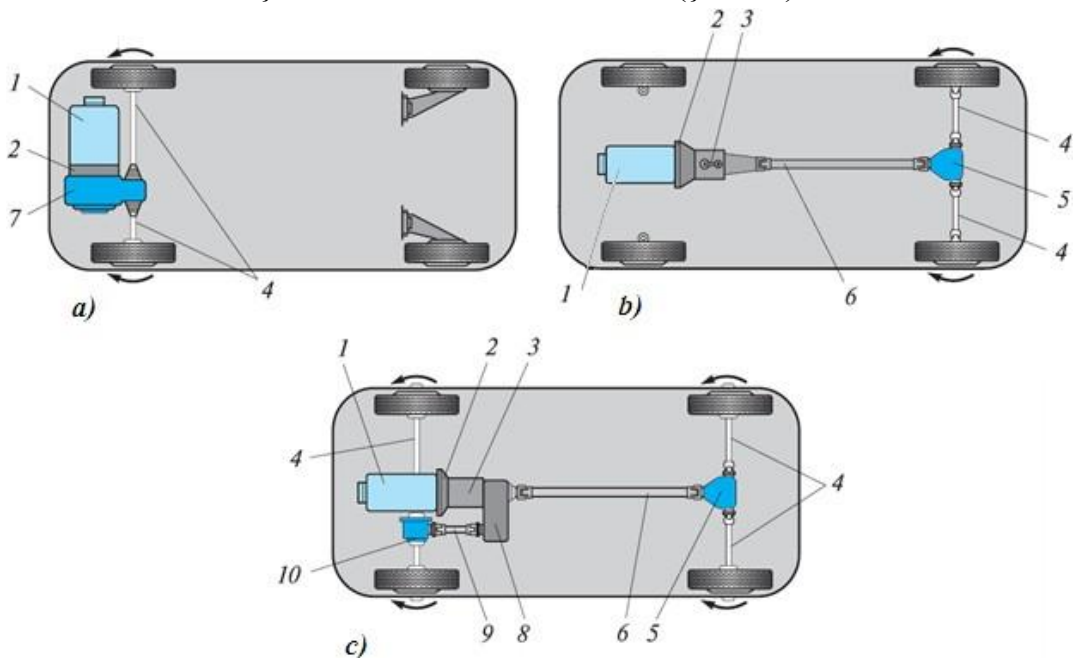
Bütün avtomobillər təkərlərinin ümumi sayına və aparan təkərlərinin sayına görə düsturla qeyd olunur, haradakı birinci rəqəm – avtomobilin təkərlərinin sayı, ikinci isə – aparan təkərlərin sayı. Məsələn 6×2 – bir oxu aparan ikioxlu avtomobil, 6×2 – iki oxu aparan üçoxlu avtomobildir.

Avtomobilin təchiz olunmuş tam kütləsi – doldurulmuş avtomobilin səmərəli yük, əlavə təchizatlar, kabinədə sürücü və sərnəşinlərlə birlikdə kütləsidir. Yedəkçi avtomobillər tam kütləsinə və əlavə olaraq yəhərə düşən buraxıla bilən yükə görə təsnif olunur. Bir oxlu yedəkçi avtomobillər – öz kütləsinə və yarımqoşqunun tam kütləsinə görə təsnif olunur. Avtomobilin tam kütləsi 1-ci və 2-ci siniflər üçün 0,25

ton həddində, yerdə qalan siniflər üçün isə 1,0 ton artıq və ya əskik olarsa onun sinfi saxlanılır.

## NƏQLİYYAT VASİTƏLƏRİNİN TƏRTİBAT SXEMLƏRİ

Nəqliyyat vasitələrinin konstruksiyalarının onların xüsusiyyətlərinə təsiri nöqtəyi-nəzərdən avtomobillərin tərtibatı – əsas sistemlərin (mühərrik, transmissiya, hərəkət etdirici, idarə etmə sistemləri, aparan sistem, kuzov) qarşılıqlı yerləşməsi vacib rol oynayır. Minik avtomobillərində əksər hallarda kuzov aparan hissə (aparan kuzov) rolunu oynayır, bu kütləni azaldır və avtomobilin digər sistemlərinin yerləşdirilməsi üçün lazımi qədər sərbəstlik yaradır. Mühərrikin, ötürmələr qutusunun və aparan körpünün qarşılıqlı yerləşməsinə görə minik avtomobillərinin bir neçə konstruktiv sxemləri var (şəkil 3):



Şəkil 5. Minik avtomobillərinin əsas tərtibat sxemləri: a – qabaq intiqallı; b – arxa intiqallı (klassik); c – tam intiqallı (bütün təkərləri aparan); 1 – mühərrik; 2 – ilişmə muftası; 3 – ötürmələr qutusu; 4 – intiqal valları (yarımoxlar); 5 – arxa aparan körpüsü; 6 – kardan ötürməsi; 7 – qabaq aparan körpüsü ilə birləşmiş ötürmələr qutusu; 8 – paylayıcı qutu; 9 – qabaq kardan valı; 10 – qabaq aparan körpüsü

**Qabaq intiqallı** – belə avtomobildə (şəkil 5, a) mühərrik 1 qabaqda, adətən eninə yerləşir. Bu tərtibatda qabaq aparan körpülərlə birləşdirilmiş ötürmələr qutusu 7 istifadə edilir. İntiqal valları aparan körpüdən burucu momenti təkərlərə ötürür. Nümunə VAZ-2109, -2110 və onların modifikasiyasını göstərmək olar.

**Arxa intiqallı** – bu klassik tərtibatda (şəkil 5, b) mühərrik 1 qabaqda, adətən uzununa yerləşir. Burucu moment mühərrikdən ötürmələr qutusuna 3 və kardan ötürməsi 6 vasitəsi ilə arxa aparan körpüyə 5, onlardan isə intiqal vallarına 4 (yarımoxlara) – arxa aparan təkərlərə ötürülür. Belə tərtibata nümunə VAZ-2101–VAZ-2107 avtomobillərini göstərmək olar.

**Tam intiqallı** – bu dörd təkəri aparan, artırılmış **keçicilik** qabiliyyətli avtomobillərdir (şəkil 5, c). Burucu moment ötürmələr qutusundan paylayıcı qutuya 8 və oradan iki kardan valı ilə təkərlərə verilir. Paylayıcı qutu lazım olduqda körpülərdən birinin intiqalını ayırmağa, çətin keçilən yol sahələrində və yolsuzluq şəraitində isə alçalıcı pilləni qoşmağa imkan verir. Nümunə – VAZ-2131 «Niva» və UAZ avtomobillərinin bütün modelləri.

Avtomobillərin konstruksiyalarında olan müxtəlifliyə baxmayaraq onlarda aqreqlərin, mexanizm və sistemlərin əsas iş prinsipi eynidir. Buna görə də kitabda çox hallarda aqreqlət və mexanizmlərin quruluşu və işi avtomobilin markası göstərilmədən verilmişdir.

## MİNİK AVTOMOBİLLƏRİNİN KUZOVLARININ TİPLƏRİ

Kuzovun formasına və qapıların sayına görə avtomobil kuzovlarının tipləri bir-birindən fərqləndirilir (şəkil 6).

**Sedan** – üç həcmli (mühərrik bölməsi, sənişin salonu və baqaj bölməsi) bağlı, dörd qapılı, iki və ya üç cərgəli oturacağı olan (üçüncü cərgə – qatlanan) kuzov;

**Limuzin** – üç həcmli bağlı, dörd qapılı, iki və ya üç cərgəli oturacağı olan (üçüncü cərgə – qatlanan) kuzovdur. Qabaq cərgəli oturacağın arxasında lazım gəldikdə sürücünü arxa sənişinlərdən ayıran, qalxa bilən şüşə arakəsmə yerləşdirilir.

**Kupe** – üç həcmli bağlı, iki qapılı, iki və ya üç cərgəli oturacağı olan kuzov. Arxa oturacağı keçmək üçün qabaq oturacağı qatlamaq lazım olduğundan sənişinlərin minib düşmə şəraitini pisləşdirir.

**Universal** – iki həcmli (mühərrik bölməsi, yük-sənişin salonu) bağlı, beş qapılı, iki cərgəli oturacağı olan kuzov. Əlavə qapı kuzovun arxa divarında olur. Arxa cərgəli oturacaq yığışdırıldıqda baqaj bölməsi böyüyür və nəticədə kuzov yük-sənişin bölməsinə çevrilir.

**Xetçbek (kombi)** – iki həcmli (mühərrik bölməsi, yük-sənişin salonu), üç və ya beş qapılı kuzov. Əlavə qapı kuzovun arxa divarında olur və aerodinamikanı artırmaq üçün maili yerləşdirilir. Arxa cərgəli oturacaq yığışdırıldıqda baqaj bölməsinin sahəsi böyüyür.



*Sedan*



*Limuzin*



*Kupe*



*Universal*



*Xetçbek*

*Şəkil 6. Minik avtomobilri kuzovlarının tipləri*

## **AVTOMOBİLİN TEXNİKİ XARAKTERİSTİKASI**

İstehsalçı zavod hər model avtomobil üçün əsas texniki parametrlərin siyahısını hazırlayır. Belə siyahı texniki xarakteristika adlanır, sorğu kitablarında verilir, istismar üzrə təlimat istehlakçıda konkret modelin imkanları haqqında təsəvvür yaratmağa imkan verir. Məsələn, minik avtomobilinin texniki xarakteristikasında göstərilir:

- sərnişin tutumu – bu avtomobildə daşıya bilən sərnişinlərin (sürücüsüz) maksimal sayıdır;
- təchiz edilmiş kütlə – istismar mayeləri ilə doldurulmuş komplektləşdirilmiş avtomobilin sürücüsüz, sərnişinsiz və baqajsız kütləsidir;

- istehsalçı zavod tərəfindən maksimal buraxıla bilən kütlə (tam kütlə) – avtomobilin sürücü, sənişinlər, baqaj, yüklə birlikdə kütləsinin istehsalçı zavod tərəfindən nəzərdə tutulan maksimal qiymətidir;
- təkər düsturu -  $A \times B$  şəklində yazılır, burada A – avtomobilin təkərlərinin ümumi sayı, B – aparan təkərlərin sayıdır;
- qabarit ölçülər – uzununa, eninə, hündürlüynə;
- baza – qabaq və arxa oxlar arasında məsafə;
- mühərrikin əsas parametrləri – tipi (benzin, dizel), silindrlərin sayı, işçi həcmi, maksimal gücü, maksimal burucu momenti, maksimal gücdə və burucu momentdə dirsəkli valın dövrlər sayı;
- ötürmələr qutusunun əsas parametrləri – tipi, pillələrin sayı;
- maksimal sürət – tam kütləli avtomobilin üfüqi yolda əldə edə biləcəyi maksimal sürət.

## AVTOMOBİLLƏRİN MARKALANMASI

Hazırda çox ölkələr öz avtomobil sənayesinə malikdir. Hər il dünyada on milyonlarla avtomobil istehsal olunur. Avtomobil istehsalı və satışı beynəlxalq xarakter daşıyır. Nəhəng avtomobil parkına nəzarəti sərtləşdirmək üçün beynəlxalq cəmiyyət avtomobilin identifikasiya nömrəsi və ya VİN-in (Vehicle Identification Number) köməyi ilə avtomobillərin vahid ümumdünya markalanma sisteminin tətbiqi haqqında qərar çıxardı.

VİN nömrəsi 17 işarədən ibarətdir, onun üç tərkib hissəsi var:

İlk üç mövqe – istehsalçının beynəlxalq kodu (**WMI**) – üç hərfin və ya hərflərin birləşməsi, avtomobil istehsalçısının hər biri üçün fərddir.

Sonrakı altı mövqe nömrənin təsviri hissəsidir (**VDS**), burada avtomobilin bu və ya digər modelinin (modifikasiyasının) işarəsi kodlaşdırılır.

10-dan 17-yə qədər mövqələr nömrənin göstərici hissəsidir (**VIS**) və burada adətən istehsal ili (10-cu mövqe) və konkret avtomobilin sıra nömrəsi işarə edilir.

VİN nömrəsi məcburi qaydada, avtomobilin istehsalı zamanı onun üzərinə vurulur və qeydiyyat sənədlərində qeyd olunur.

Rusiya istehsalı olan avtomobillər dördədən altıya qədər rəqəmdən ibarət işarə ilə qeyd olunur. Birinci rəqəm texniki parametrlərdən birinə görə (mühərrikin işçi həcmi – minik avtomobilləri üçün, qabarit uzunluğu – avtobuslar üçün, tam kütlə – yük avtomobilləri üçün), ikinci rəqəm onun təyinatının indeksi və ya kuzovun tipini (1 – minik avtomobili, 2 – avtobus, 3 – 7 – müxtəlif kuzovlu yük avtomobili, 8 – qoşqu, 9 – yarımqoşqu) göstərir. Üçüncü və dördüncü rəqəmlər avtomobilin modelini göstərir və istehsalçı zavod tərəfindən verilir. Beşinci rəqəmin olması (və ya beşinci və altıncı), söhbətin baza modelin modifikasiyasından getdiyini göstərir.

Modifikasiya dedikdə baza modeli ilə müqayisədə konstruksiyasına kiçik dəyişikliklər edilmiş avtomobil başa düşülür. Məsələn «Jiquli» avtomobilinin BA3-21099 modifikasiyası, BA3-2109 baza modelindən yalnız kuzovun arxa hissəsinin forması ilə fərqlənir.

## VIN-in qurulma nümunəsi

VIN																
m ö v q e																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WMI			VDS						VIS							
<b>J</b>	<b>M</b>	<b>B</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>E</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>Z</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
1	2	3	4	5	6			7	9	10	11					
8																
<b>1</b>	<b>Asiya</b>															
<b>2</b>	<b>Yaponiya</b>															
<b>3</b>	<b>MITSUBISHI</b>															
	<b>B – Avropa üçün (sol tərəfli idarə etmə)</b>															
	<b>A – Avropa üçün (sağ tərəfli idarə etmə)</b>															
<b>4</b>	<b>Kuzovun tipi:</b>															
	<b>S – 4 qapılı sedan; L – 4 qapılı xetçək</b>															
<b>5</b>	<b>Transmissiyanın tipi</b>															
	<b>N – 5 pilləli mexaniki, 5 ötürmə</b>															
	<b>R – 4 pilləli AÖQ</b>															
<b>6</b>	<b>Mühərrikin tipi:</b>															
	<b>E52 – 1800 - SOHC; E54 – 2000 - DOHC;</b>															
	<b>E55 – 2000 - SOHC; E57 – 2000 - Dizel;</b>															
	<b>E64 – 2000 - DOHC - 4WS; E75 – 2000 – SOHC - 4WD;</b>															
	<b>E88 – 2500 - DOHC- 4WD</b>															
<b>7</b>	<b>A – sərnişin avtomobili</b>															
<b>8</b>	<b>Avtomobilin modeli</b>															
	<b>E55 – GALANT</b>															
<b>9</b>	<b>Model ili:</b>															
	<b>P – 1993</b>															
<b>10</b>	<b>Zavod</b>															
<b>11</b>	<b>Seriya (sıra) nömrə – 3725</b>															

## MÜHƏRRİKİN TIPLƏRİ VƏ TƏSNİFATI

Avtomobillərdə güc qurğusu kimi əsasən daxili yanma mühərrikləri istifadə olunur. Porşenli mühərriklərdə yanacaqın yanması zamanı qazlar porşeni hərəkət etdirir və porşenin irəli-geri hərəkəti dirsəkli valın fırlanma hərəkətinə çevrilir.

Daxili yanma mühərrikləri aşağıdakı əlamətlərinə görə təsnif olunur:

- konstruksiyasına görə: porşenli və rotorlu;
- yanıcı qarışıqın hazırlanma üsuluna görə: xarici yanacaq qarışdırma və daxili yanacaq qarışdırma;
- işçi qarışıqın alışıdırılma üsuluna görə: məcburi alışıdırılan və öz-özünə alışıdırılan;
- istifadə olunan yanacağın növünə görə: benzin, dizel və qaz mühərrikləri mövcuddur.

**Benzin mühərrikləri** – duru yanacaq (benzin) işləyir və məcburi alışdırmaqlıdır. Benzin mühərriklərinin karbüratorlu və püskürmə (injektor) tipləri var. Karbüratorlu mühərriklərdə yanacaq karbürator adlanan xüsusi qurğuda hava ilə qarışdırılaraq silindrlərə verilir. Benzin püskürmə mühərriklərində yanacaq giriş kollektoruna və ya birbaşa silindrin daxilinə püskürülür.

**Dizel mühərrikləri** – maye yanacaq (dizel yanacağı) işləyir və sıxılma nəticəsində öz-özünə alışır. Yanacaq verilişi forsunka vasitəsi ilə püskürmə ilə həyata keçirilir. Hava ilə qarışma silindrin daxilində baş verir.

**Qaz mühərrikləri** – mayeləşmiş və sıxılmış qazla işləyir. Mayeləşmiş qaz propan – butan qarışığından, təbii qaz isə əsasən təbii metan qazından ibarətdir. Mayeləşmiş qaz neft ayırma zavodlarında neftin emalı prosesində alınır. Qaz mühərrikin silindrlərinə veriləndən qabaq, qaz qarışdırıcısında hava ilə qarışdırılır. İş prinsipinə görə belə mühərriklər karbüratorlu və ya benzin püskürmə mühərriklərinə oxşardır. Qaz-dizel rejimində işləyən mühərriklər də mövcuddur.

Daxili yanma mühərriki işlədikdə istifadə olunan yanacağın yalnız bir hissəsi səmərəli işə çevrilir, qalan hissə ətraf mühitin «qızdırılmasına» sərf olunur. Hazırda buraxılan mühərriklərin faydalı iş əmsalı 40 – 50% təşkil edir. Daxili yanma mühərriklərinin f.i.ə.-nin artırılması sahəsində son zamanlar çox ciddi tədqiqatlar aparılır və yaxşı nailiyyətlər əldə edilib, bu iş hazırda da davam etdirilir.

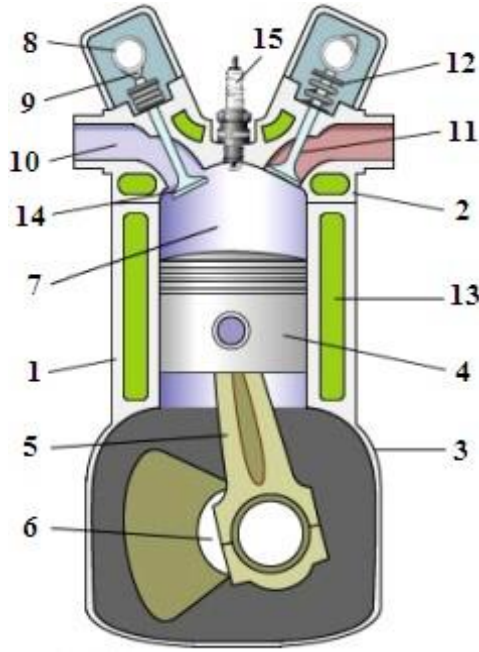
## **PORŞENLİ BENZİN MÜHƏRRİKLƏRİ**

Porşenli benzin mühərriklərinin əsas mexanizm və sistemlərinə aşağıdakılar aiddir:

- çarxqolu-sürgüqolu mexanizmi;
- qazpaylama mexanizmi;
- qida sistemi;
- işlənmiş qazların çıxış sistemi;
- alışdırma sistemi;
- soyutma sistemi;
- yağlama sistemi.

Başlanğıc kimi dörd taktlı sikl üzrə işləyən bir silindrlı sadə benzin mühərrikinə baxaq (şəkil 7) və onun iş prinsipini aydınlaşdırmaq. Bir silindrlı benzin mühərrikinin əsas hissəsi silindr 1 və onun başlığıdır 2. Silindr başlığı üstədən silindri örtür və sancaqlarla ona birləşdirilir. Silindrin içərisində porşen 4 yerləşir. Porşendə, xüsusi oyuqlarda porşen üzükləri yerləşdirilir. Mühərrikdə kompressiya və yağ sıyırıcı üzüklər olur. Kompressiya üzükləri silindrin daxili səthinin güzgüsü boyu sürüşərək mühərrikin işi zamanı yaranan qazların aşağı – karterə keçməsinin qarşısını alır, yağ sıyırıcı üzüklər isə silindr divarlarından yağları siyirərək işçi taktı onları silindrdə yanmasının qarşısını alır.





Şəkil 7. Bir silindrlı benzin mühərriki:  
 1 – silindr; 2 – silindrlər başlığı; 3 – karter; 4 – porşen; 5 – sürgüqolu; 6 – dirsəkli val; 7 – yanma kamerası; 8 – paylayıcı val; 9 – yumruqcuq; 10 – daxilolma kanalı; 11 – xaricetmə klapanı; 12 – klapan yayı; 13 – soyutma mayesi; 14 – daxilolma klapanı; 15 – alışdırma şamı

Porşen sürgüqolu 5 vasitəsi ilə dirsəkli valın 6 sürgüqolu boyunu ilə birləşir. Dirsəkli valın sonuna böyük kütləli nazimçarx bərkidilir.

Daxilolma klapanı 14 açıq olduqda daxilolma kollektoru 10 vasitəsi ilə silindrə yanıcı qarışıq (birbaşa püskürməli mühərriklərdə silindrə hava daxil olur, benzin isə birbaşa silindrin daxilinə püskürülür) daxil olur, xaricetmə klapanından 11 isə işlənmiş qazlar kənar olunur. Paylayıcı val 8 fırlanıqda yumruqcuq 9 (eksentrik) klapanları 14 və 11 açır. Yumruqcuq klapanın ucluğu üstündən düşdükdə güclü yayların təsiri nəticəsində klapanlar kip bağlanır. Paylayıcı val mühərrikin dirsəkli valından 6 hərəkətə gətirilir.

Benzin mühərriklərində işçi qarışıq alışdırma şamı 15 ilə alışdırılır. Alışdırma şamı silindrlər başlığının 2 yivli deşiyinə bağlanır. Alışdırma şamının elektrodları arasında meydana gələn elektrik qıçılcımı işçi qarışığı alışdırır. İşçi qarışıq, silindrə daxil olan yeni yanıcı qarışıqla silindrin daxilində qalan qalıq işlənmiş qazların qarışığıdır. Dizel mühərriklərində başlıqda forsunka yerləşdirilir, onun vasitəsi ilə silindrə yanacaq püskürülür.

Porşen silindrlər daxilində irəli – geri hərəkət edir, porşenin irəli – geri hərəkəti çarxqolu-sürgüqolu mexanizminin köməyi ilə dirsəkli valın fırlanma hərəkətinə çevrilir. Bu çevrilməni nəzərdən keçirək. Porşen dirsəkli vala sürgüqolu vasitəsi ilə birləşir, genişlənən qazların enerjisi sürgüqolu vasitəsi ilə dirsəkli vala ötürülür. Sürgüqolu mühərrikin daxilində mürəkkəb hərəkət edir, onun yuxarı başlığı irəli – geri, aşağı başlığı isə fırlanma hərəkəti edir.

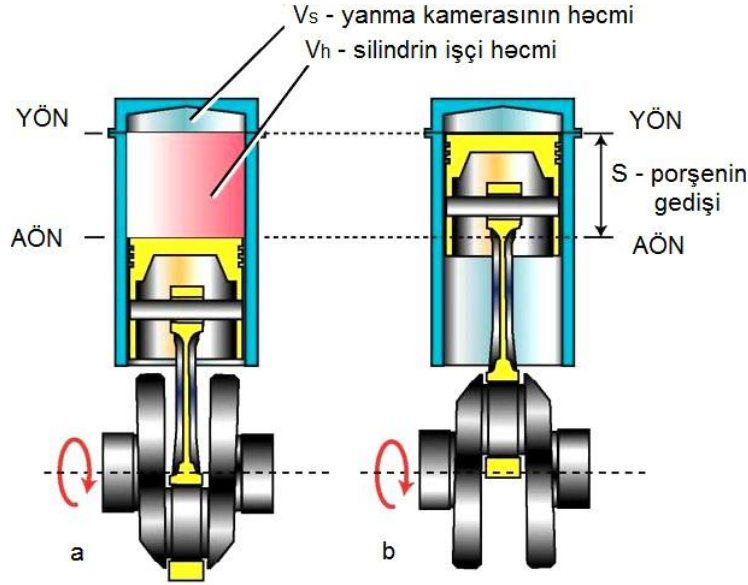
Şəkil 8-də bu və ya digər mühərriki qiymətləndirmək üçün silindr və porşenin istifadə edilən parametrləri göstərilmişdir ( $V_s$  və  $V_h$  – yanma kamerasının və silindrin işçi həcmi,  $S$  – porşenin gedişi). Porşenin dirsəkli valın oxundan ən çox kənarlaşdığı və ya yaxınlaşdığı vəziyyətləri yuxarı və aşağı «ölü» nöqtələr adlanır (YÖN və AÖN).

Porşenin bir «ölü» nöqtədən digər ölü nöqtəyə getdiyi zaman keçdiyi yol **porşenin gedişi** –  $S$  adlanır. YÖN-də yerləşən porşendən yuxarıda qalan həcm

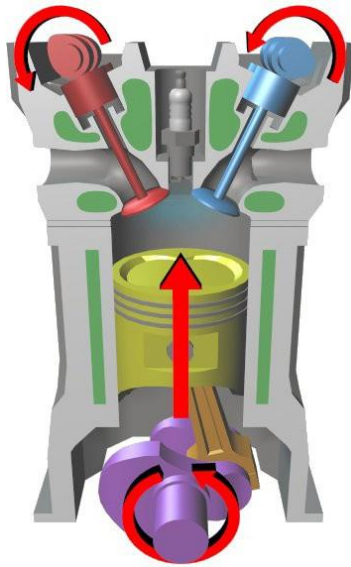
**yanma kamerasının həcmi** –  $V_s$ , porşenin YÖN-dən AÖN-ə hərəkəti zamanı boşaltdığı həcm isə **silindrin işçi həcmi** –  $V_h$  adlanır. Yanma kamerasının və silindrin işçi həcmələrinin cəmi **silindrin tam həcmi** adlanır:

$$V_a = V_h + V_s.$$

Mühərrikin işçi həcmi bütün silindrlərin işçi həcmələrinin cəmidir və litrlə ölçülür.



Şəkil 8. Porşenin gedişi və mühərrikin silindrinin həcmi:  
a) porşen aşağı olma nöqtədə; b) porşen yuxarı olma nöqtədə



Şəkil 9. Bir silindrlə mühərrikin iş prinsipinin sxemi

**Sıxma dərəcəsi,  $E$**  – silindrin tam həcmindən yanma kamerasının həcminə nisbətidir.

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_s}.$$

Bu parametrlər pistonun AÖN-dən YÖN-ə hərəkət etdikdə silindrin tam həcmindən neçə dəfə azalmasını göstərir.

Mühərrikin gücü və burucu momenti nazim çarx vasitəsi ilə avtomobilin transmissiyasına ötürülür və beləliklə də avtomobilin hərəkəti təmin edilir. Mühərrikin köməkçi aqreqləri də öz hərəkətini dirsəkli valdan (qabaq tərəfə birləşdirilmiş qasnaqlardan) alır.

Hələ ki, biz sizinlə bir silindrlə mühərrikə baxırıq, ümumiyyətlə isə müasir avtomobillərin mühərriklərində bir qayda olaraq – 4, 6, 8 və

hətta 12 silindr olur. İşçi həcm nə qədər böyük olarsa – mühərrik uyğun olaraq bir o qədər güclü olur.

Mühərrik boş gedişdə təqribən dəqiqədə 800 – 900 dövr tezliklə fırlanır (13 – 15 dövr/san). Avtomobilin orta və böyük hərəkət sürətlərində dirsəkli valın dövrlər

sayı dəqiqədə 2000-dən 7000-ə qədər təşkil edir. Avtomobil yarışmaları gedişində xüsusi hazırlanmış avtomobillərin mühərrikləri 12000 dövr/dəq-yə qədər (saniyədə 200 dövr) və daha çox sürətlənir. Porşenlər silindrlərdə çox böyük sürətlə hərəkət edir. Dirsəkli valın bir dövrü ərzində hər porşen yuxarı qalxır, «dönür» və aşağı düşür (və ya əksinə – əvvəl aşağı, sonra yuxarı). Porşenlərin bir ölü nöqtədən digərinə hərəkəti saniyənin yüzdə birində baş verir. Bununla bərabər silindrlərin daxilində işçi gedişdə çox böyük temperatur və təzyiq yaranır, mühərrik belə mürəkkəb şəraitdə işləyir.

Biz sizinlə bir silindrlı mühərrikin daxilində baş verən mürəkkəb prosesi aydınlaşdırdıq. Çox silindrlı mühərrik prinsipə bir silindrlı sadə mühərrikdən heç nə ilə fərqlənmir.

## **DÖRDTAKTLI BENZİN MÜHƏRRİKİNİN İŞÇİ SIKLI**

Daxili yanma mühərriklərinin işi bir-birindən işçi sikli ilə fərqlənir. ***İşçi sikl*** – mühərrikin silindrlərində periodik təkrarlanan ardıcıl işçi proseslərin (taktların) cəmidir.

Porşenin bir gedişində silindrdə baş verən işçi proses ***takt*** adlanır. İşçi sikli təşkil edən taktların sayına görə mühərriklər iki növə bölünür:

- dörd taktlı – işçi sikl porşenin dörd gedişi ərzində baş verir;
- iki taktlı – işçi sikl porşenin iki gedişi ərzində baş verir.

Yüngül minik avtomobillərində dördtaktlı, motosiklet və mühərrikli qayıqlarda – ikitaktlı mühərriklər istifadə olunur.

Dörd taktlı benzin mühərriklərində işçi sikl aşağıdakı taktlardan ibarətdir:

- daxilolma – yanıcı qarışığın daxil olması;
- sıxma – işçi qarışığın sıxılması;
- işçi gediş;
- xaricetmə – işlənmiş qazların xaric edilməsi.

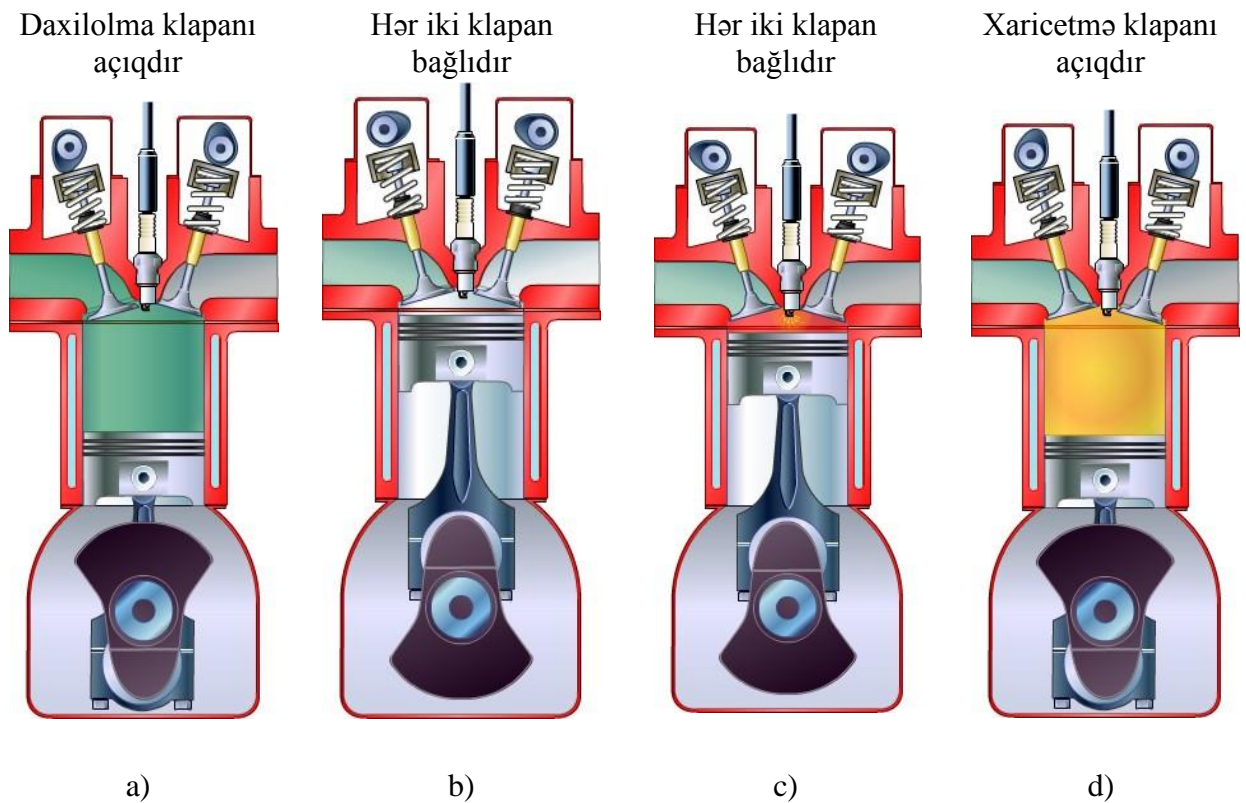
***Birinci takt*** – daxilolma taktı, karbürətorlu mühərriklərdə yanıcı qarışığın, benzinin bir başa püskürülmə sistemində və dizel mühərriklərində isə havanın daxil olması (şəkil 10, a). ***Yanıcı qarışiq*** – benzin hissəciklərinin hava ilə müəyyən nisbətdə qarışığıdır. Daxilolma taktında porşen YÖN-dən AÖN-ə hərəkət edir, silindrin daxilində seyrəklik yaranır – təzyiq atmosfer təzyiqindən aşağı düşür. Təzyiqlər fərqi bir sıra amillərlə: daxilolma taktının müqaviməti, dirsəkli valın fırlanma tezliyində və s. asılıdır.

Qarışığın daxil olması porşenin AÖN-ə çatmasına qədər davam edir. Mühərrikin birinci taktı ərzində dirsəkli val yarım dövr fırlanır. Daxilolma taktında silindrə daxil olan təzə qazlar boru xətlərinin qızmış divarları, silindrlərin divarı və başlığı ilə toxunaraq qızır. Buna görə də daxilolma taktının sonunda silindrlərdə qazların temperaturu 40 – 80°C-yə çatır.

Silindrin yanıcı qarışıqla dolması müxtəlif ola bilər, o dolma əmsalı ilə xarakterizə edilir. Karbürətorlu mühərriklərdə dolma əmsalı 0,75 – 0,85 aralığında dəyişir, dizel mühərriklərində daxilolma taktında müqavimətin az olması

səbəbindən dolma əmsalı 0,9 təşkil edir. Dolma əmsalı nə qədər böyük olarsa, yəni silindrdə yanıcı qarışıq nə qədər çox olarsa, mühərrik bir o qədər çox güc əldə edilə bilər. Turboüfurməli mühərriklərdə silindrin dolmasını artırmaq üçün daxilolma taktında üfurmədən istifadə edilir və yanıcı qarışıq silindrə əlavə təzyiqlə altından vurulur. Silindrin dolma prosesində yanıcı qarışıq işlənmiş qazların qalıqları ilə qarışır, öz adını dəyişir və işçi qarışıq adlanır.

**İkinci takt** – sıxma taktı, işçi qarışığının sıxılması (şəkil 10, b). Sıxma taktında porşen AÖN-dən YÖN-ə hərəkət edir. Hər iki klapan kəp bağlı olduğundan işçi qarışıq sıxılır. Həcm azaldıqca təzyiqlə və temperatur artır. Benzin mühərriklərində sıxma taktının sonunda porşenin üstündə təzyiqlə 0,9 – 1,8 MPa-ya, temperatur isə 400 – 500°C-yə çatır.



Şəkil 10. Dördtaktlı benzin mühərrikinin işçi sikli:  
a) daxilolma; b) sıxma; c) genişlənmə (işçi gedir); d) xaricetmə

**Sıxma dərəcəsi** – silindrin tam həcmindən yanma kamerasından böyük olduğunu göstərir ( $V_a / V_c$ ). Benzin mühərriklərində sıxma taktının sonunda porşen üzərindəki həcm 7 – 13 dəfə, dizel mühərriklərində 16 – 24 dəfə azalır. Sıxma dərəcəsi müəyyən hədd daxilində, nə qədər yüksəkdirsə, yanacağın yanma enerjisi daha yaxşı istifadə edilir və uyğun olaraq mühərrikin f.i.ə.-li daha yüksək olur. Sıxma taktı ərzində mühərrikin dirsəkli valı növbəti yarım dövr fırlanır. Nəticədə birinci taktın əvvəlindən ikinci taktın sonuna qədər o bir dövr fırlanmış olacaq.

**Üçüncü takt** – işçi takt, alışma və genişlənmə (şəkil 10, c). Üçüncü taktın işçi qarışığının yanması nəticəsində istilik enerjisi mexaniki enerjiyə çevrilir. Genişlənən qazların təzyiqlə porşenə, sonra isə sürgüqolu və çarxqolu vasitəsi ilə dirsəkli vala

ötürülür. Beləliklə dirsəkli valı, nəticədə isə avtomobilin aparan təkərlərini fırlatmağa məcbur edən qüvvə yaranır.

Sıxma taktının sonunda işçi qarışıq alışdırma şamının elektrodları arasında yaranan elektrik qılgıcımı ilə alışır. İşçi taktın əvvəlində yanan qarışıq aktiv genişlənməyə başlayır. Daxilolma və xaricetmə klapanları hələ ki, bağlı olduğu üçün genişlənən qazların yeganə yolu – hərəkət edə bilən porşenə təzyiq etmək olur. Benzin mühərriklərində təzyiq 4,0 – 6,0 MPa-ya, yanmanın sonunda temperatur 2200 – 2500°C-yə çatır. Genişlənmə taktında qazlar səmərəli iş görür, buna görə də porşenin buna uyğun gedişi işçi gediş adlandırılır.

**Dördüncü takt** – xaricetmə taktı, işlənmiş qazların xaric edilməsi (şəkil 10, d). Porşenin AÖN-dən YÖN-yə hərəkəti zamanı xaricetmə klapanı açılır (daxilolma klapanı hələ ki, bağlı olur) və porşen işlənmiş qazları silindrdən atmosfərə çıxarır. Benzin mühərriklərində işlənmiş qazların temperaturu boş işləmə rejimində 900°C-yə, tam yüklənmə rejimində 700 – 1000°C-yə çatır.

Mühərrikin dirsəkli valı – xaricetmə taktı ərzində yeni yarım dövr edir. O dörd takt ərzində iki tam dövr edir. XARİCETMƏ taktından sonra yeni iş sikli başlayır və hər şey təkrarlanır: daxilolma – sıxma – işçi takt – xaricetmə – və sairə.

Göründüyü kimi mühərrikdə mexaniki iş yalnız bir takt ərzində – işçi taktı baş verir. Qalan üç takt köməkçi (xaricetmə, daxilolma və sıxma) adlandırılır və onlar ətalət hesabına fırlanan nazımçarxın kinetik enerjisi ilə yerinə yetirilir. Mühərrikin nazımçarxı – sürətlə fırlanaraq enerji toplayır, sonra isə bu enerji köməkçi taktlarda porşeni hərəkət etdirməyə istifadə edilir.

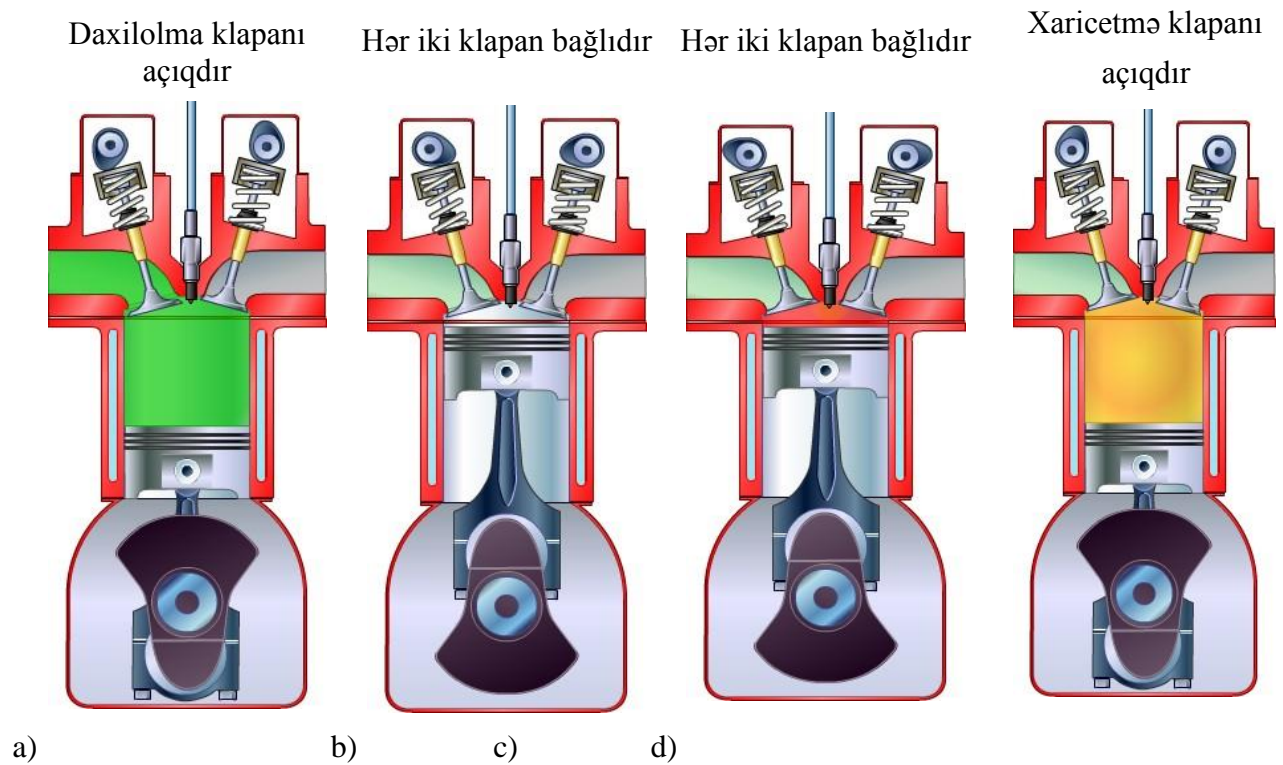
## DİZEL MÜHƏRRİKLƏRİNİN KONSTRUKSİYASI

Dizel mühərrikinin işinin əsas xüsusiyyəti yanacağıın forsunka və ya nasos-forsunka ilə sıxma taktının sonunda, böyük təzyiq altında mühərrikin silindrinə püskürülməsidir. Yanacağıın böyük təzyiq altında verilməsinin səbəbi belə mühərriklərdə sıxma dərəcəsinin benzin mühərriklərinə nəzərən bir neçə dəfə çox olmasıdır. Dizel mühərrikinin silindrində təzyiq və temperatur çox yüksək olduğu üçün yanacağıın öz-özünə alışması baş verir. Bu isə o deməkdir ki, yanıcı qarışığı süni alışdırmaq lazım olmur. Buna görə də dizel mühərriklərində alışdırma sistemi olmur.

Dördtaktlı dizel mühərrikinin işçi sikli aşağıdakı kimi təsvir oluna bilər.

**Birinci takt** – daxilolma taktı, mühərrikin silindrinin yalnız hava ilə dolmasına xidmət edir. Porşenin YÖN-dən AÖN-ə hərəkəti zamanı hava açıq daxilolma klapanından sorulur.

**İkinci takt** – sıxma taktı, dizel yanacağıının öz-özünə alışmaya hazırlanması üçün lazımdır. Porşen YÖN-yə hərəkəti zamanı havanı sıxır. Buna görə də sıxma taktının sonunda porşenin üstündə təzyiq 3,0 – 5,5 MPa-ya, temperatur isə 600 – 900°C-yə.



Şəkil 11. Dördtaktlı dizel mühərrikinin işçi sikli:  
a) daxilolma; b) sıxma; c) genişlənmə (işçi gediş); d) xaricetmə

**Üçüncü takt** – işçi takt yanan yanacaqın enerjisinin mexaniki işə çevrilməsinə xidmət edir. Sıxma taktının sonunda yanma kamerasına forsunkadan təzyiqləndirilmiş dizel yanacağı verilir, yanacaq sıxılmış havanın yüksək temperaturu hesabına öz-özünə alışır. Dizel yanacağı yandıqda (partladıqda), onun genişlənməsi və təzyiqinin artması baş verir. İşçi takt ərzində silindrdə təzyiqləndirilmə 7,0 – 16,0 MPa-ya temperatur isə 1400 – 2000°C-yə çatır. Dizel mühərriklərində istilik ayrılma benzin mühərriklərindən az olduğu üçün f.i.ə.-li yüksək olur.

**Dördüncü takt** – xaricetmə taktı, silindrin işlənmiş qazlardan təmizlənməsinə xidmət edir. Porşen AÖN-dən YÖN-ə hərəkət edir və açıq xaricetmə klapanından işlənmiş qazları sıxışdırıb çıxarır. İşlənmiş qazların temperaturu boş işləmə rejimində 250°C-yə, tam yüklənmə rejimində isə 550 – 750°C-yə çatır. Porşenin sonrakı hərəkəti zamanı təzə hava porsiyası sorulur, daxilolma taktı baş verir və işçi takt təkrar olunur.

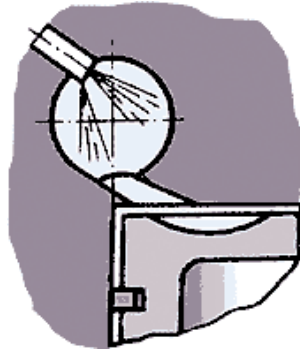
Dizel mühərrikində bütün mexanizmlərə və detallara düşən yük benzin mühərriklərindən əhəmiyyətli dərəcədə çoxdur, bu isə qanunauyğun olaraq onun kütləsinin, ölçülərinin və qiymətinin artmasına səbəb olur. Dizel mühərrikləri öz-özünə sıxılma hesabına öz-özünə alışmalı olduğu üçün o nisbətən sərt və səs-küylü işləyir. Lakin dizel mühərrikləri danılmaz üstünlüklərə də malikdir – benzin mühərriklərinə nəzərən dizel mühərriklərində yanacaq sərfinin 30%-ə qədər az olması və alışdırma sisteminin olmaması, bu isə istismar zamanı mümkün nasazlıqlarını əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Bu üstünlükləri və son zamanlar aparılan təkmilləşdirmələrin nəticəsi olaraq dizel mühərriki müasir minik avtomobillərində geniş tətbiq edilir.

## DİZEL MÜHƏRRİKİNİN QIDA SİSTEMİ

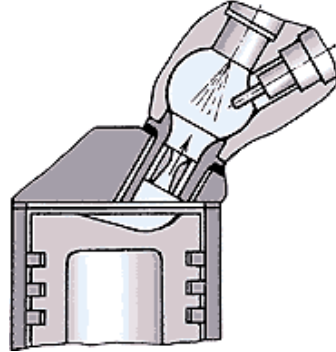
**Dizel mühərriklərinin əsas üstünlükləri** – yanacaq sərfinin az olmasıdır, belə ki, əsas istismar rejimlərində belə tipli mühərriklərin xüsusi yanacaq sərfi azdır, həm də əksər ölkələrdə buyanacaq benzindən ucuzdur.

Benzin mühərriki ilə müqayisədə dizel mühərrikinin çatışmamazlıqlarına – müqayisədə güc göstəricilərinin daha az olması, hazırlanmasının və qida sistemində qulluq olunmasının daha baha başa gəlməsi, iş salma keyfiyyətinin aşağı olması, işlənmiş qazların tərkibində bəzi zəhərli maddələrin çox olması, səs-küyün daha çox olması.

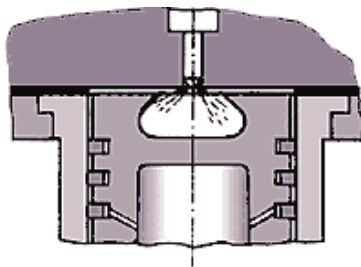
Dizel mühərriki səmərəlilik və ekoloji göstəriciləri ilk növbədə işçi prosesin xüsusiyyətlərindən, o cümlədən yanma kamerasının tipindən və yanacağın püskürülmə sistemindən asılıdır. Dizel mühərriklərinin yanma kameraları bölünmüş – (burulğan kameralı və forkameralı – (ön kameralı)), yarım bölünmüş və bölünməmiş olur. Bölünməmiş kameralı dizel mühərriklərini bəzi hallarda birbaşa püskürməli mühərriklər adlandırırlar.



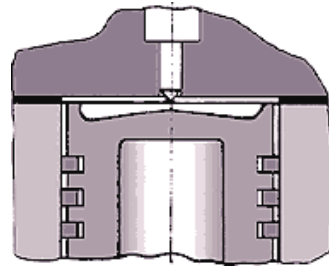
*Bölünmüş burulğan kameralı yanma*



*Bölünmüş forkameralı (ön kameralı) yanma*



*Yarımbölünmüş kameralı yanma*



*Bölünməmiş kameralı yanma*

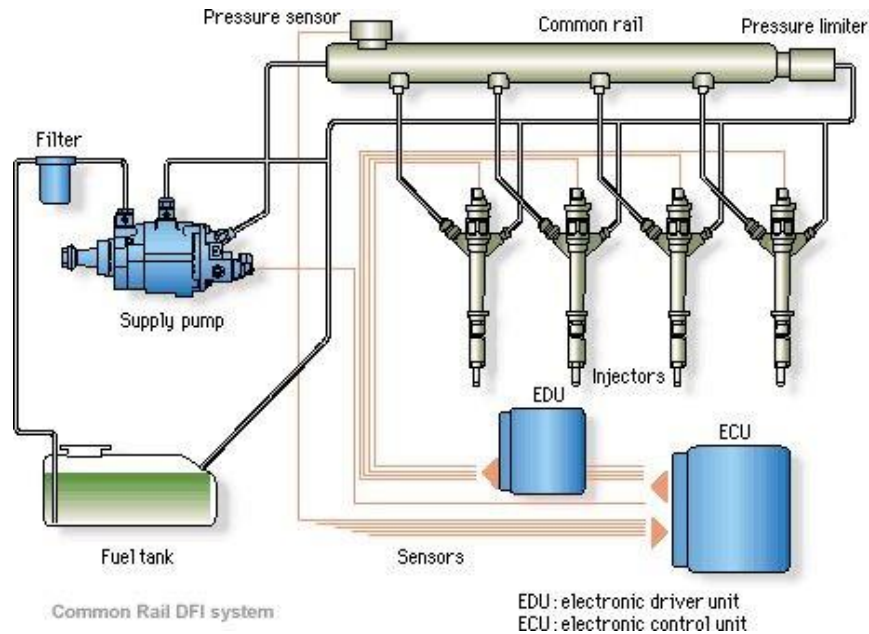
**Bölünmüş kameralı dizel mühərrikləri** adətən kiçik yük tutumlu yük avtomobillərində yerləşdirilir. Bu səs-küyün və işin sərtliyinin azaldılması ehtiyacı ilə müəyyən olunur. Bölünmüş kameralı dizel mühərriklərinin çatışmamazlıqları, yanma kamerasının səthinin böyüməsi səbəbindən soyutma mühitinə itkilərin artması, əlavə kameraya havanın və oradan yanan qarışıqın əksinə silindrə qaytarılması üçün itkilərin çox olması və uyğun olaraq yanacaq sərfinin bir qədər yüksəlməsidir. Bununla bərabər işə salma keyfiyyətləri də pisləşir.

**Bölünməmiş kameralı dizel mühərriklərinin** yanacaq sərfi az olur və daha asan işə salınır. Onların çatışmamazlığı isə işin sərt olması və uyğun olaraq – səs-küyün yüksək olmasıdır.

Bölünmüş kameralı dizel mühərriklərinin işə salınmasını asanlaşdırmaq üçün onlar forkameraya və ya burulğan kameraya yerləşdirilmiş elektrik közərmə şamlarından istifadə edilir. Birbaşa püskürməli dizel mühərriklərində şam daha az hallarda yerləşdirilir. Şamlar açıq və ya bağlı tipli, közərmə spirallı və ya qızdırıcı elementli olur.

İşlənmiş qazların zəhərliliyi CO və CH (karbohidrogenlərlə) qiymətləndirildiyi dövrlərdə dizel mühərriklərinin zəhərliliyinin digər mühərriklərlə müqayisədə daha az olduğu geniş qeyd olunurdu. Lakin sonradan benzinin tərkibinə etil mayesi əlavə edilmədikdə və benzin mühərrikləri CO, CH, NO<sub>x</sub>-in miqdarını 90 – 95%-ə qədər azaltmağa imkan verən üç komponentli katalitik neytrallaşdırıcılarla təchiz edildikdən sonra vəziyyət dəyişdi.

### **«Common-Rail» sistemi mühərriqayırmada yeni sözdür**



*Şəkil 31. Common Rail sistemli dizel mühərriki*

Adi dizel mühərrikində yüksək təzyiq nasosunun hər bir seksiyası dizel yanacağını “fərdi” yanacaq xəttinə (müəyyən olunmuş forsunkaya gedən) təzyiqlə vurur. Adətən onun daxili diametri 1,6 – 2 mm, xarici diametri isə 6 – 7 mm arasında olur, yəni divarlar lazımınca qalındır. Lakin ondan yüksək, 1300 – 2000



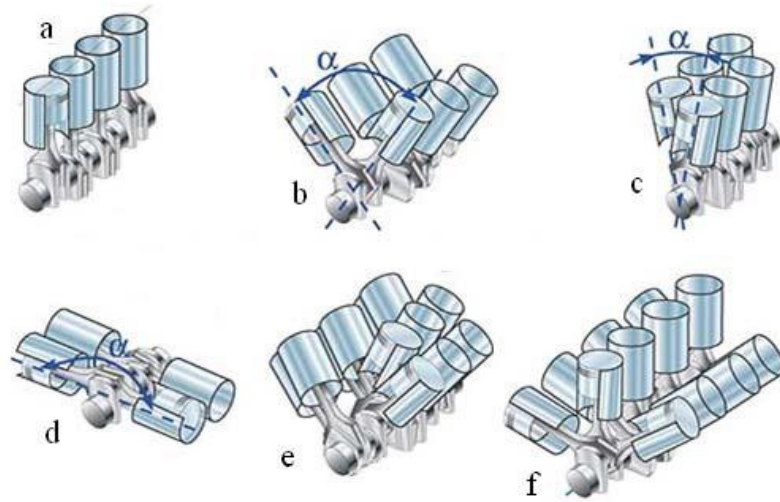
atmosfer təzyiq altında yanacaq porsiyası “qovulduqda”, borucuq şikarını udan ilan kimi şişir. Bu yanacaq forsunkaya getdikdən sonra yanacaq xətti yenə də sıxılır. Buna görə də müəyyən olunmuş porsiyadan sonra forsunkaya hökmən əlavə çox kiçicik doza “vurulur”. Bu damcı yanaraq yanacaq sərfini artırır, mühərrikin tüstülüyünü artırır, əlbəttə ki, onun yanma prosesi özü də tam mükəmməl olmur. Bundan başqa ayrı-ayrı boru xətlərinin döyünməsi isə mühərrikin işinin səs-küyünü artırır. Müasir dizel mühərriklərinin dövrlərinin artması ilə (4000 – 5000 dövr/dəq-yə qədər) bu hiss edilən narahatlıq yaratmağa başladı.

Bəzi firmalar problemin uğurlu həll yolunu tapdılar. Onların müəyyən etdiyi sxemdə yüksək təzyiq nasosu yanacağı ümumi boru xəttinə – resiver rolunu oynayan yanacaq rampasına verir. Bu aralıq bənddə dizel yanacağının döyünən təzyiq altında yox, 1300 atmosferə yaxın sabit təzyia altında daimi həcmi yerləşdirilir. Forsunkalara gəldikdə isə onlar indi hidromexaniki üsulla deyil (boru xəttində təzyiqin yüksəlməsi hesabına), elektron üsulla – forsunkanı selenoidinə verilən siqnal hesabına açılır. Vericilər forsunkaların işini idarə edən kompüterə akselerator pedalının vəziyyəti, rampada təzyiq, mühərrikin temperatur rejimi, ona düşən yük və s. haqqında informasiyalar veririr. Onun əsasında kompüter mühərrikə lazım olan yanacağın miqdarını və verilmə anını müəyyən edir. Bununla da döyünən “ilan” qida sisteminə əlavə yanacaq itələmir, kompüterin qərarı ilə qəbul edilənə uyğun ciddi riayət edir.

Ynacaq verilişinin kompüterlə idarə olunması onun yanma kamerasına iki dəqiq dozalaşdırılmış porsiya ilə verilməsinə imkan verdi. Əvvəlcə çox cüzi, cəmi bir milliqrama yaxın doza, ardı ilə əsas “hissə” daxil olur. Yanacağın sıxılması hesabına alışma ilə işləyən dizel mühərrikləri üçün bu çox vacibdir, belə ki, bu halda yanma kamerasında təzyiq daha səlis, sıçrayışsız artır. Bunun sayəsində mühərrik daha yumşaq və səssiz işləyir. Lakin əsas budur ki, “Common-Rail” sistemi yanacağın əlavə (artıq) porsiyasının yanma kamerasına püskürülməsinin qarşısını tam alır. Nəticədə mühərrikin yanacaq sərfi təqribən 20% azalır, dirsəkli valın kiçik dövrlərində burucuq moment isə 25% artır. Eyni zamanda çıxış qazlarının tərkibində qurum və mühərrikin işinin səs-küyü azalır. Dizel mühərriklərinin forsunkalarına yanacaq verilişində progressiv dəyişikliklər elektronikanın inkişafı sayəsində mümkün olub.

## ÇARXQOLU – SÜRGÜQOLU MEXANİZMİ

*Çarxqolu – sürgüqolu mexanizminin* vəzifəsi porşenin silindrdə irəli – geri hərəkətini dirsəkli valın fırlanma hərəkətinə çevirməkdir. Əvvəldə bir silindrlı mühərrikin işinə baxılmışdı. Bu orada baş verən proseslərin qavranılması üçün lazım idi. Lakin əksər yüngül minik avtomobillərində dörd silindrlı mühərriklər yerləşdirilir. Əlbəttə ki, başqa saylı da silindrləri olan variantlar da mövcuddur (ikidən on ikiyə qədər). Lakin bu kitabda biz sizinlə məhz dörd silindrlı mühərriklə tanışlıqla kifayətlənəcəyik, belə ki məhz o ən geniş yayılmış mühərrikdir. Mühərrikdə silindrlərin yerləşmə sxemləri müxtəlif şəkildə ola bilər (şəkil 12)



Şəkil 12. Müxtəlif tərtibatlı mühərriklərdə silindrlərin yerləşmə sxemləri: a – cərgəli dörd silindrlı; b – V-şəkilli altı silindrlı; c – VR altı silindrlı mühərrik; d – oppozit dörd silindrlı; e və f – W-şkilli 12 silindrlı mühərrik;  $\alpha$  – razval bucağı

**Cərgəli mühərrik** (şəkil 12, a) – bütün silindrlərin bir müstəvidə yerləşdiyi tərtibattır. Silindrlərin sayı az olanda (2, 3, 4, 5 və 6) istifadə edilir. Altı silindrlı mühərrik daha asan tarazlaşdırılır (titrəyişlərin azaldılması), lakin uzunluğu böyük olur.

**V-şəkilli mühərrik** (şəkil 12, b) – bu mühərrikdə silindrlər iki müstəvidə latın əlifbasının V hərfini yaradan şəkildə yerləşdirilir. Bu müstəvilər arasında bucaq razval bucağı adlanır. Belə yerləşmə daha çox altı və səkkiz silindrlı mühərriklər üçün istifadə edilir və uyğun olaraq V6 və V8 kimi işarə edilir. Belə yerləşmə mühərrikin uzunluğunu azaldır, lakin enini artırır.

**VR-mühərrik** (şəkil 12, c) kiçik razvala malik olur (təqribən  $15^\circ$ ), bu isə aqreqatın həm uzunluğunu və həm də enini azaltmağa imkan verir.

**Oppozit mühərrik** (şəkil 12, d) – razval bucağı  $180^\circ$  olur, buna görə də bütün tərtibatlar arasında belə mühərrikin hündürlüyü ən azdır.

**W-mühərrikin** iki tərtibat variantı olur – böyük razval bucaqlı üç cərgə silindr (şəkil 12, e) və ya bir növ iki **VR**-tərtibat (şəkil 12, f). Silindrlərin sayı

hətta çox olduqda belə bu tərtibat yığcamlığı yaxşı təmin edir. Hazırda seriya ilə W8 и W12 mühərrikləri buraxılır.

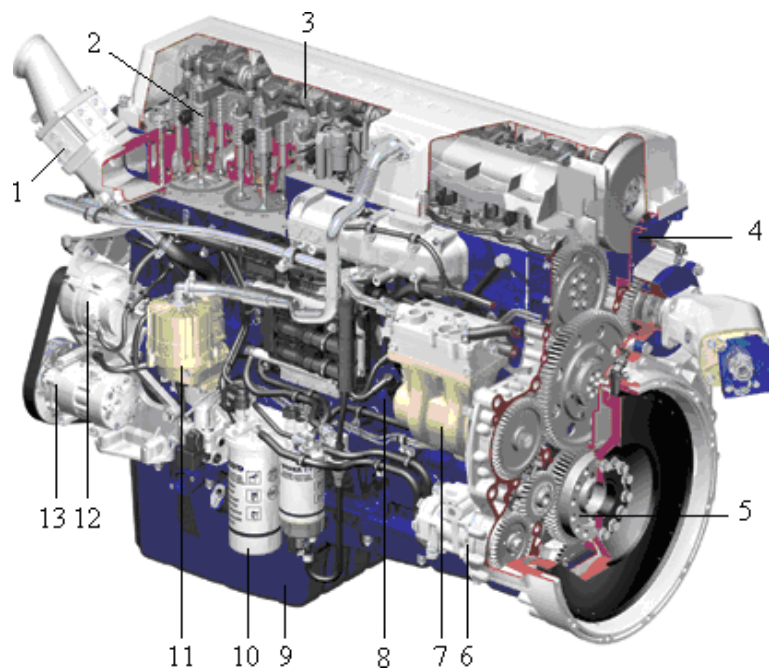


Şəkil 13. Çarxqolu-sürgüqolu mexanizminin tərpənən detalları:

- 1 – porşen üzükləri;
- 2 – porşen;
- 3 – porşen barmağı;
- 4 – dirsəkli val;
- 5 – sürgüqolu

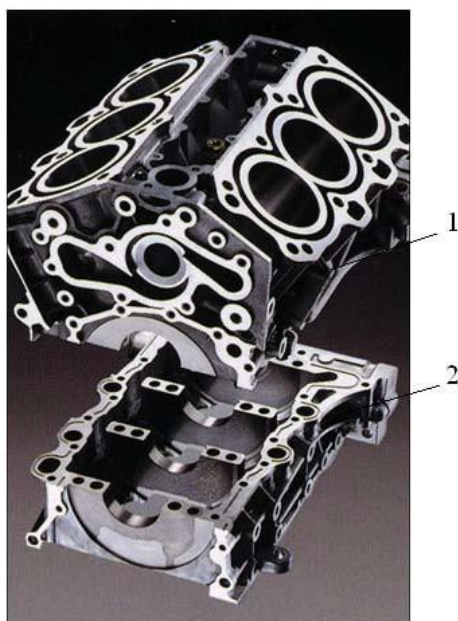
Dörd silindrlı mühərrikdə çarxqolu sürgüqolu mexanizmi aşağıdakı hissələrdən ibarətdir (şəkil 14):

- karterlə birlikdə silindrlər bloku;
- silindrlər blokunun başlığı;
- mühərrikin karterinin altlığı;
- porşenlər, üzüklər və barmaqlarla;
- sürgüqoluları;
- dirsəkli val;
- nazimçarx.



Şəkil 14. Volvo avtomobilinin nümunəsində dizel mühərrikinin ümumi görünüşü: 1 – xaric etmə kollektoru; 2 – klapın; 3 – paylayıcı val; 4 – silindrlər blokunun başlığı; 5 – dirsəkli valın flansı; 6 – yağ nasosu; 7 – yüksək təzyiqli yanacaq nasosu; 8 – silindrlər bloku, 9 – mühərrikin karterinin altlığı, 10 – yağ süzgəcləri, 11 – mərkəzdənqaçma yağ süzgəci; 12 – kompressor; 13 – generator

**Silindrlər bloku** yalnız, artıq bizə məlum olan silindr və porşen qrupunu deyil, həmçinin də mühərrikin digər sistemlərini özündə birləşdirir. O mühərrikin, içərisində tökmə kanallar və oyuqlar, yastıqlar və tıxaclar olan özülüdür. Həmin silindrlər blokunda dirsəkli val (yastıqlar üzərində) fırlanır. Blokun daxili boşluqlarında soyutma sisteminin mayesi dövran edir, orada da mühərrikin yağlama sisteminin yağ kanalları keçir. Mühərrikin asılmış avadanlıqlarının əksəriyyəti də həmçinin silindrlər blokunda montaj olunur. Blokun aşağı hissəsi karter adlanır.

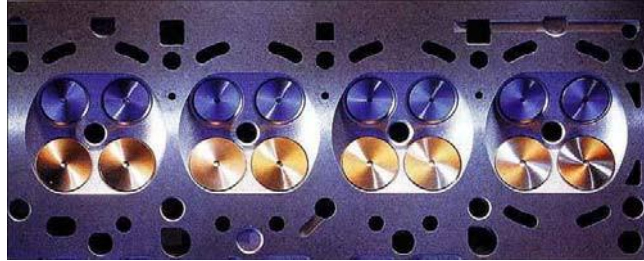


Şəkil 15. Mühərrikin silindrlər bloku; 2 – karter

**Silindrlər blokunun başlığı** əhəmiyyətinə və ölçüsünə görə ikinci yerdə durur. Başlıqda yanma kamerası, klapınlar və alışdırma şamları yerləşir, burada yastıqlar üzərində yumruquclu paylayıcı val fırlanır. Silindrlər blokunda olduğu kimi onun başlığında da su və yağ kanalları və boşluqları var. Başlıq silindrlər blokuna bərkidilir və onunla bütöv tam təşkil edir. Velosipedçinin ayağının hərəkətini öyrənərkən çarxqolu-sürgüqolunun əsas detallarının quruluşunu və əsas detallarını biz artıq sizinlə aydınlaşdırmışdıq.

Bir qədər də rəqəmlər aləminə ekskurs edək. Mühərrik boş gedişdə təqribən dəqiqədə 800 – 900 dövr sürətlə fırlanır (13 – 15 dövr/san). Avtomobilin orta və böyük hərəkət sürətlərində dirsəkli valın dövrlər sayı dəqiqədə 2000-dən 4000-ə qədər təşkil edir. Avtomobil yarışmaları gedişində xüsusi hazırlanmış avtomobillərin mühərrikləri 12000 dövr/dəq-yə qədər (saniyədə 200 dövr) və daha

çox sürətlənir. Porşenlər necə? Onlar silindrlərdə çox böyük sürətlə hərəkət edir! Axı dirsəkli valın bir dövrü ərzində hər porşen yuxarı qalxmağa, «dönməyə» və aşağı düşməyə (və ya əksinə – əvvəl aşağı, sonra yuxarı) vaxt tapır. Porşenlər bir ölü nöqtədən digərinə saniyənin yüzdə birində «uçur»! Bununla bərabər silindrlərin daxilində olduqca böyük temperaturları və təzyiqləri yada salaq! Bax yumşaq ifadə etsək, sizin mühərrik belə sadə olmayan şəraitdə işləyir.

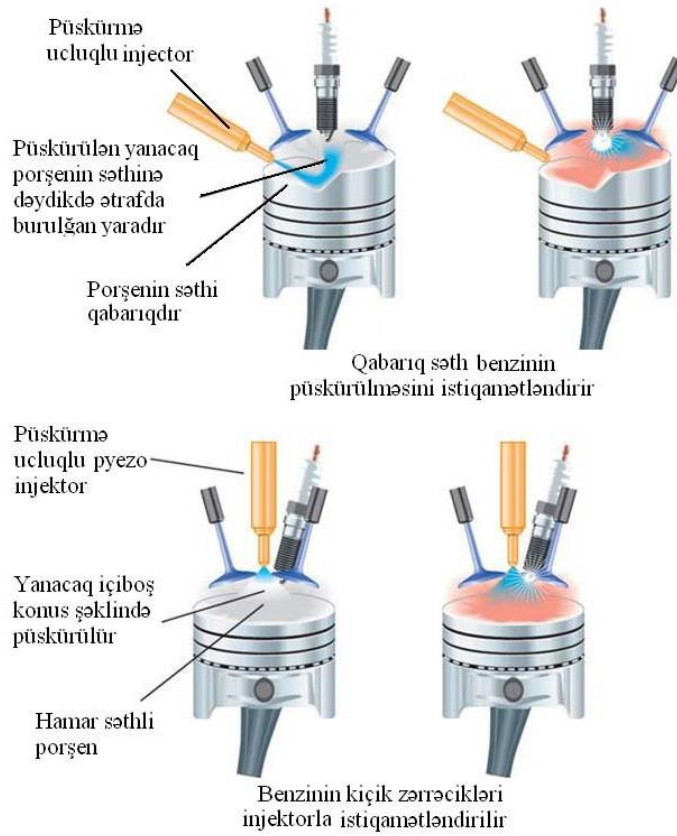


*Şəkil 16. Silindrlər başlığı*

Biz sizinlə bir silindrlı mühərrikin daxilində baş verən çox mürəkkəb və unikal prosesi aydınlaşdırdıq. Çox silindrlı mühərrik prinsipə bir silindrlı sadə mühərrikdən heç nə ilə fərqlənmir. Lakin əgər, silindrlər çoxdursa, onların necə və hansı şəraitdə (temperatur, təzyiq, sürtünmə ...), eyni zamanda uzun müddət imtinasız və bizə zövq verərək işlədiyini, əvəzində yanacaqqla «yemləməkdən» başqa heç nə tələb etməyərək işlədiyini təsəvvür edin.



*Şəkil 17. Porşen və sürgüqolu*



*Şəkil 18. Porşenin səthinin formaları*

## MÜHƏRRİKİN ÇARXQOLU-SÜRGÜQOLU MEXANİZMİNİN İSTİSMARI

Mühərrikin düzgün istifadəsi çox vacibdir, belə ki, onun təmiri çox əmək tutumludur və bahalı prosesdir. Çarxqolu-sürgüqolu mexanizminə bu ilk növbədə aiddir.

**Mühərrikin iş resursu** - əsalı təmir olmadan mühərrikin normal işinin davamlılığıdır. Rusiya istehsalı olan avtomobillərin mühərriklərinin resursu 150 – 200 min kilometr yürüş təşkil edir, qabaqcıl firmaların istehsalı olan avtomobillər üçün isə bu 500 min kilometrə qədər və hətta daha çoxdur. Sizlərdən çoxu üçün bu rəqəmlər əlçatmaz böyük görünə bilər. Lakin bu o demək deyil ki, yağların, mayelərin, süzgəclərin və digər istismar materiallarının vaxtlı-vaxtında dəyişilməsini yaddan çıxarmaq olar. Bununla bərabər mühərrikin periodik nizamlanması tələb olunur. Sizin avtomobilin istehsalçı zavodunun tövsiyə etdiyi kimi, onun mexanizm və sistemlərinin xidmət müddətlərinə riayət etməlisiniz. Əks halda çox qısa müddətdə mühərrikin məhz əsalı təmiri tələb olunacaq.

## QAZPAYLAMA MEXANİZMİ

Mühərrikin resursuna təsir edən **birinci amil** – avtomobilin tez-tez həddindən artıq yüklənməsidir. Əgər salonun, yük yerinin və qoşqunun yüklənməsi bütün məntiqə uyğun həddi keçərsə, siz belə avtomobildə uzunmüddətli hərəkət edərək mühərrikin resursunu yuxarıda qeyd olunandan tez hasil etmək riski edirsiniz. Metalın hər nəyə dözəcəyini fərz edən sürücülər ciddi səhv edirlər. Bu təsdiqi öz üzərimizdə «yoxlayaq». Siz küçədə gedərkən çantanız 1,5 – 2,0 kq çəkiddə olarsa yorğunluğu uzun müddət hiss etməyə bilərsiz. Gəlin indi isə gəzintiyə gedərkən özümüzlə diaqonalı 51 sm olan sevimli televizorumuzu götürək və iki saat «gəzək» – vəziyyətimizi qiymətləndirək. Onu da qeyd edək ki, bizimlə sizin orqanizminizdən fərqli olaraq metal geri dönməyən dəyişikliklərə uğrayır.

Sizin mühərrikin iş müddətinə təsir edən **ikinci amil** – maksimal mümkün sürətlə uzun müddət hərəkət etməkdir. Əgər siz üç kilometrlik krosda 100 metrdeki kimi tez qaçsanız siz tez yorulub, qüvvədən düşəcəksiniz. Nəticə insan orqanizmi üçün acınacaqlı ola bilər. Avtomobil mühərrikində də bu baş verir. Çox təəssüf ki, çoxları bunu gec başa düşür. Biz sizinlə, mühərrikin işlədiyi «qorxulu» böyük rəqəmlərdən (temperatur, təzyiq, sürət...) çox da uzağa getməmişik ki, siz onları yaddan çıxarasınız. Razi olun ki, silindrlərdə «partlayışların sayı», bir saniyədə temperatur və təzyiqin titrəyişlərinin periodikliyi mühərrikin detallarının «həyatının» uzunömürlülüyünə təsir etməyə bilməz.

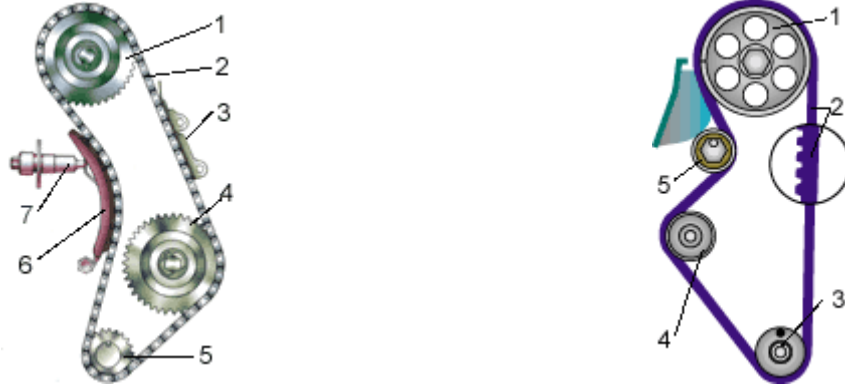
Mühərrikin yeyilməsini sürətləndirən **üçüncü amil** – ekologiyadır. Çirкли hava və çirкли yollar yalnız insanın ömrünü azaltmır, həmçinin də metalın strukturuna dağıdıcı təsir edir və mühərrikin resursunu azaldır. Buna görə də süzgəclərin vaxtında dəyişdirilməsini yaddan çıxarmayın, imkan daxilində təmiz yağ və benzin istifadə edin, öz avtomobilinizin və mühərrikinizin xarici görünüşünə fikir verin. Heç olmasa ildə bir dəfə xüsusi mayelərdən istifadə etməklə onu təmizləyin və yuyun.

**Qazpaylama mexanizminin** vəzifəsi silindrə yanıcı qarışığı vaxtında buraxmaq və işlənmiş qazları xaric etməkdir.

Qazpaylama mexanizminə aşağıdakılar aiddir :

- paylayıcı val,
- linglər,
- yaylarla birlikdə sorma və xaric etmə klapanları,
- sorma və xaric etmə kanalları.

Paylayıcı val silindrlər blokunun başlığının yuxarı hissəsində yerləşdirilir. Yumruquqlar valın tərkib hissəsidir, onların sayı mühərrikin sorma və xaric etmə klapanlarının sayına uyğundur. Başqa sözlə hər klapanın altında onun öz yumruquğu yerləşir. Məhz bu yumruquqlar paylayıcı valın fırlanması zamanı silindrlərdə porşenlərin vaxtında və əlaqəli hərəkətini və klapanların açılıb-bağlanmasını təmin edir. Paylayıcı val mühərrikin dirsəkli valından zəncir və ya dişli qayış vasitəsi ilə hərəkətə gətirilir. Zəncirin tarımlığı xüsusi tarımlaşdırıcılarla, qayışınkı isə diyircəklə nizamlanır (şəkil 19).



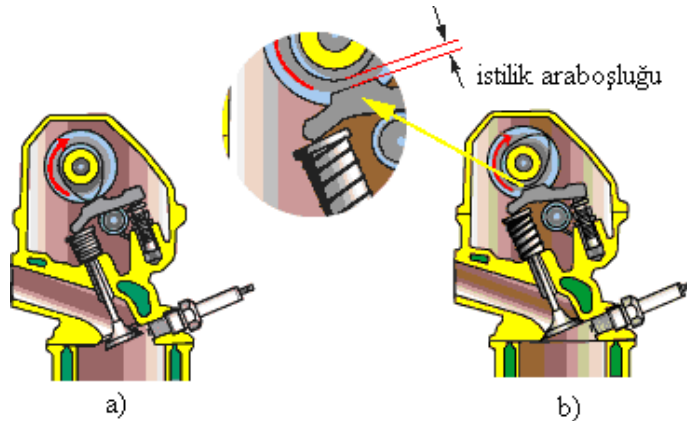
a) VAZ 2106 avtomobili nümunəsində: 1 – paylayıcı valın intiqalının ulduzcuğu; 2 – zəncir; 3 – zəncirin sakitləşdiricisi; 4 – yağ nasosunun intiqalının ulduzcuğu; 5 – dirsəkli valın ulduzcuğu; 6 – zəncirin tarımlaşdırıcısının altlığı

b) VAZ 2108 avtomobili nümunəsində: 1 – paylayıcı valın dişli qasnağı; 2 – dişli qayıq; 3 – dirsəkli valın dişli qasnağı; 4 – su nasosunun dişli qasnağı; 5 – tarımlaşdırıcı diyircək

Şəkil 19. Paylayıcı valın intiqalı

İndi isə gəlin yenə də mühərrikin sadələşdirilmiş sxeminə qayıdaq və qazpaylama mexanizminin işini aydınlaşdıraq.

Paylayıcı val fırlandıqda yumruqcuq lingin üstünə çıxır və öz növbəsində uyğun klapanın (sorma və ya xaric etmə) milini sıxır və onu açır (şəkil 20, a). Yumruqcuq fırlanmışda davam edərək lingdən uzaqlaşır və güclü yayın təsiri ilə klapan bağlanır (şəkil 20, b). Sonrasını isə siz bilirsiniz – porşen açıq sorma və ya xaric etmə klapanından yanıcı qarışığı sorur və ya işlənmiş qazları kənarlaşdırır. Eyni silindrdə eyni zamanda hər iki klapan bağlı olduqda – sıxma taktı və ya işçi takt baş verir.



Şəkil 20. Qazpaylama mexanizminin detallarının qarşılıqlı təsiri:  
a) yumruqcuq «üstə çıxıb» b) yumruqcuq «üstədən düşüb»





Şəkil 21. BMW avtomobilinin klapan mexanizmi

## MÜHƏRRİKİN QAZPAYLAMA MEXANİZMİNİN İSTİSMARI

Paylayıcı valın lingi ilə yumruqcuğu arasındakı **istilik araboşluğuna** diqqət edin (şəkil 20, b). Fizikadan bir qədər məlumat kifayətdir ki, bu araboşluğunun dəqiq müəyyən olunmuş ölçüdə olmasının vacib olduğunu başa düşsən. Axı qızdırılma zamanı bütün detallar, o cümlədən qazpaylama mexanizminin detalları genişlənir. İstilik ara boşluğu normal həddən azdırsa, o halda klapan lazım olduğundan çox açılacaq və vaxtında bağlanmağa macal tapmayacaq. Bu isə mühərrikin iş prosesini pozur və nəticə olaraq «yanmış» klapanları dəyişmək lazım gəlir. Əgər paylayıcı valın lingi ilə yumruqcuq arasındakı istilik araboşluğu çox böyük olarsa klapan tam açılmağa macal tapmayacaq, bu isə öz növbəsində silindrlərin işçi qarışıqla dolmasına və işlənmiş qazların kənarlaşdırılmasına müsbət mənada təsir etməyəcək.

İstilik araboşluğunun səhv qurulması zamanı bir sıra xoşagəlməz hallar müşahidə olunur. Mühərrik qeyri-səlis işləməyə başlayır, səsi boğulur və digər «sürprizlər» təqdim edir. Öz şəxsi avtomobilinizin istismar qaydalarından istifadə edərək «klapanlarda araboşluğunun» düzgünlüyünə nəzarət edin. Lakin söhbət millimetrin onda birlərindən gedir! Məsələn VAZ mühərrikləri üçün, modelindən asılı olaraq istilik araboşluğu 0,15 – 0,35 mm aralığında olmalıdır. Əgər sizdə uyğun alətlər və «mühərrikə girişmək» qətiyyəti varsa bir neçə cəhddən sonra «klapanları nizamlamağı» öyrənəcəksiniz. Əgər siz avtomexanik sənətinə yiyələnməyə hazırlamırsınızsa, «klapanların nizamlanmasına» şübhəniz yarandıqda mütəxəssislərə müraciət etməyiniz lazımdır.

Mühərrikin istismarı zamanı paylayıcı valın zəncirinin və ya dişli qayışının tarımlığına diqqət yetirmək, lazım gələrsə nizamlamaq lazımdır. İşçi həcmi 1,3 litr olan VAZ 2108 və VAZ 2109 avtomobillərinin sahibləri paylayıcı valın intiqalının qayışının vəziyyətinə xüsusi diqqət yetirilməli, yeyilmiş qayışın qırılmasına yol verməyərək, lazım gəldikdə onu vaxtında dəyişməlidirlər. Bu mühərriklərdə qayış sıradan çıxdıqda «porşenlərin klapanlarla görüşməsi» mümkündür, bu isə qarşılıqlı ciddi zədələrə səbəb olur.

## SOYUTMA SİSTEMİ

Soyutma sisteminin vəzifəsi mühərrikin normal istilik rejimini təmin etməkdir. Mühərrik işlədikdə onun silindrlərində temperatur 2000 dərəcədən yuxarı qalxır, orta temperatur isə 800 – 900°S təşkil edir. Mühərrikin

«korporundan» istilik kənarlaşdırılmazsa, işə salındıqdan bir neçə on saniyə sonra o artıq soyuq yox, çox isti olacaq. Sonrakı dəfə siz öz soyuq mühərrikinizi yalnız onun əsalı təmirindən sonra işə sala bilərsiniz

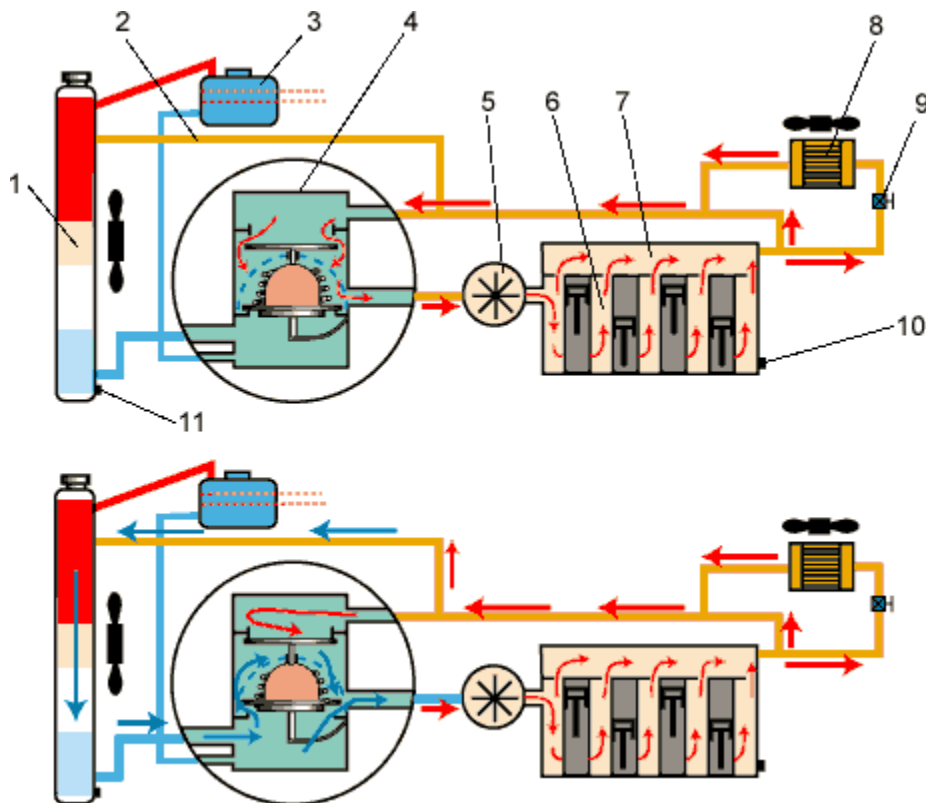
Soyutma sistemi mühərrikin mexanizm və detallarından istiliyi kənarlaşdırmaq üçün lazımdır, lakin bu onun vəzifəsinin yalnız yarısıdır, düzdür – böyük yarısı. Normal işçi prosesi təmin etmək üçün həmçinin – soyuq mühərrikin qızdırılmasını sürətləndirmək də vacibdir. Bu isə soyutma sisteminin işinin ikinci hissəsidir.

Adətən mayeli qapalı tipli, mayenin məcburi dövrənı və genişlənmə çənı olan soyutma sistemi tətbiq edilir (şəkil 32).

Soyutma sisteminə aşağıdakılar daxildir:

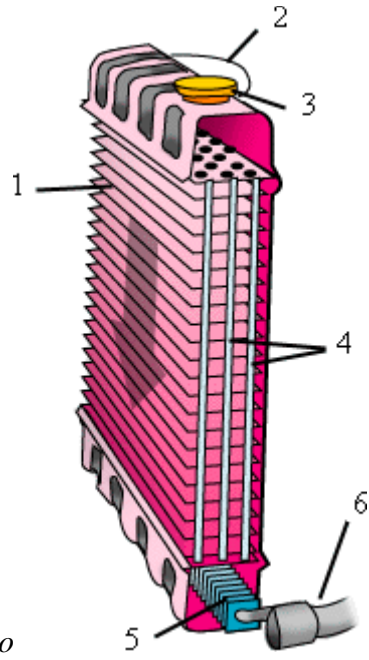
- silindrlər blokunun və başlığının soyutma köynəkləri;
- mərkəzdənqaçma nasosu;
- termostat;
- genişlənmə çənli radiator;
- ventilyator;
- birləşdirici borular və şlanqlar.

Şəkil 26-da siz çətinlik çəkmədən soyutma mayesinin iki dövrənını bir-birindən fərqləndirə bilərsiniz. Kiçik dövrənın vəzifəsi (qırmızı rəngli oxlar) soyuq mühərriki tez qızdırmaqdır. Qırmızı oxlara göy oxlar da qoşulduqdan sonra, artıq isinmiş maye radiatorda soyuyaraq böyük halqa üzrə də dövrənə başlayır. Bu prosese avtomatik quruluş – termostat rəhbərlik edir.



Şəkil 32. Mühərrikin soyutma sistemi: 1 – radiator; 2 – soyutma mayesinin dövranı üçün boru; 3 – genişlənmə çəni; 4 – termostat; 5 – su nasosu; 6 – silindrlər blokunun soyutma köynəyi; 7 – silindrlər bloku başlığının soyutma köynəyi; 8 – qızdırıcının elektrik ventilyatorlu radiatoru; 9 – qızdırıcının radiatorunun kranı; 10 – blokdan soyutma mayesinin boşaldılması üçün tıxac; 12 –

–  
–  
–  
–  
–  
–  
–  
–  
–  
–



– Ventil

yato

Sistemin işinə nəzarət etmək üçün cihazlar lövhəsində soyutma mayesinin göstəricisi var. Mühərrik işlədikdə soyutma mayesinin normal temperaturu 80 – 90°S aralığında olmalıdır.

Öz ünvanımıza tənbeh eşitmək riski edərək işləyən mühərriki canlı orqanizmə oxşadaq. İstənilən canlı orqanizmin temperaturu – sabit kəmiyyətdir və onun hər hansı dəyişməsi arzu olunmaz nəticələrə səbəb olur. Elə mühərrikdə də bu baş verir, onun istilik rejimi normaya uyğun olmadıqda o normal işləyə bilmir.

**Mühərrikin soyutma köynəyi** blokda və blok başlığında çoxlu kanallardan təşkil olunub.

**Mərkəzdənqaçma tipli nasos** mayenin soyutma köynəyində və bütün sistemdə dövranını təmin edir. Nasos qayış ötürməsi ilə dirsəkli valın qasnağından hərəkətə gətirilir. Qayışın tarımlığı generatorun korpusunun uzaqlaşdırılması və ya mühərrikin paylayıcı valının intiqalının dartıcı diyircəyi ilə nizamlanır.

**Termostatın** vəzifəsi mühərrikin sabit optimal istilik rejiminin saxlanmasıdır. Soyuq mühərriki işə saldıqda termostat bağlıdır və bütün maye onun tez qızması üçün kiçik halqa ilə dövran edir (şəkil 26). Soyutma sistemində temperatur 80 – 85°S-dən yuxarı qalxdıqda termostat avtomatik açılır və mayenin bir hissəsi soyumaq üçün radiatora daxil olur. Yüksək temperaturlarda termostat tam açılır və isti maye bütünlüklə, aktiv soyudulmaq üçün böyük dövrəyə istiqamətlənir.

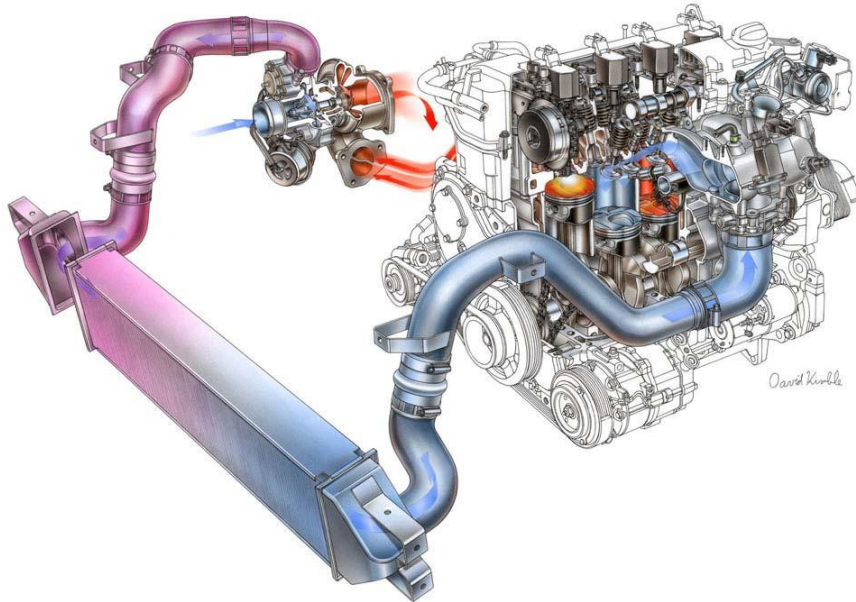
**Radiatorun** vəzifəsi ondan keçən mayeni, avtomobil hərəkət etdikdə yaranan və ya ventilyator vasitəsi ilə yaradılan hava axını ilə soyutmaqdır. Radiatorda çoxlu sayda borular və “arakəsmələr” var ki, bunlar böyük soyutma sahəsi yaradır. Əlbəttə ki, avtomobil radiatorunun məişət nümunəsini – hamı tanıyır. Hər kəsin evində mərkəzi və ya xüsusi konfigurasiyalı istilik radiatorları (batareyaları) var. Onlar da xüsusi konfigurasiyaya malik olur, radiatorun mürəkkəb səthi nə qədər

böyük olarsa, sizin evdə də bir o qədər isti olar. Bu dövrdə hava soyuq olduğu üçün qızdırma sistemində su aktiv soyuyur, yəni istiliyini verir.

**Genişlənmə çəni** soyutma mayesinin qızanda və soyuyanda həcmnin və təzyiqinin dəyişməsini kompensasiya etmək üçündür.

**Ventilyator** hərəkət edən avtomobilin radiatorundan keçən hava axınının məcburi artırılması, və həmçinin işləyən mühərriklə avtomobil hərəkətsiz dayandığı halda hava axınının yaradılmasıdır. İki tip ventilyator istifadə olunur: dirsəkli valın qasnağından qayıq intiqallı daimi qoşulmuş və soyutma mayesinin temperaturu təxminən 100°S-yə çatdıqda avtomatik işə düşən elektrik ventilyatoru.

**Rezin borular və şlanqlar** mühərrikin soyutma köynəklərini termostat, nasos, radiator və genişlənmə çəni ilə birləşdirmək üçün istifadə olunur. Mühərrikin soyutma sistemə salonun qızdırıcısı da daxildir. Qaynar soyutma mayesi qızdırıcının radiatorundan keçir və avtomobilin salonuna verilən havanı qızdırır. Salonda havanın temperaturu kran vasitəsi ilə nizamlanır, sürücü onunla qızdırıcının radiatorundan keçən maye axını artırır və ya azaldır.



Şəkil 34. Müasir mühərrikin soyutma sisteminin ümumi görünüşü

## SOYUTMA SİSTEMİNİN İSTİSMARI

Avtomobilin istismarı zamanı periodik olaraq kapotun altına baxmaq lazımdır. Hətta siz əgər təhsilinizə görə mexanik deyilsinizsə və həyatınız boyu bir misar belə vurmayıbsınızsa belə, yenə də siz nə işə müəyyən edə bilərsiniz və öz avtomobilinizin həyatını artırmaq üçün vaxtında tədbir görə bilərsiniz.

Əgər genişlənmə çənində soyutma mayesinin səviyyəsi azalıbsa və ya maye ümumiyyətlə yoxdursa, ilk növbədə onu tökmək lazımdır, sonra isə aydınlaşdırmaq lazımdır ki (müstəqil şəkildə və ya mütəxəssisin köməyi ilə), o hara yox olub.

Mühərrikin işi zamanı maye qaynama nöqtəsinə yaxın temperatura qədər qızır, bu isə o deməkdir ki, onun tərkibində olan su buxarlanacaq. Əgər yarım illik gündəlik istismar zamanı çəndə səviyyə bir qədər azalarsa, bu normaldır. Lakin əgər çən dünən dolu idisə və bu gün isə səviyyə dibindədirsə, bu halda soyutma mayesinin əskilməsinin səbəbini axtarmaq lazımdır. Sistemdən mayenin damcılmasını, müəyyən müddətli dayanmadan sonra asfaltda və ya qarda tünd ləkələrə görə asanlıqla müəyyən etmək olar. Kapotu açaraq, siz asfaltda yaş izləri soyutma sisteminin elementləri ilə tutuşdurub çətinlik çəkmədən sızma yerini müəyyən edə bilərsiniz.

Çəndə mayenin səviyyəsinə heç olmasa həftədə bir dəfə nəzarət etmək lazımdır və əgər azalma varsa, əlavə etmək, səviyyənin azalma səbəbini müəyyən etmək və aradan qaldırmaq lazımdır. Başqa sözlə öz mühərrikinizin soyutma sistemini qaydaya salmanız lazımdır. Əks halda o çox ciddi «xəstələnə» bilər və «hospitalla yerləşdirilmə» tələb edə bilər.

Praktiki olaraq respublikamızda istismar olunan bütün avtomobillərdə soyutma mayesi kimi aşağı temperaturda donan TOSOL A-40 adlanan maye istifadə olunur. Mənfi 40 rəqəmi mayenin donmağa başladığı (kristallaşma) temperaturu göstərir. Uzaq şimalda TOSOL A-65 istifadə olunur və o mənfi 65 dərəcədə donmağa başlayacaq.

TOSOL A-40 aşqarlar əlavə olunmuş su ilə etilenqlikolun qarışığıdır. Belə məhlul özündə müxtəlif üstünlükləri birləşdirir. TOSOL korroziyaya qarşı, köpüklənməyə qarşı xüsusiyyətlərə malikdir və praktiki olaraq ərp şəklində adi çöküntülər yaratmır, belə ki, onun tərkibinə distillə olunmuş su daxildir. Buna görə də sistemə yalnız distillə olunmuş su əlavə etmək olar.

Avtomobilin istismarı zamanı yalnız su nasosunun qayışının tarımlığını deyil, eyni zamanda onun vəziyyətini yoxlamaq lazımdır. Çünki yolda onun qırılması həmişə xoşagəlməz hadisədir. Özünüzlə gəzdirdiyiniz komplektə ehtiyat qayış gəzdirməyiniz məsləhət görülür. Siz özünüz bacarmasınız da hansısa «centlmen» yolda onu dəyişməyə sizə köməklik edər.

Ventilyatorun elektrik intiqalının vericisi sıradan çıxdıqda soyutma mayesi qaynaya və mühərrikin xarab olmasına səbəb ola bilər. Elektrik ventilyatoru işə düşmə komandası almadığı üçün mayenin soyuma köməklili olmayacaq və o qızmaqda davam edəcək – qaynama temperaturuna yaxınlaşacaq. Axı sürücünün gözü qarşısında əqrəbli və qırmızı sektorlu cihaz var! Bu azmış kimi, ventilyator işə düşdükdə müəyyən titrəyiş və əlavə səs hiss edilir. Nəzarət etmək istəyiniz olarsa, üsullar həmişə tapılar.

Yolsuzluq şəraitində kiçik sürətlə isti yayda hərəkət edərkən mühərrik «qaynadıqda» xüsusi ilə xoşagəlməzdir. Buna görə də doğma diyarın dərinliklərini tanımaq istəyən və əlində vintaçan tutmağı bacaranlar üçün praktiki məsləhətimiz var. Maşının salonuna soyutma sisteminin ventilyatorunu əllə işə salmaq üçün bir tumbler əlavə etsəniz (və ya istifadə edilməyənlərdən birini istifadə etsəniz), sıradan çıxmış verici sizin səyahətinizi yarımçıq kəsə bilməz. Cihazla soyutma

mayesinin temperaturuna nəzarət etməklə siz özünüz ventilyatorun nə vaxt işə salınmasının və ya dayandırılmasının lazım gəldiyini müəyyən edə bilərsiniz.

Əgər yolda (çox zaman isə «tıxacda») soyutma mayesinin temperaturunun kritik həddə çatdığını, ventilyatorun isə işlədiyini müşahidə edirsinizsə yenə çıxış yolu var. Soyutma sisteminin işinə əlavə radiatoru – salonun qızdırıcısının radiatorunu işə salmaq lazımdır. Qızdırıcının kranını tam açın, qapıların pəncərəsini aşağı salın evə və ya yaxın avtoservisə qədər istidən «tərləyin». Lakin mühərrikin temperatur göstəricisinin əqrəbini diqqətlə izləyin. Əgər o qırmızı zonaya daxil olarsa təcili dayanın, kapotu açın və mühərriki soyudun.

Vaxt keçdikcə, termostat mayeni böyük halqa ilə dövrəyə buraxmazsa xoşagətəməzlik yarana bilər. Termostatın işləyib – işləmədiyini müəyyən etmək çətin deyil. Soyutma mayesinin göstəricisi orta vəziyyətə çatana qədər (termostat bağlıdır) radiator qızmamalıdır (əllə müəyyən edilir). Sonra qaynar maye radiatordan daxil olmağa başlayır və onu sürətlə qızdırmağa başlayır, bu isə termostatın klapanının vaxtında açıldığını göstərir. Lakin əgər radiator soyuq qalmaqda davam edərsə iki yol var. Termostatın korpusuna döyəcəyiniz – ola bilsin ki, o dərhal açılacaq və ya onun dəyişdirilməsinə hazır olmaq lazımdır.

Yağ şupunda soyutma sistemindən yağlama sisteminə düşmüş maye damcıları görsəniz təcili mexanikə “müraciət” edin. Bu o deməkdir ki, silindrlər blokunun başlığının araqaatı zədələnib və soyutma mayesi mühərrikin karterinin yağ altlığına düşür. Mühərriki yarısı TOSOLDan ibarət yağla istismar etməkdə davam etdirsəniz mühərrikin detallarının yeyilməsi faciəli sürət alır. Bu isə öz növbəsində bahalı təmirə bağlıdır.

Su nasosunu yastığı birdən birə sınıdır. Əvvəlcə kapotun altından spesifik fit səsi eşidilir, və əgər sürücü «gələcək haqda fikirləşirsə» vaxtında yastığı dəyişəcək. Əks halda, «gözlənilmədən» sınımış maşını təmir etdikdə onsuz da onu dəyişmək lazım gələcək.

Hər bir sürücü yadda saxlamalıdır ki, **isti mühərrikdə soyutma sistemi yüksək təzyiqlə altındadır!** Əgər sizin avtomobilin mühərriki çox qızaraq «qaynayıbsa», əlbəttə ki, dayanıb avtomobilin kapotunu açmaq lazımdır, lakin radiatorun tıxacını açmağı məsləhət görmürük. Mühərrikin soyudulmasını sürətləndirmək üçün bu praktiki olaraq heç nə verməyəcək, lakin güclü yanıqlar almaq isə mümkündür.

Qəşəng geyinmiş qonaqlar üçün «şampan» şərabı butulkasının bacarıqsız açılmasının nə ilə nəticələndiyi hamıya bəllidir. Avtomobildə hər şey daha ciddidir. Əgər qaynar radiatorun tıxacını tez və fikirləşmədən açsanız oradan çaxır yox, TOSOL fontanı püskürəcək! Onu da demək lazımdır ki, yalnız sürücü yox, onun yanında dayanan piyadalar da ziyan çəkə bilər. Buna görə də əgər siz haçansa radiatorun və ya genişlənmə çəninin tıxacını açmalı olsanız əvvəlcədən təhlükəsizlik tədbirləri görməli və tələsməməlisiniz.

Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, o inoportun sürücüsü az sürücülük stajına malik olmaqla bərabər bu kitabı da oxumayıb! Lakin bizim oxucu üçün belə zavalolmamalıdır!

## YAĞLAMA SİSTEMİ

**Yağlama sisteminin vəzifəsi** mühərrikin sürtünən səthlərinə yağın verilməsidir. Sürtünən səthlərə verilən yağ sürtünmə itkilərini azaldır, detalların yeyilməsini ləngidir, səthləri qismən soyudur, onları yeyilmə məhsullarından təmizləyir və detalların kipliyini təmin edir.

Yağlama sistemlərinin 2 əsas tipi istifadə olunur:

### **Yaş karterli məcburi yağlama sistemi**

• Belə sistemdə nasos torlu süzgəcli qəbuledici vasitəsilə yağ altlıqdan sovrur və təzyiq altında yağlama sisteminin boru xətləri və kanalları vasitəsilə onu mühərrikin uyğun nöqtələrinə verir. Avtomobil mühərriklərində əksər hallarda yaş karterli məcburi yağlama sistemi istifadə olunur.

### **Quru karterli məcburi yağlama sistemi**

• Belə yağlama sistemində karterə axan yağ nasosla xüsusi dövretmə bakına vurulur. Oradan yağ verici nasosla qəbul edilir və təzyiq altında süzgəcdən keçməklə, zəruri olduqda isə yağ radiatoru vasitəsilə mühərrikin qovşaqlarına verilir. Quru karterli yağlama sistemi əsasən idman və yolsuzluq avtomobillərində və motosikllərdə tətbiq edilir.

Yağlama sisteminə (şəkil 1) aşağıdakılar daxildir:

- karterin altlığı;
- yağ nasosu, yağqəbuledici ilə birlikdə;
- yağ süzgəci;
- yağın təzyiq altında verilməsi üçün silindrlər blokunda, blok başlığında və mühərrikin digər detallarında açılmış kanallar.

Daha çox yüklənmiş sürtünmə səthlərinə yağ təzyiq altında verilir, mühərrikin mexanizmlərinin digər detalları yağ çilənməsi və yağ dumanı ilə yağlanır. Yağ dirsəkli və qazpaylama vallarının yastıqlarına, sistemin kanalları ilə təzyiq altında verilir. Yastıqları yağlayıb, qismən soyudub və yeyilmə məhsullarını özü ilə götürərək yağ yenidən geriye mühərrikin karterinə axıb tökülür.

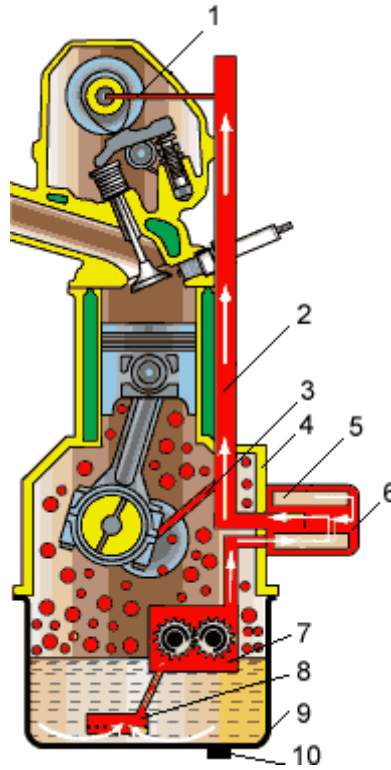
Dirsəkli val fırlanıqda onun dirsəkləri karter altlığındakı yağ səthinə çırpılaraq yağ damcıları və yağ dumanı əmələ gətirir ki, bu da silindrlərin səthinin, porşen və porşen barmaqlarının yağlanmasına imkan verir. Çarxqolu-sürgüqolu və qazpaylama mexanizmlərinin bütün hərəkət edən detalları tamamilə yağ içində olurlar. Bununla müasir mühərriklərin qovşaqlarının yüksək yeyilməyə davamlığına nail olunur.

Şəkil 1-də yaş (a) və quru (b) karterli yağlama sistemlərinin konturu təsvir edilmişdir. Yaş karterli yağlama sistemində yağ ehtiyatı silindrlərin blokunun altında altlıqdadır. Nasos torlu süzgəclə qəbuledici vasitəsilə yağ çəkir və onu süzgəcə verir. Təmizlənmiş yağ süzgəcdən silindrlər başlığında və blokunda yağlama nöqtələrinə daxil olur.

Quru karterli yağlama sistemi bəzi yüksək sürətli idman avtomobillərində istifadə edilir. Belə sistemlərin tətbiqi böyük sürətlərdə kəskin manevrlərdə və ya nəqliyyat vasitəsi maili olduqda yağ divarlardan birinə tərəf hərəkət etməyəcək və yağqəbuledici yağın səviyyəsindən yuxarıda olmayacaq. Quru karterli yağlama



sistemlərində karterə süzülən yağ əlavə yağ nasosu ilə daim xüsusi çənə vurulur. Yağ bu çəndən təzyiq altında mühərrikin yağlama sisteminə verilir.



Şəkil 2. Mühərrikin yağlama sisteminin sxemi:

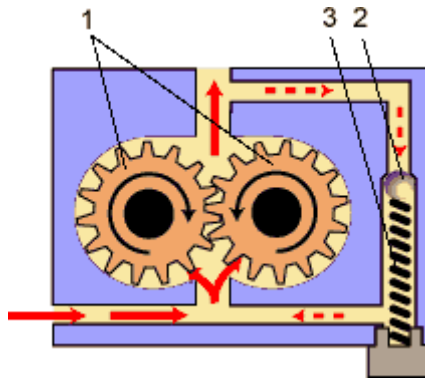
- 1 – qazpaylama mexanizminə yağın verilməsi kanalı; 2 – baş yağ magistralı; 3 – dirsəkli valın yastıqlarına yağın verilməsi kanalı; 4 – mühərrikin karteri; 5 – süzgəc elementi; 6 – yağ süzgəcinin gövdəsi; 7 – yağ nasosu; 8 – torlu süzgəcli yağqəbuledici; 9 – karterin altlığı; 10 – yağın süzülməsi (boşaldılması üçün) tıxac.

Tipik yağlama sistemində (şəkil 2) yağ müəyyən səviyyəyə qədər doldurma boşazlığından karter altlığına tökülür. Yağın səviyyəsinə yağölçən şupla nəzarət olunur. Şupda iki nişan – maksimal və minimal səviyyə qeyd olunur. Mühərrik işlədikdə yağ altlıqdan yağ nasosunun köməyi ilə torlu süzgəcli yağqəbuledicidən keçməklə sorulur. Yağ nasosdan təzyiq altında yağ süzgəcinə verilir, orada mexaniki qarışıqlardan təmizlənir və silindrlər blokunda açılmış kanala – baş yağ magistralına daxil olur. Baş yağ magistralından ayrılan yağ kanalları ilə yağ dirsəkli valın əsas boyunlarına, paylayıcı valın dayaqlarına və digər detallara daxil olur. Sürgüqolu boyunlarına dirsəkli valda açılmış deşikdən daxil olur. Bəzi mühərriklərdə sürgüqolunun aşağı başlığında kanal olur, bu kanalla yağ porşen barmağını yağlamaq üçün verilir. Yağın silindrin işçi səthinə verilməsi üçün bəzi hallarda sürgüqolunun aşağı başlığında deşik açılır, sürgüqolu boynunda və dirsəkli valdakı deşiklər üst-üstə düşdükdə bu deşikdən yağ silindrin güzgüsü üzərinə düşür. Bəzi hallarda bu məqsədlə xüsusi forsunkalardan istifadə olunur. Yastıqlarda olan araboşluqlarından süzülən yağ çarxqolu-sürgüqolu və qazpaylama mexanizminin hərəkət edən detallarına çilənir və damcı və yağ dumanı şəklində mühərrikin digər mexanizmlərinin detallarına düşür. Silindrlər bloku başlığı

sahəsindən yağ ağırlıq qüvvəsinin təsiri ilə geri altlığa axır və bu zaman qazpaylama mexanizminin detallarını yağlayır.

**Karterin altlığı** yağın saxlanması üçün rezervuardır. Yağ yağı doldurma başlığından süzüləndə, o mühərrikin daxilindəki boşluqlardan keçərək karter altlığına yığılır. Altlığda olan yağın səviyyəsini mühərrikin karterindəki deşikdən yağ şupu ilə ölçmək olar.

**Yağ nasosu** yağı təzyiq altında (süzgəc və kanallardan keçməklə) çarxqolu – sürgüqolu və qazpaylama mexanizmlərinin sürtünən detallarına vurur. Yağ nasosunun ən geniş yayılmış növləri dişli çarxlı və rotorlu nasoslardır.



Şəkil 3. Yağ nasoslarının sxemi: 1 – yağ nasosunun dişli çarxları; 2 – reduksiya klapanı; 3 – yay

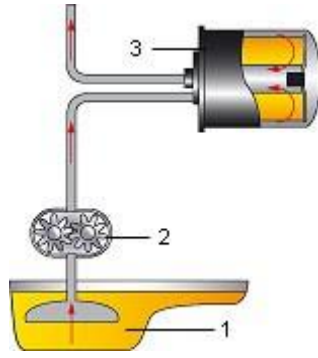
Yağ nasosu mühərrikin dirsəkli valından, paylayıcı valdan və ya əlavə ötürücü valdan hərəkətə gətirilə bilər. Adətən xarici və ya daxili ilişməli dişli çarxlı yağ nasoslari tətbiq edilir. Daxili ilişməli nasoslar daha yığcamdır və bilavasitə dirsəkli valdan hərəkətə gətirilir, buna görə onlar minik avtomobillərinin mühərriklərində geniş tətbiq edilirlər.

**Yağ süzgəci** yağı yeyilmə məhsullarının bərk hissəciklərindən, mexaniki qarışıqlardan və s. təmizlənməsi üçündür. Çirklənmiş yağ detalların yeyilməsini sürətləndirir və magistralları tutur. Yağ süzgəcləri təsir prinsipinə görə arakəsməli və mərkəzdənqaçma tipli olur. Arakəsməli süzgəclərdə tutulan hissəciklərin ölçüsü dəşiklərin (arakəsmələrin) ölçüsü ilə müəyyən olunur.

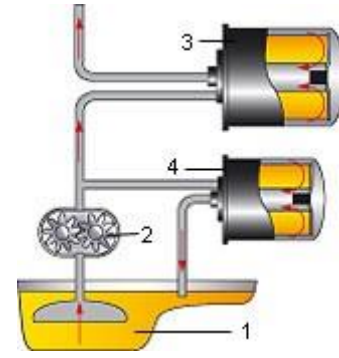
Tutulan hissəciklərin ölçüsünə görə süzgəclər kobud (tutulan hissəciklərin ölçüsü 40 mkm-ə qədər olduqda) və zərif (tutulan hissəciklərin ölçüsü 1 – 2 mkm-ə qədər olduqda) bölünür. Yağ süzgəcləri aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir: lazımi qədər çirktutma qabiliyyətinə malik olmaq; çirkləndirici qatışıqların optimal zərif ələnməsini təmin etmək; kiçik hidravlik müqavimətə malik olmaq; gövdəsinin lazıminca möhkəm olması və mühərriklə birləşməsinin kipliyinin etibarlı olması.

Mühərrikin yağ sistemində yağ iki əsas sxem üzrə təmizlənir:

- **tam axınlı** – yağ nasosu ilə vurulan yağın tam keçdiyi, bir yağ süzgəci olan sxem (şəkil 3);
- **kombinə edilmiş** – tam axınlı süzgəcdən başqa natamam axınlı süzgəc və ya bəzi hallarda mərkəzdənqaçma süzgəci olan sxem (şəkil 40).



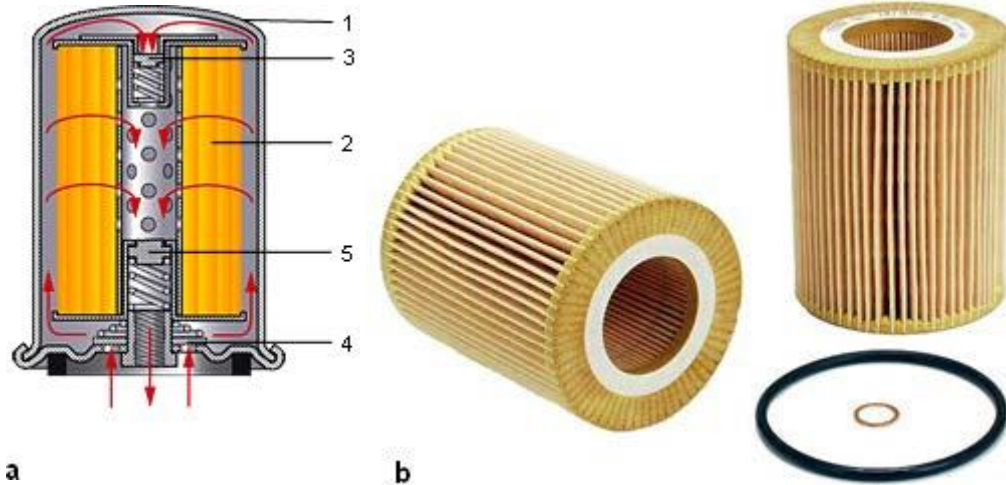
Şəkil 4. Avtomobil mühərrikinin tam axınlı yağlama sisteminin sxemi: 1 – mühərrikin yağ karteri (altlıq); 2 – yağ nasosu; 3 – tam axınlı yağ süzgəci



Şəkil 5. Avtomobil mühərrikinin kombinə edilmiş yağ sisteminin sxemi: 1 – mühərrikin yağ karteri; 2 – yağ nasosu; 3 – tam axınlı yağ süzgəci; 4 – natamam axınlı süzgəc

Yağ süzgəci gövdədən (şəkil 5) və onun içində yerləşdirilmiş süzgəc elementindən və lazım gəldikdə tədrici buraxma, drenaja qarşı və axmaya qarşı klapnarlardan ibarət ola bilər. Gövdənin konstruksiyasından asılı olaraq süzgəclər iki tipdə ola bilər:

- sökülməyən (spin-on), son zamanlar öz kompaktlığına, qiymətinin ucuzluğuna və dəyişilməsinin əlverişli olmasına görə daha çox istifadə olunur;
- sökülən (replaceable cartridge) süzgəc elementi dəyişdirilən, bu tip süzgəclər ölçülərinin böyüklüyünə, xidmət zamanı daha əlverişsiz olduqları üçün az istifadə olunur.



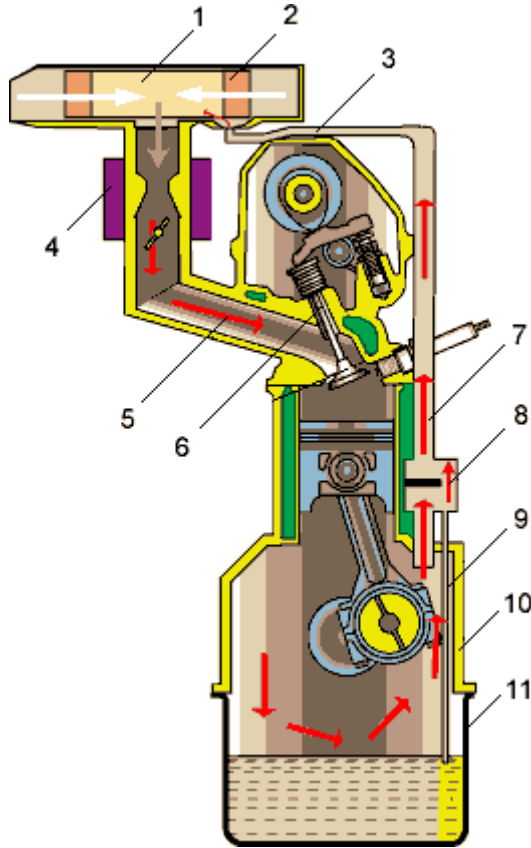
Şəkil 6. Sökülməyən yağ süzgəci: a – ümumi görünüş; b – süzgəc elementi: 1 – gövdə; 2 – süzgəc elementi (pərdə-umopa); 3 – üstəlik buraxma klapanı; 4 – drenaja qarşı klapan; 5 – axmaya qarşı klapan

Süzgəc elementi əksər hallarda qatran hopdurulmuş buzümlənmiş kağızdan hazırlanır. Belə kağız yüksək məsaməlik qabiliyyətinə malik olur, hopdurulma nəticəsində isə – möhkəmliyə, suya və yağa dözümlü olur. Süzmə səthinin

maksimal böyük olması üçün süzgəc elementi xüsusi formada – adətən çoxşüalı «ulduz» şəklində yığılır.

Pambıq parça, sintetik və ya süni lifli həcmi süzgəc elementləri az hallarda istifadə edilir.

**Mühərrikin karterinin ventilyasiyası** (şəkil 6). İş zamanı mühərrikin karterinə qazlar sızır, bu qazlar karter qazları adlanır.



Şəkil 6. Mühərrik karterinin ventilyasiya sxemi: 1 – hava süzgəcinin gövdəsi; 2 – süzgəc elementi; 3 – karterin ventilyasiyasının sorucu kollektoru; 4 – karbürator; 5 – sorma borusu; 6 – sorma klapanı; 7 – karterin ventilyasiyasına şlanqı; 8 – yağayırıcı; 9 – yağayırıcının süzmə borusu; 10 – mühərrikin karteri; 11 – karter altlığı

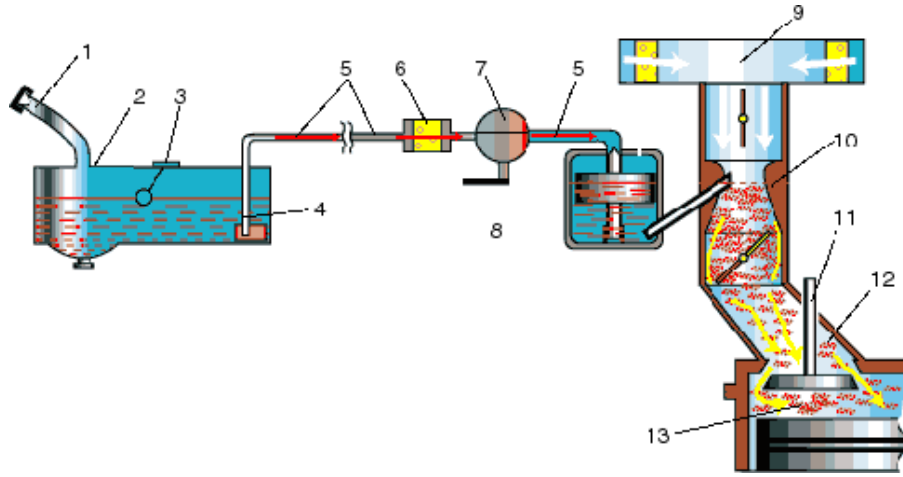
Karter qazları yanıcı qarışıq və tam və ya natamam yanmış yanma məhsullarının qarışığından ibarətdir. Karterə keçən qazlar mühərrikə düşən yük artdıqca və mühərrikin detalları daha çox yeyildikcə artır. Karter qazlarında olan yanacaq yağı durulaşdırır və keyfiyyətini pisləşdirir. Karter qazlarının digər komponentləri yağı parçalayır, qatranlı maddələr və turşu əmələ gətirir, sürtünən səthləri paslandırır. Bu qazlar çarxqolu – sürgüqolu mexanizminin detallarına qarşı çox aqressivdir, karter qazları zəhərliyədir. Buna görə də karterin ventilyasiyası nəzərdə tutulur. Karterin ventilyasiyası, mühərrikin işi zamanı yaranan seyrəkləşmə hesabına məcburi olaraq aparılır. Karter qazları sorucu şlanqla yağayırıcıya verilir. Yağ ayrılaraq yağ altlığına axıdılır. Yağ ayrılmış karter qazları mühərrikin qida sistemində yanıcı qarışığa və havaya qarışdırılır sona qədər yanma üçün mühərrikin silindrlərinə verilir.

## QIDA SİSTEMİ

Daxiliyanma mühərriklərini ən vacib cəhətlərindən biri də avtomobilin bir doldurulma ilə

500 – 600 kilometr və ya daha çox məsafə qət etməsidir. Bu məsafə avtomobilin ehtiyat gedişi adlanır. Əlbəttə ki, «bir çənlə» maksimal yürüş bir çox faktorlardan asılıdır, bunlardan ən əsası isə mühərrikin qida sisteminin düzgün işləməsidir.

Mühərrikin qida sisteminin vəzifəsi yanacaq saxlanması, təmizlənməsi və verilməsi, havanın təmizlənməsi, yanıcı qarışığın hazırlanması və mühərrikin silindrlərinə verilməsi, işlənmiş qazların mühərrikdən kənar edilməsidir. Mühərrikin müxtəlif iş rejimlərində yanıcı qarışığın miqdarı və keyfiyyəti müxtəlif olmalıdır, bu da öz növbəsində qida sistemi ilə təmin edilir. İndi biz sizinlə karbüratorlu benzin mühərrikinin işinə baxacağıq.



Şəkil 22. Qida sistemi elementlərinin yerləşməsi: 1 – doldurulma boğazlığı; 2 – yanacaq çəni; 3 – yanacağın səviyyəsinin üzgəcli göstəricisi; 4 – süzgəcli yanacaq qəbuledici; 5 – yanacaq xətləri; 6 – yanacağın zərif süzgəci; 7 – yanacaq nasosu; 8 – karbüratorun üzgəc kamerası; 9 – hava süzgəci; 10 – karbüratorun qarışdırıcı kamerası; 11 – buraxma klapanı; 12 – buraxma boru xətləri; 13 – yanma kamerası

Qida sistemə daxildir:

- yanacaq çəni,
- yanacaq xətləri,
- yanacağın təmizlənmə süzgəcləri,
- hava süzgəci,
- karbürator.

**Yanacaq çəni** – yanacağın saxlanması üçün həcmdir. Adətən o avtomobilin arxa tərəfində, daha təhlükəsiz hissədə yerləşdirilir. Benzin yanacaq çəmindən avtomobilin bütün uzunluğu boyu, adətən kuzovun dibi ilə uzanan yanacaq xətləri ilə karbüratora daxil olur. Qayğıkeş sürücüdə yanacağın təmizlənməsinin ilk mərhələsi onu çənə tökəndə baş verir. Bunun üçün doldurma boğazlığına torlu və

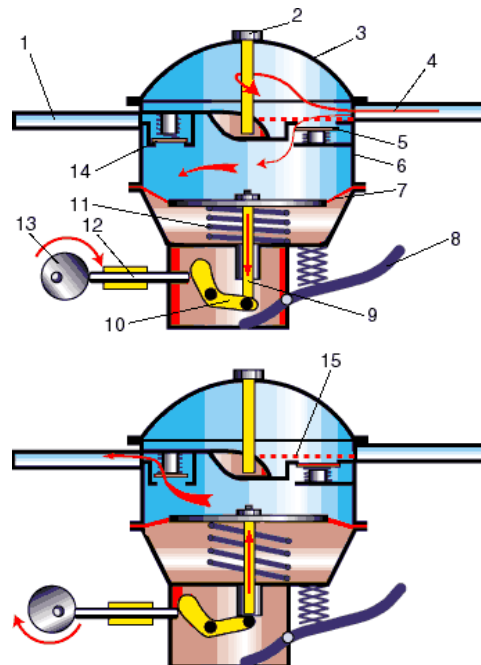
ya başqa süzgəc yerləşdirmək lazımdır. Çox təəssüflər olsun ki, bizim benzində müxtəlif qarışıqlar olur. Adi sudan isə danışmağa dəyməz, orada bərk və suvaşqan komponentlər olur ki, bunlar da hamısı çox asanlıqla qida sistemini sıradan çıxara bilər

Yanacağın təmizlənməsinin ikinci mərhələsi – çənin içərisində, yanacaq qəbuledicinin tordur. O yanacağın tərkibində qalan qatışıqların və suyun mühərrikin qida sistemində düşməsinin qarşısını alır.

Çəndə benzinin olmasına və onun miqdarına cihazlar panelində yerləşdirilmiş yanacağın səviyyəsinin göstəricisi ilə nəzarət etmək olar (şəkil 16). Orta statistik yüngül minik avtomobilinin çəninin həcmi adətən 50 – 60 litr təşkil edir. Çəndə benzinin səviyyəsi azalaraq 5 – 9 litrə çatdıqda cihazlar panelində uyğun sarı (və ya qırmızı) lampa – ehtiyat lampası yanır. Bu sürücüyə, yanacaq doldurmaq vaxtının çatdığını bildirən işarədir.

**Yanacaq süzgəci** (adətən, ayrıca yerləşdirilir) – yanacağın sonrakı, üçüncü təmizlənmə mərhələsidir. Süzgəc mühərrik bölməsində yerləşdirilir və yanacaq nasosuna daxil olan benzinin (süzgəcin yanacaq nasosundan sonra yerləşdirilməsi də mümkündür) zərif təmizlənməsi üçün nəzərdə tutulur. Adətən birdəfəlik süzgəc istifadə edilir və çirkləndikdən sonra onun dəyişdirilməsi tələb olunur.

**Yanacaq nasosu** – yanacağın çəndən karbüratora məcburi verilməsi üçün nəzərdə tutulur. Nasos (şəkil 23): korpusdan, yayla və intiqal mexanizmi ilə birlikdə diafraqmadan, sorma və qovucu (xaric etmə) klapanlarından ibarətdir. Benzinin dördüncü mərhələdə təmizlənməsi üçün nasosun daxilində torlu süzgəc olur.

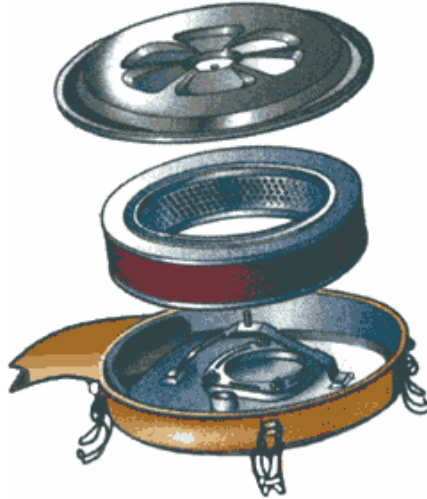


Şəkil 23. Yanacaq nasosunun iş sxemi a) yanacağın sorulması; b) yanacağın vurulması: 1 – qovucu boru; 2 – çəkilib bağlanan bolt; 3 – qapaq; 4 – sorucu boru; 5 – yaylı buraxılış klapanı; 6 – korpus; 7 – nasosun diafraqması; 8 – əllə vurma üçün ling; 9 – dartqı; 10 – mexaniki vurma üçün ling; 11 – yay; 12 – mil; 13 – eksentrik; 14 – yaylı vurma klapanı; 15 – yanacağın təmizlənməsi üçün süzgəc

Yanacaq nasosu yağ nasosunun intiqalının valından (VAZ 2105 avtomobili) və ya mühərrikin paylayıcı valından (VAZ 2108) hərəkətə gətirilir. Yuxarıda göstərilmiş valların fırlanması zamanı, onlarda olan ekssentrik yanacaq nasosunun intiqalının milini sıxır. Mil lingi sıxmağa başlayır, o isə öz növbəsində diafraqmanı aşağı düşməyə məcbur edir. Onun üzərində seyrəklik yaranır və sorma klapanı yayın qüvvəsini dəf edərək açılır. Çəndən yanacaq porsiyası diafraqmanın üst boşluğuna sorulur. Ekssentrik milin üstündən çəkildikdə diafraqma lingdən azad olur və yayın sərtliyi hesabına yuxarı qalxır. Bu zaman yaranan təzyiq buraxılış klapanını bağlayır və vurma klapanını açır. Diafraqma üstündə olan benzin karbüratora göndərilir. Ekssentrikin mili sonrakı sıxması zamanı benzin sorulur və proses təkrarlanır.

Diqqət edin ki, benzinin karbüratora verilməsi yalnız, diafraqmanı qaldıran yayın qüvvəsi hesabına baş verir. Bu isə o deməkdir ki, karbüratorun üzgəc kamerası dolarsa və iynəli klapan benzinin yolunu kəsərsə yanacaq nasosunun diafraqması aşağı vəziyyətdə qalacaq. Nə vaxta kimi ki, mühərrik karbüratordakı benzinin bir hissəsini istifadə etməyib yay benzinin növbəti porsiyasını nasosdan itələyib çıxara bilməyəcək. Yanacaq çəni karbüratordan aşağıda yerləşdiyi üçün benzinin məcburi verilməsi zərurəti yaranır. Əgər fərz etsək ki, çən avtomobilin damında yerləşib nasosa tələbat aradan qalxacaq. Bu halda benzin karbüratora öz axını hesabına daxil olacaq, bəzi sürücülər nasos imtina etdikdə, «çıxılmaz» vəziyyətə düşdükdə belə edirlər.

**Hava süzgəci** (şəkil 24) – mühərrikin silindrlərinə daxil olan havanın təmizlənməsi üçün zəruridir. Süzgəc karbüratorun hava boğazlığının yuxarı hissəsində yerləşdirilir.



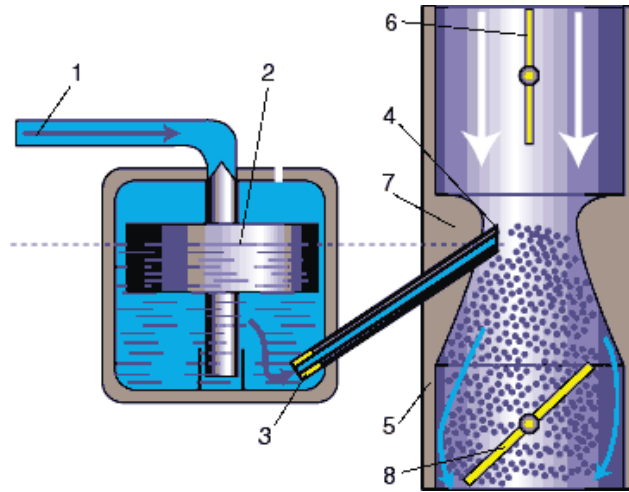
Şəkil 18. Hava süzgəci: 1 – qapaq; 2 – süzgəc elementi;  
3 – korpus; 4 – hava qəbuledici

Nəzərə alın ki, süzgəc çirkləndikdə havanın hərəkətinə müqavimət artır, bu da yanacaq sərfinin artmasına səbəb ola bilər, belə ki, yanıcı qarışıq benzənlə həddindən artıq çox zənginləşəcək. Bu isə əlavə xərcə düşməklə daha nəyə səbəb ola bilər, siz bir qədər sonra biləcəksiniz.

**Karbüratorun vəzifəsi** yanıcı qarışığı hazırlamaq və mühərrikin silindrlərinə verməkdir. Mühərrikin iş rejimlərindən asılı olaraq karbürator bu qarışığın keyfiyyətini (benzin və havanın nisbətini) və miqdarını dəyişir. Karbürator avtomobilin ən mürəkkəb qurğularından biridir. O çoxlu sayda detallardan ibarətdir və o mühərrikin fasiləsiz işləməsi üçün yanıcı qarışığı hazırlanmasında iştirak edən bir neçə sistemə malikdir. Gəlin sadələşdirilmiş sxemdə karbüratorun quruluşu və iş prinsipi ilə tanış olaq.

Sadə karbürator aşağıdakılardan ibarətdir:

- üzgəc kamerası,
- iynəli bağlayıcı klapanlı üzgəc,
- tozlandırıcı,
- qarışdırıcı kamera,
- diffuzor,
- hava və drossel qapağı,
- jiklyorlarla yanacaq və hava kanalları.



*Şəkil 25. Sadə karbüratorun iş prinsipinin sxemi: 1 – yanacaq borucuğu; 2 – iynəli klapanlı süzgəc; 3 – yanacaq jiklyoru; 4 – tozlandırıcı; 5 – karbüratorun korpusu; 6 – hava qapağı; 7 – diffuzor; 8 – drossel qapağı*

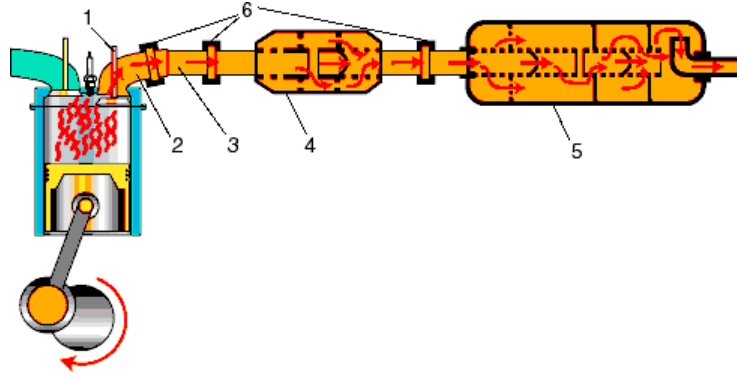
## İŞLƏNMİŞ QAZLARIN XARİC ETMƏ SİSTEMİ

**Xaric etmə sisteminin** vəzifəsi mühərrikin silindrlərindən işlənmiş qazları kənarlaşdırmaq və onların atmosferə atıldığında səs-küyünü azaltmaqdır.

İşlənmiş qazların xaric olunma sistemi (şəkil 26) aşağıdakılardan ibarətdir:

- xaric etmə klapanı,
- xaric etmə kanalı,
- səbatırıcının qəbul etmə borusu,
- əlavə səbatırıcı (rezonator),
- əsas səbatırıcı,
- birləşdirici xamıt.

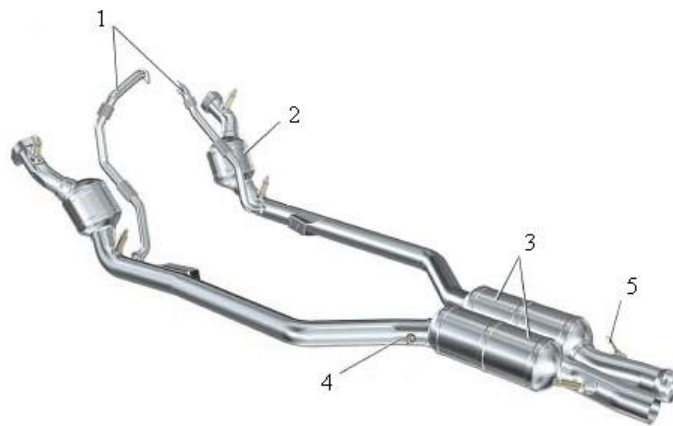




Şəkil 26. İşlənmiş qazların xaric olunma sisteminin sxemi:  
 1 – xaric etmə klapanı; 2 – xaric etmə boruları; 3 – səsbatırıcının qəbul etmə borusu; 4 – əlavə səsbatırıcı (rezonator); 5 – əsas səsbatırıcı; 6 – birləşdirici xamıt

İşlənmiş qazların yolu sxemdən aydındır. Borular – nazik divarlı adi borulardır. Əlavə və əsas səsbatırıcılarda işlənmiş qazlarının atmosfərə buraxılmazdan qabaq “emal” edilməsi baş verir. Səsbatırıcının daxilində çoxlu sayda, şahmat qaydasında yerləşdirilmiş deşiklər var. Qazlar belə labirint ilə keçdikdə öz sürətini itirir və bunun da nəticəsi olaraq – onların səs-küyü azalır. Sonra isə «sakitləşdirilmiş» qazlar xaric olunur və havaya qarışır və biz isə sizinlə bu hava ilə nəfəs alırıq.

Əksər müasir avtomobillərin xaric etmə sistemində **işlənmiş qazların katalitik neytrallaşdırılması** tətbiq olunur. Onun vəzifəsi yanma məhsullarının tərkibində olan zərərli maddələrin konsentrasiyasının azaldılmasıdır. İşlənmiş qazların tərkibində olan, atmosfərə atılan əsas zərərli komponentlər dəm qazı, karbohidrogenlər və azot oksidləridir ( $CO$ ,  $C_nH_m$ ,  $NO_x$ ). Əslində isə mühərrik işlədikdə boruya, demək olar ki, bütün Mendeleyev cədvəli «uçur».



Şəkil 27. Katalitik neytrallaşdırıcı xaric etmə sistemi: 1 – işlənmiş qazların xaric olma boruları; 2 – qapalı cütləşmiş, 3 komponentli katalitik neytrallaşdırıcı; 3 –  $NO_x$  toplanma həcmi – katalitik konvertor; 4 – temperatur vericisi (sensor); 5 –  $NO_x$  vericisi

Əsas və əlavə səsbatırıcılar, həmçinin birləşdirici borular kuzovun metal hissələrinə, amortizatorlara və dayanacaq tormozunun trosuna toxunmamalıdır.

Məsələn, isti boru trosun örtüyünü yandırdığına və ya əritdiyinə görə «əl tormozu» tez-tez sıradan çıxır. Buna görə də əsas səbatırıcı rezin amortizatorlar üzərində etibarlı «asılmalıdır» və bununla bərabər əlavə səbatırıcını da borularla birlikdə asılmış vəziyyətdə saxlamalıdır. Lakin xaric etmə sisteminin vəziyyətinə nəzarət etmək və onun təmiri üçün baxış xəndəyi, estakada və ya qaldırıcı tələb olunur.

Avtomobilin səliqəsiz idarə olunması zamanı və ya çox pis yol sahəsini keçdikdə xaric etmə sisteminin elementləri tez-tez zədələnir. Sonra isə, hətta südəmər uşaqlara da tanış olan «reaktiv təyyarənin» xoşagəlməyən gurultusu meydana çıxır.

İşlənmiş qazların xaric etmə sistemində təzyiq və temperatur intensiv «sıçrayır». Buna görə də sistemin elementlərinin zədələnməsi zamanı yaxşı təmir – onların dəyişdirilməsidir. Səbatırıcıda dəşikləri kleyləyici lentlə və ya pasta ilə «yamamaq», əsas etibarlı ilə gözlənilən səmərəni vermir. Bir neçə həftədən sonra isə yenə də dəşiklər əmələ gəlir və axır ki, «yamanmış» borunu və ya səbatırıcını dəyişmək lazım gəlir.

## **YANACAQ PÜSKÜRMƏ SİSTEMLƏRİ VƏ MÜHƏRRİKİN İDARƏ OLUNMASI**

Elektronikanın inkişafı son zamanlar benzin mühərriklərində yanacaq püskürmə sistemlərinin geniş istifadə olunmasına və karbürətorun demək olar ki, tam sıxışdırılmasına səbəb oldu. Elektronika mühərriklərdə uyğunlaşma və yanacağın dəqiq dozalaşdırılması ilə bərabər yanacaq sərfinin və ətraf mühitin çirkləndirilməsinin azaldılması üçün yanacağın progressiv verilmə üsullarının tətbiqi imkanını yaratdı. Karbürətoru yada salaq, işçi qarışıq karbürətorunda hazırlandıqdan sonra sorma kollektoru ilə sorma klapanlarına çatdırılır. Çatışmamazlıqları belə ifadə etmək olar: hər bir silindr üçün məsafənin eyni olmaması (eyni olmayan şərait), buxarların divarlarda çökməsi və toplanması (xüsusən qış dövründə qızdırılmamış mühərrikin işə salınması zamanı), hər bir silindr üçün fərdi nizamlama şəraitinin olmaması.

Yanacaq püskürməsi bu problemləri həll etməyə imkan verir.

İlk vaxtlar yanacağın verilmə sistemi əhəmiyyətli dəyişikliyə uğramadı. Yalnız karbürətor əvəzinə – elektron idarə etmə ilə digər dozalaşdırıcı mexanizm meydana çıxdı. Belə sistem, yeri gəlmişkən, TBI (Throttle Body Injection) (mono püskürmə) adlandırıldı. O tətbiq olunduqda mühərrikin «metalında» dəyişiklik etmək tələb olunmurdu. Ona daha dəqiq dozalaşma ilə püskürmə və karbürətor üçün benzinin verilməsi və paylanması nöqtəyi nəzərdən xas olan üstünlüklər eyni zamanda xasdır.

Sonrakı məntiqi inkişaf – hər bir silindrə yanacağın fərdi verilməsi oldu. Bu halda yanıcı qarışıq hazırlanması birbaşa kameralarda klapanlarının qabağında baş verir. Yanacaq yüksək təzyiqli boru xətləri ilə verilir və fərdi forsunkalarla tozlandırılır, onların hər birinin işi nizamlana bilir. Belə sistemin adlarından biri MPFI (Multi Port Fuel Injection) adlanır. Burada karbürətorun demək olar ki,

bütün çatışmamazlıqları aradan qaldırılır, irəli atmağa yalnız bir addım qalır – birbaşa püskürmə.

Birbaşa püskürmə ilə seriyalı ilk mühərriki Yapon konserni Mitsubishi MIMS'98 – də nümayiş etdirdi. 1996-cı ildə minik avtomobilləri üçün onların kütləvi istehsalını təşkil edərək Mitsubishi Motors yaxın qonşularını 3 – 4 il qabaqladı. Yaponlar öz texnologiyalarını GDI (Gasoline Direct Injection) adlandırdı. Burada hava sorma klapanının və yanma kamerasının lap sərhədlərinə çatır və benzin şırnağını bir başa silindrdə qarşılıyır. Bu əlavə olaraq yanacaq sərfini 20%-ə qədər aşağı salır, zərərli maddələrin buraxılışını azaldır və bununla bərabər gücü və burucu momenti artırır.

Elektronikanın alışdırma və qida sistemlərinə tətbiqi mühərrikin mərkəzi elektron idarə edilməsinin yaranmasına səbəb oldu. Birləşdirilmiş elektron quruluş mikro EHM, mikroprosessor və ya nəzarətçi adlandırılır. Püskürmənin (yanıcı qarışıq hazırlama) və alışdırmanın mərkəzləşdirilmiş idarə edilmə sistemləri aşağıdakı üstünlüklərə malikdir:

- aqreqat və vericilərin funksiyalarının uyğunlaşdırılması onların sayının azaldılmasına imkan verir;
- alışdırma və yanıcı qarışıq hazırlama prosesləri birlikdə optimallaşdırılır, bu zaman mühərrikin burucu momenti, yanacaq sərfi, işlənmiş qazların tərkibi xarakteristikaları yaxşılaşır, soyuq mühərrikin işə salınması və qızdırılması asanlaşır;
- digər funksiyaların: avtomatik ötürmələr qutusunun, aparan təkərləri yerində sürüşmə sisteminin, antibloklama sisteminin, kondisionerin, tumana qarşı quruluşun və sairənin idarə edilməsi üçün böyük imkanlar açılır.

Yanacağın paylanmış püskürülməsi sisteminin (YPPS) hazırda iki növü istifadə edilir: əks rəbitəli və onsuz.

Əks rəbitəli YPPS istifadə olunan mühərriklərdə xaric etmə sistemində neytrallaşdırıcı və oksigen vericisi (lyambda-zond) quraşdırılır, bu da əks rəbitə yaradır. Verici işlənmiş qazlarının tərkibində oksigenin konsentrasiyasını izləyir, elektron idarə olunma bloku isə onun siqnalları əsasında neytrallaşdırıcının ən effektiv işini təmin edən hava/yanacaq nisbətini saxlayır. Əks rəbitəli mühərriklərdə yanacaq kimi etilsiz benzin istifadə olunmalıdır. Etili benzindən istifadə olunması neytrallaşdırıcının və oksigen vericisinin zədələnməsinə və sistemin imtinasına səbəb olur.

Əks rəbitəsiz püskürmə sistemlərində neytrallaşdırıcı və oksigen vericisi quraşdırılmır, işləmiş qazların tərkibində CO-nun konsentrasiyası CO-potensiometr vasitəsi ilə nizamlanır. Bu sistemdə həmçinin benzin buxarlarının idarə olunma sistemi də istifadə olunmur.

Neytrallaşdırıcı işlənmiş qazların xaric etmə sistemində, əlavə səsbatırıcıdan qabaq yerləşdirilir. Onun tərkibində iki oksidləşdirici və bir bərpəedici katalizator (kimyəvi reaksiyanın sürətləndiricisi) olur. Oksidləşdirici katalizatorlar (platin və palladium) karbohidrogenlərin su buxarına, dəm qazının isə karbon qazına çevrilməsinə köməklik edir. Bərpəedici katalizator (radium) azot oksidlərinin

təsirsiz azota çevrilməsinə köməklik edir. Karbohidrogenlərin və dəm qazının neytrallaşdırılması üçün katalitik neytrallaşdırıcıya oksigen tələb olunduğu və eyni zamanda azot oksidlərinin neytrallaşdırılması üçün isə ondan oksigenin ayrıldığına görə mühərrikə daxil olan hava/yanacaq qarışığının balansı çox ciddi (təqribən 14,7:1) saxlanılmalıdır. Bu funksiya elektron idarə etmə bloku ilə yerinə yetirilir.

Elektron idarə etmə bloku (EİB) yanacaq püskürmə sisteminin idarə etmə mərkəzidir. Bu ixtisaslaşdırılmış kompüterdir. O müxtəlif vericilərdən daxil olan informasiyanı emal edir və işlənmiş qazların zəhərliliyinə və avtomobilin istismar göstəricilərinə təsir edən sistemləri idarə edir. EİB yanacağın püskürmə sisteminin diaqnostikası funksiyasını da yerinə yetirir. O sistemdə baş verən pozğunluqları müəyyən edər, sürücünü bu haqda «CHECK ENGINE» nəzarət lampası ilə məlumatlandırır bilər. Bununla bərabər o mütəxəssislərin təmir aparmasına köməklik etmək üçün diaqnostik kodları mühafizə edir.

Nümunə kimi mühərrikin idarəetmə və yanacaq verilişi sistemlərinə (Engine Management Sistem – EMS) baxaq. Tədrici inkişaf prosesində son otuz ildə elektron komponentlər mexaniki vericiləri və nizamlayıcıları əvəz etdilər. Bu gün EMS – sistemini praktiki olaraq hətta ən müasir karbürətorla belə müqayisə etmək olmaz. Onlar prinsiplial mahiyyətinə və hazırlanmasına görə çox fərqlənir.

Mühərrikin idarəetmə sistemi üç qrup komponentlərdən – məlumat toplama quruluşlarından, onun emalı və icra edici mexanizmlərindən təşkil olunur.

Birinci qrupa avtomobilin vəziyyəti, onun hərəkət rejimləri və mühərrikdə gedən proseslər haqqında maksimal tam məlumatları toplamaq üçün müxtəlif vericilər aiddir. Bir qayda olaraq, onların içərisində daxil olan havanın miqdarının və temperaturunun, işlənmiş qazların temperaturunun və tərkibinin, yumruqcuqlu valın fırlanma sürətinin və dəqiq yerləşmə vəziyyətinin, drossel qapağının açılma bucağının və mühərrikin detonasiyasının vericiləri olur. Əlavə məlumatlar kimi spidometrin və taxometrin, habelə ABS və ASR – in məlumatları da istifadə oluna bilər.

İkinci «qrup» ECU (Engine Control Unite «Avropa» adlandırılması) və ya ECM (Engine Control Module – «Amerika» adlandırılması) mikroprosessorunun özüdür. Mikroprosessor yuxarıda qeyd olunmuş müxtəlif vericilərdən daxil olan məlumatları analiz edir. Bu məlumatlar yaddaşa yazılmış riyazi modellə, saniyədə yüzlərlə və minlərlə dəfə müqayisə olunur. Bu və ya digər parametrin arzu olunan göstəricisi ilə fərq yarandıqda işçi mexanizmlərə korreksiya üçün komandalar verilir. Görülmüş tədbirlərin səmərəsi yoxlanılır və lazım gələrsə sikl təkrar olunur.

Kompüterin komandalarının icraçısı – dəyişən zaman aralığında, zəruri miqdarda və dəqiq ölçülmüş miqdarda yanacaq verən forsunkalar [bəzən forsunka sözü əvəzinə (*force* – frans. qüvvə) injektor (*injacere* – lat. içəri atmaq) işlədilir], bu yanacağı verilmiş zaman aralığında alışıdırən şamlar və başqa mexanizmlərdir. Bunlar əslində elə üçüncü qrup komponentlərdir.

Elektron sistemlərin mexaniki sistemlərdən iki prinsiplial fərqli cəhəti var. Birincilər mühərrikin iş rejimlərini fasiləsiz və praktiki olaraq ani olaraq, onun bütün iş müddətində dəyişə bilər. Forsunkaların və şamların iş rejimi uyğunluğunu virtual təmin edərək ”alışdırmanın qabaqlama bucağını” dinamik verir və dəyişir. EMS – dən fərqli olaraq karbürətorlu avtomobili onun istismarından qabaq

nizamlama olar, deməli belə nizamlama da gündə yalnız iki dəfə dəqiq vaxtı göstərən, dayanmış saatin nizamlanması kimi dəqiq olacaq.

İkinci fərqli cəhət – «əks əlaqənin» təşkilinin mümkünlüyüdür. Oksigenin miqdarının vericisi (lyambda – verici) xaric etmə kollektorunda yerləşdirilir və onun məlumatlarına əsasən qazların tərkibi müəyyən edilir, onu da demək lazımdır ki, işlənmiş qazların tərkibində karbohidrogenlərin – CH, azot oksidlərinin və sona qədər yanmamış yanacaqların miqdarı kirtik hesab edilir. Onlar müxtəlif ölkələrdə çox ciddi reqlamentləşdirilir və müəyyən olunmuş normaları aşdıqda prosessor işçi qarışıqı korrekte edir və onu kasıblaşdırır. Bu zaman sürücünün böyük güc əldə etmək istəyi tam nəzərə alınmır.

Məhz işlənmiş qazların tərkibində zərərli maddələrin miqdarının sərtləşdirilməsinə dövlət nəzarətinin ciddiləşdirilməsi keçən əsrin 90 – cı illərinin əvvəllərində mühərrikin elektron idarə etmə sistemlərinin ani olaraq yayılmasına səbəb oldu. İş o yerə çatdı ki, 90 – cı illərin əvvəllərində Avropanın əksər ölkələri karbürətorlu mühərriklərin istismarını praktiki olaraq qadağan etdi.

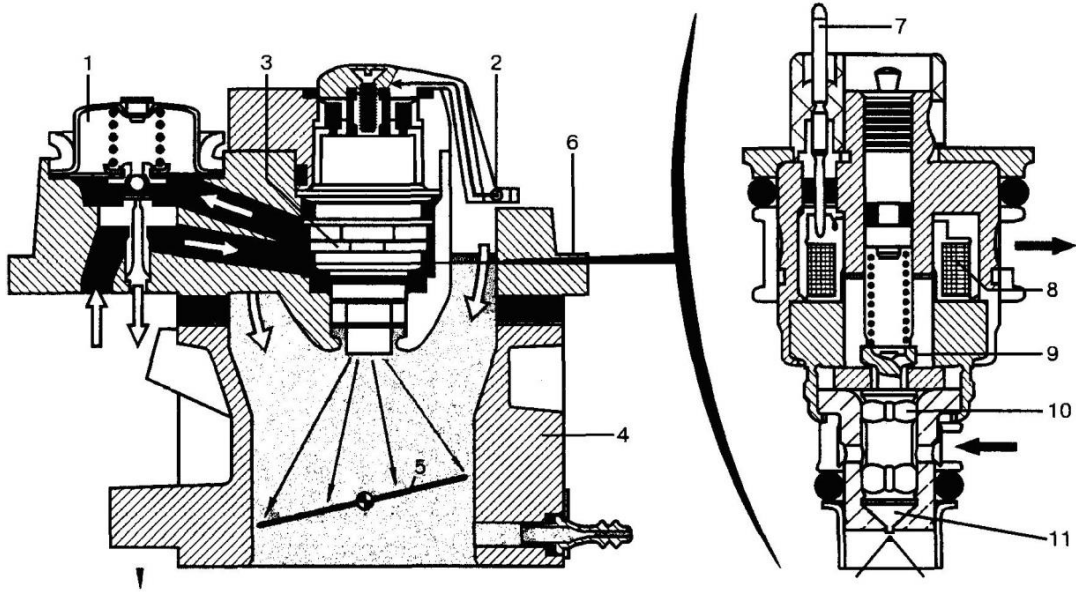
Bununla bərabər işlənmiş qazların tərkibinin məhdudlaşdırılmasına məhəl qoyulmadığı hallar da mövcuddur. Söhbət, mühərrikin işə salınmasından – xüsusən də qışda, gedir. Burada başqa çıxış yolu yoxdur, xaric etmə borusundan hansı zəhərli qazların çıxmasından asılı olmayaraq mühərriki işə salmaq lazımdır. Bu məqsədlər üçün mühərrikin işə salınma proqramları var. Onlar lyambda vericinin isterik siqnallarını nəzərə almamağa və silindrlərə zənginləşdirilmiş qarışıq verməyə məcbur edirlər. Avtomobil istehsalçıları prosessorları xüsusi rejimlərdə işləmək faktı ilə yanaşı müxtəlif iqlim zonalarında işləməyə də nizamlayırlar. Məlumdur ki, mühərrikin Peruda işə salınma şəraiti Norveçdəkindən fərqlənir, bu nəzərə alınmalıdır.

Müasir EMS elektron sistemlərin çox vacib xüsusiyyəti onların özünü öyrətmə xüsusiyyətidir. Mikroprosessorun yaddaşı şərti olaraq üç növə bölünür. Onlardan birincisi – ROM (Read Only Memory) daxil olan siqnalların xarakterindən asılı olaraq əvvəlcədən proqramlaşdırılmış komandaların verilməsi üçün nəzərdə tutulur. Bu komandalar silinməyəndir və avtomobilin elektrik qidalanması söndürüldükdə də saxlanılır. Mühərrikin işə salınma komandaları məhz bu blokun tərkibindədir.

Prosessorun yaddaşının ikinci bölməsi RAM (Random Access Memory) adlanır və avtomobil mühərrikinin dəyişən şəraitə çevik uyğunlaşmasına cavab verir. Məhz RAM müasir avtomobillərin «öyrədilməsini» təmin edir. Onun köməyi ilə kompüter, əsasən səmərəlilik və işlənmiş qazların təmizliyi meyarına görə iş rejimlərini analiz edir və onlardan ən yaxşısını seçir. Sonrakı dəfə siz mühərriki işə salıb yola düşdükdə RAM icraedici quruluşların məhz optimal rejimini təmin edən kombinasiyasını yenidən yaratmağa çalışacaq.

Bu modulun yaddaşına mühərrikin iş rejimləri haqqında məlumatlardan başqa mühərrikin səhvləri kodları da yazılır. Onun işində gözə çarpan və ya «hiss» edilən uzaqlaşmalar olduqda (dartıcı keyfiyyət, sıçrayışlar və pozuntular olmadıqda, qara tüstü peyda olduqda) TXS – də texniki diaqnostika kompüterinin köməyi ilə bu kodları saya bilər və narahatlığın səbəbini müəyyən edə bilərsiniz. Lakin, əgər elektrik sistemində qidalanma itərsə, adətən akkumulyatorun sıradan çıxması və ya

birleşməsinin ayrılması hesabına, RAM blokunda məlumat itirilir. Bundan sonra müəyyən müddət avtomobil özünü “bir növ pis” aparır, yenə də optimal rejimlər haqqında məlumatları toplayıb və yazır.



Şəkil 28. Mono-Jetronic sisteminin mərkəzi püskürmə bloku: 1 – təzyiq nizamlayıcısı; 2 – temperatur vericisi; 3 – forsunka; 4 – yuxarı hissə (hidravlik); 5 – drossel qapağı; 6 – istilik izolyasiyalı arakəsmə; 7 – elektrik kontaktı; 8 – elektromaqnitin dolağı; 9 – yəhər; 10 – iynə; 11 – ştift

Üçüncü blok PROM (Programmable Read Only Memory) adlanır və birincidən fərqli olaraq dəyişdirilə bilər. Adətən bu mikrosxemi blokdan çıxartmaq olur, bunun üçün xüsusi deşik və xüsusi bərkidilmə edilib. Bu mikrosxem (onu da deyək ki, bütün mikrosxemlər kimi) xalq arasında çip adlandırılır. Onun köməkliliyi ilə mühərrikin imkanını 30 – 40 % artırmaq olar. Burada ümumi qayda belədir: mühərrikin gücünü (kVt və ya a-q) artırmaqla biz onun burucu momentini (N·m) azaldırıq. Eyni zamanda gücü və burucu momenti də artırmaq olar, lakin bu halda mühərrikin işlənmiş qazlarının tərkibi pisləşir. Bu yaddaş blokunun məzmunu mühərrikin idarə etmə sisteminin onun tipinə, ölçüsünə, silindrlərin sayına, transmissiyanın xarakteristikalarına və başqa xüsusiyyətlərinə görə «fərdiləşdirilməsi»ni müəyyən edir. Avtomobili daha çox çevik və ya səmərəli etmək üçün xarakteristikaları dəyişmək lazım gəlmir. Vaxt keçdikcə mühərrikin işçi səthlərinin yeyilməsi baş verir, PROM çipini dəyişməklə onun əsaslı təmirə qədər parametrlərini korreksiya etmək olar.

## **“KE-MOTORNİC” MÜHƏRRİKİN KOMPLEKS İDARƏ EDİLMƏ SİSTEMİ**

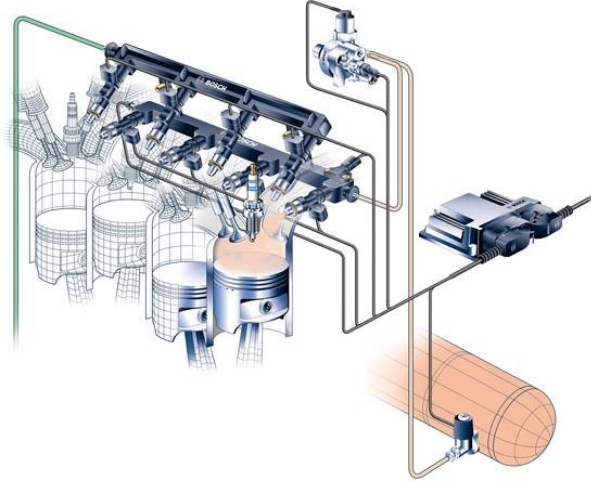
«Motronic» sistemi yanıcı qarışıq hazırlanması və alıxdırılması elektron quruluşlarını birləşdirən sistemdir. «Motronic» sisteminə müxtəlif püskürmə

sistemləri, məsələn, «Mono-Jetronic», «KE-Jetronic», «L-Jetronic» və sairə daxil edilə bilər. «Motronic» sistemi paylanmış püskürməli kombinə edilmiş sistemdir.

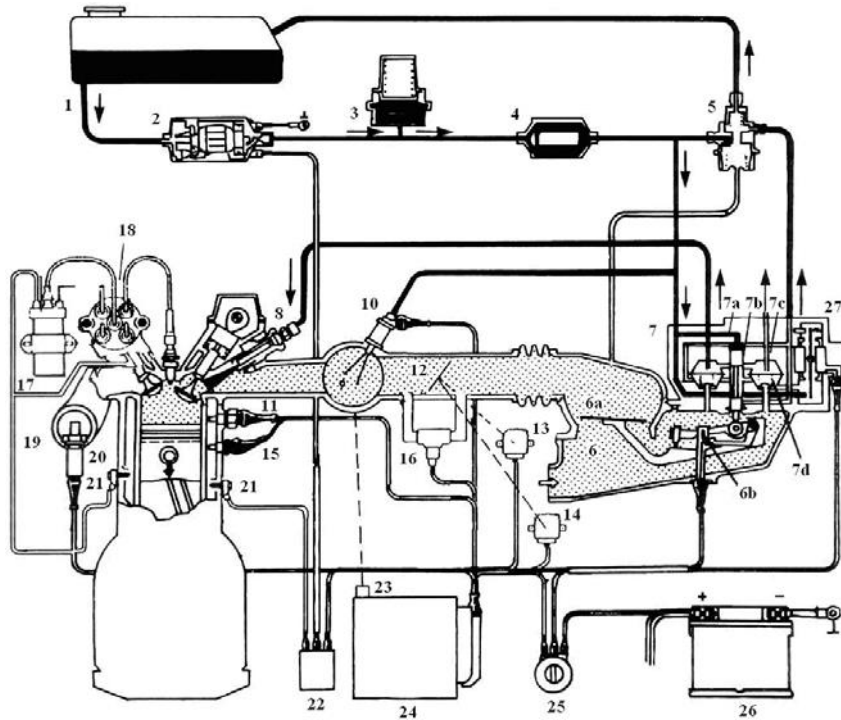
Mühərrikin «KE-Motronic» (Bosche) kompleks idarə edilmə sistemi (MKIES) iki yarım sistemdən ibarətdir: yanacaq püskürülməsinin idarə edilməsi və alışdırmanın qabaqlama bucağının idarə edilməsi. «KE-Motronic» MKIES-də yanacaq püskürülməsinin idarə edilməsi yarım sistemi qismində modifikasiya edilmiş «KE-Jetronic» yanacaq püskürülmə sistemi istifadə edilir. Bu sistem mexaniki püskürmə sistemidir. Bu sistemdə püskürülən yanacağın miqdarını müəyyən edən əsas parametr mühərrikə daxil olan havanın miqdarıdır.

«KE-Motronic» yanacaq püskürmə sistemi paylanmış püskürməli kombinə edilmiş sistemdir, yəni hər silindrə ayrı forsunka yerləşdirilir. Əsas forsunkaların hər biri fərdi qaydada və ya sinxron idarə olunur.

Püskürmə sistemi aşağıdakı kimi işləyir: elektrik yanacaq nasosu (2) yanacağı təzyiq altında paylayıcı-akkumulyatora (3), oradan isə forsunkalara (8, 10) verir. Yanacaq zərif yanacaq süzgecindən (4) keçərək təmizlənir. Yanacaq süzgecindən sonra sistemdə təzyiqi nizamlayıcı (5) yerləşdirilib. Konkret anda yanacağın təzyiqi tələb olduğundan yüksək olarsa təzyiq nizamlayıcısı yanacaq dempferindən keçməklə əlavə yanacağı yanacaq çəninə qaytarır. Sistemdə daimi təzyiqin olması və resirkulyasiya hesabına yanacaq buxarlarının əmələ gəlməsinin qarşısı alınır. Sorma kollektorunda sorma klapanının birbaşa yaxınlığında yerləşdirilmiş forsunkalar (8) yanacağın yaxşı qarışdırılmasını təmin edirlər. Onlar ECU vasitəsi ilə xüsusi proqram əsasında idarə olunurlar. Forsunka nə qədər uzun müddətə açılsa yanacaq qarışığı bir o qədər çox zənginləşəcək. Forsunkaların açılma müddətini ECU vericilərin giriş siqnalları əsasında hesablayır. Beləliklə mühərrikin temperaturu, sorulan havanın miqdarı və onun temperaturu, drossel qapağının vəziyyəti, mühərrikin dövrləri və sairə göstəricilər nəzərə alınır. Bundan başqa idarə etmə sisteminə işlənmiş qazların tərkibində oksigenin miqdarı vericisi (lyambda-zond) olduqda ECU bu vericinin siqnallarını nəzərə almaqla yanıcı qarışıq hazırlamanı nizamlayır. Dirsəkli valın dövrlər sayı buraxıla bilən həddə çatdıqda ECU mühərrikin silindrlərinə hava verilişini dayandırır. Dirsəkli valın dövrlər sayı və dirsəkli valın bucaq vəziyyəti uyğun vericilər vasitəsi ilə müəyyən edilir. ECU mühərrikin temperaturunu soyuducu mayenin temperaturunun vericisinin siqnalları əsasında nizamlayır. Drossel qapağının vəziyyətinə drossel qapağının bucaq vəziyyəti vericisinin (potensiometrin) və onun ən kənar vəziyyətinin keçiricisinin (13, 14) siqnalları əsasında nəzarət olunur.



Şəkil 29. BOSCH püskürmə sisteminin ümumi görünüşü



Şəkil 30. BOSCH "KE-Motornic" MKİES-nin konstruktiv sxemi: 1 – yanacaq çəni; 2 – yanacaq nasosu; 3 – təzyiqlik akkumulyatoru; 4 – yanacaq süzəci; 5 – təzyiqlik nizamlayıcısı; 6 – hava sərfini ölçən; 6a – təzyiqlik diski; 6b – potensiometr; 7 – yanacaq paylayıcı; 7a – paylayıcı plunjer; 7b – plunjerin işçi kənarı; 7c – yuxarı kamera; 7d – aşağı kamera; 8 – yanacaq verilişi forsunkası; 9 – sorma borusu; 10 – elektromaqnit işə salma forsunkası; 11 – istilik zaman relesi; 12 – drossel qapağı; 13 – drossel qapağının boş işləmə gedişini vəziyyətinin vericisi; 14 – drossel qapağının tam yükləmə vəziyyətinin vericisi; 15 – soyuducu mayenin temperaturunun vericisi; 16 – boş işləmənin döndərici nizamlayıcısı; 17 – alışdırma dolağı; 18 – dövrlər sayı vericisi yerləşdirilmiş alışdırma paylayıcısı; 19 – 4Nə-li silindrdə qıçılıcı əmələgəlmənin vericisi; 20 – işlənmiş qazlarda oksigen olmasının vericisi; 21 – detonasiya vericisi; 22 – yanacaq nasosunun işə düşmə relesi; 23 – seyrəklilik vericisi; 24 – seyrəklilik vericisi yerləşdirilmiş nəzarətçi; 25 – alışdırmanın keçiricisi; 26 – akkumulyator batareyası; 27 – elektrohıdravlik təzyiqlik nizamlayıcısı

Soyuq mühərrik işə salındıqda termorelenin (11) siqnalına görə əlavə forsunka (10) işə düşür, beləliklə mühərrikin işə salınması üçün zəruri olan yanıcı



qarışıqın zənginləşməsi baş verir. Seyrəklik nizamlayıcısı hesabına (24) mühərrikdə tələb olunan dövrlər sayı təmin edilir.

Dirşəkli valın dövrlər sayı və bucaq vəziyyəti vericilərinin siqnalları əsasında ECU alışdırmanın qabaqlama bucağını nizamlayır.

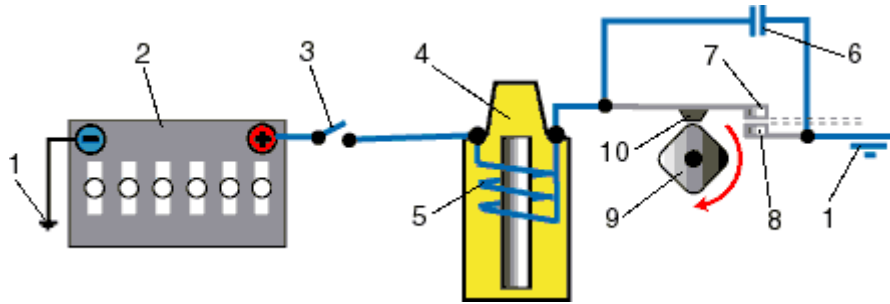
## ALİŞDIRMA SİSTEMİ

Mühərrikin işini təmin edən alışdırma sistemi «Avtomobilin elektrik avadanlığının» tərkib hissəsi olsa da bu bölmədə biz onunla tanış olacağıq. Biz sizinlə mühərrikin işçi siklini öyrəndikdə qeyd olunmuşdu ki, sıxma taktının lap sonunda işçi qarışıqı alışdırmaq lazımdır. Bu isə o deməkdir ki, şamın elektrodları arasında yüksək voltlu qığılcım yaranmalıdır.

**Alışdırma sisteminin vəzifəsi** yüksək gərginlikli cərəyan yaratmaq və onu silindrlərin şamları arasında paylamaqdır. Yüksək gərginlikli cərəyan impulsu şamlara zamanın çox dəqiq müəyyən olunmuş anında verilir ki, bu da dirşəkli valın dövrlər sayından və mühərrikin yüklənmə dərəcəsindən asılı olaraq dəyişir. Hazırda avtomobillərdə kontaktlı alışdırma sistemi və kontaktsiz elektron sistem yerləşdirilə bilər.

## KONTAKTLI ALİŞDIRMA SİSTEMİ

Elektrik cərəyanı mənbələri (akkumulyator batareyası və generator – onlar haqqında müfəssəl məlumat «Avtomobilin elektrik avadanlığı» bölümündə veriləcək) alçaq gərginlikli cərəyan hasil edir. Onlar avtomobilin bort elektrik dövrəsinə 12 – 14 volt «verir». Şamın elektrodları arasında qığılcımın yaranması üçün 18 – 20 min volt verilməlidir. Buna görə də alışdırma sistemində iki elektrik dövrəsi – alçaq və yüksək gərginlik dövrləri olur (şəkil 28).

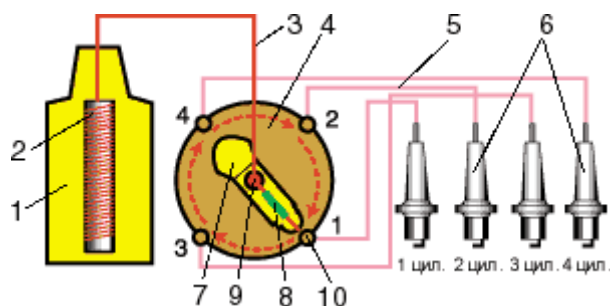


Şəkil 35. Kontaktlı alışdırma sistemi, alçaq gərginlik dövrəsi: 1 – avtomobilin “kütləsi”; 2 – akkumulyator batareyası; 3 – alışdırma açarının kontaktları; 4 – alışdırma dolağı; 5 – birinci sarğı (alçaq gərginlik); 6 – kondensator; 7 – qırıcının hərəkət edən kontaktı; 8 – qırıcının tərpanməz kontaktı; 9 – qırıcının yumruqucuğu; 10 – kontaktların çəkici

Kontaktlı alışdırma sistemi aşağıdakılardan ibarətdir:

- alışdırma dolağı;
- alçaq gərginlikli cərəyan qırıcısı;
- yüksək gərginlikli cərəyan paylayıcısı;
- alışdırmanın qabaqlanmasının vakuum və mərkəzdənqaçma nizamlayıcısı;
- alışdırma şamları;
- alçaq və yüksək gərginlik naqilləri;

– alışdırma açarı.



Şəkil 36. Kontaktlı alışdırma sistemi, yüksək gərginlikli elektrik dövrəsi: 1 – alışdırma dolağı; 2 – ikinci sarğı (yüksək gərginlik); 3 – alışdırma dolağının yüksək gərginlik naqili; 4 – yüksək gərginlikli cərəyan paylayıcısının qapağı; 5 – alışdırma şamının yüksək gərginlikli naqilləri; 6 – alışdırma şamları; 7 – yüksək gərginlikli cərəyan paylayıcısı («bequnok»); 8 – rezistor; 9 – paylayıcını mərkəzi kontaktı; 10 – qapağın yan kontaktları

**Alışdırma dolağı** alçaq gərginlikli cərəyanın yüksək gərginlikli cərəyana çevrilməsi üçündür. Alışdırma sisteminin əksər cihazları kimi o avtomobilin mühərrik bölməsində yerləşdirilir.

Alışdırma dolağının iş prinsipi çox sadədir və bizə orta məktəb fizika kursundan tanışdır. Alçaq gərginlik dolağından elektrik cərəyanı keçdikdə onun ətrafında maqnit sahəsi yaranır. Bu dolaqda cərəyanı kəssək, itən maqnit sahəsi digər dolaqda cərəyan induksiya edir (yüksək gərginlikli).

Dolaqların saylarının fərqi hesabına biz 12 voltluq gərginlikdən 20 min volt gərginlik alırıq. Rəqəm çox böyükdür, lakin bu məhz o gərginlikdir ki, alışdırma şamının elektrodları arasındakı hava boşluğunu (millimetərə qədər) keçə bilər.

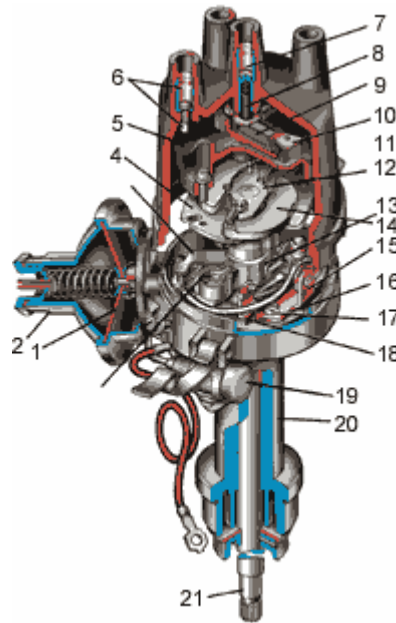
Sizlərdən kim isə bu rəqəmdən qorxaraq maşında olan elektrikli heç nəyə toxunmamağı qərara alıbsa, çox nahaq. Elektriklərin «gərginlik yox cərəyan öldürür» – məlum ifadəsi avtomobildə olan vəziyyətə çox yaxşı uyğun gəlir. Alışdırma sistemində cərəyan çox kiçikdir, buna görə də siz əgər naqillərə toxunsanız yalnız bir qədər «xoşagəlməzlik» olacaq, bundan artıq heç nə olmayacaq. Bu isə yalnız, siz ayaqyalın (yaş ayaqqabı ilə) boş yerdə dayanıbsınızsa və bir əliniz avtomobilin korpusunda, digəri isə 20 min voltdadırsa baş verə bilər.

**Alçaq gərginlikli cərəyan qırıcısı** (qırıcının kontaktları – şəkil 35) – alçaq gərginlikli cərəyan dövrəsini açmaq üçün lazımdır. Məhz bu halda alışdırma dolağının ikinci sarğısında, paylayıcının mərkəzi kontaktına daxil olan yüksək gərginlikli cərəyan induksiya olunur. Paylayıcının kontaktları alışdırma paylayıcısının qapağı altında olur. Hərəkət edən kontaktın lövhəli yayı daim onu tərپənməz kontakta sıxır. Onlar yalnız qırıcı-paylayıcının valındakı sürətlə fırlanan yumruqcuq hərəkət edən kontaktın çəkicciyini sıxdıqda qısa müddətə ayrılır.

Kontaktlara paralel kondensator qoşulub. O aralanma anında kontaktların yanmasının qarşısını almaq üçün lazımdır. Hərəkət edən kontaktın hərəkət etməyən kontaktdan ayrılması zamanı onların arasından güclü qığılcım keçmək istəyir, lakin kondensator elektrik boşalmasının böyük hissəsini özündə udur və qığılcım

əmələgəlmə cüzi həddə qədər azalır. O həmdə alışdırma dolağının ikinci sarğısında gərginliyin artırılmasında iştirak edir. Qırıcının kontaktları tam aralandıqda kondensator alçaq gərginlik sarğısında əks cərəyan yaradaraq boşalır və bununla da maqnit sahəsinin itməsini sürətləndirir. Bu cərəyan nə qədər sürətlə itərsə yüksək gərginlik dövrəsində bir o qədər böyük cərəyan yaranar. Yəqin ki, siz maraqlanacaqsınız – «belə böyük maşında bu qədər kiçik hissə haqqında nə üçün belə uzun söhbət aparırıq?». Bax nəzərə alın ki, kondensator sıradan çıxdıqda mühərrik işləməyəcək! İkinci halqada gərginlik alışdırma şamının elektrodları arasındakı hava səddini keçə bilmək üçün lazımı qədər böyük olmayacaq. Ola bilsin ki, arabir zəif qığılıcı keçə bilsin, lakin bizə lazımı qədər «isti» və stabil qığılıcı lazımdır ki, işçi qarışığı təminatla alışdırma bilsin və onun normal yanmasını təmin etsin. Bunun üçünsə hazırlanmasında həmin kondensatorun iştirak etdiyi bu qorxulu 20 min volt gərginlik lazımdır.

Alçaq gərginlik cərəyanının qırıcısı və yüksək gərginlik cərəyanının paylayıcısı bir korpusda yerləşib və intiqailləri mühərrikin dirsəkli valından götürülüb. Çox vaxt sürücülər bu qovşağı qısa – «qırıcı-paylayıcı» adlandırırlar (və ya daha qısa «tramblyor»).



Şəkil 37. Qırıcı-paylayıcı: 1 – vakuum nizamlayıcısının diafraqması; 2 – vakuum nizamlayıcısının korpusu; 3 – dartqı; 4 – dayaq lövhəsi; 5 – paylayıcının rotoru (“bequnok”); 6 – qapağın yan kontaktı; 7 – qapağın mərkəzi kontaktı; 8 – kontakt kömürü; 9 – rezistor; 10 – rotorun lövhəsini xarici kontaktı; 11 – paylayıcının qapağı; 12 – mərkəzdənqaçma nizamlayıcısının lövhəsi; 13 – qırıcının yumruqucuğu; 14 – yük; 15 – kontakt qrupu; 16 – paylayıcının hərəkət edən lövhəsi; 17 – kontakt qrupunun bərkitmə vinti; 18 – kontaktlarda araboşluğunun nizamlanma yarığı; 19 – kondensator; 20 – qırıcı-paylayıcının korpusu; 21 – intiqaillə valı

**Paylayıcının qapağı və yüksək gərginlik cərəyanı paylayıcısı (rotor)** (şəkil 35 və 36) yüksək gərginlikli cərəyanın mühərrikin silindrlərinin şamları arasında paylamaq üçündür. Alışdırma dolağında yüksək gərginlik yarandıqdan sonra o

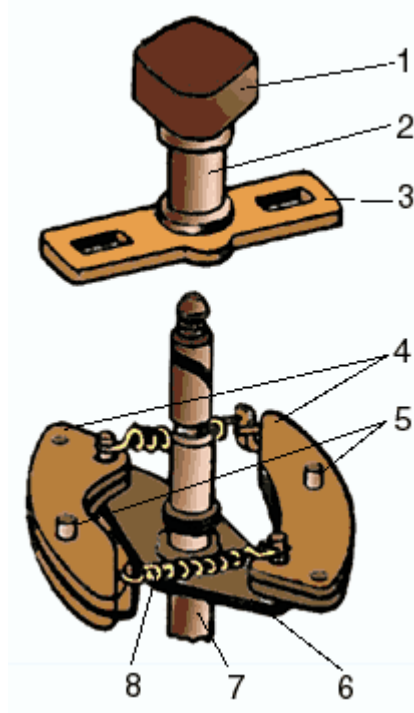
paylayıcının qapağının mərkəzi kontaktına (yüksək gərginlik naqili ilə), sonra isə yay altı kontakt kömürü ilə rotorun lövhəsinə daxil olur. Rotor fırlandıqda cərəyan onun lövhəsindən kiçik hava araboşluğundan keçməklə qapağın yan kontaktlarına sıçrayır. Sonra isə yüksək gərginlikli cərəyan impulsu yüksək voltlu naqillər vasitəsi ilə alışdırma şamlarına verilir. Qapağın yan kontaktları nömrələnib və silindrlərin şamları ilə dəqiq müəyyən olunmuş ardıcılıqla birləşdirilib. Beləliklə, rəqəmlər cərgəsi ilə ifadə olunan «silindrlərin iş qaydası» müəyyən edilib. Bir qayda olaraq dörd silindrləli mühərrik üçün: 1 – 3 – 4 – 2 ardıcılığı tətbiq edilir. Bu o deməkdir ki, birinci silindrdə yanıcı qarışıqın alışdırmasından sonra «partlayış» üçüncü, sonra dördüncü və nəhayət ikinci silindrdə baş verir. Yüksək gərginlik alışdırma şamının elektrodlarına sıxma taktının sonuna yaxın, porşen yuxarı ölü nöqtəyə dirsəkli valın dönmə bucağına görə ölçülməklə təqribən 40 – 60 dərəcə qalmış verilməlidir. Bu bucaq alışdırmanın **qabaqlama bucağı adlanır**.

İşçi qarışıqın alışdırma anının qabaqlanması porşenin silindrdə çox böyük sürətlə hərəkət etməsi ilə şərtlənir. Əgər qarışıq bir qədər gec alışdırılırsa genişlənən qazlar öz əsas işlərini görməyə, yəni porşenə lazımı qaydada təzyiqlik etməyə macal tapmayacaqlar. İşçi qarışıqın çox qısa müddətdə, 0,001 – 0,002 saniyə ərzində yanmasına baxmayaraq onu porşen ölü nöqtəyə çatana qədər alışdırmaq lazımdır. Bu halda porşen işçi gedişin əvvəlində və ortasında tələb olunan təzyiqlik hiss edəcək, mühərrik isə avtomobilin hərəkəti üçün tələb olunan gücə malik olacaq. Alışdırmanın ilkin qabaqlama bucağı qırıcı-paylayıcının korpusunun döndərilməsi ilə qoyulur və korreksiya edilir. Bununla da biz qırıcının kontaktlarının aralanma anını, onları qırıcı-paylayıcının intiqal valının sürətlə fırlanan yumruqucuğuna yaxınlaşdırma və ya uzaqlaşdıraraq seçirik. Lakin mühərrikin iş rejimindən asılı olaraq silindrlərdə işçi qarışıqın yanma şəraiti daim dəyişir. Buna görə də optimal şəraiti təmin etmək üçün yuxarıda göstərilən bucağı (40 – 60°) daim dəyişmək lazımdır. Bunu alışdırmanın qabaqlanmasının mərkəzdənqaçma və vakuüm nizamlayıcıları təmin edir.

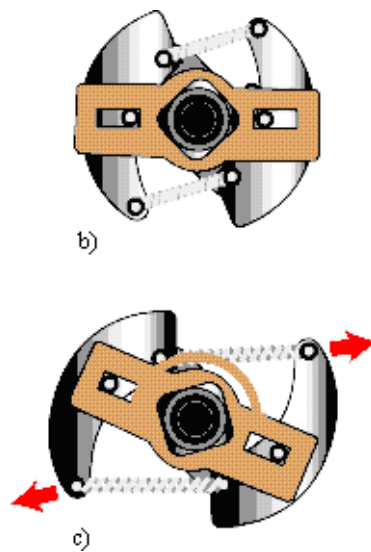
Alışdırmanın qabaqlanmasının mərkəzdənqaçma nizamlayıcısının vəzifəsi alışdırma şamlarının elektrodları arasında qığılcımın əmələ gəlməsini mühərrikin dirsəkli valının fırlanma sürətindən asılı olaraq dəyişməkdir. Dirsəkli valın dövrlərini artırdıqca porşenlər silindrlərdə öz irəli – geri hərəkət sürətlərini artırırlar. Eyni zamanda işçi qarışıqın yanma sürəti praktiki olaraq dəyişməz qalır. Bu o deməkdir ki, silindrlərdə normal işçi prosesi təmin etmək üçün qarışıq bir qədər tez alışdırmaq lazımdır. Buna görə də şamların elektrodları arasında qığılcım tez yaranmalıdır, bu isə yalnız qırıcının kontaktları daha tez açıldıqda mümkündür. Bax bunu alışdırmanın qabaqlanmasının mərkəzdənqaçma nizamlayıcısı təmin edir (şəkil 31).

Alışdırmanın qabaqlanmasının mərkəzdənqaçma nizamlayıcısı qırıcı-paylayıcının korpusunda yerləşir (bax şəkil 38 və 39). O iki yastı metal yükədən ibarətdir, bu yüklərin hər biri bir sonluğu ilə intiqal valına sət birləşmiş dayaq lövhəsi üzərinə bərkidilir. Yüklərin çıxıntıları qırıcının içliyi bərkidilən, hərəkət edən lövhənin kəsiklərinə girir. Lövhə oymaqla birlikdə qırıcı-paylayıcının intiqal valına nəzərən kiçik bucaq dönmə bilir. Mühərrikin dirsəkli valının dövrlər sayı artdıqca qırıcı-paylayıcının da dövrlər sayı artır. Yüklər mərkəzdənqaçma

qüvvəsinə tabe olaraq kənarlara doğru aralanır və qırıcının yumruqcuğunun oymağını «qopararaq» intiqal valından dəbərdir. Yəni sürətlə fırlanan yumruqcuq fırlanma istiqamətində kontaktların çəkicinə doğru müəyyən bucaq qədər dönür. Uyğun olaraq kontaktlar tez aralanır və alışdırmanın qabaqlama bucağı artır.



Şəkil 38. Alışdırmanın qabaqlama bucağının mərkəzdənqaçma nizamlayıcısının iş sxemi: a) nizamlayıcının detallarının yerləşməsi: 1 – qırıcının yumruqcuğu; 2 – yumruqcuğun oymağı; 3 – hərəkət edən lövhə; 4 – yüklər; 5 – yüklərin çıxıntıları; 6 – dayaq lövhəsi; 7 – intiqal valı; 8 – dartıcı yaylar



Şəkil 39. Alışdırmanın qabaqlama bucağının mərkəzdənqaçma nizamlayıcısının iş sxemi b) yüklər birlikdə c) yüklər aralanıb

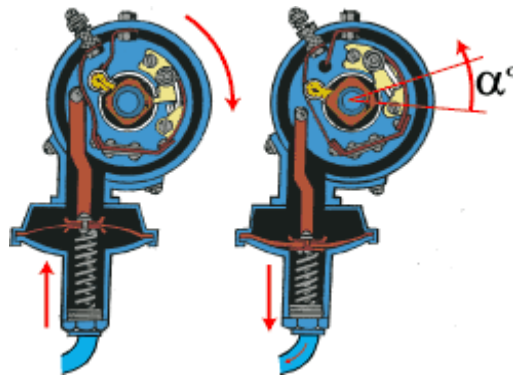
İntiqal valının fırlanma sürəti azaldıqda mərkəzdənqaçma sürəti azalır və yayların təsiri ilə yüklər öz yerlərinə qaydır – alışdırmanın qabaqlama bucağı azalır.

Alışdırmanın qabaqlanmasının vakuüm nizamlayıcısının vəzifəsi alışdırma şamının elektrodları arasında qığılıcımın əmələgəlmə anını mühərrikin yüklənməsindən asılı olaraq dəyişməkdir.

Mühərrikin dirsəkli valının eyni bir dövrlər sayında drossel qapağının (yanacaq verilişi pedalinin) vəziyyəti müxtəlif ola bilər. Bu o deməkdir ki, silindrlərdə müxtəlif tərkibli qarışıq əmələ gələcək. İşçi qarışıqın yanma sürəti isə məhz onun tərkibindən asılıdır.

Drossel qapağı tam açıq olduqda (yanacaq verilişi pedalı «yerdədir») işçi qarışıq daha tez yanır və buna görə də onu daha gec yandırmaq lazımdır.

Əksinə drossel qapağı bağlıdırsa işçi qarışıqın yanma sürəti aşağı düşür, buna görə də alışdırmanın qabaqlama bucağı artırılmalıdır.



Şəkil 40. Alışdırmanın qabaqlanmasının vakuüm nizamlayıcısı:

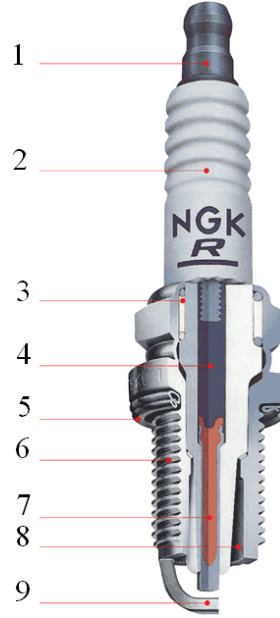
- alışdırmanın qabaqlama bucağı – azaldılıb
- alışdırmanın qabaqlama bucağı – artırılıb

Vakuüm nizamlayıcısı (şəkil 40) qırıcı-paylayıcının korpusuna bərkidilir. Nizamlayıcının korpusu diafraqma ilə iki həcmə bölünür. Onlardan biri atmosferlə, digəri isə birləşdirici boru vasitəsi ilə drossel qapağının alt boşluğu ilə əlaqəlidir. Nizamlayıcının diafraqması dartqının köməyi ilə qırıcının kontaktları yerləşdirilən hərəkət edən lövhə ilə birləşib.

Drossel qapağının açılma bucağı artdıqda (mühərrikə düşən yük artdıqda) onun altında seyrəklik azalacaq. Bu halda yayın təsiri ilə diafraqma dartqını sıxır və kontaktlarla birlikdə lövhəni qırıcının sürətlə fırlanan yumruqucuğu istiqamətində kiçik bucaq qədər döndərir. Kontaktlar gec aralanır – alışdırmanın qabaqlama bucağı azalır.

Əksinə – siz yanacaq verilişini azaltdıqda, yəni drossel qapağını bağladıqda bucaq artacaq. Onun altında seyrəklik artır, diafraqmaya ötürülür və o yayın müqavimətini dəf edərək kontaktlarla birlikdə lövhəni özünə tərəf çəkir. Bu isə o deməkdir ki, qırıcının yumruqucuğu kontaktların çəkici ilə daha tez görüşəcək və onları aralayacaq. Bununla da biz pis yanan işçi qarışıq üçün alışdırmanın qabaqlama bucağını artırırdıq.

**Alışdırma şamı** (şəkil 41) mühərrikin yanma kamerasında qığılıcım boşalmasını yaratmaq və işçi qarışığı alışdırmaq üçün lazımdır. Güman edirik ki, siz şamın silindrlər başlığında yerləşdirildiyini bilirsiniz. Yüksək gərginlikli cərəyan impulsu paylayıcıdan alışdırma şamına daxil olduqda onun elektrodları arasında qığılıcım yaranır. Məhz bu «qığılıcım» işçi qarışığı alışdırır və işçi siklin normal gedişini təmin edir.



*Şəkil 41. Alışdırma şamı: 1 – kontakt qaykası; 2 – izolyator; 3 – daxili kipləşdirici; 4 – pomex udan rezistor (şüşə kütlə); 5 – düşməyən kipləşdirici halqa; 6 – yiv; 7 – mis nüvəli aralıq elektrod; 8 – araboşluğu; 9 – yan elektrod*

Alışdırma şamı kiçikdir, lakin sizin mühərrikin çox vacib detalıdır. Adı həyatda siz alışdırma şamının iş prinsipinə mətbəxdə istifadə etdiyiniz qaz və elektrik alışqanı ilə oynamaqla baxa bilərsiniz. Alışqanın elektrodları arasında yaranan qığılıcım qazı yandırır və işçi «mətbəx» prosesini təmin edir.

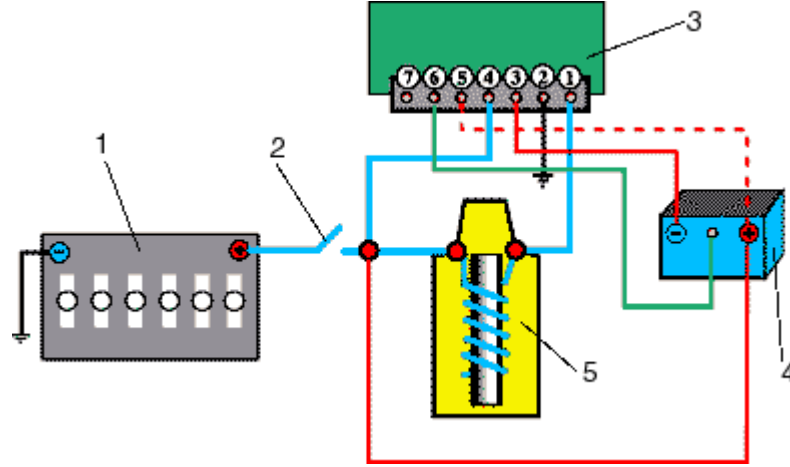
**Yüksək voltlu naqillər** alışdırma dolağından yüksək gərginliyi paylayıcıya və oradan da alışdırma şamına vermək üçün istifadə edilir.

## **ELEKTRON KONTAKTSIZ ALIŞDIRMA SİSTEMİ**

Elektron kontaktsız alışdırma sisteminin üstünlüyü şamın elektrodlarına verilən gərginliyin artırılması (qığılıcımın «gücünün» artırılması) imkanının olmasıdır. Bu o deməkdir ki, işçi qarışığın alışdırma prosesi yaxşılaşır, bununla da soyuq mühərrikin işə salınması asanlaşır, bütün rejimlərdə onun işinin dəyanətliyi artır.

Mühüm fakt odur ki, elektron kontaktsız alışdırma sistemi istifadə edildikdə mühərrik daha qənaətli olur. Öz kiçik qardaşında (kontaklı və elektron olmayan)

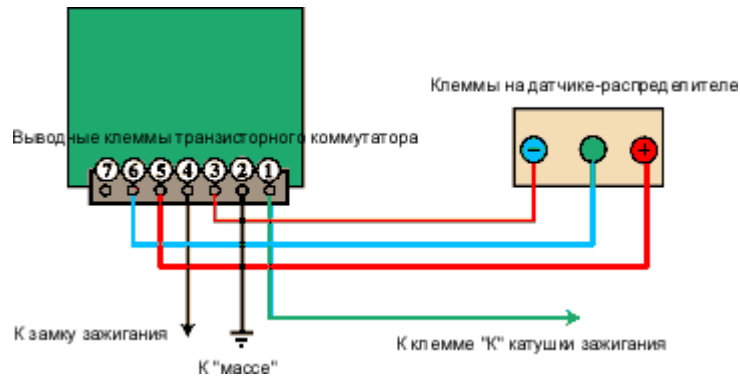
olduğu kimi kontaktsız sistemdə də yüksək və alçaq gərginlik dövrləri var. Öz kontaktlı sələfindən fərqli olaraq kontaktsız sistemdə alçaq gərginlik dövrəsində elektron quruluş – kommutator və verici-paylayıcı (Xol vericisi) istifadə olunur (şəkil 42).



Şəkil 42. Kontaktsız alışdırma sistemi:

a) alçaq gərginlik elektrik dövrəsinin sxemi

1 – akkumulyator batareyası; 2 – alışdırma açarının kontaktları;  
3 – tranzistorlu kommutator; 4 – paylayıcı verici (Xol vericisi); 5 – alışdırma dolağı



Şəkil 43. Kontaktsız alışdırma sistemi

b) kommutator və verici-paylayıcının elektrik birləşmələri sxemi

Elektron kontaktsız alışdırma sistemi özündə aşağıdakı qovşaqları birləşdirir:

- elektrik cərəyanı mənbələri;
- alışdırma dolağı;
- verici – paylayıcı;
- kommutator;
- alışdırma şamları;
- alçaq və yüksək gərginlik naqilləri;
- alışdırmanın keçiricisi.



Elektron alışdırma sistemində qırıcının kontaktları yoxdur, deməli yanan kontakt olmayacaq və heç nəyi nizamlamaq lazım gəlməyəcək. Bu halda kontaktların funksiyasını kontaktsiz Xol vericisi yerinə yetirir və elektron kommutatora idarəedici impulsar göndərir. Kommutator öz növbəsində alçaq gərginliyi – həmin qorxulu böyük voltlara çevirən alışdırma dolağını idarə edir.

## ALİŞDIRMA SİSTEMİNİN İSTİSMARI

Avtomobil normal istismar edildikdə və ona periodik olaraq qulluq edildikdə alışdırma sistemi sürücüyə böyük narahatlıq vermir. Lakin bəzi «səhlənkər» sürücülər avtomobildə külqabıdan və maqnitoladan başqa başibəlalı mühərrik və o cümlədən onun alışdırma sistemi olduğunu ümumiyyətlə yaddan çıxarırlar.

Vaxt gəlir və maşın sizə «deyir ki», onun da «əsəbləri» və «dözüm həddi» var. Mühərrik uğuldamağa və tüstü buraxmağa başlayır, boğulur və işə düşmür. Bu halda mühərrikin sistem və mexanizmlərində böyük sınıqlar və ya kiçik nasazlıqlar ola bilər, lakin bir qayda olaraq problem nizamlanmanın pozulmasında və birləşmələrdə olur. Biz «elektronikanın – kontaktlar haqqında elm olduğunu» bildiyimiz üçün ilk növbədə elektrik birləşmələrinin təmizliyini və etibarlılığını izləmək lazımdır. Buna görə də avtomobilin istismarı zamanı ara bir naqillərin klemmlərini və şteker yuvalarını təmizləmək lazım gəlir.

Qırıcının kontaktlarında ara boşluğunu periodik olaraq izləmək (şəkil 35) və lazım gələrsə onu nizamlamaq lazımdır. Qırıcının kontaktlarında ara boşluğu normadan (0,35 – 0,45 mm) çox olarsa böyük dövrlərdə mühərrikin qeyri dəyanətli işi müşahidə edilir. Əgər ara boşluğu azdırsa – dəyanətsiz iş boş işləmə dövrlərində baş verir. Bütün bunlar, pozulmuş ara boşluğunun kontaktların birləşmiş vəziyyətdə olma vaxtını dəyişməsi səbəbindən baş verir. Bu işə həm şamın elektrodları arasında yaranan qığılcımın gücünə, həm də silindrlərdə onun özünün baş vermə anına (alışdırmanın qabaqlanmasına) təsir edir. Çox təəssüflər olsun ki, bizim istifadə etdiyimiz benzinin keyfiyyəti bir o qədər yaxşı deyil. Buna görə də əgər bu gün siz avtomobilinizə pis benzin tökmüşsünüzsə, gələn dəfə o daha pis ola bilər. Aydın ki, bu yaradılan işçi qarışıqın keyfiyyətinə və onun silindrə də yanma prosesinə təsir edəcək. Belə hallarda mühərrikin öz işini imtinasız yerinə yetirməsi üçün alışdırma sistemini bu günkü benzinə uyğunlaşdırmaq lazımdır. Əgər alışdırmanın ilkin qabaqlama bucağı optimala uyğun deyilsə onda aşağıdakı halları müşahidə və hiss etmək olar.

**Alışdırmanın qabaqlama bucağı çox böyükdür (vaxtından qabaq alışdırma):**

- soyuq mühərrikin işə salınmasının çətinləşməsi;
- karbüratorda «pıkkılıtlar» (adətən mühərriki işə salanda kapotun altından yaxşı eşidilir);
- mühərrikin gücünün itməsi (maşın yaxşı «çəkmir»);

- yanacaq sərfinin artması;
- mühərrikin qızması (soyutma mayesinin temperatur indikatoru aktiv olaraq qırmızı əqrəbə yaxınlaşır);
- çıxış qazlarının tərkibində zərərli maddələrin miqdarının çox olması.

**Alışdırmanın qabaqlama bucağı normadan kiçikdir (gecikmiş alışdırma):**

- səs batırıcıda «atışma» səsləri;
- mühərrikin gücünün itməsi;
- yanacaq sərfinin artması;
- mühərrikin qızması.

Qısa desək alışdırma sistemi düzgün qurulmadıqda mühərrik «ölmək» istəyir, maşın isə getmək istəmir. Yuxarıda qeyd olunan «dəhşəti» artırmaq da olar, lakin güman edirik ki, siz mühərrikin və onun alışdırma sisteminin periodik olaraq nizamlanma tələb etdiyini başa düşdünüz, kim bununla məşğul olacaq bu sizdən asılıdır. Çox əziyyətli və çox da mürəkkəb olmayan bəzi vərdişlərə müstəqil yiyələnmək olar. Yaxud etibar etdiyiniz mütəxəssisə müraciət edə bilərsiniz.

**Alışdırma şamı** əvvəldə qeyd olunduğu kimi alışdırma sisteminin, xarici görünüşünə görə kiçik və sadə elementidir. Lakin mühərrikin normal işləməsi üçün şamın elektrodları arasındakı ara məsafə bütün silindrlərdə eyni olmaqla konkret olmalıdır. Kontaktlı alışdırma sistemlərində elektrodlar arasındakı məsafə 0,5 – 0,6 mm, kontaktsız sistemlərdə isə bir qədər çox - 0,7 – 0,9 mm arasında olmalıdır. Alışdırma sisteminin işlədiyi «qorxunc» şəraiti yada salın. Heç də hər metal aqressiv mühitdə çox yüksək temperatura dözə bilmir. Buna görə də şamların elektrodları yanıqla örtülür, bu isə o deməkdir ki, biz yenə də «qollarımızı çırmalamalıyıq». Kiçik dənəvər nadfil və ya xüsusi almaz lövhə ilə elektrodları yanıqdan təmizləyirik. Şamın yan elektrodunu əyərək ara məsafəni nizamlayırıq. Elektrodların yanma dərəcəsiindən asılı olaraq onu yerinə bağlayır və ya atırıq.

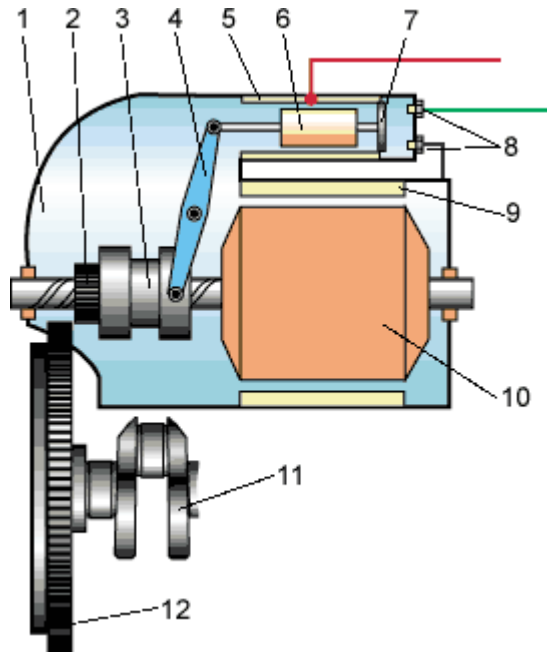
Hər dəfə şamları bağladıqda onların elektrodlarına diqqət edin. Əgər o açıq-qəhvəyidirsə – deməli şam normal işləyir, əgər qaradırsa – ola bilsin ki, şam heç ümumiyyətlə işləmir.

Son zamanlar satışda yüksək gərginlikli silikon naqillər peyda olub. Köhnələrini dəyişərkən məhz silikon alınması daha məqsədəuyğundur, çünki onlar yüksək gərginlikli cərəyanla «deşilmir». Axı mühərrikin işində fasilələr çox hallarda yüksək gərginlikli cərəyan impulsunun yüksək gərginlikli naqillərlə avtomobilin «kütləsinə» itməsi səbəbindən baş verir. Alışdırma şamının elektrodları arasındakı hava səddini dəf etmək və işçi qarışığı alışdırmaq əvəzinə elektrik cərəyanı ən kiçik müqavimət yolunu tutur və «kənara gedir».

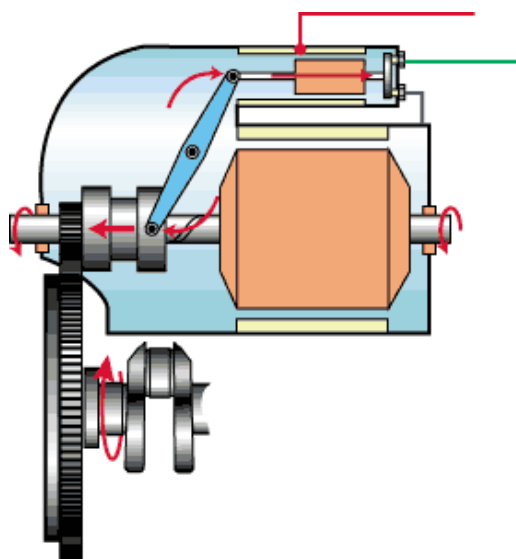
Küçədə yağış və ya qar yağdıqda avtomobilin kapotunu açmayın. Yaş duşdan sonra mühərrik işə düşməyə bilər, belə ki, su elektrik avadanlığının cihazlarına düşdükdə cərəyan keçirici körpüçüklər əmələ gətirir. Dərin gölməçələri, böyük sürətlə getmək həvəsində olanlar üçün həmin nəticə, lakin daha şiddətləndirilmiş halda meydana çıxır. «Çimərkən» kapotun altında olan alışdırma sisteminin bütün

cihaz və naqilləri su ilə dolur və təbiidir ki, mühərrik sönür, çünki yüksək gərginlikli cərəyan alışdırma şamlarına çata bilmir. Gəzintini isə indi yalnız qaynar mühərrik öz istisi ilə kapot altı bütün elektrik dövrəsini qurutduqdan sonra bərpa etmək olar.

## MÜHƏRRİKİ İŞƏ SALMA SİSTEMİ



A) starter qoşulmamışdır: 1 – starterin korpusu (gövdəsi); 2 – starterin lövbərinin valı; 3 – sərbəst gediş muftası intiqalın dişli çarxı; 4 – dişli çarxın intiqalının lingi; 5 – dartıcı relenin dolağı; 6 – dartıcı relenin lövbəri; 7 – kontakt lövhəsi; 8 – kontakt voltları; 9 – starterin dolağı; 10 – starterin lövhəsi; 11 – mühərrikin dirsəkli valı; 12 – nazimçarxın dişli qurşağı (tacı)

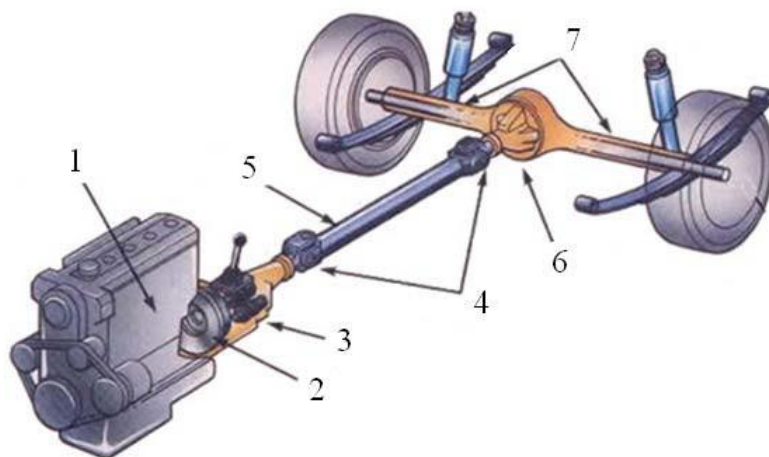


b) starter qoyulmuşdur

Şəkil 44. Mühərriki işə salma sistemi

## TRANSMİSSİYA

**Transmissiyanın vəzifəsi** mühərrikdən burucu momenti aparan təkərlərə ötürmək, həmçinin burucu momentin qiymətini və istiqamətini dəyişməkdir. Arxa intiqallı avtomobilin transmissiyasının aqreqları kuzovun uzunluğu boyu, mühərrikdən aparan təkərlərə qədər yerləşdirilir.

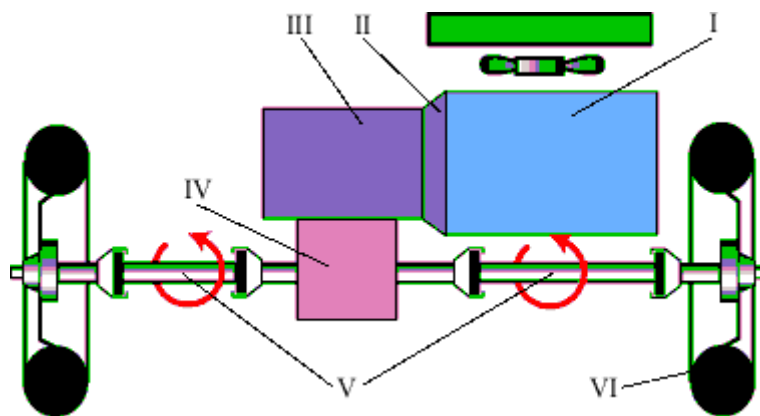


*Şəkil 45. Arxa intiqallı avtomobilin transmissiyasının sxemi: 1 – Mühərrik; 2 – İlişmə muftası; 3 – Ötürmələr qutusu; 4 – Kardan oynaqları; 5 – kardan ötürməsi; 6 – baş ötürücü və diferensial mexanizmi; 7 – yarımoxlar*

Arxa təkərləri aparan avtomobilin transmissiyasına aşağıdakılar daxildir (şəkil 45):

- ilişmə muftası;
- ötürmələr qutusu;
- kardan ötürməsi;
- baş ötürücü;
- diferensial;
- yarımoxlar.

Qabaq intiqallı avtomobildə burucu moment arxa intiqallı avtomobildəki kimi mühərrikdən belə uzağa getmir. Transmissiyanın bütün aqreqları maşının kapotu altında cəmləşdir və bir böyük qovşaqla birləşdirilir. İlişmə muftası mexanizmi iki «nəhəng» arasında – mühərrik və ötürmələr qutusu arasında örtüyə «sıxışdırılıb» və öz növbəsində özündə baş ötürücünü və diferensialı birləşdirir. Buna görə də qabaq təkərlərin valları birbaşa ötürmələr qutusunun karterindən çıxır.



Şəkil 46 . Qabaq intiqallı avtomobilin transmissiyasının sxemi  
 I – Mühərrik; II – İlişmə muftası; III – Ötürmələr qutusu; IV – Baş ötürücü və diferensial; V – bərabər bucaq sürətli kardən oynaqları ilə sağ və sol intiqal valları; VI – aparan (qabaq) təkərlər

Qabaq təkərləri aparan avtomobilin transmissiyasına aşağıdakılar daxildir (şəkil 39):

- ilişmə muftası;
- ötürmələr qutusu;
- baş ötürücü;
- diferensial;
- qabaq təkərlərin valları.

## İLİŞMƏ MUFTASI

İlişmə muftası transmissiyanın birinci mexanizmdir və onun vəzifəsi burucu momenti mühərrikin nazimçarxından ötürmələr qutusunun aparan valına ötürməkdir. Eyni zamanda ilişmə muftası sürücüyə burucu momenti qısa müddətə kəsmək, necə deyərlər mühərriki transmissiyadan ayırmaq və sonradan onları səlis birləşdirmək imkanı verir.

İlişmə muftası – intiqaldan və mexanizmin özündən ibarətdir.

### İlişmə muftasının ayırıcı intiqalı

İntiqal terminini bilmədən avtomobilin sonrakı öyrənilməsini davam etdirmək mümkün deyil. Onu birdəfəlik aydınlaşdırmağa çalışaq. Adi həyatda adam öz ayaqlarının və əllərinin köməklili ilə küçədə və otaqda hərəkət edir, qüvvə sərf edir və onu ətraf cisimlərə tətbiq edir. Yəni nəyi isə açır və bağlayır, yandırır və söndürür və bunları hər hansı bir boru xətti və ya linglərin köməyi olmadan edir.

Avtomobildə qüvvəni, məsələn sürücüdən hər hansı bir mexanizmə ötürmək lazım gəldikdə, bu halda problemlər yarana bilər. Axı maşında hər şey kuzovun

müxtəlif yerlərində etibarlı bərkidilib, sürücüdə sükanın arxasından tərپənib, məsələn əlləri ilə karbüratorun drossel qapağını açma bilməz. Avtomobilin saz işləməsi, sürücünün isə öz yerində qalması üçün **intiqaal mexanizmləri** mövcuddur.

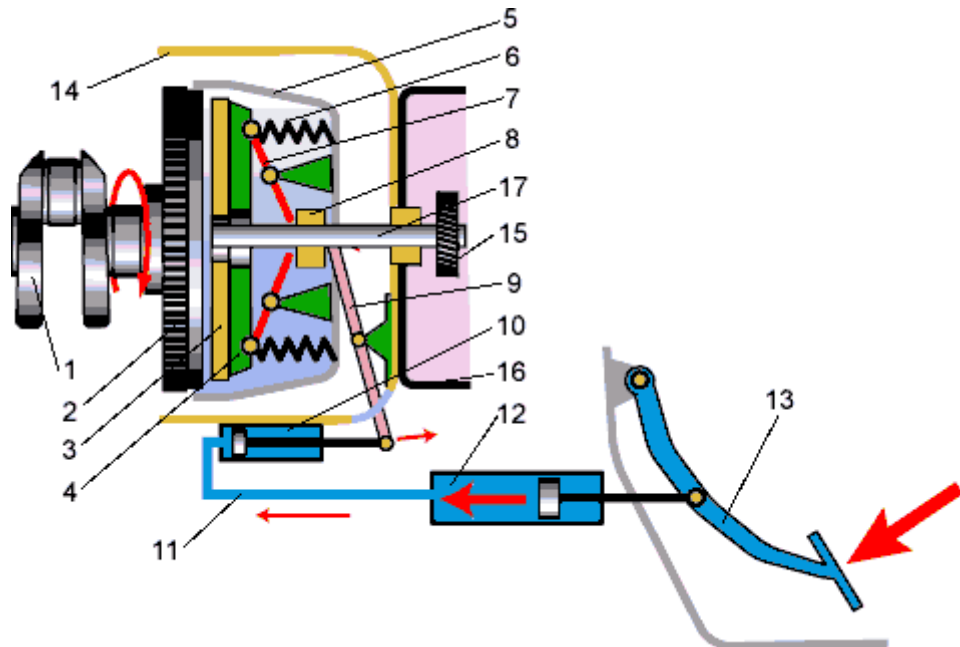
Təsəvvür edin ki, sizə daim nəyi isə açmaq və bağlamaq lazımdır, siz isə özünüz hərəkət edə bilmirsiniz. Bunu təsəvvür etmək çətindir, özünüzü sevimli divanınıza bərk bağlayın. İndi isə giriş qapısını açmağa cəhd edin?! Məsafədən qüvvəni ötürməklə qapını «açıb» və «bağlamaq» üçün siz ipdən, ağacdən və ya məsafədən idarə etmədən və ya başqa nədənsə istifadə etməlisiniz.

Qoy bu bir ucu sizin əlinizə, digər ucu isə qapının dəstəyinə iplə bağlanmış uzun ağac olsun. Sonra isə cəsərət edib – dartın və itələyin və dəvət olunmuş qonaqları içəri buraxın. Bu halda, ağac iplə məsafədən qüvvəni ötürən «intiqaal» olacaq.

Avtomobildə praktiki olaraq hər bir mexanizmin öz intiqalı var və onun köməkliliyi ilə hərəkətə gətirilir. İntiqal çoxlu sayda ayrı-ayrı qovşaq və detallardan təşkil oluna bilər, mexaniki, hidravlik və ya başqa tipli ola bilər.

**İlişmə muftasının ayırıcı intiqalı (hidravlik tipli) aşağıdakılardan ibarətdir (şəkil 40):**

- pedal;
- baş silindr;
- işçi silindr;
- ilişmə muftasının ayırıcı çəngəli;
- sıxıcı yastıq;
- boru xətləri.



Şəkil 47. İlişmə muftasının hidravlik ayırıcı intiqalının və ilişmə muftası mexanizminin sxemi: 1 – dirsəkli val; 2 – nazimçarx; 3 – aparılan disk; 4 – sıxıcı disk; 5 – ilişmə muftasının örtüyü; 6 – sıxıcı yaylar; 7 – sıxıcı linglər; 8 – sıxıcı yastıq; 9 – ilişmə muftasının ayrılması üçün çəngəl; 10 – işçi silindr; 11 – boru xətti; 12 – baş silindr; 13 – ilişmə muftasının pedalı; 14 – ilişmə muftasının karteri; 15 – apanan valın dişli çarxı; 16 – ötürmələr qutusunun karteri; 17 – ötürmələr qutusunun apanan valı

İlişmə muftasının pedalını basdıqda sürücünün ayağının qüvvəsi ştok və porşen vasitəsi ilə mayeyə ötürülür, o isə öz növbəsində baş silindrin porşenindən təzyiqli işçi silindrin porşeninə ötürür. Sonra isə işçi silindrin ştoku ilişmə muftasının ayırıcı çəngəlini və sıxıcı yastığını hərəkət etdirir, o isə qüvvəni ilişmə mexanizminə ötürür. Sürücü pedalı buraxdıqda, geri qaytarıcı yayların təsiri ilə intiqalın bütün detalları ilkin vəziyyətinə qaydır.

VAZ avtomobillərinin hidravlik sistemində «Neva», «Rosa», «Tom» və onlara analogi başqa tormoz mayeləri istifadə edilir. Lakin mayeni aldıqda və ya heç olmasa baka tökməzdən əvvəl flakonun etiketində yazılanı oxumaq lazımdır. Onu sizin avtomobilin ilişmə muftasının hidravlik intiqalına tökülənlə qarışdırmağa icazə verilmir? Adətən cavab müsbət olur, lakin elə mayələr var ki, onları başqaları ilə qarışdırmağa icazə verilmir.

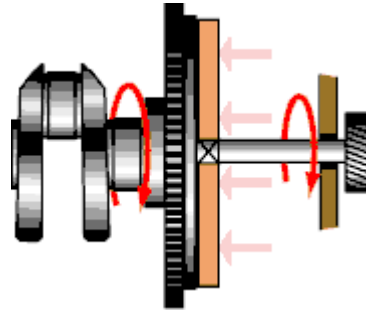
Voljsk avtomobil zavodunun qabaq intiqallı avtomobillərində mexaniki intiqal istifadə edilir, burada ilişmə muftasının pedalı ayırıcı çəngəllə metal trosla birləşir.

## İLİŞMƏ MEXANİZMI

İlişmə mexanizmi burucu momenti sürtünmə qüvvələrinin işi hesabına oturan qurğudur. Məhz ilişmə mexanizmi mühərriki və ötürməbr qutusunun bir-birindən qısa müddətli ayırmağa, sonra isə yenidən onları səlis birləşdirməyə imkan verir. Mexanizmin elementləri ilişmə (mexanizminin) (mühərrikin karterinə bərkidilən) karterində yerləşdirilmişdir. İlişmə mexanizmi (şəkil 48-ə bax): karter və örtük; aparıcı disk (mühərrikin dirsəkli valının nazimçarxı); sıxıcı disk (yaylı və ya digər dartıcı elementli); xüsusi yeyilməyə davamlı üstlülkləri olan aparılan disk

Ötürmələr qutusunun birinci valı ilə əlaqəli olan aparılan disk çox güclü yayların təsiri altında sıxıcı disklə nazimçarxa sıxılmışdır. Mühərrik işlədikdə, nazimçarx, aparılan və sıxıcı disklə r arasında böyük sürtünmə qüvvələri hesabına, bütün bunlar hamısı bütöv bir hissə kimi fırlanır. Bu yalnız o zaman belədir ki, sürücü avtomobilin hərəkət etməyindən və ya yerində durduğundan asılı olmayaraq, ilişmə mexanizminin pedalına toxunmur.

Avtomobili yerindən tərpədərək hərəkətə gətirmək üçün ilişmə muftasını işdən ayırmaq, ötürmələr qutusunun lazımi pilləsini (adətən, ən aşağı I pilləni) qoşmaq (yəni işləyən mühərriklə transmissiyanı əlaqələndirmək, birləşdirmək) lazımdır. Bunun üçün, yəni ilişmə mexanizmini qoşmaq üçün aparıcı təkərlərlə əlaqəli olan (ötürmələr qutusunun birinci valı və transmissiyanın digər tərkib hissələri vasitəsilə) aparılan diski fırlanan nazimçarxa sıxmaq (şəkil 48) ilişmə mexanizminin monolit vəziyyətə gətirmək lazımdır. Bu bir qədər çətin məsələdir, çünki baxılan halda nazimçarxın fırlanma bucaq sürəti 20 ... 25 dövr/san-dir, aparıcı təkərlərin fırlanma sürəti «sıfırdır».



Şəkil 48. İlişmə mexanizmi qoşulmuşdur

Gəlin bunu necə etmək mümkün olduğunu birgə fikirləşək. Şəkil Təsəvvür edin ki, siz qatara gecikmisiniz və o, artıq hərəkətə başlamışdır. Əgər ağıllı hərəkət etsəniz, əvvəlcə Siz qaçaraq ona çatmalı, onunla paralel hərəkət etməli, sonra qapı dəstəyindən tutmalı və Sizin sürətiniz tamamilə qatarın sürətilə bərabərləşdikdə, artıq cəsarətlə tullanaraq (atılaraq) vaqona da keçə bilərsiniz.

Lakin Siz fikirləşin ki, qorxulu yuxu da görə bilərsiniz və bu yuxuda Siz qatarın hərəkətinə əks istiqamətdə qaçaraq hərəkətdə olan qatara minmək istəyirsiniz. Əlbəttə vaqona düşə bilmirsiniz, başqa dəhşətli hadisə ancaq ona görə baş vermir ki, Siz soyuq tər içində yuxudan ayılırsınız. Ancaq əmin olun ki, bundan sonra (yəni dəhşətli yuxudan sonra) Siz ilişmə mexanizminin pedalı həmişə düzgün, yəni aşağıdakı üç mərhələ üzrə buraxmağa başlayacaqsınız.

İlişmə mexanizminin qoşulması üzrə işin birinci mərhələsində əvvəlcədən axıra qədər sıxılmış pedalı bir qədər buraxaraq sıxıcı diskin yaylarına imkan veririk ki, aparılan diski yüngül toxunmaya qədər nazimçarxa yaxınlaşdırsın (yəni, qaçaraq qatara çatdıq). Sürtünmə qüvvələrinin hesabına disk bir müddət nazimçarxa nəzərən sürüşərək fırlanmağa başlayacaqdır, Sizin avtomobil isə sakitcə yerindən tərpənəcəkdir.

İkinci mərhələdə aparılan diski hər hansı bir yerdəyişmədən saxlayırıq, yəni iki-üç saniyə ərzində ilişmə mexanizminin pedalını orta mövqedə saxlayırıq ki, nazimçarxın və diskin fırlanma sürətləri (artıq vaqondakı dəstəkdən yapışmışınız) bərabərləşsin. Avtomobil bu zaman hərəkət sürətini bir qədər artırmışdır.

Üçüncü mərhələdə artıq nazimçarx sıxıcı və aparılan disklərlə birlikdə sürüşmə olmadan və eyni sürətlə fırlanaraq, burucu momenti 100% ötürmələr qutusu və ondan da avtomobilin aparılan təkərlərinə ötürürlər (vaqondasmız).

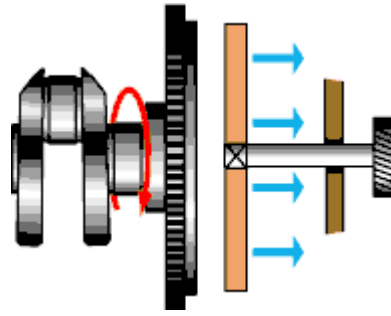
Bu, ilişmə mexanizminin qoşulmuş vəziyyətinə uyğundur, avtomobil hərəkət edir. Bundan sonra ilişmə mexanizminin pedalını tam buraxaraq, ayağı ondan götürmək lazımdır.

Əgər hərəkətin başlanğıcında ilişmə mexanizminin pedalı kəskin buraxsaq, avtomobil qabağa «tullanacaq», mühərrik isə sönəcək. Ən pis halda isə hər hansı bir hissə sına da bilər, çünki bu halda güclü zərbə dalğası yaranır ki, nəticədə mühərrikin detallarının və transmissiyanın aqreqlarının yüklənməsi dəfələrlə artır.

İlişmə mexanizmini ayırmaq üçün sürücü pedalı sıxır, bu zaman sıxıcı disk nazimçarxdan aralanır və aparılan diski azad edir, burucu momentin mühərrikdən ötürmələr qutusuna ötürülməsi kəsilir (şəkil 49). İlişmə mexanizminin pedalı



kifayət qədər cəld, lakin kəskin olmayan, sakit hərəkətlə pedalın gedişinin axırına qədər sıxmaq lazımdır.

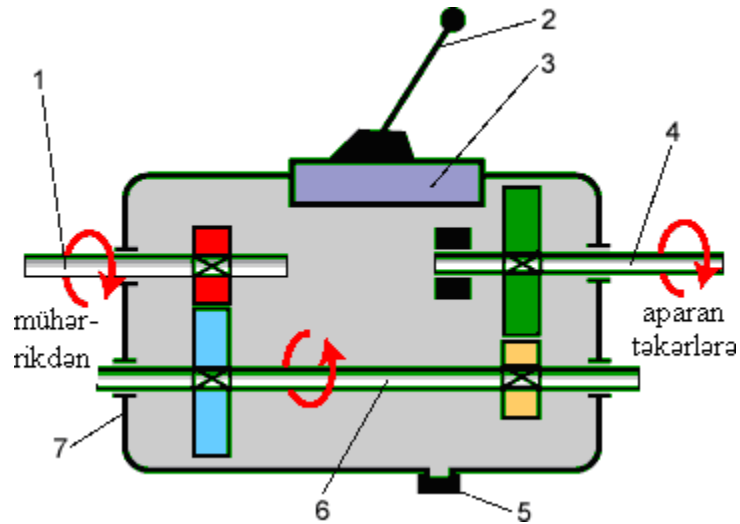


Şəkil 49. İlişmə mexanizmi ayrılmışdır

İlişmə mexanizmini qoşmaq və ayırmaq üçün sürücünün hərəkətləri (avtomobilili hərəkətə başlamaq üçün yerindən tərpətdikdə, dayandırdıqda və ötürmələri dəyişdikdə) dəfələrlə, xüsusilə də şəhər daxilində hərəkətdə dəfələrlə təkrarlanır. Lakin ilişmə mexanizminin pedalı b üç mərhələdə işləməyi öyrəndikdən sonra, bu hərəkətlər nəzərə çarpmayan faydalı vərdişlərə çevriləcək.

## ÖTÜRMƏLƏR QUTUSU

**Ötürmələr qutusunun vəzifəsi** burucu momentin qiymətinin və istiqamətinin dəyişdirilməsi və onun mühərrikdən aparıcı təkərlərə ötürülməsidir. O, həmçinin mühərrikin və aparıcı təkərlərin uzunmüddətli ayrılmasını, həm də vaxt müddəti qoyulmadan və sürücü tərəfindən qüvvə tətbiq edilmədən (ilişmə muftası ilə müqayisədə) ayrılmasını təmin edir.



Şəkil 50. Ötürmələr qutusunun iş sxemi:

1 – birinci val; 2 – ötürmələrin dəyişdirilməsi dəstəyi; 3 – ötürmələrin dəyişdirilməsi mexanizmi; 4 – ikinci val; 5 – boşaldılma tıxacı; 6 – aralıq val; 7 – ötürmələr qutusunun karteri

Ötürmələr qutusunda aşağıdakılar aiddir (şəkil 50):

- karter;
- birinci, ikinci və aralıq vallar dişli çarxlarla birlikdə;
- əlavə val və arxaya gedişin dişli çarxı;
- sinxronlaşdırıcılar;
- qıfıl və bloklayıcı quruluşlarla ötürmələrin dəyişdirilməsi mexanizmi;
- dəyişdirilmə dəstəyi.

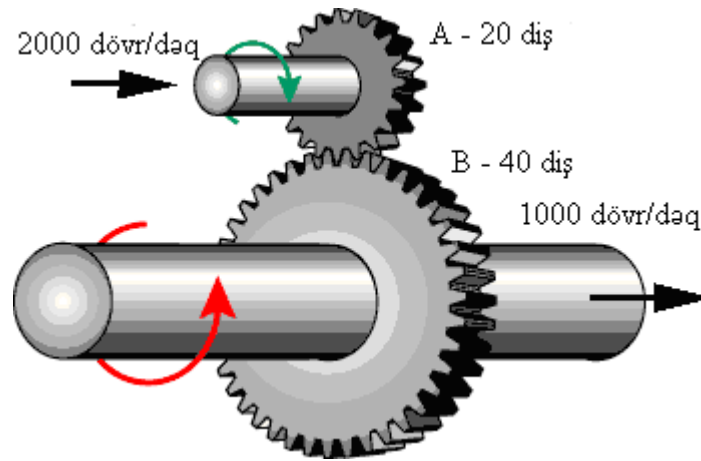
**Karter** ötürmələr qutusunun bütün əsas qovşaq və detallarını özündə birləşdirir. O, işləmə muftasının karterinə, işləmə muftası isə öz növbəsində mühərrikə bərkidilir. İş zamanı ötürmələr qutusunun dişli çarxları böyük yüklərə məruz qaldıqları üçün onlar yaxşı yağlanmalıdır. Buna görə də karter öz həcminin yarısına qədər transmissiya yağı ilə doldurulur (bəzi avtomobil modellərində mühərrik yağları istifadə edilir).

**Ötürmələr qutusunun valları** karterdə yerləşdirilmiş yastıqlar üzərində fırlanır, valların müxtəlif sayda dişləri olan dişli çarx dəstləri olur.

**Sinxronlaşdırıcılar** fırlanan dişli çarxların bucaq sürətlərini bərabərləşdirmək yolu ilə ötürmələri səlis, səssiz və zərbəsiz birləşdirilmək üçündür.

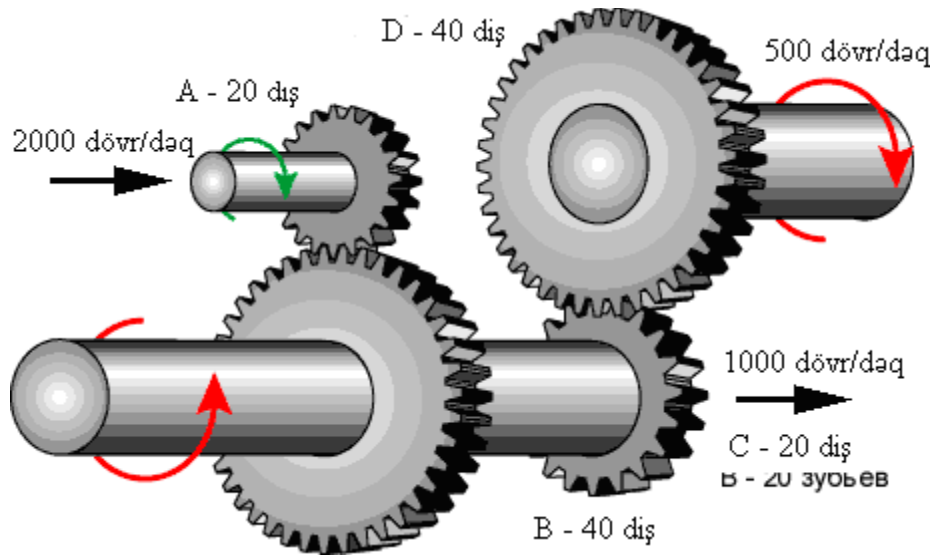
**Ötürmələrin dəyişdirilmə mexanizminin** vəzifəsi ötürmələr qutusunda pillələrin dəyişdirilməsidir, o sürücü tərəfindən idarə olunur. Qıfıl quruluşu iki pillənin eyni zamanda birləşdirilməsinə imkan vermir, bloklama mexanizmi isə pillələrin özbaşına ayrılmasının qarşısını alır.

Müxtəlif pillələrdə burucu momentin qiyməti (dövrələr sayı) necə dəyişir? Gəlin bunu misal üzərində aydınlaşdıraraq (şəkil 51).



Şəkil 51. Ötürmə ədədi: bir cüt dişli çarx üçün

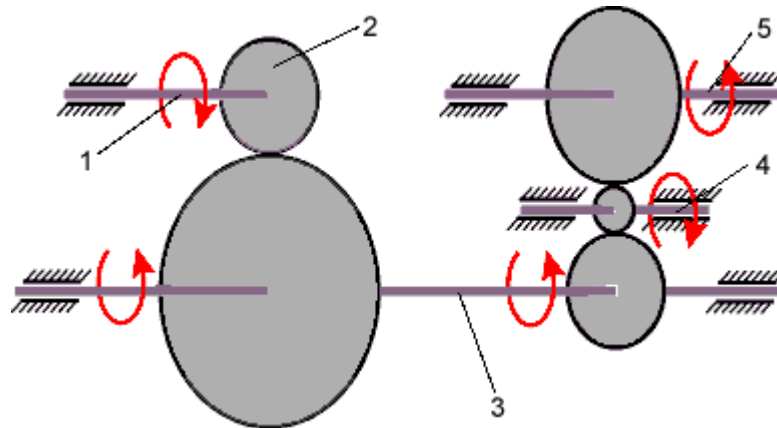
İki dişli çarx götürək və tənbəllik etmədən onun dişlərini sayaq. Birinci dişli çarxın 20, ikincinin isə 40 diş var. Deməli birinci dişli çarx iki dövr etdikdə ikinci yalnız bir dövr edəcək (ötürmə ədədi 2-yə bərabərdir).



Şəkil 525. Ötürmə ədədi: iki cüt dişli çarx üçün

Şəkil 52-də birinci dişli çarxda («A») 20 diş, ikincidə («B») 40, üçüncüdə («C») yenə də 20, dördüncüdə («D») yenə də 40 diş var. Sonrası isə çox asan hesablamaqdır. Tutaq ki, birinci val və «A» dişli çarxı 2000 dövr/dəq sürətlə fırlanır. «B» dişli çarxı 2 dəfə kiçik sürətlə fırlanacaq, yəni onun sürəti 1000 dövr/dəq olacaq. «B» və «C» dişli çarxları eyni valda bərkidildiyi üçün üçüncü dişli çarx da 1000 dövr/dəq edəcək. Bu halda «D» dişli çarxı 2 dəfə də kiçik sürətlə fırlanacaq – 500 dövr/dəq.

Mühərrikdən birinci vala 2000 dövr/dəq gəlir və ötürmələr qutusunda 500 dövr/dəq çıxır. Bu zaman aralıq valda – 1000 dövr/dəq olur. Bu misalda birinci və ikinci dişli çarx cütlərinin hər birinin ötürmə ədədi ikiyə bərabərdir. Bu sxemin ümumi ötürmə ədədi  $2 \times 2 = 4$ . Yəni ötürmələr qutusunun ikinci valında dövrlər sayı birinci valla müqayisədə 4 dəfə azalacaq. Diqqət edin ki, əgər biz «C» və «D» dişli çarxlarını ilişmədən çıxarsaq ötürmələr qutusunun ikinci valı fırlanmayacaq. Bu zaman burucu momentin avtomobilin aparən təkərlərinə ötürülməsi dayanacaq, bu isə ötürmələr qutusunda neytral pilləyə uyğundur.



Şəkil 53. arxa pillə qoşulduqda burucu momentin ötürülmə sxemi:  
 1 – birinci val; 2 – birinci valın dişli çarxı; 3 – aralıq val;  
 4 – arxa pillənin dişli çarxı və valı; 5 – ikinci val

Arxa pillə, yəni ötürmələr qutusunun ikinci valının əks istiqamətdə fırlanması arxa dişli çarxlı əlavə dördüncü valla təmin edilir. Əlavə val dişli çarxların sayının tək olması üçün lazımdır, bu halda burucu moment öz istiqamətini dəyişir (şəkil 53).

Real avtomobilin ötürmələr qutusunda dişli çarxların böyük dəsti olduğu üçün, onların müxtəlif cütlərini ilişməyə girdirərək biz ötürmələr qutusunun ümumi ötürmə ədədini dəyişmək imkanı əldə edirik.

Pillələr	BA3 2105	BA3 2109
I	3,67	3,636
II	2,10	1,95
III	1,36	1,357
IV	1,00	0,941
V	0,82	0,784
R (arxa gediş)	3,53	3,53

Pillələr üçün belə əlverişsiz ədədlər bir dişli çarxda olan dişlərin sayının ikinci valda olan dişlərin sayına yuvarlaq bölünməməyi və bu qayda ilə zəncirvari hesablanma ilə alınır. Əgər ötürmə ədədi birə bərabərdirsə (1,00), bu o deməkdir ki, ikinci val da birinci val kimi eyni sürətlə fırlanacaq. Valların fırlanma sürətlərinin bərabərləşdiyi pillə, adətən dördüncü və ya beşinci pillə olur və – **düz pillə** adlanır.

Gəlin yenə də köhnə tanışımıza – velosipedə qayıdaq. Müasir velosipedlərdə də pillələr var. Güman edirik ki, belə nəqliyyatın sahibləri fikir veriblər ki, nə vaxt arxada, dişlərinin sayı çox olan ulduzcuq qoşulursa pedalı fırlatmaq yüngül olur, lakin velosipedin sürəti də kiçik olur. Kiçik ulduzcuğu qoşduqda isə (dişlərinin sayı az olan), hərəkət sürəti artır, lakin pedalda qüvvə artır.

Velosipeddə ulduzcuqları dəyişərək (pillələri dəyişdirərək), siz öz qüvvənizi və yol şəraitini nəzərə alıb optimal hərəkət şəraitini seçə bilərsiniz. Həmin prinsip avtomobildə də istifadə edilir. Yol şəraitindən və mühərrikin imkanlarından asılı olaraq ötürmələr qutusunda pillələri dəyişmək lazımdır. Birinci pillə və arxa gediş pilləsi – ən «qüvvətli» ötürmələrdir və mühərrik üçün təkərləri fırlatmaq çətin olmur, lakin bu halda avtomobil kiçik sürətlə hərəkət edir. Məsələn dağa çıxdıqda mühərrikin «cəld» beşinci və dördüncü pillələrdə hərəkət etmək üçün qüvvəsi çatmır (velosipedçi kimi) və daha aşağı, lakin «qüvvətli» pillələrə keçmək lazım gəlir.

Birinci pillə yerindən hərəkətə başlamaq üçün, yəni mühərrikin ağır metal «əjdahanı» yerindən tərpətməsi üçün lazımdır. Sonra siz hərəkət sürətini artıraraq müəyyən ətalət ehtiyatı toplayıb, daha «zəif», lakin daha «sürətli» ikinci pilləyə, sonra üçüncüyə, dördüncüyə və beşinciyə keçə bilərsiniz. Birinci pillədən başlayaraq – beşinciyə qədər yuxarıya doğru dəyişdirilən bütün pillələri ardıcıl keçmək lazımdır. Aşağıya doğru pillələrin dəyişdirilməsini «pillələrin birinin üstündən adlamaqla» və hətta bir neçəsini – iki, üç, və sairə keçmək olar.

Avtomobilin adi hərəkət rejimi – dördüncü və ya beşinci pillələrdədir, çünki onlar ən sürətli və səmərəlidir.



Şəkil 54. Hidromexaniki ötürmələr qutusu

## ÖTÜRMƏLƏR QUTUSUNUN İSTİSMARI

Əgər siz sürücülük məktəbində lazımınca yaxşı oxuyubsunuzsa, ötürmələr qutusu sizin qanınızı qaraltmayacaq. Adətən pillələrin dəyişdirilməsi dəstəyi ilə düzgün davrandıqda və ötürmələr qutusunun karterində yağa periodik nəzarət edib, vaxtlı-vaxtında dəyişdikdə, avtomobilin xidməti müddətinin sonuna qədər o sürücünü narahat etmir. Ötürmələr qutusunda nasazlıqlar və sınımlar adətən pillələrin dəyişdirilmə dəstəyi ilə kobud davrandıqda baş verir. Sürücü həmişə dəstəyi «tərpədirsə», yəni onu bir pillədən digərinə tez və cəld hərəkətlə dəyişirsə ötürmələr qutusunun əsaslı təmiri üçün böyük pul xərcləmək imkanı yaranır. Dəstəklə belə hərəkət etdikdə nə vaxt isə pillələrin dəyişdirilmə mexanizmi və ya sinxronlaşdırıcı mütləq sıradan çıxacaq, vallar özləri də dişli çarxlarla birlikdə müəyyən dərəcəyə qədər möhkəmdirlər. Pillələrin dəyişdirilmə dəstəyi həmişə sakit səlissə, neytral vəziyyətdə mikropauzalarla hərəkət etdirilməlidir ki, dişli çarxları zərbələrdən və qırılmadan qoruyan sinxronlaşdırıcılar işləsin.

Ötürmələr qutusunun istismarı zamanı karterdə yağın səviyyəsinə nəzarət etmək və lazım gəldikdə onu əlavə etmək lazımdır. Yağın tam dəyişdirilməsi sizin avtomobilin «İstismar qaydaları»nda tövsiyə olunan müddətlərdə aparılmalıdır. Sürücünün əsas qanunu – öz maşınının işinə qulaq asmaq, həmişə öz qüvvəsində qalır!

Güman edirik ki, siz ötürmələr qutusunu heç zaman müstəqil söküb, təmir etməyəcəksiniz, çünki sonrakı yığım zamanı çox sayda artıq «metal» qalacaq və

siz onları hara qoymaq lazım olduğunu bilməyəcəksiniz. Buna görə də təmir üçün mütəxəssislərə müraciət etmək daha yaxşıdır.

## KARDAN ÖTÜRMƏSİ

**Kardan ötürməsi** vallarının oxları bir düz xətt üzərində yerləşməyən və fəzada vəziyyəti qarşılıqlı dəyişən iki mexanizm arasında burucu momenti ötürmək üçün istifadə edilir. Ümumi halda kardan ötürməsi kardan oynaqlarından, vallardan, kompensəedici quruluşdan və aralıq dayaqdan ibarətdir. Tərtibatına görə örtülü və açıq kardan ötürmələri var.

**Örtülü kardan ötürməsi** borunun içində yerləşdirilir. Boru körpülərdə yaranan qüvvə və reaksiyaları qəbul edə bilir və asqının istiqamətləndirici elementi rolu oynayır. Belə kardan ötürməsində yalnız bir oynaq istifadə edilir, kardan valının qeyri-bərabər fırlanması isə valın elastikliyi ilə kompensasiya olunur.

**Açıq kardan ötürməsində** boru olmur, reaktiv moment resorlar və ya reaktiv dartqılar vasitəsi ilə qəbul olunur. Belə kardan ötürməsində ən azı iki kardan oyağı və kompensəedici quruluş olmalıdır.

Kardan ötürmələri müxtəlif əlamətlər üzrə təsnif olunur.

Bərabər və qeyri-bərabər bucaq sürətli kardan oynaqları var. Qeyri-bərabər bucaq sürətli kardan oynaqları konstruksiyasına görə elastik və sərt olur. Bərabər bucaq sürətli kardan oynaqları konstruksiyasına görə kürəvi bölücü kanallı, kürəvi bölücü lingli, yumruqlu və cütləşmiş olur.

Elastik kardan oynaqları vallarının oxları  $2 - 3^\circ$  və ya bir qədər atıq bucaq altında kəsişdikdə birləşdirici elementlərin elastiki hesabına burucu momenti ötürür.

Sərt qeyri-bucaq sürətli kardan oynaqları bir valdan digərinə burucu momenti sərt hərəkət edən birləşmələr ilə ötürür. O, iki çəngəldən və onların silindrik deşiklərinə yerləşdirilən çarpazdan ibarətdir. Çəngəllər vallara sərt bərkidilir. Vallar fırlandıqda çarpazın sonluqları vallara nəzərən yellənir.



Şəkil 55. Qeyri-bucaq sürətli kardan oynağı

İJ-2126 ODA avtomobillərində iki vallı kardan ötürməsi (şəkil 46) yerləşdirilir. İki vallı kardan ötürməsi aralıq kardan valı, aralıq dayaq və arxa kardan valından ibarətdir. Aralıq kardan valı nazik divarlı polad borudan hazırlanıb. Burucu moment ötürmələr qutusunun aparılan valından elastik muftaya verilir, ondan şlisli birləşmə ilə – qabaq kardan valına, qabaq kardan valından

kardan oynaqı ilə baş ötürmənin aparıcı dişli çarxı ilə birləşmiş flanslı çəngələ ötürülür. Rəqslərin söndürülməsi üçün qabaq kardan valının sonu kuzova bərkidilmiş aralıq elastik dayaqda yerləşdirilib.

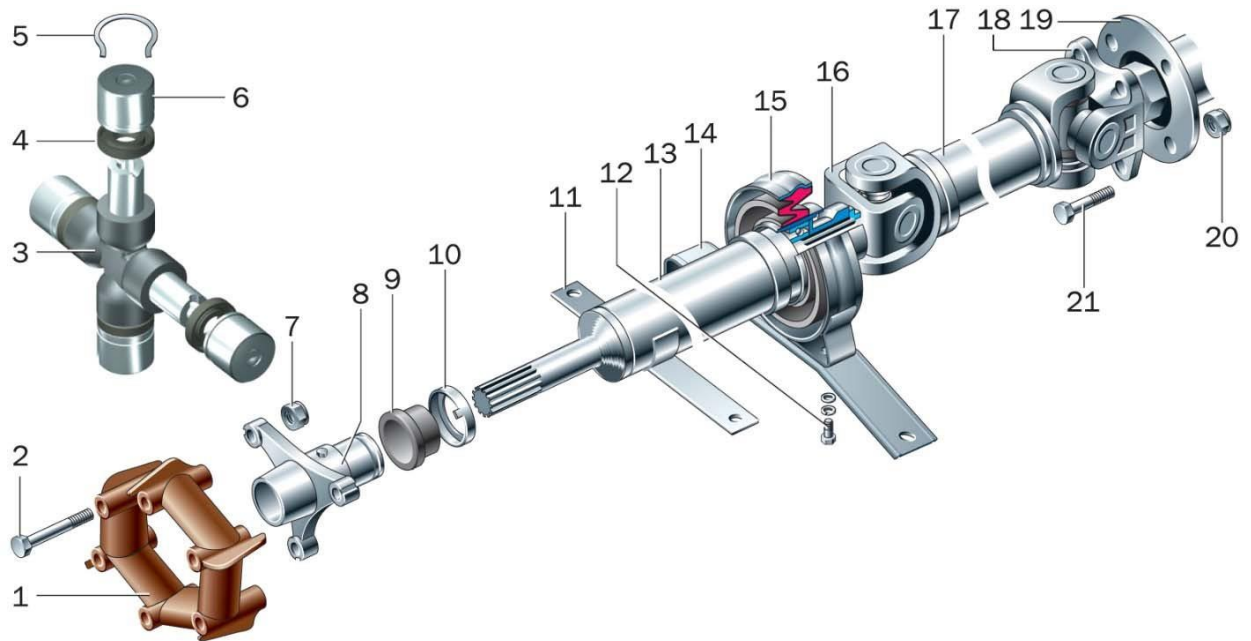
Kardan valı nazik divarlı polad borudan hazırlanıb. Qabaq kardan valına iki tərəfdən şlisli ucluqlar qaynaq olunub. Qabaq şlisli ucluğa elastik muftanın flansı, arxa ucluğa isə – kardan oynaqının çəngəli taxılır. Flansın şlisli birləşməsi qurşaqla sıxılmış kipkəclə kipləşdirilib. Elastik muftanın flansında şlisli birləşmədə yağlama ucluğu var.

Elastik mufta rezin bəndlə birləşmiş altı polad içlikdən ibarətdir. Mufta öz elastikliyi hesabına avtomobilin transmissiyasında sıçrayışları söndürür. Elastik mufta ötürmələr qutusunun aparıcı valına içliklərdə olan deşiklərdən buraxılmış üç boltla bərkidilir.

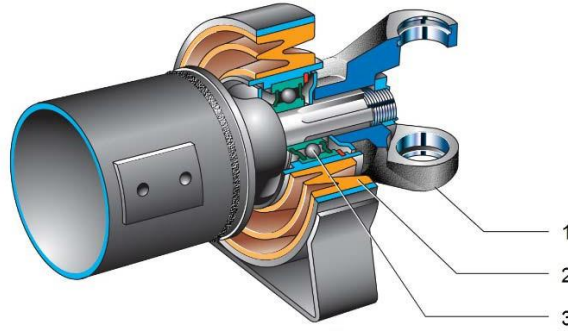
Arxa kardan valının baş tərəflərinə kardan oynaqlarının çəngəlləri qaynaq olunub.

Kardan oynaqı iki çəngəli bir-biri ilə birləşdirən yastıqlı çarpazdan ibarətdir. Çarpazın dörd mil ucu var, onlara iynəli (nazik diyircəkli) yastıqların gövdəsi taxılır. Çəngəllərin qabartılarında yastıqların gövdəsi stopor halqaları ilə fiksə edilir. Çirkədən qorumaq üçün yastıq çarpazın uclarına taxılmış kipkəclə kipləşdirilib.

Kardan ötürməsi xüsusi stenddə balanslaşdırılır. Disbalans balanslaşdırıcı lövhə kardan valının borularına qaynaq olunur. Kardan vallarının bir-birindən ayrılması zamanı onların qarşılıqlı vəziyyəti qeyd olunmalıdır.



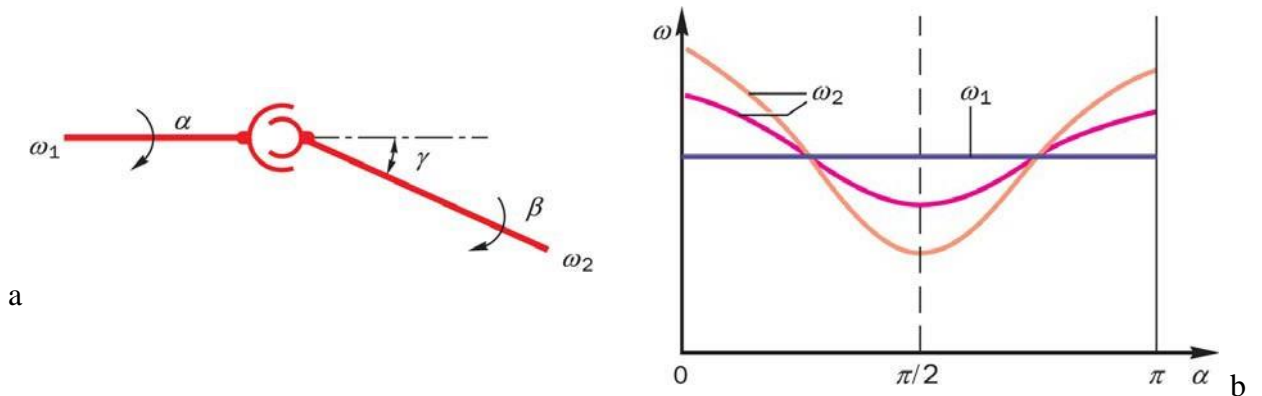
Şəkil 56. Kardan ötürülməsi: 1 – elastik mufta; 2 – elastik muftanın flansa bərkidilmə boltu; 3 – çarpaz; 4 – kipkəc; 5 – stopor halqası; 6 – çarpazın yastığı; 7 – qayka; 8 – elastik muftanın flansı; 9 – kipkəc; 10 – kipkəcin qurşağı; 11 – təhlükəsizlik kronşteyni; 12 – kronşteynin aralıq dayağa bərkitmə boltu; 13 – qabaq kardan valı; 14 – aralıq dayağın kronşteyni; 15 – aralıq dayaq; 16 – qabaq kardan valının çəngəli; 17 – arxa kardan valı; 18 – arxa kardan valının çəngəli; 19 – baş ötürülmənin aparıcı dişli çarxının flansı; 20 – qayka; 21 – çəngəlin bərkitmə boltu



Şəkil 57. Aralıq dayaq: 1 – çəngəl; 2 – elastik yastıq; 3 – aralıq dayağın yastığı

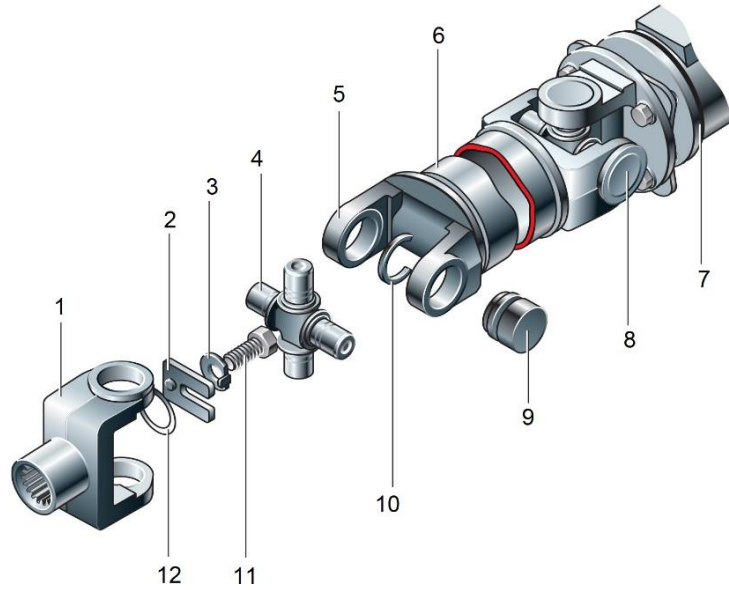
Qeyri-bərabər bucaq sürətli kardan oynağı XVI əsrdə İtaliyan riyaziyyatçısı Cirolamo Kardano tərəfindən kəşf olunub. Kardan oynağının analizi göstərir ki, aparıcı valın bərabər bucaq sürəti ilə fırlandıqda aparılan val siklik fırlanır: bir dövr ərzində iki dəfə aparıcı valdan geri qalır, iki dəfə isə qabağa gedir (şəkil 58, b). Vallar arasında bucaq artdıqca qeyri-bərabər fırlanma sürətlə artır. Qeyri-bərabər bucaq sürətli kardan oynaqlı kardan ötürməsi birləşdirilən valların sinxron fırlanması ilə burucu momenti ötürə bilməsi üçün o bir necə oynaqdan ibarət olmalıdır, onların qarşılıqlı yerləşməsi hər kardan oynağının qeyri-bərabərliyini kompensasiya edəcək. Bu səbəbdən oynaqların minimal sayı 2 olmalıdır. Bu halda iki oynaqlı kardan ötürməsində aşağıdakı tərtibat tələbləri ödənilməlidir:

- aparıcı çəngəllər biri-digərinə nəzərən  $90^\circ$  altında yerləşməlidir;
- hər iki oynaqda vallar arasında bucaqlar bərabər olmalıdır;
- bütün vallar bir müstəvidə yerləşməlidir.



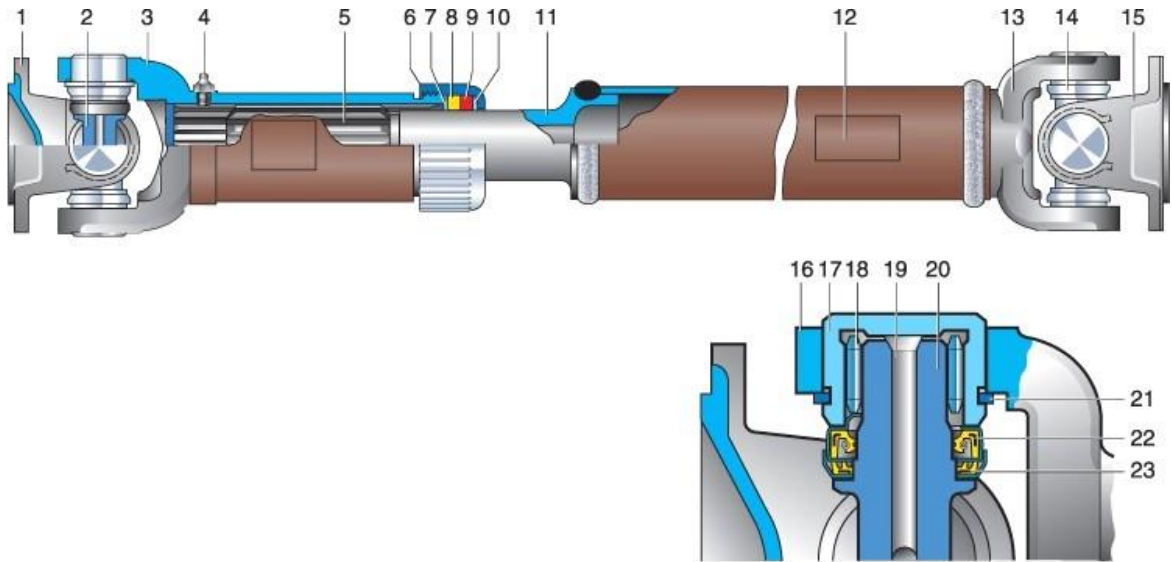
Şəkil 58. Qeyri-bərabər bucaq sürətli kardan oynaqlı kardan ötürməsində aparıcı və aparılan valların bucaq sürətlərinin asılılığı; a – valların yerləşməsi; b – bucaq sürətlərinin asılılığı;  $\alpha$  və  $\beta$  – aparıcı və aparılan valların dönmə bucaqları;  $\omega_1$  və  $\omega_2$  – uyğun valların bucaq sürəti;  $\gamma$  – vallar arasında bucaqdır





Şəkil 59. Qeyri-bərabər bucaq sürətli kardan oynaqlı kardan ötürməsinin detalları: 1 – şlisli çəngəl; 2 – II-şəkilli lövhə; 3 – stopor şaybası; 4 – çarpaz; 5 – arxa kardan valının çəngəli; 6 – arxa kardan valı; 7 – baş ötürmənin aparən dişli çarxinin flansı; 8 – arxa kardan oynağı; 9 – iynəvari yastıq; 10 – stopor halqası; 11 – bolt; 12 – kipləşdirici halqa

UAZ-3153 tam intiqallı avtomobilin kardan ötürməsi burucu momenti paylayıcı qutudan aparən körpülərə ötürən qabaq və arxa vallardan (şəkil 47) ibarətdir. Hər kardan valının sonunda kardan oynaqları var. Arxa kardan valının sonlarından birinə oynağın çəngəli, digər sonuna isə – ikinci oynağın çəngəlinin şlisli deşiyinə girən şlisli ucluq qaynaq edilib. Belə birləşmə asqının deformasiyası vaxtı kardan valının uzunluğunun dəyişməsinə kompensasiya edir.

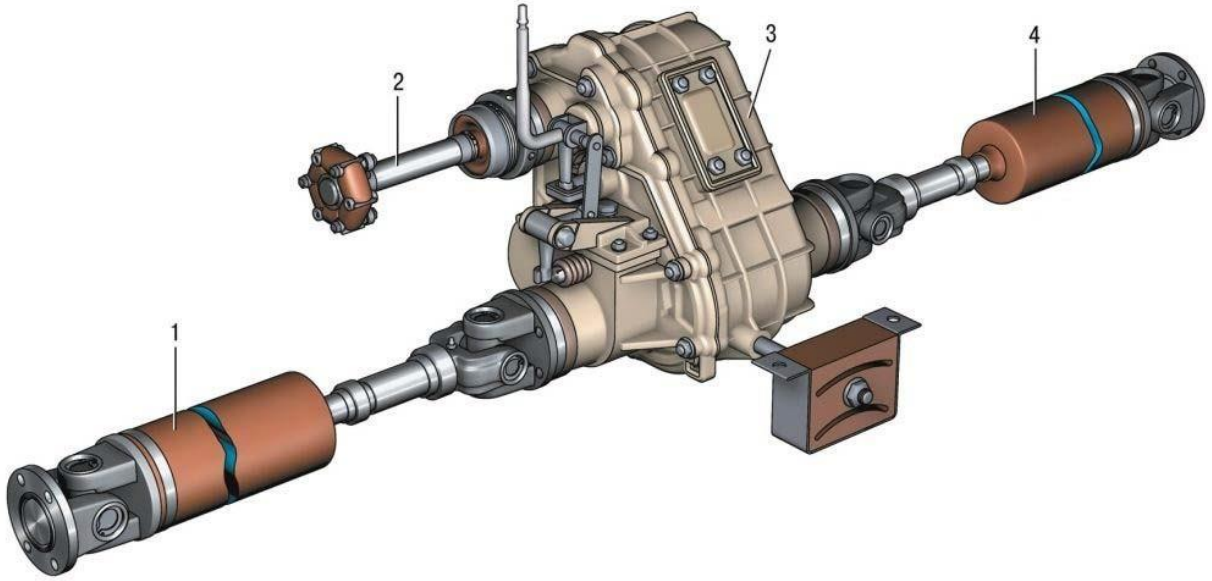


Şəkil 60. UAZ-3153 avtomobilin kardan ötürməsi (arxa kardan valı): 1 – flans; 2 – qabaq oynağın çarpazı; 3 – sürüşkən çəngəl; 4 – press-yağdan; 5 – valın şlisli sonu; 6 – qurşaq; 7, 10 – polad halqalar; 8 – keçə halqa; 9 – rezin halqa; 11 – val; 12 – balanslaşdırıcı lövhə; 13 – arxa oynağın çəngəli; 14 – arxa oynağın çarpazı; 15 – flans; 16 – oynağın çəngəli; 17 – yastığın qurşağı; 18 – iynə; 19 – yağlama kanalı; 20 – çarpazın mil ucu; 21 – stopor halqası; 22 – radial manjet kipləşdirici; 23 – yan (torçoviy) kipləşdirici

Oynaqların yastıq qurşaqlarını palçıqdan qorumaq və yağı qurşaqlarda saxlamaq üçün rezin manjetlər, çarpazın mil uclarına isə rezin kipləşdiricilər yerləşdirilib. Şlisli birləşmələr rezin və keçə halqalarla kipləşdirilib. Oynaqlar və şlisli birləşmələr, oynaqların çarpazlarına burub salınmış press-yağdan vasitəsilə yağlanır.

Qabaq kardan valı, kiçik fərqlər olmaqla analoji konstruksiyaya malikdir.

Tam intiqallı Chevrolet Niva avtomobilində kardan ötürməsi (şəkil 61) ötürmələr qutusu və paylayıcı qutunu, paylayıcı qutu ilə qabaq və arxa aparan körpüləri birləşdirir.



Şəkil 61. Chevrolet Niva tam intiqallı avtomobilin kardan ötürməsi: 1 – qabaq kardan valı; 2 – aralıq kardan valı; 3 – paylayıcı qutu; 4 – arxa kardan valı

## BAŞ ÖTÜRMƏ

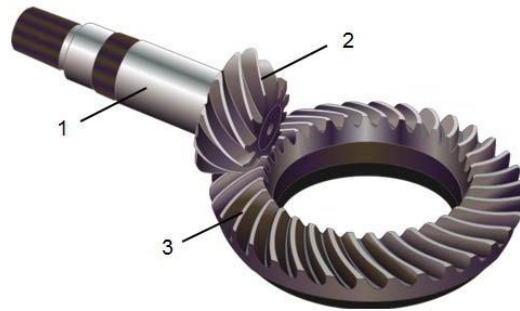
Baş ötürmə aparan təkərlərə ötürülən mühərrikin burucu momenti artırır və onların fırlanma sürətini lazımi həddə qədər azaldır. Əsas dişli çarx cütlərinin tipinə görə baş ötürmələrin aşağıdakı növləri var: sonsuz vint, konik, hipoid və silindrik. Baş ötürmənin bir dişli çarx cütü varsa o birqat, iki dişli çarx cütü varsa ikiqat adlanır.

**Sonsuz vint baş ötürməsi** (şəkil 6) digər baş ötürmə tipləri ilə müqayisədə ən kiçik qabaritə malikdir və ən az səs əmələ gətirir. Lakin onun f.i.ə-lı kiçikdir (0,9 – 0,92), istehsalı mürəkkəbdir və dişli tac üçün bahalı qalaylı bürünc tələb olunur. Buna görə də hazırda istifadə edilmir.



Şəkil 62. Sonsuz vint ötürməsi

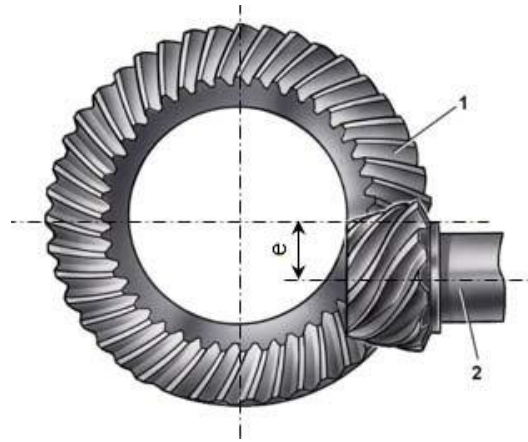
**Konik baş ötürmə** (şəkil 63) 1913-cü ildə «Qlisson» firması dairəvi dişli ilişmə icad etdikdən sonra geniş istifadə edilməyə başlanıb. Konik ötürmənin konstruktiv xüsusiyyəti aparıcı və aparılan dişli çarxların təcələri bir nöqtədə yerləşir. Belə ötürmənin dişli çarxlarına təsir edən qüvvələr konik dişli çarxların düzgün ilişməsini pozmağa çalışır, buna görə də baş ötürmənin bütün elementləri: karter, yastıq qovşaqları lazımi qədər sərt olmalıdır. Konik ötürmədə adətən diyircəkli konik yastıqlar istifadə olunur, sərtliyi təmin etmək üçün onlar da ilkin gərilmə ilə yerləşdirilir. Dişli çarx cütünün ilişmə dəqiqliyinin təsirini azaltmaq üçün aparıcı dişli çarxın dişlərinin əyrilik radiusu aparılan dişli çarxın dişlərinin əyrilik radiusundan bir qədər kiçik götürülür. Konik ötürmədə dişlər arasında sürtünmə sürüşməsi kiçik olduğundan f.i.ə-lı lazımi qədər yüksəkdir (0,97 – 0,98). Bununla bərabər mövcud ötürmələr arasında o ən böyük qabaritə malikdir və iş zamanı daha çox səs-küy salır.



Şəkil 63. Konik ötürmə: 1 – aparıcı val; 2 – aparıcı dişli çarx; 3 – aparılan dişli çarx

**Hipoid baş ötürmə** (şəkil 64) avtomobillərdə avtomobilin kütlə mərkəzini azaltmaq cəhdi ilə bağlı 1925-ci ildən istifadə edilir. İlk vaxtlar o ancaq minik avtomobillərində istifadə edilirdi, lakin sonradan onun bütün üstünlükləri aydın olduqdan sonra yük avtomobillərində də geniş istifadə edildi. Konik ötürmədən fərqli olaraq hipoid ötürmənin dişli çarxlarının oxları kəsişmir. Bu zaman aparıcı dişli çarxın oxu aparılan dişli çarxın oxuna nəzərən, adətən aşağı sürüşdürülür. Hipoid ötürmənin əsas üstünlükləri: konik ötürmədən qabaritinin kiçik olması; dişə düşən yükün az olması; iş zamanı səs-küyün az olması, belə ki, konik ötürmə ilə müqayisədə hipoid ötürmədə daha çox diş ilişmədə olur və avtomobilin tərtibatına

təsir göstərmək imkanının olmasıdır (kütlə mərkəzinin aşağı salınması, kuzovun döşəməsində kardan keçən tunelin kiçildilməsi və sairə). Digər tərəfdən hipoid ötürmədə sürüşmə sürtünməsinin olması f.i.ə-nı 0,96-ya qədər azaldır.



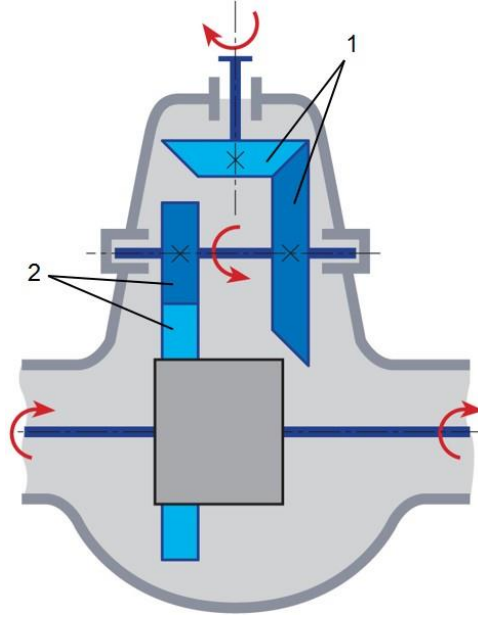
Şəkil 64. Hipoid ötürmə

**Silindrik baş ötürmə** (şəkil 65) qabaq intiqallı avtomobillərdə mühərrik eninə yerləşdirildikdə istifadə edilir. Mövcud konstruksiyalarda silindrik ötürmənin dişləri çəp və ya şevron şəkilli hazırlanır. Ötürmə ədədi adətən 3,5 – 4,2 arasında götürülür. Ötürmə ədədinin göstərilən həddən böyük götürülməsi qabaritlərin böyüməsinə və baş ötürmədə səs-küyün artmasına səbəb olur. Silindrik ötürmənin f.i.ə-nı ən yüksək olub 0,98 – 0,99-dan az olmur.



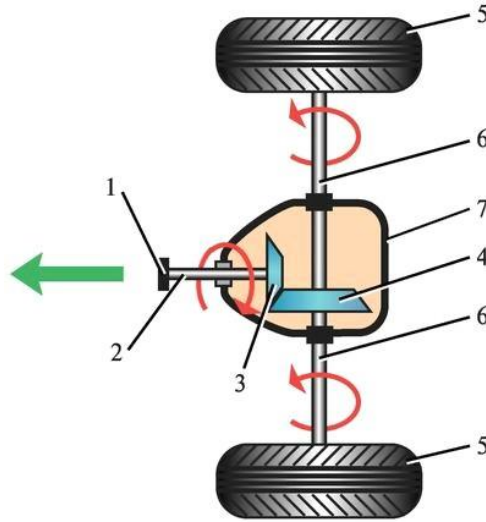
Şəkil 65. Silindrik ötürmə

**İkiqat baş ötürmələr** (şəkil 11) yük avtomobillərində və avtobuslarda böyük ötürmə ədədi almaq istədikdə istifadə edilir. Tərtibatına görə onlar mərkəzi və ya bölünmüş hazırlanır. Mərkəzi baş ötürmələr ümumi karterdə yerləşdirilmiş konik və ya hipoid dişli cütə silindrik cütün birləşməsindən ibarətdir. Bölünmüş baş ötürmələr konik və ya hipoid cüt şəklində mərkəzi reduktordan və təkər toplarında və ya təkərə yaxın (şəkil 12) yerləşdirilmiş iki reduktordan ibarətdir.



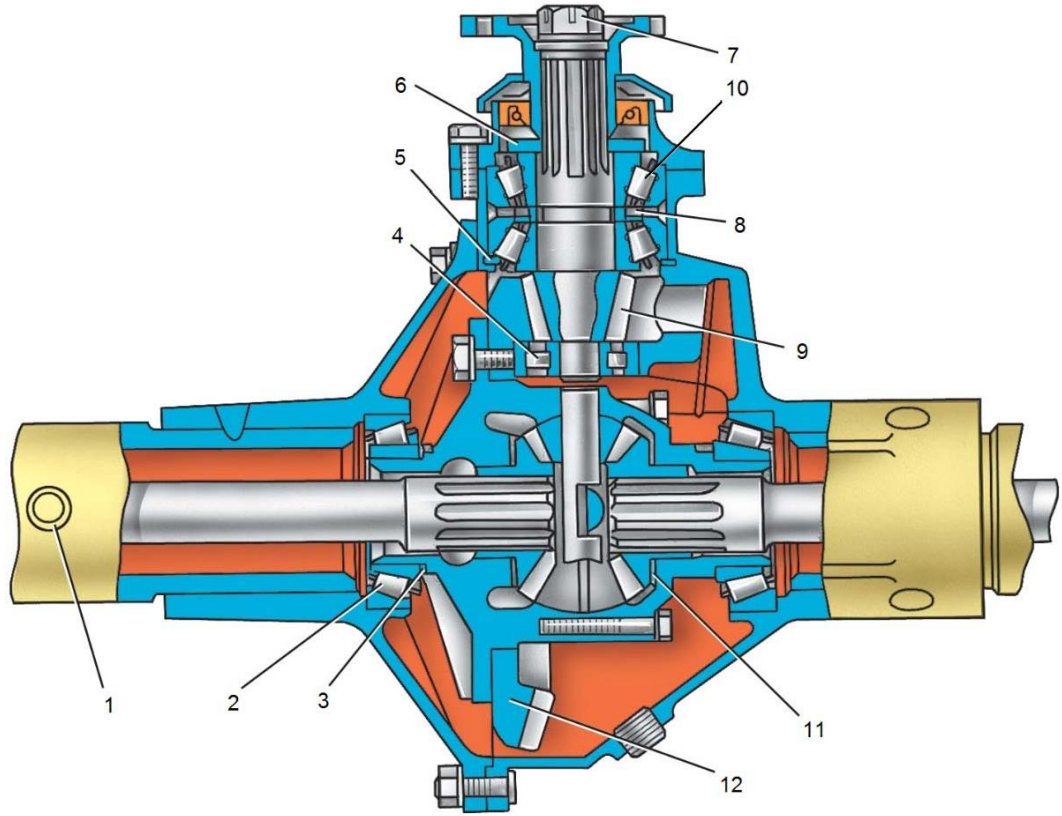
Şəkil 66. İkiqat mərkəzi baş ötürmə: 1 – konik ötürmə; 2 – silindrik ötürmə

Baş ötürmənin işini arxa körpünün sxemində (şəkil 67) aydınlaşdıraq. Burucu moment kardan ötürməsindən flans 1 vasitəsi ilə aparın vala 2 ötürülür. Aparın konik dişli çarx aparın valın üzərində onunla birlikdə fırlanır. Aparın dişli çarx 3 aparılan dişli 4 çarxı fırladır və burucu moment yarımoxlar 6 vasitəsilə aparın təkərlərə 5 ötürülür.



Şəkil 67. Baş ötürmənin iş sxemi: 1 – flans; 2 – aparın dişli çarxın valı; 3 – aparın dişli çarx; 4 – aparılan dişli çarx; 5 – aparın (arxa) təkərlər; 6 – yarımoxlar; 7 – baş ötürmənin karteri

**Konik baş ötürmədə** dişlərin möhkəmliyini və eyni zamanda ilişmədə olan dişlərin sayını artırmaq üçün adətən əyrixətli spiral dişli çarxlar istifadə olunur. Yük avtomobilinin bir qat konik baş ötürməsinin (şəkil 68) kiçik dişli çarxı (aparan dişli çarx) 9 valla birlikdə bütöv hazırlanır və aparın flans ilə kardan ötürməsinə birləşdirilir.



*Şəkil 68. Konik baş ötürmə: 1 – qoruyucu klapan; 2 – diferensialın yastığı; 3, 8 – nizamlayıcı ara qatı; 4 – apararı dişli çarxın arxa yastığı; 5 – nizamlayıcı halqa; 6 – yağqovucu halqa; 7 – qayka; 9 – apararı dişli çarx; 10 – apararı dişli çarxın qabaq yastığı; 11 – yarımox dişli çarxının dayaq yastığı; 12 – böyük dişli çarx*

Valın əyilməsini azaltmaq üçün o dişli çarxın hər iki tərəfində yerləşən üç diyircəkli yastıq üzərində yerləşdirilib. Konik diyircəkli radial-dayaq yastıqlar 10 gövdədə və apararı val üzərində, diyircəkli radial yastıq 4 isə yalnız apararı val üzərində bərkidilib və karterdə sərbəst yerləşdirilib. Böyük dişli çarx (apararı dişli çarx) 12 iki konik diyircəkli radial-dayaq yastıq 2 üzərində fırlanan diferensialın gövdəsinin flansına bərkidilib.

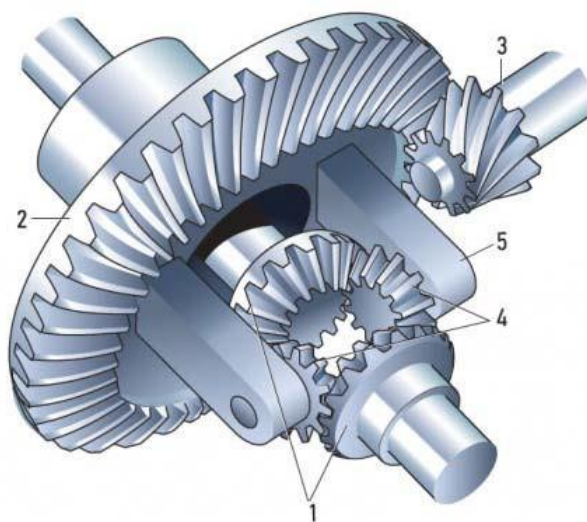
Diyircəkli radial-dayaq yastıqları ilkin gərilmə ilə yerləşdirilir. Baş ötürmənin dişli çarxlarını zavodda seçirlər və xüsusi dəzqahda bir-birinə uyğunlaşdırırlar. Onların ilişməsini nizamlayıcı ara qatlarının 8 qalınlığını yığıcı zamanı dəyişmək – kiçik dişli çarxı böyük dişli çarxa nəzərən hərəkət etdirməklə nizamlayırlar.

Böyük burucu moment ötürüldükdə böyük dişli çarxa təsir edən oxboyu qüvvə onu çəpləşdirən moment yaradır. Buna görə də ilişmənin pozulmasının qarşısını almaq üçün yük avtomobillərinin baş ötürmələrində nizamlanan dayaq (şəkildə göstərilməyib) yerləşdirilir, böyük yüklənmə ötürülərkən böyük dişli çarx yan tərəfi ilə bu dayağa söykənir.

## DİFERENSİAL MEXANİZMİ

Diferensial (latın söz. *differentia* – fərqlənmə) ilk dəfə 1897-ci ildə buxar avtomobilində istifadə edilib.

**Diferensial** ona verilən burucu momenti aparan təkərlər və ya aparan körpülər arasında paylamaq funksiyasını yerinə yetirir və aparılan vallara müxtəlif bucaq sürəti ilə fırlanma imkanı verir. Dairəvi hərəkət edən avtomobilin bütün təkərləri ayrı-ayrı radiuslar üzrə diyirlənib, müxtəlif yol keçir, əgər aparan təkərlər arasında sərt əlaqə olarsa bu və ya digər təkər sürüşəcək. Diferensiallar təkərlər arası və oxlararası (əgər bir neçə aparan körpü arasında yerləşdirilərsə) olur.

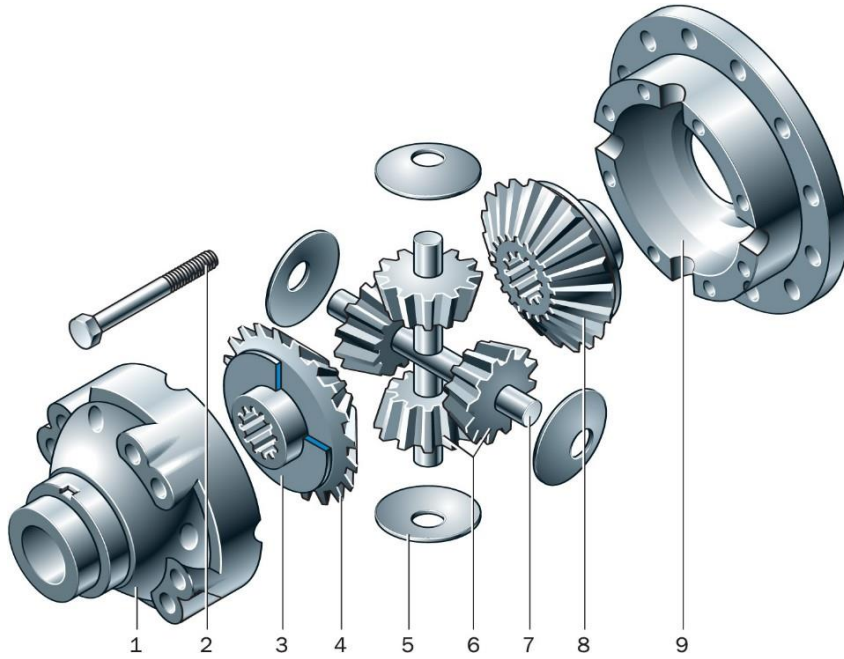


Şəkil 69. Diferensialın quruluşu: 1 – yarımox dişli çarxları; 2 – baş ötürmənin aparılan dişli çarxı; 3 – baş ötürmənin aparan dişli çarxı; 4 – satellitlər; 5 – gövdə

Təkərlər arası konik simmetrik diferensial (şəkil 69) gövdədən 5, satellit dişli çarxlardan (satellitlərdən) 4 və yarımox dişli çarxlardan 1 ibarətdir. Gövdə adətən baş ötürmənin aparılan dişli çarxı ilə birləşdirilir. Satellitlər planetar reduktor rolunu oynayır və yarımox dişli çarxlarını diferensialın gövdəsi ilə birləşdirir. Yarımox dişli çarxları (günəş) aparan təkərlərlə yarımoxlarla şlisli birləşmə ilə birləşib.

Konik simmetrik diferensialın işini aydınlaşdıraraq. Avtomobil düzxətli hərəkət etdikdə hər körpünün aparan təkərləri eyni hərəkətə müqavimətlə rastlaşır, onlar eyni sürətlə fırlanır və eyni yol gedir. Bu zaman diferensialın gövdəsi, satellitlər və yarımox dişli çarxları bütöv halda fırlanır. Bu halda satellitlər öz oxları ətrafında fırlanmır, yarımox dişli çarxlarını pərçimləyir və hər iki aparan təkərə eyni burucu moment ötürülür.

Avtomobil döndükdə, dönmə mərkəzinə tərəf daxili təkərə xarici təkərə nisbətən böyük hərəkətə müqavimət qüvvəsi təsir edir, o ləng fırlanır və bununla da daxili təkərin yarımox dişli çarxı öz fırlanma sürətini azaldır. Nəticədə aparan təkərlər müxtəlif bucaq sürətləri ilə fırlanır, dönmə zamanı məhz bu tələb olunur.



*Şəkil 37. Konik simmetrik diferensialın detalları: 1 – satellitlərin sağ qutusu; 2 – satellitlər qutusunun boltu; 3 – dişli çarxın dayaq şaybası; 4, 8 – yarımox dişli çarxları; 5 – satellitin dayaq yastığı; 6 – satellitlər; 7 – satellitlərin oxu; 9 – satellitlərin sol qutusu*

Konik simmetrik diferensialın işini aydınlaşdıraraq. Avtomobil düzxətli hərəkət etdikdə hər körpünün aparən təkərləri eyni hərəkətə müqavimətlə rastlaşır, onlar eyni sürətlə fırlanır və eyni yol gedir. Bu zaman diferensialın gövdəsi, satellitlər və yarımox dişli çarxları bütöv halda fırlanır. Bu halda satellitlər öz oxları ətrafında fırlanmır, yarımox dişli çarxlarını pərçimləyir və hər iki aparən təkərə eyni burucu moment ötürülür.

Avtomobil döndükdə, dönmə mərkəzinə tərəf daxili təkərə xarici təkərə nisbətən böyük hərəkətə müqavimət qüvvəsi təsir edir, o ləng fırlanır və bununla da daxili təkərin yarımox dişli çarxı öz fırlanma sürətini azaldır. Nəticədə aparən təkərlər müxtəlif bucaq sürətləri ilə fırlanır, dönmə zamanı məhz bu tələb olunur.

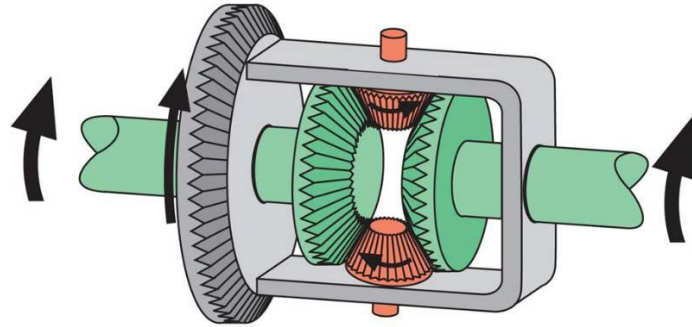
Avtomobil nahamar yollarda hərəkət etdikdə aparən təkərlər müxtəlif müqavimətlə rastlaşır və müxtəlif yol gedir. Buna uyğun olaraq diferensial onlar üçün müxtəlif fırlanma sürəti, sürüşməsiz və yerində boş fırlanmasız diyirlənməni təmin edir.

Simmetrik diferensial ona ötürülən burucu momenti, bucaq sürətlərinin istənilən nisbətində bərabər paylayır. Belə diferensialın təkərlər arası qismində istifadə edilməsi düzxətli hərəkətdə və həmçinin sürüşkən yollarda mühərriklə tormozlama halında dəyanətliyi yaxşı təmin edir.

Konik simmetrik diferensial kiçik sürtünməli diferensialdır. Diferensialdakı sürtünmə avtomobilin keçicilik qabiliyyətini artırır, diferensial geri qalan təkərə qabağa gedən təkərə nəzərən daha böyük moment ötürür. Bu zaman aparən təkərlərdəki cəm dartıcı qüvvə artır. Lakin kiçik sürtünməli diferensialda cəm dartıcı qüvvənin artımı cəmi 4 – 6% təşkil edir, bu isə avtomobilin dartıcı keyfiyyətlərini və keçicilik qabiliyyətini artırma bilmir. Belə avtomobil sürüşkən yollarda avtomobilin keçicilik qabiliyyətini məhdudlaşdırır. Aparən təkərlərdən



biri sürüşkən, digəri isə quru bərk yol səthinə düşdükdə bu xüsusi ilə aydın özünü göstərir. Burucu momentin cəmi avtomobilin hərəkəti üçün kifayət etməzsə avtomobil dayanacaq. Bu zaman quru bərk yolda olan təkər tərpənməz dayanacaq, sürüşkən yoldakı təkər isə – yerində fırlanacaq.



Şəkil 70. Diferensial mexanizmin işi

Müasir diferensiallar demək olar ki, bu çatışmamazlıqdan uzaqdır. Bu çatışmamazlığı aradan qaldırmaq üçün onlarda müxtəlif konstruksiyalı bloklanan diferensiallardan istifadə edilir.

Bununla yanaşı müasir minik avtomobilləri kurs dəyanətliyi sistemi ilə təchiz olunur, bu sistem hərəkət trayektoriyasından asılı olaraq burucu momenti oxlar arasında və ayrı-ayrı təkərlər arasında optimal paylanmaya əsaslanır.

**Diferensialın bloklanması.** Təkərlər arası və oxlararası bloklama mövcuddur. Təkərlər arası bloklama yolla ilişməsi yaxşı olan təkərə aparən təkərə daha çox moment ötürür. Əgər təkər buz üzərində fırlanırsa diferensial çox güman ki, mənfi təsir göstərəcək. Sadə diferensial hər iki təkərə eyni burucu moment ötürür. Təkərlər arası bloklama hesabına ilişməsi yaxşı olan təkər daha çox moment alır.

Oxlararası bloklama da təkərlər arası bloklama kimi işləyir, lakin o burucu momentin oxlar arasında bölünməsinə təmin edir. Ötürülən burucu moment dartıcı qüvvədən və diferensialın bloklama mexanizminin bloklama dərəcəindən asılı olur. Bloklama dərəcəsi S faizlərlə göstərilir və aşağıdakı kimi hesablanır:

$$S = (\text{burucu momentlərin fərqi} / \text{burucu momentlərin cəmi}) \times 100 \%$$

Diferensialın bloklama konstruksiyalarının iki tipi mövcuddur:

- mexaniki bloklanma;
- avtomatik bloklanma.

## YARIMOXLAR VƏ İNTİQAL VALLARI

Mexaniki transmissiyalı avtomobillərdə burucu moment aparən təkərlərə yarımoxlar və ya intiqal valları ilə ötürülür.

Arxa intiqallı və asılı asqılı avtomobillərdə burucu moment diferensialdan təkər topuna **yarımoxlar** vasitəsi ilə ötürülür. Avtomobillərdə müxtəlif tip yarımoxlar istifadə olunur.

Yarımxlar konstruksiyasına görə iki kateqoriyaya bölünür:

- yarım-yüksüzləşdirilmiş (semi-floating axle) yarımxlu körpülər;
- tam yüksüzləşdirilmiş (full floating axle) yarımxlu körpülər.

Yarım-yüksüzləşdirilmiş yarımx (şəkil 71) xarici sonluğu ilə arxa körpünün tirində yerləşdirilmiş yastığa söykənir. Yarım-yüksüzləşdirilmiş yarımxlu sxemdə yarımx burucu momenti də ötürür, eninə yüklənmələri və avtomobilin çəkisini də qəbul edir. Yarım- yüksüzləşdirilmiş yarımxlar adətən, oxa düşən yüklənmə böyük olmayan minik avtomobillərində və kiçik tutumlu yük avtomobillərində istifadə edilir.

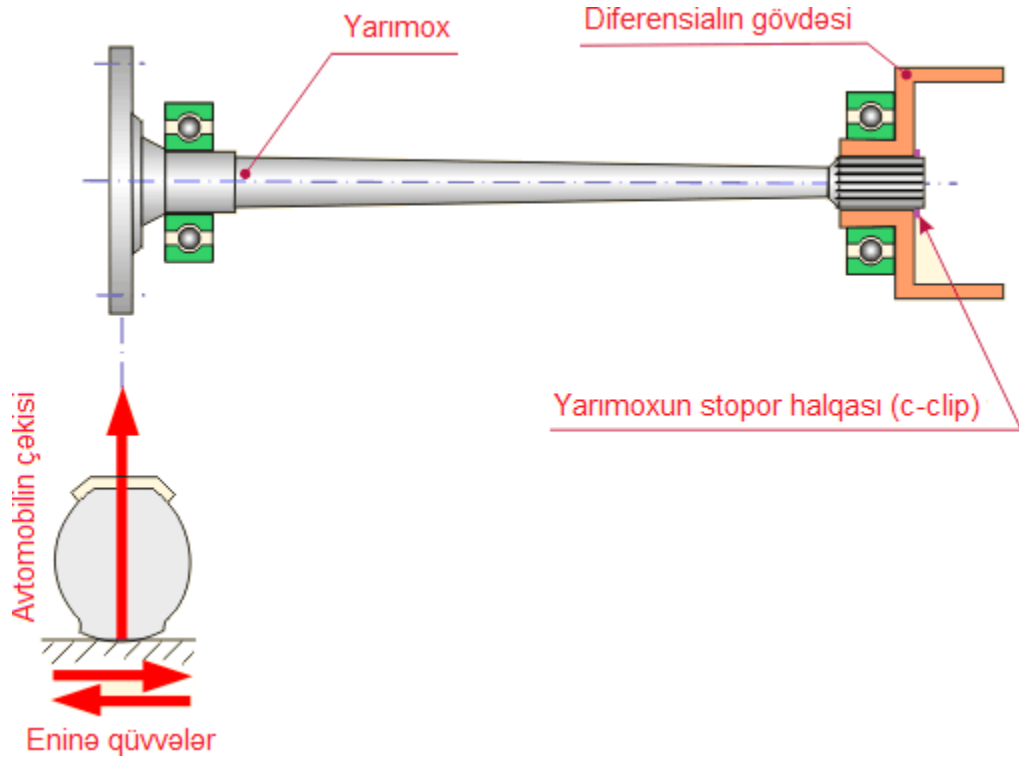
Yarım-yüksüzləşdirilmiş yarımxlu sxemin üstünlükləri:

- daha sadə konstruksiyadır;
- çəkisi azdır;

Çatışmayan cəhətləri:

- kiçik yüklənmə qabiliyyəti;
- yarımx qırıldıqda, bütün mümkün nəticələri ilə təkər sadəcə avtomobildən ayrılır.

Tam yüksüzləşdirilmiş yarımx (şəkil 72) körpünün tirində iki yastıq üzərində yerləşdirilmiş təkər topuna malik olur. Nəticədə tam yüksüzləşdirilmiş yarımxlu sxemdə yarımx yalnız burucu momenti ötürür, eninə yüklənmələri və avtomobilin çəkisini qəbul etmir. Tam yüksüzləşdirilmiş yarımxlar adətən, oxa düşən yüklənmə böyük olan orta və böyük tutumlu yük avtomobilləri və avtobusların aparan körpülərində istifadə edilir.



Şəkil 71. Yarım-yüksüzləşdirilmiş yarımx

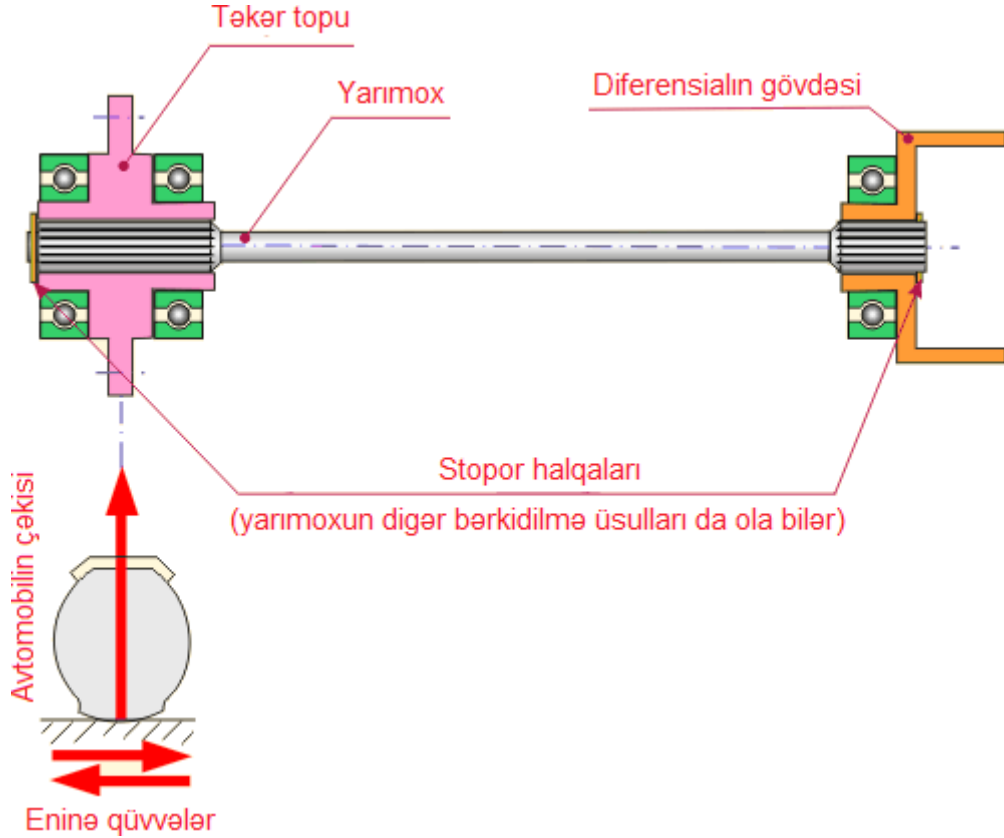
Üstünlükləri:

- böyük yüklənmə qabiliyyəti;

- yarımox qırıldıqda, onu sadəcə çıxartmaq olar (əgər bu tam intiqallı avtomobildirsə - bir körpü ilə hərəkət etmək olar).

Çatışmayan cəhətləri:

- daha mürəkkəb konstruksiyadır;
- çəkisi çoxdur.

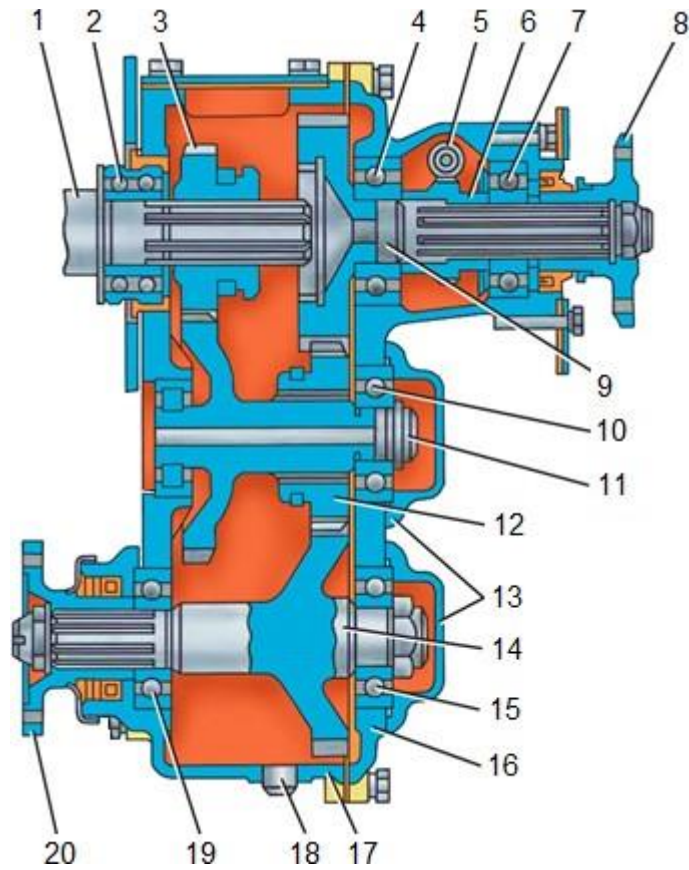


Şəkil 72. Tam yüksəzləşdirilmiş yarımox

## PAYLAYICI QUTU

Paylayıcı qutu burucu momenti aparan körpülər arasında paylayır. Avtomobildə bir aparan körpü olduqda və ya aparan körpülər ötürmələr qutusundan bir tərəfdə yerləşdikdə və keçidli hazırlandıqda paylayıcı qutu lazım olmur.

QAZ-66, UAZ kimi avtomobillərin iki pilləli paylayıcı qutularında diferensial ümumiyyətlə olmurdu və hər iki körpü öz aralarında sərt əlaqəyə malik olurdu. Quru asfalt üzərində hərəkət etdikdə şinlərin həddən artıq yeyilməsinin qarşısını almaq üçün qabaq ox açılırdı, beləliklə bu avtomobillər yalnız yolsuzluq şəraitində və ya qışda tam intiqallı olurdu.



Şəkil 73. UAZ - 31512 avtomobilinin paylayıcı qutusu: 1 – aparan val; 2 – aparan valın yastığı; 3 aparan dişli çarx; 4, 7 – arxa körpünün intiqalının valının yastıqları; 5 – spidometrın aparılan dişli çarxı; 6 – spidometrın aparan dişli çarxı; 8, 20 – flanslar; 9 – arxa körpünün intiqalının valı; 10 – aralıq valın yastığı; 11 – aralıq val; 12 – qabaq və arxa körpünün qoşulma dişli çarxı; 13 – yastıqların qapağı; 14 – qabaq körpünün intiqalının valı; 15, 19 – qabaq körpünün intiqalının valının yastıqları; 16 – karterin qapağı; 17 – karter; 18 – boşaltma deşiyinin tıxacı

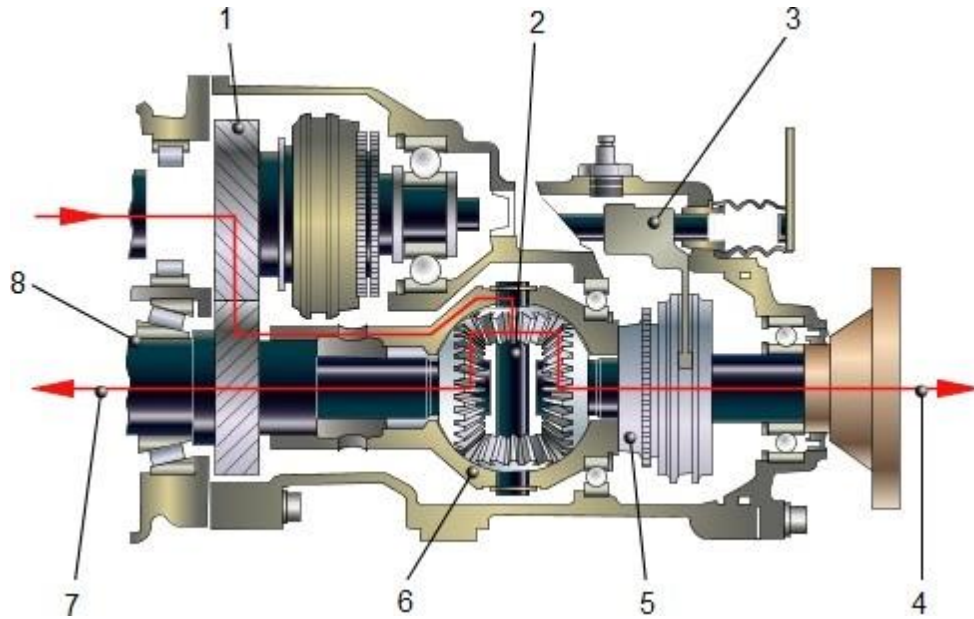
Şəkil 73-də UAZ-31512 avtomobilinin paylayıcı qutusu verilmişdir. Burucu moment ötürmələr qutusundan paylayıcı qutunun aparan valına 1 ötürülür. Aparan dişli çarx 3 kənar sağ vəziyyətə hərəkət etdirildikdə və onun dişləri axa körpünün dişli çarxının daxili dişli tacı ilə ilişməyə girsə paylayıcı qutuda düz ötürmə – ikinci pillə qoşulur. Burucu moment aparan valdan 1 birbaşa arxa körpünün intiqalının valına 9, oradan isə arxa aparan körpüyə ötürülür. 12 dişli çarxı sağ kənar vəziyyətdə olarsa burucu moment qabaq körpünün intiqalının valı ilə 14 qabaq körpüyə də ötürülür. Qabaq körpünü ayırma üçün 12 dişli çarxı sol vəziyyətə hərəkət etdirilir.

Aşağı – alçaldıcı pilləni qoşmaq üçün aparan dişli çarx 3 kənar sol vəziyyətə hərəkət etdirilir (şəkildəki vəziyyət) və aralıq valın 11 dişli çarxı ilə ilişməyə daxil etdirilir. Burucu moment aparan valdan aparan dişli çarx vasitəsi ilə aralıq vala və oradan arxa və qabaq körpülərin intiqal vollarına (9 və 14) ötürülür.

Ötürmələrin qoşulma mexanizmi bloklayıcı quruluşa – qıfıla malikdir. Qabaq körpünün intiqalı ayrıldıqda birinci ötürmənin qoşulmasının qarşısı alınır. Belə qıfil arxa aparan körpünün təkər intiqalını böyük yüklənmədən qoruyur, onların qırılmasının qarşısını alır.

Müasir avtomobillərdə oxlararası diferensial və paylayıcı qutu çox halda bir konstruktiv qovşaqla birləşdirirlər. Paylayıcı qutu ötürmələr qutusunda daxil olan burucu momenti qabaq və arxa baş ötürmələr arasında paylayır, oxlararası diferensial fırlanma tezlikləri arasında fərqi kompensasiya edir, məsələn, döngələrdə hərəkət etdikdə. Bununla transmissiyada əlavə güc axınının və apanan təkərlərin yolun səthinə nəzərən sürüşməsinin qarşısı alınır.

Bir oxun apanan təkərləri yerində fırlanarsa oxlararası diferensialı bloklamaq olar. Bunun sayəsində ilişməsi yaxşı olan təkərlər böyük moment alacaq.



Şəkil 74. Diferensiallı paylayıcı qutu: 1 – mexaniki ötürmələr qutusu; 2 – konik oxlararası diferensial; 3 – yumruqcuqlu muftanın idarəetmə intiqalı; 4 – arxa oxa; 5 – diferensialın bloklanması; 6 – konik diferensial; 7 – qabaq oxa; 8 – kardan

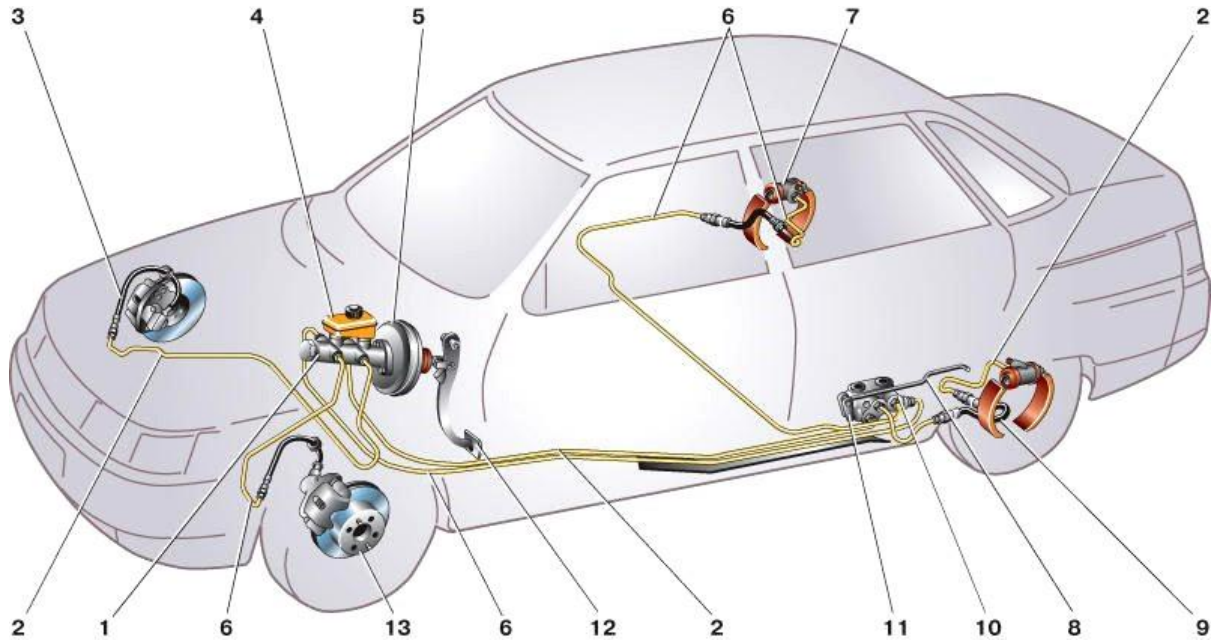
## TORMOZ SİSTEMİ

Tormoz sistemi (şəkil 75) avtomobilin hərəkət sürətini azaltmaq və onu dayandırmaq üçündür (işçi tormoz sistemi). O, həm də dayanmış avtomobilin öz-özünə yerində tərپənməz saxlamağa imkan verir (dayanacaq tormoz sistemi).

İşçi tormoz sistemi avtomobilin salonunda yerləşən tormoz pedalını sıxmaqla işə qoşulur. Sürücünün ayaq qüvvəsi dörd təkərin hamısının tormoz mexanizmlərinə ötürülür.

Dayanacaq tormoz sistemi ancaq dayanacaqda deyil, həm də yoxuşda durmuş avtomobili yerindən tərپədərək irəli hərəkət etdirdikdə onun geriye diyirlənməsinin qarşısını almaq (imkan verməmək) üçün zəruridir. Duracaq tormozunun lingi avtomobilin qabaq oturacaqlarının arasında yerləşir və buna görə də sürücü əli ilə arxa təkərlərin tormoz mexanizmlərini idarə edə bilər. İşçi tormoz sistemi tormoz intiqalı; təkərlərin tormoz mexanizmlərindən ibarətdir.

Tormozların intiqalı sürücünün ayaq qüvvəsini tormoz pedalından avtomobil təkərlərinin icra edici tormoz mexanizmlərinə ötürmək üçündür.



Şəkil 75. VAZ 2110 “Jiquli” avtomobilinin tormoz sisteminin ümumi sxemi: 1 – tormoz hidrintiqalının baş silindri; 2 – “qabaq sağ – arxa sol” konturun boru xətti; 3 – qabaq tormozun elastik şlanqı; 4 – baş silindrin baki; 5 – vakuum gücləndirici; 6 – “qabaq sol – arxa sağ” konturun boru xətti; 7 – arxa təkərin tormoz mexanizmi; 8 – təzyiq nizamlayıcısının intiqalının elastik lingi; 9 – arxa tormozun elastik şlanqı; 10 – təzyiq tənzimləyici; 11 – təzyiq tənzimləyicinin intiqalının lingi; 12 – tormoz pedalı; qabaq təkərin tormoz mexanizmi

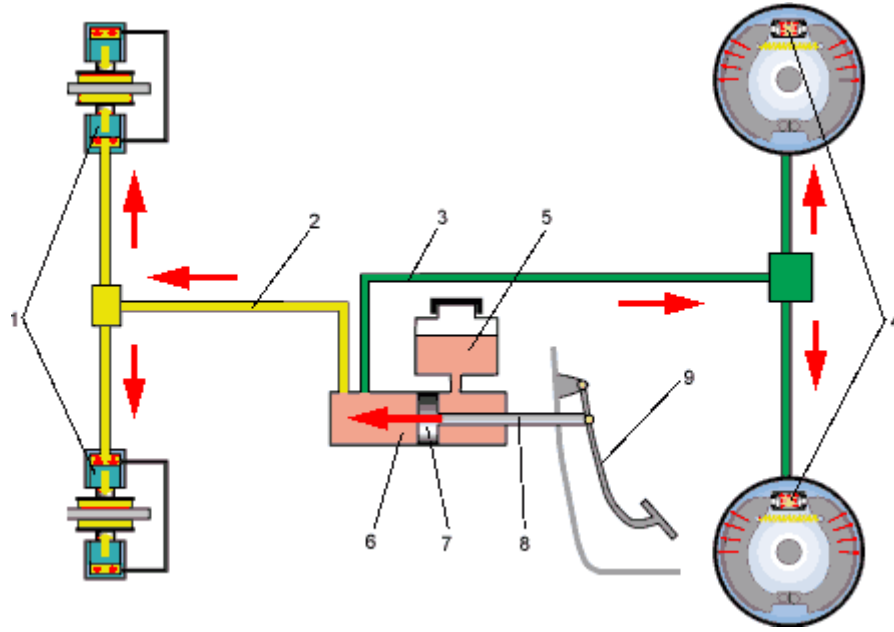
Müasir minik avtomobillərində hidravlik tormoz intiqalı tətbiq olunur ki, bu intiqalda da xüsusi tormoz mayeləri istifadə olunur.

Sürücü ayağı ilə tormoz pedalı sıxdıqda onun təsir qüvvəsi baş tormoz silindrinin porşeninə ötürülür.

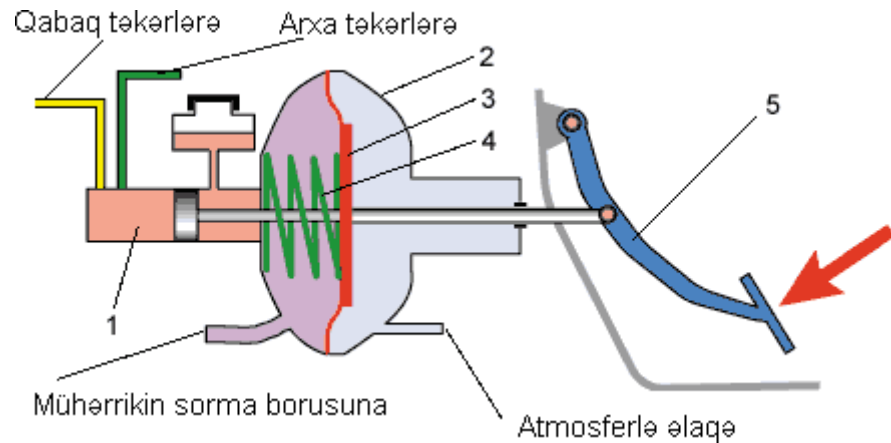
Porşenin sıxdığı mayenin təzyiqi baş silindrdən borular üzrə bütün təkər tormoz silindrlərinə ötürülür və onların porşenlərini hərəkətə gətirir. Bu porşenlər də, öz növbəsində, qüvvəni tormoz qəliblərinə ötürülür və bu qəliblər tormoz sisteminin əsas işini yerinə yetirirlər. Müasir avtomobillərdə tormozların hidravlik intiqalı təkər cütlərini öz arasında əlaqələndirən iki asılı olmayan konturdan ibarət olur. Konturlardan biri imtina etdikdə ikinci kontur işə düşür və çox da effektiv olmasa da avtomobilin tormozlanması təmin edir.

Məsələn, VAZ-2105 avtomobilində bir kontur qabaq təkərlərin tormoz mexanizmlərini, o biri kontur isə arxa təkərlərin tormoz mexanizmlərini birləşdirir. VAZ-2109 avtomobilində isə sol təkər arxa sağ təkərlə, qabaq sağ təkər arxa sol təkərlə əlaqələndirilmişdir.

Tormoz pedalı sıxdıqda ayaq qüvvəsinə kömək edərək onu azaltmaq və tormoz sisteminin daha səmərəli işini təmin etmək üçün vakuum gücləndirici tətbiq olunur. Gücləndirici, xüsusilə də, səhər şəraitində hərəkət zamanı sürücünün işini xeyli yüngülləşdirir.



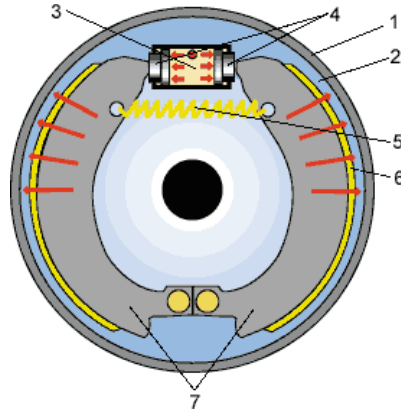
Şəkil 76. Tormozların hidravlik intiqalının sxemi: 1 – qabaq təkərlərin tormoz silindrləri; 2 – qabaq təkərlərin boru xətləri; 3 – arxa tormozların boru xətləri; 4 – arxa təkərlərin tormoz silindrləri; 5 – baş tormoz silindrinin çəni; 6 – baş tormoz silindri; 7 – baş tormoz silindrinin porşeni; 8 – ştok; 9 – tormoz pedalı. Tormozların hidravliki intiqalı aşağıdakılardan ibarətdir: tormoz pedalı; baş tormoz silindri; işçi tormoz silindrləri; tormoz boru xətləri; vakuum gücləndiricisi



Şəkil 77. Vakuum gücləndiricinin sxemi: 1 – baş tormoz silindri; 2 – vakuum gücləndiricinin korpusu (gövdəsi); 3 – diafraqma; 4 – yay; 5 – tormoz pedalı

Vakuum gücləndirici (şəkil 77) baş tormoz silindri ilə konstruktiv əlaqəlidir. Gücləndiricinin əsas elementi rezin arakəsmə (diafraqma) ilə iki həcmə bölünmüş kameradır. Həcmnin biri mühərrikin sorma borusu ilə əlaqəlidir və burada  $0,8 \text{ kq/sm}^2$ -a yaxın seyrəklik yaranır, o biri həcm isə atmosferlə əlaqəlidir ( $1 \text{ kq/sm}^2$ ). Tormoz pedamı sıxdıqda  $0,2 \text{ kq/sm}^2$  təzyiq düşgüsü diafraqmanın böyük sahəsinə görə qiyməti 30-40 kq və daha çox olan əlavə «kömək edən» qüvvə yaradır.

Beləliklə, tormozlama zamanı sürücünün işi yüngülləşir və onun iş qabiliyyəti uzun müddət yüksək qalır.



Şəkil 78. Barabanlı tormoz mexanizminin iş sxemi: 1 – tormoz barabanı; 2 – tormoz qalxanı; 3 – işçi tormoz silindri; 4 – işçi tormoz silindrinin porşenləri; 5 – qaytarıcı yay; 6 – sürtünmə üstlükləri; 7 – tormoz qəlibləri.

Tormoz mexanizmi tormoz barabanı (və ya diski) və tormoz qəliblərinin üstlükləri arasında yaranan sürtünmə qüvvələri hesabına təkərin fırlanma sürətini azaltmaq üçündür. Tormoz mexanizmləri barabanlı və diskli olur. Avtomobillərdə əsasən, barabanlı tormoz mexanizmləri arxa təkərlərdə, diskli isə qabaq təkərlərdə tətbiq olunur. Avtomobil modellərində bütün təkərlərdə ancaq barabanlı və ya ancaq diskli tormoz mexanizmləri tətbiq edilə bilər.

Barabanlı tormoz mexanizmləri (şəkil 78) aşağıdakılardan ibarətdir: tormoz qalxanı; tormoz silindri; iki tormoz qəlibi; qaytarıcı yaylar; tormoz barabanı.

Tormoz qalxanı avtomobilin arxa körpüsünün birində sərt bərkidilir, qalxana da öz növbəsində işçi tormoz silindri bərkidilmişdir.

Tormoz pedanı sıxdıqda silindrə porşenlər aralanmağa başlayır və tormoz qəliblərinin yuxarı uclarına təsir etməyə başlayırlar. Yarım halqa formasında olan qəliblər öz üstlükləri ilə dairəvi tormoz barabanının daxili səthinə sıxılırlar. Avtomobilin təkəri barabanın üzərində bərkildiyindən (avtomobil hərəkəti zamanı) barabanın tormozlanması təkərin tormozlanmasını təmin edir.

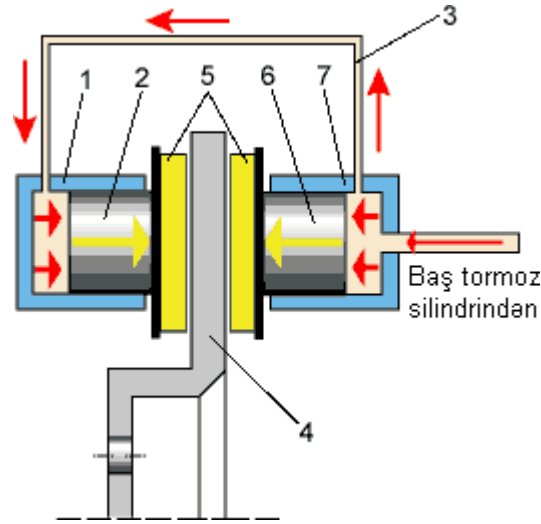
Təkərin tormozlanması barabanda qəliblərin üstlükləri arasında yaranan sürtünmə qüvvələrinin hesabına baş verir. Tormoz pedalına təsiri kəsdikdə qaytarıcı yaylar qəlibləri başlanğıc vəziyyətə qaytarırlar.

Diskli tormoz mexanizmi aşağıdakılardan ibarətdir: support; bir və ya iki tormoz silindri; tormoz diski.

Support avtomobilin qabaq təkərinin dönmə yumruğunda bərkidilmişdir (şəkil 52-ə bax). Supportda iki tormoz silindri və iki tormoz qəlibi yerləşir. Tormoz diski onda bərkidilmiş təkərlə birlikdə fırlanır və hər iki tərəfdən qəliblərlə «əhatə» olunmuşdur.

Tormoz pedanı sıxdıqda porşenlər silindrlərdən çıxmağa başlayır və tormoz qəliblərini diskə sıxırlar. Sürücü tormoz pedanı buraxdıqdan sonra qəliblər və porşenlər hiskinə (yüngül «vurması» hesabına) başlanğıc vəziyyətinə qayıdırlar. Diskli tormozlar çox effektivdirlər və onlar texniki qulluğu da sadədir.





Şəkil 79. Diskli tormoz mexanizminin iş sxemi: 1 – (sol) tormozun xarici silindri; 2 – porşen; 3 – bərbşdirici boru; 4 – (sol) qabaq təkərin tormoz diski; 5 – friksion üstlükləri tormoz qəlibləri; 6 – porşen; 7 – (sol) qabaq tormozun daxili işçi silindri.

Duracaq tormozu onun lingini yuxarı vəziyyətə qaldırmaqla işlədilir. Bu zaman iki metal tros dartılaraq tarımlanır, onlardan axırincısı arxa təkərlərin tormoz qəliblərini barabanlara sıxılmasını təmin edir. Nəticədə, avtomobil yerində hərəkətsiz halda qalır. Dayanacaq tormozunun lingi qaldırılmış vəziyyətdə cəftə ilə avtomatik fiksə edilir. Bu ona görə zəruridir ki, tormozun öz-özünə işdən ayrılması və sürücü olmadıqda avtomobilin nəzarətsiz hərəkəti baş verməsin.

### Kuzovun quruluşu və təyinatı.

Kuzov avtomobilin aparan elementidir (şəkil 1-ə bax). Kuzovda sürücü və sənişinlər yerləşdirilir, ona mühərrik, transmissiyanın, hərəkət hissəsinin bütün aqreqatları, idarəetmə mexanizmləri və əlavə avadanlıq bərkidilir. O, həm də avtomobilin elektrik avadanlığı sistemi üçün «mənfi» naqildir.

Avtomobilin kuzovu metal, şüşə və digər materiallardan hazırlanan həndəsi düzgün, mürəkkəb mühəndis konstruksiyasıdır. Kuzovun metal hissəsi dib və bandan, qanadlar və panellərdən, qapılardan, kapot və baqaj qapaqlarından, həmçinin daha xırda çox saylı elementlərdən ibarətdir. Xüsusi yuvalarda alın, arxa və yan şüşələr quraşdırılır. Kuzov hissələrinin çox böyük bir hissəsini plastik kütlələrdən və başqa süni materiallardan hazırlanan elementlər təşkil edir. Sürücü və sənişinlərin oturması üçün salonda oturacaqlar nəzərdə tutuldu. Hərəkət edən avtomobildə adamların təhlükəsizliyini təmin etmək üçün oturacaqlar təhlükəsizlik kəməri ilə təchiz olunmuşdur. Qəza zamanı bu kəmərlər sənişinləri öz oturacağında saxlaya bilər.

Salonun daxilində avtomobili idarə etmək üçün lazım olan bütün elementlər və onun aqreqat və sistemlərinin işinə nəzarət üçün cihazlar yerləşdirilir. İstənilən hava şəraitində hərəkət zamanı salonun ventilyasiya və istilik sistemi komfortu təmin edir. Ümumiyyətlə, salonda, külqabından tutmuş istənilən komfort xidməti

üçün element quraşdırıla bilər. Lakin bu zaman yol hərəkətinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üzrə tələblər pozulmamalıdır. Məsələn, salonda panorama güzgüsü, radioqəbuledici. Televizor, telefon və digər təhlükəsiz əlavə avadanlıq quraşdırmağa icazə verilir, lakin güzgülü şüşə-brin quraşdırılması birmənalı qadağandır. Adətən, bəzilər bir fikir vardır ki, salonun daxili vəziyyətinə görə sürücünün xarakteri haqqında fikir demək olur.

Cərəyan mənbələri avtomobilin elektrik avadanlığına

## SÜKAN İDARƏSİ

Avtomobilin idarə olunan təkərlərinin döndərilməsini təmin edən quruluşların məcmusu sükan idarəsi adlanır. Sükan idarəsinin vəzifəsi avtomobilin hərəkət istiqamətini dəyişmək və ya saxlamaqdır. Avtomobilin təhlükəsiz hərəkətinin təmin edilməsində sükan idarəsinin rolu çox böyükdür. İdarəetmə orqanı – sükan çarxı – daima sürücünün əlində olduğu üçün müasir avtomobillərdə o həm də informasiya funksiyasını yerinə yetirir – sükan çarxındakı qüvvələrdən və titrəyişlərdən sürücüyə yol örtüyünün vəziyyəti, təkərlərin yolla ilişməsinin yüklənməsi haqda məlumatlar ötürülür. Avtomobilin sükan idarəsi sükan çarxının dönmə bucağı və avtomobilin hərəkət istiqamətlərinin dəyişməsi arasında hiss olunan əlaqəni təmin etməli və yüksək etibarlılığa malik olmalıdır. İdarə olunma üçün tələb olunan qüvvə sürücünün çox yorulmasına səbəb olmamalıdır və eyni zamanda onu idarə olunan təkərlərin yolla əlaqəsi haqqında məlumatlandırmalıdır (“yolu hiss” etməyi təmin etməlidir).

Avtomobilin hərəkət istiqaməti iki müxtəlif üsulla dəyişilə bilər: avtomobilin təkərlərinin və ya bəndlərinin üfüqi müstəvidə döndərilməsi hesabına (kinematik dönmə üsulu) və ya bir bortdakı təkərlərin sürətinin azaldılması və ya tormozlanması hesabına (tırtıllı dönmə). Əksər avtomobillərdə qabaq təkərlərin döndərilməsi üsulundan istifadə olunur. Bu halda hər bir idarə olunan təkər öz ox ətrafında üfüqi müstəvidə dönə bilər. Bir oxun sağ və sol təkərlərinin dönməsini sinxronlaşdırmaq üçün onlar oynaqlı mexanizmlə – trapesiya ilə birləşdirilir. Sükan trapesiyası sağ və sol təkərlərin müxtəlif bucaq altında döndərilməsini təmin edir, bu isə onlara döngələrdə müxtəlif radiuslar üzrə sürüşmədən diyirlənməyə imkan verir. İki oxlu avtomobilin adətən bir qabaq oxu idarə olunan təkərli olur. Bəzi hallarda belə avtomobillərin idarə olunma qabiliyyətini yüksəltmək üçün bütün təkərləri idarə olunan hazırlanır, lakin bu zaman sükan idarəsinin konstruksiyası mürəkkəbləşir və yüksək sürətlərdə idarə olunma ilə bağlı problemlər meydana çıxır. Buna görə də qabaq və arxa idarə olunan təkərli avtomobillərdə yüksək sürətlərlə hərəkət etdikdə arxa təkərlərin məcburi idarə olunması söndürülür, təkərlər isə neytral vəziyyətdə fiksə edilir. Müasir sürətli minik avtomobillərində idarə olunmayan arxa təkərli asqının konstruksiyası və aparıcı sistemə linglərin elastiki rezinmetal oynaqlarının bərkidilməsi (asqının elastokinematikasısı) döngələrdə hərəkət etdikdə kuzovun yana əyilməsi və təkərlərə yan qüvvə təsir etməsi hesabına təkərlərin kiçik bucaq altında dönməsini təmin

edir. Bu hal idarəolunmayan təkərlərin “kiçik dönməsi” (dovorot) adlanır və düzgün layihələndirilmiş asqıda sürətli döngələrdə idarə olunma qabiliyyətini yüksəltməyə imkan verir.

Üçoxlu avtomobillərdə bir ox idarə olunan ola bilər, lakin bu zaman ikinci və üçüncü idarəolunmayan oxlar yaxınlaşdırılmalıdır. əgər bu oxlar paylanıbsa və ya avtomobilin üçdən çox oxu varsa təkərləri yan sürüşməsinin qarşısını almaq üçün bir neçə idarə olunan oxdan istifadə edilir. bu zaman sürücü bir başa yalnız birinci oxun təkərlərini döndərir, qalan oxların təkərləri isə birinci oxla, onların dönməsini idarə edən mexaniki, hidravlik və ya elektrohivravlik intiqalla əlaqələndirilir. Bəzi hallarda konstruksiyanı sadələşdirmək üçün çoxoxlu avtomobillərin arxa dönmə təkərlərini özüyüyerləşən hazırlayırlar, yəni döngələrdə onlara təsir edən yan qüvvələrdən asılı olaraq onlar özləri müəyyən bucaq altında dönlür.

## SÜKAN İDARƏSİNİN ÜMUMİ QURULUŞU

Müasir avtomobillərin sükan idarəsinə (şəkil 80) aşağıdakı elementlər daxildir.

- sükan valı (sükan kolonkası) ilə birlikdə sükan çarxı;
- sükan mexanizmi;
- sükan intiqalı (gücləndirici və (və ya) amortizatorlar da ola bilər.

Sükan çarxı sürücü kabinəsində yerləşir. Sükan çarxının diametri nə qədər böyük olarsa,

Bu halda digər eyni şəraitdə sükan çarxı çənbərində az qüvvə tələb olunur, lakin bu zaman sərt manevr etdikdə sükanın tez döndərilmə imkanı azalır. Müasir avtomobillərin sükan çarxı 380 – 425 mm, ağır yük avtomobilləri və avtobuslar üçün isə 440 – 550 mm arasında dəyişir.



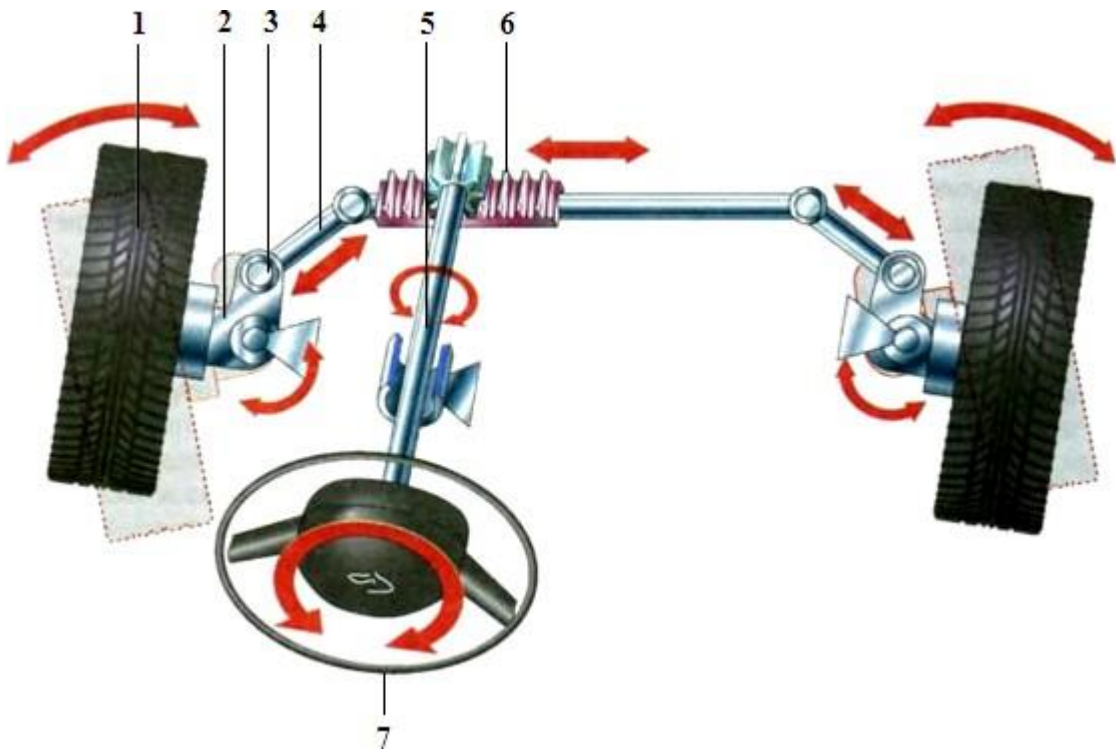
Şəkil 80. Hidravlik gücləndiricili sükan mexanizmi: 1 – nasos; 2 – paylayıcının gövdəsi; 3 – sükan mexanizmi; 4 – sükan soşkası; 5 – birləşdirici şlanqlar; 6 – yağ çəni

Sükan mexanizmi mexaniki reduktordur, onun əsas vəzifəsi sükan çarxına tətbiq olunmuş qüvvəni idarə olunan təkərlərin döndərilməsi üçün lazım olana qədər artırmaqdır. Sürücü bir başa idarə olunan təkərləri döndərən, sükan

mexanizmi olmayan sükan idarələri yalnız çox yüngül nəqliyyat vasitələrində, məsələn motosikletlərdə istifadə edilir. sükan mexanizminin ötürmə ədədi çox böyük olur, buna görə də idarəolunan təkərlərin maksimal bucaq  $30 - 45^\circ$  döndərmək üçün sükan çarxını bir neçə dövr fırlatmaq lazımdır. Sükan valı sükan çarxını sükan mexanizmi ilə birləşdirir, çox hallarda oynaqly hazırlanır, bu sükan idarəsi elementlərini daha rasional tərtib etməyə, yük avtomobilləri üçün isə qatlanan kabinə tətbiq etməyə imkan verir. Bununla bərabər oynaqly sükan valı qəza zamanı sükan çarxının zədə təhlükəsizliyini yüksəltməyə, sükan çarxının salonun daxilinə yerdəyişməsini azaltmağa, sürücünün döş qəfəsini zədələməyi azaltmağa imkan verir. bu məqsədlə sükan valına bəzən əzilən elementlər (şəkil 5.5) yerləşdirilir, sükan çarxı dağılma zamanı sərt qəlpələr yaratmayan nisbətən yumşaq materialla örtülür.

## SÜKAN MEXANİZMİ

Hazırda minik avtomobillərində reykalı sükan mexanizmləri ən geniş tətbiq olunur (şəkil 81). Belə mexanizmin konstruksiyası sükan çarxı valı üzərində yerləşdirilmiş və dişli reyka ilə ilişmədə olan dişli çarxdır.



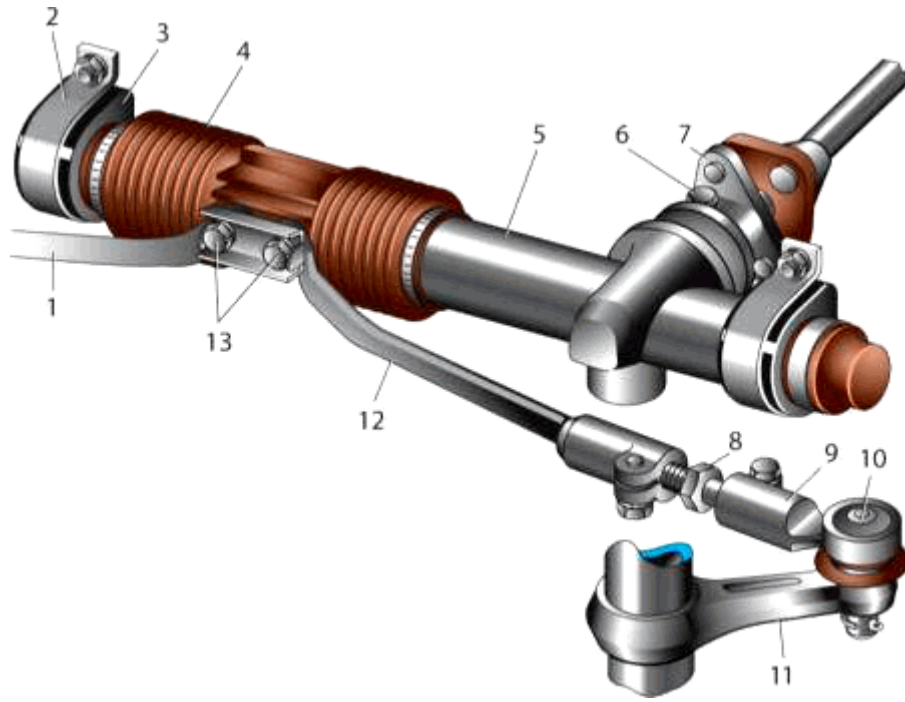
Şəkil 81. "Dişliçarx – reyka" sükan idarəsinin işləmə sxemi: 1 – qabaq təkər; 2 – dönmə lingi; 3 – sükan oynaqly; 4 – sükan dartqısı; 5 – sükan valı dişli çarxla; 6 – sükan mexanizminin reykası; 7 – sükan çarxı

Sükan çarxı fırladıldıqda reyka sağa və ya sola hərəkət edir və ona birləşdirilmiş sükan dartqıları vasitəsi ilə idarə olunan təkərləri döndərir. Minik avtomobillərində belə mexanizmin geniş istifadə olunmasına səbəb konstruksiyasının sadəliyi, kütləsinin və qiymətinin az olması, f.i.ə.-nin yüksək

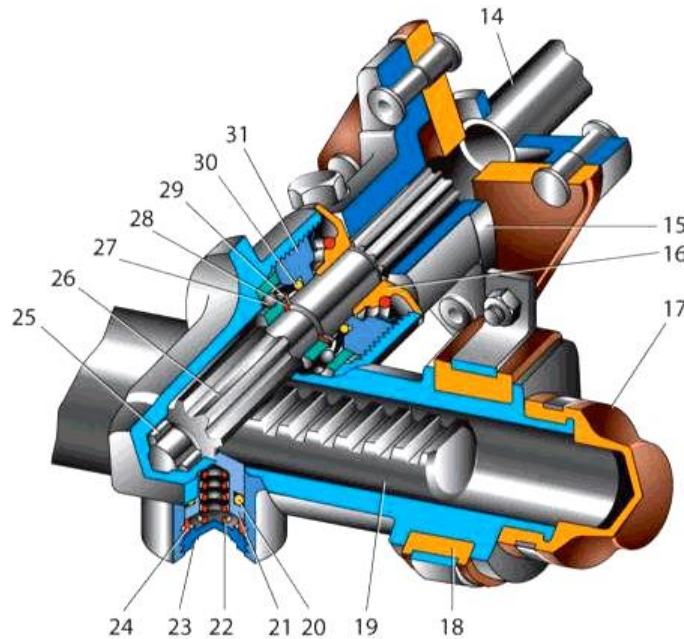
olması, dartqı və oynaqların sayının az olmasıdır. Bundan başqa avtomobilin eni istiqamətdə yerləşdirilmiş reykalı sükan mexanizminin gövdəsi mühərrik bölməsində mühərrikin, transmissiyanın və avtomobilin digər aqreqlarının yerləşdirilməsi üçün lazımi qədər yer saxlayır. Reykalı sükan mexanizmləri böyük sərtliyə malik olur, bu isə sərt maneərlərdə avtomobilin dəqiq idarəolunmasını təmin edir. Bununla bərabər reykalı sükan mexanizminin müəyyən çatışmamazlıqları da var: yol nahamarlıqlarından dəyən zərbələrə qarşı həssas olması və belə zərbələrin sükan çarxına ötürülməsi; sükan idarəsinin vibroaktivliyinə meyillilik, detalların çox yüklənməsi, asılı asqılı avtomobildə belə sükan mexanizminin yerləşdirilməsinin çətinliyi. Bu belə sükan mexanizmlərinin istifadəsini yalnız qeyri-asılı asqılı minik avtomobilləri ilə (idarə olunan oxa düşən yük 24 kN-a qədər olduqda) məhdudlaşdırıb. İdarə olunan təkərləri asılı asqılı minik avtomobillərində, kiçik tonnajlı yük avtomobillərində və avtobuslarda, yüksək keçiricilik minik avtomobillərində “qlaboidal sonsuz vint – diyircək” tipli sükan mexanizmləri istifadə olunur. Əvvəllər belə sükan mexanizmləri qeyri-asılı asqılı minik avtomobillərində də istifadə olunurdu (məsələn VAZ-2105, -2107 və s.), hazırda isə onları reykalı sükan mexanizmləri praktiki olaraq tamamilə əvəz edib.

VAZ-2199 avtomobilinin sükan idarəsində (şəkil 82 və 83) sükan mexanizminin karteri 5 alüminim xəlitəsindən tökmə üsulu hazırlanıb. Onun daxilində iki yastıq üstündə reyka 19 ilə ilişmədə olan intiqal dişliçarxı 26 yerləşdirilir. Qabaq yastıq 25 (valın başında) – diyircəkli, arxa 27 (sükan valına yaxın) – kürəvidir. Kürəvi yastıq oxboyu yerdəyişmənin qarşısını alır – onun daxili halqası valda stopor halqası 28 ilə saxlanılır, xarici halqası isə sükan mexanizmin karterində qayka 31 ilə öz yuvasına sıxılır. Qaykanın oyuğunda kipləşdirici halq 30, qayka və stopor halqası arasında isə – qoruyucu şayba 29 var. Qaykanın öz-özünə açılmasına dişli stopor şaybası mane olur. Qayka qoruyucu örtüklə örtülüb (toztutucu) 16 ilə örtülüb. Toztutucuda və karterdə reykanı orta vəziyyətdə qoymaq üçün (təkərlərin görüşməsinə nizamladıqda) nişanlar var. Reyka intiqal dişli çarxının dişlərinə metal keramik dayaq 21 vasitəsi ilə yayla 22 sıxılır. Rezin halqa 20 dayağı karterdə kipləşdirir. Yay isə öz növbəsində nizamlayıcı qayka ilə 23 sıxılır.

Sükan intiqalı iki sükan dartqısından və qabaq asqının teleskopik dayaqlarına qaynaq olunmuş dönmə linglərindən 11 ibarətdir. Hər dartqı öz növbəsində iki hissədən ibarətdir – daxili yivli daxili 12 (uzun) və xarici 9 (qısa) dartqılardan və həmçinin uclarında əks istiqamətli xarici yivlər yonulmuş, ortasında isə altüzlü olan nizamlayıcı dartqıdan 8 (daxili və xarici dartqıları birləşdirən) ibarətdir. Nizamlayıcı dartqı fırladılda sükan dartqısının uzunluğu dəyişir. Nizamlayıcı başa çatdıqdan sonra sükan dartqılarının ucları boltlarla dartılır. Xarici (qısa) dartqı 9 kürəvi oynaqla 10 dönmə linginə 11 birləşib. Çirkədən qorunmaq üçün oynaq rezin qoruyucu örtüklə örtülüb. Oynaq ucluqla sökülməyən konstruksiya təşkil edir, buna görə də o sıradan çıxdıqda ucluq dəyişilməli və təkərlərin görüşməsi nizamlanmalıdır.



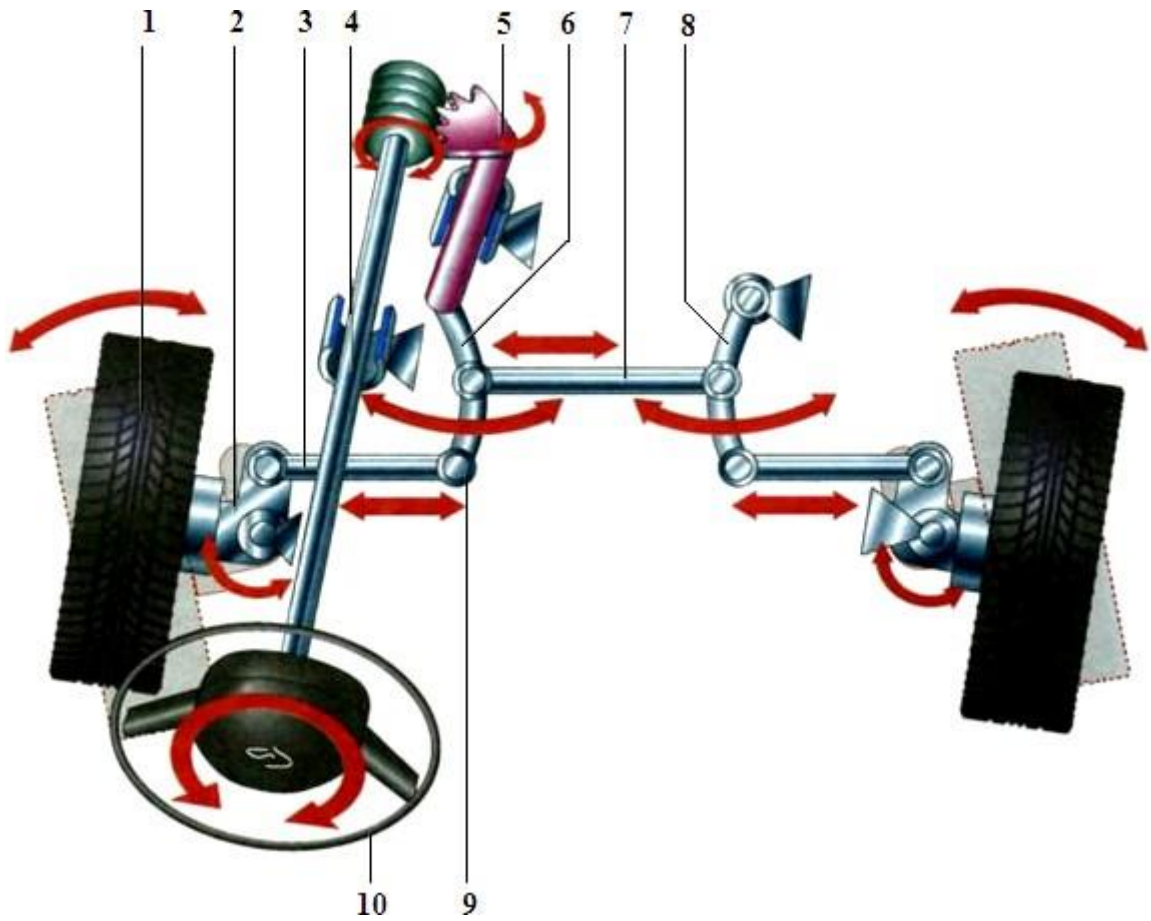
Şəkil 82. VAZ 2199 avtomobilinin sükan idarəsinin ümumi görünüşü: 1, 12 – sükan dartqılarının daxili ucluğu; 2 – sükan mexanizminin bərkidilmə bəndi; 3 – sükan mexanizminin dayağı; 4 – qoruyucu örtük; 5 – sükan mexanizminin karteri; 6 – dartıcı bolt; 7 – elastik muftanın flansı; 8 – nizamlayıcı dartqı; 9 – sükan dartqısının xarici ucluğu; 10 – ucluğun kürəvi oynaqı; 11 – dönmə lingi; 13 – sükan dartqılarının daxili ucluqlarının reykaya bərkidilmə boltları



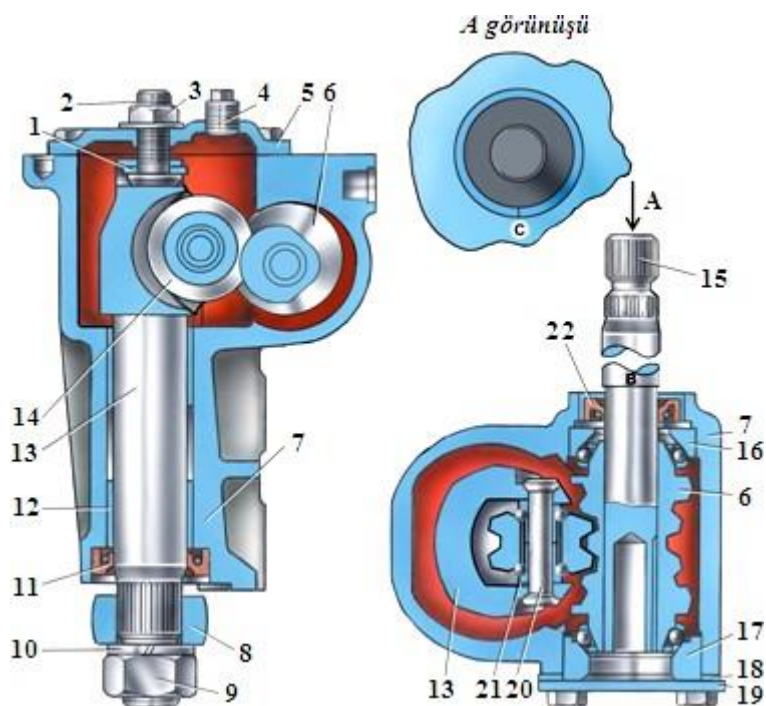
Şəkil 83 VAZ 2199 avtomobilinin sükan mexanizmi: 14 – sükan idarəsinin aralıq valı; 15 – elastik muftanın flansı; 16 – toztutucu; 17 – qoruyucu qapaqcıq; 18 – dayaq oynaqı; 19 – reyka; 20 – dayaq halqası; 21 – reykanın dayağı; 22 – yay; 23 – dayaq qaykası; 24 – dayaq qaykasının stopor halqası; 25 – diyircəkli yastıq; 26 – intiqal dişli çarxı; 27 – kürəvi yastıq; 28 – stopor halqası; 29 – qoruyucu şayba; 30 – kipləşdirici halqa; 31 – yastığın qaykası

“Qlaboidal sonsuzvint – diyircək” tipli mexanizmi sonsuz vint ötürməsinin bir növü olub sükan valı ilə birləşmiş qlaboidal sonsuzvintdən (dəyişən diametrlili

sonsuzvint) və valın üzərində yerləşdirilmiş diyircəkdən ibarətdir. Bu valın üzərində sükan mexanizminin gövdəsindən kənarında sükan intiqalının dartqıları birləşdirilmiş ling (soşka) yerləşdirilir. Sükan çarxının fırladılması diyircəyin sonsuz vint üzərində yuvarlanmasını, soşkanın yellənməsini və idarə olunan təkərlərin dönməsini təmin edir. Reykalı sükan mexanizmləri ilə müqayisədə sonsuz vint sükan mexanizmləri yol nahamarlıqlarından zərbələrin ötürülməsinə daha az həssasdır, idarə olunan təkərlərin böyük maksimal dönmə bucaqlarını (yaxşı maneərlilik), asılı asqı ilə yaxşı uyğunlaşır, böyük qüvvələrin ötürülməsini təmin edir. Bəzi hallarda böyük kütləli qeyri-asılı asqılı minik avtomobillərində sonsuz vint mexanizmləri istifadə olunur, lakin bu halda intiqalın konstruksiyası mürəkkəbləşir – əlavə sükan lingi və rəqqası ling əlavə olunur. Bununla bərabər sonsuz vint mexanizmi nizamlanma tələb edir və hazırlanması bahadır.



Şəkil 84 “Sonsuz vint – diyircək” sükan idarəsinin işləmə sxemi: 1 – qabaq təkər; 2 – dönmə lingi; 3 – eninə sükan darqısı; 4 – sonsuzvint dişliçarxlı sükan valı; 5 – soşkanın valı; 6 – sükan soşkası; 7 – ort sükan dartqısı; 8 – rəqqası ling; 9 – sükan oynağı; 10 – sükan çarxı



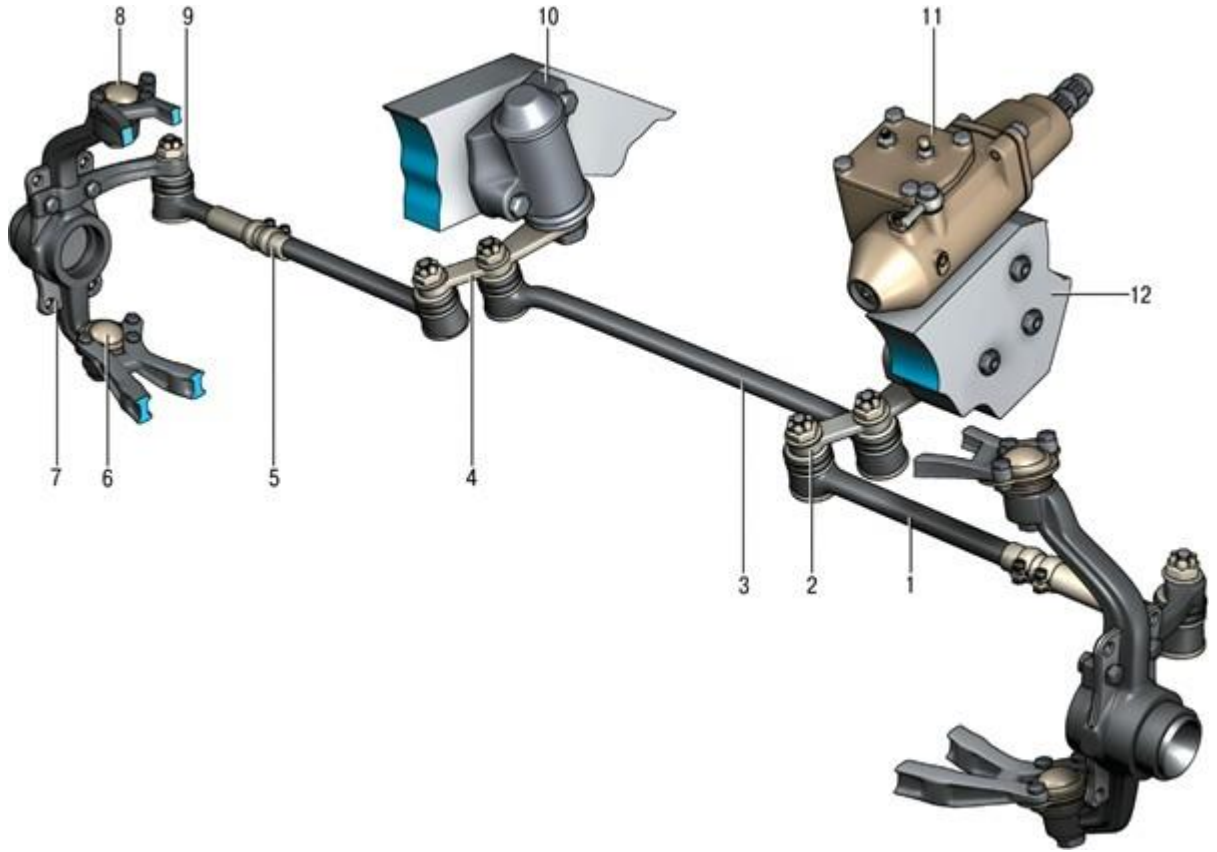
Şəkil 85. Niva Chevrolet avtomobilinin “qlaboidal-sonsuzvint” sükan mexanizmi: 1 – nizamlayıcı vintin plastini; 2 – soşkanın valının nizamlayıcı vinti; 3 – vintin qaykası; 4 – yağ deşiyinin tıxacı; 5 – qapaq; 6 – sonsuzvint; 7 – karter; 8 – soşka; 9 – soşkanı vala bərkitmə qaykası; 10 – yaylı şayba; 11 – kipkəc; 12 – bürünc oymaq; 13 – soşkanın valı; 14 – soşkanın valının diyircəyi; 15 – sonsuzvintin valı; 16 – yuxarı kürəvi yastıq; 17 – aşağı kürəvi yastıq; 18 – nizamlayıcı araqatı; 19 – sonsuzvintin yastığının aşağı qapağı; 20 – diyircəyin oxu; 21 – kürəvi yastıq; 22 – sonsuzvintin; B, C – nişanlar

## SÜKAN İNTİQALI

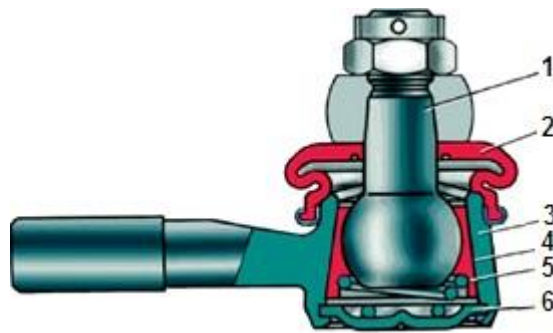
Sükan intiqalı idarə olunan müxtəlif təkərlərin dönmə bucaqları arasında tələb olunan optimal nisbəti təmin etməli, asqı işlədikdə təkərlər dönməməli və yüksək etibarlılığa malik olmalıdır. Ən çox yayılan sükan dartqılarından, sükan oynaqlarından və bəzən aralıq (rəqqası) linglərdən ibarət olan mexaniki sükan intiqalıdır (şəkil 86). Sükan oynağı bir neçə müstəvidə işləməli olduğundan o kürəvi hazırlanır. Belə oynaq içlikli gövdədən və elastik örtük taxılmış kürəvi barmaqdan (şəkil 87) ibarətdir. İçliklər antifriksion xüsusiyyətli materialdan hazırlanır. Örtük oynağın içinə çirk və suyun düşməsinin qarşısını alır.

Bir neçə idarə olunan körpülü çoxoxlu avtomobillərin sükan intiqalı bir idarə olunan oxlu avtomobillərdən prinsipcə fərqlənir, lakin çoxlu sayda dartqılar, oynaqlar və linglərə malik olur (şəkil 88).

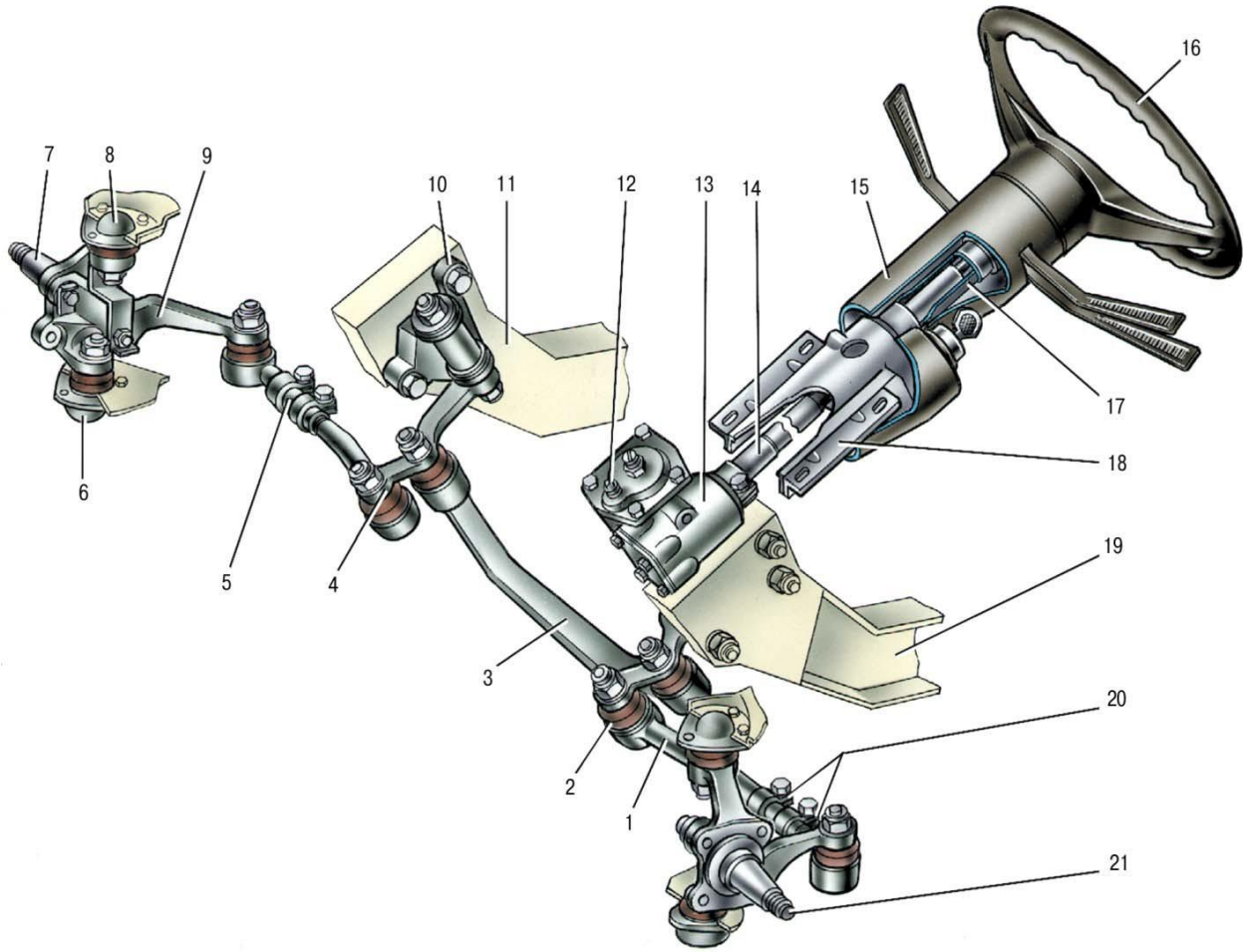




Şəkil 86. Niva Şevrolet avtomobilinin sükan intiqalı: 1 – yan ling; 2 – soşka; 3 – orta dartqı; 4 – rəqqasi ling; 5 – nizamlayıcı mufta; 6 – asqının oynaqlı dayağı; 7 – sağ dönmə yumruğu; 8 – asqının kürəvi oynaqı; 9 – sağ dönmə yumruğunun lingi; 10 – rəqqasi lingin kronşteyni; 11 – sükan mexanizmi; 12 – kuzovun lonjeron



Şəkil 87. Sükan intiqalının oynaqı: 1 – kürəvi barmaq; 2 – çirkdən qoruyucu qapaqcıq; 3 – oynaqın gövdəsi; 4 – içlik; 5 – yay; 6 – qapaq

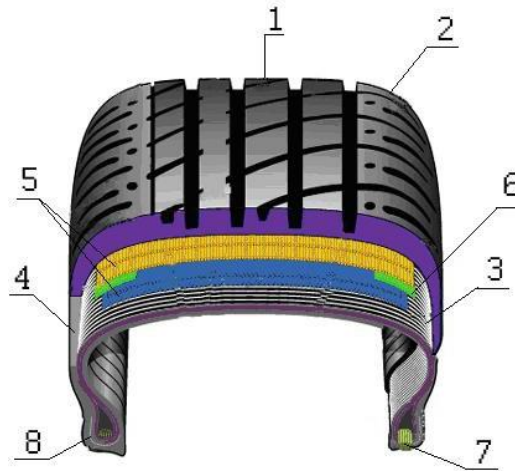


Şəkil 88. VAZ 2106 avtomobilinin sükan idarəsi: 1 – yan dartıq; 2 – soşka; 3 – orta dartıq; 4 – rəqqası ling; 5 – nizamlayıcı mufta; 6 – qabaq asqının aşağı kürəvi oynaqı; 7 – sağ dönmə yumruğu; 8 – qabaq asqının yuxarı kürəvi oynaqı; 9 – dönmə yumruğunun sağ lingi; 10 – rəqqası lingin kronşteyni; 11 – kuzovun sağ lanjeronu; 12 – yağdoldurma deşiyinin tıxacı; 13 – sükan mexanizminin karteri; 14 – sükan idarəsinin valı; 15 – sükan idarəsinin üzlük örtüyü; 16 – sükan çarxı; 17 – sükan idarəsi valının yuxarı dayağının borusu; 18 – sükan idarəsi valının kronşteyni; 19 – kuzovun sol lonjeronu; 20 – nizamlayıcı muftanın dartıcı xamıtları; 21 – sol dönmə yumruğu

## AVTOMOBİL ŞİNLƏRİ

Avtomobil şinləri spesifik konstruksiya elementi olaraq avtomobilin yanacaq qənaətliliyi, hərəkət və ekoloji təhlükəsizliyinə çox böyük təsir edir. Belə ki, hərəkət tərkibinin tipindən asılı olaraq şin xərcləri avtomobilin ümumi xərclərinin 5...10%-ni təşkil edir. Avtomobildə quraşdırılan şinlərin konstruksiyasından və onların texniki vəziyyətindən asılı olaraq avtomobilin tormoz yolu 10...15%, yanacaq sərfi isə 4...7% arta bilər. Ona görə də avtomobillərin yüksək istismar xüsusiyyətlərinin və xüsusilə hərəkət və ekoloji təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün avtomobildə quraşdırılan şinlərin xarakteristikalarına xüsusi diqqət yetirmək lazımdır.

**Şin** – karkasdan, breker təbəqələrindən, protektordan, bortdan və yan tərəfdən ibarətdir.



Şəkil 89. Şinin strukturu: 1 – protektor, 2 – çiyin hissə, 3 – çərçivə, 4 – yan tərəf, 5 – breker, 6 – çiyin nahiyəsində əlavə sahə (yaşıl rəng), 7 – bort halqası, 8 – bort hissəsi

**Çərçivə** rezinləşdirilmiş kord iplərindən ibarətdir. Çərçivədə kord iplərinin yerləşməsinə görə radial və diaqonal şinlər mövcuddur. Radial şinlərdə kord ipləri təkərin radiusu boyunca yerləşir (sxemdəki mövqe № 3 kimi). Diaqonal şinlərdə kordun ipləri təkərin radiusuna görə bucaq altında, qonşu təbəqələrin ipləri isə birbirinə nəzərən çəp yerləşir. Radial şinlər konstruktiv olaraq daha sərtidir, buna nəticəsi olaraq onlar daha böyük resursa malik olur, kontakt izinin forması daha stabildir, diyirlənmə müqaviməti daha kiçikdir və buna görə də yanacaq sərfinin azalmasına imkan verir. Hazırda yüngül minik avtomobillərində radial şinlər diaqonal şinləri praktiki olaraq tam sıxışdırıb.

**Breker** çərçivə ilə protektor arasında olur. Onun vəzifəsi çərçivəni dağılmaqdan qorumaqdır. Bir neçə təbəqə korddan (adətən metal korddan) ibarət olur.

**Protektor** şinin yolla ilişməsinə təmin etmək və həmçinin çərçivəni zədələrdən qorumaq üçün lazımdır. Protektor müəyyən formalı naxışlara malik olur, naxışlar şinin təyinatından asılı olaraq dəyişir. Hər halda, protektorun əsas vəzifəsi – yağış, palçıq, qar və sairə bu kimi əlverişsiz şəraitlərdə hərəkət etdikdə onları kontakt izindən dəqiq layihələndirilmiş kanalcıqlar və novcuqlar ilə kənarlaşdırmaq və bununla da yolla etibarlı əlaqə yaratmaqdır.

Lakin protektorun kontakt izindən suyu effektiv kənarlaşdırılması sürətin müəyyən həddinə qədər mümkündür, bundan yüksək sürətlərdə maye fiziki olaraq kontakt izindən tam kənarlaşdırıla bilmir və avtomobil yol örtüyü ilə ilişməni və müvafiq olaraq idarə olunmanı itirir. Bu effekt akvoplanlaşma adlanır. Lakin quru yollarda protektor, protektorsuz rezinlə (slick tire) müqayisədə kontakt izinin sahəsi kiçik olduğu üçün, ilişmə əmsalını kiçildir. Məhz buna görə də yarış avtomobillərində quru havada hamar səthli protektorlu və ya protektorsuz şin istifadə edilir. Əksər ölkələrdə yol nəqliyyat vasitələrində protektorun minimal hündürlüyünü tənzimləyən qanunlar var və əksər yol şinlərində yerləşdirilmiş yeyilmə indikatoru olur.

**Bort** pokrıřkanı təkərin  n b rin  hermetik yerleřdirilm y  imkan verir. Bunun  c n onun bort halqaları var və i erid n yapıřqan, hava keçirməyən rezin qatı (kamasız řinl r  c n) ilə örtülür.

**Yan tərəf** řini yan zədələrdən qoruyur.

**Kamasız** (tubeless) **řinl r** etibarlılıđının yüksək, kütləsinin az və istismarının rahat olmasına görə daha geniř yayılıb.

Avtomobil řinl rinin əsas xarakteristik göstəriciləri onların yan səthində ařađıdaki řekild ki kimi göstərilir (řekil 90).



řekil 90. řinin üzərindəki řerti iřar l r

Bu göstəricilərə aiddir:

- 1 – řinin iřar l nm  indeksi;
- 2 – nominal iř rejimində yük və sürət indeksi;
- 3 – həddi iř rejimində yük və sürət indeksi;
- 4 – təbəqə norması (karkasın möhkəmliyinin řerti iřar sı);
- 5 – řinin kamasız olmasını göstərir;
- 6 – protektor naxıřının bərpa oluna bilməsini göstərir;
- 7 – protektor resursunun yeyilmə indikatorudur.

řinl rin yan səthində qeyd olunan bu göstəricilərdən  n bařlıcası onların iřar l nm  indeksidir. Beynəlxalq standartlara uyđun olaraq avtomobil řinl rinin indeksleřdirilməsi əsasən geniř yayılmış iki formada aparılır və onların nümunəsi ařađıda g st rilmiřdir.

### **185/70 R 14 86 S**

burada 185 - řinin profilinin qabarit eni, mm-l ;

70 – řinin profilinin hündürlüyünün eninə olan nisbəti, %-l ;

R – řinin karkasının radial konstruksiyalı olduđunu göstərir (diaqonal konstruksiyalarda hərfi iřar  yazılmır);

14 – řinin oturtma ( n b r) diametri, düyümlə;

86 – řinin yük indeksi (LI);

S – řinin sürət indeksidir (SI).

### **10 R 22,5**

burada 10 - řinin profilinin qabarit eni, düyümlə;

R – řinin karkasının radial konstruksiyalı olduđunu göstərir (diaqonal konstruksiyalarda hərfi iřar  yazılmır);

22,5 - řinin oturtma ( n b r) diametridir, düyümlə.

Göründüyü kimi indeksləşmədə şinin ölçüləri ya yalnız düyümlə və yaxud da qarışıq formada mm-lə və düyümlə göstərilir.

Avtoşinlərin istismar yürüşü və ya ömür uzunluğu onların yüklənmə və sürət rejimlərinin düzgün seçilməsindən çox asılıdır. Ona görə də şinlərin indeksləşməsində maksimal yüklənmə yük indeksi (LI) ilə, maksimal sürət isə sürət indeksi (SI) ilə ayrıca göstərilir (yuxarıda verilmiş birinci nümunədə müvafiq olaraq 86 və S işarələri). Şinlərin indeksləşməsində göstərilən sürət indeksi (SI), tövsiyə olunan maksimal hərəkət sürətini göstərir və onun ədədi qiymətləri cədvəl 9-da verilmişdir.

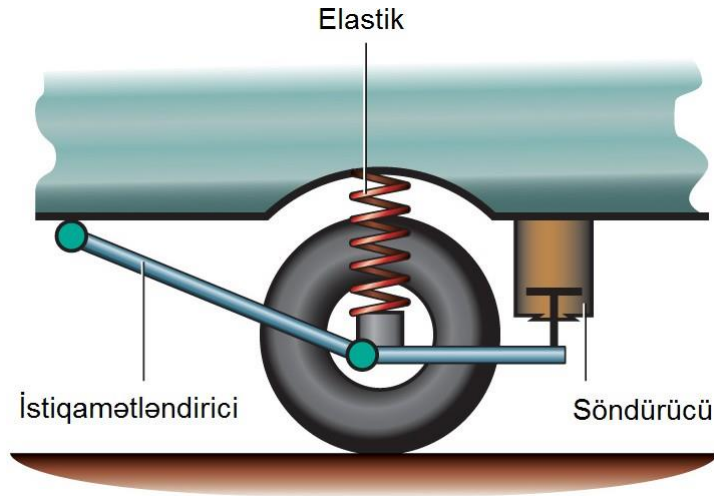
Cədvəl 9

SÜRƏT İNDEKSİ (Sİ)	SÜRƏTİN MAKSİMAL QİYMƏTİ, KM/SAAT	SÜRƏT İNDEKSİ (Sİ)	SÜRƏTİN MAKSİMAL QİYMƏTİ, KM/SAAT
A1	5	K	110
A2	10	L	120
A3	15	M	130
A4	20	N	140
A5	25	P	150
A6	30	Q	160
A7	35	R	170
A8	40	S	180
B	50	T	190
C	60	U	200
D	65	H	210
E	70	V	240
F	80		240-dan yuxarı,
G	90		xüsusi şinlər
J	100		

## ASQI

Asqı avtomobilin çərçivəsini (kuzovunu) körpülər və ya bir başa təkərlərlə elastik əlqələndirir, təkərlər yolun nahamarlıqlarını basdıqda yaranan təkan və zərbələri zəiflədir. Avtomobilin asqısı olmasaydı sürücü, sənişinlər və daşınan yük daim yol nahamarlıqlarından yaranan təsirlərə məruz qalar, avtomobil hərəkət etdikdə təkanlar, zərbələr və titrəyişlər hiss edərdilər. Beləliklə avtomobilin asqısı sənişinlər üçün lazımi komfortluğu və yüklərin saxlanılmasını təmin edir. Asqı avtomobilin konstruksiyasına yoldan düşən qüvvə təsirini azaldaraq sınımların baş vermə ehtimalını azaldır və təkərlərin yolla daimi kontaktını təmin edir. Asqının konstruksiyasından avtomobilin yolda özünü necə aparması, yüksək sürət əldə etməsi, manevr etdikdə isə təhlükəsizliyin təmin olunması əsaslı surətdə asılıdır.

Avtomobilin asqısı elastik, istiqamətləndirici və söndürücü quruluşlardan təşkil olunur. Bəzi asqılarda yan dəyanətlik stabilləşdiricisi də olur.



Şəkil 91. Asqının elementləri

**Asqının elastik quruluşunun** vəzifəsi dinamiki yüklənməni azaltmaqdır. Təkər nahamarlıqla görüşdükdə asqının elastik elementi sıxılır və təkərdən kuzova ötürülən zərbəni xeyli azaldır. Açılaraq o kuzova rəqslər ötürür, elastik elementin uyğun xarakteristikasını seçərək rəqslərə arzu olunan xarakter vermək olar. Elastik elementin tətbiq olunması kuzovun yolun profilinin sürətini təkrar etməsini istisna edir, avtomobilin hərəkət səlisliyini yaxşılaşdırır. Bununla bərabər sürücü və sənişinlərdə xoşagəlməyən hiss yaratmadan hərəkət etməyə imkan verir və onların tez yorulmasınının və daşınan yüklərin zədələnməsinin qarşısını alır. Yaxşı hərəkət səlisliyi kuzovun 1 – 1,3 Hs tezliklə rəqsi hesab olunur.

Elastik quruluş bir və ya bir-neçə elastik elementdən ibarətdir. Elastik elementlər metal və ya qeyri-metal ola bilər. Metal elastik elementlər ressor, spiral yay və torsion (burulmaya işləyən mil) şəklində hazırlanır. Qeyri-metal elastik elementlər rezin, pnevmatik və hidravlik elementlərə bölünür. Onlar rezinin, havanın və mayenin elastikliyi hesabına asqının elastikliyini təmin edirlər.

Müasir avtomobillərin asqılarında iki və daha çox elastik elementi (metal və qeyri-metal) birləşdirən kombinə edilmiş elastik elementlərdən geniş istifadə edilir.

Sürətli rəqslərdən oturaçağın yumşaq örtüyü, mühərrikin, ötürmələr qutusunun və s.-nin rezin dayaqları qoruyur. Asqının elastik elementləri, təkər və şinlər kuzovu alçaq rəqslərdən qorumaq üçündür.

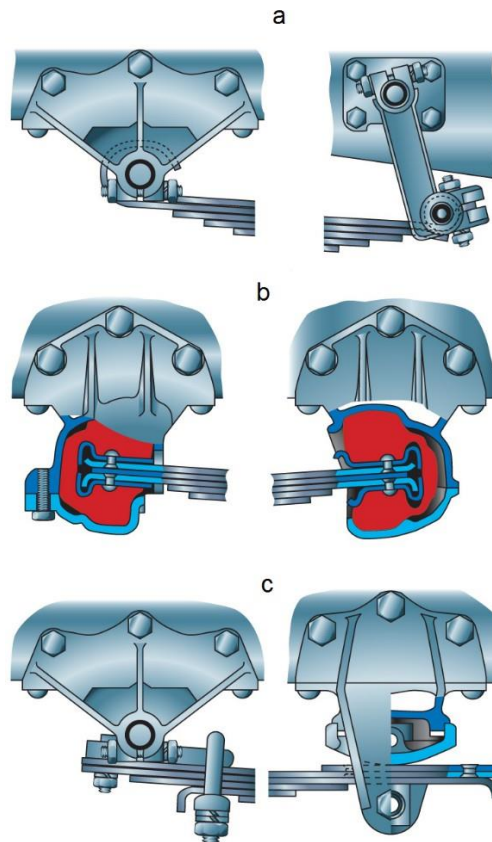
**Elastik elementlərin əsas tipləri.** **Vərəqli ressor** (şəkil 92) yay poladından hazırlanmış, öz aralarında bərkidilmiş müxtəlif uzunluqlu vərəqlər yığımindan ibarətdir. Vərəqli ressor adətən yarım ellips şəklində olur. Ressoru təşkil edən vərəqlərin uzunluğu və ayrılığı müxtəlif olur. Vərəqlərin uzunluğu azaldıqca onların ayrılığı artır. Belə konstruksiya hesabına ressorun ən uzun vərəqinə düşən yük azalır. Ressor vərəqləri öz aralarında mərkəzi bolt və ya xamıtlarla bərkidilir. Ən böyük uzunluqlu vərəq əsas vərəq adlanır. Çox hallarda bu vərəqin qalınlığı da digərlərindən daha çox olur. Əsas vərəq vasitəsi ilə ressor hər iki sonluğu ilə

kuzova və ya çərçivəyə oynaqlı birləşir. Əsas vərəqin sonluqlarının forması rəssorun birləşmə üsulundan və vərəqin uzunluğunun dəyişməsinin kompensasiya edilmə ehtiyacı ilə müəyyən olunur.



Şəkil 92. Rəssor: 1 – birləşmə başlığı; 2 – əsas vərəq; 3 – xamut; 4 – mərkəzi bolt; 5 – rəssor vərəqi

Rəssorun bir ucu dönə, digəri isə həm dönə, həm də yerdəyişmə edə bilməlidir. Rəssor sonluqları hamar, 90° qatlanmış və ya qulaqcıq formasında qatlanmış ola bilər (şəkil 93). Rəssor deformasiya etdikdə onun vərəqləri əyilir və uzunluqlarını dəyişir. Bu zaman vərəqlər bir-birinə sürtünür və buna görə də onların yağlanması tələb olunur, minik avtomobillərinin rəssor vərəqləri arasına isə xüsusi antifriksion araqatı yerləşdirilir. Rəssor yığıldıqda onun vərəqləri qrafit yağı ilə yağlanır, yağlanma vərəqləri korroziyadan qoruyur və onlar arasında sürtünmə qüvvəsini azaldır.



Şəkil 93. Rəssorun bərkidilmə üsulları: a – yivli qulaqcıqla; b – rezin yastıqlar üstündə; c – üstəlik qulaqcıq və sürüşkən dayaqla

Ressor vərəqləri arasındakı sürtünmə kuzovun rəqslərini söndürməyə də köməklik edir və bəzi hallarda asqıda amortizatorsuz keçinməyə imkan verir. Ressor asqısı sadə konstruksiyaya, lakin böyük kütləyə malik olur, buna görə də o daha çox yük avtomobillərində və bəzi artırılmış minik avtomobillərində istifadə edilir. Ressor asqılarının kütləsini azaltmaq və hərəkət səlisliyini artırmaq üçün bəzən az vərəqli və ya bir vərəqli ressorlardan istifadə edilir.

Çox nadir hallarda asqıda armaturlaşdırılmış plastik ressorlardan istifadə edilir. Vərəqli ressorun əsas üstünlüyü onların eyni zamanda asqının elastik və istiqamətləndirici elementi funksiyasını aparmasıdır.

**Spiral (burulmuş) yaylar** adətən dairəvi en kəsikli polad çubuqdan hazırlanır. Yay şaquli ox üzrə sıxıldıqda onun dolaqları yaxınlaşır və burulur. Yay silindrik formadadırsa onun deformasiyası zamanı onun dolaqları arasında məsafə sabit saxlanılır və yay xətti xarakteristikaya malik olur. Bu o deməkdir ki, silindrik yayın deformasiyası tətbiq olunan qüvvə ilə düz mütənasibdir, yayın sərtliyi sabitdir. Burulmuş yayı en kəsik sahəsi dəyişkən polad çubuqdan hazırlanarsa və ya ona müəyyən forma (çəllək və ya barama şəklində) verilərsə elastik element dəyişən sərtlikli olacaq. Belə yay sıxıldıqda əvvəlcə daha az sərtlikli dolaqlar, sonra isə daha sərt dolaqlar yaxınlaşacaq.



Şəkil 94. Yayların forması: a – silindrik eyni addımlı; b – silindrik dəyişkən addımlı; c – konik; d – çəlləkşəkilli

**Torsion** (torsion – fransızcadan, burulma) yayın funksiyasını yerinə yetirən burulmaya işləyən elastik mildir. Torsion yüksək burulma gərginliyinə və böyük burulma bucağına (onlarla dərəcə) imkan verən, termiki emal olunmuş poladdan hazırlanır. O bütöv dairəvi en kəsikli və ya hissələrdən – dairəvi millərdən və ya düzbucaqlı lövhələrdən ibarət ola bilər.



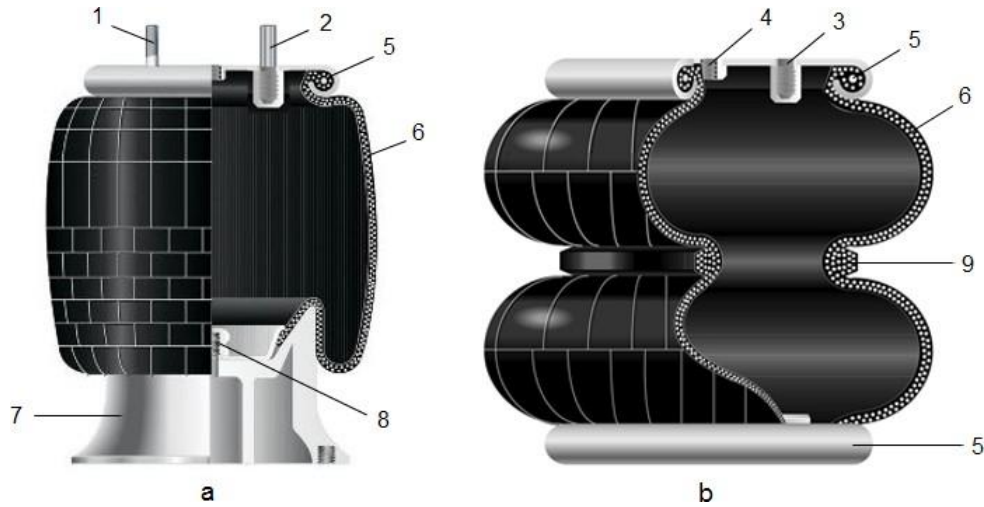
Şəkil 95. Dairəvi en kəsikli torsion



**Asqının qeyri-metal elastik elementlərinə** – rezin, pnevmatik və hidropnevmatik elementlər daxildir.

**Rezin elastik elementlər** müasir asqılarda əlavə elastik element kimi istifadə edilir, onlar məhdudlaşdırıcı və ya bufer adlandırılır. Çox vaxt buferin daxilinə onun möhkəmliyini artırmaq və onun bərkidilməsində istifadə olunan metal armatur vulkanizasiya olunur. Buferlər sıxma və qaytarma tipli olur. Birincilər təkərlərin yuxarıya, ikincilər isə aşağıya hərəkətini məhdudlaşdırır. Əlavə rezin məhdudlaşdırıcıların tətbiq olunması böyük yerdəyişmələrdə asqının sərtliyini artırmaqla əsas elastik elementlərinin deformasiyasını məhdudlaşdırır və metalın metala zərbəsinin qarşısını alır. Sıxma və qaytarma buferləri adətən qeyri-asılı asqılarda birlikdə istifadə edilir, asılı asqılarda isə yalnız sıxma buferləri istifadə edilir. Son illərdə rezin elementlər sintetik materiallardan (poluretan) olan quruluşlarla əvəz edilir.

**Pnevmatik elastik elementlərdə** (pnevmoystıqlarda) sıxılmış havanın elastik xüsusiyyəti istifadə edilir. Elastik element armaturlaşdırılmış rezindən balon şəklində hazırlanır və xüsusi kompressordan verilən sıxılmış hava ilə doldurulur. Pnevmoystıqların forması müxtəlif ola bilər. Qolçaq tipli (şəkil 96, a) və balon tipli pnevmoystıqlar (şəkil 96, b) geniş yayılmışdır.

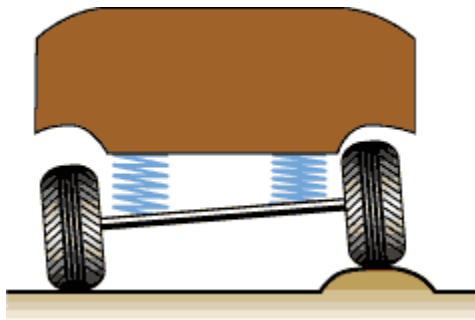


Şəkil 96. Qolçaq (a) və balon (b) tipli pnevmoystıqların quruluşu: 1 – bərkitmə sancağı; 2 – kombinə edilmiş sancaq (bərkidilmə və havanın verilməsi); 3 – yivli taxma; 4 – hava verimi deşiyi; 5 – qapaq (üst və alt); 6 – rezin kordlu örtük; 7 – porşen (stəkan); 8 – porşenin bərkidilmə boltu; 9 – tarımlaşdırıcı halqa

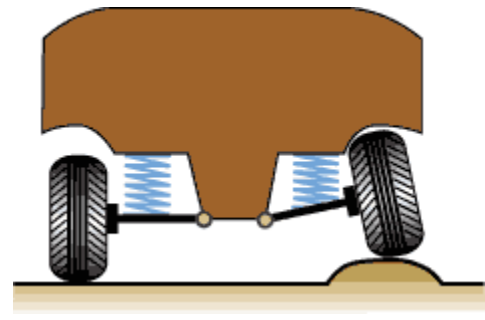
Balon tipli pnevmoystıqın quruluşu şəkil 1, b-də verilib. Balon tipli pnevmoystıqın örtüyü 6 bir neçə lay rezinlənmiş kord parçasından (karkasdan), daxili hermetikləşdirici və xarici qoruyucu rezin layından ibarətdir. Örtük üst və alt qapaqlarda 5 fiksə olunub. Havanın verilməsi üçün 4, həmçinin də pnevmoystıqların bərkidilməsi üçün 3 qapaqlarda yivli oyuqlar açılır. Pnevmoystıqın ortasında tarımlaşdırıcı halqa 9 var. Pnevmoystıqların bəzi tiplərində quraşdırılmış rezin dayandırıcı olur. Parçanın materialı kimi adətən poliamid lif (neylon, kapron) istifadə edilir. Çox hallarda kordun laylarının sayı 2 –

4 olur. Həm natural kauçuk əsaslı, həm də sintetik rezin istifadə olunur. Rezinin daxili layı həm hava keçirməyən, həm də yağadavamlı olmalıdır. Xarici lay yağların, benzinin, günəş şüalarının, ozonun təsirinə yaxşı müqavimət göstərməlidir. Xarici laylar üçün tez-tez neopren istifadə olunur. Örtüyün ümumi qalınlığı adətən 3 – 5 mm təşkil edir.

**Asqının istiqamətləndirici elementi** itələyici, reaktiv və yan qüvvələri körpüdən çərçivəyə və əksinə ötürmək üçün istifadə edilir. Tormozlama zamanı tormoz qüvvəsi təkərlərdən çərçivəyə istiqamətləndirici elementlərlə ötürülür. İstiqamətləndirici elementlər yalnız uzununa və eninə qüvvə və momentləri ötürür, o təkərlərin çərçivəyə (kuzova) nəzərən yerdəyişməsinin xarakterini də müəyyən edir. İstiqamətləndirici elementlərin konstruksiyasına görə asqılar iki əsas qrupa bölünür: asılı və qeyri-asılı asqılar. Asılı asqının səciyyəvi xüsusiyyəti oxun sağ və sol təkərini birləşdirən sərt tirin olmasıdır (şəkil 97), bunun da nəticəsində onlardan birinin eninə müstəvidə hərəkəti digərinə ötürülür.



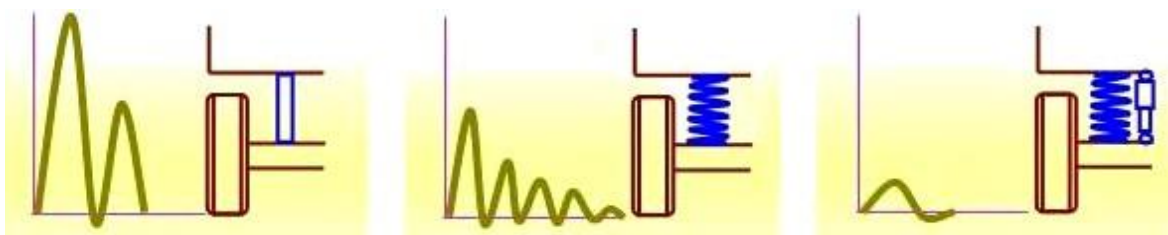
Şəkil 97. Avtomobil təkərlərinin asılı asqısının iş sxemi



Şəkil 98. Avtomobil təkərlərinin qeyri-asılı asqısının iş sxemi

**Qeyri-asılı asqı** (şəkil 98) bir oxun təkərləri öz aralarında birbaşa əlaqəsi olmur və biri o birindən asılı olmadan yerləşdirilir. Qeyri-asılı asqıda təkərlərdən birinin yerdəyişməsi digərinə birbaşa ötürülmür. Təkərin yola və kuzova nəzərən hərəkətinə görə qeyri-asılı asqılar: təkərləri eninə, uzununa və eyni zamanda həm eninə və həm də uzununa müstəvidə yerdəyişmə edən asqılara bölünür.

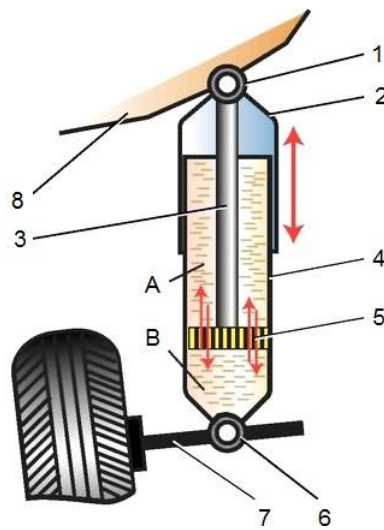
Avtomobilin hərəkəti zamanı təkərlər yolun nahamarlıqları ilə görüşərsə təkərlər və kuzov rəqs edər. Bu rəqslər söndürücü və ya amortizator adlandırılan quruluşla söndürülür (şəkil 99). Hidravlik amortizatorun iş prinsipi rəqslərin mexaniki enerjisinin maye sürtünməsi hesabına istilik enerjisinə çevrilməsi və sonradan onun ətraf mühitə səpələnməsidir.



Şəkil 99. Rəqslərin söndürülməsi

**Amortizator** (frans. amortisseur) mexaniki enerjini istilik enerjisinə çevirən quruluşdur. Amortizator (şəkil 100) asqıda söndürücü element olub hərəkət zamanı yaranan rəqslərin söndürülməsi (dempferləmə) və avtomobilin korpusuna və çərçivəsinə təsir edən təkan və zərbələrin udulması üçün istifadə edilir. İlk vaxtlar friksion amortizatorlar, sonralar isə hidravlik və qaz amortizatorları istifadə olundu.

Təsir prinsipinə görə hidravlik amortizatorlar birtərəfli və ikitərəfli təsire malik olur. Birincilər yalnız qaytarma gedişində, ikincilər isə – qaytarma və sıxma gedişlərində rəqslərin sönməsinə təmin edir. İkitərəfli amortizatorun sıxma gedişində müqaviməti qaytarma gedişindəki müqavimətindən adətən 2 – 5 dəfə azdır. Bu yol nahamarlıqlarından təsir edən zərbə və təkanların avtomobilin kuzovuna minimal dərəcədə ötürülməsini təmin etmək üçün lazımdır. Bir və iki borulu amortizatorlar mövcuddur.

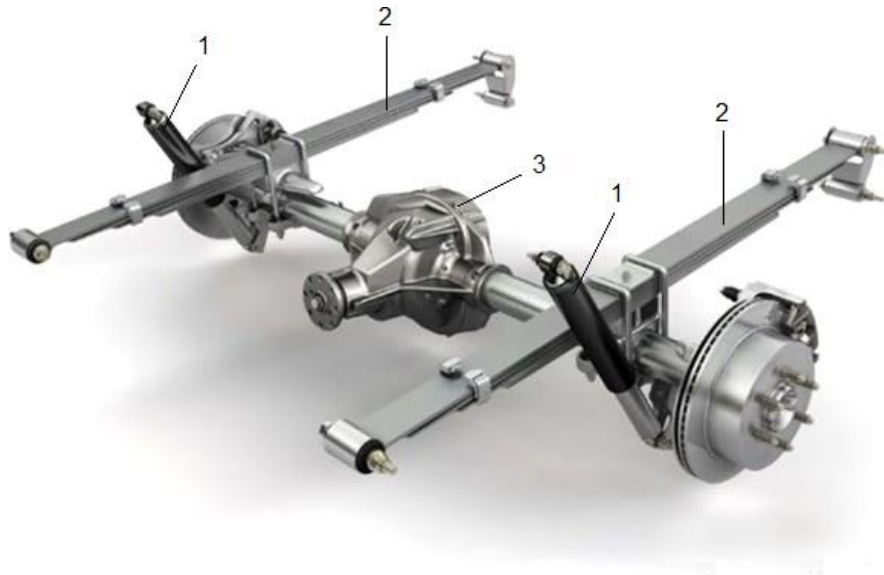


Şəkil 100. Amortizatorun asqıda yerləşmə sxemi: 1 – yuxarı qulaqcıq; 2 – qoruyucu örtük; 3 – ştok; 4 – gövdə (silindr); 5 – sıxma və qaytarma klapanları ilə birlikdə porşen; 6 – aşağı qulaqcıq; 7 – asqının lingi; 8 – kuzov

Minik avtomobillərinin və avtobusların asqılarında tez-tez daha bir quruluşdan, eninə dəyanətlik stabilizatorundan istifadə edilir. O avtomobilin kuzovunun yana əyilməsini və eninə bucaq rəqslərini azaldır. Stabilizator avtomobilin eninə yerləşdirilmiş xüsusi elastik quruluşdur.

**Asılı rəssor asqı** (şəkil 101) körpüdən və uzununa yarım elliptik rəssorlardan ibarətdir. Adətən hidravlik amortizatorla təmin edilir. Rəssor asqısı sadə konstruksiyalıdır, etibarlılığı yüksəkdir, çox böyük yüklənməyə davam gətirir və buna görə də yük avtomobillərində geniş istifadə edilir.

Yük avtomobilləri, qoşqu və avtobusların əksəriyyətində asılı uzununa rəssor asqısı istifadə edilir. Yük avtomobilləri və avtobusların arxa asqısına düşən yük daşınan yükün və sərnişinlərin sayından asılı olaraq böyük hədlərdə dəyişə bilər. Buna görə də arxa körpünün rəssor asqısının əsas rəssorundan başqa əlavə rəssoru – rəssoraltısı olur. Əsas rəssor xüsusi xamıtlar – sıxıcı bəndlər vasitəsi ilə körpünün tirinə bərkidilir. Rəssorun ucları avtomobilin çərçivəsinə xüsusi kronşteynlərlə bərkidilir.



Şəkil 101. Asılı ressor asqısı: 1 – amortizator; 2 – ressor; 3 – körpü

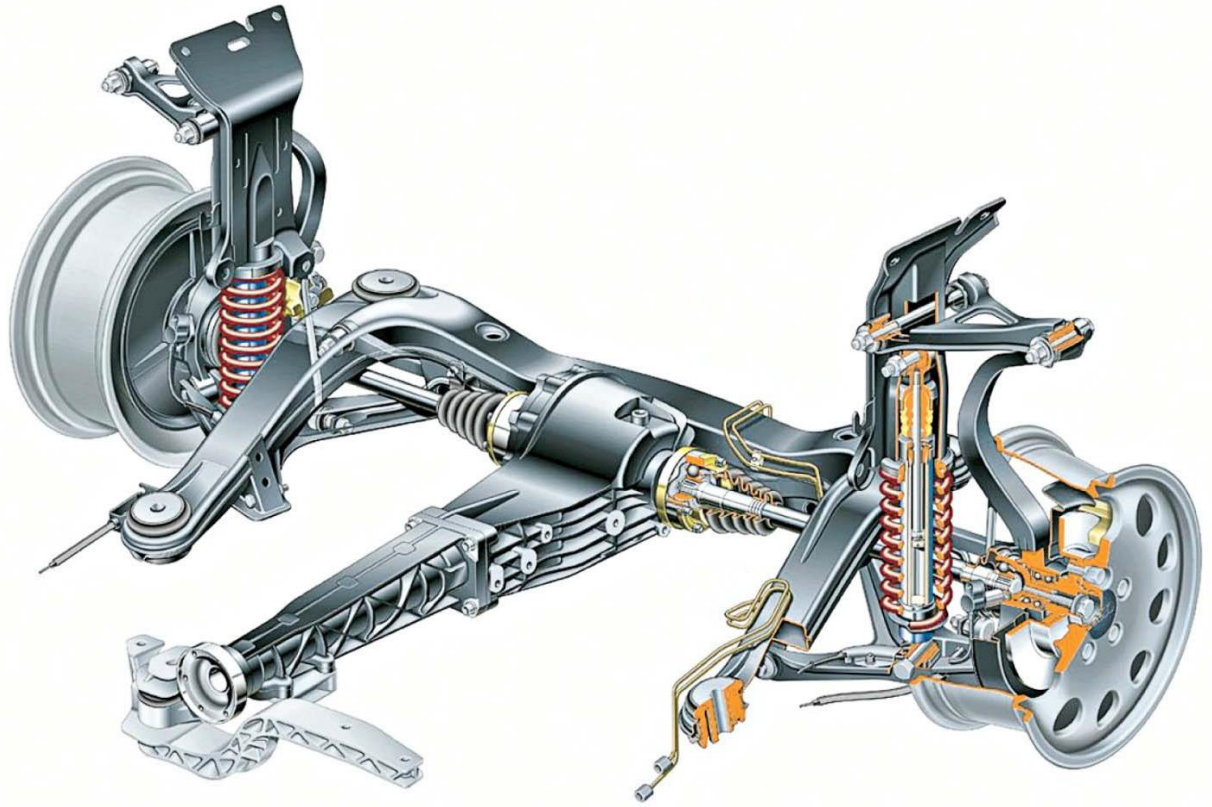
Ressor əyildikdə uzunluğu dəyişdiyi üçün uclarından biri çərçivəyə nəzərən uzununa yerdəyişmə edə bilməlidir. Bunun üçün yellənən sırğalı xüsusi kronşteynlərdən, sürüşkən və elastik dayaqlardan istifadə edilir. Ressoraltının vərəqlərinin sayı əsas ressorun vərəqlərinin sayından az olur. Orta hissədən, adətən əsas ressorun üstündən onlar da körpünün tirinə bərkidilir, onun ucları isə çərçivəyə bərkidilmir. Çərçivədə ressoraltının qarşısında dayaq kronşteynləri yerləşdirilir. Avtomobil yüklənməyibsə əsas ressor işləyir. Müəyyən yükləndə əsas ressor elə əyilir ki, ressoraltının ucları kronşteynlərə dirənir və ressorlar birlikdə işləməyə başlayır. Bu zaman asqının ümumi sərtliyi artır.

## KÖRPÜLƏR

Avtomobilin körpüləri çərçivə və ya kuzovu saxlamaq və onlardan təkərlərə şaquli yükləri ötürmək və həmçinin təkərlərdən çərçivəyə (kuzova) itələyici, tormoz və yan qüvvələri ötürmək üçündür.

Yerləşdirilən təkərlərin tipindən asılı olaraq körpülərin aşağıdakı növləri var: aparən, idarə olunan, kombinə edilmiş (eyni zamanda aparən və idarə olunan) və saxlayıcı.

Aparən körpü (şəkil 102) aparən təkərlərdən çərçivəyə (kuzova) itələyici qüvvələr, tormozlama zamanı isə – tormoz qüvvələri ötürmək üçündür.

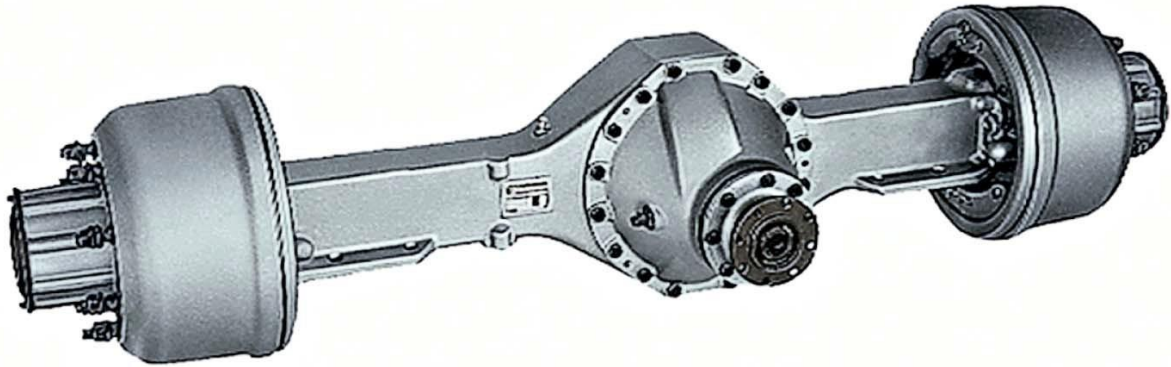


Şəkil 102. 4X4 tipli avtomobilin qabaq aparan körpüsü

Asılı asqılı aparan körpü sonluqlarına yastıqlar üzərində aparan təkərlərin topu, içərisində isə baş ötürücü, diferensial və yarımxoxlar yerləşdirilmiş sərt, içiboş tirdir. Qeyri-asılı asqılı aparan körpü kəsikli hazırlanır, bu zaman baş ötürücünün karteri çərçivəyə bərkidilir, yarımxoxlar isə yellənən hazırlanır. Kəsiksiz körpülərin tirləri (asılı asqı) sökülən və ya sökülməyən, hazırlanma üsuluna görə isə – ştamplanmış və ya ştamplanmamış hazırlanır. Sökülən tirin baş ötürücünün karteri üzrə eninə kəsiyi olur. Tir boltlarla birləşdirilmiş iki hissədən ibarət hazırlanır. Sökülən aparan tirin karteri adətən döyülə bilən çuqundan hazırlanır. Karter öz aralarında birləşmiş, uzununa şaquli müstəvi üzrə kəsiyi olan iki hissədən ibarətdir. Karterin hər iki hissəsinin yarımxoxların örtüyü preslənən və bərkidilən boruşəkilli polad boğazlığı var. Onlara elastik elementlərin dayaqları və təkər tormoz mexanizmlərinin dayaq disklərinin bərkidilməsi üçün flanslar qaynaq edilir.

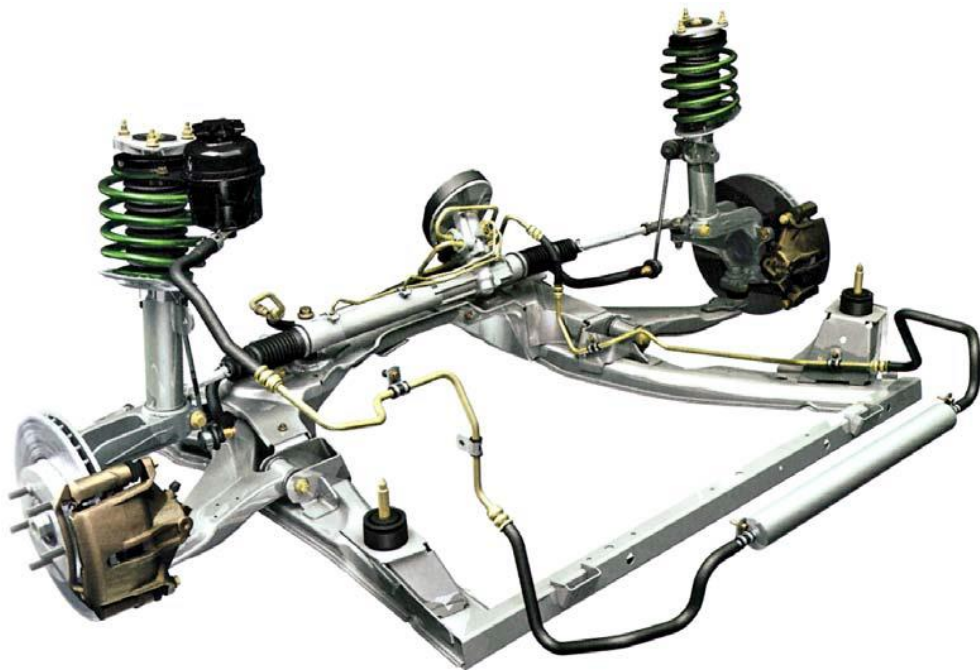
Sökülən aparan körpülər minik avtomobillərində, kiçik və orta yüklənmə qabiliyyətli yük avtomobillərində istifadə edilir. Sökülməyən ştamplanmış-qaynaq olunmuş aparan körpü (bandjo tipli) orta hissəsi üzük şəklində inkişaf etmiş bütöv tir şəklində hazırlanır. Tirin en kəsiyi boru şəklindədir və uzununa müstəvi üzrə qaynaq olunmuş iki ştamplanmış polad hissədən ibarətdir. Körpünün tirinin orta hissəsi baş ötürücünün karterinin və diferensialın yerləşdirilməsi üçün nəzərdə tutulur. Körpünün tirinə asqının yaylarının dayaq fincanları, tormoz mexanizmlərinin dayaq diskləri və asqıların detallarının bərkidilməsi üçün kronşteynlər qaynaq olunub. Sökülməyən ştamplanmış-qaynaq olunmuş aparan körpülər minik avtomobillərində və kiçik və orta yüklənmə qabiliyyətli yük avtomobillərində istifadə edilir. Bu körpülər lazımi möhkəm və sərt olmaqla

sökülməyən körpülərlə müqayisədə daha az kütləyə və hazırlanma qiymətinə malikdir, bununla yanaşı onlar baş ötürücünün təmiri və nizamlanması zamanı daha rahatdır.



*Şəkil 103. Yüklü avtomobilin sökülməyən körpüsü*

Sökülməyən tökmə üsulu ilə hazırlanan aparıcı körpü (şəkil 103) döyülə bilən çuqundan və ya poladdan hazırlanır. Körpünün tirinin ən kəsiyi düzbucaqlı şəklindədir. Yarımox qollarına legirlənmiş poladdan borular preslənir, sonlarına təkər topları yerləşdirilir. Flanslar tormoz mexanizmlərinin dayaq diskini bərkətmək üçün nəzərdə tutulur. Sökülməyən tökmə üsulu ilə hazırlanan aparıcı körpülər böyük yüklənmə qabiliyyəti avtomobillərdə tətbiq olunur. Belə körpülər böyük sərtliyə və möhkəmliyə malik olur, lakin onların kütləsi və qabarit ölçüləri böyük olur.



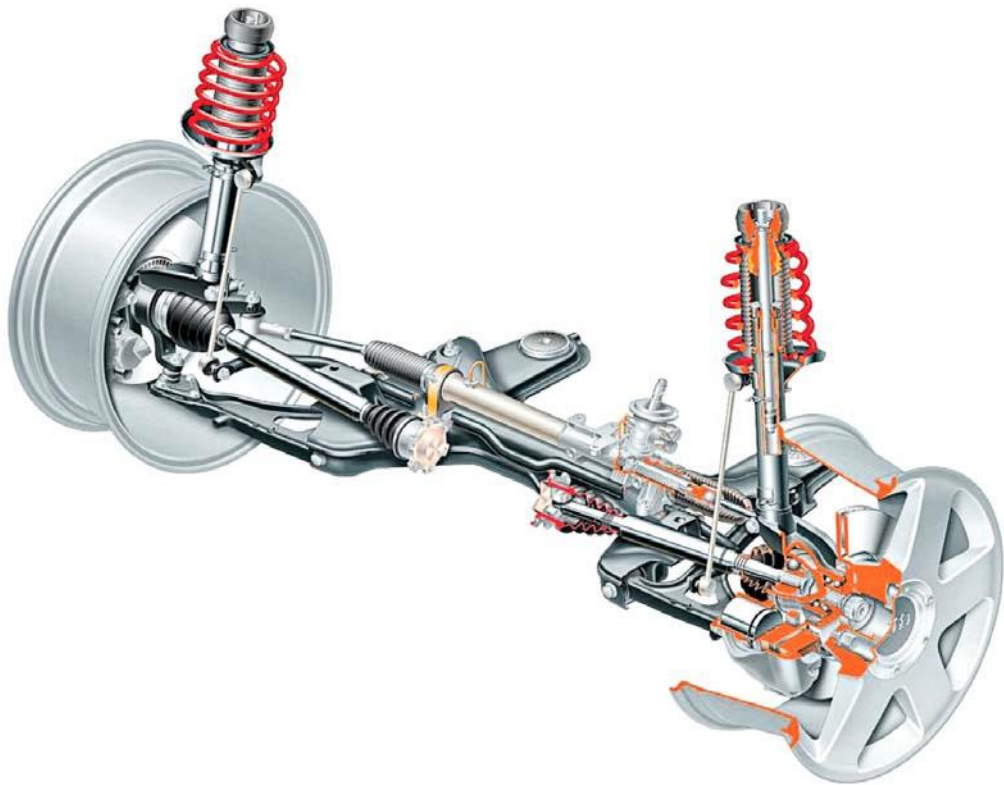
*Şəkil 104. İdarə olunan körpü*

Sökülməyən aparan körpülər sökülənlərlə müqayisədə xidmət üçün daha rahatdır, çünki baş ötürücü və diferensiala xidmət göstərmək üçün körpünü avtomobildən çıxartmaq lazım gəlmir.

İdarə olunan körpü (adətən qabaq körpü) (şəkil 104) oynaqlarında dönmə sapfaları və birləşdirici elementlər yerləşdirilmiş tirdir. İdarə olunan körpünün əsası ştampllanmış tir və ya çərçivəaltı ola bilər.

**Kombinə olunmuş** körpü (şəkil 105) aparan və idarə olunan körpü funksiyasını yerinə yetirir, qabaq intiqallı minik avtomobillərində və tam intiqallı avtomobillərdə qabaq körpü kimi və nadir hallarda isə aralıq və ya arxa körpülər kimi istifadə olunur. Kombinə olunmuş körpünün yarımox örtüyünə üzərində çiv barmaqları olan oynaqlı dayaq bərkidilir. Sonuncularda dönmə yumruqları (sapfalar) yerləşdirilir. Oynaqlı dayaqların və dönmə yumruqlarının içərisində kardan oynağı (bərabər bucaq sürətli) yerləşir, onlardan aparan və idarə olunan təkərlərə ötürmə verilir.

Saxlayan körpülər yalnız şaquli yükü və tormoz qüvvəsini çərçivədən (kuzovdan) avtomobilin təkərlərinə ötürür. O sonluqlarına yastıqlar üzərində təkərlər yerləşdirilmiş tirdir. Saxlayan körpülər qoşqularda və yarımqoşqularda və həmçinin qabaq intiqallı minik avtomobillərində tətbiq olunur (şəkil 4.46).



Şəkil 105. Kombinə olunmuş körpü

