

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM və TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİNİN NƏZDİNDƏ**  
**BAKİ TEXNİKİ KOLLECI**

**“Avtonəqliyyat” fənn birləşməsi**

**“ Nəqliyyat vasitələrinin diaqnostikası “**

**fənnindən mühazirələr.**

**Hazırladı. Bayramov. A**  
**Red.et. İsmayılov. B**

**BAKİ-2022**

## Mündəricat

Bölmə 1. Diaqnostika, predmeti və sistemi. Diaqnostikanın əsas anlayışları	3
Avtomobilin texniki vəziyyətinin təyin olunma üsulları	4
Diaqnostika, onun mahiyyəti və əsas məqsədi	5
Diaqnostika sistemi	6
Bölmə 2. İstismar prosesində avtomobilin texniki vəziyyətinin(ATV) dəyişməsi/ Avtomobilin texniki vəziyyətinin dəyişmə səbəbləri	8
Sürtünmə və yeyilmənin əsasları	8
Yeyilmənin növləri	10
Yeyilmənin təyin olunma üsulları	11
Detallarda korroziya və köhnəlmə prosesi	13
Avtomobilin texniki vəziyyətinin dəyişməsinə təsir edən amillər	14
Konstruktiv texnoloji amillərin təsiri	14
İstismar materiallarının ATV-nə təsiri	16
İstismar şəraitinin ATV-nə təsiri. Yol şəraitinin avtomobilin TV-nə təsiri	22
İqlim şəraitinin avtomobilin TV-nə təsiri	24
Bölmə 3. Diaqnostikanın üsulları və texniki vasitələri. Diaqnostik əlamətlər və parametrlər	26
Diaqnostika prosesi	28
Diaqnostikanın növləri.	30
Diaqnostikanın üsulları.	32
Diaqnostik texniki vasitələri	35
Diaqnostika avadanlığı	36
Bölmə 4. Avtomobilin, onun aqreqat və mexanizmlərinin diaqnostikası. Avtomobilin ümumi diaqnostikası	36
Mühərrikin ümumi diaqnostikası	38
Mühərrikin mexanizmlərinin diaqnostikası.	39
Mühərrikin qida sisteminin diaqnostikası	42
Mühərrikin soyutma sisteminin diaqnostikası	46
Avtomobilin güc ötürücü aqreqatlarının diaqnostikası	47
Avtomobilin hərəkət hissələrinin diaqnostikası	49
Tormoz sisteminin diaqnostikası	51
Sükan idarəsinin diaqnostikası	54
Yağlama sistemlərinin diaqnostikası	55
Avtomobilin özünü (bort) diaqnostikası	57
Elektrik avadanlığının diaqnostikası	58

## **Bölmə 1. Diaqnostika, predmeti və sistemi.**

### **Diaqnostikanın əsas anlayışları**

Diaqnostikaya aid verilən materialların şərhindən aydın görünür ki, diaqnostika sözü mürəkkəb bir termin olmaqla bərabər bir sıra texniki anlayışlarla (texniki vəziyyət, işləmə qabiliyyəti, resurs, imtina və s.) sıx əlaqədardır. Diaqnostika məsələlərinin şərhinə keçməzdən əvvəl həmin anlayışlarla tanış olaq.

Məlumdur ki, hər hansı bir mexanizmi bir biri ilə qarşılıqlı hərəkətdə olan elementlərdən ibarətdir. Elementlərin arasında əlaqə müəyyən həndəsi kəmiyyətlər ilə qiymətləndirilir. Həndəsi kəmiyyətləri (araboşluqlar, yerdəyişmələr və s.) ümumi halda texniki qurğunun xüsusi halda isə hər hansı bir elementin normal işləmək qabiliyyətini xarakterizə edir. Bu həndəsi kəmiyyətlərə də texniki vəziyyətin parametrləri və yaxud sadəcə qurğunun struktur parametrləri deyilir. Struktur parametrləri, müvafiq fiziki kəmiyyətlər ilə ölçülür.

Mürəkkəb konstruksiya kimi avtomobildə bir- birinə nəzərən müəyyən texniki şərtlər əsasında yerləşdirilmiş və qarşılıqlı əlaqədə olan elementlərdən ibarətdir ki, bu əlaqələr struktur parametrləri ilə qiymətləndirilir. İstismar zamanı avtomobilin aqrekat və mexanizmlərinin struktur parametrləri özlərinin nominal qiymətlərindən buraxıla bilən sərhəd qiymətlərinə qədər dəyişirlər. Struktur parametrlərinin cari və nominal qiymətləri arasında fərq nəzərdən keçirilən elementin işləmə keyfiyyətinin nominala görə dəyişməsinə göstərir, yəni onun nasazlıq dərəcəsini əks etdirir. Strukturu parametrlərinin cari qiyməti ilə buraxılan sərhəd qiyməti arasındakı fərqi nəzərdən keçirilən elementin qalıq resursunu (ehtiyat xidmət müddətini) müəyyənləşdirir. Avtomobilin və yaxud onun hər hansı bir elementin istismara başladığı andan son həddinə qədər işləmə müddətinə onun **resursu** deyilir.

Göstərilən hər 2 halda elementin texniki vəziyyəti təyin edilir. Sadə mexanizmlərin texniki vəziyyəti bir, mürəkkəb konstruksiyaların texniki vəziyyəti isə kompleks parametrlərlə qiymətləndirilir.

Avtomobilin texniki imkanlarını qiymətləndirən parametrlərin texniki istismarın normalarına müvafiq gəlmə dərəcəsi, onun texniki vəziyyətini təyin edir. Avtomobil texniki cəhətdən sazdırsa bu o deməkdir ki, onun bütün parametrləri texniki sənədlərdə verilmiş normativ qiymətlərinə uyğundur.

Digər maşın mexanizmləri kimi avtomobilində texniki vəziyyəti, istismar prosesində sabit qalmır, yürüş artdıqca müxtəlif amillərin təsirindən pisləşir. Bunun qarşısını almaq üçün texniki istismarda müxtəlif vasitələrdən istifadə edilir.

Parametrləri texniki sənədlərdə göstərilmiş qiymətlər hüdudunda olmaq sərti ilə avtomobilin öz funksiyasını yerinə yetirə bilmə qabiliyyətinə onun **işləmə qabiliyyəti** deyilir.

Avtomobilin işləmə qabiliyyəti həmişə tələb olunan səviyyədə saxlamaq üçün onun TQ və CT işlərini yüksək keyfiyyətlə yerinə yetirmək lazımdır, xüsusən təmirə olan ehtiyacı vaxtında müəyyən olunmalıdır. Bunun üçün isə avtomobilin və onun aqrekatlarının istismarı zamanı texniki vəziyyətlərinin dəyişmə qanunauyğunluqları öyrənilməlidir. Texniki vəziyyətin parametrlərinin buraxıla bilən maksimum qiymətləri düzgün təyin etməlidir. İmtinaların və nasazlıqların fiziki mahiyyətləri aydınlaşdırılmalı, profilaktika və təmir xarakterli texniki təsirləri

keyfiyyətlə yerinə yetirmək üçün istehsalat elmin yeni nailiyyətləri əsasında qurulmalı və s. məsələlər geniş planda həll edilməlidir.

Avtomobillərin texniki vəziyyətinin yürükdən asılı olaraq dəyişməsinin əsas səbəbi onun konstruksiyasında müxtəlif xarakterli imtinaların və nasazlıqların yaranmasıdır.

Avtomobillərin texniki istismarından imtina əsas texniki anlayışlardan biridir. Avtomobilin işləmə qabiliyyətinin tam yaxud qismən itirilməsinə **imtina** deyildir.

**İmtina və nasazlıq** anlayışları müxtəlif mənə kəsb edirlər. Nasazlıq dedikdə, avtomobilin elə texniki halı başa düşülür ki, onun qiymətləndirən göstəricilərin ən azı biri texniki sənədlərdə verilmiş qiymətlərinə uyğun gəlməsin. Nasazlıq ilə imtina arasında fərq ondan ibarətdir ki, avtomobil texniki cəhətdən nasaz olduğu halda işləmə qabiliyyətinə malik ola bilər. Məsələn, kuzovun müəyyən hissəsində rəngin olmaması bir qədər batığın alınması cihazlar lövhəsini işıqlandıran lampanı sıradan çıxması yan şüşələrdən hər hansının sınıması avtomobilin texniki cəhətdən nasaz olduğuna dəlalət edir. Lakin bununla belə avtomobil işləmə qabiliyyətinə malikdir. Odur ki, avtomobilin işləmə qabiliyyətinə təsir etməyən nasazlıqlar imtinalar sırasına daxil edilmir.

Məsələnin qoyuluşundan asılı olaraq, imtinalar müxtəlif əlamətlərə görə təsnif edilirlər. Onların fiziki mahiyyətlərini, aralarındakı qarşılıqlı əlaqəni və başvermə səbəblərini aydınlaşdırmaq üçün avtomobillərdə müşahidə edilən bütün imtinalar texniki vəziyyətin dəyişmə xarakterinə, buraxdıqları təsirə, başvermə səbəblərinə və s. xüsusiyyətlərə görə seçilirlər.

### **Avtomobilin texniki vəziyyətinin təyin olunma üsulları**

İstismar dövründə avtomobil yük və sərnişin daşımalarını yerinə yetirərkən onun konstruksiyasına müxtəlif xarakterli amillər təsir etdiyi üçün hərəkət tərkibinin texniki vəziyyəti bir sıra səbəblərdən mənfi tərəfə dəyişir. Nəticədə avtomobilin yerinə yetirdiyi nəqliyyat işi (t.km.-lə) və məhsuldarlığı (tonla) azalır, daşımaların maya dəyəri yüksəlir. Bu isə iqtisadi cəhətdən sərfəli hesab edilə bilməz. Ona görə avtomobilin konstruksiyasında nəzərdə tutulmuş texniki imkanlardan maksimum istifadə etmək üçün onun texniki vəziyyəti vaxtaşırı təyin edilməli, qeyri-müəyyən hallar varsa, onlar aradan qaldırılmalıdır.

Ümumiyyətlə, avtomobillərin texniki vəziyyəti üç üsulla təyin edilir

- a) vizual müşahidələr yolu ilə;
- b) bilavasitə ölçmə əməliyyatlarını yerinə yetirməklə;
- c) dolay yolla, yəni xarici təzahürlərə görə.

Avtomobilin texniki vəziyyətinin təyin edilməsi çox mürəkkəb prosesdir. Çünki onun konstruksiyasında baş verən imtina və nasazlıqların çoxu gizli xarakter daşıyır. Bunları birinci üsulla aşkara çıxarmaq həmişə mümkün deyil. İkinci üsulla təyin etmək üçün isə tətbiq obyektini sökülməlidir. Bu isə vaxt itgisi və böyük iş həcmnin yerinə yetirilməsi ilə əlaqədar olduğundan, avtomobilin boş dayanma müddəti artır, məhsuldarlığı aşağı düşür, son nəticədə isə daşımaların maya dəyəri yüksəlir. Bu baxımdan avtomobilin texniki vəziyyətinin təyin edilməsi üçün üçüncü

üsuldan geniş istifadə edilir. Burada avtomobilin texniki vəziyyəti müxtəlif avadanlıqlardan istifadə etməklə, özü də sökülmədən təyin edilir. Bunun nəticəsində avtomobilin təmirdə boş dayanma müddəti azaldığı üçün ondan istifadə dərəcəsi artır.

Avtomobilin texniki vəziyyətinin üçüncü üsulla, yəni xarici əlamətlərə görə təyin edilməsi “diaqnostika” adı ilə geniş yayılmışdır.

### **Diaqnostika, onun mahiyyəti və əsas məqsədi**

Avtomobillərin texniki qulluq rejimlərinin təyin olunma üsulları hərəkət tərkiblərinin fərdi xüsusiyyətlərini nəzərə almayan statistik məlumatlara əsaslanır. Avtomobilin fərdi xüsusiyyətləri isə istismar vaxtı xidmət müddətindən asılı olaraq dəyişir. Mövcud olan TQ və təmir sistemi avtomobilin optimal texniki vəziyyətini həmişə təyin edə bilmədiyindən texniki hazırlıq əmsalı aşağı düşür. Başqa sözlə desək, avtomobilin işləmə qabiliyyəti, yəni istismar prosesində onun etibarlılığı tələb olunan səviyyədə saxlanıla bilmir.

Digər tərəfdən, avtomobilin istismar keyfiyyətlərini yüksəltmək üçün böyük xərclər tələb edilir. Bu isə avtomobilin texniki vəziyyəti üzərində nəzarətin olmaması ilə sıx əlaqədardır. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, nəzarət işləri vaxtında yerinə yetirilmədiyi üçün yük avtomobillərinin 30%-də mühərrik normal gücü yarada bilmir, sifarişlə təmirə gələn avtomobillərin tələb etdiyi xərclər ümumi TQ xərclərinin 50%-ni təşkil edir, istismar edilən avtomobillərin 30%-i aşkar edilməmiş nasazlıqlarla işləyir və s.

Beləliklə, yuxarıda göstərilən iki cəhət nəqliyyat prosesində avtomobillərdə baş vermiş imtinaların və nasazlıqların vaxtında müəyyən olunmalıdır. Həmçinin istismar zamanı avtomobilin texniki vəziyyəti minimum vaxt və əmək, material xərcləri tələb edən optimal üsullarla təyin edilməlidir. Bu baxımından avtomobilin texniki vəziyyətinin diaqnostikası xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Avtomobilin texniki vəziyyətinin onu sökmədən müxtəlif üsullar vasitəsilə təyin edən və qalıq resursunun proqnoz edilməsini öyrənən elmə **diaqnostika** deyilir. Avtomobilin texniki vəziyyətinin təyin olunma prosesinə isə **diaqnostika prosesi** deyilir. Diaqnostika prosesi texniki qulluq da görülməyən nəzarət işlərinin təkmilləşdirilmiş formasıdır. O, ANM-də yerinə yetirilən nəzarət işlərindən 2 cəhətə görə fərqlənir. 1-cisi odur ki yüksək dəqiqlik və inamla təyin edir. 2-cisi isə hərəkət tərkibinin effektiv göstəriciləri bilavasitə ölçülə bilir.

Diaqnostikanın köməyi ilə avtomobilin aqrekat və mexanizmlərində gizli imtinalar və nasazlıqları və onların aradan qaldırılması üçün zəruri olan cari təmirin işi həcmi müəyyən edilir. İmtinalar və nasazlıqlar olmadıqda isə mexanizmin sonrakı işləmə resursu və onun texniki qulluğa tələbat təyin edilir. Digər tərəfdən, diaqnostika avtomobilinin imtinasızlıq və effektivlik göstəricilərinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsinə imkan verir.

Yuxarıda verilən şərhədən aydınlaşır ki, diaqnostika vasitəsilə obyektin texniki vəziyyəti haqqında mühakimə yürüdülərək proqnoz verilir. Yəni, ümumi halda avtomobilin texniki qulluq və təmir xarakterli texniki təsirlərə tələbatı müəyyən edilir. Belə tələbat olmadıqda isə onun son həddinə qədər işləmə qabiliyyəti proqnoz edilir. Bu baxımdan proqnozlaşdırma dedikdə, avtomobilin son həddinə qədər

texniki cəhətdən saz vəziyyətdə olma müddətinin təyin edilməsi başa düşülür. Avtomobilin keçmiş dövrə aid olan texniki vəziyyəti bir retrospeksiya adlanır.

Diaqnostikasının əsas məqsədi ondan ibarətdir ki, istismar zamanı avtomobilinin etibarlılığı və ömür uzunluğu yüksək səviyyədə saxlanılsın, ehtiyat hissələrinə, istismar materiallarına, TQ və CT-ə sərf edilən xərclər azaldılsın. Beləliklə, avtomobilin texniki vəziyyətinin diaqnostikası, məhsuldarlığı artırmağa daşımaların maya dəyərinin aşağı salınması üçün zəmin yaradır.

Diaqnostika onun iqtisadi cəhətdən nə dərəcədə səmərəli olduğu aşağıdakı göstəricilərdən aydın olur.

Diaqnostikanın ANM-də tətbiq edilməsi nəticəsində cari təmir xərcləri 8 - 12%, ehtiyat hissələrinin sərfi 10 -12 %, yanacaq sərfi 2 -15 % aşağı düşmüş, şinlərin yürüşü 4- 5 % və texniki hazırlıq əmsalı 3-5% yüksəlmişdir.

### **Diaqnostika sistemi**

Obyekti kimi nəzərdən keçirilən avtomobilin yaxud onun hər hansı aqrekat və mexanizminin diaqnostikası texniki sənədlərdə verilmiş xüsusi alqoritm əsasında icra edilir. Bu vaxt müxtəlif təyinatlı texniki vasitələrdən istifadə edilir.

Obyekt texnoloji avadanlıq və alqoritm birlikdə **diaqnostika sistemini** təşkil edir.

Diaqnostika obyektinin işləmə qabiliyyətinin öyrənilmə mümkünlüyü , onun istismar prosesində texniki vəziyyətinin dəyişmə qanunauyğunluğundan asılıdır. Yəni, avtomobilin konstruksiyasında elə xarici əlamətlər yaranmalıdır ki, onlara əsasən obyektin texniki vəziyyəti haqqında mülahizə yürüdülmə bilsin və texniki vəziyyətin parametrləri sökmə - yığma işləri aparmadan bilavasitə ölçülmə bilsinlər.

Şəkil 1.3-dən görüldüyü kimi, diaqnostikada işlədilən texniki vasitələri 2 qrupa bölünür: xarici və daxili avadanlıqlar.

Obyektin işləmə xarakterinə görə **funksional və test sistemli** diaqnostikaları fərqləndirirlər.

Funksional sistem obyekt özü işlədiyi zaman, test sistemi isə obyektin müxtəlif qurğular vasitəsilə (imitasiya avadanlığı ilə) işlədilərkən aparılan diaqnostikaya deyildir. Bir neçə diaqnostika prosesi üçün olan sistem **universal**, bir diaqnostik prosesi nəzərdə tutan sistem isə **xüsusi** diaqnostika sistemi adlanır.

Ümumi diaqnostika sistemində element bütövlükdə, diaqnostika obyektini kimi qəbul edilir və onun texniki vəziyyəti, istismara yararlılığı baxımından təyin edilir. Lokal diaqnostika sistemində isə elementin tərkib hissələri (aqrekat, sistem, mexanizm) diaqnostika edilir.

Diaqnostika avadanlığının idarə olunma xarakterinə görə diaqnostika sistemi avtomatik və əl ilə idarə edilən tipli olurlar. Diaqnostika prosesi periodik və fasiləsiz aparıla bilər. 1-cisi müəyyən yürüşlərdən sonra texniki qulluqdan, həmçinin avtomobilin cari təmirindən əvvəl xarici avadanlıqla , 2-cisi isə hərəkət tərkibinin istismarı prosesində daxili texniki vasitələrlə yerinə yetirilir.

Elmi texniki tərəqqinin nailiyyətlərinin Avtomobil sənayesinə tətbiqi ilə əlaqədar müasir avtomobillərin konstruksiyalarının təkmilləşdirilməsi nəticəsində onların dinamikliyi, etibarlılığı, məhsuldarlığı və digər istismar xüsusiyyətləri, kəskin yüksəlmişdir. Bununla yanaşı, müasir avtomobillərin konstruksiyaları kifayət qədər

mürəkkəbləşib, onların qiyməti artıb və eyni zamanda hərəkət təhlükəsizliyi tələblər yüksəlib. Bütün bunları müasir şəraitdə avtomobillərin texniki vəziyyətinin daha səmərəli idarə edilməsinin təşkil edilməsi üçün operativ nəzarətin tətbiqini normallaşdırır. Avtomobillərin texniki vəziyyətindən operativ nəzarəti texniki qulluq və təmir sahələrindəki diaqnostika avadanlıqları vasitəsilə təşkil etmək, iqtisadi və təşkilatı cəhətdən səmərəli deyil və mürəkkəb prosesdir. Ona görə də avtomobilin texniki vəziyyətinə operativ nəzarəti təmin etmək məqsədilə konstruksiyada quraşdırılan diaqnostika vasitələri daha geniş tətbiq edilir.

Bu səbəbdən hazırda dünyanın aparıcı avtomobil firmaları avtomobilin konstruksiyalarında quraşdırılan diaqnostika vasitələrinin tətbiqinə yüksək diqqət yetirirlər.

Funksional tələbatına görə, diaqnostika vasitələri 2 qrupa bölünürlər. 1-ci qrup bütövlükdə avtomobilin və ya onun bir sıra aqreqlarının diaqnostika edilməsi üçün nəzərdə tutulan diaqnostik vasitələri kompleksindən ibarətdir. 2-ci qrup isə avtomobilin elementlərinin dərin diaqnostikası üçün olan işçi və xüsusi diaqnostika vasitələri daxildir.

Avtomobilin diaqnostika avadanlığı ilə əhatə edilmə dərəcəsi baxımından diaqnostika vasitələri 3 hissəyə bölünürlər:

-avtomobilin bütövlükdə diaqnostikasının ümumi sistemə daxil olan vasitələr;

-avtomobilin ayrı-ayrı aqreqlat, sistem, mexanizm və qovşaqlarının lokal sistemə daxil olan vasitələr;

-ayrılıqda tətbiq edilən diaqnostika vasitələri.

Idarə olunmanın avtomatlaşdırma dərəcəsinə görə diaqnostika vasitələri avtomatlaşdırılmış, yarımavtomat, avtomatlaşdırılmamış və kombinə edilmiş olur.

Diaqnostika vasitələri istifadə edilən enerji növünə görə təsnif olunurlar. Rabitə kanalında siqnal daşıyıcıların enerji növünə görə diaqnostika vasitələri elektrik, maqnit, mexaniki, optik, pnevmatik, hidravlik, elektron, kombinə edilmiş və s. olur. Enerji mənbəyinə görə isə diaqnostika vasitələri: avtomobilin elektrik şəbəkəsindən, xarici elektrik şəbəkəsindən mexaniki və pnevmatik tipli enerji ilə qidalanan olur.

Avtomobilin onun hər hansı elementinin texniki vəziyyəti diaqnostika proqramına daxil olan əməliyyatların müəyyən ardıcılıqla yerinə yetirilməsi nəticəsində qiymətləndirilir. Proqrama daxil olan əməliyyatlar ilə xarakterik xüsusiyyətlərə malik olmalıdır ki, alınan nəticəyə əsasən, obyektin texniki vəziyyəti haqqında düzgün mühakimə yürüdülsün.

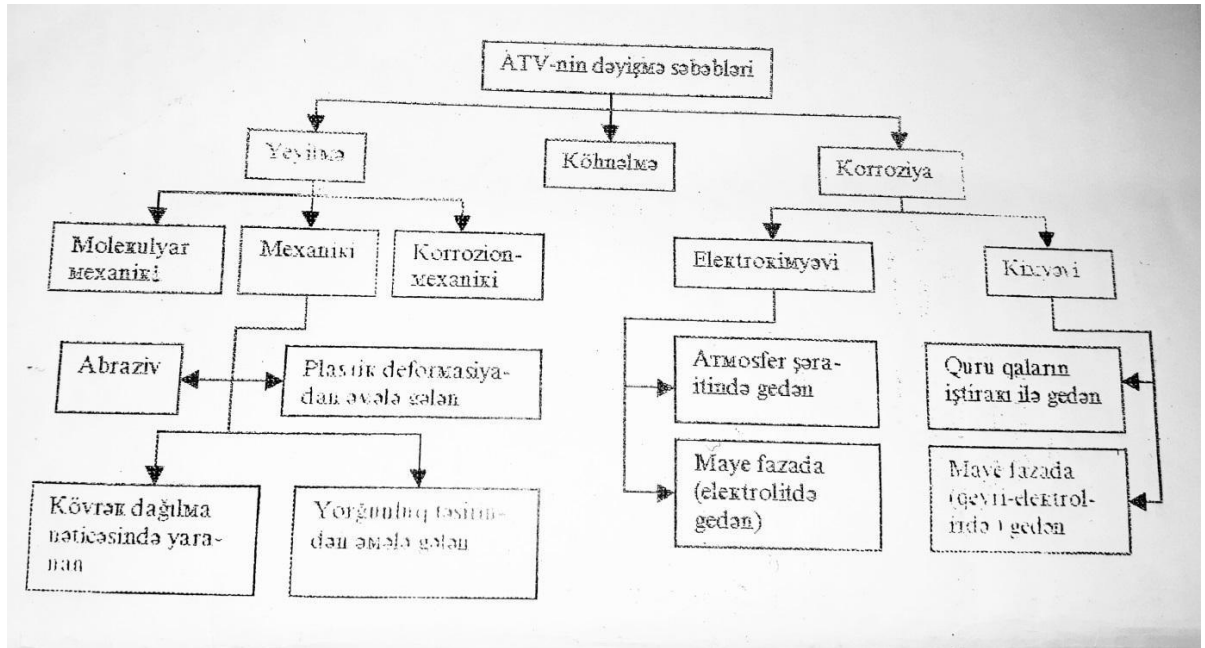
Avtomobildə baş verən imtina və nasazlıqların müəyyənləşdirilməsi obyektiv xarakter daşmalıdır. Obyektiv xarakter dedikdə, operatorla (diaqnostika işçisi ilə) avadanlığın birlikdə fəaliyyəti başa düşülür.

## Bölmə 2. Istismar prosesində avtomobilin texniki vəziyyətinin(ATV) dəyişməsi/ Avtomobilin texniki vəziyyətinin dəyişmə səbəbləri

Istismar prosesində avtomobilin işləmə qabiliyyəti sabit qalmır, onun texniki iqtisadi parametrlər aşağı düşür. Avtomobilin texniki vəziyyətinin dəyişməsinin xarici təzahürləri bunlardır: onun dinamik keyfiyyətləri pisləşir, mühərrikin işə salınması çətinləşir, yanacaq sərfi artır, mexanizmlərin işində döyüntülər, səslər əmələ gəlir. Bütün bunlar avtomobilin aqrekat və sistemlərində gedən zərərli proseslərin nəticəsidir. Belə proseslər isə fırlanan kütlələrin qeyri - muntəzəm paylanması, mexanizmlərin elementləri arasında texniki şərtlərin, yük, sürət, temperatur rejimlərinin pozulması və s. səbəblər üzündən əmələ gəlir. Zərərli proseslərin qarşısını tamamilə almaq mümkün deyil. Lakin istismar zamanı bu proseslərin sürətini bir sıra texniki tədbirlər vasitəsilə ləngitmək mümkündür. Bunun nəticəsində avtomobilin aqrekat və mexanizmlərində işçi proseslər yaxşılaşır, təhlükəli proseslər isə minimuma endirilir. Məsələn, zərərli proseslərə misal olaraq mühərrikdə işçi qarışıqının hazırlanma və yanmanın termodinamik proseslərinin pozulmasını, transmissiyanın aqrekatlarında zərbəli yüklərin yaranmasını göstərmək olar.

Göründüyü kimi, istismar zamanı avtomobilin texniki vəziyyəti, müxtəlif səbəblər təsirindən dəyişir. Ümumi halda bu səbəblər aşağıdakılardır :

- detallarda yeyilmə prosesinin getməsi ;
- hissələrdə korroziyanın əmələ gəlməsi ;
- detalların təbii olaraq, köhnəlmə prosesinə məruz qalması.



Şəkil 1. Avtomobilin texniki vəziyyətinin dəyişmə səbəblərinin təsmifatı

### Sürtünmə və yeyilmənin əsasları

Avtomobilin detalları müxtəlif yeyilmələrə məruz qalırlar. Yeyilmə nəticəsində birləşmələr də araboşluqları böyüyür, mexanizmlərdə nizamlamalar



pozulur, dinamiki qüvvələr artır və bütün bunların təsirindən səslər əmələ gəlir, hətta bəzi detallar sıradan çıxır. Yeyilmə mexanizmlərin detallar arasındakı əlaqəni pozmaqdan əlavə yanmanın termodinamik proseslərinin, işçi qarışığının hazırlanma keyfiyyətinin və s. bu kimi halların pozulmasına səbəb olur.

Detallarda yeyilmənin baş vermə səbəbi onların səthlərinin sürtünməyə məruz qalmalarıdır. Ümumiyyətlə, 3 növ sürtünmə mövcuddur:

a)diyirlənmə ; b)sürüşmə; v)mürəkkəb sürtünmələr.

Qarşılıqlı hərəkətdə olan 2 sürtünən səth arasında əmələ gələn müqavimətə **sürtünmə deyilir.**

**Diylirlənmə sürtünməsi** 2 səth arasında əmələ gələn elə sürtünməyə deyilir ki, həmin səthlərin toxunma nöqtələrindəki sürətlərinin qiymət və istiqaməti eyni olsun. Bu sürtünmə ən çox kürəli və diyircəkli yastıqlar üçün xarakterikdir.

Sürtünmədə və iştirak edən səthlərin toxunma nöqtələrindəki sürətləri qiymət və yaxud istiqamətcə fərqlənirsə, belə səthlərin arasında əmələ gələn sürtünməyə **sürüşmə sürtünməsi** deyilir. Süürüşmə sürtünməsi dirsəkli valın əsas və sürgüqolu boyunlarında, paylayıcı valın yastıqlarında daha çox müşahidə edilir.

Mürəkkəb sürtünmədə həm diyirlənmə həm də sürüşmə sürtünməsi eyni zamanda baş verir. Buna görə bu sürtünməyə bəzən qarışıq sürtünmə deyilir. Belə sürtünmə dişli çarx ötürmələrində meydana çıxır.

Istər sürtünmə prosesi və istərsə də detallarının yeyilməsi bir sıra amillərdən asılıdır. Sürtünmənin kəmiyyətcə xarakteristikası sürtünmə əmsalı (f) ilə qiymətləndirilir ki, bu da sürtünmə qüvvəsinin (F) detalların səthinə təsir edən xarici qüvvələrin normalına (N) nisbəti kimi təyin edilir.

$$f = \frac{F}{N}$$

Sürtünmə əmsalının qiyməti materialın keyfiyyətindən, səthlərin yerdəyişmə sürətindən, onlara düşən yükədən, yağlarının fiziki kimyəvi xüsusiyyətlərindən, verilmə üsulundan və sairədən asılıdır. Sürtünmə əmsalının qiymətini aşağı salmaq üçün sürtünən səthlərin arasına yağ vurulur. Sürtünən səthlərin arasında yağın iştirakına görə detallarıda 3 növ sürtünmə müşahidə edilir: a)quru ; b)mayeli; v)sərhəd sürtünmələri.

Əgər sürtünmə və qarşılıqlı əlaqədə olan detalların bilavasitə materialları arasında gedirsə, belə sürtünməyə **quru sürtünmə** deyilir. Quru sürtünməyə ilişmə muftasındakı tormoz sistemindəki sürtünmələri misal göstərmək olar.

Əgər sürtünmə detalların səthləri arasında olan yağın layları arasında gedirsə, yəni yağ qatının qalınlığı sürtünən səthlərin çıxıntılarının hündürlük cəmindən böyükdürsə, bu halda əmələ gələn sürtünməyə **mayeli sürtünmə** deyilir. Mühərrikin və transmissiya aqreqlarının detallar arasındakı sürtünmə mayeli sürtünməyə misaldir.

Sərhəd sürtünməsi elə səthlər arasında əmələ gələn sürtünməyə deyilir ki, həmin səthlərbir- birlərindən həddindən çox nazik yağ təbəqəsi ilə ayrılırlar. Bu yağ təbəqəsinin qalınlığı təxminən 0,1 mkm-na bərabər olur və özü də sürtünən səthlərin materiallarının molekulyar ilişmə qüvvələrinin təsirindən detalların üzərinə hopdurulur.

Praktiki olaraq avtomobil detallarından qarışıq sürtünmə gedir. Sürtünmə prosesinin nəticəsində yeyilmə prosesi əmələ gəlir.

Detalların forma, çəki və ölçülərinin tədricən dəyişməsinə **yeyilmə prosesi** deyilir.

Yeyilmə prosesi təbii olaraq bütün detallar da gedir.

Yeyilmə prosesinin məhsuluna **yeyilmə** deyilir.

Yeyilmə kəmiyyətə sürtünən detalların səthlərinin və ölçülərinin dəyişməsi ilə qiymətləndirilir.

Yeyilmə prosesi adətən yeyilmə sürəti və yeyilmə gərginliyi ilə xarakterizə edilir.

Yeyilmənin mütləq qiymətinin yeyilmə müddətinə olan nisbətində **yeyilmə sürəti** deyilir və  $\text{mk/saat}$ ,  $\text{mq/saat}$  ilə ölçülür.

Yeyilmənin mütləq qiymətinin vahidi yürüşə və ya vahid nəqliyyat işinə düşən miqdarına **yeyilmə tempi** deyilir.

Yeyilmənin mütləq qiyməti dedikdə, yeyilmə prosesi nəticəsində detalın sürtünmə səthinə perpendikulyar istiqamətdə xətti ölçüsünün dəyişməsi başa düşülməlidir.

### **Yeyilmənin növləri**

Ümumiyyətlə, texnikada yeyilmənin müxtəlif növlərindən istifadə edilir. Avtomobillərin texniki istismarında aşağıdakı yeyilmə növlərinə çox təsadüf edilir (şəkil 2.1).

1. Mexaniki yeyilmə

2. Molekulyar mexaniki yeyilmə

3. Korroziya mexaniki yeyilmə

Mexaniki yeyilmənin özünün aşağıdakı növləri mövcuddur:

-abraziv yeyilmə;

-plastik deformasiya nəticəsində yaranan yeyilmə ;

-kövrək dağılma təsirindən əmələ gələn yeyilmə ;

-sürtünmə səthinin yorğunluğundan törənən yeyilmə .

Sürtünmə səthləri arasına düşmüş kənar materialın kəsmə və ya cızma şəklində əmələ gətirdiyi yeyilməyə **abraziv yeyilmə** deyilir.

Elementar hissəciklər sürtünən səthlər arasındakı yağın içərisinə düşərək detalların yeyilmə tempini sürətləndirir. Abraziv yeyilməyə misal olaraq avtomobilin toz və palçıq düşə bilən açıq birləşmələrindəki (şkvoren-oymaq,ressor barmağı-oymaq sükan dartqılarının kürəcikli şarnirlərini və s.). mühərrikin silindr-porşen qrupunda əmələ gələn (hava ilə birlikdə sistemə daxil olması) yeyilmələri göstərmək olar.

Normadan bir neçə dəfə böyük yüklər altında işləyən detallarda əmələ gələn yeyilməyə **plastiki deformasiya** təsirindən yaranan yeyilmə deyilir. Bu yeyilmənin xarakterik xüsusiyyəti odur ki, burada detalların çəkisi sabit qalır, lakin ölçüləri dəyişir. Bu növ yeyilmələr yastıqlarda daha çox müşahidə olunur. Beləki, yastıqların üzərinə çəkilmiş antifriksion qat böyük yüklərin təsirindən sürüşmə istiqamətində yerini dəyişir.

**Kövrək dağılmadan yaranan yeyilmənin** mahiyyəti odur ki, sürtünmə nəticəsində detalların səthləri kövrəkləşir, daha az kövrəkliyə malik materialdan hazırlanmış detalın səthi ovulmağa başlayır. Bu proses təkrar edildiyi üçün səthlərin yeyilməsi siddətlənir. Belə yeyilməyə diyircəkli yastıqların həlqələrinin, klapanların oturma səthlərinin, əsas və sürgüqolu boyunlarının yeyilməsini misal göstərmək olar. Bu növ yeyilməyə zərbəli yüklər altında işləyən detallarda daha çox rast gəlinir.

**Yorğunluq təsirindən əmələ gələn yeyilmə** tez-tez yüksək gərginliklərə məruz qalan səthlərdə müşahidə olunur. Bu yeyilmə sürtünən səthlərdə mikroçatlamaların və yarıqların törənməsi ilə xarakterizə edilir. Reduktorların dişli çarxların işçi səthlərində əmələ gələn yeyilmələr bu yeyilməyə misal ola bilər.

Sürtünən səthlərdə detalların materiallarının molekulyar ilişmə qüvvələrinin təsirindən yaranan yeyilməyə **molekulyar- mexaniki yeyilmə** deyilir.

Sürtünən səthlər tamamilə hamar olmadıqlarından çixıntılar vasitəsilə yerli kontakt nöqtələrinə malikdirlər. Kontakt nöqtələri vasitəsilə həddindən artıq yüklər ötürüldüyündən yüksək nisbi sürətlərdə temperatur artır, yağ qatı buxarlanır, nəticədə toxunma nöqtələrində metal hissəciklərin ilişməsi yaranır. Mexanizmin sonrakı işləmə anında bu əlaqə dağılır, səthlərin birində çöküklük, digərində isə çixıntı əmələ gəlir, yəni səthlərin birindən digərinə metal köçürülür. Bu proses təkrarlandıqca yeyilmə artır. Mexanizmlərin uyuşma dövrünə xas olan yeyilmələr molekulyar-mexaniki yeyilməyə misal göstərmək olar.

Sürtünən səthlərin materialları ilə ətraf mühitin qarşılıqlı təsirindən əmələ gələn yeyilməyə **korroziya-mexaniki** yeyilmə deyilir.

Havanın oksigeni təsirindən detalların səthlərində oksid təbəqəsi əmələ gəlir ki, bu da mexaniki sürtünmə nəticəsində silinir. Korroziya–mexaniki yeyilmə mühərrikin silindr-porşen qrupu detallarında müşahidə olunur (yanacaqda kükürlü və üzvi turşuların olması hesabına korroziya əmələ gəlir).

### **Yeyilmənin təyin olunma üsulları**

Detaiların yeyilmə dərəcəsini kəmiyyətcə qiymətləndirmək üçün onun ədədi ölçüsünü aşağıdakı üsullarla təyin edirlər.

1. Mikrometr və birbaşa müşahidə üsulları.
2. Yeyilmə məhsullarının yağda miqdarının təyin olunma üsulu.
3. Detaiların çəkirlərinin təyin olunma üsulu
4. Süni bazalar yaratmaq üsulları.
5. Radiaktiv izotoplar üsulu.
6. Spektral analiz üsulu

Bu üsulların içərisində mikrometr üsulu öz sadəliyi ilə fərqlənir. Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, detalların ölçüləri sınaqdan qabaq və sonra ölçülür. Təyin edilmiş ölçülər arasındakı fərq detalların yeyilmə dərəcəsini göstərir. Bu üsulun mənfə cəhəti odur ki, ölçülər yüksək dəqiqliklə təyin edilə bilmir, çünki mikrometr dəqiq cihaz deyil, həm də bu üsul mexanizmlərin sökülüb - yığılmasını tələb edir. Mexanizmlər hər dəfə yenidən yığıldıqda isə detallar uyuşma dövrünə müvafiq xarakterlə yeyilir ki, bu da yeyilmənin mütləq qiymətinin təhrif olunmasına səbəb olur.

Bir sıra hallarda mexanizm və aqreqlarda sökmə yığma işlərini aparmaq üçün mikrometr üsulunun təkmilləşmiş formasından – birbaşa müşahidələr üsulundan istifadə edilir. Bu üsulda sınaqdan keçirilən detalın üzərində nəzarət deşiyi açılır. İşləmə prosesində həmin deşik kip bağlanır. Detailın yeyilmə dərəcəsi optik cihaz vaistəsilə ölçülür. Bunun üçün nəzarət deşiyi vaxtaşırı açılır.

Çəki üsulu ilə avtomobilin kiçik detallarının yeyilmə dərəcəsinin təyin edilməsində istifadə edilir. Bunun üçün detalları sınaqdan qabaq və sonra çəkilir.

Yeyilmə məhsullarının, yağda miqdarının təyin olunma üsulu, yüksək keyfiyyətli yağlama materiallarının seçilməsində daha çox istifadə edilir. Bu üsulun köməyi ilə aqreqların mexanizmlərin maksimum yeyilmə dərəcəsi təyin olunur. Hər hansı aqreqlar işlədikdə yeyilmə məhsulları yağın içərisində yayılmış vəziyyətdə olur. Yağlama sistemində dövr edən yağın miqdarının və yağın vahid həcmində yeyilmə məhsullarının miqdarını bilərək detallardan qopan metalın çəkisini hesablayıblar. Bu miqdara görə də aqreqların yeyilmə tempi haqqında mühakimə yürüdülmür, daha doğrusu, aqreqların yeyilmə şiddəti

qiymətləndirilir. Bu üsul yüksək dəqiqliyə malik olsada, aqreqları təşkil edən detalların ümumi yeyilmə dərəcəsinə təyin etməyə imkan verir. Burada müxtəlif materiallardan hazırlanmış detalların ayrı-ayrılıqda yeyilmə miqdarını təyin etmək mümkün deyil. Buna görə də göstərilən üsulun yeni variantından spektral analiz üsulundan istifadə edilir.

Spektral analiz üsulunda xüsusi qurğuda-spektroqrafda yeyilmə məhsullarının miqdarı spektral analiz vasitəsilə müəyyən edilir. Bu üsul yüksək həssaslığa malikdir, kimyəvi tərkibinə görə detalların ayrılıqda yeyilmə dərəcəsinə təyin edir. Bunun üçün aqreqlarının və mexanizmlərinin sökülməsi tələb edilmir.

Bir sıra hallarda avtomobil detallarının yeyilməsini təyin etmək üçün radioaktiv izotoplar üsulundan da istifadə edirlər. Bunun üçün mexanizm və ya birləşmə sökülür, yeyilməsi təyin ediləcək detalın üzərinə radioaktiv maddə çəkilir. İşləmə prosesində detal yeyilmə sürəti və kəmiyyəti təyin edilir.

Bu üsulun müsbət cəhətləri: yeyilmə prosesinin qrafiki yazıla bilər, yüksək dəqiqliklə yeyilmənin miqdarı təyin edilir, prosesi az vaxt tələb edir.

Bununla yanaşı bu üsulun mənfi cəhətləri də var:

- radioaktiv indikatorları qoymaq üçün aqreqlar sökülməlidir;
- mürəkkəb konstruksiyalı qurğu tələb edir;
- təhlükəsizlik texnikası cəhətdən əlverişli deyil.

Avtomobillərin texniki istismarında ən çox istifadə olunan yeyilmənin təyini üsulu süni bazalar yaratmaq üsuludur. Bu üsulun 2 variantı mövcuddur:

a) iz salma üsulu;

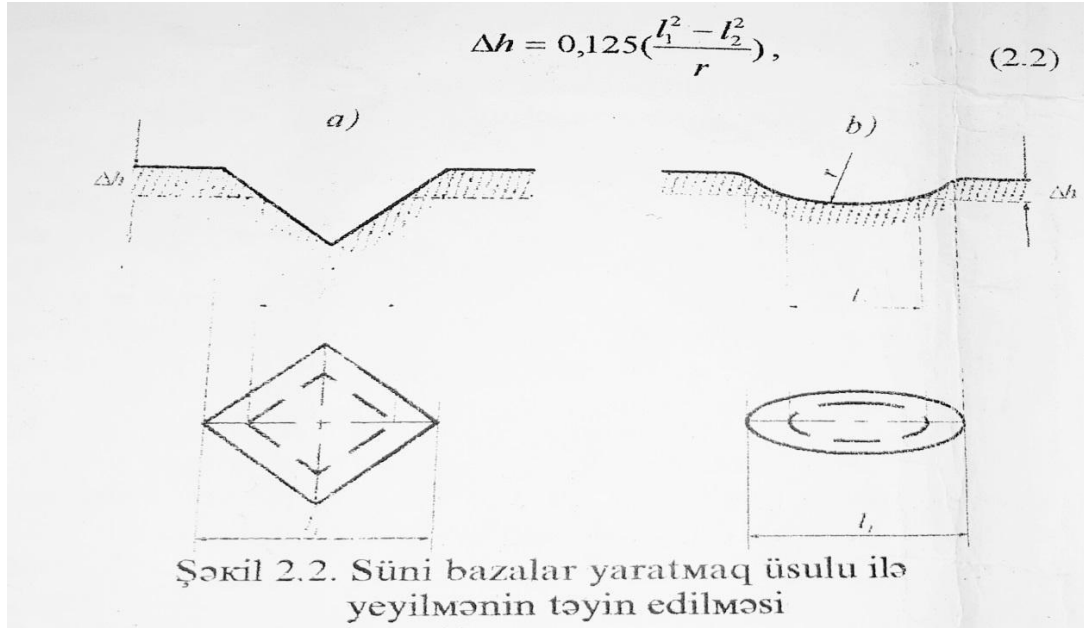
b) oyuq açma üsulu.

İz salma üsulunda sınaqdan keçirilən detalın səthində almaz piramida ilə iz salınır. Piramidanın hündəsi forması elə qəbul edilir ki, onun diaqonalının hündürlüyə olan nisbəti 7-yə bərabərdir. Salınan izin ölçülərinin, xüsusən dərinliyin sınaqdan sonra dəyişməsi detalın yeyilmə dərəcəsinə təyin etməyə imkan verir. Bu üsulda yeyilmənin mütləq qiyməti diaqonalların sınaqdan əvvəl və sonrakı qiymətləri arasındakı fərqi 7-yə bölünməsi kimi təyin edilir (şəkil 2.2a).

Bu üsulün mənfi cəhəti odur ki, almaz pramida ilə iz saldıqda onun forması təhrif olunur. Bunu aradan götürmək üçün oyuq açma üsulundan istifadə edilir.

Oyuq açma üsulu iz salma üsulunun təkmilləşdirilmiş formasıdır. Burada sınaqdan keçirilən səthin üzərində fırlanan kəsiki ilə 50-75 mkm dərinliyində və 2-3 mm uzunluğunda oyuq açılır. İşləmə prosesində səth yeyildicə oyuğun ölçüləri kiçilir (şəkil 2).

Oyuq açma üsulunda yeyilmənin mütləq qiyməti aşağıdakı riyazi ifadə ilə hesablanır:



a) iz salma; b) oyuq açma

Burada və oyuğun sınaqdan qabaq və sonrakı uzunluğudur  $r$ -kəsikin fırlanma radiusu

Yuxarıda göstərilmiş yeyilmənin təyini üsullarının hər hansının tətbiq edilməsi, sınaqdan keçirilən detalın üsula müvafiq gəlmə dərəcəsindən yeyilmənin təyin olunma dəqiqliyindən, sınaqların aparılma xarakterindən və s. asılıdır.

#### 2.4. Detallarda korroziya və köhnəlmə prosesi

Avtomobilin qovşaq və detallarının ömür uzunluğunun aşağı düşmə səbəblərindən biri də onların korroziyaya uğramaları və təbii olaraq, köhnəlmə prosesinə məruz qalmalarıdır.

Detalların onların hazırlandığı materialların ətraf mühitlə fiziki kimyəvi qarşılıqlı təsiri nəticəsində dağılması prosesinə **korroziya** deyilir.

Korroziya təsirindən detallarının dağılması müxtəlif xarakter daşıyır. Bu xoşagəlməz proses hissələrin səthlərindən başlanır. Korroziyanın başlamasının xarici əlaməti səthlərin üzərində boz, qara və yaşıl ləkələrin materialdan asılı olaraq, çürümələrin əmələ gəlməsidir. Bir çox hallarda korroziya səthlərin gizli yerlərində yaranır və getdikcə də artır.

Materiallarda gedən korroziya prosesini öz xarakterinə görə 2 qrupa bölürlər.

- elektrokimyəvi ;
- kimyəvi korroziya .

Elektrokimyəvi korroziya mikroqalvanik elementlərin təsirindən elektrolitlərdə özüdə materialın səthində və detalların qovuşma yerlərində əmələ gəlir. Materialların səthi eynicinsli olmadığı üçün bu korroziya elektronların detalın bir yerindən digərinə keçməsi ilə müşayiət edilir. Elektrolit kimi su ilə sulfat turşusunun məhlulu qəbul edilir.

Elektrokimyəvi korroziya atmosfer şəraitində və maye fazalarında gedən korroziyalara bölünür. Birincisi metalın səthində oturmaş yağış suyunun qarın rütubətin iştirakı ilə ikincisi isə havanın oksigeni olmadan gedir. Atmosfer şəraitində gedən korroziyaya kuzanın alt hissələrində qanadların daxili səthlərində və rənglənməyən detallar da gedən korroziyanı misal göstərmək olar. Soyutma sisteminin daxili divarlarında əmələ gələn korroziya maye fazada gedən korroziya misaldır.

Elektrik cərəyanı yaranmadan kimyəvi reaksiyaların iştirakı ilə gedən korroziya kimyəvi korroziya deyilir. Bu korroziya da iki növdə özünü göstərir.

1. Quru qazların metalın səthinə təsirindən əmələ gələn kimyəvi korroziya. Buna misal silindir divarlarında klapanların işçi səthlərində, yanma kamerasında yaranan korroziyanı misal göstərmək .

2. Qeyri - elektrolit mühitin içərisində əmələ gələn kimyəvi korroziya. Neft məhsullarının iştirakı ilə metalların səhhətində gedən korroziya bu növ korroziyaya misal ola bilər. Bu korroziyanın əmələ gəlməsinin əsas səbəbi yanacaqların tərkibində kükürlü birləşmələrin və üzvi turşuların olmasıdır.

Korroziyadan fərqli olaraq köhnəlmə prosesi qeyri –metaldan hazırlanmış detallarda (şüşə, taxta, rezin və s.) daha sürətlə gedir. Taxta materialdan hazırlanmış detallar çürüyür, rezin hissələr elastikliyinə itirir, aşağı temperaturlarda isə kövrəkləşir. Köhnəlmə prosesinin əsas səbəbi ətraf mühitin (temperaturun, günəş şüalarının, nəmliyin) detalların materiallarına göstərdiyi aktiv təsirdir.

### **Avtomobilin texniki vəziyyətinin dəyişməsinə təsir edən amillər**

Avtomobilin aqrekat və mexanizmlərinin işləmə müddəti müxtəlifdir. Çünki istismar dövründə avtomobilin texniki vəziyyətinə müxtəlif amillər təsir edir. Bu amilləri aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

- konstruksiyanın hazırlanma texnologiyasının keyfiyyətinin ATV- nə təsiri
- istismar materiallarının keyfiyyətinin ATV-nə təsiri
- istismar şəraitinin ATV-nə təsiri
- Texniki qulluq və təmirin aparılması keyfiyyətinin ATV-nə təsiri

#### **Konstruktiv texnoloji amillərin təsiri**

Avtomobilin konstruksiyasının və onun zavod şəraitində hazırlanma texnologiyasının keyfiyyəti onun imtinasızlığı, ömür uzunluğunu və təmirə yararlığı ilə təyin edilir. Bu xüsusiyyətlər avtomobilin lahiyələndirilməsi prosesində nəzərdə tutulur, istehsalı dövründə yerinə yetirilir və istismar mərhələsində isə reallaşdırılır, yəni texniki istismarın tələb etdiyi səviyyədə saxlanılmaqla istifadə edilir.

Konstruktiv texnoloji amillər əsasən aşağıdakıları özündə birləşdirir:

1. Avtomobilin, onun aqreقات və mexanizmlərinin konstruksiyasının təkmilləşdirilməsi.

2. Avtomobilin detallarının hazırlanması üçün istifadə edilən materialların keyfiyyəti

3. Detailların hazırlanma texnologiyasını qovşaqların, mexanizmlərin, aqreقاتların yığılmasının və nizamlanmasının keyfiyyəti.

Konstruksiyanın təkmilləşdirilməsi dedikdə, onun texniki imkanlarını qiymətləndirən istismar keyfiyyətlərinin yaxşılaşdırılması başa düşülür. Buna həmçinin birləşmələrdəki qiymətlərinin, oturtmaların, müsaidələrin və bir çox texniki şərtlərin düzgün seçilmələri də daxildir. Avtomobilin konstruksiyası texniki qulluq və təmir baxımından sərfəli olmalıdır, yəni profilaktika və təmir xarakterli texniki təsirlər minimum əmək və material xərcləri ilə yerinə yetirilməlidir. Digər tərəfdən detalların yeyilməsini azaltmaq üçün konstruksiyada yağlama düzgün seçilməli, iş rejimindən asılı olaraq yüksək keyfiyyətli yağlar tətbiq etməli, eyni etibarlılığa və ömür uzunluğuna malik detallardan istifadə edilməli, bərkitmə elementlərinin növləri minimuma endirilməli, konstruksiya avtomatlaşdırma və mexanikləşdirmə vasitələrinə müvafiq olmalıdır.

Detailların hazırlanması üçün işlədilən materiallar keyfiyyəti dedikdə əsasən istifadə edilən materialın növü başa düşülməlidir (polad, çuqun, alüminium və s.). Bundan başqa, materialın kimyəvi və mexaniki xüsusiyyətləri də mühüm rol oynayır. Adətən, detalların hazırlanmasında ən çox yeyilməyə davamlı xüsusi poladlardan istifadə edirlər. Ancaq yeyilməyə məruz qalan avtomobil detalları avtomobil detallar üçün karbonlu poladlar işlədilir. Həm yeyilməyə və həm də yüksək zərbəli yüklər altında işləyən hissələr az karbonlu legirleyici poladlardan hazırlanır. Çünki bu halda detallar müəyyən deformasiyaya uğrayırlar.

Detailların yeyilməyə qarşı davamlılığını yüsəltmək üçün termiki və mexaniki emalın təsiri çox böüükdür. Belə ki, termiki emalın düzgün aparılması detallarda daxili gərginliklər yaradır, təmizlik və dəqiqlik siniflərinin düzgün seçilməməsi isə onların ömür uzunluğunu aşağı salır.

Ümumiyyətlə, konstruktiv-texnologi amillər avtomobilin istismar keyfiyyətlərinin yüksəldilməsinə xidmət etməlidir. Konstruktiv-texnoloji amillərin avtomobilin texniki vəziyyətinə təsirinə aid bir neçə misal göstərək.

Mühərrikin daima təkmilləşdirilməsində baxmayaraq o, hal hazırda avtomobilin ən az ömür uzunluğuna malik aqreقاتlarından biridir. Mühərrikin resursu avtomobilin əsaslı təmir yürüşünün 60-70%-ni, onun işləmə qabiliyyətini saxlamaq üçün isə bütün xərclərin 20-22%-ni təşkil edir. Mühərrikin normal işini təmin edən əsas elementlərdən biri yağlama sistemidir. Son zamanlar bu sistemin təkmilləşdirilməsinə xüsusi fikir verilir. Məlum olduğu kimi yağlama sisteminin düzgün müəyyən edilməsi nəinki detalların yeyilməsini azaldır, həm də birləşmələrdə dinamik qüvvələrin yaranmasının qarşısını alır. Buna görə yağlama sistemində işlədilən yağ nasoslari yüksək məhsuldarlığa hesablanır ki, bununla mühərrikin istənilən rejimində hissələrin arasına yağın vurulması təmin edilir. Bu isə nasosun konstruksiyası ilə əlaqədardır. Dişli çarxların ölçülərinin, dişlərin profillərinin, araboşluqların düzgün

təyin olunması yağ nasosunun normal işləmə qabiliyyətini təmin edir.Yağlama sistemində olan yağın soyudulması üçün yağ ventilyatoru, təkmilləşdirilmiş təmizləmə üçün narın və kobud süzgeclər və s. nəzərdə tutulur.

Mühərrik detallarının yeyilməsi onun temperatur rejimindən aslıdır.Mühərrikin normal temperatur rejimini saxlamaq üçün termostatdan istifadə edilir.Porşenlərin ömür uzunluğunu artırmaq üçün onların işlək sahələrinə sürmə çəkilir. Son zamanlar porşen üzüklərinin üzərinə xromdan nazik qat çəkilir,konus şəkilli xromlaşdırılmış polad üzüklərdən istifadə olunur,dirsəkli valın boyunları üçün üçqat nazik içliklər işlədilir.Soyuq havalarda mühərrikin asan işə salınmasını təmin etmək və bununla detalların işə salma anındakı yeyilmələrini azaltmaq üçün fərdi işə salıcı qurğulardan, güclü starterlərdən geniş istifadə olunur.

İlişmə muftasının ömür uzunluğunun və etibarlılığını yüksəltmək məqsədilə üzlüklər yüksək keyfiyyətli antifriksion materiallardan hazırlanır. Ötürmələr qutusundan çəp və spiral dişli çarxlardan,yastıqlan məcburi yağlama sistemindən,ötürmələrin səlis və səssiz yerinə yetirməsi üçün sinxranizatorlardan istifadə edilir.

Kardan ötürməsinin işləmə müddətini uzatmaq üçün iynəvari yastıqlar düzgün seçilməli,yaxşı kipləşdirilməli,səmərəli yağlama aparılmalı,xaçvari barmağın yığılma texnologiyası texniki şərtlər əsasında yerinə yetirilməlidir.

Hərəkətin təhlükəsizliyini təmin etmək üçün tormoz sisteminin və sükan idarəsinin təkmilləşdirilməsinə xüsusi fikir verilməlidir.Buna görə tormoz qəlibləri yüksək keyfiyyətli friksion materiallardan istehsal edilir. Əks təqdirdə yüksək temperaturlarda(400-450°S) sürtünmə azalır, tormozlanma yolu artdığı üçün qəzaların əmələ gəlməsi ehtimalı artır. Soyutmanı yaxşılaşdırmaq üçün barabanların səthində qabırğalar düzəldilir. Riskli tormozlar tətbiq edilir,vəs.Sükan idarəsində hidrogücləndiricilər geniş istifadə edilir.

### **İstismar materiallarının ATV-nə təsiri**

İstismar materiallarının keyfiyyəti dedikdə, onların fiziki kimyəvi parametrlərinin dövlət standartında verilmiş göstəricilərinin müvafiq gəlmə dərəcəsi başa düşülür. Digər tərəfdən, istismar materiallarının göstəriciləri işlədiləcəyi aqreqlərin konstruktiv xüsusiyyətlərinə, iqlim şəraitinə və avtomobilin iş rejiminə uyğun olmalıdır.

Avtomobilin istismar materiallarına yanacaqlar,yağlar, texniki mayelər və sair daxildir.

**Karbüratorlu mühərriklərin yanacaqları.**Karbüratorlu mühərriklərdə yanacaq kimi benzin işlədilir. Benzinlərin avtomobil detalların yeyilməsinə təsir edən və istismar xüsusiyyətlərini qiymətləndirən əsas fiziki kimyəvi göstəricilər bunlardır: fraksiya tərkibi, detanosiyaya qarşı davamlılığı,benzinin tərkibində kükürdün, kükürlü birləşmələrin, mineral və üzvi turşuların həmçinin, qələvilərin miqdarı.

Fraksiya tərkibi yanacağın miqdarı ilə onun qovulma temperaturu arasındakı asılılığı göstərir. Fraksiya tərkibi yanacağın buxarlanma qabiliyyətini



xarakterizə edir. Buradan aydınlaşır ki, işçi qarışığının lazımi tərkibdə və keyfiyyətdə hazırlanması fraksiya tərkibindən asılıdır.

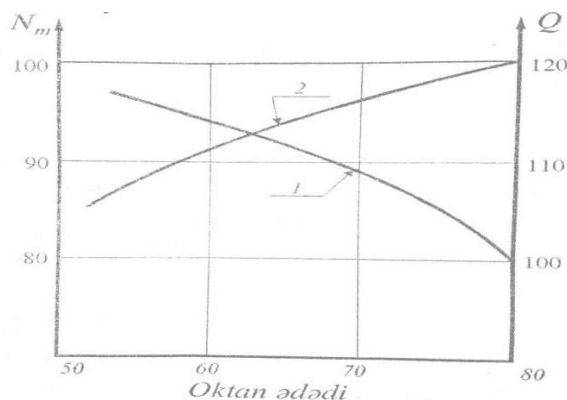
Fraksiya tərkibini xarakterizə etmək üçün standartda benzinin 10,50,90%-nin və son qovulmaq temperaturları göstərilmişdir. Bir sıra hallarda benzinlərin başlanğıc qovulma temperaturları da verilir.

Qovulma temperaturlarını qiymətlərindən asılı olaraq benzinlərdə işə salıcı orta və çətin buxarlana bilən və fraksiyaların olması haqqında mühakimə yürüdülmür. Benzinlərin qovulma temperaturları aşağı olduqca soyuq havalarda mühərriki işə düşməsi asanlaşır.

Lakin qoluma temperatur həddindən çox kiçik olduqda, isti havalarda qida borularından buxar tıxac əmələ gəlir ki, bu da mühərrikin işləməsinə mane olur. Benzinlərin qovulma temperaturları yuxarı olduqda, onlar çətin buxarlanır, silindrin divarlarındakı yağ sivrilib karterə tökülür. Yağın keyfiyyəti pisləşir. Bunun nəticəsində işə detalların yeyilmə dərəcəsi yüksəlir, yanacaq sərfi artır və sair. Bu deyilən xoşagəlməz halların qarşısını almaq üçün Benzinin qovulma temperaturlarının normallaşdırılır. Müasir avtomobil benzinləri üçün qovulma temperaturları aşağıdakı, sərhədlər də dəyişir.

Başlanğıc qovulma temperaturu	----	30-65 C
10%-nin	-----<<-----	-----<<----- 45-85 C
50%-nin	-----<<-----	-----<<----- 100-125C
90%-nin	-----<<-----	-----<<----- 160-180C
Son	-----<<-----	-----<<----- 185-200C

Benzinlərin əsas istismar keyfiyyətlərindən biri də onların detonasiyaya qarşı davamlılığıdır. Mühərrik detonasiya ilə işlədikdə mexanizmlərin detallarını təsir edən yəni dinamik yüklərin miqdarı artır, temperaturun yüksəldilməsindən araboşluqlarında yağlar buxarlanır və ya yanır. Nəticədə mühərrikin ümumi yeyilmə dərəcəsini dəfələrlə artırır. İşçi qarışığı detonasiya ilə yandıqda alovun yayılma sürəti 1500-2000 m/san.-yə (normal yanmadan 100 dəfə çox) çatır. Mühərrikdə detonasiya ilə yanma getdikcə silindrlərdə təzyiq sıçrayışla artır. Detonasiya ilə yanmanın xarici əlaməti işlənmiş qazların tüstülü çıxmasıdır. Detonasiya ilə yanmada mühərrikin detalları qızır, o, sərt və qeyri-müntəzəm işləyir, güc aşağı düşür, yanacaq sərfi isə artır (şəkil 3). Bütün bunlara görə mühərrikin ömür uzunluğu azalır.



Şəkil 3. Gücün ( $N_m$ ) və yanacaq sərfinin ( $Q$ ) oktan ədədindən asılılıq əyriyə.

1- gücün aşağı düşməsi; 2- yanacaq sərfinin artması

Mühərrikin detallarının yeyilmə şiddətini artıran amillərdən biri benzinin tərkibində kükürdün olmasıdır. Benzinin tərkibində 0,003% kükürd olduqda mühərrik detallarının yeyilməsini vahid qəbul etsək, kükürdün miqdarı 0,1 % -ə çatdırıldıqda yeyilmə 2,7 dəfə, 0,2 %-ə çatdırıldıqda isə detalın yeyilməsi 3,9 dəfə artır. /20/. Kükürdün yanacağıın tərkibində olması silidrlərin, porşen üzüklərinin, klapanların və digər mühərrik detallarının yeyilmələrini sürətləndirməklə bərabər yanma kamerasında qurumun əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bunu nəticəsində isə mühərrikin istilik rejimi pozulur, karter yağının köhnəlmə prosesi sürətlənir, yanacaq sərfi artır. Qurumun və həmçinin sorma kollektorunda çöküntülərin yaranma səbəblərindən biri də benzini tərkibində qətranlı birləşmələrin olmasıdır. Buna görə standartda benzinin tərkibində qətranlı birləşmələrin olması məhdudlaşdırılır. (istehsalatda – 7 mq/100ml, istismarda – 15 mq/100 ml).

Mühərrikin detallarının yeyilməsində mineral və üzvi turşuların, həmçinin qələvilərin də rolu az deyil. Dövlət standartlarına görə yanacaqların tərkibində göstərilən zərərli birləşmələr olmamalıdır. Buna görə də benzirlərin tərkibi kəmiyyət nöqtəyi-nəzərindən deyil, kəmiyyətə yoxlanılır, yəni turşuların və qələvilərin miqdarı deyil, ancaq onların olub-olmaması təyin edilir.

**Dizel yanacaqları.** Bu yanacaqların mühərrikin detallarının yeyilmə şiddətində təsir edən əsas istismar parametrləri aşağıdakılardır: yanacağıın özlülüyü, öz- özünə alışma qabiliyyəti, fraksiya tərkibi, yanacağıın tərkibində kükürlü, qətranlı mexaniki qarışıqların olması, suyun miqdarı.

Dizel mühərriklərində işçi qarışığının hazırlanmasında və yanmasında yanacağıın özlülüyü əsas rol oynayır. Özlülük yanacaq nasosu və forsunkanın ömür uzunluğuna təsir edir .

Yanacağıın özlülüyü normadan kiçik olduqda şırnağın bonus bucağı artır, yanacağıın yanma kamerasına nüfuz etmə qabiliyyəti azalır. Forsunka və yanacaq nasosunun birləşmələrindən sızmalar meydana çıxır, detallarının yeyilməsi artır. Yüksək özlülüyə malik dizel yanacağıından istifadə etdikdə isə onun püskürmə qabiliyyəti pisləşir, müəyyən hissəsi qurumun əmələ gəlməsinə səbəb olur, işçi qarışığının hazırlanma prosesi pisləşdiyi üçün yanacaq sərfi artır, işlənmiş qazlar tüstülü çıxır. Yanacaq özlülüyü ilə əlaqədar olan zərərli proseslərin qarşısını almaq üçün onun kinematik özlülüyü normallaşdırılır. Müasir dizel yanacaqlarının kinematik özlülüyü (20C) 1.5-6 sst arasında dəyişir.

Dizel yanacağıının əsas istismar keyfiyyətlərindən biri onun öz- özünə alışma qabiliyyətidir alışdırma mənbəyi olmadan yanacağıın alışma xüsusiyyətinə onun öz özünə alışma qabiliyyətidəytilir. Mühərrikin normal işləməsi üçün yanacaq vaxtında alışmalı səlis yanmalı silindrlərdə təzyiq müntəzəm artmalıdır. Ancaq bu halda mühərrik müntəzəm işləyə bilər. Yanacaq vaxtında alışmasa mühərrik sərt rejimdə işləməli olur ki, bu da karbürətorlu mühərriklərdə detonasiya ilə yanmanı xatırladır.

Dizel yanacağıını öz özünə alışma qabiliyyəti, setan ədədi ilə qiymətləndirilir. Setan ədədi bir silindirli mühərrikdə sınaq üsulu ilə təyin edilir Etalon yanacaq kimi iki karbohidrogenin qarışığı götürülür ki, onlardan biri (setan - ) asan, digəri isə ( - metilnaftalin) çətin alışır.

Göstərilən 2 karbohidrogen qarşığndakı setanın %-lə miqdarı yanacağın setan ədədini göstərir ki, bu da verilmiş yanacağın öz -özünə alışma qabiliyyətinə bərabərdir.

Setan ədədi yanacağın tərkibində olan karbohidrogenlərin sinfindən asılıdır. Parafin karbohidrogenləri olan yanacaqların setan ədədi ən böyük, aromatik karbohidrogenləri olan dizel yanacaqlarının setan ədədi isə ən kiçik olur. Naften karbohidrogenləri aralıq hal təşkil edirlər.

Mühərrikin işə salınma anında yeyilmələri azaltmaq üçün setan ədədi yüksək olmalıdır ki, soyuq havalarda mühərrik asanlıqla işə düşsün. Setan ədədi xüsusi aşqarlar vasitəsilə yüksəldilir. Yüksək oktanlı aşqar kimi ən çox izopropilrat istifadə edilir. Lakin setan ədədinin normadan böyük olması həm texniki, həm də iqtisadi cəhətdən əlverişli deyil. Belə ki, setan ədədi 60- dan çox olduqda, yanacaq silindrə düşən kimi sürətlə buxarlanaraq hava ilə tam qarışa bilmir. Bunun nəticəsində natamam yanma gedir, mühərrikin qənaətcilliyi təmin edilmir.

Dizel yanacaqlarının fraksiya tərkibi, onun buxarlanma qabiliyyətini xarakterizə edir. Yüngül fraksiya tərkibinə malik dizel yanacaqlarının buxarlanma qabiliyyəti yüksəkdir. Ağır fraksiya yanacağının buxarlanma qabiliyyəti yaxşı olmadığı üçün alışma vaxtında getmir, mühərrik aşağı temperaturda da çətin işə düşür. Dizel yanacaqlarının fraksiya tərkibini xarakterizə etmək üçün onların 10,50,90,96 və 98%-nin qovulma temperaturları verilir.

Mühərrikin detalların yeyilməsinə təsir edən əsas amillərdən biri yanacağın tərkibində kükürdün olmasıdır. Xüsusən, soyutma sistemində temperatur aşağı olduqda bu xüsusiyyət özünü daha çox biruzə verir. Tədqiqatlar göstərir ki, soyutma sistemində suyun temperaturu 70C-dən 35C-ə düşdükdə və detalların yeyilmə dərəcəsinin təxminən 4dəfə artır. Bu cəhətdən mühərrikin optimal temperatur rejimi gözlənilməlidir ki, korroziya-mexaniki yeyilmələr azalsın. Kükürdün qətranların, mineral və üzvi turşuların, yanacaqların tərkibində olmaları, yanğın köhnəlmə prosesini sürətləndirir. Qurum və çöküntülər əmələ gətirir, biricinsə isti qarşığının alınmasına müqavimət göstərir və ümumiyyətlə, mühərrikin normal işləməsinə pozur.

Dizel yanacaqlarında suyun və mexaniki qarışıqların olması mənfi temperaturda da buz kristallarının yaranmasına süzgəclərin tutulmasının səbəb olur, detalların yeyilmə səviyyəsini yüksəldir və s. kimi mənfi təsirlərə gətirib çıxarır.

**Mühərrik yağları.** Yağların mühərrikin texniki vəziyyətinin dəyişməsinə təsir edən əsas göstəriciləri bunlardır :yeyilməyə qarşı davamlılığı, Korroziya xüsusiyyətləri, kimyəvi sabitliyi mexaniki qarışıqların və suyun olmaması.

Yağların özlülüyü əsasən onların kimyəvi tərkibindən asılıdır. Yağların özlülüyünü yaxşılaşdırmaq üçün xüsusi aşqarlardan istifadə edilir. Özlülük temperaturdan asılı olaraq dəyişir, buna görə çox vaxt özlülük temperaturdan asılı olaraq dəyişmə qanunauyğunluğu müəyyən etmək üçün özlülük temperatur xarakteristikaları tərtib edilir.

Kiçik özlülüyə malik yağların bir sıra üstün cəhətləri var: yaxşı istilik götürmə qabiliyyətinə malikdir, araboşluğu kiçik olan birləşmələrə sərbəst daxil ola bilir, mühərrikin işə salınma anındakı yeyilmələri azaldır, sürtünməyə sərf olunan gücü aşağı salır.

Yüksək özlülüyə malik yağlar silindirlərdə porşen üzüklərinin kipliyini artırır, yanma kamerasından karterə keçən qazların qarşısını alır, yağın sərfini azaldır, kipləşmə yerlərindən sızdırlar.

Bu xüsusiyyətləri nəzərə alaraq yağların özlülüyü elə normallaşdırılırki, hissələr arasında həmişə mayeli sürtünmə təmin edilmiş olsun.

Mühərrik yağları üçün standartda kinematik özlülük (100C) və özlülüyn indeksi normallaşdırılır. Bunlar başqa yağlar üçün dinamik və şərti özlülükərdə təyin edilir.

Mühərrik yağlarının yeyilməyə qarşı davamlılığı yağlanılan səthlərin üzərində nazik yağ qatının əmələ gəlməsi ilə xarakterizə edilir. Yaranan yağ qatının qalınlığı elə olmalıdır ki, sürtünmədə iştirak edən detalların səthləri arasında xarici sürtünmə getməsin. Yağların yeyilməyə qarşı davamlılığını yüksəltmək üçün onlara yağlama xüsusiyyətlərini yaxşılaşdıran aşqarlar qarışdırılır.

Yağların korroziya xüsusiyyətləri onların içərisində suda həll olunan və üzvi turşuların, həmçinin qələvilərin miqdarı ilə qiymətləndirilir. Detaiların üzərində korroziyanın yaranma səbəblərindən biri də yağın tərkibində suyun olmasıdır. Mühərrik detalları içərisində korroziyaya ən çox məruz qalan qurğuşunlu tuncdan hazırlanmış yastıqlardır. Korroziyanın qarşısını müəyyən qədər almaq üçün yağlara çoxfunksiyalı aşqarlar daxil edilir.

Oksidləşdirici amillərin təsirindən yağların öz fiziki kimyəvi xüsusiyyətlərini uzun müddət saxlaya bilmə qabiliyyətinə onların **kimyəvi sabitliyi** deyilir. Mühərrik uzun müddət işlədikdə onun detallarının üzərində qurum, lak birləşmələri karterdə isə çöküntülər yığılır. Bəzi zərərli birləşmələr yağın oksidləşməsi (karterdəki havanın oksigeni təsirindən) nəticəsində yaranır.

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, porşenin dib hissəsində əmələ gələn qurumun qalınlığı sərf olunan yağın miqdarından asılı deyil, ancaq mühərrikin istilik rejimindən asılıdır. Mühərrikin temperaturu artdıqca, qurumun qalınlığı azalır. Yağın keyfiyyəti və sərfi qurumun yaranma sürətinə təsir edir. Qurumun yaranma sürətinə həmşinin yanacaqın keyfiyyəti və işçi qarışığının tərkibi də böyük təsir göstərir.

Lak birləşmələri əsasən porşen və onun üzüklər üzərində nazik yağ təbəqəsi oksidləşmə nəticəsində yaranır. Bu səbəbdən üzüklər porşen kanallarında pərçimlənir, işləmə qabiliyyətini itirir, mühərrikdə kompressiya aşağı düşür yanacaq sərfi artır, işlənmiş qazlar karterə keçir, yanğın köhnəlmə prosesi sürətlənir və s.

Mühərrikin normal işləməsinə aşağı temperaturlarda əmələ gələn çöküntülər də təsir edir. Çöküntülərin təsirindən süzgəclər tutulur, yağ qəbuledicinin toru işləmə qabiliyyətini itirir. Bu zərərli proseslərin təsirindən hissələrə və xüsusən yastıqlara yağ vurulmadığından, onlar tez sıradan çıxır. Mühərrik yağlarında mexaniki qatışıqlarının olması hissələr arasında mayeli sürtünməni pozduğu üçün (abraziv yeyilmənin hesabına) detalların yeyilmə şiddəti artır, suyun olması isə korroziyanın və aşağı temperaturlarda buz kristallarının əmələ gəlməsinə səbəb olur.

**Transmissiya yağları.** Avtomobilin güc ötürücü aqreqların yüksək yük və sürət rejimində işləyirlər. Aqreqların detalları üçün əsas sərhəd sürtünməsi xarakterikdir. Dişli çarxları və yastıqları müxtəlif zədələrdən və yeyilmələrdən

qorumaq üçün transmissiya yağları, sürtünən səthlərdə xüsusi təzyiqlərdə minimum yağ təbəqəsi əmələ gətirmə qabiliyyəti malik olmalıdırlar. Transmissiya yağlarının aşağı temperaturlarda işləmə qabiliyyətinin saxlanılması üçün onların özlülük-temperatur xüsusiyyətləri yüksək olmalıdır, xüsusən donma temperaturları aşağı olmalıdır.

Transmissiya yağları mühərrik yağlarından fərqli olaraq yüksək təzyiqlərdə işləyirlər. Bu baxımdan onların istismar göstəriciləri yüksək olmalıdır.

Transmissiya yağları üçün ən təhlükəli hallardan biri onların içərsində mexaniki qarışıqların olmasıdır. Bu qarışıqların hissəcikləri dişli çarxların dişləri və yastıqların səthləri arasına düşərək müxtəlif xarakterli yeyilmələr əmələ gətirir.

Standartlara görə transmissiya yağlarının tərkibində mineral turşu və qələvilərin olmasına yol verilmir.

**Plastik yağlar.** Avtomobilin bir çox açıq birləşmələri üçün yağlama materialı kimi plastik yağlardan istifadə edilir. Bu yağların istifadə edilməsi, vaxt itkisi ilə əlaqədar olduğundan yeni avtomobilləri layihə etdikdə açıq birləşmələrin sayı mümkün qədər azaldılır. Bu məqsədlə rezin materiallardan və plastik kütlələrdən yüksək keyfiyyətli yağlardan və avtomatik təsir edən yağlama qurğularından istifadə edilir.

Plastik yağlar sürtünmə qovşaqlarına kiçik təzyiq altına vurulmalı, sürtünən səthləri kənar zərərli birləşmələrdən qorunmalı, korroziya əmələ gətirməməli və sair bu kimi tələbləri təmin etməlidirlər.

Plastik yağların istismar keyfiyyətini qiymətləndirən əsas göstəricisi effektiv özlülükdür.

Effektiv özlülük yağın reoloji xüsusiyyətlərindən, yəni müxtəlif mexaniki yüklərin təsirindən öz formasını dəyişmə qabiliyyətini xarakterizə edir. Plastik yağın açıq birləşmələrə daxil olması effektiv özlülükdən asılıdır. Özlülük ardıqca yağın nöqtələrə vurulması çətinləşir.

Plastik yağların həqiqi yağlama qabiliyyəti damcı düşmək temperaturu ilə qiymətləndirilir. Bu göstərici yağın hər hansı temperatura qədər işləmə qabiliyyətinin saxlanmasını müəyyən edir. Əgər plastik yağın damcı düşmə temperaturu aşağıdırsa onda yağ birləşmələrə axır, detallar sürətlə yeyilir, sıradan çıxır. Bu halın qarşısını almaq üçün damcı düşmə temperaturu sürtünmədə iştirak edən detalların temperaturundan 10-15°C böyük qəbul edilir.

Plastik yağlar bir sıra mənfi xüsusiyyətlərə malik olduqları üçün son zamanlar bu yağlar avtomobillərin konstruksiyalarında az işlədilir. Artıq bir sıra hallarda plastik yağların əvəzinə transmissiya yağları istifadə edilir. Tədqiqatlar göstərir ki, avtomobilin açıq birləşmələri transmissiya yağları ilə yağalandıqda detallarını ömür uzunluğu 30%-ə qədər artır.

**Soyuducu mayelər.** Mühərrikin soyutma sistemində soyuducu maye kimi, su və antifrizdən istifadə edilir. Suyun sistemində istifadə olunması üçün yararlılıq dərəcəsini qiymətləndirən əsas göstəricisi onun cədlüğüdür. Bundan başqa, suyun keyfiyyəti, onun şəffaflığı qələvililiyi turşuluğu və oksidləşmə qabiliyyəti ilə də qiymətləndirilir.

Suyun codluğu dedikdə bir litr suda olan kalsium, maqnezium, duzlarının miqdarı başa düşülür, özü də milliqram-ekivalent ilə ölçülür. Dövlət standartına görə suyun tərkibində 20.04mq/l kasiyum və ya 12.16 mq/l maqnezium var.

Soyutma sistemində yüksək codluğa malik sular işlətdikdə, soyutma köynəklərinin divarlarında blok başlığında və ön radiator borularında fasiləsiz olaraq ərp əmələ gəlir. Ərp yarandıqdan sonra istilikkeçirmə pisləşir, bununla mühərrikin istilik rejimi pozulur, hətta bəzən qızır. Ərpin təmizlənməsi üçün xüsusi yuyucu vasitələr tələb edilir. Mühərrikdə normal işləmə rejimi təmin etmək üçün yumşaq sulardan istifadə edilir.

Soyuq iqlim zonalarında istismara verilən avtomobillərin soyutma sistemlərində aşağı donma temperaturundan malik mayelər – antifrizlər istifadə edilir.

### **İstismar şəraitinin ATV-nə təsiri**

Avtomobilin istismar şəraiti bir çox amillərlə xarakterizə edilir. Bunların hər birinin ayrılıqda ATV-nə təsirini öyrənmək üçün bütün amilləri şərti olaraq aşağıdakı qruplara bölmək olar: **yol şəraiti ; iqlim şəraiti ; avtomobilin idarəedilmə üsulu.**

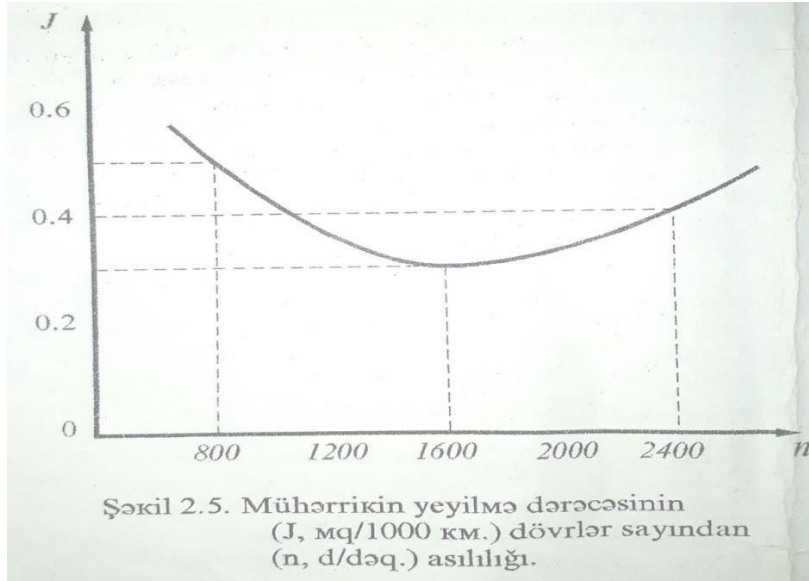
#### **Yol şəraitinin avtomobilin TV-nə təsiri**

Avtomobilin istismar edildiyi **yol şəraiti** dedikdə, yolun tipi yol örtüyünün texniki vəziyyəti, yolun mailliyi havanın tozlanma dərəcəsi və hərəkət gərginliyi nəzərdə tutulur. Yol şəraitindən asılı olaraq dirsəkli valın dövrlərin sayı mühərrikinin gücündən və burucumomentindən istifadə dərəcəsi dəyişir. Yol şəraiti, həmçinin güc ötürücü aqreqlərin, avtomobilin hərəkət hissələrinin və asqıların elastiki elementlərinin işləmə rejiminə də çox təsir edir.

Elmi təcrübələr göstərir ki, yaxşı vəziyyətdə olan torpaq yollarda avtomobilin texniki sürəti asfalt-beton yollardakı sürətindən 1.3-1.4 dəfə azdır. Pis yollarda avtomobilin texniki sürətini aşağı düşmə səbəbləri onun dinamik keyfiyyətlərinin tam istifadə edilə bilməməsi ilə izah izah olunur.

Mühərrikin işləmə rejiminin onun detallarının yeyilməsinə ciddi təsiri var (şəkil4.). Qrafikdən görünür ki, minimum yeyilmə dərəcəsi dirsəkli valın 1200-2000 dövrlərində əldə edilir. Yuxarı dövrlər də yeyilmənin artması, mühərrikin temperatur rejiminin və yağlama şəraitinin pozulması ilə izah edilir. Aşağı dövrlərdə yeyilmənin yüksək olması isə onunla əlaqədardır ki, yağın hissələr arasına vurulma sürəti kiçik olduğundan, sürtünən səthlərdə tam mayeli sürtünmə təmin edilmir.

Avtomobilin müxtəlif yol şəraitində işlədilməsi dirsəkli valın dövrlər sayının tez-tez dəyişməsinə səbəb olur. Bu isə karbürətorlu mühərriklərdə işçi qarışıqının hazırlanma texnologiyasını pozur, sorma borusunun divarlarında maye yanacaq qatı çökür. Əgər mühərrikin qərarlaşmış rejimində bu yanacaq qatının miqdarı verilən benzinin 1-2%-ə çatır. Bu yanacağın müəyyən hissəsi silindrlərə keçir, buxarlana bilmir, silindir divarlarından yağ sivirir, karterə tökülür, yağ durulaşdırır. Yağın keyfiyyəti pisləşdiyi üçün detallar yeyilir, onların gömür uzunluğu azalır.



Şəkil 4.

Avtomobilin pis yollarda (karyerlərdə, daşlıq, dağlıq və nahamar yerlərdə) istismarı ilə əlaqədar olaraq detallarının yeyilmə dərəcəsinin yüksək olması onunla izah edilir ki, qeyri – müntəzəm iş rejiminin təsirindən zərbəli yüklər meydana çıxır, sürtünən səthlərin yağlanma rejimi pozulur, mexanizmlərdə səslər əmələ gəlir və s. Məsələn, silindr-porçen qrupunun detallarının yeyilməsinin əsas səbəbi sürtünən səthlərin üzərinə hava ilə daxil olan tozun ən kiçik hissəciklərinin düşməsidir. Çarxqolu –sürgüqolu və qazpaylama mexanizmlərində yeyilmə şiddətinin artmasına səbəb abraziv hissəciklərin göstərdiyi təsirdir.

Yol şəraiti, avtomobilin elastik elementlərinin işləmə müddətinə də böyük təsir göstərir. Tədqiqatlar göstərir ki, asfalt- beton, yollarda istismar edilən avtomobillərin ressorunun ömür uzunluğu 150-160 min.km olduğu halda, nahamar, torpaq və daşlı yollarda ressorun xidmət yürüşü 15-16 min.km olur. Göründüyü kimi ressorun işləmə müddəti orta hesabla 10 dəfə azalır. Bu fərq ressor lövhələrində tez-tez dəyişən xarakterli gərginliklərin təsiri ilə izah olunur.

Yolun texniki vəziyyəti tranmissiya aqreqlarının işləmə qabiliyyətinə də mənfi təsir göstərir. Avtomobil çətin keçilən yol şəraitində istismar edildikdə onun kiçik ötürmələrdə işlədilmə müddəti artır, tez-tez ilişmə muftası və ötürmələr qutusundan istifadə olunur ki, bunun nəticəsində aqreqların ömür uzunluğu qısalır. Yol şəraiti transmissiya aqreqlarının detallarının yeyilməsinə də öz təsirini göstərir. Avtomobilin asfalt-beton yoldakı yeyilmələrini vahid qəbul etsək, onda çınqıl yollardakı yeyilmələri 2,41, torpaq yollardakı yeyilmələri isə 1,98-ə bərabər olur.

Yol şəraiti, avtomobilin tormoz sistemi və sükan idarəsinə, aparan təkərlərin yastıqlarına və hərəkət hissələrinə də öz təsirini göstərir. Burada zərərli halların qarşısını almaq üçün imkan daxilində optimal hərəkət sürəti seçilməli və normal yağlama şəraiti təmin etməli, detalların normadan çox yüklənməsinin qarşısını almalı və sair bu kimi tədbirlər yerinə yetirilməlidir.

## **İqlim şəraitinin avtomobilin TV-nə təsiri**

İqlim şəraiti, ətraf mühitin orta illik temperaturu onun minimum və maksimum qiymətləri yağıntılardan miqdarı havanın rütubəti və barometrik təzyiqlə ilə xarakterizə edilir. İqlim şəraiti, nəinki avtomobilin texniki vəziyyətini, hətta yolun xarakterinə də təsir edir.

Avtomobillərin yüksək temperatur şəraitində istismar edilməsi də çətinliklərlə əlaqədardır, belə ki, cənub rayonlarında havanın temperaturunu 40-50 C çatdıqda avtomobilin istilik, yük və sürət rejimi də dəyişir. Bunu nəzərə alaraq müasir avtomobil zavodları “cənub” və “şimal” avtomobillərinin istehsalına geniş yer verir.

İqlim şəraitinə və avtomobilin texniki vəziyyətinə təsiri onunla xarakterizə edilir ki, temperaturun təsirindən konstruksiya poladları, metal ərintilərinin, plastik kütlələrin, rezin və digər materialların fiziki- kimyəvi, həmçinin mexaniki keyfiyyətləri də dəyişir. Bunlardan əlavə, avtomobillərdə işlədilən istismar materiallarının tərkibi və istismar xüsusiyyətləri iqlim şəraitindən asılı olaraq müxtəlif sərhədlərdə dəyişir.

Havanın temperaturun aşağı düşməsi bir sıra detalların kövrəkləşməsinə (xüsusilə plastik kütlələrin), rezin materialların işləmə qabiliyyətinin itirilməsinə, soyuducu mayenin (suyun) donmasına, mühərrikin çətin işə düşməsinə və s. xoşa gəlməyən hallara səbəb olur.

Havanın nəmlik dərəcəsinin yüksək olması, detalların korroziyaya uğramasına səbəb olur və nəticədə materialların yorğunluq həddi aşağı düşür, onların elastikliyi və möhkəmliyi azalır, detalların yeyilmə dərəcəsi yüksəlir və s. zərərli prosesləri yaranır.

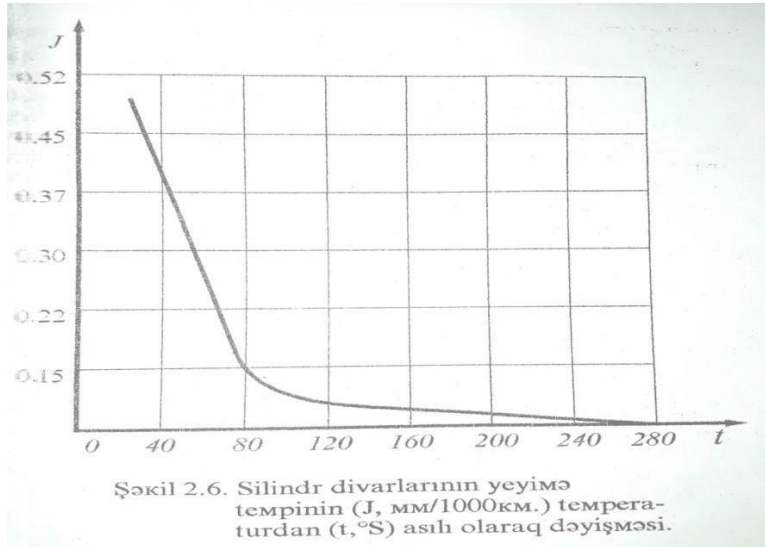
Avtomobilin texniki vəziyyətinə təsir göstərən əsas amillərdən biri də mühərrikin istilik rejimi edir. Bu rejim havanın temperaturu avtomobilin yüklənmə dərəcəsi və sürəti onun yük altında boşdayanma müddəti, texniki qulluğun aparılması keyfiyyəti ilə müəyyən edilir. İstilik rejimindən asılı olaraq, mühərrikin detallarının yeyilmə dərəcəsi dəyişir (şəkil 5).

Qrafikdən görünür ki, temperatur 80C-dən aşağı düşən kimi silindrin divarlarının yeyilmə şiddət kəskin sürətdə artır. Bu aşağı temperaturlarda silindrlərdə yağlama rejiminin dəyişməsi ilə izah edilir. Belə ki, istilik rejiminin pozulması yanacaq fraksiya tərkibinə təsiri etdiyi üçün normal işçi qarışığı alınmır, maye şəklində qalan yanacaq silindrin divarlarında yağ sivirir, yeyilmələrin miqdarını artırır. Mühərrikin silindirlərini korroziya-mexaniki yeyilmədən qorunmaq üçün onların yuxarı hissələrinə gilzlər qoyurlar.

Aparılan elmi tədqiqatlar göstərir ki, ümumi şəkildə mühərrikin detallarının yeyilmə dərəcəsi soyutma sistemində suyun və karterdə yağın temperaturu 50C-dən aşağı düşdükdə böyük sürətlə artır.

Ətraf mühitin temperaturu aşağı düşəndə avtomobilin güc ötürücü mexanizmlərin də, müqavimətlər yüksəlir. Bu müqavimətlərin qiyməti əsasən, transmissiyanın aqreqlərindəki yağların özlülüyü ilə mütənasibdir. Transmissiya yağlarının düzgün seçilməsi detallarının yeyilməsinin azaltmaqla bərabər, yanacaq sərfini aşağı salır.





Şəkil 5.

Mühərrikin optimal istilik rejimini saxlamaqla avtomobilin ömür uzunluğunu artırmaq olur. Karbürətorlu mühərriklərdə bu rejim soyutma sistemində suyun temperaturu 80-85 C dizel mühərriklərində isə 85-90 C olduqda əldə edilir. Bununla həm də temperatur rejimi saxlanılır. Termostatın tətbiq edilməsi, mühərrikin qızma vaxtını və onların yeyilmə gərginliyini azaldır.

Avtomobilin idarə edilməsi onun yol hərəkətinin qaydaları əsasında optimal hərəkət rejimlərinin seçilməsi başa düşülməlidir. Bundan başqa yolda profilaktika və təmir xarakterli texniki təsirləri yerinə yetirmək də bu anlayışa daxildir.

İdarə edilmə keyfiyyətindən asılı olaraq avtomobilin aqrekat və mexanizmləri müxtəlif rejimlərdə işləməli olur. Belə ki, güc ötürücü və hərəkət hissələrinin detallarına düşən dinamik yüklərin qiyməti, mühərrikin istilik rejimi və s. dəyişir. Eyni markalı avtomobillər eyni istismar şəraitində işlədikdə, lakin müxtəlif səviyyəli sürücülər tərəfindən idarə edildikdə təmirlər arasındakı fərq 1,5-2 dəfə fərqli alınır, texniki sürət 9-10% dəyişir. Buna görə təcrübəli sürücülər avtomobili idarə etdikdə ona səlis sürətlənmə verir, işləmə muftasından, sürətlər qutusunda və tormoz sistemindən imkan daxilində az istifadə edir, mühərrikin işə düşməsi və qızdırılması qaydalarına riayət edir, həmçinin onun istilik və yağlama rejimlərini gəzləyirlər.

Avtomobilin idarə edilmə keyfiyyəti idarə edilmənin üsulu və ustalığı ilə xarakterizə olunur. İstismar prosesində avtomobil aşağıdakı üsullarla idarə edilir.

1. İmpulsiv idarə edilmə üsulu avtomobilə düz ötürmədə sürətlənmə verilir, sonra sürətlər qutusunun dəstəyi neytral vəziyyətə gətirilir, avtomobil sürətlənmə zamanı aldığı enerjinin hesabına ətalətlə diyərlənir. Bu üsul əsasən enişlərdə və avtomobili dayandırmaq lazım gəldikdə istifadə edilir. İmpulsiv üsulün müsbət cəhəti odur ki, 5-6% yanacaq qənaət edilir. Lakin sürətlənmə detallarının yeyilmə dərəcəsi 25-40 % artır.

2. Sabit sürətlərdə idarə edilmə üsulu - bu üsulün vəziyyəti ondan ibarətdir ki, yol şəraitinə və hərəkət üsullarına müvafiq olaraq avtomobil sabit sürətlərdə sürülür. Bu üsuldan enişli yollarda istifadə edildikdə mühərrik transmissiyadan ayrılmadığı üçün

avtomobilin mühərrik hesabına tormozlanma zəruriliyi yaranır. Buna görə isə mühərrik detalların yeyilmə tempi artır.

3. Qarışıq idarə edilmə üsulu-yolun texniki vəziyyətindən asılı olaraq yuxarıdakı iki üsulün müsbət cəhətlərini özündə birləşdirir.

İdarə edilmə ustalığı avtomobilin normal yanacaq sərfini və hərəkətin təhlükəsizliyini gözləmək şərti ilə yüksək texniki sürətlərdə sürülməsi ilə qiymətləndirilir. İdarə edilmə ustalığının əsas göstəriciləri bunlardır: tormozlardan istifadə olunmanın minimum sayı, sürət və yük rejimlərinin düzgün seçilməsi, sürətlənmənin səils yerinə yetirilməsi, və s. İdarə edilmə ustalığı yüksək olduğda avtomobilin təmirlər arası yürüşü 60%, yanacaq qənaətliliyi 30%, texniki sürət 20% artır.

Avtomobilin müəssisə ərazisində texniki vəziyyətinin qorunub mühafizə edilməsi saxlanma üsulundan aslıdır. Aydın ki, avtomobil günün müəyyən hissəsini avtonəqliyyat məssisəsinin ərazisində keçirməli olur. Saxlanma elə təşkil olunmalıdır ki, avtomobilin texniki vəziyyətinə xələl gəlməsin.

### **Bölmə 3. Diaqnostikanın üsulları və texniki vasitələri. Diaqnostik əlamətlər və parametrlər**

Maşın, aqrekat və mexanizmlərin texniki vəziyyəti onları təşkil edən elementlərin texniki vəziyyətindən asılıdır. Elementlərin texniki vəziyyəti – parametrlərlə ölçülür.

Parametr – fiziki kəmiyyət və ya funksiya olub iş prosesində (diaqnostikada) dəyişərkən obyektin iş qabiliyyətini və sazlığını xarakterizə edir.

Texniki diaqnostikada mexanizmlərin texniki vəziyyətinin parametrləri iki yerə ayrılır:

- struktur parametrlər;
- diaqnostik parametrlər.

Avtomobilin istənilən mexanizminin və ya sisteminin texniki vəziyyəti (TV) özünün struktur parametrləri ilə qiymətləndirilir. Bu parametrlər mexanizmin elementləri arasındakı əlaqəni və qarşılıqlı hərəkəti təyin edən göstəricilərdir.

**Struktur parametr** aqrekat və mexanizmlərin TV – nin keyfiyyət göstəricisidir. Başqa sözlə desək, struktur parametrlər obyektin (avtomobilin, aqrekat və ya mexanizmin) struktur sistemini xarakterizə edir. Məsələn, val – yastıq birləşməsi üçün struktur parametrlər yastığın və sapfanın (valın yastıqda oturan hissəsi) ölçüləridir. Bu parametrlərdə onlar arasındakı araboşluq, konusluq, eynioxluluq və s. Texniki şərtlər müəyyən edilir.

Struktur parametrlər əsas və ikinci dərəcəli olmaqla 2 qrupa bölünürlər:

Mexanizmin normal işləmə qabiliyyətinə təsir edən struktur parametrlərə əsas parametrlər deyilir.

Maşın, aqrekat və mexanizmlərin iş qabiliyyətinə təsir etməyən parametrlərə **ikinci dərəcəli struktur parametrlər** deyilir.

Hər bir hərəkət tərkibi fərdi etibarlılığa malik olduğu üçün struktur parametrlərin avtomobilin işləmə qabiliyyətinə təsiri də xüsusi xarakter daşıyır.

Avtomobildə struktur parametr dedikdə onun aqreqat və mexanizmlərinin struktur parametrlərinin yekunu nəzərdə tutulur. İstismar prosesində avtomobilin aqreqat və mexanizmləri müxtəlif işçi proseslərinə məruz qalırlar. Bu proseslərə bəzən çıxış və yaxın xarici proseslərdə deyilir. Çıxış prosesləri özlərinin işçi parametrləri (xarakteristikaları) ilə qiymətləndirilir. **İşçi parametr** nəzarət altında olan (diaqnostika edilən) obyektin işləmə qabiliyyətinin xarici təzahürlərinin keyfiyyətinə deyilir. Məsələn, mühərrik üçün qızmış qazların tərkibi, transmissiyanın aqreqatları üçün ötürmələr, tormoz sistemi üçün tormozlamanın keyfiyyəti və s. ola bilər. Bunlar avtomobilin, onun aqreqat və mexanizmlərinin texniki vəziyyəti haqqında müəyyən mülahizələr yürütməyə imkan verir. Diaqnostik əlamət kimi mexanizmlərinin rəqsi hərəkətindən, istilik hallarından, birləşmələrin kipliyindən və s. istifadə edilir.

Hər bir diaqnostik əlamət müşahidə altında olan obyekt üçün dəyərli məlumat daşıyır və özündə müvafiq parametrlərlə qiymətləndirilir. Məsələn, mühərrikin effektivliyi onun gücü və yanacaq sərfi, sükan idarəsinin texniki vəziyyəti çarxın Lüftü və ona tətbiq edilən qüvvə ilə təyin edilir.

Struktur parametr - fiziki kəmiyyət olub birbaşa mexanizmin texniki vəziyyətini və ya iş qabiliyyətini xarakterizə edir. Struktur parametr ölçü, xətti ölçü, detalların qarşılıqlı yerləşməsi, materialın mikrostrukturunu və s. ilə ifadə edilə bilər. Struktur parametr maşın, aqreqat və mexanizmlər elementləri arasındakı əlaqəni və qarşılıqlı hərəkəti təyin edən göstəricilərdir.

İstismar prosesində avtomobilin aqreqat və mexanizmlərinin struktur parametr- ləri özlərinin nominal qiymətlərindən ( ) buraxıla bilən sərhəd qiymətlərinə qədər ( ) dəyişirlər. Struktur parametrlərin cari və nominal qiymətləri arasındakı fərq nəzərdən keçirilən elementin işləmə keyfiyyətinin nominala görə dəyişməsinə göstərir, yəni sazlıq dərəcəsini əks etdirir.

Diaqnostik parametrlər struktur parametrlərin dolayı yolla və müəyyən miqyasla, özü də mexanizmi sökmədən təyin edilmiş qiymətidir.

Struktur parametrlərin təyini isə mexanizmin tam və ya natamam sökülməsi ilə mümkün olur. İstismar prosesində detalların forma və ölçüləri dəyişdiyi üçün onların struktur dəyişdiyindən onlara müvafiq olaraq diaqnostik parametrlərdə dəyişir. Beləliklə, görüldüyü kimi diaqnostik parametrlərlə struktur parametrlər arasında sıx əlaqə vardır. Bu əlaqə obyektin (avtomobil, aqreqat, mexanizm) sazlıq dərəcəsinin və işləmə qabiliyyətinin qiymətləndirilməsinə imkan verir. Obyektin TV – nin düzgün qiymətləndirilməsi baxımından diaqnostik parametrlərə aşağıdakı tələblər qoyulur:

- diaqnostik parametr həssas olmalıdır, - yəni hər hansı bir struktur parametrdə müvafiq bir diaqnostik parametr mövcud olmalıdır. Başqa sözlə struktur parametr dəyişirsə ona uyğun diaqnostik parametrdə dəyişməlidir.
- diaqnostik parametr birmənalı olmalıdır – bu o deməkdir ki, diaqnostik parametrin başlanğıc qiymətindən həddi qiymətinə qədər dəyişmə intervalında ekstremumu olmalıdır ( Yəni diaqnostik parametr özünün nominal qiymətindən ya azalmağa, ya da artmağa tərəf dəyişməlidir.

- diaqnostik parametr dolğun olmalıdır, - yəni obyektin istismar edilməsi nəticəsində qoyulan diaqnozun düzgün olma ehtimalını tam xarakterizə edir.

- diaqnostik parametrin dəyişməsi sabit olmalıdır – yəni elementin struktur parametrləri geniş hədlərdə dəyişirsə, diaqnostik parametrlərdə həmin hədlərdə dəyişməlidir.

Diaqnostik parametr ola bilər ki, ayrıca bir mexanizmin TV və ya onların toplusunun TV xarakterizə etsin. Bu baxımdan diaqnostik parametrlər xüsusi və ümumi olur. Həm struktur , həm də diaqnostik parametrlər öz qiymətlərinə görə nominal , buraxıla bilən həddi və cari (diaqnostika vaxtı) ola bilər.

Diaqnostikanın xarici əlamətləri aşağıdakılardır:

- vibrasiyalar;
- səslər;
- sızmalar;
- görünən çatlar;
- səbatırıcıdan çıxan tüstü;
- aqrekat və mexanizmlərin qızması və s.

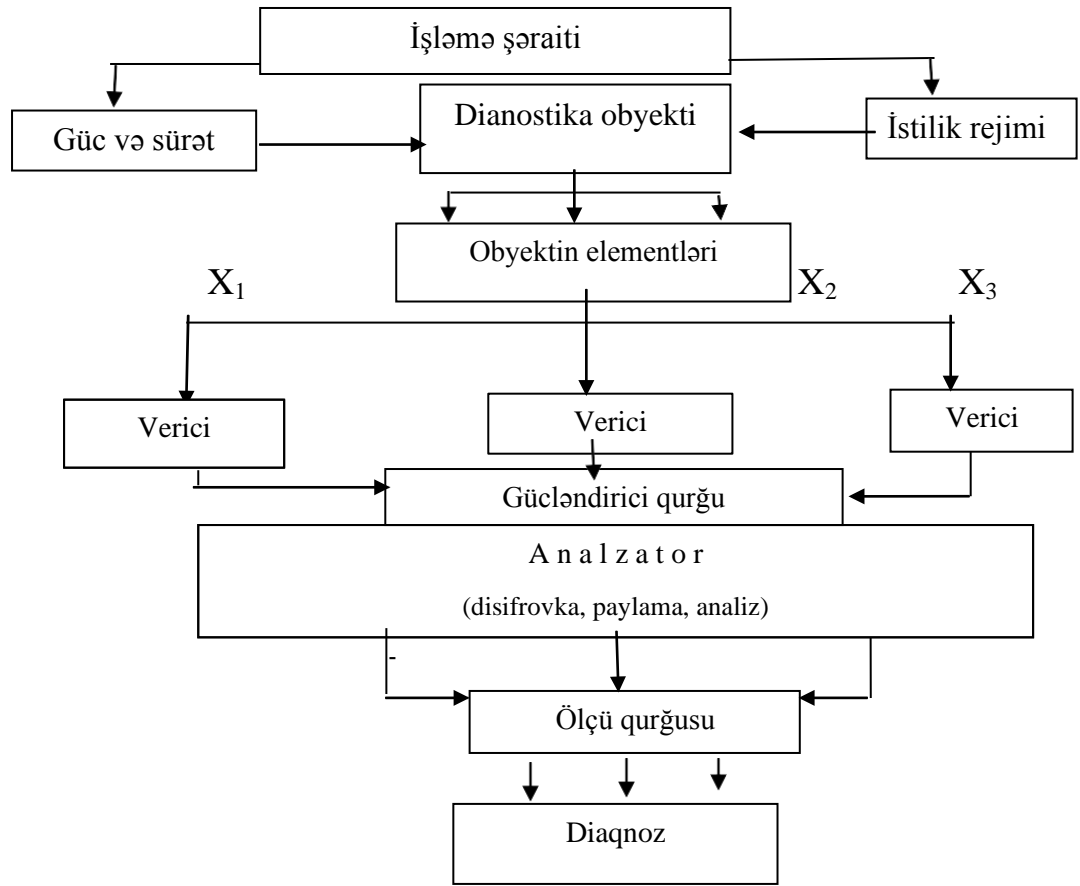
### **Diaqnostika prosesi**

Avtomobilin texniki vəziyyətinin təyin olunma prosesinə **diaqnostika prosesi** deyilir.

Diaqnostika prosesinin mahiyyəti müxtəlif miqyasda sistemin struktur parametrlərini təyin edən, diaqnostik əlamətləri qiymətləndirən diaqnostik parametrlərin qəbul edilməsindən və ölçməindən, bu parametrlərin normativ qiymətləri ilə müqayisə edilməsi nəticəsində obyektin texniki vəziyyəti haqqında mühakimə yürütməkdən ibarətdir.

Diaqnostika prosesinin sxemi şəkil 6 – da verilir. Diaqnostikasını aparılan obyektin (avtomobilin) elementlərinin struktur parametrləri ( vericilər vasitəsilə (mexaniki, elektriki, istilik və s.) gücləndiriciyə və oradan transformasiya edilmiş formada müxtəlif əməlləri yerinə yetirən analizatora verilir. Nəhayət ölçü qurğusunda (əqrəb, indikator, diaqram tipli) diaqnostik parametrlər ( ölçülür və obyektin texniki vəziyyətinə diaqnoz qoyulur.

Sadə avtomobil elementləri bir əsas əlamətə görə, mürəkkəb mexanizmlər isə bir neçə əlamətə görə diaqnostika edilir. Diaqnostika prosesi nəticəsində alınmış nəticələri tam analiz etdikdən sonra obyektin texniki vəziyyəti haqqında mühakimə yürüdülmür. Məsələyə məntiqi tərəfdən yanaşdıqda nəzərdə tutulur ki, hər bir struktur parametri özünün buraxıla bilən maksimum qiymətinə çatdıqda eyni zamanda uyğun olaraq bir neçə diaqnostik parametr əmələ gətirə bilər. Bu halda ola bilər ki, müxtəlif nasazlıqlar eyni bir diaqnostik parametr yaratsın. Məsələn, Məsələn, karbüratorda baş jiklyorun yeyilməsi yanacaq sərfini artırmaqla bərabər, işçi qarışığın keyfiyyətini və tərkibini, həmçinin işlənmiş qazların tərkibində SO qazının miqdarını dəyişdirir. Bunun kimi digər diaqnostik parametrlər də yeyilmə nəticəsində dəyişirlər.



Şəkil 6. Diaqnostika prosesinin sxemi

Bu vaxt ola bilər ki, nasazlıqlar sistemin işinə xələl gətirməsinlər, yəni onun işləməsinə mane olmasınlar. Belə hallarda kompleks diaqnostik parametrlərdən istifadə olunur. Belə məsələlərin həlli üçün baş vermiş nasazlıqların (struktur parametrin buraxıla bilən qiymətinə qədər dəyişməsi) və onların əmələ gətirdikləri diaqnostik parametrlərin kəmiyyət xarakteristikaları məlum olmalıdır.

Deyilənləri aydın başa düşmək üçün sadə bir misala baxaq.

Tutaq ki, sistemdə dörd tipik nasazlıq əmələ gələ bilər.

Bunlar və ilə göstərilir. Bu nasazlıqlar müvafiq olaraq dörd diaqnostik parametr və ) doğururlar. Nasazlıqlar və diaqnostik parametrlər arasındakı qarşılıqlı əlaqə diaqnostik matrisa (şəkil 7) şəklində göstərilir. Horizontal xanalarda yazılmış vahidlər texniki vəziyyəti yoxlanılan sistemdə nasazlıqların baş verməsi şərtində müvafiq diaqnostik parametrlərin mövcud olmasını (yaranmasını) göstərilir. Belə diaqnostik matrisalar sistemin elementləri, onun struktur və diaqnostik parametrləri arasındakı əlaqələr ətrafı öyrənildikdən sonra tərtib edilir.

Sxemdən görünür ki, diaqnostik parametrinin yaranması və nasazlıqlarının, nin mövcud olması və -ün, -ün əmələ gəlməsi

və - ün, -ün törənməsi və - ün mümkünlüyünü göstərir. Göstərilən sadə sxemi analiz etsək görürük ki, və diaqnostik parametrlərinin yaranması sistemdə, və - ün törənməsi və -ün əmələ gəlməsi

və -ün yaranması isə nasazlıqlarının olmasına dəlalət edir.

Diaqnostik parametrlər	Nasazlıqlar			
	1	1	0	0
	1	0	1	0
	0	1	0	1
	0	0	1	1

Şəkil 7. Diaqnostik matrisin sxemi

Real şəraitdə qarşıya çıxan belə məsələlərin həlli çox çətin olduğu üçün və mürəkkəb olduğu üçün diaqnostik əlamətləri qəbul edən, müxtəlif vericiləri olan məntiqi (avtomatik təsir edən) qurğulardan istifadə edirlər. Bu halda mexanizmin qeyri - müəyyənliyini azaldan məlumatlar ardıcıl olaraq (fasiləsiz) maşına verilir və proses obyektin qeyri - müəyyənliyi minimuma düşənədək davam etdirilir. Son nəticədə indikator mexanizmin əsas nasazlığını qeydə alır.

Diaqnostika prosesi texniki qulluqda görülən nəzarət işlərinin təkmilləşdirilmiş formasıdır.

Diaqnostika prosesi avtonəqliyyat müəssisəsində yerinə yetirilən nəzarət işlərindən iki cəhətə görə fərqlənir. Birincisi odur ki, avtomobilin, onun hər hansı aqreqatının texniki vəziyyəti yüksək dəqiqliklə və inamla təyin edilir. İkincisi isə hərəkət tərkibinin səmərəlilik göstəriciləri (gücü, yanacaq qənaətcilliyi, aqreqatların əsas parametrləri və s.) bilavasitə ölçülə bilir.

Diaqnostika prosesində avtomobilin aqreqat və mexanizmlərində gizli imtinalar və nasazlıqlar, onların aradan qaldırılması üçün zəruri olan cari təmirin iş həcmi müəyyən edilir. Digər tərəfdən, diaqnostika prosesi avtomobilin imtinasızlıq və səmərəlilik göstəricilərinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsinə imkan verir.

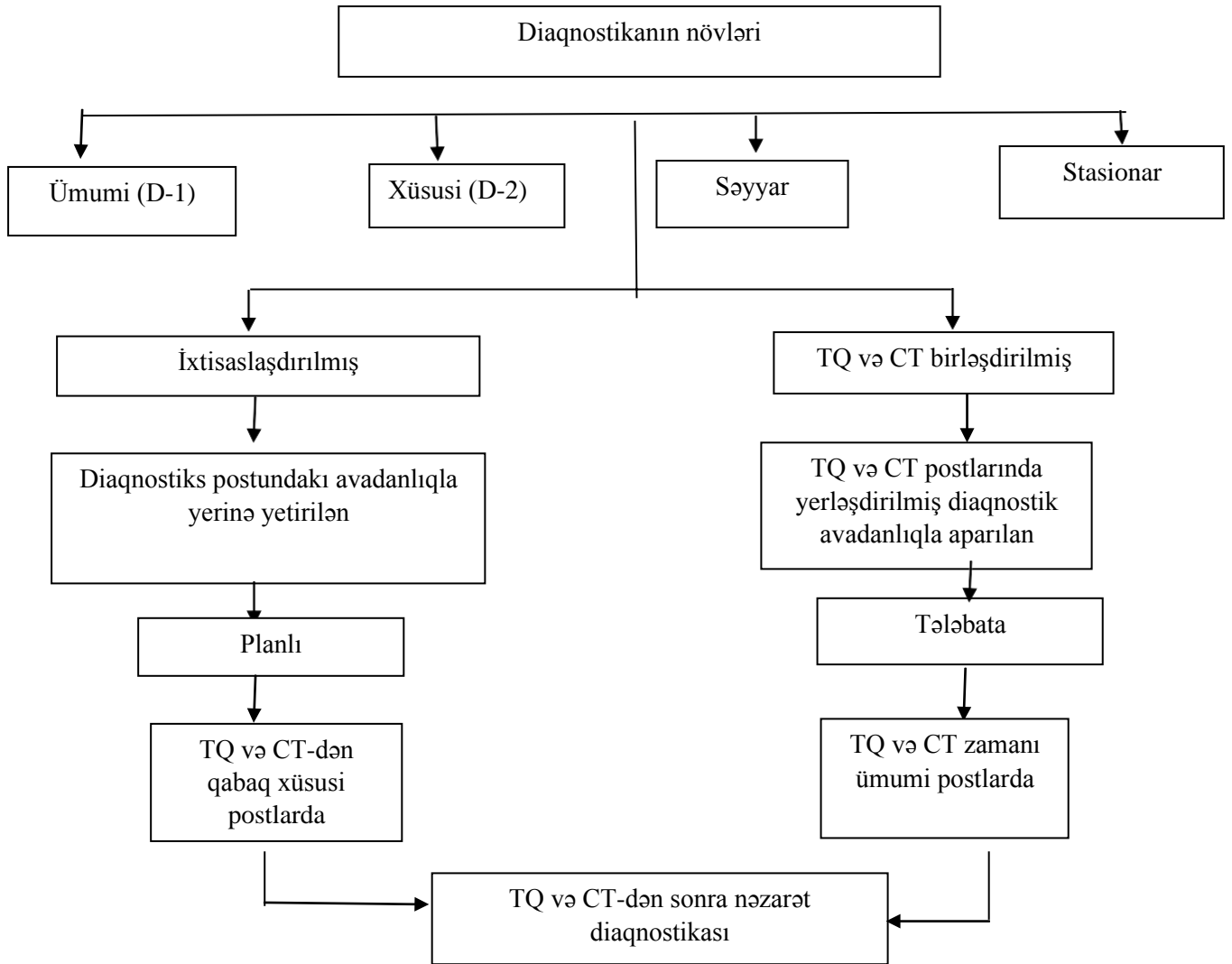
### **Diaqnostikanın növləri.**

Avtomobilin texniki vəziyyətinin təyin edilməsi üçün diaqnostikanın müxtəlif növlərindən istifadə edilir. Diaqnostikanın növü onun təyinatından , aparılma rejimindən , dövriliyindən və iş həcmindən , texniki qulluq və cari təmirin texnoloji prosesində tutduğu mövqedən , avadanlıqlardan və s. əlamətlərdən asılı olaraq təsnif olunur. Göründüyü kimi diaqnostikanın növləri əsasən aşağıdakı əlamətlərə görə müəyyən edilir.

1. Məsələnin qoyuluşuna görə - ümumi diaqnostika ( D-1) və xüsusi (elementlər üzrə D-2) diaqnostika.

Ümumi diaqnostika avtomobilin bütövlükdə texniki vəziyyətini müəyyən etmək üçün yerinə yetirilir. Avtomobil yüksək təhlükəli istismar şəraitində işlədikdə ümumi diaqnostikanın aparılma periodikliyi 3-4 dəfə qısa götürülür və tələbata görə nizamlaşdırma işləri ilə yerinə yetirilir. Diaqnostikanın bu variantına **ekspres diaqnostika** deyilir bu zaman tormoz sisteminin, sükan idarəsinin , şinlərin işıq –səs siqnallarının və cihazlarının texniki vəziyyəti təyin edilir.

Xüsusi diaqnostika zamanı avtomoblin gizli nasazlıqları təyin edilir. Bu diaqnostikanəqsədi nasaz aqreqat yaxud mexanizmin qısa müddətdə müəyyən etməkdir.



Şəkil 8. Diaqnostikanın növləri

2. Aparılma üsuluna görə stasionar və səyyar dianostikalarda mövcuddur.

Stasionar diaqnostika tərənəmz bərkidilmiş diaqnostik avadanlıqlarla aparılır. Belə dianostika əsasən böyük avtomobil təsərrüfatlarında və ya ixtisaslaşdırılmış avtomobil təmiri müəssisələrində aparılır. Adətən bu zaman avtomobilin ümumi diaqnostikası aparılır. Stasionar diaqnostika avadanlıqları şəhər daxili sərnişin nəqliyyatı müəssisələrində də istifadə olunur, lakin bu zaman avtobusların idarəetmə mexanizmlərinin diaqnostikası həyata keçirilir.

Səyyar diaqnostika isə müəyyən gəzdirilə bilən diaqnostik cihazların vasitəsilə aparılır. Bu cihazların köməyi ilə elementlər üzrə diaqnostika yerinə yetirilir.

3. Təyinatına görə - ixtisaslaşdırılmış (sərbəst postlarda) və TQ, CT- lə birləşdirilmiş diaqnostika.

Sərbəst postlarda təşkil edilmiş diaqnostika bir sıra yoxlama sınaqlarının və diaqnostika əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi üçündür. Bu diaqnostikanın əsas məqsədi əvvəlcədən nəzərdə tutulmuş kompleks diaqnostika işlərini TQ-1, TQ-2 və CT-dən qabaq yerrinə yetirməklə avtomobilin profilaktika və təmir xarakterli texniki təsirlərə olan tələbatını və görülməli iş həcmi təyin etməkdir. İxtisaslaşdırılmış diaqnostikadan TQ və CT işlərinin yerinə yetirilmə keyfiyyətini yoxlamaq üçün də nəzarət diaqnostikası kimi istifadə edilir. TQ və CT-lə birləşdirilmiş diaqnostikada əməliyyatlar texniki qulluq və təmir zonalarında yerləşdirilmiş postlarda görülür.

4. TQ və CT-in texnoloji prosesində avadanlığın tutduğu yerinə görə - diaqnostika postlarında TQ ilə CT zonalarında yerləşdirilmiş diaqnostik avadanlıqlarla yerinə yetirilən diaqnostika.

5. Aparılma rejiminə görə- planlı surətdə və tələbata görə yerinə yetirilən diaqnostika. Planlı surətdə görülən diaqnostika ixtisaslaşdırılmış diaqnostika olub adətən TQ-1, TQ-2 və CT-dən qabaq yerinə yetirilir. Tələbata görə diaqnostika isə avtomobilin texniki vəziyyətində qeyri-müəyyənlik müşahidə olunduqda onun aşkar edilib aradan qaldırılması üçün profilaktika və təmir xarakterli işləri yerinə yetirilərkən aparılır.

Nəhayət, diaqnostika növlərindən biri də nəzarət diaqnostikasıdır ki, bunun da məqsədi TQ-da və CT-də görülən işlərin keyfiyyətini yoxlamaqdır.

Diaqnostika subyektiv və obyektiv olur.

Subyektiv diaqnostika avtomobili yoxlayan şəxsin duyğu orqanları vasitəsilə, avtomobilin sürücüsü tərəfindən verilən məlumatlar əsasında aparılır. Belə diaqnostika əsasən xarici əlamətlər əsasında aparılır.

Obyektiv diaqnostika ölçü – nəzarət cihazları, xüsusi avadanlıq və alətlərin köməyi ilə nasazlıq əlamətlərinin müəyyən olunmasıdır.

Subyektiv diaqnostika yoxlanılan obyektin (avtomobilin və s.) texniki vəziyyəti haqqında istqamətverici ilkin məlumat verir.

Obyektiv diaqnostika mükəmməl texniki vasitələrin köməyi ilə obyektin texniki vəziyyəti haqqında daha dürüst və dəqiq məlumat əldə etməyə imkan verir.

### **Diaqnostikanın üsulları.**

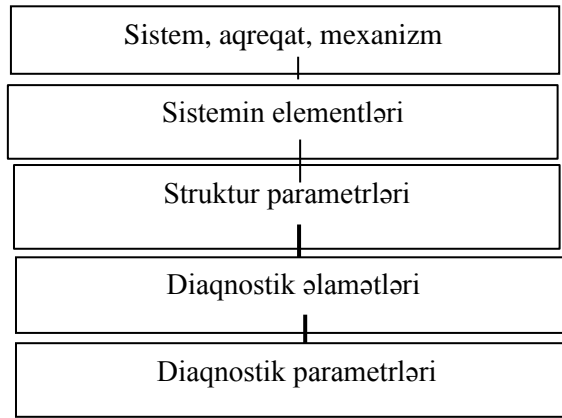
Diaqnostikanın üsullarını müəyyən etmək üçün sistemin texniki vəziyyətini daha düzgün və daha dolğun qiymətləndirən diaqnostik parametr (əlamət) əsas qəbul edilir. Bu məsələyə iki cəhətdən baxılır:

1. Sistemi hərtərəfli xarakterizə edən əsas diaqnostik parametrin ölçülmə üsulu ilə diaqnostika üsulu hesab edilir.

2. İşçi proseslərin parametrlərindən hansının əsas diaqnostik əlaməti düzgün qiymətləndirilməsindən asılı olaraq diaqnostika üsulu müəyyən edilir.

**Birinci halda** diaqnostika üsulunu müəyyən etmək üçün sistemin stuktur blok-sxemi tərtib edilir ki, bu da onun elementləri ilə struktur və diaqnostik parametrlər arasındakı əlaqəni göstərir.





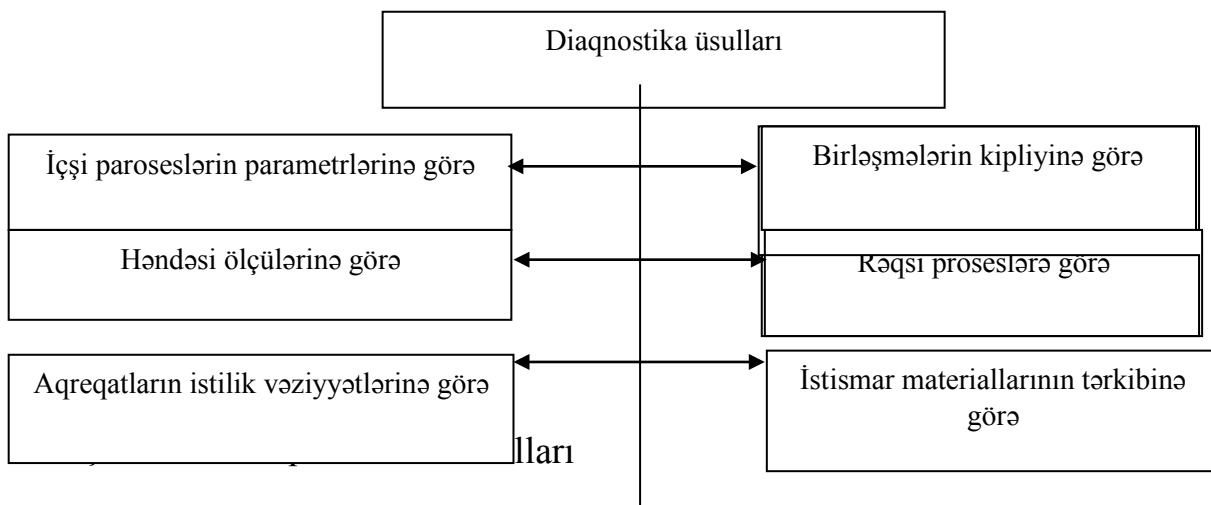
Şəkil 9. Sistemin struktur blok-sxemi

Avtomobilin, onun aqreqat və mexanizmlərinin texniki vəziyyətini daha dəqiq və düzgün təyin etmək üçün diaqnostikanın müxtəlif üsullarından istifadə olunur. Bunun üçün diaqnostik üsulda elə bir parametr seçilməlidir ki, bu diaqnostik parametrlərin qiyməti obyektin texniki vəziyyətini daha düzgün qiymətləndirməyə imkan versin.

Avtomobilin kompleks şəkildə işləmə qabiliyyətini qiymətləndirmək üçün işçi proseslərin parametrlərinə görə diaqnostika üsulundan istifadə olunur. Məsələn, mühərrik üçün belə parametrlər onun gücü və yanacaq sərfi, tormoz sistemi üçün tormozlama yolu, transmissiyanın aqreqatları üçün mexaniki itgilər, yəni f.i.ə ola bilər.

Birləşmələrin kipliyinə görə diaqnostika üsulundan mühərrikin porşen – silindr qrupunun, soyutma və yağlama sistemlərinin, şinlərin, avtomobilin hidro və pnevmosistemlərinin texniki vəziyyətini təyin edilməsində istifadə edilir.

Həndəsi ölçülərinə görə diaqnostika üsulu reduktorların, sükan idarəsinin, tormoz mexanizminin, yastıqlarının, şkvorenlərin işləmə qabiliyyətinin təyin edilməsində istifadə olunur.



Mühərrikin və transmissiya aqreqatlarının ümumi halda texniki vəziyyətlərinin öyrənilməsi üçün rəqsi proseslərə görə diaqnostika üsulundan istifadə olunur.

Kipliyə görə diaqnostika üsulunda - silindr qrupunun kipliyi kompressometr cihazı ilə ölçülür. Kompressometr silindrlərin alışıdırma şamlarının və ya forsunkaların yuvaları vasitəsilə birləşdirilir. Kompresiya silindr – porşen qrupu detallarının texniki vəziyyətindən asılı olduğu kimi klapanların kipliyindən də çox asılıdır.

İstismar materiallarının tərkibinə görə diaqnostika üsulu mühərrikin detallarının yeyilmə gərginliyinin qiymətləndirilməsində (karter yağının tərkibi analiz edilməklə) işlədilir. Bu diaqnostika üsulundan yanmış qazların tərkibinin öyrənilməsi üçün də istifadə edilir.

Diaqnostika üsullarının əsas müsbət xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onlar avtomobilin həm dinamik, həm də ststiki vəziyyətlərində istifadə edilə bilirlər. Belə ki, işçi proseslərin qiymətləndirilməsi dinamikada, hündəsi ölçülərin təyin edilməsi statikada öyrənilir.

**İkinci halda**, yəni işçi proseslərin parametrlərindən hansının əsas diaqnostik əlamət kimi qəbul edilməsindən asılı olaraq aşağıdakı diaqnostika üsullarından istifadə edilir:

a) akustik;            b) vibrometrik;            v) funksional;            q) qarışıq  
(kombinə edilmiş) diaqnostikalar.

**Akustik diaqnostikada** diaqnostik əlamət kimi səs siqnallarından istifadə edilir. Bu üsul bir çox mexaniki sistemlər üçün tətbiq edilə bildiyindən universal diaqnostika üsulu hesab edilir. Çünki elastik rəqslərin yaranmasında sistemin bütün elementləri iştirak edir. Buna görə akustiki siqnallar bütün kinematik birləşmələrin texniki vəziyyəti haqqında kifayət qədər məlumat daşıyırlar. Sistemin texniki vəziyyəti səs siqnallarını qiymətləndirən parametrlərin cari qiymətləri ilə buraxıla bilən qiymətlərinin müqayisə edilməsi nəticəsində təyin edilir.

**Vibrometrik diaqnostika üsulunun** mahiyyəti ondan ibarətdir ki, burada sistemdə baş verən zərbələrin enerjisi və titrəmələrin amplitudaları birləşmələrin araboşluqlarına mütənasib qəbul edilir.

Adətən mexanizmlərdə səs siqnalları titrəmələrin nəticəsində yarandığı üçün avtomobillərin texnikivəziyyətinin öyrənilməsində **vibroakustiki diaqnostika** üsulu da geniş tətbiq edilir. burada diaqnostik əlamətlər kimi həm zərbələrin enerjisindən və həm də səs siqnallarının parametrlərindən istifadə olunur.

**Funksional diaqnostika üsulu** ilə avtomobilin texniki vəziyyətini təyin etmək üçün onun işləmə qabiliyyətini qiymətləndirən parametrləri nəqliyyat prosesində və ya laboratoriya şəraitində təyin edilir. Bu parametrlər özlərinin buraxıla bilən qiymətləri ilə müqayisə edilir, nəticədə sistemin texniki vəziyyəti aydınlaşdırılır.

**Qarışıq diaqnostika üsulu** yuxarıda göstərilən üsulların bir neçəsinin eyni zamanda istifadə edilməsinə əsaslanır. Bu halda çıxış proseslərinin o diaqnostik parametrləri əsas qəbul edilir ki, onlar sistemin texniki vəziyyətini daha düzgün qiymətləndirilir və ölçülmə prosesi sadədir.

**Kombinə edilmiş diaqnostika üsuluna** vibroakustiki diaqnostika üsulunu misal göstərmək olar.

### **Diaqnostik texniki vasitələri.**

Avtomobilin texniki vəziyyətinin təyin edilməsi üçün diaqnostik avadanlıqlardan istifadə olunur. Diaqnostik avadanlıq olmadan avtomobilin və ya onun aqrekat və mexanizmlərinin işləmə qabiliyyətini qiymətləndirən parametrlərin təyin etmək mümkün deyil.

Diaqnostik avadanlıqların əsas vəzifəsi diaqnostik parametrləri ölçmək və alınmış nəticələri təhlil edərək obyektin texniki vəziyyətini dəqiq müəyyən etməkdir. Diaqnostik avadanlıqlar ilk nəsli içərisində dinamometrik inersiyalı və güc stendləri çoxluq təşkil edirdi. Bu stendlərə misal olaraq KS-4856 markalı avtomobilin dartıcı keyfiyyətlərini təyin etmək, KU-4998 markalı tormoz tormoz sisteminin texniki vəziyyətini müəyyənləşdirmək üçün nəzərdə tutulan stendləri vəs göstərmək olar.

Avtomobilin texniki vəziyyətini müəyyən edilməsi üçün CD-3, K-453, K-455 tipli diaqnostik stendlərindən də istifadə olunmuşdur. LV- 39CDA universal diaqnostik stendləri ilə yük avtomobillərinin texniki vəziyyəti müəyyən edilir.

Sonralar avtomobilin texniki vəziyyətini avtomatik təyin olunmasına imkan verən avtomatlar və məntiqi maşınlar, qurğulardan istifadə olundu. Diaqnostikanın ilk inkişaf mərhələsində sadə stendlərin , qurğuların və onların avtomatlaşdırılması istiqamətdə elmi tədqiqat işləri aparılırdısa, hazırda avtomobilin texniki vəziyyətini təyin etmək üçün AVRO-3 və AVRO-4 standartlarına uyğun diaqnostik vasitələri tətbiq olunur.

Avtomobilin diaqnostikasının texniki vasitələri üç qrupa bölünür: xarici DTV, özündə DTV, quraşdırılan DTV.

Xarici DTV avtomobilin konstruksiyasına daxil olmayıb, quruluşuna və texnologiyaya təyinatına görə stasionar və səyyar tipli olurlar.

Stasionar tipli stendlər özül üzərinə tərپənməz bərkidilir və xüsusi avadanlıqlaşdırılmış (işlənmiş qazları təmizləyən, ventilyasiya , səs izolyasiyalı) tikildə yerləşdirilir.

Səyyar cihazlar stasionar stend kompleksində, həmşinin ayrılıqda xüsusi təmir sahələrində nasazlıqların təyin olunmasında istifadə olunurlar.

Özündə DTV-ləri avtomobilin konstruksiyasına daxil olan vericilərdən , ölçmə qurğusundan, mikroprosessor və diaqnostik informasiyanı əks etdirən qurğudan ibarətdir.

Sadə özündə DTV-nə avtomobilin konstruksiyasına daxil olub sürücünün qarşısındakı paneldə yerləşən , daima nomenklaturası genişlənən, elektron tipli nəzarət ölçü cihazlarını göstərmək olar.

Quraşdırılan DTV özündə DTV-lərdən informasiyanın emalı , saxlanması və ötürülməsinə görə fərlənir. Bu texniki vasitələr avtomobilin konstruksiyasına daxil deyil və blok şəklində dövrü olaraq avtomobil xəttə çıxarkən quraşdırılır və avtomobil xəttən qayıtdıqda isə çıxarılır.

Özündə diaqnostika texniki vasitələrdən fərqli olaraq az sayda QDTV ilə avtomobillərin diaqnostikasını səmərəli şəkildə aparmaq mümkündür.

## **Diaqnostika avadanlığı**

Avtomobilin texniki vəziyyətinin təyin edilməsi (diaqnostika prossini aparmaq) üçün diaqnostika avadanlığından istifadə olunur. Diaqnostika avadanlığı olmadan avtomobilin və ya onun aqreqlarının işləmə qabiliyyətini qiymətləndirən parametrlərin kəmiyyət göstəricilərini təyin etmək (özü də yoxlanılan sistemi sökmədən) mümkün deyil.

Əgər diaqnostikanın ilk inkişaf mərhələlərində sadə stendlərin, qurğuların, cihazların və digər tərtibatların təkmilləşdirilməsi üzərində elmi-tədqiqat işləri aparılırdısa da, hazırda avtomobilin texniki vəziyyətinin təyin olunması üçün avtomatik təsir edən diaqnostika vasitələri tətbiq edilir.

Diaqnostika avadanlığının əsas vəzifəsi diaqnostik parametrləri ölçməkdir. İlk diaqnostika vasitələrinin mənfi cəhəti ondan ibarət idi ki, onlar ancaq avtomobilin ayrı-ayrı aqreqlar və mexanizmlərinin texniki vəziyyətlərinin təyin edilməsinə imkan verirdilər. Bu avadanlıqlar diaqnostikanın ANM-də inkişaf etdirilməsində mühüm rol oynasalar da, geniş yayıla bilməzdilər. Lakin avtomobilin ümumi texniki vəziyyətini qiymətləndirməyə imkan verən diaqnostika stendlərinin yaranması üçün zəmin yaratdılar.

İstehsal edilən diaqnostika stendləri içərisində dinamometrik inersiyalı və güc stendləri çoxluq təşkil edirlər. Bu stendlərə misal olaraq dövlət elmi-tədqiqat və texnoloji institutu tərəfindən buraxılan “КИ – 4856” markalı (avtomobilin dartıcı keyfiyyətlərini yoxlamaq üçün), “КИ – 4998” markalı (tormoz sisteminin texniki vəziyyətini təyin etmək üçün), “КИ – 4872” markalı (qabaq təkərlərin bucaqlarını yoxlamaq üçün) stendləri misal göstərmək olar.

Avtomobilin texniki vəziyyətinin təyin edilməsi üçün diaqnostika stansiyalarını da (СД-3, К-453, К-455) işlənmə sahələri çox böyükdür.

Minik avtomobillərinin diaqnosika edilməsi üçün ТХS –də səyyar tipli vasitələrdən (ПДС – 2 М) istifadə edilir. Yük avtomobillərinin texniki vəziyyəti Moskva peşə texniki institutunda işlənmiş universal diaqnostika stansiyası (ЛИБ – 39 – УСДА) vasitəsi ilə müəyyən edilir.

Hazırda avtomobilin texniki vəziyyətinin avtomatik surətdə təyin olunmasına imkan verən avtomatların və məntiqi maşınların yaradılmasına xüsusi fikir verilir.

## **Bölmə 4. Avtomobilin, onun aqreqlar və mexanizmlərinin diaqnostikası. Avtomobilin ümumi diaqnostikası**

Avtomobildə yerinə yetirilən TQ işlərinin 30-35%-ni nəzarət və nizamlaşdırma işləri təşkil edir. TQ zamanı aparılan yoxlama, nəzarət ə nizamlaşdırma işləri ümumilikdə diaqnostika işlərini əhatə edir.

Diaqnostika zamanı avtomobilintəmirə olan tələbatı öyrənilir, Hərəkətin təhlükəsizliyi baxımdan texniki istismarın normalarını təmin etməyən avtomobillər müəyyənləşdirir, TQ və CT-in yerinə yetirilmə keyfiyyətinə nəzarət edilir.

Avtomobilin diaqnostikası zamanı onun bir sıra istismar keyfiyyətləri təyin olunur. Belə keyfiyyətlərdən mühərrikin gücünü və yanacaq sərfini, yavaşma təcilini, tormoz yolunu, sükan çarxının lyuftunu, ətraf mühitə buraxılan zəhərli qazların miqdarını və s. göstərmək olar. Bu parametrlərin cari qiymətləri təyin edildikdən sonra buraxıla bilən normativ qiymətləri ilə müqayisə edilir, əgər varsa konkret nasazlıq aşkar edilir.

Avtomobilin ümumi diaqnostikasının əsas diaqnostik parametrləri aşağıdakılardır:

1. Avtomobilin dartıcı – iqtisadi keyfiyyətini qiymətləndirən parametrlər – təkərlərdə yaranan güc və dartıcı qüvvə, sürət və sərbəst diyirlənmə məsafəsi, sürətlənmə vaxtı, sürətlənmə təcili, sürətlənmə yolu, yanacaq sərfi, işlənmiş qazlarda CO-nun miqdarı.

2. Tormozlamanın keyfiyyətini xarakterizə edən parametrlər – ayrı-ayrı oxlarda və ya təkərlərdəki tormozlama qüvvələri, tormoz yolu, yavaşma təcili, yavaşma vaxtı və yavaşma yolu.

3. Hərəkət hissələrinin işləmə qabiliyyətini qiymətləndirən parametrlər – şinlə yol arasındakı toxunma sahəsinə təsir edən yan qüvvələr.

Avtomobilin ümumi diaqnostikası müəyyən ardıcılıqla aparılır. I mərhələdə avtomobilin iqtisadi göstəriciləri ilə əlaqədar olan parametrlər təyin edilir. II mərhələdə elementləri (mühərrik, güc ötürücü aqreqatları, idarə orqanları və s.) ümumilikdə diaqnostika edilir.

III mərhələdə aqreqat, mexanizm, sistem və qovşaqlarının, IV mərhələdə isə ən sadə düyünlərin və detalların texniki vəziyyəti təyin olunur. Burada əsas yeri ilk 3 mərhələ tutur.

Tədqiqatlar göstərir ki, ANM-dəki avtomobillərin 30%-ə qədər mühərrikin gücündən tam istifadə etmir və yanacaq sərfiyyatı normadan artıq olur. Diaqnostika nəticəsində bu mənfi hallar aradan qaldırılır, hətta yanacaq sərfi xeyli (12%) aşağı düşür, mühərrikin gücündən düzgün istifadə etdikdə texniki sürət 7-8% məhsuldarlıq isə 4-5%-ə qədər yüksəlir.

Aparılan diaqnostika işlərinin nəticələri göstərir ki, avtomobillərdə mühərrikin gücünün və yanacaq sərfinin dəyişməsinin əsas səbəbləri silindr-porşen qrupunda birləşmələrin kipliyinin pozulması, alışdırma sistemindəki nasazlıqlar və s. olur.

Avtomobilin kompleks diaqnostikası universal stendlərdə aparılır. Belə stendlərə misal olaraq LV-39CDA və KS-4856 stendlərini göstərmək olar. Belə stendlər konstruksiyaca

mürəkkəb və xeyli baha olduğu üçün böyük ANM-də və yaxud TX stansiyalarında quraşdırılır. Bu kompleks stendlər bölmələrə ayrılır. Bu diaqnostik vasitələrin manevr etməsini yaxşılaşdırır. Bölmələrdən biri sıradan çıxdıqda o birləşmədən istifadə etmək olur. Bu diaqnostik stendlərə səyyar tipli digər cihazlarda əlavə olunur. Bu cihazlar imkan verir ki, postda avtomobili daha dərinə diaqnostikası mümkün olsun.

Diaqnostik stendlərdə avtomobilin dartıcı- iqtisadi göstəricilərindən başqa mühərrikin silindr-porşen qrupunun ,qazpaylama mexanizminin, alıqdırma sisteminin eləcə də transmissiya aqreqlarının texniki vəziyyətini təyin etmək mümkündür.

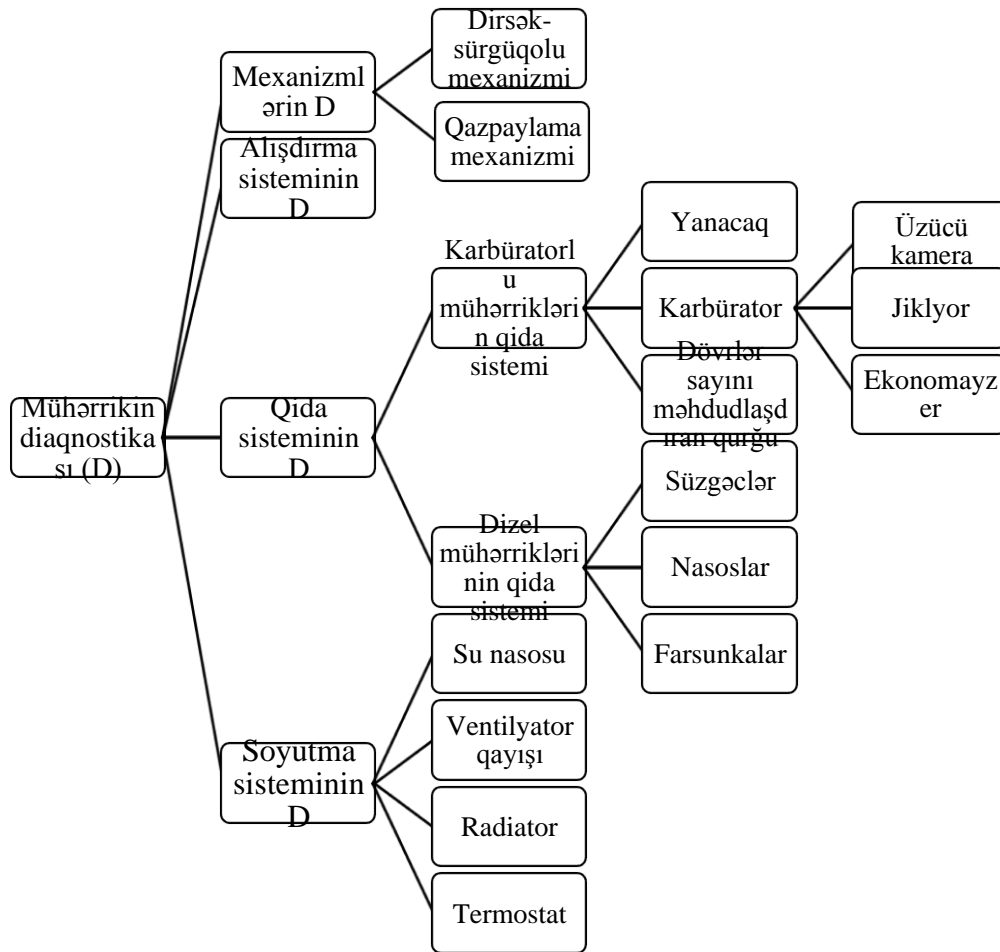
Avtomobilin dartıcı – iqtisadi keyfiyyətini aparıcı təkərlərdəki gücə görə təyin etmək olur. Bunun üçün qaçış barabanlı stenddə aparıcı təkərlərdəki güc ölçülür

### Mühərrikin ümumi diaqnostikası

İstismar prosesində mühərrikin gücünün aşağı düşməsi yanacaq sərfinin artması, yağın təzyiqinin dəyişməsinə, səslərin, döyüntülərin yaranma və ümumiyyətlə onun qeyri müntəzəm işləmə səbəblərini aydınlaşdırmaq üçün mühərrikin diaqnostika işlərinin aparılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Mühərrikin diaqnostika işləri onun “bioqrafiyası” ilə tanış olmaqdan, işə düşmə və işləmə qabiliyyətini yoxlamaqdan, gücünün və yanacaq sərfinin təyinindən, çarxqolu-sürgüqolu və qazpaylama mexanizmlərinin, soyutma və qida sisteminin texniki vəziyyətini təyin edilməsindən ibarətdir. Yerinə yetirilən diaqnostika nəticəsində mühərrikdə nizamlama, bərkitmə və yaxud təmir işləri görülür.

Mühərrikin “bioqrafiyası” ilə tanışlıq üçün aşağıdakıları öyrənmək lazımdır: mühərrikin və avtomobilin istismara başladığı andan olan yürüşləri onun istismarı dövründə məruz qaldığı təmirlər, yanacaq sərfiyyatı, sürücünün verdiyi məlumatlar və s.



Şəkil 11. Mühərrikdə diaqnostika prosesinin texnoloji sxemi

Mühərrikin gücü adətən xüsusi diaqnostik stendlərdə (avtomobilin dartıcı keyfiyyətini təyin edən) aparın təkərlərdə alınan gücə görə hesablanır. Bunun üçün təkərlərdəki güc ( $N_t$ ) ölçülür, avtomobilin transmissiyasında və stendəki mexaniki itgilər nəzərə alınmaqla mühərrikin gücü aşağıdakı ifadə ilə hesablanır.

Burada  $N$  - mühərrikin ümumi gücü;

- transmissiyadakı mexaniki itgiləri nəzərə alan əmsal;
- stendəki itgiləri nəzərə alan əmsal;
- təkərlərdəki güc.

Mühərrikin gücünü diaqnostik stendlərdən istifadə etmədəndə təyin etmək mümkündür. Buna tormozsuz üsul deyilir. Tormozsuz üsulün mahiyyəti odur ki, növbə ilə mühərrikin silindrlərinin işdən ayırmaqla dirsəkli valın yük altında fırlanma sürəti ölçülür. Bunun üçün mühərrikin normal temperatura qədər qızdırılmalıdır.

Mühərrikin gücünü yuxarıda göstərilən üsullardan başqa sorma kollektorunda seyrəkliyin qiymətinə görə də təyin etmək olur. Mühərrikin gücünün dəyişməsinə (aşağı düşməsinə) bir çox amillər təsir edir: silindr-porşen qrupu detallarının yeyilməsi, alışıdırmanın qabaqlama bucağının normadan kənar olması, jiklyorların buraxma qabiliyyətinin aşağı düşməsi və s. Bu baxımdan güc aşağı düşdükdə mühərrikin mexanizm və sistemləri elementlər üzrə diaqnostikaya uğradılır (şəkil 11).

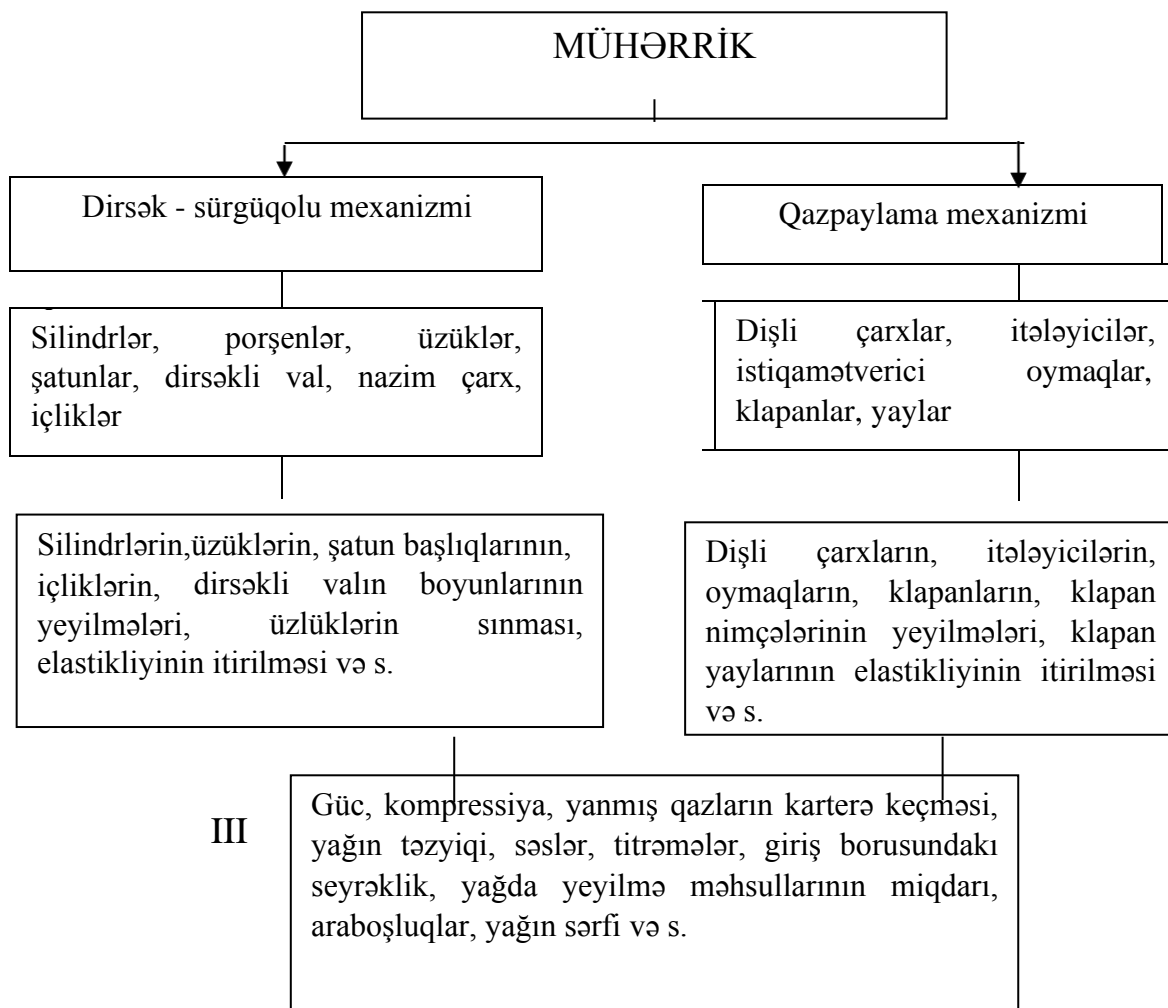
### **Mühərrikin mexanizmlərinin diaqnostikası.**

Mühərrikin konstruksiyasından bilirik ki, onun işləmə qabiliyyəti dirsək-sürgüqolu və qazpaylama mexanizmlərinin texniki vəziyyətindən çox asılıdır. Bu mexanizmlərin diaqnostika edilməsi ən mürəkkəb və məsuliyyətli işlərdən biridir.

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, mühərrikdə baş verən imtinaların təxminən 30%-ə qədər bu iki mexanizmin nasazlıqları səbəbindən yaranır. Göstərilən mexanizmlərdə diaqnostika işləri vaxtında və keyfiyyətlə yerinə yetirilməsə, mühərrik vaxtından qabaq öz resursunu tam sərf etməmiş təmirə dayanmalı olur. Bu isə avtomobilin təmirdə boş dayanma müddətini artırmaqla effektiv işinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Dirsək-sürgüqolu və qazpaylama mexanizmlərinin diaqnostikası çox mürəkkəbdir. Çünki onların detalları arasında böyük miqdarda struktur əlaqələr vardır. Diaqnostika üsulu mexanizm üçün xarakterik olan diaqnostik parametrlərin ölçülməsi qaydasına əsaslanır. Diaqnostik parametrlərin təyin edilmiş və normativ qiymətlərini bilərək, onlar müqayisə edilir və nəticədə mexanizmin təmirə ehtiyatı aydınlaşdırılır.

Şəkil 12-də dirsək sürgüqolu və qazpaylama mexanizmləri üçün diaqnostikanın struktur blok-sxemi verilmişdir.



Şəkil 12. Dirşək-sürgüqolu və qazpaylama mexanizmləri üçün diaqnostikanın struktur blok-sxemi

Mühərrikin mexanizmlərinin texniki vəziyyəti kipliyə görə diaqnostika üsulu ilə təyin edilir. Burada aşağıdakı parametrlər ölçülür: **mühərrikin kompressiyası, yanmış qazların karterə keçməsi, yağ itgisinin miqdarı, sorma kollektorunda seyrəkliyin qiyməti, sıxılmış havanın ucma miqdarı, səslərin və titrəmələrin olması, karter yağının tərkibində yeyilmə məhsullarının miqdarı.**

Mühərrikin hər bir silindrində kompressiyanın ölçülməsi üçün dirşəkli val müəyyən dövrlər sayı ilə işlədilir. Düzgün nəticə almaq üçün mühərrik qızdırılır (75...80<sup>0</sup>S-yə qədər qızdırılır) və dirşəkli val elə bucaq tezliyi ilə fırlandırılır ki, onu starter təmin etmiş olsun (2,6...3,0 C<sup>-1</sup>). Sıxma dərəcəsindən asılı olaraq kompressiya karbüratorlu mühərriklərdə 0, 45... 0,8 MPa, dizel mühərriklərində isə 2 MPa qədər dəyişilə bilər. Ayrı –ayrı silindrlərdə kompressiyanın qiymətləri arasındakı fərq 0,1 MPa-dan çox olmamalıdır.

Kompressiyanın aşağı düşməsi (30-40%) üzüklərin sınmasına və ya onların porşen yuvalarında pərçimlənməsinə dəlalət edir. Kompressiyanı kompressometr



ilə ölçülür. Kompessometr maksimum göstəricini nəzərə alan manometrdən ibarətdir. Bəzi hallarda kompessometr əvəzinə kompressoqrafdanda istifadə olunur. Kompessoqraf silindrlərin alıdırma şamlarının və ya forsunkaların yuvaları vasitəsilə birləşdirilir. Kompessiya silindr-porşen qrupu detallarının texniki vəziyyətindən asılı olduğu kimi klapanların kipliyindən də çox asılıdır.

Karbüratorlu mühərrik üçün sıxma taktının sonunda təzyiqin (kompessiyanın) normativ qiymətləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Mühərrikin markası	Sıxma dərəcəsi	Kompessiyanın qiymətinə (MPa) görə silindrlərdə kipliyin qiymətləndirilməsi		
		Yaxşı	Kafi	Qeyri-kafi (təmir tələb edir)
«ГАЗ-24» «ЗИЛ – 30»	8,2	0,97÷1,0	0,9	0,75
«ГАЗ-53А»	6,7	0,82÷0,87	0,7	0,60
«ЗИЛ – 375»	6,5	0,80÷0,85	0,7	0,60

**Yağ itkisi** əsasən yanma kamerasına keçən yağın miqdarına görə təyin edilir. Bunu karterə əlavə olunan yağın həcminə görə təyin olunur. Silindrin, porşenin və yağ həlqələrinin yeyilmə dərəcəsindən asılı olaraq yanma kamerasına keçən yağın miqdarı artır, orada yanır və qurumun əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Karterdə yağın səviyyəsi birləşmələrin kipliklərinin pozulması nəticəsində sızmaların hesabına da azalır.

**Karterə keçən qazların miqdarı** əsasən silindr-porşen qrupu detallarının yeyilməsi dərəcəsindən də asılıdır və avtomobilin yürüşü ilə düz mütənəsbdir. Karterə keçən qazların miqdarı dinamometrik stendlərdə təyin edilir. Qazların miqdarı qaz sayğacı və ya reometr adlanan cihazla ölçülür. Bunun üçün cihaz mühərrikin yağ tökülən borusuna bərkidilir, karter hermetikləşdirilir (ventilyasiya borusu və yağ səviyyəsini ölçən supun deşiyi). Qazların dirsəkli valın kipiğəcindən sızmasını təyin etmək üçün eyni zamanda karterdəki təzyiq də ölçülür. Karterə keçən qazların miqdarı ilə onun təzyiqi arasında funksional asılılıq olduğu üçün bu hal mühərrikin silindr-porşen qrupu detallarının texniki vəziyyətini xarakterizə edir və özü də diaqnostik parametrlər hesab edilir.

Sorma kollektorunda **seyrəkliyin** dəyişməsi havanın təzyiqindən asılıdır. Havanın təzyiqi kompessiya, hava təmizləyici süzgəcin müqaviməti, klapanların kipliyi, işçi proseslərin qeyri-müntəzəmliyi ilə xarakterizə edilir. Bu baxımdan qiriş borusunda seyrəkliyin qiyməti mühərrikin texniki vəziyyəti haqqında mülahizə yürütməyə imkan verir. Seyrəkliyi vakuometr cihazı ilə ölçürlər. Bunun üçün vakuometr giriş borusuna birləşdirilir. Sorma kollektorunda seyrəkliyin normativ qiyməti təxminən 500-570Pa (starterlə işlədikdə) 640-675Pa (boş işləmə dövrlərində) hədlərində olur.

Klapanların bağlı vəziyyətində silindrdən sıxılmış havanın ucması fonendoskop və ya indikatorla təyin edilir və nəticədə kompressiya həlqələrinin yeyilməsi, elastikliyinə itirilməsi, sınıması, silindrlərin yeyilməsi, klapanların hermetikliyi və s. haqda məlumat əldə olunur.

Mühərrikin texniki vəziyyətini vibroakustik diaqnostik üsulla da təyin edildikdə mexanizmlərin işində əmələ gələn rəqsi proseslərdən, yəni səslərdən və titrəmələrdən istifadə edilir. Bu rəqslərin yaranmasına səbəb mexanizmlərdəki dinamik proseslər, araboşluqların artması nəticəsində əmələ gələn səslər, sürtünmə ilə əlaqədar olan xaotik (nizamsız) rəqslər və s. hadisələrdir.

Avtomobilin texniki istismarında karter yağının parametrlərinə görə diaqnostika üsulundan da geniş istifadə edilir. Bununla mühərrik detallarının yeyilmə tempi, hava və yağ süzgəclərinin işləmə keyfiyyəti, soyutma sistemində birləşmələrin kiplik və yağın istismara yararlılıq dərəcəsi müəyyən edilir.

Yeyilmə məhsullarının karter yağındakı miqdarına görə mühərriki diaqnostika etmək üçün yüksək həssaslığa malik olan spektral analiz üsulundan da istifadə olunur. Bu üsulun mahiyyəti odur ki, sınaq üçün karter yağından müəyyən qədər götürürlər və onu yüksək temperaturlu volta qövsündə yandırirlar. Yanma nəticəsində alınan spektrləri spektroqraf cihazı ilə qeydə alırlar. Yeyilmə məhsullarının buxarları xətti spektrlər əmələ gətirir ki, bunlar keyfiyyət və kəmiyyət baxımından analiz edilir.

### **Mühərrikin qida sisteminin diaqnostikası**

Avtomobilin güc və iqtisadi göstəriciləri, həmçinin dinamik keyfiyyətləri daha çox mühərrikin qida sistemi elementlərinin texniki vəziyyətindən asılıdır. Qida sistemi (QS) qovşaqlarında diaqnostika və nizamlama işlərinin yerinə yetirilməsində məqsəd elementlərdə yaranan imtina və nasazlıqları vaxtında aşkar edib aradan qaldırmaq, mühərrikin işə salınmasını asanlaşdırmaq, minimum yanacaq sərfi ilə tələb olunan gücü almaqdır.

QS üçün əsas xarakterik nasazlıqlar birləşmələrdə kipliklərin pozulması, sızmalar, süzgəclərin (yanacaq və hava) tutulmasıdır. Bundan başqa karbüratör mühərriklərdə jiklyorların maye buraxma qabiliyyəti və üzücü kamerada yanacağın səviyyəsi dəyişir, divrlər sayını məhdudlaşdıran qurğunun nasazlığı, yanacaq nasosunun diafraqmasının dəşilir və s. Dizel mühərriklərdə isə yüksək təzyiqli yanacaq nasosunun plunjer cütü yeyilir, forsunkada iynənin qalxma anındakı təzyiğin qiyməti dəyişir, yanacağın püskürmə qabiliyyəti pisləşir və s. Bunların nəticəsində mühərrikin gücü aşağı düşür, yanacaq sərfi artır və işlənmiş qazların tərkibində zəhərli maddələrin miqdarı artır.

QS nasazlıqların yaranmasının xarici təzahürləri ( diaqnostik əlamətlər) mühərrikin çətin işə düşməsi, qeyri müntəzəm işləməsi, həddindən çox qızması, yanacaq sərfinin artması, işlənmiş qazların zəhərlik dərəcəsinin yüksəlməsi və s.-dir.

Mühərrikin yanacaq sərfiyyatı avtomobilin hərəkət etdiyi real marşrutda təyin edilməsi daha məqsədəüygündür. Bu üsulun üstün cəhəti odur ki, yanacaq

sərfinin təyin olunması üçün xüsusi avadanlıq tələb olunmur. Yanacaq sərfini bu üsulla təyin etmək üçün rəqqasi marşrut seçilir. Marşrutun uzunluğu 5-10km götürülür. Avtomobilin getdiyi yol spidometrlə, yanacaq sərfi bölgüləri olan və sürücünün kabi əsində qoyulan xüsusi qabla ölçülür. Yanacaq sərfinin həm bu üsulla həm də yanacaq ölçmə qurğuları ilə təyini zamanı dəqiq nəticə almaq üçün təcrübələr bir neçə dəfə təkrar edilməlidir.

Yanacaq sərfinin mühərrikin yüklənmə dərəcəsiindən asılı olaraq daha düzgün təyin edilməsi qaçış barabanları olan stasionar diaqnostik stendlərdə yerinə yetirilir. Bu stendlərin köməyi ilə işçi prosesinin keyfiyyəti də analiz edilir. Bunun üçün xaricə çıxan qazların tərkibi qaz analizatoru (karbüratorlu mühərriklərdə ) və fotometr (dizel mühərriklərində) vasitəsilə öyrənilir. İşlənmiş qazların tərkibi əsasən mühərrikin boş işləmə rejimində yoxlanılır. Qaz analizatorunun işləmə prinsipi mühərrikdən xaricə çıxan işlənmiş qazları cihazın xüsusi kamerasından keçdikdə onun tərkibində olan zəhərli CO qazının yandırılması tamamlanır, kamerada yerləşdirilmiş platin sap (lövhə) temperaturun dəyişməsiindən elektrik müqavimətini dəyişir. Yanmış qazların tərkibində CO qazının miqdarı çox olduqca yanma prosesi sürətlənir. Temperaturun yüksəlməsi hesabına platin sapın elektrik də artır və nəhayət, cihazın əqrəbi çox dönməklə işlənmiş qazların tərkibində CO qazının miqdarını göstərir. Ölçmə işlərini aparmaq üçün qaz analizatoru çıxış kollektoruna birləşdirilir.

Dövlət standartı 17.2.2.03 – 87-ə görə işlənmiş qazların tərkibi mühərrikin iki rejimi- dirsəkli valın minimum (400-600d/dəq.) və maksimum (yüksəldilmiş: 2000d/dəq.-0,8nom diapazonu) rejimləri üçün öyrənilir. Yoxlamanın göstərilən rejimlərdə aparılması onunla izah olunur mi, mühərrikdən ətraf mühitə zəhərli qazlar ən çox bu rejimlərdə tullanır. Bu standartda görə dəm qazının və karbohidrogenlərin miqdarı mühərrikin silindrlərinin sayından asılı olaraq hərəkətsiz avtomobildə təyin edilir.

### **Cədvəl1. İşlənmiş qazların tərkibində dəm qazının və karbohidrogenlərin buraxıla bilən normaları**

Dirsəkli valın fir- lanma tezliyi	Normalar (həcm etibarilə)			
	%	Dəm qaz	Karbohidrogenlər,	
			Mühərrikdə silindrlərin sayı	
			4--ə qədər	4-dən çox
Minimum	1,5		3000	
Yüksəldilmiş	2,0	1200	1000	
		200		

**Karbüratorlu mühərriklərin** QS-nin diaqnostika prosesi yanacaq nasosunun, karbüratorun və dövrlər sayının məhdudlaşdırın qurğunun texniki vəziyyətlərinin təyin edilməsi işlərini əhatə edir.

Yanacaq nasosunun texniki vəziyyəti onun məhsuldarlığı və nasosdan sonrakı təzyiqə görə qiymətləndirilir. Texniki cəhətdən saz olan nasosun məhsuldarlığı 0,7- 2,01/dəq. Arasında dəyişir. Nasosdan sonra yanacağın təzyiqi müasir qida sistemlərində 15- 30kPa olmalıdır. Təzyiq düşgüsünün qiyməti 30 saniyədə 8-10kPa-dan çox olmamalıdır.

Yanacaq nasosunun işləmə qabiliyyəti M527B cihazında yoxlanılır. Nasosun təzyiqi onun diafraqma yayının elastikliyindən asılı olduğu üçün yay həm sərbəst vəziyyətində və həm də yük altında sınaqdan keçirilir.

**Dizel mühərriklərində** işçi proses işlənmiş qazların tüstülənmə dərəcəsi ilə, bu isə öz növbəsində işlənmiş qazların optik sıxlığı ilə qiymətləndirilir. Tüstülənmə dərəcəsi dedikdə qazların tərkibində olan hisin və digər maddələrin işıq udma qabiliyyəti başa düşülür. Tüstülənmə dərəcəsinə ölçən cihazın əsasını işıq axınının qarşısını kəsən şəffaf şüşə təşkil edir. Işığın udulma dərəcəsi işlənmiş qazların tərkibində olan hisin miqdarından asılıdır. Tüstülənmə dərəcəsi mühərrikin boş işləmə gedişinin iki rejimində - sürətlənmə (dörsəkli valın fırlanma tezliyinin minimumdan maksimuma qaldırılması) və valın maksimum fırlanma rejimlərində ölçülür. Bu zaman işlənmiş qazların temperaturu 70°S-dən aşağı olmamalıdır.

Qida sisteminin aparat və qurğuları diaqnostika edildikdən sonra tələb olunan elementlərdə nizamlama işləri aparılır. Ümumi nizamlama işlərinə yanacaq borularında və qurğularında kipliklərin bərpa edilməsi, yanacaq və hava süzgəclərinin yuyulması işləri daxildir. Bunlardan başqa aşağıdakı nizamlama işləri də aparılır:

a) karbüratorlu mühərrikin qida sistemində - üzücü kamerada yanacağın səviyyəsi normaya salınır, maye buraxma qabiliyyəti normadan böyük olan jiklyorlar dəyişdirilir, karbürator boş işləmə rejiminə, ekeonomayzer klapanının açılma momenti, sürətləndirici nasosun gedişi, dövrlər sayını məhdudlaşdıran qurğu və s. nizamlanır.

b) dizel mühərrikinin qida sistemində - yüksək təzyiqli yanacaq nasosunun işləmə qabiliyyətinin nizama salınması, forsunkanın texniki vəziyyətinin bərpa edilməsi.

**Karbüratorlu mühərrikin qida sisteminin diaqnostika** prosesi yanacaq nasosunun, karbüratorun və dövrlər sayını məhdudlaşdıran qurğunun texniki vəziyyətlərinin təyin edilməsi işlərini əhatə edir.

Yanacaq nasosunun texniki vəziyyəti onun məhsuldarlığı və nasosdan sonrakı təzyiqə görə qiymətləndirilir. Texniki cəhətdən saz olan nasosun məhsuldarlığı 0,7...2,0 l/dəq arasında dəyişir. Nasosdan sonra yanacağın təzyiqi müasir qida sistemlərində 15...30 kPa olmalıdır. təzyiq düşgüsünün buraxıla bilən qiyməti 30 saniyədə 8...10 kPa-dan çox olmamalıdır.

Yanacaq nasosunun işləmə qabiliyyəti M527B cihazında yoxlanılır. Nasosun təzyiqi onun diafraqma yayının elastikliyindən asılı olduğu üçün yay həm sərbəst vəziyyətində və həm də yük altında sınaqdan keçirilir.

Karbüratorun diaqnostika edilməsində məqsəd üzücü kamerada yanacaqın səviyyəsini yoxlamaq, jiklyorun məhsuldarlığını və ekonomayzer klapanının kipliyini yoxlamaqdır.

Üzücü kamerada yanacaqın səviyyəsi karbüratorun yan tərəfində olan baxış pəncərəsi vasitəsilə müəyyən edilir. Mühərrik üzərindən çıxarılmış karbüratorda yanacaqın səviyyəsini M577 cihazında təyin edilir.

Jiklyorun maye buraxma qabiliyyəti (Dövlət standartı 2093-43) 20<sup>0</sup>S temperaturda 1m su sütunu hündürlüyündə olan borudan 1 dəqiqədə jiklyorun en kəsiyindən axan mayenin (suyun) miqdarına görə təyin edilir. Jiklyorun məhsuldarlığı НИИАТ-528 cihazı ilə ölçülür.

Vakuüm ötürücülü ekonomayzeri olan karbüratorlarda (məsələn K-88) klapanının kipliyi xüsusi qurğu vasitəsilə yoxlanılır. Qurğunun iş prinsipi klapanın üst tərəfində müəyyən təzyiqa qədər (26,6 kPa) seyrəkliyin yaradılmasına, tədricən onun aşağı salınmasına və beləliklə, sızmaların qeyd olunmasına əsaslanır. Texniki cəhətdən saz olan klapan təzyiq 13 kPa-dan düşdükdə açılmalıdır. Nəhayət seyrəklik yenidən, sızmaların qaşısı alınana qədər artırılır, klapanın açılma və bağlanma təzyiqləri arasındakı fərq müəyyənləşdirilir. Bu fərq 3,5 kPa-dan az olmamalıdır.

Bütövlükdə karbüratorun işləmə qabiliyyəti motorsuz qurğularda yoxlanılır. Qurğu, mühərrikin bütün işləmə rejimlərində karbüratorun sınaqdan keçirilməsinə imkan verir. Motorsuz qurğu vasitəsilə havanın miqdarına müvafiq olaraq yanacaq sərfi təyin olunur.

Təyin ediləcək yanacaq sərfi özünün normativ qiyməti ilə müqayisə olunur, karbüratorun texniki vəziyyəti haqqında mühakimə yürüdüür. Yanacaq sərfinin normadan artıq olması jiklyorun dəşiklərinin yeyilməsinə, ekonomayzer klapanında kipliyin pozulmasına dəlalət edir.

**Dizel mühərriklərinin OS-nin** diaqnostika prosesi özündə yanacaq və hava süzgəclərinin texniki vəziyyətinin , alçaq və yüksək təzyiqli yanacaq nasoslarının , forsunkaların işləmə qabiliyyətinin , həmçinin sistemin birləşmələrində kipliklərin yoxlanılmasını birləşdirir.

Süzgəclərin texniki vəziyyəti müşahidə üsulu ilə müəyyən edilir.

Alçaq və yüksək təzyiqli nasosların işləmə qabiliyyəti dizel mühərriklərinin qida sistemi üçün nəzərdə tutulan “CDTA” qurğusunda yoxlanılır. Normal işləmə qabiliyyətinə malik olan alçaq təzyiqli yanacaq nasosu verilmiş əks təzyiqa uyğun olaraq müəyyən başlanğıc məhsuldarlığa malik olmalıdır. Yüksək təzyiqli yanacaq nasosunu yanacaqın , mühərrikin silindrlərinə verilmə momentinə və miqdarına görə yoxlayırlar. Yanacaqın başlanğıc verilmə anı **momentoskop** adlanan cihazla qeydə alınır. Mühərrikin işləmə qaydasına müvafiq olaraq yanacaq hər bir silindr nasosun valının müəyyən qədər dönməsindən sonra verilir. Hər bir silindrə verilən yanacaqın miqdarı bölgüləri olan qabla təyin edilir.

Forsunkaların işləmə qabiliyyəti onun birləşmələrinin kipliyinə , iynənin yuxarı qalxma anındakı təzyiqinə və yanacaqın tozlanma dərəcəsinin keyfiyyətinə görə təyin edilir.forsunkanın göstərilən xüsusiyyətləri əsasən НИИАТ-1609 stendində yoxlanılır.

Stend yanacaq bankından, yüksək təzyiqli yanacaq nasosunun seksiyasından və 40 MPa qədər təzyiqi ölçə bilən manometrdən ibarətdir. Seksiyanın plunjeri əl dəstəyi ilə hərəkətə gətirilir. Forsunka birləşmələrinin kipliyini yoxlamaq üçün onun nizamlayıcı vinti çəkilir, dəstək vasitəsilə təzyiq 30 Mpa qədər qaldırılır. Sonra təzyiqin 23 MPa qədər düşmə vaxtı saniyə ölçənlə təyin edilir. Bu vaxt yeyilmiş forsunkalar üçün 5 saniyədən, təzə tozlandırıcılar üçün 20 saniyədən az olmamalıdır. İynənin yuxarı qalxma anındakı təzyiqi ölçmək üçün təzyiqi tədricən artırıb yanacağın başlanğıc anındakı təzyiqi qeyd edirlər. İşləyən mühərrikdə iynənin yuxarı qalxma anındakı təzyiqi ölçmək üçün maksimetr adlanan cihazdan istifadə edirlər.

Yanacağın tozlanma dərəcəsidə stendin tərkibində olan cihazla təyin olunur. Tozlanmanın keyfiyyəti o halda yüksək hesab edilir ki, püskürməni yaradan deşiklərdən (soplolardan) çıxan yanacaq duman şəklində olmalı və püskürülən sahədə eyni cinsli yanacaq tozu əmələ gətirməlidir.

### **Mühərrikin soyutma sisteminin diaqnostikası**

Müasir avtomobillərdə bildiyimiz kimi soyutma sistemində (SS) soyuducu maye kimi su və antifrizdən istifadə edilir. Soyutma sisteminin diaqnostika edilməsi onun texniki vəziyyətini aydınlaşdırır. Sistemin texniki vəziyyəti onu konstruksiyasında nasazlıqların müəyyən edilməsi ilə xarakterizə edilir.

Soyutma sisteminin əsas xarakterik nasazlıqları mühərrikin soyudulma effektivliyi aşağı olması və birləşmələrdə kipliklərin pozulmasıdır. Soyutmanın effektivliyinin aşağı düşməsi sistemin detalları zərində ərpin yaranması, radiatorun istər daxildən və istərsədə xaricdən çirklənməsi, su nasosunda, termostatda nasazlıqların əmələ gəlməsi ventilyator qayışının sürüşməsi ilə izah edilir. Nəticədə mühərrik işləyəndə çox qızır. Birləşmələrdən mayenin sızması isə şlanqlarda və onun birləşmələrində zədələrin olması, araqatların xarab olması, su nasosunda kipliklərin sıradan çıxması nəticəsində baş verir.

Soyutma sistemini diaqnostika etdikdə birinci növbədə sistemin istilik halı təyin olunur. Sistemin istilik halı mühərrikin qızmaya qarşı həssaslığı ilə müəyyən edilir. Belə ki, mühərriklərin çoxunda normal iş rejimində soyuducu mayenin temperaturu  $85^{\circ}\text{S}$  –dən çox olmamalıdır. Radiatorun normal işləmə qabiliyyəti onun aşağı və yuxarı hissələrindəki mayenin temperaturları arasındakı fərqlə qiymətləndirilir (bu fərq  $8-12^{\circ}\text{S}$  olmalıdır). Ventilyator qayışının tarımlığı ona tətbiq olunan qüvvənin (30-40N) qiymətindən asılı olaraq yoxlanılır (qayışın əyintisi 10-20mm arasında dəyişir).

Mühərrik işə salındıqdan sonra onun qızma tempi müşahidə edilirsə, bu, termostatın sazlıq dərəcəsini göstərir. Onu yoxlamaq üçün içərisinə su tökülmüş və qızdırılan vannada termostatın klapanının açılmağa başladığı və tam açılma anındakı temperaturu qeyd edilir. Klapan, suyun temperaturu  $65-70^{\circ}\text{S}$  olduqda açılmağa başlamalı,  $80-85^{\circ}\text{S}$ -də tam açılmalıdır (normal halda).

Soyutma sistemində kiplikləri yoxlamaq üçün radiatorun yuxarı, su olmayan hissəsində 60 kPa qədər təzyiq yaradılır. Bunun üçün hava nasosundan,

manometrədən və radiatorun su tökülən borusu ilə birləşən qurğudan ibarət cihazdan istifadə edilir. Birləşmələrdən sızmalar olmadıqda manometrin göstəricisi sabit qalır.

**Soyutma sistemində nizamlaşma işləri aşağıdakılardan ibarətdir:**

ventilyator qayışının tarımlığının nizamlaşması (generator bərkidilən kranşteynin yerini dəyişməklə), birləşmələrdə maye sızmaları müşahidə edilibsə, onları aradan qaldırmalı və soyutma sistemini çöküntülərdən, ərpədən təmizləmək üçün yumalı.

Soyutma sistemi 20...30 kPa təzyiqa malik su şırnağı ilə (termostat çıxarılmaq şərti ilə) yuyulur. Su şırnağının vurulma istiqaməti mühərrik işləyən zaman olan istiqamətin əksi qəbul edilir. Soyutma sistemində ərpən olması soyutmanın effektivliyini aşağı saldığı kimi mühərrikin gücünə və yanacaq sərfinə də təsir edir. Məsələn, ərpən 1 mm qalınlığında olması soyutmanın intensivliyini 25%, mühərrikin gücünü 6% aşağı salır, yanacaq sərfini isə 5 % artırır.

Soyutma sistemindən ərpən təmizlənməsi üçün yuma məhlulu kimi müxtəlif kimyəvi birləşmələrdən istifadə edilir. Məhlul soyutma sistemə tökülür, mühərrik işə salınır, 60<sup>0</sup>S-yə qədər qızdırılır, 10...15 dəqiqədən sonra məhlul boşaldılır, soyutma sistemi yenidən isti su ilə yuyulur (termostat çıxarılır). Sistemdə qalan turşu qalıqlarının təsirini yox etmək üçün suya soda (neytrallaşdırıcı) əlavə olunur.

**Avtomobilin güc ötürücü aqreqlarının diaqnostikası**

Avtomobilin güc ötürücü aqreqlarının (transmissiyanın) texniki vəziyyəti hər şeydən əvvəl istehsal zamanı onların hazırlama və yığılma texnologiyasının keyfiyyətindən, həmçinin nizamlaşma işlərinin yüksək səviyyədə aparılmasından asılıdır. Burada transmissiya aqreqlarının təmirə yararlığına xüsusi fikir vermək lazımdır. Çünki istismar dövründə avtomobilin texniki qulluq və təmir xərcləri əsasən onun aqreqlarının təkmillik dərəcəsi, başqa sözlə desək, təmirə yararlığın xüsusiyyətlərindən (elementlərin qarşılıqlı əvəz olunma və unifikasiya qabiliyyəti, texniki qulluq və təmir obyektinə əlverişlilik dərəcəsi, qaraj avadanlığının varisliyi) asılıdır.

Ümumiyyətlə, transmissiyanın texniki vəziyyəti güc itkisinə, aqreqlardakı lüftlərə və avtomobilin sərbəst diyirlənmə məsafəsinə görə qiymətləndirilir.

Transmissiyada diaqnostika və nizamlaşma işləri onun aqreqlarının – ilişmə muftasının, ötürmələr qutusunun, paylayıcı qutunun, kardan ötürməsinin və arxa körpünün (baş ötürücü və diferensialın) texniki vəziyyətlərinin öyrənilməsinə və tələb olunan yerlərdə nizamlaşma əməliyyatlarının yerinə yetirilməsinə əhatə edir. Transmissiyanın TQ və ÇT işləri bütün avtomobildə yerinə yetirilən texniki təsirlərin 10% ni təşkil edir.

Transmissiyanın bütün aqreqları tez-tez dəyişən dinamik yüklər altında işləyir. Buna görə də istismar prosesində transmissiya aqreqlarının detallarından yüksək etibarlılıq tələb edilir. Əks təqdirdə avtomobildə imtinalar və nasazlıqlar yaranır ki, bunların da aradan qaldırılması böyük xərclərlə başa gəlir.

Transmissiyada diaqnostika işlərini yerinə yetirmək üçün onun aqreqlarında baş verən imtina və nasazlıqların xarici əlamətləri nəzərdən keçirilməlidir.

Bu əlamətlər transmissiyanın hər bir aqreqları üçün aşağıdakılardan ibarətdir:

**İlişmə muftasının diaqnostikası.** İlişmə muftasında baş verən imtina və nasazlıqların xarici əlamətləri aşağıdakılardır:

a) üzlüklərin yeyilməsi, onların üzərinə yağın düşməsi, sıxıcı yayların gərilmə xüsusiyyətlərinin zəifləməsi və pedalın sərbəst gedişinin normada olmaması nəticəsində ilişmə muftası yük altında işlədiyindən sürüşmənin baş verməsi; nəticədə mühərrikin yaratdığı gücün müəyyən hissəsi faydasız olaraq hissələrin qızmasına və üzlüklərin yeyilməsinə sərf olunur, avtomobilin dartıcı xüsusiyyətləri korlanır, yanacaq sərfi artır;

b) ayıran muftanın linglərinin eyni müstəvi üzrə düzgün yerləşməməsi və pedalın sərbəst gedişinin normadan artıq olması nəticəsində ilişmə muftasının mühərriki güc ötürücü aqreqlərdən tam ayırmaması; buna görə də ötürmələri keçirdikdə səslər əmələ gəlir, dişli çarxların yeyilməsi artır və s.;

c) aparılan valda topun şlislərinin yeyilməsi və dempfer yaylarının sınması təsirindən ilişmə muftasının sərt birləşməsi; bu halda avtomobili hərəkətə gətirəndə o, yerindən sıçrayışla tərpənir, bu isə transmissiyada dinamik yüklərin artmasına və nəticədə sürətlər qutusunda dişli çarxların dişlərinin sınmasına səbəb olur;

d) üzlüklərdə pərçim birləşmələrinin zəiflənməsi, yastıqların dağılması, ayırıcı linglərin vəziyyətinin normal olmamasına görə döyüntülərin və səslərin əmələ gəlməsi.

İlişmə muftası əsasən pedalın sərbəst gedişinə və sürüşmə momentinə görə diaqnostika edilir. Pedalın sərbəst gedişi yerini dəyişə bilən xətkəş vasitəsilə təyin olunur. İlişmə muftasında sürüşmənin olmasını dinamometrik stenddə təyin edilir. Bunun üçün avtomobilin kardan valı stroboskopik lampa vasitəsilə (lampa alıqdırma sisteminin elektrik dövrəsinə birləşdirilir) işıqlandırılır. Avtomobilin təkərləri stendin konstruksiyasında olan yükləyici qurğu vasitəsilə tormozlanır. Əgər ilişmə muftasında sürüşmə yoxdursa, lampa ilə işıqlandırılan kardan valı tərpənməz görünür. Çünki o, mühərrikin dirsəkli valı ilə tamlıq təşkil edir.

**Kardan ötürməsinin diaqnostikası.** Kardan ötürməsində baş verən imtina və nasazlıqların xarici əlamətləri aşağıdakılardır: avtomobilin sərt maneələrə rast gəlməsi, valın şlislərinin, xaçvari barmağın və yastıqların yeyilməsi, kardan valının düzgün yığılmaması nəticəsində onun vurması, oynaqlarda araboşluğun yaranması və səslərin əmələ gəlməsi.

Bu nasazlıqlar transmissiya aqreqlərində yeyilmələri artırır, kuzada titrəmələrin yaranmasına səbəb olur və s.

Kardan valını əsasən onun vurmasına görə diaqnostika edirlər. Valın vurmasını tərpənməz bərkidilmiş mexaniki indikator vasitəsilə təyin edirlər. Kardan valının vurması 2mm –dən çox olmamalıdır. Kardan valının birləşmələrində yeyilmənin olmasını detalların bir-birilərinə nəzərən nisbi yerdəyişməsinə görə təyin edirlər.

Kardan valı eyni zamanda lüftə görə diaqnostika edilir. Kardan valının lüftü dinamometr – lüftomer cihazı ilə ölçülür. Kardan valının lüftü 6°-dən çox olmamalıdır.

**Sürətlər qutusunda baş verən imtina və nasazlıqlar aşağıdakılardır:**



- valların , yastıqların, fiksatorların, dişlərin yeyilməsinə, dişli çarxların tam birləşməsinə görə birləşməməsinə görə ötürmələrin öz- özünə çıxması;
- ilişmə muftası qüvvə ötürücü mexanizmləri tam ayırmadıqda və ya sinxronizatorada nasazlıq olduğu halda ötürmələri keçirdikdə səslərin yaranması;
- elektromaqnitlərin sıradan çıxdığı və klapanlarda nasazlıqlar baş verdiyi üçün kipkəclərin dağılması təsirindən ötürmələrin keçməməsi;
- ötürmələrin keçirilməsini avtomatik tənzim edən sistemin normal işləməməsi;
- ötürmələrin keçirilmə momentinin avtomobilin hərəkət sürətinə uyğun gəlməməsi nəticəsində nasazlıqların və imtinaların əmələ gəlməsi;
- yağ nasoslarının detallarının yeyilməsi və yağın birləşmələrdən sızması təsirindən hidrosistemdə təzyiqin aşağı düşməsi;
- disklərdə yeyilmənin yüksək olması və ya onların qabarması üzündən yağın temperaturunun artması .

**Arxa körpüdə** imtina və nasazlıqların əsas əlamətləri normadan artıq titrəmələr, səslər, araboşluqlar, mexaniki itgilər, qızma və s.-dir. Bunlar çarxların dişlərinin sınması və ya yeyilməsi, yastıqların, valların yastıq oturan yerlərinin (sapfaların) yeyilməsi, dişli çarxlarda və yastıqlarda nizamlamaların pozulması nəticəsində baş verir.

Ötürmələr və paylayıcı qutular, arxa körpü lüftlərə, titrəmələrə və aqreqların qızma hallarına görə diaqnostika edilir. Lüftü təyin etmək üçün dinamometrik- lüftomer adlanan cihazdan istifadə edilir. Aqreqlarda lüftlər 20-25Nm moment təsirində ölçülür. Lüftün qiyməti avtomobilin yürüşü ilə düz mütənasibdir.

Transmissiyanın ümumi lüftü 70°-dən, arxa körpünün lüftü 65°-dən, ötürmələr qutusunun lüftü 15°-dən və kardın valının lüftü isə 6°-dən çox olmamalıdır. Titrəmələr qaçış barabanlı dinamometrik stendlərdə müxtəlif yük və sürət rejimlərində təyin olunur.Reduktorlar termiki diaqnostikadan keçirildikdə vericisi(maqnit tipli) və ölçmə qurğusu olan cihazdan istifadə edilir. Güc diaqnostika stendində avtomobil böyük yük rejimində işlətməklə yoxlanılan aqreqların temperaturu ölçülür, normativ göstərici ilə müqayisə olunur və onun texniki vəziyyəti haqqında mühakimə yürüdüür.

### **Avtomobilin hərəkət hissələrinin diaqnostikası**

Istismar prosesində avtomobilin hərəkət hissələri daha çox zərbələrə məruz qalırlar. Belə ki, çərçivənin uzununa və eninə tirləri əyilmə deformasiyasına uğrayır, aparılan təkərlərdə qurulma bucaqları tez-tez dəyişir, rəssor vərəqlərinin elastikliyi itir, bolt və pərçim birləşmələri boşalır, şinlərin yeyilmə şiddəti artır, amortizatorların rəqsləri söndürmə qabiliyyəti azalır, avtomobilin idarə edilməsi çətinləşir və s. xoşa gəlməyən proseslər baş verir. Nəticədə uyğun olaraq çərmivənin tirlərində çatlar

əmələ gəlir, ressor vərəqləri sınır, detallarda dinamiki qüvvələr və birləşmələrdə səslər yaranır, şinlərin protektor və karkas hissəsi dağılır, amortizatorlardan mayenin sızması müşahidə edilir, yanacaq sərfi artır. Bunlarda başqa hərəkət hissələrində dönmə yumruğunun şkvoreni və oymaqları, yastıqların oturacaq səthləri, minik avtomobillərində kürəli(yivli) barmaqlar və ekssentrik oymaqlar da yeyilməyə məruz qalırlar.

Hərəkət hissələrində diaqnostikanın yerinə yetirilməsində məqsəd dövrü olaraq- profilaktika və təmir xarakterli texniki təsirlər göstərmək şərtilə - şkvoren birləşmələrində araboşluğun qiymətini və təkərlərin toplarının yastıqlarında lüftü ölçmək, aparılan təkərlərdə qurulma bucaqlarının (təkərlərin razılaşıma və razval bucaqları, yana-eninə və ya arxaya –uzununa maillik bucaqları, daxili və xarici dönmə bucaqları) qiymətlərini təyin etmək, şinlərin daxilindəki təzyiqli ölçmək, ressorların, amortizatorların, bolt və pərçim birləşmələrinin texniki vəziyyətlərini müəyyən etmək, nəhayət, gəkərlərin tarazlığını (balanslaşdırma) yoxlamaqdır.

Şkvoren birləşməsində radial və ox boyu araboşluğu ölçmək üçün indikatorlardan istifadə edilir. Indikatorla dönmə yumruğunun, şkvorenin qabaq oxda oturma müstəvisinə nəzərən yerdəyişməsi ölçülür. Ölçmə əməliyyatı həm təkərlərin asılmış, həm də döşəməyə dirənmiş vəziyyətlərində aparılır. Bu zaman ox boyu araboşluq yastı şupla ölçülür.

Şinlərin texniki vəziyyəti əsasən onların daxilindəki təzyiqlin qiyməti ilə müəyyənləşdirilir. Şinlərdə təzyiqli xüsusi manometrlə ölçülür. Şinlər üçün sıxılmış hava istehsal edən kompressor qurğuları stasionar və səyyar tipli olub 800...1100 kPa təzyiqlinə uyğun olaraq 0,6...1,0 m<sup>3</sup>/dəq. məhsuldarlığına malikdirlər. Kompressor qurğusundan sıxılmış hava, təzyiqli avtomatik nizamlayan paylayıcı kalonka vasitəsilə verilir.

Aparılan təkərlərdə qurulma bucaqlarını ölçmək üçün stasionar stendlərdən və səyyar tipli cihazlardan istifadə olunur. İşləmə prinsipinə görə bu avadanlıqlar mexaniki, optiki, elektriki, hidravliki və optik-elektriki tipli olurlar. Bunlardan optik cihazlar geniş yayılmışdır.

Aparılan təkərlərdə qurulma bucaqlarını ölçmək üçün səyyar tipli hidravlik cihazlardan da istifadə olunur. Bunun üçün avtomobil horizontal səthdə saxlanılır, cihaz öz sıxıcıları vasitəsilə təkərin topuna bərkidilir. Vateqpas adlanan bu cihazla razval, şkvorenin eninə və uzununa maillik bucaqları xüsusi metodika ilə ölçülür.

Ressorların texniki vəziyyəti vizual üsulla yoxlanılır. Onların sazlıq dərəcəsi ressor vərəqlərinin əyintisi ilə qiymətləndirilir. Əyintilərin normadan artıq olması vərəqlərin elastikliyinə pozulması və onların arasında sürtünmənin azalması ilə izah olunur.

Amortizatorların diaqnostikası onların avtomobil üzərindən çıxarılan və çıxarılmayan variantlarında yerinə yetirilir. Birinci halda amortizatorlar müxtəlif yol rejimlərini yarada bilən xüsusi avadanlıqla, ikinci halda isə onlar qaçış barabanları olan stendlərdə nəzərdən keçirilir. Bu halda təkərlərin yol şəraitindəki nahamarlıqlarını təmin etmək məqsədilə barabanların üzərinə müxtəlif hündürlüklərə (20-30mm) malik çıxıntıları olan elementlər bərkidilir. Barabanların işləmə rejimində

təkərlərin hərəkəti asqılara verilir, təkərlərin və kuzanın rəqslərinin ölçülərinə görə amortizatorların texniki vəziyyəti haqqında mühakimə yürüdüür.

**İstismar zamanı avtomobilin texniki vəziyyətinə təsir edən amillərdən biri də təkərlərdə tarazlığın təmin edilməməsidir.** Tarazlığın pozulması yüksək sürətlərdə müvazinətsiz mərkəzdənqaçma qüvvələrinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu qüvvələr yastıqda dinamik yüklər yaradır, hərəkət hissələrində detalların yeyilməsini sürətləndirir, qabaq oxda qurulma bucaqlarının qiymətlərini dəyişir.

Təkərlər üçün adətən statiki və dinamik disbalans təyin edilir. Statiki disbalans təkərin tarazlaşmayan kütləsinin ağırlıq qüvvəsinin onun fırlanma oxuna nəzərən alınan momentə görə təyin edilir. Disbalans təkərin materialının onun elementləri arasında qeyri-bərabər paylanması nəticəsində yaranır. Təkərlətin işi fırlanma hərəkəti fırlanma hərəkəti ilə əlaqədar olduğundan onun tarazlığı dinamik disbalans yerinə yetirildikdən sonra bərpa edilir. Fırlanma zamanı təkərlərdə əmələ gələn mərkəzdənqaçma qüvvələri onları fırlanma səthinə nəzərən döndərməyə çalışır. Bunlar şinlərlə yolun toxunma səthi arasında sürüşmənin əmələ gəlməsinə səbəb olur, protektorun yüksək sürətlə yeyilməsi üçün şərait yaradır.

Statiki və dinamik disbalansı təyin etmək üçün ANM-də müxtəlif balanslaşdırıcı dəzgahlardan istifadə edilir.

### **Tormoz sisteminin diaqnostikası**

Tormoz sistemi hərəkətin təhlükəsizliyini təmin edən avtomobilin əsas elementlərindən biridir. YNH-nin böyük bir qismi tormoz sistemində nasazlıqların olması səbəbindən baş verir. Statistik məlumatlara əsasən YNH-nin təxminən 40-45%-i avtomobilin tormoz sisteminin saz olmaması səbəbindən baş verir. Bu nöqtəyə nəzərdən avtomobilin tormoz sistemindəki nasazlıqların diaqnostika vasitəsilə vaxtında aşkara çıxarılıb aradan qaldırılması texniki qulluğun texnoloji prosesinin mühüm işlərindən biri hesab edilir.

Diaqnostika zamanı tormoz sisteminin həm bütövlükdə texniki vəziyyətini qiymətləndirən ümumi parametrlər, həm də onun ayrı-ayrı elementlərinin cari momentdəki hallarını xarakterizə edən xüsusi parametrlər təyin edilə bilər.

Tormoz sisteminin ümumi diaqnostik parametrləri (tormozlama yolu, təcili, təkərlərdəki tormozlama qüvvələri) ümumi, ayrı-ayrı elementlərin diaqnostik parametrləri isə (tormoz pedalının gedişi, pedala təsir edən qüvvə, tormoz mexanizminin təsir müddəti, barabanlarla qəliblər arasındakı araboşluq və s.) xüsusi diaqnostikada müəyyən edilir. Bunu üçün səyyar (avtomobilin hərəkət vaxtı) və stasionar (laboratoriya şəraitində xüsusi stendlərdə) diaqnostika növlərindən istifadə edilir.

Səyyar diaqnostikanın istifadə edilməsinin məqsədi tormoz sistemində tormozlama keyfiyyətinin ümumi şəkildə aydınlaşdırmaqdır. Bunu tormozlama yoluna və təkərlərdə tormozlamanın eyni vaxtda tutma xüsusiyyətinə görə müəyyən edirlər. Bundan başqa deselerometr cihazının köməyi ilə yavaşma təcilini də ölçmək mümkündür. Bu ümumi parametrləri təyin edilməsi üçün avtomobilə hərəkəti olmayan horizontal, düz və quru yol örtüyü seçilməlidir. Nəticədə avtomobilin

tormozlama yolu , yəni ilişmə muftasının ayrılmış vəziyyətində tormozlama vaxtı ərzində gedilən yol aşağıdakı ifadədən hesablanır:

(1)

Burada - istismar şəraitini nəzərə alan əmsal olub minik avtomobilləri üçün 1,44, yük avtomobilləri üçün 2,0-2,44 qəbul edilir.

- avtomobilin tormozlama anındakı hərəkət sürəti, km/saat; g-sərbəst düşmə təcili; -şinlə yol arasındakı ilişmə əmsalı.

Tormozlama yolu minik avtomobilləri üçün (sürət 30km/saat olduqda) 7,2m, yük avtomobilləri və avtobuslar üçün isə 9,5...11m arasında dəyişir (yük götürmə qabiliyyətindən asılı olaraq). Müasir avtomobillərdə daha mükəmməl tormoz sistemləri tətbiq olunduğundan bu məsafələr əhəmiyyətli dərəcədə azalmışdır.

Yavaşma təcilinə görə tormoz sistemini diaqnostika etmək üçün düz və horizontal yolda avtomobilə 10...20 km/saat sürətə qədər sürətlənmə verdikdən sonra sərt tormozlama əməliyyatı aparılır. Bunun üçün sürücü ayağı ilə birçə dəfə tormozlama pedalına sərt təsir göstərir (ilişmə muftasının ayrılmış vəziyyətində). Deselerometr vasitəsilə maksimum yavaşma təcili ölçülür.

Deselerometrin işləmə prinsipi cihazın hərəkət edən inersiya kütləsinin onun gövdəsinə nəzərən yerdəyişməsinə əsaslanır. Cihazın gövdəsi avtomobilə hərəkətsiz bağlanır. Yerdəyişmə, tormozlama zamanı yaranan və yavaşma təcilinə qiymətinə mütənasib olan inersiya qüvvələrinin təsiri nəticəsində baş verir. Deselerometrin inersiya kütləsi kimi hərəkət edən yükədən, təcil vericilərindən və ya mayedən, rəqqasdan, yavaşma təcilini ölçən alət kimi isə əqrəb qurğusundan, şkaladan, siqnal verən lampadan, özü yazan qurğudan və s-dən istifadə edilir.

Deselerometrə göstəricilərin düzgün olması üçün o, demfer qurğusu ilə (mayeli), ölçmələrin əlverişli olması üçün isə maksimum yavaşma təcilini qeyd edən mexanizmlə təchiz olunur.

Maksimum yavaşma təcilini aşağıdakı riyazi ifadə ilə təyin etmək olar:

(2)

Tormozlama yolunun (1) ifadəsindəki qiymətini (2) tənliyində yazmaq. Onda alarıq:

— (3)

Axırıncı riyazi formuladan görünür ki, tormoz sistemində maksimum yavaşma təcili avtomobilin hərəkət sürətindən asılı deyil. Buna görə də yavaşma təcilini təyin etdikdə tormozlamadan qabaq avtomobilin hərəkət sürətini sabit saxlamaq vacib deyil. Yavaşma təcilinə qiyməti əsasən tormoz pedalına edilən təsir qüvvəsindən asılıdır.

Maksimum yavaşma təcili minik avtomobilləri üçün 5,8 m/san<sup>2</sup>-dan az olmamalıdır. Yük avtomobilləri üçün isə yük götürmə qabiliyyətindən asılı olaraq 5,0...4,2 m/san<sup>2</sup> arasında dəyişir. Əl tormozu üçün isə bu rəqəm 1,5...2,5 m/san<sup>2</sup>.

Avtomobilin tormoz sisteminin daha dəqiq diaqnostikasını aparmaq üçün stasionar diaqnostika növündən istifadə edilir. Stasionar diaqnostikada tormoz

sisteminin diaqnostik parametrlərini ölçmək və ya təyin etmək üçün inersiyalı və güc diaqnostik stendlərindən istifadə olunur.

İnersiyalı stendlərdə tormoz sisteminin diaqnostikasının mahiyyəti tormozlama zamanı təkərlərlə barabanların dayaq səthi arasında yaranan inersiya qüvvələrinin ölçülməsindən ibarətdir. ANM-də elektrik mühərrikli barabanlı inersiyalı stendlərdən istifadə edilir. Bu stendlər etibarlı və böyük ömür uzunluğuna malikdirlər. Bu stendlərdə tormoz sisteminin diaqnostika edilməsinin texnoloji prosesi aşağıdakı kimidir.

Avtomobilin stendin üzərində hərəkətsiz saxlanılır. Təkərlər fırlanma hərəkətini elektrik mühərriki ilə işə salınan stendin qaçış barabanlarından alır (elektrik mühərriki olmadıqda təkərlər avtomobil mühərrikindən hərəkətə gətirilir). Təkərlərdəki çevrəvi sürət 50-70km/saata qaldırıldıqdan sonra elektromaqnit muftaları arasındakı rabitə kəsilərək sərt tormozlama əməliyyatı aparılır. Tormoz pedalına göstərilən təsir qüvvəsini və onun artma tempini müəyyən etmək üçün "mexaniki ayaqdan" istifadə edilir ki, bu da göstəricisi olan mexanizmdir, özü də pedalın üzərinə qoyulur.

Tormoz pedalına edilən təsirin nəticəsində təkərlərlə barabanların kontakt səthlərində tormoz qüvvələrinə əks təsir göstərən inersiya qüvvələri yaranır. Bir müddətdən sonra stendin barabanlarının və avtomobilin təkərlərinin fırlanma hərəkəti kəsilir. Avtomobilin hər bir təkərinin keçdiyi yol, yaxud barabanların bucaq təcili onların tormozlama yoluna və qüvvələrinə ekvivalent olacaqdır. Alınan nəticələrin daha dəqiq olması üçün stenddə avtomobili tormozlama şəraiti imkan daxilində real istismar şəraitinə müvafiq olmalıdır.

**İnersiyalı barabanlı stendlər vasitəsilə avtomobilin tormoz sisteminin texniki vəziyyəti öyrəniləndə tormozlama yolu aşağıdakı tənliklə hesablanır:**

(4)

Burada:  $J_n$ ,  $J_b$  və  $J_t$  – uyğun olaraq nazim çarxın, barabanların və avtomobilin bir oxundakı təkərlərin inersiya momentləridir, Nm/san<sup>2</sup>;

$i_r$  və  $i_b$  – uyğun olaraq reduktorun və barabanların ötürmə ədədləridir;

$P_t$  – avtomobilin bir oxunun təkərlərindəki tormozlama qüvvəsidir, N;

$r_t$  – təkərin radiusu, m.

Tormozlama prosesini müntəzəm (bərabər) yavaşlayan proses kimi qəbul etsək, tormozlama vaxtını yol, zaman və sürət arasındakı əlaqədən təyin etmək olar.

Platformalı inersiya stendlərindən əsasən tormozların ekspress-diaqnostika edilməsi üçün istifadə edilir. Platformalı stend səthləri nahamarlaşdırılmış, vericiləri olan dörd ədəd hərəkət edən platformadan və ölçmə qurğusundan ibarətdir.

Avtomobil diaqnostika olunmaq üçün 6...12 km/saat sürətlə platformaların üzərinə çıxır və sərt tormozlama təsirindən dayandırılır. Bu vaxt avtomobildə şinlərlə platformaların səthləri arasında uyğun olaraq yarana inersiya və sürünmə qüvvələrinin təsirindən platformaların yerdəyişməsi baş verir. Hər bir platformanın yerdəyişmə qiyməti (tormozlama qüvvəsinə uyğun olaraq) xüsusi vericilərlə (mayeli, mexaniki tipli) qəbul edilir və ötürücü cihazlarla qeyd olunur.

Platformalı stendlərin nöqsan cəhətləri aşağıdakılardır:

a) stendin yerləşdirilməsi və avtomobilin sürətləndirilməsi üçün böyük sahə tələb edir;

b) müxtəlif yol şəraiti üçün xarakter olan ilişmə əmsalının sabit olmaması;

c) alınan göstəricilər çox da dəqiq deyil.

Qaçış barabanları olan inersiyalı diaqnostika stendləri avtomobilin tormoz sisteminin ümumi və elementləri üzrə diaqnostikadan keçirilməsi üçün istifadə edilir.

Tormoz sisteminin diaqnostikası aparılan stendlər vasitəsilə tormoz sisteminin kompleks diaqnostikadan keçirilir. Alınan nəticələr texniki sənədlərdə göstərilmiş normalarından kənara çıxdıqda müxtəlif nasazlıqları aşkar etmək üçün elementlər üzrə diaqnostika aparılır. Məsələn, rezervuarda tormoz mayesinin səviyyəsinin aşağı düşməsinə göstərilən müqavimətin xarakterinə, mayenin səviyyəsinin aşağı düşməsinə, tormoz pedalına edilən təsir qüvvəsinə göstərilən müqavimətin xarakterinə, mayenin axma izinə və s. əlamətlərə görə birləşmələrdə kipliklərin pozulmasını müəyyən edirlər.

### **Sükan idarəsinin diaqnostikası**

Sükan idarəsi hərəkətin təhlükəsizliyinə bilavasitə təsir edən avtomobilin tormoz sistemindən sonra ikinci əsas orqanıdır. Statistik məlumatlara əsasən yol-nəqliyyat hadisələrinin 15%-ə qədəri sükan idarəsinin texniki cəhətdən saz olmaması üzündən baş verir.

#### **İstismar prosesində sükan idarəsində aşağıdakı nasazlıqlar bas verir:**

sükan çarxının sərbəst gedişi, sonsuz vint yastıqlarında, sonsuz vintlə diyircək arasında araboşluq artır, sonsuz vintin və onu diyircəyinin dişləri zədələnir, sükan dartqılarında detalların qarşılıqlı yerdəyişmələri yüksəlir, eninə dartqıda əyilmə gərginliyi yaranır, sükan mexanizminin karterini bərkidən elementlər boşalır və s.

Bu prametrlərin yerdəyişmə səbəbləri sükan mexanizminin və ötürücünün detallarının yürükdən asılı olaraq təbii yeyilmə prosesinə məruz qalmalarıdır. Sükan ötürücüsünün detalları (oynaqları) açıq birləşmələr olduqları üçün daha sürətlə yeyilirlər. Çünki həmin birləşmələrə ətraf mühətdən toz, palçıq, su daxil olur ki, bunlar detalların normal yağlama şəraitini pozur. Nəticədə hissələrin ömür uzunluğu azalır.

Sükan idarəsinin texniki vəziyyətini təyin etdikdə diaqnostik parametr kimi sükan çarxının sərbəst gedişi (lüftü) və çarxa tətbiq edilən qüvvənin qiyməti əsas götürülür.

Müasir avtomobillərdə sükan çarxının lüftü 10-15° arasında dəyişir. Sükan çarxına tətbiq edilən qüvvə uzununa dartqının ayrılmış vəziyyətində 13-23N(yük avtomobilləri üçün) və 7-12N (minik avtomobilləri üçün) arasında olmalıdır. Dartqının birləşmiş və təkərlərin asılmış vəziyyətində bu qiymət 40-60N həddində dəyişir.

Sükan idarəsini diaqnostika etdikdə ilk növbədə sükan çarxının lüftü və ona tətbiq edilən qüvvənin qiyməti ölçülür. Sonra sükan ötürücüsünün dartqılarının texniki vəziyyəti yoxlanılır.

Sükan çarxının lüftü onun çənbərinə lüftü onun çənbərinə bağlanmış dinamometr –lüftomer adlanan cihazla təyin edilir. Ölçmə prosesində detallardakı

elastik deformasiyanın təsirini yox etmək məqsədilə çarxın çənbərinə 10N qüvvə tətbiq edilir. Hidrogücləndiriciləri olan sükan idarələrində sükan çarxının lüftü mühərrik işləyərkən təyin edilir. Əks təqdirdə çarxın lüftü böyük alınır.

Sükan çarxının lüftündən başqa sükan dartqılarının birləşmələrində araboşluqları da yoxlamaq lazımdır. Sükan mexanizminin sonsuz vint yastıqlarının da araboşluğu sükan çarxının topunun kolonkaya nəzərən ox boyu yerdəyişməsinə görə müəyyən edilir. Sonsuz vintlə diyircək arasındakı araboşluğu isə sükan dartqısının ayrılmış vəziyyətində soşka valının uzununa yerdəyişməsinə nəzərən təyin edilir. Sükan mexanizminin detallarında yaranan sürtünmə qüvvələri dinamometrə edilən təsir qüvvəsinə görə aydınlaşdırılır.

Sükan idarəsində nizamlama işləri sükan dartqılarının birləşmələrində və sükan mexanizmində araboşluqların aradan qaldırılmasından ibarətdir. Bunu üçün sükan mexanizmində sonsuz vint yastıqlarındakı, sonsuz vintlə diyircək arasındakı araboşluqlar, sükan ötürücüsündə isə uzununa dartqının şarnirlərinin yerdəyişməsi normal vəziyyətə gətirilməlidir.

Sonsuz vintin diyircəkli yastıqlarının ox boyu araboşluğu sükan mexanizminin karterinin alt qapağı altındakı araqlarının dəyişdirilməsi hesabına (uzununa dartqının ayrılmış vəziyyətində) nizamlanır.

Sükan idarəsində hidrogücləndiricinin işləmə qabiliyyəti sistemdə mayenin kifayət qədər olmasından, süzgəcin vaxtında təmizlənməsindən, birləşmələrin kiplik dərəcəsindən, nasos qayışının tarımlıq qiymətindən və s-dən asılıdır ki, bunlar da nizamlama işlərinin tərkibini təşkil edir.

### **Yağlama sistemlərinin diaqnostikası**

Texniki qulluğun texnoloji prosesində yerinə yetirilən əsas işlərdən biri də yağlama işləridir. Yağlama işlərinin vaxtında və yüksək keyfiyyətlə aparılmasından, işlədilən yağların istismar xüsusiyyətlərindən asılı olaraq istismar dövründə aqreqatların karterlərində olan yağ müxtəlif işləmə rejimlərinin təsirindən öz keyfiyyətlərini dəyişir, fiziki-kimyəvi göstəriciləri buraxıla bilən qiymətlərindən kənara çıxdıqları üçün istismara yarasız hesab edilir. Bundan başqa yağ üzüklərinin yeyilməsi (yağın müəyyən hissəsi yanma kamerasına keçir, orada yanacaq qurum əmələ gətirir) və kipegəclərin texniki vəziyyətlərinin pozulması (sızmalar baş verir) nəticəsində karterlərdə yağın səviyyəsi aşağı düşür. Bunlara uyğun olaraq yağlama işləri köhnəlmiş (işlənmiş) yağların dəyişdirilməsindən və karterlərdə yağın normal səviyyəsinin təmin edilməsindən ibarətdir. Yağ süzgəclərinin təmizlənməsi (yuyulma), əvəz olunması və avtomobilin texniki mayelərlə (amartizator, tormoz və s.) təmin edilməsi işləri də yağlama işlərinə aiddir.

Yağlama işləri TQ-1 və TQ-2-də aparılır. Bu işlərin həcmi TQ-1-də 25...30%-ə, TQ-2-də isə 17%-ə çatır.

Avtomobilin aqreqat və mexanizmlərinin ömür uzunluğunun artırılması baxımından yağlama materiallarının birləşmələrin konstruktiv xüsusiyyətlərinə və işləmə şəraitinə görə seçilməsi xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Bunun üçün müxtəlif xarakterli sınaqlar yerinə yetirilir. Əgər mühərrikdə işlədiləcək yağlardan yüksək temperaturlarda kimyəvi sabitliyə malik olmaq, transmissiya yağlarından yüksək

xüsusi təzyiqlərdə işləyə bilmə qabiliyyəti tələb edilirsə, açıq birləşmələr üçün işlədilən plastik yağlar qovşaqlarda qala bilmə xüsusiyyətinə malik olmalıdırlar. Yağları xarakterizə edən bütün istismar xüsusiyyətləri Dövlət standartı normalarına müvafiq olmalıdır.

Yağlama işlərini yerinə yetirmək üçün müxtəlif əlamətlərə görə təsnif edilən avadalıqlardan istifadə edilir. Yağlama avadanlıqları ötürücü intiqalına görə mexaniki və pnevmatik ötürücülü, idarə üsuluna görə elektrik enerjisi vasitəsilə və əl ilə idarə edilən, məhsuldarlığına görə kiçik, orta və yüksək məhsuldarlıqlı, təzyiqinə görə kiçik, orta və yüksək təzyiqli olurlar. Bunlardan başqa yağlama avadanlığı stasionar və səyyar tipli olaraq iki qrupa bölünür.

Yağlama işlərinin yerinə yetirilməsi üçün müxtəlif istismar xüsusiyyətlərinə malik olan mühərrik, transmissiya (plastik), sənaye yağlarından və avtomobilin digər hidravlik sistemləri üçün texniki mayelərdən (tormoz, amortizator) istifadə edilir. Yağlama işləri hər bir avtomobil üçün tərtib edilmiş yağlama xəritəsinə əsasən aparılır. Bu xəritədə yağlanılacaq nöqtələrin yeri, sərf ediləcək yağın miqdarı və adı, işin yerinə yetirmə periodikliyi, istifadə ediləcək avadanlıq, yağlama işlərində texniki şərtlər və s. məlumatlar göstərilir. İstifadə olunan yağlama materialları ilin fəsilərinə uyğun olaraq qəbul edilir.

**Mühərrikdə yağlama işləri.** Mühərrikdə istifadə edilən yağlar yüksək temperatur şəraitində işləyir. Bundan başqa karter yağının tərkibində böyük miqdarda yeyilmə məhsulları və yanmış qazlar toplanır. Bir sıra hallarda kipliklərin pozulması nəticəsində soyutma sistemindən su karterə keçərək yağın tərkibini durulaşdırır. Bu xoşagəlməz amillərin təsirindən mühərrikdə işlədilən yağlar müxtəlif dəyişikliklərə məruz qalır – istismar göstəriciləri pisləşir, rəngi qaralır və köhnəlir. Nəticədə yağlama sistemində çöküntülər əmələ gəlir, süzgeçlər tutulur, karterin ventilyasiya rejimi pozulur, yağın istilik ötürmə qabiliyyəti aşağı düşür və s. bütün bunlar isə mühərrik detallarının ömür uzunluğunu aşağı salır.

Mühərrikdə yağlama işlərinin vaxtında və keyfiyyətlə yerinə yetirilməsi ilə onun detallarının yeyilmə şiddəti azaldılır. Bu işlər aşağıdakıları əhatə edir:

- 1) *Karter yağının səviyyəsinin yoxlanılması və lazım gələrsə əlavə edilməsi;*
- 2) *İşlənmiş, yəni artıq istismara yararsız olan yağın dəyişdirilməsi;*
- 3) *Yağ süzgeçlərinin yuyulması və ya əvəz edilməsi;*
- 4) *Birləşmələrdə kipliklərin bərpa edilməsi;*
- 5) *Su nasosu və ventilyator yastıqlarının plastik yağla yağlanması;*
- 6) *Hava təmizləyici süzgecdə yağın dəyişdirilməsi.*

Karter yağının dəyişdirilməsi mühərrikin qızmış vəziyyətində yerinə yetirilir. Bu onunla izah edilir ki, qızmış mühərrikdə yağın özlülüyü aşağı olduğu üçün asanlıqla süzülür. İşlənmiş yağı karterdən boşaltdıqdan sonra yağlama sistemində çətin süzülən çöküntülər və qətranlı birləşmələr qalır. Onları təmizləmək üçün mühərrikin yağlama sistemi xüsusi yuma qurğusu ilə yuyulur. Yuyucu vasitə kimi sənaye yağları, dizel yanacağı ilə mühərrik yağlarının qarışığı və yaxud xüsusi yuma məhlulları işlədilir. Yağlama sistemini yumaq üçün karterə



2,5...3,0 litr yuma məhlulu tökülür, dirsəkli valın kiçik dövrlərində mühərrik 4...5 dəqiqə işlədilir. Sonra məhlul boşaldılır, karterə təzə yağ tökülür.

**Transmissiyada yağlama işləri.** Transmissiyanın aqreقاتlarını yağlamaq üçün yaxşı yağlama qabiliyyətinə malik olan və yüksək xüsusi təzyiqlərdə işləyən yağlardan istifadə edilir. Baş ötürücüdə dişli çarxların işçi səthlərində yüksək xüsusi təzyiqlərin yaranması transmissiya yağlarına verilən tələblərin tam ödənilməsinə gətirib çıxarır. Sükan mexanizminin hidrogücləndiricisi və hidromexaniki ötürmələr üçün işlədilən yağların özlülük-temperatur xarakteristikaları qənaətbəxş olmalıdır.

Mühərrik yağlarında olduğu kimi transmissiya yağları da avtomobilin işləmə müddətinə uyğun olaraq öz istismar xüsusiyyətlərini dəyişirlər. Çünki yağlarda yeyilmə məhsullarının miqdarı artır, oksidləşmə prosesi gedir, yağın özlülüyü dəyişir və s. detalların ömür uzunluğunu təmin etmək üçün yağlar müəyyən yürüslərdən sonra dəyişilməlidirlər.

Transmissiya aqreقاتlarında yağı dəyişərkən təzə yağı tökməzdən əvvəl karter yuyulmalıdır. Bunun üçün karterə 1,5...2,0 l yuma məhlulu tökülür, yuma aqreقاتı işə salınıb 2...3 dəq işlədilir. Sonra məhlul boşaldılır, onun yerinə təzə yağ tökülür.

Avtomobil aqreقاتlarında işlədilmək üçün neft sənayesi böyük miqdarda müxtəlif fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərə malik olan transmissiya yağları istehsal edir. Bu yağlar işlədiləcəyi aqreقاتın konstruktiv xüsusiyyətləri və iqlim zonası nəzərdə tutulmaqla hazırlanır.

Transmissiyanın hər bir aqreقاتında işlədilən yağın və onun əvəzedicisinin markası yağlama xəritəsində verilir. Avtomobillərdə yeni aqreقات və mexanizmlərin istifadə edilməsinə müvafiq olaraq yeni yağ növləri də hazırlanır. Buna misal olaraq avtomatik sürətlər qutusunda və sükan mexanizminin hidrogücləndiricilərində işlədilən, yüksək istismar göstəricilərinə malik olan "A" və "P" markalı yağları göstərmək olar. Bu yağlar (xüsusən də "P") demək olar ki, avtomobilin əsaslı təmirinə qədər dəyişdirilmir.

Transmissiya aqreقاتlarını yağla doldurmaq üçün ANM-də ən çox porşenli nasosu olan yağ paylayıcı baklardan istifadə edilir. İxtisaslaşdırılmış axın xətlərində isə dişli çarxlı nasosu olan və elektrik mühərriki ilə hərəkət gətirilən, həmçinin yüksək məhsuldarlığa malik qurğular tətbiq edilir.

### **Avtomobilin özünü (bort) diaqnostikası**

Avtomobilin elektrik avadanlıqlarında baş verən imtinaların analizi göstərir ki, bunların əsas səbəbkarı zavod – hazırlayıcıdır. Özünü diaqnostikanın (bort diaqnostika) əsas məsələsi avtomobilin elektrik avadanlıqlarının və elektron sistemlərinin çıxış parametrlərini normativ qiymətlərdən meyl etməsini (dəyişmələrini) təyin etmək, bu dəyişmələrin avtomobilin digər sistem və mexanizmlərinə təsirini müəyyənləşdirməkdir. Bu məqsədlə avtomobilin elektron sistemində diaqnostik cihazları birləşdirmək, özünü diaqnostika mərkəzi məntəqəsinə giriş nəzərdə tutulur və ora –bort kompyuter, kontrelyor, kiçik EHM qoşulur.

Elektron sistemin bort diaqnostikasını mühərrikin bort diaqnostikasına ilə əlaqəli sınaqdan keçirən xüsusi avadanlıqlar tətbiq olunur. Həmin avadanlıqlar universal adapter vasitəsilə elektron idarəetmə sisteminə (EİS) qoşulur.

Müasir avtomobillərdə elektron sistemin dominant (üstün) rolu ona xidmətə daha çox diqqət ayrılmasını tələb edir. Çünki avtomobilin əsas funksiyaları elektron sistemdən asılıdır və ona görə də bu sistemin etibarlılığı yüksək səviyyədə, dəqiq təmin olunmalıdır. Bu problemlərin həlli üçün elektron sistemlərin özünü (bort) diaqnostikasına nəzərdə tutulur.

### **Elektrik avadanlığının diaqnostikasına**

İstismar dövründə avtomobilin elektrikli avadanlığında (avtomobildə qoyulan enerji mənbələrinə və işlədicilərinə elektrikli avadanlığı deyilir) müxtəlif xarakterli imtina və nasazlıqlar baş verir. Baş verəcək nasazlıqların qarşısını almaq üçün texniki qulluq və təmir işləri aparmaq lazım gəlir. Elektrikli avadanlığında qüsurların olması avtomobilin güc və iqtisadi göstəricilərinə böyük təsir göstərir. Bu baxımdan elektrikli avadanlığının texniki vəziyyətinin öyrənilməsində diaqnostikanın tətbiq edilməsi xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

Elektrikli avadanlığında baş verən imtina və nasazlıqların aradan qaldırılması ilə əlaqədar olaraq yerinə yetirilən iş həcmi TQ və CT-in ümumi həcmindən 11...17% ni təşkil edir.

Elektrikli avadanlığı elementlərinin işləmə qabiliyyəti birinci növbədə elektrikli təchizatı sisteminin –elektrikli enerjisi istehsal edən qida mənbələrinin (akkumulyator batareyası, düzləndiricisi və nizamlayıcı relesi olan generator) texniki vəziyyətindən asılıdır. Buna görə də elektrikli avadanlığında texniki qulluq işlərinin aparılması enerji mənbələrinin işləmə qabiliyyətinin yoxlanmasından başlanılır.

Elektrikli avadanlığında işıqlandırma cihazlarının texniki cəhətdən saz vəziyyətdə olmasının da avtomobilin məhsuldarlığına böyük təsiri var. Bu cihazlarda baş verən xarakterik nasazlıqlar lampaların və qoruyucuların sıradan çıxmasıdır. Bunlarla yanaşı burada əsas ciddi nasazlıq faraların nizamlanmasının pozulmasıdır. Faraların nizamlanmasının pozulması o halda düzgün hesab edilir ki, yaxın işıqda işıqlanma məsafəsi 30 m, uzaq işıqda bu məsafə 100 m-dən az olmasın. Faraların qurulması xüsusi avadanlıqla (ekranı olan) təchiz edilmiş postda aparılır.

Elektrikli avadanlığında diaqnostika prosesini təşkil edərkən nəzarət ölçü cihazlarının da (ampermetr, yağ təzyiqinin, su temperaturunun, yanacağın səviyyəsinin və s. göstəriciləri) texniki vəziyyətinin yoxlanılması nəzərdə tutulur. Hər hansı cihazda nasaz element (verici və ya qəbuledici) aşkar edildikdə o, dəyişdirilir. Vericilərin və qəbuledicilərin ayrılıqda texniki vəziyyəti etalon cihazlarla müqayisədə müəyyən edilir.

**Akkumulyator batareyasında** yaranan xarakterik nasazlıqlar aşağıdakılardır: batareyanın öz-özünə boşalmasının artması, tam boşalması, qısa qapanması və akkumulyator tutumunun azalması və s.

Akkumulyator batareyasının öz-özünə boşalmasının səbəbi staterdən tez-tez istifadə edilməsi, yerli cərəyan sızmalarının olması və avtomobilin uzun müddət saxlanılmasıdır.

Lövhələrdə sulfatlaşmanın yaranması akkumulyatorun uzun müddət istifadəsiz saxlanması və vaxtında doldurulmaması ilə izah edilir. Sulfatlaşma nəticəsində elektrik cərəyanının fəal kütlədən keçmə müqaviməti artır. Buna görə isə akkumulyatorun doldurulması çətinləşir və tutumu azalır. Lövhələrdə sulfatlaşma dərəcəsini müəyyən etmək üçün işıqlandırılma lampaları yandırılır və starter hərəkətə gətirilir. Əgər lampaların işıqlanması zəifləsə (və ya tamamilə işıqlar sönersə), bu hal lövhələrin sulfatlaşmasını bildirir.

Akkumulyator batareyasının tutumunun azalmasına həm də lövhələrin fəal kütləsinin qopması və ya elektrolitin səviyyəsinin aşağı düşməsi səbəb olur. Bu qüsuru aradan qaldırmaq üçün zədələnmiş lövhələri yenisi ilə əvəz etmək (və yz elektrolitin səviyyəsini normaya salmaq) lazımdır.

Qısa qapanma fəal kütlənin lövhələrdən qoparaq akkumulyatorun dibinə çökməsi nəticəsində baş verir. Nəticədə mənfi və müsbət lövhələr qabararaq birbirilə birləşir. Lövhələrin qabarması isə akkumulyatorun elektrik cərəyanı ilə həddindən artıq doldurulması ilə izah olunur.

Akkumulyatorun batareyasının diaqnostikası akkumulyatorun xaricdən yoxlanılmasından, elektrolitin səviyyəsinin və sıxlığının ölçülməsindən, yük altında batareyanın işləmə qabiliyyətinin (gərginliyinin) təyin edilməsindən ibarətdir. Akkumulyatorun gövdəsində çat aşkar edilərsə, həmin batareya sökülür, akkumulyatorun gövdəsi dəyişdirilir (təmir də edilə bilər). Batareyada elektrolitin səviyyəsi aşağı düşürsə, ona bir qayda olaraq distilə edilmiş su əlavə edilir. Elektrolitin səviyyəsi lövhələrin üst səthindən 10...15 mm hündürlükdə olmalıdır. Elektrolitin sıxlığı aerometrle ölçülür. Ayrı-ayrı akkumulyatorlarda elektrolitin sıxlıqları arasındakı fərq 0,01 q/sm<sup>3</sup>-dəm artıq olmamalıdır. Elektrolitin sıxlığının 0,01 q/sm<sup>3</sup> azalması, akkumulyator bazasının 6% boşalmasına müvafiqdir. Akkumulyator batareyası 50 % (yayda) və 25% (qışda) boşalmışsa, o, yenidən doldurulmalıdır.

Akkumulyator batareyasının işləmə qabiliyyəti yükləyici çəngəllə yoxlanılır. Əgər batareya sazdırsa, onda çəngəlli klemlərə birləşdirdikdə 5 s. ərzində gərginlik sabit qalaraq 1,7...1,8 V-dan az olmamalıdır. Akkumulyatorun gərginliyi 1,4... 1,5 V-a düşdükdə batareyanı doldurmaq lazım gəlir.

Müasir avtomobillərdə sabit və dəyişən cərəyan generatorlarından və nizamlayıcı relələrdən istifadə edilir.

İstismar prosesində **sabit cərəyan generatorlarında** baş verən nasazlıqlara misal olaraq aşağıdakıları göstərmək olar: fırçaların yeyilməsi, fırça tutucu yayaların sınması (və ya zəifləməsi), kollektorun çirklənməsi, qayışın tarımlığının pozulması və s.

Generatorun diaqnostika edilməsi üçün blok-sxema tərtib edilir ki, bununla da texniki vəziyyətin təyin olunma üsulu müəyyən edilir. Tərtib olunmuş blok sxema generatorun elementləri, struktur və diaqnostik parametrləri arasındakı asılılığı xarakterizə edir. Generatorun texniki vəziyyəti ilk növbədə onu xaricdən nəzərdən

keçirməklə müəyyən edilir. Bundan əlavə diaqnostika zamanı generatorun müxtəlif rejimlərdə yük və sürət xarakteristikaları, qızma dərəcəsi, onun elementlərinin (lövbər, kollektor, fırça) texniki vəziyyəti, generatorun işində kənar səslərin olub-olmaması və s. aydınlaşdırılır.

Generator müşahidə üsulu ilə yoxlanıldıqda onun çirklənmə dərəcəsi, bərkidilməsi, fırçaların və qayışın tarımlığı təyin edilir. Generatorda temperaturun 50...60 °S-dən artıq yüksəlməsi onda nasazlıqların ola biləcəyinə dəlalət edir. Generatorun qayıışı normadan artıq qüvvə ilə çəkildikdə onun yastıqları gərginləşir. Temperatura xüsusi ölçü cihazları və ya adi termometrlə ölçülə bilər. Generatorların işində səslərin, döyüntülərin olması yastıqların və fırçaların normal çəkilməməsini xarakterizə edir. Səsin səviyyəsi xüsusi səs ölçənlərlə təyin olunur.

Bu deyilənlərdən başqa generatorun işləmə qabiliyyəti boş işləmə və tam yüklənmə rejimlərində mühərrikin kiçik dövrlər sayında və cərəyan vermə başlanğıcının qiymətinə görə yoxlanılır. Sınaq zamanı alınan dövrlər sayı müvafiq texniki göstəriciləri ilə (diaqnostik parametrlə buraxıla bilən qiymətləri ilə) müqayisə edilir və generatorun texniki halı haqqında mühakimə yürüdüür.

Generatorun və nizamlayıcı relenin diaqnostikasında voltmetrdən, ampermetrdən və etalon yüklənmə rejimlərini yoxlamaq üçün quruluşlardan istifadə edilir.

Dəyişən cərəyan generatorunun diaqnostika prosesi analoji olaraq (sabit cərəyan generatorunda olduğu kimi) aparılır. Burada əsas nasazlıq gərginliyin aşağı düşməsi və ya tamamilə olmamasıdır. Nəticədə akkumulyator batareyası normal doldurulur. Burada əks cərəyan relesi olmadığı üçün (onun rolunu generatorun konstruksiyasında nəzərdə tutulmuş düzləndiricinin diodları yerinə yetirir) generatorun işləmə qabiliyyətini və məhdudlaşdırıcı cərəyanın qiymətini yoxlamaq kifayətdir (nasaz generator təmirə göndərilir, gərginlik isə nüvə yayının gərilməsini dəyişməklə nizamlanır).

Generatorun işləmə qabiliyyəti cərəyan tələb edən bütün elementlərinin dövrəyə qoşulmuş vəziyyətindəki gərginliyə görə qiymətləndirilir. Lakin belə yoxlama üsulu stator dolaqlarında qısa qapanmanın olması, onların qırılması kimi nasazlıqları aşkar edə bilmir. Belə nasazlıqlar gərginlik diaqramlarının (osilloqram) çıxarılması ilə müəyyən edilir.

**Nizamlayıcı relenin** xarakterik nasazlığı gərginlik və cərəyan nizamlayıcılarında, əks cərəyan relesində nizamlamaların pozulmasıdır. Bunların da əsas səbəbi nüvə yaylarının gərilmələrinin və kontaktlar arasında araboşluğun dəyişməsidir. Gərginlik nizamlayıcısı dirsəkli valın yüksək dövrlər sayında, əks cərəyan relesi isə elektrik enerjisi sərf edicilərinin dövrəyə qoşulmuş vəziyyətində maksimum gərginliyə yoxlanılır.

Müasir avtomobillərdə titrəmə (vibrasiya) tipli və kontaktlı tranzistorlu (kontaktsiz) nizamlayıcı relələr istifadə edilir.

Titrəmə tipli nizamlayıcı relenin xarakterik nasazlığı nizamlamanın pozulmasıdır. Başqa sözlə desək, gərginlik nizamlayıcısının, cərəyan məhdudlaşdırıcısının və əks cərəyan relesinin vaxtında dövrəyə qoşulmaması və şəbəkədən ayrılmasıdır. Bu nasazlığın əsas səbəbi lövbər yayının gərilməsinin,

lövbərlə nüvə arasındakı araboşluğunun dəyişməsi, kontaktların bir-birinə “qaynaq olunması” və s.

Gərginlik nizamlayıcısı həmişə sabit saxlanılan gərginliyə, cərəyan məhdudlaşdırıcısı maksimum cərəyan gücünə, əks cərəyan relesi isə kontaktların qoşulma və ayrılma momentlərindəki maksimum gərginliyə görə yoxlanılır. Normadan fərqlənən göstəricilər alındıqda yayların gərilmələrini dəyişməklə nizamlama işləri aparılır.

Kontaktlı tranzistorlu nizamlayıcı relelər avtomobillərdə dəyişən cərəyanın generatorları ilə birlikdə istifadə edildikdə daha etibarlı işi təmin edir. Bunların əsas çatışmayan cəhəti kontaktların ayrılma anında onların arasında qıçılmanın əmələ gəlməsidir. Bunun nəticəsində kontaktların oksidləşməsi yüksəlir, yeyilmə artır, generatorun iş rejimi pozulur. Digər tərəfdən burada da yaylardan istifadə edildiyi üçün tez-tez nizamlama işi tələb edilir. Lakin bunlara baxmayaraq kontaktlı tranzistorlu nizamlayıcı relelər yüksək iş stabilliyinə malikdirlər. Nizamlayıcı reledə nizamlama işləri apardıqdan sonra onun işləmə qabiliyyəti normal hala düşmürsə, onda rele dəyişdirilir.

Elektrik avadanlığının cihaz və qurğularının işləmə qabiliyyəti enerji sərfedicilərinin texniki vəziyyətindən çox asılıdır. Bunlara alışdırma və işə salma sistemləri, işıqlandırma qurğuları, nəzarət ölçü cihazları və s. elementlər daxildir.

Avtomobillərdə batareyalı (klassik) kontaktlı tranzistorlu və kontaktsiz alışdırma sistemlərindən istifadə edilir.

**Batareyalı alışdırma sistemlərinin elementləri aşağıdakılardır:** qırıcı-paylayıcı, alışdırma sarğacı, şamlar və naqillər. Adları çəkilən qurğularda baş verən imtinalar mühərrikin sistemlərində yaranan pozğunluqların 40 %-ni təşkil edir. Batareyalı alışdırma sistemində baş verən imtina və nasazlıqlar yanacaq sərfinin artmasına və mühərrikin gücünün aşağı düşməsinə səbəb olur. Bu nasazlıqlara misal olaraq aşağıdakıları göstərmək olar: naqillərdə izolyasiyanın və birləşmələrdə kipliyin pozulması, kontaktların yanması, onların arasındakı araboşluğun dəyişməsi, hərəkətsiz kontaktın boşalması, yayın gərilmə dərəcəsinin zəifləməsi, şamlarda elektrodlar arasındakı araboşluğun artması-azalması, alışdırma sarğacında sarğıların qısa qapanması, alışdırmanın qısa qapanması, alışdırmanın qabaqlama bucağının pozulması və s.

Batareyalı alışdırma sisteminin diaqnostika edilməsində məqsəd yuxarıda göstərilən pozğunluqları aşkar edib aradan qaldırmaqdır. Çünki mühərrikin səmərəli işi (yanacaq sərfi və güc baxımından) əsasən alışdırma sistemi elementlərinin texniki vəziyyətindən asılıdır.

**Qırıcı-paylayıcının diaqnostikasını yerinə yetirmək üçün onun struktur blok-sxeması tərtib edilir.** Burada əsasən kontaktlar arasındakı araboşluq təyin edilir. Onun qiyməti adətən 0,30...0,45 mm hədlərində dəyişir. Qırıcının kontaktları arasında araboşluğunun qiymətinin kontakt bucağına görə təyin edilməsi ölçü dəqiqliyinin daha da yüksək olmasını təmin edir. Kontaktların texniki vəziyyəti onlarda gərginliyin düşməsinə görə də təyin edilə bilər. Kontaktlarda gərginlik düşgüsü 0,15...0,20 V-dan artıq deyilsə, bu normal hal hesab edilir.

Qırıcı-paylayıcı işləmə qabiliyyəti elektron-texterlər vasitəsilə də yoxlanılır.

Alışdırma sarğacı qığılıcı vermə qabiliyyətinin müntəzəmliyinə və ikinci dövrdə gərginliyin qiymətinə görə yoxlanılır. Bunun üçün stasionar (səyyar) tipli stendlərdən və cihazlardan istifadə edilir. Bir çox hallarda sarğacın texniki vəziyyəti cari və etalon osilloqramların müqayisə edilməsi nəticəsində müəyyən edilir.

Alışdırma şamlarının normal işləməsi üçün izolyatorun aşağı hissəsinin temperaturu 500...600<sup>0</sup>S olmalıdır. Bu temperatur +450<sup>0</sup>S-dən aşağı olduqda şamlarda qurumun yaranması üçün zəmin yaranır, nəticədə mühərrik qeyri-müntəzəm işləməli olur. Göstərilən temperatura +700<sup>0</sup>S-dən çox olduqda isə işçi qarışığı qığılıcımla yox, ifrat qızmış nöqtələrlə təması nəticəsində vaxtından qabaq alışır ki, bu da yanma prosesini pozur.

Alışdırma şamlarının əsas nasazlıqları qurumun yaranması, elektrodlar arasında araboşluğun dəyişməsidir. Şamlarda nasazlıqların olmasının xarici əlaməti mühərrikin çətin işə düşməsi və işə düşdükdən sonra qeyri-müntəzəm işləməsidir. Mühərrik üzərindən çıxarılmış şam xüsusi cihazla (514-2M) yoxlanılır. Şamın üzərindən qurum fərça ilə (əl ilə) və ya mexaniki üsulla təmizlənir, araboşluq isə yan elektrodu əyməklə nizamlanır.

Kontaktlı tranzistorlu alışdırma sistemində qırıcının kontaktlarından keçən cərəyan şiddətinin qiyməti (0,3...0,8 A) batareyalı alışdırma sistemə görə 3...9 dəfə az olduğundan kontaktların ömür uzunluğu xeyli yüksəlir, təxminən 100 min km yürüşə qədər onlar TQ tələb etmir. Belə sistemlərdə ikinci dövrdəki gərginlik 25%-ə qədər yüksəldilə bildiyindən (batareyalı alışdırma sistemə nəzərən) şamlardakı araboşluq 1,0...1,2 mm-ə çatdırılır. (Batareyalı alışdırma sistemində bu araboşluq 0,6...0,8 mm-dir). Buna görə də mühərrikin işə düşməsi asanlaşır, şamların ömür uzunluğu 20...30% artır, yanacağı daha tam yanması üçün zəmin yaranır, yanacaq sərfi 2%-ə qədər azalır. Bir sözlə, kontaktlı tranzistorlu alışdırma sistemlərinin avtomobillərdə («ЗИЛ-130», «ГАЗ-53» və s.) istismarı göstərir ki, bu sistemlər işdə çox etibarlıdırlar, böyük ömür uzunluğuna malikdirlər.

Alışdırma sisteminin normal işləməsi qabaqlama bucağının düzgün qurulmasında çox asılıdır. Alışdırmanın qabaqlama bucağının yoxlanılması və nizamlanması aşağıdakı kimi yerinə yetirilir. Mühərrik işləməyən zaman başlanğıc qurulma bucağı (təxmini) təmin edilir. Bunun üçün porşen yuxarı ölü nöqtəsində olarkən nazim çarx və ya qayıq ötürməsinin üzərində olan tərpnən və tərpnəmz nişanlar (cizgilər) bir-birinin tuşunda qoyulur. Bu halda paylayıcı döndərilərək elə vəziyyətə gətirilir ki, birinci şamda qığılıcının alınması təmin olunur. Mühərrik işləyərkən alışdırmanın qabaqlama bucağı sürət və yük rejimlərindən asılı olaraq mərkəzdənqaçma və vakuüm tipli nizamlayıcı qurğularla korreksiya olunur. Axırını yoxlama və nizamlama isə mühərrikin müxtəlif işləmə rejimlərində (adətən dirsəkli valın minimum və maksimum dövrlər sayında) xüsusi stendlərdə aparılır.

İşləyən mühərrikdə qabaqlama bucağının yoxlanılması stroboskopik qurğularla yerinə yetirilir.

Starterin texniki vəziyyətini diaqnostika vasitəsilə düzgün təyin etmək üçün istismar prosesində onun dişli çarxı maxivikin dişli çarxına “pərçimlənir”, sərbəst gedişli muftada sürüşmə yaranır və s. bu nasazlıqların əmələ gəlmə səbəbləri akkumulyator batareyasının boşalması, sterter mexanizminin yeyilməsi və s. starterin işləmə qabiliyyəti avtomobil üzərində yoxlanılarkən elektron testerlər işlədilir.

## ƏDƏBİYYAT

- 1.A.C.Canmirzəyev”Avtomobillərin texniki istismarı” Bakı-1996.
- 2.Gözəlov S.K.,R.T.Məmmədov.,B.F.Namazov”Avtoservisdə xidmətin texnologiyası və təşkili”Bakı-2010.
- 3.Y.Ə.Məmmədov.,F.C.Eyyubov.,E.İ.Zülfüqarov.,”Avtomobil nəqliyyatı vasitələrinin konstruksiyası” Bakı-2003.