

Azərbaycan Texniki Universiteti

“Avtomobil texnikası” kafedrası

AVTOMOBİLLƏRİN TEXNİKİ İSTİSMARI

Mühazirə konspekti

Müəllim t.e.n., dos. R.T. Məmmədov

BAKİ 2016

Mühazirə 1.

Nəqliyyat qarşısında qoyulan əsas məsələlər Nəqliyyat sistemində texniki istismarın yeri

Nəqliyyatın əsas vəzifəsi - xalq təsərrüfatının və əhəlinin yük və sərnişin daşımalarına olan tələbatının tam və vaxtında ödənilməsi, nəqliyyat sisteminin işinin keyfiyyətinin və səmərəliliyinin yüksəldilməsidir.

Hər bir nəqliyyat növü: hava, dəmiryolu, avtomobil, su (dəniz, çay), boru-kəmərlər nəqliyyatı Respublikanın nəqliyyat sistemində mühüm rol oynayır və ölkəmizin nəqliyyat-kommunikasiya proqramının tərkib hissəsidir. Nəqliyyat növü üç əsas altsistemdən ibarətdir:

- idarə etmə;
- daşıma prosesi;
- nəqliyyat prosesinin texniki təminatı -hərəkət tərkibinin **texniki istismarı**.

İdarə etmə altsisteminin əsas vəzifəsi– xarici (qonşu sahələr, direktiv orqanlar, müştərilər, nəqliyyatın digər növləri) və daxili (daşımalar və texniki istismar) koordinasiya, hüquqi, normativ və maliyyə təminatıdır.

Daşıma prosesinin əsas vəzifəsi- son məhsulun (daşıma həcmi, yüklərin nomenklaturası) vaxtında lazımi iqtisadi (mənfəət, əmək tutumu, maya dəyəri), sosial (komfortabellik, qənaət, sərnişinlərin daşınma vaxtı), ekoloji xarakteristikalarla alınmasıdır.

Texniki istismarın əsas vəzifəsi - nəqliyyat prosesini optimal maddi və əmək məsrəfləri sərf etməklə, ekologiya tələblərinə cavab verməklə işləmə qabiliyyətli hərəkət tərkibi ilə təmin etməkdir.

Nəqliyyat vasitələrinin və materialların istehsalı sferası ⇒ Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı ⇒ Kommersiya istismarı (daşımalar) ⇒ Daşımaların son məhsulu (daşıma həcmi, nəqliyyat işi, maya dəyəri, gəlir).

Nəqliyyat vasitələrinin və materialların istehsalı sferası- nəqliyyat işinin potensial mümkünlüyünü təmin edir.

Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı- nəqliyyat işinin faktiki mümkünlüyünü təmin edir.

Kommersiya istismarı (daşımalar)- nəqliyyat işinin reallaşdırır.

Nəqliyyat vasitələrinin səmərəli istifadə olunma dərəcəsini yüksəltmək üçün qabaqcıl texnika və texnologiyaları istehsalata tətbiq etmək, işçilərin əmək şəraitini yaxşılaşdırmaq, onların ixtisaslaşma qabiliyyətini yüksəltmək. Texnoloji proseslərdə yüksək dəqiqliyə və məhsuldarlığa malik müxtəlif təyinatlı texniki vasitələrdən (avadanlıqlardan) istifadə etmək, müəssisənin istehsalat-texniki bazasını zənginləşdirmək lazımdır. Bununla yanaşı istismar əsnasında hərəkətin təhlükəsizliyini yüksəltmək, nəqliyyatın ətraf mühitə mənfi təsirlərini də azaltmaq lazımdır.

Bu istiqamətlərdə yerinə yetirilən iqtisadi, texniki və təşkilati təsirlər vasitəsilə nəqliyyatın işləmə qabiliyyəti tələb edilən səviyyədə saxlanılır ki, bununla da texniki istismar məşğul olur. Başqa sözlə, nəqliyyat vasitələrinin texniki cəhətdən saz vəziyyətdə saxlanılması problemi texniki istismarda nəzərdən keçirilir. Texniki istismarda həll edilməli olan məsələlərin çoxluğu nəqliyyat vasitələrinin sürətli artımı ilə də izah edilə bilər.

«Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı» bir elm kimi digər nəzəriyyələrin (ehtimal, etibarlılıq, nəqliyyat növünə məxsus nəzəriyyələr və s.) əsasında inkişaf etdirilmiş, özünün elmi əsasını və müstəqqi üsullarını yaratmışdır ki, bunların vasitəsilə bir çox istehsalat məsələləri həll edilir.

«Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı» müxtəlif istiqamətlərdə inkişaf etdirilir. Belə ki, istismar zamanı hərəkət tərkibinin işləmə qabiliyyətini tələb olunan səviyyədə saxlamaq üçün texniki istismarın mövcud üsulları təkmilləşdirilir, istehsalat qabaqcıl texnika və texnologiya əsasında qurulur, kompleks mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma vasitələri tətbiq edilir, texniki qulluq (TQ) və cari təmirin (CT) əmək tutumları normalarının aşağı salınması yolları tədqiq edilir, nəqliyyatın və onun aqreqatlarının texniki qulluqlar və təmirlər arası yürüş normaları

yüksəldilir, nəqliyyat müəssisələrinin layihələndirilməsində mütərəqqi iş üsulları nəzərdə tutulur və digər əməli tədbirlər həyata keçirilir.

Dəmir yolu nəqliyyatında bu xüsusiyyətlər o zaman müsbət nəticələrə gətirib çıxarır ki, lokomotiv və vaqon təsərrüfatları yüksək səviyyədə təşkil edilmiş olsun. Bu təsərrüfatların əsas vəzifəsi lokomotivlərin və vaqonların etibarlılığını və istifadə edilmə dərəcəsini yüksəltməkdir. Buna görə son zamanlar dəmir yolu nəqliyyatının istismar edilməsi proseslərində müasir elektron-hesablama texnikasından, diaqnostikadan və müxtəlif sınaq avadanlıqlarından geniş istifadə edilir. Bu baxımdan gənc mütəxəssislər lokomotiv və vaqon təsərrüfatlarının saxlanılması və istismarı məsələlərini dərindən öyrənməli, dəmir yolu nəqliyyatının texniki qulluq və təmir texnologiyasına, istehsalatda əməyin elmi əsaslar üzərində qurulmasına, robot texnikasının tətbiq edilməsinə müasir baxımdan nəzər salmalıdırlar.

Avtomobil və dəmir yolu nəqliyyatı yanacaq-enerji rezursları idxal edən nəqliyyat vasitələridir. Bu baxımdan yanacağın qənaətlə istifadə edilməsi ən mühüm məsələlərdən biri hesab edilir ki, bu da ilk növbədə mühərrikin qida və alısdırma sistemlərinin (AN-də) texniki vəziyyətlərindən, nəqliyyat vasitəsinin digər aqreqat və mexanizmlərinin işləmə qabiliyyətindən asılıdır. Bu istiqamətdə işlənən alternativ yanacaqların (məsələn mayeləşmiş və sıxılmış qazlar) yanacaq-enerji rezurslarına böyük təsiri var (xüsusilə texniki istismar baxımından).

«Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı»nın əsas vəzifələrindən biri istismarçıları yüksək etibarlılığa və ömürlüzlüklə malik nəqliyyatla təmin etməkdir. Bu baxımdan qeyd etmək lazımdır ki, ***hərəkət tərkibinin istismarı*** və ***texniki istismarı*** anlayışları müxtəlif mənə kəsb edirlər. Nəqliyyat vasitələrinin istismarı dedikdə, onların yük və sərnişin daşımalarında istifadə edilməsi başa düşülməlidir. Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı isə onlara planlı surətdə və tələbata görə göstərilən profilaktik və təmir xarakterli texniki təsirlərin yerinə yetirilməsini, hərəkət tərkibinin texniki cəhətdən saz vəziyyətdə saxlanılmasını, onların müxtəlif texniki və istismar materialları ilə təchiz edilməsini nəzərdə tutur.

Beləliklə, «Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı» fənninin mahiyyəti texniki elmlər bakalavri üzrə yüksək səviyyəli mütəxəssislər hazırlamaqdır ki, onlar nəqliyyat vasitələrinin hər bir elementinin yürükdən (işləmə müddətindən) asılı olaraq dəyişmə qanunauyğunluğunu öyrənməklə müvafiq qərarlar qəbul edə bilsinlər.

Mühazirə 2.

Nəqliyyat vasitələrinin (NV) Tİ-nin əsas problemləri.

NV-nin sürətli artımı.

Texniki istismarın təyinatı və əsas problemləri

Nəqliyyat vasitələri istismarda olarkən onun texniki cəhətdən saz vəziyyətdə olması üçün böyük miqdarda əmək və material xərcləri (texniki, iqtisadi və təşkilati tədbirlərin yerinə yetirilməsinə) tələb edir. Bunu, ümumi xarakter daşıyan yük avtomobilinin misalında nəzərdən keçirək. Yük avtomobilinin son həddinə (silinə) qədər sərf olunan bütün xərcləri (layihələndirmə, hazırlanma və istismar) 100% qəbul etsək, onun 2%-i konstruktiv-texnoloji, 7%-i əsaslı təmir, qalan 91%-i isə istismar xərclərinin payına düşür. Göründüyü kimi istismar prosesində istər əmək və istərsə də material xərcləri (xidmət, ehtiyat hissələri və texniki materiallar) başlanğıc xərclərdən dəfələrlə çoxdur. Ümumi halda istismar xərclərini minimuma endirmək üçün müxtəlif xarakterli və təyinatlı tədbirləri (profilaktik və təmir xarakterli texniki təsirləri mütəmadi olaraq keyfiyyətlə təşkil etmək, hərəkət tərkibinin texniki vəziyyətini saxlanılma və təyin olunma üsullarını tətbiq etməklə, yanacaq-enerji resurslarından düzgün istifadə etməklə və s.) yüksək səviyyədə təşkil edib həyata keçirmək lazımdır. Ancaq bu halda nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyəti səmərəli idarə edilə bilər.

Beləliklə, aydındır ki, nəqliyyat vasitələrinin istismar dövründəki keyfiyyət göstəriciləri istehsalçılardan çox istismarçılardan asılıdır. Başqa sözlə desək, nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyətini qiymətləndirən bu göstəricilər nəqliyyat prosesinin bütün mərhələlərində texniki istismar tərəfindən idarə edilməlidir, yəni bir sistem kimi nəqliyyat vasitəsinin texniki vəziyyəti tələb edilən səviyyədə olmalıdır. Müxtəlif avadanlıqlar və üsullar vasitəsilə nəqliyyat parkının texniki vəziyyətinin səmərəli şəkildə idarə edilməsi ilə məşğul olan elmə nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı deyilir.

Texniki istismarın əsas məqsədi:

- yük və sərnişin daşımalarını müntəzəm və təhlükəsiz təmin etmək;
- nəqliyyatın konstruksiyasından nəzərdə tutulmuş texniki imkanlardan maksimum istifadə etmək;
- müxtəlif istismar şəraitində nəqliyyatın etibarlılığını tələb olunan səviyyədə saxlamaq;
- material və əmək xərclərini optimal qiymətə gətirmək;
- hərəkət tərkibinin, xüsusilə avtomobilin ətraf mühitə olan mənfi təsirini minimuma endirmək və s.-dir.

Bir praktiki fənn kimi nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı minimum əmək və material xərcləri sərf etmək şərtilə nəqliyyat parkını texniki cəhətdən saz vəziyyətdə saxlamaq üçün texniki, iqtisadi və təşkilati tədbirlərin kompleks şəkildə yerinə yetirilməsinə deyilir.

Texniki vəziyyətin tələb olunan səviyyədə saxlanılması üçün bu tədbirlərin həyata keçirilməsində həm sənayeçilər (layihəçilər və istehsalçılar), həm də nəqliyyatçılar (istismarçılar) birlikdə iştirak edirlər. Əgər sənaye işçiləri bu məsələni yüksək etibarlılığa, rahatlığa, məhsuldarlığa, yanacaq qənaətliliyinə və s. istismar keyfiyyətlərinə malik yeni konstruksiyalı hərəkət tərkibi istehsal etməklə həll edərlərsə, istismarçılar hərəkət tərkibinin normal texniki vəziyyətini texniki istismarın mütərəqqi üsullarından istifadə etməklə yaxşılaşdırırlar.

Texniki istismarın qarşısında duran problemlərin həlli, yəni kompleks texniki, iqtisadi və təşkilati tədbirlərin həyata keçirilməsi, başqa sözlə desək, sürətlə artan nəqliyyat parkının saxlanılması böyük xərclər tələb edir. Bu xərclərin əksəriyyəti TQ və CT işlərinin yerinə yetirilməsinə sərf edilir. Bunu avtomobil nəqliyyatının misalında nəzərdən keçirək. Avtomobilin layihələndirilməsinə başlanan andan silinə qədər sərf olunan xərcləri 100% qəbul etsək, 25-35%-ni TQ və CT xərcləri (əsaslı təmir və şin xərcləri də bura daxildir), 15-30%-ni TQ və CT-in

aparılma keyfiyyəti ilə əlaqədar olan xərclər təşkil edir. Göründüyü kimi avtomobilin ancaq TQ və CT-i ilə əlaqədar olan xərcləri 40-65%-ə çatır. Əgər texniki istismarın digər tədbirlərinin (gələcək bölmələrində nəzərdən keçirilir) həyata keçirilməsi üçün tələb olunan xərcləri də nəzərə alsaq bütün xərclərin təxminən 75-85%-i texniki istismarın payına düşür.

İstismar xərclərinin konstruktiv-texnoloji xərclərdən dəfələrlə yüksək olması onun mürəkkəb xarakterli problemlərə malik olması ilə izah edilir. Nəqliyyat vasitələrinin sürətli inkişafı həll edilməsi tələb olunan bir sıra ciddi problemlərin yaranmasına səbəb olur. Bunlardan, texniki istismarla əlaqədar olan bir neçəsinə baxaq.

1. İstismar prosesində nəqliyyat vasitəsinin mürəkkəb bir sistem kimi etibarlı və təhlükəsiz işinin təmin edilməsi üçün böyük miqdarda material və əmək xərclərinin tələb etməsi [istismar prosesində iştirak edən bir nəqliyyat növünü texniki cəhətdən saz vəziyyətdə saxlamaq üçün tələb edilən orta illik xərclər, bir ildə ehtiyat hissələri və aqreqlərə sərf olunan xərclər, bir nəqliyyat vasitəsinin istehsalına və istismar dövründəki əmək tutumu (əsasən TQ və CT) normalan (adam-saat və ya norma-saatla) arasındakı münasibət].

2. Nəqliyyatın, xüsusilə avtomobil nəqliyyatının ətraf mühitə mənfi təsirləri (atmosfer havasının işlənmiş qazların tərkibində xaricə buraxılan zərərli birləşmələrin hesabına zəhərlənməsi, hərəkət tərkibinin işinin səslə əlaqədar və yol-nəqliyyat hadisələrinin - qəzalarının törənməsində iştirakı).

3. Hərəkət sürətinin və gərginliyinin, yük götürmə qabiliyyətinin və tutumunun, xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində (sənayedə, kənd təsərrüfatında və s.) işlətmək üçün nəqliyyat növlərinə (tipinə, modifikasiyasına) olan tələbatın artması ilə əlaqədar olaraq nəqliyyat vasitələrinin konstruksiyalarının təkmilləşdirilmə zəruriyyəti (daşman yüklərin siniflərinə müvafiq olaraq ixtisaslaşdırılmış hərəkət tərkiblərinin layihələndirilməsi).

4. Nəqliyyatın məhsuldarlığına, yanacaq qənaətliliyinə, rahatlığına, istismar xərclərinə, ümumiyyətlə onun texniki-istismar göstəricilərinə (keyfiyyətlərinə) müsbət təsir edən yeni qurğuların, aqreqlərin və sistemlərin yaranması hesabına konstruksiyanın mürəkkəbləşməsi. Bunlara misal olaraq avtomatik və yarım avtomatik sürətlər qutusu, yük avtomobillərində və avtobuslarda pnevmatik asqıları və avtomatik yağlama sistemlərini, işlənmiş qazların tərkibini neytrallaşdıran qurğuları, ventilyasiya sistemlərini və s. elementləri göstərmək olar. Konstruksiyanın mürəkkəbləşməsi nəqliyyat vasitələrinin istismar keyfiyyətlərini yaxşılaşdırdığı halda onun TQ və CT xərclərini yüksəldir.

5. Nəqliyyat prosesində iştirak edən nəqliyyat parkının köhnəlmə dərəcəsinin müəssisənin yeni hərəkət tərkibi ilə təchiz edilmə səviyyəsinə görə sürətlə getməsi. Göstərilən və digər problemlərin həll edilməsi üçün texniki istismar prosesində müxtəlif texniki, iqtisadi və təşkilati tədbirlər həyata keçirilir. Nəticədə son illər texniki qulluğun və təmirin əmək tutumları 15-25% azalmış, nəqliyyat vasitələrinin, xüsusən avtomobillərin əsaslı təmir resursları yüksəlmişdir.

Ümumiyyətlə, texniki istismarın qarşısında duran problemlərin həll edilməsi üçün «Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarında» aşağıdakı bölmələr öyrənilir.

I. Texniki istismarın nəzəri əsasları. Burada nəzərdən keçirilir:

1. Hərəkət tərkibinin texniki vəziyyəti və istismar prosesində onun dəyişməsi.
2. Nəqliyyat vasitələrinin etibarlılığı.
3. Nəqliyyatın texniki vəziyyətinin təyin olunma üsulları (o cümlədən diaqnostika).

II. Nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyətinin saxlanılma üsulları.

1. Texniki qulluq və təmir sistemi.
2. Nəqliyyat vasitələrinin istismar və texniki materialları ilə təchiz edilmə xüsusiyyətləri.
3. İstehsalat sahələrində işlədilən texnoloji avadanlıqlar.

III. Nəqliyyatın ekologiyası.

Texniki istismarın *ən vacib problemlərindən biri* istismar prosesində nəqliyyat vasitələrinin **etibarlı işləmə qabiliyyətini** yüksəltməkdir. Əgər, sənaye bunu daha yüksək göstəricilərə (istismar keyfiyyətlərinə) malik yeni nişkalı hərəkət tərkibi istehsal etməklə yerinə yetirirsə, nəqliyyat vasitələri istismarda olarkən bu məsələ, texniki istismarın üsullarını

təkmilləşdirməklə təmin edilir. Bu isə nəqliyyat vasitələrini texniki cəhətdən saz vəziyyətdə saxlamaq üçün **texniki- istehsalat bazasının** normal fəaliyyəti ilə əlaqədardır.

Nəqliyyat vasitələrinin işləmə qabiliyyətinin saxlanılması yollarından biri istismar dövründə xidmətin (servisin) lazımı vəziyyətdə təşkil edilməsidir. Bu, **texniki qulluq və təmir sisteminin** əsaslarını həyata keçirməklə təmin edilir.

Nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyətlərinin təyin olunmasında xarici təzahürlərə (əlamətlərə) əsaslanan **diaqnostika** xüsusi əhəmiyyət kəsd edir. Belə ki, hərəkət tərkibi sökülmədən yüksək ehtimalla və inamla müayinə edilir.

Nəqliyyat vasitələrinin istismar xərclərinin aşağı salınması baxımından texniki təchizat məsələləri də texniki istismarda nəzərdən keçirilir. İstismar (yanacaqlar, yağlar, texniki mayebr) və texniki (ehtiyat hissələri, aqreqatlar, mexanizmlər) materiallarının düzgün normalaşdırılması, onlardan qənaətlə istifadə edilməsi yanacaq-enerji və texniki resurslara müsbət təsir göstərir.

Nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyətinin idarə edilməsi texniki istismarın aşağıda qeyd olunan ən vacib problemlərinin həlli ilə bağlıdır:

1. İstismar prosesində nəqliyyat vasitələrinin **etibarlı işləmə** qabiliyyətini yüksəltməkdir. Əgər, sənaye bunu daha yüksək göstəricilərə (istismar keyfiyyətlərinə) malik yeni markalı hərəkət tərkibi istehsal etməklə yerinə yetirirsə, nəqliyyat vasitələri istismarda olarkən bu məsələ, texniki istismarın üsullarını təkmilləşdirməklə təmin edilir. Bu isə nəqliyyat vasitələrini texniki cəhətdən saz vəziyyətdə saxlamaq üçün istehsalat-texniki bazasının normal fəaliyyəti ilə əlaqədardır.

2. Nəqliyyat vasitələrinin işləmə qabiliyyətlərinin saxlanılması yollarından biri istismar dövründə xidmətin (servisin) lazımı vəziyyətdə təşkil edilməsidir. Bu, **texniki qulluq və təmir sisteminin** əsaslarını həyata keçirməklə təmin edilir.

3. Nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyətlərinin fərdi qaydada təyin olunmasında xarici təzahürlərə (əlamətlərə) əsaslanan **texniki diaqnostika** xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, hərəkət tərkibi sökülmədən yüksək ehtimalla və inamla müayinə edilir.

Mühazirə 3.

Texniki istismarın elmi və praktiki anlayışları, əsas məsələsi

Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı (NV Tİ) – onların texniki vəziyyətinin dəyişmə səbəblərini və qanunauyğunluqlarını öyrənir, nəqliyyat vasitələrinin istismar xüsusiyyətləri göstəricilərinin ədədi qiymətlərini müəyyən edən texniki sənədlərin tələblərinə cavab verən işləmə qabiliyyətini saxlamaq üçün (texniki qulluğun, təmirin və qorunmanın) metodlar və vasitələr işləyib hazırlayır.

«Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı» bir **elm kimi** nəqliyyat vasitələri parkının texniki vəziyyətinin daha da səmərəli idarə edilməsinin yollarını və metodlarını müəyyən edir və bu zaman aşağıdakı məqsədlər qoyulur:

- nəqliyyat vasitələrinin istismar etibarlılığının verilmiş səviyyəsinin saxlanması və konstruksiyasının texniki imkanlarının tam reallaşdırılması ilə daşıımaların müntəzəmliyinin və təhlükəsizliyinin təmin edilməsi;
- maddi və əmək məsrəflərinin optimallaşdırılması;
- hərəkət tərkibinin texniki vəziyyətinin personala və ətraf mühitə mənfi təsirinin minimuma endirilməsi.

«Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı» **praktiki fəaliyyət** sahəsi kimi texniki, sosial, iqtisadi və təşkilati tədbirlər kompleksi olub maddi və əmək resurslarının rəşional istifadəsi və personalın normal əmək və məişət şəraitinin təmin edilməsi ilə nəqliyyat vasitələri parkının texniki saz vəziyyətdə saxlanmasını təmin edir.

Nəqliyyat vasitələrinin xidmət müddətlərinin ildən ilə yüksəldilməsi onunla izah edilir ki, onların konstruksiyaları təkmilləşdirilir, yüksək keyfiyyətli istismar materiallarından istifadə edilir, istismar şəraiti (xüsusiən yol şəraiti) yaxşılaşdırılır və s. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, texniki istismarın yerinə yetirdiyi tədbirlər o halda müsbət nəticələr verir ki, istehsal edibn nəqliyyat vasitələrinin, aqreqatların və ehtiyat hissələrinin keyfiyyətləri yüksək olsun. Belə ki, sənaye işçiləri istismarçılarını yüksək istismar keyfiyyətlərinə malik olan hərəkət tərkibi ilə təmin etməlidirlər. Bu baxımdan keyfiyyətli texniki istismar arasındakı əlaqəni aydınlaşdırmaq üçün nəqliyyat vasitələrinin istismar keyfiyyətləri ilə tanış olaq.

Mühazirə 4.

Texniki istismarda əsas anlayışlar

«Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı»nda bir çox texniki terminlər (işləmə qabiliyyəti, texniki qulluq, imtina, təmir və s.) işlədilir. Bu fəndə nəzərdən keçirilən məsələlərin öyrənilməsinə başlamazdan əvvəl həmin texniki anlayışlarla tanış olaq.

Nəqliyyat vasitəsi *mürəkkəb sistem* olub işləyən elementlərin- sistemin funksiyalarının yerinə yetirilməsini təmin edən yığım vahidlərinin və detalların toplusudur. Nəqliyyat vasitəsinə nəzərən sistemin elementləri aqreqatlar, qovşaqlar, mexanizmlər, sonunculara nəzərən isə-detallardır.

İstismar prosesində nəqliyyat vasitəsi ətraf mühitlə, onun elementləri isə öz aralarında qarşılıqlı təsirdə olur. Bu qarşılıqlı təsirdə detallar yüklənir. Buradan *nəqliyyat vasitəsinin texniki vəziyyətinin* bilavasitə asılı olduğu obyektlər (avtomobil, aqreqat, mexanizm, sistem) üzrə məlumatların vacibliyi aydındır.

Nəqliyyat vasitəsinin və ya onun elementinin texniki vəziyyəti - onun istismar prosesində dəyişən, baxılan zaman anında ölçülmüş və kəmiyyətə qiymətləndirilmiş istismar xüsusiyyətlərinin toplusu ilə təyin olunan (xarakterizə olunan) vəziyyətdir. *Nəqliyyat vasitəsinin texniki imkanlarını qiymətləndirən parametrlərin texniki istismarın normalarına müvafiq gəlmə dərəcəsi onun texniki vəziyyətini təyin edir.*

Bu xüsusiyyətlər *konstruktiv parametrlərin* kəmiyyət göstəriciləri- cari qiymətləri ilə xarakterizə olunur. Məsələn, detalların ölçüləri, onlar arasında araboşluqları və s. Bir çox aqreqat və mexanizmləri tam və ya qismən sökmədən onların konstruktiv parametrlərinin bilavasitə ölçülməsi imkanı məhduddur. Belə obyektlər üçün *texniki vəziyyəti* təyin etdikdə dolayı və ya (xarici) *diaqnostika parametrləri* istifadə olunur. Bunlar konstruktiv parametrlərlə əlaqəlidir və onlar haqqında bu və ya digər informasiyanı verir. Məsələn, mühərrikin *texniki vəziyyəti* haqqında onun gücünün, mühərrik yağı sərfinin, kompressiyanın, karter yağında yeyilmə məhsullarının miqdarının dəyişməsinə görə mühakimə yürütmək olar. *Dolayı* xarakterizə edən və fiziki kəmiyyətlərlə (mm, V, A və s.) ölçülən ədədi göstəricilərdir.

Aşağıdakı parametrlər fərqləndirilir:

- obyektin əsas funksional xassələrini təyin edən işçi proseslərin çıxış parametrləri (məs., mühərrikin gücü, yanacaq sərfi və s.);
- müşayiət edən proseslərin parametrləri (qızma, titrəyiş, səs-küy və s.);
- detallar arasında və ayrı-ayrı aqreqatlar və mexanizmlər arasında əlaqələri müəyyən edən həndəsi parametrlər (araboşluğu, lüft, pedalın gedişi və s.).

Nəqliyyat vasitəsinin iş prosesində onun texniki vəziyyətinin struktur parametrləri başlanğıc qiymətlərdən həddi qiymətlərə qədər dəyişir, bu isə diaqnostika parametrlərinin müvafiq olaraq başlanğıc qiymətlərdən həddi qiymətlərə qədər dəyişməsinə səbəb olur.

Məlumdur ki, hər hansı bir mexanizm (texniki qurğu) bir-birilə qarşılıqlı hərəkətdə olan elementlərdən ibarətdir. Elementlərin arasındakı əlaqə müəyyən həndəsi kəmiyyətlərlə qiymətləndirilir. Həndəsi kəmiyyətlər (araboşluqlar, yerdəyişmələr və s.) ümumi halda texniki qurğunun, xüsusi halda isə onun hər bir elementinin normal işləmə qabiliyyətini xarakterizə edir. *Bu həndəsi kəmiyyətlərə texniki vəziyyətin parametrləri və yaxud sadəcə qurğunun struktur parametrləri deyilir. Struktur parametrlər müvafiq fiziki kəmiyyətlərlə ölçülür.*

Mürəkkəb konstruksiya kimi nəqliyyat vasitələri də bir-birinə nəzərən müəyyən texniki şərtlər əsasında yerləşdirilmiş və qarşılıqlı əlaqədə olan elementlərdən ibarətdir ki, bu əlaqə də struktur parametrlərlə qiymətləndirilir. İstismar zamanı aqreqat və mexanizmlərin struktur parametrləri özlərinin nominal qiymətlərindən (Y_n) buraxıla bilən sərhəd qiymətlərinə qədər (Y_b) dəyişirlər. Struktur parametrlərin cari və nominal qiymətləri arasındakı fərq nəzərdən keçirilən elementin işləmə keyfiyyətinin nominala görə dəyişməsinə göstərir, yəni sazlıq dərəcəsini əks etdirir. Struktur parametrlərin cari qiyməti ilə buraxılan sərhəd qiyməti arasındakı fərq isə həmin elementin qalıq resursunu (ehtiyat xidmət müddətini) müəyyənləşdirir. Nəqliyyat vasitəsinin və

yaxud onun hər hansı bir elementinin istismara başladığı andan son həddinə (silinə) qədər işləmə müddətinə (yürüşünə) onun **resursu** deyilir.

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

Hərəkət tərkibinin texniki imkanlarını qiymətləndirən parametrlərin texniki istismarın normalarına müvafiq gəlmə dərəcəsi onun *texniki vəziyyəti* təyin edir. Hərəkət tərkibi texniki cəhətdən **sazdırsa**, bu, o deməkdir ki, onun bütün parametrləri texniki sənədlərdə verilmiş normativ qiymətlərinə uyğundur.

Avtomobilin texniki vəziyyəti

Avtomobilin xətdə məhsuldar və effektiv işi, həmçinin onun ətraf mühit üçün təhlükəsiz hərəkəti yalnız saz texniki vəziyyətində mümkündür. Avtomobil, aqreqat, qovşaq və hər bir detal (müasir avtomobildə sayı 4000-dən çoxdur) istehsalçı-zavodda işlənilib hazırlanmış cizgilər üzrə, ölçülərə təyin olunmuş müşahidələrlə və müəyyən texniki şərtlərə əməl olunmaqla hazırlanır. Bütün bu detallar və qovşaqlar müəyyən qayda ilə aqreqatlara və bütöv avtomobilə yığılaraq **struktur**, yəni quruluş, konstruksiya – birgə işləyən detallar çoxluğu əmələ gətirir.

Avtomobil aqreqatının və onun qovşaqlarının strukturu aşağıdakılarla xarakterizə olunur:

1) detalların (struktur elementlərinin) qarşılıqlı yerləşməsi; 2) bu detalların forma və ölçüləri; 3) detalların bir-birilə birləşməsi (qovuşması) növü; 4) bu detalların bir-birilə qarşılıqlı təsirinin xarakteri.

Məsələn, minik avtomobilinin mexaniki ötürmələr qutusunun strukturu aşağıdakılarla xarakterizə olunur: karterdə əsas üç valın – birinci, ikinci (bir oxda) və aralıq (paralel oxda) valların qarşılıqlı yerləşməsi ilə; valların və dişli çarxların ölçüləri (diametrləri) və onların dişlərinin forması ilə; dişli çarxların vallarla qovuşma (şlisli, şponkalı), valların yastıqlarla qovuşma (diyirlənmə, sürüşmə) növü ilə; dişli çarxların qarşılıqlı təsir (daimi ilişmə, ötürmələrin dəyişdirilməsi) xarakteri ilə.

Aqreqatın strukturu verilmiş işçi funksiyaların yerinə yetirilməsini təmin edir. Məsələn, mühərrik müəyyən güc yaradır, diferensial- burucu momenti aparan körpünün təkərləri üzrə paylayır, dönmələrdə isə təkərlərin müxtəlif bucaq sürətləri ilə fırlanmasını təmin edir.

Uzunmüddətli istismar prosesində makrostruktur dəyişmir, mikrostruktur isə bir sıra dağılma prosesləri nəticəsində tədricən dəyişir.

Avtomobil, aqreqat və ya qovşağın *texniki vəziyyəti strukturparametrlərinin ədədi qiymətləri ilə qiymətləndirilir*:

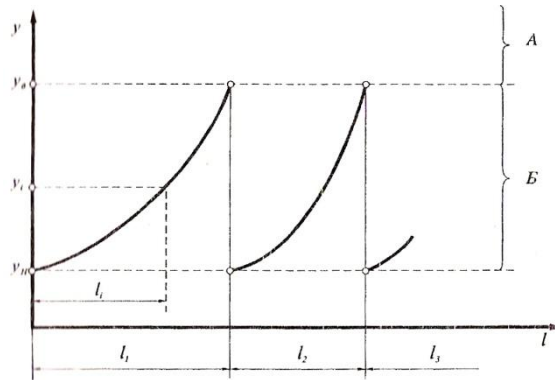
- *strukturparametrinin nominal və ya başlanğıc qiyməti*;
- *strukturparametrinin buraxılabilən qiyməti*;
- *strukturparametrinin həddi qiyməti*;

Avtomobil, aqreqat və ya qovşaq üç texniki vəziyyətdən birində ola bilər:

- saz və işləmə qabiliyyətli;
- nasaz, lakin hələ işləmə qabiliyyətli;
- nasaz və işləmə qabiliyyətsiz.

Sonuncu texniki vəziyyət aqreqat və ya qovşaqda imtina baş verdikdə yaranır.

Digər maşın və mexanizmlər kimi nəqliyyat vasitəsinin də texniki vəziyyəti istismar prosesində sabit qalmır, yürüş (işləmə müddəti) artdıqca müxtəlif amillərin təsirindən pisləşir. Bunun qarşısını almaq üçün texniki istismarda müxtəlif vasitələrdən (texniki qulluğu planlı surətdə yerinə yetirməklə, diaqnostikamı geniş tətbiq etməklə, bir çox praktiki məsələləri etibarlılıq nəzəriyyəsinin köməyi ilə həll etməklə və s.) istifadə edilir. Bu cəhəti avtomobilin tormoz mexanizminin misalında nəzərdən keçirək (şəkil).



Şəkil . Texniki qulluğun aparılma sxemi. y - texniki vəziyyətin parametri;
 l - yürüş, km. ilə; A - imtina oblasti; B - işləmə oblasti.

Sxemdən görünür ki, avtomobilin yürüşü artdıqca (0-dan l_1 -ə qədər) tormoz mexanizminin texniki vəziyyətini qiymətləndirən parametr - araboşluq böyüyür, çünki detallar yeyilir. l_1 yürüşündə araboşluq maksimum buraxıla bilən qiymətinə çatır. Mexanizmin sonrakı istismarı qəzaların baş verməsinə səbəb olur. Deməli, tormoz mexanizmi öz funksiyasını ancaq $0...l_1$ intervalında yerinə yetirə bilər. Mexanizmin işini bərpa etmək üçün onda profilaktik xarakterli texniki təsirlər (bizim misalda nizamlama işləri) yerinə yetirilir, yəni texniki qulluq aparılır (l_1 yürüşündən sonra).

Deməli, müxtəlif xarakterli texniki təsirləri yerinə yetirməklə hər hansı mexanizmin işləmə qabiliyyətini bərpa etmək olur (əgər onun konstruksiyası imkan verirsə). Bizim misalda araboşluğun $Y_n - Y_b$ qiymətlərində tormoz mexanizmi işləmə qabiliyyətinə malikdir.

Parametrləri texniki sənədlərdə göstərilmiş qiymətlər həddində olmaq şərtilə nəqliyyat vasitəsinin öz funksiyasını yerinə yetirə bilmə qabiliyyətinə onun *işləmə qabiliyyəti* deyilir.

Hərəkət tərkibinin işləmə qabiliyyətini 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 aqreqatlarının istismar zamanı texniki vəziyyətlərinin dəyişmə qanunauyğunluqları öyrənilməli, texniki vəziyyətin parametrlərinin buraxıla bilən maksimum qiymətləri düzgün təyin edilməli, imtinaların və nasazlıqların fiziki mahiyyətləri aydınlaşdırılmalı, profilaktik və təmir xarakterli texniki təsirləri keyfiyyətlə yerinə yetirmək üçün istehsalat elmin yeni nailiyyətləri əsasında qurulmalı və s. məsələlər geniş planda həll edilməlidir.

Hərəkət tərkibinin texniki vəziyyətinin yürüşdən (işləmə qabiliyyətindən) asılı olaraq dəyişməsinin (pisləşməsinin) əsas səbəbi onun konstruksiyasında müxtəlif xarakterli imtinaların və nasazlıqların yaranmasıdır.

«Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı»nda (xüsusən etibarlılıq nəzəriyyəsinin tətbiqi bölməsində) imtina əsas texniki anlayışlardan biridir. Sistemin (aqreqatın, mexanizmin) işləmə qabiliyyətinin tam və yaxud natamam itirilməsinə *imtina* deyilir.

İmtina və nasazlıq anlayışları müxtəlif mənə kəsb edirlər. *Nasazlıq* dedikdə istismar edilən konstruksiyanın elə texniki halı başa düşülür ki, onu qiymətləndirən göstəricilərin (ona qoyulan tələblərin) ən azı biri texniki sənədlərdə verilmiş qiymətlərinə uyğun gəlməsin. Nasazlıq ilə imtina arasındakı fərq ondan ibarətdir ki, avtomobil (mürəkkəb konstruksiya kimi) texniki cəhətdən nasaz olduğu halda işləmə qabiliyyətinə malik ola bilər. Məsələn, kuzovun (banın) müəyyən hissəsində rəngin olmaması, ya da batığın olması, cihazlar lövhəsini işıqlandıran lampanın sıradan çıxması, yan şüşələrdən hər hansının sınması avtomobilin texniki cəhətdən nasaz olduğuna dəlalət edir. Lakin bununla belə avtomobil işləmə qabiliyyətinə malikdir. *Odur ki, hərəkət tərkibinin işləmə qabiliyyətinə təsir etməyən nasazlıqlar imtinalar sırasına daxil edilmir.*

Məsələnin qoyuluşundan asılı olaraq imtinalar müxtəlif əlamətlərə görə təsnif edilirirlər. Onların fiziki mahiyyətlərini, aralarındakı qarşılıqlı əlaqəni və baş vermə səbəblərini aydınlaşdırmaq üçün nəqliyyat vasitəsində baş vermiş imtinaları aşağıdakı əlamətlərə görə qruplaşdırırlar:

1. Texniki vəziyyətin dəyişmə xarakterinə görə - ***qəfildən və tədricən baş verən imtinalar.*** Hidravlik və pnevmatik sistemlərdə rezin şlanqların deşilməsi *qəfildən*, detalların yeyilməsi ilə əlaqədar olan imtinalar isə *tədricən* baş verən imtinalara aiddir.

2. Buraxdıqları təsirə görə - ***təhlükəli və təhlükəsiz imtinalar.*** Təhlükəli imtinalar hərəkətin təhlükəsizliyini təmin edən sistem və mexanizmlərdə (tormoz sistemi, sükan idarəsi), təhlükəsiz imtinalar isə hərəkət tərkibinin digər aqreqlərində (mühərrikdə, ötürmələr qutusunda və s.) baş verən imtinalardır.

3. Baş vermə səbəblərinə görə - ***konstruktiv, texnoloji və istismar imtinaları.***

Layihələndirilmə zamanı konstruksiyada buraxılmış səhvlər yaxud qeyri- təkmilliklər nəticəsində əmələ gələn imtinalara *konstruktiv*, zavod şəraitində nəqliyyat vasitəsi yığılarkən texniki şərtlərə riayət edilməməsi üzündən yaranan imtinalara *texnoloji* və hərəkət tərkibi nəqliyyat prosesində iştirak edərkən istismar qaydalarının pozulması təsirindən meydana çıxan imtinalara *istismar* imtinaları deyilir.

Konstruktiv imtinalar layihələndirmə üsullarından düzgün istifadə edilməməsi, hesablamalarda səhvlərin buraxılması, *texnoloji imtinalar* isə nəqliyyat vasitələrinin yığılması zamanı mexanizmlərdə eynioxluluq, qonşuluq şərtlərinin, emal növlərinin aparılması keyfiyyətlərinin pozulması, araboşluqların düzgün nizamlanmaması nəticəsində yaranır. İstismar imtinaları isə hərəkət tərkibi normal istismar şəraitinə xarakter olmayan rejimlərdə işlədikdə baş verir.

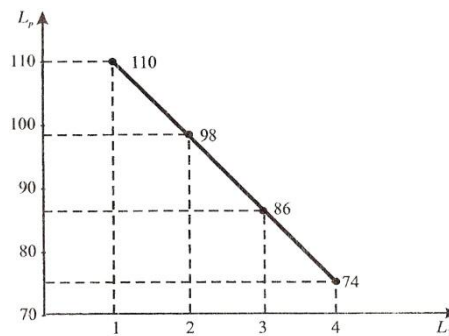
İstismar zamanı imtinaların hansı yürüşlərdən (işləmə müddətindən) sonra baş verməsini əvvəlcədən təyin etmək mümkün olmadığından imtinalar təsadüfi kəmiyyətlər sırasına aid edilir. Bu baxımdan imtinalar ***asılı*** və ***asılı olmayan*** imtinalara da bölünürlər. *Başqa bir imtinanın baş verməsi nəticəsində yaranan imtinalara asılı olan imtinalar deyilir. Özünün baş verməsi digər elementlərdə imtinalar əmələ gətirmirsə belə imtinalara asılı olmayan imtinalar deyilir.* Porşen üzüyünün sınıması nəticəsində mühərrikin silindr divarının cızılması asılı olan, şinlərin deşilməsi asılı olmayan imtinalara misal ola bilər. Texniki istismarın qarşısında duran əsas məsələlərdən biri də nəqliyyat prosesi dövründə (yəni istismar zamanı) hərəkət tərkibində və yaxud onun aqreqlərində baş verəcək imtinaların və nasazlıqların qarşısını almaqla bərabər onları aradan qaldırmaqdır. *Belə profilaktik və bərpa xarakterli tədbirlər texniki qulluq və təmir vasitəsilə yerinə yetirilir.*

Yenidən tormoz mexanizminin texniki vəziyyətinin dəyişməsinə baxaq (şəkil 1.3.). Yürüşlə düz mütənasib olaraq tormoz mexanizminin detalları (tormoz barabanı və qəliblər) yeyildiği üçün araboşluq l_1 yürüşündə buraxıla bilən sərhəd qiymətinə çatır. Buna uyğun olaraq tormoz yolu da artır. Tormoz mexanizminin l_1 yürüşündən sonra istismarı imtinaların, yəni yol-nəqliyyat qəzalarının (tormoz yolunun normadan kənara çıxması hesabına) baş verməsinə səbəb olur. Bunun qarşısını almaq üçün tormoz mexanizmində profilaktik xarakterli texniki təsirlər (yuxanda qeyd edildiyi kimi l_1 yürüşündə nizamlama işləri) yerinə yetirilir. Beləliklə, mexanizmin işləmə qabiliyyəti hər dəfə uyğun olaraq $l_i = l_1, l_2, \dots, l_n$ yürüşlərindən sonra bərpa olunur. Bununla da mexanizmdə baş verəcək imtinaların və nasazlıqların qarşısı alınır.

Başqa bir misala baxaq. Bilirik ki, şkvoren-oymaq birləşməsi bir qayda olaraq müəyyən yürüşdən sonra yağlanır. Bu proses müəyyən fasilə ilə təkrar olunur. Bu onunla izah edilir ki, şkvoren-oymaq birləşməsi açıq birləşmə olduğu üçün istismar müddətində ora müxtəlif zərərli mexaniki qarışıqlar (toz, palçıq, su) düşür, yağın yağlama qabiliyyəti pisləşir, detalların yeyilmə dərəcəsi artır.

Şkvoren və onun oymaqlarının ömürlünlüyü yağlama periodikliyi kiçik olduqca yüksəlir. Şəkil 1.4-dən göründüyü kimi yağlama hər 1000 km. yürüşdən sonra aparıldıqda şkvorenin

resursu 110 min km., hər dörd min km.-dən bir aparıldıqda isə həmin resurs 74 min km.-ə enir, yəni şkvorenin ömür uzunluğu 32% azalır.



Şəkil 1.4. TQ-un periodikliyi (L_{TQ} , min km.) detallı (şkvorenin) resursuna (L_r , min km.) təsiri.

Beləliklə, birinci misalda nizamlama işi aparmaqla tormoz mexanizmində imtinaların baş verməsinin qarşısı alındığı halda, ikinci misalda yağlama periodikliyi dəyişməklə şkvorenin resursu yüksəldi. Buradan bir daha aydın olur ki, istismar zamanı müxtəlif texniki tədbirlər vasitəsilə nəqliyyat vasitəsinin *texniki vəziyyətini idarə etmək* mümkündür, texniki vəziyyətin parametrlərinin dəyişmə gərginliyini azaltmaq olar, imtinaların və nasazlıqların qarşısı alına bilər. Kompleks şəkildə yerinə yetirilən və avtomobilin texniki vəziyyətinin tələb olunan səviyyədə saxlanması məqsədi ilə görülmə tədbirlər texniki qulluğu təşkil edir.

Istismar dövründə baş verə biləcək nasazlıqların və imtinaların qarşısını almaq, detalların yeyilmə şiddətini azaltmaq və beləliklə, hərəkət tərkibinin işləmə qabiliyyətini normal səviyyədə saxlamaq üçün görülmə kompleks texniki təsirlərin cəminə texniki qulluq deyilir.

Texniki qulluq planlı surətdə, müəyyən yürüşdən sonra məcburi olaraq yerinə yetirilir. Texniki qulluq işlərinin vaxtında və yüksək keyfiyyətlə yerinə yetirilməsinə baxmayaraq istismar zamanı nəqliyyat vasitəsinin texniki vəziyyəti onun işləmə müddəti artdıqca pisləşir, konstruksiyasında imtinalar və nasazlıqlar baş verir. Bunları aradan qaldırmaq üçün nəqliyyat vasitəsində bərpa xarakterli texniki təsirlər yerinə yetirilir. *Hərəkət tərkibinin itirilmiş işləmə qabiliyyətini bərpa etmək üçün görülmə texniki təsirlərin cəminə təmir deyilir.* Təmir vasitəsilə baş vermiş imtina və nasazlıqlar aradan qaldırılır. Texniki qulluqdan fərqli olaraq təmir tələbata (ehtiyac olduqda) görə yerinə yetirilir.

İstehsalat prosesinin əsas anlayışları

Avtonəqliyyat müəssisəsində istehsalat prosesi – avtonəqliyyat vasitələrinin texniki qulluğu və təmiri üzrə işlərin yerinə yetirilməsində iştirak edən istehsalat işçilərinin və vasitələrinin texniki təsirlərinin məcmusudur.

Texnoloji proses – istehsal prosesinin bir hissəsi olub, texniki şərtlərə müvafiq qaydada yerinə yetirilən işlərin və ya əməliyyatların müəyyən olunmuş texnoloji ardıcılığıdır, onların yüksək keyfiyyətlə və minimal xərclərlə yerinə yetirilməsini təmin etməlidir. *Texnoloji proses* avtomobil (aqreqat) üzərində zaman və fəzada yerdəyişmə üzrə planlı və ardıcılıqla yerinə yetirilən əməliyyatlar toplusudur. Texnoloji proses istehsalat üçün qanun hesab edilir və ondan kənara çıxma halları texnoloji prosesin pozulması hesab edilməlidir.

Avtomobilin, onun aqreqat və qovşaqlarının təmiri və ya texniki qulluğu müəyyən **texnologiya** ilə aparılır. Avtomobilin **TQ və CT texnologiyası** – onun işləmə qabiliyyətinin təmin edilməsi məqsədilə texniki vəziyyətinin dəyişdirilməsi metodlarının, üsullarının toplusudur.

Əməliyyat – avtonəqliyyat vasitəsinin aqreqat, qovşaq, mexanizm və sistemlərinin texniki xidmətlərinin yerinə yetirilməsi üzrə ardıcıl hərəkətlər kompleksidir (məsələn, mühərrikin karterində yağın dəyişdirilməsi, tormoz mexanizminin nizamlanması və s.).

Texniki qulluq – nasazlıqların yaranmasının qarşısını almaq (etibarlılığı yüksəltmək) və hissələrin yeyilməsini azaltmaq (ömürüzunluğunu artırmaq), bununla da, avtomobili uzun müddət texniki saz və işləməyə hazır vəziyyətdə saxlamaq məqsədilə yerinə yetirilən profilaktik əməliyyatların (yığışdırma, yuma, bərkitmə, nizamlama, yağlama və b.) məcmusudur.

Təmir – işləmə qabiliyyətini itirmiş avtomobilin texniki vəziyyətinin bərpasına yönəlmiş texniki təsirlərin (sökmə-yığma, mexaniki, termiki, qalvanik və s. üsullarla emal) məcmusudur.

Avtonəqliyyat vasitəsinin cari təmiri – onun istismarı prosesində baş verən imtina və nasazlıqların aradan qaldırılmasıdır.

İşləmə qabiliyyəti – avtonəqliyyat vasitəsinin (aqreqat, qovşaq, mexanizm və sistemlərinin) elə bir vəziyyətidir ki, o, öz funksiyalarını texniki sənədlərin tələbləri ilə müəyyən olunmuş parametrlərlə yerinə yetirməyə qabildir.

İmtina – avtonəqliyyat vasitəsinin işləmə qabiliyyətinin tam və ya qismən itirməsi ilə baş verən hadisədir. İmtina zamanı avtonəqliyyat vasitəsinin işi dayandırılır. İmtinanın baş verməsi həmişə nasazlığın yaranması ilə əlaqədardır. Nasazlığın yaranması heç də həmişə imtinanın baş verməsinə səbəb olmur.

Sazlıq - avtonəqliyyat vasitəsinin elə bir vəziyyətidir ki, onun bütün parametrləri baxılan zaman anında texniki sənədlərdə (standartlar, texniki şərtlər və b.) verilmiş tələblərə (normativ qiymətlərə) uyğundur.

Nasazlıq – avtonəqliyyat vasitəsinin elə bir vəziyyətidir ki, o, baxılan vaxt anında texniki sənədlərdə (standartlar, texniki şərtlər və b.) müəyyən olunmuş tələblərin heç olmasa birinə cavab vermir və ya uyğun deyildir.

Avtoservis müəssisəsində avtomobil yerləri texnoloji təyinatına görə işçi və köməkçi postlara, gözləmə avtomobil-yerlərinə bölünür.

Avtonəqliyyat vasitəsinin texniki qulluğu və cari təmiri aparılan **işçi post** – avtonəqliyyat vasitəsinin üzərində bir və bir neçə bircins işlərin yerinə yetirilməsi üçün istehsalat sahəsinin texnoloji avadanlıqla, tərtibatlarla, alətlərlə təchiz edilmiş bir hissəsidir. İşçi postda bir və ya bir neçə işçi yer ola bilər.

Resurs – obyektin istismara başladığı andan son həddinə (silinə) qədər işləmə müddətinə (yürüşünə) deyilir. Obyektin baxılan cari andan son həddinə (silinə) qədər işləmə müddətinə onun *qalıq resursu* (yürüşü) deyilir.

İşçi yer – işçinin (fəhlənin) konkret işi (texnoloji əməliyyatı) yerinə yetirmək üçün istehsalat sahəsinin texnoloji avadanlıqla, tərtibatlarla, alətlərlə təchiz edilmiş bir hissəsi olan əmək fəaliyyəti zonasıdır.

Texnoloji avadanlıq – texnoloji prosesin müəyyən hissəsini yerinə yetirmək üçün tələb olunan istehsalat vasitələridir (dəzgahlar, stendlər, yuma qurğuları, rəngləmə kameraları və s.).

Köməkçi post – avtomobilin texniki vəziyyətini və xarici görünüşünü saz saxlamaq və ya bərpa etmək üçün lazım olan texnoloji köməkçi əməliyyatların bilavasitə avtomobildə yerinə yetirilməsi üçün **avtomobil-yer**dir. Köməkçi postlara aid edilir: avtomobilin qəbulu-təhvil, rəngləməyə hazırlıq, rəngləmə və yumadan sonra qurutma (əgər bu postlar stasionar texnoloji avadanlıqla təchiz edilməmişsə və rəngləmə və yuma postları ilə vahid aqreqat kimi əlaqəli deyillərsə) postları.

Gözləmə avtomobil-yeri – qəbul-təhvilə gözləmə zamanı, işçi posta növbə zamanı, avtomobildən çıxarılmış aqreqatın, qovşağın, cihazın təmiri zamanı avtomobillərin qoyulması (saxlanması) üçün nəzərdə tutulmuş avtomobil-yerdir.

Avtonəqliyyat vasitələrinin texniki qulluq və cari təmirinin istehsalat prosesi əsas texnoloji proseslərdən və köməkçi işlərdən ibarətdir, bunların əsasında isə vahid texnoloji marşrut durur.

Avtomobillərin texniki qulluq və təmir işlərinin yüksək keyfiyyətlə yerinə yetirilməsi üçün avtoservis müəssisəsi zəruri sayda postlarla, müasir texnoloji avadanlıqla, qurğularla, cihazlarla, tərtibatlarla, alətlərlə və ləvazimatlarla, texniki sənədlərlə təchiz edilir.

Mühazirə 5. Nəqliyyat vasitələrinin istismar keyfiyyətləri

Keyfiyyət anlayışı və NV-nin istismar xüsusiyyətləri.

Keyfiyyət - müəyyən istismar şəraitində təyinatına görə istifadə olunduqda obyektin (avto-mobil, aqreqat, mexanizm, sistem, material) verilmiş funksiyaları yerinə yetirməyə yararlılıq dərəcəsini müəyyən edən xassələrin məcmusudur. *İstismar xüsusiyyətləri (keyfiyyəti)* - nəqliyyat vasitəsinin konstruksiyasının mükəmməlliyinin və tələblərə uyğunluğunun, habelə onun texniki vəziyyətinin meyarıdır.

İstismar xüsusiyyətləri – nəqliyyat vasitəsinin istifadə prosesində ortaya çıxan və onun istismar imkanlarını müəyyən edən texniki göstəricilərdir.

Ümumi halda **keyfiyyət** dedikdə, təyinatına müvafiq verilmiş funksiyaları yerinə yetirmək üçün konstruksiyanın yararlılıq dərəcəsini qiymətləndirən xüsusiyyətlərin cəmi başa düşülür. Nəqliyyat vasitəsi istismar prosesində iştirak edərkən onun texniki imkanlarından nə dərəcədə səmərəli istifadə edilməsi texniki göstəricilərlə təyin edilir. İstismar əsnasında meydana çıxan və hərəkət tərkibinin texniki imkanlarını (işləmə qabiliyyətini) müəyyən edən texniki göstəricilərə *istismar keyfiyyətləri* deyilir.

Nəqliyyat vasitələrinin istismar keyfiyyətləri konstruksiyanın layihələndirilməsi zamanı nəzərdə tutulur, istehsal prosesində (zavodda hazırlandıqda) isə təmin edilir. Mövcud olan bütün nəqliyyat vasitələri üçün əsas istismar keyfiyyətləri aşağıdakılardır:

1. Dinamikliyi və yanacaq qənaətliliyi;
2. Hərəkətin təhlükəsizliyi;
3. Nəqliyyatın dəyanətliyi və keçiriciliyi;
4. Yükləmə qabiliyyəti və tutumu;
5. Etibarlılığı və ömür uzunluğu;
6. İmtinasızlığı və rahatlığı;
7. Məhsuldarlığı və təmirə yararlılığı.

Mühazirə 6.

İstismar keyfiyyətlərinin əsas xarakteristikaları

Bu göstərilən istismar keyfiyyətlərinin bir neçəsi ilə yaxından tanış olaq (avtomobil nəqliyyatı üçün).

Yanacaq qənaətliliyi - avtomobilin öz funksiyasını (əsasən daşımaları) minimum yanacaq sərfi ilə (vahid nəqliyyat işinə və ya yürüşə düşən) yerinə yetirə bilmə qabiliyyətinə deyilir. Yanacaq qənaətliliyi saatlıq (Q_c , $kq/saat$) və xüsusi (g_e , $q/(kVt \cdot saat)$) yanacaq sərləri ilə qiymətləndirilir.

Xüsusi yanacaq sərfi:

$$g_e = \frac{Q_c \cdot 1000}{N_e}$$

N_e - mühərrikin effektiv gücü, kVt.

Saatlıq yanacaq sərfi:

$$Q_c = 3,6G/t,$$

burada: G - sərf edici cihazda verilmiş yanacağın miqdarı, q-la; t -verilmiş yanacağın sərf olunma müddəti, san. ilə.

«Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı»nda yanacağın sərfi hər 100 km yürüş üçün normalaşdırılır.

Dinamiklik - avtomobilin yük və sərnəşin daşımalarını minimum vaxtda yerinə yetirə bilmə qabiliyyətinə deyilir. Dinamiklik avtomobilin dartıcı keyfiyyətindən (dinamiki faktordan), tormozların effektiv təsirindən, mühərrikin xüsusi gücündən və s. göstəricilərindən asılıdır. Dinamiklik əsasən texniki və istismar sürətləri ilə qiymətləndirilir:

$$v_t = \frac{L}{t_1 + t_2},$$

$$v_{ist} = \frac{L}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{L}{T_n}$$

burada: L - avtomobilin t_1 vaxtında getdiyi yürüş, km; t_1 - avtomobilin hərəkət vaxtı, saat; t_2 - hərəkət gərginliyindən asılı olaraq avtomobilin yol ayrıcılarında (bəzən yollarda) dayanma vaxtlarının cəmidir. t_3 - yükləmə-boşaltma məntəqələrində və s. səbəblərə görə avtomobilin boş dayanma müddətlərini nəzərə alır; T_n - avtomobilin naryadda (işdə) olma vaxtı.

(texniki sürət avtomobilin hərəkət vaxtındakı orta sürətinə deyilir).

Sərnəşin daşımalarında bəzən çatdırma sürətindən də istifadə edilir:

$$v = \frac{L}{t_1 + t_2 + t_{ad}},$$

t_{ad} - aralıq məntəqələrdə avtobusun dayanma müddətlərinin cəmidir.

Beləliklə, aydınlaşır ki, hər hansı bir istismar keyfiyyəti bir və bir neçə parametrlə qiymətləndirilir. Bu parametrlər nəqliyyat prosesində müxtəlif hədlərdə dəyişirlər. Parametrlərin belə dəyişmə qanunauyğunluqları bütün nəqliyyat növlərinin parametrlərində də müşahidə olunur.

Mühazirə 7.

Keyfiyyət göstəricilərinin istismar prosesində dəyişməsi.

Şəkil -də keyfiyyət anlayışının struktur sxemi və avtomobilin istismar keyfiyyətinə aid misal verilmişdir.

İstismar keyfiyyətlərini qiymətləndirən parametrlərin bəziləri (yükötürmə qabiliyyəti, tutumu) istismar dövründə praktiki olaraq dəyişmirlər. Lakin nəqliyyat vasitələrinin digər keyfiyyət göstəriciləri isə (məsələn, dinamikliyi, yanacaq qənaətliliyi, məhsuldarlığı, və s.) yürükdən və yaxud işləmə müddətindən asılı olaraq dəyişirlər. Bunu əyani surətdə aydınlaşdırmaq üçün məhsuldarlığın yük avtomobilinin istismar illərindən asılı olaraq dəyişməsinə (azalmasına) baxaq.

İstismar illəri	İllik məhsuldarlıq, %
1	100
4	75-80
8	55-60
12	45-50

Belə dəyişmə qanunauyğunluğu həm avtobuslar və minik avtomobilləri, həm də dəmir yolu nəqliyyatı üçün də xarakterikdir. Bütün bunlar göstərir ki, istismar zamanı istənilən nəqliyyat vasitəsinin keyfiyyət göstəriciləri aşağı düşür, onun etibarlılığı, rahatlığı, məhsuldarlığı get-gedə pisləşir. Bu baxımdan istismarçıları keyfiyyətin ancaq başlanğıc göstəricisi deyil, hərəkət tərkibinin amortizasiyası dövründə ala biləcəyi qiymətlər də maraqlandırır. Bunun üçün istismar zamanı keyfiyyət göstəricilərinin dəyişmə qanunauyğunluqlarını (yürükdən və işləmə müddətindən asılı olaraq) bilmək lazımdır ki, nəqliyyat prosesində müxtəlif xarakterli texniki təsirləri yerinə yetirməklə keyfiyyət göstəricisinin qiymətini tələb olunan səviyyədə (əlbəttə, başlanğıc qiymətə yaxın) saxlamaq mümkün olsun. *Bunun üçün istismar zamanı keyfiyyət göstəricilərinin dəyişmə qanunauyğunluqlarını (yürükdən və işləmə müddətindən asılı olaraq) bilmək lazımdır ki, nəqliyyat prosesində müxtəlif xarakterli texniki təsirləri yerinə yetirməklə keyfiyyət göstəricisinin qiymətini tələb olunan səviyyədə (başlanğıc qiymətə yaxın) saxlamaq, bərpa etmək, deməli idarə etmək mümkün olsun.*

Ümumi halda keyfiyyət göstəricisinin avtomobilin yürüşündən (xidmət müddətindən) asılı olaraq dəyişmə qanunauyğunluğunu nəzərdən keçirək (şəkil 1.2.).

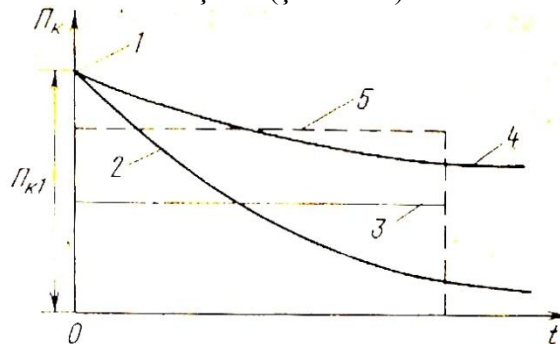
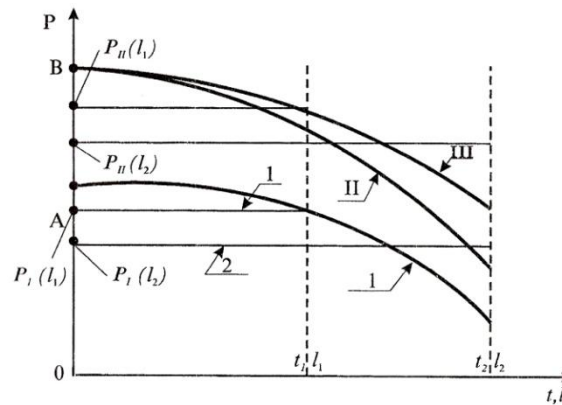


Рис. Схема изменения показателя качества во времени:

1- начальное значение показателя качества; 2- изменение показателя качества во времени; 3- реализуемый показателя качества ; 4- влияние технической эксплуатации на изменение показателя качества; 5 - реализуемый показателя качества с учетом влияния технической эксплуатации



Şəkil . Keyfiyyət göstəricisinin (P) avtomobilin işləmə müddətindən və ya yürüşündən (t, l) asılı olaraq dəyişmə qanunauyğunluğu

I - keyfiyyət göstəricisinin başlanğıc qiymətinin (A nöqtəsi) dəyişmə dinamikası;

II - istehsal zamanı yerinə yetirilən tədbirlərin hesabına yüksəldilmiş keyfiyyət göstəricisinin (B nöqtəsi) dəyişmə dinamikası;

III- istehsal və istismar zamanı görülmə tədbirlərin hesabına yüksəldilmiş keyfiyyət göstəricisinin dəyişmə dinamikası.

Qrafikdən görüldüyü kimi birinci halda (I əyrisi) avtomobil başlanğıc keyfiyyət göstəricisinə malikdir (A nöqtəsi). Bu göstərici istismar müddəti artdıqca azalır. Avtomobilin yürüşü çox olduqca keyfiyyət göstəricisinin orta qiyməti də bir o qədər aşağı düşür (I_1 -də 1, I_2 -də 2). Deməli, keyfiyyət göstəricisinin reallaşdırılan qiyməti onun başlanğıc qiymətindən asılı olaraq təyin edilir. Buna görə göstəricinin başlanğıc qiymətinin yüksək olması xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Məsələnin bu tərəfini istehsalçılar avtomobilin konstruksiyasında təkmilləşdirmə tədbirlərini həyata keçirməklə həll edirlər. Beləliklə, keyfiyyət göstəricisinin həm başlanğıc (B nöqtəsi, II əyrisi) həm də orta qiyməti yüksəlir.

Lakin avtomobilin keyfiyyət göstəricisinə ancaq istehsalçılar deyil, istismarçılar da təsir göstərə bilirlər. Burada keyfiyyətin yüksəldilməsi üçün təsir kanallarının miqdarı daha çoxdur: yüksək keyfiyyətli istismar materiallarından, ixtisaslı fəhlə qüvvəsindən, avtomobillərin müəssisə ərazisində səmərəli saxlama üsulundan istifadə etmək, hərəkət tərkibinin idarə edilmə, TQ və CT üsullarını təkmilləşdirmək, texniki təsirlərin yerinə yetirilmə keyfiyyətini yüksəltmək və s. yollarla keyfiyyət göstəricilərini yaxşılaşdırmaq mümkündür (III əyrisi). Keyfiyyət göstəricilərini həmçinin istehsalat bazasını qabaqcıl texnika və müasir texnologiya əsasında qurmaqla, müəssisənin texniki təchizat məsələlərini yaxşılaşdırmaqla da yüksəltmək olur.

İstismar amillərinin avtomobilin keyfiyyət göstəricilərinə təsirini aydınlaşdırmaq üçün konkret olaraq iki qrup sürücü üzərində aparılan müşahidələri nəzərdən keçirək.

I qrup - yüksək ixtisaslı sürücülər;

II qrup - orta ixtisaslı sürücülər.

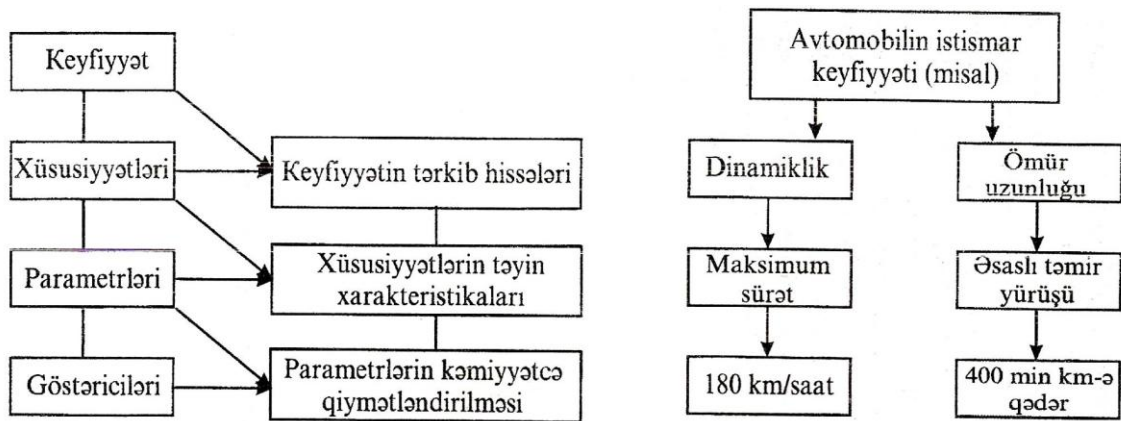
Hər iki qrupun sürücüləri eyni markalı avtomobilləri idarə edir, eyni istismar şəraitində və eyni yüklərin daşınması ilə məşğul olurlar. Nəticədə avtomobilin aqreqlərinin yürüşü üçün alınan göstəricilər isə müxtəlifdir:

I qrup normaya görə.....131%

II qrup normaya görə.....76%

I qrup II qrupa görə.....173%

I qrupda yüksək göstəricilərin alınması onunla izah edilir ki, buradakı sürücülər avtomobilin idarə edilmə üsullarını yaxşı bilir və istismar şəraitindən asılı olaraq bu üsullardan ustalıqla edirlər. Deməli, istismar keyfiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasında istismarçıların rolu çox böyükdür. Belə məsələlərin səmərəli şəkildə həll edilməsini “Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarı” öyrədir.



Şəkil 2. Keyfiyyətin struktur sxemi

Bir sıra göstəricilər üçün , məsələn, məhsuldarlıq, işləmə qabiliyyəti, imtinaya qədər yürüş üçün istismar müddətindən və ya nəqliyyat vasitəsinin yürüşündən eksponensial asılılıq xarakterikdir:

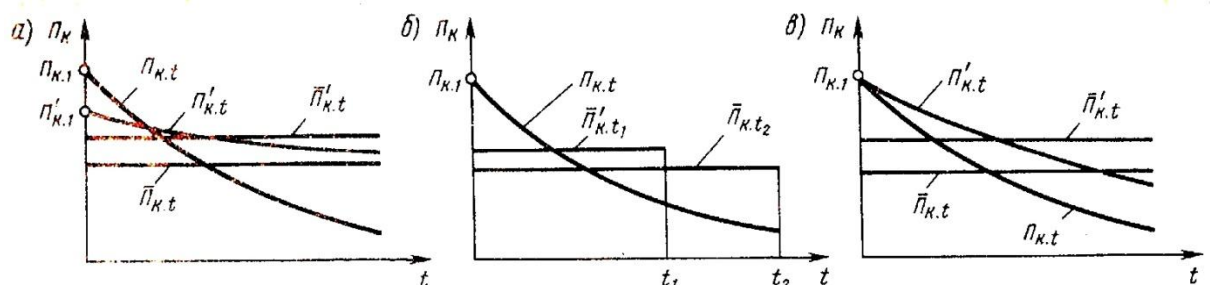
$$P_K(t) = P_{K1} \exp[-k(t-1)], \quad (1),$$

burada $P_K(t)$ və P_{K1} - t -ci və birinci istismar ilində keyfiyyət göstəricisi; k - keyfiyyət göstəricisinin zamandan (yürüşdən) asılı olaraq dəyişmə intensivliyini müəyyən edən əmsal; t - istismat müddəti, illər.

Nəqliyyat vasitəsinin keyfiyyət göstəricisinin zamandan asılı olaraq dəyişməsi daha intensiv olduqca, onun istismar xüsusiyyətləri daha tez pisləşir. Buna görə də bu göstəricilərin qiymətləndirilməsi istismar müddəti nəzərə alınmaqla aparılmalıdır. **Reallaşdırılan keyfiyyət göstəricisi** – verilmiş və ya faktiki xidmət müddətində və ya nəqliyyat vasitəsinin yürüşü ərzində keyfiyyət göstəricisinin orta qiymətidir. **Reallaşdırılan keyfiyyət göstəricisi** (1) düsturu ilə yazılan şərtlər daxilində aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur:

$$P_K(t) = \frac{P_{K1} \exp k}{t} \sum_{i=1}^t \exp[-kt].$$

Reallaşdırılan keyfiyyət göstəricisi keyfiyyət göstəricisinin başlanğıc qiymətindən, onun dəyişmə intensivliyindən , istismar müddətindən asılıdır, yəni bu göstərici müxtəlif səviyyələrdə (xalq təsərrüfatı, sahələr arasındakı, sahələr) idarə olunandır. Keyfiyyət göstəricisinin başlanğıc qiyməti istismar sferasının tələbləri əsasında istehsal sferasında təyin edilir. Məmulatın xidmət müddəti yalnız onun konstruksiyasından və istismar şəraitindən deyil, həm də bu nəqliyyat vasitələrinin istehsal həcmi və onlara olan tələbat arasındakı balansdan, həmçinin istismar cəhrasında əsas fondların yeniləşdirilməsi siyasətinin düzgün reallaşdırılmasından asılıdır.



Şəkil 2. Keyfiyyət göstəricisinin reallaşdırılan qiymətinin idarə edilməsi metodları

I metod. (şəkil 2,a). Hərəkət tərkibinin konstruksiyasının və onun zavod şəraitində hazırlanma texnologiyasının keyfiyyəti onun imtinasızlığı, ömür uzunluğu və təmirə yararlığı ilə təyin edilir. Bu xüsusiyyətlər konstruksiyanın *layihələndirilməsi* prosesində nəzərdə tutulur, *istehsalı* dövründə yerinə yetirilir (ödənilir) və *istismar* mərhələsində isə reallaşdırılır, yəni,

texniki istismarın tələb etdiyi səviyyədə saxlanmaqla istifadə edilir. Konstruktiv-texnoloji amillər əsasən aşağıdakıları özündə birləşdirir:

1. Nəqliyyat vasitələrinin, onun aqreqat və mexanizmlərinin konstruksiyalarının təkmilləşdirilməsi.
2. Elementlərin, yəni detalların hazırlanması üçün istifadə edilən materialların keyfiyyəti.
3. Detalların hazırlanma texnologiyasının, qovşaqların, mexanizmlərin, aqreqatların yığılmasının və nizamlanmasının keyfiyyəti.

II metod. (şəkil 2,b). Nəqliyyat vasitələri parkının yaş tərkibinin tənzimlənməsi.

III metod. (şəkil 2,v). Nəqliyyat vasitələrinin işləmə qabiliyyətinin saxlanması metodlarının və vasitələrinin saxlanması və təkmilləşdirilməsi.

Beləliklə, yalnız istehsal sferası deyil, həm də istismar sferası **keyfiyyət göstəricisinin reallaşdırılan** qiymətlərinə aktiv təsir edə bilər, yəni onları *idarə edə* bilər. Hesab edilir ki, bu qiymətlərə təsir 3:2 (istehsal sferası : istismar sferası) nisbətindədir.

Mühazirə 8. **İstismar prosesində nəqliyyat vasitələrinin** **texniki vəziyyətinin dəyişmə səbəbləri**

İstismar prosesində hərəkət tərkibinin işləmə qabiliyyəti sabit qalmır, onun texniki-iqtisadi parametrləri aşağı düşür. Nəqliyyat vasitəsinin texniki vəziyyətinin (NVTV) dəyişməsinin xarici təzahürləri bunlardır: onun dinamiki keyfiyyətləri pisləşir, mühərrikin işə salınması çətinləşir, yanacaq sərfi artır, mexanizmlərin işində döyüntülər, səslər əmələ gəlir və s. Bütün bunlar nəqliyyatın aqrekat və sistemlərində gedən zərərli proseslərin nəticəsidir. Belə proseslər isə fırlanan kütlələrin qeyri-müntəzəm paylanması, mexanizmlərin elementləri (detalları) arasındakı 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 (məsələn, TQ və CT) vasitəsilə ləngitmək mümkündür. Məsələn, zərərli proseslərə misal olaraq mühərrikdə işçi qarışıqın hazırlanma və yanmanın termodinamik proseslərinin pozulmasını, transmissiyanın aqrekatlarında zərbəli yüklərin yaranmasını göstərmək olar.

Göründüyü kimi istismar zamanı nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyəti müxtəlif səbəblər təsirindən dəyişir, ümumi halda bu səbəblər aşağıdakılardır (şəkil 2.1):

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

Mühazirə 9.

Sürtünmə və yeyilmə. Sürtünmə və yeyilmənin növləri

Nəqliyyat vasitələrinin detalları müxtəlif yeyilmələrə məruz qalırlar. Yeyilmə nəticəsində birləşmələrdə araboşluqlar böyüyür, mexanizmlərdə nizamlamalar pozulur, dinamiki qüvvələr artır və bütün bunların təsirindən səslər əmələ gəlir, detallar sıradan çıxır, hətta bəziləri sınır. Yeyilmə, mexanizmlərin detalları 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 üç növ sürtünmə mövcuddur: a) diyirlənmə; b) sürüşmə sürtünməsi və v) mürəkkəb sürtünmələr.

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

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

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

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

İstər sürtünmə prosesi və istərsə də detalların yeyilməsi bir sıra amillərdən (deformasiyaların növündən və xarakterindən, sürtünən səthlərin texniki vəziyyətindən, işləmə rejimindən, şəraitindən və s.) 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:

$$f = F/N$$

Sürtünmə əmsalının qiyməti materialın keyfiyyətindən, səthlərin yerdəyişmə sürətindən, onlara düşən yükləri, yağların fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərindən, verilmə üsulundan və s.-dən asılıdır. Sürtünmə əmsalının (o cümlədən sürtünmə qüvvəsinin) qiymətini aşağı salmaq üçün sürtünmə səthlərinin arasına yağ vurulur. Sürtünən səthlərin arasında yağın iştirakına görə detallarda **üç növ** sürtünmə müşahidə edilir: a) quru; b) mayeli və v) sərhəd sürtünmələri.

Əgər sürtünmə qarşılıqlı əlaqədə detalların bilavasitə materialları arasında gedirsə (sürtünən səthlər arasında üçüncü element yoxdur) belə sürtünməyə **quru sürtünmə** deyilir. Quru sürtünməyə ilişmə muftasındakı, tormoz sistemindəki sürtünmələri misal göstərmək olar.

Əgər sürtünmə detalların səthləri arasında olan yağın layları (molekulları) arasında gedirsə, yəni, yağ qatının qalınlığı sürtünən səthlərin çıxıntılarının hündürlüyündən böyükdürsə, bu halda əmələ gələn sürtünməyə **mayeli sürtünmə** deyilir. Mühərrikin və transmissiya aqreqlərinin detalları arasındakı sürtünmə mayeli sürtünməyə misaldır.

Sərhəd sürtünməsi elə səthlər arasında əmələ gələn sürtünməyə deyilir ki, həmin səthlər 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. Bu sürtünməyə misal olaraq dişli çarxların dişləri arasındakı, kürəcikli yastıqlardakı və ümumiyyətlə yüksək xüsusi təzyiqlərə məruz qalan detallarda əmələ gələn sürtünmələri göstərmək olar.

Praktiki olaraq nəqliyyat vasitələrinin detallarında qarışıq sürtünmə (yarım mayeli, yarım quru) gedir.

Sürtünmə prosesinin nəticəsində yeyilmə prosesi əmələ gəlir. Detalların forma, çəki və ölçülərinin tədricən dəyişməsinə *yeyilmə prosesi* deyilir. Yeyilmə prosesi təbii olaraq bütün detallarda gedir.

Yeyilmə prosesinin məhsuluna (nəticəsinə) *yeyilmə* deyilir. Yeyilmə kəmiyyətə sürtünən detalların çəkirlərinin və ölçülərinin dəyişməsi ilə qiymətləndirilir.

Yeyilmə prosesi adətən yeyilmə sürəti və yeyilmə gərginliyi (tempi, şiddəti) ilə xarakterizə edilir. Yeyilmənin mütləq qiymətinin yeyilmə müddətinə olan nisbətinə *yeyilmə sürəti* deyilir və mk/saat , mq/saat , mm^3/saat ilə ölçülür. Yeyilmənin mütləq qiymətinin vahid yürüşə və ya vahid nəqliyyat işinə düşən miqdarına *yeyilmə tempi* deyilir, mk/km , mk/t-km ilə ölçülür.

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

Ümumiyyətlə, texnikada yeyilmənin müxtəlif növlərindən istifadə edilir. Nəqliyyat vasitələrinin texniki istismarında aşağıdakı yeyilmə növlərinə daha çox təsadüf edilir:

1. Mexaniki yeyilmə.
2. Molekulyar-mexaniki yeyilmə.
3. Korroziya-mexaniki yeyilmə.

Mexaniki yeyilmənin özünün aşağıdakı növləri mövcuddur: a) abraziv yeyilmə; b) plastik deformasiya nəticəsində yaranan yeyilmə; v) kövrək dağılma təsirindən əmələ gələn yeyilmə; q) sürtünmə səthinin yorğunluğundan törənən yeyilmə.

Sürtünmə səthləri arasına düşmüş kənar materialın (elementar maddi bərk hissəciyin) kəsmə və ya cızma şəklində əmələ gətirdiyi yeyilməyə *abraziv yeyilmə* deyilir. Elementar kiçik hissəciklər yeyilmə tempini sürətləndirir. Abraziv yeyilməyə misal olaraq avtomobilin toz və palçıq düşə bilən açıq birləşmələrindəki (şkvoren-oymaq, resor barmağı-oymaq, sükan dartqılarının kürəcikli oynaqlarını və s.), mühərrikin silindr-porşen qrupunda əmələ gələn (hava ilə birlikdə tozun sistemə daxil olması) yeyilmələri göstərmək olar.

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

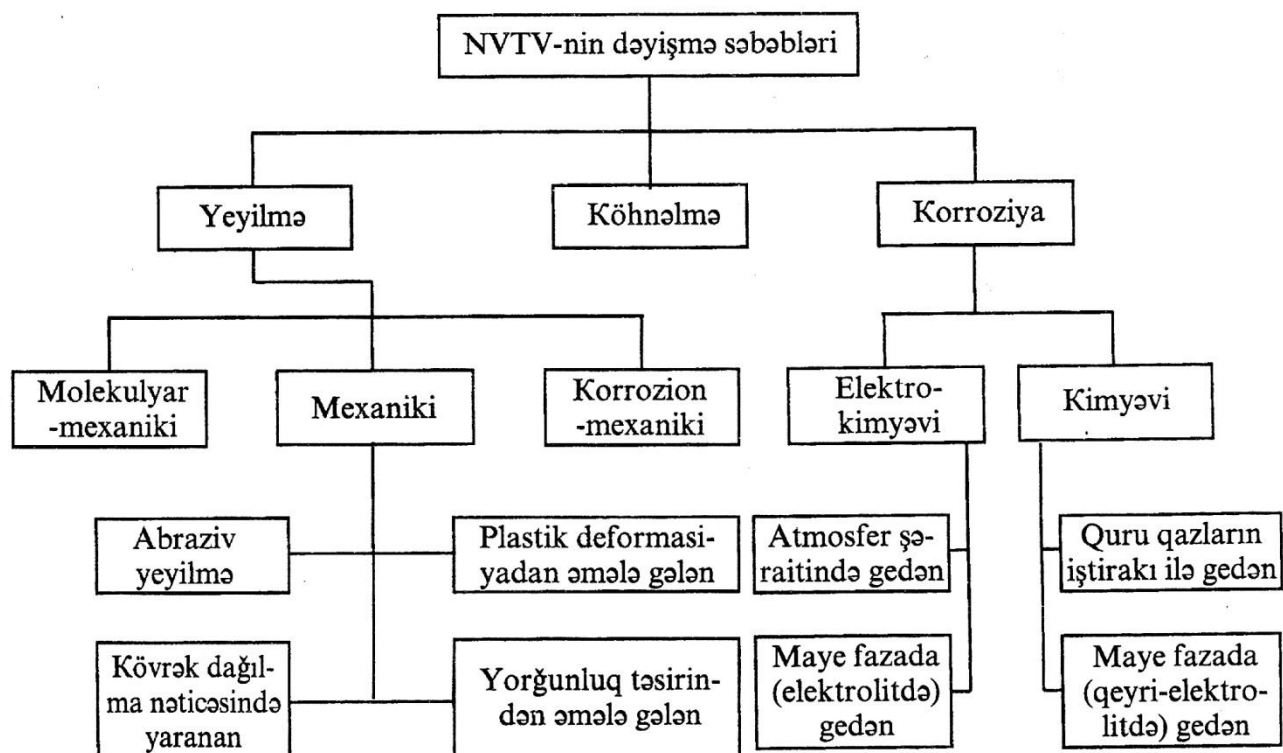
Kövrək dağılmadan yaranan yeyilmənin mahiyyəti odur ki, sürtünmə nəticəsində detalların səthləri kövrəkləşir, daha az kövrəkliyə malik materialdan hazırlanmış detalın səthi ovulmağa başlayır. Bu proses təkrar edildiyi üçün səthlərin yeyilməsi şiddətlənir. Belə yeyilməyə kürəcikli və diyircikli yastıqların halqalarını, klapanların oturma səthlərinin, əsas və şatun boyunlarının yastıqlarının yeyilmələrini misal göstərmək olar. Bu növ yeyilmə zərbəli yüklər altında işləyən detallarda daha çox baş verir.

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

Sürtünmənin səthlərində detalların materiallarının molekulyar ilişmə qüvvələrinin təsirindən yaranan yeyilməyə *molekulyar-mexaniki yeyilmə* deyilir. Sürtünən səthlər tamamilə hamar olmadıqlarından çıxıntılar vasitəsilə yerli kontakt nöqtələrinə malikdirlər. Kontakt nöqtələrin vasitəsilə həddindən çox yüklər ötürüldüyü üçün yüksək nisbi sürətlərdə temperatur artır, yağ qatı buxarlanır, nəticədə kontakt nöqtələrində metal hissəciklərinin ilişməsi yaranır. Mexanizmin sonrakı işləmə anında bu əlaqə dağılır, səthlərin birində çökmə, digərində isə çıxıntı əmələ gəlir, yəni, səthlərin birindən digərinə metal köçürülür. Bu proses təkrar edildiyi üçün yeyilmə artır. Mexanizmlərin uyuşma dövrünə xas olan yeyilməni molekulyar-mexaniki yeyilməyə misal göstərmək olar.

Sürtünən səthlərin materialları ilə ətraf mühitin (oksigenin) 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. Bu proses

daim təkrar edilir. Korroziya-mexaniki yeyilmə mühərrikin silindr-porşen qrupu detallarında müşahidə olunur (yanacaqlarda kükürlü və üzvi turşuların olması hesabına korroziya əmələ gəlir).



Mühazirə 10.

Yeyilmənin qanunauyğunluğu. Hidrodinamik yağlama nəzəriyyəsi Yeyilmənin dəyişmə qanunauyğunluğu

Yeyilmə gərginliyi sürtünmənin işindən və növündən asılı olaraq dəyişir. Ümumi şəkildə yeyilmə gərginliyi aşağıdakı riyazi ifadə ilə (analitik) qiymətləndirilir:

$$\frac{dh}{dS} = cp^m \left(1 - k \frac{\mu v l_n}{\delta^2 p}\right) \quad (2.2)$$

burada: ds - sürtünən detalın xətti ölçülərinin dəyişməsi; l - sürtünmə yolu; c və m - sürtünmə şəraitindən asılı olan sabit kəmiyyətlərdir; p - səthlər arasında xüsusi təzyiq; k - yağ qatları arasında hidrodinamik təzyiqin dəyişməsinə təyin edən əmsal; v - sürtünən səthlərin nisbi yerdəyişmə sürəti; μ - yağın özlülüyü; l_c - sürtünmə səthinin xətti ölçüsü; δ - sürtünən səthlər arasındakı araboşluqdur.

Riyazi ifadənin $k \frac{\mu v l_n}{\delta^2 p}$ üzvü yağ qatları vasitəsilə bir sürtünmə səthindən digərinə

ötürülən sürtünmə işini göstərir. Quru sürtünmədə yağlama materialı olmadığı üçün $\frac{dh}{dS} = cp^m$.

olur. Bu halda quru sürtünmə şəraiti üçün yeyilmə şiddətinin tənliyi aşağıdakı şəkli alır:

Yəni, quru sürtünmədə yeyilmə şiddəti ancaq xüsusi təzyiqdən asılıdır.

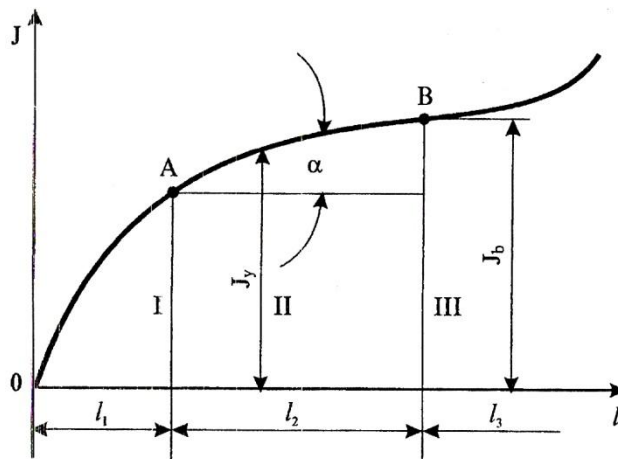
Əgər sürtünən səthlər arasındakı yağ qatı onları tamamilə bir-birlərindən ayırırsa, onda

Buna görə yeyilmə gərginliyi də sıfıra yaxınlaşır.

İstismar prosesində detalların yeyilmə qanunauyğunluğu yürüşdən asılı olaraq şəkil ... - də göstərilmişdir.

Yeyilmənin dəyişmə qrafikindən görünür ki, yeyilmə prosesi avtomobilin yürüşünə görə təsadüfi xarakter daşıyır. Bundan başqa o, bir sıra xüsusiyyətlərə malikdir:

1. Yeyilmə prosesi fasiləsiz gedən prosesdir, yəni, zamanın ən kiçik dəyişmələrinə rəüvafiq olaraq detalların yeyilməsi mövcuddur.
2. Yeyilmə prosesinin qrafiki monoton artan əyridir.
3. Hər hansı detal üçün yeyilmə prosesinin qrafiki üç xarakterik dövrdən ibarətdir: a) uyuşma dövrü - l_1 , b) normal istismar (yeyilmələr) dövrü - l_2 , c) proqressiv yeyilmələr (qəzalar) dövrü - l_3 .



Şəkil... . Yeyilmə şiddətinin (J) yürüşdən (l) asılı olaraq dəyişməsi.

Qrafikdən görünür ki, detalın yeyilmə dərəcəsi OA sahəsində yüksəkdir (uyuşma dövründə). Bu onunla izah edilir ki, I dövrdə sürtünmə səthləri bir-biri ilə öz çıxıntıları vasitəsilə görüşür və bütün yük bu çıxıntılar ilə bir səthdən digərinə ötürülür. Kontakt nöqtələrində xüsusi təzyiqin həqiqi qiyməti normaya nəzərən yüz dəfələrlə artıq olur. Çıxıntılarda xüsusi təzyiqin artması yağ qatının tamamilə aradan çıxmasına səbəb olur. Nəticədə yeyilmə sürətlə gedir (qrafikin OA hissəsi). Sürtünən səthlərin çıxıntıları yeyildikcə kontakt sahələri böyüyür, xüsusi təzyiqin qiyməti azalır və hissələr arasında nazik yağ təbəqəsi əmələ gəldiyindən normal işləmə rejimi başlanır (A nöqtəsindən sonra). Uyuşma dövründə yeyilmənin qiyməti sürtünmə rejimindən, yağlama materialından və xüsusi halda, sürtünən səthlərin üzərinə çəkilmiş antifriksion qatın keyfiyyətindən asılı olaraq dəyişir.

Detalların II dövrdə (AB sahəsi) yeyilməsi normal yeyilmələr dövrü adlanır. Bu dövr sabit yeyilmə gərginliyi ilə xarakterizə edilir.

Qrafikdən görünür ki, B nöqtəsindən sonra yeyilmə tempi artır. Buna səbəb yağların keyfiyyətinin aşağı düşməsi və nəticədə sürtünən səthlər arasındakı araboşluğun artmasıdır. III dövrdə qəzalar baş verdiyi üçün ona bəzən qəza dövrü də deyilir.

Yeyilmənin, yəni, araboşluğun maksimum qiymətində (J_b), mexanizmin f.i.ə. aşağı düşdüyü üçün J_b -yə mexanizmin maksimum buraxıla bilən qiyməti deyilir. Aydındır ki, buna uyğun olaraq müxtəlif birləşmələr üçün buraxıla bilən araboşluq müxtəlif qiymətlərə malik olur.

Qrafikdən istifadə edərək detalın yeyilmə tempini ($tg\alpha$) təyin edək:

$$tg\alpha = \frac{J_b - J_u}{l_2} \quad (2.4)$$

burada: - uyuşma dövrünün sonuna uyğun gələn yeyilmənin qiymətidir. l_2 - detalın normal istismar yürüşüdür.

Yeyilmə qrafikindən istifadə edərək detalın işləmə müddətini (yürüşünü) aşağıdakı kimi təyin edirlər:

$$l = l_1 + l_2 = l_1 + \frac{J_b - J_u}{tg\alpha}$$

l_1 - uyuşma dövrünə müvafiq nəqliyyat vasitəsinin yürüşüdür.

Maşın və mexanizmlərin ömür uzunluğuna təsir edən əsas amillərdən biri onlarda istifadə edilən yağların keyfiyyətidir ki, bununla detalların yeyilmə şiddəti azalır. Bunun üçün sürtünən səthlər bir-birlərindən nazik yağ təbəqəsi ilə ayrılmalıdırlar. Yəni, detalların materialları arasında gedən xarici sürtünmə yağ molekulları arasında gedən daxili sürtünmə ilə əvəz edilməlidir.

Bütün maşınlarda nəzərdə tutulan yağlama sistemlərinin elmi əsasını hidrodinamik yağlama nəzəriyyəsi təşkil edir. Bu nəzəriyyənin əsası rus alimi N.P.Petrov tərəfindən 1883-cü ildə qoyulmuşdur.

Bu nəzəriyyəyə görə maşın və mexanizmlərdə tam mayeli sürtünməni təmin etmək üçün aşağıdakı iki şərt ödənilməlidir:

1. Sürtünən səthlər arasındakı yağ qatının minimum qalınlığı aşağıdakı riyazi ifadə ilə təyin edilməlidir:

$$h_{\min} = k_k \frac{\mu v}{p}$$

burada: k_k - detalların konstruktiv ölçülərindən asılı olan kəmiyyətdir; μ - yağın mütləq özlülüyü; v - sürtünmə səthlərinin nisbi yerdəyişmə sürəti; p - sürtünmə səthində xüsusi təzyiq.

2. Tam mayeli sürtünməni təmin etmək üçün detallar arasındakı minimum yağ qatının qalınlığı sürtünən səthlər üzərindəki çıxıntıların hündürlüklərinin cəmindən ən azı 1,5 dəfə çox olmalıdır, yəni:

$$h_{\min} \geq 1,5 (h_1 + h_2),$$

h_1 və h_2 - uyğun olaraq val və yastığın üzərindəki mikroçixıntıların maksimum hündürlükləridir. Sürtünən səthlər arasındakı yağ qatının minimum qalınlığı əsasən hidrodinamik təzyiqdən asılı olduğu üçün (bunu 2,6 ifadəsindən də görmək olar) bəzən $\frac{\mu v}{p}$ ayrıca hesablanır

və ona yastığın rejim xarakteristikası deyilir. Bu baxımdan düzgün hesablanmış yastıq tam mayeli yağlama rejimində işləmiş olacaqdır.

Hidrodinamik yağlama nəzəriyyəsinin yuxarıda deyilən əsasları o halda özünü doğruldur ki, sürtünən səthlər arasına fasiləsiz olaraq yağ vurulur. Bu şərt ödənildikdə belə bəzi hallarda birləşmələr yarım mayeli və yaxud sərhəd sürtünməsi rejimində işləməli olurlar. Bu hal, detallara düşən yüklərin sərt artması, dövrlər sayının, ya da sürtünən səthlərin nisbi yerdəyişmə sürətinin aşağı düşməsi, yağın özlülüyünün dəyişməsi və n. s. ilə izah edilir.

Mühazirə 11.

Yeyilmənin təyin olunma üsulları. Detallarda korroziya və köhnəlmə prosesi.

Yeyilmənin təyin olunma üsulları

Detalların yeyilmə dərəcəsini kəmiyyətcə qiymətləndirmək üçün onun ədədi ölçüsünü aşağıdakı üsulların biri ilə təyin edirlər:

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

Bu üsullar 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 detalın yeyilmə dərəcəsini göstərir. Bu üsulun mənfi 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 aqreqatlarda sökrmə-yığma işlərini aparmamaq üçün mikrometr üsulunun təkmilləşdirilmiş formasından - birbaşa müşahidələr üsulundan istifadə edilir. Bu üsulda sınaqdan keçirilən (yeyilməsi təyin edilən) detalın üzərində nəzarət dəşiyi açılır. İşləmə prosesində həmin dəşik kip bağlanır. Detalın yeyilmə dərəcəsi optik cihazlar vasitəsilə ölçülür. Bunun üçün nəzarət dəşiyi vaxtaşırı açılır.

Çəki üsulu kiçik detalların (məsələn, avtomobil nəqliyyatında üzüklər, içliklər) yeyilmə dərəcəsinin təyin edilməsində istifadə edilir. Bunun üçün detallar 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 aqreqatların və mexanizmlərin maksimum yeyilmə dərəcəsi təyin olunur. Hər hansı aqreqat işlədikdə yeyilmə məhsulları (əsasən dəmir) yağın içərisində yayılmış vəziyyətdə olur. Yağlama sistemində dövr edən yağın və onun vahid həcmindəki yeyilmə məhsullarının miqdarını bilərək, detallardan qopan metalın (yeyilmə məhsulunun) çəkisini hesablayırlar. Bu miqdara görə də aqreqatın yeyilmə tempi haqqında mühakimə yürüdürlər, daha doğrusu, aqreqatın yeyilmə şiddəti qiymətləndirilir. Bu üsul yüksək dəqiqliyə malik olsa da aqreqatı təşkil edən detalların ümumi yeyilmə dərəcəsini (detailın materialından asılı olmayaraq) təyin etməyə imkan verir. Burada müxtəlif materiallardan hazırlanmış detalların ayrı-ayrılıqda yeyilmə miqdarını təyin etmək mümkün deyil. Buna görə də göstərilən üsulun digər 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 tərkiblərinə görə detalların ayrılıqda yeyilmə dərəcəsini təyin edir. Bunun üçün aqreqatların və mexanizmlərin sökülməsi tələb edilmir.

Avtomobillərin texniki istismarında ən çox istifadə olunan yeyilmənin təyin üsulu **süni bazalar yaratmaq üsuludur**. Bu üsulun iki variantı mövcuddur: a) iz salma üsulu; b) oyuq açma üsulu.

İz salma üsulunda sınaqdan keçirilən detalın səthində almaz piramida ilə iz salınır. Piramidanın həndəsi forması elə qəbul edilir ki, onun diaqonalının (sürtünən səth üzərində salınan iz romb şəklindədir) hündürlüyə olan nisbəti 7-yə bərabərdir. Salınan izin ölçülərinin, xüsusən dərinliyinin sınaqdan sonra dəyişməsi (kiçilməsi) detalın yeyilmə dərəcəsini təyin etməyə imkan verir. Bu üsulda yeyilmənin mütləq qiyməti diaqonalların sınaqdan əvvəl və sonrakı

burada: l_1 və l_2 - oyğun smaqdan qabaq və sonrakı uzunluğudur, mm. r - kəskinin fırlanma radiusu, mm.

Bir sıra hallarda detalların 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. İlişmə prosesində detal yeyildikcə radioaktiv məhsullar yağın içərisinə düşür. Radioaktiv məhsulların miqdarını ölçməklə detalın yeyilmə sürəti və kəmiyyəti təyin edilir. Bu üsulun müsbət cəhətləri: yeyilmə prosesinin qrafiki yazıla bilər, yüksək dəqiqliklə yeyilmənin miqdarı təyin edilir, proses az vaxt tələb edir. Bunlarla yanaşı bu üsulun mənfi cəhətləri də var: radioaktiv indikatorları qoymaq üçün aqreqat sökülməlidir, mürəkkəb konstruksiyalı qurğu tələb edir, təhlükəsizlik texnikası cəhətdən əlverişli deyil.

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

Detallarda korroziya və köhnəlmə prosesi

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

Detalların, hazırlandıqları materialların ətraf mühitlə fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsiri nəticəsində dağılması prosesinə **korroziya** deyilir.

Korroziya təsirindən detalların dağılması müxtəlif xarakter daşıyır. Bu xoşa gəlməz proses hissələrin səthlərindən başlanır. Korroziyanın başlanmasının xarici əlaməti səthlərin üzərində boz, qara və yaşıl ləkələrin (materialdan asılı olaraq), çürümələrin əmələ gəlməsidir. Bir çox hallarda korroziya səthlərin gizli yerlərində yaranır və get-gedə artır.

Metallarda gedən korroziya prosesini öz xarakterinə görə iki qrupa bölürlər: a) *elektrokimyəvi* və b) *kimyəvi korroziya*.

Elektrokimyəvi korroziya mikroqalvanik elementlərin təsirindən elektrolitlərdə, özü də metalların səthində və detalların qovuşma yerlərində əmələ gəlir. Metalların səthi eyni cinsli 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 oturmış yağış suyunun, qarın, rütubətin iştirakı ilə, ikincisi isə elektrolitin alt qatlarında havanın oksigeni olmadan gedir. Atmosfer şəraitində gedən korroziyaya kuzovun alt hissələrində, qanadların daxili səthlərində və rənglənməyən detallarda gedən korroziyanı misal göstərmək olar. Soyutma sisteminin daxili divarlarında əmələ gələn korroziya maye fazada gedən korroziyaya misaldır.

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

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

2. Qeyri-elektrolit mühitin içərisində əmələ gələn kimyəvi korroziya. Neft məhsullarının iştirakı ilə (yanacaq bərinin divarlarında, qida sisteminin daxili hissələrində) metalların səthində gedən korroziya bu növ korroziyaya misal ola bilər. Bu korroziyanın əmələ gəlməsinin əsas səbəbi yanacaqların tərkibində küükürlü birləşmələrin və üzvü turşuların olmasıdır.

Korroziyadan fərqli olaraq köhnəlmə prosesi qeyri-metallardan hazırlanmış detallarda (şüşə, taxta, rezin və s.) daha sürətlə gedir. Taxta materialından hazırlanmış detallar çürüyür, rezin hissələr elastikliyiini itirir, aşağı temperaturalarda isə kövrəkləşir.

Köhnəlmə prosesinin əsas səbəbi ətraf mühitin (temperaturun, günəş şüalarının, nəmliyin) detalların materiallarına göstərdiyi aktiv təsirdir.

Mühazirə 12.

Nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyətinin dəyişməsinə təsir edən amillər

İstənilən nəqliyyat vasitəsinin aqrekat və mexanizmlərinin işləmə müddəti müxtəlifdir. Çünki istismar dövründə (nəqliyyat prosesində və müəssisə ərazisində saxlanıldıqda) onun texniki vəziyyətinə müxtəlif amillər təsir edir. Bu amilləri aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

1. Konstruksiyanın və hazırlanma texnologiyasının keyfiyyətinin NVTV-nə təsiri (konstruktiv-texnoloji amillər).
2. İstismar materiallarının keyfiyyətinin NVTV-nə təsiri.
3. İstismar şəraitinin NVTV-nə təsiri.
4. Texniki qulluq və təmirin aparılma keyfiyyətinin NVTV-nə təsiri.

Konstruksiyanın və hazırlanma texnologiyasının keyfiyyəti

Hərəkət tərkibinin konstruksiyanın və onun zavod şəraitində hazırlanma texnologiyasının keyfiyyəti onun imtinasızlığı, ömür uzunluğu və təmirə yararlığı ilə təyin edilir. Bu xüsusiyyətlər konstruksiyanın layihələndirilməsi prosesində nəzərdə tutulur, istehsalı dövründə yerinə yetirilir (ödənilir) və istismar mərhələsində isə reallaşdırılır, yəni, texniki istismarın tələb etdiyi səviyyədə saxlanmaqla istifadə edilir.

Konstruktiv-texnoloji amillər əsasən aşağıdakıları özündə birləşdirir:

1. Nəqliyyat vasitələrinin, onun aqrekat və mexanizmlərinin konstruksiyaalarının təkmilləşdirilməsi.
2. Elementlərin, yəni detalların hazırlanması üçün istifadə edilən materialların keyfiyyəti.
3. Detalların hazırlanma texnologiyasının, qovşaqların, mexanizmlərin, aqrekatların yığılmasının və nizamlanmasının keyfiyyəti.

Konstruksiyanın təkmilləşdirilməsi dedikdə onun texniki imkanlarını qiymətləndirən istismar keyfiyyətlərinin yaxşılaşdırılması başa düşülür. Buna həmçinin birləşmələrdəki araboşluqların başlanğıc qiymətlərinin, oturtmaların, müsaidələrin və bir çox texniki şərtlərin (qovuşma, eynioxluluq) düzgün seçilmələri də daxildir. Hərəkət tərkibinin konstruksiyası texniki qulluq və təmir baxımından sərfəli olmalıdır, yəni profilaktik 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 etibarlılıq və ömür uzunluğuna malik detallardan istifadə edilməli, bərkitmə elementlərinin növləri (çəşidləri) minimuma endirilməli, konstruksiya avtomatlaşdırma və mexanikləşdirmə vasitələrinə müvafiq olmalıdır.

Detalların hazırlanması üçün işlədilən materialların keyfiyyəti dedikdə əsasən istifadə edilən materialın növü (polad, çuqun, alüminium və s.) başa düşülməlidir. Bundan başqa materialın kimyəvi və mexaniki xüsusiyyətləri (termiki və mexaniki emalı) da mühüm rol oynayır. Adətən detalların hazırlanmasında ən çox yeyilməyə məruz qalan detallar üçün karbonlu poladlar işlədilir. Həm yeyilməyə və həm də yüksək zərbəli yüklər altında işləyən hissələr az karbonlu legirləyici poladlardan hazırlanır. Çünki bu halda detallar müəyyən deformasiyaya uğrayırlar.

Detalların yeyilməyə qarşı davamlılığını yüksəltmək üçün termiki və mexaniki emalın təsiri çox böyükdür. Belə ki, termiki emalın düzgün aparılmaması detallarda daxili gərginliklər yaradır, təmizlik və dəqiqlik siniflərinin düzgün seçilməməsi isə onların ömür uzunluğunu aşağı salır.

Mühazirə 13.

İstismar materiallarının keyfiyyətinin təsiri

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

Avtomobilin istismar materiallarına yanacaqlar (əsasən benzin və dizel), yağlar (mühərrik, transmissiya və plastik), texniki mayelər (işəsalıcı, soyuducu, tormoz və s.) daxildir.

Benzin mühərriklərinin yanacaqları. Bu mühərriklərdə yanacaq kimi benzinlər işlədilir. Benzinlərin avtomobil detallarının yeyilməsinə təsir edən və istismar xüsusiyyətlərini qiymətləndirən əsas fiziki-kimyəvi göstəriciləri bunlardır: fraksiya tərkibi, detonasiyaya qarşı davamlılıq, benzinin tərkibində kükürdün, kükürdlü birləşmələrin, mineral (suda həll olunan) və üzvü turşuların, həmçinin qələvilərin miqdarı.

Benzinlərin istismar keyfiyyətlərini xarakterizə edən əsas fiziki-kimyəvi xassələri aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

a) mühərrikin imtinasız işinə təsir edən — fraksiya tərkibi, doymuş buxarların təzyiqi, mexaniki qarışıqların və suyun olması;

b) mühərrikin gücünə və benzin sərfinə təsir edən — detonasiyaya davamlılıq, benzinin sıxlığı;

c) mühərrikin yeyilməsinə, texniki qulluq və təmir xərclərinə təsir edən, — stabillik, çöküntü əmələ gətirməyə meyllilik, korroziya aqressivliyi.

Fraksiya tərkibi yanacağın miqdarı ilə (%-lə) onun qovulma temperaturu arasındakı asılılığı göstərir (yanacağın müəyyən temperaturda qaynayıb ayrılan hissəsinə fraksiya deyilir). Fraksiya tərkibi yanacağın buxarlanma qabiliyyətini xarakterizə edir. Buradan aydınlaşır ki, işçi qarışığının lazımı tərkibdə və keyfiyyətdə hazırlanması fraksiya tərkibindən asılıdır. Fraksiya tərkibinin xarakterizə etmək üçün standartda benzinin 10, 50, 90%-nin və son qovulma temperaturları göstərilmişdir. Bir sıra hallarda benzinlərin başlanğıc qovulma temperaturları da verilir.

Qovulma temperaturlarının qiymətlərindən asılı olaraq benzinlərdə işəsalıcı (baş), orta və çətin buxarlana bilən fraksiyaların olması haqqında mühakimə yürüdülmür. Benzinlərin qovulma temperaturları aşağı olduqca soyuq havalarda mühərrikin işə düşməsi asanlaşır. Lakin qovulma temperaturu həddindən çox kiçik olduqda isti havalarda qida borularında «buxar tıxacı» əmələ gəlir ki, bu da mühərrikin işləməsinə mane olur. Benzinlərin qovulma temperaturları (həmçinin son qovulma temperaturu) yuxarı olduqda onlar çətin buxarlanır (xüsusən soyuq havalarda), silindrin divarlarındakı yağı sıyrıb karterə tökür, yağın keyfiyyəti pisləşir, bunun nəticəsində isə detalların yeyilmə dərəcəsi yüksəlir, yanacaq sərfi artır və s. Bu deyilən xoşa gəlməz halların qarşısını almaq üçün benzinlərin qovulma temperaturları normalaşdırılır. Müasir avtomobil benzinləri üçün qovulma temperaturları aşağıdakı

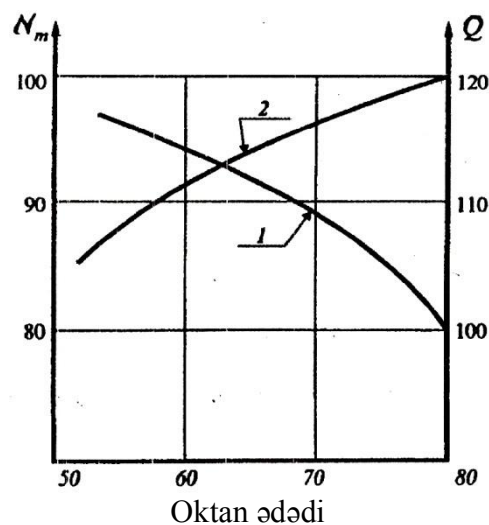
sərhədlərdə dəyişir.

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

Benzinlərin əsas istismar keyfiyyətlərindən biri də onların detonasiyaya qarşı davamlılığıdır. Mühərrik detonasiya ilə işlədikdə mexanizmlərin detallarına təsir edən dinamiki yüklərin miqdarı artır, temperaturun yüksəlməsindən araboşluqlarda yağlar buxarlanır və ya yanır. Nəticədə mühərrikin ümumi yeyilmə dərəcəsi dəfələrlə artır. İşçi qarışığı detonasiya ilə yandıqda alovun yayılma sürəti 1500-2500 m/san.-yə (normal yanmadan 100 dəfə çox) çatır. Mühərrikdə detonasiya ilə yanma getdikdə silindrlərdə təzyiq sıçrayışla artır. Detonasiya ilə

yanmada mühərrikin detalları qızır, o, sərt və qeyri-müntəzəm işləyir, gücü aşağı düşür, yanacaq sərfi isə artır (şəkil 3.1). Bütün bunlara görə mühərrikin ömür uzunluğu azalır. Benzinlərin detonasiyaya qarşı davamlılığı oktan ədədi ilə qiymətləndirilir. *Oktan ədədi izooktanla normal heptan qarışığındakı izooktanın %-lə miqdarına deyilir* ki, bu qarışığın detonasiyaya davamlılığı sınaqdan keçirilən benzinin detonasiya davamlılığına bərabər olur. Oktan ədədi yüksəldikcə benzinin istismar keyfiyyətləri yaxşılaşır, o cümlədən detonasiyaya davamlılığı artır.

Verilmiş benzin üçün oktan ədədi etalon yanacağa görə sınaq üsulu ilə təyin olunur. Buna görə dəyişən sıxma dərəcəsinə malik bir silindrlı mühərriki olan standart qurğulardan istifadə edilir. Oktan ədədi motor (MON) və tədqiqat (RON) üsullarının biri ilə təyin edilir. Tərkibində aromatik və izoparafinli karbohidrogenləri olan benzinlər yüksək detonasiya davamlılığına malikdir. Benzinlərin tərkibində kükürlü və qatranlı birləşmələrin olması onların detonasiya davamlılığını aşağı salır. Benzinlərin oktan ədədini yüksəltmək üçün onların tərkibinə yüksək oktanlı birləşmələr - antidetonatorlar əlavə edirlər. Antidetonator kimli etil mayelərindən (TC-1, P-9) daha çox istifadə edilirdi. 1997-ci ildən Azərbaycan Respublikasında bu antidetonator qadağan olunmuşdur.



Şəkil . Gücün ($N \cdot m$) və yanacaq sərfinin (Q) oktan ədədindən asılılıq ayrılması.
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 detalların yeyilməsi 3,9 dəfə artır. Kükürdün yanacağın tərkibində olması silindrlərin, porşen üzüklerinin, klapanların və digər mühərrik detallarının yeyilmələrini sürətləndirməklə bərabər yanma kamerasında qurumun əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bunun nəticəsində isə mühərrikin istilik rejimi pozulur, karter yağının köhnəlmə prosesi sürətlənir, yanacaq sərfi artır. Qurumun və həmçinin sorma kollektorunda çöküntülərin yaranma səbəblərindən biri də benzinin tərkibində qatranlı birləşmələrin olmasıdır. Buna görə standartda benzinin tərkibində qatranlı birləşmələrin olması məhdudlaşdırılır (istehsalatda - 7mq/100ml, istismarda -15 mq/100 ml).

Mühərrik detallarının yeyilməsində mineral və üzvü turşuların, həmçinin qələvilərin də rolu az deyil. Dövlət standartına görə yanacaqların tərkibində göstərilən zərərli birləşmələr olmamalıdır. Buna görə benzinlərin tərkibi kəmiyyət nöqteyi-nəzərindən deyil, keyfiyyətə yoxlanılır, yəni turşuların və qələvilərin miqdarı deyil, ancaq onların olub-olmaması təyin edilir.

Dizel yanacaqları. Bu yanacaqların mühərrikin detallarının yeyilmə şiddətinə təsir edən əsas istismar parametrləri aşağıdakılardır: yanacağın özlülüyü, öz-özünə alışma

qabiliyyəti, fraksiya tərkibi, yanacaqın tərkibində kükürlü, qatranlı, mexaniki qarışıqların olması, suyun miqdarı.

Dizel yanacaqlarının istismar keyfiyyətlərini xarakterizə edən əsas fiziki-kimyəvi xassələri aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

a) yanacağın vurulmasını müəyyən edən — yanacağın özlülüyü, aşağı temperatur xassələri, mexaniki qarışıqların və suyun olması;

b) yanıcı qarışıq əmələ gətirməni müəyyən edən — özlülük, sıxlıq, fraksiya tərkibi, doymuş buxarların təzyiqi, səthi gərilmə, yanacaq buxarlarının ətraf mühitə diffuziya etmə qabiliyyəti, gizli buxarlanma istiliyi, istilik tutumu;

c) yanmanı müəyyən edən — öz-özünə alışma qabiliyyəti, setan ədədi.

Dizel mühərriklərində işçi qarışığının hazırlanmasında və yanmasında *yanacağın özlülüyü* əsas rol oynayır. Özlülük yanacaq nasosunun və forsunkanın ömür uzunluğuna da təsir edir.

Yanacağın özlülüyü normadan kiçik olduqda şırnağın konus bucağı artır, yanacağın yanma kamerasına nüfuz etmə qabiliyyəti azalır (eyni cinsli işçi qarışığı hazırlanması baxımından), forsunka və yanacaq nasosunun birləşmələrindən sızmalar meydana çıxır, detalların yeyilməsi artır. Yüksək özlülüyə malik dizel yanacağından 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. Yanacağın özlülüyü ilə əlaqədar olan zərərli proseslərin qarşısını almaq üçün onun kinematik özlülüyü normalaşdırılır. Müasir dizel yanacaqlarının kinematik özlülüyü (20°C-də) 1,5-6 sSt. arasında dəyişir.

Dizel yanacağının əsas istismar keyfiyyətlərindən biri onun *öz-özünə alışma* qabiliyyətidir. Alışdırma mənbələri olmadan yanacağın alışma (alovlanma) xüsusiyyətinə onun öz-özünə alışma qabiliyyəti deyilir. Mühərrikin normal işləməsi üçün yanacaq vaxtında alışmalı, səlis yanmalı, silindrlərdə təzyiq müntəzəm artmalıdır. Ancaq bu halda mühərrik yumşaq rejimdə işləyə bilər. Yanacaq vaxtında alışmasa (geciksə) mühərrik sərt rejimdə işləməli olur ki, bu da benzin mühərriklərində detonasiya ilə yanmanı xatırladır. Dizel mühərriki sərt rejimdə işlədikdə onun detalları həddindən çox yüklənir, tez sıradan çıxır, mühərrikin gücü aşağı düşür, yanacaq sərfi artır.

Dizel yanacağının öz-özünə alışma qabiliyyəti setan ədədi ilə qiymətləndirilir. Setan ədədi bir silindrlı mühərrikdə sınaq üsulu ilə (tədqiq edilən yanacaq və etalon qarışığında işlətməklə) təyin edilir. Etalon yanacaq kimi iki karbohidrogenin qarışığı götürülür ki, bunlardan biri (setan -) asan, digəri isə (α - metilnaftalin) çətin alışır. Göstərilən iki karbohidrogen qarışığındakı setanın %-lə miqdarı yanacağın setan ədədini göstərir ki, bu da verilmiş (etalon) 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 kiçik olur. Naften karbohidrogenləri aralıq hal təşkil edirlər. Mühərrikin işə salınma anındakı yeyilmələrini azaltmaq üçün setan ədədi yüksək olmalıdır ki, soyuq havalarda mühərrik asanlıqla işə düşsün. Setan ədədi xüsusi aşqarlar vasitəsilə yüksəldilir. Yüksək aşqar kimi ən çox izopropilnitrat istifadə edilir. Lakin setan ədədinin normadan böyük olması həm texniki və 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 qənaətliliyi təmin edilmir.

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

Mühərrik detallarının yeyilməsinə təsir edən əsas amillərdən biri yanacağın tərkibində *kükürdün* olmasıdır. Xüsusən soyutma sistemində temperatur aşağı olduqda bu xüsusiyyət özünü daha çox büruzə verir. Tədqiqatlar göstərir ki, soyutma sistemində suyun temperaturu 70°C-dən 35°C-yə düşdükdə detalların yeyilmə dərəcəsi təxminən 4 dəfə artır. Bu cəhətdən mühərrikin

optimal temperatur rejimi gözlənilməlidir ki, korroziya-mexaniki yeyilmələr azalsın. Kükürdün, qatranların, mineral və üzvü turşuların yanacaqların tərkibində olmaları yağın köhnəlmə prosesini sürətləndirir, qurum və çöküntülər əmələ gətirir, bir cinsli işçi qarışıqğının alınmasına müqavimət göstərir və ümumiyyətlə, mühərrikin normal işləməsini pozur.

Dizel yanacaqlarında suyun və mexaniki qarışıqların olması mənfi temperaturalarda buz kristallarının yaranmasına (bununla bir sıra elementlərin maye buraxma qabiliyyəti azalır), süzgəclərin tutulmasına səbəb olur, detalların yeyilmə səviyyəsini yüksəldir və s. bu kimi mənfi təsirlərə gətirib çıxarır.

Mühərrik yağları. Yağların mühərrikin texniki vəziyyətinin dəyişməsinə təsir edən əsas göstəriciləri bunlardır: özlülük, 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 özlülüyn temperaturdan asılı olaraq dəyişmə qanunauyğunluğunu müəyyən etmək üçün *özlülük-temperatur xarakteristikaları* tərtib edilir.

Kiçik özlülüyə malik yağların bir sıra üstün cəhətləri var: yaxşı istilik ötürmə qabiliyyətinə malikdir, araboşluğu kiçik olan birləşmələrə sərbəst daxil ola bilər, mühərrikin işə salma anındakı yeyilmələrini azaldır, sürtünməyə sərf olunan gücü aşağı salır. Bunlarla yanaşı bu yağlar üzülklərin arasından yanma kamerasına keçərək itkilərə səbəb olur, yağlama sisteminin magistralında təzyiqi aşağı salır və s.

Yüksək özlülüyə malik yağlar silindrlərdə porşen üzülklərinin kipliyini artırır, yanma kamerasından karterə keçən qazların qarşısını alır, yağın sərfini azaldır (bununla qurumun miqdarı aşağı düşür), kipləşmə yerlərindən sızdırlar.

Bu xüsusiyyətləri nəzər alaraq yağların özlülüyü elə normalaşır ki, hissələr arasında həmişə mayeli sürtünmə təmin edilmiş olsun. Mühərrik yağları üçün standartda kinematik özlülük (100°C-də sSt ilə) və özlülüyn indeksi normalaşdırılır. Bundan başqa yağlar üçün dinamik və şərti özlülüklər də 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. Bu sürtünmə yağ layları arasındakı daxili sürtünmə ilə (ona bəzən hidrodinamik sürtünmə də deyilir) əvəz edilsin. Yağların yeyilməyə qarşı davamlılığını yüksəltmək üçün onlara yağlama xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırıcı aşqarlar qarışdırılır.

Yağların korroziya xüsusiyyətləri onların içərisində suda həll olunan və üzvü 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 (dizel mühərriklərində) yastıqlardır. Korroziyanın qarşısını müəyyən qədər almaq üçün yağlara çox funksiyalı aşqarlar daxil edirlər. Oksidləşdirici amillərin təsirindən yağların öz fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin uzun müddət saxlaya bilmə qabiliyyətinə onların kimyəvi sabitliyi deyilir. Mühərrik uzun müddət işlədikdə onun detallarının üzərində qurum, lak birləşmələri, karterdə isə çöküntülər yığılır. Bu 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 (mühərrikin ilk işləmə müddətində). Qurumun qalınlığı müəyyən qiymətə çatdıqdan sonra sabit qalır. Qurumun yaranma sürətinə həmçinin yanacaq keyfiyyəti və işçi qarışıqğının tərkibi də böyük təsir göstərir.

Lak birləşmələri əsasən porşen və onun üzülklərindəki nazik yağ təbəqəsinin oksidləşməsi nəticəsində yaranır. Bu səbəbdən üzülklər porşen kanallarında (qanovlarında) pərcimlənir, işləmə qabiliyyətini itirir, mühərrikdə kompressiya aşağı düşür, yanacaq sərfi artır, işlənmiş qazlar karterə keçir, yağın köhnəlmə prosesi sürətlənir və s.

Mühərrikin normal işləməsinə aşağı temperaturlarda əmələ gələn çöküntülər də təsir edirlər. Çöküntülərin təsirindən süzgəclər tutulur, yağ qəbuledicinin toru işləmə qabiliyyətini itirir. Bu zərərli proseslərin təsirindən hissələrə və xüsusən yastıqlara yağ vurulmadığından onlar sürətlə yeyilərək sıradan çıxır.

Mühərrik yağlarında mexaniki qarışıqların 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 aqreqləri yüksək yük və sürət rejimlərində işləyirlər. Aqreqlərin detalları üçün əsasən sərhəd sürtünməsi xarakterikdir. Dişli çarxları və yastıqları müxtəlif zədələrdən və yeyilmələrdən qorumaq üçün transmissiya yağları sürtünən səthlərdə yüksək xüsusi təzyiqlərdə minimum yağ təbəqəsi əmələ gətirmə qabiliyyətində 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 xüsusi təzyiqlərdə işləyirlər. Bu baxımdan onların bütün istismar göstəriciləri (Dövlət standartında verilən) qənaətbəxş olmalıdır.

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

Standarta görə transmissiya yağlarının içərisində mineral turşu və qələvilərin olmasına yol verilmir.

Plastik yağlar. Avtomobilin bir çox açıq birləşmələri üçün yağlama materialı kimi plastik yağlardan (bu yağlara bəzən konsistent yağlar da deyilir) istifadə edilir. Bu yağların istifadə edilməsi vaxt itkisi ilə əlaqədar olduğundan yeni avtomobillər layihə etdikdə açıq birləşmələrin sayı mümkün qədər azaldılır. Bu məqsədlə rezin materiallardan və plastik kütlələrdən, yüksək keyfiyyətli yağlardan və avtomatik təsir edən yağlama qurğularından geniş istifadə edilir.

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

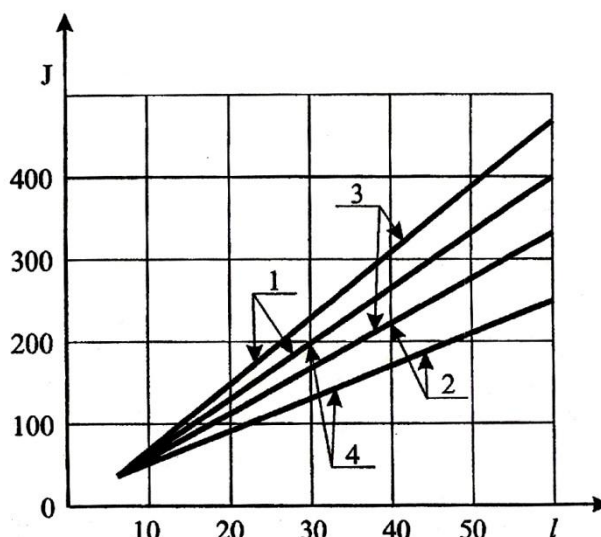
Plastik yağların işləmə qabiliyyətini qiymətləndirən əsas istismar göstəricisi *effektiv özlülükdür*. Effektiv özlülük yağın reoloji xüsusiyyətlərini, yəni, müxtəlif mexaniki yüklərin təsirindən öz formasını dəyişmə qabiliyyətini xarakterizə edir. O, yağ qatlarının sürüşmə gərginliyindən və sürətindən asılıdır. Plastik yağın açıq birləşmələrə daxil olması effektiv özlülükdən asılıdır. Bu özlülük artdıqca yağın nöqtələrə vurulması çətinləşir.

Plastik yağların həqiqi yağlama qabiliyyəti *damcı düşmə temperaturu* ilə qiymətləndirilir. Bu göstərici yağın hansı temperatura qədər öz işləmə qabiliyyətinin saxlanılmasını müəyyən edir. Əgər plastik yağın damcı düşmə temperaturu yastığın (qovşağın) normal işləmə temperaturundan aşağıdırsa, onda yağ birləşmədən axır, detallar sürətlə yeyilib sıradan çıxır. Bu halın qarşısını almaq üçün damcı düşmə temperaturu sürtünmədə iştirak edən detalların temperaturundan

10-15 °C böyük qəbul edilir.

Açıq birləşmələrin ömür uzunluğu və etibarlı yağlanması plastik yağların kimyəvi sabitliyindən də çox asılıdır, yəni, bu yağlar oksidləşməyə qarşı davamlı olmalıdırlar. Korroziya-mexaniki yeyilmənin qarşısını almaq üçün plastik yağların tərkibində qələvi və su, abraziv yeyilmənin baş verməməsi üçün isə mexaniki qarışıqlar olmamalıdır.

Plastik yağlar bir sıra mənfi xüsusiyyətlərə malik olduqları üçün (aşağı temperaturlarda yağlama qabiliyyətini itirir, qovşaqlara yüksək təzyiq altında vurulur, istehsalının maya dəyəri yüksəkdir və s.) son zamanlar bu yağlar avtomobillərin konstruksiyalarında az işlədilir. Arıq bir sıra hallarda plastik yağların əvəzinə transmissiya yağları istifadə edilir.



Soyuducu mayelər. Mühərrikin soyutma sistemində soyuducu maye kimi su və antifrizdən istifadə edilir.

Suyun sistemdə istifadə olunmasının yararlılıq dərəcəsini qiymətləndirən əsas göstərici onun codluğudur (sərtliyidir). Bundan başqa suyun keyfiyyəti onun şəffaflığı, qələviliyi, turşuluğu və oksidləşmə qabiliyyəti ilə də qiymətləndirilir.

Suyun codluğu dedikdə bir litr suda olan kalsium və ya maqnezium duzlarının miqdarı başa düşülür, özü də milliqram-ekvivalent ilə ölçülür (*mq.-ekv./l*). Dövlət standartına görə suyun tərkibində 20,04 mq/l kalsium və ya 12,16 mq/l. maqnezium duzu varsa, belə suyun codluğu 1 mq. ekv. hesab edilir.

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

Soyuq iqlim zonalarında istismar edilən avtomobillərin soyutma sistemlərində aşağı donma temperaturuna malik mayelər - antifrizlər istifadə edilir.

Mühazirə 14.

İstismar şəraitinin təsiri. Nəqliyyat vasitələrinin saxlanma üsulları. Texniki qulluq və təmirin yerinə yetirilmə keyfiyyəti. *İstismar şəraitinin təsiri*

Nəqliyyat vasitələrinin istismar şəraiti bir çox amillərlə xarakterizə edilir. Bunların hər birinin ayrılıqda NVTV-nə təsirini öyrənmək üçün bütün amilləri şərti olaraq aşağıdakı qruplara bölmək olar:

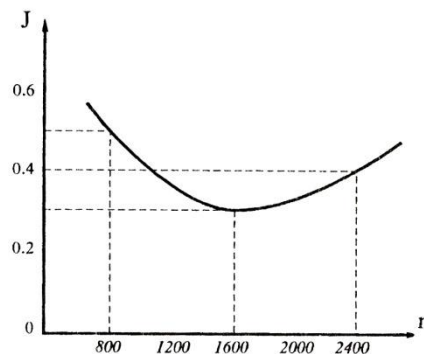
1. Yol şəraiti.
2. İqlim şəraiti.
3. İdarə edilmə üsulu (avtomobil nəqliyyatında).
4. Müəssisə ərazisində saxlanma üsulu.

Hərəkət tərkibinin istismar edildiyi **yol şəraiti** dedikdə yolun tipi, yol örtüyünün texniki vəziyyəti, yolun mailliyi, havanın tozlanma dərəcəsi və hərəkətin gərginliyi nəzərdə tutulur. Yol şəraitindən asılı olaraq dirsəkli valın dövrlər sayı, mühərrikin gücündən və burucu momentindən istifadə dərəcəsi dəyişir. Yol şəraiti həmçinin güc ötürücü aqreqların, hərəkət hissələrinin və asqıların elastik elementlərinin işləmə rejimlərinə də çox təsir edir.

Təcrübələr göstərir ki, yaxşı vəziyyətdə olan torpaq yollarda avtomobilin texniki sürəti asfalt-beton yollardakı sürətindən 1,3-1,4 dəfə azdır (avtomobil nəqliyyatı üçün). Pis yollarda avtomobilin texniki sürətinin aşağı düşmə səbəbləri onun dinamiki keyfiyyətlərinin tam istifadə edilə bilməməsi ilə izah olunur.

Mühərrikin işləmə rejiminin onun detallarının yeyilməsinə böyük təsiri var (şəkil 3.4). Qrafikdən görünür ki, minimum yeyilmə dərəcəsi dirsəkli valın 1200-2000 dövrlərində əldə edilir. Yuxarı dövrlərdə 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.

Yol şəraitinin avtomobilin texniki vəziyyətinə təsirini nəzərdən keçirək.



Şəkil 2. Mühərrikin yeyilmə dərəcəsinin (J, mq./1000 km.) dövrlər sayından (n, d/dəq.) asılılığı

Avtomobilin müxtəlif yol şəraitində işlədilməsi dirsəkli valın dövrlər sayının tez-tez dəyişməsinə səbəb olur. Bu isə benzin mühərriklərdə işçi qarışığının hazırlanma texnologiyasını pozur, sorma borusunun divarlarında maye yanacaq qatı çökür. Əgər mühərrikin *qərarlaşmış rejimində* yanacaq qatının miqdarı verilən benzinin 1-2%-ni təşkil edərsə, bəzi xoşa gəlməyən rejimlərdə isə bu rəqəm 15-20%-ə çatır. Bu yanacağın müəyyən hissəsi silindrlərə keçir, buxarlana bilmir, silindr divarlarından yağı sıyrır, karterə tökür, yağı durulaşdırır. Yağın keyfiyyəti pisləşdiyi üçün detallar yeyilir, onların ömür uzunluğu azalır.

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, aqreqatlar tez-tez dəyişən rejimlərdə işləməli olur, mexanizmlərdə səslər əmələ gəlir və s. Məsələn, silindr-porşen qrupunun detallarının yeyilməsinin əsas səbəbi sürtünən səthlərin üzərinə hava ilə daxil olan tozun ən kiçik hissəciklərinin - kvarsın düşməsidir. Dirsək-sürgüqolu və qazpaylama mexanizmlərinin 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 avtomobil ressorunun ömür uzunluğu 150-160 min km. olduğu halda nahamar torpaq və daşlı yollarda ressorun xidmət yürüşü 15-16 min km-ə enir. Göründüyü kimi ressorun işləmə müddəti orta hesabla 10 dəfə azalır. Bu fərq ressor lövhələrində tez-tez dəyişən xarakterli gərginliklərin təsiri ilə izah edilir.

Yolun texniki vəziyyəti transmissiya aqreqatlarının işləmə qabiliyyətinə də mənfi təsir göstərir. Avtomobil çətin keçilən yol şəraitində istismar edildikdə onun kiçik ötürmələrdə işlədilmə müddəti yüksəlir, tez-tez ilişmə muftasından və sürətlər (ötürmələr) qutusundan istifadə edilir ki, bunun nəticəsində aqreqatların ömür uzunluğu qısalmır. Yol şəraiti transmissiya detallarının yeyilməsinə də öz təsirini göstərir. Avtomobilin asfalt-beton yoldakı yeyilmələrini vahid qəbul etsək, onda bir sıra tədqiqatlara görə çınqıllı yollardakı yeyilmələri 2,41, torpaq yollardakı qiyməti isə 1,98-ə bərabər olur.

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

İqlim şəraiti ətraf mühitin orta illik temperaturu, onun minimum və maksimum qiymətləri, yağıntıların miqdarı, havanın rütubətliyi və barometrik təzyiqi ilə xarakterizə edilir. İqlim şəraiti nəinki nəqliyyat vasitəsinin texniki vəziyyətinə hətta yolun xarakterinə də təsir edir.

Aşağı temperaturlarda konstruksiyada baş verən imtinaların və nasazlıqların sayı artır. Tədqiqatlar göstərir ki, qış aylarında avtomobilin aqreqat və mexanizmlərində baş verən imtinaların sayı yay aylarına nisbətən 1,5-2 dəfə çoxdur.

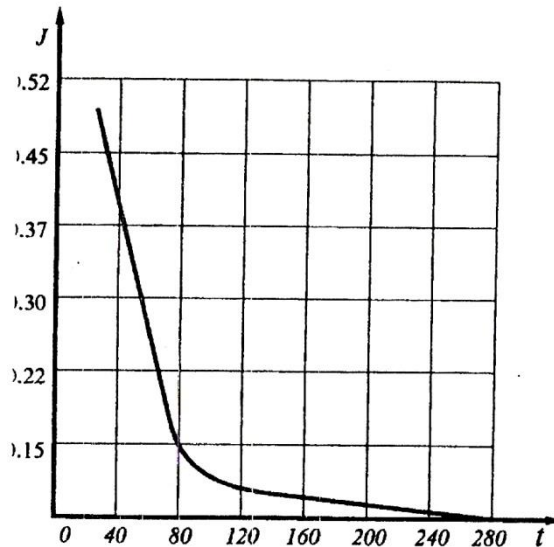
Avtmombillərin yüksək temperatur şəraitində istismar edilməsi də çətinliklərlə əlaqədardır. Belə ki, havanın temperaturu 40-50°C-yə çatdıqda avtomobilin *istilik, yük və sürət rejimləri* dəyişir.

İqlim şəraitinin avtomobilin texniki vəziyyətinə təsiri onunla xarakterizə edilir ki, temperaturun təsirindən konstruksiya poladlarının, metal ərintilərin, plastik kütlələrin, rezin və digər materialların fiziki-kimyəvi, həmçinin mexaniki keyfiyyətləri dəyişir. Bunlardan əlavə avtomobillərdə işlədilən istismar materiallarının tərkibi və istismar xüsusiyyətləri iqlim şəraitindən asılı olaraq müxtəlif sərhədlərdə dəyişir. Havanın temperaturunun aşağı düşməsi detalların kövrəkləşməsinə (xüsusən plastik kütlələrin), rezin materialların işləmə qabiliyyətinin itirilməsinə, soyuducu mayenin (suyun) donmasına, mühərrikin çətin işə düşməsinə və s. xoşa gəlməyən hallara səbəb olur.

Havanın rütubətliyinin yüksək olması detalların korroziyaya uğramalarına səbəb olur. Nəticədə metalların yorğunluq həddi aşağı düşür, onların elastikliyi və möhkəmliyi azalır, detalların yeyilmə dərəcəsi yüksəlir və s. zərərli proseslər yaranır.

Hərəkət tərkibinin texniki vəziyyətinə təsir göstərən əsas amillərdən biri də mühərrikin *istilik rejimidir*. Bu rejim havanın temperaturu, avtomobilin yüklənmə dərəcəsi və sürəti, onun yük altında boş dayanma müddəti, texniki qulluğun aparılma keyfiyyəti ilə müəyyən edilir. İstilik rejimindən asılı olaraq mühərrikin yeyilmə dərəcəsi dəyişir (şəkil 3.5). Qrafikdən görünür ki, temperatur 80°C-dən aşağı düşən kimi silindr divarlarının yeyilmə şiddəti kəskin sürətdə artır. Bu, aşağı temperaturlarda silindrlərdə yağlama rejiminin dəyişməsi ilə izah edilir. Belə ki, istilik rejiminin pozulması yanacağın fraksiya tərkibinə (tozlanmaya) təsir etdiyi üçün normal işçi qarışığı alınmır, maye şəklində qalan yanacaq silindrin divarlarındakı yağı sıyrır, yeyilmələrin miqdarını artırır. Mühərrikin silindrlərini korroziya - mexaniki yeyilmədən qorumaq üçün onların yuxarı hissələrinə gilizlər qoyulur.

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



Şəkil 1. Silindr divarlarının yeyilmə tempinin (J, mm./1000km.) temperaturdan (t, $^{\circ}\text{C}$) asılı olaraq dəyişməsi.

Ətraf mühitin temperaturu aşağı düşəndə avtomobilin güc ötürücü mexanizmlərində müqavimətlər yüksəlir. Bu müqavimətlərin qiymətinə əsasən transmissiyanın aqreqlərindəki yağların düzgün seçilməsi detalların yeyilməsini azaltmaqla bərabər yanacaq sərfini aşağı salır.

Mühərrikin optimal istilik rejimini saxlamaqla avtomobilin ömür uzunluğunu artırmaq olur. Benzin mühərriklərində bu rejim soyutma sistemində suyun temperaturu $80-85^{\circ}\text{C}$, dizel mühərriklərində isə $85-90^{\circ}\text{C}$ olduqda əldə edilir. Bununla həm də temperatur rejimi saxlanılır. Termostatın tətbiq edilməsi mühərrikin qızma vaxtını və detalların yeyilmə gərginliyini azaldır.

Avtomobilin idarə edilməsi dedikdə onun yol hərəkətinin qaydaları əsasında optimal hərəkət rejimlərinin seçilməsi başa düşülməlidir. Bundan başqa yolda profilaktik və təmir xarakterli texniki təsirləri yerinə yetirmək də (mexanizm və aqreqlərə texniki qulluq, kiçik nasazlıqların aradan qaldırılması) bu anlayışa daxildir.

İdarə edilmə keyfiyyətindən asılı olaraq avtomobilin aqreqlər və mexanizmləri müxtəlif rejimlərdə işləməli olur. Belə ki, güc ötürücü və hərəkət hissələrinin detallarına düşən dinamiki yüklərin qiyməti, mühərrikin istilik rejimi və s. dəyişir. Eyni markalı avtomobillər eyni istismar şəraitində işlədikdə (texniki qulluq və saxlanma üsulu da eynidir), lakin müxtəlif səviyyəli sürücülər tərəfindən idarə edildikdə təmirlər arası yürüş 1,5-2 dəfə fərqli alınır, texniki sürət 9-11% dəyişir. Buna görə təcrübəli sürücülər avtomobili idarə etdikdə ona səlis sürətlənmə verir, ilişmə muftasından, sürətlər qutusunda və tormoz sistemindən imkan daxilində az istifadə edir, mühərrikin iş düşməsi və qızdırılması qaydalarına riayət edir, həmçinin onun istilik və yağlama rejimlərini gözləyirlər.

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

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

2. Sabit sürətlərdə idarə edilmə üsulu - bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, yol şəraitinə və hərəkət qaydalarına müvafiq olaraq avtomobil sabit sürətlərdə sürülür. Bu üsuldən enişli yollarda istifadə edildikdə mühərrik transmissiyadan ayrılmadığı üçün avtomobilin

mühərrik hesabına (xüsusən kiçik ötürmələrdə) tormozlanma zəruriliyi yaranır. Buna görə isə mühərrik detallarının yeyilmə tempi artır.

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

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

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

Hərəkət tərkibinin saxlanma üsulunun keyfiyyəti iqlim şəraitindən və hərəkət tərkibinin tipindən asılı olaraq açıq meydançalarda və binalarda saxlanma üsullarının hansının düzgün olaraq tətbiq edilməsi ilə xarakterizə edilir. Avtomobilin texniki vəziyyəti soyuq havalarda çox dəyişir. Aşağı temperaturların avtomobilin texniki vəziyyətinə təsirini azaltmaq üçün hərəkət tərkibi açıq meydançalarda saxlanıldıqda müxtəlif texniki - iqtisadi tədbirlər həyata keçirilir.

Minik avtomobilləri və avtobuslar üçün əsas aqreqat sayılan banın ömür uzunluğunun artırılması baxımından onların binalarda saxlanılması məqsədə daha uyğundur. Yük avtomobilləri isə açıq meydançalarda saxlanılır.

Texniki qulluq və təmirin aparılma keyfiyyətinin təsiri

İstismar prosesində nəqliyyat vasitəsinin işə texniki hazırlığını saxlamaq, etibarlılığını və ömür uzunluğunu yüksəltmək üçün müəyyən yürüşlərdən sonra hərəkət tərkibinə kompleks texniki-təşkilati tədbirlər yerinə yetirilir ki, bu da texniki qulluq deməkdir. Texniki qulluq hərəkət tərkibində baş verə biləcək nasazlıqların qarşısını alır.

Əgər texniki qulluqda nəzərdə tutulan işlər vaxtında və keyfiyyətlə yerinə yetirilməsə əhəmiyyətsiz sayılan ən kiçik nasazlıq elə imtinaların əmələ gəlməsinə səbəb olar ki, bunların aradan qaldırılması üçün böyük miqdarda əmək və material xərcləri tələb edilir. Bundan əlavə nəqliyyatın təmirdə boş dayanma müddəti artdığı üçün onun məhsuldarlığı azalır. Buna görə də texniki qulluq işləri əvvəlcədən tərtib edilmiş qrafik əsasında yerinə yetirilməlidir. TQ-nin aparılma keyfiyyətini yüksəltmək üçün avtomobil zonaya gəlməzdən qabaq diaqnostika postunda (və ya xəttində) yoxlanmalıdır.

Nəqliyyat vasitəsindən maksimum istifadə etmək və onun məhsuldar olmayan vaxtını azaltmaq üçün TQ-nin rejimi (onun növləri, aparılma periodikliyi, görülən işlər və iş həcmi) istismar şəraitinə və hərəkət tərkibinin konstruktiv xüsusiyyətlərinə müvafiq olmalıdır. Belə ki, müxtəlif istismar şəraiti üçün müxtəlif rejimlər tərtib olunmalıdır. Lakin bütün hallarda orta istismar şəraiti üçün tərtib edilmiş TQ-nin rejimi konkret nəqliyyat növü üçün (onların spesifik xüsusiyyətləri nəzər alınmaqla) müxtəlif korreksiya əmsalları vasitəsilə düzləndirilməlidir.

Avtomobilin texniki hazırlığının yüksək olması üçün texniki qulluq işləri keyfiyyətlə yerinə yetirilməlidir. Əks təqdirdə onun aqreqat və mexanizmlərinin resursu azalır. Məsələn, şinlərdə təzyiqin normadan 20% aşağı olması, onların yürüşünü 25% azaldır, qabaq oxda çarxların rastlaşmasının normadan 3-4mm fərqli olması, yanacaq sərfini 11-12% artırır, tormoz mexanizmində araboşluğun 0,5 mm-dən 1 mm-ə qədər artması tormozlama yolunu 20% yüksəldir.

Amortizasiya yürüşü daxilində avtomobil bir neçə dəfə müxtəlif xarakterli təmirlərə məruz qalır. Avtomobilin təmiri əsasən ANM-də yerinə yetirilir. ANM-nin təcrübələri göstərir ki, yeni avtomobillərin əsaslı təmir yürüşü əsaslı təmir keçmiş avtomobillərin normativ yürüşündən 2,5-3 dəfə artıq olur. Bu onunla izah edilir ki, avtomobilin təmiri aşağı keyfiyyətlə yerinə yetirilir.

Nəqliyyat vasitəsi təmir edilərkən onun aqreqat və mexanizmləri tamamilə təzə, təmir olunmuş və istismara yararlı detallardan yığılır. Bütün detalların texniki şərtlərə müvafiq gəlmələrini fərz etsək, təmirin keyfiyyəti yığılma texnologiyası və nizamlama işlərinin düzgün aparılması ilə qiymətləndirilir.

Bundan başqa təmirin keyfiyyəti avtotəmir zavodu şəraitində hazırlanan bir çox hissələrin (detalların) mexaniki xüsusiyyətlərinin texniki şərtlərdən kənar olmaları nəticəsində aşağı düşür.

Materialların tərkiblərinin, çəkirlərinin, emal növlərinin düzgün seçilməsi təmirin keyfiyyətinə xüsusi təsir göstərir. Aqreqat və mexanizmlərin yığılmasında araboşluqlar, oturtmalar, musaidələr, gərilmələr texniki şərtlər əsasında seçildikdə, yüksək məhsuldarlığa malik cihazlardan, qurğulardan, tərtibatlardan istifadə edildikdə təmirin keyfiyyəti yüksəlir. Təmirin keyfiyyətinin yüksəlməsində istehsalat prosesində işlədilən yuyucu məhlulların və mayələrin, detalların səthlərini təmizləmək üçün istifadə edilən təmizləmə üsullarının da təsiri var.

Ümumiyyətlə, konstruktiv-texnoloji amillər nəqliyyat vasitəsinin istismar keyfiyyətlərinin yüksəldilməsinə xidmət etməlidir. Məsələn, konstruktiv-texnoloji amillərin AN-nin texniki vəziyyətinə təsirinə aid bir neçə misal göstərək.

Mühərrikin daim təkmilləşdirilməsinə baxmayaraq o, hal-hazırda avtomobilin ən az ömür uzunluğuna malik aqreqatlarından biridir. Mühərrikin resursu avtomobilin əsaslı təmir yürüşünün 60-70%-ni, onun işləmə qabiliyyətini saxlamaq üçün işə bütün xərclərin 20-22%-ni təşkil edir. Mühərrikin normal işini təmin edən əsas elementlərdən biri yağlama sistəmidir. Son zamanlar bu sistemin təkmilləşdirilməsinə xüsusi fikir verilir. Məlum olduğu kimi yağlama sisteminin düzgün müəyyən edilməsi nəinki detalların yeyilməsini azaldır, həm də birbşməbrdə dinamik qüwəbrin yaranmasının qarşısını alır. Buna görə yağlama sisteminə işlədilən yağ nasosları yüksək məhsuldarlığa hesablanır ki, bununla mühərrikin istənilən rejimində hissələrin arasına yağın vurulması təmin edilir. Bu işə nasosun konstruksiyası ilə əlaqədardır. Dışli çarxların ölçülərinin, dışbrin profillərinin, araboşluqların düzgün təyin olunması yağ nasosunun normal işləmə qabiliyyətini təmin edir. Yağlama sisteminə olan yağın soyudulması üçün yağ ventilyatoru, təkmilləşdirilmiş təmizləmə üçün narın və kobud süzgəclər və s. nəzərdə tutulur.

Mühərrik detallarının yeyilməsi onun temperatur rejimindən də asılıdır. Mühərrikin normal temperatur rejimini saxlamaq üçün termostatdan istifadə edilir. Porşenlərin ömür uzunluğunu artırmaq üçün onların işlək sahələrinə sürmə çəkilir. Son zamanlar porşen üzülklərinin üzərinə xromdan nazik qat çəkilir, konus şəkilli xromlaşdırılraış polad üzülklərdən istifadə olunur, dirsəkli valın boyunları üçün üçqat nazik içliklər işlədilir. Soyuq havalarda mühərrikin asan işə salınmasını təmin etmək üçün fərdi işə salıcı qurğulardan, güclü starterlərdən geniş istifadə edilir.

İlşmə muftasının ömür uzunluğunu və etibarlılığını yüksəltmək məqsədilə üzülklər yüksək keyfiyyətli antifriksion materiallardan hazırlanır. Ötürmələr qutusunda çəp və spiral dışli çarxlardan, yastıqların məcburi yağlama sisteminə, ötürmələrin səlis və səssiz yerinə yetirilməsi üçün sinxronizatorlardan istifadə edilir.

Kardan ötürməsinin işləmə müddətini uzatmaq üçün iynəvarı yastıqlar düzgün seçilməli, yaxşı kipləşdirilməli, səmərəli yağlama aparılmalı, xaçvarı 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 temperaturalarda (400-450°C) sürtünmə azalır, tormozlama yolu artdığı üçün qəzaların əmələ gəlmə ehtimalı artır. Soyutmanı yaxşılaşdırmaq üçün barabanların səthində qabırğalar düzəldilir, diskli tormozlar tətbiq edilir və sükan idarəsində hidrogücləndiricilər geniş istifadə edilir.

Mühazirə 15.

Nəqliyyat vasitələrinin etibarlılığı Etibarlılıq nəzəriyyəsi, riyazi aparatı və statistik üsulu

Texnikanın digər sahələrində olduğu kimi (xüsusən radiotexnikada və maşınqayırmada) nəqliyyat vasitələrinin etibarlı işləməsi ilə də etibarlılıq nəzəriyyəsi məşğul olur. Ümumi halda etibarlılıq nəzəriyyəsi maşın və mexanizmlərin köhnəlmə proseslərini nəzərdən keçirir, yəni onların keyfiyyətlərinin zamana görə dəyişmə qanunauyğunluqlarını öyrənir. Tamamilə saz olan hər hansı bir maşın müxtəlif səbəblərə görə istifadə edilmədikdə belə o, müəyyən müddət keçdikdən sonra öz işləmə qabiliyyətini bir qədər itirir.

İstismar olunan maşın və mexanizmlərin işləmə qabiliyyətinin itirilməsinin əsas səbəbi yüklərin təsirindən detalların materiallarında daxili gərginliklərin (yorğunluq həddinin) artması nəticəsində onların dağılmaları, yeyilmə proseslərinin təsirindən birləşmələrdəki araboşluqların dəyişməsi, dinamiki və zərbəli qüvvələrin təsirindən birləşmələrdə səslərin və döyüntülərin yaranması, temperaturun yüksəlməsi nəticəsində bəzi detalların iş əsnasında bir-birinə pərçim olunması və s. amillərdir. Bu xüsusiyyətlər nəqliyyatın işində də müşahidə olunur.

Nəqliyyat vasitəsinin məhsuldarlığından maksimum istifadə etmək və daşımaların maya dəyərini aşağı salmaq üçün nəqliyyat prosesində hərəkət tərkibinin işləmə qabiliyyəti texniki istismarın tələb etdiyi səviyyədə olmalıdır, yəni onun konstruksiyasında nəzərdə tutulmuş texniki vəziyyət müxtəlif üsullarla qorunub saxlanmalıdır ki, bu üsullardan biri də etibarlılıq nəzəriyyəsinin nəqliyyat sistemində tətbiq edilməsidir. Bu nəzəriyyə aşağıdakıları nəzərdən keçirir:

1. Etibarlılığın kəmiyyət xarakteristikalarının təyin olunma üsullarını öyrənir.
2. İstismar zamanı obyektə (bizim misalda avtomobilə, aqreqata, mexanizmə, detala) təsir edən amillərin fiziki mahiyyətini araşdırır.
3. Etibarlılığını yüksəldilməsi məqsədi ilə müxtəlif təyinatlı konstruktiv, istehsalat və istismar tədbirlərini həyata keçirir.
4. Etibarlılığın tələb edilən səviyyədə saxlanılması üçün mövcud olan istismar üsullarını təkmilləşdirir və s.

Etibarlılıq nəzəriyyəsindən istifadə edərək texniki istismarın bir çox praktiki məsələləri asanlıqla həll edilir. Belə ki, bu nəzəriyyə vasitəsilə detalların və aqreqatların resursu təyin edilir, imtinaların baş vermə səbəbləri öyrənilir, ehtiyat hissələrinin tələb olunan miqdarı planlaşdırılır, texniki qulluqlar və təmirlər arası yürüşlər hesablanır, həmçinin korreksiya edilir vəs.

Aydın ki, istehsal edilən nəqliyyat vasitələrinin keyfiyyətləri eyni olmadığı kimi istismar olunan zaman onların texniki vəziyyətinə təsir edən amillər də həddindən çoxdur və müxtəlif xarakter daşıyırlar. Bu cür qarşılıqlı əlaqəni analitik şəkildə ifadə etmək heç cür mümkün deyil. Buna görə hərəkət tərkibinin texniki vəziyyətinin dəyişmə proseslərini nəzərdən keçirərkən etibarlılıq nəzəriyyəsində riyazi aparat kimi **ehtimal nəzəriyyəsindən** və kəmiyyət xarakteristikalarını təyin etmək üçün isə **statistik üsuldan** istifadə edilir.

Baş verən təsadüfi hadisələrin dəyişmə qanunauyğunluqlarını öyrənən riyazi elmə ehtimal nəzəriyyəsi deyilir. Ehtimal nəzəriyyəsi elə hadisələri öyrənir ki, onlar zamanın bu və ya digər anında (müşahidədə, təcrübədə) müxtəlif formada dəyişir ki, bunu əvvəlcədən müəyyən etmək mümkün deyil. Lakin tədqiqatlar göstərir ki, müşahidə (sınaq) üçün götürülən elementlərin miqdarını artırıdınca müəyyən qanunauyğunluq əldə edilir. Bununla bir çox məsələləri tələb olunan dəqiqliklə həll etmək mümkündür.

Hər hansı bir sistem kimi nəqliyyat vasitəsinin də etibarlılığını qiymətləndirmək üçün onun texniki vəziyyətinin dəyişmə qanunauyğunluğu haqqında statistik məlumatlar olmalıdır. Bir sistem kimi hərəkət tərkibinin etibarlılığını lazımi dəqiqliklə təyin etmək üçün alınan statistik məlumatlar dolğun olmalı və fasiləsiz olaraq əldə edilməlidir.

Statistik məlumatlar müxtəlif üsullarla əldə edilir. Hazırda bu məlumatlar ən çox aşağıdakı iki üsuldan biri ilə alınır:

1. Real istismar şəraitində işlədilən elementlərdən alınan statistik məlumatlar.
2. Xüsusi sınaqların aparılması nəticəsində alınan statistik məlumatlar.

Etibarlılıq xarakteristikalarının birinci üsulla alınan statistik məlumatların əsasında tərtib edilməsi bir sıra üstünlüklərə malikdir. Belə ki, bu xarakteristikalar istismar zamanı nəqliyyat vasitəsinə təsir edən bütün amilləri nəzərə alır (istismar rejimi və şəraiti, konstruksiyanın və hazırlanma texnologiyasının keyfiyyəti, istismar materiallarının təsiri, avtomobilin idarə edilmə üsulu və s.). Alınan nəticələrin daha dolğun olmasına baxmayaraq bu üsulun mənfi cəhətləri də çoxdur. Əsas mənfi cəhəti odur ki, etibarlılığın xarakteristikaları obyekt tamamilə istismar edildikdən sonra məlum olur. Statistik məlumatların toplanması dövründə sınaqdan keçirilən elementlərin keyfiyyəti təkmilləşdirilmənin hesabına dəyişir. Buna görə təyin edilən etibarlılıq göstəriciləri bir növ keçmişə aid olur, elementin cari keyfiyyətini müəyyənləşdirmir. Lakin yeni konstruksiyalar layihələndirmək lazım gəldikdə bu xarakteristikalar başlanğıc şərtlər kimi istifadə edilir. Bu deyilənlərdən başqa birinci üsulun çatışmayan cəhətlərindən biri də odur ki, istismar zamanı sınaqdan keçirilən sistemə təsir edən yüklərin miqdarını təyin etmək praktiki olaraq mümkün deyil. İkinci üsulla alınan statistik məlumatlar əsasında təyin edilən etibarlılıq göstəriciləri istismar şəraitini təhrif olunmuş şəkildə nəzərə alır. Bu üsulun (xüsusi sınaqların aparılması) müsbət cəhəti odur ki, etibarlılıq xarakteristikaları müxtəlif yüklər üçün tərtib edilir. Buna görə layihələndirmə zamanı aparılan hesablamaların dəqiqliyi yüksəlir. Bundan başqa təcrübələr xüsusi metodika əsasında təşkil edildiyi üçün yeni (təkmilləşdirilmiş) hazırlanan elementlər də sınaqdan keçirilə bilər. Beləliklə, konstruksiya kütləvi şəkildə istehsalata buraxılmazdan əvvəl onun etibarlılığı haqqında kifayət qədər məlumat alınır. Bu üsulla statistik məlumatların alınmasının mənfi cəhəti odur ki, sınaqların yerinə yetirilməsinin təşkili çox mürəkkəbdir və çətinidir. Digər tərəfdən əsaslandırılmış göstəricilər almaq üçün böyük həcmli və uzun müddətli sınaqların aparılması tələb olunur.

Statistik məlumatların yuxarıda göstərilmiş üsullarla alınması texniki və iqtisadi cəhətdən həmişə sərfəli deyil. Ona görə son zamanlar statistik məlumatlar sürətləndirilmiş sınaqlar üsulu ilə də əldə edilir. Sürətləndirilmiş sınaqlar üsulu təcrübələrin yerinə yetirilmə müddətini və iş həcmi xeyli azaldır.

Yuxarıda deyilənlərdən aydın görünür ki, hər cür statistik məlumatlar çox vaxt sınaqların aparılması nəticəsində alınır. Sınaqların aparılması isə çox mürəkkəb və çətin işdir. Ona görə ki: a) etibarlılıq göstəriciləri böyük hədlərdə (diapazonlarda) dəyişir, onların dəyişməsinə konstruksiyanın istismar rejimi və şəraiti müxtəlif formada təsir edir və buna görə də düzgün nəticələr almaq həmişə mümkün olmur; b) müasir maşın və mexanizmlərə həddindən çox tələblər qoyulur; c) alınan etibarlılıq kriteriyaları ehtimal xarakteri daşıyır. Bu baxımdan sınaqlar müxtəlif məqsədlər üçün aparılır. Məsələn:

1. *Konstruksiyanın texniki şərtlərə nə dərəcədə müvafiq olmasını aydınlaşdırmaq məqsədilə aparılan sınaqlar.* Burada sınaqdan keçirilən maşının və ya mexanizmin əsas para-metrləri (dəqiqliyi, f.i.ə., məhsuldarlığı, gücü və s.) təyin edilir və onların texniki şərtlərə nə dərəcədə uyğun gəlməsi aydınlaşdırılır. Adətən zavod şəraitində aparılan bu sınaqlar konstruksiyanın kütləvi şəkildə istehsalına başlamazdan əvvəl Dövlət komissiyası tərəfindən yoxlanılır. Bu sınaqlar zamanı konstruksiyada buraxılmış qüsurlar aydınlaşdırılır, bir sıra mexanizmlərin hətta etibarlılıq göstəriciləri təyin edilir, maşının iş rejimləri müəyyənləşdirilir və s.

2. *Xüsusi stendlərdə yerinə yetirilən sınaqlar.* Burada konstruksiyayı qiymətləndirən parametrlərin başlanğıc göstəricilərinin variasiya olunma xüsusiyyətləri öyrənilir, konstruksiya ümumi şəkildə yoxlanılmaqla bərabər onun aqreqat və mexanizmlərinin də sınağı aparılır. Stend sınaqları laboratoriya şəraitində yerinə yetirilir. Bu sınaqları təşkil edərkən çalışmaq lazımdır ki, stenddə yaradılan sınaq şərait real istismar rejiminə maksimum müvafiq olsun. Stend sınaqları laboratoriya şəraitində yerinə yetirilir. Stenddə aparılan sınaqlar konstruksiyanın işində imtinalar baş verənədək və yaxud nəzərdə tutulmuş sınaq müddəti qurtaranadək davam etdirilir.

3. *İstismar sınaqları.* Bu sınaqlar real istismar şəraitində konstruksiyanın əsas xarakteristikalarını aydınlaşdırmaq üçün aparılır. Bu məqsədlə ən ağır istismar şəraiti seçilir. Konstruksiya müxtəlif yol və iqlim şəraitində yoxlanıldıqdan sonra kütləvi istehsalat buraxıla bilər. Bu sınaqların aparılmasında məqsəd konstruksiyaların ayrı-ayrı aqreqat və mexanizmlərinin (sistem və qovşaqlarının) etibarlılığını real istismar şəraitində yoxlamaqdır.

Mühazirə 16.

NV-nin etibarlılığının əsas xüsusiyyətləri :imtinasızlıq, ömür uzunluğu, təmirəyararlılıq, qorunma qabiliyyəti

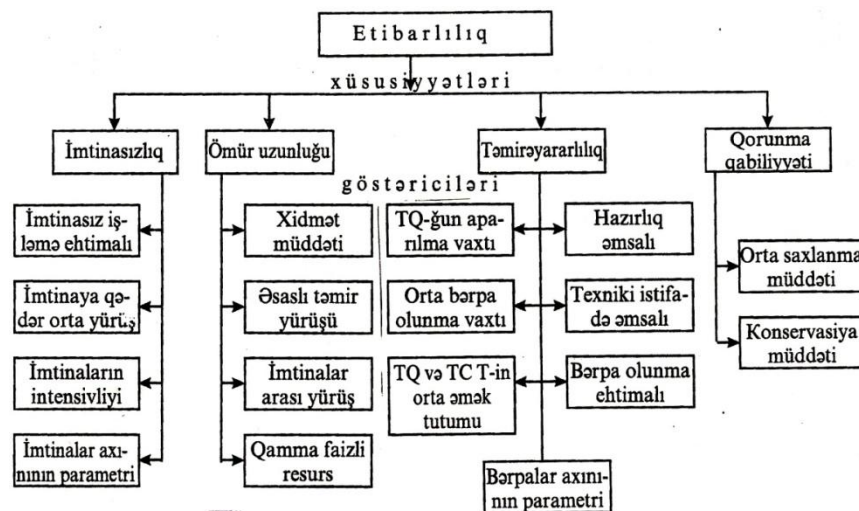
Etibarlılıq anlayışı, əsas xüsusiyyətləri, parametrləri

Verilmiş istismar şəraitində və interval yürüşündə, istismar göstəricilərini qəbul edilmiş normalar hüdudunda saxlamaq şərt ilə nəqliyyat vasitəsinin öz funksiyasını yerinə yetirə bilmə xüsusiyyətinə **etibarlılıq** deyilir. Hərəkət tərkibinin etibarlılığı onun layihələndirilməsinə başlanan andan nəzərdə tutulur. Konstruktorların müəyyən etdikləri etibarlılıq istehsalçılar və istismarçılar tərəfindən müxtəlif texnoloji və istismar tədbirləri vasitəsilə qorunub saxlanılmalıdır. Konstruksiya detallarının təbii yeyilməsi və başqa səbəblər nəticəsində imtinaların intensivliyi yürüşlə mütənəssib artdığı üçün onların etibarlılığı aşağı düşür. Aydındır ki, bu baxımdan təzə konstruksiyanın etibarlılığı əsaslı təmir keçmiş analoqunun etibarlılığından dəfələrlə yüksəkdir. Buna görə də etibarlılıq dərəcəsi nəqliyyat ya da onun hər hansı aqreqatı, mexanizmi, sistemi, detallı üçün müəyyən yürüş intervalında nəzərdən keçirilir. Burada istismar şəraiti (xüsusilə yol və iqlim şəraiti) mühüm rol oynayır. Etibarlılıq nəzəriyyəsinin əsas müddəalarından hərəkət tərkibi üçün istifadə etdikdə nəqliyyat vasitəsinə bir sistem kimi, onun aqreqatlarına, mexanizmlərinə, sistemlərinə və detallarına isə element kimi baxılır. Əgər nəzərdən keçirilən obyekt aqreqatdırsa, onda ona da sistem kimi baxmaq olar.

Məlumdur ki, hərəkət tərkibi uzun müddət istismar edilmək üçün hazırlanır. Onun aqreqat və mexanizmlərinin müxtəlif ömür uzunluğuna malik olmaları tələb edir ki, müəyyən yürüşlərdən sonra və ya tələbat olduqda profilaktik və təmir xarakterli texniki təsirlər yerinə yetirilsin. Lakin çalışmaq lazımdır ki, nəqliyyat vasitəsi texniki qulluğa və təmirə az-az gəlsin, həmçinin bu zaman çəkilən xərclər minimuma endirilsin. Deməli, etibarlılıq göstəriciləri elə olmalıdır ki, onlar müxtəlif xarakterli texniki təsirlərin minimum vaxtda və xərclərlə yerinə yetirilməsini təmin etsinlər. TQ-un və təmirin əmək-material xərcləri, həmçinin iş həcmi, detalların ömür uzunluğunu artırmaq, avtomobilin konstruksiyasının təmirəyararlığını yüksəltmək, istismar materiallarının keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq və s. yollarla azaldıla bilər. Nəqliyyat vasitəsinin etibarlılığı işləmə qabiliyyəti anlayışı ilə sıx bağlıdır ki, bu da bildiyimiz kimi öz funksiyasını verilmiş normativlər hüdudunda yerinə yetirmə qabiliyyətinə deyilir. Nəqliyyat vasitəsi onda işləmə qabiliyyətinə malikdir ki, o, daşımaları normal texniki vəziyyətdə yerinə yetirə bilər.

Etibarlılıq anlayışını mürəkkəb bir sistem kimi avtomobil nəqliyyatının təmsalında nəzərdən keçirək.

Avtomobilin etibarlılığı **kompleks meyar** olub **imtinasızlıq, ömür uzunluğu, təmirəyararlılıq və qorunma qabiliyyəti** xüsusiyyətləri ilə qiymətləndirilir (şəkil ...).



Mühazirə 17.

NV-nin etibarlılığının xüsusiyyətlərinin əsas parametrləri

Texniki qulluğa və təmirə dayanmaq şərtlə avtomobilin müəyyən vaxt və ya yürüş intervalı daxilində fasiləsiz olaraq işləmə qabiliyyətini saxlaya bilmə xüsusiyyətinə *imtinasızlıq* deyilir. *İmtinasızlığın əsas parametrləri imtinasız işləmə ehtimalı, imtinaya qədər orta yürüş, imtinalarm intensivliyidir (bərpa olunan elementlər üçün imtinalar axınının parametri).*

Müxtəlif xarakterli texniki təsirlərə dayanmaq şərtlə avtomobilin son istismar həddinə qədər işləmə qabiliyyətinin saxlanılma xüsusiyyətinə *ömüruzunluğu* deyilir. Avtomobilin son istismar həddi onun baza detallarının yeyilməsindən (yeyilməsinin təsiri onunla qarşılıqlı hərəkətdə olan elementlərin işləmə qabiliyyətinə əsas təsir göstərən detala baza detalı deyilir), hərəkətin təhlükəsizliyi şərtlərindən, istismar keyfiyyətlərinin pisləşməsindən və s. amillərdən asılı olaraq təyin edilə bilər. Avtomobilin son istismar həddi o deməkdir ki, onun daha istismar edilməsi mümkün deyil, daha doğrusu, texniki və iqtisadi cəhətdən sərfəli deyil.

Avtomobilin ömüruzunluğu əsaslı təmirə qədər orta resursla və ya xidmət müddəti ilə, onun əsas aqreqatının orta təmirələr arası yürüşü ilə, qamma-faizli resursla və s. parametrlərlə qiymətləndirilir.

Avtomobil mürəkkəb bir sistem kimi bərpa olunan maşın və mexanizmlər sinfinə daxildir. Belə ki, o, öz istismarı dövründə itirilmiş işləmə qabiliyyətini bərpa etmək üçün dəfələrlə dayanmalı olur. Başqa sözlə desək, avtomobil təmirə yararlıdır.

Avtomobildə baş vermiş imtinaların və nasazlıqların texniki qulluq və təmir vasitəsilə minimum vaxt ərzində aradan qaldırılmasına konstruksiyanın uyğunlaşması xüsusiyyətinə *təmirəyararlılıq* deyilir.

Təmirəyararlılığın xüsusiyyətlərindən asılı olaraq avtomobilin müxtəlif xarakterli texniki təsirlər altında boş dayanmaları və görülməli işlərin həcmi dəyişir. Avtomobilin təmirə yararlılığı aşağıdakı əsas xüsusiyyətləri ilə müəyyən edilir (qiymətləndirilir):

1. Konstruksiyanın TQ və təmir obyektinə əlverişli olması - avtomobilin müxtəlif texniki təsirlər altında (xüsusən təmirdə) boş dayanma müddətinin aşağı salınması baxımından xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu xüsusiyyət avtomobildə TQ və CT işlərini yerinə yetirərkən tələb olunan köməkçi işlərin həcmi minimuma endirməlidir. Bununla yanaşı əməliyyatların aparılması zamanı işçilərin müxtəlif vəziyyətlərdə olmalarından asılı olmayaraq onların yorğunluğu hiss edilməməlidir. Əks təqdirdə TQ və CT işlərinin yerinə yetirilmə keyfiyyəti aşağı düşür. Praktiki olaraq avtomobilin imtinasız işləyən elementlərinə bu xüsusiyyətin tətbiq edilməsi məcburi deyil. Məsələn, səs signalı demək olar ki, tamamilə imtinasız işləyir. Buna görə də onun harada yerləşdirilməsinin mənfi təsiri yox dərəcəsindədir.

2. Avtomobil elementlərinin qarşılıqlı əvəz olunma xüsusiyyəti - təmirəyararlılığın elə bir xüsusiyyətidir ki, bir qrup eyni adlı elementlərdən (detallardan, qovşaqlardan) hər hansı birini götürüb heç bir əlavə hazırlıq işləri aparmadan (nizamlama işləri istisna olmaq şərtlə) yerinə qoyulduqda o, öz normal işləmə qabiliyyətini saxlaya bilsin.

3. Aqreqat və detalların unifikasiya xüsusiyyəti - eyni təyinatlı müxtəlif konstruksiyalı avtomobil elementlərinin sayının minimuma endirilməsinə deyilir. Unifikasiya xüsusiyyəti TQ və CT proseslərini sadələşdirir, ehtiyat hissələrinin nomenklaturasını azaldır. Bu xüsusiyyət avtomobilin bərkitmə elementlərinin (bolt, sancaq, qayka və s.) miqdarının və yağlama materiallarının çeşidlərinin azaldılması baxımından böyük əhəmiyyətə malikdir. Eyni funksiyanı yerinə yetirən elementlərin sayının azaldılması sənayedə onların hazırlanma texnologiyasını sadələşdirir, istismarda istifadə ediləcək avadanlıqların və alətlərin sayını azaldır.

4. Qaraj avadanlığının varisliyi - istismar və xidmət müəssisələrində olan, TQ və CT zonalarında işlədilən avadanlıqların avtomobilin tipindən və markasından asılı olmayaraq istifadə edilməsi üçün yararlığı xüsusiyyətidir. Avtomobilin açıq birləşmələrində işlədilən yağdanların eyni konstruksiyaya malik olmaları onların bütün avtomobillərdə işlədilməsinə imkan verdiyi kimi, müəssisələrdə eyni adlı qaraj avadanlığının da tətbiq edilməsinə şərait yaradır. Bu xüsusiyyət eyni ölçülü bərkitmə elementləri üçün də əsasdır.

Təmirəyararlılığı qiymətləndirən əsas parametrlər bunlardır: orta bərpa olunma vaxtı, TQ-un aparılma vaxtı, TQ və CT-in xüsusi əmək tutumu, dəyəri, bərpalar axınının parametri, texniki hazırlıq və istifadə əmsalları.

Təmirəyararlılıq baxımından bütün avtomobil elementləri iki böyük qrupa bölünür: a) bərpa olunmayan və b) bərpa olunan elementlər.

İşləmə qabiliyyəti təmir vasitəsilə bərpa edilə bilməyən detallara *bərpa olunmayan* elementlər deyilir. Bunlara rezin-texniki məmulatlar (tormoz qəlibləri, araqatlar, kippəclər), elektrotexniki məmulatlar (lampalar, qoruyucular, şamlar), tez yeyilən detallar (üzüklər, içliklər), hərəkətin təhlükəsizliyini təmin edən detallar (sükan dartqılarının kürəli barmaqları, şkvoren oymaqları) və s. aiddir.

Parametrləri buraxıla bilən maksimum qiymətlərinə çatdıqdan sonra təmir yolu ilə yenidən bərpa edilə bilən avtomobil hissələrinə *bərpa olunan* elementlər deyilir. Bu elementlərə misal olaraq avtomobilin aqreqatlarını, mühərrikin dirsəkli valını və silindrlər blokunu, tormoz mexanizmi və s.-ni göstərmək olar.

*Texniki sənədlərdə verilmiş istismar göstəricilərini nəql etmə və müəssisə ərazisində saxlanılma müddətində avtomobilin mühafizə edilmə xüsusiyyətinə onun **qorunma qabiliyyəti** deyilir.* Qorunma qabiliyyəti əsasən avtomobilin *konsepvasiya* və *orta saxlanma müddətləri* ilə təyin edilir. Qorunma qabiliyyətinə təsir edən əsas amil iqlim şəraitidir (temperatur, yağıntılar və s.).

Avtomobillər üçün etibarlılığın kəmiyyət xarakteristikalarını öyrənməklə konkret istismar şəraitində texniki istismarın üsulları təkmilləşdirilir, TQ və CT-in optimal rejimləri təyin edilə bilir, ehtiyat hissələrinin sərfi normalaşdırılır, etibarlılığın yüksəldilməsi üçün yeni yollar və üsullar hazırlanır və s.

Mühazirə 18. Etibarlılıq göstəricilərinin təyin olunma prinsipləri

Bilirik ki, istismar zamanı nəqliyyat vasitəsinə həddindən çox müxtəlif xarakterli amillər təsir edir. Bunun nəticəsində onun aqrekat və mexanizmlərinin etibarlılığı da müxtəlif formada dəyişir. Etibarlılıq göstəricilərini təyin etdikdə hərəkət tərkibinin işi ilə əlaqədar olan amillərin hamısının təsirini nəzər almaq mümkün deyil. Bu baxımdan hər hansı bir mürəkkəb sistem kimi nəqliyyat vasitəsinin də etibarlılığı ehtimal xarakteri daşıyır, özü də aparılan təcrübələrin (sınaqların) nəticə-sində alınan statistik məlumatlar əsasında təyin edilir. Bu isə böyük miqdarda statistik məlumatların olmasını, onların işlənilməsini və mürəkkəb hesablamaların yerinə yetirilməsini tələb edir. Həqiqətdə isə (praktikada) etibarlılıq göstəriciləri məhdud sayda götürülmüş nəqliyyat vasitələrinin (bizim mi-salda avtomobillərin) sınağı nəticəsində əldə edilən statistik məlumatlara görə təyin edilir. Bunun üçün əvvəlcə təsadüfi kəmiyyətlərin (yürüşün) ədədi xarakteristikaları hesablanır ki, bunlar da paylanma qanunlarının parametrləridir. Bunlara aiddir:

1. Riyazi gözləmə - təsadüfi kəmiyyət üçün alınan qiymətlərin qruplaşma mərkəzinə xarakterizə edir, yəni, alınmış qiymətlərin orta qiymətidir.

$$\bar{l} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N_0} l_i$$

burada: N_0 - sınaq üçün götürülmüş elementlərin sayı; l_i - i -ci elementin son həddinə (imtinaya) qədər olan yürüşdür.

2. Dispersiya və ya orta kvadratik meyillənmə - alınmış göstəricilərin orta qiymət ətrafında yayılma xüsusiyyətini xarakterizə edir.

$$D = \sigma^2; \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N_0} (l_i - \bar{l})^2}{N_0 - 1}}$$

3. Variasiya əmsalı - ayrı-ayrı elementlərin imtinaya qədər yürüşlərinin yayılma dərəcəsini qiymətləndirir.

$$v = \frac{\sigma}{\bar{l}}$$

4. Variasiya amplitudası - təsadüfi kəmiyyətlər üçün alınmış göstəricilərin maksimum və minimum qiymətləri arasındakı fərq kimi təyin edilir:

$$R = l_{\max} - l_{\min}$$

Göstərilən parametrlərin təyin edilməsi üçün əvvəlcə yürüşün bir tərəfə dəyişməsi şərti ilə paylanma sırası cədvəli tərtib edilir.

Mühazirə 19.

Etibarlılıq kriteriyalarının təyini

Hərəkət tərkibinin işləmə qabiliyyəti böyük miqdarda konstruktiv-texnoloji və istismar amillərindən asılı olduğu üçün onun etibarlılığı bir və ya iki göstərici ilə qiymətləndirilə bilməz. Bu baxımdan nəqliyyat vasitəsinin etibarlılığı göstəricilər sistemi ilə xarakterizə edilir ki, bunlara bəzən etibarlılıq kriteriyaları deyilir. Bu kriteriyalar həm nəzəri (dəqiq) şəkildə (riyazi ifadələr vasitəsilə), həm də statistik məlumatlar əsasında təyin edilir.

Etibarlılıq kriteriyaları bərpa olunmayan və təmir olunan nəqliyyat elementləri üçün ayrı-ayrılıqda hesablanır.

Bərpa olunmayan elementlərin əsas etibarlılıq göstəriciləri aşağıdakılardır:

1. İmtinasız işləmə ehtimalı.
2. İmtinaların intensivliyi.
3. İmtinaya qədər orta yürüş.
4. Qamma-faizli resurs.

Birinci üç göstərici imtinasızlığı, axırındakı isə ömür uzunluğunu qiymətləndirir. İmtinasız işləmə ehtimalı elə ehtimala deyilir ki, verilmiş istismar şəraitində və yürüş intervalında konstruksiyada heç bir imtina baş verməsin.

Mühazirə 20.

Nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyətinin təyin olunma üsulları

Ümumiyyətlə, hərəkət tərkibinin texniki vəziyyəti üç üsulla təyin edilir:

- a) vizual müşahidələr yolu ilə (məsələn, avtomobilin və ya onun hər hansı bir aqreqatını xaricdən nəzərdən keçirməklə);
- b) bilavasitə ölçmə əməliyyatını yerinə yetirməklə;
- v) dolaylı yolla, yəni, xarici təzahürlərə (əlamətlərə) görə.

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

Nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyətinin üçüncü üsulla, yəni, xarici əlamətlərə görə təyin edilməsi «diagnostika» adı ilə geniş yayılmışdır.

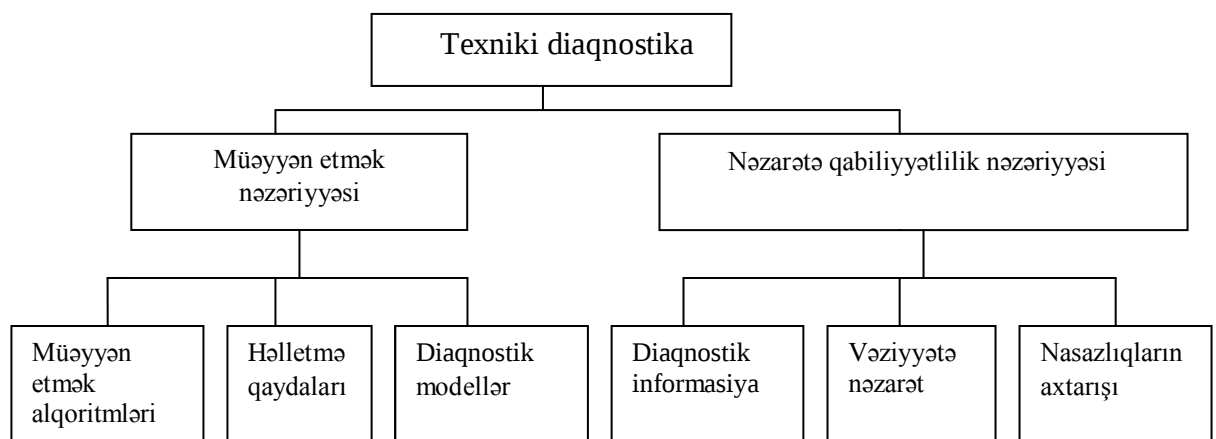
Texniki diagnostika elmi

Nəqliyyat vasitəsi *mürəkkəb sistem* olub işləyən elementlərin- sistemin funksiyalarının yerinə yetirilməsini təmin edən yığım vahidlərinin və detalların toplusudur. Nəqliyyat vasitəsinə nəzərən sistemin elementləri aqreqatlar, qovşaqlar, mexanizmlər, sonunculara nəzərən isə- detallardır.

İstismar prosesində nəqliyyat vasitəsi ətraf mühitlə, onun elementləri isə öz aralarında qarşılıqlı təsirdə olur. Bu qarşılıqlı təsirdə detallar yüklənir. Buradan *nəqliyyat vasitəsinin texniki vəziyyətinin* bilavasitə asılı olduğu obyektlər (avtomobil, aqreqat, mexanizm, sistem) üzrə məlumatların vacibliyi aydındır.

Nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyətlərinin fərdi qaydada təyin olunmasında xarici təzahürlərə (əlamətlərə) əsaslanan **texniki diagnostika** xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, hərəkət tərkibi sökülmədən yüksək ehtimalla və inamla müayinə edilir.

Texniki diagnostika - avtomobilin nasazlıq əlamətlərini, onu sökəndən texniki vəziyyətini təyin edən metodları, texniki vasitələri və alqoritməri, qalıq resursunun proqnoz edilməsini, həmçinin diagnostika sistemlərinin hərəkət tərkibinin texniki istismar proseslərində istifadə olunmasının texnologiyasını və təşkilini öyrənən elm sahəsidir.



Diagnostika etmə - obyektin (avtomobil, aqreqat, mexanizm, sistem) texniki vəziyyətini onu sökmədən, xarici əlamətlərə görə, onun vəziyyətini xarakterizə edən kəmiyyətlərin ölçülməsi və onların normativlərlə müqayisəsi yolu ilə təyin edilməsi (texniki diaqnoz qoyulması) və onun saz, imtinasız iş resursunun qiymətləndirilməsi prosesidir. O, avtomobillərin texniki qulluq və təmir sistemini onların texniki vəziyyəti haqqında fərdi informasiya ilə təchiz edir və beləliklə, bu sistemin elementidir. Diagnostika prosesi üç əsas mərhələdən ibarətdir:

- diaqnostik simptomların və parametrlərin qiymətlərinin onların nominal qiymətlərindən fərqlərinin (meyllənməsinin) təyin olunması;
- bu fərqlərin yaranma səbəblərinin və xarakterinin təhlili;
- saz iş resursunun qiymətinin müəyyən edilməsi.

İkinci mərhələ texniki diaqnoz qoyulmasını və ya diaqnostik nəticənin verilməsini əhatə edir.

Texniki diaqnoz – texniki vəziyyətin, yəni diagnostika obyektinin nasazlığının mahiyyətinin və dərəcəsinin, imtinasının olmasının və onun sonrakı işə yararlılığının təyin edilməsi və qiymətləndirilməsidir.

Avtomobil və onun aqreqat və qovşaqlarının *texniki diagnostikasının nəzəriyyəsi və praktikası* yoxlanmış, sınılanmış eksperimental fakta – obyektin çıxış xarakteristikalarının və parametrlərinin qiymətlərinin onun struktur parametrlərinin qiymətlərindən, yəni diagnostika obyektinin texniki vəziyyətindən asılılığına əsaslanır.

İşləyən obyektin ***çıkış prosesləri*** – obyektin işləməsi, təyinatına görə funksiyalarını yerinə yetirməsi və ətraf mühitlə qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan və gedən, obyektədən kənarda da özünü bildirən, yəni müşahidə və qeyd oluna bilən fiziki və kimyəvi proseslərdir.

İstənilən obyektin *çıkış prosesləri* iki növə bölünür:

1. İşçi proseslər- obyektin təyinatına görə yerinə yetirməli olduğu iş funksiyalarını müəyyən edir (məs., mühərrikdə- yanacaq və digər istismar materiallarının sərf olunması, enerjinin hasil edilməsi, işlənmiş qazların xaric edilməsi).
2. Müşayiət edən proseslər (parazit proseslər) - işçi proseslərlə yanaşı yaranan, ən müxtəlif xarakterli (məs., vibrasiyalar, taqıltılar, istilik ayrılması və b.k.) qaçılmaz və faydasız proseslərdir.

Çıkış proseslərinin parametrlərinin struktur parametrləri ilə “əks əlaqəsi”, yəni obyektin sökmədən onun *çıkış proseslərinin* parametrlərinin qiymətlərinə görə struktur parametrlərinin qiymətlərinin təyin edilməsi ***diaqnoz qoyulmasının*** və ya texniki diagnostikanın mahiyyəti, əsasıdır.

Avtomobilin texniki vəziyyətinin proqnozlaşdırılması - onun baxılan andan texniki sənədlərlə (dövlət standartları, sahə normativləri, istehsalçı-zavod təlimatları və s.) müəyyən olunan həddi vəziyyət yaranana qədər saz işləmə müddətinin təyin edilməsidir.

Retrospeksiya - obyektin (avtomobil, aqreqat, mexanizm, sistem) keçmişdəki texniki vəziyyətinin (məs., yol-nəqliyyat hadisəsinə səbəb olan qəza imtinasının səbəbini aşkar etmək üçün) qiymətləndirilməsidir.

Bu xüsusiyyətlər *konstruktiv parametrlərin* kəmiyyət göstəriciləri- cari qiymətləri ilə xarakterizə olunur. Məsələn, detalların ölçüləri, onlar arasında araboşluqları və s. Bir çox aqreqat və mexanizmləri tam və ya qismən sökmədən onların konstruktiv parametrlərinin bilavasitə ölçülməsi imkanı məhduddur. Belə obyektlər üçün *texniki vəziyyəti* təyin etdikdə dolayı və ya (xarici) ***diagnostika parametrləri*** istifadə olunur. Bunlar konstruktiv parametrlərlə əlaqəlidir və onlar haqqında bu və ya digər informasiyanı verir. Məsələn, mühərrikin *texniki vəziyyəti* haqqında onun gücünün, mühərrik yağı sərfinin, kompressiyanın, karter yağında yeyilmə məhsullarının miqdarının dəyişməsinə görə mühakimə yürütmək olar.

Parametr - sistemin, elementin, mexanizmin və bütövlükdə prosesin *vəziyyətini* xarakterizə edən kəmiyyət və keyfiyyət ölçüsüdür.

Mexanizmin *strukturparametrləri fiziki* kəmiyyətlər (araboşluğu, mm; temperatur, dərəcə; elektrik gərginliyi, V; güc, Vt və s.) olub, mexanizmin elementləri və onun işləmə qabiliyyəti və ya funksiyaları (işləməsi) arasında əlaqəni və qarşılıqlı təsiri xarakterizə edir.

Diaqnozun qoyulmasının məntiqi prosedurunun əsasını fiziki kəmiyyətlər təşkil edir. Ölçmələr zamanı bunların vasitəsilə diaqnostika edilən obyektin struktur parametrləri təyin edilir. Fiziki kəmiyyətlərin sayı məhduddur və 200-dən artıq deyildir.

Fiziki parametrlər aşağıdakı qruplara bölünür:

- kinematik;
- həndəsi;
- statik və dinamik;
- mexaniki və molekulyar;
- istilik;
- akustik;
- elektrik və maqnit;
- şüalanma;
- atom fizikası;
- universal fiziki sabitlər.

Struktur parametrlərinin bilavasitə ölçülməsi imkanı məhdudd olduğundan **diaqnostika etmədə** mexanizmin işləmə prosesini müşayiət edən *xarici (dolayı) əlamətlər* (qızma, istilik halı, yağın sərfi və tərkibi, vibrasiya və s.) istifadə olunur. Bu əlamətlər obyektin *texniki vəziyyəti* haqqında lazımi informasiya daşıyıcısıdır və **diaqnostik əlamətlər** adlandırılır.

Diaqnostik əlamətin ədədi qiyməti **diaqnostik parametr** adlanır.

Diaqnostik parametr – sistemin və ya onun elementinin *texniki vəziyyətinin keyfiyyətini dolayı* xarakterizə edən və fiziki kəmiyyətlərlə (mm, V, A və s.) ölçülən ədədi göstəricilərdir.

Aşağıdakı parametrlər fərqləndirilir:

- obyektin əsas funksional xassələrini təyin edən işçi proseslərin çıxış parametrləri (məs., mühərrikin gücü, yanacaq sərfi və s.);
- müşayiət edən proseslərin parametrləri (qızma, titrəyiş, səs-küy və s.);
- detallar arasında və ayrı-ayrı aqreqatlar və mexanizmlər arasında əlaqələri müəyyən edən həndəsi parametrlər (araboşluğu, lüft, pedalın gedişi və s.).

Nəqliyyat vasitəsinin iş prosesində onun texniki vəziyyətinin struktur parametrləri başlanğıc qiymətlərdən həddi qiymətlərə qədər dəyişir, bu isə diaqnostik parametrin müvafiq olaraq başlanğıc qiymətlərdən həddi qiymətlərə qədər dəyişməsinə səbəb olur.

Diaqnostika sistemləri.

Obyekt kimi nəzərdən keçirilən avtomobilin, yaxud onun hər hansı aqreqat və mexanizminin diaqnostikası texniki sənədlərdə verilmiş xüsusi alqoritm (ardıcıl yerinə yetirilən əməliyyatların məcmuu) əsasında icra edilir. Bu vaxı müxtəlif təyinatlı texniki vasitələrdən istifadə edilir (diaqnostika prosesinin əsas elementlərindən biri kimi).

Obyekt, diaqnostika vasitələri (texnoloji avadanlıq) və alqoritm birlikdə (kompleksi) diaqnostika sistemini təşkil edir (şəkil 1.).

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

Şəkil 1.-dən göründüyü kimi diaqnostikada işlədilmə texniki vasitələr iki qrupa bölünür (avtomobilin konstruksiyasına mövqeyi baxımından): xarici (avtomobilin konstruksiyasına aid olmayan və laboratoriya şəraitində sərbəst istifadə edilən) və daxili (hərəkət tərkibinin üzərində quraşdırılan və onun tərkib hissəsi olan) avadanlıqlar.

Obyektin işləmə xarakterinə görə funksional və test sistemli diaqnostikaları fərqləndirirlər.

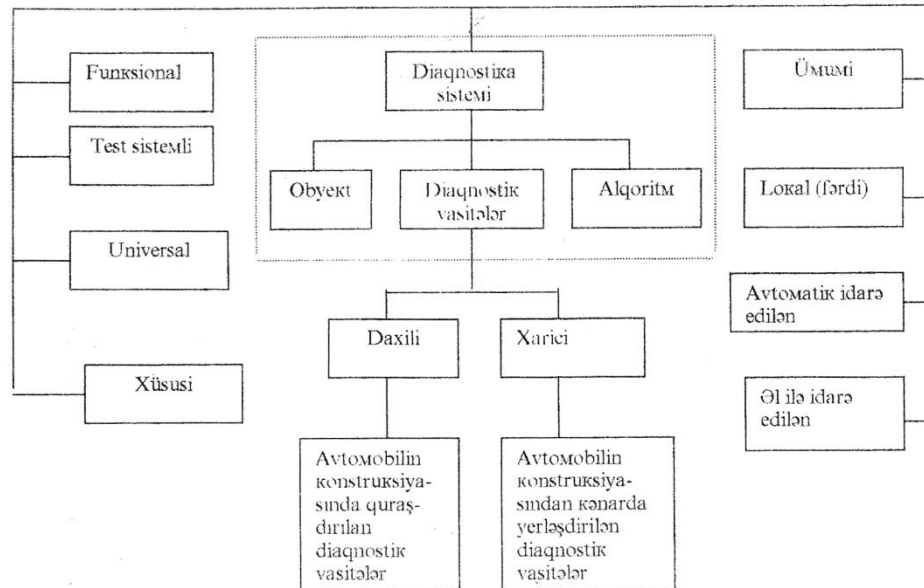
Funksional sistem obyekt özü işlədiyi zaman, *test* sistemli isə obyekt müxtəlif qurğular vasitəsilə (imitasiya avadanlığı ilə) işlədilmə zamanı aparılan diaqnostikaya deyilir.

Bir neçə diaqnostika prosesi üçün olan sistem *universal*, bir diaqnostika prosesi nəzərdə tutan sistem isə *xüsusi* diaqnostika sistemi adlanır.

Ümumi diaqnostika sistemində element (avtomobil) bütövlükdə diaqnostika obyektı kimi qəbul edilir və onun texniki vəziyyəti istismara yararlığı baxımından təyin edilir. Lokal (fərdi) diaqnostika sistemində isə elementin tərkib liissələri (aqreqat, sistem, mexanizm) diaqnostika edilir.

Diaqnostik avadanlığın idarə olunma xarakterinə görə diaqnostika sistemi *avtomatik* və *əl ilə* idarə edilən tipli olurlar.

Diaqnostika prosesi *periodik* və *fasiləsiz* aparıla bilər. Birincisi, müəyyən yürüşlərdən sonra texniki qulluqdan, həmçinin avtomobilin cari təmirindən əvvəl xarici avadanlıqla, ikincisi isə, hərəkət tərkibinin istismarı prosesində daxili texniki vasitələrlə yerinə yetirilir.



Şəkil Diaqnostika sisteminin strukturu

Elmi-texniki tərəqqinin nailiyyətlərinin avtomobil sənayesinə tətbiqi ilə əlaqədar müasir avtomobillərin konstruksiyalarının təkmilləşdirilməsi nəticəsində onların dinamikliyi, etibarlılığı, məsuldarlığı və digər istismar xüsusiyyətləri kəskin yüksəlmişdir. Bununla yanaşı müasir avtomobillərin konstruksiyaları kifayət qədər mürəkkəbləşib, onların qiyməti artıb və eyni zamanda hərəkət təhlükəsizliyi tələbləri yüksəlib. Bütün bunlar müasir şəraitdə avtomobillərin texniki vəziyyətinin daha səmərəli idarə edilməsinin təşkil edilməsi üçün operativ nəzarətin tətbiqini aktuallaşdırır. Avtomobillərin texniki vəziyyətinə operativ nəzarəti texniki qulluq və təmir sahələrindəki diaqnostika avadanlıqları vasitəsi ilə təşkil etmək iqtisadi və təşkilati cəhətdən səmərəli deyil və mürəkkəb prosesdir. Ona görə də avtomobilin texniki vəziyyətinə *operativ nəzarəti* təmin etmək məqsədi ilə konstruksiyada quraşdırılan diaqnostika vasitələri daha geniş tətbiq edilir.

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

Funksional tələbatına görə diaqnostika vasitələri *iki qrupa* bölünürlər. Birinci qrup bütövlükdə avtomobilin və ya onun bir sıra aqreqatlarının diaqnostika edilməsi üçün nəzərdə tutulan diaqnostik vasitələr kompleksindən ibarətdir. İkinci qrupa isə avtomobilin elementlərinin diaqnostikası üçün olan işçi və xüsusi diaqnostika vasitələri daxildir.

Avtomobilin diaqnostika avadanlığı ilə əhatə edilmə dərəcəsi baxımından diaqnostika vasitələri *üç hissəyə* bölünür: avtomobilin bütövlükdə diaqnostikasının ümumi sistemə daxil olan vasitələr; avtomobilin ayrı-ayrı aqreqat, sistem, mexanizm və qovşaqlarının lokal sistemə daxil olan vasitələr; ayrılıqda tətbiq edilən diaqnostika vasitələri.

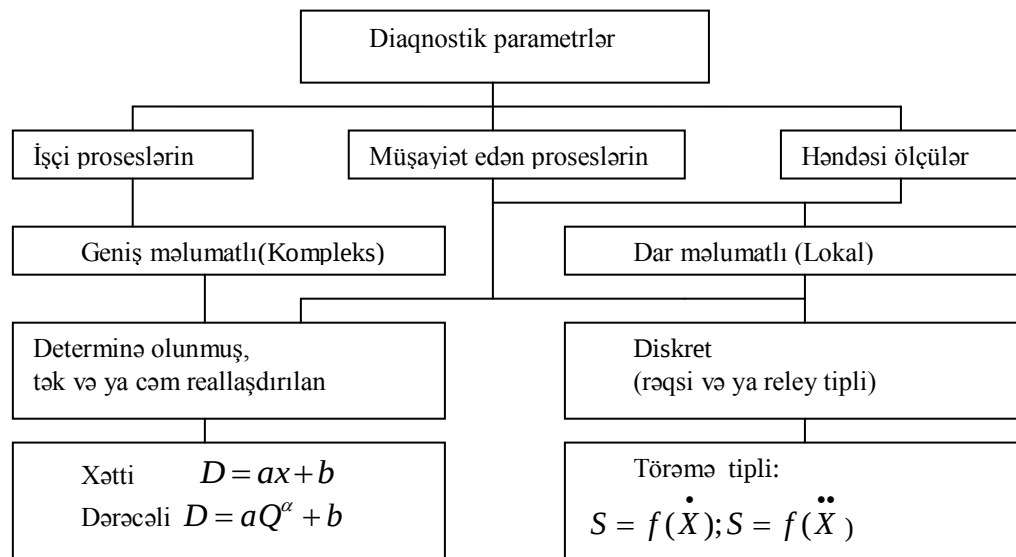
Mühazirə 21.

Diaqnostik əlamətlər və parametrlər.

Nəqliyyat vasitəsinin (avtomobilin) istənilən mexanizminin və ya sisteminin texniki vəziyyəti özünün struktur parametrləri ilə qiymətləndirilir. Bu parametrlər mexanizmin elementləri arasında əlaqəni və qarşılıqlı hərəkəti təyin edən göçtəricilərdir. Struktur parametri - mexanizmin texniki vəziyyətinin keyfiyyət göstəricisidir. Başqa sözlə desək, struktur parametrlər mexanizmin struktur sistemini (elementlərin bir-birinə nəzərən yerləşdirilmə xüsusiyyətlərini) xarakterizə edir. Məsələn, val-yastıq birləşməsi üçün struktur parametrlər yastıqın və sapfının (valın yastıq oturan hissəsi) ölçüləridir. Bu parametrlərlə də onlar arasındakı araboşluq, konusluq, eynioxluluq və s. texniki şərtlər müəyyən edilir.

Struktur parametrlər *əsas* və *ikinci* dərəcəli olmaqla iki qrupa bölünür. Mexanizmin normal işləmə qabiliyyətinə təsir edən parametrlərə *əsas*, təsir etməyən parametrlərə isə (obyektin xarici görünüşünü qiymətləndirən) *ikinci dərəcəli* struktur parametrlər deyilir.

Diaqnostik əlamətləri və parametrləri nəzərdən keçirək.



Şəkil 1. Diaqnostik parametrlərin təsnifatı:

a- yaranma prinsipinə görə; b-məlumatın növünə görə; v- yürüsdən asılı olaraq dəyişmə funksiyasına görə; q- struktur parametrlərin dəyişmə funksiyasına görə.

Hər bir hərəkət tərkibi fərdi etibarlılığa malik olduğu üçün struktur parametrlərin avtomobilin işləmə qabiliyyətinə təsiri də xüsusi xarakter daşıyır. Avtomobil üçün struktur parametrlərdən danışdıqda onun aqrekat, mexanizm və sistemlərinin struktur parametrlərinin yekunu nəzərdə tutulur. Avtomobil əsasən bir funksiyaya (daşımaları) yerinə yetirdiyi halda onun aqrekat və mexanizmləri müxtəlif işçi proseslərinə məruz qalır. Bu proseslərə bəzən çıxış və yaxud xarici proseslər də deyilir. Çıxış prosesləri özbrinin işçi parametrləri (xarakteristikaları) ilə qiymətləndirilir. İşçi parametrlər nəzarət altında olan (diaqnostika edibn obyektin) işləmə xüsusiyyətinin xarici təzahürünün keyfiyyət göstəricisinə deyilir. Məsələn, mühərrik üçün belə parametrlər işləmiş qazların tərkibi, transmissiyanın aqrekatları üçün titrəmələr, tormoz sistemi üçün tormozlamanın keyfiyyəti və s. ola bilər. Bu cür xüsusiyyətlər mexanizmin texniki vəziyyəti haqqında müəyyən mülahizələr yürütməyə imkan verir və özləri də diaqnostik simptomlar (siqnallar) və ya əlamətlər adlandırılırlar. Diaqnostik əlamət kimi mexanizmlərin rəqsi proseslərindən, istilik hallarından, birləşmələrin kiplik dərəcələrindən və s.-dən istifadə edilir.

Hər bir diaqnostik əlamət müşahidə altmda olan obyekt üçün dəyərli məlumatlar daşıyır və özü də müvafiq diaqnostik parametrlərlə qiymətləndirilir. Məsələn, mühərrikin effektivliyi onun gücü və yanacaq sərfi, tormozların təsiri tormozlama yolu və yavaşma təcili, ilişmə muftasının sazlığı sürüşmə dərəcəsi (%-lə), sükan idarəsinin texniki vəziyyəti çarxın lüftü və ona tətbiq edilən qüvvə ilə qiymətləndirilir.

Əgər diaqnostik parametrlər avtomobilin texniki vəziyyətini bütövlükdə qiymətləndirirsə bunlara *ümumi* (hər 100 km. yürüşə sərf edilən yanacağın miqdarı, titrəmələrin, səslərin, rəqslərin amplitudaları və s.), konkret mexanizmin texniki vəziyyətini xarakterizə edərsə (sürətlər qutusunda və reduktorda səslər, tormoz sistemində tormozlama yolu, kardan ötürməsində valın vurması və s.) bunlara isə *xüsusi* diaqnostik parametrlər deyilir.

Diaqnostik simptomlar və parametrlər diaqnostika edilən obyektin nasazlığı və ya imtinası haqqında verdikləri informasiyanın həcminə, xarakterinə və qarşılıqlı asılılığına görə üç qrupa bölünür:

- *xüsusi diaqnostik simptomlar (parametrlər) - digər parametrlərdən asılı olmayaraq qovşaq və ya mexanizmin konkret nasazlığını göstərir;*

- *ümumi, inteqral diaqnostik simptomlar (parametrlər) - diaqnostika obyektinin texniki vəziyyətini bütövlükdə xarakterizə edir. İnteqral simptomlar konkret nasazlığı göstərmir;*

- *qarşılıqlı asılı (simptomo-komplekslər) diaqnostik simptomlar (parametrlər) – yalnız eyni zamanda aşkar edilmiş və ölçülmüş bir neçə parametrlərin məcmuüsünə (yekununa) görə nasazlığı xarakterizə edir.*

Diaqnostik parametrlərin həddi qiyməti - elmi-tədqiqat işlərinin və istismar məlumatlarının əsasında üç əsas meyarla görə təyin olunmalıdır:

- *texniki meyar - qovşaq və ya qovuşmanın həddi vəziyyətinin çatmasını nəzərə alır: pərçim olmaq, dağılma (sınma), siyirmə, cızılma, qopma və s.;*

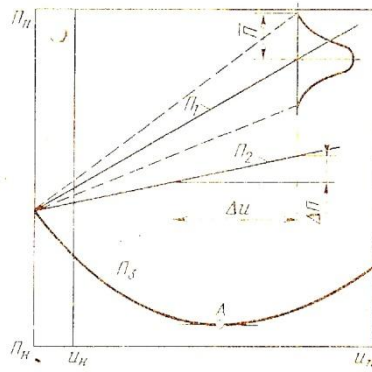
- *effektivlik meyarı (texniki-iqtisadi meyar) – avtomobilin (obyektin) buraxılabilən həddən aşağı vəziyyətdə istismar etdikdə onun istifadə effektivliyinin (səmərəliliyinin) azalmasını nəzərə alır. (məsələn, gücün azalması, yanacaq və yağ sərfinin artması, cari təmir və ehtiyat hissələrinə xərclərin normalar müqabilində artması);*

- *funksional meyar – avtomobilin idarə olunma rahatlığının pisləşməsinə, hərəkət təhlükəsizliyinin azalmasını nəzərə alır.*

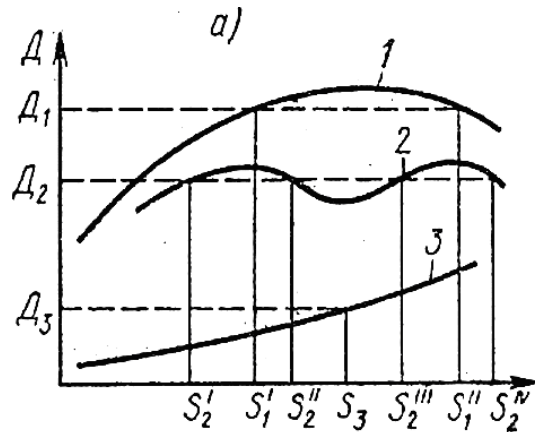
İstismar zamanı detalların forma və ölçübrü dəyişdiyi üçün onların struktur parametrlərinə müvafiq olaraq diaqnostik parametrləri də dəyişir. Buna görə struktur və diaqnostik parametrlər arasındakı əlaqə statistik xarakter daşıyır, yəni diaqnostik parametrlər də struktur parametrlər kimi təsadüfi kəmiyyətlərdir.

Nəqliyyat prosesində diaqnostik parametrlər avtomobilin yürüşündən asılı olaraq artır (titrəmələr, yanacaq sərfi, araboşluq və s.) və ya azalırlar (yağın təzyiqi, mühərrikin gücü və s.).

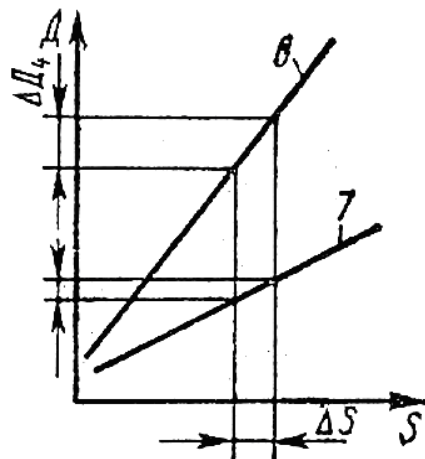
Bəbliklə, aydın görünür ki, hər hansı sistemin və ya mexanizmin struktur parametrləri ilə diaqnostik parametrləri arasında sıx əlaqə var. Daha doğrusu, diaqnostik parametrlər struktur parametrlərin dolayı yolla və müəyyən miqyasla, özü də mexanizmi sökəndən təyin edilmiş qiymətləridir. Struktur parametrlərin təyini isə mexanizmin tam və ya natamam sökülməsi ilə əlaqədardır. Struktur və diaqnostik parametrlər arasındakı müəyyən əlaqə obyektin sazlıq dərəcəsinin və işləmə, qabiliyyətinin qiymətləndirilməsinə imkan verir. *Sistemin texniki vəziyyətinin düzgün qiymətləndirilməsi və diaqnostikanın qənaətliliyi baxımından diaqnostik parametrlərin yararlıq dərəcəsi aşağıdakı tələblərlə müəyyənəndirilir: həssaslıq; birmənalılıq; sabillik; informativlik.*



1. Diaqnostik parametr **həssas** olmalıdır - yəni, struktur parametrin hər hansı **du**dəyişməsinə diaqnostik parametrin **dP**dəyişməsi müvafiq olmalıdır. Başqa sözlə desək, struktur parametrin elementar dəyişməsinə uyğun olaraq diaqnostik parametr də dəyişməlidir. Diaqnostik parametrin həssaslığı ədədi qiymətcə elementin bütün işləmə müddətində nominal ölçüsündən başlayaraq nasazlıq baş vermə anına qədər özünün nisbi dəyişməsi ilə təyin edilir. Diaqnostik parametrin həssaslığı, $K_r : K_r = \frac{dP}{du}$.



2. Diaqnostik parametr **birmənalı** olmalıdır - bu o deməkdir ki diaqnostik parametr bir tərəfə dəyişməlidir, yəni, özünün nominal qiymətindən ya azalmağa, ya da artmağa doğru dəyişməlidir. Başqa sözlə, texniki vəziyyət parametrinin başlanğıc qiymətindən u_b həddi qiymətində u_h dəyişmə intervalında diaqnostik parametrin dəyişmə qanunauyğunluğunda ekstremum ($\frac{dP}{du} = 0$) olmamalıdır: $\frac{dP}{du} \neq 0$.

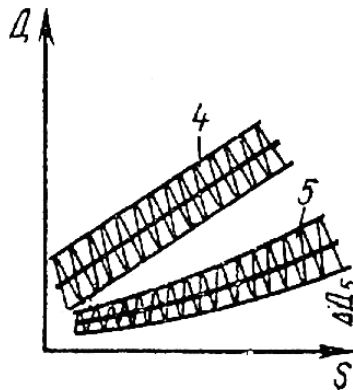


3. Diaqnostik parametr **stabil** olmalıdır, dəyişməsi sabit olmalıdır - yəni, elementin struktur parametrləri geniş hədlərdə dəyişirsə, diaqnostik parametrlər də həmin hədlər daxilində dəyişməlidir.

Diaqnostik parametrinstabilliyi müvafiq struktur parametrin eyni bir qiymətinə malik obyektlərdə dəfələrlə ölçüldükdə onun qiymətlərinin variasiyası ilə təyin olunur. Stabilliyi orta kvadratik meyllənmə ilə qiymətləndirirlər:

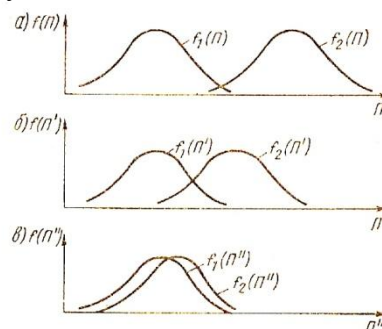
$$\sigma_{P(u)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [P(u) - \bar{P}(u)]^2}{n-1}}.$$

Diaqnostik parametrinqeyri-stabilliyi onun faktiki həssaslığını azaldır. Diaqnostik parametrin müvafiq struktur parametrlə əlaqəsinin sıxlığını qiymətləndirmək üçün aşağıdakı ifadədən istifadə olunur: $K'_r = \frac{K_r}{\sigma_p}$.



4. Diaqnostik parametr **informativ**, dolğun olmalıdır. İnformativlik - parametrin qiymətlərinin ölçülməsi nəticəsində qoyulan diaqnozun düzgün olma ehtimalını xarakterizə edir. Mürəkkəb mexanizmlərin diaqnostikasında parametrin bu xüsusiyyəti böyük üstünlüyə malikdir. Belə ki, bu mexanizmlər tez-tez texniki vəziyyətlərini dəyişirlər. Bu halda o parametr dolğun hesab edilir ki, özünün buraxıla bilən maksimum qiymətini ehtimal oluna bilən bir nasazlığın təsirindən alır. Müxtəlif nasazlıqların yaranması ilə müəyyən edilən diaqnostik parametr az məlumatlı parametr kimi qiymətləndirilir.

Obyektin nasazlığının bütövlükdə aşkarlandığı ümumi diaqnostikada informativlik obyektin saz və nasaz halları üçün parametrin qiymətlərinin paylanma sıxlıqlarının $f_1(P)$ və $f_2(P)$ birgə müqayisəli təhlili nəticəsində müəyyən olunur.



Belə ki, şəkildə göstərilmiş P parametri kifayət qədər informativdir, P'' parametri, demək olar ki, qeyri-informativdir (paylanmalar praktiki fərqlənmir). P' parametri aralıq vəziyyət tutur. İnformativliyi kəmiyyətcə qiymətləndirmək üçün aşağıdakı ifadədən istifadə oluna bilər:

$$I(P) \approx \frac{|\bar{P}_1 - \bar{P}_2|}{\sigma_1 + \sigma_2}$$

Diaqnostik parametrlərin yuxarıdakı tələbləri ödəməsi diaqnostika edilən mexanizminin yük, sürət və istilik rejimlərində işləməsindən asılı olaraq dəyişir.

Texniki diaqnostikanın məqsədi müşahidə altında olan sistem haqqında müxtəlif üsullar və avadanlıqlar vasitəsilə müəyyən məlumatlar əldə etməkdir. Bu baxımdan ANM-də diaqnostikanın əsas funksiyası texniki cəhətdən nasaz olan avtomobilləri müəyyənləşdirməkdən, TQ və CT-dən qabaq nasazlıqların və imtinaların baş vermə səbəblərini təyin etməkdən, profilaktik və təmir xarakterli texniki təsirlərin aparılma keyfiyyətinə nəzarət etməkdən, avtomobilin və onun elementlərinin imtinasız işləmə resursunu proqnoz etməkdən ibarətdir.

Buna görə də avtomobilin texniki vəziyyətini təyin etmək üçün diaqnostik parametrlərin avtomobildən kənarda (xarici) və ya avtomobildə quraşdırılmış diaqnostika vasitələrin köməyi ilə ölçülmüş cari qiymətlərini **normativ qiymətlərlə** tutuşdurmaq lazımdır.

DİAQNOSTİK NORMATİVLƏR

Diaqnostik *normativlər* avtomobilin texniki vəziyyətini kəmiyyətə qiymətləndirmək üçün zəruridir. Normativ - proses həyata keçirildikdə prosesin qərarların qəbul edilməsi üçün lazım olan kəmiyyət və keyfiyyət tələbləridir. Normativlər Dövlət və sahə standartları, rəhbər texniki sənədlərlə müəyyənləşdirilir. Struktur və diaqnostik parametrlərin **nomenklaturası** və onların **normativ** qiymətləri konstruktiv, texnoloji və istismar amilləri nəzərə alınmaqla müəyyən olunur.

Avtomobil, aqreqat və ya qovşağın texniki vəziyyətinin diaqnostik parametrlərinin aşağıdakı normativ qiymətləri müəyyən edilir:

- normativin nominal və ya başlanğıc qiyməti (P_b);
- normativin həddi qiyməti (P_h);
- normativin buraxılabilən qiyməti ($P_{b.b.}$).

Normativin nominal və ya **başlanğıc qiyməti** təzə, texniki saz obyektlərin diaqnostik parametrlərinin qiymətinə uyğundur. İstismar zamanı başlanğıc qiymət P_b parametrlərin ölçülmüş qiymətinin nizamlama və bərpa əməliyyatları vasitəsilə çatdırılmalı olduğu **kəmiyyət** kimi istifadə olunur. Başlanğıc diaqnostik normativ texniki sənədlərdə verilir.

Normativin **həddi qiyməti** (P_h) obyektin elə texniki vəziyyətinə uyğundur ki, bu halda onun sonrakı istismarı mümkün deyildir və ya texniki-iqtisadi mülahizələrə görə məqsədə uyğun sayılmır. **Diaqnostik parametrlərin həddi normativ qiyməti** - elmi-tədqiqat işlərinin və istismar məlumatlarının əsasında üç əsas meyarə görə təyin olunmalıdır:

- texniki meyar - qovşaq və ya qovuşmanın həddi vəziyyətinin çatmasını nəzərə alır: pərçim olmaq, dağılma (sınma), sıyrılma, cızılma, qopma və s.;
- effektivlik meyarı (texniki-iqtisadi meyar) – avtomobilin (obyektin) buraxılabilən həddən aşağı vəziyyətdə istismar etdikdə onun istifadə effektivliyinin (səmərəliliyinin) azalmasını nəzərə alır. (məsələn, gücün azalması, yanacaq və yağ sərfəsinin artması, cari təmir və ehtiyat hissələrinə xərclərin normalar müqabilində artması);
- funksional meyar – avtomobilin idarə olunma rahatlığının pisləşməsinə, hərəkət təhlükəsizliyinin azalmasını nəzərə alır.

Diaqnostik parametrlərin həddi normativ standartlarda, texniki sənədlərdə verilir və ya qəbul olunmuş metodikalardan istifadə etməklə təyin edilir. İstismar zamanı həddi normativ P_h konkret obyektlərin resursunun proqnoz edilməsi üçün və avtomobildə quraşdırılmış diaqnostika vasitələri ilə fasiləsiz diaqnostikada istifadə olunur.

Normativin **buraxılabilən qiyməti** ($P_{b.b.}$) avtomobillərin TQ-nun planlı-xəbərdaredici sistemi çərçivəsində yerinə yetirilən periodik diaqnostikasında əsas diaqnostik normativdir. Buraxılabilən normativ əsasında avtomobilin texniki vəziyyətinə diaqnoz qoyulur və profilaktik təmirlərin və ya nizamlamaların zəruriliyi barədə qərar qəbul edilir.

Normativin **buraxılabilən qiyməti** ($P_{b.b.}$) normativin **başlanğıc qiyməti** və **buraxılabilən meyllənmədən D** ibarətdir: $P_{b.b.} = P_b + D$. Diaqnostik parametrlərin cari qiyməti buraxılabilən

qiyməti həddi qiymətə doğru aşmışsa, bu o deməkdir ki, hərçənd obyekt işləmə qabiliyyətlidir, imtinalar ehtimalı yüksək olduğundan və ya texniki-istismar xüsusiyyətləri pisləşdiyindən onu lazımi təmir və ya nizamlama işləri aparmadan növbəti yürüşə buraxmaq olmaz.

Diagnostic parametrlərin dəyişməsi xətti asılılıqla olduğu hal üçün (şəkil.) buraxılabilən normativ həddi normativin ΔP kəmiyyəti qədər sərtləşdirilməsi (azaldılması) yolu ilə təyin edilir. ΔP kəmiyyəti növbəti yürüşdə obyektin imtinasız işini təmin edən bir qiymətdir.

Mühazirə 22. Diaqnostika prosesləri Diaqnostikanın növləri və üsulları

Diaqnostika prosesinin mahiyyəti müəyyən miqyasda sistemin struktur parametrlərini təyin edən, diaqnostik əlaqələri qiymətləndirən diaqnostik parametrlərin qəbul edilməsindən və ölçülməsindən, bu parametrlərin buraxıla bilən sərhəd qiymətləri ilə müqayisə edilməsi nəticəsində obyektin texniki və-ziyyəti haqqında mühakimə yürütməkdən ibarətdir.

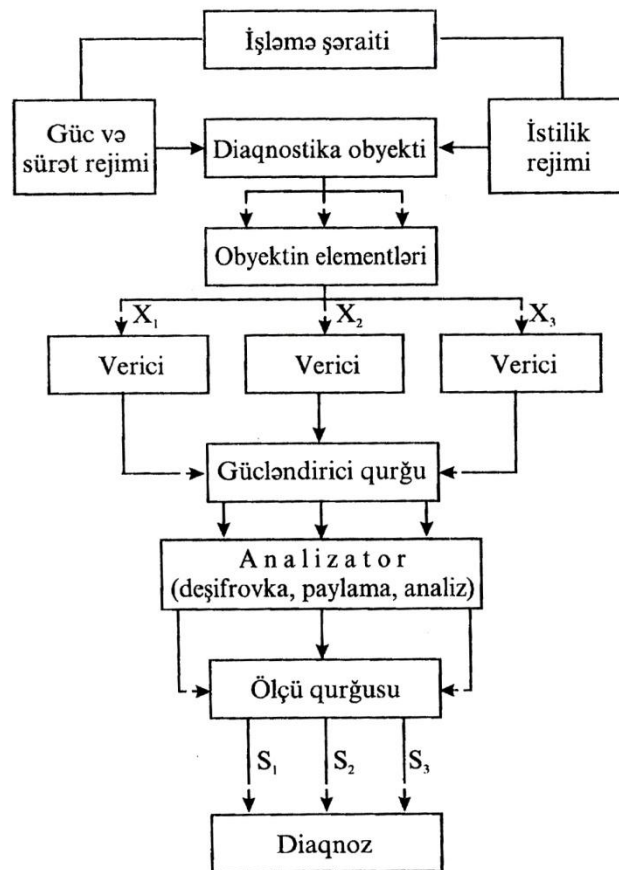
Diaqnostika proseslərinə daxildir:obyektə testlə təsir etmə; diaqnostik parametrlərin ölçülməsi;alınmış informasiyanın emal edilməsi; diaqnozun qoyulması.

Obyektə testlə təsir etmə obyektin verilmiş qüvvə, sürət və istilik (P, V, t) rejimlərində öz funksiyalarını yerinə yetirməsi yolu ilə və ya stendlərin, səyyar qurğuların köməyiylə həyata keçirilir.

$X_1, X_2, \dots, X_n$ parametrləri taxılıb-çıxarıla bilən və ya obyektə quraşdırılmış vericilər-çeviricilər (V) vasitəsilə, sadə hallarda isə vizual təyin edilir.

İnformasiyanın emalı diaqnostik parametrlərin (D) həm növünə, həm də qiymətinə (hüduqları müəyyənləşdirən qurğular vasitəsilə) görə çevrilməsindən, gücləndirilməsindən, analizindən və süzgəcdən keçirilməsindən ibarətdir.

Diaqnozun qoyulması ən sadə halda, alınmış siqnalın (diaqnostik parametrin kəmiyyətini ifadə edən) normativ qiymətlə müqayisəsindən ibarətdir. Mürəkkəb hallarda məntiqi qurğular (diaqnostik matritsalar və ya təsvirləri tanıyan cihazlar) tətbiq edilir. Diaqnostika prosesində iki növ diaqnostika etmədən istifadə olunur: geniş informasiyalı diaqnostik siqnalın (məsələn, akustik) **analizi** əsasında və dar çərçivədə informasiya daşıyan lokal (yerli, fərdi) siqnalların **sintezi** əsasında. Hər iki növün birləşdirilməsi mümkündür. Sintez metodu əsasında diaqnostika lokal, nisbətən sadə vericilərin köməyiylə aparılır. Metodun çatışmayan cəhəti məntiqi sintez edən qurğunun tətbiqinin zəruriliyi, mürəkkəb olması və vericilərin quraşdırılıb-çıxarılmasının böyük əmək tutumlu olmasıdır. Analiz metodu ilə diaqnostikada bu çatışmayan cəhətlər yoxdur. Lakin onun tətbiqi üçün diaqnostik siqnalların bölünməsinə təmin edən xüsusi analiz edici qurğular tələb olunur.



Şəkil ...İnformasiyanın alınması və emalının müxtəlif metodlarını istifadə etməklə müəyyən obyektin texniki vəziyyətinin diaqnostika prosesi: analiz metodu.

Diaqnostika prosesləri texniki qulluq növləri ilə uzlaşdırıldıqda bu proseslərin sonradan texnoloji hazırlanması alqoritmlərin və diaqnostik texnoloji xəritələrin köməyiylə yerinə yetirilir.

Diaqnostika prosesinin **alqoritm**i diaqnostik, nizamlaşdırma və təmir əməliyyatlarının rəşional ardıcılığının struktur təsviridir. Bu alqoritmə müəyyən edilir: diaqnostika obyektinin test rejiminə çıxarılması; ilkin diaqnoz qoyulması; növbəti elementə keçid; nizamlaşdırma və təmir əməliyyatları; təkrar və yekun yoxlamalar. Belə alqoritm ümumi diaqnostika alqoritmindən və TQ-u müşayiət edən elementlər üzrə diaqnostikanın “yan” alqoritmələrindən ibarət ola bilər. Alqoritm qurulduqda diaqnostika obyektinin və vasitələrinin xüsusiyyətləri nəzərə alınır və iqtisadi meyara görə (digər variantlarla müqayisə etməklə) optimallaşdırılır.

Diaqnostik texnoloji xəritə diaqnostika prosedurunun istehsalat üçün yararlı çəkildə yekun təsvirini verir. Texnoloji xəritədə göstərilir: əməliyyatların və keçidlərin sıra nömrələri; əməliyyatların əmək tutumları; istifadə olunan avadanlıq və materiallar; icraçılar (işçilər barədə məlumat); təkrarlanma əmsalları.

Diaqnoz qoyulması

Diaqnoz qoyulmasında məqsəd - obyektin nasazlığını aşkar etmək, təmir və ya texniki qulluğa tələbatın müəyyənəşdirmək, yerinə yetirilmiş işlərin keyfiyyətini qiymətləndirmək və ya diaqnostika edilən mexanizmin növbəti xidmətə qədər istismara yararlılığını təsdiq etməkdir.

Diaqnoz qoyulduqda, bir qayda olaraq, insanın-operatorun subyektiv analitik imkanları istifadə edilir. Diaqnostikanın qarşısında qoyulan məsələdən və obyektin mürəkkəbliyindən asılı olaraq **ümumi** və **lokal** diaqnoz fərqləndirilir.

Ümumi diaqnoz obyektin texniki vəziyyətinin ümumi tələblərə uyğun olub-olmaması məsələsini birmənalı həll edir. Bu zaman bir diaqnostik parametr istifadə olunur. Ümumi

diaqnoz parametrin P cari qiymətinin ölçülməsi və bu qiymətin normativlə müqayisəsinə əsaslanır. Periodik diaqnostikada belə normativ diaqnostik parametrin buraxılabilən qiyməti $P_{b.b.}$, fasiləsiz (avtomobildə quraşdırılmış vasitələrlə) diaqnostikada isə həddi qiymətidir P_h . Ümumi diaqnozda üç nəticə mümkündür: $P > P_h$; $P_{b.b.} < P < P_h$; $P < P_{b.b.}$.

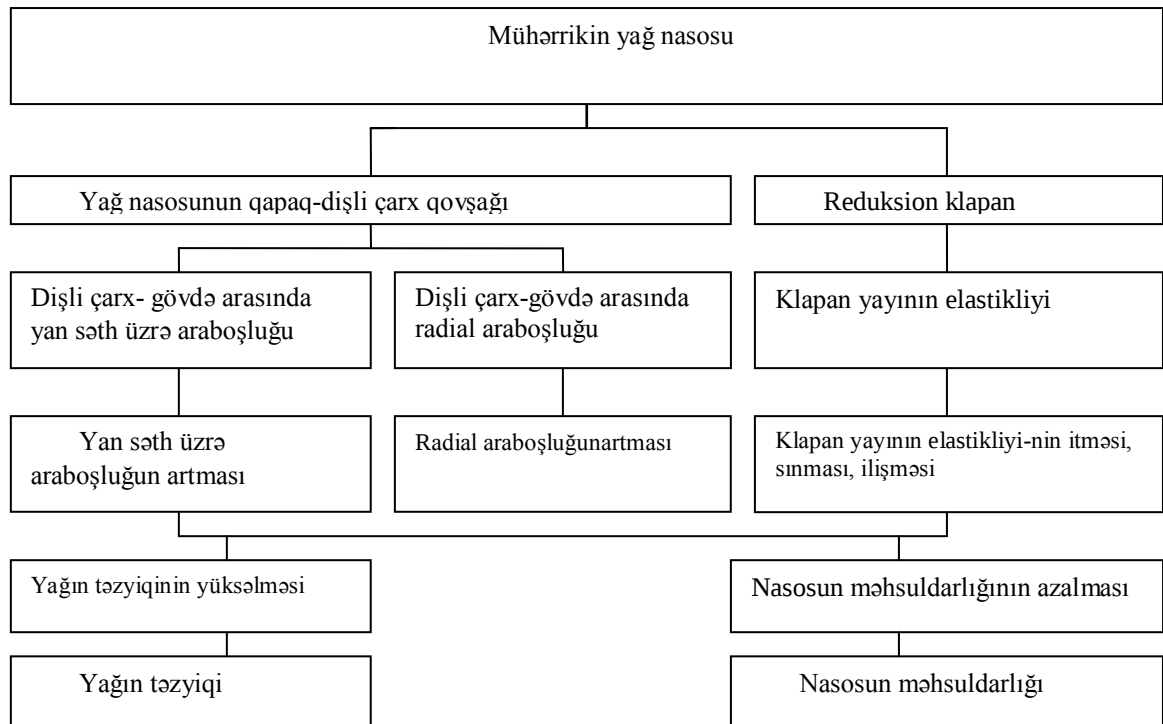
Birinci və ikinci variantlarda obyekt nasazdır (təmir və ya xəbərdaredici TQ lazımdır), üçüncü variantda isə sazdır. Nasazlığın səbəbini aydınlaşdırmaq üçün *lokal* diaqnostika tələb olunur. Sadə mexanizmlərin diaqnostikası zamanı lokal diaqnostikaya ehtiyac olmaya da bilər.

Lokal diaqnoz konkret nasazlıqları və onların səbəblərini aşkar edir. Bu zaman bir neçə diaqnostik parametr istifadə olunur və diaqnozun qoyulması mürəkkəbləşir. Belə ki, hər bir diaqnostik parametr bir neçə struktur parametri ilə və ya əksinə əlaqəli ola bilər. Bu isə o deməkdir ki, istifadə olunan diaqnostik parametrlərin sayı n olarsa diaqnostika edilən mexanizmin texniki vəziyyətlərinin sayı 2^n ola bilər.

Nəzəri olaraq diaqnozun qoyulması ona gətirilir ki, obyektin müəyyən nasazlıqları ilə bağlı olan diaqnostik parametrlərin köməyi ilə onun mümkün olan vəziyyətləri çoxluğundan ən çox ehtimal olunanı aşkar edilsin. Baxılan məsələnin fiziki mahiyyəti ölçülmüş diaqnostik parametrlərin müəyyən kombinasiyasının mövcudluğu ilə uyğunlaşmayan nasazlıqların istisna edilməsidir. Buna görə də bir neçə diaqnostik parametr istifadə edildikdə diaqnozun vəzifəsi bu parametrlər və obyektin struktur parametrləri arasında çoxsaylı əlaqələrin aşkarlanmasıdır. Bu məsələni həll etmək üçün bu əlaqələri **struktur-izləmə** modelləri (şəkil...) və **diaqnostik matritsalar** şəklində göstərmək olar. Model obyektin etibarlılığı barədə məlumatlar əsasında onun daha çox ehtimal olunan nasazlıqları və diaqnostik parametrləri arasında əlaqələri aşkar etməyə imkan verir.

Bu məlumatları istifadə etməklə diaqnostik parametrlərdən obyektin ehtimal olunan nasazlıqlarına doğru gedərək texniki vəziyyəti müəyyən edirlər və diaqnoz qoyurlar. Oxşar məsələlər **diaqnostik matritsaların** köməyi ilə həll edilir.

Nəqliyyat vasitələrinin sadə elementləri bir əsas əlamətə görə, mürəkkəb mexanizmlər isə bir neçə əlamətə görə diaqnostika edirlər. Diaqnostika nəticəsində alınmış nəticələri tam analiz etdikdən sonra mexanizmin texniki vəziyyəti haqqında mühakimə yürüdüldür. Məsələyə məntiqi cəhətdən yanaşdıqda nəzərdə tutulur ki, hər bir struktur parametr özünün buraxılabilən 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 törətsin. Məsələn, qida sistemi detallarının yeyilməsi yanacaq sərfini artırmaqla bərabər, işçi qarışığının keyfiyyətini, tərkibini, həmçinin işlənmiş qazların tərkibində CO qazının miqdarını dəyişdirir. Bunun kimi digər diaqnostik parametrlər də yeyilmə nəticəsində dəyişirlər. Bu vaxt ola bilər ki, nasazlıqlar sistemin işinə xələl gətirməsinlər, yəni, onun işləməsinə mane olmasınlar. Belə hallarda kompleks diaqnostik parametrlərdən istifadə edirlər. Bu cür məsələlərin həlli üçün baş vermiş nasazlıqların (struktur parametrin buraxıla bilən qiymətinə qədər dəyişməsi) və onların əmələ gətirdikləri diaqnostik parametrlərin kəmiyyət xarakteristikaları məlum olmalıdır. Nasazlıqlar və diaqnostik parametrlər arasındakı qarşılıqlı əlaqə **diaqnostik matritsa** (şəkil...) şəklində göstərilir. Deyilənləri aydınlaşdırmaq üçün sadə bir nümunəyə baxaq.



Şəkil 4.12. Diaqnostika obyektinin **struktur-izləmə** modeli:

I- obyekt; II-obyektin elementləri; III-struktur parametrləri; IV-nasazlıqlar; V-diaqnostik əlamətlər; VI-diaqnostik parametrlər; VII- parametrlərin ədədi qiymətləri.

Tutaq ki, sistemdə dörd tipik nasazlıq əmələ gələ bilər. Bunlar x_1, x_2, x_3, x_4 ilə göstərilir. Bu nasazlıqlar müvafiq olaraq dörd diaqnostik parametr (D_1, D_2, D_3, D_4) doğururlar. Horizontal xanalarda yazılmış «1» (vahidlər) texniki vəziyyəti yoxlanan sistemdə nasazlıqların baş verməsi şəraitində müvafiq diaqnostik parametrlərin mövcud olmasını (yaranmasını) göstərirlər. Belə diaqnostik matritsalar sistemin elementləri, onun struktur və diaqnostik parametrləri arasındakı əlaqələr ətrafı öyrənildikdən sonra tərtib edilir.

Diaqnostik parametrlər	Nasazlıqlar			
	x_1	x_2	x_3	x_4
D_1	1	1	0	0
D_2	1	0	1	0
D_3	0	1	0	1
D_4	0	0	1	1

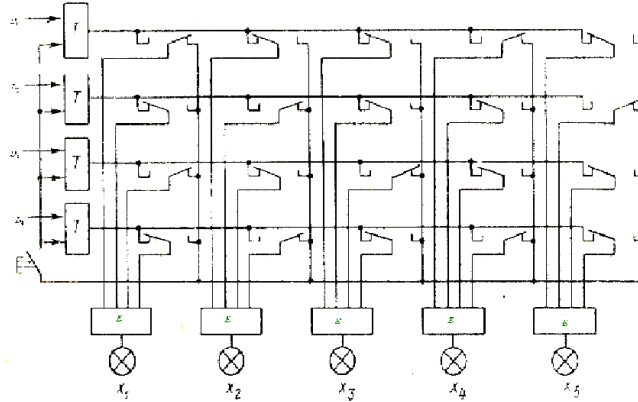
Şəkil... . Diaqnostik matritsanın sxemi

Sxemdən aydın görünür ki, D_1 diaqnostik parametrinin yaranması x_1 və x_2 nasazlıqlarının, D_2 -nin mövcud olması x_1 və x_3 -ün, D_3 -ün əmələ gəlməsi x_2 və x_4 -ün, D_4 -ün törənməsi x_3 və x_4 -ün mümkünlüyünü göstərir. Göstərilmiş sadə sxemi analiz etsək görürük ki, D_1 və

D_2 diaqnostik parametrlərinin yaranması sistemdə x_1 , D_1 və D_3 -ün törənməsi x_2 , D_2 və D_4 -ün yaranması x_3 , D_3 və D_4 -ün yaranması isə x_4 nasazlıqlarının olmasına dəlalət edir.

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

Diaqnostik matritsanın elektron cihaz şəklində nümunəsinin sxemi şəkil ...-də verilir.



Şəkil 4.12. Diaqnostik matritsanın elektron cihaz şəklində nümunəsinin sxemi:

D_1, D_2, D_3 və D_4 - elektrik siqnallarla çevrilmiş diaqnostik parametrlər; T - yaddaş blokları (triggerlər); E - diaqnostik parametrlərin müvafiq nasazlıqların mövcudluğunun mümkün olduğu kombinasiyasını müəyyən edən üst-üstə düşmə elementləri.

Həddi qiymətə çatmış ölçülən diaqnostik parametrlərə uyğun elektrik siqnalları cihazın elektrik dövrəsində triggerlər vasitəsilə daxil edilir. Bu siqnallardan hər biri müvafiq dövrədən keçərək həmin diaqnostik parametrlərin mövcudluğunun mümkün olduğu nasazlığı qeyd edən nəzarət lampasının (X_1, X_2 və s.) üst-üstə düşmə elementinə (E) gəlir. Əgər lampa işıqlanmırsa, bu onu göstərir ki, baxılan diaqnostik parametrdən alınmış informasiya dozası nasazlığın lokallaşdırılması üçün kifayət deyildir və diaqnozun qoyulması üçün digər diaqnostik parametrlərdən əlavə informasiyanın daxil edilməsi tələb olunur. Məsələn, şəkil .. də göstərilmiş sxemdə nasazlıq lampası X_1 yalnız iki parametrdən: D_2 və D_4 -dən siqnallar daxil edildikdən sonra işıqlanacaqdır. Nasazlıq lampası X_2 yalnız iki parametrdən: D_1 və D_3 -dən siqnallar daxil edildikdən sonra, nasazlıq lampası X_3 yalnız dörd parametrdən: D_1, D_2, D_3 və D_4 -dən siqnallar daxil edildikdən sonra işıqlanacaqdır. Beləliklə, baxılan məntiqi qurğunun işləmə (funksional) alqoritmi aşağıdakı kimi olacaqdır: $X_1 = S_2 S_4$; $X_2 = S_1 S_3$; $X_3 = S_1 S_2 S_4$; $X_4 = S_2 S_3$; $X_5 = S_1 S_3 S_4$,

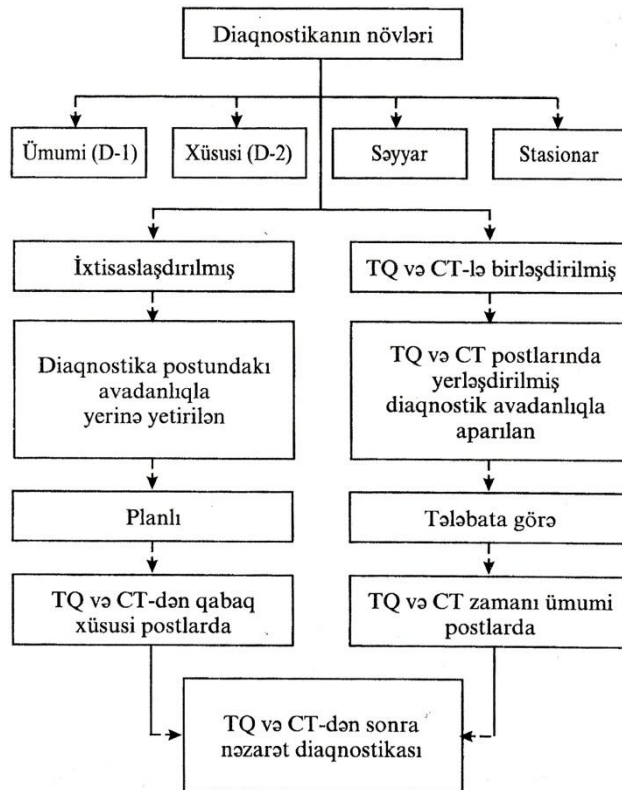
Elektron cihaz sxemi şəklində göstərilmiş məntiqi matritsa avtomatlaşdırılmış diaqnostika kompleksinin, kompüter diaqnostikasının yaradılmasında əsas kimi istifadə olunur.

Diaqnostik parametrlər	Nasazlıqlar				
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
D_1	0	1	1	0	1
D_2	1	0	1	1	0
D_3	0	1	1	1	0
D_4	1	0	1	0	1

Şəkil... . Diaqnostik matritsanın sxemi

Mühazirə 23.
Diaqnostikanın növləri və üsulları.
Diaqnostikanın növləri

Nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyətlərinin təyin edilməsi üçün diaqnostikanın müxtəlif növlərindən istifadə edilir. Diaqnostikanın növləri onun təyinatından, aparılma rejimindən və periodikliyindən, iş həcmindən, TQ və CT-in texnoloji prosesində tutduğu mövqedən, avadanlıqdan və s. əlamətlərdən asılı olaraq təsnif edilir. Şəkil -də diaqnostikanın növləri göstərilmişdir. Diaqnostikanın növləri əsasən aşağıdakı əlamətlərə görə müəyyən edilir:



Şəkil... Diaqnostikanın növləri

1. Məsələnin qoyuluşuna görə - **ümumi (D-1)** və **xüsusi (elementlər üzrə - D-2)** diaqnostika. Ümumi diaqnostika TQ -1-in periodikliyi ilə hərəkət tərkibinin bütövlükdə texniki vəziyyətini (onun saz və yaxud nasaz olmasını) müəyyən etmək üçün yerinə yetirilir. Nəqliyyat vasitəsi yüksək təhlükəli istismar şəraitində işlədikdə (böyük şəhərlərdə, dağlıq yerlərdə, daim sərnişin daşınmasında və s.) ümumi diaqnostikanın aparılma periodikliyi 3-4 dəfə qısa götürülür və tələbata görə nizamla işləri yerinə yetirilir. Diaqnostikanın bu variantına *ekspress-diaqnostika* deyilir ki, burada tormoz sisteminin, sükan idarəsinin, şinlərin, işıq-səs siqnallarının və cihazlarının texniki vəziyyəti təyin edilir, işlənmiş qazların tərkibi analiz olunur. Ekspress-diaqnostika, adətən, avtomobil xəttə çıxmazdan qabaq texniki nəzarət postunda yerinə yetirilir.

Elementlər üzrə diaqnostika zamanı diaqnostika obyektinin gizli nasazlıqları təyin edilir. Bu diaqnostikada məqsəd konkret olaraq hərəkət tərkibinin nasaz aqrekat yaxud mexanizmini müəyyən etmək və nasazlıqların yaranma səbəblərini aydınlaşdırmaqdır. Xüsusi diaqnostika (buna bəzən dərin diaqnostika da deyilir) TQ-2-nin periodikliyi ilə ondan 1-2 gün qabaq aparılır. D-2-də nizamla və təmir işlərinin həcmi müəyyənləşdirilir, nəqliyyatın TQ-2 və CT zonalarından hansına keçəcəyi təyin edilir. Əgər hərəkət tərkibinin təmir işləri varsa və böyük həcmə malikdirsə, onda hərəkət tərkibi əvvəlcə CT zonasına göndərilir. Xüsusi diaqnostikanın nəticələrinə görə obyektin imtinasız işləmə resursu proqnoz edilir və onun növbəti D-2-yə qədər işləmə qabiliyyətinin saxlanması üçün görülməli işlərin həcmi təyin edilir.

2. Aparılma üsuluna görə - *stasionar və səyyar diaqnostika*.

Stasionar diaqnostikada nəqliyyat vasitəsinin (aqreqatın, mexanizmin və s.) işi laboratoriya şəraitində xüsusi stendlər vasitəsilə imitasiya edilir. Səyyar diaqnostika isə (hərəkət vaxtı aparılır) müxtəlif yerlərdə istifadə edilə bilən diaqnostik cihazlar işbdilir. Bu diaqnostika növlərinin hər ikisinin aparılmasında nəqsəd mühərriki tələb olunan gücü yarada bilməyən və yanacaq sərfi normadan çox olan nəqliyyat vasitələrini aşkara çıxarmaqdır.

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 yerinə yetirməklə nəqliyyatın profilaktik və təmir xarakterli texniki təsirlərə olan tələbatını və görüləcək 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 və TQ və CT zonalarında* yerləşdirilmiş diaqnostik avadanlıqlarla yerinə yetirilən diaqnostika.

Diaqnostika işlərinin yüksək keyfiyyətlə görülməsi baxımından birinci, əməliyyatların operativ yerinə yetirilməsi nöqtəy-nəzərindən isə ikinci növ diaqnostikanın istifadə edilməsi daha məqsəduyğundur.

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 (texniki qulluqlar üçün onların periodikliyinə müvafiq olaraq) yerinə yetirilir. Burada qabaqcadan nəzərdə tutulmuş kompleks diaqnostika işləri görülür. Tələbata görə diaqnostika isə obyektin texniki vəziyyətində qeyri-müəyyənlik müşahidə olunduqda onun aşkar edilib aradan qaldırılması üçün profilaktik və təmir xarakterli işləri yerinə yetirərəkən aparılır.

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

Texniki diaqnostikanın metodları

Diaqnostika metodları diaqnostikanın qarşıya qoyulmuş məsələləri və göstəricilərinə görə təyin edilir, əsasən, aşağıdakı amillərdən asılıdır: diaqnostik simptom və ya parametrlərin fiziki mahiyyəti; ölçmə texnikasının imkanları; avtomobilin texniki diaqnostikasının hansı növünün tətbiq edilməsi. Metod obyektin diaqnostik modelini, diaqnostik parametrləri ölçmə qaydalarını, onların təhlilini və emal edilməsini əhatə etməlidir.

Diaqnozun qoyulmasının məntiqi prosedurunun əsasını fiziki kəmiyyətlər təşkil edir. Ölçmələr zamanı bunların vasitəsilə diaqnostika edilən obyektin struktur parametrləri təyin edilir. Fiziki kəmiyyətlərin sayı məhduddur və 200-dən artıq deyildir. Texniki diaqnostika praktikasında aşağıdakı ölçmə növləri daha geniş yayılmışdır:

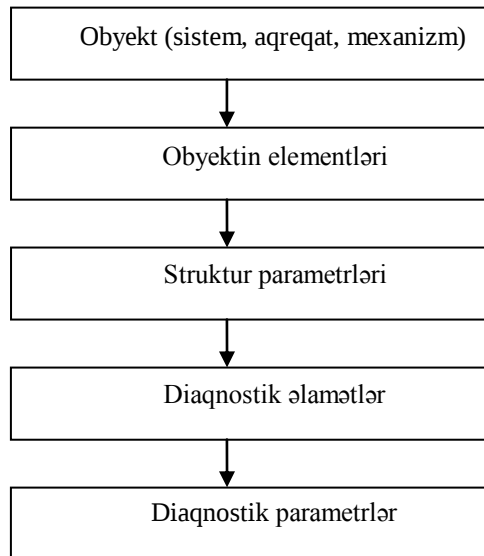
- elektrometriya;
- vibroakustika;
- defektoskopiya;
- strukturoskopiya;
- introskopiya;
- mexaniki xassələrin, maddənin tərkibinin, ölçülərinin, qüvvənin, deformasiyaların, təzyiqin, temperaturun, zamanın, kütlənin, rütubətin, sərfin və səviyyənin ölçülməsi.

Obyektin mürəkkəb texniki vəziyyətini tədqiq etmək üçün elektromaqnit şüalanmanın bütün məlum növləri tətbiq olunur:

- Aşağı tezlikli- ($0 \dots 10^3$), Hs;
- Radiodalğalar- ($10^4 \dots 10^{10}$), Hs;
- Infraqırmızı- ($10^{11} \dots 4 \cdot 10^{14}$), Hs;

Görünən-	$(4 \cdot 10^{14} \dots 7,5 \cdot 10^{14})$, Hs;
Ultrabənövşəyi-	$(7,5 \cdot 10^{14} \dots 3 \cdot 10^{16})$, Hs;
Rentgen-	$(3 \cdot 10^{16} \dots 3 \cdot 10^{20})$, Hs;
Qamma-şüalar-	$(3 \cdot 10^{19} \dots 3 \cdot 10^{22})$, Hs;
Kosmik şüalar-	$(3 \cdot 10^{21})$, Hs;

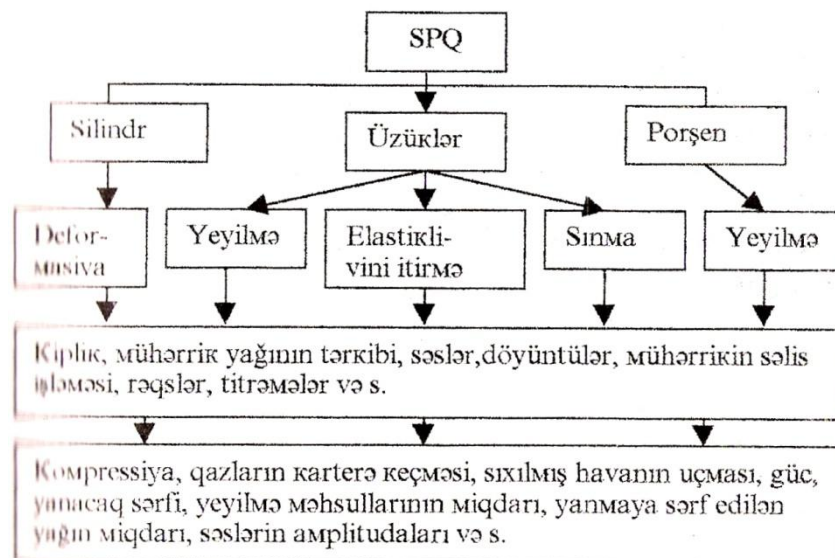
Nəqliyyat vasitəbrinin texniki istismarında müxtəlif diaqnostika növbrindən istifadə edildiyi kimi müxtəlif diaqnostika üsulları da geniş tətbiq edilir. Diaqnostikanın üsullarını müəyyən etmək üçün sistemin texniki vəziyyətini daha düzgün, dəqiq, daha dolğun qiymətləndirən və diaqnostika prosesinin qənaətliliyi baxımından daha səmərəli olan diaqnostik parametr (əlamət) əsas qəbul edilir. Bu halda məsələyə iki yanaşma mümkündür:



Şəkil ... Sistemin struktur-izləmə blok-sxemi

- sistemi hərtərəfli xarakterizə edən əsas diaqnostik parametrin ölçülmə üsulu diaqnostika üsulu hesab edilir;
- işçi proseslərin parametrlərindən hansının əsas diaqnostik əlaməti düzgün qiymətləndirməsindən asılı olaraq diaqnostika üsulu müəyyən edilir.

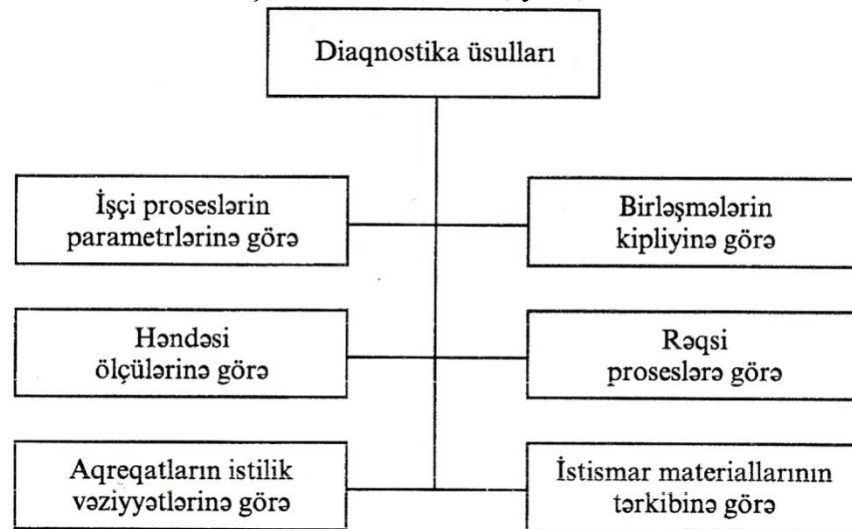
Diaqnostika üsulunu müəyyən etmək üçün sistemin struktur-izləmə blok-sxemi (şəkil...) tərtib edilir ki, bu da onun elementləri ilə struktur və diaqnostik parametrləri arasındakı əlaqəni göstərir



Şəkil ...

Mexanizmin (qovşağın) struktur blok-sxemi hərtərəfli analiz edilir, əsas diaqnostik parametrlərin ən səmərəli ölçülmə üsulu təyin olunur və bu üsul diaqnostika üsulu kimi qəbul edilir. Bu baxımdan diaqnostikanın mövcud üsulları şəkil -də verilmişdir.

Nəqliyyat vasitəsinin kompleks şəkildə işləmə qabiliyyətini qiymətləndirmək üçün *işçi proseslərinə* görə diaqnostika üsulundan istifadə edilir. Bu halda onun real istismar şəraitindəki işləmə rejimi müxtəlif diaqnostika stendləri vasitəsilə yaradılır və ayrı-ayrı aqreqləri xarakterizə edən əsas parametrlər təyin edilir. Məsələn, mühərrik üçün belə parametrlər onun gücü və yanacaq sərfi, tormoz sistemi üçün tormozlama yolu və yavaşlama təcili, transmissiyanın mexanizmləri üçün mexaniki itkilər, yəni, f.i.ə. və s. ola bilər.



Şəkil ... Diaqnostikanın üsulları

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

Avtomobilin yüksək yüklənmə və sürət rejimlərində işləyən aqreqlərinin (ötürmələr qutusu, arxa körpü) texniki vəziyyətlərinin qiymətləndirilməsində *istiliyə görə* (temperatur və qızma sürəti) diaqnostika üsulu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Həndəsi ölçülərinə (araboşluqlara, yerdəyişmələrə, lüflərə) görə diaqnostika üsulu transmissiyanın reduktorlarının, sükan idarəsinin, tormoz mexanizminin, yastıqların, şkvorenlərin işləmə qabiliyyətlərinin təyin edilməsində işlədilir.

Mühərrikin və transmissiya aqreqlərinin ümumi halda texniki vəziyyətlərinin öyrənilməsi üçün *rəqsi proseslərə* (səslərə, titrəmələrə) görə diaqnostika üsulundan istifadə olunur.

İstismar materiallarının tərkibinə görə diaqnostika üsulu mühərrikin detallarının yeyilmə intensivliyinin qiymətləndirilməsində (karter yağının tərkibi analiz edilməklə) işlədilir. Bu diaqnostika üsulundan işlənmiş qazların tərkibinin öyrənilməsi üçün də geniş istifadə edilir. Bu halda xaricə çıxan qazların tərkibində CO-nun miqdarı təyin olunur və mühərrikin qida sisteminin texniki vəziyyəti haqqında mühakimə yürədülür.

Bu diaqnostika üsullarının müsbət xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onlar avtomobilin həm dinamik, həm də statiki vəziyyətlərində istifadə edilə bilər. Belə ki, işçi proseslərin qiymətləndirilməsi dinamikada, həndəsi ölçülərin təyin edilməsi statikada öyrənilir.

İşçi proseslərin parametrlərindən hansının əsas diaqnostik əlamət (simptom) kimi qəbul edilməsindən asılı olaraq aşağıdakı diaqnostika üsullarından istifadə edilir:

a) akustik; b) vibrometrik; v) funksional; q) qarışıq (kombinləşmiş) 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 akustik siqnallar bütün kinematik birləşmələrin texniki vəziyyəti haqqında kifayət qədər məlumat daşıyırlar. Sistemin texniki vəziyyəti səs siqnallarını qiymətləndirən parametrlərin (səs-küyün səviyyəsi, taqıltının xarakteri və şiddəti, ampliluda) 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. İstənilən mexanizm üçün titrəmələrin təcilinin qiymətlərini bilərək onları etalon qiymətləri ilə müqayisə edirlər və sistemin texniki vəziyyəti sökülmədən müəyyən edilir.

Adətən mexanizmlərdə səs siqnalları titrəmələrin nəticəsində yarandığı üçün avtomobillərin texniki vəziyyətinin öyrənilməsində **vibroakustik** diaqnostika üsulu da geniş tətbiq edilir. Burada diaqnostik əlamətlər kimi həm zərbələrin enerjisindən və həm də səs siqnallarının parametrlərindən istifadə edilir. Bu halda mexanizmdəki rəqslərin amplitudalarının dəyişmə qanunauyğunluğu xüsusi qurğu - spektrometr vasitəsilə qurulur. Alınan amplituda qiymətləri öz nominal qiymətləri ilə müqayisə edilir və sistemin texniki vəziyyəti haqqında mülahizə irəli sürülür.

Funksional diaqnostika üsulu ilə avtomobilin texniki vəziyyətini müəyyən 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. Məsələn, ümumi halda tormoz sisteminin texniki vəziyyəti təkərlərdəki tormozlama qüvvələrinə, sükan idarəsinin işləmə qabiliyyəti sükan çarxının lüftünə, mühərrik detallarının yeyilmə dərəcəsi karter yağının tərkibinə görə müəyyən edilir.

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 qiymətləndirir və ölçülmə prosesi sadədir.

Kombinləşmiş diaqnostika üsuluna vibroakustik diaqnostika üsulunu misal göstərmək olar.

Bir sıra hallarda avtomobilin ətraf mühitə təsiri, mühərrikin güc-iqtisadi göstəricilərinin təyini, tormoz sisteminin səmərəli işləməsinin yoxlanılması və s. xüsusiyyətlər baxımından texniki vəziyyətinin öyrənilməsi diaqnostika üsulu kimi qəbul edilir.

Texniki diaqnostika həm də *subyektiv* və *obyektiv* olmaqla iki yerə bölünür. Subyektiv diaqnostikada mexaniklərin, sürücülərin və ya fəhlələrin təcrübəsinə və vərdişlərinə əsaslanmaqla sadə ölçmə metodları (stetoskop, manometer, xətkəş və s. köməyiylə) istifadə olunur. Obyektiv diaqnostikada diaqnostik simptomların aşkar edilməsi və diaqnostik parametrlərin ölçülməsi üçün diaqnostika edilən obyektin texniki vəziyyətinin obyektiv qiymətləndirilməsini təmin edən xüsusi avadanlıq və cihazlar istifadə olunur. Bu iki diaqnostika növü əksər hallarda bir-birini tamamlayır.

Obyektiv diaqnostika baxımından təsnifata görə texniki diaqnostikanın metod və üsulları 5 əsas qrupda toplanır.

1. Energetik metodlar; 2. Vibroakustik metodlar; 3. İstilik metodları; 4. Stroboskopik metodlar; 5. Xüsusi metodlar.

Energetik metodlar həm də yüklənmə-sürətlənmə və ya effektivlik parametrlərinə görə diaqnostika metodları adlandırılır. Bu metodlar əsasən ümumi diaqnostikada istifadə olunur.

Stroboskopik metodlar *stroboskopik effektin* (stroboskopik effekt- fırlanan detal onun fırlanma tezliyinə bərabər və ya tam dəfə fərqlənən tezlikli qısa müddətli işıq parıltıları ilə işıqlandırıldıqda insan gözüne tərpənməz görünür) istifadəsinə əsaslanır. Bu metodlar detalların (mühərrikdə- klapanların itələyiciləri, minik avtomobilinin qabaq asqısı – yaylar, ilişmə muftası - fırlanan disklər, kardan ötürməsi – kardan valı və s.) periodik hərəkəti baş verən bütün qovşaqları stroboskop cihazı ilə diaqnostika etməyə imkan verir.

Xüsusi metodlara - avtomobilin konkret aqreqat və qovşaqlarında istifadə olunan diaqnostika metodları aid edilir. Məsələn, 1) *Birləşmələrin kipliyinə* görə; 2) *Həndəsi ölçülərinə* (araboşluqlara, yerdəyişmələrə, lüftlərə) görə; 3) elektrik və elektron avadanlığının parametrlərinə (gərginlik, cərəyan şiddəti, ossillooskop vasitəsilə alınan ossilloqram və s.) görə; 4) mühərrikin işlənmə qazlarının kimyəvi tərkibi və müxtəlif zəhərli komponentlərin konsentrasiyasına görə; 5) mühərrikin, ötürmələr qutusunun, baş ötürücünün karter yağında yeyilmə məhsullarının yığılma dinamikasına görə.

Diaqnostika metodları diaqnostik parametrlərin *fiziki mahiyyətinə* görə aşağıdakı kimi də qruplaşdırılaraq təsnif edilə bilər:

1. Avtomobillərin istismar xüsusiyyətləri (dinamiklik, yanacaq qənaətliliyi, hərəkət təhlükəsizliyi, ətraf mühitə təsir və s.) parametrlərinin ölçülməsi;
2. Avtomobilin işləməsini müşayiət edən proseslərin (qızma, vibrasiya, səs-küy və s.) parametrlərinin ölçülməsi;
3. Avtomobilin mexanizmlərinin texniki vəziyyətini bilavasitə xarakterizə edən həndəsi kəmiyyətlər.

Adətən, diaqnostika zamanı «*ümumidən xüsusiyyətdə doğru*» prinsipi tətbiq olunur: belə ki, birinci qrup metodlar əsasən ümumi diaqnostikada, ikinci və üçüncü qrup metodlar isə lokal diaqnostikada istifadə olunur. Bu metodların mahiyyəti bu və ya digər formada yuxarıda açıqlanmışdır.

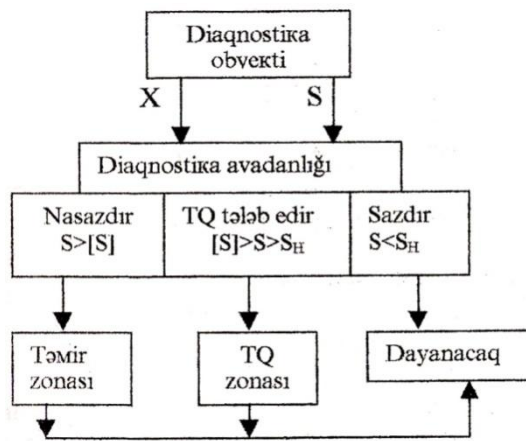
Diaqnostika metodlarının müxtəlifliyi və fiziki mahiyyətlərinin fərqlənməsi hər bir konkret hal üçün daha məqsəduyğun metodu seçməyi tələb edir. Məsələn, kardan valının vurmaları mexaniki üsulla və ya stroboskopik metodla, idarə olunan qabaq təkərlərin qurulma bucaqları mexaniki tərtibatla və ya optik stenddə təyin edilə bilər. Metodun seçilməsinə təsir edən əsas amillər aşağıdakılardır: metodun informativliyi və dəqiqliyi; metodun universallıq dərəcəsi; bu metodda işlərin məhsuldarlığı; təşkilati-iqtisadi amillər.

Təşkilati-iqtisadi amillər ANM-də diaqnostikanın təşkilindən - axın xətti, universal və ya ixtisaslaşdırılmış postların olmasından, həmçinin hərəkət tərkibinin tipindən, avadanlığın qiymətindən, müvafiq kadrların olmasından asılıdır.

Diaqnostikanın TQ və CT-in texnoloji prosesində yeri

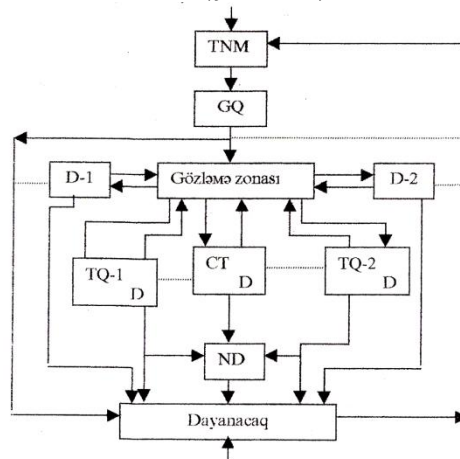
Texniki diaqnostika təyinatı, avadanlığı, aparılma rejimi və TQ-un texnoloji prosesində yeri və s. xüsusiyyətləri ilə xarakterizə edilir. Diaqnostikanın ANM-də tətbiq edilməsi nöqtəyi-nəzərindən onun TQ və CT zonalarında tutduğu yerinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Diaqnostika ilə digər istehsalat zonaları (TQ, CT, dayanacaq) arasındakı texnoloji əlaqə diaqnostika prosesinin mahiyyətindən irəli gəlir. Belə ki, diaqnostika avadanlığı ilə yoxlanılan sistemin texniki vəziyyətini qiymətləndirən diaqnostik parametr (S) ölçülür, özünün bırxılma bilən sərhəd ($[S]$) və TQ-lar arası yürüş içərisindəki normativ qiyməti ilə (S_H) müqayisə edilir, nəticədə avtomobilin hansı istehsal zonasına ehtiyacı olduğu aydınlaşdırılır (şəkil ...).



Şəkil.... Müəssisənin istehsalat zonaları arasındakı texnoloji əlaqə

Diaqnostikanın TQ və CT-in texnoloji prosesində yeri müəyyən edilərkən istismar şəraiti, müəssisədə olan diaqnostik avadanlığın miqdarı və xüsusiyyəti, həmçinin diaqnostika işlərinin ixtisaslaşma dərəcəsi də nəzərdə tutulmalıdır (şəkil ...).



Şəkil... Diaqnostikanın TQ və CT-in texnoloji prosesi ilə birlikdə təşkilinin universal sxemi

Sxemdən görüldüyü kimi nəqliyyat prosesini başa vurmuş avtomobillər müəssisəyə gəldikdə əvvəlcə texniki nəzarət postunda (TNB) yoxlanılır və adətən gündəlik qulluq zonasına göndərilir. Bu zonadan keçmiş avtomobillər gözləmə zonasına (müxtəlif texniki təsirləri gözlədikdə), yaxud da dayanacağa gedirlər. D-1-dən keçən avtomobillərdə nasazlıq aşkar edilərsə, onda onlar gözləmə zonası vasitəsilə CT-ə, avtomobillər texniki cəhətdən sazdırsa, bu halda dayanacağa yollanırlar. Gözləmə zonasından avtomobillər TQ-1, TQ-2, CT, D-1 və D-2 zonalarına gedə bilirlər.

TQ-1 və TQ-2-dən keçəcək avtomobillər (əvvəlcədən planlı surətdə tərtib edilmiş qrafikə görə) uyğun olaraq D-1 və D-2 zonalarında yoxlanıldıqdan sonra dayanacağa (avtomobil sazdırsa) və ya gözləmə zonasına (cari təmirə ehtiyacı varsa) gedirlər. Avtomobili CT-ə hazırlamaq üçün TQ-2 keçəcək avtomobillər D-2-ni 1-2 gün qabaq keçirlər.

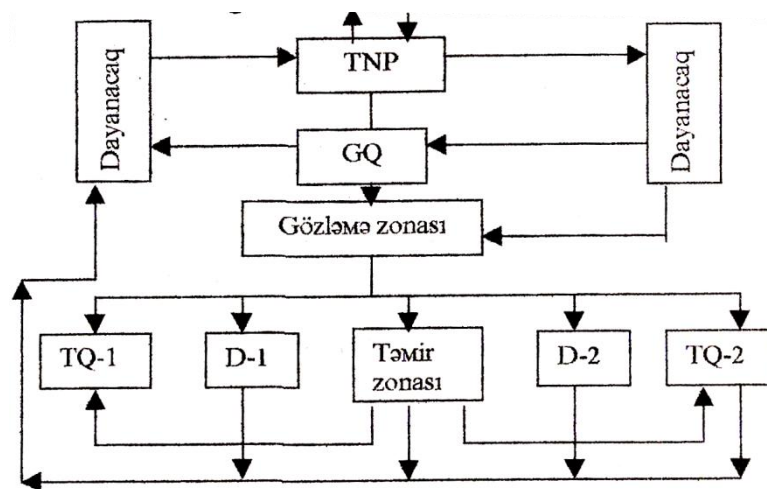
TQ-1, TQ-2 və CT zonalarından keçən avtomobillərdə yerinə yetirilən texniki təsirlərin keyfiyyətini yoxlamaq nəzarət diaqnostikası (ND) istifadə edilir. Nəzarət diaqnostikası əvəzinə TQ və CT zonalarında yerləşdirilmiş diaqnostika stendlərindən və cihazlarından istifadə etməklə də görülən işlərin keyfiyyətini yoxlamaq olar.

ANM-dəki avtomobillərin sayından və tipindən, diaqnostik avadanlığın tərkibindən və istehsalat sahəsindən asılı olaraq D-1-i TQ-1 ilə birlikdə təşkil etmək olar. Bu halda D-1-in avadanlığı TQ-1-in axın xəttindəki postların arasındapaylanır.

Şəkil... -da TXS-da diaqnostikanın TQ və CT zonalarının texnoloji prosesində yerləşdirilməsinin funksional sxemi (avtomobillərin hansı istehsalat sahəsindən keçəcəklərini xarakterizə edir) verilmişdir.

TXS-na daxil olan avtomobillər texniki nəzarətpostunda yoxlanılır, görüləcək profilaktika və təmir xarakterli işlərin həcmimüəyyən edilir. Avtomobil dayanacaqda saxlanılır və müştəri naryad-sifariş yazdırır. Sonra avtomobil yığışdırma-yuma işləri keçməklə (əgərəhtiyacı varsa) və yaxud birbaşa gözləmə zonasına gətirilir. Oradan isə müvafiq istehsalat zonasına verilir. Nəhayət, tələb olunan texniki təsirləri keçmiş avtomobil sahibinə qaytarılması üçün dayanacaqda gətirilir.

Müştərinin sifarişi ilə avtomobilin texniki vəziyyətdiaqnostika postlarında (D-1 və ya D-2) yoxlanıldıqdan sonra təmir ehtiyacı meydana çıxarsa, bu halda avtomobil CT zonasma göndərilir.



Şəkil ... Fərdi minik avtomobilləri üçün diaqnostikanın, TQ-un və CT-in texnoloji prosesinin birlikdə təşkil edilmə sxemi

Diaqnostikanın TQ və CT-in texnoloji prosesində yerinin düzgün təyin edilməsi onun avadanlığına veriləcək tələbləri müəyyənləşdirməyə imkan verir. Hərəkət təhlükəsizliyini təmin edən mexanizmlərin diaqnostikası (D-1) üçün yüksək sürətli, avtomatik təsir edən texniki vasitələr (avadanlıqlar) lazımdır. Avtomobilin aqreqlarının və mexanizmlərinin texniki vəziyyətlərini hərtərəfli yoxlamaq üçün (D-2) onun dinamik, texniki - iqtisadi göstəricilərini təyin etməyə imkan verən və qaçış barabanları olan dinamometrik diaqnostika stendləri olmalıdır. Bu tələblər birinci növbədə diaqnostikanın tətbiq edilməsinin iqtisadi səmərəliliyini müəyyən edir. ANM-də hərəkət tərkibinin texniki vəziyyətinin diaqnostikasının iqtisadi səmərəliliyi isə tətbiq edilən üsuldan, avadanlıqdan, onların istifadə olunma dərəcəsindən, optimal diaqnostika normalarından və rejimlərindən, həmçinin texnoloji prosesin düzgün təşkil edilməsindən asılıdır.

Mühazirə 24. Nəqliyyat vasitələrinin texniki vəziyyətinin saxlanılma üsulları

NV-nin istismarında TQ və T sistemi Profilaktik və təmir xarakterli texniki təsirlər

Nəqliyyat vasitələrinin bütün istismarı dövründə texniki vəziyyətini tələb edilən səviyyədə saxlamaq üçün təsir üsullarından biri kimi «Texniki qulluq və təmir sistemi»nin təcrübədə özünü doğrultmuş xarakterik xüsusiyyətlərindən istifadə edirlər. Sistemin əsasını müxtəlif təyinatlı texniki təsirlər təşkil edir.

İstismar zamanı hərəkət tərkibinin aqreqat və mexanizmlərinin texniki vəziyyətinin parametrlərinin yürüşdən (işləmə müddətindən) asılı olaraq dəyişmə qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi nəqliyyat prosesində onun işləmə qabiliyyətinin idarə edilməsinə imkan verir. Bunun üçün kompleks texniki təsirlərin yerinə yetirilməsi lazım gəlir ki, bunlar *profilaktik və bərpa* xarakterli olurlar. Birinci qrup təsirlər **texniki qulluğu**, ikinci qrup isə **təmiri** təşkil edir. Profilaktik xarakterli texniki təsirlər vasitəsilə nəqliyyatın texniki vəziyyəti normal halda saxlanılır, təmir xarakterli təsirlər vasitəsilə isə onun itirilmiş işləmə qabiliyyəti bərpa edilir.

Hərəkət tərkibinin işləmə qabiliyyətinin yüksək səviyyədə saxlanılmasında məqsəd gələcəkdə baş verəcək imtinaların və nasazlıqların qarşısını qabaqcadan almaqla (imtinanın baş verməsi üçün zəmin yaranmasının) onun məhsuldarlığından maksimum istifadə etməkdir. Buna görə də müəyyən yürüşlərdən sonra məcburi surətdə bir sıra texniki tədbirlər (TQ) həyata keçirilir. Elə bu baxımdan texniki qulluq *planlı şəkildə* yerinə yetirilir. Təmir isə hərəkət tərkibinin itirilmiş işləmə qabiliyyətini bərpa etdiyi üçün *tələbata görə* (imtinalar baş verdikdən sonra) aparılır.

Nəqliyyatın işləmə qabiliyyəti əsasən müxtəlif xarakterli texniki təsirləri özündə birləşdirən bu iki variant vasitəsilə idarə edildiyindən onlar birlikdə **texniki qulluq və təmir sistemini** təşkil edir.

Texniki qulluq və təmir sisteminin *əsas vəzifəsi* istismar dövründə etibarlılığı normal səviyyədə saxlamaq, texniki hazırlıq əmsalını yüksəltmək, hərəkət təhlükəsizliyini təmin etmək, texniki təsirləri minimum əmək və material xərcləri ilə yerinə yetirmək və s. bu cür keyfiyyətləri ödəməkdir.

Texniki qulluq və təmir sisteminin prinsipial əsasları (növləri, əməliyyatları, yürüşləri, təşkili) «Avtomobil nəqliyyatının hərəkət tərkibinin texniki qulluğu və təmiri» Əsasnaməsində verilmişdir. Əsasnamədə texniki qulluq və təmir üçün verilmiş bütün normativ göstəricilər texniki istismar baxımından yerinə yetirilmiş elmi-tədqiqat işlərinin və qabaqcıl ANM-nin təcrübələri nəticəsində müəyyən edilmişdir.

Əsasnamə iki hissədən ibarətdir. Birinci hissədə TQ və təmirin növləri, başlanğıc normativ göstəriciləri, istismar şəraitinin təsnifatı, normativ parametrlərin korreksiya olunma qaydaları, TQ və təmirin təşkili üsulları, TQ əməliyyatlarının nomenklaturası göstərilir. İkinci hissədə isə hər bir əsas baza avtomobili üçün konkret normalar verilmişdir.

Texniki qulluq və təmir sisteminin xarakteristikası

Texniki qulluq obyektini kimi nəqliyyat vasitəsi, onun ayrı-ayrı aqreqat və mexanizmləri qəbul edilir. Bu elementlərdə bir çox xəbərdaredici texniki təsirlər (bərkitmə, yağlama, nizamlama və s.) yerinə yetirilir. Bu texniki təsirlərin (texniki qulluq işlərinin) miqdarı həddindən artıq çoxdur. Hər bir aqreqatda və ya sistemdə TQ işlərinin müxtəlif yürüşlərdən sonra yerinə yetirilməsi tələb edilir. Belə olan halda hərəkət tərkibi fasiləsiz olaraq həm TQ-da,

həm də nəqliyyat prosesində iştirak etməli olur. Bu, müəssisədə işlərin təşkil edilməsini çətinləşdirdiyi kimi, nəqliyyatın boş dayanma müddətini də artırır. Nəqliyyatdan səmərəli istifadə etmək üçün profilaktik xarakterli eyni adlı (və ya texnoloji cəhətdən bir-birinə yaxın olan) texniki təsirləri qruplaşdırıb, hamısını müəyyən yürüşdən sonra yerinə yetirirlər. Beləliklə, hərəkət tərkibinin TQ keçməsi üçün müəssisəyə gəlmələrinin sayı azalır.

Texniki qulluqda aparılan əməliyyatların (işlərin) qruplaşması TQ növlərinin yaranmasına və onların müxtəlif yürüşlərdən sonra yerinə yetirilməsi məcburiyyətinə səbəb olur.

Avtomobillərin TQ və təmiri üçün olan Əsasnaməyə görə aşağıdakı texniki qulluq növləri müəyyən edilmişdir: gündəlik qulluq (GQ), texniki qulluq (TQ-1, TQ-2) və mövsümü texniki qulluq (MTQ). Bu texniki qulluqlar bir-birindən görülməli *işlərin həcmi, əməliyyatların sayı və qulluqlar arasındakı yürüşlərlə* fərqlənilirlər (texniki qulluqlar arasındakı yürüşlərə periodiklik də deyilir). Texniki qulluqlar arasındakı yürüşlər avtomobilin tipindən və istismar şəraitindən asılı olaraq müəyyən edilir.

Avtomobilin istismar şəraiti yolun texniki vəziyyəti, onun tipi, yolda hərəkətin gərginliyi, yerin relyefi, iqlimin dəyişməsi və s. göstəricilərlə xarakterizə edilir.

Gündəlik qulluğun əsas vəzifəsi hərəkətin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi baxımından avtomobilin ümumi texniki vəziyyətini nəzərdən keçirmək, xarici görünüşünü estetik cəhətdən normal səviyyədə saxlamaq və onu istismar materialları ilə təmin etməkdir. Avtomobildə GQ işləri növbələr arasındakı vaxtda (avtomobil işdən qayıdandan sonra) yerinə yetirilir. Bəzi işlər (məsələn, avtomobilin yanacaq təminatı) hərəkət tərkibi xəttə çıxılmazdan qabaq aparılır. GQ işlərinin əsasını yığışdırma, yuma və qurutma əməliyyatları təşkil edir. Bu işlər avtomobilin kabinəsində, banmda, kapotun altında və ümumiyyətlə bütün avtomobildə yerinə yetirilir.

Avtomobillərdə tələbata görə sanitariya emalı da aparıla bilər.

Mühazirə 25.

Texniki qulluq və təmirin rejimi, optimal rejim.

Texniki qulluğun və təmirin rejimi.

*Profilaktik və ya təmir xarakterli texniki təsirlərin iş həcmi, miqdarı və texniki qulluqlar arası yürüş (periodiklik) birlikdə **TQ və CT-in rejimini** təşkil edir.*

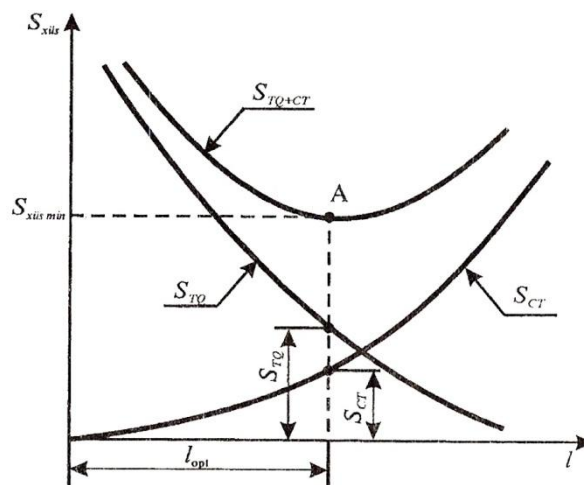
TQ və təmirin rejimi elə seçilməlidir ki, aqrekat və mexanizmlərdə baş verəcək imtinaların sayı minimum olsun. Rejimi düzgün təyin etmək üçün hərəkət tərkibinin texniki vəziyyətini qiymətləndirən göstəricilərin müxtəlif amillərin təsirindən dəyişmə qanunauyğunluqlarını bilmək lazımdır. TQ və CT-in rejiminin təyin edilməsi texniki istismarın ən mürəkkəb məsələlərindən biridir. Çünki müxtəlif istismar şəraitində işləyən nəqliyyat vasitəsinin eyni adlı mexanizmlərinin işləmə qabiliyyəti müxtəlif formada dəyişir. Bundan başqa işləmə müddəti (yürüş) artdıqca imtinaların intensivliyi də artır. Digər tərəfdən avtomobil nəqliyyatı üçün xüsusilə qeyd etmək lazımdır ki, eyni markalı avtomobil eyni istismar şəraitində və eyni daşımalarda işlədikdə belə həmin avtomobilin vəziyyəti fərqlənən qanunauyğunluqla dəyişir.

TQ və CT-in rejimi elə olmalıdır ki, nəqliyyat vasitələrinin etibarlı və uzun ömürlü işi təmin olunmaqla bərabər müxtəlif xarakterli təsirlərin yerinə yetirilməsi minimum xərclərlə başa gəlsin. Bu şərti təmin edən rejimə TQ və təmirin optimal rejimi deyilir. Başqa sözlə desək, *optimal rejim elə rejimə deyilir ki, TQ-da və CT-də görülməli işlər uyğun olaraq elə periodikliklə və keyfiyyətlə yerinə yetirilməlidir ki, nəinki hərəkət tərkibinin etibarlılığı və ömür uzunluğu təmin olunmalı, həm də vahid yürüşə və ya nəqliyyat işinə düşən texniki qulluq və təmir xərcləri minimum olsun.*

TQ və CT-in optimal rejiminin təyin edilməsi profilaktika xarakterli texniki təsirlərin hansı yürüşlərdən sonra yerinə yetirilməsi ilə sıx əlaqədardır. Bu məqsədlə texniki qulluq işləri üçün optimal periodikliyin müxtəlif təyin olunma variantları mövcuddur (texniki vəziyyətin parametrlərinin yürüşdən asılı olaraq dəyişmə dinamikasına, imtinasızlığın buraxıla bilən səviyyəsinə, TQ və CT-ə sərf edilən xüsusi xərclərin cəminin minimum qiymətinə görə və s.).

Periodikliyin TQ və CT-ə sərf edilən xüsusi xərclərin cəminin minimum qiymətinə görə təyini texniki istismarda **texniki-iqtisadi üsul** adı ilə məşhurdur. Praktiki cəhətdən ən geniş yayılmış və istifadə edilən üsuldur. Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, TQ və CT-ə sərf edilən xüsusi xərclərin cəminin minimum qiymətinə uyğun gələn yürüş TQ üçün optimal periodiklik qəbul edilir (şəkil 6.2).

Qrafikin təhlili göstərir ki, TQ-un periodikliyi artıranda xüsusi xərclərin miqdarı həddindən çox azalır. Lakin periodikliyin artması detalların ömür uzunluğunu aşağı salır. Buna müvafiq olaraq CT xərcləri artır. Bu baxımdan TQ və CT-in xüsusi xərclərinin cəminin elə bir qiyməti var ki, (şəkildə **A** nöqtəsi) bu ədəd əmək və material xərclərinin minimum qiymətinə uyğundur. Həmin nöqtəyə müvafiq olan yürüş TQ-un optimal periodikliyi kimi qəbul edilir.



Şəkil 6.2. Periodikliyin texniki-iqtisadi üsulla təyini.
 C_{xas} - işlərin xüsusi xərcləri, qəp/km; / - yürüş, min. km.

Qeyd etmək lazımdır ki, mövcud olan istismar kateqoriyaları (xüsusən avtomobil nəqliyyatı üçün) müxtəlif olduğuna görə hərəkət tərkibinin istismar keyfiyyətləri dəyişir. Buna görə də TQ və CT üçün Əsasnamədə verilmiş normalar **korreksiya** edilir.

Rejimin korreksiya edilməsinin mahiyyəti odur ki, müəyyən istismar şəraitində alınmış həqiqi göstəriciləri analiz etməklə görülməli texniki təsirlərin siyahısı və bu işlərin hansı yürüşlərdən sonra yerinə yetirilməsi dəqiqləşdirilsin. Analiz apararkən görülməli əməliyyatların sayı istismar rejimindən asılı olaraq dəyişə bilər. Belə ki, bu əməliyyatlar verilmiş istismar şəraiti üçün xarakter olmayan işlərin hesabına azalar, imtinaların sayını aşağı sala bilən (tez-tez yerinə yetirilən cari təmirləri aradan qaldırmaq üçün) texniki təsirlərin hesabına artar. Bu baxımdan məsələni həll etmək üçün aparılan sınaqlardan alınmış statistik məlumatlara əsasən eyni adlı əməliyyatların periodikliyi (km. ilə) aşağıdakı kimi hesablanır: $l_p = \frac{\sum l}{m_T}$, burada: $\sum l$ - sınaq

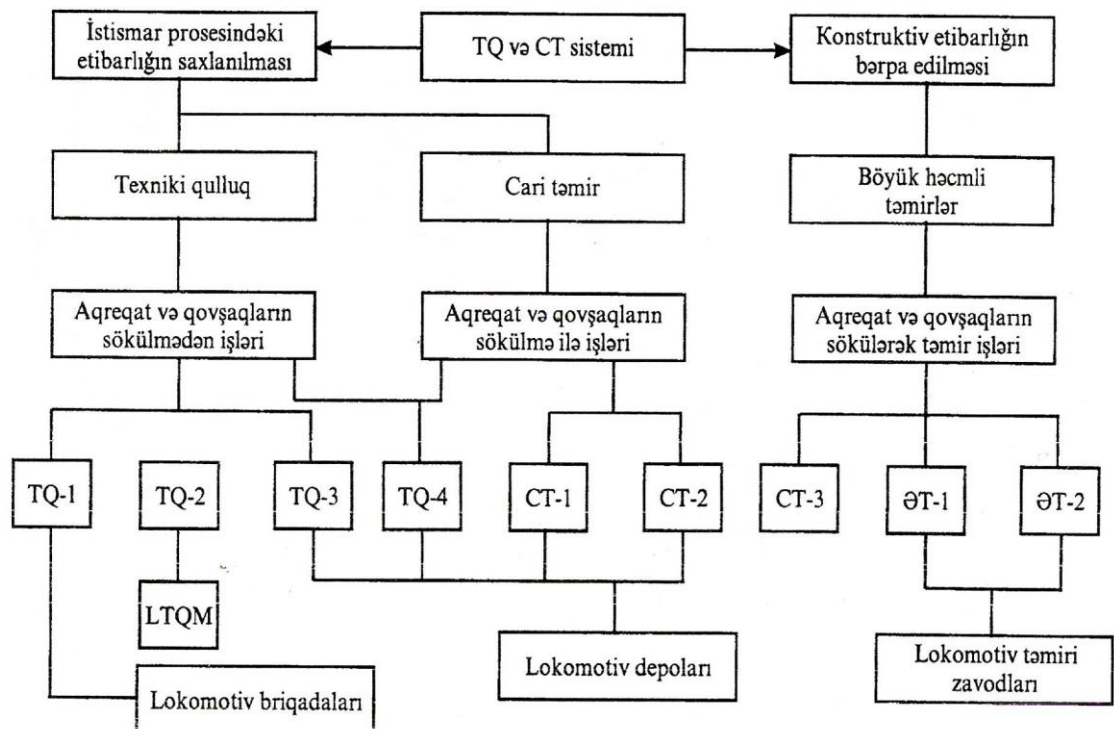
üçün götürülmüş avtomobillərin ümumi yürüşü, km.; m_T - cari təmirin eyni adlı əməliyyatlarının sayıdır.

Bu cür hesablama hər bir aqrekat, sistem və mexanizm üçün ayrılıqda aparılır. Bundan sonra cari təmirin bütün əməliyyatları periodikliyin qiymətindən asılı olaraq üç qrupa bölünür:

- 1) Tez-tez təkrar olunan əməliyyatlar - burada $l_p \leq l_{TQ-1}$
- 2) Hərdən bir təkrar olunan əməliyyatlar - bu halda $l_p \geq l_{TQ-2}$
- 3) Nadir hallarda təkrar olunan əməliyyatlar – burada $(2-3) l_{TQ-2}$

Göstərilən periodikliklərin qiymətlərinə müvafiq olaraq CT-in əməliyyatları texniki qulluqda yerinə yetirilir. Bununla avtomobilin təmirdə boş dayanma müddəti azalır.

Əsasnamədə TQ və CT üçün bütün normalar konkret istismar şəraiti (I dərəcəli istismar kateqoriyası) üçün müəyyən edilmişdir.



İlişmə muftasında sürüşmələrin miqdarını təyin etmək üçün avtomobili yük altında işlətməklə kardan valı stroboskopik lampaya ilə işıqlandırılır. Əgər sürüşmə yoxdursa, kardan valı hərəkətsiz kimi görünür.

İnersiyalı diaqnostika stendlərində mühərrikin güc göstəriciləri verilmiş sürət intervalında, düz ötürmədə qaçış barabanlarının sürətlənmə vaxtına (yoluna) görə təyin edilir. Yanacaq sərfi sürətlənmə zamanı və qərarlaşmış rejimlərdə (yüksüz) ölçülür.

Diaqnostika stendlərində avtomobilin güc-iqtisadi göstəricilərindən başqa mühərrikin silindr-porşen qrupunun və qazpaylama mexanizminin texniki vəziyyətini, alışıdırmanın qabaqlama bucağının düzgün qurulmasını və karbürətorun nizamlanması (yanacaq sərfinə və aparan təkərlərdəki gücə görə) ilişmə muftasının, ötürmələr qutusunun, kardan valının, baş ötürücünün (uyğun olaraq ötürülən burucu momentə, səslərə və istiliyə, indikatorun göstərişinə, döyüntülərə görə) texniki halını da təyin etmək mümkündür.

Texniki istismarın kompleks göstəriciləri

Texniki istismarın son məqsədi nəqliyyat vasitələrinin məhsuldarlığından tam istifadə etməklə daşımaların maya dəyərini aşağı salmaqdır. Bunun üçün istismarda texniki cəhətdən saz olan nəqliyyat vasitələrinin sayını artırmaq, TQ və təmir xərclərini azaltmaq, işçilərin əmək məhsuldarlığını yüksəltmək, əməyin elmi surətdə təşkili məsələlərində nəzəri fənlərdən (ehtimal, etibarlılıq, kütləvi xidmət nəzəriyyələri) istifadə etmək lazımdır. Texniki istismarın səmərəliliyi də elə bu deyilən və bunlara bənzər xüsusiyyətlərin göstəriciləri ilə qiymətləndirilir.

İstismar prosesində nəqliyyat vasitəsi müxtəlif texniki vəziyyətlərdə ola bildiyi üçün istifadə edilmə dərəcəsi də müxtəlif qiymətlərdə dəyişir. Hərəkət tərkibinin istifadə edilmə dərəcəsi ancaq onun texniki vəziyyətindən asılı deyil. Belə ki, əsas nəqliyyat vasitələrindən biri olan avtomobil işləmə qabiliyyətinə malik olduğu halda bəzən istismara buraxıla bilmir. Avtomobilin texniki cəhətdən saz olduğu halda istismar edilə bilməməsinin səbəbi işçi qüvvəsinin (sürücülərin) olmaması, avtomobilin istismar materialları (yanacaq, yağ, texniki mayelər) o cümlədən rezinlərlə (şinlə) təmin edilməməsi və s. ola bilər.

Hərəkət tərkibinin texniki vəziyyətini və istifadə edilmə dərəcəsini qiymətləndirmək üçün uyğun olaraq texniki hazırlıq və istifadə əmsalları hesablanır (avtomobil nəqliyyatı üçün bu əmsalları nəzərdən keçirək).

Texniki hazırlıq əmsalı ANM-də olan hərəkət tərkibinin hansı hissəsinin texniki cəhətdən saz vəziyyətdə (işləmə qabiliyyətinin normal səviyyədə) olmasını xarakterizə edir. Bu əmsal avtomobilin təqvim günləri üzrə nəqliyyat prosesində iştirak edə bilmə dərəcəsini təyin edir. Texniki hazırlıq əmsalı bir avtomobil və park üçün aşağıdakı riyazi formulalarla təyin edilir:

$$\alpha_t = \frac{D_i}{D_i + D_t}; \alpha_t = \frac{AD_i}{AD_i + AD_t},$$

burada D_i və D_t – uyğun olaraq avtomobilin istismarda və təmirdə (TQ də nəzərdə tutulmaqla) olma boş dayanma günlərinin sayı; AD_i və AD_t – uyğun olaraq istismarda avtomobil günlərinin və təmir-texniki qulluqda avtomobil təmir günlərinin sayıdır.

Avtomobildən istifadə əmsalı müəyyən dövr üçün istismarda olma günlərinin həmin dövrdəki təqvim günlərinə olan nisbəti kimi təyin edilir. Bu əmsal avtomobilin nəqliyyat prosesində iştirak etdiyi istismar günlərini xarakterizə edir. Avtomobildən istifadə əmsalı bir avtomobil və park üçün hesablanır:

$$\alpha_i = \frac{D_i}{D_i + D_t + D_s}; \alpha_i = \frac{AD_i}{AD_i + AD_t + AD_s},$$

burada D_{ts} – bir tsikldəki günlərin sayı; D_s – təşkilatı səbəblər təsirindən avtomobilin boş dayanma müddətidir.

Avtomobildən istifadə və texniki hazırlıq əmsalları hər ikisi texniki istismarın səmərəliliyini qiymətləndirən göstəricilər olduğu üçün onların arasında qarşılıqlı əlaqəni (nisbəti) nəzərdən keçirək:

$$\frac{\alpha_i}{\alpha t} = \frac{D_i + Dt}{D_i + D_t + D_s} = \frac{D_{ts} - D_s}{D_{ts}} = 1 - \frac{D_s}{D_{ts}}.$$

Əgər $\frac{D_s}{D_{ts}} = \alpha_s$ qəbul etsək alarıq:

$$\frac{\alpha_i}{\alpha t} = 1 - \alpha_s.$$

Buradan $\alpha_i = \alpha_t(1 - \alpha_s)$. α_s – avtomobilin işə çıxdığı günlərin sayını nəzərə alan əmsaldır.

Mühazirə 26.

TQ –da görülmə işlərin xarakteristikası. CT işlərinin xarakteristikası.

TQ-1 və **TQ-2** işlərinin aparılmasında məqsəd avtomobilin aqreqat və mexanizmlərinin texniki vəziyyətlərini qiymətləndirən parametrlərin dəyişmə gərginliyini aşağı salmaqdır. Bunun üçün müəyyən yürüşlərdən sonra avtomobildə nəzarət-nizamlama (diaqnostika), bərkitmə, yağlama, elektrotexniki, şin, qida sistemi üzrə və s. profilaktik xarakterli texniki təsirləri yerinə yetirməklə gələcəkdə baş verəcək imtinaların və nasazlıqların qarşısı qabaqcadan alınır, detalların yeyilmə gərginliyi aşağı salınır. Burada avtomobilin texniki vəziyyətinin diaqnostikası texniki qulluğun əsas elementlərindən biri olduğu üçün onun yerinə yetirilməsi imtinaların və nasazlıqların vaxtında aşkar edilib aradan qaldırılması baxımından mühüm rol oynayır. TQ-1 işləri GQ kimi növbələr arası vaxtda yerinə yetirilir. TQ-2 isə aparılma üsulundan asılı olaraq günün müxtəlif vaxtlarında planlaşdırıla bilər.

TQ-2 işlərinin həcmi TQ-1 işlərinin həcmindən xeyli böyükdür. Bir çox hallarda TQ-2 işlərini yerinə yetirmək üçün avtomobil xəttə buraxılır. Belə olan halda təmirə ehtiyacı olan bəzi sistem və mexanizmlərin (qida sistemi, elektrik avadanlığı elementlərinin və s.) işləmə qabiliyyəti istehsalat sexlərində bərpa olunaraq yenidən avtomobilin üzərinə qoyula bilər. TQ-2-də avtomobilin aqreqat və mexanizmlərinin texniki vəziyyəti hərtərəfli (D-2-nin köməyi ilə) yoxlanılır.

Mövsümi texniki qulluğun aparılmasında məqsəd avtomobili iqlim şəraitinə uyğun olaraq istismara hazırlamaqdır. **MTQ** ildə iki dəfə aparılır. Həddindən çox soyuq və isti iqlim zonaları üçün MTQ sərbəst şəkildə planlaşdırılır. Digər rayonlar üçün isə MTQ TQ-2 ilə birləşdirilir. Bu halda TQ-2-nin əmək tutumu 20-50% artırılır.

TQ-1 və TQ-2 işlərinin aparılma periodikliyinə müvafiq olaraq avtomobillərdə ümumi (D-1) və elementlər üzrə (D-2) diaqnostika işlərinin də yerinə yetirilməsi planlaşdırılır. D-1 TQ-1-dən qabaq, D-2 isə TQ-2-nin aparılmasından 2-3 gün qabaq yerinə yetirilir. D-1-də hərəkətin təhlükəsizliyini təmin edən elementlərin, D-2-də isə avtomobilin bütün mexanizm və elementlərinin texniki vəziyyəti müayinə edilir.

Əsasnaməyə görə avtomobil nəqliyyatı üçün *əsaslı və cari təmir* (xüsusi hallarda orta təmir) növləri nəzərdə tutulur.

Əsaslı təmir avtomobilin və aqreqatların itirilmiş işləmə qabiliyyətinin bərpa edilməsi məqsədi ilə aparılır. Əsaslı təmir keçmiş avtomobilin resursu təzə avtomobil üçün verilmiş əsaslı təmir yürüşünün (normasının) 80%-nə bərabər qəbul edilir. Əsaslı təmir olunacaq avtomobil tamamilə sökülür. Onun detalları çeşidlənir: istismara yararlı, təmirə yararlı və tamamilə yararsız detallar. Avtomobil yenidən yığıldıqda istismara yararlı, təmir edilmiş və tamamilə təzə hissələrdən istifadə edilir.

Avtomobilin və onun aqreqatlarının əsaslı təmirə qoyulması onların texniki vəziyyətlərinin hərtərəfli öyrənilməsi və təhlili əsasında aparılır. Bu halda avtomobilin yürüşü mütləq nəzərə alınmalıdır.

Minik avtomobilləri və avtobuslar onların kuzovlarının əsaslı təmirə ehtiyacı olduqları halda əsaslı təmirə saxlanılır. Yük avtomobilləri isə kabinənin, çərçivənin və əlavə üç əsas aqreqatın əsaslı təmirə tələbatı olduqda avtomobil təmir müəssisəsinə göndərilir. Əsas aqreqatlara aiddir: mühərrik, ötürmələr qutusu, paylayıcı qutu, qabaq və arxa körpü, sükan idarəsi və tormoz sistemi. Aqreqatlar əsaslı təmirə o halda göndərilir ki, onların *baza və əsas* detallarının əsaslı təmirə ehtiyacı olsun.

Baza detallı dedikdə aqreqatın elə hissəsi başa düşülür ki, onun bütün detalları həmin əsas hissənin üzərinə quraşdırılır. Mühərrik üçün silindrlər bloku, sürətlər və paylayıcı qutu üçün onların karteri, qabaq körpü üçün onun tiri, kabinə üçün onun karkası, kuzov üçün onun əsası və s. baza detallarına aiddir. Əsas detallara misal olaraq mühərrikdə blok başlığını, dirsəkli valı, nazim çarxı, paylayıcı valı, ötürmələr qutusunda valları, üst qapağı, arxa körpüdə yarım oxları,

reduktorun karterini, differensialı, təkərlərin toplarını, tormoz barabanını, kabinədə və ya kuzovda qapıları, döşəmənin örtüyünü, yük yerinin qapağını və s.-ni misal göstərmək olar.

Baza detallarının texniki vəziyyəti cari təmir vasitəsilə bərpa oluna bilmədiyi üçün əsaslı təmirə göndərilir. Əsas detallar isə aqreqatın əsas funksiyasını yerinə yetirdikləri üçün onların istismar göstəriciləri ANM-inin istehsalat bazasına nisbətən qabaqcıl texnika və texnologiya əsasında daha yaxşı təşkil edilmiş avtotəmir müəssisəsində yüksək keyfiyyətlə bərpa edilə bilər.

Cari təmir avtomobil istismar müəssisələrində və TXC-da yerinə yetirilir. Bu təmirdə aqreqatların baza detallarından başqa bütün hissələrin işləmə qabiliyyəti bərpa edilir, yəni istismar prosesində avtomobildə baş vermiş imtinalar və nasazlıqlar sökmə-yığılma, qaynaq, dəmirçi, çilingər və s. bu kimi işləri yerinə yetirməklə aradan qaldırılır. Cari təmir zamanı avtomobilin baza detallarından başqa digər bütün elementləri əvəz edilə bilər. Cari təmirin əsas vəzifəsi avtomobilin və ya onun hər hansı aqreqatının, mexanizminin işləmə qabiliyyətini ən azı növbəti TQ-2-yə qədər saxlamaqdır. Avtomobilin cari təmirdə durması təsadüfi proseslərə aid olduğundan əmək tutumunun (vaxt normasının) normalaşdırılması ehtimal xarakter daşıyır. Əsasnamədə cari təmir üçün hər 1000 km yürüşə görə xüsusi əmək tutumu (avtomobilin tipindən asılı olaraq), hər bir hərəkət tərkibinin TQ və CT-də boş dayanma müddəti nəzərdə tutulur (uyğun olaraq adam-saat/1000 km və gün/1000 km ilə).

Texniki qulluq əsnasında bir sıra təmir işlərinin (xüsusilə avtomobilin hərəkət təhlükəsizliyini təmin edən mexanizm və sistemlərdə) də görülməsi, Əsasnamədə baxılır. Bu halda görülməli CT işlərinin həcmi TQ-2 işlərinin iş həcmindən 15-20%-dən çox olmamalıdır. Bu cür təmirə bəzən *xəbərdar edici təmir* deyilir. Bu təmiri planlı surətdə yerinə yetirməklə baş verəcək imtinaların və nasazlıqların qarşısı qabaqcadan alınır.

İstisna olmaq şərtlə bir sıra ağır rejimli istismar şəraitində avtomobildə orta təmirin də aparılmasına icazə verilir. Bu halda avtomobilin mühərriki dəyişdirilə bilər, digər aqreqatlarda baş vermiş nasazlıqlar aradan qaldırıla bilər, kuzovun rəngi bərpa oluna bilər və s. işlər yerinə yetirilə bilər.

Avtomobil nəqliyyatında olduğu kimi dəmir yolu nəqliyyatında da TQ və təmir sistemi fəaliyyət göstərir. Burada da nəqliyyat vasitəsinin texniki vəziyyəti müxtəlif təyinatlı kompleks işləri (əməliyyatları) vaxtaşırı olaraq yerinə yetirilməklə tələb edilən səviyyədə saxlanılır və bərpa olunur.

Dəmir yolu nəqliyyatı üçün aşağıdakı texniki qulluqlar nəzərdə tutulur: TQ-1, TQ-2, TQ-3 və TQ-4. Bu nəqliyyat növü üçün TQ-un yerinə yetirilməsində əsas məqsəd lokomotivlərin və vaqonların texniki hazırlıq dərəcəsini yüksəltmək, qatarların hərəkət qrafiki üzrə fasiləsiz və qəzasız işləmə qabiliyyətini təmin etməkdir. Hərəkət hissələri, tormoz avadanlığı, lokomotiv siqnalizasiya qurğuları, rabitə cihazları, qatarların təhlükəsiz hərəkətini təmin edən aqreqatların texniki vəziyyəti xüsusi nəzarətdə olmalıdır.

Təmir adı altında dəmir yolu nəqliyyatı elementlərinin istismar zamanı və ya texniki qulluq prosesində aşkar edilən imtina və nasazlıqların aradan qaldırılması ilə işləmə qabiliyyətinin bərpa edilməsi kimi başa düşülür.

Təmirə lokomotivin deposunda yerinə yetirilən CT-1, CT-2, CT-3 və lokomotiv təmiri zavodunda icra olunan ƏT-1, ƏT-2 əsaslı təmirləri aiddir.

Ümumi şəkildə Respublikamızın dəmir yollarında fəaliyyətdə olan TQ və CT sisteminin struktur sxemi şəkildə göstərilmişdir. Sxemdən aydın görünür ki, sistem iki alt sistemdən ibarətdir: a) istismar zamanı pozğunluqların baş verməməsi üçün etibarlılığın tələb edilən səviyyədə saxlanması; b) konstruktiv etibarlılığın bərpa edilməsi.

Beləliklə, yuxarıda deyilənlər və sxemdə göstərilənlər əsasında aşağıdakı nəticələrə gəlik (lokomotivlərin TQ və təmir növləri baxımından):

1) Təmirlər arası dövrdə müəyyən həcmdə yerinə yetirilən TQ və CT (normativ sənədlər əsasında);

2) Periodik nəzarətlə icra edilməsi nəzərdə tutulan texniki qulluq (əməliyyatların həcmi profilaktik təsirlər başlanan zaman hərəkət tərkibinin sazlığını və işləmə qabiliyyətini saxlamaq baxımından təyin edilir);

3) Fasiləsiz nəzarətlə aparılan texniki qulluq (bu halda əməliyyatlar texniki vəziyyəti tələb edilən səviyyədə saxlamaq üçün fasiləsiz müşahidə əsasında tələbata görə yerinə yetirilir);

4) Texniki vəziyyətlərin səviyyəsinə və ya tələbata görə təmir (təmirin həcmi və icra anı hər bir nəqliyyat vasitəsinin sazlığına və işləmə qabiliyyətinə görə müəyyən edilir, texniki vəziyyət isə texniki sənədlərdə göstərilmiş həcmdə və müddətdə nəzarətdə saxlanılır).

Hər bir texniki qulluq və təmir üzrə qəbul edilmiş iş həcmi onun xarakteristikası adlanır. Eyni xarakteristikaya malik qarşılıqlı münasibətdə olan TQ və təmirilər arasındakı yürüş (vaxt) təmirilər arası dövr adlanır.

Dəmir yolu nəqliyyatında tələbata görə təmir lokomotivin yürüşündən asılı olmayaraq təyin edilir (istismar vaxtı faktiki aşkar olunan imtinalara və ya texniki qulluq prosesində müəyyənəşdirilən nasazlıqlara görə təyin edilir).

Xəbərdar edici təmir (planlı) lokomotivin (vaqonun) müəyyən yürüşündən sonra təyin edilir. Bu təmirin əsasını isə normal istismar şəraitində imtinalara səbəb olan lokomotivin texniki vəziyyəti üzərində aparılmış müşahidələr təşkil edir.

Dəmir yolu nəqliyyatında fəaliyyətdə olan TQ və təmir sistemi üçün aşağıdakı xarakter xüsusiyyətlər nəzərə alınır:

a) Lokomotivin (və ya vaqonun) təmirə saxlanması müəyyən (normalaşdırılmış) yürüşdən və ya işləmə müddətindən sonra yerinə yetirilir;

b) Təmir işləri faktiki qeyd edilmiş iş həcminə əsaslanır;

c) Profilaktik təmir işləri avadanlıqda imtinalar baş verdikdən sonra deyil, onların qabaqcadan qarşısını almaq üçün təşkil edilir və s.

Dəmir yolu nəqliyyatında qüvvədə olan TQ və təmir sistemi (planlı) aşağıdakıları əhatə edir.

- TQ-1, TQ-2 və TQ-3 - lokomotivlərdə pozğunluqların qarşısını almaqla onların işləmə qabiliyyətini tələb edilən səviyyədə saxlamaq, fasiləsiz və təhlükəsiz imtinasız hərəkətini təmin etmək, həmçinin sanitar- gigiyena tələblərini ödəmək;

- TQ-4 - təkər cütlərini çıxarmadan kəmərlərini (çənbərini, qovşağını) yonmaq; bu TQ-u bəzən TQ-3 ilə birləşdirərək icra edirlər.

Məxsusi olaraq sərnəşin və yük (o cümlədən avtomat refrejerator) vaqonları üçün texniki qulluq növləri təyinatlarına görə planlaşdırılır.

- CT-1, CT-2 və CT-3 - əsas istismar xarakteristikalarını bərpa etmək (müxtəlif aqreqatları, qovşaqları və detalları əvəz etmək, sınaq və nizamlayma işlərini yerinə yetirməklə);

- ƏT-1- dəmir yolu nəqliyyatının bütün təşkil edicilərinin tam resursunu və istismar xarakteristikalarının bərpa etmək;

- ƏT-2 ƏT-1-ə əlavə olaraq baza detallarını (aqreqatları, qovşaqları) bərpa etmək, elektrik xətlərini tam əvəz etmək.

Dəmir yolu nəqliyyatı üçün verilmiş TQ və CT növlərinin xarakterik xüsusiyyətləri və yerinə yetirmə prinsipləri texniki ədəbiyyatlarda və s. geniş şərh edilir. Bununla belə, nəzərdə tutulmalıdır ki, vaqonlara olan TQ işlərindən başqa onun bəzi məsul hissələri (büks, avtotormoz, təkər cütü) də əlavə olaraq yoxlamadan keçirilir. Müvafiq texniki ədəbiyyatlarda həmçinin yük və sərnəşin vaqonlarının təmir periodiklikləri, texniki qulluqlar arası yürüşləri, əmək tutumları və s. xüsusi normalar vaqonların tipindən asılı olaraq şərh edilir.

TQ və CT-in texnoloji prosesi

Texniki qulluq və təmir sisteminin Əsasnaməsinə görə profilaktik xarakterli işlər məcburi olaraq müəyyən yürüşlərdən sonra yerinə yetirilir. Profilaktik xarakterli işlərin müəyyən ardıcılıqla yerinə yetirmə prosesinə *texniki qulluğun texnoloji prosesi* deyilir.

Texniki qulluq texnoloji prosesinin əsas vəzifəsi odur ki, minimum vaxt sərf etməklə görülən işlər yüksək keyfiyyətlə yerinə yetirilsin. Bununla işçilərin əmək məhsuldarlığı yüksəlir.

Texniki qulluq bir çox əməliyyatlardan ibarətdir ki, bunların hər biri qulluğun texnoloji prosesinin tərkib hissəsinin təşkil edir. *Əməliyyat* dedikdə nəqliyyat vasitəsində yaxud onun hər hansı aqreqatında, mexanizmində, sistemində texniki xidmət zamanı kompleks şəkildə ardıcıl yerinə yetirilən təsirlərin cəmi başa düşülür.

Texniki qulluq zamanı avtomobildə aparılan əməliyyatların sayı çoxdur. Bu əməliyyatlar öz xarakterlərinə, istifadə edilən avadanlığa və yerinə yetirilmə şəraitlərinə görə aşağıdakı qruplara bölünür: a) yığışdırma, yuma və qurutma (xarici qulluq) işləri; b) diaqnostika və nizamlama işləri; c) elektrotexniki işlər; q) bərkitmə işləri; d) yağlama işləri; e) şin işləri; j) avtomobilin istismar materialları ilə (xüsusən yanacaq) təchiz olunma işləri. Avtomobildə *xarici qulluq işləri* sürücünün kabinəsində, platformada, kuzovda, kapotun içərisində görülən yığışdırma, yuma və qurutma işlərini əhatə edir.

Diaqnostika və nizamlama işlərinə aqreqatların, mexanizmlərin və sistemlərin (xüsusilə alışdırma və qida sistemlərinin) işləmə qabiliyyətlərinin yoxlanılması, nasazlıqların yaranma səbəblərinin aydınlaşdırılması və avtomobildə yerinə yetirilən bütün nizamlama (alışdırmanın qabaqlama bucağının və s.-nin) işləri daxildir.

Detalların yivli birləşmələrinin (boltların, sancaqların, qaykaların) texniki vəziyyətlərinin yoxlanılması, çatışmayan bərkitmə elementlərinin yerinə qoyulması, nasaz detalların yeniləri ilə əvəz edilməsi və bu kimi işlər *bərkitmə işlərini* təşkil edir.

Elektrotexniki işlər qida mənbələrinin (akkumulyator, generator) və enerji sərfedicilərin (bata-reyalı alışdırma sisteminin cihazları, starter, işıqlandırma, signal və nəzarət-ölçü cihazları) texniki vəziyyətlərinin xaricdən yoxlanılması, kontakt nöqtələrinin (birləşmələrinin) çirkədən təmizlənməsi, elektrik avadanlığı elementlərinin diaqnostikası, nasazlıqların aradan qaldırılması və nizamlama işlərini əhatə edir.

Yağlama işləri avtomobilin karterindəki yağların dəyişdirilməsi, karterlərə yağın əlavə edilməsi, transmissiyanın oynaq birləşmələrinin və yastıqlarının, hərəkət hissələrinin açıq düyünlərinin, həmçinin sükan idarəsində yerinə yetirilən yağlama işlərini əhatə edir. Yağlama işlərinə həm də av-tomobilin müxtəlif texniki mayelərlə (tormoz, amortizator) təchiz edilməsi və süzgeclərin təmizlənməsi (əvəz edilməsi) işləri də daxildir.

Şin işləri şinlərin daxili təzyiqlərinin yoxlanılması, onların normal qiymətə gətirilməsi, protektora ilişib qalmış iti əşyaların kənar edilməsi, şinlərin xaricdən texniki vəziyyətlərinin yoxlanılması (təmirin iş həcmi müəyyən etmək üçün) və texniki qulluq zamanı şinlərin yerinin dəyişdirilməsi işlərindən ibarətdir.

Texniki qulluqda görülən əməliyyatların yuxarıdakı qayda ilə qruplara bölünməsinin zəruriliyi ondadır ki, bu halda işlərin xarakterinə uyğun olaraq müvafiq ixtisaslı işçilərdən, böyük məhsuldarlığa malik mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma vasitələrindən istifadə edilir.

Texniki qulluğun bir və ya bir neçə eyni adlı işləri (əməliyyatları) istehsalat sahəsinin müəyyən hissəsində yerinə yetirilir ki, həmin sahə lazımi avadanlıqla (cihazlarla, tərtibatlarla, qurğularla, alətlərlə və s.) təchiz edilir. Bu istehsalat sahəsinə *işçi postu* deyilir. İşçi postunda eyni zamanda bir neçə fəhlə işləyə bilər. İşçi postunda bir fəhlənin xidmət etdiyi sahəyə *işçi yeri* deyilir.

Texniki qulluqdan fərqli olaraq nəqliyyat vasitələrində məcburi olaraq cari təmirin yerinə yetirilmə səbəbi onun konstruksiyasında yürüdəndən asılı olaraq imtina və nasazlıqların baş verməsidir.

İstismar prosesində imtina və nasazlıqlar detalların hazırlanması üçün istifadə edilən materialların korroziyaya məruz qalması, köhnəlməsi, mexaniki xassələrinin dəyişməsi, nizamlamaların pozulması və s. bu kimi halların nəticəsində baş verir. Belə xoşa gəlməz halları aradan qaldırmaq üçün, yəni elementlərin işləmə qabiliyyətini bərpa etmək üçün cari təmir yerinə yetirilir. Cari təmir aqreqat və mexanizmlərin tam və yaxud natamam sökülməsi ilə əlaqədardır. Bu vaxt sıradan çıxmış (yaxud zədələnmiş) hissə ya tamamilə yenisi ilə əvəz edilir, ya da təmir edilib yerinə qoyulur. *Deməli, cari təmir dedikdə istismar prosesində yaranan imtinaların aradan qaldırılması başa düşülür.* Texniki istismarın əsas problemlərindən biri cari təmirin iş həcmi yerinə yetirilməsi üçün tələb edilən material və əmək xərclərini aşağı salmaqdır. Bunun üçün istehsalat, xüsusilə cari təmirin texnologiyası müxtəlif qabaqcıl üsullarla (ixtisaslaşdırılmış briqada üsulu, aqreqat sahə üsulu, mərkəzləşdirilmiş idarə etmə üsulu) təşkil edilir.

Cari təmir sayca planlaşdırılmır, tələbatə görə yerinə yetirilir. Cari təmirin aparılmasında məqsəd avtomobilin istismar keyfiyyətlərini (yanacaq qənaətliliyini, dinamikliyini, hərəkətin təhlükəsizliyini, etibarlılığını, məhsuldarlığını və s.-ni) pisləşməyə qoymamaqdır.

Nəqliyyat vasitəsindən maksimum istifadə etmək üçün cari təmir mümkün qədər növbələr arası vaxtda yerinə yetirilir. Hərəkət tərkibinin təmirdə boş dayanma müddətini azaltmaq məqsədilə müəssisənin dövrüyyə anbarında tələb edilən miqdarda ehtiyat hissələri (aqreqlər, qovşaqlar, de-tallar) olmalıdır.

Hərəkət tərkibinin cari təmirə tələbatı (ehtiyacı) nəqliyyat prosesi zamanı onun işləmə qabiliyyətini müşahidə edərkən, diaqnostika prosesində texniki vəziyyətini öyrənərkən və texniki qulluğu yerinə yetirərkən müəyyən edilir. İmtinaların və nasazlıqların baş verməsi təsadüfi hadisələr sırasına aid olduğundan cari təmirin xarakteri də ehtimal olunan proseslərə aiddir. Buna görə də cari təmir üçün iş həcmi planlaşdırıldıqda xüsusi əmək normalarından (hər 1000 km yürüş üçün) istifadə edilir. Bu normalar statistik məlumatlar əsasında qabaqcıl texnika ilə (yüksək məhsuldarlığa malik avadanlıqla) təchiz edilmiş nəqliyyat müəssisələrinin təcrübəsi nəticəsində müəyyən edilmişdir.

İcra yerinə və xarakterinə görə cari təmir işləri iki qrupa bölünür: a) işçi postlarda yerinə yetirilən işlər - **post işləri**; b) istehsalat sexlərində (şöbələrində) görülmə işləri - **hazırlıq işləri**.

Post işlərinə sökmə - yığma, bərkitmə, nizamlama, diaqnostika və bir sıra köməkçi işlər daxildir. Bu işlər cari təmirin ümumi iş həcmnin 39-57%-ni (avtomobilin tipindən asılı olaraq) təşkil edir. Avtomobilin kabinəsində, kuzovunda, banında, təkərlərində baş vermiş imtinaların aradan qaldırılma işləri də işçi postlarda aparıldığı üçün post işlərinə daxildir. Cari təmirin iş həcmnin qalan hissəsi işlərin xarakterindən asılı olaraq istehsalat sexləri (isti, kuzov, əsas şöbələr) arasında paylanır. Hazırlıq işlərinin ən böyük hissəsi aqreqlər və çilingər-mexaniki şöbələrə payına düşür.

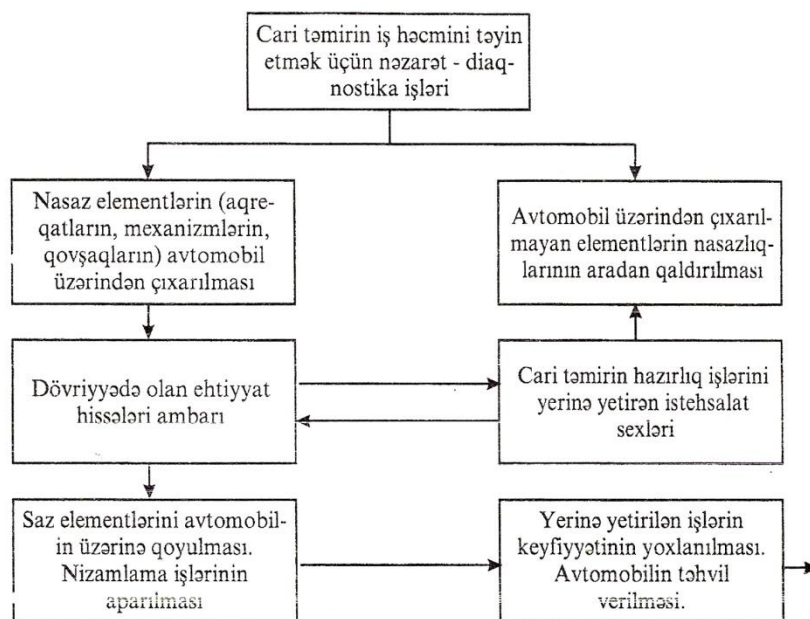
Şəkildə (avtomobil nəqliyyatı üçün) cari təmirin texnoloji prosesinin sxemi verilmişdir. Sxemdən göründüyü kimi aqreqlər və mexanizmlərin əvəz edilməsi üçün aparılan sökmə-yığma işlərindən başqa, avtomobil üzərindən çıxarılmayan və imtinası (nasazlığı) olan sistemlərin və qovşaqların işləmə qabiliyyətini bərpa etmək üçün onlar qismən (natamam) sökülürlər. Belə xarakterli işlər avtomobildən çıxarılan aqreqlərdə və mexanizmlərdə də yerinə yetirilir. Aqreqlər, mexanizmlər, sistemlər və qovşaqlar o halda avtomobilin üzərindən çıxarılır ki, həmin elementlərdə baş vermiş imtinalar və nasazlıqlar postlarda aradan qaldırıla bilmirlər.

Texniki qulluğun hər hansı növünü yerinə yetirməkdən əvvəl nəqliyyat vasitəsini (avtomobili) hazırlamaq lazımdır. Bu isə ondan ibarətdir ki, avtomobildə yığışdırma, yuma və qurutma işləri aparılmalıdır. Bununla avtomobilin həm xarici görünüşü texniki istismarın tələb etdiyi səviyyəyə salınır, həm də texniki qulluqda işlərin yüksək keyfiyyətlə yerinə yetirilməsi üçün zəmin yaranır.

Düzgün təşkil edilmiş texnoloji proses texniki qulluq (cari təmir) işlərinin minimum əmək və material xərcləri ilə yerinə yetirilməsini təmin edir, işçilərin boş dayanma müddətini azaldır, istehsalat sahəsinin buraxma qabiliyyətini yüksəldir və s. *Texniki qulluğun və ya cari təmirin texnoloji prosesləri ümumilikdə istehsalat prosesini təşkil edir ki, bu proses müxtəlif təyinatlı nəqliyyat müəssisələrində icra edilir.*

Dəmir yolu nəqliyyatında təmirin tipik texnoloji prosesinə vaqonların xarici yuyulması, onun yığma vahidlərinə və detallara bölünməsi, yuma, yağsızlaşdırma detalların defektoskopiyası, təmiri və bərpası, düyünlərin və vaqonların yığılması, rəngləmə və s. işlər daxildir. Bu nəqliyyat növü üçün təmir prosesi bir sıra göstəricilərə görə təsnif edilir: a) təmir olunan hissələrin saxlanılma göstəricilərinə görə; b) yerinə yetirilən işin xarakterinə və təyinatına görə; c) planlaşdırma göstəricisinə görə; q) reqlamentin yerinə yetirilməsinə görə; d) təmirin təşkilinə görə.

Vaqonların təmir periodikliyi Nəqliyyat Nazirliyinin normativləri əsasında qəbul edilir.



Avtomobilin müxtəlif xarakterli texniki təsirlər altında boş dayanma müddəti istehsalın qabaqcıl texnika və texnologiya əsasında təşkil edilməsindən asılı olduğu kimi, konstruksiyanın təmirə yararlığı xüsusiyyətlərindən də (əlverişlilik və unifikasiya dərəcəsi, qarşılıqlı əvəz olunma qabiliyyəti və s.) asılıdır. Birinci avtomobil nəqliyyatı işçiləri (istismarçılar), ikinci isə avtomobil sənayesi işçiləri (layihəçilər və texnoloqlar) tərəfindən düzgün nəzərdə tutulmalıdır.

Mühazirə 27.

Nəqliyyatda texniki təchizatın əsas problemləri. Təchizatda qənaət.

İstismar prosesində nəqliyyat vasitələrinin işləmə qabiliyyətini daim tələb edilən səviyyədə saxlamaq üçün onlar fasiləsiz olaraq müxtəlif istismar (yanacaq, yağ, texniki mayelər) və texniki (ehtiyat hissələri, aqreqlər və s.) materiallarla təmin edilməlidirlər. Bu, nəqliyyat müəssisəsinin texniki təchizatını təşkil edir.

Müəssisənin təchizat planı nəqliyyat planının tərkib hissəsidir. Bu plan müəssisənin istehsalat proqramı nəzərdə tutulmaqla müxtəlif materialların sərfəsinin son normativləri əsasında tərtib edilir. Müəssisə üçün texniki təchizat məsələləri təşkil edilərkən aşağıdakılar mütləq nəzərdə tutulur:

a) materialların miqdarı nəqliyyat vasitələrinin sayından və avtomobil nəqliyyatı üçün ümumi yürüşdən asılı olaraq təyin edilməli, müəssisəyə vaxtında gətirilməli; b) materialların anbarlarda itkisiz saxlanması təmin olunmalı; c) materiallar maksimum qənaətlə sərf edilməli və s.

Bütün bunlar və digər amillər tələb edir ki, istismar və texniki materialların daşınmasında və saxlanılmasında səmərəli (optimal) tədbirlər tətbiq edilsin.

Aşağıda avtomobil nəqliyyatında işlədilən yanacaq və yağların nəql edilmə, saxlanılma və hərəkət vasitələrinə paylanılma xüsusiyyətləri şərh edilmişdir. Hazırda avtomobil nəqliyyatında maye (benzin, dizel yanacağı) və qaz (mayeləşmiş, sıxılmış) yanacaqlarından istifadə olunur. Yanacaqların itkisiz daşınması, saxlanması və avtomobillərə paylanması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Mühazirə 28.

Nəqliyyatın istismar materialları, ehtiyat hissələr və aqreqlarla təchiz edilməsi.

Maye yanacaqlar neft ayırma zavodlarından yanacaq doldurma stansiyalarına bir qayda olaraq xüsusi formaya, konstruksiyaya və müəyyən həcmə malik quruluşu olan (buna avtosistern deyilir) avtomobillərdə daşınır.

Sistern öz funksiyası (təyinatı) ilə əlaqədar olaraq bir sıra elementlərlə təchiz edilir. Onun boğazlığının qapağında yanacaq qəbul edən boru, daxilindəki təzyiqi avtomatik tənzim edən (nizamlayan) nəfəs klapanı, yanacağın səviyyəsini yoxlamağa imkan verən nəzarət şupu yerləşdirilir. Sisterndən yanacağı boşaltmaq üçün onun dib hissəsində axıdıcı boru nəzərdə tutulur. Avtomobil-sisternin vəziyyətinə nəzərən aşağı səviyyəli çənlərdən yanacağın sisternə vurulması üçün avtomobilin şassisində mərkəzdənqaçma tipli nasos yerləşdirilir. Avtomobildə tormozlama əməliyyatı apararkən hidravlik zərbələrin təsirini azaltmaq məqsədilə sisternin daxilində yarıqları olan arakəsmələr qoyulur.

Yanacaq sisterndən boşaldılarkən boruda əmələ gələn statik elektriklənmə nəticəsində qılgıcının baş verməməsi üçün xüsusi quruluş - zəncir avtomobilin gövdəsinə bağlanır və sərbəst sallanmaqla yerlə əlaqələndirilir. Yanacağın təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məqsədilə avtomobilin səs batırınının borusu qabağa tərəf istiqamətləndirilir.

Yanacaq daşıyan avtomobil-sisternlərin tutumu 4-10 min litrə qədər olur. Məhsuldarlığı artırmaq üçün qoşqu və yarımqoşqulardan (sisternli) istifadə edib bilər.

Neft ayırma bazasından buraxılan yanacaq üçün keyfiyyət pasportu verilir. Yanacağın miqdarı avtomobil tərəzində çəkilməklə yaxud sisternin həcminə və yanacağın xüsusi çəkisinə görə təyin edilir. Hər bir avtosisternin həcmi müvafiq dövlət orqanları tərəfindən təsdiq edilən pasportda göstərilir. Avtomobil doldurucu stansiyalarda yanacağı qəbul edərkən sənədlərin düzgünlüyü, sisterndəki yanacağın miqdarı (səviyyəyə görə) və keyfiyyəti (xüsusi çəkiyə və su qarışığının olmamasına görə) yoxlanılır. Uyğunsuzluq aşkar olunan hallarda yanacağı qəbul edən və təhvil verən şəxslərin imzaları ilə akt tərtib edilir.

Yanacağın saxlanması və avtomobillərə paylanması üçün lazım olan avadanlıqlar (yanacaq boruları, çənlər, kolonkalar) və xidmət binası (operatorların iş yeri) birlikdə yanacaq doldurma məntəqəsini və ya avtomobil doldurma stansiyasını (ADS) təşkil edir. ADS-ları müxtəlif əlamətlərə görə təsnif edirlər.

Avtodoldurma stansiyasında saxlanılan ümumi yanacağın miqdarı bir avtomobilin orta doldurma həcmindən və ehtiyatda saxlanılma günlərindən asılı olaraq müəyyən edilir.

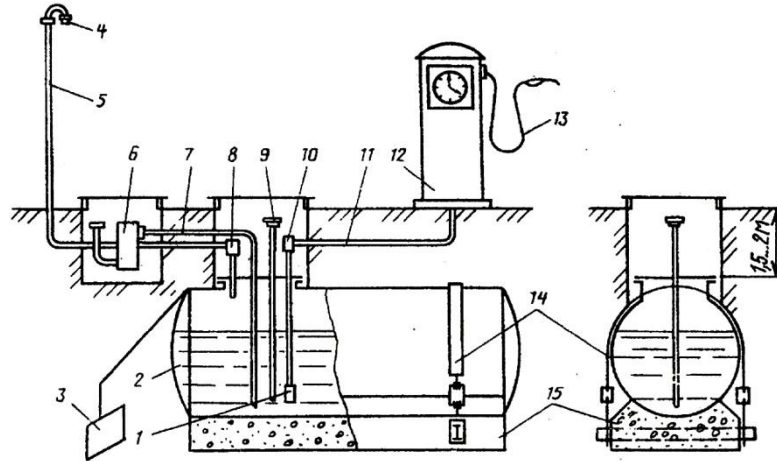
Maye yanacaqlar avtodoldurma stansiyasında xüsusi təyinatlı sisternlərdə və ya çənlərdə saxlanılır. Çənlər yerin üst səthində, yarım zirzəmilərdə və zirzəmilərdə yerləşdirilir. Çənlərin yerin altında yerləşdirilməsi az sahə tələb etməsinə, ucuz olmasına, yanacağın axıdılması üçün əlavə nasos qurğusu tələb etməməsinə, yanğın təhlükəsizliyinə və buxarlan-a itkilərinin az olmasına görə üstün sayıldığı üçün daha geniş tətbiq edilir. Yanacağın saxlanılma tələblərindən biri də onların yanğına qarşı təhlükəsizliyinin təmin edilməsidir. Bu məqsədlə yanacaq saxlanılan çənlər oddan qoruyucularla təchiz edilir (şəkil 6.5.). Bu qoruyucular alovun çənin daxilinə keçməsinə imkan vermir.

ADS-da yanacağın avtomobillərə verilməsi yanacaq paylayıcı kolonkalar vasitəsilə icra edilir. Yanacaq paylayıcı qurğular əsasən çəndən yanacağı vuran nasosdan, buraxılan yanacağın miqdarını ölçən sayğacdən və tapançası olan paylama şlanqından ibarətdir.

Yanacaq paylayıcı kolonkalar müxtəlif konstruksiyada istehsal edirlər. Onlar qurulma xüsusiyyətinə görə (üsuluna) görə stasionar və səyyar, nasosun intiqalına görə əl vasitəsilə hərəkətə gətirilən, elektromexaniki və kombinə edilmiş, idarə edilmə üsuluna görə distansion və avtomatik tapşırıq qurğuları olan (kartlarla) və s. tiptə olurlar. Dövlət standartına əsasən kolonkaların məhsuldarlığı (25 -250) l/dəq. arasımda dəyişir. Hər dəfə kolonkadan yanacaq buraxdıqda nisbi xəta vurulan yanacağın $\pm 0,5\%$ -dən çox olmamalıdır. Hazırda ADS-da işlədilan kolonkalar havanın temperaturu - 40°C-dən +45°C arasında dəyişdikdə öz funksiyalarını

tamamilə yerinə yetirirlər. Avtomobillərə müxtəlif oktan odədinə malik yanacaq paylamaq üçün iki nasosu olan doldurma kolonkaları işlədilir. Nasoslardan biri normal oktan ədədinə malik, digəri isə yüksək oktanlı benzin vurur. Bundan başqa eyni zamanda iki istehlakçıya benzin buraxan ikiləşmiş stasionar yanacaq paylayıcı kolonkalar da mövcuddur.

Yanacağın saxlanması və paylanması sahələrində siqaret çəkmək və açıq alovdan istifadə etmək qadağandır, yanğına qarşı mübarizə tədbirləri nəzərdə tutulur. Burada avtomobilin yanacaq bəki doldurularkən mühərrik dayandırılır. ADS yanğın söndürən ləvazimatlarla təchiz olunmalıdır.



Şəkil 6.5. Yanacağın oddan qoruyucuları olan rezervuarda saxlanılma sxemi.

1 - əks klapan; 2 - rezervuar (çən); 3 - yerlə əlaqələndirici; 5 - hava borusu; 4, 8 və 10 - son və bucaq (künc) oddan qoruyucuları; 6 - süzgəc; 7 - axma borusu; 9 - ölçüsü boru; 11 - sorucu boru; 12 - yanacaq paylayıcı kolonka 13 - şlanq; 14 - bərkidici tutucular; 15 - beton yastıqlar

Stansiyanın ərazisi kifayət dərəcədə işıqlandırılır və ildırım ötürücü qurğularla təmin edilir. Yanacaq paylayıcı kolonkarın xarici elektroenerji xəttindən vaxtında açılması üçün xüsusi quruluş nəzərdə tutulur, onun bütün metal hissələri yerlə əlaqələndirilir.

Son zamanlar bir çox müsbət xüsusiyyətlərinə görə (ətraf mühitin öz zəhərlənməsi, yanacağa qənaət edilməsi, mühərrik yağının işləmə müddətinin artırılması, detalların ömür uzunluğunun yüksəlməsi və s.) benzin və dizel yanacaqları əvəzinə qazbalonlu hərəkət tərkiblərində mayeləşmiş və sıxılmış qazlardan avtomobil yanacağı kimi istifadə edilir. Bu qazların itkisiz saxlanılmasını təmin etmək üçün onları müəyyən şəraitdə maye halına çevirirlər.

Mayeləşmiş qazların əsas xüsusiyyəti odur ki, onlar kiçik təzyiqlərdə (0,8 -1,6 MPa) və adi temperaturalarda (18-20°C) asanlıqla qaz halından maye halına keçirlər. Buna görə bu qazları kip çənlərdə və ya balonlarda asanlıqla nəql etmək və saxlamaq mümkündür, avtomobil balonları da maye qazla doldurulur. Mayeləşmiş qazın tərkibini propan-butan (hərəsindən 50%) qarışığı təşkil edir. Bu tərkibin müxtəlif tərəflərə dəyişməsi balonlarda təzyiqin dəyişməsinə səbəb olur.

Sıxılmış qazın əsas komponenti metandır. Avtomobildə ehtiyat qazın saxlanması üçün lazım olan balonların qabarit ölçülərinin kiçik alınması məqsədilə metan qazı 20MPa (200kq/sm²) təzyiq altında saxlanılır. Buna görə balonlar yüksək keyfiyyətli poladdan hazırlanır və böyük kütləyə malik olur. Məsələn, 50l həcmi olan (normal şəraitdə 10 m³) balonun çəkisi 70 kq-a yaxındır.

Sıxılmış qazın göstərilən təsirini azaltmaq və saxlanılmasını asanlaşdırmaq üçün onu mənfi temperaturalarda maye halına çevirirlər. Maye metanı isə yaxşı izolə edilmiş qablarda atmosfer təzyiqində saxlamaq mümkündür.

Avtomobil balonlarını qaz yanacağı ilə doldurulması qaz doldurucu stansiyalarda yerinə yetirilir. Bunun üçün qaz rezervuarı avtomobil balonundan yuxarı səviyyədə yerləşdirilir ki, maye şəklində olan qaz öz axını ilə balona daxil olsun. Doldurulma prosesini sürətləndirmək

üçün mərkəzdənqaçma tipli nasoslardan istifadə edib bilər. Avtomobil balonunun həcmnin 90%-i maye qazla doldurulur, 10%-i isə buxar hissəsini (yastığını) təşkil edir. Yanacağın buxar hissəsindən qış aylarında soyuq mühərriki asanlıqla işə salmaq üçün istifadə edilir.

Qaz doldurucu stansiyalarında və ümumiyyətlə qaz yanacağı ilə işlədikdə əmək mühafizəsi tədbirlərinin həyata keçirilməsinə xüsusi fikir verilir. Balonları qazla doldurarkən qaz axıdılan şlanqın yanında dayanmaq, bərkitmə işlərini yerinə yetirmək, mühərrikdə təmir işləri aparmaq, siqaret çəkmək və s. xarakterli işlərin görülməsi qadağan olunur. Doldurulma prosesindən sonra mühərrik çətin işə düşürsə və ya qeyri - müntəzəm işləyirsə, bu halda avtomobil qaz aparatından ən azı 15m kənara çəkilir və lazımi tədbirlər yerinə yetirilir. Avtomobil balonlarına qaz verilirərkən onun kuzovunda partlayış təhlükəli yükün olmasına yol verilmir. Balonların təmiri onların içərisindəki qaz tamamilə boşaldıqdan sonra aparıla bilər. Qaz doldurucu stansiyalarında da ADS-da olduğu kimi qabaqcadan yanğına qarşı mübarizə tədbirləri nəzərdə tutulur.

Yağlama materiallarının daşınmasını, saxlanılmasını və paylanmasını düzgün təşkil etdikdə onların həm itkiləri az olur, həm də istismar keyfiyyətləri aşağı düşmür. Bu baxımdan yağların mərkəzləşdirilmiş qaydada daşınması, saxlanması və paylanması daha səmərəlidir. Mərkəzləşdirilmiş üsulun əsas mahiyyəti ondadır ki, yağ xüsusi avtosisternlərdə, çəlləklərdə və ya müvafiq tarada daşınaraq müəssisəyə gətirilir, lazımi rezervuara boşaldılaraq saxlanılır, paylama zamanı isə borularla yağlama postlarına verilir.

Hər bir növ yağ üçün ayrıca tutum qəbul edilir. Mühərrik və transmissiya yağları sisternlərdə (rezervuarlarda), plastik (konsistent) yağlar isə metal çəlləklərdə və ya qapaqlı baklarda saxlanılır. İşlənmiş yağlar yığılaraq regenerasiyaya göndərilir. Regenerasiya olunmuş yağ yenidən avtomobillərdə işlədilir.

Yağ anbarında texniki mayələrin saxlanması üçün də xüsusi qablar (qeyri-standart) nəzərdə tutulur. Anbarda olan bütün yağ tutumları (çənlər, rezervuarlar və s.) buxar qızdırıcıları ilə təchiz edirlər.

Şin anbarı gündüz işığından mühafizə edilir, orada rezin məmulatına mənfi təsir göstərən materiallar (kerosin, benzin, yağ və s.) saxlanılmır. Şinlər anbarda metal və ya taxta materialından hazırlanmış rəflərdə şaquli vəziyyətdə qoyulur. Rəflər qızdırıcı qurğulardan ən azı 1 m aralı qoyulur. Şinlər uzun müddət saxlandıqda onların dayaq nöqtələri periodik olaraq (məsələn, kvartalda bir dəfə) dəyişdirilir.

Kamerlər azacıq doldurulmuş halda asılqanlarda və ya təzə şinlərin daxilində saxlanılır. Periodik olaraq (1-2 aydan bir) kamerlərin də dayaq nöqtələri dəyişdirilir.

İstismardan çıxarılmış və bərpa olunmaq üçün göndəriləcək şinlər müəssisənin həyatında talvar altında saxlanılır. Şinlərin təmirində istifadə edilən materialları taxta yeşiklərdə, yapışqan isə şüşə qabda bağlı halda saxlanılır.

Nəqliyyat vasitələrinin istismarı ilə əlaqədar olaraq minlərlə adda *ehtiyat hissələri, aqreqatlar və texniki materiallar* saxlanılır, tələbatə görə istifadəyə verilir.

Avtomobilin aqreqatları rəflərdə və ya taxta altlıqlar üzərində, kuzov və kabinələr isə talvar altında saxlanılır. Ehtiyat hissələri bağlı anbarlarda çoxmərtəbəli açıq və ya örtülü rəflərdə (şkaflarda) saxlanılır. Hissələrin yerini tez tapmaq üçün onların aid olduqları aqreqatlar zavodun, kataloq nömrəsi əsasında yerləşdirilir, üzərində müvafiq qeydlər edilərək aşağıdakılar ifadə olunur. a) hissənin nomenklatura nömrəsi; b) kataloq üzrə adı; v) anbarda həmin adda olan hissələrin miqdarı.

Tez buxarlanan materiallar və turşular odadavamlı, izolə edilmiş binalarda saxlanılır. Turşu saxlanılan şüşə qabların yerləşdirilməsi yumşaq tara içərisində, ayrıca çəpərlənmiş sahədə nəzərdə tutulur. Alətlər standart yeşiklərdə, brezent çantalarda saxlanılır və ya çoxmərtəbəli rəfin gözbrində qoyulur. Brezent materiallar, ip, kəndir, zəncir və s. kiçik anbarda yerləşdirilir. Kəsici, söküb-quraşdırma, nəzarət ölçücü və bu kimi alətlər (həmçinin bunlara bənzər tərtibatlar) alət paylama şöbəsində saxlanılır.

Avtomobil nəqliyyatından fərqli olaraq dəmir yolu nəqliyyatında lazım olan dizel yanacağının miqdarı teplovozları, dizel qatarlarını və yük qaldırıcı kranları, həmçinin stasionar

dizel aqreqatlarını tam təmin edəcək şərtə görə hesablanır. Buna görə yağlama təsərrüfatında aşağıdakı avadanlıqlar nəzərdə tutulur: dizel yanacağı, boşaltmaq, digər istehlak sahəsinə vurmaq və qızdırmaq, yanacağı lokomotivlərə ötürmək üçün kommunikasiya qurğuları, yanacağın miqdarını ölçmək üçün texniki vasitələr.

Yanacağı təchiz edən aqreqat və qurğuların tipi və gücü sutkalıq yanacaq sərfinə görə təyin edilir.

Dəmir yolu nəqliyyatının yağlama təsərrüfatında böyük miqdarda (ancaq lokomotiv parkında 15-ə yaxın) yağlama materialları istifadə edilir. Müxtəlif çeşidli yağlama materiallarını saxlamaq üçün müvafiq avadanlıqlar istifadə edilir. Yağların normalan sutkalıq sərf olunan dizel yanacağına miqdarına görə təyin edilir.

Vaqon təsərrüfatında istehsal məqsədləri üçün tələb olunan yanacağın dəyəri qızdırıcı qurğular, sobalar, dəmirçi kürələri və s.-nin şərtinə görə təyin edilir. Bu məqsədlə yanacaq sərfi normalarından istifadə olunur.

Mühazirə 29.
Nəqliyyat və ətraf mühit
NV-nin ətraf mühitə mənfi təsiri. Nəqliyyatın ekoloji problemləri.

Hazırda dünya ictimaiyyətini narahat edən, yer üzündə sülhü qoruyub saxlamaq qədər zəruri olan problemlərdən biri də ətraf mühitin mühafizəsi məsələsidir. Bu problem inkişaf etmiş sənaye ölkələri üçün silahların istehsalının azaldılması problemindən sonra bir nömrəli problemdir. Bununla əlaqədar olaraq hələ 1971-ci ildə 23 ölkədən 2200 alimin bütün dünya əhalisinə müraciətində göstərilmişdir ki, bəşəriyyəti ekoloji tarazlığın pozulması təhlükəsindən qurtarmaq barədə ciddi düşünmək lazımdır.

Planetimizin atmosferi sənayenin sürətli inkişafı nəticəsində havaya buraxılan zəhərli qazlar və tullantılar hesabına çirklənir. Bunun bir səbəbi müxtəlif istehsal sahələrində mütərəqqi və optimal texnoloji proseslərin tətbiq edilməməsidirsə, digər səbəbi avtomobil nəqliyyatıdır. Belə ki, avtomobil nəqliyyatının işinin nəticəsi olaraq ətraf mühit normadan dəfələrlə çox zəhərli maddələrlə çirklənir. Kifayətdir desək ki, avtomobil nəqliyyatı işlənmiş qazların tərkibində havaya bir ildə 300 mln tona yaxın ancaq dəm qazı buraxır.

Avtomobil parkının böyük sürətlə artması göstərilən rəqəmi daha da yüksəldir. Alimlərin verdikləri proqnoza görə əsrimizin birinci kvartalında dünya avtomobil parkının sayı 1,4 mlyd ədədə çatdırılacaqdır. Buna baxmayaraq göstərmək lazımdır ki, avtomobil ekologiya baxımından sərfəli nəqliyyat növü deyil. Elmi proqnozlara görə hələ 40...50 il müddətində avtomobili həm iqtisadi, həm də ekoloji cəhətdən əvəz edə biləcək nəqliyyat növünün yaradılması gözlənilmir. Bu isə müasir dövrdə «avtomobil və ətraf mühit» probleminin təxirəsalınmaz bir vəzifə olduğunu göstərir. Əhali sıxlığı yüksək olan şəhərlər üçün bu məsələnin həlli xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Hazırda bu istiqamətdə yerinə yetirilən elmi-tədqiqat işlərindən əsas məqsəd işlənmiş qazların tərkibində ətraf mühitə buraxılan zəhərli komponentlərin miqdarının azaldılması (minimuma endirilməsi) yollarını (üsullarını) öyrənməkdir.

Nəqliyyatın ətraf mühitə mənfi təsiri, onunla mübarizə tədbirləri

Müasir avtomobillərdə işlədilən daxili yanma mühərrikləri işlənmiş qazların tərkibində ətraf mühitə böyük miqdarda zəhərli birləşmələr (dəm qazı - CO, azot oksidləri - NO_x, karbohidrogenlər - CH və s.) buraxır. Bu zərərli birləşmələrin nəinki təbiət, hətta cəmiyyət üçün də böyük təhlükəsi var. Atmosferə atılan zəhərli maddələrin gündəlik miqdarı (mütləq qiyməti) dövlət standartı ilə aşağıdakı hədlərdə normalaşdırılmışdır: CO - 1 mq./m³, NO_x - 0,085 mq./m³, CH - 0,035 mq./m³. Onkoloqların apardıqları elmi-tədqiqat işləri göstərir ki, xərçəng xəstəliyinin yayılmasında avtomobil nəqliyyatı tərəfindən atmosferə buraxılan zəhərli birləşmələrin rolu kifayət qədərdir /23, 32/.

İşlənmiş qazların tərkibində zəhərli komponentlərin miqdarının çox olması ilk növbədə mühərrikin konstruktiv xüsusiyyətləri, işlədilən istismar materiallarının keyfiyyəti, qida və alışdırma sistemlərində nizamlaşdırma işlərinin vaxtında və keyfiyyətlə aparılmaması, yanma prosesinin səlis getməməsi, mühərrikin texniki vəziyyəti və s. amillər ilə izah edilir. Bu baxımdan ətraf mühitin qorunması üçün konstruktiv-texnoloji və istismar amilləri bir-birləri ilə sıx əlaqədə öyrənilməlidir ki, bu da avtomobil sənayesi və nəqliyyatı işçiləri tərəfindən nəzərə alınmalıdır.

Atmosferə buraxılan işlənmiş qazların tərkibi daxili yanma mühərrikinin konstruksiyasından asılı olaraq dəyişir. Zəhərli komponentlərin əsasını təşkil edən dəm qazı, azot oksidləri və karbohidrogenlərin miqdarı benzin və dizel mühərrikləri üçün aşağıdakı qiymətlərə qədər dəyişirlər (%-lə):

	CO	NO _x	CH
Benzin mühərrikləri üçün	8	0,8	2
Dizel mühərrikləri üçün	0,5	0,4	0,1

Bu göstərilən zəhərli maddələr insan orqanizminə daxil olaraq başgicəllənmə, qıcolma, təngnəfəslik, ürək bulanma və s. bu kimi qeyri-normal hallar əmələ gətirir.

Avtomobil nəqliyyatının ətraf mühitə mənfi təsirinin ikinci əlaməti onun işinin səslə əlaqədar olmasıdır. Belə ki, avtomobil işlədikdə sakitliyi pozan (təsir edici dərəcədə) səs əmələ gətirir. Səsin də sürəti 300 m/san. olduğu üçün ətrafı tez bürüyür. Səsin yayılma sürətini qrafiki şəkildə sinusoid kimi təsvir etmək olar ki, onun da amplitudası səsin gücünü (səviyyəsini), dalğanın uzunluğu isə onun yüksəkliyini (tonunu) göstərmiş olur. Bildiyimiz kimi səsin gücünün ölçü vahidi desibeldir (dB - 1000 hers tezlikli səsin gücü). Təcrübə məqsədi ilə aparılan tədqiqat işləri göstərir ki, istehsal sahəsində səsin gücü artdıqca orada işçinin qalma müddəti və buna mütənəssib olaraq işləmə qabiliyyəti azalır. Məsələn, səsin gücü 90 dB oları yerdə insan normal olaraq 8 saat qala bilər. Səsin gücünün hər 5 dB artımında (90 dB-dən sonra) insanın həmin sahədə qalma müddəti 2 dəfə qısalar /2, 16/. Bunları nəzərə alaraq səsin gücü normalaşdırılır.

Avtomobilin ətraf mühitə mənfi təsirinin üçüncü əlaməti onun işinin yol-nəqliyyat hadisələrinin (qəzalarının) törəməsinə səbəb olmasıdır. Yol-nəqliyyat hadisələrinin analizi göstərir ki, bütün ağır təsirli qəzaların 4...7%-i texniki cəhətdən saz olmayan avtomobillərin üzərinə düşür.

Mübarizə tədbirləri. Avtomobil nəqliyyatının ətraf mühitə mənfi təsirini azaltmaq üçün müxtəlif səpgili (xarakterli) mübarizə tədbirləri aparılır. Bunların içərisində əsasən iki istiqamətdə aparılan mübarizə tədbirləri daha çox təşəkkül tapmışdır: *hüquq baxımından və elmi-texniki cəhətdən*. Hüquq baxımından bu məsələni nizama salmaq üçün daxili yanma mühərriklərinin atmosferə buraxdıqları zərərli birləşmələrin miqdarı dövlət tərəfindən normalaşdırılmışdır.

Axıncı standarta görə (1 yanvar 1997-ci ildən qüvvədədir) zəhərli maddələrin miqdarı mühərrikin iki boş işləmə rejimində təyin edilir: a) dirsəkli valın minimum dövrlər sayında; b) dirsəkli valın yüksəldilmiş fırlanma tezliyində. Yoxlamanın bu rejimlərdə aparılması onunla izah olunur ki, zərərli maddələr ətraf mühitə ancaq bu dövrlər sayında daha çox atılır.

İşlənmiş qazların tərkibində zəhərli komponentlərin miqdarını azaltmaq üçün böyük sayda elmi-texniki araşdırmalar aparılır. Bu sahədə yerinə yetirilən bütün nəzəri və təcrübəvi işlər əsasən üç istiqamətdə davam etdirilir:

1. Daxili yanma mühərriklərində işçi proseslərin təkmilləşdirilməsi.
2. İşlənmiş qazların içərisində zərərli birləşmələrin miqdarının azaldılması.
3. Yeni yanacaq növləri ilə (hidrogen, sintetik spirtlər, qazlar və s.) işləyəcək yeni konstruksiyalı mühərriklərin işlənməsi (layihə edilməsi).

Benzin mühərriklərindən atmosferə atılan zəhərli maddələrin miqdarını kompleks şəkildə qiymətləndirmək üçün sınaqların vahid metodika əsasında aparılması haqqında Avropa ölkələri tərəfindən müvafiq qərar qəbul edilmişdir. Bu məqsədlə, avtomobilin real istismar xüsusiyyətlərini maksimum dərəcədə özündə əks etdirən işçi tsiklləri tərtib edilmişdir. Sınaqlar laboratoriya şəraitində qaçış barabanları olan stendlərdə boş işləmə, sürətlənmə, sabit sürət və yavaşlama rejimlərində I, II və III pillələr üçün aparılır.

Dizel mühərriklərinə gəldikdə isə bunlarda tüstülənmə dərəcəsi iki rejimdə yoxlanılır:

- a) sərbəst sürətlənmə və b) dirsəkli valın maksimum fırlanma tezliyində (boş gedişlərdə). Tüstülənmə dərəcəsi birinci rejimdə 60%, ikinci rejimdə isə 15%-dən çox olmamalıdır /11, 21/.

İşləmə zamanı avtomobildə əmələ gələn səsin gücünü azaltmaq üçün əsasən texniki tədbirlər görülür. Belə ki, daxili yanma mühərriklərinin və kuzovun konstruksiyaları təkmilləşdirilir, yaşayış binalarının optimal layihə edilmə üsullarından istifadə edilir və s. Bunlarla yanaşı hüquq baxımından da məsələ müəyyən qədər nizama salınır. Belə ki, normadan yüksək səs əmələ gətirən avtomobillərin istismarı qadağan olunur, yaşayış yerlərində müəyyən saatlardan sonra hərəkət tərkibinin işlədilməsinə yol verilmir, səs signalının istifadə edilməsi məhdudlaşdırılır və s.

Avtomobil nəqliyyatı tərəfindən yaranan səsin gücünü məhdudlaşdırmaq üçün (sanitar normalarına müvafiq) Dövlət standartı (QOST 12.1.003 - 74) işlənilib hazırlanmışdır. Bu

standarta görə laboratoriya şəraitində səs gücü 80 dB, şöələrdə (sexlərdə) isə 90 dB-ə qədər normalaşdırılır.

Səslə mübarizə tədbirləri kimi mühərrikin izolə edilmə dərəcəsinin yüksəlməsini onun kapotunun örtüklə əhatə edilməsini, kapotun bir neçə qatdan ibarət səs batıran materiallardan hazırlanmasını və s.-ni göstərmək olar. Bunlardan başqa avtomobilin səs batıranı səsi söndürmək qabiliyyətinə malik poladlardan hazırlana bilər, ikiqat hazırlandıqda qatların arasına narın və elastik polad material qoyula bilər, səs batıranın həcmi (ölçüləri) böyüdülsə bilər və s. Belə tədbirlərin yerinə yetirilməsi hesabına səs gücü (10...14) dB azaldılır.

Mühazirə 30.

Nəqliyyatın ətraf mühitə mənfi təsirinin azaldılma yolları

Böyük və iri sənaye mərkəzlərində atmosferin normadan dəfələrlə yüksək zəhərli birləşmərlə çirklənməsi mütəxəssisləri yeni konstruksiyalı daxili yanma mühərriklərinin yaradılması istiqamətində elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasına və işlənmiş qazların içərisində zəhərli maddələrin miqdarını azalda bilən yeni yanacaq növlərinin axtarılmasına, həmçinin istismar prosesində mövcud olan istilik mühərriklərində bir sıra konstruktiv və texniki-təşkilati tədbirlərin, təkmilləşdirmələrin həyata keçirilməsinə sövq etdi. Tamamilə yeni konstruksiyaya malik mühərriklərin yaradılması istiqamətində həddindən çox elmi xarakterli işlərin çoxdan aparılmasına baxmayaraq, bu sahədə hələlik müsbət nəticələr alınmamışdır. Lakin istismarda olan və təkmilləşdirmə tədbirlərinin həyata keçirilməsi sahəsində isə bir çox sınaq və təcrübəvi xarakterə malik işlər yerinə yetirilmişdir. Bu istiqamətdə aparılan bütün araşdırmalar aşağıdakıları əhatə edir.

1. *Mühərrikin qida və alışdırma sistemlərinin təkmilləşdirilməsi.* Bu istiqamətdə böyük miqdarda təcrübəvi xarakterə malik işlər aparılmışdır. Məsələn, mühərriklərdə yeni işçi prosesi (doldurmanın burulğan tipli hərəkəti) tətbiq edilir. Bu mühərriklər yaxşı yanacaq qənaətliliyinə (5...6%) malikdirlər, ətrafa atılan dəm qazının miqdarını 25 %-ə qədər azaldır. Elektron idarə etmə sistemlərinin tətbiqi zəhərli birləşmələrin miqdarını aşağı salır, yanacaq sərfini 5...7% azaldır.

2. *Mühərrikin alışdırma və qida sistemlərində texniki təsirlərin yerinə yetirilmə keyfiyyətinin yüksəldilməsi.* Təcrübələr göstərir ki, avtomobilin istismarı zamanı atmosfərə atılan zəhərli birləşmələrin miqdarı mühərrikin göstərilən sistemlərində nizamlama işlərinin yerinə yetirilmə keyfiyyətindən çox asılıdır. Benzin mühərriklərində bu məsələ alışdırmanın qabaqlama bucağının və işçi qarışığın tərkibinin dəyişməsi, dizel mühərriklərində isə yanacağın püskürmə müddətinin nizamlanması ilə öz həllini tapır. Əgər avtomobilin texniki vəziyyəti texniki istismarın normalarına (tələblərinə) müvafiq gəlsə, (işlənmiş qazların tərkibində zəhərli komponentlərin olması baxımından), deməli, hava hövzəsinə az miqdarda xoşa gəlməyən tullantılar atılır. Belə avtomobillər yanacaq sərfi nöqteyi-nəzərdən də bizi qane edir. Mütəxəssislər tərəfindən aparılan araşdırmalar göstərir ki, mühərrikin alışdırma və qida sistemi aparatlarının (elementlərinin) nizamlama işləri vaxtında və keyfiyyətlə aparıldıqda işlənmiş qazların tərkibində dəm qazının miqdarı 2%-ə qədər azalır.

3. *Yanacağın qənaətlə işlədilməsi.* Bilirik ki, yanacaq sərfi avtomobilin yüksüz yürüşünə, yerinə yetirdiyi nəqliyyat işinə və yüklü gedışlərin (yükünü özü boşaldan avtomobillər üçün) sayına görə normalaşdırılır. Yanacaq sərfi normaları avtomobilin konstruksiyasının təkmilləşdirilməsi və digər istismar amilləri hesabına ildən-ilə aşağı salınır. Yanacaq sərfi normaları aşağı olduqca mühərrikin müxtəlif rejimlərində işlədilən yanacağın miqdarı azaldığı üçün (işçi qarışığının tərkibi gözlənilmək şərti ilə) işlənmiş qazların içərisində atmosfərə atılan zəhərli elementlərin miqdarı da azalır. Başqa sözlə desək, istismar prosesində yanacaqdan qənaətlə istifadə edilməsi ətraf mühitə buraxılan zərərli maddələrin miqdarının azalması üçün zəmin yaradır (yanacaq sərfi ilə işlənmiş qazların tərkibində olan yararsız komponentlərin miqdarı arasındakı asılılıq düz mütənasib xarakteri daşıyır). Bu baxımdan avtomobilin boş yürüşlərinin azaldılması və yük götürmə qabiliyyətindən maksimum istifadə edilməsi yanacağın qənaətlə işlədilməsi amillərindən hesab edilir ki, nəticədə hava hövzəsi az zəhərlənir.

4. *Daşımalarda elektromobillərin istifadə edilməsi.* Bu nəqliyyat növü ətraf mühitin təmiz saxlanılması baxımından ən səmərəli nəqliyyat vasitələrindən biridir. Çünki, neft yanacaqlarına ehtiyacı yoxdur və istismar edildikdə zəhərli komponentlər yaratmır. Elektromobillər şəhər daxili daşımalar üçün istifadə olunur. Buna görə isə böyük şəhərlərdə akkumulyatorlarla işləyən kifayət qədər elektromobillərin olması tələb edilir. Kompleks nəqliyyat problemləri institutunun apardığı hesablamalara görə böyük şəhərlər üçün gündəlik yürüşü 65...70 km olan 100... 120 min ədəd elektromobil (yük daşımaları üçün) lazımdır. Bu avtomobillərin kiçik ehtiyat yürüşlərinə malik olması onların tətbiq sahəsini məhdudlaşdırır. Ehtiyat yürüşünü artırmaq üçün isə

akkumulyatorları dolduran və ya batareyaların dəyişdirilməsinə imkan verən xüsusi stansiyaların olması lazım gəlir. Bütün bunlar texniki və iqtisadi cəhətdən sərfəli deyil. Buna baxmayaraq 5 minə qədər kiçik tonnajlı avtomobillərin elektromobillərlə əvəz edilməsi ətraf mühitin təmiz saxlanılması ilə bərabər ildə 3 min ton benzinə qənaət etməyə imkan verir.

5. *Avtomobil nəqliyyatında dizel mühərriklərinin tətbiq sahəsinin genişləndirilməsi.* Bu mühərriklərin əsas üstün cəhətləri odur ki, yüksək yanacaq qənaətliliyinə malikdirlər və işlənmiş qazların içərisində zəhərli tullantıların miqdarı azdır. Dizel mühərriklərində vahid nəqliyyat işinə düşən neft məhsullarının miqdarı benzinlə işləyən mühərriklərə nisbətən aşağıdır, dizel mühərrikindən atmosfərə atılan zəhərli maddələrin miqdarı 2...7 dəfə azdır. Onlardan başqa dizel mühərriklərinin digər üstünlüklərinə baxmayaraq (istehsalının maya dəyəri, istismar dövründə etibarlı işi və s.) nədənsə, onların bütün avtomobillərdə tətbiq edilməsi məsələsi ləngiyir.

6. *Yanacaq kimi benzin - su qarışığının (emulsiya), metanolun, hidrogenin (ammonyakın və qaz kondensatının istifadə edilməsi.*

Benzin - su qarışığı ilk dəfə avtobuslarda işlədilmişdir. Burada su benzinə əlavə aşqar kimi daxil edilmişdir. Bunun üçün su və benzin həddindən çox kiçik zərrəciklərə parçalanır ki, qarışıq son anda eyni cinsli alınsın. Emulsiyanın tərkibində suyun həcmi 10...30% arasında dəyişir. Belə qarışıq nəinki yanacaq sərfinə qənaət edir, həm də oktan ədədini yüksəldir, yanmanı yaxşılaşdırır, tullantı kimi atılan dəm qazının və azot oksidlərinin miqdarını xeyli azaldır. Bu xüsusiyyətləri nəzərə alaraq benzin-su qarışığı istehsal edən sənaye qurğusu layihə edilib hazırlanmışdır. Bu qurğu saatda 3 tona qədər emulsiya istehsal edir. Bu işə tərkibində 500...600 avtobusu olan avtonəqliyyat müəssisəsinin yanacaq təminatı üçün kifayətdir. Benzin-su qarışığının geniş istifadə edilməsinin qarşısını alan əsas səbəb onda aşağı temperaturalarda buz kristallarının əmələ gəlməsidir. Buna görə emulsiyanın qış aylarında (0°C-dən aşağı) işlədilməsi qeyri - mümkündür.

Benzin və dizel yanacaqlarının əvəzinə sintetik spirtlərin işlədilməsi mütəxəssisləri çoxdan düşündürürdü. Neft məhsullarına olan tələbatın yüksəlməsi bu yanacaqların (əsasən metanol və etanolun) istifadə edilməsini sürətləndirdi. Yanacaq kimi metanolun (metil spirti) tətbiq edilməsi daha münasib hesab olunur. Çünki, onun detonasiyaya davamlılığı və işçi prosesinin f.i.ə. yüksəkdir, işlənmiş qazların içərisində zərərli birləşmələrin miqdarı azdır. Benzin əvəzinə təmiz metanolun işlədilməsi azot oksidlərini 1,5...2,0 dəfə, karbohidrogenləri 1,3...1,7 dəfə aşağı salır (dəm qazının miqdarı demək olar ki, dəyişmir). Bu göstərilən müsbət xüsusiyyətlərinə baxmayaraq metanolun tətbiqi avtomobilin konstruksiyasında dəyişikliklərin edilməsini tələb edir. Belə ki, yanacaq bərkliyinin həcmi artmalı, jiklyorların en kəsik sahələri böyüməli, ətraf mühitin istənilən temperaturunda mühərriki sərbəst (asanlıqla) işə salmaq üçün əlavə qurğunun qoyulması lazım gəlir. Buna görə, hazırda neft yanacaqlarının ehtiyatı tükəndiyi bir dövrdə metanoldan benzinə əlavə qarışıq kimi istifadə etmək daha məqsədəuyğundur. Aparılan elmi-tədqiqat işləri göstərir ki, yanacaq kimi benzometanol qarışığı istifadə edildikdə (15% metanol və 7% stabilizator - izobutil spirti) avtomobilin dinamiki keyfiyyətləri 6%, mühərrikin gücü 3...5% yüksəlir, hava həvəsinə atılan azot oksidlərinin və karbohidrogenlərin miqdarı uyğun olaraq 30...35% və 20% azalır, benzinə 14%-ə qədər qənaət edilir. Bununla belə benzometanol qarışığının da istifadə edilmə sərhəddi məhduddur. Birinci ona görə ki, soyuq mühərriki havanın temperaturu 26°C-yə qədər olduqda işə salmaq olur, ikinci isə odur ki, metanol zəhərli, onu birləşmələri yüksək dərəcədə kipləşdirilmiş qida sistemində saxlamaq mümkündür.

Elmi məqsədlər üçün bir sıra elmi-tədqiqat institutlarında və ali məktəblərdə benzin-etanol qarışığından da istifadə edilmişdir. Qeyd edək ki, avtomobil yanacağı kimi etanol bir sıra istismar xüsusiyyətlərinə görə (istilik törətmə qabiliyyəti, oktan ədədi və s.) metanoldan üstündür.

Son illər avtomobil yanacağı kimi hidrogenin işlədilməsi sahəsində geniş elmi və təcrübəvi araşdırmalar yerinə yetirilir. Digər yanacaq növlərinə görə hidrogen bir çox fiziki-kimyəvi üstünlüklərə malikdir: yüksək yanma sürəti, həmçinin temperaturu var, alovlanma sərhədləri genişdir, yanma məhsullarının tərkibində CO, NO_x və CH kimi zəhərli maddələr yoxdur və s.

Hidrogen - hava qarışığının istilik törətmə qabiliyyəti aşağı olduğu üçün (benzinə nəzərən) mühərrikin gücü 15...20% azalır. Bu halda (xüsusən mühərrikin kiçik və orta boş işləmə rejimlərində) tullantıların içərisində dəm qazının və azot oksidlərinin miqdarı uyğun olaraq 13 və 5 dəfə, karbohidrogenlərin miqdarı isə 30% azalır.

Hidrogenin istifadə edilməsinin əsas çətinliyi odur ki, maye halında saxlanılması üçün ona enerji cəhətdən ekvivalent olan benzinin saxlanılması üçün lazım olan tutumdan 3,5 dəfə böyük həcm lazımdır. Elə bu xüsusiyyətinə görə avtomobil nəqliyyatında hidrogenin geniş istifadə edilməsi mümkün deyil (partlayış yaratma qabiliyyəti var). Buna görə avtomobillərdə hidrogendən yüksək qaynama xassəsinə malik kimyəvi yanacaqların tərkibində istifadə olunur. Belə yanacaq növlərindən biri ammoniyakdır. O, sadə istehsal texnologiyasına, təmin edici termodinamik göstəricilərə malikdir, nisbətən ucuz başa gəlir. Normal şəraitdə ammoniyak xarakter iyi olan rəngsiz qazdır, normal temperaturda və 0,6...0,7 MPa təzyiqdə ammoniyak mayeləşir. Enerji tutumu baxımından o, benzin, metanol və hidrogendən uyğun olaraq 2,4; 1,1 və 6,4 dəfə geri qalır. Bununla belə ammoniyak yüksək detonasiyaya davamlılığı ilə fərqlənir (oktan ədədi 100-dən çoxdur). Ammoniyakın əsas mənfi xüsusiyyətləri korroziya aqressivliyinə malik olması və tullantıların içində azot monooksidinin (zəhərli element) olmasıdır. Vahid nəqliyyat işinə düşən və atmosfərə buraxılan zəhərli birləşmələrin xüsusi çəkisi ammoniyak üçün hidrogendən 1,6 dəfə, benzindən isə 2,8 dəfə azdır.

Son zamanlar avtomobil yanacağı almaq üçün qaz kondensatlarından əlavə xammal mənbəyi kimi istifadə edilir. Qaz kondensatları normal şəraitdə təbii qazlardan alınan maye şəklində karbohidrogenlərdən ibarətdir. Qaz kondensatlarının fiziki - kimyəvi göstəriciləri dizel yanacaqlarının istismar xüsusiyyətlərinə yaxın olduğundan onlar dizel mühərriklərində tətbiq edilir. Qaz kondensatı istifadə edildikdə işlənmiş qazların tüstülənmə dərəcəsi təxminən 10% aşağı düşür.

7. *Avtomobillərdə havaya atılan işlənmiş qazların tərkibini neytrallaşdıran qurğuların (sistemlərin) istifadə edilməsi.* Bu qurğular avtomobilin konstruksiyasına əlavə olunur və xaricə buraxılan tullantıların tərkibini zəhərli birləşmələrdən təmizləyir. Belə sistemlərin iş prinsipi zəhərli maddəbrin fiziki-kimyəvi işlənilməsinə əsaslanır. Bunun üçün istifadə edilən katalizatorlar bəzi başa gələn palladium və platindən hazırlanır. Bu kimyəvi elementlər yüksək selektiv xüsusiyyətə və ömür uzunluğuna malikdirlər. Neytrallaşdırıcı qurğularda adları çəkilən az tapılan metallardan istifadə edildiyi üçün onların istehsal dəyəri yüksəkdir.

8. *Yük və sərnişin daşıımalarında qaz balonlu avtomobillərin istifadə edilməsi.* Bu avtomobillərin konstruktiv xüsusiyyətləri imkan verir ki, ANM-nin müvafiq bölmələrində heç bir texniki dəyişiklik aparmadan onların istismarı, saxlanması, texniki qulluğu və təmiri yerinə yetirilsin.