



Azərbaycanda Peşə Təhsili və Təliminin (PTT)
inkişafına Avropa İttifaqının dəstəyi
EuropeAid/137866/DH/SER/AZ

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ
PEŞƏ TƏHSİLİ ÜZRƏ
DÖVLƏT AGENTLİYİ

Avtomobil Sənayesinin Əsas Materialları





Bu nəşrin məzmunu müstəsna olaraq "Azərbaycanda Peşə Təhsili və Təliminin inkişafına Avropa İttifaqının dəstəyi" Texniki Yardım layihəsinin məsuliyyətidir və heç bir halda Avropa İttifaqının mövqeyini əks etdirmir.

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
tərəfindən 11 oktyabr 2019-cu il tarixli,
F-604 sayılı əmr ilə təsdiq edilmişdir.*

Müəllif:

Asif Qarayev

Rəyçilər:

Ramiz Əliyev

Vəli Məmmədov

Mündəricat

Giriş.....	4
“Avtomobil sənayesinin əsas materialları” modulunun spesifikasiyası.....	5
Təlim nəticəsi 1: Metal və ərintilərin quruluş və xassələrini bilir	6
1.1.1. Qara və əlvan metallar	6
1.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	14
1.1.3. Qiymətləndirmə	14
1.2.1. Çuqunların tərkibi və növlərini sadalayır	15
1.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	18
1.2.3. Qiymətləndirmə	18
1.3.1. Poladların tərkibini və növlərini təsvir edir	18
1.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	20
1.3.3. Qiymətləndirmə	20
1.4.1. Çuqun və poladların maşınqayırmada tətbiq sahələrini sadalayır	20
1.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	21
1.4.3. Qiymətləndirmə	21
1.5.1. Metalların termik emal qaydalarını izah edir	21
1.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	23
1.5.3. Qiymətləndirmə	23
1.6.1. Metalların kimyəvi – termiki emal prosesini müəyyən edir	23
1.6.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	24
1.6.3. Qiymətləndirmə	25
Təlim nəticəsi 2: Əlvan metallara və qeyri – metal materiallara dair məlumatları bilir	26
2.1.1. Mis və onun ərintilərini sadalayır	26
2.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	29
2.1.3. Qiymətləndirmə	29
2.2.1. Alüminium və onun ərintilərini sayır	29
2.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	32
2.2.3. Qiymətləndirmə	32
2.3.1. Maqnezium və onun ərintiləri	32
2.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	34
2.3.3. Qiymətləndirmə	34
2.4.1. Titan və onun ərintilərini təsvir edir	35
2.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	36
2.4.3. Qiymətləndirmə	37
2.5.1. Plastik kütlələr və onların əsas komponentlərini izah edir	37
2.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	41
2.5.3. Qiymətləndirmə	42
2.6.1. Abrziv materiallar haqqında məlumatları bilir	42
2.6.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	43
2.6.3. Qiymətləndirmə	44
Təlim nəticəsi 3: Avtomobillərin istismar materiallarını bilir	45
3.1.1. Avtomobillərdə istifadə edilən yanacaqları və onların keyfiyyətlərini müəyyən edir	45
3.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	48

3.1.3.	Qiymətləndirmə	48
3.2.1.	Avtomobillər üçün yağlama materialları və onların təsnifatını təsvir edir	48
3.2.2.	Tələbələr üçün fəaliyyətlər	54
3.2.3.	Qiymətləndirmə	55
3.3.1.	Avtomobillərdə müxtəlif məqsədlərlə istifadə edilən mayeləri sadalayır	55
3.3.2.	Tələbələr üçün fəaliyyətlər	58
3.3.3.	Qiymətləndirmə	58
3.4.1.	Avtomobillər üçün yağlama materialları və onların təsnifatını təsvir edir	59
3.4.2.	Tələbələr üçün fəaliyyətlər	64
3.4.3.	Qiymətləndirmə	64

Giriş

Bu dərslik Avtomobil Nəqliyyatı istiqaməti üzrə nəzərdə tutulmuş ixtisasların tədrisində istifadə üçün tövsiyə olunur.

Materialşünaslıq materialların tərkibi, strukturu və xassələri arasındakı qarşılıqlı əlaqəni öyrənən elmdir. Metala qənaət, maşın və cihazların kütləsinin azaldılması, mexanizmlərin həlli daha çox materialşünaslığın inkişafından asılıdır. Müasir texnika üçün fasiləsiz yeni materialların yaradılma prosesi, yeni ideyaların meydana gəlməsini stimullaşdırır.

Poladın quruluşu və xassələri arasındakı mövcud əlaqə ilk dəfə P.P.Anosov (1799-1839) tərəfindən müəyyən edilib.

Termiki emalın elmi əsaslarını məşhur rus alimi D.K.Çernov (1839-1921) qoymuşdur.

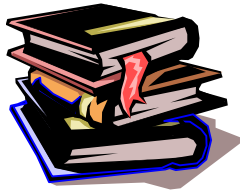
Materialşünaslıq və termiki emal elminin inkişafı yolunda Azərbaycanlı alimlərin də əməyi az olmamışdır. Bu dərslikdə istismar materiallarının xüsusiyyətləri, keyfiyyət göstəriciləri, markaları və tətbiq sahələrini əhatə edir. Istismar materialları üzrə biliklər əldə etməklə ətraf mühitin qorunması problemini müəyyən qədər həll etmiş qorunması problemini müəyyən qədər həll etmiş olacaqlar. Dərslik metalların ərintilərin xassələri, çuqunlar, poladlar onların növləri və markaları göstərilmişdir.

“Avtomobil sənayesinin əsas materialları” modulunun spesifikasiyası

Modulun adı: Avtomobil sənayesinin əsas materialları
Modulun kodu:
Modul üzrə saatlar: 60
Modulun ümumi məqsədi: <i>Modul başa çatdıqdan sonra tələbə, metallar, onların xassələrini, əlvan və qeyri-metalların xarakteristikası, avtomobillərin istismar materialları barədə bilir.</i>
Təlim nəticəsi 1: Metal və ərintilərin quruluş və xassələrini bilir
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Qara və əlvan metallar;</i>
2. <i>Çuqunların tərkibi və növlərini sadalayır;</i>
3. <i>Poladların tərkibini və növlərini təsvir edir;</i>
4. <i>Çuqun və poladların maşınqayırmada tətbiq sahələrini sadalayır;</i>
5. <i>Metalların termik emal qaydalarını izah edir;</i>
6. <i>Metalların kimyəvi – termiki emal prosesini müəyyən edir.</i>
Təlim nəticəsi 2: Əlvan metallara və qeyri-metal materiallara dair məlumatları bilir
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Mis və onun ərintilərini sadalayır;</i>
2. <i>Alüminium və onun ərintilərini sayır;</i>
3. <i>Maqnezium və onun ərintilərini bilir;</i>
4. <i>Titan və onun ərintilərini təsvir edir;</i>
5. <i>Plastik kütlələr və onların əsas komponentlərini izah edir;</i>
6. <i>Abraziv materiallar haqqında məlumatları bilir.</i>
Təlim nəticəsi 3: Avtomobillərin istismar materiallarını bilir
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Avtomobillərdə istifadə edilən yanacaqları və onların keyfiyyətlərini müəyyən edir;</i>
2. <i>Avtomobillər üçün yağlama materialları və onların təsnifatını təsvir edir;</i>
3. <i>Avtomobillərdə müxtəlif məqsədlərlə istifadə edilən mayeləri sadalayır;</i>
4. <i>Təmir – konstruksiya və mühafizə materiallarını izah edir.</i>

Təlim nəticəsi 1: Metal və ərintilərin quruluş və xassələrini bilir

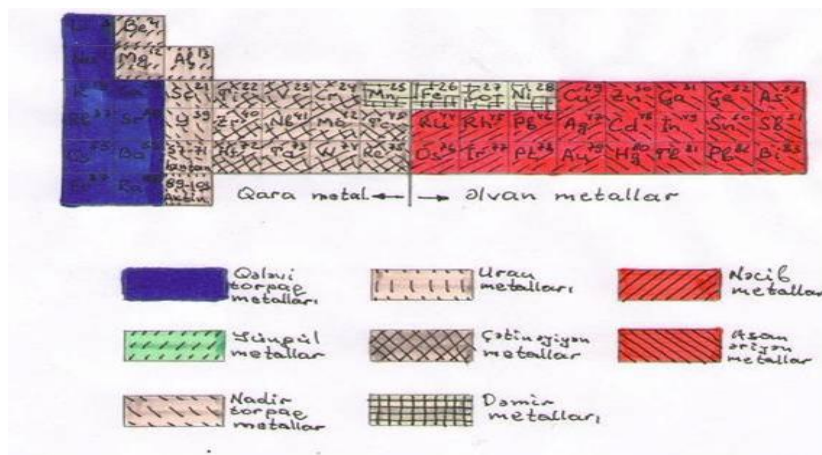
1.1.1. Qara və əlvan metallar



- **Materialların atomlararası rabitələri, onların daxili quruluşu, tərkibi və xassələri**

Cihaz və maşınların hazırlanmasında tətbiq olunan materiallar müxtəlif və çoxsaylı olduğundan onları bir neçə əlamətlərə görə təsnif etmək olar. Bu materialların əksəriyyəti, yəni polad və çuqunlar, mis və yüngül metal ərintiləri universaldır. Onlar bir sıra üstünlüklərə malik olduqlarından sənaye və texnikanın müxtəlif sahələrində tətbiq olunurlar. Lakin bəzən universal konstruksiya materialları ilə yanaşı, müəyyən funksional təyinatla malik olan materiallar tələb olunur. Belələrinə misal olaraq istiyə və odadavamlı materialları, yüksək elastikliyə malik olan materialları, yeyilməyə və korroziyaya qarşı davamlı materialları, eləcə də xüsusi fiziki xassəli materialları göstərmək olar. Aşağıda materialların istismar şəraitindən və konkret təyinatı baxımından təsnifatı verilmişdir. Belə ki, bu təsnifatın hər bir qrupu ona daxil olan materialların istismarı zamanı təmin etdikləri iş qabiliyyətindən asılı olaraq adlandırılmışdır. Universal materialların istismar sahələri müxtəlif olduğundan onlar bir neçə qrupa daxil edilmişlər. Seçilmiş bu təsnifat prinsipinə əsasən bütün konstruksiya materialları aşağıdakı qruplara bölünürlər:

1. Yüksək sərtliyə, statik və dinamik möhkəmliyə malik olan materiallar.
2. Xüsusi texnoloji xassəli materiallar.
3. Yeyilməyə davamlı materiallar.
4. Yüksək elastikliyə malik olan materiallar.
5. Kiçik sıxlığa malik olan materiallar.
6. Xüsusi möhkəmliyi yüksək olan materiallar.
7. Temperatura və xarici mühitin təsirinə qarşı davamlı materiallar.



Cədvəl 1.1

Bütün metallar parlaqlıq və plastiklə yanaşı, yüksək elektrik və istilik keçirmə xüsusiyyətlərinə malikdir.

Metalların atom - kristallik quruluşunun əsas xarakterik xüsusiyyəti metalın daxilində müsbət yüklənmiş ionlarla zəif əlaqədə olan elektron qazının olmasıdır. Bu elektronların metalın daxilində asan yer dəyişdiyindən və onların atomlarla az əlaqədar olması sayəsində metallara müəyyən metallik xüsusiyyətlər (yüksək elektrik və istilik keçiriciliyi, metal parlaqlığı, plastiklik və s.) xasdır.

Hər bir metal digərindən quruluş və xüsusiyyətinə görə fərqlənir, ancaq buna baxmayaraq, onları bəzi əlamətlərinə görə qruplara ayırmaq olar (Cədvəl 1.1).

İlk öncə, bütün metalları iki böyük qrupa- qara və əlvan metallara ayırmaq olar.

Qara metallar tünd –boz rəngli olub, böyük sıxlığa (qələvi- torpaq metallar istisna olmaqla), yüksək ərimə temperaturuna, nisbətən böyük (yüksək) bərkliyə və əksər hallarda polimorfizm (bir maddənin bir neçə kristal quruluşa malik olması) xüsusiyyətinə malikdir.

Əlvan metallar əksər hallarda xarakterik rəngə: qırmızı, sarı və ağ rəngə malik olur. Böyük plastikliyə, kiçik bərkliyə, nisbətən aşağı ərimə temperaturuna və polimorfizmin olmaması ilə xarakterikdir. Bu qrupda ən tipik metal misdir – Cu.

Qara metalları da öz növbəsində aşağıdakı qruplara bölmək olar:

1. Dəmir metalları –dəmir Fe, kobalt Co, nikel Ni və bunlara yaxın olan Mn. Co, Ni və Mn tez-tez dəmir ərintisinə əlavə kimi istifadə olunur.

2. Çətinəriyən metallar, ərimə temperaturu Fe –dəmirin ərimə temperaturundan (15390C) yuxarı olan metallar – Legirlənmiş poladlarda legirləyici elementlər kimi istifadə olunur.

3. Uran metalları – aktinoidlər olub atom energetikasında istifadə olunur.

4. Nadir torpaq metalları (NTM) – La, Ce- sezium, No - neodim, Pr – prazaduim və s. lantanaoidlər və bunlara yaxın olan Y- ittirium və Sc – skandium daxildir. Bu metalları digər elementlərin ərintilərində aşqarlar kimi tətbiq edirlər.

5. Qələvi torpaq metalları sərbəst metal vəziyyətində (halında) tətbiq olunmur, yalnız xüsusi hallarda (atom reaktorlarında istilik daşıyıcısı kimi) istifadə olunur.

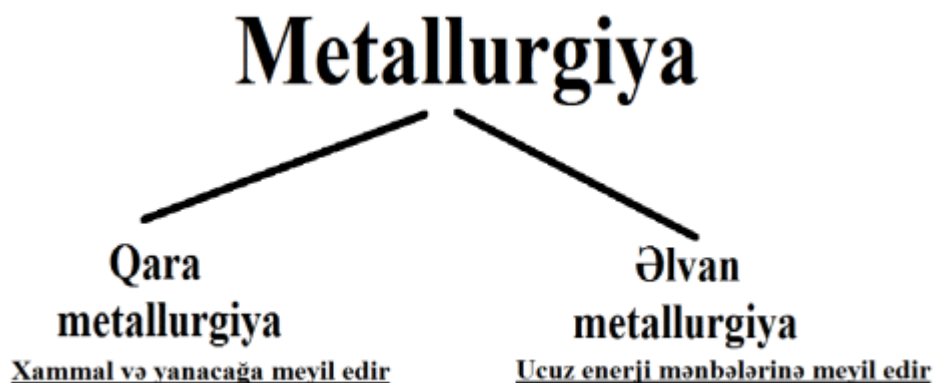
Əlvan metallar isə:

1. Yüngül metallar – Be, Mg, Al olmaqla kiçik sıxlığa malikdir.

2. Nəcib metallar – Ag, Au və Pt qrupunun elementləri (Pt, Pd, İr, Rh, Os, Ru). Buraya həmçinin “yarımnəcib” metalı – Cu də əlvan etmək olar. Bu metallar korroziyaya çox yüksək davamlılığı ilə səciyyələnir.

3. Asan əriyən metallar – Zn, Cd, Hg, Sn, Pb, Bi, Tl, Sb və zəif metallik xüsusiyyətlərə malik olan Ça –qallium və Çe –germansium daxildir.

- **Metalların kristal quruluşu**



Sxem 1.1

Metal və ərintilərdən düzgün istifadə etmək üçün onların strukturunu və xassələrini bilmək lazımdır. Texniki təmiz metalların möhkəmliyi az olduğundan maşınqayırmada onların ərintilərindən istifadə edirlər.

Texnikada tətbiq edilən metallar qara və əlvan metallara bölünür. Dəmir və onun ərintiləri (polad və çuqun) qara metallara aiddir. Texnikada ən çox yayılan qara metaldır. Bu isə yer qabığında böyük dəmir filizi ehtiyatlarının olması, qara metalların əridilməsinin nisbətən sadə texnologiyası və onların yüksək davamlılığı ilə əlaqədardır.

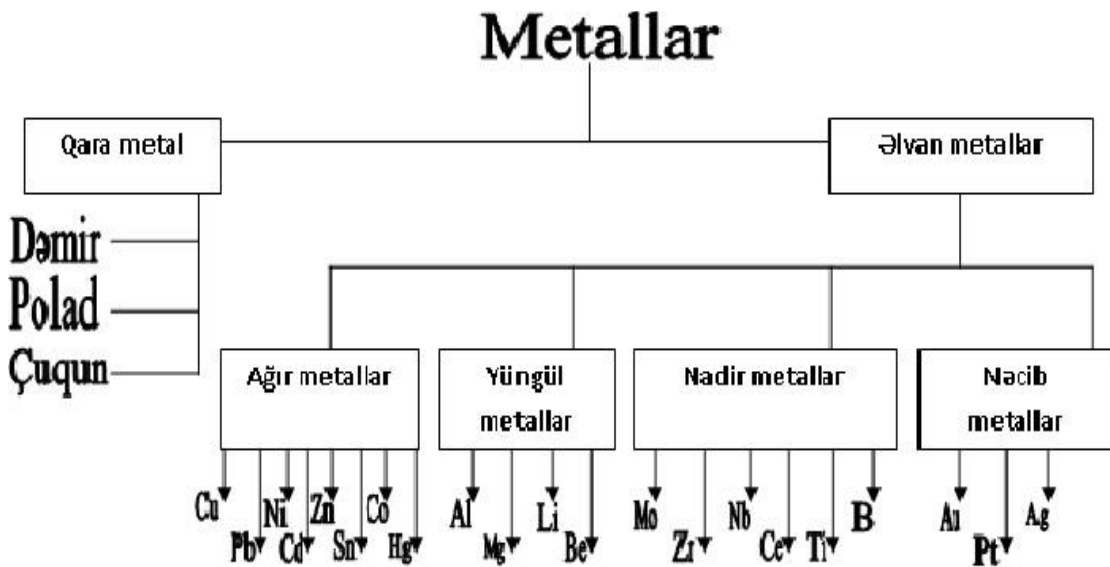
Müasir texnikanın əsas metal materialı dəmirin karbonla ərintisidir. Karbonun miqdarından asılı olaraq, həmin ərintilər polad və çuquna bölünür.

Polad-dəmir-karbon ərintisidir, tərkibində 2%-ə qədər karbon vardır. Poladın maşınqayırma sənayesində onu əvəz edilməz materiala çevirən özünə məxsus xassələri vardır. Polad yüksək möhkəmliyə və bərkliyə malikdir, zərbə yüklərinə yaxşı müqavimət göstərir. Poladı döymək, yaymaq, metal kəsən dəzgahlarda asanlıqla emal etmək mümkündür. Polad məmulat yaxşı qaynaq edilir.

Çuqun-tərkibində 2.4%-dən çox karbon olan dəmir-karbon ərintisidir. Tərkibində 2.4%-dən 3.8%-ə qədər karbon olan çuqun texnikada daha çox yayılmışdır.

Çuqun polada nisbətən daha kövrəkdir, pis qaynaq edilir, lakin onun daha yaxşı xassələri vardır. Odur ki, çuqun məlumatını tökmə üsulla alırlar. Çuqunun əsas hissəsi poladın alınması üçün yenidən əridilməyə gedir. Qara metallara nisbətən əlvan metallar texnikada az tətbiq edilir. Bu onunla izah olunur ki, Yer qabığında bir çox əlvan metalların miqdarı azdır, onların filizdən alınması prosesi mürəkkəbdir. Əlvan metallar qara metallara nisbətən baha başa gəlir. Əlvan metallar şərti olaraq aşağıdakı qruplara bölünür:

- Yüngül əlvan metallar (litium-maqnezium, berillium, alüminium, titan və.s) bunlar kiçik sıxlığa malikdir;
- Asan əriyən əlvan metallar, (civə, qalay, qurğuşun, sink və s.) hansı ki aşağı ərimə temperaturlarına malikdir;
- Çətin əriyən əlvan metallar (volfram, tantal, molibden, vanadium və.s) dəmirə nisbətən ərimə temperaturları yüksəkdir;
- Cins əlvan metallar (qızıl, gümüş, platin qrupu metallar) korroziyaya qarşı yüksək davamlıdırlar;
- Uran metalları – aktinoidlər atom texnikasında tətbiq edilir;
- Lantanoidlər (skandium, ittrium, lantan və lantanoidlər), digər elementlərin ərintilərinə aşkar kimi əlavə edilir;
- Qələvi-torpaq elementləri (natrium, kalium, litium) sərbəst halda tətbiq edilmir (xüsusi hallarda, məs., nüvə reaktorlarında istilik daşıyıcısı kimi istifadə olunur).



Sxem 1.2

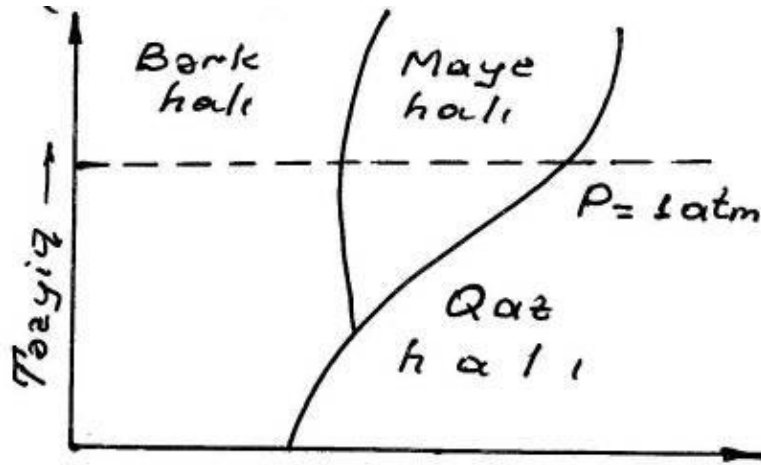
- **Metalların kristal quruluşu**

İstənilən maddə üç aqrekat halında – bərk, maye və qaz şəklində [plazma halı da mövcuddur] olur.

Bərk maddələr ağırlıq qüvvəsinin təsirindən öz formasını saxlayır, mayelər axaraq qabın formasını alır. Ancaq bu təyinat maddələrin halını kifayət qədər xarakterizə etmir.

Bərk cisimlərdə atomların yerləşməsi müəyyən qanunauyğunluqla olmaqla qarşılıqlı cəzətmə və itələmə qüvvələri tarazlaşmış olmaqla bərk cisim öz formasını saxlayır.

Beləliklə, maye vəziyyət –bərk və maye hallar arasındakı “aralıq hal” olub uyğun şərtlər mövcud olduqda bərk haldan qaz halına ərimədən keçir ki, bu hal –sublimasiya adlanır



Qrafik 1.1 Temperatur və təzyiqdən asılı olaraq cismin bərk, maye və qaz hallarına keçməsi qanunauyğunluğu

Bütün bərk cisimlər amorf və kristal cisimlərə bölünür:

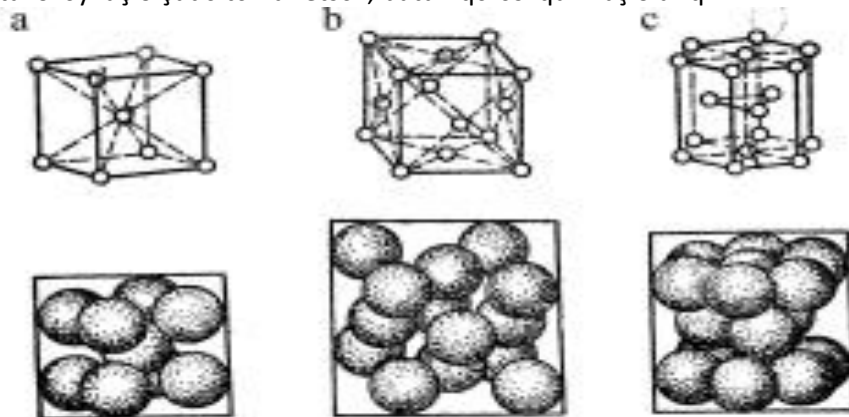
Amorf cisimlərdə atomlar xotik, yəni qayda-qanunsuz, systemsiz yerləşmişdir. Şüşə yapışqan, mum, kanifol və s. amorf cisimlərə misal ola bilər.

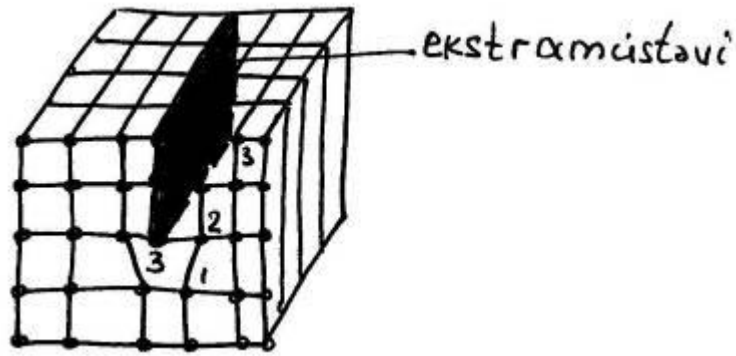
Kristal cisimlərdə atomlar müəyyən ciddi qayda ilə, müəyyən həndəsi qanunauyğunluqla yerləşmişdir.

Bütün metalların və ərintilərin kristal quruluşu vardır. Xörək duzunun, kvarsı, şəkər tozunu və s. kristal cisimlərə misal göstərmək olar.

Kristal cisim kimi metalların əsas əlaməti onların düzgün daxili quruluşunun olmasıdır. Əgər metalın atomlarının xəyali düz xətlərlə birləşdirsək, düzgün həndəsi sistem alınar ki, belə sistemə fəza kristal qəfəsi deyilir.

Kristal qəfəsinin içərisindən ən kiçik atom kompleksini təmsil edən elementar kristal özəyi ayırmaq olar. Elementar kristal özəyi üç ölçüdə təkrar etsək, bütün qəfəsi qurmuş olarıq.





Şəkil 1.1 Elementar kristal özlərin tipləri

- a) Həcmi mərkəzləşdirilmiş kubun doqquz atomu vardır (səkkizi təpələrdə, biri kubun mərkəzində);
- b) Üzləri mərkəzləşdirilmiş kubun on dörd atomu vardır (səkkizi kubun təpələrində, altısı üzlərin mərkəzində);
- c) Heksaqonal kubun on yeddi atomu vardır (on ikisi altı üzlü prizmanın təpələrində, ikisi oturacağıın mərkəzində, üçü isə orta kəsikdə);

Kristal qəfəsdə atomların yerləşmə qaydası müxtəlif ola bilər. Metalların elementar kristal özəyinin üç tipi nisbətən daha geniş yayılmışdır (şəkil 1): Həcmi mərkəzləşdirilmiş kub, yan üzləri mərkəzləşdirilmiş kub və hekşaqonal kub. Texnikada tətbiq edilən materialların kristal qəfəs tipləri 1-ci cədvəldə verilmişdir.

- **Metalların kristal qəfəsi**

Qəfəsin tipi	Bu cür kristal quruluşlu olan metal
Həcmi mərkəzləşdirilmiş kub	Xrom, volfram, molibden, dəmir (910°C-yə qədər və 1400°C-dən 1539 C-yə kimi), titan (882°C-dən yüksək temperaturalarda)
Üzləri mərkəzləşdirilmiş kub	Alüminium, mis, nikel, qurğuşun, qızıl, gümüş, dəmir (910-1400°C)
Hekşaqonal kub	Sink, maqnezium, berillium, titan (882°C-yə kimi)

Cədvəl 1.2

Metallar atomlarının xüsusi metal rəbətəsinin olmasına görə kristal qəfəs yarada bilər. Metalların kristal qəfəsinin qovşaqlarında müsbət yüklənmiş ionlar yerləşmişdir. İonları bir-birindən müəyyən məsafədə yerləşən sərbəst elektronlar saxlayır. Metalların belə daxili quruluşu, məlum olduğu kimi, onların xarakterik əlamətləridir: məsələn, elektrik itilikkeçiricilik qabiliyyəti, plastiklik və s.

Metalların xassələri nəinki kristal qəfəsin tipindən hətta onların atomları arasındakı məsafədən də asılıdır.

- **Metal və ərintilərin xassələri**

Metallar və ərintilər müasir maşınqayırmada tətbiq edilən əsas materiallardır. Müxtəlif maşın detallarının və alətlərin hazırlanmasında tələb olunan materialı düzgün seçmək üçün metalların xassələrini bilmək lazımdır.



Şəkil 1.2

Məsələn, kəsici alətlər hazırlamaq üçün möhkəm, bərk və yeyilməyədavamlı metal materiallar tələb olunur. Metalların fiziki, kimyəvi, mexaniki və texnoloji xassələri vardır.

Metalların və ərintilərin fiziki xassələri onların rənginə, xüsusi çəkisinə, sıxlığına, ərimə temperaturuna, istidən genişlənməsinə, istilik və elektriki keçirməsinə, eləcə də maqnit xassələrinə görə təyin edilir.

Metalların fiziki xassələri 1-ci cədvəldə göstərilmiş müəyyən ədədi qiymətlərlə xarakterizə olunur.

- **Bəzi metalların fiziki xassələri**

Metal	Kimyəvi işarəsi	Rəngi	Sıxlığı kq/m ³	Temperatur °C	Xətti genişlənmə əmsalı, C°-1	-20°C-də xüsusi elektrik müqaviməti 10-6 Om/m
Alüminium	Al	gümüşü-ağ	2700	658,7	0,00024	0,029
Volfram	W	dümağ	19300	3380	0,000004	0,053
Dəmir	Fe	gümüşü-ağ	7800	1539	0,000012	0,100
Kobalt	Co	gümüşü-ağ	8900	1490	0,000012	0,062
Maqnezium	Mg	parlaq gümüşü-ağ	1700	650	0,000026	0,047
Mis	Cu	qırmızı	8900	1083	0,000017	0,017
Nikel	Ni	boza çalan gümüşü-ağ	8900	1452	0,000013	0,070
Qalay	Sn	gümüşü-ağ	7300	231,9	0,000023	0,124
Qurğuşun	Pb	göyümtül-boz	11400	327,4	0,000029	0,220
Titan	Ti	gümüşü-ağ	4500	1668	0,000008	0,470
Xrom	Cr	parlaq gümüşü-ağ	7100	1550	0,000008	0,150
Sink	Zn	göyümtül-boz	7100	419,5	0,00003	0,060

Cədvəl 1.3

Metalların kimyəvi xassələrinə onların normal və yüksək temperaturlarda müxtəlif mühitdə kimyəvi və ya elektrokimyəvi (korroziya) təsirə müqavimət göstərmək qabiliyyətini aid etmək lazımdır.

Metalların mexaniki xassələri metal materialların xarici qüvvələrə (yüklərə) müqavimət göstərmək qabiliyyətinə deyildir.

Metal materialların mexaniki xassələrinə möhkəmlik, bərklik, plastiklik, elastiklik, özlülük, kövrəklik, yoğunluq və yeyilməyədavamlılıq aiddir.

Metal və ərintilərin texniki xassələri onların əsas xarakteristikası olduğuna görə bu xassələri sınaq üsulu ilə təyin etmək üçün zavodlarda xüsusi laboratoriyalar təşkil edilir. Mexaniki sınaqlar aşağıdakılardır:

Statik sınaq zamanı metal nümunəyə və ya detala təsir edən yük sabit qalır və ya tədricən artır.

Dinamik sınaq zamanı yük sürətlə artır və az bir vaxt içərisində təsir göstərir.

Təkrar qoyulan və ya dəyişən istiqamətli yük şəraitində aparılan sınaq zamanı yük təkrarən qiymətcə və yaxud eyni zamanda qiymətcə və istiqamətcə dəyişir.

Metal və ərintilərin texnoloji xassələri onların müxtəlif isti və soyuq üsullarla emal olunma qabiliyyəti ilə xarakterizə edilir. Metal və ərintilərin texnoloji xassələrinə tökmə xassələri, döyülmə qabiliyyəti, qaynaq edilmə qabiliyyəti, kəsici alətlərlə emal olunma qabiliyyəti və tablama dərinliyi daxildir.



Şəkil 1.3

- **Sıxlıq və xüsusi çəki**

Eynicinsli müxtəlif maddələr müxtəlif kütləyə və xüsusi çəkiyə malik olur.

Cismin kütləsinin həcminə olan nisbəti həmin maddə üçün sabit kəmiyyət olub, sıxlıq adlanır.

Sıxlıq **d** hərfi ilə işarə olunur. Sıxlığın tərifinə əsasən,

$$D = \frac{m}{V};$$

Burada m – maddənin kütləsi;

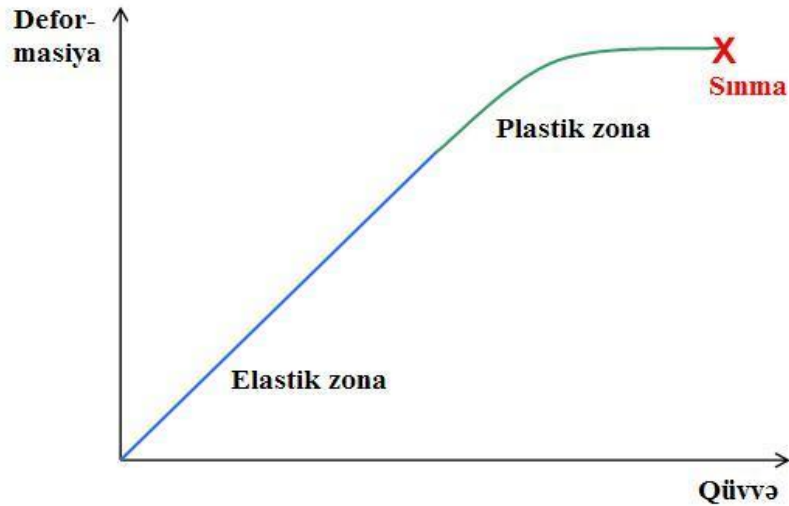
V – maddənin həcmidir.

Beynəlxalq Vahidlər Sistemində (SI) sıxlığın vahidi kq/m-dir. Metalların sıxlığı geniş hədd daxilində dəyişir. Osmium ən böyük ($22,5 \times 10^3$ kq/m³), litium isə ən kiçik ($0,50 \times 10^3$ kq/m³) sıxlığa malikdir.

Maddənin sıxlığı onun xüsusi çəkisi ilə əlaqədardır. Maddənin çəkisinin (P) tutduğu həcmə (V) nisbətində xüsusi çəki deyilir. Xüsusi çəkini (γ) hərfi ilə işarə edib, yazırıq:

$$\gamma = \frac{P}{V}$$

Beynəlxalq Vahidlər Sistemində (Sİ) “xüsusi çəki” anlayışı yoxdur.



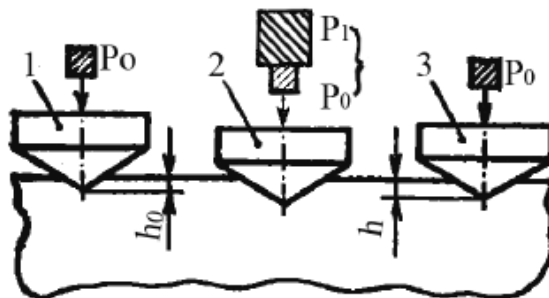
Qrafik 1.2

- **Almaz konusu batırmaqla bərklik sınağı (Rokvel metodu)**

Metalların bərkliyinin Brinel metodu ilə təyin olunmasının bir sıra nöqsanları vardır. Misal üçün, Brinel cihazında tablanmış poladı ($HB > 450$) sınamaq olmur, çünki kürəcik deformasiyaya uğrayır və nəticədə cihazda səhv göstəriş alınır. Kimyəvi – termiki emaldan (sementləmədən, azotlaşdırmadan və i.a.) sonra sementlənmiş və ya azotlaşdırılmış təbəqənin qalınlığı çox kiçik olduğu üçün nümunəni Brinel metoduna görə sınamaq olmaz.

Odur ki, metalların bərkliyini təyin etmək üçün daha universal metodların yaradılması zərurəti ortaya çıxdı. Belə metodlardan biri Rokvel metodudur.

Rokvelə görə, bərklik sınaqdan çıxarılan materiala təpə bucağı 120° olan almaz konus və ya diametri $1,58 \text{ mm}^2$ olan tablanmış polad kürəcik batırmaqla təyin edilir. Almaz konus və ya polad kürəcik bərkidilmiş ucluğa əvvəlcə $98H$ (10 kq) a bərabər olan P_0 ilkin yük ilə, sonra isə P_0 ilkin və P_1 xas yüklərin cəminə bərabər olan ümumi P yükü ilə təsir edilir. Əsas yükün qiyməti P_1 sınıanan materialın bərkliyindən və qalınlığından asılıdır. Rokvelə görə, bərklik şərti vahidlərlə ölçülür.



Şəkil 1.4 Rokvellə görə sınaq sxemi

1 – ilkin yükün təsiri altında konusun ho dərinliyinə batırılması; 2 – ümumi yükün təsiri ilə konusun çatdırılması; d – ilkin yükü saxlamaqla əsas yükü götürdükdən sonra konusun h dərinliyinə batırılması.

Rokvel cihazı üzrə bərklik ədədi praktiki olaraq cihazın indikatorunun siferblatına görə qəbul edilir. Cihazın iki şkalası vardır: qara (C şkalası) və qırmızı (B şkalası).

Yumşaq materiallar (mis, bürünc, tablanmış polad) 980 H (100 kq-a bərabərdir) ümumi yük altında polad kürəciklə sınıxılır. Bərklik göstəricisinin hesablanması qırmızı şkala üzrə aparılır və bərklik HRB ilə işarə olunur. Bərk materiallar (tablanmış poladlar) 1470H (150 kq) yük altında almaz konus vasitəsi ilə sınaqdan keçirilir. Bərklik qara şkala üzrə hesablanır. Bu halda bərklik ədədi HRC ilə işarə edilir.

Kiçik qalınlıqda çox bərk materialları sınaqdan keçirmək üçün 588 H (60 kq) yük altında almaz konusdan istifadə olunur. Bərklik göstəricisinin hesablanması qara şkala üzrə aparılır və bərklik HRA ilə işarə olunur.

Yüksək məhsuldarlığına, universallığına, sadəliyinə, sınaq olunan materialın üzərində qalan izin kiçik ölçülərinə görə Rokvel metodundan geniş istifadə edilir.



1.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Stenddə beş metal nümunəsi verilib. Qara və əlvan metalı seçib müqayisəli təqdimat hazırlayın.
- Əlavə mənbədən metal nümunələrinin şəklini çəkin və onların çuqun və polad olduğunu izah edin.
- Qara və əlvan metalların xarakterik xüsusiyyətlərini təqdimatını verin.
- Metallarda atom düzgün daxili quruluşun olması prosesinin təqdimatını verin.
- Qəfəsin adlarına uyğun sxemləri qurun.
- Qəfəsin şəkillərin uyğun təqdimat hazırlamaq və onun müzakirəsi.
- Tələbələrin iştirakı ilə qəfəsin qurulması
- Beş metal nümunəsindən onların ərimə temperaturunu sıra ilə seçin və müqayisəli təqdimat hazırlayın.
- Metal nümunədən cərəyanın və istiliyin keçməsi haqqında təqdimat hazırlayın.



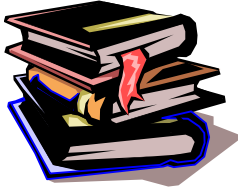
1.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Qara və əlvan metallar”

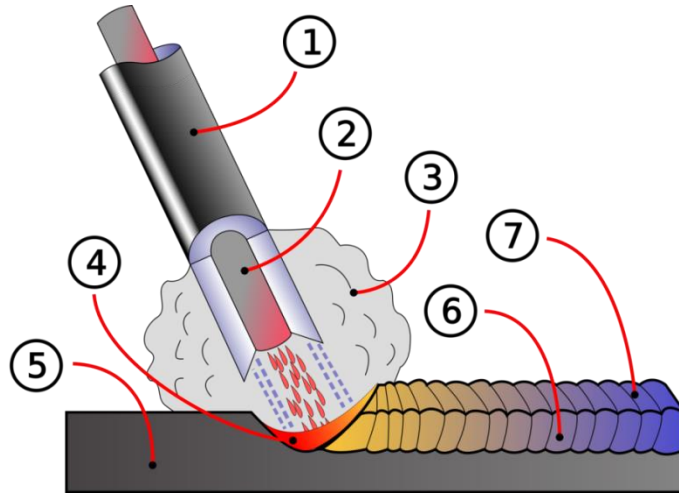
- Amorf və kristal cisimlərdə atomlar necə yerləşmişdir?
- Metalların fəza kristal qəfəsi nədir?
- Əsas necə tip quruluş qüsurları olur?
- Texnikada ən çox hansı metaldan istifadə olunur?
- Hansı metallar qara və əlvan metallara aiddir?
- Əlvan metallar neçə qrupa bölünür?
- Sıxlıq və xüsusi çəki nədir?
- Metalların ərimə temperaturu nəyə deyilir?
- Metalların istilik xassələrini söyləyin?
- Metalların bərkliyi nəyə deyilir?
- Rokvel metodu üzrə yumşaq materialların bərkliyi necə təyin edilir?

1.2.1. Çuqunların tərkibi və növlərini sadalayır



•Çuqunların tərkibi

Çuqun — dəmirin karbonla (2%-dən çox, adətən 3-4.5% karbon), eləcə də tərkibində müəyyən miqdar manqan (1.5%-dək), silisium (4.5%-dək) və zəhərli qarışıqlar – kükürd və fosfor olan ərintisidir. Bəzən çuquna hər hansı bir xassə vermək üçün ona legirləyici adlanan elementlər – xrom, nikel, silisium, manqan və s. əlavə edilir. Bu cür çuqun legirlənmiş adlanır. Çuqunu domna sobalarında dəmir filizindən alırlar. Çuqun qara metallurgiyanın ən mühüm ilkin məhsuludur. Ondan polad istehsalında xammal kimi və tökmə ərinti kimi istifadə edilir. Müasir maşınqayırma tökmə çuqunun payına ümumi kütlənin 75%-i düşür. Maşınqayırma və tikinti qurğularında boz çuqun geniş yayılmışdır.



Şəkil 1.5

Çuqunun tərkibinə bunlar daxildir: dəmir, karbon (2-4,5%) eləcə də manqan, kükürd, fosfor və bəzi başqa kimyəvi elementlər.

Karbon dəmirdən sonra çuqunun ən mühüm tərkib hissəsidir. Çuqunun tərkibində karbon və ya dəmirlə birləşmiş şəkildə sementit Fe_3C və ya xırda qrafit lövhəciklər şəklində olur. Çuqunun soyudulma sürətinin onun tərkibində olan karbonun halına böyük təsiri vardır. Sürət artdıqca çuqunun tərkibində olan sementitin miqdarı artır.

Karbon sementit şəklində olduqda sınıqda çuqunun rəngi ağ olduğu üçün belə çuquna ağ çuqun deyilir. Əgər karbon çuqunun tərkibində qrafit şəklində sərbəst haldadırsa, onda sınıq boz rəngdə olur. Belə çuquna boz çuqun deyilir.

Silisium çuqunun tərkibinə əridilmə zamanı silisium oksidindən keçir. Silisium tökmə xassələrini yaxşılaşdırır, maye axıcılığını artırır, qrafitləşmə prosesinə, boz çuqunun alınmasına kömək edir. Silisiumun miqdarı boz çuqunda 0,81-3,6%, ağ çuqunda 1,3%-ə qədərdir. Manqan metala domna sobasına əlavə olunan manqanlı filizdən keçir. Karbonla birləşərək manqan karbidi (Mn_3C) əmələ gətirir. Az miqdarda manqan poladın möhkəmliyini artırır. Çox miqdarda olduqda qrafitləşmə prosesinə mane olur. Karbon çuqunun tərkibində əlaqəli şəkildə olduğu üçün ağ çuqun alınır. Ağ çuqunda 0,3-0,5%, boz çuqunda isə ən çoxu 1,5% manqan olur. Kükürd zərərli qatqıdır. O, çuqunun tərkibinə yanacaqdan və qismən filizdən keçir. Kükürd çuqunun kövrəkliyini artırır, möhkəmliyini azaldır, ona qatı axıcılıq xassəsi (çuqun formanı pis doldurur) verir. Tərkibində artıq miqdarda kükürd olan tökmə soyuduqda çox vaxt çat – qızmar sınıma əmələ gəlir. Kükürdün buraxıla bilən miqdarı: boz çuqunda ən çoxu 0,02-0,06%, ağ çuqunda ən çoxu 0,06% olmalıdır.



Şəkil 1.6

Fosfor çuquna filizdən keçir və çuqunun tərkibində dəmirlə kimyəvi birləşmə şəklində olur. Fosfor çuqunun mexaniki xassələrini pisləşdirir, ona soyuq sınma xassəsi – soyuq halda kövrəklik xassəsi verir. Tökmələrdə fosforun miqdarı 0,3%-dən çox olmamalıdır. Fosfor çuqunun maye axıcılığını artırdığına, bununla da formaların doldurulmasını təmin etdiyinə görə bədii tökmə hazırladıqda fosforun miqdarı 1,2%-ə çatdırılır.

- **Çuqunların növləri**

Təkrar emalı çuqunu polad istehsalında işlədilir. Təkrar emal çuqunları yüksək bərkliyi və yeyilmə davamlılığı ilə fərqlənir.

Kövrəkdir, kəsici alətlərlə pis emal olunur, sındıqda xırda dənəli quruluşa və gümüşü-ağ səthə malik olur. Ağ çuqunlar asan əriyir, lakin formanı pis doldurur. Sıxlığı 7400-7700 kq/m³ (7,4-7,7 q/sm³) ərimə temperaturu 1100-1150°C-dir.

M1, M2 və M3 markalı marten təkrar emal koks çuqunları əsas və yurş gövdəsi olan marten sobalarında emal olunaraq, onlardan polad alınır. M2 markalı çuqun həmçinin oksigen-konvertor üsulu ilə emal olunur.

Eyni zamanda təkrar emal kokslu-fosforlu çuqunlar (tərkibində fosforun miqdarı 1-2% olan MF1, MF2 və MF3 markalı) və təkrar emal kokslu yüksək keyfiyyətli çuqunlar (adi çuquna nisbətən tərkibində az miqdarda kükürd və fosfor olan PVK-1, PVK-2 və PVK-3 markalı) buraxılır. Tökmə (boz) çuqundan tökmə almaq üçün istifadə olunur. Sınıqda onun rəngi açıq-bozla tünd-boz arasında dəyişir (çuqunun rəngi nə qədər tündürsə, onun tərkibində qrafit şəklində karbonun miqdarı da bir o qədər çoxdur və o yumşaqdır). Tökmə çuqun təkrar emal çuqunundan az bərkliyə və kövrəkliyə malik olması ilə fərqlənir, yeyilməyə yaxşı müqavimət göstərir və kəsici alətlərlə yaxşı emal olunur. Əridilmiş halda maye axıcıdır və formanı yaxşı doldurur. Soyuduqda ölçüləri az kiçilir, başqa sözlə, oturması azdır (orta hesabla 1%). Fosforun miqdarından asılı olaraq tökmə çuqun 5 sinfə bölünür: A (azfosforlu və ya kematitli, çoxu 0,08%P), B və V adi (0,08-0,3%p), Q və D (fosforlu, 0,31-1,2%P). Adi çuqundan maşın detalları üçün tökmə hazırlanır. Kematitli çuqunlar tərkibində az miqdarda zərərli qatqılar olan təmiz kematit filizlərindən hazırlanır. Fosforlu çuqunlar yaxşı mayeaxıcılığa malik olub, yaxşı keyfiyyətli hamar səth verdiyinə görə bədii tökmədə işlədilir. Tökmə koks çuqunları aşağıdakı markalarda buraxılır: LK-1, LK-2, LK-3, LK-4, LK-5, LK-6, LK-7. Markanın nömrəsi çuqunun tərkibində karbon və silisiumun miqdarı ilə təyin olunur. LK-1 və LK-2 markalı çuqunlar ən yaxşı çuqunlar hesab edilir və onların tərkibində 3,5-4,1%C, 2,84-3,6%C olur.

Boz çuqun tökmələri möhkəmliyindən asılı olaraq markalanır (cədvəl 1).

Tökmənin markasında C4 hərfi boz çuqunun göstərir, birinci rəqəm dartılmaya möhkəmlik həddini, ikinci rəqəm isə əyilməyə möhkəmlik həddini göstərir.

Boz çuqun tökməsini sürətlə soyutduqda üz səthində karbon sementit şəklində qalır, başqa sözlə, ağ çuqun strukturuna malik olur. Belə tökmə ağarmış tökmə adlanır.

• **Boz çuqun tökmələrinin mexaniki xassələri və tətbiqi**

Çuqunun markası	Möhkəmlik həddi, KQ/ mm ²		Bərklik, HB	Təqribi tətbiqi
	dartılmaya	əyilməyə		
(C4 00)SÇ 00 (C412-28)SÇ 12-28	12	28	143-229	Uyğun gəlməyən tökmə Böyük olmayan yüklərdə sürtünməsiz işləyən detallar (dayaqlar, örtüklər, qutular, qəliblər)
(C4 15-32)SÇ 15-32 (C4 18-36)SÇ 18-36	15	32	163-229	Orta yüklərdə işləyən detailar(maşınqayırmada işləyən tökmələr, borular, metal qəliblər)
(C4 21-40)SÇ 21-40	21	40	170-241	Borular, pirsən halqaları, fitinqlər
(C4 24-44) SÇ 24-44	24	44	170-241	Dəzgah çatıları, nasos gövdələri
(C4 28-48) SÇ 28-48	28	48	170-241	Dəzgah çatıları, nasos gövdələri, nazımçarxlar
(C4 32-52) SÇ 32-52 (C4 36-56) SÇ 36-56	32 36	52 56	187-255 197-269	Məsul detallar (blok başlıqları, dişli çarxlar, çatı çərçivələri)
(C4 43-60)SÇ 43-60 (C4 44-64)SÇ 44-64	40 44	60 64	207-269 229-269	

Cədvəl 1.4

Legirlənmiş çuqunların tərkibində adi qatqılardan başqa, çuqunun mexaniki xassələrini yaxşılaşdıran və ona xüsusi fiziki-mexaniki keyfiyyətlər verən legirləyici elementlər: xrom, molibden, nikel, vanadium və titan olur. Bu çuqunlarda kükürdün və fosforun miqdarı minimuma çatır. Legirlənmiş çuqunlar tərkibində vanadit, titan və digər kimyəvi elementlər olan filizlərdən alınır. Bu növ çuqunlar həmçinin tərkibinə legirləyici elementlər daxil etməklə boz çuqunun legirlənməsi hesabına əldə edilir.

Legirləyici elementlər möhkəmliyi, bərkliyi yeyilməyə və korroziyaya davamlılığı artırır, nikel isə çuqunun emal olunma qabiliyyətini artırır. Tərkibində 2% xrom və 1% nikel olan legirlənmiş çuqunlardan dişli çarxlar, avtomobil detalları və ştamlar hazırlanır. Tərkibində 56% nikel və 1-15% xrom olan çuqunlar ştamların porşen halqalarının hazırlanmasında işlədilir. Legirlənmiş çuqunlardan dirsəkli vallar, mühərrik porşenləri və kompressor detalları tökülür. Tərkibində 12-16% xrom, 6-8% mis, 2-4% nikel olan çuqunlar yüksək korroziyadavamlılığı ilə seçilir. Legirlənmiş çuqunların antifriksion, odadavamlı qeyri-mağnit və digər növləri vardır.



1.2.2. *Tələbələr üçün fəaliyyətlər*

- Çuqundan hazırlanmış detalların tərkibində hansı metalların olduğunu müəyyən edin.
- Mənbədən götürülmüş 5 metal nümunənin şəklini və xassələri haqqında təqdimat hazırla.
- Çuqunları markaları əsasında aid edin və müqayisəli təqdimat hazırlayın.
- Boz çuqunun ağ çuqundan fərqinin izah edin.
- Silindirlər bloku çatlamış hissəsini hansı üsullu bərpa edilməsi prosesinin təqdimatını hazırlayın.



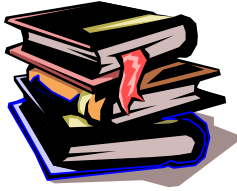
1.2.3. *Qiymətləndirmə*

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Çuqunların tərkibi və növlərini sadalayır”

- Karbon, silisium və manqan çuqunun xassələrinə necə təsir göstərir?
- Ağ çuqun boz çuqundan nə ilə fərqlənir?
- Karbon, silisium və manqan çuqunun xassələrinə necə təsir göstərir?
- Ağ çuqun boz çuqundan nə ilə fərqlənir?

1.3.1. *Poladların tərkibini və növlərini təsvir edir*



•Poladın tərkibi

Kimyəvi tərkibinə görə polad karbonlu və legirlənmiş poladlara ayrılır. Karbonlu polad dəmirin karbonla ərintisidir. Poladın tərkibindəki qatışıqlar: təsadüfi və ya məqsədi verilən olurlar. Onların içərisində Mendeleev dövrü sisteminin demək olar ki, bütün elementlərini tapmaq olar. Dəmir və karbondan başqa poladın tərkibindəki qatışıqlar: təsadüfi (filiz, metal qırıntılar və s.) keçən və texnoloji (məqsədi verilən) qruplara bölünürlər.



Şəkil 1.7 Poladın tərkibi

Qatışıqlar:

- Həlli olan qarlar (O_2 , N_2 , H_2 ...), daha çox atom halındakı (O , N , H ...)-zərərli qatışıqlardır. Qaz qatışıqlarının təsiri oksigen – struktur daxilində oksidləri əmələ gətirir.

Hidrogen və azot strukturda qaz qabarcıqları yaradırlar. Qazların kristallik qəfəsdə həlli kristal qəfəslərinin növündən və temperaturdan asılı olurlar.

Kükürd və fosfor (S , P) zərərli qatışıqlardır.

Kükürd yüksək temperaturlarda möhkəmliyin aşağı düşməsinə (istisınma halı) imkanı yaradır. Fosfor – soyuqşınma halı yaradır. Texnoloji əlavələr – alüminium və manqan (Al, Mn) poladdan zərərli qatışıqları (ilk növbədə S və O₂,) kənar etmək üçün istifadə olunurlar.

Təsadüfi qatışıqlar – nikel, xrom, mis (Ni, Cr, Cu) metal qırıntılarından polada düşən qatışıqlardır. Onların miqdarı böyük olmur. Poladın xassələrinə ciddi təsir göstərmirlər.

- **Poladın növləri**

- Karbonlu alət poladı müxtəlif alətlərin hazırlanmasında tətbiq olunur. Məlum olduğu kimi, onun tərkibində karbonun miqdarı 0,7%-dən çoxdur. Karbonlu alət poladları keyfiyyətli və yüksəkkeyfiyyətli poladlara ayrılır.

- Yüksəkkeyfiyyətli poladın tərkibində az miqdarda kükürd, fosfor (keyfiyyətli poladda kükürdün miqdarı 0,02%, uyğun olaraq, fosforun miqdarı 0,035 və 0,030%-dir) və digər zərərli qatqılar azdır. Bu növ poladlar zərbəli yükə yaxşı müqavimət göstərir və yüksək möhkəmliyə malik olur.

- DXİST 1435-74 karbonlu alət poladlarının aşağıdakı markalarını müəyyən edir: keyfiyyətli – U7, U8-U8U, U9, U10, U11, U12, U13, yüksəkkeyfiyyətli U7A, Y8A, U9A, U10A, U11A, U12A, U13A.

- U hərfindən sonra yazılmış rəqəmlər faizin onda bir hissəsi ilə karbonun miqdarını, U hərfi manqanın artırılmış miqdarını göstərir. A hərfi poladın yüksəkkeyfiyyətli olduğunu göstərir.

- Müxtəlif markalı alət poladlarının tətbiq obyektləri bunlardır: – U7, U7A, U8, U8A-zərbəli yük təsirinə məruz qalan alətlər: rəqəmlər, çəkiclər, darqələmlər, damğalar, ştamplar, tokar dəzgahlarının mərkəzləri, vintaçanlar, metal qayçılar hazırlamaq üçün;

- – U9, U9A, U10, U10A – güclü zərbə və təkana məruz qalmayan və yüksək bərklik tələb edən alətləri: düz yonuş kəskiləri, frezlər, yiv burğuları, rayberlər, plaşkalar, kalibrlər, yeyələr, daraqlar, fasonlu ştamplar hazırlamaq üçün:

- – U11, U11A, U12, U12A – sakit yük altında işləyən və yüksək bərklik tələb edən alətləri: yeyələr, şaberlər, frezlər, burğular, rayberlər, yiv burğuları, cərrahiyyə alətləri hazırlamaq üçün;

- – U13, U13 – çox yüksək möhkəmlik tələb edən alətləri hazırlamaq üçün, həmçinin ülgüclər, yeyələr, eşmə alətləri, dəryaz və s. hazırlanmasında işlədilir.

- Legirlənmiş poladlar

- Legirləyici komponentlər və poladın xassələrinə onların təsiri.

- Karbonlu poladlar müasir texnika materiallarına verilən tələbləri heç də həmişə ödəmir.

- Böyük yük təsiri altında olan və yüksək sürətlərdə işləyən detalları hazırlamaq üçün karbonlu poladlardan istifadə edilməsi detalların ölçülərinin həddindən artıq böyük olmasına səbəb olardı. Bundan başqa, karbonlu poladların yüksək temperaturda korroziyadavamlılığı və dayanıqlığı aşağıdır, yüksək xətti genişlənmə əmsalına malikdir və i.a.

- Poladın tərkibinə legirləyici komponentlərin daxil edilməsi onun fiziki-mexaniki və kimyəvi xassələrini xeyli yaxşılaşdırır.

- Tərkibində adi komponentlər kimi aşağıdakılardan istifadə olunur: xrom, nikel, volfram, vanadit, molibden, kobalt, çoxlu miqdarda silisium və manqan.

- Xrom ən ucuz legirləyici elementdir. O, bərkliyi, möhkəmliyi, korroziyaya – davamlılığı artırır, elastikliyi bir qədər azaldır. Tərkibində xromun miqdarı çox olanda polad paslanmayan olur.

- Nikel polada yüksək möhkəmlik və plastiklik xassəsi verir, zərbə özlüyünü yüksəldir, toplanma dərinliyini, korroziyaya dayanıqlığını artırır.

- Nikelin miqdarı çox olduqda polad qeyri-maqrıt xassəli olur, xətti genişlənmə əmsali kiçilir.

- Volfram-bahalı və aztapılan metaldır. O, Poladın karbonu ilə çox bərk birləşmə olan karbidlər əmələ gətirir. Karbidlər poladın zərbə bərkliyini və istiyədavamlılığını kəskin sürətdə artırır.

- Vanadit – bahalı metaldır. Poladın sıxlığını artırır, dənələri xırdalayır, bərkliyi və möhkəmliyi artırır.

- Molibden – poladın elastikliyi, möhkəmliyi, istiyədavamlılığını artırır.

- Titan – poladın möhkəmliyini və sıxlığını artırır, dənələri xırdalayır, korroziyaya davamlılığını artırır.
- Niobit – turşuya davamlılığa və qəlpələnməyə davamlılığı artırır.
- Mis – poladın antikorroziya xassələrini artırır. Legirlənmiş poladların tərkibində bir və ya bir neçə legirləyici komponentlər ola bilər.



1.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Qrupda bir nəfər poladın tərkibini sadalayır digər 4 nəfər tələbə alıcı qismində iştirak edir və hər bir tələbə poladın tərkibində hansı qatışıqlar olduğunu üçün təqdimat hazırlayır
- Kükürd və fosfor poladın xassələrinə təsvirini yaz və müqayisə edin
- U7A, U8A, U10A, U11A, U12A, U13A, U7, U8, U9, U10, U11, U12 karbonlu poladların markalarının keyfiyyətli və yüksək keyfiyyətli olduğunu yazın
- CT1, БСТ3, 60Г poladın markalarından hansı adi keyfiyyətli polad olduğunu seçin



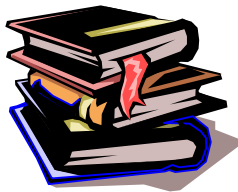
1.3.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Poladların tərkibini və növlərini təsvir edir”

- Karbonlu poladın tərkibi necədir?
- Silisium və manqan poladın xassələrinə necə təsir edir?
- Poladın bərkliyi və yeyilməyə davamlılığını necə artırmaq olar?
- Alət poladlarında karbonun miqdarı artdıqda bu poladların xassələri necə dəyişir?
- Keyfiyyətli və yüksək keyfiyyətli karbonlu alət poladları necə markalanır?
- Karbonlu və legirlənmiş poladların fərqi nədən ibarətdir?
- Hansı komponentlər poladın bərkliyini və möhkəmliyini artırır?

1.4.1. Çuqun və poladların maşınqayırmada tətbiq sahələrini sadalayır



• Maşınqayırmada çuqun və poladların tətbiqi

Konstruksiya poladların müxtəlif maşın detalları hazırlanmaq üçün istifadə edilir. Konstruksiya poladlarını karbonlu poladlara, inşaat, ressor-yay, yüksək möhkəmlikli, yeyilməyə davamlı poladlara bölünür.

Avtomat poladlarını nisbətən az məsuliyyətli bağlama detalları (bolt, qayka, sancaq və s.) hazırlamaq üçün tətbiq edilir. Ən çox karbonlu avtomat poladları tətbiq edilir. Məsələn; A12, A20, A30.

Az yüklənən kiçik yayları 65, 70, 75, 85 markalı poladlardan hazırlayırlar.

Ressor və yay hazırlamaq üçün legirlənmiş poladlar daha çox tətbiq olunur. Yay poladlarını əsasən Si və Mn ilə legirləyirlər.



Şəkil 1.8

Diyircəkli yastıqların hissələri iş prosesində işarəsi dəyişən böyük yükün təsirinə məruz qalır. Yastıq poladlarını Ш və X hərfləri ilə markalayirlar. X hərfindən sonra xromun onda bir faizlə miqdarı yazılır. Karbonlu miqdarı isə bir faizə yaxın olur. Ən çox tətbiq olunan polad ШХ 15 markalı poladdır. Ölçü alətləri Y8- Y12 markalı karbonlu alət poladdan hazırlayırlar.

Legirlənmiş konstruksiya polad məhsulu maşın detallarının və konstruksiyalarının hazırlanmasında tətbiq olunur. Elektrotexnikada növləri və transformatorları hazırlamaq üçün yüksək maqnit keçiriciliyinə malik ərintilərdən istifadə edirlər.

Mühərriklərdə bloklar boz çuqundan hazırlanır. Dirsəkli valları ştamplama ilə 45 markalı poladdan yaxud maqneziumlu çuqundan hazırlayırlar. Nazik çarx çuqundan hazırlayırlar.



1.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Qrup tələbələri iki qrupa bölünürlər və bir qrupa çuqun digər qrupa poladın maşınqayırmada tətbiqi bir qrupun tələbəsi başqa qrupun tələbəsi ilə mübahisəli təqdimat hazırlasın.
- Ressor və yay poladlarını, konstruksiya poladları arasında müqayisə təqdimat hazırlayın



1.4.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Çuqun və poladların maşınqayırmada tətbiq sahələrini sadalayır”

- Poladın və çuqunun nisbətən mexaniki xassələri arasındakı əsas fərq nədən ibarətdir?
- Dəmirin kütlə payı çuqunda, yoxsa poladda daha çoxdur? Nə üçün?
- Polad istehsalında oksidlərin hansı tipləri əmələ gəlir? Cavabınızı izah edin.
- Prosesdə, əsasən, hansı tip – ekzo-, yoxsa endotermik reaksiyalar baş verir? Nə üçün?
- Poladda karbonun qalması poladın xassələrinə necə təsir göstərir?

1.5.1. Metalların termik emal qaydalarını izah edir

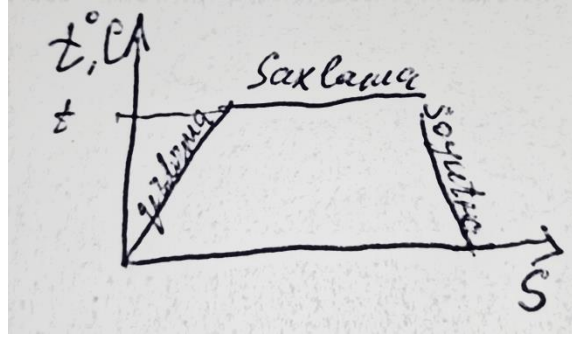


• Metalların termiki emalı

Maşınqayırmada istifadə olunan poladın 40%-ə qədəri termiki emal proseslərinə uğradılır.

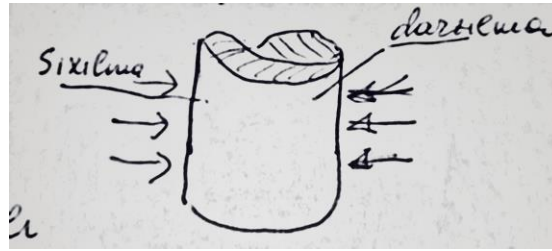
Bu proseslər poladın təzyiqlə və ya kəsmə ilə emalın asanlaşdırmaq daxili gərginlikləri aradan qaldırmaq üçün aparılır.

Termiki emal – Ərintinin struktur və xassələrinin dəyişdirilməsini təmin edən qızma, saxlama və verilmiş sürətlə soyudulmasından ibarət texnoloji prosesdir.



Qrafik 1.3

1. Qızma sürəti əsas xarakteristika sayılır. Onun seçilməsi polad hissəsinin daxilində temperaturun paylanma xarakterizə müəyyən olunur. Qeyri - bərabər qızma nəticəsində yaranan termiki gərginlik, maşın hissələrinin çatlaması və dağılmasına səbəb ola bilər.



Qrafik 1.4

2. Saxlama vaxtı. Qızma temperaturu - müəyyənləşdirici əsas parametrdir. Temperaturdan asılı olaraq proseslərin xarakteri dəyişir. Saxlama vaxtı ikinci dərəcəli parametrdir. O metalın tələb olunan həcmində temperaturun bərabər paylanmasının təmin etmək üçün seçilir.

3. Soyuma. Soyuma sürəti – əsas parametrdir. Soyuma sürətindən asılı olaraq proseslər kiçik sürət və böyük sürətlə gedə bilər. Soyuma sürətindən asılı struktur dəyişir, nəticələr keyfiyyətcə fərqli alınır.

Termik emalda poladın quruluşu dəyişir. Onun xassələrinin dəyişməsilə nəticələnir. Beləliklə, eyni tərkibli poladın termik emalı yolu ilə onun xassələrini dəyişmək olar.

- **Metalların emalı növləri**

Termik emalın aşağıdakı növləri mövcuddur: Tablama, tablandırma və tabəksiltmə.

a) Tablama – poladın böhran temperaturundan (A_1 və ya A_3) yuxarı qızdırılaraq, həmin temperaturda saxlanması və çox yavaş sürətlə soyudulmasını özündə birləşdirən termiki emaldır.

Tablamada məqsəd – metalın çox və ya az müvazinətli strukturunun alınmasıdır. Tablandırma birinci və ikinci növü mövcuddur.

b) Tablandırma - termiki emalın bir növ olub, poladı böhran temperaturundan (A_1 və ya A_3) 30-50°C yuxarı qızdırıb həmin temperaturda saxlamaq sürətlə soyutmaqdan ibarətdir. Məqsəd: poladın bərkliyi və möhkəmliyini artırmaqdır. Tablandırmadan sonra poladın öz xassələrini əhəmiyyətli dəyişmə və yüksək səthi bərklik əldə etmə qabiliyyətidir. Tablandırmanın növləri sadə və adi üstünlüyü bir soyuducu mühitdə aparılması, sadəliyi, maya dəyərinin aşağı düşməsi.

Çatışmazlığı: yüksək daxili gərginliklər yaratma ehtimalı, çatlara əmələ gəlmə ehtimalı.

c) Tabəksiltmə. Tablandırılmış poladı böhran temperaturundan aşağı temperaturaya qədər qızdıraraq, həmin temperaturda saxlamaq və havada soyutmaqdan ibarət termiki emal.

Tabəksiltmənin məqsədi: tablandırılmış poladın mexaniki xassələrinin yaxşılaşdırılması, plastikliyin artırılması, möhkəmlik və bərkliyin müəyyən qədər aşağı salınması.

Tablandırma + Tabəksiltmə = poladın xassələrinin yaxşılaşdırılmasına.

Tabəksiltmənin növləri: aşağı temperaturlu, orta temperaturlu, yüksək temperaturlu.



Şəkil 1.9 Termiki sobada metal



1.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Mənbədən termiki emal üçün istifadə edilən sobalar haqqında təqdimat yazın.
- Tablanma prosesinə aid nümunə hazırlayın.
- 2 ədəd polad metal götürmək və ondan birini tablandırmaq digərini isə tabalma aparmaq və sonra qrupla müzakirə edin.



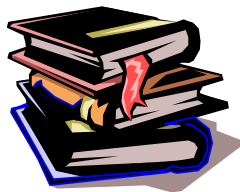
1.5.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Metalların termik emal qaydalarını izah edir”

- Termiki proseslərin mahiyyəti nədən ibarətdir?
- Termiki emal nə deməkdir?
- Termiki emal zamanı polad nə üçün qızdırılır?
- Termiki emal hansı əməliyyatlardan ibarətdir?
- Yaxşılaşdırma adlanan termiki emal üsulu nədir?
- Termiki emal metalın hansı xassələrini dəyişir?

1.6.1. Metalların kimyəvi – termiki emal prosesini müəyyən edir



• Metalların kimyəvi termik emalı.

Kimyəvi - termik emal – istiliyin və saxlanma vaxtının təsiri ilə poladın səth qatının tərkibinin, struktur və xassələrinin dəyişdirilməsi emal əməliyyatıdır.

Səthinin kimyəvi tərkibinin dəyişmək üçün məmulat aktiv mühitdə qızdırılır. Bu zaman qeyri metallar (C, N, Si, B və s.) və ya metallarla (Cr, Al, Ni və s. diffuziya yolu ilə doydurulur.

Kimyəvi – termiki emalın növləri: sementitləşdirmə (C), azotlaşdırma (N), borlaşdırma (B), sianlaşdırma (C+N birgə) və metallaşdırma (Al, Si, Cr, Ni).



Şəkil 1.10. Metalın emalı

Sementitləşdirmə - yüksək qızdırma temperaturu və saxlama müddətindən asılı olaraq, poladın səth qatının karbonla doydurulmasına deyilir.

Sementitləşdirmədə səth qatı 0,75 – 1.20% həddindən karbonlu (0,1 – 0,25 %) poladlardan istifadə olunur.

Azotlaşdırma. Diffuziya yolu ilə polad məmulatların səth qatının azotla doydurulmasına deyilir. Məqsəd səthin bərkliyini, yeyilməyə və yorulmaya müqavimətini dözümlülük hədlərini və korroziyaya dözümlülüyünü güclü artırır. Azotlandırma prosesində işçi qatın maksimum qalınlığı 0,6 – nın təşkil edir. Azotlandırmanı beş əsas prosesə bölmək olar.

- Qazla
- Ultra səsdən istifadə etməklə qazla
- Kəzərən boşalma şəraitində qazla
- Maye içərisində
- Pasta ilə azotlaşdırma

Borlaşdırma. Polad məmulatı bor verən aktiv mühitdə qızdırmaqla onun səth qatının borla zənginləşdirilməsi borlaşdırma adlanır.

Borlaşdırılmış səth qatı yüksək bərkliyə (1800-200 HV), yeyilməyə davamlılığa, korroziyaya və istiliyə dözümlülüyə malik olur.

Borlaşdırmanın əsas üç işçi prosesi məlumdur: qaz, maye və bərk (ovuntu ilə) mühitdə borlaşdırma.

Sionlaşdırma. Poladın səth qatının 820 – 950°C temperaturda, tərkibində “CN” qrupu olan əridilmiş duzlar içərisində eyni vaxtda karbon və azotla doldurulması prosesinə deyilir.

Sionlaşdırmada bərk, maye və qaz mühitində aparılır. Qazla sionlaşdırma bəzən nitrosementitləşdirmə adlanır.

Diffuziyalı metallaşdırma. Bir çox poladlar korroziyaya meyli olduğundan tez-tez belə polad məmulatların başqa metallarla örtülməsi tələb olunur. Metala qoruyucu qat kimi müxtəlif metallardan istifadə edirlər.



1.6.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Mənbədən dirsəkli val, dişli çarx, nasos silindrinin şəklini çəkib və onların hansı əməliyyata uğraması haqqında müqayisə aparın.
- Mənbədən avtomobilin hansı detallı azotlanmaya prosesinə uğradılıb və müqayisəli təqdimat yazın.

- Mis (II) oksiddən mis (II) sulfat məhlulunu alın və ondan mis kuporosunun kristallarını ayırın. Reaksiyaların molekulyar tənliklərini yazın.



1.6.3. Qiymətləndirmə

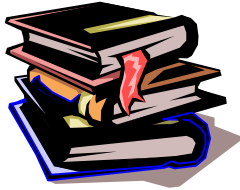
Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı:

“ Metalların kimyəvi – termiki emal prosesini müəyyən edir”

- Kimyəvi termik emalın növlərini sayın?
- Sementitlənmə nəyə deyilir?
- Metalların ümumi fiziki xassələrə malik olması nə ilə əlaqədardır?
- Nə üçün metallar kimyəvi reaksiyalarda yalnız reduksiyaedici xassə göstərir?

Təlim nəticəsi 2: Əlvan metallara və qeyri – metal materiallara dair məlumatları bilir

2.1.1. Mis və onun ərintilərini sadalayır



• Mis

Yer qabığına cəmi 0,01% təşkil etməsinə baxmayaraq, mis çox qədim zamanlardan məlum olan metaldir. Mis sıxlığı 8,94 q/sm³, ərimə temperaturu 10830 C olan qırmızı rəngli metaldir. Mis üzü mərkəzli kub kristal qəfəsə malikdir.

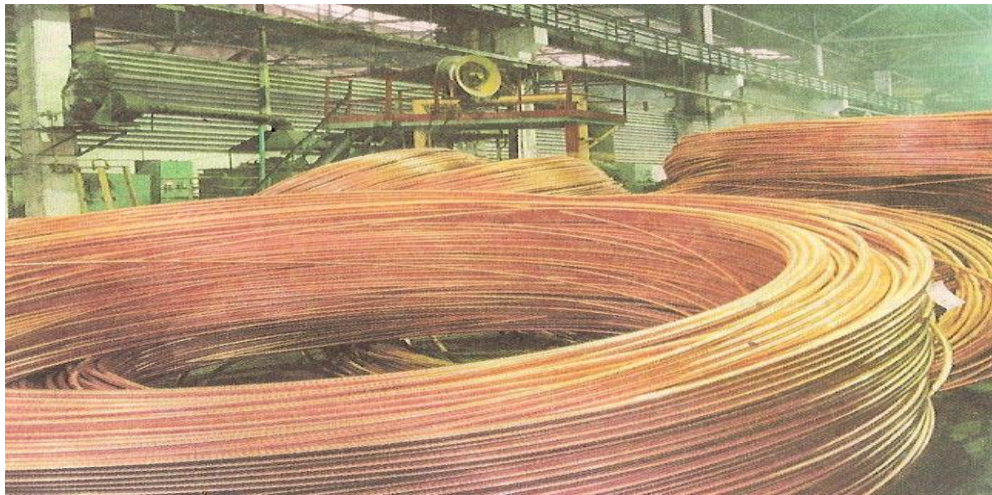
Mis yüksək elektrikkeçirmə və istilikkeçirmə qabiliyyətinə malikdir. O həmçinin atmosfer korroziyasına davamlıdır. Yüksək plastiklik xassəsinə görə mis soyuq və isti halda təzyiq altında yaxşı emal olunur. Misin tökmə xassələri aşağıdır. Mis kəsmə ilə pis emal edilir.

Qatqılar misin xassələrinə böyük təsir göstərir. Gümüşdən başqa, bütün qatqılar misin istilikkeçirmə qabiliyyətini xeyli pisləşdirir. Misin mexaniki xassələrini pisləşdirən zərərli qatqılar onun tərkibi olan vismut, qurğuşun, kükürd və oksigendir. Möhkəmliyi artırmaq üçün plastik deformasiya (yayma, məftil çəkmə və s.) keçirilir.

Misə saf halda çox az halda təsadüf olunur. Mis əsas etibarilə filizdən alınır. Mis filizlərinin tərkibində misdən başqa, adətən, qurğuşun, sim, sürmə, gümüş, qızıl və digər metallar olur.

Mis filizlərinin boş süxurları qumdan, gildən, əhəngdaşından və yaxud onların qarışığından ibarətdir. Bahalıqına görə təmir mis konstruksiya materialı kimi tətbiq edilmir.

Qara mis odlu üsul, sonra isə elektrolit üsulu ilə saflaşdırılır (qatqılardan təmizlənir). Dolu saflaşdırma üsulunda qara mis odlu sobaya doldurulur və oksidləşdirici atmosferdə əridilir. Oksidləşdirmə prosesində misə nisbətən oksigenə daha yaxın olan qatqılar misin tərkibindən buxarlanıb soba qazları ilə birlikdə xaric olunur və yaxud posanın tərkibinə keçir. Odlu saflaşdırmadan nazik metallar ərimiş misin tərkibinə qatılır. Odlu saflaşdırmada mis külçə və yaxud anod lövhələr şəklində tökülür.



Şəkil 2.1

Mis M hərfi ilə markalanır və hərfdən sonra 00-dan 4-ə qədər rəqəm qoyulur. Misin markalanmasında rəqəm nə qədər böyük olarsa, deməli, misin tərkibində aşqar bir o qədər çoxdur. Təmizlik dərəcəsi asılı olaraq mis MOO (99,99% Cu), MO (99,97% Cu), M1 (99,9% Cu), M2 (99,5% Cu), M4 (99,0% Cu), markaları ilə buraxılır.

Elektrik naqili MO və M1 istifadə olunur. Elektronika və elektrotexnika MO və MOO markalı misdən istifadə olunur. Misin legirlənməsində əsas məqsəd möhkəmliyin artırılmasıdır. Daha ucuz legirləyici elementlər hesabına dəyərinin azaldılmasıdır. Misin ərintiləri bürünc və tuncdur.

Markası	Misin miqdarı (%)	Verilən markalı misin təyinatı
M 00 bk	99,99	Katodlar, yarımfabrikatlar
M0	99,95	Katodlar, külçələr, yarımfabrikatlar
M0 b	99,97	Külçələr, yarımfabrikatlar
M1	99,90	Katodlar, külçələr, yarımfabrikatlar
M1r	99,90	Yarımfabrikatlar
M2	99,70	Yarımfabrikatlar
M2r	99,70	Yarımfabrikatlar
M3	99,50	Yarımfabrikatlar
M3r	99,50	Yarımfabrikatlar
M4	99,00	Töküklər, külçələr

Cədvəl 2.1

Mis markasının işarəsində “b” hərfi “oksigeniz”, “r” hərfi isə turşulaşdırılmış mənasını verir.

- **Mis və onun ərintisi**

Misin xeyli hissəsindən mis ərintiləri almaq üçün istifadə olunur. Mis əsaslı ərintilərdən ən çox yayılanı bürüncdür.

Bürünc – tərkibində az miqdarda başqa elementlər olan misin sinklə (sink 45 % qədər) ərintisidir. Bürünc misə nisbətən daha yüksək möhkəmiyə malik olmaqla bərabər, misə xas olan bütün müsbət xassələrə malikdir. Misdən fərqli olaraq, bürünc kəsmə ilə yaxşı emal olunur, yaxşı tökmə xassələri vardır. Bundan başqa, bürünc misə nisbətən ucuzdur. Tərkibində 38%-ə qədər sink olan bürünc misə nisbətən yüksək plastikliyə, bir qədər artıq möhkəmiyə malik olur. Sinkin miqdarını 38%-dən çox artırıqda bürüncün bərkliyi artır, tökmə xassələri və kəsmə emalı yaxşılaşır, lakin plastikliyi aşağı düşür. Tərkibində 45%-dən çox sink olan bürünc yüksək kövrəkliyə görə tətbiq edilmir.

Komponentlərin sayından asılı olaraq, bürünc sadə (ikiqat) və xüsusi (çox komponentli) bürüncələrə ayrılır. Başqa rəngli metal ərintilər kimi bürünc də emalına görə iki sinfə bölünür:

Tökmə üsulu – bunda məmulat tökmə üsulu ilə alınır.

Təzyiqlə emal üsulunda (deformasiya olunanlar) bunlardan yayma, döymə, ştamplama və s. yollarla müxtəlif yarımfabrikatlar alınır.

Sadə bürünclər yalnız mis və sinkdən ibarətdir.

Onların markalanma prinsipi aşağıdakı kimidir: markanın qarşısında £ (bürünc) hərfi, ondan sonra faizlə misin miqdarını göstərən rəqəm durur. Məsəl üçün, £ 85 – tərkibində 85 % mis və çox plastikliyə malik olan 8 markalı bürüncdür.

Yüksək plastikliyə malik olduğuna görə sadə bürünc təzyiqlə emal edilir.

Bəzi sadə bürünclərin markaları və onların mexaniki xassələri 1-ci cədvəldə verilmişdir.

- **Sadə bürünclər (tabı alınmış)**

Markası	Mexaniki xassələri				Təxmini təyinatı
	B		b%	HB	
	MH/M ²				
L 96	240	24	50		Lentlər, zollar, borular
490	270	27	45	53	Üzlük təbəqələr və lentlər, zollar, fasonlu profillər
L68	300	30	55	62	Zollar, təbəqələr, lentlər, borular və məftillər
A(A)63	330	33	49	56	Zollar, təbəqələr, lentlər, borular, məftillər

Cədvəl 2.2

Xüsusi bürünlərin tərkibində, mis və sinkdən başqa onun mexaniki xassələrini və korroziyadavamlılığını yaxşılaşdıran 1-dən 11%-ə qədər müxtəlif legirleyici elementlər daxil olur. Xüsusi bürünlər və legirleyici elementlər üçün aşağıdakı işarələr qəbul olunmuşdur: qalay – O, qurğuşun – C, dəmir – F, manqan – Mts; nikel – H; silisium – K; alüminium – A; arsen – Ms.

Alüminium, manqan və nikel bürüncün mexaniki xassələrini və korroziyadavamlılığını yaxşılaşdırır. Qurğuşun bürüncün sürtünmə əleyhinə xassələrini və kəsmə ilə emalını yaxşılaşdırır. Silisiumlu bürünlər yüksək korroziyadavamlılığa və yaxşı qaynaq qabiliyyətinə malikdir. Qalay və arsen dəniz suyunda bürüncün korroziyaya qarşı dözümlülüyünü artırır, dəmir alüminium və manqan ilə birlikdə bürüncə yüksək möhkəmlik və bərklik verir.

Xüsusi bürünlər markalandıqda £ hərfindən sonra legirleyici elementləri şərti ifadə etmək üçün qəbul olunmuş hərflər yazılır.

Misin orta miqdarını göstərən birinci rəqəmdən sonra uyğun legirleyici elementin faizlə miqdarını göstərən rəqəm yazılır.

Tuncun markalanma prinsipinə baxaq. Misal üçün, Broüs 3-12-5 markasının tərkibində 3% qalay, 12% sink, 5 % qurğuşun, qalanı isə mis olur.

Qalaylı tunclar misin qalayla ərintisindən ibarətdir. Qalaylı tunclar yüksək mexaniki, antifizikion xassələrə malikdir. Təzyiq altında yaxşı emal olunur.

БРО Ф10-1 ; 10% Sn+1% P+ 89% Cu;

БРС 30; 30% Pb + 70% Cu, БРАЖН 10-4-1; 10% Al + 4% Fe + 1 % Ni + 85% Cu

Qurğuşunlu tunclar mis əsaslı digər ərintilərə nisbətən ən yaxşı antifizikion xassələrə malikdir. Bəzi xüsusi bürünlərin markaları və təyini 2-ci cədvəldə verilmişdir.

Xüsusi bürünlər

Markası	Mexaniki xassələri				Təxmini təyinatı
	B		V, %	HB	
	MKm ²	KQ/ MM ²			
Tökmə bürünlər					
LC59-1 (ЛС 59-1)	200	20	20	90	Yastıq butulkaları, fasonlu tökmə
LK 80-3L (ЛК 80-3Л)	300	30	15	110	Tökmə armatur, dişli carxlar, gəmi hissələri
LMtsOS58 2-2-2 (ЛМтсОС58-2-2-2)	300	30	6	100	Dişli carxlar üçün
Təzyiqlə emal olunan bürünlər					
LK80-3 (ЛК80-3)	300	30	58	Döymə və stamlama	Döymə və stamlama
LJMs59-1-1 (ЛЖМс59-1-1)	450	45	50		Məftillər, zollar, çubuqlar, təbəqələr, borular.
LA77-2 (ЛА-77-2)	400	40	55	60	Borular, kondensator boruları və çubuqları

Cədvəl 2.3



2.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Qrup tələbələrinin iştirakı ilə alıcı və satıcı qismində iştirak edib misin tərkibi, xassələri və qiyməti haqqında bir təqdimat hazırlayın.
- Misin avtomobildə tətbiq sahələrini sadala və müqayisəli təqdimat hazırlayın.
- Misin markalanması cədvəlinin (Cədv.2.4) qalan hissəsini tamamlayın.

Marka			
Qatışıqlar, %	< 0,01	< 0,05	< 0,1

Cədvəl 2.4

- BPOF 6-0.2 markanın tərkibini yazın.
- L 61 markanın tərkibini yazın.
- Bürünc və tuncdan olan metal nümunələrdən detalları qrupda bir hissəsi bürünc digər qrup isə tunc olsun. Bunlar arasında müqayisəli təqdimat hazırlayın.
- Mis (II) oksiddən mis (II) sulfat məhlulunu alın və ondan mis kuporosunun kristallarını ayırın.
- Reaksiyaların molekulyar tənliklərini yazın.



2.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Mis və onun ərintilərini sadalayır”

- Misin xassələri, alınması markalanması və tətbiqi haqqında danışın?
- Misdən elektrik qızdırıcı cihazları üçün spiral düzəltmək olarmı?
- Sinkin faizlə miqdarı bürüncün xassələrinə necə təsir göstərir?
- Hansı tunclar xüsusi tunclar adlanır?
- Sadə və xüsusi bürüncələr arasında nə fərq var?

2.2.1. Alüminium və onun ərintilərini sayır



• Alüminium

Alüminium Yer kürəsi səthində yayılmasına görə oksigendən və silisiumdan sonra üçüncü yeri tutur. Alüminium miqdarı yer kürəsində 7,0%-ə yaxındır. Alüminium kristal şəbəkəsi üzvləri mərkəzləşdirilmiş kubdur. Alüminium gümüşü ağ rəngdə metaldir. Onun ərimə temperaturu 660⁰ C-dir.



Şəkil 2.2 Alüminium

Alüminiumun müsbət cəhətləri:

- Yaxşı işlənmiş alınma texnologiyası
- Aşağı xüsusi çəkisi ($2,7 \text{ q/sm}^3$)
- Yüksək plastikliyi
- Yüksək istilik və elektrik keçiriciliyi
- Korroziyası dözümlülüyü (Al_2O_3 təbəqənin olması)

Alüminiumun mənfi cəhətləri:

- Aşağı möhkəmliyi (100 МПа)
- Pis tökülmə qabiliyyəti
- Xüsusi lehimlənmə və qaynaq üsullarının tələb olunması
- Alüminiumun müsbət cəhətləri:

Alüminiumun konstruksiya materialı kimi istifadə olunur. Ondan kimyəvi aparatların zəif yüklənən hissələri hazırlanır. Elektrotexnikada cərəyan keçiriciləri hazırlayırlar.

Polad istehsalında alüminiumun detalların odadavamlılığını artırmaq üçün istifadə olunur.

Alüminiumun markalanması:

Alüminium A hərfi ilə markalanır. Xüsusi təmiz alüminium A 999 markası ilə göstərilir. Bu markada alüminiumun miqdarı 99,999 %-dən az deyildir. Texniki təmiz alüminium markalarında (A85, A8, A7, A6, A5, A0, və digər) alüminiumun miqdarı uyğun olaraq 99,82; 99,80; 99,70; 99,60; 99,50; 99,0%-dir. Elektrotexnikada alüminiumdan cərəyankeçiricilər hazırlamaq üçün geniş istifadə olunur. Yaxşı korroziyadavamlı olmasına görə alüminium kimya və yeyinti sənayesində (qablaşdırmaq üçün folqa) tətbiq edilir. Polad istehsalında alüminium oksigensizləşdirici kimi polad detalların odadavamlılığını artırmaq məqsədilə alitirləmə üçün işlədilir.

• Alüminium və onun ərintiləri

Təmiz alüminiumun mexaniki xassələri aşağıdır. Konstruksiya materialı kimi alüminium ərintilərindən istifadə edilir. Ən çox yayılmış alüminium ərintiləri Al – Cu, Al – Si, Al – Mg, Al – Cu - Mg, Al – Cu – Mg – Si, Al – Zn – Mg – Cu sistemli ərintilərdir.

Alüminium ərintiləri deformasiya olunan və tökmə alüminium ərintilərinə bölünür. Tökmə alüminium ərintilərinin beş qrupu vardır.

1-ci qrup – alüminium-silisiyum sistemi əsaslı АЛ-2, АЛч-1, АЛ-1, АЛ-9, АЛ9-1, АЛ34, АК9 (АЛ-4V), АК7 (АЛ9V) markalı ərintilər;

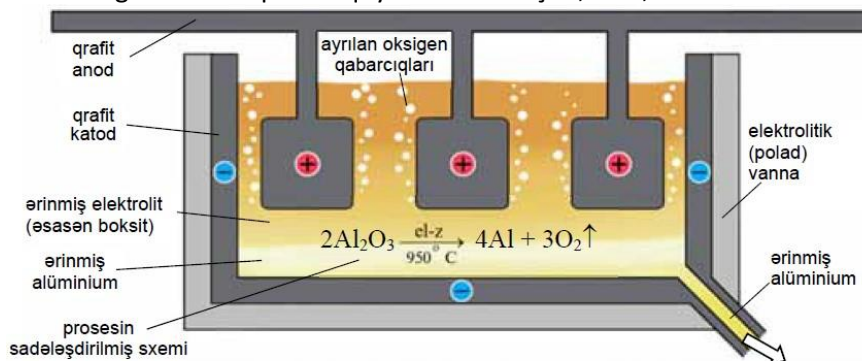
2-ci qrup – alüminium-silisiyum-mis sistemi əsaslı АЛ3, АЛ5, АЛ5-1, АЛ32, АК5М2 (АЛ3В), АК5М7 (АЛ10В), АК7М2, АЛ (14В), АК4М4 (АЛ15V) markalı ərintilər;

3-cü qrup – alüminium-mis sistemi əsaslı АЛ7, АЛ19 və АЛ33 markalı ərintilər;

4-cü qrup – alüminium-manqan sistemi əsaslı АЛ8, АЛ13, АЛ23-1, АЛ27, АЛ27-1, АЛ28 markalı ərintilərdir;

5-ci qrup – alüminium və digər komponentlər sistemi əsaslı АЛ-1, АЛ11, АЛ25, АЛ30, АК21М25, N2,5 markalı ərintilərdir.

Tökmə alüminium ərintilərinin markalanma prinsipi belədir: АД (tökmə alüminium) hərfi, sonra ərintinin sıra nömrəsini göstərən rəqəmlər qoyulur. Məsəl üçün, АЛ1, АЛ2 və s.



(a) Alüminiumun elektroliz üsulu ilə alınması

Şəkil 2.3

- **Alüminium-silisium (silumin) sistemi əsaslı ərintilər**

Markası və kimyəvi tərkibi	Texniki emal növü	Mexaniki xassələri			Tətbiq sahəsi
Al2 (10,0-13,0% silisium, qalanı alüminium və qatqılardır)	-	150	4	50	Nazikdivarlı zərif tökmələr (200°C qədər temperaturda işləyən yüksək kipliyə malik cihaz detalları, pompa gövdələri və digər detallar)
Al (8,0-10,5% silisium 0,17-0,30% maqnezium 0,2-0,5% manqan, qalanı alüminium və qatqılardır)	-	230	1,5	70	Mürəkkəb biçimli iri və orta detallar, 125°C-dən aşağı temperaturda işləyən karterlər, kompressorların gövdələri, mühərriklərin blokları
Al9 (5,0-8,0% silisium 0,2-0,4% maqnezium, qalanı alüminium və qatqılar)	-	10,0	4	50	200°C-yə qədər temperaturda işləyən təyyarə detalları, cihaz detalları, pompa gövdələri, karbürator detalları

Cədvəl 2.5

D1, D12, D16 və s. markalı ərintilər kimyəvi tərkibinə və mexaniki xassələrinə görə fərqlənir. Korroziyayadavamlılığı artırmaq üçün duralümin təbəqələrin əsas hissəsi üzənmiş halda buraxılır.

Əsas qruplar		Digər qruplar		
Ağır metallar	Yüngül metallar	Qiymətli metallar	Çətin əriyən metallar	Nadir metallar
mis sink qurğuşun	alüminium maqnezium titan	qızıl gümüş platin	volfram molibden	uran germanium

Cədvəl 2.6

- **Duralüminlərin kimyəvi tərkibi, mexaniki xassələri və tətbiq sahəsi**

Ərintilərin markası	Kimyəvi tərkibi qalanı alüminium və qatqıdır			Mexaniki xassələri			Tipik yarım fabrikatlar və onların tətbiq sahəsi
	Cu	Mg	Mn	σ_B MH/m ²	$\sigma, \%$	HB	
D1	3,8-4,8	0,4-0,8	0,4-0,8	420	18	100	Təbəqələr, borular, çubuqlar, profillər, tavacıqlar, döymələr və stamlamalar, pərcimlər
D16	3,8-4,9	1,2-1,8	0,3-0,9	460	17	105	D1-də olduğu kimidir (döymələrdən və stamlamalardan başqa)

Cədvəl 2.7

Texniki emal ilə möhkəmləndirilən ərintilərə döymə alüminium ərintiləri (AK6, AK8) və digər ərintilər aiddir.

Döymə alüminium ərintiləri kimyəvi tərkibinə görə duralüminlərə yaxındır.

Perspektivli alüminium əsaslı ərintilər bişirilmiş alüminium ərintiləridir. Tərkibinə, alüminiumla yanaşı, 6-dan 28%-ə qədər alüminium oksidi daxil olan SAP (bişirilmiş alüminium ovuntusu) ərintisi maşınqayırma sənayesində geniş tətbiq edilir.



2.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Qrupu iki yerə bölüb bir hissəsi alüminium digər hissəsi mis adlandırıb, metal haqqında yazdıqdan sonra mis qrupu alüminium qrupuna ilə sorğu keçirir.
- Cədvəldə (Cədv.2.4) buraxılmış hissəni tamamlayın.

Marka	A 999	A 95	A 7	A 0	A
Qatışıqlar %	0,001	0,05	0,3	1,0	2,0
Al, %					

Cədvəl 2.4

- Qrup işi: alüminium və onun ərintilərinin markalarını yazın
- Tələbələr öz evlərində alüminium ərintisindən hazırlanan alət və əşyanın tərkibi markası, ərimə temperaturu haqqında yazın



2.2.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

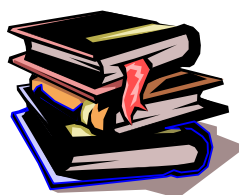
“Alüminium və onun ərintilərini sayır”

- Alüminium (13Al) haqqında səhv ifadəni müəyyən edin.

- A) yüngül metaldır
- B) asanəriyən metaldır
- C) s-elementidir
- D) ionu qələvi məhlulu ilə təyin edilir
- E) amfoter xassəli oksid və hidrokسيد əmələ gətirir

- Alüminiumun sıxlığı, ərimə temperaturu və xətti genişlənmə əmsalını izah edin.
- Alüminiumun ən əsas fiziki - mexaniki xassələri hansılardır?
- Hansı alüminium ərintiləri texniki emal ilə möhkəmlənmişdir?
- Duralümin ərintilərin daha çox işlədilən markalarının kimyəvi tərkibi necədir?

2.3.1. Maqnezium və onun ərintiləri



- **Maqnezium və onun ərintiləri**

Əlvan metalların qiymətli xüsusiyyətləri müasir istehsalatın müxtəlif sahələrində geniş tətbiq edilməsini şərtləndirmişdir. Cu, Al, Zn, Mg, Ti və s. metallar və onların ərintiləri cihazqayırma, elektrotexnikada, təyyarəqayırma və radioelektronikada, nüvə və kosmik sahədə, dizayn işlərində əvəzolunmaz materiallar hesab olunur. Əlvan metallar bir sıra qiymətli xüsusiyyətlərə: yüksək istilik keçiriciliyinə, çox kiçik sıxlığa (Al və Mg), çox kiçik ərimə temperaturuna (Sn, Pb), yüksək korroziya dayanıqlığına (Ti, Al) malikdir. İqtisadiyyatın (sənayenin) müxtəlif sahələrində müxtəlif legirləyici elementlərlə alüminium ərintiləri geniş tətbiq edilir.

Maqnezium texniki əlvan metalların içərisində ən yüngüldür. Onun sıxlığı 1740 kq/m^3 –dur. Texniki təmiz maqnezium möhkəm olmayan, az plastik metaldır. Onun möhkəmlik həddi 12 kq/mm^2 , nisbi uzanması isə 5%-dən artıq olmur. Maqnezium mexaniki xassələrini artırmaq üçün onu Al, Mn, Zn, Si əridirlər.



Şəkil 2.4 Qızmış metal hissə

Maqnezium üstün cəhətləri:

- Çox yüngül metaldır
- Kəsməklə yaxşı emal olunur
- Dinamik yükləri və vibrasiya rəqslərini çox yaxşı söndürür
- Qələvilərlə, kerosinə və bəzi yağlara qarşı kimyəvi cəhətdən dayanıqlıdır

Maqnezium mənfi qüsuru:

- Mexaniki xassələri aşağıdır
- Dəniz suyunda və əksər mineral turşularda korroziyaya az dayanıqlıdır
- Maqnezium ərintiləri qızdırma zamanı asan oksidləşir
- 600o S-dən yüksək temperaturda isə alovla yanır.

Maqnezium ərintilərini kəsmə yolu ilə emal edirlər. Maqnezium ərintiləri tökmə və deformasiya olunan ərintilərə bölünür.

Maqnezium tökmə ərintiləri:

- ML1 markadan ML6 markaya qədər buraxılır.
- ML3 – ML6 markalı ərintilərdə 2,5%-dən 11%-ə qədər AL
- 0,2%-dən 2,0%-ə qədər Zn və 0,1%-dən 0,55 qədər Mn vardır
- ML1 ərintisində 1%-dən 1,5%-ə qədər Si
- ML2 ərintisində 1%-dən 2%-ə qədər Mn vardır

• **Deformasiya olunan ərintilər**

MA1 markadan MA6 markalı ərintilərdə 3 - 9.5% Al; 0,15 - 05% Mn; 0,2 – 1,5 Zn olur. MA1 markalı ərintidə 1,3 – 2,5 % Mn vardır. Bu ərintiləri termiki emala uğradılmır. MA1 maqneziumlu deformasiya olunan, ML - maqneziumlu tökmə hərfləri ilə markalayırırlar. Hərifdən sonra gələn rəqəmlər ərintilərin sıra nömrəsini göstərir.

Maqnezium ərintilərindən alınan detallar çox möhkəm olur. Onlardan yüngül konstruksiya detalları hazırlayırlar. Maqnezium ərintilərinin əksəriyyəti korroziyaya qarşı pis müqavimət göstərir. Buna görə də onların məmulatlarını antikorroziya boyları, lakları ilə örtürlər.



Şəkil 2.5

Texniki emaldan sonra maqnezium ərintilərinin möhkəmliyi və bərkliyi yüksəkdir. Maqnezium ərintilərinin tökmə xassələri alüminium əsaslı ərintilərə nisbətən aşağıdır. Deformasiya olunan maqnezium ərintiləri MA (maqneziumlu deformasiya olunan), tökmə isə Mл (maqneziumlu tökmə) hərfləri ilə markalanır. Hərflərdən sonra gələn rəqəmlər ərintilərin sıra nömrəsini göstərir.

Az sıxlığa malikdir, kifayət qədər möhkəmliyinə və kəsməklə yaxşı emal olunmasına görə maqnezium ərintiləri maşınqayırma sənayesində və xüsusilə təyyarəqayırma geniş tətbiq olunur. Dinamik yükləri və vibrasiya rəqslərini çox yaxşı qəbuletmə və söndürmə qabiliyyətinə görə maqnezium ərintiləri qüvvətli zərbələrə məruz qalan detalların hazırlanmasında geniş tətbiq olunur.



2.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Cədvəli tamamlayaraq (cədvəl 2.5) markalar haqqında məlumatınızı ümumiləşdirin

Marka		ML1	ML2	ML3	ML4	ML5	ML6
Qatışıqlar	Al			2,5 - 11%			
	Zn			0,2 - 2,0%			
	Mn			0,1 - 0,5%			

Cədvəl 2.5

- Cədvəli tamamlayaraq (cədvəl 2.6) markalar haqqında məlumatınızı ümumiləşdirin.

Marka	MA1	MA2	MA3	MA4	MA5	MA6
Qatışıqlar						
		3%				9,50%
Mn		0,15				

Cədvəl 2.6

- Əsas yarımqrup metallarının dövri sistemdə yerləşməsini nəzərdən keçirin və suallara cavab verin. (Cədvəl 2.7)

Dövr	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	(H)	Qeyri-metallar					H	He
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Metallar					

Cədvəl 2.7



2.3.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Maqnezium və onun ərintiləri”

- Maqnezium və onun ərintilərinin xassələri haqqında danışın?
- Maqneziumun tətbiq sahələrini deyin?
- Hansı metallara təbiətdə sərbəst halda rast gəlinir?
- Maşın və mexanizmlərin əsas hissələri nə üçün, əsasən, metaldan hazırlanır?
- Əsas yarımqrup metalları dövri sistemin əsasən hansı qruplarında yerləşir?

2.4.1. Titan və onun ərintilərini təsvir edir



• Titan və onun ərintiləri

Titan – gümüşü-ağ rəngli metaldir. Təbiətdə ən geniş yayılmış elementlərdən biridir. Yer qabağında yayılmasına görə digər elementlər arasında 10-cu yerdədir (0,61%). Titan yüngüldür ($\rho = 4,5 \text{ q/sm}^3$), çətin əriyəndir ($t = 16650\text{C}$), çox davamlı və plastikdir. Onun səthində dayanıqlı oksid pərdəsi əmələ gəldiyindən dəniz suyu və həmçinin bəzi turşularda korroziyaya qarşı yaxşı müqavimət göstərir. 8820C-də heksoqonal sız qablaşdırılmış qəfəsə malikdir, daha yüksək temperaturlarda həcmi –mərkəzləşdirilmiş kub şəkilli qəfəsə malik olur. Vərəq Ti-nin mexaniki xüsusiyyəti onun kimyəvi tərkibi və termiki emal üsulundan asılıdır. Davamlılıq (möhkəmlik) hüdudu 300...1200 Mpa (30...120 kq/mm²), nisbi uzanma - 4...10%. Ti üçün zərərli qarışıq N, C, O və H hesab olunur. Bu elementlər Ti-nin plastikliyini və ərimə qabiliyyətini azaldır, bərklik və davamlılığını artırır, korroziya müqavimətini pisləşdirir.



Şəkil 2.8 Titan tez-tez kosmik texnologiyasında yüngüllük, güc və refrakterlik səbəbindən istifadə edilir

Titan az sıxlıqlı olmaqla yüksək mexaniki xarakteristikaya malikdir.

- Yüngül xüsusi çəkiyə ($4,5\text{q/ sm}^3$)
- Yüksək möhkəmliyə və korroziyaya davamlıdır
- Qiymətli konstruksiya materialı
- Ərimə temperaturu 1672°C

Titan əsas sənaye metalından biridir. Titanın iki allotropik şəkildəyişməsi vardır. 882°C-dən aşağı temperaturlarda sıx yığılmış heksoqonal atom kristallik qəfəslə, 882°C-dən yuxarı temperaturlarda mərkəzləşmiş kub qəfəslə.

Titandan aviasiya və raket istehsalında geniş tətbiq edilir. Titan ərintilərinin xüsusi möhkəmliyi 300-600°C temperatur intervalında çox yüksəkdir. 300°C- dən aşağı temperaturda alüminium möhkəmliyindən aşağıdır.

Əlvan metallurgiya zavodları süngərvari titan hazırlayırlar. Süngərvari titanı maşınqayırma zavodlarında yenidən əritməklə texniki titan alırlar. Onu müxtəlif elementlərlə legirleyib titan ərintiləri alırlar. Texniki titanın xassələri aşağıdakı cədvəldə verilir.

• Texniki titanın kimyəvi tərkibi

Titanın markası	Fe	Si	C	O	H	Ti
BT1 - 0	0,18	0,10	0,07	0,12	0,010	99,46
BT1 - 00	0,12	0,08	0,05	0,10	0,008	99,53

Cədvəl 2.8

Texniki xassələri onun təmizlik dərəcəsiindən asılıdır. Təmizliyi 99,9; 99,6; 99,4 olan titanın bərkliyi uyğun olaraq 100, 165, 225 HB-dir.

Texniki titan yaxşı ştamplanır. Lakin mexaniki kəsmə ilə pis emal olunur. Texniki titandan vərəq materialı, çubuqlar, borular, məftil və başqa yarımfabrikatlar hazırlayırlar. Titan və onun ərintilərinin səthində çox asanlıqla (TiO_2) təbəqəsi yaranır. Onlar dəniz suyunda və bəzi turşularda korroziyaya qarşı müqaviməti yüksək olur.

Yüksək temperaturlarda titanın öz möhkəmliyini tez itirməsi titan əsaslı ərintilər alınması zərurətini irəli sürür. Titan ərintiləri titana nisbətən daha yüksək mexaniki xassələrə, odadavamlılığa, daha yüksək korroziyadavamlılığa malikdir. Titan ərintilərinin plastikliyi və özlülüyü texniki titana nisbətən aşağıdır. Texnikada titanın alüminium, molibden, manqan, vanadium, xrom, dəmir, qalay və s. komponentlərlə ərintiləri geniş yayılmışdır. Alüminium, titan ərintiləri üçün məcburi komponentdir. Alüminium titanın korroziyaya davamlılığını artırır.



Şəkil 2.9 Nəqliyyat sektorunda titan istifadə



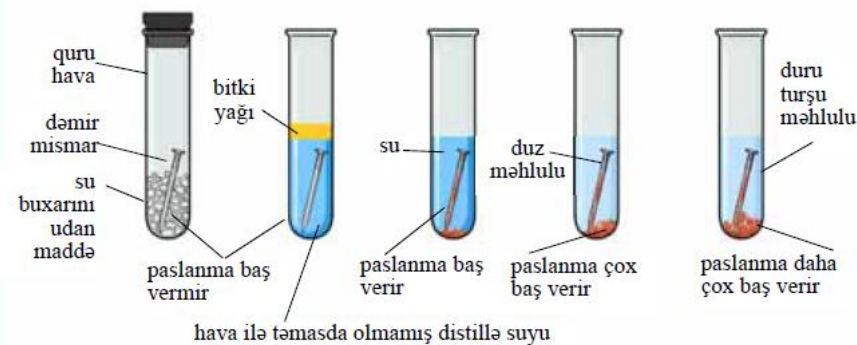
2.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Cədvəli tamamlayaraq (cədvəl 2.9) markalar haqqında məlumatınızı ümumiləşdirin

Titanın markası	Al	Mn	Sn	Mo	V
OT4-0	0,2-1,4%	0,2-1,3%			
BT5 -1	4,3-65		2,0-3,0%		
BT5 -					
BT14					

Cədvəl 2.9

1. Suda məhlulda mümkün olan reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.
 $Hg + FeSO_4$ - 2. $Mg + H_2SO_4$ (duru) - 3. $Na + Cu(NO_3)_2$ - 4. $Zn + AgNO_3$ -
- Şəkilə bir neçə gün ərzində müxtəlif şəraitdə dəmir mismarda baş vermiş dəyişikliklər göstərilmişdir. Göstərilənlərə əsasən suallara cavab verin. Şəkil 2.10.



Şəkil 2.10

- Birinci 3 sınaq şüşəsində göstərilənlər əsasında deyə bilərsinizmi, hansı iki amil korroziyanın baş verməsi üçün lazımdır?
- Duz məhlulunun iştirakı korroziyanın sürətini necə dəyişir?
- Bəs, turşu məhlulunun iştirakı korroziyanın sürətinə necə təsir göstərir?

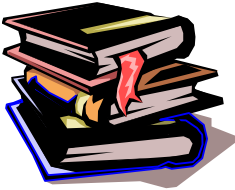


2.4.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:
“Titan və onun ərintilərini təsvir edir”

- Titan ərintilərindən harada istifadə olunur?
- Titan və onun ərintiləri hansı mühitdə korroziyaya davamlıdır?
- Titan və onun ərintilərinin xarakteristikası hansıdır?

2.5.1. Plastik kütlələr və onların əsas komponentlərini izah edir



• Plastik kütlələr haqqında ümumi məlumat

Avtomobillərin istehsalında olduğu kimi təmirində də bir çox detallar plastik kütlələrdən hazırlanır. Plastik kütlələrdən yüksək molekullu polimer (sintetik) materiallara aiddir. Metallarda yerinə yetirilən bəzi proseslər (qaynaq etmək; presləmək və s.) bu materiallarda əla tətbiq edilə bilər. Müasir inkişaf mərhələsində tələblərin metallar tərəfindən təmin edilməsi səmərəli deyil.

Plastik kütlələrin tətbiq edilməsi isə həm texniki, həm də iqtisadi cəhətdən çox əlverişlidir.

Artıq bir sıra kuzov detallarının, qapıların, yük yerinin kapotun elementlərinin də plastik kütlələrdən istifadə edilir. Hazırda minik avtomobillərin konstruksiyasında da tətbiq edilir. Plastik kütlələr poladı və çuqunu əvəz edə bilər.



Şəkil 2.11 Plastikın növləri

Plastik kütlələrin müsbət keyfiyyətləri:

- Maya dəyərinin aşağı olması
- Sıxlığının polad materialın sıxlığına görə xeyli az olması 1500 kq/m^3
- Yüksək xüsusi həcmi möhkəmiyə malik olması
- Kifayət qədər elektrik, istilik və səs izolyasiya xüsusiyyətlərinin təmin etməsi
- Ətraf mühitin mənfi təsirlərinə davamlı olması
- Şəffaflı olması və rənglərə bilmə qabiliyyəti
- Titrəmələrə qarşı dözümlü olması
- Plastik kütlələrin fiziki-kimyəvi və istismar xüsusiyyətləri aşağıdakılardır.
- Plastik kütlənin sıxlığı və möhkəmiyi

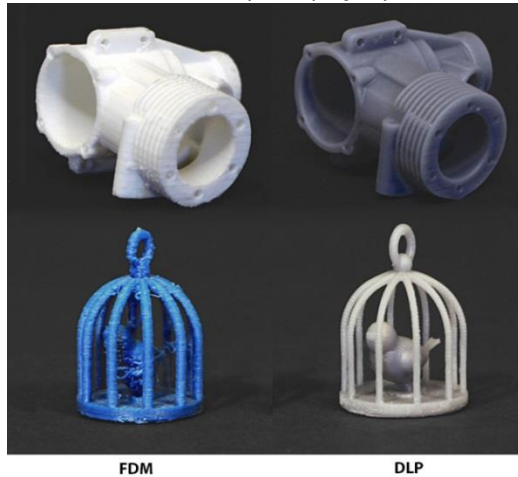
- İstiyə və şaxtaya davamlılığı
- İstilik ötürmə qabiliyyəti və korroziyaya davamlılığı
- Dielektrik və sürtünmə xüsusiyyətləri
- Atmosfer təsirlərinə dəyanətli olması
- Temperatur yüksəldikcə möhkəmliyi aşağı düşür.

- **Əlaqələndirici materiallar**

Plastik kütlənin əsasını, adətən, qatran və yaxud yapışdırıcı maddə adlanan yüksək molekuldu üzvi maddələr təşkil edir.

Əlaqələndirici maddələr monolit material alınmasını təmin edir və plastik kütlənin əsas xassələrini müəyyən edir.

Mənşəyinə görə əlaqələndirici maddələr təbii və süni maddələrə ayrılır. Təbii qatranlar bilavasitə təbiətdə mövcuddur (kəhrəba, koral, şellek və s.) və yaxud daş kömürün, neftin və digər təbii xammalın (asfalt, litium, pek və s.) sadə emalı nəticəsində alınır. Plastik kütlələr istehsalında süni qatranlardan təbii qatranlara nisbətən geniş istifadə olunur. Onlar polimerləşmə və polikondensləşmə reaksiyaları nəticəsində sadə üzvi maddələrin kimyəvi-qarşılıqlı təsiri nəticəsində alınır.



Şəkil 2.12

Polimerləşmə-yüksəkmolekuldu maddə əmələ gəlməsinin mürəkkəb kimyəvi prosesidir ki, bu reaksiyada yalnız bir ilkin alçaqmolekuldu maddə-monomer iştirak edir. Polimerləşmədə monomer molekuldu böyük makromolekul şəklində birləşir. Polimerləşmə qatranlarına polivinilxlorid, polistirol, polietilen və s. daxildir.

Polikondensləşmə mürəkkəb kimyəvi prosesdir; bu proses zamanı qatran yaranarkən iki və ya bir necə ilkin maddə qarşılıqlı təsirdə olur. Polikondensləşmə üsulu ilə fenolformaldegid qatranlar (fenoplastlar) və melaminofornaldegid qatranları və s. alınır.

Qatranlar və onların əsasında hazırlanmış plastik kütlələr qızma zamanı özünü aparmasına görə iki əsas qrupa bölünür: termoplastik və termoreaktiv. Termoplastik qatranlar qızma zamanı yumşalır, soyuduqda yenidən bərkirir. Bu qatranlar əsasında hazırlanmış hazır məmulatları təkrar qəlibləmək olur.

Termoreaktiv qatranlar qızma zamanı əvvəlcə yumşalır, lakin temperaturun sonrakı artımı prosesində əriməyən və həll olmayan hala keçir. Bu qatranlar əsasında hazırlanmış hazır məmulatları təkrarən emal etmək olmur. Termoreaktiv plastik kütlələr polikondensləşmə qatranlar əsasında alınır.

- **Plastik kütlələrin əsas komponentləri**

Öz tərkibinə görə bütün plastik kütlələr sadə və mürəkkəb plastik kütlələrə ayrılır. Sadə plastik kütlələr bir əlaqələndirici maddədən(qatran) ibarət olur. Onlara polietilen, polistirol və s. daxildir.

Polietilen məmulları qaynaq etmək və lehimləmək mümkündür. Polietilenlər borular, tökmə və perslənmiş qüvvə daşımayan detallar, pərdələr, örtüklər və s. hazırlamaq üçün tətbiq edilir.

Polipropilendən borular, avtomobil, soyuducu və s. konstruksiya detalları, nasos gövdələri, pərdələr hazırlanır.



Şəkil 2.13

Polistrol bərk, sərt, şəffaf amorf polimerdir. Polistrol yaxşı mexaniki emal olunur, rənglənilir, benzolda həll olur. Onun nöqsanı istiyə az davamlılığı və çat əmələ gəlməyə meylliyidir. Polistirdən radiotexnikada, televiziya və cihazlar üçün detallar, maşın detalları, borular və s. hazırlanır. Mürəkkəb plastik kütlələrin tərkibində qatrandan başqa, doldurucular, plastifikatlar, yoxlayıcı maddələr, boyaq maddələri və digər əlavələr olur. Mürəkkəb plastik kütlələrə fekoplastlar, aminoplastlar və s. daxildir. Polivinilxlorid – amorf polimerdir. Yaxşı elektrik izolyasiya xassələrinə və kimyəvi davamlılığa malikdir. Plastikləşdirilməmiş polivinilxlorid viniplast adlanır. Viniplastdan borular, ventilyasiya qurğularının detalları, metal çənlərin mühafizə örtüyü və s. hazırlayırlar.

Mürəkkəb plastik kütlələrin əsas komponentləri əlaqələndirici maddələrdən, dolduruculardan və plastifikatorlardan ibarətdir. Əlaqələndirici maddələr plastik kütlələrin tərkib hissələrini sementləyir və onun əsas xassələrini müəyyən edir.

Doldurucu: ağac unu, kağız, pambıq parça, kömür tozu, slyuda, azbest, qrafit, kvars unu, dəmir ovuntusu və s. tətbiq edilir. Doldurucu plastik kütlənin mexaniki xassələrini yüksəldir. Plastifikatorlar plastik kütləyə elastiklik verir, onların şaxtaya və oda davamlılığını artırır. Plastifikatorlar plastik kütlənin plastikliyini və maye axıcılığını təmin edən maddələrdir. Yağlayıcı maddələr (stearin, mum, parafin və i.) məmulatı hazırlayarkən presformanın isti divarlarına materialın yapışmasının qarşısını alır.

Boyaq maddələri (niqrazin, mumiya və s.) plastik kütlələrə lazımı rəng verir.

- **Rezin materiallar**

Konstruksiya – təmir materialları içərisində avtomobil nəqliyyatında ən çox rezin materialları işlədilir. Rezindən hazırlanan detallar məsuliyyətli funksiyaları yerinə yetirirlər. Rezin materialları defisit olduğuna görə ən dəyərli elementlərdən hesab edilir. İstismar dövründə ancaq şinlərə bütün istismar xərclərinin 18-25%-i sərf edilir. Ümumiyyətlə rezin məmulatların dəyəri avtomobilin dəyərinin 10-40%-ni təşkil edir.

Avtomobil nəqliyyatında istifadə edilən, rezindən hazırlanmış detalların sayı 500-ə çatır.



Şəkil 2.14

Avtomobillərdə işlədilən razin detallara:

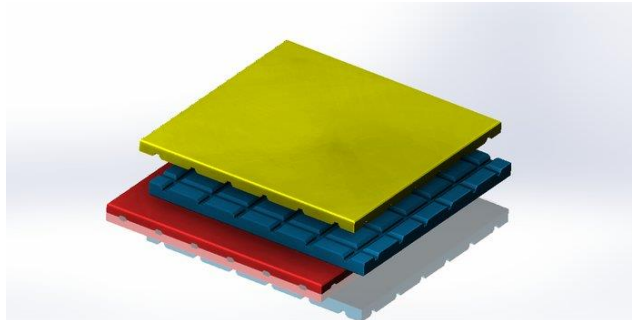
- Pnevmatik şinlər
- Elastik şlanqlar
- Örtürücü qayıqlar
- Araqatılar və oymaqlar
- Amartizatorun kipləşdiriləri
- Salniklər
- Elektrik izolyatorları
- Manjetlər

Nəqləyici lentlər, örtüklər və s. aiddir. Avtomobilin imtinasız və etibarlı işləməsinə müxtəlif səviyyədə təsir göstərir.

Rezin materiallarının bir çox müsbət xüsusiyyətləri var:

- Yüksək elastikliyə, titrəmələri və zərbəli yükləri söndürmək qabiliyyətinə malikdir
- Kifayət qədər mexaniki möhkəmliyə qadirdir
- İstilik ötürmə qabiliyyəti və sürtünmələrə müqaviməti qənaət bəxşdir
- Ətraf mühitin aqressiv təsirlərinə dözümlüdür
- İlk formasını almağa qadirdir
- Yüksək dielektrik xüsusiyyətinə malikdir.

Rezindən böyük miqdarda avtomobil detalları hazırlanır. Rezin mürəkkəb tərkibə malik olub bir neçə komponentdən ibarətdir. Rezinin əsasını kauçuk təşkil edir. Kauçuk natural və sintetik olmaqla iki formada olur. Natural kauçuk kauçuklu bitkilərdən (ağaclardan, qaranquş otundan) istifadə edilir.



Şəkil 2.15

Natural kauçuk yüksək elastikliyə malikdir. Xammal kimi sintetik kauçuklardan istifadə edilir. Kauçuku vulkanlaşdırırlar. Bu prosesin mahiyyəti rezin qatışığını müəyyən temperatura qədər qızdırmaqdan ibarətdir. Bu elə olmalıdır ki, kükürd atomları kauçuk molekulları ilə birləşərək rezin əmələ gəlmiş olsun. Kameraları hazırlamaq üçün istifadə edilən rezinin içərisinə 1-3 %-ə qədər kükürd olur.

Rezin məmulatların möhkəmliyini yüksəltmək üçün onlar armatur materialları ilə (karkas məftilləri, metal hörmələr və s.) təchiz edilir. Armaturlaşdırılmış rezin məmulatlara rezin parça qarışığından hazırlanan şlanqları, ötürücü qayıqları, örtükləri vəs. göstərmək olar. Avtomobillərin təmirində müxtəlif rezinlərdən istifadə edilir.

Protektor rezini $2 \pm 0,2$ yaxud $4 \pm 0,1$ mm qalınlığa malik olub, təmir vaxtı protektorun konus şəkilində kəsilmiş yerini doldurmaq üçün tətbiq edilir.

Təbəqə (qat-qat) rezinin qalınlığı $0,9 \pm 0,1$ mm-dir, yamaq materialı ilə örtük arasında yaxşı birləşmə əmələ gətirmək üçündür.

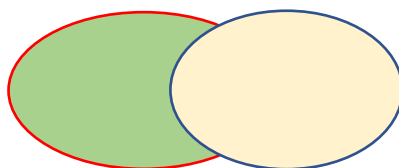
Kamera rezini şinləri təmirində yamaq materialı kimi istifadə edilmək üçündür.

Hermetik (kiplik) rezin $2,0 \pm 0,2$ mm qalınlığında olub kamerasız şinlərin hermetik qazının təmirində işlədilir. Yapışqanlı rezin 10 mm qalınlığında parça kimi hazırlanır, yapışqan istehsalında istifadə edilir.



2.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Ven diaqramından istifadə edib metal ilə plastik kütləni müqayisə edin



Diaqram 2.1

- Elastiklik ilə plastiklik arasındakı fərqi müzakirə edin.
- Hər bir tələbə plastik kütlənin müsbət keyfiyyəti haqqında yazıb bir yerdə qatışdırıb sonra bir-bir tələbələrin iştirakı ilə oxuyub izah etmək.
- Dartılmaya statik sınaqda nümunənin işlək hissəsinin sınaqdan əvvəlki en kəsiyi ilə sınaqdan sonrakı vəziyyətini müqayisə edin.
- Plastik kütləni qızdırıb temperaturunu sonrakı artımı prosesini izah edin.
- Mənbədən istifadə edərək aşağıdakı cədvəli (Cədvəl 2.10) doldur.

Lifli doldurucular	Kətan	Pambıq	Lifli asbest	Şüşə lif
Təbəqə halında olan doldurucular				

Cədvəl 2.10

- Polietilen məmulatı qrupda qızdırıcı aparatdan istifadə edib lehimləmək və təqdimat keçirmək.
- Evinizdə olan plastik material nümunələrin adını yazın.
- Hər bir tələbə rezindən hazırlanmış məmulat, detal haqqında təqdimat hazırlasın.



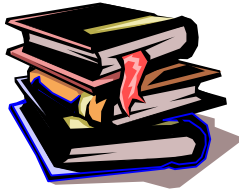
2.5.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Plastik kütlələr və onların əsas komponentlərini izah edir”

- Plastik kütləni niyə tətbiq edirlər?
- Plastik kütləni müsbət keyfiyyətləri
- Plastik kütlənin istismar xüsusiyyətlərini izah edin
- Plastik kütlədə əlaqələndirici maddənin vəzifəsi nədir?
- Öz mənşəyinə görə əlaqələndirici qatranlar neçə cürdür?
- Sadə və mürəkkəb plastik kütlələr arasında fərq nədən bilinir?
- Öz quruluşuna görə doldurucular hansı qruplara bölünür?
- Polietiləndən hansı detal hazırlanır?
- Doldurucunun tərkibini yazın
- Plastifikator plastik kütlənin hansı xassələrini artırır?
- Doldurucu plastik kütləyə hansı xassəni verir?
- Rezin materialı nədən hazırlanır?
- Rezin materialı hansı müsbət xüsusiyyətləri var?
- Avtomobillərin təmirində hansı rezin materialından istifadə edirlər?

2.6.1. Abrziv materiallar haqqında məlumatları bilir



• **Abrziv materiallar**

Abrziv materiallar təbii və süni abriziv materiallara bölünür.

Təbii abriziv materiallara təbiətdə rast gəlinən süxurlar və minerallar (kvars, sumfato, korund və almaz) aiddir.

Kvars (*Kv* ilə işarə olunur) irikristallı silisium 4-oksiddən ibarət olub, aşağı kəsmə xassələrinə malikdir. Qum itiləyiciləri, bülöv daşları və pardax sumbata kağızı hazırlanmasında istifadə olunur. Sumbata (rusca “najdak” sözünün baş hərfi “H” ilə işarə olunur) və təbii korund – alüminium oksidi kristallarından və qatqılarından ibarətdir. Sumbata qara və qara boz, korund isə qəhvəyi rəngdədir. Sumbata və təbii korunddan pardax sumbata kağızı, pardax ovuntuları, bülöv daşları və cilalama pastaları hazırlanır. Almaz (A hərfi ilə işarə olunur) abriziv materiallar içərisində ən bərkidir. Almaz dənələrindən almaz dairələri, bülöv daşları, eləcə də pardax dairələri düzəltmək, şüşə kəsmək, bərkliyi yoxlamaq və s. üçün alətlər hazırlanır.



Şəkil 2.16 Abrziv materiallar

Süni abriziv materiallar (elektrik korundu, monokorund, silisium karbidi, bor karbidi, süni almaz) elektrik sobalarında alınır. Normal elektrokorundun tərkibində 89-95%-ə qədər alüminium oksidi olur. Rəngi boz-qəhvəyidən tutmuş tünd-qəhvəyi kimi və çəhrayıdan tünd-qırmızıya kimi dəyişir. Ondən

soyma işləri üçün pardax dairələri hazırlanır. Ağ elektrik korundunun (2A) tərkibini 97-99%-ə qədər alüminium oksidi təşkil edir. Rəngi ağ, bozuntul-ağ, açıq-çəhrayı və şəffaf olur. Poladların, tökmə bərk ərintilərinin təmiz, yarımtəmiz və dəqiq emalında, alətlərin itilənməsində istifadə olunur.

Legirlənmiş elektrik korundlarının tərkibini 1,5%-2-ə qədər xrom təşkil edir. Monokorund çoxüzlü alüminium oksidi dənələrindən ibarətdir. Sementlənmiş, tablanmış, azotlaşdırılmış və s. yüksək legirlənmiş poladlardan hazırlanmış detalların yarımtəmiz və təmiz pardaxlanmasında tətbiq edilir.



Şəkil 2.17 Süni abraziv materiallar

Qara silisium karbidi silisiumun karbonla birləşməsidir. (SiC) Rəngi qara, yaxud tünd-göydür. Boz çuqunun, alüminiumun, bürüncün, tuncun, qeyri-metalların emalında və həmçinin pardax dairələrinin düzəldilməsində istifadə olunur.

Yaşıl silisium karbidi möhkəmlikdə yalnız almazdan və bor karbidindən geri qalır. Bərk ərintilərdən hazırlanmış alətlərin itilənməsi və yetirilməsi üçün işlədilir. Yuxarıda göstərilmiş hər bir abraziv materialların işarəsinə ikinci yerdə yazılan rəqəm əlavə olunur. O, abraziv materialın markasını göstərir: məs., 14A (normal markası 4, elektrik korundu) və 63C (yaşıl silisium karbid, markası 3). Borun karbonla kimyəvi birləşməsi olan karbid boz-qara rənglidir, bərk ərintilərdən hazırlanmış alətləri yetirmək üçün istifadə olunur. Bor nitridinin kubu əsasında yeni sintetik material olan elbor bərkliyinə görə almaza yaxındır. O, yüksək kəsici xassələrinə malikdir, yüksək temperaturlara tab gətirir, yüksək legirlənmiş poladları və ərintiləri emal etməyə imkan verir.



2.6.2. *Tələbələr üçün fəaliyyətlər*

- Kəsici alətlərin materialı və onlara hansı tələblər qoyulur müqayisəli təqdimat hazırlayın
 - Kəsici materiallarını müqayisə edin
 - Mənbədən abraziv materialdan hazırlanmış kəsici alətlərin şəklini çəkib və onların işlənmə qaydalarını yazmaq
 - “Metallar texnikada” adlı referat hazırlayın
 - Reaksiya sxemlərini dəftərinizə köçürün və tamamlayın.
1. $Al + Fe_3O_4 \rightarrow t$
 2. $3C + CaO \rightarrow t$
 3. $Ca + P \rightarrow t$
 4. $Li + O_2 \rightarrow t$
 5. $Na + O_2 \rightarrow t$
 6. $LiH + H_2O \rightarrow$
- Duralümin tətbiq sahələrini qeyd edin.



2.6.3. Qiymətləndirmə

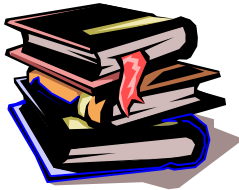
Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Abraziv materiallar haqqında məlumatları bilir”

- Hansı abraziv materiallar təbii, hansı abraziv materiallar süni materiallara aiddir?
- Hansı abraziv materialların tərkibində əsas maddə kimi alüminium oksidi olur?
- Dəmirin hansı fiziki xassəsinə görə onu əksər digər metallardan fərqləndirmək olar?
- Texnikada dəmir, əsasən, hansı şəkildə istifadə olunur? Nə üçün?
- Sizcə, nə üçün sənayedə çuqun və polad saf dəmirdən deyil, dəmir filizindən istehsal olunur?

Təlim nəticəsi 3: Avtomobillərin istismar materiallarını bilir

3.1.1. Avtomobillərdə istifadə edilən yanacaqları və onların keyfiyyətlərini müəyyən edir



• Yanacaqlar və onların markaları.

Karbüratorlu avtomobil mühərrikində tez buxarlanan yüksək kalorili benzin yanacağından istifadə edilir. Benzin neftin bir başa qızdırılaraq qovulmasından alınır. Yüksək təzyiq və temperatur altında neft məhsulları (mazut) parçalandıqdan və təmizlənməsindən sonra (krekinq benzin) alınır. Avtomobil mühərriklərində əsas krekinq benzinindən istifadə olunur.

Hazırda neft sənayesi iqlim şəraitini nəzərə almaqla müxtəlif markalı və nrodifikasiyalı avtomobillər üçün benzinlər istehsal edir. A-72, A-76, AH-95 (ekstra), AH-98, Ah-95 və AH-98 markalarından buraxılır. Benzinlər iki növdə buraxılır. Yay və qış mövsümləri üçün.

Benzinlərin markalanması aşağıdakı kimidir.

<< A >> hərfləri (<< Avtomobil >> sözüdür) və oktan ədədini göstərən rəqəm motor və tədqiqat üsulları ilə təyin edilir. Məsələn, A-76 markası aydınlaşdırır ki, yanacaq avtomobil benzinidir. Oktan ədədi 76-dır, özü də motor üsulu ilə təyin edilmişdir.

A-72 benzini etilləşməmiş varianta hazırlandığı üçün rənglənmir. Sarı rəngdə olur. Bu benzinlər ən çox yük avtomobillərində tətbiq edilir.



Şəkil 3.1

A-72 benzini etilləşməmiş varianta hazırlandığı üçün rənglənmir. Sarı rəngdə olur. Bu benzinlər ən çox yük avtomobillərində tətbiq edilir.

A-72 benzini əsasən köhnə markalı avtomobillər üçün istehsal edilir.

A-76 benzini müasir avtomobillərdə istifadə edilir.

AH-93, AH-95 və AH-98 markalarda rəqəmlər oktan ədədini (H hərfləri << issledovatel'ski >> sözüdür).

Dizel mühərrikləri üçün yanacaq kimi dizel yanacaqları işlədilir. Dizel yanacaqları neftin birbaşa emalının məhsuludur. Kerosin, qazoyl və solyar fraksiyalarından istehsal edilir. Kimyəvi tərkib baxımından dizel yanacaqlarının əsasını parafin və taften təşkil edir. Benzinlərdən sonra avtomobil nəqliyyatında kütləvi şəkildə ən çox dizel yanacaqları işlədilir.

Dizel yanacaqlarının aşağıdakı üstünlükləri var.

• Dizel mühərrikləri yüksək yanacaq qənaətçiliyinə malik olduqları üçün onların xüsusi yanacaq sərfi aşağıdır.

• Dizel yanacağının istehsalının maya dəyəri benzinlərə sərf olunan xərclərdən azdır. Yəni ucuz başa gəlir.

• Dizel yanacağının tərkibi ağır molekullu karbohidrogenlər təşkil edir.

Dizel yanacağı tətbiq sahəsindən asılı olaraq aşağıdakı markalarda buraxılır:

“L”, “3” və “A” (uyğun olaraq yay, qış və artika üçün).

Bu yanacaqların hamısı avtomobil nəqliyyatında işlədilir. Dizel yanacaqları ətraf mühitin temperaturundan asılı olaraq tətbiq edilir: "L" yanacağı 0°C-dən yuxarı, qış << 3 >> yanacağı isə -20°C-dən 0°C sərhədlərində, << A >> markalı yanacaq isə -30°C-dən aşağı temperaturlarda işlədilir. Dizel yanacaqlarında kükürdün miqdarını mütləq göstərməlidir. Məsələn: Yay dizel yanacağı üçün marka belə göstərilə bilər; Л-0,2-40 ; burada, 0,2% kükürdün miqdarını; 40 isə alışma temperaturunu göstərir.

Qaz balonlu qurğularla təchiz edilmiş avtomobillərdə sıxılmış və yaxud mayeləşdirilmiş qazlardan istifadə edilir.

- Təbii qaz
- Yer qazlarından alınan metan azı
- Daş kömürü koklaşdırarkən alınan koks qazı
- Daş kömürdən alınan işıqlandırıcı qaz

Sıxılan qazlar adi hallarda, yüksək təzyiqlə belə mayeləşmişlər. Avtomobillərdə sıxılan qazlar qazlar 200 kq/cm-ə qədər təzyiqlə polad balonlarda saxlanılır. Mayeləşdirilmiş qazlara, neftayırma zavodlarında hazırlanan butan-propan qarışığı daxildir. Adi hallarda az təzyiqlə bu qazlar 16kq/sm² qədər təzyiqlə polad balonlarda saxlanılır. Qaz balonlu qurğulu avtomobillər propan və butan qazları ilə işləyir. Bu qazların işlədilməsinə səbəb böyük enerjivermə qabiliyyətidir.



BENZİN



DİZEL

Şəkil 3.2

- **Yanacaqlar və onların keyfiyyəti**

Hazırda neft sənayesində iqlim şəraitini nəzərə almaqla müxtəlif markalı benzinlər istehsal edilir. Benzinin keyfiyyəti onun xüsusi çəkisi, istilikverməsi, tez buxarlanması və detonasiyaya xüsusiyyəti ilə xarakterizə edilir. Xüsusi çəkisi, benzinin xüsusi 20°C temperaturda 0,700-0,760q/sm² arasında dəyişir. Bir kub santimetr maddənin qramla çəkisinə xüsusi çəki deyilir. İstilikvermə, benzinin istilikverməsi təxminən 10500 kkal-yə bərabərdir. 1 kq yanacaq tamam yandıqda həmin yanacağın ayırdığı istiliyə istilikvermə deyilir. Buxarlanma benzinin keyfiyyətini müəyyən etmək üçündür. Avtomobil benzinin əsas keyfiyyət göstəriciləri aşağıdakılardır:

- Detonasiyaya davamlılıq
- Fraksiya tərkibi, buxarlanma qabiliyyəti və doymuş buxarların təzyiqi
- Oksidləşməyə qarşı kimyəvi sabitlik, kükürlü birləşmələrin zərərli təsiri

Qeyd etmək lazımdır ki, detonasiyaya davamlılığı onların tərkibinə daxil olan karbohidrogenlərdən asılıdır. Hazırda oktan ədədi (motor üsulu ilə) 72-dən 98-ə qədər olan avtomobil benzinləri buraxılır. Karbüratorlu mühərriklərdə sıxılma dərəcəsi artdığı üçün, benzinlərin detonasiyaya davamlılığına verilən tələb yüksələcəkdir.



Şəkil 3.3

Fraksiya tərkibi yanacağın antidetonasiya xassəsinə böyük təsir göstərən amillərdən biridir. Benzin yüngül olduqca onun detonasiya xassəsi də yüksək olur. Benzinlərin buraxılmasını (fraksiya tərkibini) distillə vasitəsilə müəyyən etmək üçün 6 nöqtə götürülür.

- Qaynama başlanğıcının temperaturu, S^0 ; yanacağın sıxlığı aerometrlə ölçülür.

Avtonəqliyyat müəssisələrində isə sıxlığı ölçmək üçün neft densimetri istifadə edilir. Benzinlərin tərkibində mexaniki qarışıqların və suyun olmasına yol verilmir. Mexaniki qarışıqlar mühərrikə düşərək silindr-porşen qrupu detallarının yeyilməsinə səbəb olur. Su isə aşağı temperaturlarda donaraq buz kristalları əmələ gətirir. Qida sistemi elementlərini korroziyaya uğradır. Mexaniki qarışıqlar və su yanacağın içərisinə əsasən daşıma saxlanılma paylanma proseslərinə daxil olur. Mühərrikin yaratdığı güc əksər hallarda işçi qarışığının yanma xarakterindən asılı olur. Təyin edilmişdir ki, 1 kq yanacağı tam yandırmaq üçün lazım olan havanın nəzəri miqdarı 15 kq-dır.

Mineral turşular və qələvilər bu birləşmələr ilk növbədə metalları korroziyaya uğradırlar. Bu birləşmələr ona görə qalır ki, istehsal edildikdən sonra dərin təmizləmə əməliyyatına uğradılırlar. Benzinlər kəmiyyət baxımından deyil keyfiyyətə yoxlanılırlar. Kükürd və kükürdlü birləşmələr. Bunlar benzinin içərisində olmasına qəti yol vermək olmaz. Bunlar detalların sürətli yeyilməyə uğradır. Qurumun əmələ gəlməsi üçün təmin yaradır. Dizel yanacaqlarında fiziki - kimyəvi xüsusiyyətləri onların istismar keyfiyyətlərini qiymətləndirir. Dizel yanacağının əsas göstəriciləri bunlardır:

- Fraksiya tərkibi
- Özlülüyü
- Donma temperaturu
- Öz-özünə alışma qabiliyyəti
- Korroziya qabiliyyəti
- Mineral turşu və qələvilərin

Dizel yanacaqlarının fraksiya tərkibi benzinlər üçün şərh edilən metodika əsasında təyin edilir. Dizel yanacaqlarının yanğın törətmə qabiliyyəti benzinlərə görə aşağıdır. Çətin buxarlana bilən fraksiyaların olmasını göstərir.

Qaz yanacaqlarının bir sıra texniki iqtisadi tələblərə cavab verməlidir:

- Hava ilə qarışaraq yüksək keyfiyyətli qarışıq əmələ gətirir
- Detonasiyasız yanmanı təmin etməli
- Tərkibində korroziya və oksidləşmə yarada bilən qarışıqlar olmamalı
- Saxladıqda öz tərkibini dəyişməməli
- İstehsalın maya dəyəri aşağı və nəql edilməsi asan olmalı
- Avtomobil nəqliyyatında işlədilan qazlar öz fiziki vəziyyətinə görə iki qrupa bölünürlər:
- Mayeləşmiş neft qazı
- Sıxılmış təbii qaz



3.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- 50 ml olan iki qabda müxtəlif benzinin rəngini, tərkibini və markalarını müqayisə edin və hamısı markadan olduğunu seçin.
- 125 ml həcmi olan kolbaya 100 ml benzin tökülür və qaz lampasının elə alovlu ilə qızdırılır ki, ilk damcının bölgülü silindrə düşmə anındakı temperaturu qeyd edirlər. Kolbanın qızdırılması dayandırılır soyudulur, bölgülü silindrədəki yanacaqın miqdarı və kolbadakı çöküntü müəyyən edilir, qovulma prosesindəki itkini hesablayın.
- Etalon qarışıq kimi iki karbohidrogen qəbul edilir. Onlardan biri asan, digəri isə çətin alısan. Asan alısan kh kimi setan (C₁₆H₃₄), çətin alısan kh kimi isə metilnaftalin götürülür. Birincisi, parafin kh-lərinin nümayəndəsi olub, setan ədədini 100, ikincisi aromatik kh-lərin nümayəndəsi olub, setan ədədini 0 qəbul edirlər. Əgər qarışıq 40% setandan və 60% metilnaftalindən ibarətdirsə, deməli, onun setan ədədini təyin edin.
- Bir qabda müəyyən miqdar benzini membran və ya kağız tipli süzgecdən keçirməklə qatışıqları təyin edin.
- 50 ml benzini həmin miqdarda destillə edilmiş su ilə qarışdırdıqdan sonra çökdürürlər və qarışığı iki qaba tökürlər. Qabların birinə metiloranj, digərinə fenolftalein indikatorları (1-2 damcı) əlavə edirlər. Benzinin tərkibində turşu və qələvinin olmasını təyin edin.
- Dizel yanacağının su qarışığına metiloranj və fenolftaleyin əlavə etməklə məhlulun rəngini təyin edib müzakirə edin.
- Mənbədən sıxılmış və mayeləşdirilmiş qazın hava ilə qarışıq yaratma qabiliyyətini müqayisə edin.



3.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Avtomobillərdə istifadə edilən yanacaqları və onların keyfiyyətlərini müəyyən edir”

- Benzini nədən istehsal edirlər?
- Benzinlərin hansı markaları var?
- A-76 və AH-95 markalarını izah edin?
- Dizel yanacaqları hansı markada buraxılır?
- Avtomobildə neçə növ qazlardan istifadə edirlər?
- Butan-propan qazbalonlu qurğulu avtomobillərdə işlədilirmi?
- Yanacağın sıxlığını hansı cihazla ölçürlər?
- Dizel yanacaqlarının mühərriki imtinasız işinə və gücünə, yanacaq sərfinə, detalların yeyilməsinə təsir edən amilləri sayın?
- Dizel yanacaqlarının fraksiya tərkibi necə xarakterizə edilir?
- Benzinlərin keyfiyyətini xarakterizə edən amillər?
- Qaz yanacağının hansı texniki-iqtisadi tələbləri var?

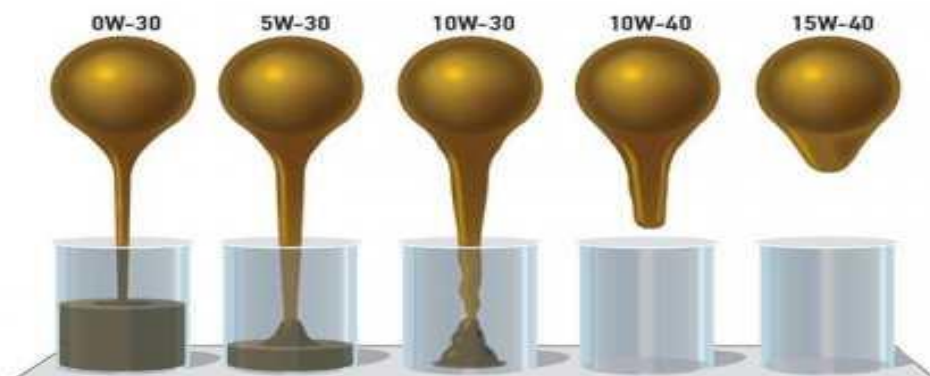
3.2.1. Avtomobillər üçün yağlama materialları və onların təsnifatını təsvir edir



• Mühərrik yağlarının markaları və tətbiq sahələri

Yağın üç növü var: Mineral, yarımsintetik və sintetik. Mühərrik hissələrinin yağlanması üçün istifadə etdiyimiz yağlar mineral adlanır. Mazutdan yanacaq fraksiyaları alındıqdan sonra neft qalıqından hazırlanır. Mühərrik hissələri üçün istifadə edilən yağ qovulma nəticəsində mazutdan alınır və distillə olunmuş yağ adlanır. Mühərrik hissələrində kükürd turşusu ilə təmizlənmiş hazırlanmış “AK”

markalı distillə yağından istifadə olunur. Bir necə məhlul əlavə edilməklə təmizlənmiş və zərərli hissələri ləğv edilmiş yağlar "AC" hərfi ilə markalanır. Avtomobillərdə işlədilən yağlanma materiallarının əsas vəzifəsi sürtünmələrə sərf olunan enerji itkisini və detalların yeyilmə tempini azaltmaqdır. Yağlar həmçinin sürtünmə səhətlərin soyudulmasını təmin edir, onların təsirindən yeyilməsi məhsullarını özü ilə apararaq mühərrikin karterinə tökülür, hissələrin korroziyaya uğramasının qarşısını alır.



Şəkil 3.4

SAE-nin metodikası ilə təyin edilmiş yağın özlülüyü təsvir edilir. Deməli, yağın markası SAE və onun ardınca yazılan rəqəm özlülüyün qiyməti ibarət olur.



Sxem 3.1

W hərfi yağın qış mövsümünə aid olduğunu göstərir (Winter sözündəndir, mənası qış deməkdir). Müasir avtomobillərdə işlədilən mühərrik yağlarının yeni növləri aşağıdakı cədvəldə qeyd olunub.

Yağların adları	SAE üzrə özlülüyü	API üzrə keyfiyyət səviyyəsi	Hazırladığı zavod
"Ufalyub-Super" ("Уфалюб-Супер")	15 W -40	SG/CE	Ufa, NAZ
"Ufalyub" ("Уфалюб")	15 W -40	SF/CC	-"-
"Kastrol" ("Кастрол")	15 W -40	SF/CC	Volqoqrad, NAZ
"Reskol" ("Рескол")	10 W -30	SF/CC	Ryazan, NAZ
"Reskol" ("Рескол")	15 W -40	SF/CC	-"-
"Anqrol" ("Ангрол")	10 W -30	SF/CD	"Anqarsinefteorqşintez" İB

Cədvəl 3.1

- 1) NAZ - neftayırma zavodu
- 2) İB - istehsalat birliyi

Yağı brendin rəsmi təmsilçisindən və ya birbaşa brendin özü ilə çalışan xüsusi mağazalardan almaq vacibdir.

Avtomobil mühərriklərində işlədilən yağlar aşağıdakı tələbləri ödəməlidir:

- Özlülük – temperatura xüsusiyyətləri
- Aşağı donma temperaturu
- Sabitliyi
- Mexaniki qarışıqlar
- Turşular
- Suyun və qələvilərin olmaması

Bu halda sizin avtomobilinizi bazarı dolduran saxta mallardan qoruyacağınıza zəmanət var. Yağ seçərkən istehsalçının sizin avtomobiliniz üçün yağlara və mayelərə qoyduğu tələbləri də göz önünə almaq lazımdır. Bu məlumat istifadə təlimatlarında mövcuddur. Formal tələblər ilə yanaşı (xüsusiyyətlər) orada həmçinin tövsiyə olunan sürtgü materialları istehsalçının konkret yağ markaları göstərilir. Əgər avtomobil yeni deyilsə və istismar təlimatında göstərilən məlumatlar yetərli deyilsə (və ya köhnəlibsə), siz özünüz növbəti parametrlərə əsaslanaraq yağ seçimi edə bilərsiniz

1. SAE qatılma səviyyəsi.
2. ACEA (CCMC), API, ILSAC və QOST keyfiyyət dərəcəli.
3. Mineral, sintetik və ya yarımsintetik yağ.

Mineral yağlar neftin rafinə və distillə edilmə yolu ilə istehsal olunur. Mineral yağların iki növü var – naftenli və parafinli. Onların tərkibində çoxlu əlavələr mövcuddur və sürtgü xüsusiyyətlərini tez itirir. Bu yağlar quruluşu ilə və tərkibində olan hidrokarbonlarla fərqlənir. Xüsusilə əlverişli – parafinli təməl yağlarıdır, onların temperatur və qatılığı göstəriciləri daha yaxşıdır. Mineral yağın xarakteristikasının yaxşılaşdırılmasının bir üsulu da hidrokerkingdir, bu halda atomların qruplaşması yolu ilə hidrokarbonların "düzəlməsi" baş verir ki, bu da izomerlərin alınmasına gətirib çıxarır. Bu üsulun çatışmayan cəhəti odur ki izomerləşmə əks istiqamətdə də gedir, buna görə də hidrokerkingli yağ xüsusiyyətlərinə görə sintetik yağlara yaxın olur, lakin öz kimyəvi xüsusiyyətlərini itirərək daha tez köhnəlir.

- **Transmissiya yağlarının markaları və tətbiq sahələri**

Transmissiya yağlarına avtomobilin güc ötürücü aqreqat və mexanizmlərini (ötürmə və paylayıcı qutuları, arxa körpüdə baş ötürücünü və s.) istifadə edilən yağlama materialıdır. Mühərrik yağları yüksək temperaturalarda işləyir. Transmissiya yağları yüksək xüsusi təzyiqlərdə işləyirlər. Transmissiya

aqreqları içərisində ən gərgin işləmə şəraiti avtomobilin arxa körpüsündə müşahidə edilir. Transmissiya yağları nəinki dişli çarx birləşmələrini, həm də yastıqları yüksək keyfiyyətlə yağlamalıdır.



Şəkil 3.5

Transmissiya aqreqları üçün müxtəlif yağlar hazırlanır. Transmissiya yağları müxtəlif xüsusiyyətlərə görə təsnif edilir. Məsələn, dişli çarx ötürmələrində işləmə gərginliyinin səviyyəsinə görə transmissiya yağları aşağıdakı qruplara bölünür:

- a) Bütün dişli çarx ötürücülərində işləmə qabiliyyətinə malik olan universal yağlar
- b) Avtomobillərin silindrik, konik və sonsuz vint ötürmələri üçün istehsal edilən ümumi təyinatlı yağlar
- c) Minik və yük avtomobillərinin hipoid ötürmələri üçün hazırlanan yağlar
- d) Hidromexaniki ötürmələr üçün işlədilən yağlar TC_n-10 - (-45°C) temperatura qədər işləyə bilən hipoid birləşməsindən başqa bütün dişli çarx ötürmələrində istifadə edilir.

TA_n-15B həmin funksiyaları yerinə yetirir. İsti və mülayim iqlim zonalarında ilin bütün fəsilərində istismara yararlıdır.



Şəkil 3.6

Transmissiya yağları üçün də əsas istismar göstəricisi özlülükdür. Mühərrik yağlarında olduğu kimi özlülük SAE sistemi ilə qiymətləndirilir. Yağın soyuq iqlim zonasında məxsusluğu <<W>> hərfi ilə qeyd edilir. Özlülüklə əlaqədar olaraq temperatura normaları da göstərilir.



Şəkil 3.7

Hazırda transmissiya yağlarının istismar keyfiyyətləri API şkalası ilə göstərilir. Bu şkalada altı pillə nəzərdə tutulur. Birincisi üç pillə (GL-1, GL-2, GL-3) artıq istismardan çıxarılmışdır. Sonrakı üç pillə isə aşağıdakı güc ötürücü elementlərdə işlədilir. GL-4 ötürmələr qutusu və hipoid ötürməsi olmayan baş ötürücülər üçün GL-5 ötürmələr qutusu və hipoid ötürməli reduktorlar üçün; GL-6 yeyilməyə qarşı davamlılığı funksiyaları yerinə yetirir.

QAD-17H yağının markası aşağıdakı kimi olmalıdır. <<SAE 85W-90, API GL-5>>

Yağın markası	Özlülüyün indeksi	İstismarda buraxıla bilən temperatura diapazonu, °C	İstehsal edilən zavod
TAD-17H	85W -90	-25 dən +45 dək	Volqoqrad NAZ, "Omsknefteoqsintez İB"
TM5 18	85W -90	-20 dən +45 dək	Nijeqorod NAZ "Permnefteorqsintez İB"
TM5 18 МХП	85W -90	-20 dən +45 dək	Yaroslav NAZ, "Omsknefteoqsintez İB"
"Omskoyl SuperT"	85W -90	-12 dən +45 dək	"Omsknefteoqsintez İB"
"NovoylT"	80W -90	-26 dən +45 dək	"Omsknefteoqsintez İB"

Cədvəl 3.2

TAD-17H markalı yağ avtomobil nəqliyyatında ən çox tətbiq edilən (minik avtomobillərində) yağlardandır. Hazırda onun əvəzinə, TM5-18 və TM5 -18 НПХ yağları istehsal edilir. Tərkib etibarilə bu yağlar bir-birindən az fərqlənir.

• **Plastik yağlar**

Avtomobildə bu günə qədər istifadə edilməsi zəruri olan açıq birləşmələri yağlamaq üçün plastik yağlar istehsal edilir. Plastik yağlar bəzən bunlara konsistent yağlar da deyilir. Plastik yağlara heç bir qüvvə tətbiq etmədikdə və ya çox kiçik yüklər altında olduqda tərpənməz qalır. Yükləmə dərəcəsini artırıqda sürüşməyə başlayır.

Plastik yağlar aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir:

- 1) Sürtünmə düyünlərində uzun müddət saxlanma xüsusiyyətinə malik olmalıdır.
- 2) Sürtünən səthlər arasında möhkəm yağ qatı yaratmaqla detalların yeyilmə dərəcəsini aşağı salmalıdır.

- 3) Qovşaqdakı araboşluğu doldurmaqla zərərli birləşmələrin daxil olmasının qarşısını almalıdır.
- 4) Detallarda korroziyanın yaranması üçün zəmin yaratmamalıdır.
- 5) Uzun müddət saxlanıldıqda tərkibini dəyişməməlidirlər



Şəkil 3.8

Plastik yağın istehsalının maya dəyəri aşağı olmalıdır. Avtomobillərin texniki istismarında sabunlu və karbohidrogenli plastik yağlar geni miqyasda istifadə edilir. Birinci qrup yağlarda qatılaşdırıcı kimi sabun, ikinci qrup yağlarda isə bərk karbohidrogenlərdən parafin işlədilir. Sabun istehsalında təbii piylərdən alınan piyli turşulardan istifadə edilir. Parafin oksidləşməsi hesabına əldə edilən sintetik piyli turşulardan istifadə edilir. Təbii piylərdən hazırlanan yağlara piyli, sintetik xarakterli plastik yağlara isə sintetik yağlar deyilir.

Piyli, sintetik xarakterli plastik yağlara isə sintetik yağlar deyilir.



Şəkil 3.9

Hazırda əsasən kalsiumlu, natriumlu, litiumlu və alüminiumlu yağlar istifadə edilir. Markalanmada qatılaşdırıcı birinci iki hərflə verilir. Kalsiumlu – Ka, natriumlu – Na, litiumlu – Li. Plastik yağların markalarında bərk elementlər kiçik hərflərlə göstərilir; Y-sintetik karbohidrogenlər, K- silisiumlu üzvü mayelər, r- qrafitin olması, d - diswefid molibdenin əlavə edilməsi. Neft əsaslı plastik yağların indeksi olmur. Yağın konsistentliyi şərti olaraq 0 –dan 7 -ə qədər verilir.

MLH 4/13 – 3. M-yüksək nəmişlikdə işləyən çox funksiyalı antifriksion yağdır, Ln –litium sabunu ilə qatışdırılmışdır. 4/13 –(-40° –dən 130°C) intervalında işləmə qabiliyyətinə malikdir, neft yağları əsasında hazırlanmışdır, şərti quruluq dərəcəsi 3 –dür.

Bu yağların əsas nümayəndəsi texniki vazelin BTB -1 –dir (Vaz avtomobillərində akkumulyator klemlərini yağlamaq üçün).

Plastik yağlardan oymaq qovşaqlarını, rəssor barmaqlarını, sükan ötürücüsünün kürəcikli şarnirlərini, pedalların oxlarını, kardanın və su nasosunun yastıqlarını və s. göstərmək olar. Yağlardan

qənaətlə istifadə etmək üçün onların daşınması, saxlanılmasına və paylanmasına maksimum riayət edilməlidir.

Sürtünmə düyünləri (qovşaqlar)	Qovşaqda işlədilən yağ
Dönmə yumruqlarının skvorenləri	Solidol C, Press-solidol C
Ressor barmaqları	-“-
Sükan idarəsinin şarnirləri	Litol -24
Təkərlərin toplarının yastıqları	Litol -24, 1-13 avtomobil yağı
Tormozların ayıran yumruqlarının valları	Solidol C, press-solidol C
İlişmə muftasında pedalın, ötürmələr və paylayıcı qutularda dəstəklərin oxları	-“-
Kardan valının şlisləri	Solidol C, press-solidol C
Kardan şarnirlərinin iynəli yastıqları	Litol -24, solidol C, press-solidol C
Bərabər bucaq sürətli kardan ötürməsinin dönmə yumruğunun şarnirləri və şkovərləri	AM kardan yağı, Uniol -1
Kardan valının aralıq dayağı	Litol -24 (ЯН3-2)
İlişmə muftasının sıxıcı yastığı	Litol -24, 1-13 avtomobil yağı
Su nasosunun yastığı	-“-
Generator və şartyorun yastıqları	Litol -24, 158 №-li yağ
Ötürmələr qutusunun birinci valının qabaq yastığı	Litol -24, 1-13 avtomobil yağı
Şüşə təmizləyən ötürücüsünün valı	Litol -24, 158 №-li yağ (alüminium)
Spidometrin elastik valı	Ciatim - 201, mühərrik yağı
Əl əyləcinin və kapotun trosu	Litol -24, Ciatim - 201
Qapı cəftələri	Litol -24, solidol C
Yedək və oturan mexanizmin yastıqları	Solidol C, press-solidol C
Kompressor və ventilyator qasnaqlarının yastıqları	“PVK”, “Pushecnaya”, solidol C, press-solidol C
Ressorlar	Qrafit yağı UScA
Akkumulyatorun klemləri	Litol -24, BTB -1, Solidol C, “PVK”, “Pushecnaya”
Hidroücləndiricinin şarnirləri	Litol -24, 1-13 avtomobil yağı

Cədvəl 3.3



3.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Hər hansı mühərrik yağının tərkibi, markasını, özlülük normalarını yazın.
- Qrupu 5 nəfərlik qruplara bölüb və hər bir qrup bir mühərrik yağı markasını yazıb, yağın rəngini, sıxlığını özlülüyün haqqında təqdimat hazırla
- Mühərrik yağlarının satışı üçün bir nəfər satıcı, üç nəfər isə alıcı qismində iştirak edir. Satıcı tələbə alıcı tələbələrə mühərrik yağlarının markası, tərkibi, keyfiyyəti haqqında digər tələbələrə məlumat toplayıb sinifdə müzakirə edin.
- Venn diaqramından istifadə edib mühərrik yağı ilə transmissiya yağını müqayisə edin

- Bir qabda transmissiya yağı töküb onun hansı müsbət xüsusiyyətlərə malik olduğu haqqında hər tələbə öz fikrini bildirsın.
- Qrupu dörd qrupa bölün. Hər bir qrup plastik yağ markasının xüsusiyyətləri haqqında təqdimat hazırlasın. Sonra bir qrup digər qrupa müqayisəli müzakirə yaratmaq.
- Mənbədən plastik yağ markasını avtomobilin hansı hissəsində istifadə olunmasını seçib yazın.
- SAE yağlarının markalarını yazın



3.2.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Avtomobillər üçün yağlama materialları və onların təsnifatını təsvir edir”

- Avtomobillərdə işlədilən yağma materialların əsas vəzifəsi nədir?
- Yağları necə növü vardır?
- Avtomobil mühərriklərində işlədilən hansı tələbləri ödəməlidir?
- Transmissiya yağlarından hansı mexanizmləri yağlamaq üçün istifadə edilir?
- Transmissiya yağları hansı qruplara bölünür?
- Hazırda transmissiya yağlarının istismar keyfiyyətləri API şkalası ilə neçə pillədə göstərilir?
- Plastik yağlar hansı tələblərə cavab verir?
- Avtomobillərin istismarında hansı plastik yağlardan istifadə edilir?
- Cədvəldən plastik yağların markalarını seçib yazın?

3.3.1. Avtomobillərdə müxtəlif məqsədlərlə istifadə edilən mayeləri sadalayır



• Mayelərin növləri

Avtomobillərdə yanacaq və yağlardan başqa müxtəlif təyinatlı texniki mayelər istifadə edilir. Bunlardan bir qismi mühərrikin asanlıqla işə salınmasını, soyudulmasını, aqrekat və mexanizmlərdə hərəkətin ötürülməsini təmin edir. Avtomobil nəqliyyatında işlədilən texniki mayelər 4 qrupa bölünür:

- a) İşəsalıcı mayelər
- b) Soyuducu mayelər
- c) Tormoz mayelər
- d) Avtomobilin hidravrlıq sistemlərində istifadə edilən mayelər

Soyuq havalarda mühərriki asanlıqla işə salmaq üçün işəsalıcı mayelərdən istifadə olunur. Hazırda avtomobillərdə iki marka üzrə işəsalıcı mayelər istifadə edilir.

- a) “Xolod D - 40” (onun əvəzləyicisi kimi << NNİAT PJ -25”) – dizel mühərrikləri üçün
- b) “Arktika” - karbürətorlu mühərriklər üçün

İşəsalıcı mayelərin əsas komponenti etil efridir. “Xolod D -40” mayesinin tərkibində etil efirinin miqdarı 15%, “Arktika” da isə (35-55)% -dir. Etil efirinin aşağı öz-özünə alışıma və yüksək doymuş buxarların təzyiqinə malik olmasıdır.



Şəkil 3.11

İşəsalıcı mayələr - 40°C-yə qədər mühərrikin maneəsiz işə salınmasını təmin edir. İşəsalıcı mayələri mühərrikə vurmaq üçün "5 PP – 40" və "6 PP – 40" markalı işəsalıcı tərtibatlardan istifadə edilir. Bu qurğular asanlıqla mühərrikin üzərində quraşdırılır.

"Xolod D -40" işəsalıcı mayəsi istehlakçıya bir dəfəyə istifadə üçün ampula şəklində göndərilir (20 və 50 ml). "Arktika" mayəsi isə həcmi 20 ml olan kapsul formasında hazırlanır.

Daxili yanma mühərrikləri işlədikdə onun detalları qızır. Mühərrikin normal işini təmin etmək üçün onu soyutmaq lazım gəlir. Buna görə mühərrikin konstruksiyasında soyutma sistemi nəzərdə tutulub. Soyutma sisteminin etibarlı işi istifadə edilən soyuducu mayenin keyfiyyətinə-dən asılıdır. Yanma prosesində əmələ gələn istiliyin 25 - 35%-i soyutma sistemi ilə kənar edilir. Müasir avtomobillərdə soyuducu maye olan mayələrdən istifadə edilir. Suyun üstünlüyü odur ki, defisil deyil, ucuzdur, zərərsizdir, istilik ötürmə qabiliyyətinə malikdir. Soyutma sistemində ərpin yaranması suda həll olunan duzların miqdarından asılıdır. Qış aylarında avtomobillərdə soyuducu kütlə kimi antifrizlər işlədilir. Antifriz su ilə texniki etilenqlikolin məhlulundan ibarətdir. Avtomobil nəqliyyatı üçün 40 və 65 markalı antifrizlər istehsal edilir. VAZ avtomobillərinin istehsalı ilə əlaqədar <<Total >> markalı soyuducu mayələr istehsal edilir.

Total – A; Total A -40; Total A -65.



Şəkil 3.12

Bir sıra avtomobillərdə hidravlik ötürücülük tormoz sistemlərdən istifadə edilir ki, hidravlika kimi tormoz mayələri tətbiq edilir. Tormoz mayələrinin xarakterik xüsusiyyəti odur ki, detalların uzun ömürlü və tormoz mexanizmlərinin imtinasız işini təmin etmək. Tormoz mayələrinin əsas vəzifəsi hərəkəti tormoz pedalından tormoz qəliblərinə ötürməkdir. Müasir avtomobillərdə etilenqlikollu tormoz mayələri daha çox tətbiq edilir. Bu qrupa aid olan TTJ-2M tormoz mayəsi (TŞ6-01-757-75) qlikola korroziyaya davamlı aşqarların qarışığından ibarətdir:

- Rəngli yaşıl – sarıya çalır
- Yüksək özlülük – temperatur xüsusiyyətlərinə və qaynama
- Zəhərlidir
- Yağlama qabiliyyəti qənaətbəxş deyil
- -50°C-dən aşağı temperaturlarda donur

TTJ-22M tormoz mayesinin sudan qorxusu yoxdur. “Heba” qlikollu tormoz mayesi (TŞ6-09-550-78) çox komponentlidir, adətən sarı rəngdə olur. Bu tormoz mayesi əsasən VAZ avtomobilləri üçün nəzərdə tutulmuşdur. Tormoz mayələrini bir-birilə qarışdırmaq olmaz, əks təqdirdə parçalanma baş verir.

- **Avtomobilin digər hidrosistemlərində işlədilən mayelər**

Hidravlik sistemlərin işləmə şəraiti bir - birindən fərqləndiyi üçün onların hamısında eyni texniki mayeni işlətmək mümkün deyil. Uzun müddət hidravlik sistemlərdə az özlülüyə malik neft yağlarından istifadə edilir.

Amortizator mayələrini xarakterizə edən əsas göstəricilərdən biri işləmə prosesində yüksək temperaturun əmələ gəlməsidir. Hidravlik amortizatorlarda AY vereton yağının, transformator və turbin 22 yağlarının qarışıqlarının işlədilməsi qənaətbəxş deyil. Son zamanlar ilin bütün fəsiləsində işlədilə bilən АЖ -16 və АЖ -12Т amortizator mayeləri geniş tətbiq edilir. Tormoz mayeləri əsasən (93-98%) müxtəlif əlavələrdən, aşqarlardan və bəzi boyalardan (7-2%) ibarətdir. Öz tərkibinə görə onlar minerallara, qlikollara və silikonlara ayrılır. Minerallar t/m-ə əsasən müxtəlif qarışıqlardan sivuş yağı və spirtlərdən (məs. butil spirtindən) 1:1 nisbətində hazırlanır (БСК). Belə mayelər yaxşı yağlayıcı və müdafiəedici xassələrə malik olaraq, hiqroskopik və laklı boyanmış örtüklərə qarşı aqressiv deyillər, lakin bu mayelər aşağı qaynama temperaturuna malik olduğu üçün Beynəlxalq standartlara uyğun gəlmir. Qlikollu mayelərin əsasını poliqlikollar və onların efirləri – çoxatomlu spirtlər əsasında alınan kimyəvi birləşmələr qrupundan ibarətdir. Onlar yüksək qaynama temperaturuna malik olub, yaxşı özlülüyə və yağlama xassəsinə malikdir. Əsas çatışmayan cəhətləri hiqroskopik olmasıdır, yəni atmosferdən suyu udmasıdır. Silikonlu mayelər Si - üzvi birləşmələrin polimer məhsullar əsasında hazırlanır.



Şəkil 3.12

Onların özlülüyü temperaturdan az asılıdır; onlar müxtəlif materiallara qarşı sabit qalaraq yaxşı işlənir (-1000C və +3500C aralığında) və nəmi adsorbsiya etmir. Amortizator mayeləri avtomobillərin asma elementlərinin silkələnməsinin qarşısını alır və onlar sayəsində avtomobillər pis keçidli yollarda belə rahat hərəkət edə bilər. Amortizator mayələrinin təsnifatı aşağıdakı kimidir:

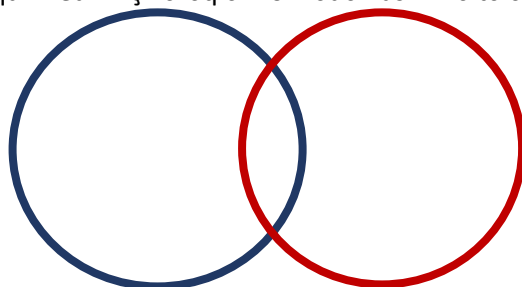
- AJ-12T amortizator mayesi ağır yüklü maşınlarda istifadə edilir.
- MQP-12 amortizator mayesi MQP-10 əvəzinə yaradılmışdır. Depressator, yeyilmə, antioksidant xassələrə malikdir. Yük və minik avtomobillərində istifadə olunur.
- MQP-10 amortizator mayesi təmizlənmiş transformator və distillat məhsul qarışığından və depressator, antioksidant, yeyilmə və köpüklənməyə qarşı aşqar paketindən ibarətdir. Avtomobillərin amortizatorlarında və teleskopik rəflərində istifadə edilir.

Amortizator mayeləri hər 25-30 min km-dən bir dəyişdirilməlidir. Yükünü özünüboşaldan avtomobillərin qaldırıcı mexanizmlərində sənaye 20 və 12 yağları işlədilir. Sükən idarəsinin hidro gücləndiricilərində "P" markalı yağlar tətbiq edilir. Avtomobil nəqliyyatında istifadə edilən digər hidravlik sistemlər üçün AMT-10 markalı yağ istehsal edilir.



3.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

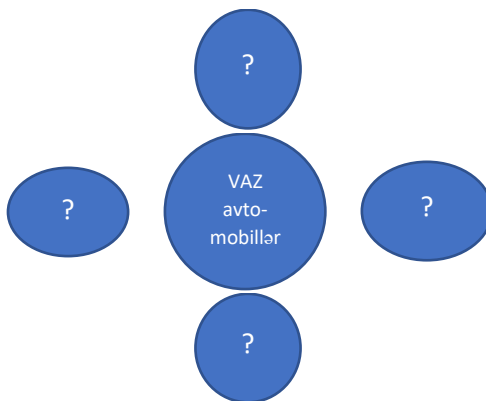
- Qrupu dörd nəfərlik qruplara bölək bir qrup VAZ avtomobilləri üçün tormoz mayesi, digər qrup isə müasir avtomobillər üçün tormoz mayesi markası, rəngi, xüsusiyyətləri, yağlama qabiliyyəti haqqında təqdimat hazırlasın.
- Tələbələri 2 qrupa ayırırıq, sonra onlara Venn diaqramından istifadə edərək antifirit və su haqqında arasındakı oxşar və fərqi müqayisə edin", tapşırığı verin. Tədqiqat sualını iş vərəqində təqdim edin. İş vərəqləri lövhədən asılır və tələbələr tərəfindən müzakirə edilir.



Fərqli Oxşar Fərqli

Diaqram 3.1

- Qrupu 3-5 nəfərdən ibarət qruplara bölün, flipçartda "VAZ avtomobilləri üçün tormoz mayesi." tapşırığı verilir. Kağızı saat əqrəbi istiqamətində digər qruplara ötürün. "Karusel" üsulundan istifadə edərək tapşırıq verilmiş kağızı bütün qruplara ötürərək axırda öz qrupuna qaytarın. Sonda təqdimatı yazı lövhəsinə yapışdırın, araşdırmalar aparıb müzakirə edin.



Diaqram 3.2

- Mənbədən istifadə edərək hidrosistemlərində işlədilən mayələrin markalarının haqqında bir cədvəl qurun.



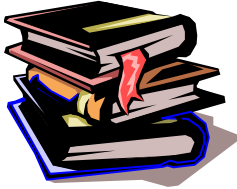
3.3.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Avtomobillərdə müxtəlif məqsədlərlə istifadə edilən mayeləri sadalayır”

- Texniki mayelər neçə qrupa bölünür?
- Soyuq aylarda hansı işəsalıcı mayelərdən istifadə edilir?
- VAZ avtomobillərində hansı markalı soyuducu maye işlədilir?
- Tormoz mayesinin xarakterik xüsusiyyəti nədir?
- Hidravlik amortizatorlarda hansı marka yağ işlənir
- Sükan idarəsində hansı markalı yağ tətbiq edilir.

3.4.1. Avtomobillər üçün yağlama materialları və onların təsnifatını təsvir edir



•Yapışqanlar və lehimlər

Avtomobillərin təmirində işlədilən yapışqanların əsas vəzifəsi qeyri – metal materiallardan (plastik kütlələr, parça, rezin, ağac və şüşə) hazırlanan detalları birləşdirməkdir. Yapışqanların istifadə edilməsinin üstünlüyü tətbiq edildikə bolt və pərçin birləşmələrinə, qaynaq prosesinə ehtiyac qalmır.

Yapışqanların mənfi cəhətləri:

- Bəzi birləşmələrdə yapışqanın möhkəmliyi mexaniki variantlarından geri qalır
- İstiliyə davamlılığı aşağıdır
- Yapışqan qatları köhnəldikdə istismar xüsusiyyətlərini zəiflədir

Lakin elə yapışqan növləri var ki, onların keyfiyyət göstəriciləri yaxşıdır. Hissələrin yapışqanla bir-birinə birləşdirilməsini texnoloji prosesi aşağıdakıları əhatə edir:

- Birləşdiriləcək səthlər təmizlənir
- Nahamarlaşdırılır
- Yağsızlaşdırılır
- Yapışqan çəkilir
- Qurudulur
- Presləmə prosesinə uğradılır
- Yapışqan tikişini termiki emal etmək üçün qızdırılır

Yapışqanın qalınlığı çox olmalıdır (0,1 mm ətrafında). Qurudulması normal temperaturda 20-25 dəqiqə müddətində başa çalmalıdır. Qurutma 60-65°C temperaturda 5 dəqiqə müddətində də aparıla bilər. Təyinatına görə yapışqanlar universal və xüsusi təyinatlı olmaqla iki qrupa bölünürlər:

- Universal
- Xüsusi təyinatlı



Şəkil 3.13

Universal yapışqanlar bərk və elastik metalları (metal - metalla, metal – rezinlə, şüşə - plastik kütlə ilə və s.) bir – birinə birləşdirmək üçün tətbiq edilir. Xüsusi yapışqanlar isə müəyyən xarakterik xüsusiyyətlərə malik materialları bir – birinə yapışdırmaq üçün istifadə edilir. Yapışqanların əlaqələndirici elementləri karbinol, fenol, epoksid, poliamid, polikrilov, rezin və s. yapışqanlar bir – birindən ayırırlar.

Yapışqanları markalarına görə də seçirlər. Sintetik yapışqanlar çoxluq təşkil edirlər (universal yapışqanların əsas nümayəndəsi). Yapışqana kifayət qədər özlülük vermək üçün onun tərkibinə aseton, spirt, benzin, müxtəlif həlledicilər qatırlar. Hazırda avtomobil nəqliyyatının istismarında ən çox epoksid БФ (butvaroformaldehidi) yapışqanlar işlədilir. Əridilmiş metaldan və ya lehim adlanan ərintidən istifadə etməklə ayrılmayan birləşmə alınmasına lehimləmə deyilir. Lehimlər yumşaq və bərk lehimlərə bölünür. Yumşaq lehimlərin ərimə temperaturu aşağı olur. Onlar yalnız lehim yerinin kipliyini təmin edir. Mexaniki xassələri zəif olur. Lehimlənmiş hissələr mexaniki yük təsirinə məruz qala bilməz. Yumşaq lehim ərimə temperaturu 200-300°C olan Pb-Sn ərintilərindən istifadə edilir.

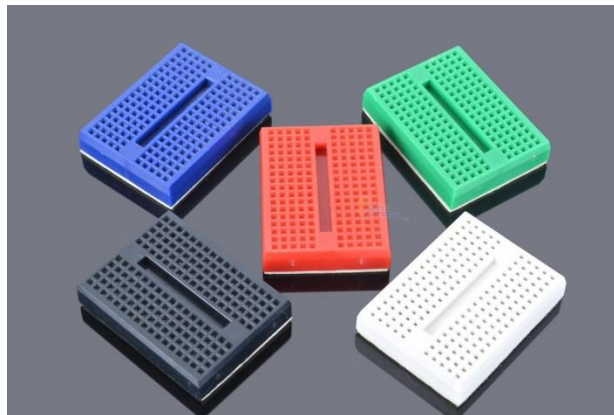


Şəkil 3.14



Şəkil 3.15

Bu ərintilər POS-60, POS-30 və s. ilə işarələnir. İşarələrdə rəqəmlər qalayın faizlərlə miqdarını göstərir. Bərk lehimlərin ərimə temperaturu nisbətən yüksək olur. Onlarla lehimləmək çətin olsa da lehim yeri nisbətən yüksək mexaniki xassələrə malik olur. Mis ərintilərini lehimləyərkən lehim yerinin möhkəmliyi əsas metalın möhkəmliyinə yaxın olur. Bərk lehim ərimə temperaturu 800-900°C olan birindən Cu-Zn-Ag ərintisindən istifadə edilir.



Şəkil 3.16

BF markalı yapışqanının nümayəndələri olan БФ-2 və БФ-4 bərk materialları, BF-6 isə parçaları bir-birinə, plastik kütlələrə, metallara birləşdirmək üçün istifadə edilirlər. Yapışqan birləşmə 90-100°C temperaturda 1-3 saat müddətində qurudulur. Avtomobilin təmirində sürtünmə üzlüklərinin tormoz qəliblərinə və ilişmə muftasının disklərini birləşdirmək üçün BC-10T markalı yapışqan tətbiq edilir. Epoksid əsaslı yapışqanlar avtomobillərin təmir edilməsində daha çox istifadə edilir.

BC-10T yapışqanlar üstünlükləri:

- İstiliyə davamlıdır
- Yağa və yanacağa davamlıdır
- İşçi qüvvəsinin sağlamlığı üçün təhlükəli deyil
- Korroziyaya müqavimət göstərir

Ağac materiallardan hazırlanan avtomobil detallarını birləşdirmək üçün kazein yapışqanı istifadə edilir. Rezin materialları yapışdırmaq üçün sənaye tərəfindən ümumi və xüsusi təyinatlı yapışqanlar istehsal edilir. Xüsusi təyinatlı yapışqanlara №61 və 88H məmulatlar göstərmək olar.

- **Lak rəng materialları**

İstismar dövründə avtomobillərin təmirində işlədilən ən vacib məmulatlardan biri də Lak-rəng materiallarıdır. Bu materiallar əsasən iki funksiyanı yerinə yetirirlər:

- Estetik baxımdan zəruri hesab edilən tələblərin yerinə yetirilməsi
- Texniki tələblərin qarşıya qoyduğu funksiyaların ödənilməsi

Birincisi detalların dekorativ xüsusiyyətləri təmin edir. İkincisi rənglənəcək səthi dağıcı amillərdən qoruyur. Deməli, lak-rəng materialları hissələri, metal məmulatları korroziyadan qoruyur. Digər tərəfdən rənglənən səthin xarici görünüşü yatımlı olmalıdır. Bu xüsusiyyət ən çox minik avtomobilləri və avtobuslar üçün daha xarakterikdir.



Şəkil 3.17

Avtomobil nəqliyyat prosesində iştirak edərkən müxtəlif xarakterli zədələrə məruz qalır. Bunlara xüsusi xərclər tələb edir. Bu xərclər avtomobilin tipi də nəzərə alınmaqla müxtəlif hədlərdə dəyişir. Məsələn, əsaslı təmirdə olan minik avtomobilinin rəngləmə xərcləri bütün təmirin dəyərinin 10-15%-ni təşkil edir. Laklar kolloid məhluldur. Onlara bəzən plastifikatorlar əlavə edirlər. Rəngləmə materiallarına lazımı rəngi verən toz şəkilli maddələrin (quru rənglər –pigmentlər) qarışığıdır. Lak-rəng materialları kimyəvi tərkib baxımından əsas və köməkçi materiallara bölünür. əsas materiallara rəng astarları, ramaska məmulatlarına isə rəng çəkiləcək səthlərin hazırlanması və səthlərinin təmizlənməsi üçün istifadə edilən mayelər daxildir.



Şəkil 3.18

Avtomobillərin təmirində istifadə edilən rənglər emallar və yağlı olmaqla iki növdə hazırlanır. əlif yağı təşkil edir. Təmirində ən çox emal rəngləri tətbiq edilir. Eyni zamanda, nitroemallardan da istifadə edilir. Əsas üstünlüyü odur ki, adi temperaturda tez quruyurlar. Lak-rəng materiallarının hamısı zəhərlidir. Buna görə onlarla münasibətdə ehtiyatlı olmaq lazımdır. əmək mühafizəsi tədbirləri nəzərdə tutulmalıdır.

- **Avtomobillərin təmirində işlədilən digər istismar materialları**

Avtomobillərin konstruksiyalarında metallara nəzərən aşağıdakı qeyri – metal materiallarda istifadə edilir:

- Üzlük materialları
- Kipləşdirici materiallar (o cümlədən araqaatılar)
- İzolyasiya materialları
- Ağac materialları

Bu materiallar avtomobilin istismarı dövründə müxtəlif dəyişiklərə məruz qalır. Sonra isə onların bərpa olunması lazım gəlir. Üzlük materiallar avtomobilin kuzovunun oturacaq və söykənəcəklərinin bərpa edilməsi üçün istifadə edilir. Bu zaman avtomobilin rahatlığı, rahatlığı yaxşılaşır. Bunlardan başqa avtomobilin görünüşü yatımlı olur. İstismar zaman çəkilən xərclərin miqdarı azalır.



Şəkil 3.19

Üzlük materiallarına verilən tələblər aşağıdakılardır:

- Möhkəm və elastik
- Yeyilməyə qarşı davamlı
- Təmiz xərcləri minimum olsun
- Tozdan və zərərli əşyalardan asanlıqla təmizlənməli
- Qəlbə oxşar rənglərə malik olmalı
- Neft məhsullarının təsirindən öz rəngini dəyişməməli
- Yapışqan xarakterli və yuyulma qabiliyyətli olmalı

Kipləşdirici materiallar avtomobilin birləşmələrin və qovşaqların kipliyini təmin etmək üçün tətbiq edilir. Araqaatılar əsasən kağızdan, kartondan, fibradan, asbestdən və rezindən hazırlanır. İzolyasiya materiallarına praktiki olaraq elektrik cərəyanı keçirməyən materiallar aiddir.



Şəkil 3.20

Avtomobillərin təmirində izolyasiya materialı kimi

- Plastik kütlələr
- Rezin və elektroizolyasiya materialları
- İzolyasiya kağızı
- Lenti və lakları
- Asbest
- Fibra, tekstolit, ebonit

tətbiq edilir.

Avtomobillərin texniki vəziyyətinin bərpa edilməsində ağac materialları da istifadə edilir. Ağac materialları digər qeyri-metal materiallara görə bir sıra üstünlüklərə malikdir.

- Elastiklik xüsusiyyətlərinə
- Yüksək möhkəmiyyətə
- Həcm çəkisi aşağıdır
- Birləşmələrə münasibəti müsbətdir (mismar, vint, yapışqan və s.)
- Asanlıqla rənglənir
- Neft məhsullarına və turşulara davamlıdır



Şəkil 3.21

Ağac materialları üçün çatışmaz cəhətlər:

- Ovularaq tərkibini zəiflədir
- Ölçülərini, formasını, bərkliyini və möhkəmiyyətini
- Rütubətə həssasdır
- Ömür uzunluğu aşağıdır
- Ağac materiallarını qorumaq üçün onlara rəng və lak çəkirlər



3.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Venn diaqramından istifadə etməklə yapışqan və lehimlərin oxşar tərəflərini yazmaq
- Hər bir tələbə bir yapışqan materialından istifadə etməklə məmulatları yapışdırın və prosesində hansı markalı yapışdırıcı, materialın tərkibi haqqında təqdimat hazırla
- Metalın plastik kütlələrə, düraliminiumu, müxtəlif markalı poladları, şüşətekstolitə BS-10M markalı yapışqanla yapışdırırlar. Bu prosesi qrupa birlikdə edin
- Lehimləmə lampası və elektrik lehimləyicidən istifadə etməklə bir nümunə göstərin və müqayisə edin
- Qrupu iki hissəyə bölüb bir qrupa lak, digər qrupa isə rəng haqqında yazmaq, bir qrupun tələbləri başqa qrupun tələblərinə sual verməklə sorğu sual keçirmək
- Venn diaqramından istifadə edib lak ilə rəngi müqayisə edib təqdimat hazırla
- Hər bir tələbə bir üzlük materialı haqqında və onlara verilən tələblər haqqında müqayisəli təqdimat hazırla
- BİBO üsulundan istifadə edib kipləşdirici materialların növlərini yazın
- Hər bir tələbə bir ağac materialı götürüb hansı üstünlükləri var. Sonra həmin materialın çatışmaz cəhətlərini onlara hansı lak-rəng materialları çəkirlər. Hər bir tələbə təqdimat hazırlasın



3.4.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Avtomobillər üçün yağlama materialları və onların təsnifatını təsvir edir”

- Yapışqanlardan istifadə edilməsinin üstünlükləri
- Yapışqanların mənfi cəhətləri
- Hissələri yapışdırırdıqda hansı texnoloji prosesi bilməlisən
- Yapışqanların neçə növü var
- Hansı markalı yapışqanlar var
- Lehimlərin neçə növü var
- Yumşaq lehimləri aparmaq üçün hansı ərintilərdən istifadə edilir
- Bərk lehimlərin ərimə temperaturunu və hansı ərintidən istifadə edilir
- Lak-rəng materialı hansı funksiyanı yerinə yetirir
- Nitro emallardan lak-rəng materialının fərqi nədir
- Lak-rəng materialları kimyəvi tərkib baxımından hansı materiallara bölünür
- Avtomobillərin təmirində hansı qeyri-metal materiallardan istifadə edilir
- Üzlük materiallarına verilən tələblər
- Ağac materiallarının üstünlükləri
- Ağac materiallarının çatışmazlığı