İxtisasın adı: Bitkiçilik mütəxəssisi

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

PEŞƏ TƏHSİLİ ÜZRƏ
DÖVLƏT AGENTLİYİ

ÇİLİNGƏR İŞİ

Bakı - 2019

AVROPA İTTİFAQI

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

UNDP

Empowered lives.
Resilient nations.

ÇİLİNGƏR İŞİ

Bu modul Avropa İttifaqının maliyyələşdirdiyi və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramının icra etdiyi "Lənkəran İqtisadi Rayonunda Model Peşə Təhsili Mərkəzinin yaradılmasına dəstək" layihəsi çərçivəsində hazırlanmışdır.

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin
09.10.2019-cu il tarixli, F-601 nömrəli
əmri ilə təsdiq edilmişdir.

Modul tədris vəsaiti müvafiq təhsil proqramları (kurikulumlar) üzrə bilik, bacarıq və səriştələrin verilməsi məqsədi ilə hazırlanmışdır və peşə təhsili müəssisələrində tədris üçün tövsiyə olunur. Modul tədris vəsaitinin istifadəsi ödənişsizdir və kommersiya məqsədi ilə satışı qadağandır.

Müəlliflər: **Səidə Rzayeva**
Texnika və Texnologiyalar üzrə Bakı Dövlət Peşə Təhsil Mərkəzi, müəllim

Zəhra Ağayeva
Dəniz Nəqliyyatı, Gəmiqayırma və Liman İşləri üzrə Bakı Dövlət Peşə Təhsil Mərkəzi, müəllim

Rəyçilər: **Mübariz Ağayev**
Cəlilabad Peşə Liseyinin istehsalat təlimi ustası

R. Rzayev
N.Nərimanov adına NQÇİ İAS-nın rəis müavini

Texniki redaktor: **A. Xankişiyev**

Modulda ifadə olunan fikirlər və məlumatlar müəllifə aiddir və heç bir şəkildə Avropa İttifaqının və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramının mövqeyini əks etdirmir.

© Bakı - 2019

Çilingər işi

MÜNDƏRİCAT

Giriş 5

"Çilingər işi" modulunun spesifikasiyası 6

Təlim nəticəsi 1: Metalın xüsusiyyətlərini bilir və istifadə etməyi bacarır 7
1.1. Müxtəlif metalların və ərintilərin xüsusiyyətlərini izah edir 7
1.2. Cilalama, qığılcım və sınma sınağının əhəmiyyətini izah edir 9
1.3. Metalların termiki və kimyəvi-termiki emalının əhəmiyyətini izah edir 11
Tələbələr üçün fəaliyyətlər 13
Qiymətləndirmə 14

Təlim nəticəsi 2: Metalların emal texnologiyasını bilir və işə uyğun olaraq birləşmələri tətbiq etməyi bacarır 15
2.1. Yeyələmə, çapma, düzəltmə-əymə, kəsmə, sürtmə, burğulama əməliyyatlarını izah edir 15
2.2. Qaz, abraziv dairə, lazer ilə kəsməüsullarını tətbiq edir 27
2.3. Bolt (yivli), pərçim və lehim birləşmələrini həyata keçirir 30
Tələbələr üçün fəaliyyətlər 35
Qiymətləndirmə 36

Təlim nəticəsi 3: Elektrik qaynaq avadanlıqlarına texniki xidmət qaydalarını bilir və avadanlıqlardan istifadə etməklə qaynağı yerinə yetirməyi bacarır 37
3.1. Qaynaq aparatlarının, qaynaqçının alət və ləvazimatlarının xüsusiyyətlərini izah edir 37
3.2. Qaynaq rejimini seçir 42
3.3. Müxtəlif tikiş və birləşmələri yerinə yetirir 45
3.4. Qaynaq zamanı yarana bilən travmalar və onlarla mübarizə tədbirlərini həyata keçirir 50
Tələbələr üçün fəaliyyətlər 53
Qiymətləndirmə 56

Təlim nəticəsi 4: Qaz qaynağında istifadə edilən qazları və aparatları müəyyənləşdirməyi bilir və tətbiq etməyi bacarır 58
4.1. Qaz qaynağında istifadə edilən qazlar, ərimə materialları və flüsləri izah edir 58
4.2. Sıxılmış qazların balonlarını və reduktorlarını təsnif edir 61
4.3. Qaz qaynağında istifadə edilən odluqlar haqda məlumat verir 67
4.4. Qaynaq alovunun xassələri və tənzimlənməsini izah edir 69
4.5. Qaz qaynağının əsas üsullarını həyata keçirir 71
Tələbələr üçün fəaliyyətlər 73
Qiymətləndirmə 75
Ədəbiyyat 77

GİRİŞ

Hörmətli oxucu!

Çilingərlik metal emalı və ya metaldan hazırlanmış əşyaların təmiri ilə məşğul olmaq deməkdir. İxtisaslaşmasından asılı olaraq müxtəlif peşə növləri mövcuddur. Məsələn, çilingərlər avtomobil, tikinti, gəmi, maşın, alət və s. sahələr üzrə fəaliyyət göstərirlər.

Maşınqayırmanın inkişaf etməsi nəticəsində çilingərlik peşəsinin tətbiq sahələri həm genişlənmiş, həm də mürəkkəbləşmişdir. Bu peşəyə texnikanın tətbiq olunduğu bütün sahələrdə rast gəlmək mümkündür.

Bu modulda qaynaq işləri iki təlim nəticəsində açıqlanmışdır. Qaynaqçılar ilk olaraq birləşdirəcəkləri və ya kəsəcəkləri materialları toplayır onları lazım olan formada düzəldir, daha sonra isə nəzərdə tutulmuş məhsulun modelini yaratmaq üçün son mərhələni yerinə yetirirlər.

Hörmətli oxucu, tələbə bu təlim nəticələrini öyrəndikdən sonra çilingər elektrik və qaz qaynağını yerinə yetirməyi bacaracaqdır. Çilingər alətlərindən düzgün istifadə etmək, əl-qövs qaynağı avadanlıqlarının, aparatların, alət və ləvazimatların xüsusiyyətlərini öyrənmək, qaynaq rejimini düzgün seçmək, müxtəlif birləşmə və tikişləri yerinə yetirmək və əməliyyat zamanı yarana biləcək nöqsan və travmaları aradan qaldırmaq bu modul ərzində tələbələrə öyrədilməsi qarşıya qoyulan məqsədlərdir.

“Çilingər işi” modulunun spesifikasiyası

Modulun adı: Çilingər işi
Modulun ümumi məqsədi: Bu modulu tamamladıqdan sonra tələbə emalatxanada mövcud olan avadanlıqlar haqqında təsəvvürə malik olmaqla müxtəlif metalların xüsusiyyətlərini, metal emalının mühüm istiqamətlərini, müxtəlif birləşmə növlərini biləcək və qaynaq işini, qaz ilə qaynaqlamaq üçün və qaynaqdan sonrakı işləri yerinə yetirməyi bacaracaqdır.
Təlim nəticəsi 1: Metalın xüsusiyyətlərini bilir və istifadə etməyi bacarır.
Qiymətləndirmə meyarları
1. Müxtəlif metal və ərintilərin xüsusiyyətlərini izah edir.
2. Cilalama, qığılcım və sınma sınağının əhəmiyyətini izah edir.
3. Metalların termiki və kimyəvi-termiki emalının əhəmiyyətini izah edir.
Təlim nəticəsi 2: Metalların emal texnologiyasını bilir və işə uyğun olaraq birləşmələri tətbiq etməyi bacarır.
Qiymətləndirmə meyarları
1. Yeyələmə, çapma, düzəltmə-əymə, kəsmə, sürtmə, burğulama əməliyyatlarını izah edir.
2. Qaz, abraziv dairə, lazer ilə kəsmə üsullarını tətbiq edir.
3. Bolt (yivli), pərçim və lehim birləşmələrini həyata keçirir.
Təlim nəticəsi 3: Elektrik qaynaq avadanlıqlarına texniki xidmət qaydalarını bilir və avadanlıqlardan istifadə etməklə qaynağı yerinə yetirməyi bacarır.
Qiymətləndirmə meyarları
1. Qaynaq aparatlarının, qaynaqçının alət və ləvazimatlarının xüsusiyyətlərini izah edir.
2. Qaynaq rejimini seçir.
3. Müxtəlif tikiş və birləşmələri yerinə yetirir.
4. Qaynaq zamanı yarana bilən travmalar və onlarla mübarizə tədbirlərini həyata keçirir.
Təlim nəticəsi 4: Qaz qaynağında istifadə edilən qazları və aparatları müəyyənləşdirməyi bilir və tətbiq etməyi bacarır.
Qiymətləndirmə meyarları
1. Qaz qaynağında istifadə edilən qazlar, ərimə materialları və flüsləri izah edir.
2. Sıxılmış qazların balonlarını və reduktorlarını təsnif edir.
3. Qaz qaynağında istifadə edilən odluqlar haqda məlumat verir.
4. Qaynaq alovunun xassələri və tənzimlənməsini izah edir.
5. Qaz qaynağının əsas üsullarını həyata keçirir.

TƏLİM NƏTİCƏSİ 1

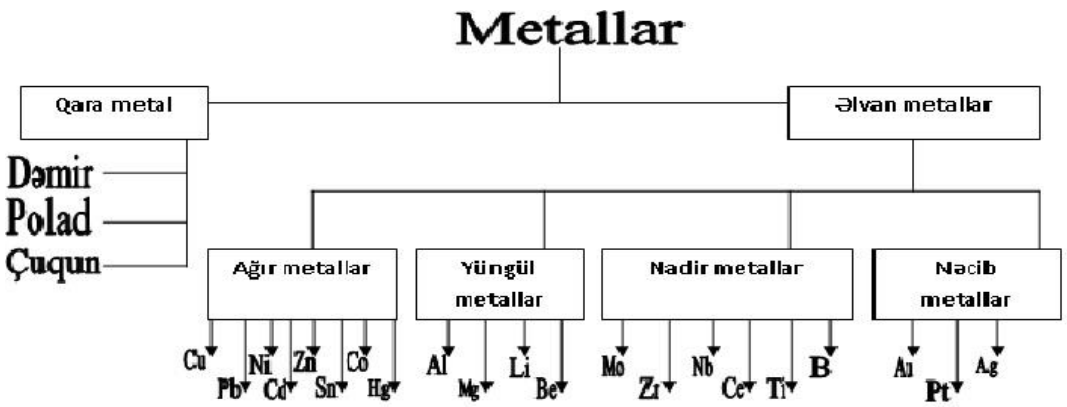
Metalın xüsusiyyətlərini bilir və istifadə etməyi bacarır.

1.1. Müxtəlif metalların və ərintilərin xüsusiyyətlərini izah edir.

➢ **Metalların təsnifatı**

Metal (lat. "metallum" "şaxta" deməkdir) temperaturun artması ilə azalan elektrik keçiriciliyinə, istilik keçiriciliyinə, deformasiya oluna bilmə qabiliyyətinə malik və metallik parıltı kimi xassələri özündə əks etdirən təmiz materiallara deyilir.

Metalların təsnifatı: Texnikada tətbiq edilən metallar **qara** və **əlvan** metallara bölünür.



Sxem 1.1. *Metalların təsnifatı*

Metallar üçün xarakterik olan xassələrə malik iki və ya daha çox metaldan, ya da metaldanvə qeyri-metaldan ibarət sistemlərə **ərintilər** deyilir.

Ərintilər aşağıdakı əlamətlərə görə təsnif edilir:

1. Komponentlərin sayı (ikiqat, üçqat və s.)
2. Quruluşu (homogen və heterogen)
3. Xarakterik xassələri (çətinəriyən, asanəriyən, istiyədavamlı, bərk, korroziyaya davamlı və s.)
4. Emal texnologiyası (tökmə və formasını dəyişən, döyülməyə, ştamplanmaya, preslənməyəvə s. növ emala məruz qalanlar)
5. Ərintinin əsasını təşkil edən metal (qara metal, əlvan metallar)

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. Çuqun – tərkibində 2%-dən çox karbon olan dəmir-karbon ərintisidir.

Sxem 1.2. *Metalların istehsalı*

Əlvan metallar qara metallara nisbətən baha başa gəlir. Əlvan metallar şərti olaraq aşağıdakı qruplara bölünür:

1. Yüngül əlvan metallar (litium, maqnezium, alüminium və s.) bunlar kiçik sıxlığa malikdir.
2. Asan əriyən əlvan metallar (civə, qalay, sink və s.) aşağı ərimə temperaturlarına malikdir.
3. Çətin əriyən əlvan metallar (volfram, molibden və s.) dəmirə nisbətən ərimə temperaturlarıyüksəkdir.
4. Cins əlvan metallar (qızıl, gümüş, platin qrupu metallar) korroziyaya qarşı yüksək davamlıdır.
5. Uran metalları.
6. Qələvi-torpaq elementləri (natrium, kalium, litium) sərbəst halda tətbiq edilmir.

➢ **Metalların fiziki, kimyəvi və mexaniki xassələri**

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

Metalların kimyəvi xassələrinə onların normal və yüksək temperaturlarda və ya 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 deyilir.

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

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 alətlərləemal olunma qabiliyyətidaxildir.

1.2. Cilalama, qığılcım və sınma sınağının əhəmiyyətini izah edir.

➢ Cilalama, qığılcım və sınma sınağı

Cilalama – materiallarda kiçik abrazivlərlə aparılan mexaniki emal növüdür, incə emal üsullarına aid olub metalların və qeyri-metalların emalında tətbiq olunur. Materialın üst səthi mexaniki, kimyəvi və elektrolit üsulları ilə ovularaq səthdə minimum kələ-kötürlük və parıltı yaradılır.

Şəkil 1.3. *Cilalama dəzgahı*

Aşağıdakı cilalama üsulları mövcuddur:

- Əl ilə cilalama (fərdi istehsalatda tətbiq olunur);
- Maşınla cilalama (seriyalı və kütləvi istehsalda);
- Hidroabraziv cilalama (iriseriyalı və kütləvi istehsal);
- Ultrasəs cilalama (bərk xəlitələrin emalı);
- Elektrolit cilalama (kütləvi istehsal);
- Kimyəvi-mexaniki cilalama (bərk xəlitələrin emalı).

Cilalama prosesini aparmaq üçün əsas və köməkçi materiallardan istifadə edilir. Əsas material kimi ölçüləri 0,05-50 mkm həddində olan abraziv materiallar (almaz, korund, karbidlər) tətbiq olunur. Köməkçi materiallar kimi isə, əsasən, emal növündən asılı olaraq yağlayıcı maddələrdən (yağ, kerosin, su, stearin, çarezin, duz məhlullarından ibarət pastalar) istifadə olunur.

Qığılcım - elektrik boşalmaları zamanı müəyyən istiqamətdə yüksək dərəcədə isinmiş və sıxlaşmış havadır.

Bərklik - materialın özündən bərk cismin ona daxil olmasına müqavimət göstərmə xassəsinə deyilir. Bərklik metalların əsas mexaniki xassələrindəndir. O, kəsici alətlərin və ölçü alətlərinin keyfiyyətini müəyyən edən əsas xarakteristikadır.

Müxtəlif mexaniki sınaqların içərisində dartılmaya statik sınaq xüsusi yer tutur. Bu sınaq vasitəsilə metallarınvə ərintilərin möhkəmliyi, elastikliyi və plastikliyi barədə mülahizə yürütmək olar.

Möhkəmlik – materialların xarici qüvvələrə qarşı dağılmadan müqavimət göstərmək qabiliyyətidir.

Elastiklik – deformasiya əmələ gətirən xarici qüvvələrin təsiri kəsildikdən sonra materialların öz əvvəlki formasını və ölçüsünü bərpa etmək qabiliyyətinə deyilir.

Plastiklik – xarici qüvvələrin təsiri altında materialın dağılmadan öz forma və ölçülərini dəyişmək və xarici qüvvələrin təsiri kəsildikdən sonra deformasiyasını saxlamaq qabiliyyətinə deyilir.

➢ Möhkəmlik sınağı

Möhkəmlik - material xassəsi olub, onun plastiki deformasiya və kəsilməyə qarşı göstərdiyi mexaniki müqavimətini təsvir edir. Gərginlik-deformasiya diaqramından vacib texniki möhkəmlik parametrləri tapılır. Materialın tərkibindən, temperaturundan, təsir edən yükdən və təsir sürətindən asılı olaraq müxtəlif möhkəmlik qiymətləri əldə edilir.

Təsir edən yükün növündən asılı olaraq fərqlənirlər:

- Statik və dinamik möhkəmlik (məsələn, sükutda duran, uzunmüddətli dözümlülük);
- Yükün təsir istiqamətindən asılı olaraq yaranan möhkəmlik (sıxılma və dartılma);
- Həmçinin əyilmə, sınma və kəsilmə möhkəmlikləri.

Dartılmada aşağıdakı anlayışlardan istifadə edilir:

Dartılma möhkəmliyi

- İşarəsi, metallar üçün:
- Vahidi: N/mm^2 (və ya = MPa)

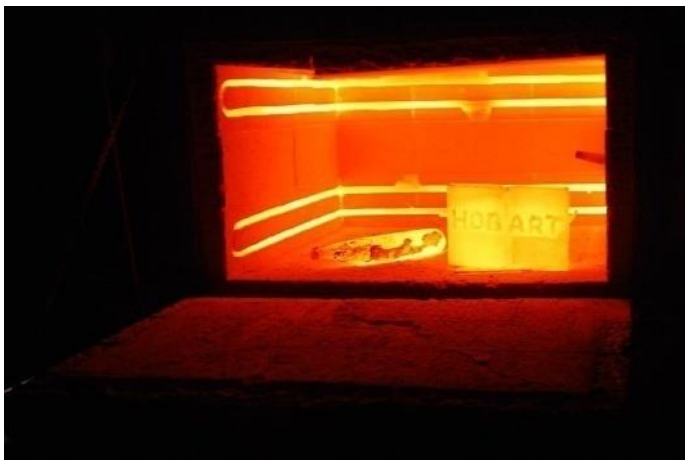
Axıcılıq həddi

- İşarəsi, metallar üçün: və ya
- Vahidi: N/mm^2 (= MPa)

1.3. Metalların termiki və kimyəvi-termiki emalının əhəmiyyətini izah edir.

➢ Termiki emal

Metal və onun xəlitələrinin müəyyən temperatura qədər qızdırılıb soyudulmasıyla, onun daxilində baş verən struktur dəyişikliyinin köməyi ilə məqsədyönlü mexaniki xassələrin əldə edilməsinə xidmət edən üsuldur. Mexaniki emal prosesində istiliyin təsirindən yaranan metalın struktur dəyişikliyi buraya aid edilmir, çünki bu halda termiki proses məqsədyönlü baş vermir.



Şəkil 1.4. *Termiki sobada metal*

Termiki emal prosesinin əsas parametrləri maksimal qızdırma müddəti (tmax), həmin temperaturda saxlama müddəti (ts), qızma və soyuma müddətləri (tq, tsoy), həmçinin bu mərhələlərdə mövcud olan sürətlərdir (Vq, Vsoy). Termiki emal prosesində ərintilərin yenidən kristallaşması baş verir. Termiki emalın əsas növləri aşağıdakılardır:

Yumşaltma ilkin emallar nəticəsində qeyri-müvazinət halında olan metalı qızdırmaqla onu strukturunun müvazinət vəziyyətinə gətirən termiki emal prosesinə deyilir.

Tablama metalı faza çevrilməsi temperaturuna qədər qızdıraraq, yüksəksürətlə soyutma nəticəsində qeyri-müvazinətdə olan strukturun alınması üçün tətbiq olunan termiki emal prosesinə deyilir.

Tabkəsilmə tablanmış metalı faza çevrilməsi temperaturundan aşağı temperatura qədər qızdırmaqla daha davamlı struktur almaq üçün tətbiq olunan termiki emal əməliyyatına deyilir.

Kimyəvi termik emal, ərintiləri müvafiq kimyəvi sahələrdə qızdırmaqla onların səthlərinin tərkib və strukturunu dəyişdirmək üçün tətbiq olunan termiki emal prosesinə deyilir.

Termomexaniki emal deformasiyasından sonra alınan döyənəkliyin təsirini bu və ya başqa formada saxlamaq üçün aparılan termiki emal prosesinə deyilir.

Emalı asanlaşdırmaq üçün mexaniki emaldan öncə, eləcə də metala yüksək mexaniki xassələr vermək üçün mexaniki emaldan sonra pəstahlar istilik emalından keçirilir. İstilik emalı maşınqayırmada geniş tətbiq olunur. Poladın və çuqunun yüksək fiziki, kimyəvi və mexaniki xassələri istilik emalı zamanı onların üst səthini kimyəvi elementlərlə doydurmaq hesabına, kimyəvi tərkibini deyişdirmək prosesi ilə əlaqələndirməklə əldə edilir. Belə prosesə kimyəvi-termiki emal prosesi deyilir. Sementləmə, azotlama, sianlama və diffuziya metallama bu növ emala aiddir.

- **Qızdırıcı qurğular**

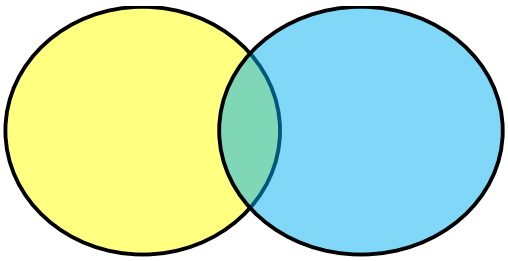
Termiki emal prosesini aparmaq üçün xüsusi soba və su çənlərindən istifadə olunur. Termiki sobalar elektriklə, qazvari yanacaqla və maye yanacaqla işləyən sobalara ayrılır.

Elektrik sobaları poladın 1350 C temperatura qədər qızdırılmasını təmin edir. Bunlar temperaturu olduqca dəqiq tənzimləməyə imkan verir. Elektrik sobaları spiral və mil şəklində (müqavimət sobaları) metal və karborund qızdırıcılı və elektrodlu (elektrik-qövs sobaları) olur. Qazvari yanacaqla işləyən sobalar təbii qazı, generator qazını və digər qazları odluğun köməyilə yandırmaq hesabına poladın 1600 C temperatura qədər qızdırılmasını təmin edir. Maye yanacaqla işləyən sobalarda temperatur forsunka vasitəsilə verilən mazutun yandırılması hesabına əldə edilir. Maye yanacaq ucuzdur, lakinondan istifadə etdikdə temperaturu dəqiq tənzimləmək mümkün olmur.

Termiki emal olunan detallara istiliyin verilmə üsulundan asılı olaraq, sobalar kameralı, mufelli-şaxtalı və s. sobalara və sola vannalarına ayrılır. Kameralı sobalarda detallar odadavamlı materialla hörülmüş kameraya doldurulur, buraya eyni zamanda yanar qazlar verilir. Bu sobalarda detallar alovla və yanar qazlarla təmasda olur. Mufelli sobalarda məmulat mufelli odadavamlı materiallardan hazırlanmış kameraya və ya qaba doldurulur. Mufel xaricdə qızdırılır. Beləliklə, bu sobalarda qızdırılan məmulat yanma məhsulları ilə təmasda olmur. Təyinatına görə tablama, normallaşdırma, tab kəsilmə, sementləmə və s. məqsədlər üçün istifadə olunur. Emalın növündən asılı olaraq, bu sobalardan istifadə edilir.

Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Əlavə mənbələrdən istifadə etməklə metalları araşdırın, təqdimat hazırlayın.
- Qruplara bölünərək mətni əhatə edən suallar hazırlayın və cavablandırmaq üçün qarşı qrupa verin.
- İki qrupa ayrılıb "Qara metallar" və "Əlvan metallar"ın xassələrini yazıbtəqdimat edin.
- Metal və ərintilər arasındakı oxşar və fərqli cəhətlərini Venn diaqramı vasitəsilə müqayisə edin.



- Sənayedə daha çox istifadə edilən metallar haqqında müzakirə aparın.
- Təqdim edilən materialların içərisindən metalları seçin və təqdimat hazırlayın.
- Metalların sınaqdankeçirilməsimövzusu ətrafında müzakirələraparın.
- Lövhədə yazılan açar sözlərə əsasən tələb olunananlayışı tapın.
- Başqa mənbələrdən istifadə etməklə sobaların iş prinsipini araşdırın və əldə etdiyiniz məlumatları tələbə yoldaşlarınızla paylaşın.
- Hər qrup lideri müəllim tərəfindən bölünmüşmətnin bir hissəsini oxuyub anladığı kimi öz qrup yoldaşlarına danışsın.

Qiymətləndirmə

- ✓ Metal nəyə deyilir?
- ✓ Hansı metallar qara və əlvan metallara aiddir?
- ✓ Əlvan metalların şərti təsnifatını deyin.
- ✓ Niyə ərintilər adətən başlanğıc metallardan bərk olur?
- ✓ Maşın detallarının və alətlərinin hazırlanmasıüçün tələb olunan metal materiallar hansı şərtə əsasən seçilir?
- ✓ Metalların hansı xassələri fiziki xassələrə aiddir?
- ✓ Metalların hansı xassələri kimyəvi xassələrə aiddir?
- ✓ Cilalamanədir?
- ✓ Hansı cilalamaüsulunu bilirsiniz?
- ✓ Qığılcım nəyə deyilir?
- ✓ Nə üçün metalların bərkliyə sınağı genişyayılmışdır ?
- ✓ Termiki emal nə deməkdir?
- ✓ Termiki və kimyəvi-termiki proseslərin mahiyyəti nədən ibarətdir?
- ✓ Termiki emal üçünhansı sobalar vardır?
- ✓ Termiki emalın növlərini sayın.
- ✓ Termiki sobaları sayın.

TƏLİM NƏTİCƏSİ 2

Metalların emal texnologiyasını bilir və işə uyğun olaraq birləşmələri tətbiq etməyi bacarır.

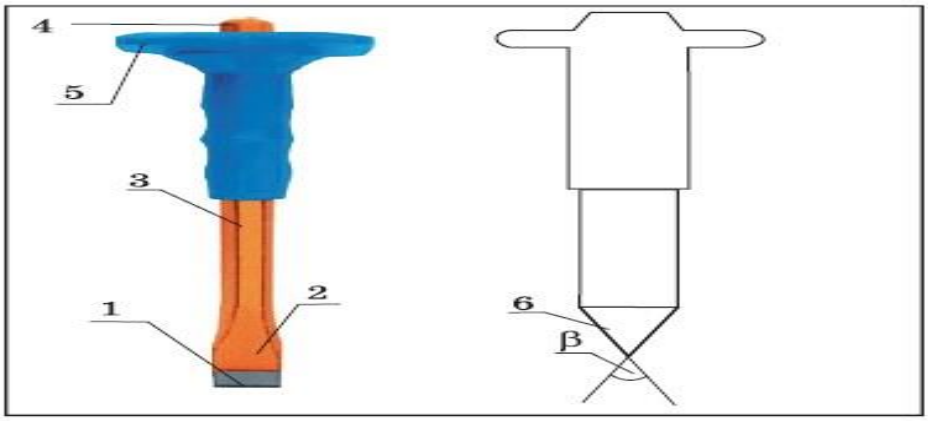
2.1. Yeyələmə, çapma, düzəltmə-əymə, kəsmə, sürtmə, burğulama əməliyyatlarını izah edir.

➢ Metalın çapılması

Metalın çapılması dişcik və çəkicin köməyi ilə həyata keçirilən texnoloji əməliyyatdır. Bu əməliyyat zamanı metal pəstah ya hissələrə bölünür, ya da ki onun üzərindən müəyyən qalınlıqda metal qatı çapılıb götürülür.

Çapmanın köməyi ilə metal pəstahların kəsilməsi, doğranması, iti kənarların götürülməsi, oyuq və qanovcuqların açılması və s. kimi texnoloji əməliyyatlar yerinə yetirilir.

Çapma üçün əsas işçi alət qələmdir *(şəkil 2.1).*



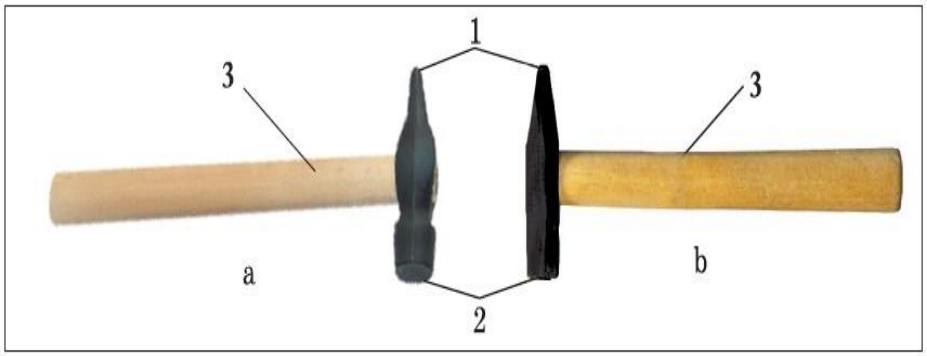
Şəkil 2.1. *Qələm*

Qələm aşağıdakı hissələrdən ibarətdir: 1 – tiyə; 2 – işlək hissə; 3 – orta hissə ; 4 – zərbə hissəsi; 5 – qoruyucu.

Çapmada əsas iş pazın köməyi ilə görülür. Dişciyin işlək hissəsi məhz bu formadadır (şəkil 2).

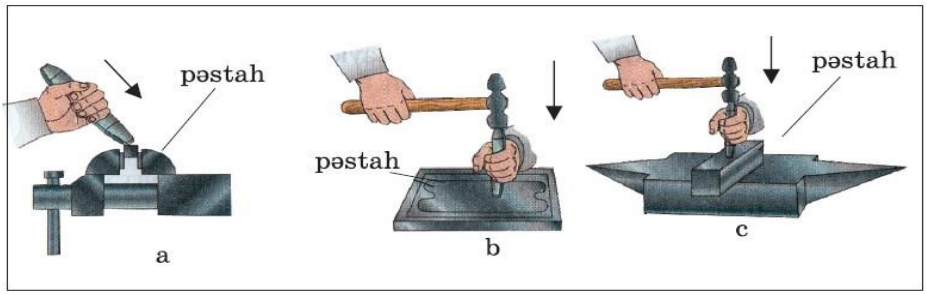
İtiləmə bucağı emal edilən metalın növü və sərtliyindən asılı olaraq seçilir: metal nə qədər sərtdirsə, itiləmə bucağı bir o qədər iti olmalıdır. Polad 60 dərəcəlik, əlvan metallar isə 35-40 dərəcəlik bucaq altında emal edilir.

Metalın çapılması üçün çəkisi 400-500 qram olan çilingər çəkiclərindən istifadə edilir. Onların döyəci iki cür olur: dairəvi və kvadrat *(şəkil 2.2).*



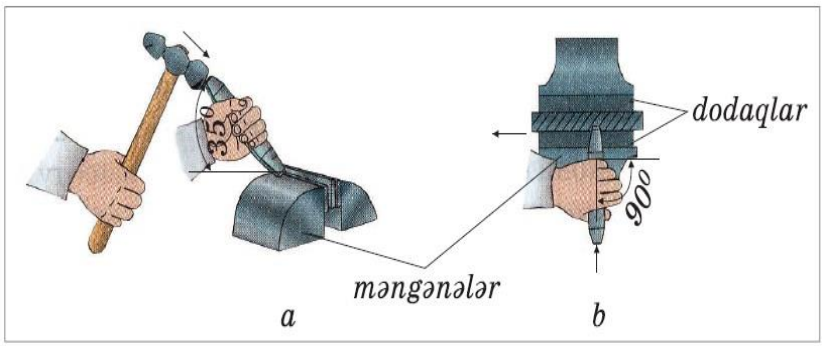
Şəkil 2.2. *Çilingər çəkicləri: a — dairəvi döyəcli;*
b — kvadrat döyəcli; 1 — burun; 2 — döyəc; 3 — dəstək

Metalın çapılması məngənədə, nişanlama tavası və ya zindan üzərində yerinə yetirilir (şəkil 2.3).



Şəkil 2.3. *Metalın çapılması: a — məngənədə;*
b — nişanlama tavası üzərində; c —zindanda

Emal payını götürmək üçün metal məngənənin dodaqları səviyyəsində çapılır. Qələm dodaqların üzərində çəpinə yerləşdirilir. Şaquli müstəvidə onun maililik bucağı 35 dərəcədir. İş zamanı alət sağdan sola hərəkət etdirilir ki, yonqar saat əqrəbinin əks istiqamətində burulsun (şəkil 2.4 a).

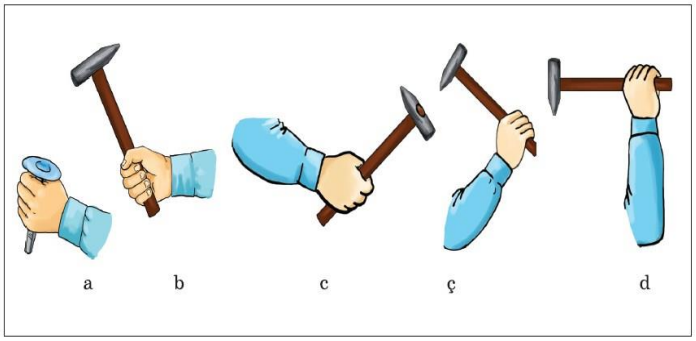


Şəkil 2.4. *Qələmin məngənədə vəziyyəti: a — emal payının çapılması*
zamanı; b — metalın hissələrə ayrılması zamanı

Metalın hissələrə ayrılması zamanı kəsilən hissəni zədələməmək üçün qələm məngənənin dodaqlarına 90 dərəcəlik bucaq altında yerləşdirilir. Qələm sağdan sola hərəkət etdirilir və pəstah hissələrə ayrılanadək çapılır (şəkil 2.4 b).

Böyük qalınlıqda olan pəstahı çapanda və ya hissələrə ayıranda əvvəlcə bir tərəfdən çapır, daha sonra o biri üzü üstə çevirir və əməliyyatı təkrarlayırlar. Hər iki tərəfdən çapılmış pəstah nişanlama tavası və ya zindan üzərində ehtiyatla kəsilir.

Metalın çapılması zamanı çəkic və qələmin düzgün tutulması (şəkil 2.5 a, b) böyük rol oynayır. Əməliyyatın uğurla yerinə yetirilməsində çəkiclə qələmə vurulan zərbə üsullarının da böyük əhəmiyyəti var.



Şəkil 2.5. *a. – qələmin tutulması; b – çəkicin tutulması; c – bilək zərbəsi; ç – dirsək zərbəsi; d – çiyin zərbəsi*

Çəkiclə **bilək zərbəsi** (şəkil 2.5 c) yalnız bilək gücü hesabına yerinə yetirilir. Bilək zərbəsi tilişkələrin, iti kənarların götürülməsi üçün işlədilir. Nazik təbəqə və yumşaq metaldan olan pəstah üzərində çapılmanın sonunda bilək zərbəsi tətbiq edilir.

Çapma zamanı **dirsək zərbəsindən** (şəkil 2.5 ç) 2-3 mm qalınlıqda metal qatı götürmək üçün istifadə edilir. Dirsək zərbəsi zamanı əl dirsəkdə bükülü olur, buna görə də o, bilək zərbəsindən daha güclüdür.

Çiyin zərbəsindən (şəkil 2.5 d) qalınlığı 3-5 mm olan metalların çapılması və böyük səthlərin emalı zamanı istifadə edilir. Əl hərəkəti çiyindən başlayır, bu zaman böyük gücə malik zərbə alınır. Çiyin zərbəsi çox sərrast olmalıdır ki, çəkicin döyəcinin mərkəzi qələmin başlığının mərkəzinə düşsün.

Metalın çapılması zamanı təhlükəsizlik qaydaları

1. Yalnız saz alətlə işləyin.
2. Çapma zamanı qoruyucu eynəkdən istifadə edin.
3. Pəstahı məngənədə etibarlı bərkidin.
4. Çapmanın sonunda zərbənin gücünü zəiflədin.
5. Kəsmənin keyfiyyətini əlinizlə yoxlayın.

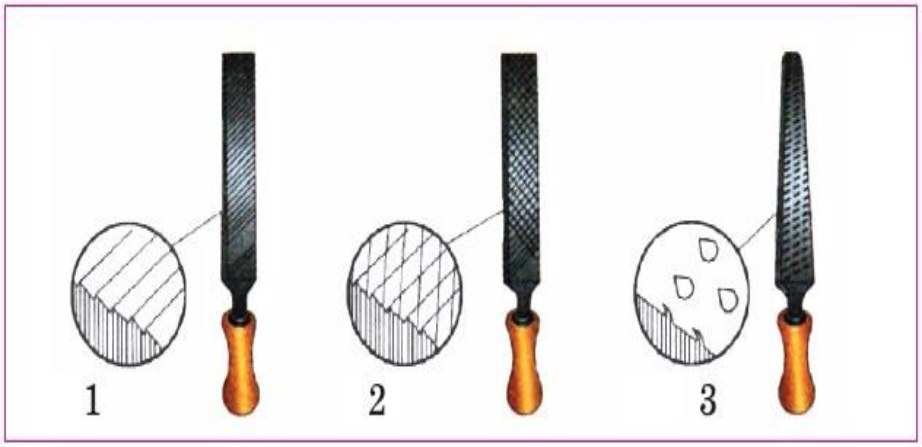
6. Nişanlama tavası və ya zindanda çapma zamanı kəsilmiş hissələrin müxtəlif tərəflərə sıçradığını yadda saxlayın. Qoruyucu ekran və ya tordan istifadə edin.
7. İşi bitirdikdən sonra ətrafı təmizləyin.

➢ **Metalın yeyələməsi**

Yeyələmə çertyojda dəqiq göstərilmiş ölçülər əldə etmək üçünpəstahlardanemal payının, yəni çox da böyük olmayan metal qatın yeyənin köməyi ilə kəsilməsidir. Yeyələri alət düzəltməyə yararlı poladdan hazırlayırlar. Onları en kəsiklərinin formasına, kərtiklərinin növünə, kərtiklərinin uzunluğunun hər 10-mm-də olan dişlərininsayına, işlək hissələrinin uzunluğuna görə fərqləndirirlər.

En kəsiklərin formasına görə yeyələr yastı, yarımdairəvi, kvadrat, üçüzlü, dairəvi, rombşəkilli və bıçaqşəkilli olurlar.

Dəlici yeyənin bir gedişində götürülən qatın qalınlığı 0,2-0,5 mm-dir.



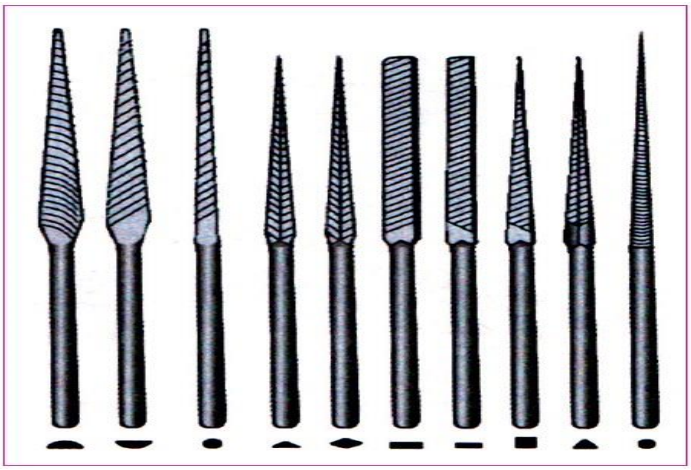
Şəkil 2.6. *Yeyələrin kərtiklərinin forması (1—birqatlı; 2—ikiqatlı;3— törpülü)*

2 və 3 nömrəli yeyələr orta kərtiklərə malik xüsusi yeyələrdir. Belə yeyələrdə hər 10 mm uzunluğa 13-6 diş düşür. Bu yeyələrlə metalın əsas qatını dəlici yeyələrlə götürdükdən sonra işləyirlər. Xüsusi yeyənin bir gedişində metalın götürülən qatının qalınlığı 0,1-0,3 mm-dir.

4 və 5 nömrəli yeyələr məxməri yeyələr adlanır. Hər 10 mm uzunluğa 42-80 diş düşən məxməri yeyələr səthin təmizlənməsi və cilalanması üçün tətbiq olunur. Məxməri yeyənin hər gedişində 0,005-0,01 mm qalınlıqda metal qat götürülür. Yeyələr müxtəlif uzunluqda - 100 mm-dən 400 mm-ə kimi olurlar. Yeyələmə zamanı yeyəni emal olunan pəstahdan təxminən 150 mm uzun götürürlər.

Xırda detalların və incə iş tələb edən pəstahların təmizlənməsində uzunluğu 80-160 mm, qalınlığı 1 və ya diametri 2-3 mm olan kiçikölçülü yeyələr - nadfillər tətbiq olunur. Nadfillərdə hər 10 mm uzunluğa 20-112 diş düşür.

Yeyələmə zamanı iş vəziyyəti pəstahların təmizlənməsində olduğu kimidir. Yeyənin dəstəyinin girdə hissəsi sağ əlin ovcunun içinə dirənməlidir. Sol əli isə yeyənin kənarından 20-30 mm geri çəkməklə yeyənin burnuna qoyurlar.



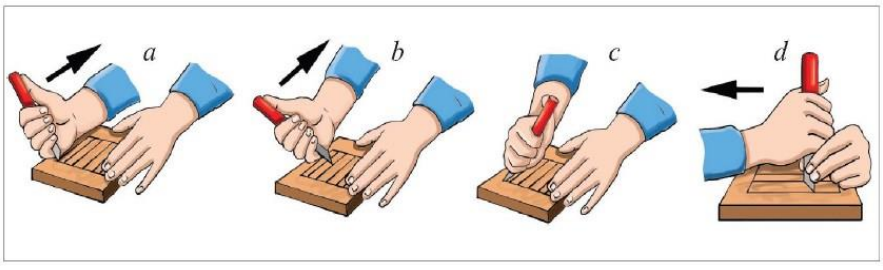
Şəkil 2.7. *Nadfillər*

Paralel müstəviləri yeyələyən zaman əvvəlcə əsas götürülən bir müstəvini tam emal edir, sonra digər müstəvini tam emal edir, sonra digər müstəvinin ölçülərini nişanlayır və onu yeyələyirlər.

Pəstahları emal edən zamanyeyənin hərəkət istiqamətini vaxtaşırı dəyişmək lazımdır.

- **Kəsmə əməliyyatı**

Kəsmə ilə emal - mexaniki emal üsullarına aid olan texnologiyadır. Burada pəstahda olan artıq material yonularaq (kəsilərək) çıxarılır və lazımi olan formaya salınır. Baxmayaraq ki, bu üsullarla qeyri-metallar da emal oluna bilir və çox vaxt kəsmə ilə emal metalların emalı ilə əlaqələndirilir.

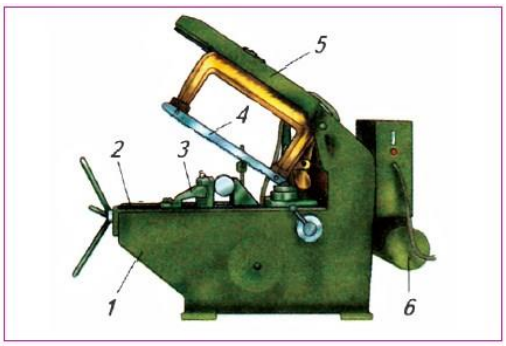


Şəkil 2.8. *İskənə ilə kəsmə üsulları: a –tək əllə sağa doğru əyərək; b – iskənənin kəsmənin sonundakı vəziyyəti; c – sola doğru əyərək; d – qoşa əllə*

Kəsmənin əsas prinsipi iti tilə malik kəsici alətinin pəstahın səthinə girməsi və bunun nəticəsində nazik material qatını — yonqarı çıxarmasından ibarətdir. Alətin

materialı emal olunan pəstahın materialından bərk olmalıdır. Yumşaq materialların emalında adi polad kəsici material kimi tətbiq oluna bilir. Möhkəm materialların emalında isə xüsusi alət poladları, bərk xəlitələr, sinter materialları, kəsici keramika və ya almaz tətbiq edilir. Alətin tili müəyyən olunmuş həndəsi formaya (məsələn, yiv kəskisi, burğu) və ya da qeyri-müəyyən həndəsəyə (məsələn, pardaq dairələri, honalar) malik olurlar.

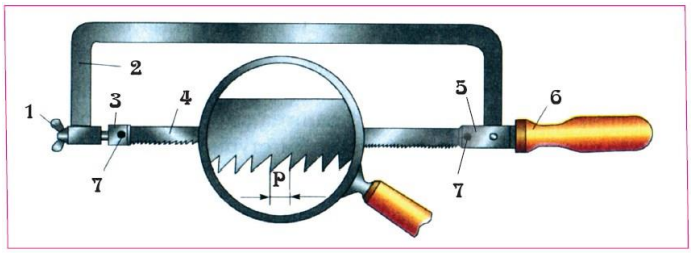
Müəssisələrdə qalın metal lövhələri mexanikibıçqıların (şəkil 2.9) diskli və yalentli mişarların, bıçaqlı cilalayıcı maşınların köməyi ilə kəsirlər.



Şəkil 2.9. *Mexaniki bıçqı: 1– özül; 2– masa; 3 – maşın məngənəsi; 4 – bıçqı lövhəsi; 5– xortum; 6 – elektrik mühərriki*

Pəstahınmaterialından, formasından və ölçülərindən asılı olaraq metalların kəsilməsi əl bıçqısı ilə yerinə yetirilə bilər.

Əgər pəstah daha böyük uzunluğa malik olarsa və çərçivə onun başlığınadirənərsə, onda bıçqı lövhəsini çərçivəyə nəzərən 90 dərəcədöndərib işi davametdirirlər.



Şəkil 2.10. *Çilingər əl bıçqısı: 1— qulaqlı qayka; 2 çərçivə; 3 — hərəkətli başlıq; 4 —bıçqı; 5 -tərpənməz başlıq; 6 —dəstək; 7 — ştiftlər*

➢ Metalın düzəldilməsi və əyilməsi

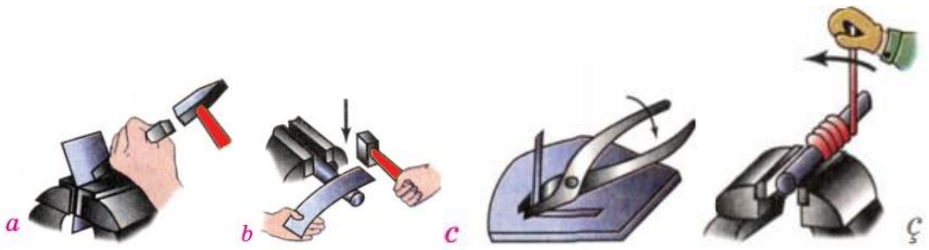
Pəstahı müxtəlif alətlərdən (çəkic və s.) istifadə edərək və ya xüsusi tərtibatların köməyi ilə əymək olar.

Bunun üçün metal lövhə və ya məftil nişanlama xətti boyunca dodaqlar səviyyəsində məngənədə bərkidilir və taxta tirciyə çəkiclə zərbələr vurularaq əyilir (şəkil 2.11 a).

Düzbucaqlı, üçbucaqlı, dairə və digər formalı məmulatları müvafiq formalı sığanaqlarda əymək olar (şəkil 2.11 b).

Ensiz metal zolaqları və məftili yastıağız və ya yumruağız kəlbətinlərlə əyirlər (şəkil 2.11 c). Yumruağız kəlbətinlərdən məftili əyərək halqa şəklinə salmaq üçün də istifadə edilir. Bunun üçün onu və məftili sağ əldə tutub saxlayır, sol əl ilə onu əyirlər.

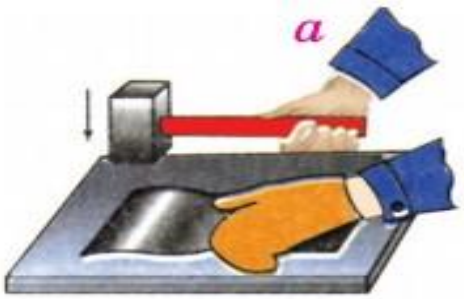
Elastik polad məftil və lövhələr əyilib buraxıldıqda təkrar azacıq açılır. Buna görə də pəstahları bilərəkdən böyük bucaq altında əyirlər.



Şəkil 2.11. *Pəstahın əyilməsi: a – məngənədə; b – sığanaqda; c – yumruağız kəlbətinlə; ç – əymə tərtibatında*

Düzəldilmə – təbəqə metalın taxta və ya əlvan metaldan olan çəkic və taxta tirciyin köməyi ilə düzəltmə lövhəsi üzərində hazırlanmasıdır (şəkil 2.12).

Metal təbəqəni düzəltmə lövhəsinin üzərinə qoyur və əlcək geyilmiş sol əl ilə tuturlar. Sağ əl ilə isə çəkic ilə zərbələr vururlar.

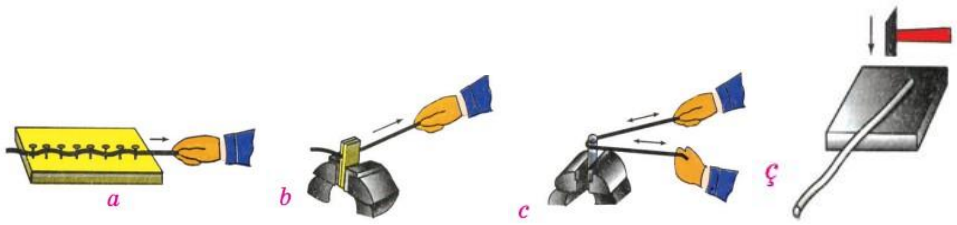


Şəkil 2.12. *Metal təbəqənin düzəldilməsi: a — taxta çəkiclə*

Metal təbəqə qabarıq hissələri üstdə olmaqla yerləşdirilir və təbəqənin kənarından qabarıq hissənin mərkəzinə doğru döyəclənir. Nazik, yumşaq təbəqələr adətən, taxta çəkiclə döyəclənir və ya taxta tirciklə hamarlanır.

Nazik yumşaq məftili taxtaya cərgə ilə vurulmuş bir neçə mismarın (şəkil 2.13 a) və ya məngənədə sıxılmış tirciklərin arasından keçirdib çəkməklə (şəkil2.13b) və yaxud da silindrik sığanağın çevrəsi boyu dartmaqla (şəkil 2.13 c) düzəltmək olar.

Qalın məftil isə düzəltmə lövhəsi üzərində (şəkil 2.13 ç) çəkiclə döyəcləməklə, yaxud da yastıağız kəlbətinlə sıxmaqla düzəldilir.



Şəkil 2.13. *Məftilin düzəldilməsi*

➢ **Burğulama əməliyyatı**

Burğulama metalların və süni materialların deşilməsində tətbiq olunan texnoloji əməliyyat növüdür. Bu əməliyyatı yerinə yetirmək üçün tətbiq olunan alətə burğu deyilir. Burğu çevrəvi deşiklərin tam materialda açılması üçün tətbiq olunur.

Burğulama prosesində kəsmə iki hərəkətin cəmi nəticəsində yaranır:

- Fırlanma – burğu və hissə, hər ikisi fırlanır;
- Uzununa hərəkət –oxboyu veriş.

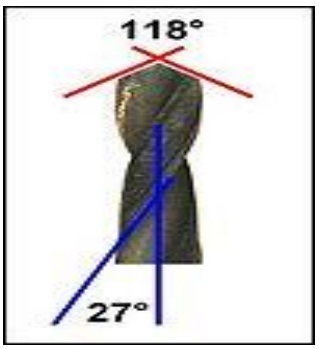
Burğulama artıq açılmış deşiklərin böyüdülməsi üçün də tətbiq olunur.
Konstruksiyasına görə aşağıdakı növləri vardır:

- Spiralvari;
- Lələkli;
- Dərinlik burğuları;
- Mərkəzləyici;
- Burğulama başlıqları;
- Üzükformalı.

Ən geniş yayılmış növü spiralvari burğudur. O, müxtəlif həndəsi formalı deşiklərin hazırlanması üçün tətbiq olunur. Adətən tezkəsən alət poladından və ya da bərk xəlitədən hazırlanır. Burğuların ölçüləri normativləşdirilib. Onlar tətbiq sahələrindən asılı olaraq müxtəlif dəqiqliyə malik olurlar.

Spiralvari burğuların tilləri konus formasında olur. Təpə bucağı tezkəsən alət poladından olduqda 118°, bərk xəlitədən isə 135°-dir. Bu həndəsə metalların deşilməsi üçün nəzərdə tutulsa da, onlarla başqa materialları da deşmək olur. Tillərin mailliyi isə təxminən 30° həddində hazırlanır. Bu, emal zamanı yonqarın asan kəsilməsini və nəql edilməsini asanlaşdırır.

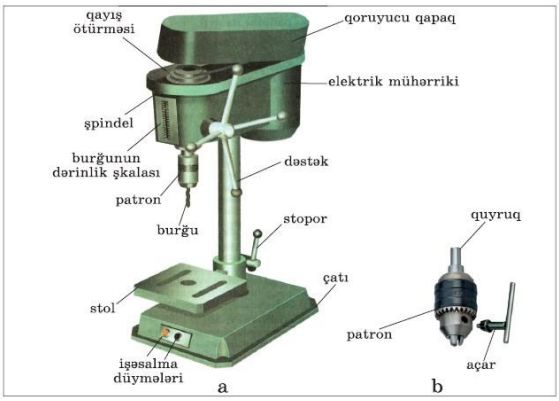
Şəkil 2.14. *Soldan sağa: 8 mm - Ağac, metal və beton, həmçinin mərkəzləyici burğular*



Şəkil 2.15. *Polad burğusu: Təpə bucağı 118, Tilin mailliyi 27*

Burğu dəzgahı ən sadə quruluşa malik və geniş yayılmış metalkəsən dəzgahdır. Bu dəzgah müxtəlif materialların emalı üçün nəzərdə tutulmuş texnoloji maşınlara aiddir.

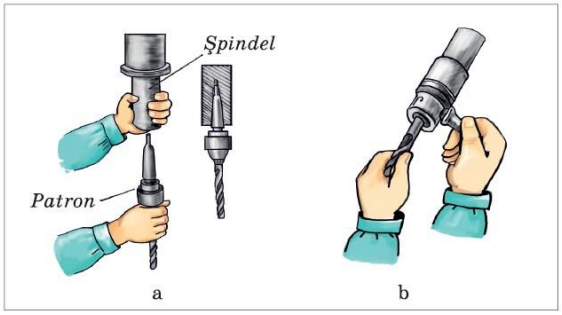
Burğu dəzgahı metal, oduncaq və digər materiallarda deşiklərin dəqiq burğulanması üçün istifadə edilən texnoloji maşındır. Burğu dəzgahı istehsalatdan tutmuş ev emalatxanasına qədər hər yerdə tətbiq edilir.



Şəkil 2.16. *a – HC-12 markalı burğu dəzgahının quruluşu; b – burğu patronu*

"İşəsalma" düyməsinin köməyi ilə dəzgah şəbəkəyə qoşulur. Fırlanma elektrik mühərrikindən qayış ötürməsi ilə dəzgahın şpindelinə ötürülür, ötürücü qayış yerləşən hissə qoruyucu qapaqla bağlanır. Şpindelin aşağı hissəsində burğu patronu quraşdırılır *(şəkil 2.16 b).* Burğu patronunda burğu bərkidilir. Burğulama dəstəyin fırladılması ilə yerinə yetirilir. Emal edilən pəstahlar dəzgah stolunda, məngənədə və ya sıxıcı tərtibatda (konduktorda) yerləşdirilir və bərkidilir.

İşə başlayarkən dəzgah nəzərdən keçirilir, istismara yararlı olub-olmadığı yoxlanılır. Bunun üçün "işəsalma" düyməsini basıb dəzgahı işə salmaq, "Dur» düyməsinin köməyi ilə dövrədən ayırmaq lazımdır.



Şəkil 2.17. *a – patronun dəzgahın şpindelində quraşdırılması;*
b – burğunun patronda bərkidilməsi

Dəzgahın şpindelində burğu patronu quraşdırılır. Bunun üçün patronun quyruğunu şpindelin deşiyinə ehtiyatla daxil edir və yuxarı qısa təkan verməklə patronu bərkidirlər *(şəkil 2.17 a).*

Görüləcək iş üçün lazım olan diametrdə burğu seçilir. Burğu patronu xüsusi açarın köməyi ilə açılır. Açar saat əqrəbinin əksinə fırladılır və patronun yumruqcuqları aralanır. Burğu patrona quraşdırılır. Bundan sonra açar saat əqrəbi istiqamətində fırladılır və burğu etibarlı şəkildə patronda bərkidilir *(şəkil 2.17 b)*. İstifadə edildikdən sonra açar saxlanma yerinə qoyulur. Burğu patronda düz sıxılmalıdır. Düz sıxılmamış burğu əyri fırlanır və sınır. Üzərində açılacaq deşiyin mərkəzi nişanlanmış pəstah dəzgah masasındakı maşın məngənələrində yerləşdirilir və bərkidilir. Kiçik diametrli deşiklərin burğulanması zamanı pəstahlar əl məngənəsi və ya sıxacların köməyi ilə də bərkidilir.

Dəzgah işə salınır və ehtiyatla burğu pəstaha yaxınlaşdınlır. Burğunun ucu deşiyin mərkəzinə dəqiq düşməlidir, ötürmə dəstəyinə təzyiqi tədricən artırmaqla deşik burğulanır.

Çox diqqətlə işləmək lazımdır. Burğulamanın sonunda və iki tərəfi açıq deşiyin çıxışına yaxınlaşdıqda ötürməni azaltmaq lazımdır, çünki əks halda burğunun tutulması baş verər və o, sına bilər.

Burğulamanı bitirdikdən sonra ötürmə dəstəyi əks tərəfə fırladılır, burğu ehtiyatla deşikdən çıxarılır və "Dur" düyməsi basılmaqla dəzgahın işi dayandırılır.

➢ **Sürtmə əməliyyatı**

Sürtmə yağ içərisində narın abrazivlər vasitəsilə çox nazik metal qatı götürməklə aparılan tamamlama əməliyyatıdır. Emal olunan səth və sürtücü alət kontur boyu bir-biri üzrə hərəkət etdirilir. Bu zaman sürtücü və səth arasında yerləşən abraziv dənəciklər diyirlənərək verilmiş istiqamətdə yönəlirlər. Dənəciklər sürtmə aralığında pəstah və alət gövdəsi arasındakı nisbi hərəkətə uyğun olaraq diyirlənirlər. Hərəkət eyni zamanda yağlayıcı mayenin təsirindən daha da güclənir. Dənəciklərin diyirlənməsi zamanı emal alət və pəstah arasında bir çox deformasiya, ayrılma, kəsmə prosesləri ilə müşayiət olunur. Burada uyğun abraziv material seçimi ilə material kəsilməsini minimallaşdırmaq olur. Sürtmədə tətbiq olunan abraziv materialın dənəvərliyi çox kiçik olduğundan sürtgü qatışığında (pasta) vahid həcmə düşən dənəciklərin sayı həddən çox olur. Nəticədə, kiçik bir səth çoxlu sayda dənəcik təsirinə məruz qalır. Dənəciyin təsirinin belə yüksək tezliyində səth bərkiyir və onun deformasiyaya qarşı müqaviməti artır. Ona görə də proses uzun müddət davam etdikdə yonulmada olduğu kimi səthdən material ayrılmır və onun keyfiyyətinin yaxşılaşması zəifləyir. Sürtmədə deformasiyaya məruz qalan səthin qalınlığı 5 mkm-ə qədər olur.

Əgər diyirlənmə zamanı dənəciyin hərəkəti pozularsa, onda o, alət gövdəsinə yapışır və səthi pardaqlamada olduğu kimi cızmağa başlayır. Hamarlanmış səthin parıltısı pozulur. Sürtmə əməliyyatı digərlərindən onunla fərqlənir ki, bu üsul çox dəqiqdir. Səthin bərkliyindən asılı olmayaraq, ölçü dəqiqliyini 1-ci sinifdə, səthin təmizliyini isə 14-cü sinifdə (Rz=0,03-1 mkm) almaq mümkündür. Səthin müstəvilikdən meyllənməsini 0,3 mkm, paralellikdən meyllənməsini isə 0,2 mkm həddində almaq olur. Sürtülmüş səthlər yüksək material həcminə malik olurlar. Əldə edilən kələ-kötürlük dənəvərlik, sürtgü qatışığının ölçüsü və konsentrasiyasından asılı olur.

Sürtmə aşağıdakı göstəricilərə malikdir:

- Pəstahı bərkitmək lazım deyil;
- Kiçik təzyiq tətbiq olunduğundan hissə deformasiya olunmur;
- Emal zamanı kiçik temperatur yarandığından bu təsirdən deformasiya da kiçik olur;
- İstənilən materialın emalı mümkündür;
- Bir çox pəstahların əvvəlcədən hazırlanmasına ehtiyac yoxdur, belə ki, sinterlənmiş materiallar, bərk xəlitə, keramika, şüşə birbaşa sürtmə ilə emal oluna bilər.

Sürtmə üçün icazə verilən emal olunan səthin forma xətası, ölçü icazəsi və həmçinin səthi gərginlik durumu ilə müəyyən olunur. Səth bir və ya iki mərhələdə emal oluna bilər. Pardaqlanmış səthlərdə sürtmə üçün emal payı 20-100 mkm arasında verilir. Yüksək dəqiqlikli dəzgahlarda frezlənmiş və ya yonulmuş səthlər elə birbaşa 0,5 mm qədər

sürtülməklə emal oluna bilər. Bərk xəlitəli kəsici lövhələr iki müxtəlif tərkibli sürtgü qatışığının ardıcıl tətbiqi ilə sürülür. Dənəvərliyi 30 mkm olan SiC ilə ilkin sürtmədən sonra pəstah yuyulur və narın dənəvərlikli (18 mkm) SiC və ya B4C (12 mkm) ilə sona çatdırılır. Çıxarılan materialın həcmi 5-20 mkm /dəq arasında yerləşir.

Praktikada tətbiq olunan sürtmə üsulları aşağıda verilmişdir:

- Müstəvi sürtmə;
- Dairəvi sürtmə;
- Vint sürtməsi;
- Titrəmə ilə sürtmə;
- Sürüşməklə sürtmə;
- Profil sürtmə;
- Əl ilə sürtmə.

Onlar emal olunan səthin həndəsi formasına və texnoloji imkanlara görə qruplaşdırılırlar. Burada alət disk və ya oymaq şəklində hazırlanır.

Şəkil 2.18. *Kiçik sürtmə dəzgahı*

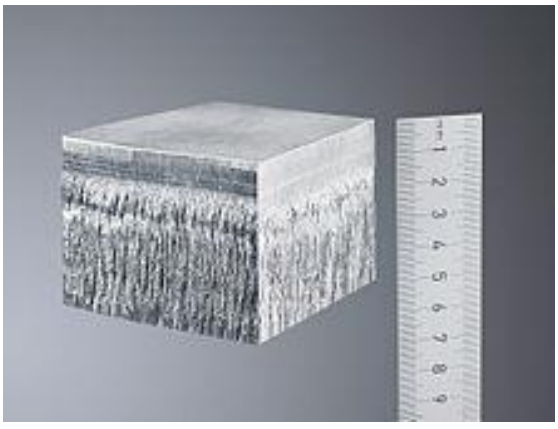
2.2. Qaz, abraziv dairə, lazer ilə kəsməüsullarını tətbiq edir.

➢ Lazerlə kəsmə

Lazerlə kəsmə materialların kəsilməklə doğranması və forma verilməsi üçün tətbiq olunan lazerlə emal üsuludur. Adətən kompüterdən idarə olunan, fokuşlaşdırılmış lazer şüası yüksək enerji konsentrasiyası yaradaraq istənilən materialı, onların istilik-fiziki xassələrindən asılı olmayaraq emalına imkan verir. Kəsmə zamanı material kəsmə şüasının təsirindən əriyir, buxarlanır və ya qaz şırnağı ilə üfürülür. Bu zaman ensiz, minimal termiki təsirə məruz qalan kəsmə yarığı əldə edilir. Lazerlə kəsmə emal olunan səthə mexaniki təsirə malik olmadığından səthdə həm emal zamanı, həm də ondan sonra minimal deformasiyalar əmələ gəlir.

Prosesdə həm impulsiv, həm də fasiləsiz olaraq şüalanmadan istifadə olunur. İmpulsiv rejimdə kəsmə ardıcıl açılmış deşiklərin hesabına aparılır. Qat şəklində hazırlanan inteqral sxemlərinin parametrlərinin dəqiq tənzimlənməsi üçün onların istehsalında geniş tətbiq olunur. Bunun üçün alüminium-ittrium əsaslı başlığa malik, məhsuldarlığı modulyasiya olunan impulsiv lazerlərdən istifadə olunur. Proses aşağıdakı rejimlərdə aparılır: impulsun davamiyyəti 0,01÷100 mksan, şüalanma axınının sıxlığı 100 MVt/sm2, impulsun təkrar olunma tezliyi saniyədə 100÷5000 impulsdur. Avtomatik rejimdə işləyən lazer qurğusunda saatda 5 min əməliyyat aparmaq mümkündür. Prosesdə həm impulsiv, həm də fasiləsiz olaraq şüalanmadan istifadə olunur. İmpulsiv rejimdə kəsmə ardıcıl açılmış deşiklərin hesabına aparılır. Qat şəklində hazırlanan inteqral sxemlərinin parametrlərinin dəqiq tənzimlənməsi üçün onların istehsalında geniş tətbiq olunur. Bunun üçün alüminium-ittrium əsaslı başlığa malik, məhsuldarlığı modulyasiya olunan impulsiv lazerlərdən istifadə olunur. Proses aşağıdakı rejimlərdə aparılır: impulsun davamiyyəti 0,01÷100 mk.

Fasiləsiz şəraitdə CO2 ilə işləyən lazerin gücü bir neçə yüz Vt ilə bir neçə kVt arasında yerləşir. Onlar qazla birlikdə tətbiq olunaraq materialların kəsilməsində istifadə olunur. Qaz emal olunan materialın xassələrindən asılı olaraq seçilir. Ağac, plastmas, kağız, karton və tekstil materialların kəsilməsi zamanı emal zonasına hava və ya inertli qaz vurulur. Onlar kəsmə zonasının kənarlarını soyudur, materialın yanmasının qarşısını alır və bununla kəsilən zolağın eninin genişlənməsinə imkan vermir. Şüşə, keramika və bir çox metalların emalında qaz yaranan ərimiş



Şəkil 2.19. *kW-Lazerlə kəsilmiş 50 mm qalınlığında olan paslanmayan polad lövhə*

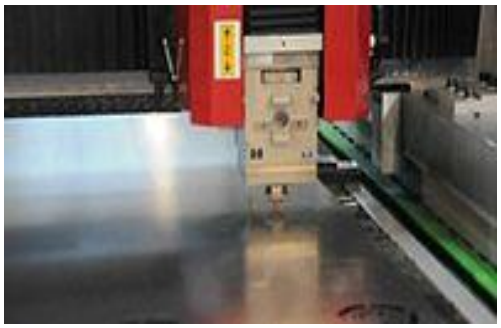
Şəkil 2.20. *Polad lövhənin lazerlə kəsilməsi*

materialı üfürərək uzaqlaşdırır. Bu, həm də səthin təmiz və dəqiq alınmasını təmin edir.Dəmirin, az legirli metalların və titanın emalında kəsmə zonasına oksigen verilir. Kəsmə zonasında yaranan ekzotermik reaksiyası sayəsində metalın oksidləşməsi əlavə istiliyə səbəb olur ki, bu da prosesin sürətlənməsinə gətirib çıxarır. Qazla lazer kəsmə üsulu üçün səciyyəvi kəsmə rejimləri: şüalanma gücü 300÷1000 Vt, şüalanma axınının sıxlığı 100 kVt/cm2, kəsmə eni 0,3÷1 mm, kəsilən qatın qalınlığı 10 mm-ə qədər, materialın qalınlığı və xassələrindən asılı olaraq kəsmə sürəti 0,5÷10 m/dəq arasında yerləşə bilir, nazik materiallar isə 50 m/dəq sürətlə kəsilə bilir. Qaz-lazerlə emalın üstün cəhətləri ondan ibarətdir ki, proses asanlıqla avtomatlaşdırıla bilir, kəsmə eni kiçikdir və termiki emal təsirinin dərinliyinin kiçik olması şüşə, şüşə-plastik və sintetik materialların zərərli tullantısız kəsilməsinə şərait yaradır.

- **Abraziv dairə ilə kəsmə**

Abraziv material abraziv alətlərin kəsici hissəsini təşkil edir. Kəsici dənəciklər şəklində istifadə edilən bu materiallar kifayət qədər bərk, istiyədavamlı, çoxlu tillərə malik olurlar. Onlar iki qrupa bölünür:

a. Təbii materiallar (kvars, sumbata, korund, təbii almaz),
b. Süni abraziv materiallar (normal və az elektrokorund, monokorund, silisium karbidi, bor karbidi, bor nitridi və sintetik almaz).



Şəkil 2.21. *Abraziv alət ilə iş*

Abraziv materiallar, əsasən, maşın hissələrinin təmiz emalında istifadə edilir. Məqsədi pardaqlamada, honalamada, cilalamada emal olunan səthin kələ-kötürlüyünü azaltmaqdır.

Abraziv alətlərəlaqələndiricilər vasitəsilə sementlənmiş abraziv dənələrdən ibarətdir. Alətin iş zamanıdağılmamağı üçün bitişdirici material dənələri möhkəm saxlamalıdır (məsələn, pardaq dairəsi üçünburaxılançevrəsürəti əlaqələndiricinin keyfiyyətindənasılıdır). Eyni zamanda əlaqələndirici material həddən artıq möhkəm olmamalıdır. Çünki əks halda kütləşmiş dənələr ayrılmayacaq və bu da alətin işlək hissəsinin çirklənməsinə səbəb olacaqdır. Bütün abraziv alətlər abraziv materialın növünə, dənəvərliyinə, əlaqələndiriciyə, bərkliyə və struktura görə fərqlənir.

1. Pardaq dairələri, bülöv daşları, seqmentlər və başlıqlar hazırlamaq üçün başlıca olaraq, süni abraziv materiallardan istifadə olunur. Bu və yadigər abrazivin seçilməsi alətin hansı iş üçün istifadə ediləcəyindən asılıdır.

Alətin dənəvərliyi abraziv materialın dənələrinin ölçülərindən asılıdır. Alətin dənələrinin ölçülərindən asılıolaraq alətlər iri dənəli və xırda dənəli olur.

2. Abraziv alətin bərkliyi xarici qüvvələrin abraziv dənələri qoparmasına qarşı əlaqələndiricinin müqaviməti ilə xarakterizə edilir. Əgər əlaqələndirici dənələri möhkəm saxlayırsa, dairə bərk hesab olunur. Yumşaq dairələrdə dənələr əlaqələndiricidən nisbətən asan qoparılır.

Şəkil 2.22. *Abraziv alət*

➢ **Metalın qazla kəsilməsi**

Kəsmə yerinə yönəldilən oksigen şırnağında metalın yandırılmaqla doğranılmasına **qazla kəsmə**deyilir. Qazla kəsmə ərimə temperaturu oksigendə alışma temperaturundan yüksək olan və oksidləri metala nisbətən daha alçaq temperaturda əriyən metallarda tətbiq edilə bilər. Kəsmə yerində əmələ gələn oksidlər oksigenlə üfürülüb kənarlaşdırılır. Bu üsulla karbonlu və ortakarbonlu, həmçinin tərkibində karbon olan azkarbonlu poladları kəsirlər. Çuqunu, əlvanmetallarıvə bunların xəlitələrini isə qazla kəsmək olmur, çünki bu metalların ərimə temperaturu alışma temperaturundan aşağıdır,kəsmə yerində əmələ gələn oksidlər isə çox qatı olduğundan üfürməklə kənar edilmir.

Şəkil 2.23. *Qazla kəsmə*

Qazla kəsmədə adi qaz qaynağı avadanlığından istifadə olunur; bu halda qaynaqolduğunu asetilen-oksigen qarışığı işlədən kəsərlə əvəz edirlər. Kəsərlər iki yerə bölünür: universal və xüsusi.

Xüsusi kəsərlərə su altında işləmək, deşiklər açmaq və s. üçün olan kəsərlər aiddir. Qazla kəsmək üçün əl kəsərlərindən başqa, yarımavtomat və avtomat maşınlardan da geniş istifadə edirlər.

2.3. Bolt (yivli), pərçim və lehim birləşmələrini həyata keçirir.

➢ Bolt(yivli) birləşməsi

Maşındetallarında rast gələn bütün birləşmələri iki qrupa ayırmaq olar: **tərpənən və tərpənməyən**; tərpənməyən birləşmələr isə ayrılan və ayrılmayan ola bilər.

Ayrılan birləşmədə detalları bir-birindən asanlıqla və zədələmədən ayırmaq mümkündür. Detalların vintlə, boltla, işgillə və s. ilə birləşdirilməsi ayrılan birləşmədir.

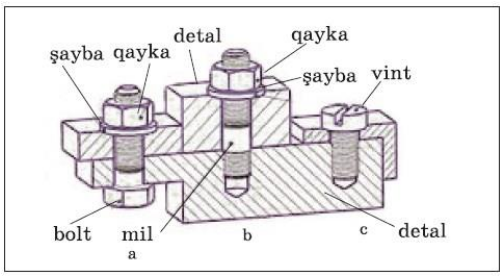
Bolt birləşməsi – iki və daha artıq maşın hissələrinin bərkidilməsinə xidmət edir. Birləşmədə tətbiq olunan boltun əsas hissəsi üzərində müxtəlif yiv profilləri olan silindrik gövdədən və başlıqdan ibarətdir. Yiv hissəsi qaykanı bağlamaq üçün istifadə olunur, başlıq isə birləşmə zamanı dayaq rolunu oynayır və açar tutmağa xidmət edir.

Boltların konstruktiv parametrləri standartlaşdırılmışdır. Ən geniş yayılmışı 6 tilli boltlardır. Birləşməni həyata keçirmək üçün hissələrdə deşik açılır. Bu zaman boltla hissə arasında boşluq nəzərdə tutulur. Bu boşluğun qiyməti birləşmənin dəqiqliyindən asılı olaraq təyin edilir.

Şəkil 2.24. *Altı tilli bolt birləşməsi*

Birləşməni həyata keçirmək üçün boltun uc hissəsinə qayka bağlanır. Qayka orta hissəsində yivli deşik olan bərkidici elementdir. Onlar müxtəlif formalara malikdirlər. Ən geniş yayılmış forması 6 tillidir. Birləşməyə düşən yükün bir hissəsini qayka daşıyır. Burada onun hündürlüyü əsas rol oynayır. Qaykanın hündürlüyü (m) yivin xarici diametrindən (d) təcrübələr əsasında müəyyən olunmuş asılılıqla hesablanır: m=0,8 d.

Birləşmədə hissələrin deformasiyasının və öz-özünə açılmanın qarşısını almaq üçün həlqələrdən istifadə olunur. Birləşmədə tətbiq olunan hissələr — bolt, qayka və həlqənin materialları tətbiq sahəsindən asılı olaraq legirli və legirsiz poladlardan hazırlanır (ISO 898/1-78). İş zamanı ətraf mühitin təsirindən baş verə biləcək aşınmanın qarşısını almaq üçün bolt birləşməsinin hissələrinə əlvan metal qarışıqlarından ibarət (mis, nikel, xrom və s.) üz çəkilir.

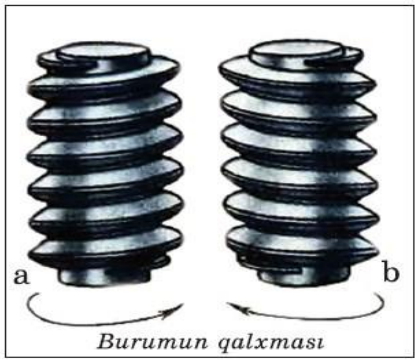


Şəkil 2.25. *Yivli birləşmələrin növləri: a – bolt birləşməsi; b – mil birləşməsi; c – vint birləşməsi*

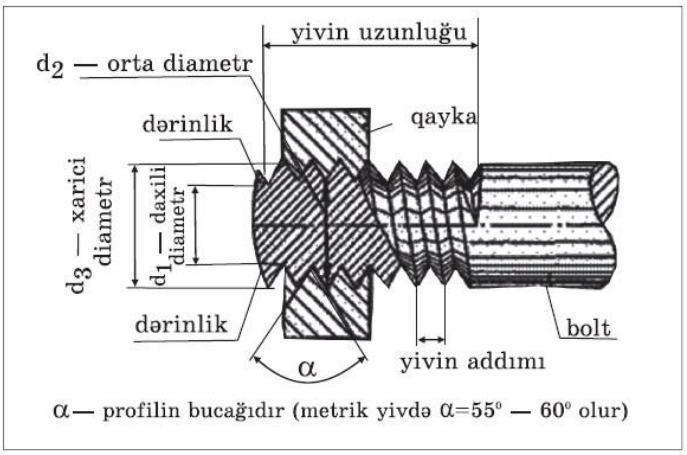
Detalların yivli birləşmələrinə *(şəkil 2.25)* müxtəlif qurğularda rast gəlinir. Onlar çox sadə və etibarlıdır. Belə birləşmələr asanlıqla sökülür və yığılır.

Burumlarının istiqamətinə görə yivlər iki cür olur: sağ və sol. Sağ yivli qayka və ya vint saat əqrəbi istiqamətində, sol yivlilər isə saat əqrəbinin əksinə fırladılır *(şəkil 2.26).* Elementləri millimetrlə, yəni metrik sistem vahidində verilən yiv metrik yiv adlanır.

Xarici və daxili metrik yiv M hərfi ilə və yivin xarici diametrini göstərən ədədlə (məsələn: M8, M16) ifadə edilir.

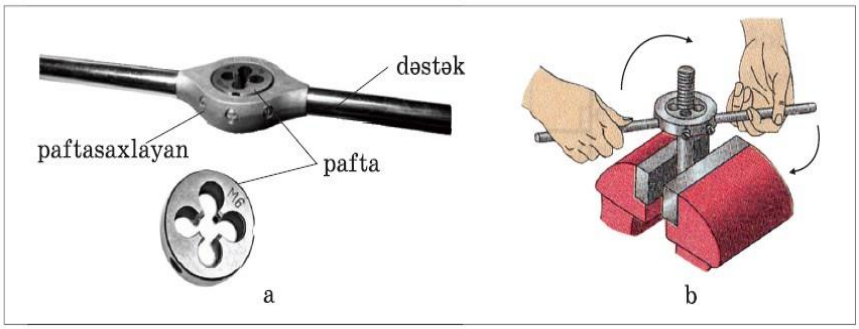


Şəkil 2.26. *Burumlarının istiqamətinə görə yivlərin növləri: a–sağ yiv, b–sol yiv*



Şəkil 2.27. *Yivin əsas elementləri*

Xarici yivin açılması üçün pafta ilə paftasaxlayandan istifadə edilir *(şəkil 2.28)*



Şəkil 2.28. *Xarici yivin pafta ilə açılması*
a – pafta; b – paftasaxlayan

➢ Pərçim birləşmələri

Pərçimləmə – müxtəlif formalı və ölçülü pərçimlərdənistifadə etməklə alınan ayrılmayan birləşdirmə əməliyyatına deyilir. Üç növ pərçimləmədən istifadə olunur: soyuq pərçimləmə, isti pərçimləmə və qatışıq pərçimləmə.

Soyuq pərçimləmə üst başlığını qızdırmadan diametri 10 mm-ə qədər olan pərçimlərlə yerinə yetirilir. Belə pərçimləmədə deşiyin diametri pərçimin diametrindən 0,1-0,2 mm iri götürülməlidir.

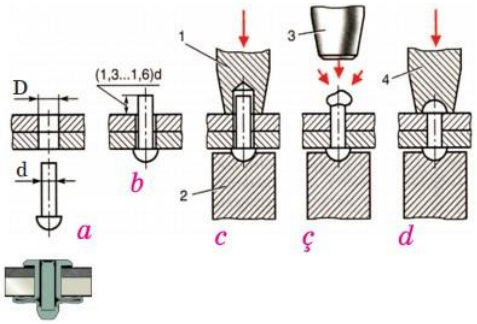
İsti pərçimləmə müəyyən temperatura qədər qızdırılmış, diametri 10mm-dən böyuk olan pərçimlərlə yerinə yetirilir. Belə pərçimləmədə pərçimin diametri deşiyin diametrindən 0,5-1 mm kiçik götürülməlidir. İsti pərçimləmədə pərçim mili birləşdirilən detallardakı deşiyi yaxşı doldurur, soyuqda isə detalları daha yaxşı dartıb birləşdirir.

Qatışıq pərçimləmə uzun ölçülü pərçim qoyduqda və milin ancaq alt başlıq oturdulan ucu qızdırıldıqda tətbiq edilir.

Pərçimin hər iki başlığı birləşdirilən detalların səthindənçıxdıqda buna adi pərçimləmə, pərçimin hər ikibaşlığı detallarınsəthi ilə eyni səviyyədə olduqda isə buna gizli pərçimləmə deyilir. Pərçimləmə mexanikiləşdirilmış alətlərdən istifadə etməklə əl ilə, habelə xüsusi pres və maşınlarda yerinə yetirilə bilər.

Təyinatından asılı olaraq, pərçimlər uzunluğuna, qalınlığına və başlıqlarının formasına görə seçilir. Pərçimin başlığı yarımdairəvi *(şəkil 2.29 a)*, gizli *(şəkil 2.29 b)* və yarımgizli *(şəkil 2.29 c)* olur. Yarımgizli başlığı olan pərçimlərdənistifadə etmək daha məqsədəuyğundur.

Şəkil 2.29. *Pərçimlər*



Şəkil 2.30. *Pərçim birləşməsinin alınma mərhələləri*

İki təbəqə və ya detalın pərçimvasitəsi ilə birləşdirilmə yerinə pərçim tikici deyilir. Pərçimlər tikiş boyu bir, iki, üç və daha çox cərgə ilə yerləşdirilir. Pərçimlər cərgəsinin sayına görə belə tikişə bircərgəli, ikicərgəli tikiş deyilir. İkicərgəli və çoxcərgəli tikişlərdə pərçim cərgələri paralel və yaşahmat qaydasında yerləşdirilə bilər. Pərçimin ölçüsünü pərçim tikişinin təyinatından, pərçimlənən təbəqələrin qalınlığının və alt başlığın formasından asılı olaraq seçirlər.

➢ **Lehimləmə**

Metalların bərkhalda lehimlə birləşdirilməsi prosesinə **lehimləmə** deyilir.

Lehimləmə əritmə ilə birləşdirmə emal növünə aid olub, termiki təsirin köməyi ilə lehimləyici materialı əridərək maye faza və ya səthi diffuziya yaratmaqla hissələri birləşdirmək üçün tətbiq edilir. Burada lehimləmə temperaturu birləşdirilən materialların ərimə temperaturundan aşağı olur. Əsasən, metallar (çuqun, polad, mis, sink və əlvan metallar) lehimlənirlər. Proses zamanı əlavə material – lehim əridilərək hissələrin səthləri ilə təmasa girir və bərkidikdə onlar arasında atomar birləşmə yaradır. Birləşmənin keyfiyyəti hissələr arasındakı məsafədən (0,03÷2 mm), səthin təmizliyindən və qızdırmanın bərabər paylanmasından asılıdır.

Şəkil 2.31. *Əl ilə lehimləmə*

Lehimin əriməsindən asılı olaraq prosesi iki hissəyə bölürlər:

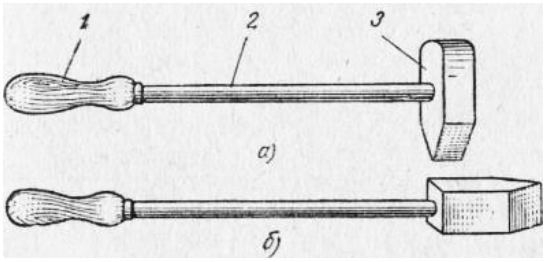
- Yumşaq lehimləmə (ərimə temperaturu <450°);
- Bərk lehimləmə (ərimə temperaturu >450°);
- Yüksək temperaturlu lehimləmə (ərimə temperaturu >1000°).

Lehimləmə yerinin formasından asılı olaraq bölünür:

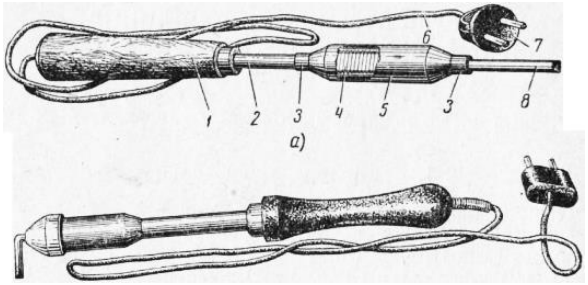
- Birləşdirmə;
- Örtükçəkmə.

Birləşdirmə lehimlənməsində hissələr arasında lehim qatı çəkilir. Aralıq məsafəsi böyüdükcə lehimin keyfiyyəti diffuziyanın zəifləməsi nəticəsində aşağı düşür. Əlverişli aralıq məsafəsi 0,05 ilə 0,25 mm arasında yerləşir. Səthin kələ-kötürlüyü Rz<10...25 mkm məsləhət görülür. Örtükçəkmədə aşağı keyfiyyətli materialların xüsusi xassələrini (yeyilməyə və ya istiliyə davamlığı) yaxşılaşdırmaq üçün onların üzərinə lehimlə qat çəkilir. Prosesin üstün cəhəti onun nisbətən aşağı temperaturda aparılması və bununla

materialın fiziki-mexaniki xassələrinə mənfi təsirin az olmasından ibarətdir. Müxtəlif istilikkeçirmə xassələrinə malik olan hissələri (bərk xəlitə lövhələrinin alətin tutqacında poladın əlvan metalla birləşməsi) birləşdirən zaman yarana biləcək gərginliyi aradan qaldırmaq üçün məsafəni böyütmək lazımdır. Lehim kimi qalay-qurğuşun (Sn 90 % Pb 10 % t° 220 °C), qalay-gümüş (Sn 2%, Ag 72% c t° 779°C), mis-sink (Cu 48% Zn, t°865°C) kimi ərintilərdən istifadə olunur.



Şəkil 2.32. *Lehimləyicilər*



Şəkil 2.33. *Elektrik lehimləyicisi*

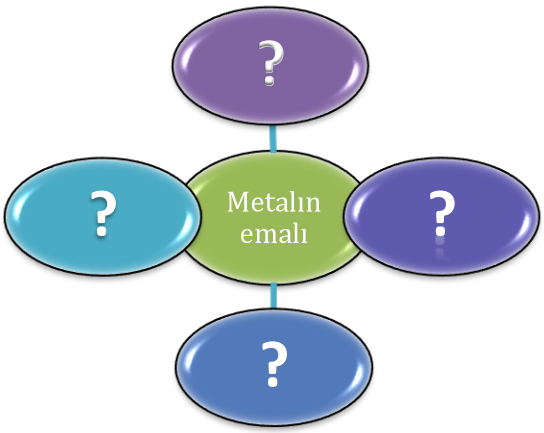
Şəkil 2.34. *Lehimləyici*

Tərpənməyən və ayrılmayanbirləşmələri yığmaq üçün son vaxtlarda geniş tətbiq olunan metodlardan biri də yapışdırmadır.

Yapışdırmaqla birləşdirmənin əsas üstünlüyü bunlardır: yapışdırılan elementlərin xarici səthi hamar alınır, yapışqanla yaradılan kiplik daha yaxşı olur; detalların ağırlığında (xüsusilə nazikdivarlı konstruksiyalarda) qənaət əldə edilir, əmək tutmu və maya dəyəri azaldılır; qadaqüçündəşik açılmadığından birləşdirilən elementlər zəifləmir.

Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Verilmiş təbəqə üzərində açılacaq deşiyin yerini müəyyənləşdirin və onun açılma üsullarını yoldaşlarınızla müzakirə edin.
- Pəstahın xarici səthini yeyələyin.
- Səthə uyğun olan yeyəni seçinvə yeyələri növünə görəaidolduğu qrupda yerləşdirin. Çilingərəl bıçqısı ilə pəstahı kəsin və nəticəni müzakirə edin.
- Nazik təbəqə metallardan və məftildən olan pəstahları düzəldin.
- Burğulama işinin yerinə yetirilməsi ardıcıllığını göstərin.
- Burğu dəzgahının quruluşunu araşdırın və onun iş prinsipini izah edin.
- 3-5 nəfərdən ibarət qruplara bölünün.“Metalınemalı” yazılan kağızı saat əqrəbi istiqamətində digər qruplara ötürün. Sonda təqdimatı yazı lövhəsinə yapışdırın, müzakirə edin,ümumiləşdirmələr aparın.



- Metalların kəsilmə üsulları ətrafında müzakirələr aparın.
- Əlavə mənbələrdən istifadə etməkləmetalın kəsmə üsullarını araşdırın və təqdimathazırlayın.
- Qaz və abraziv dairəvikəsmə üsulundanistifadə etməklə metalı kəsinvə müqayisə edin.
- 2 qrupa bölünün. Bir qrup paftanın köməyi ilə mildə yiv açsın, digəri isə texnoloji ardıcıllığa riayət edərək pərçim birləşməsini yerinə yetirsin. Qrup rəhbərləri görülən işlər barədə məlumat versin.
- Paftanın və yiv burğusunun iş texnologiyalarını araşdırın və təqdimat hazırlayın.
- Qruplara bölünün."Pərçim birləşmələri" mövzusunda test və suallar hazırlayın.
- Lehimlərin növlərini əlavə mənbələrdən araşdırın və müzakirə edin.
- Lehim alətlərinin işini praktiki olaraq göstərin.

Qiymətləndirmə

- ✓ Qələmin elementlərini sadalayın.
- ✓ Qələm ilə çilingər bıçqısı arasında oxşarlıq və fərq nədədir?
- ✓ Metalın əl ilə çapılma üsulları hansılardır?
- ✓ Metalın çapılması zamanı hansı təhlükəsizlik qaydalarına riayət etmək lazımdır?
- ✓ Formasına görə yeyələr neçə cür olur?
- ✓ Yeyə ilə bıçqı arasında hansı ümumi cəhətlər mövcuddur?
- ✓ Səthlərin yeyələnməsinin hansı üsullarını tanıyırsınız?
- ✓ Törpünün xüsusiyyəti nədən ibarətdir?
- ✓ Nadfil nədir?
- ✓ İskənələrin hansı növləri var?
- ✓ Çilingər bıçqısı ilə işləyərkən təhlükəsizlik iş qaydalarını sadalayın.
- ✓ Çilingər bıçqısı hansı hissələrdən ibarətdir?
- ✓ Metalın düzəldilməsi nəyə deyilir?
- ✓ Təbəqələri prokat vallar arasında düzəltmək olarmı?
- ✓ Burğu dəzgahı hansı əsas hissələrdən ibarətdir?
- ✓ Burğu dəzgahı necə işə salınır?
- ✓ Qazlakəsmə nəyə deyilir?
- ✓ Kəsmədə istifadə edilənmexanikləşdirilmiş alətlər hansılardır?
- ✓ Qaz-lazer emalınüstün cəhətlərinədən ibarətdir?
- ✓ Abraziv materiallar neçəqrupa bölünür?
- ✓ Abrazivalətin dənəvərliyi nədən asılıdır?
- ✓ Yiv birləşmələrinə misal göstərin.
- ✓ Xarici yiv nə ilə və necə açılır?
- ✓ Pərçim birləşmələrə harada rast gəlinir?
- ✓ Pərçimlər hansı metallardan hazırlanır?
- ✓ Lehimləmə nəyə deyilir?
- ✓ Lehimləmə yerinin formasından asılı olaraq neçə yerə bölünür?

TƏLİM NƏTİCƏSİ 3

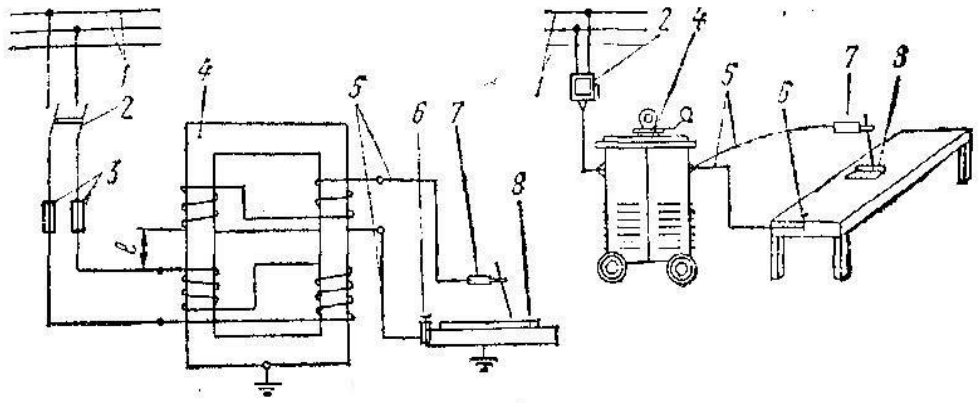
Elektrik qaynaq avadanlıqlarına texniki xidmət qaydalarını bilir və avadanlıqlardan istifadə etməklə qaynağı yerinə yetirməyi bacarır.

3.1. Qaynaq aparatlarının, qaynaqçının alət və ləvazimatlarının xüsusiyyətlərini izah edir.

➢ Qaynaq postları

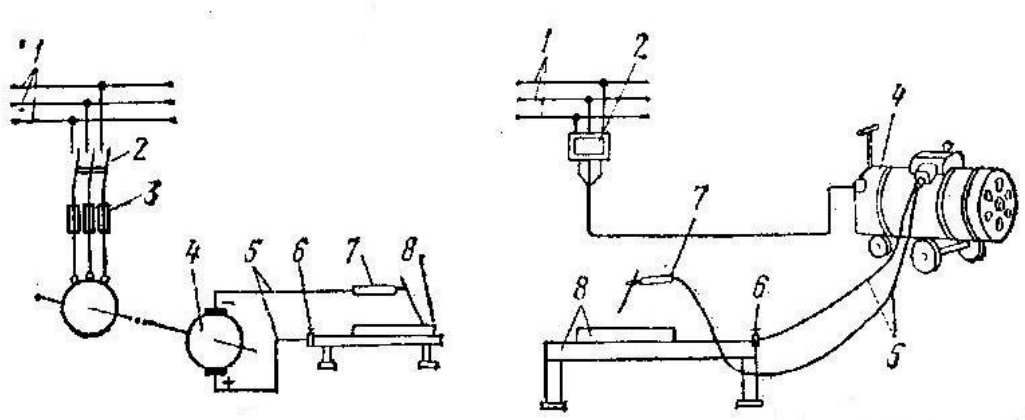
Qaynaq işləri texnoloji proseslərdən asılı olaraq ya dəyişən, ya da sabit cərəyanla yerinə yetirilir. Dəyişən cərəyana nisbətən sabit cərəyanın üstünlüyü ondadır ki, bu cərəyanlaqaynaq etdikdə qövs daha sabit yandığından qaynaq prosesi xeyli asanlaşır.

Qaynaq postlarını dəyişən cərəyanla qidalandırmaq üçün xüsusi transformatorlardan, sabit cərəyanla qidalanırmaq üçün isə çeviricilərdən və düzləndiricilərdən istifadə edilir.



Şəkil 3.1. *Dəyişən cərəyanla əl qövs qaynağı üçün postun prinsipial elektrik (a) və quraşdırma (b) sxemi*
1- şəbəkə; 2- elektrik açarı; 3- qoruyucu; 4- qaynaq transformatoru;
5- qaynaq məftili; 6- sıxac; 7- elektrod tutucu; 8 -məmulat

Şəbəkədən (1) verilən və gərginliyi 220 və 380 V olan dəyişəncərəyan elektrik açarı (2) və qoruyuculardan (3) keçərək qidalandırma mənbəyinə qaynaq transformatoruna daxil olur. Burada cərəyan qövsü təsirləndirmək üçün tələb olunan 60-75 V-a çatdırılır, qaynaq məftilləri (5), sıxaclar (6) və elektrodtutucu (7) vasitəsilə məmulata (8) verilir.



a) b)

Şəkil 3.2. *Sabit cərəyanla əl qövs qaynağı üçün postun prinsipial elektrik (a) və quraşdırma (b)sxemi*
1 - şəbəkə; 2 - elektrik açarı; 3 - qoruyucu; 4 - qaynaq generatoru; 5 - qaynaqçı məftili;
6 - sıxac; 7 - elektrodtutucu; 8 - məmulat

Şəbəkədən daxil olan 220 və 380 V gərginlikdə elektrik cərəyanı bir-biri ilə ümumi valla birləşdirilmiş asinxron elektrik mühərrikindən və qaynaq generatorundan ibarət olançeviriciyə verilir. Belə çeviricilər gərginliyi 25-75 V olan sabit qaynaq cərəyanı istehsal edir. Qaynaq postları stasionar və səyyar tipli olur.

➢ Qaynaq çeviricisinin işə qoşulmasının tənzimlənməsi və dayandırılması

Qaynaq çeviricilərini şəbəkəyə ancaq elektrik montyoru qoşmalıdır. Elektrik qaynaqçısı isə ancaq elektrik məftillərini çeviriciyə qoşa bilər. Qaynaq çeviricisini işə salmaq üçün generatorun lövbərini hərəkətə gətirən elektrik mühərrikini işə salmaq lazımdır.

Qaynaqçı elektrik mühərrikini işə salmazdan əvvəl aşağıdakıları yerinə yetirməlidir:

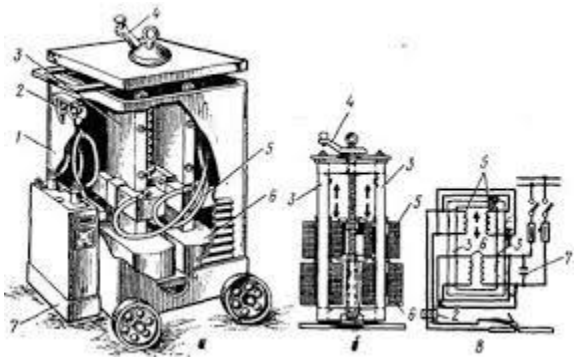
1. Qaynaq dövrəsi məftillərinin birləşdiriliyi yerlərdə bütün kontaktların və mexaniki birləşmələrin etibarlı olmasını yoxlamalı;
2. Qaynaq çeviricisi gövdəsinin yerlə yaxşı əlaqələndirildiyini yoxlamalı;
3. Generatorun fırçalarını və kollektorunu nəzərdən keçirməli, onların təmiz və saz olmasını yəqin etməli, lazım gələrsə, çeviricinin tozunu, çirkini təmizləməli, kollektoru və fırçaları silib sıxılmış hava və ya azotla üfürməli;
4. Qaynaq cərəyanını tənzimləmək üçün reostatın dəstəyini saat əqrəbinin hərəkətinə əks istiqamətdə döndərməli;
5. Qaynaqlanacaq metala və yaelektrodun markasına görə cərəyanı tələb edilən qütbiliyindən asılı olaraq qaynaq məftilinin birini qaynaqlanacaq detala, ya da qaynaq stoluna, o birini isə elektrodtutucuya birləşdirməlidir;

6. Əmin olmalıdır ki, qaynaq dövrəsi açılmışdır, yəni məftilə birləşdirilmiş elektrod tutucu qaynaq stoluna və ya qaynaqlanacaq detala toxunmur. Bu əməliyyatlardan sonra qaynaq çeviricisi elektrik mühərrikinin kəsici açarını qoşmaq olar. Qaynaq cərəyanını tənzimləmək üçün əl çarxını döndərirlər, reostatın gövdəsində bölgüləri olan şkala cərəyanı amperlə göstərir. Qaynaq çeviricisini işə kəsici açarla qoşurlar. Çeviricini dayandırmazdan əvvəl qaynağı saxlamaq (elektrod-qaynaqlanan metal açmaq) lazımdır.

Şəkil 3.3. *TSK tipli qaynaq transformatoru*

➢ **Qaynaq transformatorunun işə qoşulması, tənzimlənməsi və dayandırılması**

Qaynağa başlamazdan əvvəl məftil uclarının transformatorun və tənzimləyicinin kontaktsıxaclarına düzgün və möhkəm bərkidildiyini yoxlamaq lazımdır. Transformatorun birinci dolaq kleminin yanında adətən 220 və 380 V yazısı olur. Transformatoru iki qütblü kəsici açar və qoruyucular vasitəsilə zavod elektrik şəbəkəsinə birləşdirən məftilləri bu klemlərə calayırlar. Örtük qapağının divarında 2-ci dolağın ucları birləşdirilmiş iri en kəsikli digər iki klem də var. Transformatordan qaynaqlanan detallara gələn qaynaq məftillərini həmin klemlərə calaşdırırlar. TS və TSK tipli qaynaq transformatorlarından daha çox istifadə edilir.



Şəkil 3.4. *TDM - 252*

Yeni tipli qaynaq transformatorlarından da istifadə edilir. TDM - 252 tipli qaynaq transformatorunu misal göstərmək olar.

Qaynaqçı transformatoru şəbəkəyə qoşmazdan əvvəl aşağıdakıları yerinə yetirməlidir:

1. Transformatoru və tənzimləyicini nəzərdən keçirib tozunu və çirkini təmizləməli;
2. Məftillərin klemlərə möhkəm bərkidilməsini yoxlamalı, birləşdirmə yerindəki tozu və çirki təmizləməli;
3. Transformatorun örtüyünü yerlə əlaqələndirməlidir.

Bu əməliyyatlardan sonra güc şəbəkəsindən transformatora cərəyan verən açarı qoşmaq olar.

Qaynaq çeviricisinə, düzləndiricisinə və transformatoruna xidmət edərkən aşağıdakı təhlükəsizlik qaydalarına əməl etmək lazımdır.

1. Gərginlik altında olan cərəyan daşıyan hissələrə toxunmamalı, qidalandırma şəbəkəsinin və qaynaq dövrəsinin məftilləri birləşdirilmiş sıxaclar mühafizəedici qapaqla örtülməlidir.
2. Məmulata və qaynaq dövrəsinin izolyasiya olunmamış cərəyan daşıyan hissələrinə eynivaxtda toxunmamalı, elektrodu dəyişdirərkən xüsusilə ehtiyatlı olmalıdır.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, boşuna gedişdə (qaynaq dövrəsi açılmış olduqda) gərginlik qaynaq zamanı olan gərginlikdən yüksəkdir.

3. Hava rütubətli olduqda qidalandırma şəbəkəsindən cərəyanı qoşmaq və açmaq lazım gəldikdə rezin xalçadan (qaloşdan) və rezin əlcəkdən istifadə edilməlidir.
4. Məftillərin birləşdirilməsi işini aqreqatı zavod şəbəkəsindən qidalandıran xətdəki kəsici açarı açdıqdan sonra yerinə yetirmək lazımdır.
5. Qaynaq olunan yeri sipər, şırma və brezent pərdə ilə hasara almalıdır.

➢ Qaynaqçının ləvazimatları və alətləri

Əl qövs qaynağında elektrodu sıxmaq və buna elektrikcərəyanıvermək üçün elektrodtutucudan istifadə edilir.

Şəkil 3.5. *Elektrodtutucular*

Elektrodtutucunun konstruksiyası cərəyan daşıyan hissələrə toxunmadan elektrodu dəyişməyə imkan verməlidir. Daha qısa elektrod kötüyü qalmalıdır. Elektrodtutucunun dəstəyi rezindən və ya plastik kütlədən istifadə etməklə etibarlı izolyasiya olunmalıdır.

Qaynaq cərəyanının kəmiyyətindən asılı olaraq elektrodtutucular iki qrupa bölünür:

1. **Normal elektrodtutucular-** 350 A qədər cərəyan üçün;
2. **Gücləndirilmiş elektrodtutucular-**500 a qədər cərəyan üçün.

Sipər və dəbilqə qaynaqçının üzünü qaynaq qövsünün işığından və ərimiş metal sıçrantılarından qorumaq üçündür.

a) b)

Şəkil 3.6. *Dəbilqə (a) və sipər (b)*

Sipərin ağırlığı ən çox 0.48kq, dəbilqəninki isə 0.5 kq olmalıdır.

Cərəyanı qaynaq çevricisindən və ya transformatorundan elektrodtutucuya və məmulata vermək üçün qaynaq məftillərindən istifadə olunur.

Elektrodtutucuya birləşdirilən kabelin uzunluğu 2-3 m ola bilər. Kabelin daha uzun olması lazım gəldikdə ucuna AKRPT və KRPT markalı kabel calayırlar. Kabelləri lehimləməklə mufta vasitəsilə, ya da boltlarlabərkidilən mis kabel ucluğu ilə calamaq olar. Elektrodtutucu ilə transformator arasında məftilin uzunluğu 30 m-dən artıq olmamalıdır. Məftil bundan uzun götürüldükdə qaynaq dövrəsində gərginlik xeyli az alınır.

Qaynaqçının paltarı çətin yanan parçadan brezentdən, mahuddan, asbestdən və bu kimi digər materiallardan tikilir. İş paltarında, ayaqqabıda ərimiş metal damcılarının düşməməsi üçün qatlanmış yerlər, açıq cib, başlıq olmamalıdır, şalvarı uzunboğaz çəkmənin üzərinə salmaq lazımdır.

Qaynaq tikişini və posanı əl ilə işlədilən və ya elektrik intiqallı məftil şotka ilə təmizləyirlər. Tikişlərə damğa vurmaq və posanı çapmaq üçün damğadan, qələmdən, çəkicdən istifadə edilir. Qaynaqçı tikişin ölçülərini və formasını yoxlamaq üçün müxtəlif ülgülərdən, universal ölçmə alətlərindən istifadə edir.

3.2. Qaynaq rejimini seçir.

➢ **Qaynaqrejimi anlayışı**

Qaynaq rejimi dedikdə qaynaq prosesinin getməsi üçün lazım olan şərait nəzərdə tutulur. Qaynaq rejiminin iki cür parametri var.

1. **Əsas parametrlər:** cərəyanın qiyməti, növü və polyarlığı, elektrodun diametri, gərginlik, qaynağın sürəti və elektrod ucunun eninə titrədilmə hərəkətləri;

2. **Əlavə parametrlər:** elektrodun çıxım qiyməti, elektrod örtüyünün tərkibi və qalınlığı, əsas metalın başlanğıc temperaturu, elektrodun fəzada vəziyyəti.

Tikişin qaynaqlanma dərinliyi və eni qaynaq rejiminin bütün əsas parametrlərindən asılıdır.

Qaynaq cərəyanının artması eyni sürətdə əriyib qaynaqlanma dərinliyinin artmasına səbəb olur. Cərəyanın növü və polyarlığı da tikişin formasına və ölçülərinə təsir göstərir. Əks polyar sabit cərəyanla qaynaq etdikdə əriyib qaynaqlanma dərinliyi düz polyar sabit cərəyanla işlədikdə alınan dərinlikdən 40-50 % çox olur. Bu, anodda və katodda müxtəlif miqdarda istilik ayrılması ilə izah olunur. Elektrodun eninə hərəkət etdirilməsi metalın ərimə dərinliyini və tikişin enini dəyişməyə imkan verir.

➢ **Qövs qaynağı üçün elektrodlar**

Əritməklə əl-qövs qaynağında əriyən və əriməyən elektrodlardan və digər köməkçi materiallardan istifadə olunur.

Əriməyən elektrod çubuğunu volframdan, elektrotexniki kömürdən ya da sintetik qrafitdən hazırlayırlar. Kömür və qrafit elektrodların (çubuqların) diametri 4- 10 mm, uzunluğu 250-700 mm olur. Qrafit elektrodlar kömür elektrodlara nisbətən daha yaxşı elektrik keçiriciliyinə malikdir və yüksək temperaturda oksidləşməyə daha davamlıdır.

Avtomatik və yarımavtomatik qaynaqda elektrod kimi diametri 0.3-12 mm olan kalibrlənmiş məftildən istifadə olunur. Qaynaq və ya elektrod məftili adlanan belə məftil kütləsi 2-80 kq olan yumaq və makara halında istifadəçilərə göndərilir. Hazırda toz məftildən (içərisi doldurulmuş boru halında), legirlənmiş çılpaq məftildən, elektrod lentindən və lövhəsindən də istifadə edilir.

Əriyən elektrodlar qaynaq məftilindən hazırlanır. Qaynaq məftili karbonlu, legirlənmiş və yüksək legirlənmiş olur. Qaynaqda istifadə edilən elektrodlar aşağıdakı xüsusiyyətlərinə –təyinatına, texnoloji xüsusiyyətinə, örtüyün tipinə, milin və örtüyün kimyəvi tərkibinə, tikiş metalının mexaniki xassələrinə və posanın xarakterinə görə təsnif edilir.

Elektrodlara edilən tələblər aşağıdakılardır:

- Qövsün sabit yanmasını və tikişin yaxşı formalaşmasını təmin etməli;
- Qaynaq tikişinin kimyəvi tərkibi nəzərdə tutulduğu kimi alınmalı;

- Elektrod mili və örtüyü sakit, rəvan əriməli;
- Elektrod metalı daha az sıçramalı və qaynağın məhsuldarlığı yüksək alınmalı;
- Posa tikişdən asanlıqla kənar edilməlidir.

Elektrod örtüyü qaynaq prosesində aşağıdakı işləri yerinə yetirir:

- Qövsün sabit yanmasını təmin edir;
- Ərimiş metalı havanın oksigenindən və azotdan qoruyur;
- Ərimiş metalı lazım olan elementlərlə legirləndirir.

Elektrodların örtüyü bir sıraposa əmələgətirici, qazəmələgətirici, oksidləşdirici, legirləşdirici, sabitləşdirici və yapışdırıcı komponentlərdən ibarətdir.

Tətbiq edilən örtüklər çox müxtəlif olduğu üçün elektrodları örtük qatının tərkibinə görə deyil, təyinatı, tikiş metalının mexaniki xassələri və həmin tip elektrodla qaynaq edərkən alınan qaynaq birləşməsinə görə tiplərə ayırırlar.

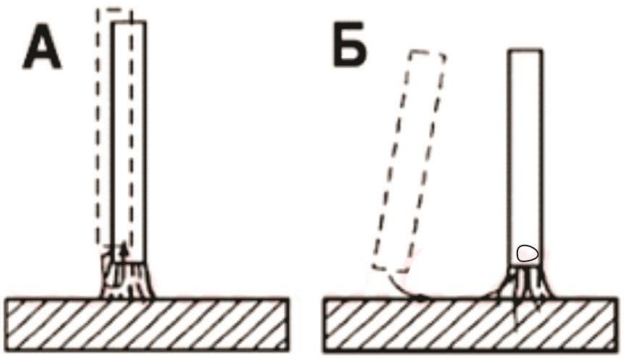
Elektrodların şərti işarələrində aşağıdakı məlumatlar verilir:

Elektrodun markası, elektrodun tipi, elektrod çubuğunun diametri, örtük qatının tipi və DÜİST- in nömrəsi.

Məsələn: UONİ13\45,Э42A O-F DÜİST 9467-60

UONİ13\45- elektrodun markası

Э42A- elektrodun tipi, çubuğun diametri 4 mm, örtük qatı kalsium – flüorid, elektrod DÜİST 9467-60 üzrə hazırlanmışdır.



Şəkil 3.7. *Toxunma üsulu Kibrit üsulu*

➢ **Qövsün yanması**

Qaynaq qövsü elektrodların arasında, ya da elektrodla məmulat arasında qaz mühitində əmələ gətirilən güclü sabit elektrik boşalmasıdır. Qaynaq qövsü çoxlu miqdarda istilik enerjisi ayrılması və güclü işıq alınması ilə xarakterizə edilir. Qaynaq qövsü istilik toplusu yaratdığından əsas və qatqı materiallarını əritmək üçün tətbiq edilir.

Qövs iki üsulla yandırılır: Toxunma üsulu və kibrit üsulu.

Qaynaqçı qövsü təsirləndirmək üçün elektrodun ucunu metala toxundurub tez 2-4mm qədər aralamalıdır. Bu anda qövs yaranır.

Qaynaq zamanı qövsün sabit uzunluqda qalması üçün elektrodu əridikcə tədricən endirmək lazımdır. Qövsü mümkün qədər qısa saxlamaq lazımdır. Qövs qısa olduqda (5-6mm) tikişin yanında çoxlu miqdarda metal damcıları əmələ gəlir, elektrod sakit əriyərək daha bərabər qığılcım topası verir, qaynaqlanan metalın ərimə dərinliyi daha çox alınır.

Qövs uzun olduqda (6mm-dan çox) əsas metal lazımı dərinliyə ərimir, elektrod metalı əriyərkən oksidləşir və şiddətlə sıçrayır, nəticədə tikiş hamar alınmır və tərkibində çoxlu miqdarda oksid qatışığı olur.

Qövsün uzunluğu qövs yanarkən çıxardığı səslə müəyyən olunur. Normal uzunluqda qövs yanarkən eyni tonda səs çıxardır, uzun qövsdə isə tez-tez kəsilən və partıltı verən daha kəskin və bərk səs yaranır.

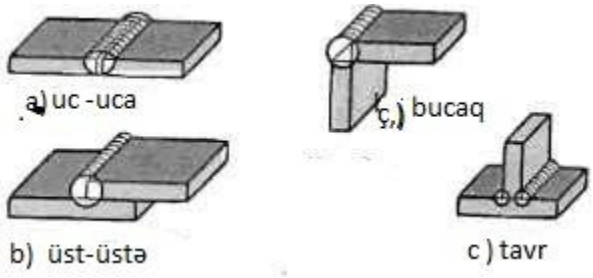
Qövs qırıldıqda onu yenidən təsirləndirir, qövsün qırıldığı yerdə tikişi diqqətlə qaynaqlayır və qaynağı davam etdirirlər.

3.3. Müxtəlif tikiş və birləşmələri yerinə yetirir.

➢ Qaynaq birləşmələri

Qaynaq tikişi vasitəsi ilə birləşdirilmiş detallar toplusuna qaynaq birləşməsi deyilir. Qövs qaynağında aşağıdakı birləşmələrdən istifadə edilir:

a. Baş-başa (uc-uca) birləşmə
b. Aşırma (üst-üstə) birləşmə
c. Tavr birləşmə
d. Bucaq birləşmə



Şəkil 3.8. *Qaynaq birləşmələri*

Baş-başa birləşdirmə (3.8a) daha az məxsusi gərginlik və deformasiya verdiyindən statik və dinamik yüklənmələrdə yüksək dərəcədə möhkəm birləşmə əmələ gətirdiyindən daha geniş yayılmışdır. Bu birləşmədən təbəqə metaldan hazırlanan konstruksiyalarda bucaqlığı, şvelleri, ikitavrlı tirləri və boruları baş-başa caladıqda istifadə edilir.

1-3 mm qalınlığında təbəqələri kənarları qatlamaqla, ara boşluğu qoymadan və əridilmə metalı olmadan baş-başa qaynaq etmək mümkündür.

3-8 mm qalınlığında polad təbəqələrin tillərini səthə nisbətən düzbucaq şəklində kəsir və təbəqəni elə qoyurlar ki, 0.5-2 mm-ə qədər ara boşluğu qalsın.

Tilləri çap kəsmədən 6 mm-ə qədər qalınlığında təbəqələri baş-başa birtərəfli, 8 mm qalınlığında təbəqələri isə ikitərəfli qaynaq etmək lazımdır.

3-6 mm qalınlığında təbəqələrin qaynağındabir və ya iki tili də çəp kəsməklə bir tərəfli baş-başa qaynaqdan istifadə edirlər. Bu, V-varı hazırlıq adlanır.

12-40 mm qalınlığında təbəqələrin tillərini hər iki tərəfdən çəpləşdirib qaynaq edirlər, tillərin hər ikisi çəp götürüldükdə X-varı, bir til çəp götürüldükdə K-varı hazırlıq adlanır.

Qaynaq zamanı metalın axmaması üçün tilləri kütləşdirirlər.

Üst-üstə birləşdirmə (Şəkil 3.8 b) poladdan inşaat konstruksiyaları hazırladıqda tətbiq olunur.

Tillər xüsusi olaraq hazırlanmır, ancaq təbəqələrin ucu kəsilir. Belə birləşmədə təbəqələr hər iki tərəfdən qaynaq edilir.

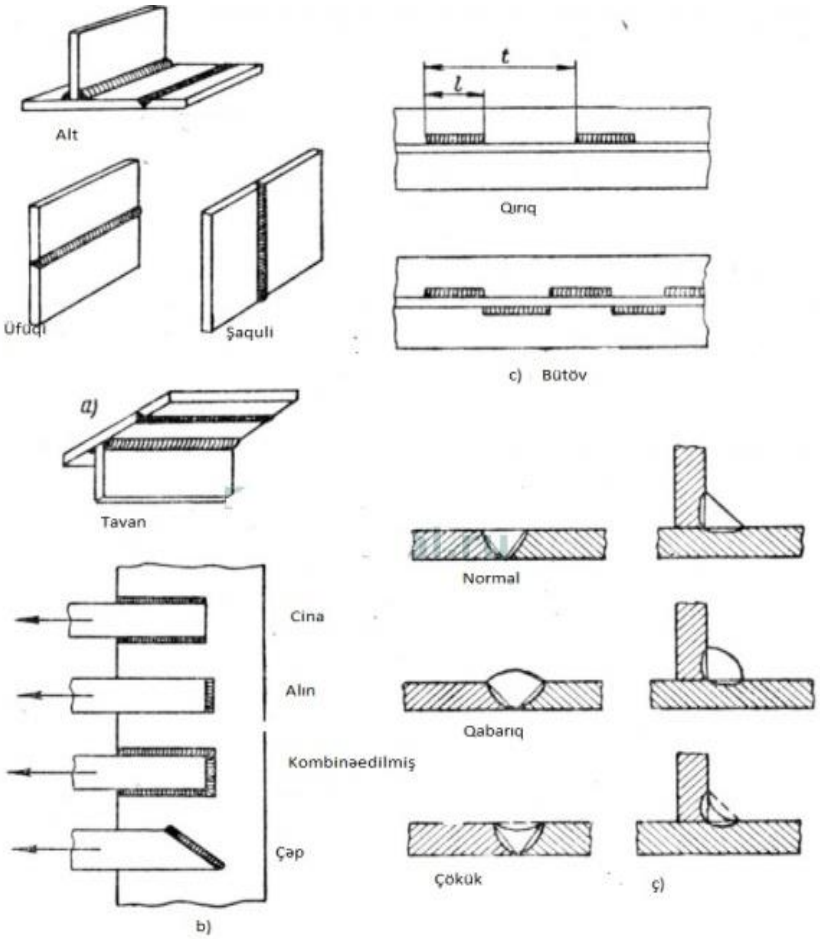
Bucaq birləşdirmə (Şəkil 3.8 ç) bir-birinə nisbətən düz və ya müəyyən bucaq altında yerləşən tilləri qaynaq etmək üçün tətbiq olunur. Məsələn, rezervuarları, çənləri, boru kəməri flanslarını və kiçik təzyiq altında işləyən digər qeyri-məsul məmulatları qaynaq edərkən bu birləşmədən istifadə edilir.

Tavr birləşməsi (Şəkil 3.8 c) tir, kalon, dirək, ferma karkasları və digər inşaat kontraksiyalarının qövs qaynağında istifadə olunur. Bu zaman tillər çəp hazırlanır, ya da hər iki tərəfini çəpləşdirirlər.

Tilləri çəp hazırlamadıqda tikişin kökü tam qaynaq edilməyə bilər, belə tikişdə titrəmə və zərbə yüklənməsi zamanı dağılma təhlükəsi yaranır.

➢ Qaynaq tikişləri, onlarda yaranan nöqsanlar

Qaynaq tikişlərinin aşağıdakı növləri var.



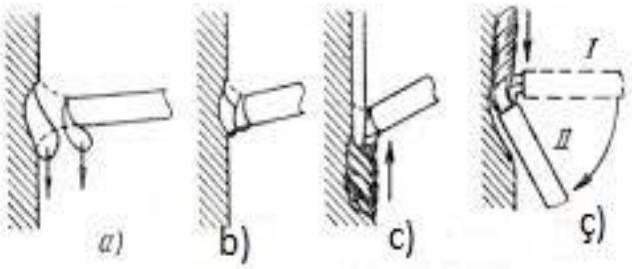
Şəkil 3.9. *Qaynaq tikişlərinin təsnifatı*
a) fəzada vəziyyətinə görə;b) təsir edən qüvvələrə görə;
c) uzunluğuna görə; ç) qabarıqlıq dərəcəsinə görə

Şaquli tikişləri qaynaq edərkən ərimiş metal damcıları aşağı axmağa cəhd edir. Belə tikişlər qısa qövslə qaynaq edilir, bu zaman ərimiş metal damcıları səthi gərilmə qüvvəsinin təsiri ilə tikişin kraterinə elektroddan daha asanlıqla keçir. (Şəkil 3.10 b)

Şaquli tikişləri aşağıdan yuxarıya qaynaq etdikdə daha yaxşı nəticə alınır. (Şəkil 3.10 c)

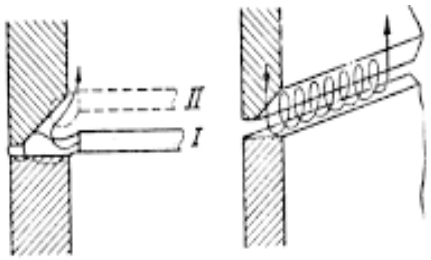
Şaquli tikişi yuxarıdan aşağıya qaynaq etmək lazım gələrsə, elektrodu I vəziyyətində qoyurlar, sonra isə II vəziyyətinə endirirlər.

Şaquli tikişlər diametri 4 mm olan elektrodla və az cərəyanla (160 A - qədər) qaynaq edilir.



Şəkil 3.10. *Şaquli tikişlərin qaynaq edilməsi*

Üfüqi tikişləri qaynaq edərkən metalın daha az axması üçün ancaq üst təbəqənin tilini çəp hazırlayırlar.

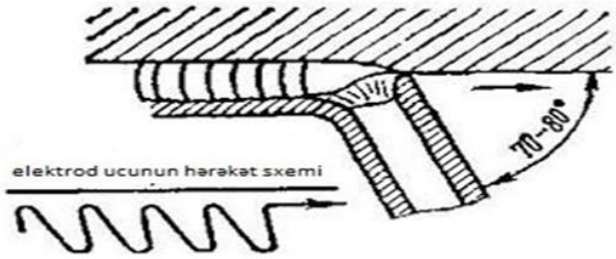


Şəkil 3.11. *Üfüqi tikişlərin qaynağı*

Qövsü üst tildə təsirləndirir(I vəziyyət), sonra qövsü üst təbəqənin tilinə keçirdərək axan metal damcısını yuxarı qaldırırlar. (II vəziyyət)

Üfüqi tikişləri eninə yuvarlaqlarla da qaynaq edirlər. Bu zamanbirinci tikişin yuvarlağını (tikişin kökünü) diametri 4 mm olan elektrodla, sonrakı yuvarlaqları isə diametri 5 mm olan elektrodla qaynaqlamaq lazımdır.

Tavan tikişini mümkün qədər qısa qövslə qaynaqlamaq lazımdır. Tavan tikişlərində işlədilən elektrodların örtük qatı elektrod metalına nisbətən daha çətin əriyən olmalıdır. Belə olduqda örtük qatı elektrodun ucunda elə bil qıf əmələ gətirir və metal damcısını tutub saxlayır.



Şəkil 3.12. *Tavan tikişlərinin qaynağı*

Qaynaq prosesində elektrodun ucunu vannadan gah uzaqlaşdırır, gah da vannaya yaxınlaşdırırlar. Elektrodun ucunu vannadan uzaqlaşdırdıqda qövs sönür və tikiş metalı bərkiyir. Tavan tikişlərini qaynaq edərkən qaz qabarcıqları üzə çıxaraq tikişin kökünə keçir, bu da qaynaq birləşməsi möhkəmliyinin azalmasına səbəb olur. Tavan qaynağı ancaq iri konstruksiyaların quraşdırılmasında, boru kəmərlərində döndəriləbilməyən baş-başa tikişlərdə, təmir qaynağında və digər bu kimi işlərdə tikişi aşağı vəziyyətdə qaynaqlamaq mümkün olmadıqda tətbiq edilir.

İstənilən fəza vəziyyətində qaynaq etmək üçün aşağıdakı elektrodlar işlədilə bilər: OMA-2,OMA-5,OZS-4,OZS-2,UONİ-13 və başqaları.

Qaynaq tikişlərində nöqsanlar bir sıra səbəblərdən yarana bilər:

- Metalın kifayət qədər qaynaqlanmama qabiliyyətinə malik olması;
- Keyfiyyətsiz elektrod;
- Pis örtük və flüslərin işlədilməsi;
- Qaynaq texnologiyasının və rejiminin düzgün olmaması;
- Qaynaqçının kifayət qədər ixtisaslı olmaması.
- Tikişdəki nöqsanlar xarici və daxili ola bilər.

Xarici nöqsanlar: tikişlərin eninə və hündürlüyünə görə kənara çıxmalar. Nöqsanın səbəbləri aşağıdakılardır:

1. Kənarların lazımınca hazırlanıb uyğunlaşdırılmaması;
2. Elektrodun, odluğun və məftilin qeyri-müntəzam hərəkət etdirilməsi;
3. Müəyyən edilmiş qaynaq rejiminə əməl edilməməsi.

Daxili nöqsanların yaranma səbəblərіərimiş metal tərəfindən udulan hidrogen, karbon qazı və s. metal soyuduğu zaman tamamilə xaric ola bilmədiklərindən qaz qabarcıqları şəkilində metalda qalaraq məsamələr əmələ gətirməsidir.

Məsamələr əmələ gəlməsinin əsas səbəbləri elektrod örtüyünün nəm olması, odluğun alovunun düzgün tənzimlənməməsidir.Digər səbəblərdən də əridilmə çubuğu metalı ilə əsas metalın kimyəvi tərkiblərinin eyni olmaması, qaynaq edilən səthdə qəlpə və pas olması məsamələr yarada bilər.

- **Metalın qaynağa hazırlanması**

Qaynaq konstruksiyalarının hazırlanmasında işlədiləcək metalı əvvəlcə təmizləyib düzəldirlər. Metalın qaynaq olunacaq yerindəki pası, yağı, rütubəti, yanığı, çirki təmizləyirlər ki, tikişdə nöqsanlar yaranmasın. Tillərin ara boşluğunda metalın daha diqqətlə təmizlənməsinə fikir vermək lazımdır. Ara boşluğundakı çirki sıxılmış hava ilə üfürmək və ya odluğun alovu ilə yandırıb təmizləmək lazımdır.

Metalı təmizləmək üçün əl və mexaniki fırçadan, iynə frezdən, hidravlik qum şırnağından və qırmavurma üsullarından, çox məşəlli qorelka alovundan, abraziv dairələrdən, turşu və qələvi məhlullarında aşılandırmadan, həlledicilərlə yuma üsullarından istifadə edilir.

İri sexlərdə iri təbəqələri düzləndirdikdən sonra təmizləmək üçün belə bir axın üsulu tətbiq edilir: Təbəqələri 40-45°C temperaturda 15 %-li ingibirlənmiş xlorid turşusu ilə emal edir, su ilə yuyur, 3-5%-li susuz soda məhlulu ilə neytrallaşdırır, 10%-li xüsusi tərkibdə passivləşdirici məhlulla yuyub emal edirlər. Təbəqə axında 0,5 m/san sürətlə hərəkət etdirilir.

3.4. Qaynaq zamanı yarana bilən travmalar və onlarla mübarizə tədbirlərini həyata keçirir.

➢ Sənaye travmaları, onların səbəbləri

Qaynaq istehsalatında sənaye travması halları aşağıdakılardır:

- Yanıq (qaynaq prosesində bədənin çılpaq hissələri qaynaq qövsü şüalarının təsirindən qorunmadıqda baş verir).
- Gözlərin yaşarması (qaynaq zamanı gözlər qaynaq qövsü şüalarının təsirindən qorunmadıqda baş verir).
- Orqanizmin zəhərlənməsi – qaynaqda zəhərlənmənin səbəbləri qaynaq zamanı yaranan sink, qurğuşun, mis, manqan, silisium oksidi, havada çoxlu miqdarda karbon qazı, azot olması ventilyasiyanın pis olmasıdır.
- Əzilmələr, yıxılma və sınıqlar. Səbəbləri: fəhlə ətrafı diqqətlə nəzərdən keçirməyib, ehtiyatlılıq tədbirləri görməyib, hündür yerdə işlədikdə quraşdırma qurşağını bərkitməyib.
- Partlayış nəticəsində travma: qaynaq işlərinin aparılma qaydaları pozulduqda. Məsələn, qaynaq işi içərisində partlayış təhlükəli maddə olan qabların yaxınlığında aparıldıqdaiçərisində partlayış təhlükəli maddə olmuş qabları qazdan təmizləmək üçün lazım olan tədbirlər görülmədən qaynaq etdikdə baş verir.
- Elektrik cərəyanı travması: səbəbi təhlükəsizlik qaydalarına riayət edilməməsidir.
- Qaynaq tikişlərini şüalandırmaqla müayinə edərkən qamma və rentgen şüaları travması: səbəbi tikişi şüalandırma ilə müayinə edərkən fəhlələrin şüalandırma zonasından kənar edilməməsidir.

➢ Elektrik cərəyanı ilə zədələnməyə qarşı mübarizə tədbirləri

Elektrik cərəyanı ilə zədələnmə hallarına yol verməmək üçün qaynaq çeviricilərinin, transformatorların və düzləndiricilərin gövdəsini yerlə etibarlı birləşdirmək lazımdır. İşə başlamazdan əvvəl elektrodtutucuda qaynaq məftilləri izolyasiyasını və ikinci dövrədə bütün kontakt birləşmələrinin etibarlı olmasını yoxlamaq lazımdır. Qaynaqçı yararlı və quru iş paltarı geyinməli, ayaqqabılarında isə metal mıxlar olmamalıdır.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, maşının cərəyan keçirən hissələrinə çılpaq əllə toxunmaq olmaz, qaynaq məftillərini etibarlı şəkildə izolyasiya etmək lazımdır.

İşdə fasilə yarandıqda qaynaq maşınını şəbəkədən açmaq vacibdir. Qaynaq aqreqatındakı elektrik qoşma tərtibatı qapaqla örtülməlidir. Qaynaq işləri zamanı qaynaq məftilinin izolyasiyasını zədələnmədən qorumaq və aqreqatların birinci və ikinci dolaqlarının izolyasiyasını vaxtaşırı yoxlamaq lazımdır.

Qaynaq işləri bağlı qabların (qazan, çən, rezervuar) içərisində yerinə yetirilərkən taxta sipərdən, rezin ayaqaltıdan, qaloş və əlcəkdən istifadə edilir. İşi qabdan kənarda dayanmış köməkçi fəhlənin köməyi ilə aparmaq lazımdır. Aparılmış çoxsaylı tədqiqatlar göstərir ki, **0.1A-dən yüksək olan cərəyan insan həyatı üçün təhlükəlidir.**

Gərginlik altına düşmüş adamı xilas etmək üçün birinci növbədə onu cərəyan keçirən hissələrdən və ya məftillərdən kənarlaşdırmaq lazımdır. Bunun üçün ya cərəyanı açır, ya da məftili yerlə birləşdirirlər.

Elektrik cərəyanı ilə zədələnmiş şəxsə yardım göstərən insan rezin əlcək geyinməli və yerlə etibarlı əlaqələndirilməlidir. Zərər çəkmiş şəxsin yalnız quru paltarından yapışmaq lazımdır. Onu cərəyan keçirən hissələrdən ayırmaq və ya məftili yerlə birləşdirmək mümkün olmadıqda, məftili çox ehtiyatla, başqa məftillərə toxunmadan kənara çəkmək olar.

Zərər çəkmiş şəxsə ilk yardım göstərmək – süni nəfəs vermək, onun yaxasını açmaq, bel və şalvar qayışını boşaltmaq lazımdır.

Zədələnmə çox ağır olduqda təcili həkimçağırmaq lazımdır.

Elektrik qövsünün şüa enerjisinin təsirindən mühafizə - Qaynaq qövsü gözlə görünən parlaq işıq şüaları, habelə gözlə görünməyən ultrabənövşəyi və infraqırmızı şüalar saçır. Qövs işığının mühafizə olunmamış gözə bir m-ə qədər radius həddində 10-20 san ərzində təsiri gözdə şiddətli ağrıya, yaş axmasına və işıqdan qorxu yaranmasına səbəb olur. Qövs işığı gözə uzun müddət təsir edərsə, ciddi xəstəlik hallarına səbəb ola bilər.

Qövs işığı təsir müddətindən asılı olaraq bədənin açıq hissələrində müxtəlif dərəcədə yanıq əmələ gətirir.

Qövs işığının təsiri nəticəsində zədələnmiş gözü sakitləşdirmək üçün soyuq kompres qoyur, otağı qaranlıqlaşdırır və gözə sink damcı dərmanı damızdırırlar. Qövs şüası qaynaq yerindən 20 m məsafədə gözə təsir edir.

Elektrik qaynaqçıları, qaynaqçı köməkçiləri bədənlərini qövs şüalarının təsirindən qorumaq üçün iş zamanı brezent əlcək taxmalı, boyunlarını qorumaq üçün qığılcım düşdükdə yanmayan materialdan xüsusi şlem və ya sipərlə qorumalıdırlar.

Qazlardan və qaz birləşmələrindən mühafizə - Qövs qaynağında qoruyucu qaz kimi arqondan, azotdan, karbon qazından, hidrogendən və qatışıq tərkibdə oksigendən istifadə edirlər. Bu qazlar insan orqanizminə müxtəlif təsir göstərməklə spesifik xassələrə malikdirlər.

Azot – iysiz və dadsız qazdır. Normal temperaturda insan orqanizminə zərərli təsir edir. Çünki havada azotun miqdarı artdıqda oksigenin miqdarı azaldığından boğulmaya səbəb olur. Adi temperaturda az aktivdir, lakin yüksək temperaturda oksigen ilə birləşərək azot oksidi əmələ gətirir. Azot hidrogenlə birləşdikdə ammonyak əmələ gəlir. Bu birləşmələrin hər biri insan orqanizminə zərərli təsir edir.

Arqon – iysiz və rəngsiz neytral qazdır. Bu da insan orqanizminə azot kimi zərərli təsir edir.

Karbon qazı – rəngsiz, iysiz, turşməzə qazdır. Bu qaz özü zəhərlənmə vermir, lakin çox karbon qazı toplandıqda havanın oksigenini sıxışdırıb çıxarır.

Oksigen – normal temperaturda və təzyiqdə rəngsiz, iysiz və dadsız qazdır. Oksigen olduqca aktiv qazdır, müxtəlif maddələrin yanmasına kömək edir, yanmanı gücləndirir. Oksigenin yağ və piylə təmas etməsi partlayış cəhətdən təhlükəlidir.

Hidrogen – rəngsiz, iysiz, dadsız yüngül qazdır. Hidrogeni tətbiq edərkən əsas təhlükə ondan ibarətdir ki, partlayıcı hidrogen-hava və hava-oksigen qatışığı əmələ gəlir.

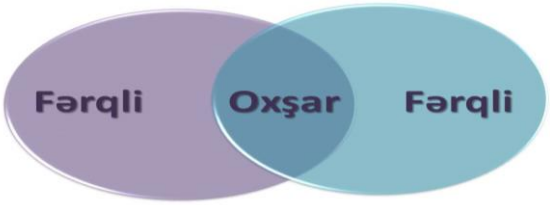
Zərərli qazları və tozu iş yerindən kənar etmək və iş yerinə təmiz hava vermək üçün ventilyasiyadan istifadə edilir. Ventilyasiya ümumi və yerli ola bilər.

Yanğın əlehinə tədbirlər - Yanğının baş vermə səbəblərini aradan qaldırmaq üçün aşağıda göstərilən yanğın əleyhinə tədbirlərə əməl etmək lazımdır:

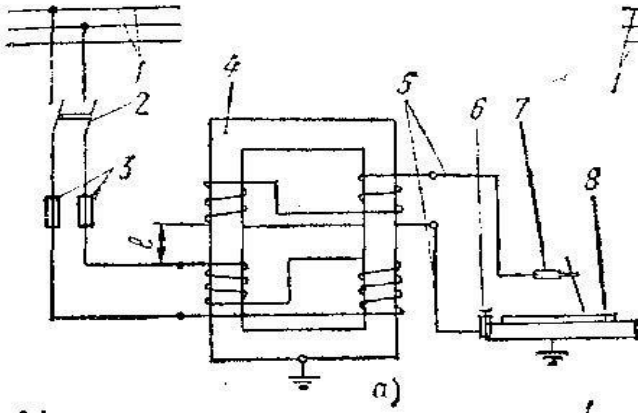
a. İş binasında və iş zonasında asan alışan və oddan təhlükəli materiallar saxlamaq olmaz.
b. Alışmaması üçün taxta döşəmənin üzərinə təbəqə dəmir və ya asbest qoymaq lazımdır.
c. Hər bir qaynaq postunda odsöndürücü, su ilə dolu vedrə və ya çən, habelə qumla dolu qutu və bel olmalıdır.
d. Qaynağı qurtardıqdan sonra iş binasını və qaynaq işləri aparılmış zonanı yoxlamalı, burada açıq alov və közərən əşya qalmasına yol verilməməlidir.

Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Sabit və dəyişən cərəyan üçün qaynaq postlarının elektrik sxemlərini araşdırın və fərqli xüsusiyyətlərini təhlil edin.



- Göstərilən sxemin hansı cərəyan üçün nəzərdə tutulduğunu müzakirə edinvə hissələrini adlandırın.

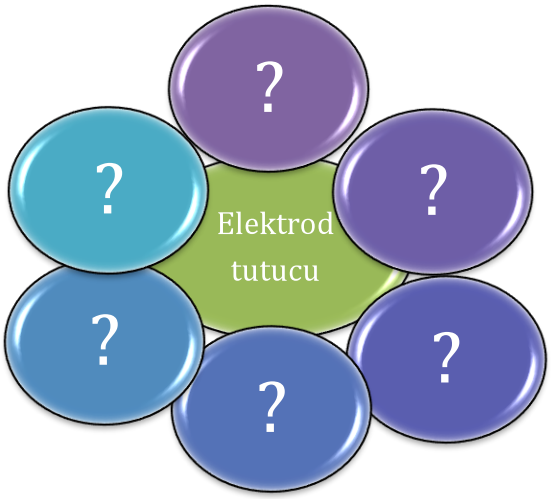


İki qrupa ayırın:

- Bir qrup qaynaq postunu təşkil etsin, digər qrup isə bu işin necə yerinə yetirildiyini təhlil etsin.
- "Elektrik mühərrikinin işə salınma qaydası"nı öyrənmək üçün qeyd edilən cədvəldən istifadə edin.

Nəyi bilirik?	Nəyi bilmək istəyirik?	Nə öyrəndik və hələ nələri öyrənməliyik?

- PSO və PSQ tipli birməntəqəli qaynaq çeviricinin iş texnologiyasını müzakirə edin və bir-birindən fərqləndirin.



- Tənzimləyicinin dolağının hansı materialdan hazırlandığını araşdırın.
- Lövhədə yazılmış "Qaynaqda tətbiq edilən təhlükəsizlik qaydaları" haqqında bilikləri üzə çıxarmaq üçün şagirdlər söylədikləri fikirləri qeyd edirlər. Sonra müzakirə olur və ən yaxşı fikirlər qəbul edilir.
- "Elekrodtutucu" sözü ilə bağlı fikirlər yazın və müzakirə edin.
- 2 qrupa bölünün. Sipər, dəbilqə və maska haqqında müzakirələr aparılacaq. Bir qrup dairənin daxilindəki stullarda əyləşsin və mövzu ətrafında müzakirələr etsin. Dairənin kənarındakı stullarda əyləşmiş digər qrup isə onları müşahidə etsin. Müzakirə 15-20 dəqiqə olur. Xarici dairənin iştirakçıları müzakirənin gedişini qiymətləndirsinlər. Sonra isə qruplar yerini dəyişsin və digər problemin müzakirələri aparılsın.
- Qaynaq rejiminin parametrlərini araşdırın və cədvəldə yerləşdirin.
- Əsas parametrləri araşdırın və sxemdə qeyd edin.

- Parametrləriaraşdırın, hansı növə aid olduğunu tapın.

- Qaynaq cərəyanın artmasının qaynaqlanma dərinliyinə təsirini əlavə mənbələrdən araşdırın və müzakirə edin.
- Əl qövs qaynağında istifadə edilən elektrodlar haqqında söz və ya ifadələr söyləyin.
- Lövhədə yazılmış elektrod markası UONİ13\45 haqqında fikirlərinizi yazın və yoldaşlarınızla müzakirə edin.
- "Elektrodlara verilən tələblər" mövzusunu müzakirə edin.
  - Qaynaqda istifadə edilir
  - Üzəri örtüklə örtülür.
  - Tikişin alınmasında istifadəsi vacibdir.
  - Onsuz elektrik qaynağı etməkolmaz.

Hər bir şagird bu xüsusiyyətlərə uyğun olaraq öz fikrini söyləsin. Fikirlər təkrarlanmasın.

- Elektrodların ölçüləri haqqında araşdırma aparın və onların fərqli xüsusiyyətlərini təhlil edin.
- "Maqnit üfürməsi" anlayışı dairəvi kartın bir üzərində yazılır. Lövhədən elə asılır ki, görünməsin. Görünən tərəfdə bu anlayışı tapmaq üçün bir neçə yönəldici söz yazılır. Bu sözlərə əsasən şagirdlər gizlədilmiş anlayışı tapırlar. Bu haqda fikirlərini söyləyirlər.
- İki qrupa ayrılın "sabit cərəyan qövsü" və "dəyişən cərəyan qövsü" haqqında
- Baş-başa birləşdirmənin tətbiq sahələrini əlavə materiallardan istifadəetməklə müzakirə edin.
- Qruplara ayrılın. Hər qrup ona verilmiş birləşməni araşdırsın və təqdimat hazırlasın.

Qiymətləndirmə

- ✓ Qaynaqda hansı cərəyanlardan istifadə edilir?
- ✓ Hansı cərəyanla tikiş daha yaxşı alınır?
- ✓ Qanaq postunu sabit cərəyanla qidalandırmaq üçün hansı aparatdan istifadə edilir?
- ✓ Qaynaq çeviricisini şəbəkəyə kim qoşa bilər?
- ✓ Nəyə görə qaynaq çeviricisinin gövdəsi yerlə əlaqələndirilməlidir?
- ✓ Qaynaq çeviricisi nəyin köməyi iləişə qoşulur?
- ✓ Qaynaq transformatorundan nə üçün istifadə edilir?
- ✓ Maqnitkeçirici (içlik) hansı materialdan hazırlanır?
- ✓ İçlikdə nə yerləşdirilir?
- ✓ Qaynaqrejimi dedikdə nə nəzərdə tutulur?
- ✓ Əsas parametrlər hansılardır?
- ✓ Əlavə parametrlər hansılardır?
- ✓ Elektrodun diametri cərəyan və metalın qalınlığı bir-biri ilə necə mütənasibdir?
- ✓ Cərəyanın növü və polyarlığı tikişi formasına vəölçülərinə necə təsir edir?
- ✓ Əriməyən elektrod çubuğu hansı materialdan hazırlanır?
- ✓ UONİ13\45elektrodu haqqında nə deyə bilərsiniz?
- ✓ Elektrodlar necə hazırlanır?
- ✓ Qısaqapanma harada baş verir?
- ✓ Metal niyə əriyir?
- ✓ Qaynaq qövsü harada yaranır?
- ✓ Qövsdə gərginlik və cərəyan arasındakı asılılıq necə göstərilir?
- ✓ Qövsün yanma dayanıqlılığı nədir?
- ✓ Maqnit üfürməsi nəyə deyilir?
- ✓ Maqnit üfürməsinə təsir edən amillər hansılardır?
- ✓ Qaynaq birləşməsi nəyə deyilir?
- ✓ Qövs qaynağında hansı birləşmədən istifadə edilir?
- ✓ Qaynaq zamanı metalın axmaması üçün nə etmək lazımdır?
- ✓ Qalınlığı 1-3mm olan təbəqələr necə qaynaq edilir?
- ✓ 2 tərəfli çəplik (X-vari), bir tərəfli çəpliyə (V-vari) nisbətən hansı üstünlüklərə malikdir?
- ✓ Qaynaq tikişlərinin hansı növü var?
- ✓ Fəzada vəziyyətinə görə tikişlərin hansı növləri var?
- ✓ Tikişlər şərti olaraq necə işarə edilir?

- ✓ Çox qatlı tikişlər necə qaynaq edilir?
- ✓ Bucaq tikişlərində elektrod təbəqəyə nisbətən hansı bucaq altında tutulur?
- ✓ "Qayıqvarı"qaynaqlama hansı tikişə aiddir?
- ✓ Üfüqi tikişlər necə yerinə yetirilir?
- ✓ Şaquli tikişlərdə hansı üsulla qaynaq etdikdə yaxşı nəticə əldə etmək olar?
- ✓ Tavan tikişləri hansı qövslə yerinə yetirilir?
- ✓ Metalı qaynaq üçün hazırladıqda hansı üsullardan istifadə edilir?
- ✓ Tillərin ara boşluğu necə təmizlənir?
- ✓ Tillərin düzxətliyi necə yoxlanılır?
- ✓ Tökmə pəstahlar qaynağa necə hazırlanır?
- ✓ Hansı sənaye travmalarını tanıyırsınız?
- ✓ Orqanizm nədən zəhərlənə bilər?
- ✓ Partlayış hansı səbəblərdən yaranır?
- ✓ Elektrik cərəyanı travması nə vaxt baş verir?
- ✓ Yıxılma və sınıqlar nə vaxt baş verir?
- ✓ Gözün şüalardan zədələnməməsi üçün nə etmək lazımdır?
- ✓ Qaynaqçı rütubətli yerdə işlədikdə nədən istifadə etməlidir?
- ✓ Qaynaqçı işə başlamazdan əvvəl nəyə diqqət etməlidir?
- ✓ Cərəyan keçirən hissələrə əl ilə toxunmaq olar?
- ✓ İzolyasiya nə deməkdir?
- ✓ Elektrik cərəyanı ilə zədələnmiş şəxsə necə yardım etmək olar?
- ✓ Cərəyan hansı qiymətində insan həyatı üçün təhlükəlidir?
- ✓ Qövs işığı gözdə hansı problemləri yaradır?
- ✓ Qövs işığından zədələnmiş gözü necə sakitləşdirmək olar?
- ✓ Bədənin açıq nahiyələri qövs şüalarından necə qorunur?
- ✓ Qaynaq qövsü neçə metr məsafədə gözə təsir edir?
- ✓ Hansı qoruyucu qazları tanıyırsınız?
- ✓ Azot insan orqanizminə necə təsir edir?
- ✓ Karbon qazı hansı xüsusiyyətlərə malikdir?
- ✓ Oksigen yanmaya necə təsir edir?
- ✓ Hidrogen haqqında nə deyə bilərsiniz?
- ✓ Yanğın əleyhinə hansı tədbirlər görülməlidir?
- ✓ Qaynağı qurtardıqdan sonra qaynaqçı nəyə diqqət etməlidir?
- ✓ Asan alışan və oddan təhlükəli materiallar harada saxlanılır?

TƏLİM NƏTİCƏSİ 4

Qaz qaynağında istifadə edilən qazları və aparatları müəyyənləşdirməyi bilir və tətbiq etməyi bacarır.

4.1. Qaz qaynağında istifadə edilən qazlar, ərimə materialları və flüsləri izah edir.

➢ **Qaz qaynağında istifadə edilən qazlar**

Qaynaq zamanı alovun yüksək temperaturda alınması üçün yanar qazları və ya yanar buxarları texniki xalis oksigenlə qatışdırıb yandırılar.

Oksigeni çox soyudulma metodu ilə atmosfer havasında bəzən də elektrik cərəyanı ilə suyun parçalanması (elektroliz) yolu ilə sudan alırlar.

Sıxılmış qaz şəklində oksigen yağ və piylə təmasda olduqda öz-özünə alışma ilə nəticələmndiyindən yanğın və ya partlayış baş verə bilər. Buna görə də oksigen balonlarını yağla çirklənmədən diqqətlə qorumaq lazımdır. Maye oksigen hopmuş məsaməli yanar maddələr (kömür, duda, keçə, pambıq və s.) partlayıcı maddə əmələ gətirdiklərindən xüsusi ilə təhlükəlidir. Oksigen hopmuş paltar və saç asanlıqla alışır. Oksigenin yanar qazlarla, yanar mayelərlə, onların buxarları ilə müəyyən nisbətdə qatışığı partlayış təhlükəlidir.

Yanar qaz kimi qaynaqda asetilen, hidrogen, propan, neft qazları, təbii qaz, həmçinin kerosin buxarından istifadə olunur.

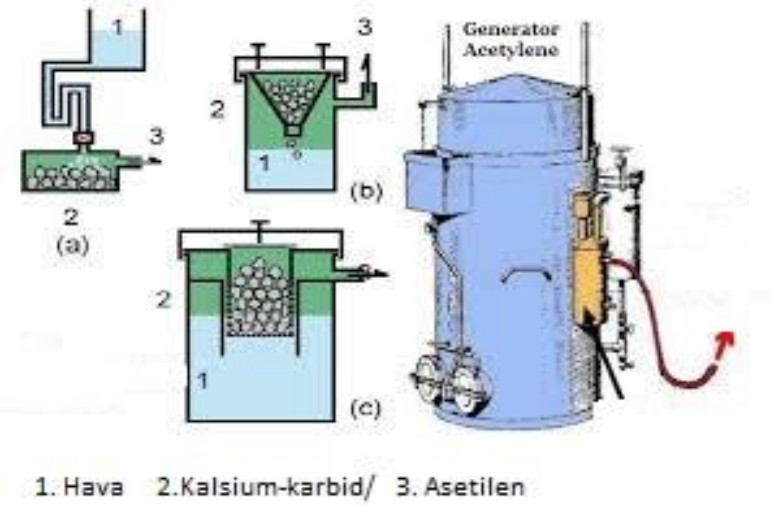
Asetilen oksigen ilə qarışdırılıb yandırıldıqda alovun temperaturu yüksək (3150-3200 C^0) olduğundan qaz qaynağında geniş tətbiq olunur. Asetilen (C_2H_2) karbonla hidrogenin qaz halında kimyəvi birləşməsindən ibarətdir.

Texniki asetilen rəngsiz qazdır, kəskin xarakterli iyə malikdir. Uzun müddət texniki asetilenlə nəfəs alma baş gicəllənməyə, hətta zəhərlənməyə səbəb olur.

Texniki asetileni kalsium-karbidi su ilə parçalamaqla alırlar. Kalsium-karbiddən asetilenə onu çirkləndirən zərəli qatışıqlar: hidrogen-sulfid, ammonium, hidrogen-fosforid, hidrogen-silisium keçir.

Bu qatışıqlar qaynaqlanan metalın xassələrinə mənfi təsir etdiyindən kimyəvi təmizləməklə asetilendən çıxarılır.

Qaz halında asetileni kalsium-karbiddən almaq üçün istifadə edilən aparat asetilen generatoru adlanır.



Şəkil 4.1. *Asetilen generatoru*

Kalsium-karbid parça halında tünd-boz və ya qəhvəyi rəngli maddədir. Kalsium-karbidi xüsusi zavodlarda əhəngdaşını və koksu qövs elektrik peçlərində yandırmaqla alırlar. Kalsium-karbidi su ilə parlayarkən 1 kq kalsium-karbidüçün 0.562 kq su lazımdır. Bu zaman 0.406 kq və(372dm^3) asetilen və 1.156 kq sönmüş əhəng alınır.

1 kq kalsium-karbid üçün 5-15 l (dm^3) su işlədilir. 1 m^3 asetilen üçün 4.3-4.1 kq karbid götürmək lazımdır.

Metalı qaynaq etmək üçün yanar əvəzedicilərdən – asetileni əvəz edən qazlardan istifadə edilir. Qaynaq zamanı alovun temperaturu metalın ərimə temperaturundan təxminən iki dəfə yüksək olmalıdır.

Əvəzedici qazlardan çuqun, alüminium, alüminium ərintiləri, bürünc, qurğuşunun qaynağında istifadə edilir.

Qaz əvəzedicilərdən təbii qazı və propan – butanı xüsusi müştüklərdən istifadə etməklə nazik poladın qaynaqlanmasında istifadə etmək olar.

Əvəzedici qazları boru kəməri ilə sexə verdikdə hər bir qaynaq postunda qazın müvafiq təzyiqinə və sərfinə hesablanmış qapalı və ya quru tipli qoruyucu qıfıl (alovdan qoruyucu) qoyulmalıdır. Bu qıfıl boru kəmərini odluğun əks zərbəsindən qorumağa imkan verir.

➢ Qaynaq məftili, flüslər

Qazqaynağında istifadə olunan məftilin kimyəvi tərkibi qaynaq edilən metalınkına yaxın götürülür. Kimyəvi tərkibi məlum olmayan məftilldən istifadə edilməməlidir. Qaz qaynağı üçün qövs qaynağında işlədilən məftillərdən istifadə olunur. Məftilin diametrini qaynaqlanan metalın qalınlığından və qaynağın üsulundan asılı olaraq seçirlər.

Misi, bürüncü, alüminiumu qaynaq etmək üçün müvafiq markalı əlvan metal işlədilir. Çuqunu və tuncu bu metallardan tökülmüş çubuqla qaynaqlayırlar.

Flüslər əridilmiş metalı qismən oksidləşmədən və əmələ gələn oksidləri kənar etmək üçün istifadə olunur. Flüs qaynaq tozu və pasta şəklində olur.

Flüsun tərkibini qaynaq edilən metalın tərkibindən və xassələrindən asılı olaraq seçirlər. Flüs qaynaqdan əvvəl əriməli, tikiş üzərində yaxşı axmalı, tikişin metalına zərərli təsir etməməli, qaynaq zamanı əmələ gələn oksidləri tam kənar etməlidir. Flüs kimi közərdilmiş buradan, borat turşusundan, silisium turşusundan və bir sıra digər maddələrdən istifadə edilir.

Karbonlu poladları qaynaq edərkən qaynaq alovu metalı oksidləşməyə qoymadığından flüs işlətmirlər. Flüsdən istifadə etməklə çuqunu, bəzi legirlənmiş xüsusi poladları (xromlu və xrom-nikelli), misi və mis ərintilərini, alüminium və alüminium ərintilərini, maqnium ərintilərini qaynaq etmək lazımdır.

4.2. Sıxılmış qazların balonlarını və reduktorlarını təsnif edir.

➢ Oksigen,asetilen, propan-butan üçün balonlar

Belə balonlar aşağısında dib hissəsi, yuxarısında isə boğazlığı olan silindrik polad qabdan ibarətdir. Balonun boğazında ventili burmaq üçün yiv açılmış konusvari deşik var. Nəql edilərkən zədələnməməsi üçün ventilin üzərinə qapaq qoyulur. Balonun şaquli vəziyyətdə möhkəm dayanması üçün aşağı hissəsinə başmaq geydirilmişdir. Yüksək-təzyiqli qaz üçün tikişsiz balonları karbonlu və legirlənmiş polad borulardan hazırlayırlar.

150 L tipli balonlar O_2 üçün nəzərdətutulmuşdur. Balondakı O_2-nin miqdarını təxmini olaraqhesablamaq üçün balonun su tutumunu(dm^3 ilə) oradakı qazın təzyiqinə (kqq/sm^2ilə) vurmaq lazımdır.

Şəkil 4.2. *Qaz balonları*

Məsələn: Balonun tutumu 40 dm^3, O_2 –nin təzyiqi 150 kqq/sm^2 –dir. Balondakı O_2 –nin miqdarı40x150= 160 dm^3və ya 6 m^3 –dir.

BalondakıO_2 –ni təzyiqi 0,5-1 kqq/sm^2-ə çatana qədər işlətmək olar. Bundan sonra balonun ventilini bağlamaq, reduktoru çıxarmaq, ventilə qalpaq taxıb balonuanbara göndərmək lazımdır.

BalondakıO_2 –ni axıra qədər boşaltmaq olmaz.Lazım gələrsə, balonaO_2 –ni dolduran zavodda balonun hansı qazla doldurulduğunu yoxlamaq mümkün olmur.

Dövlət Dağ-mədən Nəzarəti Qaydalarına əsasən balonların həmin qaz üçün nəzərdə tutulmuş rəngdə rənglənməsi göstərilir. Oksigen balonu mavi, asetilen ağ, xalis arqon boz, karbon qazı və sıxılmış hava qara, hidrogen tünd yaşıl, digər yanar qazlar üçün qırmızı rəngdə olurlar.

Balonun üst sferik hissəsi rənglənmir. Balonun bu hissəsində pasport məlumatı: hazırlandığı zavodun markası, balonun tipi, zavod nömrəsi, çəkisi (kq ilə) tutumu (l ilə), iş və sınanma təzyiqi, hazırlanma tarixi, sınanma müddəti, hazırlandığı zavodun damğası həkk olunur.

Balondakı oksigenin miqdarını təxmini hesablamaq üçün balonun su tutumunu (dm^3 ilə) oradakı qazın təzyiqinə (kqq/sm^2ilə) vurmaq lazımdır.

Təzyiq altında olan asetilenin adi balonlarda saxlanılmasına və nəql edilməsinə yol verilmir, çünki alovun əks zərbəsində, balon odluq ilə təsadüfən qızışdıqda partlayış baş verə bilər. Buna görə də asetileni təhlükəsiz saxlamaq üçün balonlara çox məsaməli xüsusi kütlə doldururlar. Belə kütlə aktivləşdirilmiş ağac kömüründən ibarətdir. Kömür, pemza, infuzor torpaq və digər məsaməli maddələrdən də istifadə edilir. Balondakı kütləni asetonla hopdururlar, asetilen asetonda yaxşı həll olur. Kütlənin məsamələrində, asetonda həll olmuş asetilenin partlayış təhlükəsi olmadığından 25-30 kq /sm^2 təzyiqdə saxlana bilər. Balonlardakı asetilenə həll olmuş asetilen deyilir.

Ventili açdıqda asetilen asetondan ayrılaraq qaz halında reduktordan keçərək odluğun şlanqına daxil olur. Aseton isə kütlənin məsamələrində qalır və sonradan balonu qazla doldurarkən asetileni yenidən özündə həll edir.

Qaynaqda həll olunmuş asetilenin tətbiqi səyyar generatorlarda alınan asetilenə nisbətən bir sıra üstünlüklərə malikdir: işin təhlükəsizliyi təmin edilir, asetilen daha təmiz alınır, rütubət qatışığı olmur, qaynaq alovu daha dayanıqlı yanır.

Propan – butan üçün balonlar St-3 markalı legirlənmiş poladdan hazırlanır. Balonun silindrik hissəsində uzununa tikiş olur. Ştamplanmış iki dibi bura dairəvi tikişlə qaynaq

edilir. Üst dib hissəsinə bütöv tikişlə boğazlıq, alt dib hissəsinə isə qırıq tikişlə başmaq qaynaqlanır.

Bir sıra üstünlüklərivar: qaynaqçı prosesin gedişini, qövsün yanmasını müşahidə edə bilir, tikişi flüs qalıqlarından və posadan təmizləməyə ehtiyac olmur, qaynaq qövsünün istiliyindən yaxşı istifadə olunması, qaynaq tikişlərinin yüksək keyfiyyətli olması qoruyucuqazın dəyərinin aşağı olması, nazik metalların qaynaq edilməsininvə elektrik pərçimi ilə qaynaqlanmanın mümkün olması.

Karbon qazı mühitində qaynaqlanma – gəmi inşaatında, maşınqayırmada, boru kəmərlərinin, magistral boruların qaynaq edilməsində, istiliyə dayanıqlı və legirləndirilmiş poladlardan qazan və cihazlar hazırladıqda tətbiq edilir.

Təsirsiz qazlar (arqon, helium, azot və onların qarışıqları) mühitində paslanmayan poladlar və alüminium, maqnezium, titan, sirkonium və mis kimi yüngül metallar qaynaq edilir.

Arqon qazı mühitində qaynağın iki üsulu tətbiq edilir:

- **Əriməyən elektrodlarla;**
- **Əriyən elektrodlarla qaynaq.**

Arqonsaxlanan balonlar boz rənglə rənglənir. Balonun yuxarı hissəsinə yaşıl zolaq çəkilib, qara rənglə “Təmiz arqon” sözü yazılır.

Helium qazı üçün istifadə edilən balonları qəhvəyi rəngdə rəngləyirlər. I markalı helium balonlarında yazı olmur. II markalı helium balonlarına isə ağ rənglə “Helium” sözü yazılır.

- **Balonlar üçün ventil. Şlanqlar**

Oksigen balonunun ventilini(4.3) bürüncdən hazırlayırlar. Bürünc oksigendə yanmadığından oksigen ventillərinin detallarını da bürüncdən hazırlamaq təhlükəsiz saylır. Ventilin xarici detallarını (nazimçarxı, qapayıcını və s.) poladdan, alüminium ərintilərindən və plastik kütlədən hazırlamaq olar.

Şəkil 4.3. *Oksigen balonunun ventili*

Asetilen ventillərini (şəkil 4.4) poladdan hazırlayırlar. Ventili asetilen balonunun reduktoruna sıxıcı vinti olan xamutla birləşdirilər. Ventili açıb-bağlamaq üçün şpindelin yuxarı kvadrat hissəsinə taxılan yan üz açarından istifadə edirlər.

Şəkil 4.4. *Asetilen ventili*

Propan-butan üçün daxili kipləşdirici rezin nipeli olan bürünc və ya polad ventildən, ya da membran tipli ventildən istifadə edirlər. Reduktor üstlük qaykası ilə birləşdirilir.

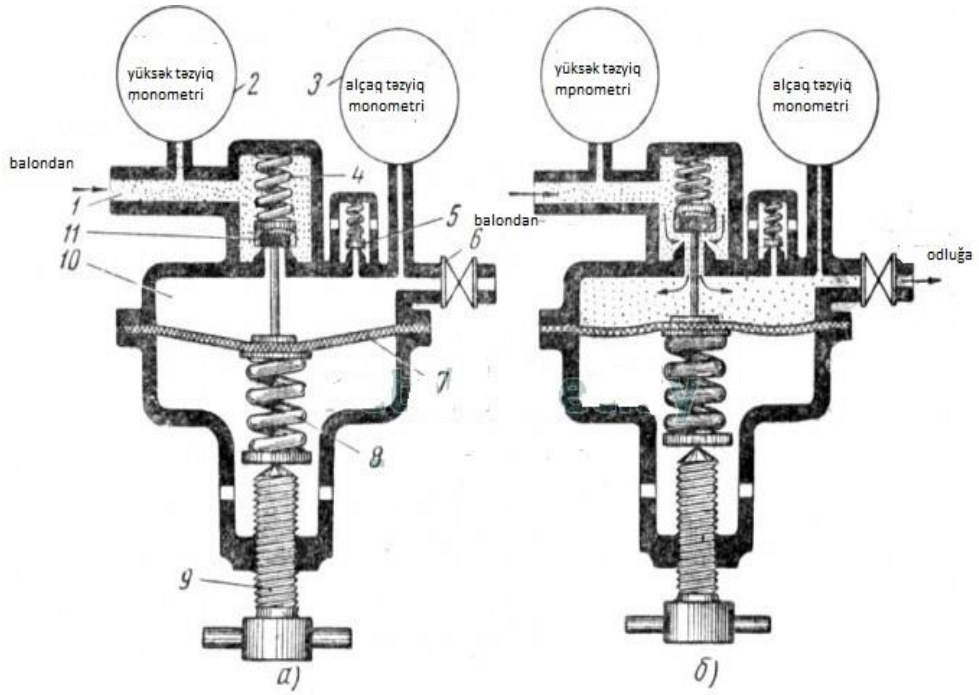
Qazı odluğa şlanqla verirlər. Şlanqlar qazın təzyiqinə davam gətirməli, elastik olmalıvə qaynaqçının hərəkətlərinə maneəçilik törətməməlidir. Şlanqı parçadan bir və ya iki araqatı olan, vulkanizə edilmiş rezindən hazırlayırlar.

Şlanqları təyinatından və iş şəraitindən asılı olarq 3 tipdə hazırlayırlar:

- I tip iş təzyiqi ən çoxu 6 kqq \sm^2 olan asetilen və şəhər qazı üçün;
- II tip iş təzyiqi ən çoxu 6 kqq \sm^2 olan maye yanacaq (benzin, kerosin) üçün;
- III tip iş təzyiqi ən çoxu 15 kqq \sm^2 olan oksigen üçün.

➢ Sıxılmış qazlar üçün reduktorlar

Reduktorlar balondan götürülən qazın təzyiqini azaltmaq və balonda qaz təzyiqinin düşməsindən asılı olmayaraq, iş təzyiqini avtomatik sürətdə saxlamaq üçündür. Reduktorların konstruksiyaları müxtəlif olsa da, iş prinsipi və əsas detalları eynidir. Reduktorların quruluşu və iş sxemi şəkil 4.5-də göstərilmişdir.



Şəkil 4.5. *Reduktorun quruluşu və iş sxemi*
a) Reduktor iş vəziyyətində deyil – reduktordan qaz keçmir.
b) Reduktorun iş vəziyyət – reduktordan qaz keçir.
1. yüksək təzyiq kamerası; 2. yüksək təzyiqmanometr; 3. alçaq təzyiq kamerası; 4.yay; 5. qoruyucu klapan; 6. ventil; 7. membran; 8. yay; 9. vint; 10. kamera; 11. klapan

Sıxılmış qaz balondan yüksək təzyiq kamerasına (1) daxil olur. Reduktordan əvvəl təzyiqi monometrlə (2) ölçürlər. Sonra qaz klapandan (11) keçir və bu zaman xeyli müqavimətə üstün gəldiyindən klapandan sonra təzyiq az alınır. Qaz klapandan keçdikdən sonra alçaq təzyiq kamerasına (10) daxil olur. Kameradakı təzyiqi monometrlə (3) ölçürlər. Alçaqtəzyiqli qaz ventildən(6) keçərək kameradan odluğa verilir.

Klapanın (11) vəziyyətini tənzimləmək üçün membrandan – parça araqatı olan rezin lövhədən (7), tənzimləyici vintdən (9) və yaylardan (8 və 4) istifadə olunur. Onu da qeyd etməliyik ki, reduktordan sonra qazın iş təzyiqi klapanın nə qədər açıq olmasından asılıdır. Klapan çox açıq olarsa, iş təzyiqi daha yüksək alınacaq və reduktordan daha çox qaz keçəcəkdir. Vinti (9) burub bərkitdikdə yaylar (8 və 4) sıxılır, klapan (11) açılır və kamerada (10) təzyiq yüksəlir. Vinti (9) burub açdıqda isə əksinə, klapan (11) azacıq örtülür, kamerada (10) qazın təzyiqi bir qədər azalır.

Reduktorda müəyyənləşdirilmiş iş təzyiqi avtomatik olaraq sabit saxlanılır. Qaz az miqdarda götürüldükdə təzyiqi düşəcək və qaz alçaq təzyiq kamerasında (10) membrana (7) daha böyük qüvvə ilə təsir edəcəyindən membran aşağı verilən yayı (8) sıxacaqdır. Bu zaman yay (4) klapanı bir qədər qapayacaq və kameradakı (10) təzyiq əvvəlki həddinə çatmayınca bu vəziyyətdə saxlayacaqdır. Kamerada (10) iş təzyiqi düşdükdə bu hadisənin əksi baş verir. Klapandan (11) qaz sızmağa başladıqda qoruyucu klapan (5) membranı (7) partlamaqdam mühafizə edəcəkdir.

Reduktorlar birkameralı və ikikameralı olur.

Oksigen asetilen üçün balon reduktorları aşağıdakı şəkildə (4.6) göstərilmişdir:

a) oksigen reduktoru *b) asetilen reduktoru*

Şəkil 4.6. *Balon reduktorları*

Bu reduktorların iş prinsipi və konstruktiv forması eynidir. Ancaq fərq ondan ibarətdir ki, ventili balona bərkitmək üçün asetilen reduktorunda üstlük qayka əvəzinə sıxıcı vinti olan xüsusi xamutdan istifadə edilir. Oksigen reduktoruna mavi, asetilen reduktoruna isə ağ rəng çəkirlər.

Mərkəzləşdirilmiş oksigen təchizatı üçün mərkəzi reduktorlardan, qaz boru kəmərindən qidalandırılan qaynaq postları üçün şəbəkə reduktorlarından istifadə edilir.

Reduktoru balonun ventilinə birləşdirməzdən əvvəl ventili 1-2 saniyə ərzində azacıq ştuseri üfürmək, reduktorun ştuserindəki fibra araqatının sazlığını yoxlamaq lazımdır. Reduktorun üstlük qaykasındakı yiv zədələnmiş olmamlıdır. Ştuserdə, ara qatında və üstlük qaykasının yivində yağ və çirk izi olmamalıdır.

Reduktoru ventilə birləşdirdikdən sonrareduktorun tənzimləyici vintini tam boşaltmaq, sonra balonun ventilini açaraq yüksək təzyiq monometrinin göstəricilərinə diqqət yetirmək lazımdır. Bu zaman qaynaqçı reduktorun yan tərəfində dayanmalıdır.

Bundan sonra reduktorun tənzimləyici vintini saat əqrəbinin hərəkət istiqamətində buraraq iş təzyiqini tənzimləmək lazımdır. Təzyiqlazım olan həddə çatdıqda qazı odluğa vermək lazımdır.

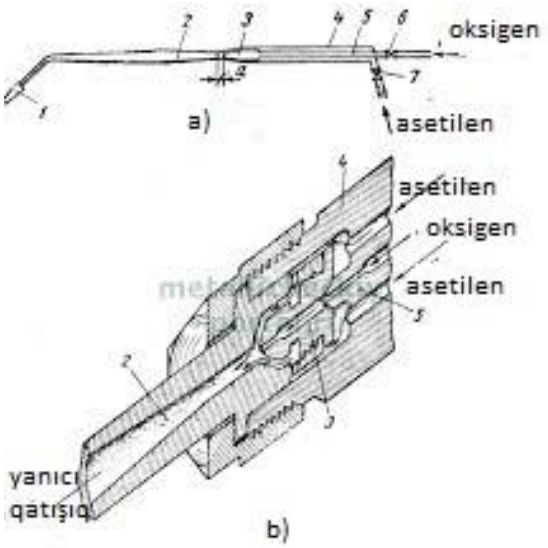
İşdə fasilə yarandıqda reduktorun yayını boşaltmaqvə tənzimləyici vinti saat əqrəbinin hərəkətinə əks istiqamətində buraraq qazı odluqdan o qədər buraxmaq lazımdır ki, alçaq təzyiq monometrinin əqrəbisıfırbölgüsünün üzərində dayanmışolsun. Bundan sonra balonun ventilini tamamilə bağlamaq lazımdır.

Reduktorun monometrləri həmişə saz olmalı və qazın təzyiqini düzgün göstərməlidir. Reduktorubalonun üzərində təmir etməyə icazə verilmir, bədbəxt hadisə baş verə bilər.

4.3. Qaz qaynağında istifadə edilən odluqlar haqda məlumat verir.

➢ İnjektorlu odluqlar

Qaynaq odluğu qaz qaynağında istifadə edilən əsas alətdir. Orta və alçaq təzyiqlə **işləyən injektorlu odluqdan daha çox istifadə edilir.**



Şəkil 4.7. *İnjektoru olan odluğun sxemi (a) və injektor qurğusunun uzununa kəsiyi (b)*

Təzyiq altında olan oksigen boru (5) ilə ventildən (6) keçərək injektorun (3) ucluğunaverilir. Oksigen ucluqdan böyük təzyiq altında keçdikdə boruda (4) seyrəklik əmələ gəlir və nəticədə ventildən (7) bura asetilen sorulmağa başlayır. Sonra oksigen və asetilen qatışdırıcı kameraya (2) daxil olaraq yanıcı qatışıq əmələ gətirir. Yanıcı qatışıq müştükdən (1) çıxır və yandırıldıqda qaynaq alovu verir.

İnjektorlu odluğun normal işləməsi üçün daxil olan oksigenin təzyiqi 2-4 kqq\sm^2, asetilenin təzyiqi isə az 0.01-0.1 kqq\sm^{2}ola bilər.

İnjeltorlu odluqlar asetilen orta təzyiqdə (0.1-1.5 kqq\sm^2 qədər) olduqda da işləyə bilir. Təzyiq daha yüksək olduqda injektorun işi yüngülləşir və alovu asanlıqla tənzimləmək olur. Lakin təzyiq çox yüksək olduqda odluqdakı ventili çox bağlamaq lazım gəlir ki, bu da parıltı və alovun əks zərbəsi hallarına səbəb ola bilir. Buna görə də iş zamanı balondan istifadə etdikdə odluqdan qabaqda asetilenin təzyiqi 0.2-0.5 kqq \sm^2 həddində saxlanmalıdır.

Odluqda sorulmanın normal qiymətdə alınması üçün injektor ucluğunun ucu ilə qatışdırıcı kameraya giriş arasındakı “a” məsafəsinin əhəmiyyəti vardır. Bu kəmiyyət müəyyən həddə qədər artıqda sorulma da artır, azaldıqda isə azalır.

Müştüyü istiliyi daha yaxşı kənar etməsi üçün istiyədavamlı, istiliyi daha yaxşı keçirən materiallardan – MZ markalı misdən və ya ərinmiş metal damcıları sıçrayarkən daha az yapışan BR-X 0.5 markalı xromlu tuncdan hazırlayırlar. Azgüclü və su ilə soyudulan odluq müştüklərini LS59-1 markalı bürüncdən hazırlayırlar. Alovun daha dayanıqlı və düzgün formada yanması üçün müştüyün çıxış kanalının səthi diqqətlə emal olunmalıdır, alovun aralanmaması, parıltı və əks zərbə yaranmaması üçün çıxış kanalının səthində tilişkə, əzikvə bu kimi digər nöqsanların olmasına yol verilmir. Sıçrayan metal damcılarının yapışmaması üçün müştüyün xarici səthini pardaqlayırlar.

İnjektorlu odluqlarda müştük şiddətlə qızdıqda injektorun ucluğundan çıxan O_2 axının injektorlarına təsiri pisləşir. Belə olduqda injektorlu odluqda qatşığın tərkibi dəyişir və burada O_2artığı yarandığından qaynağı dayandırıb müştüyü soyutmaq lazımdır.

- **İnjektorsuz odluqlar**

İnjektorsuz odluqlarda yanıcı qatışığın tərkibi sabit qalır. Belə odluğa hər iki qaz asetilen və oksigen 0.5 – 1.0kqq \sm^2 təzyiq altında daxil olur. Ağır şəraitdə və yüksək temperaturda işləyən çox güclü və çox alovluodluqları injektorsuz hazırlayırlar. Onlarda su ilə soyutmaq üçün qurğu olur.

Oksigen və asetilen odluğa tənzimləyicidən eyni təzyiq altında daxil olur. Burada tənzimləyici qaz asetilendir: asetilenin təzyiqi dəyişdikdə tənzimləyici tərtibat oksigenin təzyiqini elə dəyişdirir ki, həmişə odluğa daxil olan asetilenin təzyiqinə bərabər alınır. Buna görə də odluqdakı yanar qatışığının tərkibi sabit qalır.

Bir ucluqlu ucluğu olan propan-butan-oksigenodluqlarında yanmanın sürətini artırmaq və alovun temperaturunu yüksəltmək üçün müştükdən çıxmazdan əvvəl qazları əlavə olaraq qızdırıb qatışdırırlar.

Qızdırıcı odluqlarla qalınlığı 5mm-ə olan poladı propan–butan-oksigen alovu ilə, tikişin fəzada müxtəlif vəziyyətlərində qaynaq etmək, habelə çuqunu qaynaqlamaq olar.

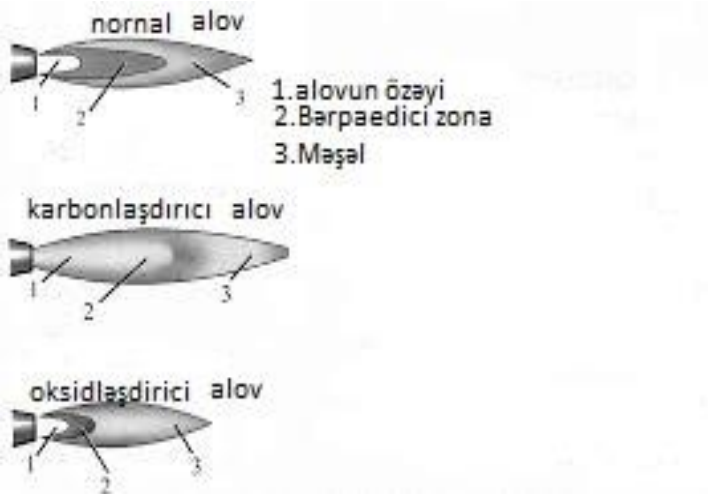
4.4. Qaynaq alovunun xassələri və tənzimlənməsini izah edir.

➢ Qaynaq alovunun xassələri

Qaynaq alovunun xarici görünüşü, temperaturuvə əridilmiş metala təsiri yanıcı qatışığın tərkibindən, yəni qatışıqdakı oksigenin və asetilenin nisbətindən asılıdır.

Asetileni havada oksigen əlavə etmədən yandırdıqda parlaq özəyi olmayan uzun formalı sarımtıl alov əmələ gəlir. Belə alovun temperaturu alçaq olur, hisli yanaraq çoxlu duda (yanmamış karbon) əmələ gətirdiyindən qaynaq üçün yaramır.

Alova oksigen əlavə etdikdə rəngini və formasını kəskin sürətdə dəyişdirir, temperaturu isə xeyli yüksəlir. Oksigen və asetilen qatışığınisbətinidəyişməklə, əsasən, aşağıdakı üç qaynaq alovu almaq olur. Şəkil 4.8.-də qaynaq alovunun sxemi göstərilib.



Şəkil 4.8. *Qaynaq alovunun sxemi*

Metalların çoxunu normal alovla (bərpaedici alov) qaynaq edirlər. Belə alov o zaman yaranır ki, odluğa bir həcm oksigen verilsin. Onda asetilen qatışıqdakı oksigenin hesabına yanır.

Normal alovun özəyi, bərpaedici zonası və məşəli olur. Özəyin forması, ucları dairələnmış silindrə bənzəyir. Alov özəyinin ölçüsü yanıcı qatışığın sərfindən və odluqdan çıxma surətindən asılıdır. Odluqda oksigenin təzyiqini artırsaq, qatışıq daha sürətlə çıxacaq və alovun özəyi uzunlaşacaqdır.

Bərpaedici zona alovun özəyindən və qalan hissəsindən fərqli olaraq tünd rənglidir. Bu zonada karbon-2 oksid və hidrogen-oksid olur. Uzunluğu 20 mm çatır. Burada ən yüksək

temperatur özəyin ucundan 2-6 mm məsafədə yerləşən nöqtədədir. Metalı da qaynaq prosesində alovun bu hissəsi ilə qızdırır və qaynaq edirlər.

Alovun bərpaedici zonadan sonra gələn hissəsinə məşəl deyilir. Məşəldə karbon qazı, su buxarları və azot olur.

Odluğa verilən oksigenin miqdarını artırsaq və asetileni azaltsaq, oksidləşdirici alov alınacaqdır. Oksidləşdirici alovun özəyi qısa, itiuclu alınır və ayrılma sərhədi kəskin olmur. Oksidləşdirici alovun temperaturu normal, bərpaedici alovunkundan yüksək alınır, lakin belə alov qaynaqlanan metalı oksidləşdirə bilər.

- **Alovun tənzimlənməsi**

Alovu tənzimləyərkən oksigen təzyiqinindüzgün müəyyənləşdirilməsinə və alov özəyininölçüsünə diqqət yetirmək lazımdır. Oksigenin təzyiqi artdıqda yanıcı qatışıq müştükdən yüksək sürətlə çıxır və alov"sərtləşir", yəni qaynaq vannasındakı metalı üfürərək qaynaq işini çətinləşdirir. Yanıcı qatışıq çox sürətlə çıxdıqda isə alov müştükdən aralana bilər. Oksigenin təzyiqi çox az olduqda alov qısa alınır, müştüyün ucunu metala yaxınlaşdırdıqda odluq partıltı əmələ gətirməyə başlayır.

Qaynaq alovunun istilik gücü kifayət qədər olmalı, yəni qaynaq alovunun istiliyi qaynaqlanacaq və əridilmə metalını əridə biləcək qədər olmalıdır.

Qaynaq zamanı istiliyin gücünü qaynaqlanacaq metalın qalınlığından və fiziki xassələrindən asılı olaraq seçirlər. Daha qalın və istiliyi yaxşı keçirənmetal üçün qaynaq alovunun gücü daha nazik, istiliyi az keçirən və asan əriyən metaldakına nisbətən daha güclü götürülməlidir. Alovun istilik gücünü dəyişməklə metalın qızdırılma və ərimə sürətini geniş hədlərdə tənzimləmək olar. Bu, qaz qaynağı prosesinin müsbət cəhətlərindən biridir.

4.5. Qaz qaynağının əsas üsullarını həyata keçirir.

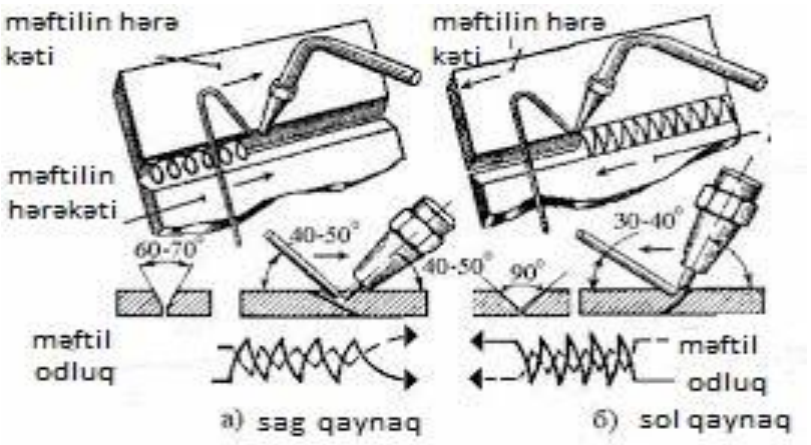
➢ Qaz qaynağında sol və sağ qaynaq üsulları

Qaz qaynağı ilə alt, üfüqi, şaquli və tavan tikişlərini qaynaqlamaq olur. Tavan tikişlərinin qaynaq edilməsi daha çətindir, çünki bu zaman qaynaqçı alov qazlarının təzyiqindən istifadə edərək maye metalı saxlamalı və tikiş üzrə paylaşdırmalı olur. Qaz qaynağı ilə baş-başa birləşmələri daha çox, bucaq və ya üz birləşmələrini daha az qaynaqlayırlar.

Aşırma və tavr birləşmələrinin qaz qaynağı ilə yerinə yetirilməsi məsləhət görülmür, çünkibelə birləşmədə metalı sürətlə qızdırmaq lazım gəldiyindən məmulat daha çox əyilir.

Qaz qaynağında sol, sağ üsullardan istifadə edilir. Sol qaynaq üsulu daha geniş yayılmışdır (Şəkil 4.9 b). Bu üsulu nazik və asan əriyən metalların qaynağında tətbiq edirlər. Bu zaman odluğu sağdan sola hərəkət etdirir, əridilmə məftilini isə alovun qarşısı ilə irəli verərək tikişin qaynaqlanmış sahəsinə yönəldirlər.

Sağ qaynaq üsulunda (şəkil 4.9 a) odluğu soldan sağa verir, əridilmə məftilini isə odluğun arxasınca hərəkət etdirirlər.



Şəkil 4.9. *Qaynaq üsulları*

Alovu məftilinin uc hissəsinə və tikişin qaynaqlanmış sahəsinə yönəldirlər. Eninə titrəmə hərəkətinisol qaynaqdakından az etmək lazımdır. Məftilin ucunu qaynaq vannasına batıraraq maye metalı qarışdırır, beləliklə də, oksid və posanın vannadan xaric

olmasını asanlaşdırırlar. Sağ qaynaqda alovun istiliyi daha az dağılır və sol qaynaqdakına nisbətən daha yaxşı istifadə olunur. Buna görə də sağ qaynaqda tikişin açılmış bucağı 90^0deyil, 60^0-70 ^{0}götürülür, beləliklə, daha az metal qaynaqlanır, məftilaz sərf edilir, tikiş metalının oturması nəticəsində məmulat daha az əyilir.

Sağ qaynaq qalınlığı 3 mm-dən çox olan metalları, habelə tillərini hazırlamaqla istilik keçirmə qabiliyyəti yüksək olan metalları (məsələn, qırmızı misi) birləşdirmək üçün məqsədəuyğundur.

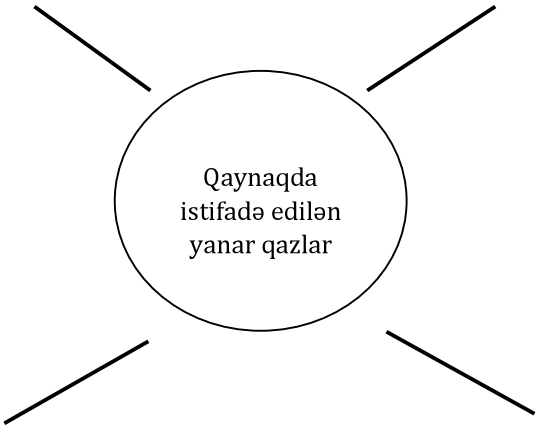
Sağ qaynaqda tikişin keyfiyyəti sol qaynaqdakından yüksək alınır, çünkibu zaman ərimiş metal alovla daha yaxşı mühafizə olunur. İstilikdən daha yaxşı istifadə olunduğuna görə qalın metalların qaynağında sağ qaynaqsol qaynağa nisbətən daha qənaətli və məhsuldardır. Sağ qaynağın sürəti sol qaynağa nisbətən 10-20 % yüksək alınır, həm də qazlardan 10-15%qənaət əldə edilir.

Sağ qaynaqdan istifadə etməklə qalınlığı 6 mm-ə qədər olan polad tilləri çəpləşdirmədən tam qaynaqlamaqla və o biri tərəfini qaynaq etmədən birləşdirirlər. Müştüyü qaynaq edilən metala ən azı 40^0 bucaq altında yönəltmək lazımdır.

Sağ qaynaqda diametri qaynaqlanan metalın qalınlığının yarısına bərabər olan əridilmə məftilindən istifadə edilməsi məsləhət görülür. Sol qaynaqda işlədilən məftilin diametri sağ qaynaqda istifadə olunan məftilinkindən 1 mm çox götürülür. Qaz qaynağında diametri 6-8 mm-dən iri olan məftillərdən istifadə etmirlər.

Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Dairədə yazılmış anlayışla bağlı fikirlər və ifadələr söyləyin.



- "Asetilen qazı"və "asetileniəvəz edən qazlar".2 qrupa ayrılın, hər qrup öz mövzusu haqqında məlumat toplasın və onları müqayisə edin.
- "Karbon qazı və təsirsiz qazlar mühitində qaynaq " mövzusunda suallar vətestlər hazırlayın.
- Qaynaq məftilinin kimyəvi tərkibini araşdırın və təhlil edin.
- Qaynaq məftillərinin seçilmə qaydasını müzakirə edin.
- Flüs haqqında bildiklərinizi lövhədə yazın, müzakirə və təhlil edin.
- Lövhədə asılan kağızın arxasında sizə maraqlı olan anlayış yazılıb. (Flüs) Bu anlayışın bəzi xüsusiyyətlərinə aid bir neçə söz deyiləcək və şagirdlər bu sözlərə əsasən anlayışı tapacaqlar.
- Şəkildə göstərilənbalonların fərqli cəhətlərini araşdırın.

- İki qrupa ayrılın: "oksigen balonları" və "asetilen bolonları" mövzusunda məlumat toplayın və təhlil edin .

- Qaz balonlarını təhlükəsiz saxlamaq qaydalarını araşdırın.
- Propan-butan balonlarının hazırlanma qaydalarını əlavə mənbələrdən araşdırın və təqdimat hazırlayın.

- Lövhədə yazılmış sualı diqqətlə oxuyun. "Balonlar üçün istifadə edilən ventillər hansı materialdan hazırlanır?" Hər birinizin fikri maraqlıdır. Dediklərinizi fikirlər, ideyalar, təkliflər hər biri lövhədəqeyd olunacaqvə sonda müzakirə edilib düzgün variant seçiləcək.
- Ventilin balonun reduktoruna birləşdirilməsini araşdırın və praktiki olaraq nümayiş etdirin.
- Əlavə mənbələrdən ventilin xarici detallarının hazırlandığı materiallar haqqında məlumat toplayın və təhlil edin.
- Qaz qaynağında istifadə edilən şlanqlar haqqında araşdırma aparın və yoldaşlarınızla təhlil edin.
- "Sıxılmış qazlar üçün reduktorlar" mövzusunda testlər və suallar hazırlayıb müzakirə edin.
- Reduktor, membran, klapan, monometr sözləri haqqında fikirlərinizi deyin və yoldaşlarınızla təhlil edin.
- Reduktordan düzgün istifadə qaydalarını praktiki olaraqgöstərin.
- Şəkildə göstərilən rəqəmlərin adlarını araşdırın və üzərində qeyd edin.
- Müştüyün hazırlandığı materialları araşdırın və təhlil edin.
- Alovun dayanıqlı və düzgün formada yanmasını araşdırın və təqdimat hazırlayın.
- İnjektorsuz odluqlar haqqında əlavə məlumat toplayın, test hazırlayıb təhlil edin.
- İnjektorsuz odluqlar və injektorlu odluqların fərqli cəhətlərini araşdırın.
- Oksigen və asetilen qatışığından yaranan qaynaq alovlarını araşdırınvə təhlil edin.
- Qruplara ayrılın alovun tipləri haqqında məlumat toplayıb suallar və testlər hazırlayın.
- Alovun tənzimlənməsi yollarını müzakirə edin.
- Qaynaq zamanıodluğun hərəkət etdirilməsini praktiki olaraq nümayiş etdirin.
- Sağ və sol qaynaqdan hansı sahələrdə istifadə edildiyini təhlil edin.
- İkitərəfli açıq yuvarlaqlı qaynaq haqda məlumat toplayın və test hazırlayın.
- Qaz qaynağında istifadə edilən digər üsulları təhlil edin və fərqləndirin.

Qiymətləndirmə

- ✓ Hansı qazlardan qaz qaynağında istifadə edilir?
- ✓ Hansı yanar qazları tanıyırsınız?
- ✓ Asetilen oksigenlə qarışdırılıb yandırıldıqda alovun temperaturu nə qədər olur?
- ✓ Asetilenin kimyəvi işarəsi necə yazılır?
- ✓ Kalsium-karbid haqqında nə deyə bilərsiniz?
- ✓ Hansı sahələrdə karbon qazı mühitində qaynaqlanmadan istifadə edilir?
- ✓ Hansı təsirsiz qazları tanıyırsınız?
- ✓ Qaynaq məftili necə seçilir?
- ✓ Əlvan metallar üçün hansı məftildən istifadə edilir?
- ✓ Çuqun və tunc hansı məftillə qaynaqlanır?
- ✓ Flüs hansı xüsusiyyətlərinə görə tətbiq edilir?
- ✓ Flüsdən necə istifadə edilir?
- ✓ Hansı flüsləri sadalaya bilərsiniz?
- ✓ Flüsdən hansı metalların qaynağında istifadə edilir?
- ✓ Qazlar saxlanılan qablar hansı formada olur?
- ✓ Qazlar saxlanılan balonlar rənginə görə necə fərqlənir?
- ✓ Balonun tutumu 40 dm^3oksigenin təzyiqi150 kqq \sm^2-dır. Balondakı oksigenin miqdarı nə qədərdir?
- ✓ Asetilen balonlarında məsaməli kütlədən nəüçün istifadə edilir?
- ✓ Balonlar hansı materialdan hazırlanır?
- ✓ Oksigen balonlarının ventili hansı materialdan hazırlanır?
- ✓ Asetilen balonlarının ventili hansı materialdan hazırlanır?
- ✓ Propan-butan üçün hansı ventillər tətbiq edilir?
- ✓ Şlanqlar nəyə xidmət edir?
- ✓ Şlanqlar hansı materialdan hazırlanır?
- ✓ Şlanqlar təyinatından və iş şəraitindən asılı olaraq neçə tipə ayrılır?
- ✓ Reduktordan nə üçün istifadə edilir?
- ✓ Qazın təzyiqi nə ilə ölçülür?
- ✓ Qoruyucu klapan nəyə xidmət edir?
- ✓ Reduktorun iş prinsipi haqda nə deyə bilərsiniz?
- ✓ Qazqaynağında əsas alət nədir?
- ✓ İnjektorlu odluqların iş texnologiyasını necə izah edərsiniz?
- ✓ Parıltı və alovun əks zərbəsi nə vaxt yaranır?
- ✓ Müştük hansı materialdan hazırlanır?

- ✓ Çıxış kanalının səthində tilişkə, əzik olarsa, nə baş verə bilər?
- ✓ İnjektorlu odluqda yanıcı qatışığın tərkibi necə olur?
- ✓ İnjektorsuz odluqlara daxil olan qazların təzyiqi hansı nisbətdə götürülür?
- ✓ Qazın miqdarı necə tənzimlənir?
- ✓ Asetileni havada yandırdıqda neçə qaynaq alovu əmələ gəlir?
- ✓ Oksigen asetilen qatışığı yandıqda nə baş verir ?
- ✓ Bərpaedici zona nə rəngdə olur?
- ✓ Məşəl alovun hansı hissəsində yerləşir?
- ✓ Oksidləşdirici alov necə alınır?
- ✓ Karbonlaşdırıcı alov necə yaranır?
- ✓ Qaz qaynağında hansı əsas üsullardan istifadə edilir?
- ✓ Sol qaynaq hansı metallar üçün tətbiq edilir?
- ✓ Sağ qaynaq necə yerinə yetirilir?
- ✓ Sağ qaynaq hansı qalınlıqlı metallar üçün tətbiq edilir?
- ✓ Qaz qaynağında istifadə edilən digər qaynaq üsulları hansılardır?
- ✓ Çoxqatlı qaz qaynağının hansı üstünlükləri var?

Ədəbiyyat

1. M.A.Ağayev. "Metalkəsmə". Bakı, 1974.
2. M.İ.Rüstəmov. "Metalkəsən dəzgahlar və sənaye robotları". Bakı, 1988.
3. Аршинов В.А., Алексеев Г. Л. "*Резание металлов и режущий инструмент". Москва,* 1976.
4. Н.А. *Нефедов*, К.А. Осипов. "*Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту". Москва, 1984.*
5. C.Səfərov, S.Musayeva, N.Zeynalova. "Cilalama dəzgahları və cilalama". Bakı, 2009.
6. S.Musayeva, C.Səfərov. "Ağac materialların kəsilməsi və emal texnologiyaları". Bakı, 2006.
7. Q.H.Əliyev, S.Musayeva, S.Ə.Məmmədova. "Metal məmulatların hazırlanma texnologiyası". Bakı, 2010.
8. Е.М.Тренм. "Резание металлов". Москва, 1980.
9. Козлов А.Г. "Творцы науки и техники на Урале XVII – начала XX в". Свердловск,1981.
10. V.Abbasov, R.Əliyev."Kimya" dərslik.Bakı, 2004.

Qeydlər

AVROPA İTTİFAQI

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

UNDP

Empowered lives.
Resilient nations.

Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi yanında
Peşə Təhsili üzrə Dövlət Agentliyi
Azərbaycan Respublikası, Bakı Az 1033, Ə.Orucəliyev küçəsi 61
Tel.: (+994 12) 599 12 77
Faks: (+994 12) 566 97 77
Web: www.vet.edu.gov.az