

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI Elm və TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ nəzdində
BAKİ TEXNİKİ KOLLECİ

“Lehimləmə texnologiyası və avadanlığı”
fənnindən mühazirələr.

(30 saat)

Tərtib etdi:

Azərbaycan Texniki Universiteti nəzdində

Bakı Texniki Kollegin “Ümumixtisas” fənn birləşməsinin müəllimi:

Həsənli Türkan Teymur qızı

BAKİ - 2022

MÜNDƏRİCAT

Bölmə 1. Giriş.

Giriş. Lehimləmə haqqında ümumi məlumat.....	3
--	---

Bölmə 2. Sobada lehimləmənin texnologiyası və avadanlığı.

Sobalarda lehimləmə prosesinin texniki imkanları	5
Nəzarət olunan qızdırıcı sobalarda lehimləmə.	6
İnduksiyalı lehimləmə avadanlığı.....	14
Batırma üsulu ilə lehimləmənin avadanlığı və texnologiyası	18
Qaz alovu ilə lehimləmənin avadanlığı və texnologiyası.....	19
Xüsusi lehimləmə sobaları.....	29
Əridilmiş duzlu lehimləmə vannaları.....	30
Hava mühitində lehimləmə sobaları	33

Bölmə 3. Elektrik müqaviməti ilə lehimləmə.

Elektrik müqaviməti ilə lehimləmə texnologiyası və avadanlığı	38
Elektrik kontakt qaynaq maşınlarında lehimləmə	40
Xüsusi qurğularda lehimləmə	41
İnfraqırmızı şüa istiliyi ilə lehimləmə.	44

Bölmə 4. Cəmləşdirilmiş istilik enerjisi ilə lehimləmə texnologiyası və avadanlığı.

İşıq şüa istiliyi ilə lehimləmə.....	46
Qızdırılmış alətlər ilə lehimləmə.	51
Ədəbiyyat.....	55

Bölmə 1. Giriş.

Lehimləmə haqqında ümumi məlumat

Maşınqayırma sənayesində lehimləmə, eyni zamanda qrup şəklində yüzlərlə məmulatların xırda metallarını birləşdirən yüksək məhsuldarlı texnoloji birləşdirmə əməliyyatlarından biri sayılır. Lehimləmə ilə ştamlanan, yayılan, döyülən, tökülən, preslənən mexaniki və termiki emal üsulları ilə alınan detalların müxtəlif tipli lehim tikişləri ilə birləşdirilməsinə imkan verir. Eyni zamanda yalnız lehimləmə ilə istehsal olunan mürəkkəb formalı məmulatların detallarını birləşdirmək mümkündür. Müasir texnika və texnologiyanın tələblərinə cavab verən məhsuliyətli məmulatların hazırlanmasında əksər hallarda lehimləmə üsullarından istifadə edilir. Lehimləmə üsulunun sadəliyi, birmənalı olaraq lehimlənmə prosesinin mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılmasına imkan yaradır.

Lehimləmə ilə müxtəlif cinsli metal və qeyri-metalların şüşə ilə keramika ilə, qrafitlə və yarımkeçiricilərin qeyri-metallar ilə birləşdirmək mümkündür. Bunula əlaqədar olaraq son vaxtlarda lehimləmə üsullarının elmi tədqiqinə və onların bilavasitə sənayenin müxtəlif sahələrinə tətbiqinə diqqət yetirilir. Müxtəlif istilik mənbələri ilə lehimləmə üsulları birləşdirilən eyni, yaxud müxtəlif jinsli metal və qeyri-metalların lehimləmə prosesinin ilkin mərhələsində maye lehim ilə metalın atomlararası birləşmə sərhəddinin yaranması enerjisinin azalmasına cəhd göstərir. Əridilmiş maye lehimin bərk kütlə səthini isladaraq yayılma diffuziya-adgeziya əlaqə qüvvəsinin, lehimin tərkibindəki element hissəcikləri arasındakı kogeziya əlaqə qüvvəsinin nisbəti ilə xarakterizə olunur. Eyni zamanda, lehim elementlərin lehimlənmə səthlərinə maye lehim ilə isladılması iki sərbəst sərhədlər arasında gedən kvant enerjisi əsas əhəmiyyət kəsb edir. Lehimləmənin ilkin başlanğıc mərhələsində səthlər ilə maye lehim arasında ayrı-ayrılıqda metallik əlaqə yaranır və birləşən səthlərə

böyük sürətlə yayılaraq birləşmə mexanizminin yaranmasına səbəb olur.

Lehimlənən səthin təmizliyi. Lehim birləşməsinin keyfiyyəti əsasən «Təşkilati» amillərdən asılı olur. Lehimlənən detalın, qovşaqların formasından, ölçülərindən, və onların markasından asılı olaraq, səthlərinin lehimlənməyə hazırlanma üsulu seçilir.

Lehimlənən detalların səthlərinin təmizlənməsi üçün mexaniki, kimyəvi, ultrasəs, flüslü, vakuum və s. üsullarından istifadə olunur. Əlvan metal və ərintilərin səthi kimyəvi üsulla, qara metal və qeyri-metalların səthləri isə əsasən mexaniki üsullarla təmizlənərək lehimlənməyə hazırlanır.

Qızdırıcı istilik mənbəyi. Lehimlənən detalların lehimlənmə prosesində qızdırılması üçün detalların qabarit ölçülərindən, markasından və lehim birləşməsinin uzunluğundan asılı olaraq münasib istilik mənbələrindən istifadə olunur. İriqabaritli detalların lehimlənməsi üçün qaz alovu, plazma qövs istiliyindən, müxtəlif tipli qızdırıcı sobalardan, induktiv, yüksək tezlikli cərəyan (YTC) qızdırıcılarından, eyni vaxtda müxtəlif sayda xırda detalların qrup şəklində (dəstli) lehimləmək üçün vakuum qızdırıcı qurğularından, əridilmiş maye düz vannalarından, lazer - şüa istiliyindən, elektrolit vannalarından, elektrik kontakt istiliyindən və qızdırıcı-lehimləyici alətlərdən istifadə edilir.

Lehimləmə mühiti. Qaynaq işlərinin müxtəlif mühitdə yerinə yetirildiyi kimi, lehimləmə işləri də lehimlənən metalların qabarit ölçülərindən və markasından asılı olaraq, müxtəlif şəraitdə (açıq havada, termiki yaxud qızdırıcı induksiya sobalarda, əridilmiş maye duza batırmaqla və vakuum şəraitində) aparılır.

Lehimləmənin texnologiyası. Lehimləmənin texnologiyasına lehimləmə üsulları, məmulatın konstruksiyası, lehimlənən detalların araboşluqlarının maye lehimlə doldurulması «kapilyar» (islanma) hadisəsi kimi təzahür olunur. Əgər hər hansı texniki səbəblərin nəticəsində lehimlənən araboşluğunu doldurmaq mümkün olmadığı hallarda yüksək səthi gərilmə qabiliyyətinə

malik olan aşağı temperaturda əriyən lehimlərdən (yumşaq) istifadə edilməsinə məsləhət görülür.

Beləliklə, lehimləmə üsullarının işlənən təsnifatının genişliyi, lehimləmə prosesinin standartlaşdırılması və eyni zamanda qəbul edilən terminlər lehimləmə proseslərinin texnologiliyini təmin edir.

Bölmə 2. Sobada lehimləmənin texnologiyası və avadanlığı.

Sobalarda lehimləmə prosesinin texniki imkanları

Müxtəlif tipli qızdırıcı sobalarda lehimləmə üsulları geniş texnoloji imkanlara malikdir. Sobada lehimlənən detalların lehim birləşməsinin keyfiyyət göstəriciləri və məhsuldarlığı yüksək olur, lehimlənmə prosesini mexanikləşdirmək və avtomatlaşdırmaq çətinlik törətmir. Ən əsası isə eyni vaxtda qrup şəklində çox xırda detalların lehimlənməsinə imkan yaranır. Eyni zamanda, sobada lehimləmə üsulunun iqtisadi baxımından ucuz başa gəldiyini nəzərə alaraq, prosesin mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması səmərəli sayılır.

Metal və qeyri-metal materiallarının lehimlənmə istehsalında müxtəlif tipli qızdırıcı elektrik sobalarından istifadə edilir. Elektrik sobaları, fasiləsiz, fasiləli fəaliyyət göstərən konveyerli, şaxtalı, kameralı, qülləli, elevatorlu və s. quruluşa malik olur.

Hal-hazırda sənayenin müxtəlif sahələrində istifadə edilən lehimləmə qızdırıcı sobaları, lehimlənmə prosesinə nəzarət olunan izləyici vasitələr ilə təchiz olunur.

Nəzarət olunan qızdırıcı sobalarda lehimləmə.

Lehimlənmə prosesinin texnologiyasını düzgün yerinə yetirilməsi üçün müasir səmərələşdirilmiş və nəzarət vasitələri ilə təjhiz olunan qızdırıcı sobalardan istifadə edilir. Bu tipli sobalarda elementlərin lehimlənmə prosesinin rejim parametrlərini dəqiq tənzimləmək mümkündür. Ən əsası, bu tipli qızdırıcı sobalarda QOST 17325-71-ə əsasən lehimləmə işlərinə nəzarət edilən qoruyucu, bərpaedici, aktiv və neytral mühitdə yerinə yetirmək imkanına malikdir. Öz növbəsində, bərpaedici və qazəmələgətirici flüslü lehimlənmə şəraiti aktiv mühit kimi qəbul edilir.

Neytral mühitdə isə lehimləmə işləri argon, azot və təsadüfi hallarda isə helium qazı ilə mühafizə olunan qızdırıcı sobaların kamerasında aparılır. Qızdırıcı sobaların kamerasına doldurulmuş qazların rolu, əsasən lehimlənmə prosesində lehim birləşməsini oksidləşmədən qorunmasından ibarətdir.

Bərpaedici şəraitdə lehimlənmə işləri, hidrogen, hidrogen-azot və digər qarışıq qazların mühafizəsində yerinə yetirilir. Aktiv şəraitdə lehimlənmə işlərində isə lehim birləşməsini oksidləşmədən qorunması üçün ftorlu boralardan (BF_3) istifadə olunur.

Müxtəlif qoruyucu mühitdə lehimlənmənin əsas məqsədi, lehim birləşmələrin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasından ibarətdir. Termodinamiki baxımdan, qızma prosesində beriliumun, maqneziumun, alüminiumun, sirkoniumun, titanın, silisiumun, vanadiumun, marqansin və xromun səthində yaranan oksid təbəqəsinin dayanıqlığı digər metallara nəzərən kiçik olur. Daha kiçik dayanıqlı oksid təbəqəsinə malik olan metallardan dəmiri, kobaltı, nikeli qermaniumu, qalayı, kadmiumu və bismutu göstərmək olar. Ən az oksid təbəqəsinin dayanıqlığına mis, qurğuşun və digər qiymətli metallar malikdir. Bu qrupa daxil olan metallar qızdırıldıqda onların səthində yaranan

oksid təbəqəsi seyrəkləşir-parçalanır.

İrəlində qeyd etdiyimiz kimi, açıq və qoruyucu mühitdə qızdırılmış metalların səthində yaranan oksid təbəqəsinin dayanıqlığı, yalnız ətraf mühitdə olan oksigenin təsir miqdarından asılı olaraq dəyişir.

Azot qazı mühafizəsində lehimləmə işlərinin yerinə yetirilməsi və lehimlənən elementlərin nəqli mexanikləşdirilmiş infraqırmızı şüa ilə qızdırılan OKB-1152 və OKB – 1153 tipli qızdırıcı sobalarından istifadə edilir. Hər iki qızdırıcı sobaların konstruksiyaları bir-birindən seçilmir. Sobaların konstruksiyaları anoloci olmaqla bərabər, onların texniki xarakteristikaları bir-birindən az fərqlənir (cədv.17.1).

Jədvəl 17.1

İnfraqırmızı şüa ilə qızdırılan OKB-1152 və OKB – 1153 tipli
sobaların texniki xarakteristikası

Parametri	Sobaların tipi və göstərijiləri	
	OKB-1152	OKB – 1153
Müəyyən edilən gücü, kVt.	500	310
Şəbəkə gərginliyi, V	380	380
İşçi sahənin temperaturu, °C	440	410
Qızan sahənin zonaları, mm ²	6	4
Sobanın işçi temperatura kimi qızdırılma vaxtı, saat	1,43 10550	1,2 10550
Sobanın məhsuldarlığı, kq/saat		
Azotun sərfi, m ³ /saat		
İşçi sahələrin ölçüləri, mm:	21800	15800
uzunluğu	1400	1400
eni	1400	1400
hündürlüyü	36	33
Elektrik sobasının kütləsi, T		

İriseriyalı və kütləvi istehsalda detalların səthini lehimləməyə hazırlanması üçün əsasən fiziki-kimyəvi (ultrasəs) emal üsullarından istifadə edilir. Ultrasəs (US) emalı üçün istifadə edilən vannalı qurğuların texniki xarakteristikası və göstərijiləri jədv.18.2-də verilir.

Jədvəl 17.2

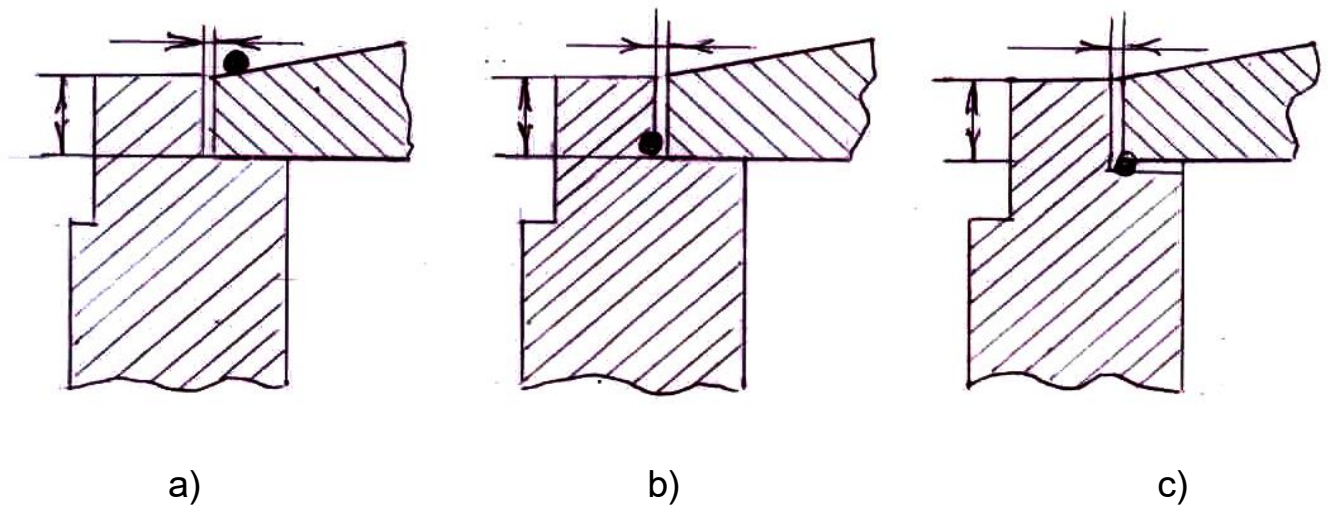
Ultrasəs vannalı qurğunun texniki xarakteristikası

Parametri	Vannaların tipi	
	UZU-0,1	UZUQ – 10
Tələb olunan güc, kVt.	0,16	4,5
Gücün meyllənmə həddi, kVt	0,1	1,6
İşçi cərəyan tezliyi, khs	18	22
Qabarit ölçüləri, mm:		
uzunluğu	644	600
eni	452	400
hündürlüyü	238	1400
Kütləsi, kq	15,7	400

Sənayenin müxtəlif sahələrində detalların səthlərini yağsızlaşdırmaq üçün (kütləvi istehsalda) 40khs tezliyi ilə işləyən ultrasəs (US) qurğularından istifadə edilir. US təmizləyici qurğularından nəinki lehimləmə işlərində və digər əməliyyatlara uğradılan (qaynaq, əymə, deşmə, bükmə, kleyləmə və s.) detalların səthlərinin yağ və digər qeyri metal ünsürlərindən təmizlənməsində istifadə olunur.

Xırda detalları qrup şəklində aşağı temperaturlu flüs əsaslı lehi ilə lehimləmək üçün avtomatlaşdırılmış və mexanikləşdirilmiş OKB tipli konveyerli qızdırıcı sobalardan istifadə edilir.

Göstərilən tipli qızdırıcı sobalarda xırda detalların flüslü lehimləmə prosesində birləşmə zonasına lehimin müxtəlif vəziyyətindən detalların birləşmə səthlərinə yayılma sxemi şəkl.17.1-də göstərilir.



Şəkl.17.1. Qovşaqların birləşmə sahələrinə lehimin yerləşdirilmə sxemləri.

d-ara boşluğu; S-lehimlənən dərinlik; 1-üst detal; 2-alt detal; 3-lehim

Şəkl.17.1-də üst detailın üzərinə qoyulan flüslü lehim, lehim birləşməsində kapilyar xüsusiyyəti ilə yanaşı, səthi gərilmə qüvvəsinin təsiri nəticəsində detalların birləşən səthlərini əhatə edir. Şəkl.17.1 b,j-də isə birləşmə yalnız kapilyar təzyiq nəticəsində birləşir. Şəkl.17.1a sxemi üzrə lehimləmə əksər hallarda nazik qalınlığa malik olan detalların qrup şəklində aşağı temperaturda lehimlənmə üsullarında istifadə edilir.

Aşağı temperaturlu flüslü lehimləmə üsulu aşağıdakı üstünlüklərə malikdir:

- qızdırılan mühit temperaturunun aşağı olması (250-500⁰J);
- lehimlənən birləşməni aşağı temperaturda sökülməsinin mümkünlüyü;
- xırda detalların qrup şəklində lehimlənməsini mümkün olması;
- lehim materialının digər lehimlərə nisbətən uzuz başa gəlməsi;
- lehimlənmə prosesinin sürətinin yüksək və məhsuldarlı olması;
- lehimləmə prosesinin mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılmasının mümkün olması və s. üstünlüklərini göstərmək olar.

Məmulatları yüksəktemperaturlu qızdırıcı sobalarda flüssüz bərk lehi ilə lehimlənməsi üçün müxtəlif tipli elektrik müqavimətli qızdırıcı SKZ-4.1,5/11 və 5-X45M1 tipli sobalardan istifadə edilir. Bu tipli qızdırıcı sobalar iki (isti və soyuq) kameradan ibarət olur. Sobaların isti kamerası detalları lehimləmək üçün, digəri isə lehimlənən detalların soyudulması üçün istifadə olunur.

Bu tipli konveyerli qızdırıcı sobalardan əksər hallarda kütləvi istehsalda istifadə olunur. Sobaların texniki xarakteristikası jədv.17.3-də verilir.

Jədvəl 17.3

İkikameralı qızdırıcı elektrik sobaların texniki xarakteristikası

Parametrləri	Göstərijiləri	
	SK3-Ç1,5/M	5XÇ5M1
Tələbat gücü, kVt	85	75
Maksimal qızdırılma temperaturu, °C	1150	1200
1m ² -sahənin yüklənməsi, kq/m ²	13,5	22
Qabarit ölçüləri, mm		
eni	2025	2600
uzunluğu	15000	14500
hündürlüyü	2150	2160
Kütləsi, T	8,1	9,6

Cədvəl 17.3-də göstərilən sobalar GN 60 “Endoqaz” tipli qarışdırıcı

xüsusi qurğu ilə komplektləşdirilir.

Endoqaz qarışığı 18-20%CO; 38-40%H₂; 1% CH₄; 0,2%CO₂; qalanı-azot.

Bu tipli mexanikləşdirilmiş qızdırıcı konveyerli lehimləmə sobalardan əsasən birtipli xırda detalların qrup şəklində lehimlənməsində istifadə olunur.

Məsələn, BA3-2107 avtomobillərin 14 qovşağı bu tipli sobalarda lehimlənilir. Yarımkəçirici və elektron sənayesinin müxtəlif sahələrində istifadə edilən əksər detalları konveyerli hidrogenli qızdırıcı sobalarda lehimlənilir (jədv.17.3). Bu tipli sobaların işçi qızma temperaturu 90-1100°C olur. Detaiların lehimlənməsində əsasən Pcp tipli bərk lehimlərdən istifadə edilir.

Kütləvi istehsal olunanda lehimləmə işlərində olunan yeniləşdirilmiş JKH tipli konveyerli qızdırıcı sobaların texniki xarakteristikası jədv.17.4-də verilir.

Jədvəl 17.4

Qızdırıcı lehimləmə sobaların texniki xarakteristikası

Parametrləri	Göstərijiləri			
	JKH-1,25	JKH-1,36	JKH-1,6	BJK3-1,7
İşçi sahənin ölçüləri, mm	100x7	100x70	160x10	100x80
Maksimal işçi temperatur, °C	0	9000	0	1100
Temperatur tənzimləyici pillələrin sayı	9000	9	9000	5
Tələb edilən güc, kVt·A	6	38	4	42
Konveyerin işçi hərəkət sürəti, m/saat	20	12	40	13
Qabarit ölçüləri, mm	10	8800	12	7450
uzunluğu	7900	800	8800	1100
eni	800	1950	800	2050
hündürlüyü	1950	4,5	1950	4,9
Kütləsi, T	3,5		4,5	

Məmulatları 1100°C-də bərk lehim ilə lehimlənməsi üçün fasiləsiz və fasiləli işləyən elektrik qızdırıcı sobalardan istifadə edir. Bu cür qızdırıcı qurğulardan yalnız kiçik qabarit ölçülərə malik detal və məmulatların lehimlənməsində istifadə edilir. Göstərilən qızdırıcı sobalar «Şaxtalı»

sobaların qrupuna daxildir (jədv.17.5).

Jədvəl 17.5

Şaxta tipli qızdırıcı –lehimləmə sobaların texniki xarakteristikası

Parametri	Tipi və göstərijiləri		
	SŞZ-25-50	ZSŞZ-8,4/10	OKB-3170A
Şəbəkə gərginliyi, V	380	380	380
Tələbat gücü, kVA	600	336	285
İşçi sahəsi, mm	2500x500	800x4000	1350x3000
Maksimal temperatur, °C	1000	1050	900
Qabarit ölçüləri, mm			
uzunluğu	10500	8220	5180
eni	8400	4730	3020
hündürlüyü	730	2730	230
Kütləsi, T	50	18,5	23

İriqabaritli məmulatları qoruyucu mühitdə lehimləmək üçün şaxtalı və kameralı qızdırıcı elektrik sobalarından istifadə edilir. Lehimlənən detallar odadavamlı poladdan hazırlanan konteynerlərə yüklənir və qızdırıcı sobalara qoyulur. Sərt konstruksiyaya malik olan konteynerlər qoruyucu qaz qurğusu ilə təchiz olunur.

Konteynerə doldurulmuş detalları oksidləşmədən mühafizə etmək üçün onun daxilinə qoruyucu qazın verilməsi və xaric edilməsi üçün konteynerin kamerasının gövdəsinə bərkidilmiş boru vasitəsi ilə yerinə yetirilir.

Qoruyucu mühitdə elektrik müqavimətli qızdırıcı sobalarının texniki xarakteristikası cədvəl 17.6-da verilir.

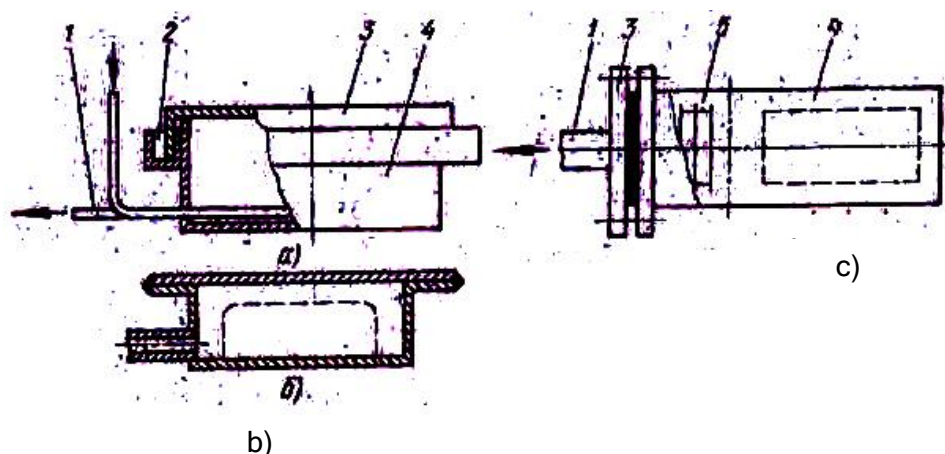
Cədvəl 17.6

Elektrik müqaviməti qızdırıcı lehimləmə sobaların texniki xarakteristikası

Parametri	Göstəriciləri		
	SNZ-8-16,5/12 M	SNZ-4,8-2,5/1 2M	SNZ-5-12,4/12 M
Şəbəkə gərginliyi, V	380	380	380
Qızma temperaturu, °C	1200	1200	1200
Gücü, kV t	71	19	52

Qoruyucu qazın sərfi, m ³ /saat	10-12	4	7-8
Yüklənən detalların kütləsi, kq	900	150	400
İşçi sahə, mm	1600×800×500	800×400×200	1200×600×400
Sobanın kütləsi, T	5,5	2,1	4

Məmulatların idarəolunan mühitdə qızdırıcı sobalarda detalların lehimləmək üçün sərt konveyerlərin sxemləri şəkl.17.2-də göstərilir.



Şəkil 17.2. Nəzarət edilən atmosferdə lehimləmə üçün sərt konteynerli
a – qoruyucu mühitli konteyner;

b – qapalı konteyner; c – ikizonalı konteyner

Şəkil 17.2, a-da göstərilən konteyner dörd hissədən ibarətdir: konveyrə qaz vermək üçün boru 1, kipləşdirici 2, qapaq 3 və gövdə 4-dən ibarətdir.

Şəkil 17.2 c-də iki (isti və soyuq) zonalı konteyner, boru çıxıntısı 1, flasdan 2, qapaq 3 müşahidə kamerası 5 və gövdə 5-dən ibarətdir.

Elektrik qızdırıcısı sobaların kamerasındakı istilik itgisinin qarşısını almaq üçün sobaların kameralarının gövdələri nazik qalınlığa malik olan odadözümlü lövhə ilə ekranlaşdırılır. Proqram üzrə idarə olunan SKB-7001A tipli ekranlaşdırılmış sobanın qızdırma temperaturu $T_a=350$ -dən 1400°C arasında tənzimlənir.

Cədvəl 17.7

**SKB-7001A tipli ekranlaşdırılmış qızdırıcı sobanın
texniki xarakteristikası**

Parametri	Göstəricisi
Şəbəkə gərginliyi, V	380
Müəyyən olunan güc, kVt	40
İşçi temperatur, °C	1200
Nominal temperatur, °C	1400
Cərəyan tezliyi, Hz	50
İsti kamera zonası	1
Hidrogen qazının sərfi, m ³ /saat	0,6
Soyuducu suyun sərfi, m ³ /saat	1
Sobanın qabarit ölçüləri, mm	1740×1800×2050
Kütləsi, T	2,5

İnduksiyalı lehimləmə avadanlığı

İnduksiyalı qızdırıcı sobalarda lehimləmənin əsas üstünlüklərindən biri, lehimlənən məmulatın səthini çox az müddətdə qızdırılmasından ibarətdir. Eyni zamanda, induksiya qızdırıcı sobaların məhsuldarlığı, digər qızdırıcı sobalara nisbətən 1,5 – 2 dəfə çox və istilik itgisi isə 2,5-3 dəfə az olur.

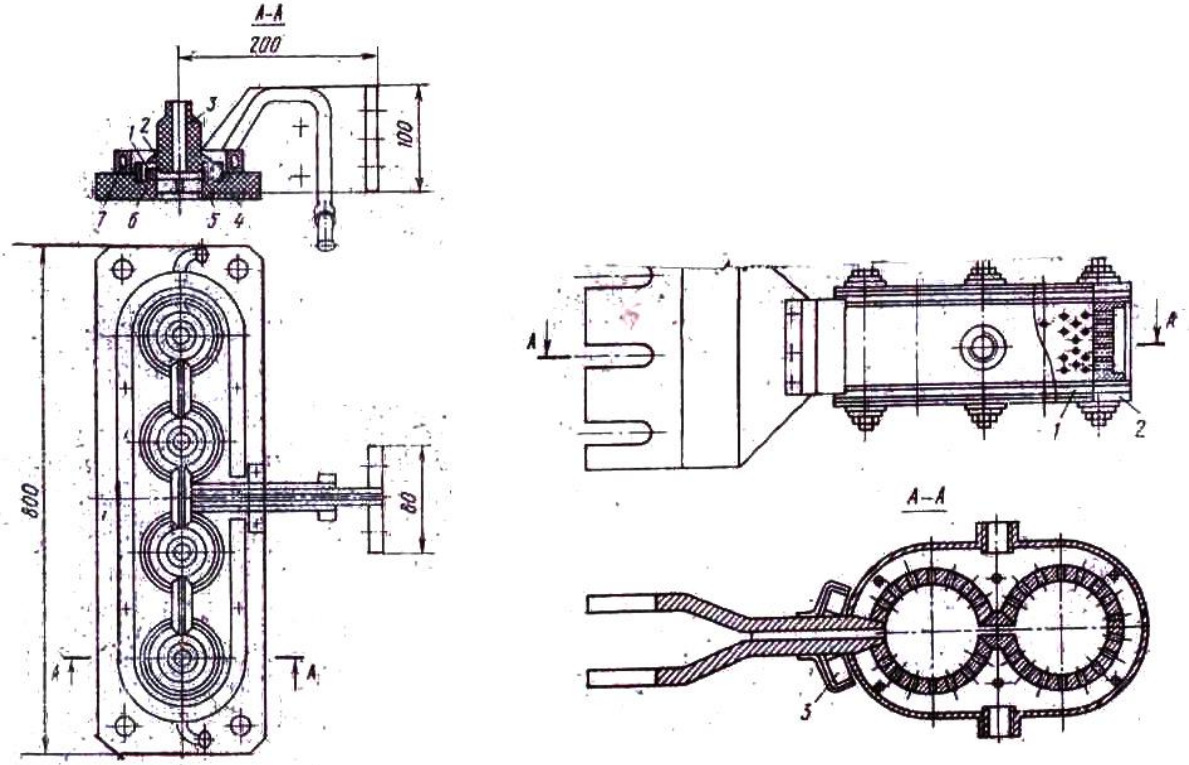
İnduksiya sobalarının qızdırılması üçün yüksək tezlikli cərəyanla (500 – 50000Hz) qidalanan generatorlardan istifadə edilir.

İnduksiyalı qızdırıcı sobaların qida mənbəyi, qızdırıcı induktor və digər köməkçi qurmlar ilə komplektləşdirilir. Sobaya yüklənməsi, lehimlənmiş detalların mərkəzləşdirilməsi, hərəkəti və xaric edilməsi üçün mexanikləşdirilmiş və avtomatlaşdırılmış mexanizmlərdən istifadə olunur.

Kütləvi istehsalda eyni ölçülü bir neçə detalı bir – birinə lehimləmək üçün çoxyerli qızdırıcı induktorlardan istifadə edilir. Ölçü və formasından asılı

olmayaraq bütün induktorlar axar su və hava ilə soyudulur.

Slindir şəkilli məmulatların eyni vaxta lehimlənməsi üçün çoxyerli induktor qızdırıcının konstruktiv – ümumi görünüşü şəkl.18.2, a-də, ekranlı qızdırıcı induktorun isə şəkl.17.2, b-də göstərilir.



şəkil 17.2. Eyni vaxta dörd və iki detalı lehimləmək üçün induktorlar.

a – dörd detalı lehimləmək üçün;

b – iki detaalı lehimləmək üçün

Şəkil a-da: 1-məmulat; 2-lehim materialı; 3-izolyator; 4-mis lövhə;

5-qızdırıcı; 6-üzük; 7-soyuducu hava vermək üçün boru.

Şəkil b-də: 1-maqrnitləşdirici sarğı; 2-ekran; 3-gövdə

Maşın generatorlu qida mənbələri ilə təchiz olunmuş lehimləmə sobalarının tipləri cədv. 17.9-da verilir.

Lehimləmə işlərində istifadə edilən indikatorlu qızdırıcı sobalar yüksək tezlikli generatorlu maşın tipli qida mənbələri ilə təchiz edilir.

Qızdırıcı sobaların tipindən asılı olmayaraq, onların induktorları axar su yaxud hava ilə soyudullur.

Cədvəl 17.9

Maşın generatorlu lehimləmə sobaları

Parametri	Qızdırıcı sobaların tipi				
	H31/30/8	H31-100/2,4	H32-100/8	H31-200/2,4	H32-200/8
	Göstəriciləri				
Şəbəkə gərginliyi, V	220/380	220/380	220/380	220/380	220x380
Tələbat gücü, KB.A	50	140	140	280	280
Meyillənən gücü, kBA	30	100	100	200	200
Kondensator batareyalar gücü, Mφ	1000-1200	1000-	1400-	1000-	1400-
İşçi tezlik Hs	8000	1200	1650	1200	1650
Yüksək tezlikli şəbəkə gərginliyi, V	400	2400	8000	2400	8000
İnduktordakı max. gərginlik, V	74	800	800	800	8000
Soyuducu suyun sərfi, l/dəq	43	246	246	246	246
Qızdırılan məmulatın max.səthi sm ²	25	120	120	170	170
Qızdırılan məmulatın min.diametri, mm	17	200	200	400	400
Qızdırılan elementin qalınlığı, mm	1,3-2,5	35	19	35	19
		2,5-10	1,3-5	2,5-10	1,3-5
	3750				
	1300	5200	5200	7000	7000
	2,2	2000	2000	2400	2400
		4,5	4,5	7	7

Qabarit ölçüləri, mm:					
uzunluğu					
eni					
kütləsi, T					

Bu tipli vakuum sobaların üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, lehimlənən qovşaqlar ayrı-ayrılıqda mexanizm ilə fırlanan karuselin yuvalarına qoyulur. Lehimlənən qovşaqların ölçüləri və lehim birləşmələrin tələb edilən keyfiyyət göstəricilərini yaxşılaşdırmaq üçün, son vaxtlarda GVP-1 tipli elevatorlu qızdırıcı sobalardan istifadə edilir (cədv. 17.10).

Cədvəl 17.10

GVP-1 tipli vakuum elevatorlu sobanın texniki xarakteristikası

Parametri	Göstəricisi
Müəyyən olunan tələbat gücü, kBT	58
Şəbəkə gərginliyi, V	380
Cərəyan fazalarının sayı	3
İşçi temperatur, °C	1300
Vakuum şəraiti, mm civ.süt.	10 ⁻³
Soyuducu suyun sərfi, m ³ /saat	4
Lehimlənən məmulatın ölçüləri, mm	φ380x500
Sobanın əhatə etdiyi sahə, m ³	30
Qabarit ölçüləri, mm	1850x2500x1700
Kütləsi, kq	680

Batırma üsulu ilə lehimləmənin avadanlığı və texnologiyası.

Batırma üsulu ilə lehimləmə prosesi, lehimlənən detalın, qovşaq və soyuq halda məmulatın qızdırılmış maye lehimə tam batırma xarici səthi lehim materialı ilə kontakt əlaqəsi nəticəsində lehimlənir.

Yumşaq maye lehimin temperaturu onun ərimə temperaturundan çox ($400-600^{\circ}\text{C}$) arasında olur.

Batırma ilə lehimləmə üsulundan xırda detalların qrup şəklində lehimlənməsində ən geniş yayılan məhsuldarlı üsullardan biri sayılır.

Batırma lehimləmə üsulundan maşın hissələrinin, bəzək əşyalarının mətbə-çap detallarının, elektrik avadanlıq qovşaqlarını, cihaz detallarının, naqillərin, mətbəx avadanlıqlarının, konservi qablarının, istilik mübadilə avadanlıqlarının, tibb cərrahiyyə alətlərinin, yarımkəçiricilərin, selen düzləndiricilərin qovşaqlarını və s. məmulatların lehimlənməsində tətbiq edilir. Batırma ilə lehimləmə prosesinin keyfiyyət və məhsuldarlığının artırılması üçün mexanikləşdirilmiş və avtomatlaşdırılmış qızdırıcı lehimləmə sobalardan istifadə olunur.

Əridilmiş maye halında olan lehimə batırma üsulu ilə lehimləmə iki yerə ayrılır:

1. Aşağı temperaturlu (yumşaq) lehimləmə.
2. Yüksəktemperaturlu (bərk) lehimlə lehimləmə.

Aşağı temperaturlu lehimləmə iki müxtəlif xüsusiyyətə malikdir:

- əridilmiş maye lehimə batırma ilə lehimləmə və maye lehim (şırnağı) ilə lehimləmə. Batırma ilə lehimləmədə elektrik qızdırıcı elementləri ilə təchiz olunan paslanmayan polad lövhədən sadə vannadan istifadə olunur. Vannanın gövdəsi xarici və daxili seksiyadan ibarət olur.

Elektrik qızdırıcı elementlər daxili və xarici gövdələrin araboşluğuna yerləşdirilir. İstilik itgisinin qarşısını almaq üçün vannanın xarici gövdəsi istiyədözümlü materiallaizolyasiya olunur. Vannanın içərisinə doldurulmuş lehim. Daxili gövdənin konveksiya istiliyinə nəticəsində lehim əridilərək maye halına salınır.

Maye lehimin miqdarı, vannasına lehim vannanın həcmindən asılı olaraq PSO-10 və PSO-40 markalı aşağı temperaturda (300 - 350°C) əriyən qalay əsaslı lehimlə doldurulur. Batırma üsulu ilə lehimlənən məmulatın səthində qalan axaraq bərkiyən artıq lehim qızdırılmış hava ilə təmizlənir.

Göstərilən maye lehimlərə batırılan məmulatın lehimdə saxlama müddəti onun ölçüsündən asılı olaraq 20-40san. arasında olur.

Çap maşınlarının vakuum tutucusunun xırda detalları qrup şəklində PSO-10 markalı maye lehim şırnağı ilə lehimlənir.

Burğuların, kəsici və yonucu alətlərin tutqaclarının işlək hissəsinə BK15, BK88, BK6B bərk xəlitələr lehim şırnağı ilə lehimləmək üçün L63 əsaslı bərk lehimdən istifadə olunur.

Qaz alovu ilə lehimləmənin avadanlığı və texnologiyası

Yüksək temperaturlu qaz alovu ilə lehimləmə üçün qazların oksigendə yanması nəticəsində alınan qaz alov istiliyindən istifadə edilir. Müxtlif cinsli materialların müxtəlif tipli qızdırıcı sobalarda (elektrik, vakuum, induksiya, qızdırılmış maye lehim və duz vannalarına batırma) üsulları ilə lehimlənməsinə

baxmayaraq, qaz alov istiliyi ilə lehimləmə geniş texnoloji imkanlara malik olması ilə yanaşı, qaz alov istiliyindən müxtəlif texnoloji əməliyyatların – metalların kəsilməsi, qaynağı, termiki emal kimi texnoloji əməliyyatların yerinə yetirilməsində istifadə edilir.

Qaz alov istiliyi ilə məmulatların yumşaq və bərk lehimlər ilə birləşdirmək, istehsalın növündən asılı olaraq, lehimləmə prosesinin mexanikləşdirmək və avtomatlaşdırmaq mümkündür. Qaz alovunun istiliyi yanaraq qazların növündən asılı olaraq 2400 - 3150°C arasında olur.

İrəlidəki fəsillərdə qeyd etdiyim kimi, metal və ərintilərin yumşaq və bərk lehimlərlə lehimlənməsi üçün müxtəlif istilik mənbələrindən və avadanlıqlardan istifadə olunur.

Lehimləmə işlərini yerinə yetirilməsi üçün istifadə olunan mövcud lehimləmə üsullarının içərisində qaz alov istiliyi ilə lehimləmə bir sıra üstün cəhətləri ilə fərqlənir.

- üsulun universal və səmərəli olması;
- istifadə edilən material və avadanlığın ucuz başa gəlməsi;
- metalların istənilən lehimlə istənilən vəziyyətdə lehimlənməsinin mümkün olması;
- lehimləmə işlərində müxtəlif yanar qazlardan və digər duru yanacaqların (neft və benzin) alovu istiliyindən istifadə edilməsi;
- təcrübi olaraq istənilən qalınlıqda metalların lehimlənməsinin mümkün olması;
- ekoloji baxımından üsullun zərərsiz olması və s. göstərmək olar.

Qazların yanma - alovlanma prosesi, yanar qazın alışma dərəcəsinə kimi qızardılması nəticəsində baş verir.

Yanar qazların alov şırnağının temperaturunu və yanma sürətini artırmaq

üçün oksigen qazının qarışma nisbətinin konsentrasiyasından istifadə edilir. Tərkibində karbohidrogen olan (metan, propan, butan və b.) qazların alov şırnağının nüvəsi anoloji olaraq asetilen+oksigen qazının alov şırnağına nəzərən parlaq olur. Yalnız asetilen ilə oksigen alov şırnağının nüvəsi yaşıl rəngdə olur və alovlu temperaturu digər yanar qazların alovunun temperaturundan $\sim 1500^{\circ}\text{C}$ çox olur. Ona görə də metalların qaynağı və lehimlənməsində asetilen+oksigen və digər yanacaqlar+oksigen qaz alovunun əsas xüsusiyyətləri cədv.17.11-də verilir.

Cədvəl 17.11

Yanacaqların xüsusiyyətləri

Yanacaqlar (qaz və buxar)	Yanacağın sıxlığı kg/m^3 (buxar üçün) kg/l	Yanan alovun aşağı istiliyi kkal/m^3	Alovun temperaturu, $^{\circ}\text{C}$	Yanacağın 1m^3 - da oksigenin vacib miqdarı, m^3
Asetilen	1,179	11500	3150	2,3
Metan	0,715	8530	2000	2
Propan	2	20600	2050	5
Butan	2,7	27500	2050	6,5
Hidrogen	0,0898	2570	2100	0,5
Təbii qaz	0,7	-	2100	2
Benzin buxarı	0,69-0,76	30000	2400	2,6
Neft buxarı	0,80-0,84	3500	2300	2,55
Neft qazı	0,776-1,357	1050-11000	2400	3,5

Qaz alovunun effektiv gücü oksigen qazının həcmnin digər yanacaqlara nisbəti (V_0/V_q) asılılığı aşağıdakı kimi qəbul olunur: asetilen 0,9-1,5; propan 3,0-3,5; koks qazı 0,75-0,80; neft qazı 1,5-2,2. Kalsium karbiddən asetilen qazını almaq üçün müxtəlif tipli asetilen generatorları və stansiyalardan istifadə

edilir

(cədv.17.12).

Asetilen generatorları və stansiyaların əsas göstəriciləri

Generator və stansiyaların parametri	Səyyar			Stasionar		Stansiya	
	ANR	QVZ-0,8	ASM-1,25	ASK-1-67	QRK-10-68	UAS-30R	UAS-45QR
Məhsuldarlığı, m ³ /saat	0,5	0,8	1,25	5	10	20	40
Karbid ilə suyun qarşılıqlı təsiri	BB*	BB	BB	BK-BB	BK	KB	KB
Asetilenin işçi təzyiqi, kq/sm ²	0,02	0,02	0,5	0,2	0,7	0,04	0,04
Asetilenin maksimal təzyiqi, kq/sm ²	0,04	0,07	0,5	1,7	1,5	0,1	0,1
Kalsium karbidin ölçüləri, mm	25/80	25/80	25/80	15/80	25/80	15/80	15/80
Biryükləmənin miqdarı, kq	0,5	4	2,2	12-16	25	240	240

Qabarit ölçüləri, mm	Φ230x500	Φ285x805	Φ295x845	900x570x1525	1535x2210x1460	-	-
Kütləsi, kq	8,8	15	10	176	630	-	-

*şerti işarələr: BB-suyu sıxışdırılmaqla; BK-su+karbid; KB-karbid+su üsulu ilə işləyən asetilen generatorları oksigen və yanar qazların işçi təzyiqə gətirmək üçün oksigen və asetilen reduktorlarından istifadə edilir (cədv. 17.13)

Cədvəl 17.13

Qaz alovu ilə lehimləmək üçün oksigen və asetilen reaktorları

Reduktorların tipi	Reduktorun çıxışındakı qazın böyük təzyiqi, kq/sm ²	Qazın işçi təzyiqi, kq/sm ²		Qazın işçi təzyiqində reduktorun parametrləri			
				Ən böyük		ən azı	
		ən böyük	ən azı	Girişdəki təzyiq kq/sm ²	Qazın sərfi, l ² /saat	Girişdəki təzyiq kq/sm ²	Qazın sərfi l ³ /saat
Oksigen qazı üçün							

KPY-500	200	16	3	35	500	10	100
KPY-250	200	16	3	35	250	10	50
KBO-60	200	16	1	35	60	3	7,5
KBD-60	200	15	1	25	60	2,5	7,5
KBD-25	200	8	0,5	15	25	1,5	3
Asetilen qazı üçün							
ABD-5	30	1,2	0,1	3	5	2	3
ABD-5	30	1,2	0,1	3	5	2	3
ACO-10	1,2	1	0,1	1,1	10	0,3	5
APD-30	30	1	0,2	1,8	30	0,7	30
APD-15	30	1	0,2	1,8	15	0,7	15

Asetilen əvəz edən qazlar üçün reduktorların tipləri cədv.18.14-də verilir.

Cədvəl 17.14

Asetileni əvəz edən yanar qazlar ilə lehimləmək üçün reduktorlar

Reduktorların tipi	Reduktorun çıxışındakı qazın	Qazın işçi təzyiqi, kq/sm ²		Qazın işçi təzyiqində reduktorun parametrləri			
				Ən böyük		ən azı	
		ən böyük	ən azı	Girişdəki	Qazın sərfi,	Girişdəki	Qazın sərfi

	böyük təzyiqi			təzyiq kq/sm ²	l ² /saat	təzyiq kq/sm ²	l ³ /saat
Sıxılmış qazlar üçün							
PRD-25	25	3	0,2	4,6	25	0,7	25
PBO-0	25	3	0,1	6	5	2	3
PBS-6	3	1,5	0,2	2,5	6	1	3
Şəhər qazları üçün							
MSO-35	3	1,5	0,2	2,5	35	1,5	17,5
Hidrogen üçün							
–	200	15	1	-	80	-	-

Qaz yandırıcılarının ucluğunun diametrindən asılı olaraq asetilen qazının sərfi cədv. 17.15-də; asetileni əvəz edən yanar qazların sərfi cədv. 17.16-da; qaz yandırıcılarının tipləri isə cədv. 17.17-də və 18.18-də verilir.

Cədvəl 17.15

Asetilen qaz yandırıcıların ucluqları

Yandırıcının markası	Ucluğun nömrəsi	Lehimlənən məmulatların nümunəvi qalınlığı, mm	Qazların sərfi, l/saat	
			Asetilen	oksigen
QS-53 və "Moskva"	1	0,5-1,5	50-125	55-135
	2	1-3	120-240	130-260
	3	2,5-4	230-400	250-460
	4	3,5-7	400-720	430-770
	5	6,5-11	670-1100	730-1300
	6	10-17,6	1030-1750	1150-1975
	7	17-30	1810-2800	1900-3150
QSM-53	0	0,2-0,7	20-65	22-70
	1	0,5-1,5	20-125	55-135
	2	1-3	120-240	130-260
	3	2,5-4	230-400	25-438

Cədvəl 17.16

Asetilen əvəz edən yanar qazlar

Ucluğun nömrəsi	Qazın sərfi, l/saat			
	Təbii qaz	Koks qazı	Şəhər qazı	Propan butan qarışığı
0	40-120	75-230	50-150	20-50
1	120-280	230-520	150-340	50-120
2	210-530	500-990	310-630	115-230
3	500-810	930-1550	600-980	215-350
4	800-1300	1510-2450	980-1560	350-550
5	1100-1870	2080-3160	1350-2220	474-800
6	1170-2900	3200-5380	2120-3520	730-1200

Cədvəl 17.17

QZM-62 tipli propan butan oksigen qaz alov yandırıcısının texniki xarakteristikası

Parametri	Uzunluq nömrəsi			
	0	1	2	3
Oksigenin təzyiqi, kq/sm ³	0,5-3	1-4	1,5-3	2-4
Oksigenin sərfi, l/saat	50-140	105-260	260-540	520-840
Propanın sərfi, l/saat	15-40	30-70	70-140	140-240

Cədvəl 17.18

QZY-1-6 tipli propan – butan – oksigen qaz alov yandırıcısının texniki xarakteristikası

Parametri	Uzunluq nömrəsi						
	1	2	3	4	5	6	7
Oksigenin təzyiqi, kq/sm ²	2-5	2,5-4	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
Oksigenin sərfi, l/saat	105-260	260-540	260-540	1350-2200	2200-3600	2300-3800	3500-5800
Propanın sərfi, l/saat	70	140	240	400	6550	1000	1700

İri qabarit ölçülərə malik olan məmulatları qaz alovu ilə lehimləmək üçün MQ tipli çox alovlu qaz yandırıcılarından istifadə edilir.

MQ-120 tipli çoxalovlu qaz yandırıcısının texniki xarakteristikası cədv. 17.19-da verilir.

Cədvəl 17.19

MQ-120 tipli çoxalovlu qaz yandırıcısının texniki xarakteristikası

Parametri	Göstəriciləri
Yandırıcı ucluğun diametri, mm	90-120
Asetilen qazının sərfi, l/saat	8400
Asetilenin minimal içşi təzyiqi kq/sm ²	1,5
Asetilenin normal təzyiqi, kq/sm ²	6
Yandırıcı ucluqların sayı	44
Yandırıcının soyudulma sistemi	su
Qabarit ölçüsü, mm	935-220
Kütləsi, kq	7,2

Xüsusi lehimləmə sobaları.

Müasir texnikanın inkişafı ilə əlaqədar olaraq müxtəlif markalı yeni tərkibli metal və ərintilər istehsal olunur. Bu cür metalların birləşdirilməsi üçün xüsusi lehimləmə üsulları tələb olunur. Ondan savayı, mövcud lehimləmə avadanlıqları xüsusi metal və ərintilərin lehimlənməsi üçün geniş istifadə olunan qızdırıcı sobalar tələb edilən yeni texnoloji və texniki tələblərə cavab vermir.

Maşınqayırmanın müxtəlif sahələrində müxtəlif forma və ölçülü detalların mexaniki emal, ştamplama, döymə, yayma və əymə üsulları ilə hazırlanması üçün yonucu, burğulayıcı, kəsici alətlərdən, tərtibat və ləvazimatlardan istifadə edilir. Detaiların mexaniki emal üsulları ilə hazırlamaq üçün istifadə edilən alət ləvazimat və tərtibatların təqribən 60%-i lehimləmə üsulları ilə hazırlanır.

Məsuliyyətli alət və tərtibatların qrup şəklində yumşaq və bərk lehimlər ilə lehimlənməsində yüksək məhsuldarlığa malik olan qızdırıcı sobalardan istifadə edilir.

Məsələn, metalların mexaniki emalı üçün istifadə edilən kəsici, yonucu və deşici alətlərinin lehimlənmə üsulları ilə kütləvi istehsalında yüksəkməhsuldarlı

mexanikləşdirilmiş və avtomatlaşdırılmış xüsusi qızdırıcı sobalardan istifadə olunur.

Mexaniki emal üçün alətlərinin kütləvi istehsalında nəzarət edilən mühitdə lehimlənməsi üçün SGV-33/11,5□M2 tipli qızdırıcı sobadan istifadə olunur (cədv. 18.10).

Əridilmiş duzlu lehimləmə vannaları.

Kiçik ölçülərə malik olan detal, qovşaq və məmulatların batırma üsulu ilə lehimlənməsində əridilmiş maye duz soba vannalarından istifadə olunur. Duzlu vanna sobaları, konstruktiv quruluşuna görə tigelli, birləşmə elektrodlu, düz bucaqlı və üçfəza elektrodlu olur.

Maye duz sobaları, ikisəksiyalı metal gövdədən, elektrik qızdırıcı elektrodlardan, maye duz kütləsindən idarəetmə şkafindan qidalandırma mənbəyi və mexanikləşdirilmiş qurğudan ibarətdir. Səksiyalar arasındakı boşluq hissə odadavamlı izolyasiya materialı ilə hörülür, yaxud doldurulur. Qızdırıcı elektrodlar vannaya doldurulmuş duzun içərisinə yerləşdirilir. Elektrodların tutucuları axar su ilə soyudulur.

İri ölçülü məmulatlar C-50, C-100, CBC100/13, CKB-5152 və digər qızdırıcı duz vannalı sobalarda lehimlənilir. Duz vanna sobalarının qapaqlarının açılması və örtülməsi mexanikləşdirilir. Soba vannasındakı maye duzun temperaturu 850- 1380°C – arasında olur. Lehimləmə üçün NaCl, BaCl₂ və Ca Cl₂ duzlarından istifadə edilir.

Qızardılmış maye duz vannalarında batırma üsulu ilə lehimləmə və digər üsullardan əsasən aşağıdakı göstəricilərinə görə fərqlənir.

- üsulun məhsuldarlığının yüksək olması;
- istifadə edilən qızdırıcı qovşaqların etibarlı və sadə olması;

- məmulatların dəst-qrup şəklində lehimlənməsinin mümkün olması;
- lehimləmə prosesinin tam avtomatlaşdırılmasının mümkün olması;
- lehim birləşmələrinin oksidləşmədən tam qorunması, lehim birləşməsinin keyfiyyətli alınması və digər üstün cəhətlərini göstərmək olar.

Maye duz vannalı lehim sobalarının texniki xarakteristikası cədv. 17.10-da verilir.

Cədvəl

17.10 Maye duz vannalı qızdırıcı lehim sobaların texniki

Xarakteristikası

Sobaların xarakteristikası	Tipi və göstəriciləri			
	B-3	C-45	C-100	CKB-5152
	Tigelli	Birfaz a elektro dlu	Düzbu caq elektro dlu	Üçfaz a elektro dlu
Normal gücü, kBt	30	45	100	120
Şəbəkə gərginliyi, V	220/380	220/380	380/220	380/220
Maksimal işçi temperaturu, °C	850	1300	850	1300
Tigeli vannanın diametri, mm	400	310	600x900	250x950

Tigelin dərinliyi, mm	555	600	460	475
Alçaldıcı transformator	THT-30	THT-45	THT-100	THT-150
Elektrodlardakı gərginlik, V				
İşə buraxılan	15	18	21	20
İşçi	10	13	18	16
Boş gedişdə	8,3	8,6	10	12
Elektrik enerjisinin sərfi, kBt/saat	0,12	0,14	0,16	0,24
Soyuducu suyun sərfi, l/saat	1	1,5	20	2,5
Sobanın qabarit ölçüləri, mm	1450x1310	Ø110	220x2080	1912x1794
Kütləsi (duzsuz), T	1,8	2,4	3,2	3,7

Hava mühitində lehimləmə sobaları.

Hal – hazırda sənayenin əksər sahələrində lehimləmə üçün istifadə edilən elevatorlu vakuum sobaları ilə yanaşı, adi hava şəraitində işləyən flüslü lehimləmə

sobalarından istifadə olunur.

Lehimlənməyə yığılan məmulatın lehimlənən sahələrinə isladılmış flüs tərkibli lehim çəkiləndən sonra qaz alovu ilə yaxud, elektrik qızdırıcı sobanın kamerasına yerləşdirilir və aşağı temperaturlu lehimlə lehimlənilir. Qızdırıcı sobalarda hava mühafizəsində flüslü lehimləmə üsulundan əsasən avtomobil radiatorları və digər xırda detalların lehimlənməsində istifadə edilir.

Hava mühafizəsində lehimləmə sobalarının digər sobalardan fərqi, bu tipli sobalarda nisbətən iriqabaritli məmulatların lehimlənməsinin mümkün olmasından ibarətdir.

Qoruyucu vakuum şəraitindən lehimləmə üsulundan çətin lehimlənmə qabiliyyətinə malik olan metal və qeyri metalların lehimlənməsində istifadə edilən səmərəli üsullarından biri sayılır.

Vakuumlu sobaların konstruksiyaları müxtəlif forma və ölçülərdə hazırlanır. Bu tipli sobalar qapaqlı, elevatorlu, mufelli, mufelsiz, fasiləsiz fəaliyyət göstərən və s. formada olur. Vakuum sobaları elektrik qızdırıcıları ilə təchiz olunur. Qızdırıcı elementlər volfram, molibden, nikel və xrom materiallarından hazırlanır.

Vakuum sobalarının daxilindən havanı xaric etmək üçün BH tipli vakuum nasoslarından istifadə edilir. Sobaların daxilində yaradılan vakkumun təzyiqi 10^{-4} - 10^{-7} mm civə sütunu arasında olur. Vakuum sobalarında Ar və He qazlarının mühafizəsində lehimləmə üsulundan əsasən paslanmayan odadavamlı poladların və müxtəlif cinsli materialların lehimlənməsi üçün gümüş əsaslı Psr72, Psr37,5

Sobaların parametri	Sobanın tipi		
	Birqapaqlı	İkqapaqlı	
	H059.070	LM-3206	LM4100
Tələb edilən güc, kBT	80	20	25
İşçi temperatur, °C...	250 0	1200	1200
Şəbəkə gərginliyi, V...	380/220	220/380	220/380
Qızdırıcı elementlərin materialı	Volfram	Molibden	Qrafit elektrodlar
İşçi vakuum, mm Civ.st.	$5 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-2}$
İşçi fəzanın sahəsi, mm	□150x500	□250x435	1850x1350x320
Qabarit ölçüləri, mm	2500x1000x350	200x1400x300	

markalı gümüş əsaslı yüksək temperaturlu bərk lehimlərdən istifadə edilir. Bu üsuldan əksər hallarda məsuliyyətli məmulatların lehimlənməsində tətbiq olunur.

Son vaxtlarda 12X18H10T, 13X14N3V2FR, 513L, 1X17N2 və Br17 markalı materiallarından hazırlanan xüsusi təyinatlı konstruksiyaların qovşaqlarının nəzarət edilən mühitdə PSr-4 və PM17 markalı lehimlər ilə lehimləmək üçün induksiya şaxta tipli sobalardan istifadə edilir.

İnduksiya sobalarında lehimləmə işlərinin məhsuldarlığı elektrik qızdırıcı sobalara nəzərən 3 dəfə artır.

Hal-hazırda vakuum sobalarında və lehimləmə işlərində istifadə edilən üsulların içərisində mütərəqqiliyinə görə xüsusi yer tutur. Ona görə ki, bu üsuldan əsasən yüksək məsuliyyətli sahələrdə işləyən məmulatların və onların qovşaqlarının lehimlənməsində istifadə edilir. Bu tipli qızdırıcı sobalarda metal və qeyri metalların lehimlənmə prosesi idarəetmə şəraitində yerinə yetirilir.

Vakuumlu qızdırıcı sobalarının əksəriyyəti induksiya qızdırıcı istilik mənbəyi ilə təchiz olunur. Konstruksiyalarına görə vakuum sobaları örtüklü – qapaqlı, elevatorlu, mufelli, mufelsiz, fasiləsiz fəaliyyətli və s. qızdırıcı istilik mənbələri bu tipli sobaların əsasını təşkil edir.

Qızdırıcı elementlərin istehsalında (nikelxrom, xrom volfram, molibden və tantaldan) istifadə edilir.

İdarəolunan vakuum qızdırıcı sobalardan titanın və onun digər metallar ilə lehimlənməsində istifadə olunur.

Bir və ikiqapaqlı vakuum elektrik sobalarının tipləri və onların xarakteristikaları cədv. 17.8-də verilir.

Qapalı vakuum elektrik qızdırıcı sobaları

Sobaların parametri	Sobanın tipi		
	Birqapaqlı	İkiqapaqlı	
	H059.070	LM-3206	LM4100
Tələb edilən güc, kBT	80	20	25
İşçi temperatur, °C...	250 0	1200	1200
Şəbəkə gərginliyi, V...	380/220	220/380	220/380
Qızdırıcı elementlərin materialı	Volfram	Molibden	Qrafit elektrodlar
İşçi vakuum, mm Cıv.st.	5·10 ⁻³	3·10 ⁻⁴	2·10 ⁻²
İşçi fəzanın sahəsi, mm	□150x500	□250x435	1850x1350x320
Qabarit ölçüləri, mm	2500x1000x350	200x1400x300	

Titan – mis halqalarını Pcr72, mis – polad bloklarının Pcr 37,5 markalı bərk lehimlə lehimlənməsi üçün GVP-1 tipli elevatorlu vakuum sobalarından istifadə olunur. Bu tipli qapaqlı vakuum sobaların qızdırıcı hissələri və gövdəsi axar su ilə soyudulur. Lehimlənen qovşaqlar sobanın kamerasına üst qapaqlı hissədən yüklənilir və lehimləmə prosesinə isə xüsusi pəncərədən müşahidə edilir.

İriseriyalı istehsal sahələrində lehimləmə işlərinin yerinə yetirilməsi üçün elevatorlu qızdırıcı sobalardan istifadə olunur. Nümunəvi SGV-33/11,5□M2 elevator tipli qızdırıcı sobanın texniki xarakteristikası cədv. 17.8-də verilir.

17.8 SGV-33/11,5□M2 tipli elevatorlu qızdırıcı sobanın texniki xarakteristikası

Parametri	Göstəriciləri
Sobanın müəyyən edilən gücü, KBT	380
O cümlədən:	34

Qızdırıcı kameranın	25
Boş gedəşdə elevatorun	62
Qızdırıcının işçi temperaturu, °C Vakuum,	1150
mm Civə sütunu	10-3
Lehimlənən məmulatların	50
kütləsi, kq Soyuducu	1,5
suyun sərfi, m ³ /saat	□ 300x300
İşçi sahəsinin	2800x3800x
ölçüsü, mm	3060
Qabarit ölçüləri,	4,5
mm	
Kütləsi, T	

Bölmə 3. Elektrik müqaviməti ilə lehimləmə

Elektrik müqaviməti ilə lehimləmə texnologiyası və avadanlığı

Müxtəlif (fərdi, kiçik, xırda, iri, kütləvi) və digər tipli istehsal sahələrində lehimləmə üsullarının içərisində elektrikmüqavimətli lehimləmə üsulu bir-sıra göstərijiləri ilə özünə xüsusi yer tutur.

1. Lehirlənən metalların qızma zonasının kiçik olması.
2. Lehim birləşməsinin tez qızması (0,4-1,6sən).
3. Eyni və müxtəlif qalınlıqda olan metalların lehimlənməsi
4. Metal və ərintilərin lehimlənməsi.
5. Lehilənən detallarda gərginlik və deformasiyanın az olması.
6. Əmək tutumunun aşağı, və yüngül olması
7. Keyfiyyət və məhsuldarlığın yüksək olması.
8. Lehimləmə prosesinin ekoloji baxımından zərərsiz olması.
9. Üsulun ekoloji baxımdan zərərsiz olması.
10. Lehimləmə prosesinin mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılmasının mümkün olması.
11. Eyni və müxtəlif jinsli metalların lehimlənməsi.
12. Qalınlığı $\delta=0,5-6\text{mm}$ kimi metalların bir-birinə lehimlənməsinin mümkün olması və s. göstərmək olar.

İrəlidə göstərilən üstünlüklərdən əlavə, elektrikmüqavimətli istilik mənbəyindən metal və ərintilərin lehimlənməsində nöqtəli və relyefli elektromexaniki kontakt qaynaq maşınlarından istilik mənbəyi kimi istifadə etmək mümkündür.

Elektrikmüqavimətli istilik ilə lehimlənmənin fiziki mahiyyəti, nöqtəli kontakt qaynaq üsulunun oxşarıdır. Lakin, fərqi ondan ibarətdir ki, nöqtəli kontakt qaynağına bir-birinə qaynaq edilən detalların qaynaq zonasından yüksək cərəyan keçdikdə, onlar xüsusi müqavimətləri nəticəsində ərimə temperaturundan yüksək qızdırıldığı halda, lehimləmədə isə detalların

lehimlənən zonası lehimin ərimə temperaturuna kimi ($T=400-1100^{\circ}\text{J}$) qızdırılır.

Lehimləmə işlərində geniş istifadə olunan istilik mənbələri içərisində elektrik müqavimətli elektromexaniki istilik həddüdlü, yığılma və yüksək temperatura malik olan istilik mənbəyidir. Elektrik müqavimətli istilik mənbəyindən müxtəlif qalınlığa malik olan metal və ərintiləri lehimləmək üçün orta güclü birnöqtəli kontakt qaynaq maşınlarından istifadə edilir.

Kontakt qaynaq maşınlarından sabit və dəyişən jərəyan elektrik mühərriklərinin sarğılarının çıxış naqillərini, kondensatorların, selen düzləndirijilərinin və elektrik maşınlarının detallarının lehimlənməsində istifadə edilir.

Məmulatların lehimlənməsi üçün Ag-Ju-P və Ju-P sistemli flüsləşdirilmiş lehimlərdən istifadə edilir.

Metalları elektrik müqavimətli istilik mənbəyi ilə lehimləmək üçün lazım olan mütləq istilik (Joul-Lents qanununa əsasən) aşağıdakı düstur ilə müəyyən edilir.

$$Q=0,24C^2Rt, \text{ Jol}$$

burada C-jərəyan şiddəti, A;

R – detalın müqaviməti, Om;

t – qaynaqlanma müddəti, san.

Düsturdan göründüyü kimi, lehimləmə üçün tələb olunan mütləq istilik, lehimlənən detallarının müqavimətindən jərəyan şiddəti və lehimlənmə müddətindən asılıdır. Yəni, lehimlənən elementin qalınlığından asılı olaraq elektrikmüqavimətli kontakt jərəyan şiddəti 10min ampərə kimi arta bilər

Elektrik kontakt qaynaq maşınlarında lehimləmə.

Elektrik müqavimətli istilik mənbəyi ilə detalları lehimləmək üçün gücü 15kV.A kimi olan nöqtəli yaxud relyefli kontakt qaynaq maşınlarından istifadə edilir. Kontakt lehimləmə maşınları yüksək jərəyan şiddətli (5-10 min kA) arasında tənzim olunan çoxpilləli dəyişən jərəyan qaynaq qida mənbələri, transformatorlar ilə təhiz olunur.

Nöqtəli kontakt qaynaq maşınları nöqtəli qaynaq elektrodlarının sayından asılı olaraq ayrı-ayrılıqda çoxpilləli transformatorları ilə, relyefli kontakt maşınları isə bir transformatorla komplektləşdirilir.

Eyni qabarit ölçülərə malik olan detalları dəst-qrup şəklində lehimlənməsi üçün relyefli kontakt qaynaq maşınlarından istifadə edilir.

Jədvəl 18.1

Birnöqtəli MT-1607 tipli universal kontakt maşının
texniki xarakteristikası

Parametri	Göstəriciləri
Şəbəkə gərginliyi, V	380
Nominal cərəyan şiddəti, kA	16
Sıxma qurğusunun tipii, «P»	pnevmatik
Nominal gücü, kVA	90
Lehimlənen detalların qalınlığı,mm	0,3-1,8
Elektrodların materialı	mis, M1
Sıxıcı qüvvə, kq	500
Qabarit ölçüləri,mm:	
uzunluğu	1450
eni	850
hündürlüyü	2100
Kütləsi,kq	890

Kütləvi istehsalda məmulatların elektrik müqaviməti ilə lehimlənməsi üçün istifadə olunan nöqtəli kontakt qaynaq maşınları xüsusi tərtibat və

ləvazimatlarla təchiz olunur. Qrafit, mis, kömür, volfram, odadavamlı polad və ərintilərin lehimlənməsində GQ-2, GQ-8, GQ-10 və digər markalı kömür elektrodlardan edilir.

Xüsusi qurğularda lehimləmə.

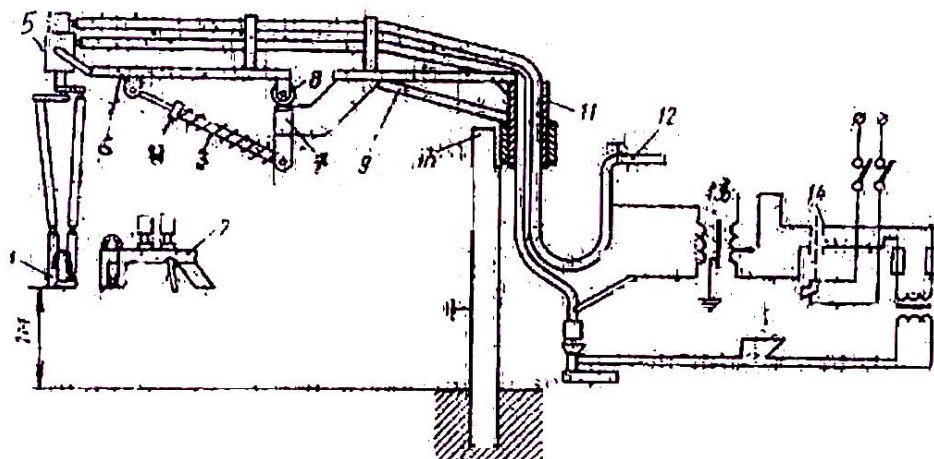
İrимиqyaslı sənaye mərkəzlərində istehsal olunan məmulatların elektrik müqavimətli istilik ilə lehimləmək üçün yarımavtomatik asqılı maşa tipli kontakt qaynaq qurğularından istifadə edilir. Bu tipli lehimləmə qurğuları idarəetmə cihazları, alçaldığı transformator, soyuduğu suyu və lehimləmə zonasına qoruyucu karbon qazını vermək üçün tənzimləyici sistemlər ilə təchiz olunur.

Jərəyan şiddəti, lehimlənen məmulatın detallarının materialının müqaviməti və qalınlığından asılı olaraq, transformatorun pillələrini dəyişməklə tənzimlənir. Qurğu, transformatorunun dolaqları və elektrikkeçirici qaynaq konturu misdən, elektrod tutucuları isə bürünj materialından hazırlanır və axar su ilə soyudulur.

Tərpənməyən dayaq üzərində yerləşən lehimlənen qovşaqlar, ikitərəfli kömür elektrodların 1 başlığı ilə sıxılır.

Şəkil 18.1-də göstərilən sxem üzrə aşağıdakı ardıcılıqla lehimlənen. Şaquli dayaqın 10, üzərinə bərkidilmiş şarnir 11 –in köməyi ilə 9 qolu qaynaq başlığı 5-i dayaqın ətrafına fırladır. Şarnir 7,6 qolunun 9 qolunun ətrafında 250° fırlanmasına imkan yaradır və 6 qolunun sərbəst ujunə bərkidilmiş keçid başlığı 5, 1,2 başlıqlarını 360° çevrilməsinə imkan yaradır. Normal vəziyyətdə lehimləmə başlığı yerdən 1m hündürlükdə yerləşir.

Asma başlığın hündürlüyü 3 yayma sıxılmış 4 qaykası ilə tənzimlənir. Jərəyan şiddəti 5 qaynaq transformatorunun çıxış dolaqlarına bərkidilmiş 14 pillələri vasitəsi ilə tənzimlənir. Qurğunun qaynaq konturu, 12 sisteminin axar suyu ilə soyudulur.



Şəkil 18.1. Startor sarğılarının elektrik kontakt müqaviməti ilə
lehimləmək üçün xüsusi qurğu

Son vaxtlarda iriseriyalı kütləvi istehsal sahələrində elektrik mühərriklərin kollektorların sarcı seksiyalarını lehimləmək üçün APK-1 tipli avtomatdan istifadə edilir (jədv.18.2)

Jədvəl 18.2

APK-1 tipli lehimləmə avtomatının texniki xarakteristikası

Parametri	Göstəriciləri
Qaynaq transformatorunun gücü, kVt	50
Şəbəkə gərginliyi, V	380
Lehimləmənin tsikl müddəti, san	1-3
Lehimləmənin məhsuldarlığı, əd/saat	1200
Məmulatların qabarit ölçüləri, mm	(50-200)x(25-200)x134
Kütləsi, T	0,8

20X13 paslanmayan nazik divarlı polad borulara sıxlaşdırıcı üzükləri elektrik müqaviməti ilə lehimləmək üçün E.O.Paton adına Qaynaq İnstitutu tərəfindən hazırlanan K602 tipli presdən istifadə edilir. Presin lehim güj transformatorunun nominal gücü 750kVt, ikinci boş gediş gərginliyi 4,75-9,5V, ikinci dövrənin maksimal jərəyan şiddəti 100kA və hidravlik sıxma

qüvvəsi 600-5000kq frfsında olur. Lehimpləmə prosesinin tam tsikli PVU-200 tipli tranzistor ilə tənzimlənir. Lehimplənən detalların arasına qoyulan lehim ilkin sıxılma ilə plastik deformasiya olunduqdan sonra sıxma qüvvəsi azalır və lehimləmə prosesi başlanır. Lehim əriyəndən sonra jərəyan kəsilir və detallar isə lehim birləşməsi soyuyanadək müəyyən qüvvə altında saxlanılır. Bu apardıllıq ilə kontakt maşınında lehimləmə prosesi davam edir.

İrəlidə göstərilən elektrik müqaviməti ilə lehimləmə üsullarının mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması nəticəsində müxtəlif ölçülü qovşaq və məmulatların lehimləmə prosesinin idarə etməklə lehimləmə işlərinin məhsuldarlığını və keyfiyyətini artırmaq olur. Lakin çətinəriyən polad və ərintilərin lehim birləşmələrində alınan elektrik dəyişikliklərin aradan qaldırılması üçün əlavə texnoloci əməliyyatlardan istifadəsinə ehtiyaj duyulur.

Göstərilən texnoloci və metallurci çətinliklərin aradan qaldırılması üçün müəlliflər [4,5] tərəfindən bu sahədə xeyli elmi-tədqiqat işləri görülmüşdür. Müəlliflərin tədqiqat işləri, xüsusi polad və ərintilərin birləşdirilməsində xüsusi lehimləmə üsullarından istifadə edilməsinə üstünlük verilir. Müəlliflərin lehimləmə istiqamətində apardıqları istehsalat təjribələri nəticəsində müasir lehimləmə üsulları işlənilib və istehsalatda tətbiq edilmişdir.

Bununla yanaşı, onlar jəmləşdirilmiş istilik mənbələri ilə lehimləməyə üstünlük verirlər və səmərələşdiriji mütərəqqi üsul kimi xüsusi polad və ərintilərin lehimlənməsi üçün istifadə edilməsinə məsləhət görürlər.

İnfraqırmızı şüa istiliyi ilə lehimləmə.

Uzunluğu $0,8 \cdot 10^{-3}$ -0,8mm olan infraqırmızı elektromaqnit şüa istiliyindən müxtəlif markalı metaların qaynağı və lehimləməsi üçün istifadə edilir.

Məmulatların lehimlənməsi üçün yüksək temperaturlu istilik mənbəyi kimi, nazikdivarlı boru və lövhələrdən hazırlanan məmulatların qovşaqlarının lehimlənməsində kvars lampalı istilik qurğularından geniş istifadə edilir.

Bu tipli qızdırıcı qurğulardan vakuum və qoruyucu mühitdə yumşaq lehimlə lehimləmə işlərində istifadə oluna bilər.

Qoruyucu vakuum şəraitindən lehimləmə üsulundan çətin lehimlənmə qabiliyyətinə malik olan metal və qeyri metalların lehimlənməsində istifadə edilən səmərəli üsullarından biri sayılır.

Vakuumlu sobaların konstruksiyaları müxtəlif forma və ölçülərdə hazırlanır. Bu tipli sobalar qapaqlı, elevatorlu, mufelli, mufelsiz, fasiləsiz fəaliyyət göstərən və s. formada olur. Vakuum sobaları elektrik qızdırıcıları ilə təchiz olunur. Qızdırıcı elementlər volfram, molibden, nikel və xrom materiallarından hazırlanır.

Vakuum sobalarının daxilindən havanı xaric etmək üçün BH tipli vakuum nasoslarından istifadə edilir. Sobaların daxilində yaradılan vakkumun təzyiqi 10^{-4} - 10^{-7} mm cıvə sütunu arasında olur. Vakuum sobalarında Ar və He qazlarının mühafizəsində lehimləmə üsulundan əsasən paslanmayan odadavamlı poladların və müxtəlif cinsli materialların lehimlənməsi üçün gümüş əsaslı Psr72, Psr37,5 markalı gümüş əsaslı yüksək temperaturlu bərk lehimlərdən istifadə edilir. Bu üsuldən əksər hallarda məsuliyyətli məmulatların lehimlənməsində tətbiq olunur.

Son vaxtlarda 12X18H10T, 13X14N3V2FR, 513L, 1X17N2 və Br17 markalı materiallarından hazırlanan xüsusi təyinatlı konstruksiyaların qovşaqlarının nəzarət edilən mühitdə PSr-4 və PM17 markalı lehimlər ilə lehimləmək üçün induksiya şaxta tipli sobalardan istifadə edilir.

İnduksiya sobalarında lehimləmə işlərinin məhsuldarlığı elektrik

qızdırıcı sobalara nəzərən 3 dəfə artır.

Hal-hazırda vakuum sobalarında və lehimləmə işlərində istifadə edilən üsulların içərisində mütərəqqiliyinə görə xüsusi yer tutur. Ona görə ki, bu üsuldən əsasən yüksək məsuliyyətli sahələrdə işləyən məmulatların və onların qovşaqlarının lehimlənməsində istifadə edilir. Bu tipli qızdırıcı sobalarda metal və qeyri metalların lehimlənmə prosesi idarəetmə şəraitində yerinə yetirilir.

Vakuumlu qızdırıcı sobalarının əksəriyyəti induksiya qızdırıcı istilik mənbəyi ilə təchiz olunur. Konstruksiyalarına görə vakuum sobaları örtüklü – qapaqlı, elevatorlu, mufelli, mufelsiz, fasiləsiz fəaliyyətli və s. qızdırıcı istilik mənbələri bu tipli sobaların əsasını təşkil edir.

Qızdırıcı elementlərin istehsalında (nikelxrom, xrom volfram, molibden və tantaldan) istifadə edilir.

idarəolunan vakuum qızdırıcı sobalardan titanın və onun digər metallar ilə lehimlənməsində istifadə olunur.

Bir və ikiqapaqlı vakuum elektrik sobalarının tipləri və onların xarakteristikaları cədv. 17.8-də verilir.

Cədvəl 17.8

Sobaların parametri	Qapalı vakuum elektrik qızdırıcı sobaları		
	Sobanın tipi		
	Birqapaqlı	İkiqapaqlı	
	H059.070	LM-3206	LM4100
Tələb edilən güc, kBT	80	20	25
İşçi temperatur, °C...	2500	1200	1200
Şəbəkə gərginliyi, V...	380/220	220/380	220/380
Qızdırıcı elementlərin materialı	Volfram	Molibden	Qrafit elektrodlar
İşçi vakuum, mm Cív.st.	$5 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-2}$
İşçi fəzanın sahəsi, mm	φ150x500	φ250x435	1850x1350x32
Qabarit ölçüləri, mm	2500x1000x350	200x1400x300	20
	0		

Titan – mis halqalarını Pcr72, mis – polad bloklarının Pcr 37,5 markalı bərk lehimlə lehimlənməsi üçün GVP-1 tipli elevatorlu vakuum sobalarından istifadə olunur. Bu tipli qapaqlı vakuum sobaların qızdırıcı hissələri və gövdəsi axar su ilə soyudulur. Lehimlənən qovşaqlar sobanın kamerasına üst qapaqlı hissədən yüklənir və lehimləmə prosesinə isə xüsusi pəncərədən müşahidə edilir.

iriseriyalı istehsal sahələrində lehimləmə işlərinin yerinə yetirilməsi üçün elevatorlu qızdırıcı sobalardan istifadə olunur. Nümunəvi SGV-33/11,5φM2 elevator tipli qızdırıcı sobanın texniki xarakteristikası cədv. 17.8-də verilir.

Cədvəl 17.8

SGV-33/11,5φM2 tipli elevatorlu qızdırıcı sobanın texniki
xarakteristikası

Parametri	Göstəriciləri
Sobanın müəyyən edilən gücü, KBT	380
O cümlədən:	34
Qızdırıcı kameranın	25
Boş gedirdə elevatorun	62
Qızdırıcının işçi temperaturu, °C	1150
Vakuum, mm Civə sütunu	10^{-3}
Lehimlənən məmulatların kütləsi, kq	50
Soyuducu suyun sərfi, m ³ /saat	1,5
İşçi sahəsinin ölçüsü, mm	φ 300x300
Qabarit ölçüləri, mm	2800x3800x3060
Kütləsi, T	4,5

Bölmə 4. Cəmləşdirilmiş istilik enerjisi ilə lehimləmə

texnologiyası vəavadanlıığı. Işıq şüa istiliyi ilə lehimləmə

Materialların jəmləşdirilməsi infraqırmızı, elektromaqnit və lazer şüalandırma istilik mənbələri ilə lehimləmə üsullarından maşınqayırma, cihazqayırma və elektrik texnikasının müxtəlif sahələrində geniş istifadə edilir. Cəmləşdirilmiş istilik mənbələri aşağıdakı üstünlüklərə malikdir.

- istilik mənbəyinin yığcam və yüksək temperatura malik olması;

- lehimlənən zonanın tez qızması;
- nazik qalınlığa malik olan müxtəlif jinsli materialların lehimlənməsinin mümkün olması;
- metal və ərintilərin istənilən vəziyyət və şəraitdə lehimlənməsinin mümkün olması;
- lehimlənmə prosesinin idarə edilməsinin sadə olması;
- istənilən materialların lehim birləşmələrinin keyfiyyət göstəricilərinin yüksək olması və s. göstərmək olar.

Son vaxtlarda müasir texnika və texnologiyanın inkişafı ilə əlaqədar olaraq, sənayenin müxtəlif sahələrində xüsusi polad və ərintilərin istifadəsinə ehtiyaj duyulur. Qaynaq olunma qabiliyyətinə malik olan metal və ərintilərin istənilən qaynaq üsulu ilə qaynağında qaynaq birləşməsinin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması qaynaq istehsalının əsas problemlərindən biri sayılır. Lakin, göstərilən çətinlikləri yalnız metalların jəmləşdirilmiş istilik mənbəyi ilə lehimləməklə aradan qaldırmaq mümkündür.

Qızdırıcı qurğuların konstruksiyasından asılı olaraq közərdilmə iodlu kvars lampaları müxtəlif quruluşda hazırlanır. Uzunsov NİK-220-1000Tp tipli közərdici lampalar intensiv istilik axını üçün istifadə edilir. Kvars lampalarının enerji axını gərginlikdən asılı olaraq dəyişir (jədv.20.1).

Jədvəl 19.1

NİK-220-1000Tp tipli qızdırıcı kvars lampaların
texniki xarakteristikası

Parametri	Gərginlik		
	220	380	450
Tələbat gücü, Vt	1040	2200	3300
Temperaturu, °C	1180	2850	2930

Enerci axını, Vt	780	1650	2500
Başlanğıc işıq axını, Lm	8000	48000	100000
Əks edilən işıq seli, Lm/Vt	8	22	31
Orta işləmə müddəti, saat	500	7500	80

Lampanın içərisi 600mm civə sütunu təzyiqi altında arqon qazı ilə doldurulur. lampanın uzunömürlü işləmə müddətini təmin etmək üçün onlar şaquli vəziyyətdə istismar olunur və 350⁰C temperaturda iş prosesinə qoşulmalıdır.

Müxtəlif vəziyyətlərdə yerləşən məmulatları yumşaq lehim ilə lehimlənməsi üçün KİO-220-2500 tipli ucları əyilmiş kvarts lampalardan istifadə edilir (jədv.19.1).

Jədvəl 19.2

Ucları əyilmiş KİO-220-2500 tipli uzunsov kvarts istilik lampasının texniki xarakteristikası

Parametri	Göstəriciləri
Şəbəkə gərginliyi, V	220(380)
Tələbat gücü, kVt	2,5(6)
Temperatur, ⁰ C	2330(2930)
İstismar müddəti, saat	2000(50)
Qabarit ölçüləri, mm	500x14
Kütləsi, qram	63

Qeyd: 1. Mötərizədə olan rəqəmlər 380V gərginliyə aiddir.

2. 2 və 3 indeksli lampaları kiçik qabarit ölçüləri ilə fərqlənir.

Çətin və əlverişli yerlərdə yerləşən məmulatları lehimləmək üçün qurğular kiçik qabaritə malik olan Kİ tipli kvarts lampaları ilə təchiz olunur. cədv. 19.3

Jədvəl 19.3

Kiçik qabaritli közərdici kvarsli lampalar

Parametrləri	KİM 25-25	KİM 9-75	KİM 10-90
Nominal gərginlik, V	6	9	10
Tələbat gucu, Vt	25	75	90
İstismar müddəti, saat	200	50	50
Qabarit ölçüləri, mm:			
diametri	10	10	10
kolbanın hündürlüyü	28	38	38
ümumi uzunluğu	36	50	50
Kütləsi, qram	3,5	3,5	3,5

KİM tipli lampaların əksetdirmə gücünü artırmaq üçün daxili ekranın üzərinə gümüş və alüminium qatı çəkilmiş paslanmayan poladlardan hazırlanan reflektorlar ilə təchiz olunur. İrəlidə qeyd etdiyimiz kimi, kvars lampaları lehimləmə qurğularında şaquli vəziyyətdə yerləşir. Lakin, bəzi hallarda əlverişsiz vəziyyətdə yerləşən məmulatları lehimləmək üçün üfüqi vəziyyətə gətirilən lampaları lehimlənmə prosesində flüsün və lehimin axıntısından qorumaq üçün onlar şəffaf kvars ekranı ilə qorunur.

Nazikdivarlı polad boruların uc-uca sağanaqlı lehimlənməsi üçün qoşa seksiyalı elektrik qızdırıcı elementlərdən istifadə edilir. Boruları aşağı və yüksək temperaturlu lehimlərlə lehimlənməsi üçün UTP tipli qızdırıcı qurğudan istifadə edilir (cədv.19.4).

Jədvəl 19.4

Lehimləmə üçün UTP tipli qızdırıcı qurğunun texniki xarakteristikası

Parametri	Göstəriciləri
Maksimal temperatur, °C	1250
Birləşmənin qızdırılma vaxtı, dəq.	3
Müəyyən olunmuş gücü, kVA	25
Qızdırıcı posaların sayı, əd	6

Lehimləmə mühiti	arqon
Arqonun sərfi, mm ³ /saat	0,12-0,30
Soyuducu süyün sərfi, mm ³ /saat	1
Borunun xarici diametri, mm	42
Qabarit ölçüləri, mm	220x600x1750
Kütləsi, kq	550

Odadavamlı metal və ərintilərdən hazırlanan nazikdivarlı boruların ujuja yüksək temperaturda ($T=2000^{\circ}\text{C}$) əriyən lehimlər ilə lehimləmək üçün yüksəkvakuumlu ABM-50-1 tipli qurğulardan istifadə olunur (jədv. 19.5).

Qurğu, dairəşəkilli elektorn qızdırıcısı və H-2T vakuum nasosu ilə təchiz olunur. Qurğu avtomatik idarə etmə sistemində işləyir.

Jədvəl 19.5

ABM-50-1 tipli elektron qızdırıcı qurğunun
texniki xarakteristikası

Parametri	Göstərijiləri
Tələbat gücü, kv	15
Sürətləndirici gərginlik, Kv	20
Şüa dəstəsinin cərəyanı, A	300 ⁰ C-yə
Lehim zonasındakı temperatur, ⁰ C	2000kimi
İşçi kameranın vakuumu, mm.j.s.	10 ⁻³
Kameranın havadan boşaltma müddəti,dəq.	5
İnert qazın təzyiqi, mm.j.s.	1,33
Soyuducu suyün təzyiqi, at	1,5
Suyün sərfi, mm ³ /saat	0,5
Lehimlənən məmulatın diametri, mm	φ 60x950

Qızdırılmış alətlər ilə lehimləmə.

Hələ qədimdə və hal-hazırda lehimləmə işlərinin yerinə yetirilməsi üçün müxtəlif istilik mənbələri ilə qızdırılan lehimləyici alətlərdən istifadə edilir.

Son vaxtlarda lehimləmə üsullarının səmərələşdirilməsi istiqamətində aparılan elmi-tədqiqat işləri nəticəsində müxtəlif müasir lehimləmə üsulları, avadanlıqlar, qurğular işlənilib və sənayenin müxtəlif sahələrində geniş tətbiq edilmişdir [7].

Hal-hazırda lehimləmə prosesinin mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması üçün müasir tələbatlara cavab verən yeni avadanlıq və qurğulardan istifadə edilməsinə baxmayaraq, hələəşaqı məhsuldarlıq qızdırılmış müxtəlif formalı lehimləyici alətlərlə lehimləmə üsulundan istifadə olunur.

Lehimləyici alətlər ilə lehimləmə işlərində yumşaq, aşağı temperaturda (150-350 °C) əriyən (QOST 19248-73) qalay əsaslı lehimlərdən istifadə edilir.

Cədvəl 20.6

Lehimləmə üçün lazer şüa qurğuları

Parametr	Kompleks qurğuların tipi				
	K-3M	UL-2M	Luç-1M	UL-20	Kvant-10
Tələb olunan maksimal güc, kVt	1	2,5	3	5	12
Süalanamanın tam enerjisi, Coul	1,3	8	2	20	10
İmpuls müddəti, msan	-	1,8	-	1,8	10-20
Optiki közərdici lampasının tipi	İFP-800	İFP-1200	İCP-600	İFP-2000 4əd	İFP-500
Közərdici lampasının gərginliyi, V	6, 3,20 Vt	8, 20 Vt	8, 20 Vt	8, 20 Vt	8,2 Vt
Optik- aktiv kristal materialın tipi və ölçüləri, mm	Sr D=6,6; L=80	Sr D=7; L=120	Sr D=7; L=120	Sr D=11; L=20	Sr D=10; L=260
Qabarit ölçüləri, mm	1000	850	1305	850	2075
uzunluğu	800	1000	1200	1600	1627
eni	1800	1200	1550	1850	950
hündürlüyü	600	-	350	1000	565
Kütləsi, kq					

Lehimləyici alətlər iki üsul ilə qızdırılır.

1. Dolaylı yol ilə qızdırma.
2. Elektrik elementləri ilə qızdırma.

Birinci üsulla alətlər dolaylı qızdırıcı istilik mənbələri (qaz alovu, soba, ocaq, dəmirçi ocağı və s.) ilə qızdırılır.

Bu üsulun çatışmazlığı məhsuldarlığın aşağı əmək tutumu yüksək olmasından və lehim birləşməsinin aşağı temperaturda ($T \leq 350^{\circ}\text{C}$) işləməsindən ibarətdir.

İkinci üsulda isə lehimləyici alətlər elektrik enerji istiliyi ilə qızdırılır.

Elektrik enerjisi ilə qızarılan lehimləyici alətlərdən müxtəlif vəziyyətlərdə yerləşən nazik qalınlığa malik olan qovşaqların, məlumatların və digər elementlərin lehimlənməsində geniş istifadə edilir.

Müxtəlif formalı qovşaq və məmulatların detallarının qalınlığından, markasından və detalların uzlaşma birləşmələrinin tipindən asılı olaraq, lehimlənen detalın qalınlığına münasib müxtəlif formalı dəyişə bilən lehimləyici ucluqlardan istifadə edilir (şək.20.1).

Şəkil 20.1-də verilən qızdırıcı alətlərinin ucluqları Mo və M1 markalı mis materialından hazırlanır.

Lehimləmə işlərində istifadə edilən elektrik qızdırıcı alətlərin ucluqlarının temperaturu lehimin ərimə temperaturuna və lehimlənen materialın qalınlığına əsasən tənzimlənir.

Om	610	150	5,76	7,3	1,8	60
Sarğıların uzunluğu, mm	270	230	200	125	90	8
Ucluğun diametri,mm	5	8	8	8	8	

Qeyd: 1. sarğının materialı-nixrom məftili.

2. Qızdırıcının daxili temperaturu 700⁰C.

3. Ucluğun qızma temperaturu 380⁰C

Şerti işarələr: GN- elektrik qızdırıcısı; P- lehimləyici; 0,8- tələbat gücü kVt; 5- lehimləyici ələt ucluğunun diametri, mm (şək.19.1)

İstifadə olunan ədəbiyyat

1. Бруфман С.С., Трофимов Н.А. Автоматическое регулирование температуры в индукционных печах промышленной частоты. М. «Электротерм» 1990, 226с.
2. Грижималский Л.Л. Самофлюсующие припои. Л., Знание, 1992
3. Есенберлин Р.Е. Пайка и термическая обработка металлов. М. Машиностроение, 1989

