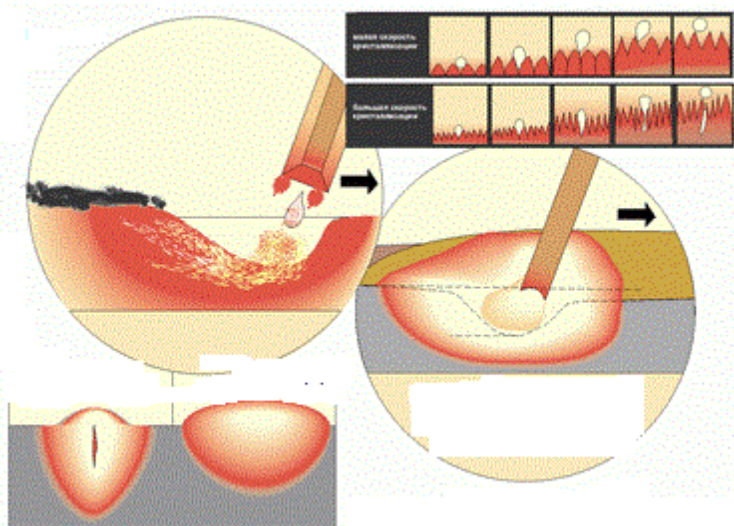


**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
«MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI»
fakulteti
“Texnologik mashinalar va jihozlari”
kafedrası
” Payvandlash metallurgiyasi”
o‘quv fani bo‘yicha
Labaratoriya ishlarini bajarish uchun
USLUBIY QO‘LLANMA**



5320300–Texnologik mashinalar va jihozlar (mashinasozlik va metalga ishlov berish). ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun

Tuzuvchi:

Abdulkhakov Sh.A. "Texnologik mashinalar va jihozlar" kafedrası katta o‘qituvchisi

Andijon-2019

“TASDIQLAYMAN”

Andijon mashinasozlik instituti

o'quv – uslubiy

kengashida ko`rib chiqilgan

va ma'qullangan

Kengash raisi _____ dots.Q.Ermatov

№ ___ « ___ » _____ 2019y.

“MA'QULLANGAN”

“Mashinasozlik texnologiyasi” fakulteti

kengashida muhokama qilingan

va ma'qullangan

Kengash raisi _____ dots.M-A. Eshonov

№ ___ « ___ » _____ 2019y.

“TAVSIYA ETILGAN”

“Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasida
muhokama qilingan va tavsiya etilgan

Kafedra mudiri _____ dots.K. Qosimov

№ ___ « ___ » _____ 2019y.

Tuzuvchilar: Sh. Abdulhakimov “Texnologik mashinalar va jihozlar”
kafedrasida kata o`qituvchisi

Taqrizchilar: A. Y. Sulaymonov - UZ-SAEMYUNG Co qo`shma korxonasi
Texnologiya va mahalliyashtirish bo`limi boshlig`i
X.Akbarov - AndMI “Mashinasozlik texnologiyasi va
mashinasozlik ishlab chiqarishni avtomatlashtirish”
kafedrasida dotsenti.

Mazkur uslubiy qo`llanma 5320300 - Texnologik mashinalar va jihozlar
(mashinasozlik) yo`nalishlaridagi talabalarga “Payvandlash metallurgiyasi”
fanidan laboratoriya ishini bajarish uchun mo`ljallangan.

”Payvandlash metallurgiyasi” o‘quv fani bo‘yicha laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy qo‘llanmada “Yoy satatik volt amper xarakteristikasini olish, yoining razryadlanish jarayonini va tuzilishini kuzatish, yoy razryadiga tok turi va tokning qutublanishi va shuningdek feromagnitlarni ta’sirini o‘rganish yoini boshqarish usullari bilan tanishish va tashqi magnit maydoni yordamida metal chokini shakllantirish, yoy razryadi turg‘unligiga elektrod qoplamalari komponentlarini ionlashish xususiyatlarini ta’sirini o‘rganish, payvandlash paytida elektrodni qizishi va erishini o‘rganish, payvand yoyi yordamida asosiy metalni eritish samaradorligini o‘rganish, mel qoplamali va sifatli elektrodlar bilan payvandlashdagi metal tarkibi o‘zgarishini o‘rganish, eritilgan flyuslar yordamida po‘latlarni marganets bilan legirlashni o‘rganish, kristallanishdagi struktura o‘zgarishlari bilan tanishish ishlari qandaytartibda bajarilishi ko‘rsatib otilgan bo‘lib bu qollamadan nafaqat **”Payvandlash metallurgiyasi”** fanini o‘zlashtirish jarayonida balki magistirlilik doktorlik dissertatsiyalari uchun tadqiqotlar o‘tkazishda ham foydalanish mumkin.

Bundan tashqari ishlab chiqarish korxonalarida eritib payvandlash usullaridan foydalanishda yuzaga keladigan muammoli vaziyatlarni tadqiq qilish va sabablarini aniqlashda injener texnik xodimlarga qo‘llanma sifatida foydalansa bo‘ladi.

MUNDARIJA

1.	Ko`mir elektrodleri orasidagi yoy razryadini tadqiqot qilish.....	3
2.	Katodli sogilishni tadqiqot qilish.....	7
3.	Elektrod qoplamalarining tashkiliy qismlarini ionlovchi ta'sirini tadqiqot qilish.....	10
4.	Elektrodlarni qizdirish va eritish.....	14
5.	Valiklarni qoplashda asosiy metallni eritish.....	19
6.	Yoyli dastakli payvandlashda metallning legirlanish jarayonlarini tadqiqot qilish.....	24
7.	Metallning legirlanish jarayonlarini tadqiqot qilish.....	26
8.	Kristallanish frontning strukturasi tadqiqot qilish.....	29

Labaratoriya ishi №1

KO`MIR ELEKTRODLARI ORASIDAGI YOY RAZRYADINI TADQIQOT QILISH

Ishdan maqsad: Yoy satatik volt amper xarakteristikasini olish, yoyning razryadlanish jarayonini va tuzilishini kuzatish, yoy razryadiga tok turi va tokning qutublanishi va shuningdek feromagnitlarni ta'sirini o'rganishdan iborat.

Ishning mazmuni.

Yoy razryadi gazlardagi yoy razryadi turlarining biri xisoblanadi. Yoy razryadi kata zichlikdagi tok razryadining, qizigan katod electron emissiyasi va katod ionlari va yoy oralig`idagi issiqlik ionizatsiyasi bilan quvvatlantirib turilishi bilan xarakterlanadi. Yoy jarayonini boshlanishi uchun uni yoqish yoki qo`zg`atish zarur. Yoyni yoqishni elektrodni bir biriga tekizib yoki tok o`tkazuvchi tagliklarga elektrodni tekizib, shuningdek elektrodni bir biriga tekizmasdan ularga kata kuchlanish va chastotali tok berish yo`li bilan amalga oshirish mumkin.

Yoyni o`rtasi tsilindir ko`rinishidagi gazli o`tkazgich sifatida ko`rish mumkin. Elektrodni yonida yoy aktiv dog`lar (anod va katod) o`lchamlarigacha qisqaradi.

Aktiv dog`lar deganda elektrodni eng qizigan uchastkalari, yoyning deyarli barcha tokini o`zidan o`tkazuvchi yuzasi tushuniladi. Manfiy qutub tomonda joylashgan aktiv dog` katod dog`I deb ataladi, musbat qutub tomonda joylashgan aktiv dog` esa – anod dog`I deb ataladi.

Yoy uzunligi bo`yicha uchta zonaga bo`linadi: katod zonasi; anod zonasi va yoy ustuni. Katod va anod zonalari elektrodga tutashgan xolatda bo`ladi, yoy ustuni esa ular oralig`ida joylashadi. Katod zonasining kattaligi elektronlarning erkin harakatlanish uzunligi(10^{-5} sm) ga teng, anod zonasining uzunligi undan kattaroq va taxminan 10^{-3} — 10^{-5} sm ni tashkil qiladi.

Yoyning razryadlanish jarayonida yoy ustunida gazning qizishi yuz beradi. Bu holatda odiy yoy ustunidagi gaz temperaturasi 6000-8000°S ga yetadi, siqilgan yoylarda esa 35000 — 40000°S. Katod dog`ining chegaraviy temperaturasi katod

materialining qaynash temperaturasi teng. Bu yerda ajralib chiqayotgan issiqlik quyidagicha taxsimlanadi: 45% katodda, 56% anodda va 21% yoy ustunida.

Payvand yoyining elektr tarmog'idagi xususiyati uning static volt amper xarakteristikasi bilan tavsiflanadi. Yoyning volt –amper xarakteristikasi deb yoy kuchlanishining U_{yoy} , yoydagi tok kuchi kattaligiga bog'liqligini ifodalovchi grafigiga aytiladi(1.1rasm.) yoy kuchlanishi uchta zonadagi kuchlanishlar tushuvi yig'indisiga teng:

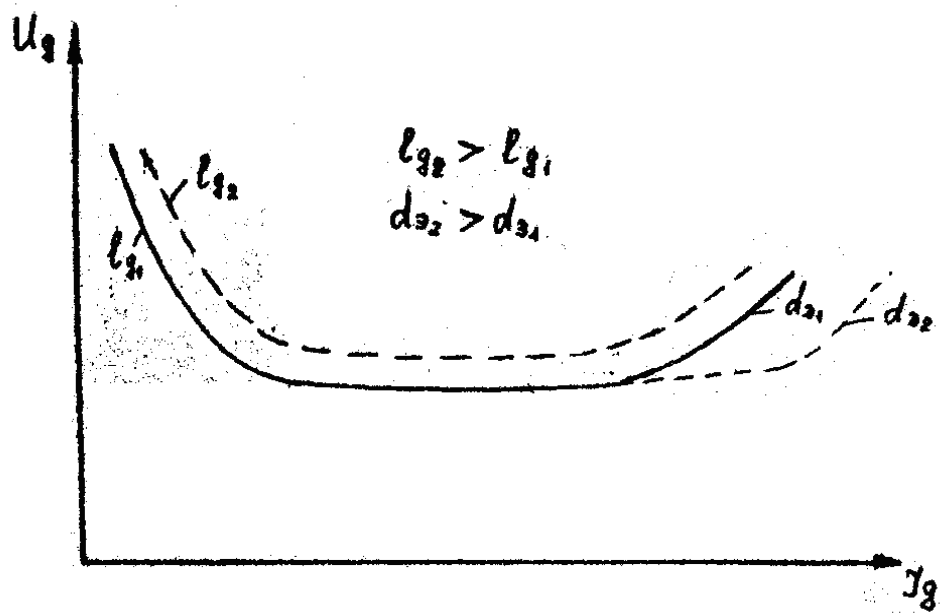
$$U_{yoy}=U_k+U_u+U_a \quad (1.1)$$

Bu yerda U_k — katod zonasidagi kuchlanishlar tushuvi, $U_k=8—20B$;

U_u — yoy ustunidagi kuchlanishlar tushuvi, B ;

U_a — anod zonasidagi kuchlanishlar tushuvi, $U_a=2—4B$.

U_k –katod zonasidagi kuchlanish tushuvi tokka va yoy uzunligiga deyarli bog'liq emas va katod materialining ionlashish potensialiga teng. U_u yoy ustuni va U_a anod zonasi kuchlanishi esa elektr maydonning kuchlanganligi E va yoy uzunligi l ortishi bilan ortib boradi. E elektr maydon kuchlanganligi yoy ustunida tok zichligi ortishi va yoy uzunligi kamayishi bilan ortib boradi. Yoy kuchlanishi yana bir qator faktorlarga bog'liq bo'lib bulardan biri yoyning FIK(foydali ish koeffitsiyenti hisoblanadi. Bundan ko`rinib turibdiki yoy kuchlanishi U_{yoy} , asosan yoy ustunining uzunligi va undagi tok zichligiga bog'liq ekan. Yoy ustunidagi tokni ortishida tok zichligining kamayishi, yoy ustuni yuzasining ortishi tezligi, tokning ortish tezligidan kata bo'lgan holatlarda yuz beradi. Bundan ko`rinib turibdiki tokning ortishi bilan E -elektr maydon kuchlanganligi, U_a , U_u , U_{yoy} ; kuchlanishlar pasayadi; yoy volt amper xarakteristikasi bu holatda tushuvchi xarakterga ega bo'ladi. Tok kuchining ortib borishida yoy ustuni kattalash olmay qolgan holatda tok zichligi ortishi kuzatiladi. bu holatda tokning ortishi bilan E -elektr maydon kuchlanganligi, U_a , U_u , U_{yoy} kuchlanishlar ortadi. Yoy volt amper xarakteristikasi o'suvchi xarakterga ega bo'ladi. (1.1 rasm)



1.1rasm. Yoy statik volt amper xarakteristikasi.

Yoy statik volt amper xarakteristikaning analizidan ko`rinib turibdiki, u elektr tarmog`ining chiziqli o`zgaruvchi xarakterdagi elementi emas. Shuning uchun unga Ohm qonunini qo`llab bo`lmaydi. Tokning uncha kata bo`lmagan zichliklari uchun Ayirton formulasidan foydalanishimiz mumkin:

$$U_{\text{д}} = a + bl_{\text{д}} + \frac{c + dl_{\text{д}}}{I} \quad (1.2)$$

Bu yerda a , b , c , d - koeffitsiyentlar, gaz muxiti tarkibi va elektrod materialiga bog`liq.

Ayrim foydalanadigan payvandlash rejimlarida ($I_{\text{д}} > 100\text{A}$, $j_{\text{д}} > 200\text{A}/\text{mm}^2$) yoy kuchlanishi tok kuchiga umuman bog`liq emas:

$$U_{\text{yoy}} = U_{\text{к}} + U_{\text{а}} + E_{\text{yoy}} l_{\text{yoy}} \quad (1.3)$$

Bu yerda E_{yoy} — yoy ustunidagi elektr maydon kuchlanganligi, $E_{\text{yoy}} = 10\text{—}40/\text{cm}$.

Jixozlar va materiallar.

1. Elektrod tutgichni vertical xarakatlantiruvchi va yoyni kattalashtirib ko`rsatuvchi yarim qoraytirilgan ekranli moslama
2. Ko`mir elektrod va ko`mir plastina
3. Yoyni taminlash manbyi: to`g`rilagich ВД—303. transformator ТД — 300.

4. O`lchagich asboblari (ampermetr va voltmترلar).
5. Feromagnet buyum(kata temir buyum).
6. Po`lat plastina.

Ishning bajarish tartibi

1. Ko`mir elektrod bilan ko`mir plastinani to`g`rilagichdan tok bilan taminlab to`g`ri bog`lanishda (elektrodga manfiy qutubni ulab) ular o`rtasida yoy xosil qilish. Kuzatish oynasini sozlash orqali yoyni ekranda aniq ko`rinishiga erishish. Yoyni rasmini chizish. Elektrodni tik siljitish yo`li bilan yoy uzunligini oshirish va yoyning uzulish uzunligini aniqlash. Tajriba natijalarini tablitsaga yozish. 1.1. jadval

Tok turi	Qutublanishi	U_{yoy}, B	I_{yoy}, A	l_{uzul}, MM
O`zgarmas	To`g`ri			
	Teskari			
O`zgaruvchan	-			

2. Tajribani o`zgarmas tokda teskari bog`lanishda qaytarish. Teskari bog`lanishdagi yoyni avvalgi elektr xarakteristikalarida yoy uzunligini o`lchash va natijalarni 1.1.jadvalga yozish.

3. Oldingi tok xarakteristikalarini saqlagan xolda tajribani o`zgaruvchan tokda qaytarish. Natijalarni 1.1.jadvalga yozish. Uchta tajriba bo`yicha xulosa qilish.

4. Belgilab olingan ikkita yoy uzunliklarida o`zgarmas tokda to`g`ri bog`lanishda ikki xil diametrdagi elektrodlar uchun yoy kuchlanishi U_{yoy} va tok kuchi I_{yoy} orasidagi bog`lanishlarni yozib olish. Natijalarni jadval 2 ga kiritish. Jadval ma`lumotlariga tayanib yoyning static volt amper xarakteristikasini chizish

$$U_{yoy} = f(I_{yoy})$$

Таблица 2.

№ П/П	$d_{\text{э}1}$		$d_{\text{э}2}$	
	l_{d1}	l_{d2}	l_{d1}	l_{d2}

	$I_{yoy, A}$	$U_{yoy, B}$	$I_{yoy, A}$	$U_{yoy, B}$	$I_{yoy, A}$	$U_{yoy, B}$	$I_{yoy, A}$	$U_{yoy, B}$

Yoy razryadi o`tkazuvchanligini metal o`tkazuvchnligi bilan solishtirish.

5. O`zgarimas tokda to`g`ri bog`lanishda ko`mir elektrod bilan ko`mir plastina o`rtasida yoyni yoqish. Yoy oldiga kata xajimdagi temir buyumni yaqinlashtirish. Yoyning og`ishini belgilab olish.

6. O`zgarimas tokda to`g`ri bog`lanishda ko`mir elektrod bilan ko`mir plastina o`rtasida yoyni yoqish.(plastina o`rtasida, chekkasida va burchagida). Yoyning og`ishini belgilab olish.

Xisobot mazmuni

Xisobotda bajarilgan tajribalarnig qisqacha mazmuni, moslama sxemasi, tajriba natijalari yozilgan jadvallar va jadvallar asosida yoyning statik volt amper xarakteristikasi o`z aksini topishi kerak.

Nazorat uchun savollar.

1. Elektr yoyi nima va unda qanday jarayonlar kechadi?
2. Yoyning static volt amper xarakteristikasi deb nimaga aytiladi? Uning o`zgarishlarini tushuntirib bering.
3. Yoy o`tkazgichining boshqa elektr o`tkazgichlaridan farqi nimada?
4. Yoy razryadiga temir buyumlar nima uchun ta'sir ko`rsatadi?
5. Yoyning turg`un yonishiga tok turi va qutublar bog`lanishi nima uchun ta'sir ko`rsatadi?

Labaratoriya ishi № 2

KATODLI SOGILISHNI TADQIQOT QILISH

Ishdan maqsad: yoyni boshqarish usullari bilan tanishish va tashqi magnit maydoni yordamida metal chokini shakllantirish.

Ishning mazmuni.

Elektr tokini o`tkazgichi bilan magnit maydonini ta'sirlashuvi natijasida ular o`rtasida o`tkazgichga ta'sir etuvchi kuch paydo bo`ladi(bu kuch yo`nalishi chap

qoʻl qoyidasiga asosan aniqlanadi). Payvandlash sharoitida oʻtkazgich boʻlib yoy va payvand vannasi suyuq metalli xizmat qiladi. Shuning uchun tashqi magnit maydoni ular bilan taʼsirlashadi. Tasir etuvchi kuchlar vanna suyuq metallini va yoyni siljitib xarakatlantiradi. Sijishlar yoʻnalishi va xarakteri magnit maydon turi va koʻrinishi hamda payvandlash toki turi bilan aniqlandi. Magnit induksiyasini payvand yoyi oʻqiga nisbatan yoʻnalish chiziqlari koʻrinishiga qarab ikki turdagi magnit maydonlari farqlanadi: koʻndalang va boʻylama. Boʻylama magnit maydonlarining kuch chiziqlari yoʻnalishi payvand yoyi oʻqiga parallel, boʻylama magnit maydonlariniki perpendikulyar.

Umumiy xolatda yoyning va suyuq metalning xarakati murakkab xarakterga ega. Oʻzgarmas magnit maydoni va oʻzgarmas payvandlash tokida ularning xarakati oddiyroq koʻrinishga ega. Koʻrsatib oʻtilgan sharoitlarda boʻylanma magnit maydoni yoy ustunini va vannaning erigan metalini aylantiradi, koʻndalang magnit maydoni esa yoyni biror tomonga ogʻdiradi va suyuq metalni oʻqqa nisbatan bir tomonga siljitadi.

Payvandlash tokini turi va magnit maydonini turi va koʻrinishini oʻzgartirish yoʻli bilan yoy ustunini tebranishini va aylanishini, aktiv dogʻlarni payvand vannasi yuzasida borib kelishi va aylanma xarakatini, payvand yoyi shaklini, payvand vannasi erigan qismini tebranma va aylanma xarakatini xosil qilish mumkin.

Jixozlar va materiallar.

1. Yoyning razryadlanish jarayonini ekranda kuzatish uchun moslama
2. Koʻmir elektrod va koʻmir plastina.
3. Solenoidlar va elektromagnit gʻaltaklar.
4. Elektromagnit taʼsir oʻtkazuvchi qurilmalar UMPT—1 yoki UMPT—2.
5. Payvandlash toʻgʻrilagichi VD-303.
6. IPK-350-4 qurilmasi.
7. Payvandlash traktori ADF—500
8. Katta asbobsozlik mikroskopi BMI—1.
9. AMg6 alyumin qotishmasi plastinasi.

10. Mikrostrukturani aniqlash uchun rang beruvchi suyuqlik.

Ishning bajarish tartibi

1. Tashqi magnit maydoni o`rnatilganda yoy razryadini kuzatish qurilmasi yordamida ekranda yoy tuzilishi va uning og`ishlareini kuzatish. Magnit maydoni solenoidlar yoki elektromagnit katushkalarini UMPT—1 yoki UMPT-2. Qurilmalari bilan tok bilan taminlash orqali amalga oshiriladi. Payvand yoyini ko`mir elektrod bilan ko`mir plastina o`rtasida hosil qilinadi.

Yoy razryadini hususiyatlariga magnit maydonini turini, ko`rinishini va qutublanishini ta`sirlarini aniqlash va shuningdek, payvandlash tokining qutublanishini ta`sirini aniqlash. Barcha holatlar uchun yoy ko`rinishini shaklini chizish.

2. AMg6 plastinasini АДФ—500 traktori yordamida ИПК—350—4 ta`minlash manbasi yordamida tok bilan ta`minlab eritib payvand choki metalli shakllanishiga tashqi magnit maydoni tasirini aniqlash. Tajriba sinovlarini o`zgarmas tokda, o`zgaruvchan tokda va impulsli toklarda o`tkazish. Elektromagnit katushkalarini impulsli toklar bilan ta`minlaganimizda magnit impulslarini izini metal chokini tangachali terilishiga tasirini o`rganish. Magnit induksiyasining metal chokini qoniqarli shaklanishi chegaralarini aniqlash. Payvand choki geometric o`lchamlariga magnit maydoning tashqi impulslarining tasirini belgilash. Chok ko`ndalang kesimlari makrostrukturasi yordamida erish chuqurligini aniqlash. BMI asbobsozlik mikroskopi yordamida chok enini (b) va erish chuqurligini (h) aniqlash. Olchov natijalarini 2.1.jadvalga yozish.

2.1.jadval

№ t/r	V, Gs	t _i , ms	t _p , ms	f, Gs	σ	b, mm	h, mm

Chok eni va erish chuqurligiga tashqi magnit maydonlarining impulslari chastotasi va tarkini tasirini ko`rsatuvchi grafiklar chizing:

$$b=f(B), \quad h=f(B)$$

Tajribalar asosida hulosalar yozing.

Xisobot mazmuni

Xisobotda bajarilgan tajribalarnig qisqacha mazmuni, moslama sxemasi, tajriba natijalari yozilgan jadvallar, grafiklar va hulosalar bo`lishi kerak.

Nazorat uchun savollar.

1. Payvandlashda qo`llaniladigan magnit maydoni turlari?
2. Yoy razryadiga va payvandlash vannasi metaliga ko`ndalang va bo`ylanma magnit maydonlari qanday ta'sir ko`rsatadi?
3. Payvand yoyi shakliga tashqi magnit maydonining ko`rinishi, turi va qutublanishi qanday ta'sir ko`rsatadi.?
4. Metall chokini shakllanishiga o`zgarmas, o`zgaruvchan va impulsli magnit maydonlari qanday ta'sir ko`rsatadi?
5. Metall chokining tangachasimon shakllanishiga magnit impulslarining chastotasini tartibi va izi qanday tasir ko`rsatadi.?
6. Payvand chokining geometric o`lchamlariga magnit maydoninig impulslari kattaliklari qanday ta'sir ko`rsatadi? Bu ta'sirlarni qanday tushunish mumkin?

Labaratoriya ishi № 3

ELEKTROD QOPLAMALARINING TASHKILY QISMLARINI IONLOVCHI TA'SIRINI TADQIQOT QILISH.

Ishdan maqsad: Yoy razryadi turg`unligiga elektrod qoplamalari komponentlarini ionlashish xususiyatlarini ta'sirini o`rganish

Ishning mazmuni.

Yoy razryadlanishining normal turg`un kechishi uchun, elektrodlar o`rtasida hamisha yetarli darajada zaryadlangan zarrachalar- ionlar va elektronlar bo`lishi kerak. Elektronlar yoy ichiga issiqlik electron emissiyasi va avto electron emissiya hisobiga katoddan va elektrod qoplamasi materialining ionlashishidan xosil bo`lib kirib qoladi. Ionlashish jarayonida elektronlardan tashqari ionlar ham hosil bo`ladi.

Ionlashish atom va zarrachalarning bir biri bilan to'qnashishi, nurlar ta'siri(fotoionizatsiya) va qizishi (issiqlik ionizatsiyasi) ta'sirida yuz berishi mumkin. Yoy razryadining turg'unligi ionlashishning oson kechishi bilan bog'liq bo'lib, buni ionlashish potentsiali belgilab beradi. Ionlashish potentsiali deb elektronlarni atom yoki molekuladan ajralishi uchun kerak bo'ladigan energiyaga aytiladi va ular voltlarda anqrog` electron voltlarda beriladi. Quyida ayrim elementlarning ionlashish potentsiali berilgan. jadval 3.1.

jadval 3.1.

Birlamchi ionlashish potentsiali, V

Cs	K	Na	Ca	Fe	H	H ₂	O	N	Ar	F	Ne	He
3,8	4,3	5,1	6,0	7,8	13,5	15,4	13,5	14,	15,	18,	21,	24,
8	0	1	8	3	3	0	6	5	7	6	5	5

Yoy razryadini turg'unligini oshirish uchun elektrod qoplamalari tarkibiga ionlashish potentsiali past bo'lgan materiallar qo'shiladi(tuz tuproqlari va yer tuproq metallari). Elektrod qoplamalarining bunday materiallari ion hosil qiluvchi deb ataladi. Elektrod qoplamalari tarkibiga ionlastiruvchi komponentlardan tashqari payvand vannasini tashqi muxit tasiridan himoyalash uchun, suyuq metalga metallurgic ishlovlar berish uchun va chokni shakllantirish uchun ham komponentlar qo'shiladi. Komponentlarning turli maqsadlarda qo'shilish natijasida ular orasida ionlashishi turlicha bo'lgan materiallar qo'shib qolishi mumkin. Masalan aytrim komponentlarning ionlashish potentsiali yuqori bo'lishi mumkin(ftor birikmalari) Bu yoy razryadi turg'unligini pasaytiradi.

Yoy razryadini turg'unligiga komponentlarning umumiy ta'sirini baholash uchun ionizatsiya potentsiali effektivligi tushunchasidan foydalanamiz, u aloxida komponentlarning ionlashish potentsialigagina emas balki ularni qoplamadagi konsentratsiyasiga bog'liq. Ionizatsiya potesiali effektivligi U_0 quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$U_0 = \frac{T}{5800} \ln \sum_1^n \gamma^{1/2} e^{-\frac{5800\omega_i}{T}}$$

Bu yerda T – temperatura, ° K;

γ – komponentlar konsentratsiyasi (molyar hajim);

U_i – komponentning ionlashish potentsiali, V.

Tayyor elektrodning va elektrod qoplamalarining ionlashish hususiyatlarini taqqoslash uchun yoyning uzulish uzunligi aniqlanadi.

Jixozlar va materiallar.

1. Elektrodni tik harakatlantirish imkoniyatiga ega va yoy uzunligini o`lchash lineykasi bo`lgan yoy uzilish uzunligini o`lchovchi moslama.

2. Payvandlash transformatori TCK—500;

3. Ko`mir elektrodli aloxida elektrod tutgich.

4. Qoplamasiz po`lat elektrodlar va plastina.

5. MP-3, OMM-5, УОНИИ 13/45 elektrodleri

6. Mel (CaCO_3).

7. Plavik shpati (CaF_2)

8. Qum (SiO_2)

9. Kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

10. Potash (K_2CO_3).

11. Qizil qonli tuz ($\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$)

12. Titan konsentrati (38% TiO_2 , 52% FeO , 5% Al_2O_3 , 5% SiO_2).

13. Ferosilitsiy (70—80% Si).

14. Fero marganets (70 — 80% Mn).

Ishning bajarish tartibi

1. Moslamag yalong`och po`lat elektrodni plastinadan 2—3 mm balandlikda o`rnatish. Taminlash manbasini ulash va aloxida ko`mir elektrodli elektrod tutgich yordamida yoyni yoqish uchun payvandlash zanjirini ulash. Yoy yongandan so`ng elektrodning malum qismi eriydi va elektrod bilan plastina orasidagi masofa uzoqlashgan uchun yoy razryadi o`chadi. Yoyning o`chish uzunligini o`lchab olamiz. Tajribani 3 4 marta takrorlaymiz va o`rtacha uzunlikni aniqlaymiz.

2. Tajribani yalong`och elektrod uchiga har bir komponentni navbat bilan sepib qaytaramiz. Har bir tajribadan oldin elektrod uchlarini va plastinani oldingi

component qoldiqlaridan yaxshilab tozalab olammiz. Yoyning yzilish uzunligini o`lchashdan oldin qotgan metal yuzasidagi shlaklarni tozalab olamiz.

3. Tajribani elektrod tutgichga qoplamali elektrodlarni navbat bilan joylashtirib qaytaramiz,

Elektrod qoplamalari tarkibi quyidagi jadvalda keltirilgan 3.2.jadval

1. 3.2.jadval. Elektrod qoplamalari tarkibi, %

Elektrod markasi	ОММ-5	УОНИИ 13/45	МР-3
Titan konsentrati	37	-	-
Marganets rudasi	21	-	-
Dala shpati	20	-	-
Feromarganets	9	2	15,5
Kraxmal (dekterin, un)	-	-	-
Mramor	-	53	18
Eritilgan shpat	-	18	-
Kbarts	-	9	-
Ferosilitsiy	-	3	-
Ferotitan	-	15	-
Rutil	-	-	50
Kaolin	-	-	5
Tselyuloza okisi	-	-	15
Talk	-	-	10

3.3 Tajriba natijalarini jadvalga yozish 3.3. jadval

Yalang`och elektrod	Mel	Eritilgan shpat	Qum	Kaolin	Potash	Qizil qonli tuz

Titan konsentrati	Ferosilitsiy	Feromarganets	ОММ-5	УОНИИ13/45	МР-3

Tajribalar asosida hulosalar yozing

Xisobot mazmuni

Xisobotda bajarilgan tajribalarnig qisqacha mazmuni, tajriba natijalari yozilgan jadvallar va olingan natijalar analizi bo`lishi kerak.

Nazorat uchun savollar.

1. Ionizatsiya potentsiali va ionizatsiya potentsiali effektivligi nima?
2. Elektrod qoplamalari komponentlarining vazifdasi nima?
3. Qanday komponentlar ion hosil qiluvchi komponentlarga kiradi?
4. Nima uchun tarkibida birxil kationlar va xar xil anionlar bo`lgan tuzlarning ionlashish xususiyati har xil?
5. Elementning ionlashish xususiyati nima bilan aniqlanadi?
6. OMM-5, YOHI 13/45, MP—3. qoplamalari tarkibida qaysi component ionlashtiruvchi xususiyatga ega?

Labaratoriya ishi № 4

ELEKTRODLARNI QIZDIRISH VA ERITISH

Ishdan maqsad: Payvandlash paytida elektrodlarni qizishi va erishini o`rganish.

Ishning mazmuni.

Elektrod sterjin bo`ylab elektr toki oqishidan hosil bo`lgan issiqlik va payvand yoyidan qizish dog`I orqali elektrod ishchi uchiga kiritilayotgan issiqlik hisobiga eriydi

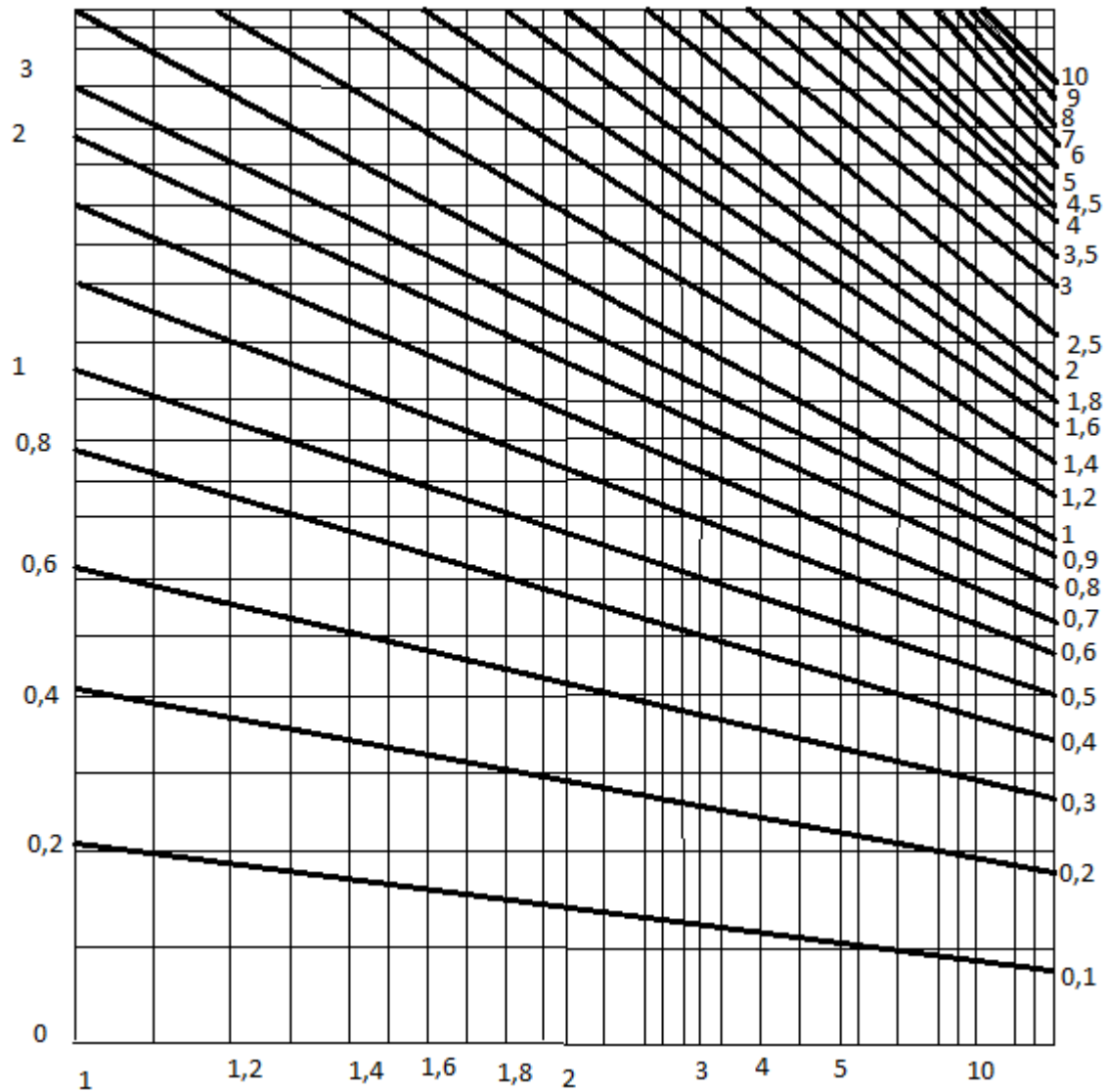
Elektrodning tok bilan qizishi. Elektrodlarni 0 dan 800°S gacha qizishini taxminiy hisoblari uchun formula keltirilgan.

Elektrodlarni qizishini aniqlashni soddalashtirish uchun namogrammadan foydalansa ham bo`ladi (4.1 rasm). U jarayondagi o`lchovsiz temperatura $T_{pr}G'D_1$ va o`lchovsiz vaqitni nt. bir biriga bog`lab turadi, O`lchovsizlik koeffitsiyenti n quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$n = \frac{A}{m d_1} \left(\frac{T_{np}}{D_1} + 1 \right) \quad (4.1)$$

Bu yerda A, D₁, m – doyimiy kattaliklar, tajriba sinov orqali aniqlanadi. Ayrim elektrodlar uchun bu kattaliklar 1.1 jadvalda keltirilgan.;

d₁ – elektrod sterjini diametri, mm;



(4.2)

4.1.rasm. Kam uglerodli po`lat simni tok bilan qizdirish jarayonini hisobi uchun namogramma.

4.1jadval.

A, D₁ o`zgarmlarining miqdorlari

Turi		Tok turi	A,	D ₁ , °C	m,
Sim	qoplama				

			$\frac{mm^2 \cdot C}{A^2 \cdot sek} 10^{-2}$		$\frac{mm^3 \cdot C}{A^2}$
Kamuglerodli	Melli	O`zgarmas	3,1	240	2,65
		O`zgaruvchan	3,7	300	
	УОНИИ-13 ОММ-5	O`zgarmas	2,4	200	2,5
		O`zgaruvchan	2,7	240	

Elektrodning chegaraviy qizish temperaturasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$T_{np} = md_1 j^2 + T_0$$

Bu yerda j – tok zichligi, A/mm²;

T_0 — elektrodning boshlang`ich temperaturasi, °C

Elektrodni yoy bilan qizdirish. Yoy elektrodni erigan uchi yaqinida 10 mm uzunlikdan kata bo`lmagan qismini qizdiradi. Yoy yaqinida elektrodda temperaturaning taxsimlanishi $T(x)$ tekis manbadan chiziqli harakatda manba oldida issiqlik tarqalish jarayoni xolat tenglamasi bilan yoziladi. ($x \geq 0$)

$$T(x) - T_T = (T_K - T_T) e^{-\frac{wx}{a}} \quad (4.3)$$

Bu yerda x — elektrod uchida boshlanadigan masofa, sm;

T_T - elektrod sterjinini tok bilan qizdirilgan temperaturasi, °C;

T_K — elektrod uchi temperaturasi, tomchilarning o`rtacha temperaturasiga teng, °C;

w — elektrodning erish tezligi, cm/sek;

a – issiqlik o`tkazuvchanlik koefitsiyenti, cm²/sek,

Elektrodlarning erishi. Elektrod metaliga vaqt birligi ichida kiritilayotgan issiqlik miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$q_s = \eta_s \cdot 0,24UI \quad (4.4)$$

Bu yerda elektrodni yoy bilan qizdirishning effektivligi f.i.k. 0,15 – 0,30 ga teng..

Bu issiqlik elektrodning entalpiyasini elektrodni tok bilan qizdirish temperaturasidan T_T , uzilayotgan tomchilarning o`rtach temperaturasigacha ortirishga hizmat qiladi:

$$q_3 = wF\rho(S_K - S_T) \quad (4.5)$$

Bu yerda F – elektrod ko`ndalang kesim yuzasi, cm^2 ;

ρ - zichlik, g/cm ;

S_K va S_T - tomchilarning (po`latlar uchun T_K 2000 — 2200°C) temperaturadagi entalpiyasi va elektrodning tok bilan qizishidagi entalpiyasi T_T , Дж/г

Yoy bilan kiritilayotgan issiqlikni miqdorini(4.4) metalni eritish uchun ketgan issiqlikka (4.5 tenglab elektrodning erish tenglamasini:

$$\eta_3 \cdot 0,24UI = wF\rho(S_K - S_T) \quad (4.6)$$

Bu tenglamada (4.6) $wF\rho$ miqdor elektrodning erish unumdorligi hisoblanadi г/сек :

:

$$g_{II} = wF\rho \quad (4.7)$$

(4.7) buni inobatga olsak (4.6) tenglama quyidagi ko`rinishni oladi.

$$\eta_3 \cdot 0,24UI = g_{II}(S_K - S_T) \quad (4.8)$$

Elektrod erishi jarayonini tavsiflash uchun erish koefitsiyenti α_r va erish tezligining bir xilmaslik koefitsiyenti kiritilgan. Erish koefitsiyenti α_r erishni tok kuchini bir birligidagi unumdorligini ko`rsatadi г/А, час

$$\alpha_p = \frac{g_p}{I} 3600 = \frac{3600 \cdot 0,24 \cdot \eta_3 U}{(S_K - S_T)} \quad (4.9)$$

Elektrodning erish tezligining bir hil emaslik koefitsiyenti elektrodni payvandlash boshidagi erish tezligini, erish oxiridagi tezligi bilan munosabatini bildiradi:

$$k_H = \frac{W_{\max}}{W_0} \quad (4.10)$$

Payvandlash jarayoning normal kechishi uchun k_H 1,3 dan kam bo`lishi kerak.

Jixozlar va materiallar.

1. Dastaki yoy payvandlash posti.
2. Pirometrik milliy voltmerli stend.
3. Termoparalar
- 4 OMM—5 elektrodleri (kam uglerodli po`lat serjin) va O3JI-17Y (O3XH28MJI markali temir nikel qotishma stejini) bir xil diametrda..

Ishning bajarish tartibi

1. Zakreplit termoparo' v srednem sechenii elektrodov OMM — 5 va O3JI - 17y elektrodleri kesimi o`rtasida qoplamadan ko`chirib tashlab termoparalarni maxkamlab o`rnatish. Tok zichligi va elektrod turning elektrodni tok bilan qizishiga ta'sirini o`rganish va chegaraviy temperaturalarni aniqlash. Tajribani tok kuchining ikki xil olib elektrodni payvandlash stoli bilan qisqa tutashuvi orqali o`tkazish. O`lchov natijalarini 4.1 jadvalga yozish va bu ma'lumotlar asosida elektrodlerning qizishini vaqt birligida o`zgarishini grafigini chizish.

4.1 jadval

Elektrodlerning qizish temperaturasi, °C.

t, sek		0	10	20	40	60	90	120	150	180	240	300
I ₁ q...A	OMM-5											
	O3JI-17Y											
I ₂ q...A	OMM-5											
	O3JI-17Y											

Elektrod turinig elektrod qizishiga ta'sirini aniqlash. 4.1. rasmdagi namogramma yordamida OMM-5 elektrodining har 20-30 sek da qizishini hisoblash. Tajriba natijalari bilan hisob natijalarini solishtirish

2. OMM—5 va O3JI-17Y elektrodleri qoplamasi ustidan ingichka mis sim bilan har 50mm da bog`lab chiqish. Elektrodleri ikki hil elektr toki kuchida eritib

ko`rish. Har bir uchastkani erish vaqtini sekundomer orqali aniqlab jadvalga kiritish 4.2. jadval

4.2. jadval.

Elektrod uchastkalarini erish vaqtlari

Tok, A	Elektrod turi	Erish vaqti, sek							
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₇	t ₈
I _{1q} ...A	OMM-5								
	O3JI-17Y								
I _{2q} ...A	OMM-5								
	O3JI-17Y								

Elektrod har bir uchastkasidagi o`rtacha erish tezligini aniqlash va elektrod uzunligi bo`ylab elektrodning erish tezligini o`zgarish grafigini chizish. Tajriba natijalari bo`yicha elektrodning erish tezligini bir hilmasligini, erish koefitsiyentini va erish unumdorligini aniqlang. Tajriba natijalarini hisobiy bilan solishtirish. (4.3) formula yordamida elektrod uchidan 3,5 va 10mm masofada temperaturalarni aniqlang.

Xisobot mazmuni

Xisobotda bajarilgan tajribalarnig qisqacha mazmuni, tajriba natijalari yozilgan jadvallar va grafiklar, olingan natijalar analizi bo`lishi kerak.

Nazorat uchun savollar.

1. Elektrod markasi tok zichligiga va qizish tezligiga ta'sir qiladimi?
2. Nima uchun elektrodni yoy issiqligidan qizishi chegaralangan kichik uzunliklarda namoyon bo`ladi?
3. Elektrodning erish tezligi uzunligi bo`ylab nima uchun bir xil emas?
4. Elektrodning qizishi va erishi haqidagi ma'lumotlardan foydalanib optimal payvandlash rejimini qanday tanlash mumkin?

Labaratoriya ishi №5

VALIKLARNI QOPLASHDA ASOSIY METALLNI ERITISH

Ishdan maqsad: Payvand yoyi yordamida asosiy metalni eritish samaradorligini o`rganish.

Ishning mazmuni.

Yoyli payvandlashda erish jarayonida payvand vannasi shakllanadi, metal qotishida esa chok baliklari shakllanadi. Payvand vannasi va baliklarni quyidagi o`lchamlar bilan tavsiflanadi.

L — vanna uzunligi; V — vanna eni; N — erish chuqurligi; H_v — chok valigi qabariqligi balandligi; F_{pr} — erish yuzasi; F_n — quyish yuzasi.

Katta hajimdagi buyumni yuzasidagi kata quvvatli tez harakatlanuvchi yoyning ensiz valik hosil qilishidagi vanna uzunligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$L = \frac{q}{2\pi\lambda T_{ni}} \quad (5.1)$$

Bu yerda q — yoyning effektiv issiqlik quvvati, Дж/м;

λ — issiqlik o`tkazuvchanlik koeffitsiyenti, Дж/(см·сек·град);

T_{ni} — metalning erish temperaturasi, °C.

Quyish zonasi maydoni quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$F_n = \frac{\alpha_p I(1-\psi)}{3600\rho v}$$

Bu yerda α_p — erish koeffitsiyenti, г/(А·ч);

I — payvandlash toki,

ψ — sochrash koeffitsiyenti;

ρ — zichlik, г/см³;

v — payvandlash tezligi, см/сек.

Eritish jarayonining effektivligi yoy bilan buyumga berilayotgan butun issiqlikning, erish uchun kerak bo`ladigan issiqlik bilan munosabati termik f.i.k. η_t , bilan xarakterlanadi:

$$\eta_t = \frac{vF_{np}S'_{np}}{q} \quad (5.3)$$

Bu yerda F_{pr} — erish zonasi maydoni, см²

$S'_{np} = c\rho T_{nn}$ — erigan metalning hajmiy entalpiyasi, yashirin erish issiqligini qo`shib(kam uglerodli po`latlar uchun = 2500 кал/см³).

Katta hajimdagi buyumga valik quyish uchun erish jarayonining termik f.i.k. o`lchovsizlik kriteriyasi bilan 5.1 rasmdagi namogrammadan aniqlash mumkin

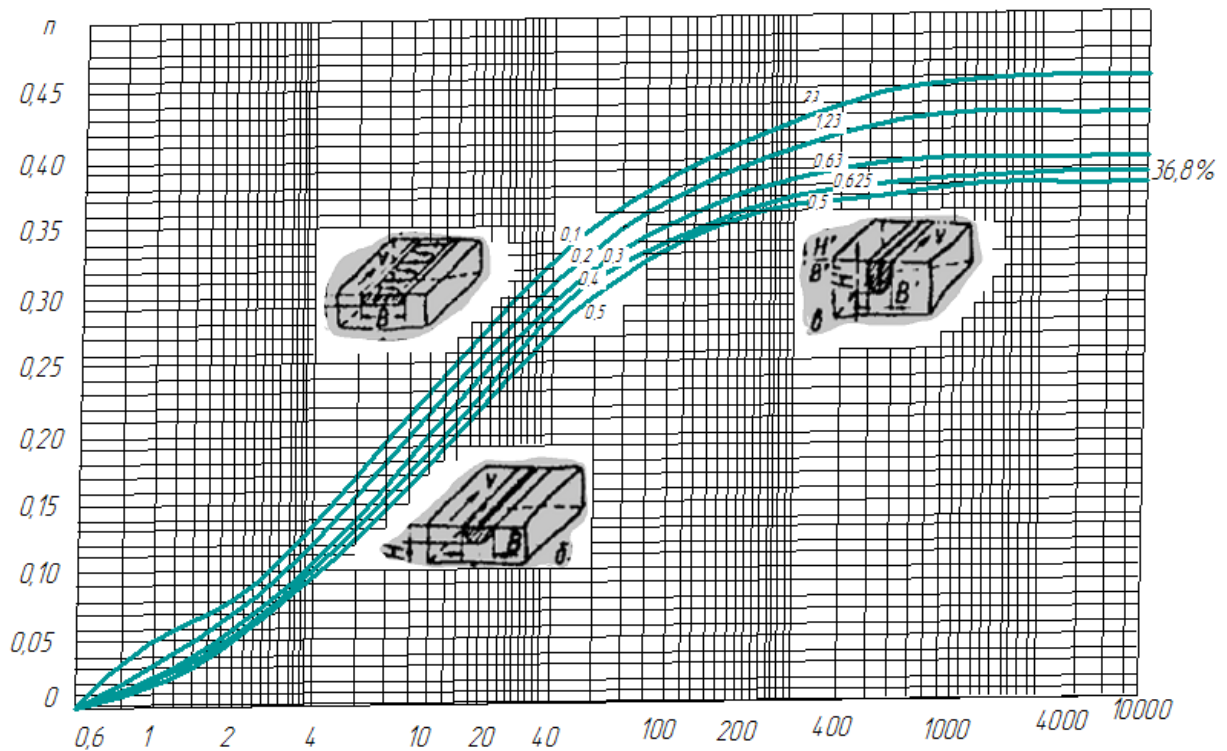
$$\varepsilon_3 = \frac{qv}{a^2 S'_{nn}} \quad (5.3)$$

Bu yoy quvvati va uning harakatlanish tezligi proporsional va H/B yoki H'/B'munosasbat erish zonasi chiziqlarini tavsiflaydi

Yupqa listlarni uchma uch payvandlagandagi termik tsikl f.i.k. o`lchovsizlik kriteriyasi asosida 5.2 namogramma bo`yicha aniqlanadi

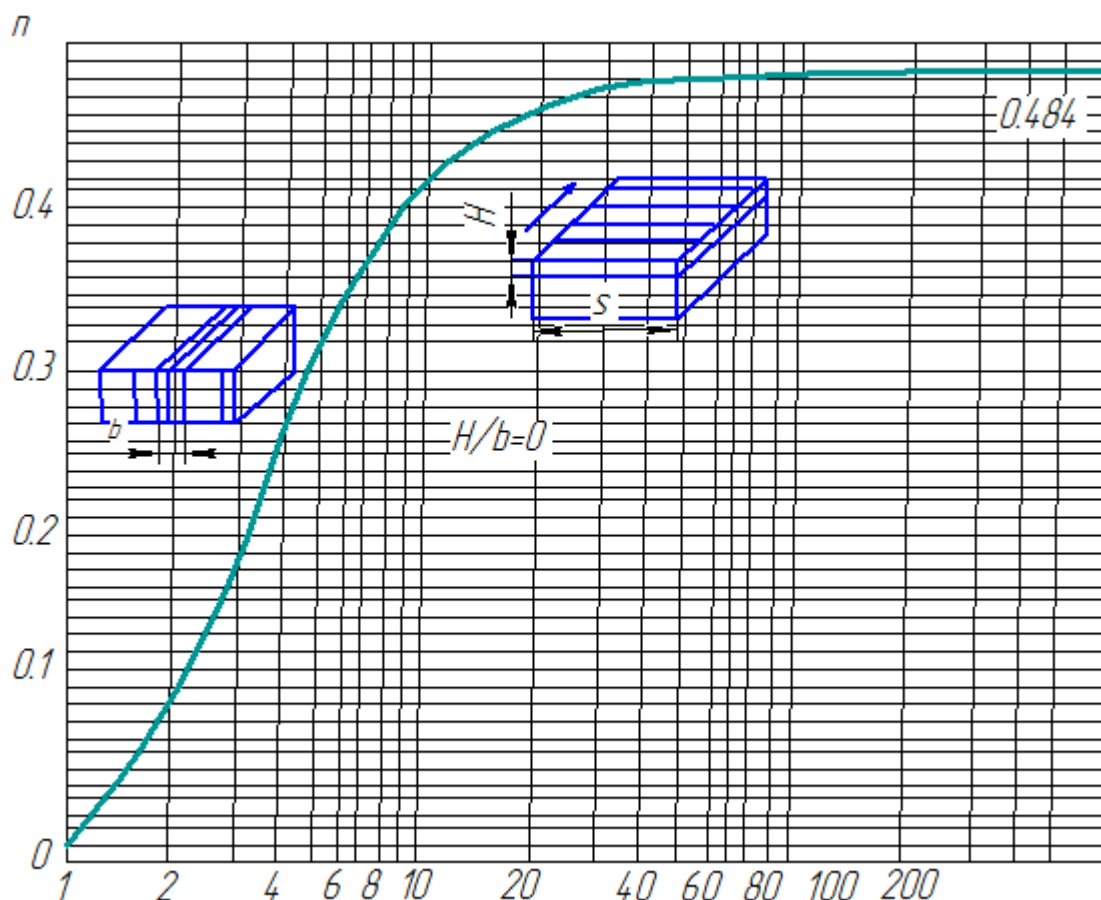
$$\varepsilon_2 = \frac{q}{a\delta S'_{nn}} \quad (5.4)$$

Bu yerda δ — plastina qalinligi, sm.



5.1. rasm. Katta hajimdagi tanaga H/B=0,1—2,5 valik quyish jarayonidagi termik f.i.k ni aniqlash grafigi.

a — kengaytirilgan zona, $H/B < 0,5$; б — yarim aylana zona, $H/B = 0,5$; в — chuqurlashtirilgan zona, $H/B > 0,5$



2 rasm. Termik f.i.k. η_t ni hisobiy aniqlash grafigi. a - yupqa listlarni uchma uch bir o`tishda payvandlashda $H'/B' = \infty$; б — kata hajimdagi tanaga o`ta keng valik qo`yishda, $H/B = 0$.

Erish jarayonini effektivligini to`liq tavsiflovchi issiqlik f.i.k. , asosiy metalni yoy bilan qizdirish jarayoni f.i.k. ni termik f.i.k.ga ko`paytmasiga teng.

$$\eta_{np} = \eta_u \eta_t \quad (5.5)$$

Jixozlar va materiallar

1. Flyus ostida avtomatik yoyli payvandlash uchun post
2. Katta asbobsozlik mikroskopi БМИ—1.
3. Kam uglerodli po`lat plastina.
4. AH - 348-A flyusi.
5. Makrostrukturani aniqlash uchun reaktiv

Ishning bajarish tartibi

Payvand tokining uch xil kattaligida, payvandlash tezligini o'zgartirmasdan plastina yuzalariga eritib quyishni amalga oshirish. Vanna uzunligini, quyish zonasi maydonini aniqlash va 5.1. jadvalga bu kattaliklarni kiritish. Erish chuqurligini makroshlifda o'lchab ko'rish.

5.1. jadval

I_{cv}, A	200	450	700
L_{eksp}, sm			
L_{rasch}, sm			
$F_{N eksp}, sm$			
$F_{N rasch}, sm$			
$F_{pr eksp}, sm$			

Olingan ma'lumotlarni analiz qilish. (5.1) va (5.2) formulalar yordamida hisoblab chiqish va ularni sinov natijalari bilan solishtirish.

2. Tok kattaliginierish jarayoni termik f.i.k ga ta'sirini aniqlash. Erish jarayoni termik f.i.k ni namogramma bo'yicha va formula bo'yicha aniqlash . Natijalarni 5.2. jadvaliga yozish.

5.2. jadval.

Erish jarayoni termik f.i.k ni tok kattaligiga bog'liqligi.

I_{cv}, A		200	450	700
η_t	Namogramma bo'yicha			
	Formula bo'yicha			

3. Payvandlash tezligining uch xil kattaligida, tok kattaligini o'zgartirmasdan plastina yuzalariga eritib quyishni amalga oshirish. Erish jarayoni termik f.i.k ni namogramma bo'yicha va formula bo'yicha aniqlash Natijalarni 5.3. jadvaliga yozish.

5.3. jadvaliga.

Erish jarayoni termik f.i.k ni payvandlash tezligiga bog`liqligi

$v, \text{ m/ч}$		40	90	150
η_t	Namogramma bo`yicha			
	Formula bo`yicha			

Sinov natijalarini tushuntirish va xulosalar yozish.

Xisobot mazmuni

Xisobotda bajarilgan tajribalarnig qisqacha mazmuni, tajriba natijalari yozilgan jadvallar va grafiklar, olingan natijalar analizi bo`lishi kerak.

Nazorat uchun savollar.

1. Pyvand vannasi o`lchamlariga nima ta'sir qiladi?
2. Eritib quyuyish maydoni qanday kattaliklarga bog`liq?
3. Termik f.i.k kattaligiga payvandlash rejiminig kattaliklari qanday ta'sir ko`rsatadi?
4. Payvandlashda termik, issiqlik effektivligi f.i.k larine qanday qilib oshirish mumkin?

Labaratoriya ishi №6

YOYLI DASTAKLI PAYVANDLASHDA METALLNING LEGIRLANISH JARAYONLARINI TADQIQOT Qilish.

Ishdan maqsad: mel qoplamali va sifatli elektrodlar bilan payvandlashdagi metal tarkibi o`zgarishini o`rganish.

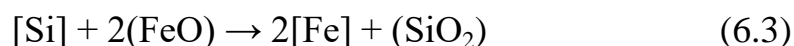
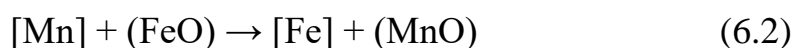
Ishning mazmuni.

Dastaki yoyli payvandlashda yalang`och elektrodlardan yoki yupqa turg`unlashtiruvchi qoplamali elektrodlardan foydalanilganda payvand vannasining suyuq metalini himoyasi yaxshi nbo`lmagani uchun uni atrof muxit bilan

ta'sirlashuvi kuzatiladi. Po`latlarni payvandlaganimizda uzluksiz Fe – temirni oksidlanishi kuzatiladi:



Temir oksidlari erigan massa ichiga tushib, po`lat komponentlari bilan tasirlashadi, jumladan yuqori temperaturalarda oksidsizlanturuvchi bo`lib qoluvchi marganets, kremniy va uglerod bilan.



Bu reaksiyalar hisobiga marganets, kremniy va uglerodni metal tarkibidan chiqib ketishi ro`y beradi natijada payvand birikmaning sifati buziladi. Dastaki yoyli payvandlashda payvand birikmalarini sifatini saqlab qolish uchun qoplama qoplangan elektrodlardan foydalanish tavsiya etiladi. Elektrod qoplamalarining komponentlari turli funksiyalarni bajaradi, jumladan vanna metalini tashqi muxitning zararli ta'sirlaridan himoya qilish, erigan metalga metallurgic ishlovlar berish va yoy razryadini turg`unlashtirish..

Elektrod qoplamalari tarkibiga kiruvchi komponentlarning legirlovchi, oksidsizlantiruvchi va shlak hosil qiluvchi hususiyatlari hisobiga metal chokini belgilangan kimyoviy tarkiblarda va kerakli hususiyatlarda olish mumkin.

Jixozlar va materiallar

1. Dastaki yoy payvandlash posti.
- 2 Spektograr ДФС-8 va spektoprojektor ПС—18
3. Kam uglerodli po`lat plastinalar
4. Mel qoplamali elektrodlar
5. OMM—5 elektrodleri

Ishning bajarish tartibi

1. Mel qoplamali elektrod bilan kam uglerodli plastina ustiga 4-6 sm li valik quyish
2. OMM—5 elektrodi bilan ham hudi shu plastinaga shunday valik quyish.

3. Olingan valiklarni shlaklardan temir schotka bilan tozalash va asosiy metaldan qisman qo`shgan holda yuzalarni yaltiraguncha shkurkalar bilan tozalash.

4. Erimay qolgan elektrodning pastki qismidan kesib olish va uni qoplamalarini tushirib tashlab yaltiraguncha tozalash. Bu operatsiyalarni elektrod uchidagi qotib qolgan tomchini tushirib yubormasdan bajarish.

5. ДФС—8 spektografida dastaki yoyli payvandlashda metaldagi marganetsning miqdor o`zgarishlarini spektr chiziqlarini intensivligini o`zgarishiga qarab aniqlash. Asosiy metaldan, quyilgan metaldan, elektrod uchidagi tomchidan va elektrodning yuqori qismi metalidan spektrlar rasmini olish.

6. Fotoplastinalarga ishlov berilgandan so`ng olingan rasmlarni ПС—18 spektroyektorida ko`rish. 2576, 104^o_A uzunlikdagi marganets to`lqin chiziqlarini toppish va har bir holat uchun hulosalar qilish.

Xisobot mazmuni

Xisobotda bajarilgan tajribalarnig qisqacha mazmuni, olingan natijalar analizi va hulosalar bo`lishi kerak

Nazorat uchun savollar.

1. Melli va sifatli elektrodlar bilan payvandlashda payvand chokida marganets miqdorining turlicha bo`lishini nima bilan izoxlaysiz?

2. Elektrod metalida va elektrod uchida qotib qolgan tomchida marganets miqdorining o`zgarib qolishi nimadan deb o`ylaysiz?

3. Metal chokda marganets qanday vazifani bajaradi?

4. OMM-5 elektrod bilan payvandlashda metal chokka qanday yo`l bilan o`tadi?

Labaratoriya ishi №7

METALLNING LEGIRLANISH JARAYONLARINI TADQIQOT

Qilish.

Ishdan maqsad: Eritilgan flyuslar yordamida po`latlarni marganets bilan legirlashni o`rganish.

Ishning mazmuni.

Flyus ostida avtomatik payvandlashda flyus erib shlakka hosil qiladi va suyuq metal bilan ta'sirlashadi. Ularning ta'sirlashuv vaqti payvandlash rejimiga bog'liq ravishda 10-15sek dan 1 minutgacha davom etadi. Metall va shlak qotgandan so'ng ularning trasirlashuvi to'xtaydi. Metallning va shlakning yuqori temperaturalarda ekanligi va kontakt yuzalarining kattaligi ularning qisqa vaqt ichida bir biri bilan kuchli tasirlashuviga imkoniyat yaratadi.

Eritilgan flyuslar ostida payvandlashda legirlash va oksidsizlantirish suyuq shlak va metal o'rtasidagi o'zaro almashinuv reaksiyalari natijasida amalga oshadi.

Buni shunday tushinish mumkinki eritilgan flyuslar tarkibi murakkab sliktlar va alyumosliktlardan tashkil topgan, ularda oksidsizlantirib cho'kmalar hosil qiluvchi erkin metallar yo'q. (7.1jadval).

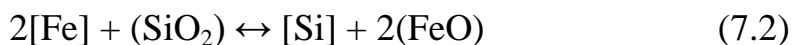
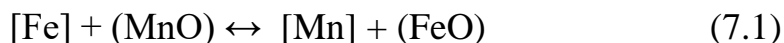
7.1jadval.

Eritigan flyuslarning tarkibi, % larda og'irlik bo'yicha

Flyus markasi	SiO ₂	MnO	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Na ₂ O i K ₂ O	CaF ₂	Undan ko'p emas		
								Fe ₂ O ₃	S	P
AH-348-A	41,0- 44,0	34,0- 38,0	≤ 6,5	5,0-7,5	≤ 4,5	-	4,0- 5,5	2,0	0,15	0,12
OCL-45	38,0- 44,0	38,0- 44,0	≤ 6,5	≤ 2,5	≤ 5,0	-	6,0- 9,0	2,0	0,15	0,15
AH-60	42,5- 46,5	36,0- 41,0	3,0- 11,0	0,5-3,0	≤ 5,0	-	5,0- 8,0	1,5	0,15	0,15
AH-8	33,0- 36,0	21,0- 26,0	4,0-7,0	5,0-7,5	11,0- 15,0	-	13,0- 19,0	1,5- 3,5	0,15	0,15
AH-20	19,0- 24,0	≤ 0,5	3,0-9,0	9,0- 13,0	27,0- 32,0	2,0- 3,0	25,0- 33,0	1,0	0,08	0,05
AH-22	18,0- 21,5	7,0-9,0	12,0- 15,0	11,5- 15,0	19,0- 23,0	1,0- 2,0	20,0- 24,0	1,0	0,05	0,05
AH-26	29,0-	2,5-4,0	4,0-8,0	15,0-	19,0-	-	20,0-	1,5	0,10	0,10

	33,0			18,0	23,0		24,0			
--	------	--	--	------	------	--	------	--	--	--

Uglerodli po`latlarni eritilgan ko`p kremniylik marganetsli flyus bilan payvandlaganimizda masalan AH-348-A bilan, marganets va kremniy temir bilan qisib qo`yiladi va shlakdan payvand vannasi metalliga o`tadi:



Bu reaksiyalar ikkala yo`nalishda ham davom etishi mumkin. Yuqori temperaturalkar zonasida yoy yaqinida reaksiyalar chapdan o`ngga harakatlanib marganets va kremniy tiklanadi; payvand vannasining qotayotgan qismida o`ngdan chapga harakatlanib marganets va kremniy oksidlanadi. Reaksiyalar yo`nalishini tasirlashuvchi moddalar konsentratsiyasi ham belgilaydi. Marganets yoki kremniyning payvand vannasida konsentratsiyasi balat bo`lganda va MnO va SiO₂ bo`lmaganda yoki FeO shlak tarkibida ko`p bo`lganda kremniy va marganets payvand vannasining yuqori temperaturali zonalaridagina oksidlanishi mumkin.

Marganets va kremniyni payvand vannasi metalliga o`tishi, flyus tarkibida ularning oksidlari qancha ko`p bo`lsa shuncha ko`p bo`ladi.

Jixozlar va materiallar

1. Flyus ostida avtomatik payvandlash posti
2. ДФС— 8 spektograf va ПС—18 spektroproektor
3. Kam uglerodli po`lat plastina
4. AH—348-A va AH—20 flyuslari.

Ishning bajarish tartibi

1. Kam uglerodli po`lat plastina yuzasiga 4—6 cm kenglikda AH—348—A flyus ostida valik quyish.
2. AH—20 flyus ostida huddi shu plastinka ustiga xuddi shu o`lchamlarda valik quyish.

3. Olingan valiklarni shlaklardan temir schotka bilan tozalash va asosiy metaldan qisman qo`shgan holda yuzalarni yaltiraguncha shkurkalar bilan tozalash.

4. Elektrod sim uchlaridan qoldiq tomchilarini saqlagan holda kesib olish. Tomchilarni shlaklardan tozalash. Sim va tomchilarni shkurka yordamida yaltiraguncha tozalash.

5. ДФС—8 spektrografida spektr liniyalarini intensivligi bo`yicha flyus ostida avtomatik payvandlashdagi marganets miqdorini o`zgarishini tadqiq qilish. Asosiy metaldan, quyilgan metal valigidan, elektrod simi uchidagi tomchidan va elektrod simning erimagan qismidan navbat bilan spektrlarni fotoplastinkaga rasmini olish.

6. Fotoplastinalarga ishlov berilgandan so`ng olingan rasmlarni ПС—18 spektroyektorida ko`rish. 2576, 104_A uzunlikdagi marganets to`lqin chiziqlarini toppish va har bir holat uchun hulosalar qilish.

Xisobot mazmuni

Xisobotda bajarilgan tajribalarnig qisqacha mazmuni, olingan natijalar analizi va hulosalar bo`lishi kerak

Nazorat uchun savollar

1. AH—348-A va AH—20 flyuslar ostida payvandlanganda erigan metallidagi marganets miqdorining turlichaligiga sabab nima?

2. AH—348-A flyusi ostida payvandlaganda metal chokini legirlanishi qanday kechadi?

Labaratoriya ishi №8

KRISTALLANISH FRONTNING STRUKTURASI TADQIQOT QILISH

Ishdan maqsad: kristallanishdagi struktura o`zgarishlari bilan tanishish.

Ishning mazmuni.

Payvand choki metalida yoriqcha, govak va metal bo'lmagan birikmalar kabi nuqsonlarning paydo bo'lishiga asosiy sabab birlamchi kristallanish shart sharoitlari hisoblanadi. Metal va qotishmalarda birlamchi kristallanish jarayonining tengsiz kechishi natijasida kimyoviy va fizik nobirjinsliklar vjudga keladi, bularning darajasi birinchi navbatda kristallanish fronti strukturasi bog'liq.

Kristalizatsiy fronti struktura jihatidan: tekis, uyali va dendridli bo'lishi mumkin. Kimyoviy va fizik nobirjinsliklar darajasi strukturaning tekisdan- uyaliga, uyalidan dendridga o'tishida ortib boradi.

Uyali struktura qator parallel kristallanish yo'nalishida joylashgan sterjinlar(tolalar)dan iborat bo'ladi. Ko'ndalang yuzalardagi sterjinlar to'g'ri oltiburchakli shaklga ega, kristalizatsiya zonasida to'ntarib ko'rish usuli bilan aniqlangan strukturalar oltiburchakli yashikchalar yig'indisiga o'xshaydi. Uyali strukturaning hosil bo'lishiga sabab konsentratsiyalashgan sovitish nazariyasiga asoslangan. (Suyuq va qattiq fazali aralashmalarning miqdorini munosabati $C_q/C_s = k_0$ taxsimlanish koefitsiyenti) Taxsimlanish koefitsiyenti $k_0 < 1$ bo'lganda, aralashmalar harakatdagi kristalizatsiya zonasi oldida to'planib qoladi natijada konsentratsiyalashgan o'ta sovush vjudga keladi. Kristallanish zonasidagi har qanday tasodifoij o'smalar konsentratsiyalashgan o'ta sovish zonasiga tushib qoladi va uni rivojlanishiga ko'maklashadi. Bu holda aralashmalar o'smalarga qo'shilib ketadi va kristallanish zonasida turg'un shakllar hosil qiladi. O'smalarning uchi o'ta sovish yuqoriroq bo'lgan joylarga chuqurroq kirib boradi va uyerda yanada tezroq o'sadi. Yonlama difuziya oqimlarining ta'siri natijasida, aralashmalar o'smalardan uzoqlashib chegaralarga boradi natijada, o'smalar uchida aralashmalar konsentratsiyasini kamayishiga va chegaralarda uning konsentratsiyasini ortishiga olib keladi.

Yassi kristallanish zonasini uyali holatga o'tish sharti, haqiqiy temperatura gradiyenti, konsentratsiyalar temperaturasi gradiyentini likvidus chizig'ini og'ishiga ko'paytmasi G_c ga teng bo'lgan, teng kuchli temperature gradiyentidan G kichik holatida yuz beradigan o'ta sovishning konsentratsiyasi hisoblanadi. Yani..

$$\frac{G}{mG_c} \leq 1 \quad (8.1)$$

Aralashmalarni eritmada difuziyalanish D koefitsentini kristallanish tezligi v orqali ifodalab, Taxsimlanish koefitsiyenti k_0 va boishlang`ich eritmadaagi aralashmalar konsentratsiyasini C_0 inobatga olib, kristallanishning yassi zonasini uyali holatga o`kishini quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{G}{v} \leq \frac{mC_0}{D} \cdot \frac{1-k_0}{k_0} \quad (8.2)$$

Bu tenglamadan ko`rinib turibdiki o`ta sovishning konsentratsiyalashuvi uchun, va G/v munosabat o`zgarmagan holatida uyali strukturani hosil bo`lishi uchun eritmada malum miqdorda aralashma konsentratsiyasi C_0 bo`lishi shart. Kristallanish zonasini ma`lum miqdordagi qo`shimchalar mavjudligida C_0 yassidan uyaliga o`tmasligi uchgun eritmadaagi temperature gradiyentini oshirish kerak, yoki kristallanish zonasini harakatlanish tezligini kamaytirish kerak.

Uyali kristallanishning miqdoriy harakteristikasi uyalari o`lchami hisoblanadi. Uyalarning eni qo`shimchalar miqdori C_0 ortganda va temperature gradiyenti G va kristallanish tezligi v kamayganda kuzatiladi.

Termik yoki konsentatsiyalashgan o`ta sovishning kata miqdorlarga ortishida uyali struktura dendrit strukturaga o`tadi. Eritmada ayrim uyalarni termik o`ta sovishi mavjud bo`lganda, u qo`shni uyalardan tezroq o`tib dendrit shoxchalarini hosil qiladi. Lekin dendrit struktura qotishmalarda ko`proq o`ta sovishning konsentratsiyalashuvi sababli sodir bo`ladi. O`ta sovish o`zining malum bir kritik miqdorlaridan ortganda barcha uyalardan shoxchalar o`sa boshlaydi va ular dendritlarga aylanadi.

Uyali kristallanish zonasini dendritliga aylanishini quyidagicha yozish mumkin.

$$\frac{G}{v^2} \leq A \frac{C_0}{k_0} \quad (8.3)$$

Bu yerda A — tajriba sinov yo`li bilan aniqlanadigan o`zgarmas. U qotishmaning tabiatiga ozroq bog`liq.

Dendritli kristallanishda, huddi uyali kristallanish kabi dendrit shoxchalarida ($k_0 < 1$ bo'lganda) aralashmalar miqdori ozroq, oxirida qotuvchi dendritlar orasida esa aralashmalarga boy bo'ladi. Ayrim shunday bir sharoitlarda harakatdagi kristallanish zonasida yangi kristallitlar tug'ilishi ham mumkin. Yangi kristallitlar o'ta sovitish kattalashib ketgan hollarda yoki modifikator ko'rinishidagi tayyor kristalizatsiya markazlari bo'lganda paydo bo'ladi.

Texnik metall va qotishmalarni kristallanish jarayonini ularning yuqori temperaturalarda yorqin emasligi, yuqori nur qaytarish qobiliyati, shuningdek kimyoviy aktivligini kuchliligi sababli kuzatish qiyin.

Shuning uchun kristallanish o'sishini erish entropiyasi past bolgan o'xshash moddalarda kuzatgan maqul, jumladan (NH_4Cl) -hlorli ammoniyda. Ayrim moddalarning kristallanishi metal va qotishmalar kristallanishiga o'xshash xarakterga ega.

Jixozlar va materiallar

1. МБС—1 binokulyar stereoskopik mikroskop.
2. МИМ—7 metallografik mikroskop.
3. Hlorli ammoniy aralashmasi.
4. Spirtovka.
5. Buyum oynalar
6. AB000 alyuminiy, alyuminiy qotishmalari АД31, АМц, АМг6, Д16, Д19, nikel НП2, temir nikel qotishmasi 06ХН28МДТ da payvand nuqtalari qo'yilgan namunalari.

Ishning bajarish tartibi

1. Buyum oynalarga tayoqcha bilan hlorli ammoniy (NH_4Cl) tomchisini tushirish, va spirtlampa yordamida uni qizdirib kristallari parchalanishiga erishish. Buyum oynani mikroskop МБС—1 stoliga qo'yish va uning kuzatuv teshigidan eritmadan hlorli ammoniy kristallarini ajralish kinetikasini kuzatish. Tekis kristallanishni uyali, uyalin dendritli kristallanishga o'tishini kuzatish. Kristallanishning aloxida bosqichlarini rasmini chizish

2. Tajribani yuzaga tomchi tushirib, bunda tayoqchani tekizmasdan qaytarish. Mikroskop orqali kristallanish zonasi oldida yangi kristalitlar paydo bo`lishini kuzatish. Yangi kristallar hosil bo`lish bosqichlarini rasmini chizish

3. AB000 alyuminiy, alyuminiy qotishmalari АД31, АМЦ, АМГ6, Д16, Д19, nikel НП2, temir nikel qotishmasi 06ХН28МДТ da payvand nuqtalaridagi strukturani МИМ-7 mikroskopida kuzatish . Payvand nuqtalarining tabiiy strukturalarini rasmlarini chizish va hlorli ammoniy aralashmasi tomchilarini kristallanish strukturalari bilan solishtirish.

4. Birinchi shakllangan uyalar eni va dendrit o`qlarini o`lchash va metal materiallarida erish chizig`igacha bo`lgan bog`liqlikni grafik shaklida chizish yoki hlorli ammoniy kristallanish tomchisini kristallanmagani bilan qo`shilishini chizish. Kristalit elementlarini struktura o`zgarishlarini tushuntirish.

Xisobot mazmuni

Hisobotda ishni bajarish uslubi, kristallanishning bosqichlarini ketmaketligi rasmi, payvand nuqtali namunalarning strukturasi, grafiklar va olingan natijalar analizlari bo`lishi kerak.

Nazorat uchun savollar.

1. Bo`lishi mumkin bo`lgan kristallanish strukturalari?
2. Tekis va uyali kristallanishning turg`unlik shartlari
3. Kristalitlar struktura elementlarining o`lchamlari qanday kristallanish jarayoni kattaliklariga bog`liq?
4. Elektirlashgan tayoqchani hlorli ammoniy kristallanish zonasi oldiga yaqinlashtirilganda yangi kristalitlar hosil bo`lishini tushuntirib bering.
5. Nima uchun Д16 va Д19 qotishmalarining payvand nuqtalarida tekis va uyali kristallanish uchastkalari mavjud emas?

Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati.

1. Багрянский К.В., Добротина З.А., Хренов К.К. Теория сварочных процессов - Киев: Вища школа, 1976.
2. Гаген Е.Т., Таран В.Л. Сварка магнитоуправляемой дугой. М.: Машиностроение, 1970
3. Ерохин А.А. Кинетика металлургических процессов дуговой сварки. М.: Машиностроение, 1964
4. Лабораторные работы по сварке. Под ред. Г.А. Николаева - М.: Высшая школа, 1971.
5. Лесков Г.И. Электрическая сварочная дуга - М.: Машиностроение, 1970
6. Мовчан Б.А. Границы кристаллитов в литых металлах и сплавах. Киев: Техніка, 1970
7. Никифоров Г.Д. Металлургия сварки плавлением алюминиевых сплавов. М.: Машиностроение, 1972
8. Петров Г.Л., Гумарев А.С. Теория сварочных процессов. М. Высшая школа, 1977.
9. Теоретические основы сварки. Под ред. В.В.Фролова. М.: Высшая школа, 1970.
10. Фролов В.В. Физико—химические процессы в сварочной дуге. М.: Машгиз, 1954.
11. Хренов К.К. Электрическая сварочная луга. Киев: Машгиз, 1949.