

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**OLIV TA‘LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL ETISH
BOSH ILMIY - METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG
KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI
OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**“KUYMAKORLIK TEXNOLOGIYALARI”
yo‘nalishi**

**“MASHINASOZLIKDA QUYMA MAXSULOTLAR OLISH TEXNOLOGIYASI”
moduli bo‘yicha**

O‘QUV–USLUBIY MAJMU‘A

Toshkent 2022

Mazkur o‘quv-uclubiy majmua Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2021 yil 25 dekabrda 538 sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dastur asosida tayyorlandi

Tuzuvchi: dots.Xalimjonov T.S.

Taqrizchi: TDTU, “Kuymakorlik texnologiyalari” kafedra mudiri, t.f.d. prof. Turaxodjayev N.D.

O‘quv-uclubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2021 yil 29 dekabrda 4 sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR.....	4
II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA‘JLIM METODLARI	10
III. NAZARIY MATERIALLAR	19
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....	62
V. GLOSSARIY	84
VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR.....	88

I. ISHCHI DASTUR

Kirish

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish hamda oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Ushbu ishchi o‘quv dasturda rangli metallurgiyaning texnologik jarayonlari, rangli metallarni qayta ishlash jarayonlari, ularning usullari va texnologiyalari dastgohlari hozirgi kundagi muammolari hamda istiqbolli jarayonlari bayon etilgan.

Modulning maqsadi va vazifalari

Modulning maqsadi: Metallarni quyish davrida sodir bo‘ladigan jarayonlarni o‘rganadi va tadqiq qiladi, quyimkorlik maxsus usullarini o‘rganish va tadqiq qilish, ushbu usullarni yaxshilash va takomillashtirish. Quyimkorlikda yangi texnologik jarayonlarini hamda samarali texnologiyalarini, qayta ishlashning istiqbolli yechimlari kabi manbalarni o‘rgatishdan iborat.

Modulning vazifalari:

Bugungi kun talablariga mos holda, quyimkorlik texnologiyalarini qo‘llagan xolda sifatli quyma maxsulot olishni ta’minlash maqsadida oldingi va hozirgi texnologiyalarni taqqoslash; quyimkorlik ishlab chiqarishni loyihalash va hisoblashning uslubiy prinsiplariga qaratilgan texnologik jarayonlarni tanlash; quyimkorlikda so‘ngi jarayonlarni

va termik ishlov berishni quymani aniqligiga ta'siri jarayonlarining samaradorligini aniqlash.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar

“Mashinasozlikda quyma maxsulotlar olish texnologiyasi” kursini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- Quymakorlik qotishmalarini;
- Qotishmalarni quymakorlik xususiyatlarini;
- quymakorlik qotishmalarini suyuqlantirish texnologiyasini;
- aniq quymalar olish texnologiyasini;
- quymakorlik maxsus usullarini;
- quymakorlikning yangi texnologiyalari to'g'risida **bilimlarga** ega bo'lishi lozim.

Tinglovchi:

- bir martali qolip tayyorlash;
- maxsus usullarda quymalar olishni;
- quymakorlik qotishmalarining xususiyatlarini taxlil qilishni;
- spektrometr yordamida quymani sifatini nazorat qilishni;
- optik pirometr va termopara yordamida suyuq metallni tarkibini taxlil qilishni;
- zichlash usuli bilan qolip tayyorlashni;
- elektroshlak, elektroyoy xamda induksion pechlarini qo'llashni va ulardan foydalanish **ko'nikma va malakalarini** egallashi lozim.

Tinglovchi:

- mashinasozlikda zamonaviy materiallarni va texnologiyalarni qo'llashni;
- kompozitsion materiallardan bimetallik quymalar olishni;
- qolip tayyorlash usullaridan foydalanish;
- issiqbardosh materiallar olishni va ularni qo'llash usullaridan foydalanish

kompetensiyalarni egallashi lozim.

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

- “Mashinasozlikda quyma maxsulotlar olish texnologiyasi” kursi ma'ruza va

amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

- Kursni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

- ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, test so'rovlari, aqliy hujum, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o'tkazish, va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan bog'liqligi va uzviyligi

“Mashinasozlikda quyma maxsulotlar olish texnologiyasi” moduli mazmuni o'quv rejadagi “Mashinasozlikda sifatli qotishmalarni suyuqlantirish texnologiyasi” va “Quymakorlikda yangi texnologiyalar”, “Quymakorlik ishlab chiqarish pechlari” o'quv modullari bilan uzviy bog'langan holda pedagoglarning quymakorlik soxasi bo'yicha, kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar mashinasozlikda quyma maxsulotlar olish texnologiyasiga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'ladilar.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul maruzalari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot
1.	Quymakorlik ishlab chiqarishning nazariy asoslari	2	2		
2.	Qora va rangli metal qotishmalarini suyuqlantirish afzalligi	4	2	2	
3.	Qolip materiallari, aralashmalar va bo'yoqlar	8	2	2	4
4.	Elektr yoy pechida po'latni suyuqlantirish.	4	2	2	
	Jami:	18	8	6	4

NAZARIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

1-MAVZU.QUYMAKORLIK ISHLAB CHIQRISHNING NAZARIY ASOSLARI.

Quyma kotishmalarning okuvchanligi. Kuyma kotishmalarning kirishishi. Quymalardagi darzlar. Quymalardagi gazli rakovinalar va g‘ovaklar.

2-mavzu. Qora va rangli metal qotishmalarini suyuqlantirishning afzalligi.

Qotishmalarni eritishning umumiy xarakteristikasi. Qora metall qotishmalarini suyuqlantirish. Induksion elektr pechlarida cho‘yanni eritish. Rangli qotishmalarni eritish usullari. Alyuminiy qotishmalarini eritib olish.

3-mavzu. Qolip materiallari, aralashmalar va bo‘yoqlar.

Qolip materiallarining qisqacha tasnifi. Qolip va o‘zak aralashmalarining tarkibi va xususiyati. Bo‘yoqlarni turlari va ishlatilish sohalari. Qolip va o‘zak aralashmalari tayyorlash.

4-mavzu. Elektr yoy pechida po‘latni suyuqlantirish.

Yoyli elektr pechlarning asosiy turlari. Elektrodlarni siqib ushlab turish va siljitish mexanizmi. Jarayonning umumiy tasnifi. Jarayonning fizik-kimyoviy tasnifi.

AMALIY MASHG‘ULOT MAZMUNI

1-amaliy mashg‘ulot: Quymakorlik qoliplarini loyixalash prinsiplari .

Quymakorlikda qoliplash uchun qolip gillari bilan tanishib chiqish xamda ularni bog‘lovchi moddalarning turlarini aniqlash.

2-amaliy mashg‘ulot:Suyuq metallni tayyorlab olish va qolipga quyish.

Induksion pechida materiallarni suyuqlantirishda shixtani kimeviy tarkibini hisoblash va suyuqlantirish jarayonlarini o‘rganish.

3-amaliy mashg‘ulot: O‘zak va qolipni tayyorlash.

Qolip va uzak materiallarinig tarkibi, ularga qo‘yiladigan talablar va qorish mashinasining tuzilishi, ishlash jarayoni bilan tanishish.

KO'CHMA MASHG'ULOT MAZMUNI

Mavzu: Qolip materiallari, aralashmalar va bo'yoqlar.

Ko'chma mashg'ulot "UzavtoINZI" qo'shma korxonasining quymakorlik sehida o'tkazilishi rejalashtirilgan.

TA'LIMNI TASHKIL ETISHNING SHAKLLARI

Ta'limni tashkil etish shakllari aniq o'quv material mazmuni ustida ishlayotganda o'qituvchini tinglovchilar bilan o'zaro harakatini tartiblashtirishni, yo'lga qo'yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

- Modulni o'qitish jarayonida quyidagi ta'limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:
- ma'ruza;
- amaliy mashg'ulot;
- ko'chma mashg'ulot.
- O'quv ishini tashkil etish usuliga ko'ra:
- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o'qituvchi guruhlarining bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o'quv maqsadiga erishish uchun o'zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o'quv topshiriq'ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o'quv jarayonida kichik guruhlarda ishlashda (3 tadan – 7 tagacha ishtirokchi) faol rol o'ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta'limni tashkil etish shaklidir. O'qitish metodiga ko'ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo'lish mumkin.

Bir turdagi guruhli ish o'quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi.

Tabaqalashgan guruhli ish guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

Yakka tartibdagi shaklda - har bir ta'lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTREFAOL TA'LIM METODLARI.

Xulosalash» (Rezyume, Veyer) metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko'ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo'yicha o'rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'quvchilarning mustaqil g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. "Xulosalash" metodidan ma'ruza mashg'ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg'ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Metodni amalga oshirish tartibi:



trener-o'qituvchi ishtirokchilarni 5-6 kishidan iborat kichik guruhlariga ajratadi;



trening maqsadi, shartlari va tartibi bilan ishtirokchilarni tanishtirgach, har bir guruhga umumiy muammoni tahlil qilinishi zarur bo'lgan qismlari tushirilgan tarqatma materiallarni tarqatadi;



har bir guruh o'ziga berilgan muammoni atroflicha tahlil qilib, o'z mulohazalarini tavsiya etilayotgan sxema bo'yicha tarqatmaga yozma bayon qiladi;



navbatdagi bosqichda barcha guruhlar o'z taqdimotlarini o'tkazadilar. Shundan so'ng, trener tomonidan tahlillar umumlashtiriladi, zaruriy axborotlr bilan to'ldiriladi va mavzu yakunlanadi.

Mavzuga qo'llanilishi:

Kuymakorlik pechlar					
Vangranka pechi		Yoy pechi		Induksion pechi	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:					

«FSMU» metodi

Texnologiyaning maqsadi: Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiyl xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o'zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma'ruza mashg'ulotlarida, mustahkamlashda, o'tilgan mavzuni so'rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg'ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo'lgan yakuniyl xulosa yoki g'oya taklif etiladi;
- har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog'ozlarni tarqatiladi:



ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhyl tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiyl-nazariyl bilimlarni amaliyl mashqlar va mavjud

tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o‘zlashtirilishiga asos bo‘ladi.

Mavzuga qo‘llanilish:

Fikr: “Quymakorlik texnologiyasida eng samarali usul bu Induksion pechida suyuqlantirish jarayonidir”.

Topshiriq: Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

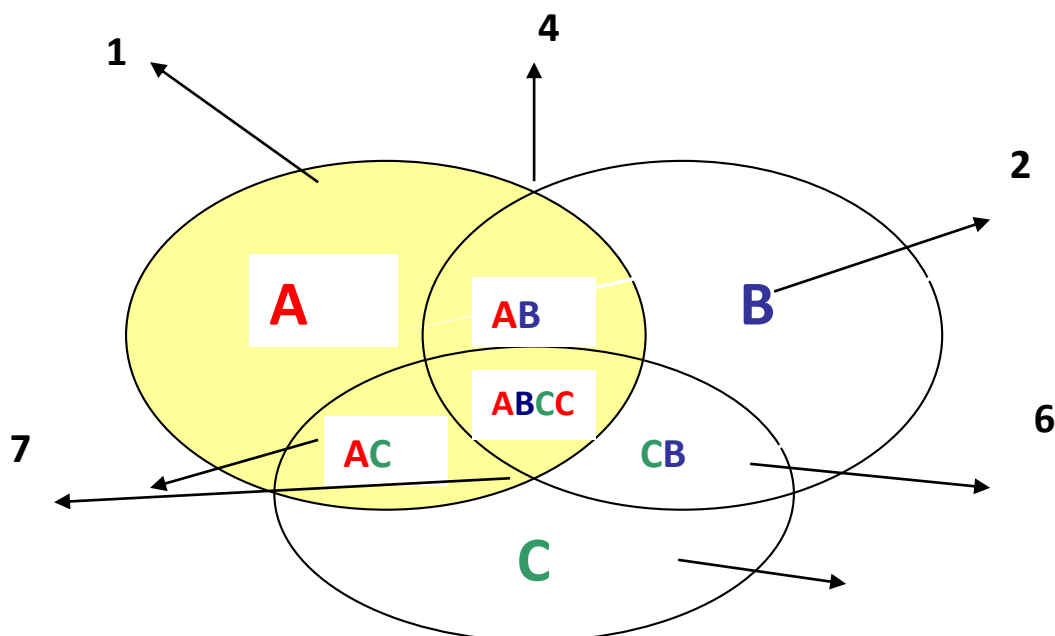
Venn diagramma» metodi

«Venn diagramma» metodi - o‘rganilayotgan obyektlarning 2 yoki 3 jihatlarni hamda umumiy tomonlarini solishtirish yoki taqqoslash yoki qarama-qarshi qo‘yish uchun qo‘llaniladi. Tizimli fikrlash, solishtirish, taqqoslash, tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

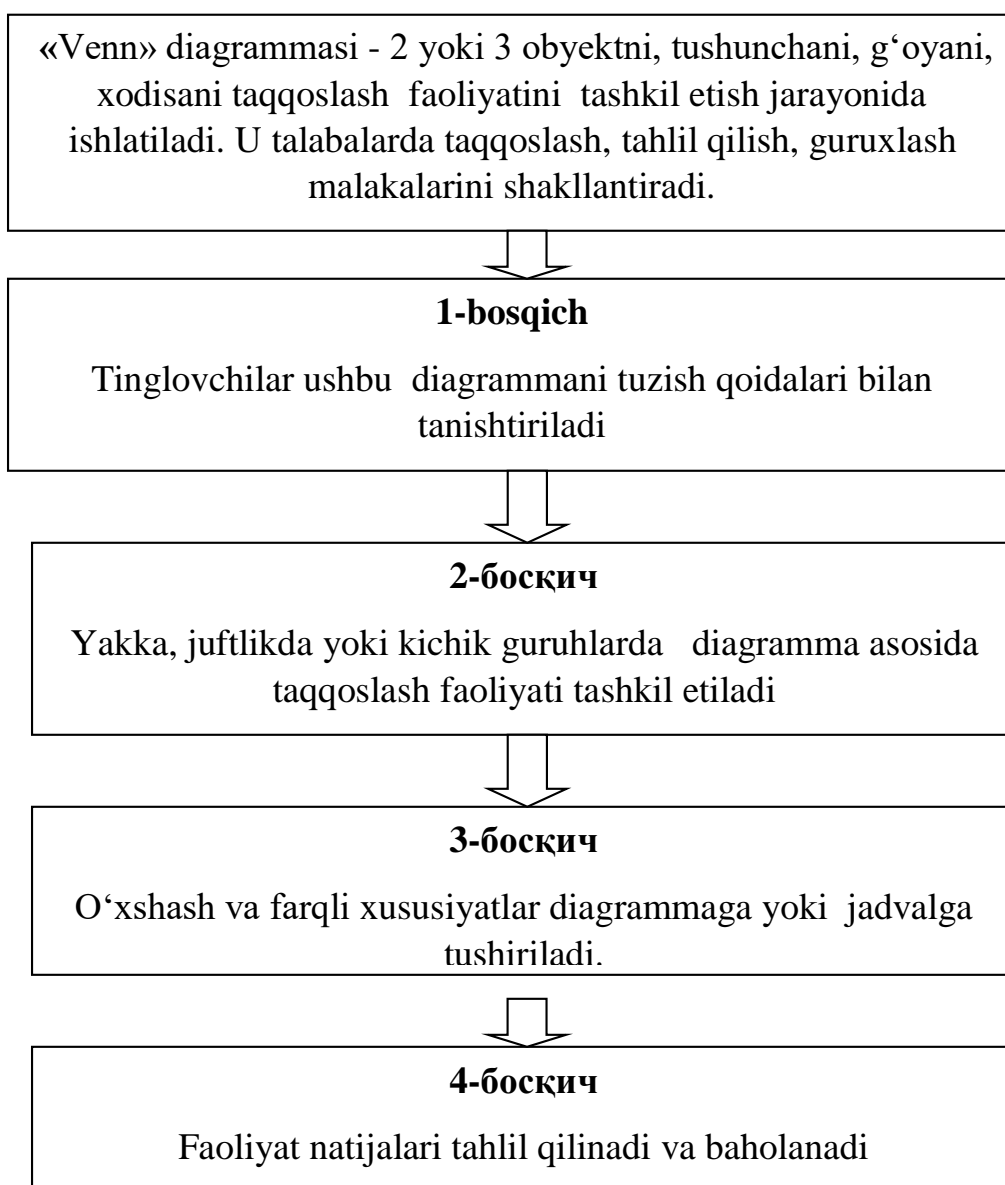
Venn diagrammani tuzish qoidasi bilan tanishadilar. Alohida/kichik guruhlarda Venn diagrammani tuzadilar va kesishmaydigan joylarni to‘ldiradilar.

“Venn diagramma” metodi tinglovchilarda o‘rganilayotgan obyektlarning o‘ziga xos va o‘xshash jihatlarni tahlil qilish malakalarini rivojlantirishga yordam beradi.

“Venn diagramma” metodidan nazariy mashg‘ulotlarda, amaliy, seminar hamda laboratoriya mashg‘ulotlarida keng foydalanish imkoniyati majud. Ushbu metoddan mashg‘ulotda foydalanilganda mavzuni tushuntirish ason bo‘ladi hamda ta’lim oluvchilarning mavzuga bo‘lgan qiziqishi yuqori darajada bo‘ladi va mavzu tushuntirilayotganda faol ishtirokchiga aylanadi.



- 1) O'rganilayotgan "A" obyektning o'ziga xos jihatlari;
- 2) O'rganilayotgan "B" obyektning o'ziga xos jihatlari;
- 3) O'rganilayotgan "C" obyektning o'ziga xos jihatlari;
- 4) O'rganilayotgan "A" va "B" obyektning o'xshash jihatlari;
- 5) O'rganilayotgan "A" va "S" obyektning o'xshash jihatlari;
- 6) O'rganilayotgan "S" va "B" obyektning o'xshash jihatlari;
- 7) O'rganilayotgan "A", "B" va "S" obyektning o'xshash jihatlari.



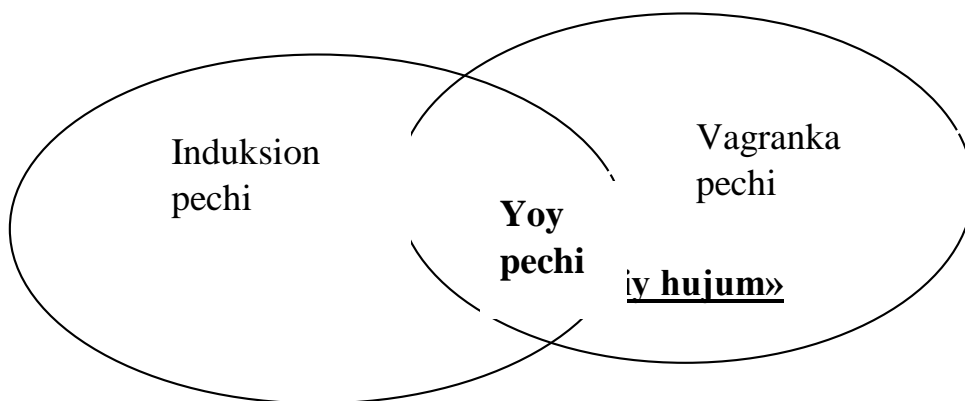
«Venn» diagramma» metodining tarkibiy tuzilmasi

Mavzuga qo‘llanilishi:

Tinglovchilarni guruhlarga ajratish va vazifalar berish.

Gruhlarga beriladigan vazifa: muallaq eritish va vannada eritish jarayonlarning o‘ziga xos tomonlari va umumiy tomonlarini topish.

Vazifalarni bajarish uchun vatman, markerlar beriladi. Vazifalar bajarilib bo‘lganidan keyin taqdimot amalga oshiriladi.



Aqliy hujum (breynstorming – miyalar bo‘roni) – amaliy yoki ilmiy muammolarni hal etish fikrlarni jamoali generatsiya qilish usuli.

Aqliy hujum vaqtida ishtirokchilar murakkab muammoni birgalikda hal etishga intilishadi: ularni hal etish bo‘yicha o‘z fikrlarini bildiradi (generatsiya qiladi) va bu fikrlar tanqid qilinmasdan ular orasidan eng muvofiqi, samaralisi, maqbuli va shu kabi fikrlar tanlab olinib, muhokama qilinadi, rivojlantiriladi va ushbu fikrlarni asoslash va rad etish imkoniyatlari baholanadi.

Aqliy hujumning asosiy vazifasi – o‘qib-o‘rganish faoliyatini faollashtirish, muammoni mustaqil tushunish va hal etishga motivlashtirishni rivojlantirish, muloqot madaniyati, kommunikativ ko‘nikmalarni shakllantirish, fikrlash inersiyasidan qutilish va ijodiy masalani hal etishda fikrlashning oddiy borishini yengish.

- **To‘g‘ridan-to‘g‘ri jamoali aqliy hujum** – iloji boricha ko‘proq fikrlar yig‘ilishini ta‘minlaydi. Butun o‘quv guruhi (20 kishidan ortiq bo‘lmagan) bitta muammoni hal etadi.

- **Ommaviy aqliy hujum** – mikro guruhlarga bo‘lingan va katta auditoriyada fikrlar generatsiyasi samaradorligini keskin oshirish imkonini beradi.

- Har bir guruh ichida umumiy muammoning bir jihati hal etiladi.

Aqliy hujum uchun tinglovchilarga beriladigan savollar:

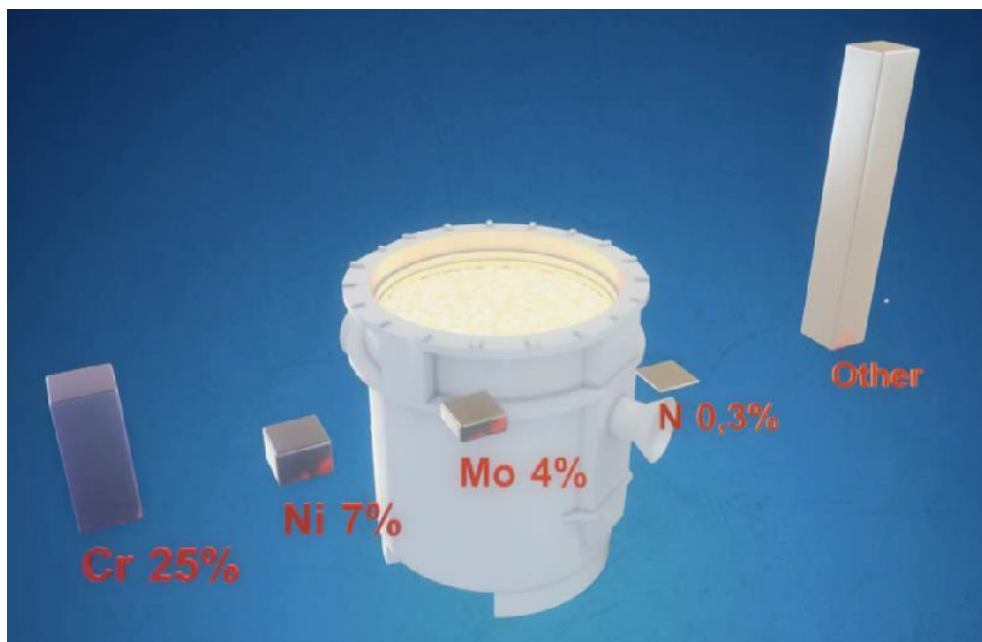
1. Metall ishlab chiqarish sohaviy tendensiyalar
2. Cho‘yanni suyuqlantirish usullarini ayting.
3. Elektro pech jarayoning kechishi.
4. Po‘latlarni tozalash.

Quymakorlik usullarni qo‘llab cho‘yan eritish usullarini ayting.

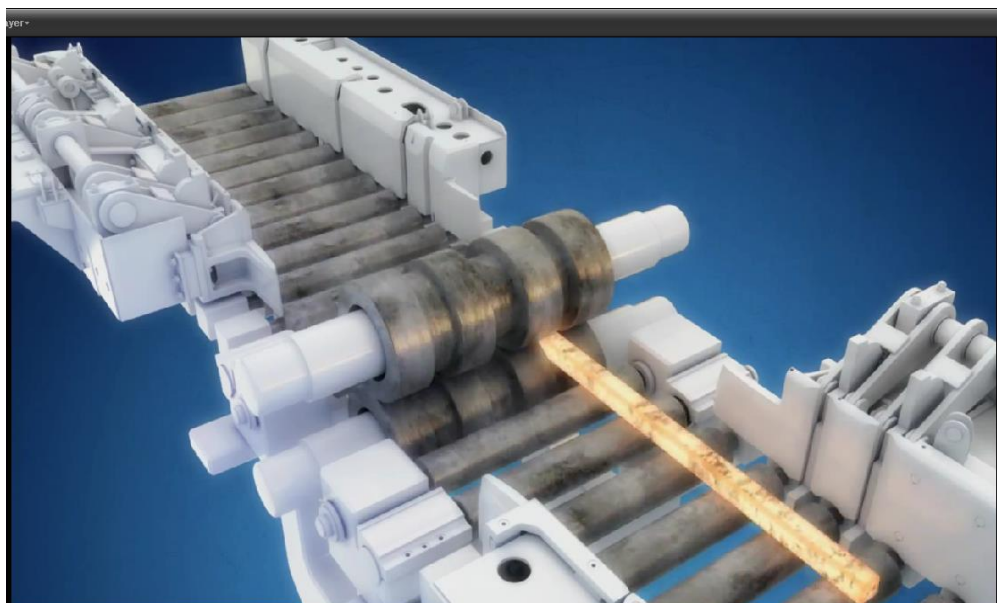
V. Keyslar Banki



Jarayonlarni o‘zaro farqi nimada?



Bu jrayondagi metall tarkibini xisoblang



Ushbu jarayonlarda qaysi usullarni qo‘llash samaraliroq?



Bu qaysi usulda fuyish va boshqalaridan farqi nimada?

«Keys-stadi» usulida dars o‘tish

“QUYMAKORLIKNING ZAMONAVIY AHVOLI VA

Tinglovchilarga quymakorlikning zamonaviy ahvoli va

mayjud texnologiyalar, eritish pechlari, ishlash

Qatnashuvchilar qora va rangli metall lomlarini таркибини

Mis qotishmalari bo‘yicha oldingi texnologiyalar bilan hozirgi texnologiyalar solishtirib ko‘riladi.

Qora va rangli qotishmalarni asosiy eritish pechlarini

Quymakorlik pechlar rasmlari, marker, stiker, proyektor va

III. NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

1-ma‘ruza. Kuymakorlik ishlab chikarishning nazariy asoslari

Reja:

1. Kuyma kotishmalarning okuvchanligi.
2. Kuyma kotishmalarning kirishishi.
3. Kuymalardagi darzlar.
4. Kuymalardagi gazli rakovinalar va g‘ovaklar.

Tayanch so‘z va iboralar: Yupqa devorli, kuyma, nukson, kotishmaning kuyuluvchanlik xossalari, suyuq xolat, okuvchanlik, kirishish, chizikli darz, gaz, gazli rakovinalar, g‘ovak, evtektik kotishma, temperatura, Metal, spiralli namuna, metallning bosimi, mexanik va termik tormozlanish, mikro kirishish.

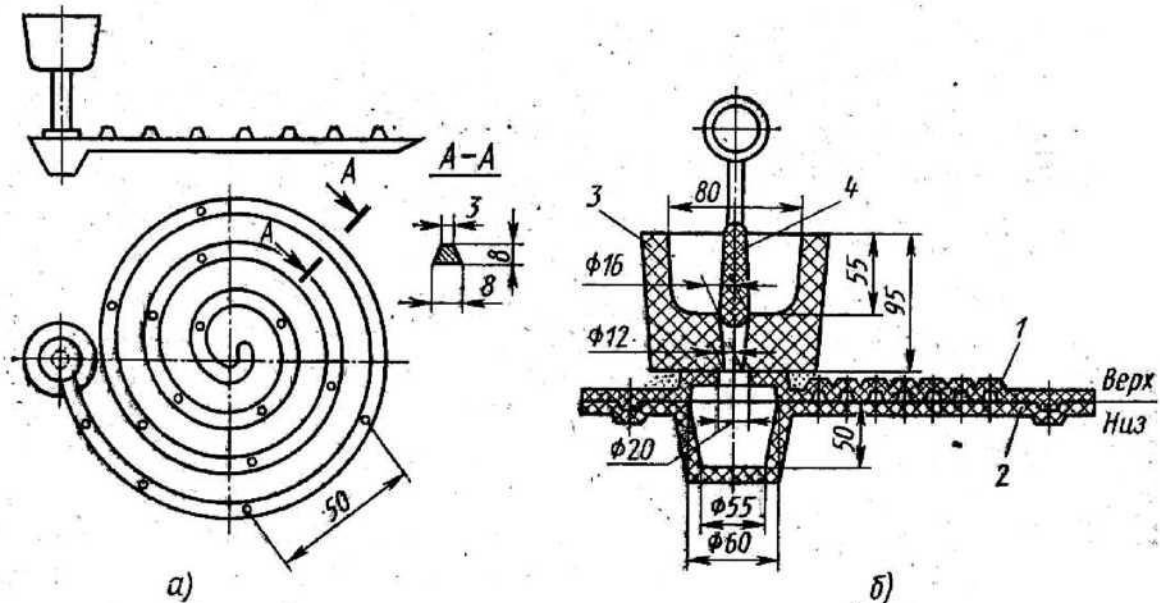
1.1. Quymakorlik kotishmalarining suyuq xolatdagi okuvchanligi

Okuvchanlik - metal va kotishmalarning eritilgan x,olatdagi kolipningkanallari byicha okish, uni tldirish va kuyma konturini aniq egallay olish xossasidir.

Kuymakorlik kotishmalarining okuvchanlik krisstalanish temperaturasi intervali, eritmaning kovushkoklik va sirt tarangligi, kuyish va shakl temperaturasi, kolip xossasi va boshkalarga boglik.

Uzgarmas temperaturada kotadigan (evtektik kotishmalar) toza metall va kotishmalar intervalli temperaturada kattik kotishma x,osil kiladigan kotishmalarga nisbatan yukori okuvchanlik xossasiga ega byladi. Kotishmaning kovushkokligi yukori bylsa, uning okuvchanligi past byladi. Sirt tarangligi ortishi bilan okuvchanlik kamayib boradi. Eritilgan metallning kuyish temperaturasini ortishi bilan okuvchanlik x,am yaxshilanadi. Kolip materialining issiklik ytkazuvchanligini ortishi okuvchanlikni kamaytiradi. Masalan, kumdan tayyorlangan kolip issiklik sekin utkazadi va eritilgan metal kolipni yaxshi tldiradi. Metaldan tayyorlangan kolip eritmani tez sovitganligi uchun kolipni yaxshi tldirmaydi. Kuymakorlik kotishmalarning okuvchanligini maxsus texnologik namunaga (rasm) kuyish orkali aniklanadi. Eritilgan metall teshigi grafitli tikin yordamida berkitilgan

chashkaga kuyiladi. Tikinni kutarib avval metal zumifga kuyiladi, keyin esa bir tekisda spiralni t yldiradi. Okuvchanlikning ulchov birligi sifatida spiralning t ylgan kismini uzunligi, millimetr x, isobida, kabul kilinadi. Eng katta kiymatga esa magniy kotishmalari ega b yladi.



Okuvchanlik aniklash uchun spiralli namuna (a) va kuyma shakl (b): 1-2-pastki va yukorigi yarim shakllar; 3-kuyish chashkasi, 4-grafitli tikin

1.2. Quymakorlik kotishmalarining kirishishi.

Kuymakorlik kotishmalarining kotishi va sovishi natijasida xajmining kichrayish xossasini kirishish deyiladi. Kuymalarda kirishish jarayoni eritilgan metalni kolipga kuyish jarayonidan boshlab kuymani tulik sovishigacha davom etadi.

Nisbiy birliklarda ifodalanadigan chizikli va xajmiy kirishish mavjuddir.

Chizikli kirishish erigan metallning bosimiga bardosh bera oladigan mustaxkam p stlok x, osil b yladigan temperaturadan atrof-mux, it temperaturasigacha sovishi natijasida kuymaning chizikli kichrayishi.

Chizikli kirishishga kotishmaning kimyoviy tarkibi, uning kuyishdagi temperaturasi, kolipdagi sovish tezligi, kuymaning va kolipning konstruksiyasi ta'sir kiladi. Masalan, kul rang ch yyan tarkibida uglerod va kremniyning ortishi kirishishni kamaytiradi. Alyuminiy kotishmalarining tarkibida kremniyning ortishi kirishish darajasini kamaytiradi, kuymaning ch ykishi esa kuyish temperaturasining pasayishi x, isobiga kamayadi. Kolipga kuyilgan

kotishmadan issiklikning chikish tezligini oshirish kuymaning kirishishini ortishiga olib keladi.

Kuymani sovitishda kirishishning mexanik va termik tormozlanishi rÿy beradi. Mexanik tormozlanish kuyma va kolip ÿrtasida ishkalanish natijasida x,osil bÿladi. Termik tormozlanish kuymaning alox,ida kismalarining turli tezlikda sovishi natijasida rÿy beradi. Murakkab shakldagi kotishmalarda mexanik va termik tormozlanish birgalikda x,osil bÿladi.

Kul rang chÿyanning chizikli kirishishi 0,9-1,3 % ni, uglerodli pÿlat-2-2,4 % ni, alyuminiy kotishmalari-0,9-1,5 % ni, miss kotishmalari-1,4-2,3 % ni tashkil kiladi.

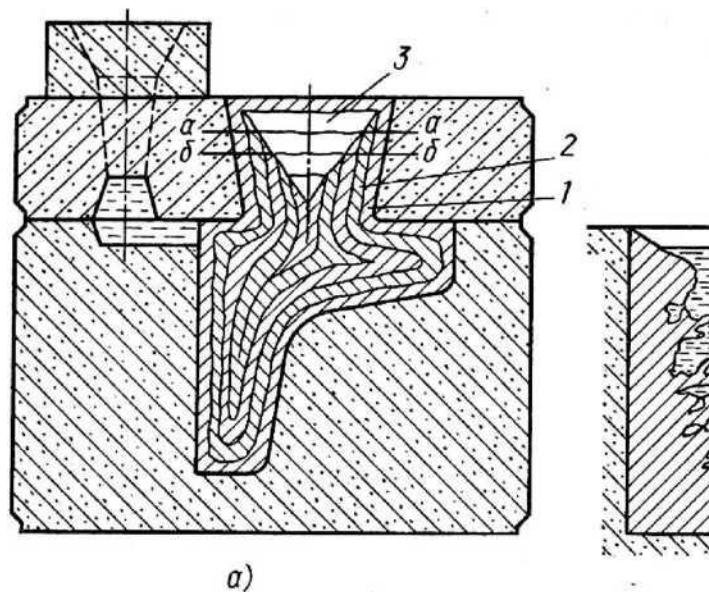
Xajmiy kirishish - kuyma shakllanishi jarayonida kotishmaning sovishi natijasida kolipda kuymaning xdjimining kichrayishidir.

Kirishishlar kuymalarda kirishish rakovinalari, g'ovaklik, darzlik va kiyshayish (korobleniye) kÿrinishlarida uchraydi.

Kirishish rakovinalari kuymaning eng sÿnggi kotadigan joylaridagi nisbatan katta bÿshlikdir (rasm, a). Avval kolip devori oldida kattik metalning katlami 1 x,osil bÿladi. Buning natijasida, ya'ni eritmaning kirishishi suyuq xolatdan kattik xolatga ÿtishda katlam kirishishidan ortadi, kuymaning kotmagan kismidagi metall satx,i a-a satxga pasayadi. Vaktning keyingi momentlarida katlam 1 da yangi kattik katlam 2 ÿsib chikadi va suyuqlik satxi b-b satxga yanada pasayadi. Kotish jarayoni tugamaguncha ushbu xolat davom etadi. Eritmaning kotishmadagi satxining pasayishi jamlangan kirishishi rakovinasini 3 ning x,osil bÿlishiga olib keladi. Jamlangan kirishish rakovinalari toza metallar, evtetik tarkibli kotishmalar (AL2 kotishmalar) va kristallanishning tor intervaliga ega bÿlgan kotishmalarning kuymalarini olishda x,osil bÿladi (kam uglerodli pÿlat, kalaysiz bronza va boshkalar).

Kirishish govakligi -eritilgan metalning kotishi jarayonida metalning kirishishida qo'shimcha eritilgan metalning yetib bormasligidan xosil buladigan bushlik (rasm, b). Solidus temperaturasi yakinida kristallar bir-biridan kupayadi. Bu esa uz navbatida suyuq faza 3 ning koldigi sifatida uyachalar 2 ning yoyilishiga olib keladi. Bunday uyachalarda uncha katta xdjimga ega bulmagan metalning kUshni uyachalaridan oziklanadigan

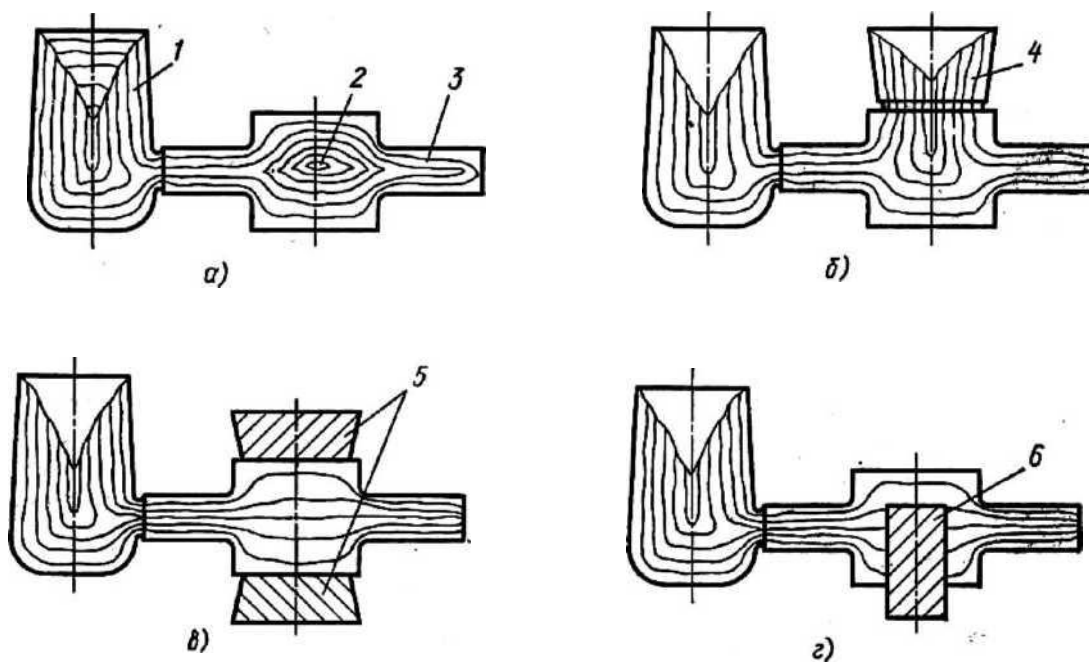
eritmaning yetib bormasligidan kotishiga olib keladi. X,ar bir yacheykadagi metalning kirishishi natijasida uncha kattta bulmagan krishish rakovinalari 1 x,osil buladi. Kuplab shunday donalararo mikro kirishishli rakovinlar metall donalarning chegarasi buyicha joylashgan govaklikni x,osil kiladi.



Kirishish rakovinalari (a) va govakligi (b) xosil bulishining sxemasi

Kirishish rakovinasiz va govaksiz kuyma olishning imkoni suyultirilgan metalni kristallanish jarayonidan boshlab kuymani to tulik kotishiga kadam uzluksiz ravishda kolipga yuborish x,isobiga erishish mumkin. Shu maksadda kuymada suyultirilgan metall uchun **pribil-rezervuarlar** Urnatiladi. Ular kuymaning eng oxiri kotadigan joylarini eritilgan metall bilan ta'minlashga imkon beradi. rasm, a da kurstaligan pribil 1 kuymaning yugonlashgan joyi 3 ga eritilgan металнинг етиб боришини таъминлай олмайди. Ушбу joyda krishish rakovinasiz 2 va govaklik x,osil buladi. Kuymaning yugonlashgan joyiga pribillar 4 ni (rasm, b) urnatish kirishish rakovinasiz va govaklikni x,osil bulishining oldini oladi.

Kuymalarda kirishish rakovinasiz va govakliklarni x,osil bulishining oldini oilishga koliplarga tashki sovitgichlar 5 (rasm, v) yoki ichki sovitgichlar 6 ni (rasm, g) urnatish imkonini yaratadi. Ushbu sovitgichlar kuymaning kotishmasidan tayyorlanadi. Kolipni tuldirishda ichki sovitgichlar kisman eritiladi va asosiy metall bilan aralashtiriladi.



Kuymalardagi kirishish rakovinalarini va g'ovakliklarini xosil b'ylishining oldini olish usullari

1.3. Kuymalarda uchraydigan darzlar

Kuymalarda yupka va kolip devorlarining notekis kotishi xmda kuymaning sovishi jarayonida shakl kirishishining tormozlanishi natijasida ichki kuchlanish paydo b'yladi. Ushbu kuchlanish kancha katta b'ylsa kolip va sterjenlarning moyilligi shuncha kichik b'yladi. Agar kuymaning biror bir joyidagi mustaxkamlik chegarasidan kuyma kotishmasining ichki kuchlanish ortib ketsa kuymaning tanasida sovuk va issik darzlar xosil b'yladi.

Issik darzlar kuymalarda solidus temperaturasiga yaqin temperaturada suyuq xolatdan kattik x,olatga y'tishda metalning kristallanishi va kirishishi jarayonida x,osil b'yladi. Issik darzlar kristall chegaralar b'ylab y'tadi va oksidlangan sirdan iborat b'yladi.

Kotishmalarning issik darzlar xosil kilishiga moyilligini uning tarkibidagi k'yshimchalar, gazlar (vodorod, kislород), oltingugurt va boshka k'yshimchalar ortiradi. Bundan tashkari issik darzlarning x,osil b'ylishiga kuymaning yupka kismidan birdaniga kalin kismga y'tishi, y'tkir burchaklar, b'yrtgan kismi va

boshkalar x,am sabab b'yladi.

Issik darzlar x,osil b'ylishining oldini olish uchun kuymada mayda donali struktura x,osil b'ylishiga sharoit yaratish zarur, kuymaning yupka va kalin devorlarining bir vaktida sovishini ta'minlash kerak; kuyma shaklning beriluvchanligi ortirish; imkon boricha kotishmaning kuyish temperaturasini kamaytirish va boshka chora-tadbirlar ko'rish zarur.

Sovuk darzlar эритма тўлик котганда деформацияланиш сохдсида хосил бўлади. Куйманинг юпка кисми калин кисмига нисбатан тез совийди ва тез кискаради. Натижада куймада кучланиш х,осил бўлади ва у дарзларнинг пайдо бўлишига таъсир килади. Совук дарзлар ^пинча мураккаб шаклли юпка деворли куймаларда х,осил бўлади. Котишмада зарарли ^шимчаларнинг (масалан, пўлатда фосфор) бўлиши куймада совук дарзларнинг х,осил бўлиш хдвфини кучайтиради. Совук дарзлар х,осил бўлишининг олдини олиш учун куймани барча кесимлари бўйича текис совишини таъминлаш максатида совиткичлардан фойдаланиш зарур; куйма олиш учун юкори пластик котишмаларни кўллаш керак; котишмаларни киздириш (отжиг) зарур ва шу каби бошка усулларни кўллаш мумкин.

Куйманинг совиши натижасида х,осил буладиган ички кучланиш таъсирида шакл ва улчамнинг узгариши *кийшайиш* деб аталади. Кийшайиш куйманинг шаклини мураккаблаштириш ва совиш тезлигини оширишдан катталашади. Куймада кийшайиш х,осил булишини олдини олишга колипнинг мойиллигини ошириш, куйманинг рационал конструкциясини яратиш ва бошкалар оркали эришиш мумкин.

Kuymalardagi gazli rakovinalar va govaklar

Metall va kotishmalar erigan x,olatda shixta materialining namligidagi, yonilgining yonishidan, atrof-mux, itdan, kolipga metalni kuyishda kup mikdorda vodorod, kislorod, azot va oksidlardan boshka gazlarni aktiv ravishda yutish kobilyatiga ega.

Suyuk metall va kotishmalarda gazlarning erishi temperaturasini kutarilishi bilan ortadi. Kotishmada gazlarning meyoridan ortib ketishi natijasida ular eritmadan gazli pufakchalar kurinishida ajralib chikadi. Gazli pufakchalar kuyma sirtga suzib chikishi yoki kuymada kolib gazli rakovinalar, govaklik x,osil kiladi. Eritilgan metalni kuyishda okayotgan metall kuyish tizimida xdvoni kuyish tizimi kanalning gaz utkazuvchi devorlar orkali surib olishi mumkin. Bundan tashkari kolip aralashmasi tarkibidagi namlikning buglanishi metall sirtida kimyoviy reaksiyalar natijasida gaz metall tarkibiga kirib borishi mumkin. Kuyida gazli rakovinalar va govaklikni kamaytirish uchun eritishni yaxshi kuritilgan shixta materiallaridan foydalanib, gazdan saklash mux,itida, flyus katlami ostida olib borish zarur. Bundan tashkari eritilgan metalni kuyishdan avval vakuumli degazatsiyalash, inertli gazlar yordamida pudash va boshka usullar xdmnda kolip va sterjen koliplarining gaz utkazuvchaniligi oshirish, kolip aralashmasining namligini kamaytirish, kolipni kuritish va boshkalar kullash mumkin.

Nazorat savollar

1. Okuvchanlik nimani bildiradi?
2. Kirishish deganda nimani tushunasiz va uning kandy turlari mavjud?
3. Chizikli kirishishni kandy aniklanadi?
4. Tashki sovutkich deganda nimani tushunasiz?
5. Ichki sovutkichlar kandy urnatiladi?
6. Kuymada darzlar kandy turlarda mavjud buladi?
7. Darzlarni oldini olishning imkoni bormi?
8. Gazli rakovinalar kandy xosil buladi?
9. G'ovaklik xosil bulishining oldini kandy olinadi?
10. Eritilgan metalning qotishi jarayonida metalning kirishishida қўшимча eritilgan metalning yetib bormasligidan xosil buladigan bushlik nima deb ataladi?

Adabiyotlar

1. Rasulov S.A. Quyma mahsulotlarni loyihalash va ishlab chiqarish. Toshkent: —Fan va texnologiya, 2019, 183 b.
2. Mirboboyev V.A. Konstruksiya materiallar texnologiyasi, T., «Uzbekiston», 2004 yil.
3. Dalskiy A.M. Texnologiya konstruksionnuyu materialov, M., «Mashinostroyeniye», 2003 g.

2-mavzu: Qora va rangli metal qotishmalarini suyuqlantirish afzalligi

Reja:

1. Qotishmalarni eritishning umumiy xarakteristikasi
2. Qora metall qotishmalarini suyuqlantirish
3. Rangli qotishmalarni eritish usullari

Tayanch soʻz va iboralar:

Qotishma, qora metall, eritish, rangli qotishmalar, eritish usullari, suyuqlantirish, vagranka, elektr pechlar, toshqol, koks, gaz, uglerod, faza, choʻyan, dupleks-protsess, magniy qotishmalari, geksaxloretan gaz, ARU, vakuum, tigel.

2.1. Qotishmalarni eritishning umumiy xarakteristikasi

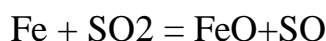
Vagrankalarda istalgan eritish jarayoniga xos boʻlgan operatsiya tegishli zonalarda amalga oshiriladi. Qizdirish zonasida qizigan gazlar metallni qizdiradi. Bunda metall gaz fazasi bilan oʻzaro taʼsir qiladi, buning natijasida metall oksidlanadi; koks qizib uchuvchan moddalarini yoʻqotadi va xokazo. Eritish operatsiyasi metallni qattiq xolatdan suyuq xolatga oʻtishi va bu zonada murakkab oʻzaro taʼsir koʻrsatishi bilan xarakterlanadi. oʻta qizish zonasida suyuq metall va xosil boʻladigan suyuq toshqol bir-biri bilan, shuningdek gaz fazasi, koks xamda pech ichki qoplamasi bilan reaksiyaga kirishadi. Va, nixoyat, toʻplanish zonasida suyuq metall toshqol va koks bilan reaksiyaga kirishadi.

Chuyan elektr pechlarda eritilganida jarayon ikkita asosiy davrga bo'linadi: qizdirish — eritish va o'ta qizdirish, tobiga yetkazish. Pech yuklangandan keyin bir yo'la amalga oshiriladigan qizdirish va eritish operatsiyalari sodir bo'ladi. Shixta odatda oldingi eritish jarayonidan qolgan suyuq metall qoldig'iga solinadi, shuning uchun xam qizish va eritish suyuq metallning qattiq metall bilan o'zaro ta'siriga bog'lik. Bunda ishtirok etgan gaz fazasi metallni oksidlaydi. o'ta qizdirish davrida barcha metall suyuq xolatda bo'ladi, xamda pechning toshqoli va ichki koplamasi bilan o'zaro ta'sir qiladi. Jarayon oxirida suyuq qotishma xosil bo'ladi.

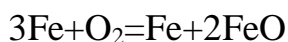
Eritish jarayonida fazalarning bir-biriga ta'siri natijasida cho'yanning kimyoviy tarkibi shakllanadi. Kimyoviy tarkibning shakllanishiga fazalarning o'zaro ta'sirining quyidagi turlari ta'sir ko'rsatadi: qattiq metallning gaz fazasi bilan oksidlanishi, metallning toshqol bilan oksidlanishi, elementlarni koks yoki karbyurizator utlerodi vositasida tiklash, uglerodning erishi, cho'yan bitta elementini boshqasi bilan tiklanishi.

Natijada xar qaysi zona yoki davr uchun qotishma kimyoviy tarkibining o'zgarishini xarakterlovchi ko'rinadigan jami massa uzatish koeffitsiyentini topish mumkin. Uning qiymatiga eritishdagi termodinamik sharoitlar (atmosfera, toshqol tarkibi va eritishning aniq usulini amalga oshirishga bog'lik bo'lgan jarayonlarning sodir bo'lish mexanizmi) ta'sir etadi.

Birinchi zonada qattiq shixta ashyolari gaz fazasi bilan reaksiyaga kirishadi. Bunda atmosfera temirga ta'sir etib uni oksidlaydi:



Shixta metall bulakchalarining sirtida cho'yanning boshqa elementlari xam oksidlanishi mumkin. Bundan tashqari metall gazdagi oltingugurt bilan to'yinishi mumkin:

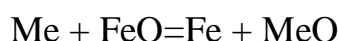


Bu zonada oxaktosh quyidagi reaksiya bo'yicha parchalanadi

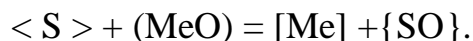


Bunda yoqilg'ini namligi va uchuvchan moddalarini yo'qotadi,

Ikkinchi zonada (eritish) shixtaning metall komponentlari eriydi va oksidlanish, oltingugurtga to'yinish xamda uglerodsizlanish jarayonlari birinchi zonaga qaraganda ancha jadal kechadi. Bunda temir (II) oksidi FeO elementlarining ikkilamchi oksidlanish reaksiyasi sodir bo'ladi. Temir (II) oksidi erigan metall bilan birgalikda oqib quyidagi reaksiyalar bo'yicha Si, Mn va S bilan reaksiyaga kirishadi:



Uchinchi zonada (o'ta qizish zonasi) suyuq metall koks bo'lakchalari bo'ylab tomchilar va oqimlar ko'rinishida okib tushadi xamda o'ta qiziydi. Natijada uglerodlanish, shuningdek S va S larning erib koksdan ajralish xamda elementlarning quyidagi tipdagi reaksiya bo'yicha tiklanish jarayonlari boshlanadi:



Bu zonada toshqol xosil bo'la boshlaydi.

Erkin kislorod borligi tufayli $\text{Me}-\text{M1}/202=\text{MeO}$ reaksiyasi bo'yicha furnalar zonasida elementlar jadal oksidlanishi mumkin. Birinchi navbatda temir oksidlanadi. Bunda temir (II) oksidi Si, Mn, S larni

oksidlaydi. Metall tomchilari koks bilan muloqatida yuqoridagi ko'rinishdagi reaksiya buyicha elementlar qizg'in uglerodlanadi va tiklanadi. Bundan keyin toshqol xosil bo'lishi tugaydi.

To'rtinchi zonada (to'planish zonasi) metall va toshqol bir oz soviydi. Metall gornda to'planadi va koks bilan muloqatda bo'lib koksdagi uglerod xamda oltingugurtni eritadi. Vagralkalardan olingan cho'yan tarkibida S va Si miqdori ortiqroq bo'ladi.

Barcha fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida shixtadagi dastlabki miqdoriga qaraganda 15—25% Si va 25—30% Mn ko‘payadi. Natijada uglerod va oltingugurt miqdori ortadi. Temir miqdori xam bir oz kamayadi. Uning oksidlari, Si va Mn oksidlari, yoqilg‘i kuli xamda qoplamaning erigan sirti vagranka toshqolini tashkil etadi.

Quymaning talab etilgan xossalari uni metallurgiyada keyinchalik qayta ishlanmasligini ta‘minlashi zarur bo‘lgani tufayli quymakorlikda tarkibida zararli aralashmalari juda kam bo‘lgan po‘lat olish ayniqsa muximdir. Kislorod, oltingugurt va fosfor miqdorini kamaytirish xam juda muximdir, chunki bu elementlar po‘latda oksid, sulfid va oksisulfid qo‘shilmalari xosil qiladi. Zararli aralashmalar miqdori qanchalik oz bo‘lsa po‘lat sifati shuncha yuqori bo‘ladi. Fosfor miqdori kamayganda metall matritsasi mustaxkamlanadi, oltingugurt miqdori 0,03 dan 0,01% gacha kamayganda esa po‘latning zarbiy qovushoqligi 2—3 marta ortadi.

Tayyorlangan po‘lat eritish pechiga shixta solinadi, so‘ngra u qizdiriladi va eritiladi, natijada suyuq metall xamda toshqol xosil bo‘ladi. Bundan keyin suyuq metall toshqol ostida ishlanadi va bu toshqol chiqarib tashlanadi, undan so‘ng namuna olinadi va po‘lat talab etilgan tarkibgacha yetkaziladi. Yetkazish vaqtida masalan, zararli aralashmalarni chiqarib yuborish maqsadida yangi toshqol xosil qilish mumkin. Barcha xollarda yakunlovchi bosqichda po‘lat oksidsizlantiriladi. Yuqori sifatli po‘lat olish uchun ular modifikatsiyalansa maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Po‘lat tarkibining shakllanishi erigangan fazalarning o‘zaro ta‘siri natijasida sodir bo‘ladi. Xar qaysi davrni aloxida-aloxida ko‘rib chiqamiz. Po‘latni eritish uchun shixta tarkibida ko‘p miqdorda po‘lat parchalari bo‘ladi. Mashinasozlik korxonalarida 1 t yaroqli po‘lat quymalarga taxminan 150 kg qayta ishlanuvchi cho‘yan sarflanadi. Po‘lat parchasi kizdirish vaktidayoq oksidlana boshlaydi, chunki metall bilan o‘zaro ta‘sir qiladigan pech atmosferasining tarkibida birinchi navbatda temirni oksidlovchi gazlar — oksidlagichlar O_2 , SO_2 va N_2O bo‘ladi:



Gaz fazasi metall bilan o'zaro xa'sir qilganda boshqa elementlar xam oksidlanadi:



Temirga nisbatan kislorodga yaqin bo'lgan elementlar temir (II) oksidi bilan oksidlanadi:

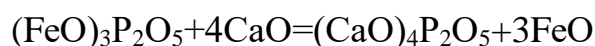
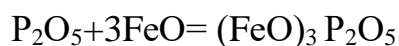


Yuqoridagi reaksiyalar fakat asosiy elementlar uchun keltirilgan. Istalgan elementning oksidlanishi termo-dinamik jixatdan mumkin bo'lsa, uni yuqoridagiga o'xshash tavsiflash mumkin. Oksidlanish davri shlakning yuksak oksidlanish xossalari bilan xarakterlanadi. (4.23) - (4.25) reaksiyalar juda jadal o'tadi. Oksidlash davri tugagandan so'ng va ayniqsa tiklash jarayonlarini

o'tkazishda (masalan, oq yoki karbidli toshqol ostida) ularning termodinamikasi keskin o'zgaradi. Po'lat eritishning prinsipial tafovuti xuddi shundan iborat.

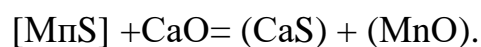
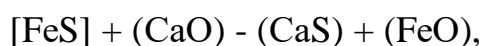
Po'lat eritish agregatining turi va shixta tarkibiga qarab (4.21) — (4.35) reaksiyalar turli aktivlik darajasiga ega bo'ladi. Masalan, konvertor protsessi uchun (4.21), (4.24), (4.28), (4.30) reaksiyalar xarakterlidir. Marten pechida (4.22) va (4.23) reaksiyalar ancha aktiv sodir bo'ladi, chunki pech atmosferasining tarkibida SO₂ va N₂O (gaz yoki mazut uglevodorodlari yonib shu gazlarni xosil qiladi) ko'p bo'ladi. Elementlarni temir (II) oksidi bilan oksidlanish (4.33)—(4.35) reaksiyalari metall oksid qatlami bilan qoplanayotgandagina rivojlanadi. Bu reaksiyalar o'ta qizish davri va metallni oksidlovchi toshqol ostida nixoyasiga yetkazish uchun xarakterlidir.

Umumiy fizik-kimyoviy qonuniyatlarga muvofiq oksidlovchi shlak ostida (4.33) va (4.34) reaksiyalar bo'yicha Si va Mn lar ancha aktiv quyadi, so'ngra (4.35) reaksiya bo'yicha vannaning SO pufakchalarining ajralib chiqishi xisobiga qaynashi boshlanadi. Agar vannaning qaynashi uchun oldin xosil bo'lgan FeO yetarli bo'lmasa, u xolda pechga temir ruda kiritiladi. Po'lat eritish jarayonining xiliga qarab (4.33) — (4.35) reaksiyalar yoxud aralashmalarni to'la oksidlanishigacha yetkaziladi yoxud qandaydir bosqichda to'xtatiladi. Asosiy jarayonda oksidlovchi toshqol ostida fosfor chiqarib tashlanadi, buning uchun FeO va SaO lar bulishi zarur:



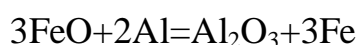
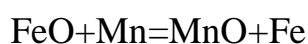
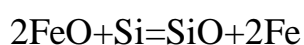
Fosfordan muvaffaqiyatli tozalash uchun yuqori xarorat talab qilinmaydi. Po'latni oksidlovchi toshqol ostida ishlash tugatandan so'ng bu toshqol nasos bilan chiqarib tashlanadi. Pechda metallning o'ta qizdirilishi va nixoyasiga yetkazilishi berilgan kimyoviy tarkibdagi po'lat olishga yordam beradigan maxsus xosil qilinadigan tiklovchi toshqollar xamda ferroqotishmalar ishtirokida amalga

oshiriladi. Oltinugurtni chiqarib tashlash uchun yukori asosli, ya'ni tarkibida CaO ko'p miqdorda bo'lgan toshqol xosil qilinadi. Bunda sulfidlar ko'rinishida bo'lgan oltinugurt toshqolga chiqarib yuboriladi:



Oltinugurtni ancha to'la chiqarib tashlash uchun toshqol tarkibidagi CaO ning miqdori ancha yuqori bo'lishi va yuqori xarorat talab etiladi. Bunda toshqol orqali metallni oksidsizlantirish mumkin. Buning uchun Si va S lar kiritish zarur, ular temir (II) oksidi bilan o'zaro reaksiyaga kirib (4.33) va (4.35) reaksiyalar uning toshqoldagi miqdorini keskin kamaytiradi xamda taqsimlanish muvozanati $(\text{FeO}) = (\text{FeO})$ o'ngga siljitadi, ya'ni temir (II) oksidining metalldan toshqolga o'tishiga yordam beradi.

Metallni toshqol ostida ishlash tugagandan so'ng toshqol nasos bilan so'rib olinadi, bundan so'ng po'lat pechdan chiqariladi. Po'lat chiqarilayotgan vaqtda turli oksidsizlantirgichlardan foydalanib u oksidsizlantiriladi. Oksidsizlantirgichlar tarkibida Si, Mo va Al bo'ladi. Bunda quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi:



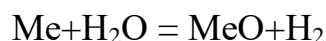
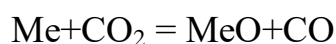
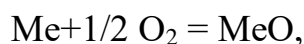
Element — oksidlantirgich [ER] miqdori bilan qoldiq kislorod [O] orasida aloqa bo'ladi, u elementlarning oksidsizlantirish qobiliyati deb sharxlanadi.

Po'latni eritishda sodir bo'ladigan jarayonlar mexanizmi dastavval kislorodni gaz fazasidan va toshqolni metallga uzatilishi bilan bog'liq. Oksidlanishda toshqol xosil qiluvchi birikmalarni xosil qiladigan kremniy, marganets, fosfor va boshqa elementlar ajralish sirtida sodir bo'ladigan reaksiyalar bo'yicha oksidlanadi.

Rangli qotishmalarni eritib olish uchun mo'ljallangan barcha pechlar (shaxta—alangali pechlardan tashqari) davriy ravishda ishlaydigan pechlar xisoblanadi. Ish bo'shlig'i, ya'ni pech vannasi yoki tigelga xisoblangan tarkibli shixta yuklanadi, energiya manbai ishga tushiriladi, shixta eritiladi, eritma zarur xaroratgacha o'ta qizdiriladi, so'ngra qotishma kerakli tarkibgacha yetkaziladi, aralashma-lardan tozalanadi va modifikatsiyalanadi. Eritib olish jarayoni ikkita davrga bo'linadi: qizdirish va eritish, o'ta qizdirish va nixoyasiga yetkazish.

Rangli qotishmalarni eritib olishda yuklash va eritib olish jarayonining ketma-ketligiga rioya qilish ayniqsa muxim, chunki qotishmalarning kupchilik komponentlari oksidlanish xamda gazlarni yutishga (gazlarning erishi, gazlar bilan birikma xosil qilishi) yuqori darajada moyil bo'ladi.

Rangli qotishmalar tarkibiga kiradigan komponentlar gaz fazasi bilan reaksiyaga kirishib oksidlar xosil qilishi mumkin.



nitridlar $\text{Me} + \frac{1}{2} \text{N}_2 = \text{MeN},$

gidrooksidlar $\text{Me} + \text{N}_2\text{O} = \text{MeON} + \frac{1}{2} \text{N}_2$

va boshqa birikmalarni xosil qilishi mumkin.

Bundan tashqari ko'pchilik rangli metallar gaz yutishga yuqori darajada moyil bo'ladi:



Alyuminiy va rux oksidlanganda yaxshi ximoyalash xossalriga ega bo'lgan Al_2O_3 va ZnO oksidlaridan bir tekis zich parda, magniy oksidlanganda esa bu xossalarga ega bo'lmagan parda xosil bo'ladi. Shuning uchun magniyni faqat qoplama flyus ostida yoki ximoya atmosferasida eritib olish mumkin. Titan esa bundan xam aktiv. Uni faqat vakuumda eritish mumkin.

Rangli qotishmalarni eritib olishda faqat metall gaz fazasi bilan emas, balki qattik metall suyuq metall bilan xam o'zaro ta'sirlashadi. Shixtaning kattik tashkil etuvchilari odatda suyuq qotishmada eritiladi. Shu qotishmaning quymasi, ligaturalar yoki boshqa qo'shimchalar shixtaning qattiq tashkil etuvchilari bo'lishi mumkin. Suyuq qotishma qoplama flyuslar va xosil bo'ladigan shlaklar bilan reaksiyaga kirishadi. Flyuslar tarkibi shunday tanlanadiki, bunda oksidlanish reaksiyasi cheklansin. Qotishma tayorlashning so'nggi bosqichida (pechda, kovshda yoki tarqatish pechida), aralashmalardan tozalash jarayonida flyuslar yoki boshqa qo'shimchalar qotishma bilan reaksiyaga kirishadi.

Metallni pechdan chiqarilishi to'rt usulda amalga oshiriladi: letka orqali, pechni qiyalatib, magnili-gidrodinamik nasoslar vositasida va cho'michlab olish. Cho'michlab olish ishlarini maxsus robotlar — manipulyatorlar bajaradi. Ular metallni ish pechidan cho'michlab olib, uni qolipga quyadi. Katta bo'lmagan quyish sexlarida mayda quymalarni ishlab chiqarishda tayyor suyuq eritma bevosita tarqatish pechlaridan yoki alanga yoxud, shaxta-alangali pechlarida asosiy vanna bilan kanallar yordamida birlashtirilgan maxsus tarkatish kameralaridan dastaki cho'michlar bilan olinadi.

Rangli qotishmalarni eritib olishda tozalash jarayoni eng muxim texnologik bosqich xisoblanadi, chunki quyma sifatini shu jarayon aiiklaydi. Tozalash usullari qotishma tipi, uning tarkibi, eritib olish va quyib chiqish, maxsus flyuslar, xamda boshqa qo'shimchalar ishlatish sharoitlariga qarab tanlanadi.

2.2. Qora metall qotishmalarini suyuqlantirish

Cho‘yanni yoy pechida eritish

YOY ELEKTR PECHLARI KISLOTALI QOPLAMAGA KAM, ASOSLI KOPLAMGA XAM EGA BO‘LISHLARI MUMKIN. TEGISHLICHA ERITISH JARAYONI KAM KISLOTALI YOKI ASOSLI BO‘LADI. U YOKI BU TOSHQOLLARDA FAZALARNING O‘ZARO TA’SIRI XAQIDA KELTIRILGAN BARCHA XOLATLAR CHO‘YANNI YOY PECHLARIDA ERITISH UCHUN KAM TEGISHLIDIR, YA’NI KISLOTALI JARAYONDA SI KAM KUYADI, MP ESA ASOSLI JARAYONGA QARAGANDA KO‘P KUYADI (RASM).

SHIXTA YUKLANGANDAN KEYIN ELEKTRODLAR TUSHIRILADI VA ERITISH JARAYONI BOSHLANADI. JARAYON YOYNI BARCHA TOMONDAN O‘RAB OLGAN SHIXTANI ISSIQLIKNI YUQORI DARAJADA O‘ZLASHTIRIB OLISHI BILAN XARAKTERLANADI (ERITISH DAVRIDA FIK 85% GA YETADI). YOY RAZRYADLARI XUDUDIDA JUDA YUQORI XARORAT YUZAGA KELISHI MUMKIN. BUNDA ELEMENTLAR KUYIBGINA QOLMASDAN, BALKI BUG‘LANIB KETISHI KAM MUMKIN. BU YOY ELEKTR PECHLARIDA ERITISHNING ASOSIY XUSUSIYATIDIR. BARCHA METALL ERIGANDAN KEYIN YOY SOKIN YONA BOSHLAYDI VA ISSIQLIK UZATILISHI ERIGAN METALL YUZASIDAGINA SODIR BO‘LADI, BUNDA YOY RAZRYADLARI XUDUDIDA ISSIQLIK ANCHA JADAL VA QOLGAN YUZADA ESA SUSTROK UZATILADI. SHU SABABDAN O‘TA QIZDIRISHDA FIK PAST BO‘LADI. ELEMENTLAR YUQORI XARORATLARDA VA PECH ATMOSFERASIDA KISLOROD BO‘LGANDA KUYADI. OLDIN TEMIR OKSIDLANADI, SO‘NGRA TEMIR (II) OKSIDI S, 51, MP ELEMENTLARINI OKSIDLAYDI:



YOY YORDAMIDA CHO‘YAN ERITISHNING O‘ZIGA XOS XUSUSIYATI VANNANING QAYNASHIGA, YA’NI REAKSIYANING O‘TISHIGA YO‘L QO‘YMASLIKDIR.



Shuning uchun toshqol tarkibidagi ReO 12 % dan ortiq bo'lmashligi kerak, bunga karbyurizator kiritish xisobiga toshqolni muntazam oksidsizlantirib erishiladi:



Shu boisdan taqsimlash muvozanati $(\text{FeO})_5 = \pm (\text{FeO})$ chapga siljiydi va vannaning qaynashi, ya'ni reaksiya (5.9) bo'yicha SO ning ajralib chiqishi sodir bo'lmaydi.

Asosan cho'yan yoki po'lat parchalari va qaytarilgan metall, shuningdek oz miqdorda quyma ko'rinishidagi yangi cho'yandan shixta sifatida foydalaniladi. Shixta mavjud shixta ashyolarining kimyoviy tarkibiga va kuyindiga asosan xisoblanadi. Odatda uglerodning quyishi 10 %, kremniyning quyishi 10 % va marganetsning quyishi 20 % deb qabul qilinadi. Shixtada qirindidan foydalanilganda elementlar quyishini sezilarli darajada ortishini xisobga olish lozim.

Kar bir eritib olish jarayoni oldidan o'tga chidamli qoplamani ta'mirlash zarur. Shu maqsadda pech vannasining tubi va qiya qismi tuzatib tekislanadi. Tekislab tuzatish vanna tubi va qiya qismidagi chuqurchalarga oldingi eritish jarayoni tugagan zamonq 90—92 % kvarts qumi, 5—6 % suyuq shisha va 3—4 % suvdan iborat aralashma surtishdan iborat. Qoplama asosli bo'lsa aralashma dolomit yoki magnezit massadan tayyorlanadi.

Shixta pechga ixtisoslashtirilgan badya yordamida yuklanadi.

Shixtani pech vannasiga yuklash uchun gumbaz chetga suriladi, badya (qovg'a) pech vannasiga o'qdoshtirilib o'rnatiladi va tubi ochiladi. Yuklash oldidan karbyurizatorning (elektrod siniqlari, elektrod uvoqlari va shunga o'xshashlar) xisobiy miqdoridan 75 % qismi badya yoki pechga yuklanadi.

Shixta yuklangan va gumbaz bilan berkitilgan pech eritish uchun ishga tushiriladi, ya'ni kuchlanish ostida bo'lgan elektrodlar shixta bilan

kontaklashgunga qadar pechga kiritiladi. Yey razryadlarini turg'un o'tishi yo'lga qo'yilgandan keyin pech yuqori quvvatga ulanadi. Shixta erigani sayin erimagan bo'laklar xosil bo'lgan quduqlarga itarib tushiriladi. Toshqol xosil qilish uchun toshqol xosil qiluvchi komponentlar: oxak va qum kiritiladi. Ularning massasi shunday tanlanadiki, eritish oxirida metall qatlami qalinligi 50 mm ga yaqin bo'lgan qatlami bilan qoplansin. Toshqolning qovushoqligi yuqori bo'lmasligi kerak (ya'ni, sinov qoshig'idan oson to'kilsin), qotgandan keyin esa siniq shlak yuzasi yashilroq sirtga ega bo'lishi kerak. Qattiq xolatdagi toshqol singan joyining qora rangli va pufakchasimon bo'lishi uning yuqori darajada oksidlanganligini bildiradi. Bunday xolda toshqolni qisman chiqarib tashlash va toshqol xosil qiluvchi yangi komponentlar qo'shish kerak.

Asosiy toshqolni xosil qilish uchun pechga 1 t metallga 0,15 kg miqdorida oxak kiritiladi, natijada 0,001 % oltingugurt chiqarib yuboriladi. Cho'yan to'la eriganidan keyin kimyoviy taxlil qilish va oqarganligini tekshirish uchun namunalar olinadi, pech esa ikkinchi bosqichga ulanadi va metall 1400—1450°S gacha qizdiriladi. So'ngra toshqol chiqarib yuboriladi, pechga karbyurizatorning umumiy massasidan qolgan 25 % qismi, xamda oxak va qum kiritiladi. Birinchi ekspress taxlil natijalariga ko'ra pechga ferroqotishmalar beriladi, so'ngra metall 1440-1480°S gacha qizdiriladi va kovshga chiqariladi. Qo'shimchalar miqdori 4.2-jadvalga muvofiq xisoblanadi.

Suyuq cho'yan kimyoviy tarkibini meyorlash uchun pechga kiritiladigan qo'shimchalar massasini xisoblash uchun ma'lumotlar

jadval

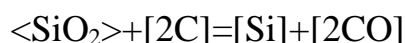
Kimyoviy tarkibning talab etiladigan ulchovlari	Kiritiladigan komponent	1 t metall massasiga, kg	
		Kislotali jrayonda	Asosli jarayonda

S ning 0,1% ga ortishi	Elektrod sinig'i, grafit qirindisi yoki donador grafit		
Si ning 0,1% ga ortishi	Ferrosilitsiy FS 45		
Mn ning 0,1% ga ortishi	Ferrosilitsiy FS 75 Ferromarganets (78% Mn)		
S ning 0,1% ga kamayishi	Po'lat chiqindilari Ferrosilitsiy FS 75		
Si ning 0,1% ga kamayishi	Po'lat chiqindilari boshqa karbyurizator		

Induksion elektr pechlarida cho'yanni eritish

Induksion pechda cho'yan eritishning fizik-kimyoviy xususiyatlari. Vagrankalar va yoy pechlaridan farqli o'laroq induksion pechlarda eritish oldingi eritish jarayonidan farqi qolgan suyuq metallga shixta yuklab olib boriladi. Shu sababli shixtaning qizishi va erishi uning komponentlarining suyuq metallda erishiga bog'liq. Bunda fazalar orasida massa ko'chirish va issiqlik faqat kizitishga emas, balki eritishga xam sarflanishi sodir bo'ladi.

Tigelning o'rta qismida xaroratlarning taqsimlanishiga ta'sir qiladigan devor oldi aralashtirish zonasida yuqorigi va pastki konturlar orasida «o'lik» zona xosil bo'lishi xisobiga xaroratning maxalliy ortishi sodir buladi. Yukori xaroratli zonaning mavjudligi tigel reaksiyasining ketishiga ta'sir qiladi.



Bu reaksiyaning ketishi, shuningdek uglerod va boshqa elementlarning erishi induksion pechda eritishning o'ziga xos xususiyati xisoblanadi. 4.3-jadvaldan ko'rinib turibdiki, uglerodning erishi ancha issiqlik yutilishi, kremniyning erishi esa issiqlikning ajralishi bilan sodir bo'ladi. Binobarin, induksion pechlarda

energetik jixatdan olganda kam kremniyli shixta ashyolaridan foydalanish,
undagi kremniy miqdorini esa ferrokotishmalar yorda

Eritish issiqlik effektlari mida talab etilgan miqdorgacha yetkazish foydalidir

jadnal

Eritgich	Eriydigan komponent	N entalpiyaning o'zgarishi, J/g-atom
Cho'yan (3,3% S)	Po'lat (0,6% S)	1360
Cho'yan (3% S)	Koks	11723
Cho'yan (3% S)	FS-75	—3893

Elementlar kuyindisi va o'tga chidamli koplamasi kislotali bo'lgan induksion pechda butun eritish jarayoni tigel reaksiyasining muvozanatda bo'lishi bilan chambarchas bog'langan. Induksion pech tarkibida kremniy kam bo'lgan va uglerod miqdori ko'p bo'lgan cho'yan eritilsa S va Si ning ayni konsentratsiyalari uchun muvozanat xaroratiga erishilganda tigel reaksiyasi boshlanadi, bu esa pech tigeling ko'p yeyilishiga olib keladi. Shuning uchun qoplamasi kislotali pechda eritish xaroratini qizdirilayotgan suyuq cho'yanning kimyoviy tarkibiga qarab tanlash zarur.

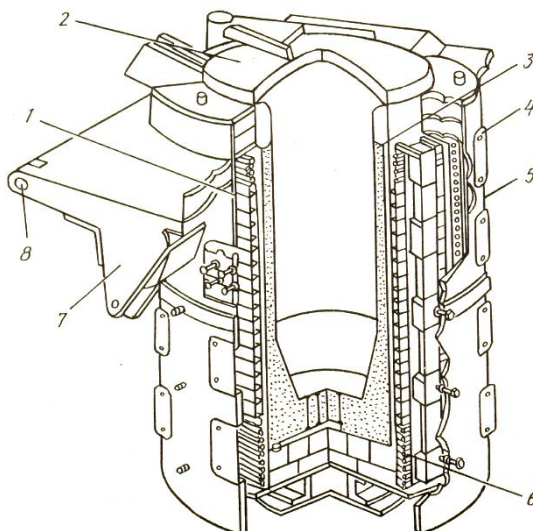
Induksion pechda eritish texnologiyasi. Induksion pechda suyuqlantirish texnologik jarayoni shixtani yuklash, uni qizdirish va eritish, o'ta qizdirish, uglerodlash va cho'yanning kimyoviy tarkibini berilgan tarkibga yetkazish, shuningdek termovaqt ishlovi berishni (saqlab turish) o'z ichiga oladi. Yuklanadigan shixta qisman eritmaga botirilib elektr o'tkazadigan sidirg'a muxit xosil qilinadi va bu muxitda induktor bilan uyurma toklar xosil qilinadi. Suyuq metallga (oldingi eritishdan qolgan «botqoq» deb ataladigan qoldiq) shixta shuning uchun xam botirib yuklanadiki, sanoat chastotali elektr tokidan

foydalanilganda shixtaning diskret elementlarida uyurma toklarni xosil qilish kam samara berar ekan, chunki ular metallni qizdiradi va u eriydi (4.8-rasm).

«Botqoq» massa pechdagi metall umumiy massasining 50 % ini tashkil qilishi mumkin va tegishli eritish davrlarining davomiyligiga ta'sir qiladi. «botqoq» qa yuklash bir necha bosqichda amalga oshirilishi mumkin. Masalan, sig'imi 12 t bo'lgan pechda va sig'imi 5 t bo'lgan «botqoq» da eritilganda quyidagi ketma-ketlikka va davrlarning davom etishiga rioya qilinadi: 5—6 t shixtani yuklash (qaytarishdan tashqari) 15 daqiqa, eritish 1 soat 5 daqiqa, kimyoviy tarkibni meyoriga yetkazish 40 daqiqa, qaytarilgan cho'yanni (2t) yuklash 10 daqiqa, qaytarilgan metallni eritish 15 daqiqa, xaroratiga ko'ra meyoriga yetkazish va toshqolni nasos bilan chiqarib tashlash 25 daqiqa. Shunday qilib, pechning bir soatdagi ish unumi uning sig'mining taxminan 1/3 ini tashkil qiladi.

Shixtani qizdirish va eritish vaqtida temir oksidlanadi. Xavo kislorodi temir aralashmalarini xam oksidlaydi. Temir, kremniy va marganets oksidlari toshqol xosil qiladi.

Induksiyon pechlarda cho'yanni eritishda FeO dan temirni tiklash uchun karbyurizator sarflash va ferroqotishmalarni tejash maqsadga muvofiqdir. Eritishni eritma tarkibida kremniy va marganets miqdori kam va uglerod miqdori ko'p bo'lganda amalga oshirish lozim. Buning uchun karbyurizatorni tigel tubiga,



ferrosilitsiy va ferromarganetsni esa suyuq cho‘yan eriganida va o‘ta qizdirilgandan keyin uning ustiga tashlash zarur. Tarkibida uglerod bo‘lgan FS75 va FMn5 qo‘shilmalarni yuklagichga yuklaganda S, Si va Mn larning kuyindilari tegishli 18—25; 30—32 va 52—55 % ni tashkil qiladi. Agarda karbyurizator tashlansa, FS75 va FMp5 lar pech 1550°S gacha qizdirilib va 1440—1460°S gacha sovutilgandan keyin qo‘shiladi, bunda S kuyindisi 30—35% gacha ortadi, Si va Mn kuyindisi esa tegishli 5—7 hamda 18—24 % gacha kamayadi; shuningdek komponentlarning erish, issiqlik effektlarini hisobga olib, birinchi navbatda karbyurizator va po‘lat siniqlarini, ular eriganida keyin esa cho‘yanning siniq parchalar hamda qaytgan cho‘yanni tashlash lozim. Ferroqotishmalar eng oxirida (meyoriga yetkazish uchun) qo‘shiladi.

Tigelli induksion pech:

1 – induktor, 2 – qopqoq, 3 – tigel, 4 – magnit o‘tkazgich, 5,6,7 – metall konstruksiyalar, 8 – pechni burish o‘qi.

Induksion pechida eritilganda toshqollar kovushoqligi katta bo‘ladi, chunki ularning tarkibida 60—70 % SiO₂ bor va xarorati past bo‘ladi, bu esa toshqol bilan birgalikda metallning ko‘p isrof bo‘lishiga olib keladi. Ularning tarkibi eritish jarayoni, elementlarning quyishi va oksidlarining o‘tga chidamli qoplam yuzasining qatlamidan toshqolga o‘tishiga bog‘liq. Toshqollarning kislotaliligi eritish boshidagi 0,9—1,1 dan xarorat 1500°S ga ko‘tarilganda 6—8 gacha ortadi. Toshqoldagi temir oksidlarining miqdori 40 dan 10 % gacha kamayadi, SiO₂ ning miqdori esa 40 dan 70 % gacha ortadi. Qolgan komponentlarning miqdori deyarli o‘zgarmaydi (2–3% SaO; 0,5–2,5% Mn; 7–14% Al₂O₃). SiO₂ miqdorining ortishi past xaroratga ega bo‘lgan SiO₂ • n FeO • MnO kabi murakkab birikmalarni xosil bo‘lishi hisobiga, uning o‘tga chidamli qoplamdan o‘tishi, shuningdek FeO ning kamayishi hisobiga uning toshqoldagi solishtirma ulushini ortishi bilan tushuntiriladi. FeO yuqori xaroratda asosan cho‘yan uglerodi bilan tiklanadi.

Cho‘yanning uglerodlanishi va uni ma’lum kimyoviy tarkibgacha yetkazish induksion pechda cho‘yan eritish jarayonidan eng muximi xisoblanadi. Induksion pechda cho‘yan eritishni yakunlovchi bosqichi terik ishlovi berishdir. Bu bosqich eritmani gomogenizatsiyalash va dastlabki shixta ashyolarining zararli ta’sirini kamaytirish maqsadida bajariladi. Termik ishlov berish tigel reaksiyasining muvozanat xaroratidan 50°S ortiq, xaroratda tutib turishdan iboratdir. Tutib turish 5 daqiqa dan (SCH 20 cho‘yani uchun) 20 daqiqa gacha (SCH 45 cho‘yan uchun) davom etadi.

2.3. Rangli qotishmalarni eritish usullari.

Magniy qotishmalarini eritib olish

Magniy qotishmalarini eritib olishda quyidagi ligaturalar qo‘llanadi: alyuminiy — berilliy (97—95% A1, 3—5% Ve), magniy — alyuminiy (96—98 % Mg, 2—4% A1); alyuminiy — magniy — marganets (70% A1, 20% 10% Mn); ligaturalarning suyuqlanish xarorati $700\text{—}800^{\circ}\text{S}$.

Shixtada uning massasidan 40 % miqdorida turli navdagi qaytgan qotishmalardan foydalaniladi. Magniy qotishmalariga ishlov berish uchun magnezit yoki bur, legerlashda esa quymalarning zichligini oshirish uchun kalsiy ishlatiladi.

Magniy qotishmalarini eritib olish. Misol tariqasida statsionar pechlarda ML5 qotishmasini eritib olishni ko‘rib chiqamiz. Statsionar tigellarda ML5 qotishmasini tayyorlashda VI2 flyusidan foydalaniladi. Eritishdan oldin cho‘michlar, qoshiqlar va boshqa asboblarni $750\text{—}800^{\circ}\text{S}$ xaroratda kriolitli flyus bilan yuviladi.

To‘q qizil ranggacha qizdirilgan tigelga kukunsimon VI2 flyusi shixta massasidan 0,1—0,25% miqdorida solinadi. Tigelga oldin xajmining $1/3$ miqdorida oraliq eritma solinadi, keyin kichik quyma xolidagi 120°S gacha qizdirilgan birlamchi qotishma bilan to‘ldiriladi. Eritma $700\text{—}730^{\circ}\text{S}$ gacha qizdiriladi.

Qotishma jadal oksidlanmasligi uchun berilliy (0,002 %) qo‘shiladi va shixta massasidan 0,025—0,3% miqdorida magnezit bilan modifikatsiyalanadi.

Modifikatsiyalash uchun magnezit 1025 mm kattalikda maydalanadi va 150—200°S da quritiladi. Magnezit eritmaga bir yo‘la yopiq idishlarda solinadi. Modifikatsiyalash vaqti 5—10 daqiqa. Agar metall yuzasida yonish boshlansa, ustiga maydalangan flyus solinadi. Keyin shlak olib tashlanadi va eritma sirtiga flyus solinadi.

Modifikatsiyalash uchun qotishmalarni o‘ta qizdirishdan xam foydalaniladi. Buning uchun qotishmani statsionar pechlarda 860°S gacha, olinadigan pechlarda esa 900°S gacha 10—15 daqiqa qizdiriladi. 700—730°S gacha sovitilganidan keyin qotishma jadal aralashtirish yo‘li bilan tozalanadi. Bunda eritma sirtiga quruq maydalangan flyus sepiladi. Tozalab bulingandan keyin metall sirtidan toshqol olib tashlanadi, texnologii namuna va spektral xamda kimyoviy taxlil uchun namunalar olinadi. So‘ngra yangi flyus sepiladi va eritma quyish xaroratigacha qizdiriladi. Quyishdan oldin eritma 15 daqiqa tutib turiladi.

Alyuminiy qotishmalarini eritib olish

Alyuminiy qotishmalari eritish vaktida oson oksidlanadi, gazlar va zararli qo‘shilmalar bilan tez ifloslanadi.

Eritma sirtida puxta oksid parda xosil bo‘ladi va bu parda uni keyingi oksidlanishdan saqlaydi. Qotishma erigan alyuminiyda erib ketmaydigan alyuminiy oksidi bilan ifloslanishi mumkin, uni faqat tozalash yo‘li bilan chiqarib yuborish mumkin. Alyuminiy qotishmalarda gazlar, asosan vodorod juda tez eriydi, natijada quymalarda g‘ovaklar xosil bo‘ladi. Shu boisdan alyuminiy qotishmalari eritib olishda shixta ashyolari va eritish agregatini tugri tanlashning axamiyati katta.

Alyuminiy qotishmalari turli pechlarda eritaladi. Mayda seriyalab ishlab chiqarish sexlarida gazda yoki elektrda ishlaydigan tigelli pechlar yoki sig‘imi uncha katta bo‘lmagan qaytaruvchi pechlari (aks ettirish pechlari) ishlatiladi. Alyuminiy ko‘plab ishlab chiqariladigan pechlarda gazda yoki elektrda ishlaydigan aks ettirish pechlari, qarshilik pechlari yoki sig‘imi 5 t cha bo‘lgan nduksion pechlar qo‘llaniladi.

Eritish vaqtida tigelli pechlar erib ketmasligi va alyuminiy qotishmasi temirga to‘yinmasligi uchun ular cho‘yandan tayyorlanib, ichi o‘tga chidamli bo‘yoq bilan bo‘yaladi yoki o‘tga chidamli g‘isht teriladi.

Xozirgi kunda gaz qaytaruvchi pechlar alyuminiy qotishmalarini eritishda asosiy agregat xisoblanadi. Chunki bu pechlarning ishlab chiqarish quvvati yuqori va katta xajmda metall bera oladi. Ammo qaytaruvchi pechlarning vanna chuqurligi katta bo‘lmagani sababli metalning kuyish miqdori yuqori, yoqilg‘i sarfi ko‘p, samaradorligi past, qotishmadagi vadarod miqdori esa baland.

Alyuminiyning kislorod bilan ta’sirlanishi juda onson bo‘lgani sababli uning suyuqlanish erish jarayoni murakkab fizik – kimyoviy bosqichlardan iborat. Bu jarayon bosqichlariga ta’sir etuvchi asosiy omil bu eritilayotgan metalning ustidagi atmosfera muxitidir. Olinayotgan qotishmaning tarkibidagi vodorod miqdorini kamaytirish maqsadida gaz – tigel pechlaridan foydalanishadi (4.16-rasm). Lekin bu pechlarning samaradorligi past, tigelni qizdirish uchun ko‘p miqdorda yoqilg‘i sarflanadi, termik FIK esa past (10dan 20% gacha). Undan tashqari tigellari juda qimmat, cho‘yan tigellari esa olinayotgan qotishmani temir molekulalari bilan to‘yintirib, mexanik xossalarini pasaytiradi.

Qo‘llaniladigan shaxtali gaz qaytaruvchi pechlarning termik FIK yuqori (70% gacha yetadi). Ammo bu pechlarda qotishma tomchi xolatda eriydi (4.17-rasm). Bu esa metal quyilishini oshiradi va qotishmaning vodorod, xamda oksid birikmalari bilan to‘yintiradi. Buning oqibatida qotishmaning mexanik va quymakorlik xossalari yomonlashadi. Qotishmaning erish jarayonidagi muxitni yaxshilash, ya’ni kislorod va vodorodsiz muxitda suyuqlanishni ta’minlash qotishma sifatini keskin oshiradi. Buni amalga oshirish uchun ikki kamerali shaxta qaytaruvchi pechlaridan foydalaniladi. Birinchi kamera eritish bo‘limi bo‘lib, 500 – 550 OS gacha qizigan metall suyuq metall vannasiga botadi. Suyuq metall temperaturasi va xajmi katta bo‘lgan sababli, vannaga botgan qotishma erish temperaturasigacha qizib eriydi. Bu jarayon suyuq metall muxitida bo‘lgani sababli vodorod va kislorod bevosita muloqatta bo‘lmaydi. Shu sababli

olinayotgan qotishmaning tarkibi gaz g'ovaklari oksid qo'shimchalaridan xoli bo'lib, yuqori mexanik xossalriga ega. Ikkinchi kamera esa suyuq metalni kerakli xaroratgacha qizdirish uchun xizmat qiladi va bu ikki kamerani issiqbardosh to'siq ajratib turadi. Bu to'siq vazifasi – birinchi va ikkinchi kameralar o'rtasidagi issiklik almashinuv miqdorini meyorlashdan iborat. Suyuq metall birinchi kameradan ikkinchisigacha to'siq ostida bajarilgan kanallar orqali o'tadi (4.18-rasm).

Kanalning ko'ndalang kesim yuzasini o'tayotgan suyuq metal xajmi, xamda ikkala kamera orasidagi issiklik almashinuvi (gradiyent)ning kattaligi orqali aniqlanadi.

E r i t i sh. Misol tariqasida AL2 qotishmasini eritib olishni ko'rib chiqamiz. Bu qotishmani siluminning kichik quymalarida, u bo'lmaganida alyuminiy-kremniy ligaturasidan foydalanib eritish tavsiya etiladi. Bu qotishmaning shixtalariga kichik quyma xolidagi silumin, birlamchi alyuminiy, tarkibida 12—15 % bulgan alyuminiy-kremniy ligaturasi, 35—50 % gacha ishlab chiqarish chiqindilari, 15 % gacha ishlab chiqarish kirindilari qayta eritib olingan chushkalar kiradi.

Shixta toza, quruq, moy, mazut, tuproq bilan ifloslangan bo'lishi kerak. Shixta ashyolari pechga solishdan oldin 100—150°S gacha qizdiriladi. Yaxshilab quritilgan va qizdirilgan tigel 600 — 700°S gacha isitiladi. So'ngra unga ishlab chiqarish chiqitlari solinadi va ular eriganidan keyin silumin yoki alyuminiy chushkalari solinadi. Shundan keyin alyuminiy-kremniy ligaturasi solinadi va eritma yaxshilab aralashtiriladi. Xarorat 680—700°S gacha yetkaziladi va geksaxloretan (S2S16) yoki quruk xlor tuzlari (2pS12yoki MpS12) bilan tozalanadi.

Geksaxloretan gazni uzida yaxshi eritish xossasiga ega, u Al2O3 dan tashqari gazsimon tetraxloreten xosil qiladi:

Gazsimon tetraxloretilen yirik yuzaga tez qalkib chiqadigan pufaklar tarzida ajralib chiqadi, bu esa unga eritmadagi vodorodning diffuziyalanishini qiyinlashtiradi va bu bilan tozalash samaradorligini pasaytiradi. Shu bois shixta

massasidan 0,5 — 1 % miqdoridagi geksaxloreten qotishmaga bo‘lib-bo‘lib solinadi, tozalash xarorati 730 — 750°S.

F l y u s b i l a n t o z a l a s h. Qotishma vannasini yopib turgan flyuslar uni pech muxitining ta’siridan saqlaydi, eritmaning oksid qo‘shilmalardan tozalanishiga va gazining chiqib ketishiga yordam beradi. Flyuslar sifatida natriy xlorid va kaliy 1:1 nisbatda ishlatiladi. Ular oson eriydigan evtektika xosil qiladi. Shixta massasidan 2—3 % miqdoridagi ustiga solinadigan flyuslar chushkalarining ustiga ular pechga solinishi bilanoq sepiladi. Shixta eriganidan keyin shixta massasidan 0,5—1 % miqdoridagi flyus eritma ustiga sepiladi. Keyin uning ustiga flyusni quyultirish uchun natriy ftorid solinadi, flyus olib tashlanadi va eritma idishlarga quyiladi.

Q o t i s h m a l a r n i v a k u u m l a s h. Bu usulning moxiyati shundan iboratki, bosim pasayishi bilan eritma sirtida vodorodning qotishmada erishi kamayadi. Qotishmada ionlashgan tarzda yoki atom xolida bo‘lgan vodorod molekulyar xolatga o‘tadi, pufakchalar xosil bo‘lib, ular sirtga qalqib chiqadi. Qotishma quyishdan oldin maxsus kamerada vakuumlashtiriladi, u yerda vakuum-nasos 0,13—1,3 kPa atrofidagi siyraklanishni saqlab turadi. Vakuumlash vakti 10—15 daqiqa.

Yukori sifatli qotishmalar olishning eng takomillashgan usuli vakuum ostida eritish va quyishdir.

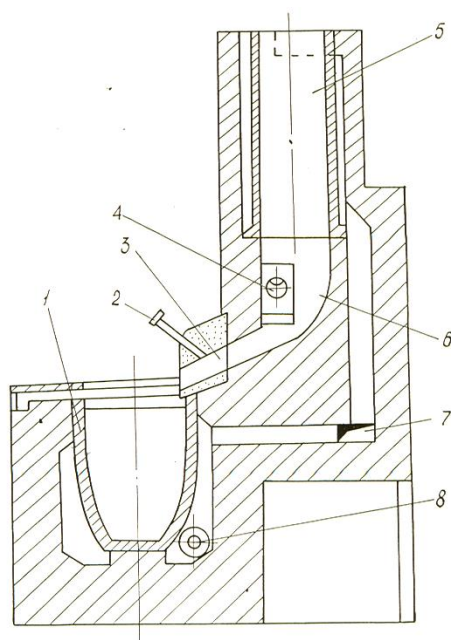
Vakuumda quyganda qotishma oksidlanmaydi, bu esa qotishmalarning kristallanishi uchun yaxshi sharoit yaratib beradi. Vakuumda eritish maxsus jixozlangan induksion pechlarda olib boriladi.

Alyuminiy qotishmalaridagi gazlar ultratovush bilan ishlov berib chiqarib yuboriladi. Ultratovush to‘lqinlari eritmadan o‘tganida zarralarning elastik tebranishi yuzaga keladi. Inersiya natijasida ayrim zarralarning qaytma-ilgarilama xarakati tezligi turlicha bo‘lishi natijasida suyuqlikning yaxlitligi vaqtincha buziladi va chuqur vaakuimli mikrog‘ovaklar xosil bo‘ladi. Bu g‘ovaklarga qotishmada erigan gazlar intiladi va u yerda pufakchalar xosil bo‘ladi. Zarralar teskari tomonga xarakat qilganida gazlar siqiladi, biroq molekulyar vodorod

qotishmaga o'tmaydi. Eritmaning yaxlitligi keyinchalik yana buzilganida pufakchalar kattalashadi va atmosferaga chiqib ketadi.

Modifikatsiyalash tarkibida ko'p miqdorda kremniy bo'lgan qotishmalar uchun zarur texnologik ojarayondir. Kremniyning katta plastinka tarzidagi toshqollari qotishmaning mexanik xossalarini yomonlashtiradi. Modifikatsiyalash uchun natriy ishlatiladi, U qotishmaga NaF, NaS1 aralashmalari tarzida, masalan, 67 % NaCl va 33 % NaS1 solinadi.

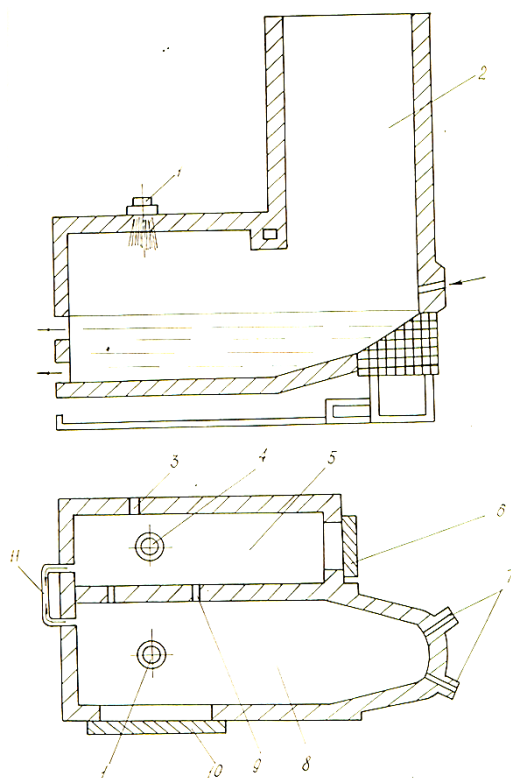
Aluminiy qotishmalarini modifikatsiyalovchi flyuslar yordamida xam ishlashi mumkin. Eritib tingan maydalangan va 2,5 nomerli elakdan o'tkazilgan modifikator shixta massasidan 1,5—2 % miqdorida suyuqlanma ustiga sepiladi.



Shaxta-tigel pechi

1-tigel; 2,4,8-gaz gorelkalari; 3-suyuq metall chiqaruvchi tarnov;

5-shaxta; 6-gori; 7-mo'ri



«Djet Melter» gaz qaytaruvchi pechi

1-gaz gorelkasi; 2- shaxta; 3-kuzatish tirqishi; 4-qo‘shimcha gorelka; 5-qizdirish kamerasi; 6-ishchi tirqish; 7-xavo tuynugi; 8-eritish kamerasi; 9-o‘tish tuynugi; 10-yuklash eshigi.

Gazli shaxta-qaytaruvchi pechi

1-shaxta; 2-Issiqbardosh to‘siq; 3-gaz gorelkasi; 4-chiqarish tarnovi; 5-qizdirish kamari; 6-o‘tish tuynugi; 7-eritish kamerasi

Эритма флюс остида 10—15 дақиқа тутиб турилади, сўнгра флюс 2—3 дақиқа давомида аралаштириб турилади. Модификациялаб бўлинганидан кейин флюс олиб ташланади ва қотишма қолипларга куйилади. Натрий куйиб кетмаслиги учун модификация бошланган пайтдан куйиш тугагунча 30 дақиқа вақт ўтиши керак. Агар шу вақт ичида куйиш тугатилмаса, қотишманинг қолган қисмини иккинчи бор модификациялашга тўғри келади.

Nazorat savollari:

1. Elektr pechlarida po‘latni eritish qanday prinsiplarga asoslangan?
2. Pechning alangabardosh shibbasi qanday turlarga bo‘linadi?
3. Alyuminiy qotishmalarini eritishda nimalarga ahamiyat berish lozim?
4. Alyuminiy qotishmalarini eritish pechlarining turlari aytib berining.
5. Magniy qotishmalarini eritish jarayonini aytib berining.

Adabiyotlar

- S.A.Rasulov, V.A.Grachev. Quymakorlik metallurgiyasi, Toshket, “O‘qituvchi” 2004.
2. Postnikov I.O., Cherkasov V.V. Progressivniye metodi plavki i litya alyuminiyevix splavov.- M.: Metallurgiya, 2001.-271 s.
 3. Shklyar.M.S. Pechi vtorichnoy svetnoy metallurgii. -M.: Metallurgiya, 1987.- 216 s.
 4. Atkins R. Developments in metal melting and Holding in nonferrous foundries // Bereft. Foundry man. -1981.- 74, N8,XVI-XIX.-R.118-131.

3-mavzu: Qolip materiallari, aralashmalar va bo‘yoqlar Qolip materiallarining qisqacha tasnifi.

Reja:

1. Qolip va o‘zak aralashmalarining tarkibi va xususiyati.
2. Bo‘yoqlarni turlari va ishlatilish soxalari.

Tayanch so‘z va iboralar: Qolip materiallari, o‘zak aralashmalari, bo‘yoqlar, qolip, ashyolar, o‘zak, gaz o‘tkazuvchanligi, oquvchanligi, plastikligi, temofizik, mexanik, gaz almashinuvi, texnologik termofizik, qum-gilli qoliplar, gidravlik, mashinada qoliplash.

3.1.Qolip materiallarining qisqacha tasnifi

Bir marotabali qolip va o‘zak tayyorlash uchun zarur bo‘lgan barcha ashyolar qolip ashyolari deyiladi. Ular birlamchi qolip ashyolari va qolip aralashmalariga bo‘linadi.

Bir marotabali qoliplarning birlamchi ashyolariga bog‘lovchi va qo‘shimchalar (kuyishga qarshi, gaz o‘tkazuvchanligi, oquvchanligini va plastikligini; aralashmaning yopishqoqligini kamaytiruvchi va xakozo) kiradi.

Qolip aralashmalari birlamchi qolip ashyolaridan va foydalanishda bo‘lgan qolip aralashmalaridan tayyorlanadi (ishlatilgan qolip aralashmasi).

Ishlatilishiga ko‘ra aralashmalar qolip aralashmalariga, o‘zak aralashmalariga va yordamchi aralashmalariga bo‘linadi.

Qolip aralashmalarini to‘g‘ri tanlash quymakorlik soxasida katta ahamiyatga ega, chunki qolip aralashmalari olinayotgan quyma sifatiga bevosita ta’sir qiladi.

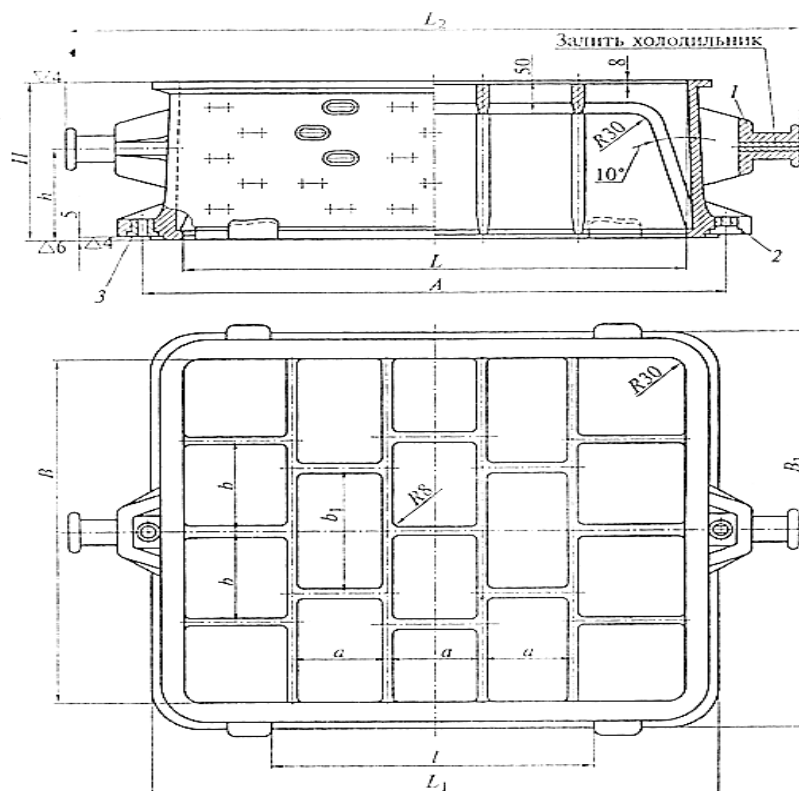
Aralashmaning xossalarini 4 guruxga bo‘lish mumkin: I – temofizik; II – mexanik; III – gaz almashinuvi bilan bog‘liq; IV – texnologik termofizik xossa. Qolipga quyilgan metallning kristallanish tezligi va sovishi qolip aralashmasining termofizik konstantasiga bog‘liq. Bu konstantaning kattaligi issiqlik almashinuv jarayonini xisoblashda zarurdir. Konstantaning asosiy turlariga nisbiy issiqlik

sig'imi, xarakat o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti; issiqlikni akkumulyatsiya qilish qobiliyatining koeffitsiyenti kiradi.

3.2.Qolip materiallari va aralashmalari

Bir marta ishlatiladigan qum-gilli qoliplari - qolip aralashmalari, materiallari - qolip materiallari deb ataladi. Asosiy qolip materiallariga: qum (asosiy o'tga chidamli tarkibi), bog'lovchi moddalar va maxsus xususiyatli qo'shimchalar kiradi. Ushbu daslabgi yangi materiallar va ishlatilgan qolip aralashmalarini qorishchirgichlarda maxsus texnologiya bo'yicha aralashtirib qolip va o'zak aralashmalari tayorlanadi.

Qoliplovchi materiallar, qoliplar va o'zaklar suyuq metalning mexanik, issiqlik, kimyoviy ta'siriga duch kelishadi va ularga ko'p kriteriyalar bo'yicha talablar kuyiladi. Bu talablar kuydagi xususiyatlarda to'plangan: gidravlik, mexanik, issiqlik-fizikasiy (teplofizik) va texnologik (jadval).



Mashinada qoliplash uchun opokalar: 1-sapfa; 2-yunaltiruvchi vtulka; 3-markazlashtiruvchi vtulka; 3- L1, L2, B1 , B2, a, b , b1,h – opokali ulchovlari

Qolip va o‘zak aralshmalarining xususiyatlari

Gruppasi	Xususitlari
Gidravlik	Namlik, G‘ovoklik, Gazo‘tkazuvchanlik, Gazhosilqilish
Mexanik	<ul style="list-style-type: none"> - Qattiqlik - Puxtalik: - nam xolatida - mustahkamlangan xolda - qizitilgan holda - o‘ta qizdirish
Teplofizik	Issiqlik o‘tkazish Darajao‘tkazuchanlik (temperaturoprovodnost) Issiqlik sig‘mi
Texnologik	Okuvchanlik, Yopishqoklik, O‘tga chidamlilik, Zichlanish, Namtortishlik, Ishlovga moslik, Yashovchanlik, Chochilib ketish, Kuyib yopishib qolish, Urib chiqarilish.

Jadvalda keltirilgan xususiyatlarning ahamiyatga ega, asosiylari quyidagilar:

O‘tgachidamlilik – qolip aralashmalarining yuqori darajaga chidam berib quyimakorlik qolipini yaxshi ishchi xolda saklashi.

Qolip aralashmalarini tanlashda quyiladigan suyuq qotishmalarning issiqlik darajasini hisobga olish kerak. Ayniqsa bu omil devori qalin bo‘lgan quymalarni quyishda kata ahamiyatga egadir, chunki bu xolatda suyuq qotishmaning ta’sir qiladigan vaqti ko‘prok bo‘ladi. Qoliplar yuzasining issiqlik darajasi qotishmalarning quyish issiqlik darajasiga yaqinlashadi, bu sharoitda qolip aralashmasi yumshab va birikib qolishi mumkin.

Ba’zi bir qotishmalarning suyuqlanish darajasi va qolip aralashmalarining o‘tga chidamligi 4 jadvalda keltirilgan.

jadval

Qolip aralashmalarining qotishmalarni quyish darajasi hisobga olingan xoldagi o‘tga chidamligi

Qotishmaning markasi	Qotishmaning suyuqlanish darajasi, OS	O'tgachidamligi, OS
35L po'lati	1500	1700
SCH 20 cho'yan	1170	1500
Bronza	1080	1200
Al - qotishmasi	600	800-900

Puxtalik – qolipning, yoki o‘zakning tashqari kuch ta’siridan buzilmasdan va geometrik o‘lchovlarini o‘zgartirmaslikga chidamliligi. Qolip aralashmalarining puxtaligiga qo‘yiladigan talab quymani tayorlab olishda o‘zgaradi.

Qoliplarning konveyerda bir biriga urilishda, surilishda, ko‘chirishda, cho‘zilishda qolipning buzilmasligi va chidamliligi saqlanib qolishi va suyuq qotishmani quyishda statik, dinamik bosimlarga va suyuq metall isikligining ta’siriga chidab berishidir.

Nam xolatdagi qolip aralashmalari puxtaligi / ko‘lda qoliplash uchun 0,05 n/mm², mashinada qoliplashda 0,05 dan to 0,1 n/mm².

O‘zaklar uchun issiqlik va kimyoviy puxtalanishdan so‘ng /

Quymaning qolipda kotishi va sovishi jarayonida qolip aralashma yaxshi ishlovga mosligiga ega bo‘lishi kerak, chunki quymalarda issiq va sovuk darzliklar xosil bo‘lishi mumkin.

Qoliplardan quymani ajratish jaryonida qolip aralashmalari quymadan onson va kulay ajralishi lozim.

Urish chiqarishlik, yoki koldiq puxtalik bu qolip aralashmasining quymadan ajralish xususiyatidir, qolip aralashmalarining koldiq puxtaligi $\neq 0,2$ n/mm² dan oshmasligi kerak.

Teplofizik xususiyatlari. Quymakorlik aralashmalarining teplofizik xususiyatlari quyma va qolip o'rtasida issiqlik almashishini belgilaydi, chunki undan quymaning qotish tezligi va tuzilishi, mexanik xususiyatlari va qolipdan quymani ajratish vaktiga bog'likdir.

Undan tashkari qolip va quyma o'rtasidagi issiqlik almashivu qolipning kizishi chukurligiga bog'likdir. Bunga bog'lik aralashmadagi komponentalar aktivligini yo'qotishi va kerakli miqdorida uni yangilash (texnologik xususiyatlarini tiklash) lozim bulad.

Plastiklik – qolip aralashmasi deformatsiya bo'lishi va yuqlanishi, kuch ketganidan keyin deformatsiyani saklashi.

Gazxosilqilishlik – qolip aralashmasining suyuq metal quyilganida gazlar chiqarishi.

Gazo'tkazuvchanlik – qolip aralashmasining gaz utkazish xususiyati.

Namtortishlik – qolip aralashmalarining atrof muxitdan namlikni adsorbsiya qilishi, unda kupincha zichlashtirilgan aralashmalarning mexanik xususiyatlari pasayadi (ayniksa o'zak aralashmalarida).

Yashovchanlik – qolip va o'zak aralashmalarining o'zok vakti yaroqlik xususiyatini saklashi.

3.2.Bo'yoqlarni turlari va ishlatilish soxalari

Quymalarning yuza tekisligini oshirish maqsadida qolip va o'zak yuzasiga qoplanadigan ashyolarni yordamchi aralashmalar deyiladi.

Nam xolatda qoliplar metall quyiladigan qoliplarning yuzasi quyishga qarshi aralashma bilan qoplanadi.

Po'lat quymalar olishda qolip yuzasi changsimon kvars bilan, katta xajmdagi cho'yan quymalar olishda esa yaltiroq grafit bilan qoplanadi.

Quruq xolatdagi qolip va o'zaklar kuyishga qarshi bo'yoqlar bilan qoplanadi. Bu bo'yoqlar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

Tarkibida suyuq metall ta'sirida alanganadigan yoki yumshab ketadigan qo'shimchalar bo'lmasligi kerak;

Metall yoki uning oksidi bilan reaksiyaga kirishmasligi va quyi xaroratlarda erib ketadigan birikmalar xosil qilmasligi kerak;

Qolip yoki o'zak yuzasini bir tekisda qoplay olishi kerak;

Qolip yoki o'zak yuzasida quritilgandan keyin xam mustaxkam o'rnasha olishi kerak;

Suyuq metall ta'sirida yuvilib ketmasligi va uning yuqori xarorati ta'sirida yorilib ketmasligi kerak.

Bo'yoqlar tarkibiga uning qavat–qavat bo'lib ketishini kamaytiruvchi alangabardosh bog'lovchi va maxsus qo'shimchalar qo'shiladi.

Bo'yoqlarga qo'shiladigan alangabardosh ashyolar (to'ldiruvchilar) quymaning qotishmasiga qarab olinadi. Masalan: po'lat quymalari uchun – changsimon kvarts; cho'yan quymalari uchun – grafit yoki grafitli koks va changsimon kvarts aralashmasi; rangli qotishmalardan quyma olish uchun esa talk ishlatiladi.

Bo'yoqlarga 3-10% miqdorida B sinfidagi bog'lovchilar qo'shiladi. Ularda erituvchi sifatida suv ishlatiladi. Eritmaning qovushqoqlik darajasini oshirish maqsadida 3,5% miqdorida montmorillonit gili qo'shiladi. Bu gil bo'yoqdagi kuyishga qarshi bo'lgan qo'shimcha kukunning cho'kindi bo'lib qolishining oldini olish bilan bir qatorda, bo'yoqning oksidlanib qolishiga qarshi ximoya vazifasini xam bajaradi. Shu maqsadda bo'yoq tarkibiga 0,5% miqdorida texnik sovun qo'shsa xam bo'ladi.

Ishlab chiqarish korxonalarida sirkon asosida tayyorlangan bo'yoqlardan keng foydalaniladi.

Quritilgan qolip va o'zaklar yuzasiga bo'yoq purkalganidan so'ng, ular yana quritilishi kerak. Bu jarayonni qaytarmaslik maqsadida bo'yoqlarni qolip va o'zaklar yuzasiga issiqlik davrida purkash lozim. Shu maqsadda bo'yoqlarga suv o'rniga yengil parlanuvchi suyuqlik (spirt va boshqa) qo'shiladi. Bunday bo'yoqlarning tan narxi yuqori bo'lgani sababli, ular faqat mas'uliyatli quymalar olishda qo'llaniladi.

Qolip va o‘zak aralashmalarini tayyorlash

Qolip aralashmalari uch bosqichda tayyorlanadi:

- 1 – yangi qolip ashyolarini tayyorlash;
- 2 – ishlatilgan aralashmalarni tayyorlash;
- 3 – tayyorlangan ashyolardan aralashma tayyorlash.

Qumlarni tayyorlash. Omborxonaga kelgan qumlarning namligi turlicha bo‘lgani sababli ular 250 OS xaroratda quritiladi. Qumlar xavo oqimida ishlovchi barabanli pechlarda quritiladi. 2-2 rasmda qum quritish jixozi keltirilgan. Quritish avvalida qum 4 mm diametrli tirqishlarga ega bo‘lgan panjara 4 da joylashtiriladi. Tirqishlarning umumiy yuzasi panjara yuzasining 10% ni tashkil etadi. Panjara ustida joylashtirilgan qumning qalinligi 400-450 mm bo‘lib, yonish maxsulotlari shu qum joylashgan taglik ostiga yo‘naltiriladi. Yonish maxsuloti bo‘lgan gazning xarorati 1000 OS bo‘lib, uning bosimi 400 mm suv ustuniga teng. Bu bosim qumni panjaradan ko‘tarishga va qum zarralarini tartibsiz xarakatlanishiga kifoya qiladi. Qum zarralarining bunday tartibsiz xarakati go‘yo qaynar buloqqa o‘xshagani uchun bu jarayonni qaynar buloq usuli deyiladi. Bu jarayonda qum zarralari bilan yonish maxsuloti o‘rtasidagi issiqlik almashinuvi juda intensiv kechadi.

Natijada qum zarralarining xarorati bilan chiqib ketayotgan gazlarning xarorati o‘zaro teng bo‘lib 100-1200S ni tashkil etadi.

Rezervuarining shakli konussimon qilib bajarilishi 3 qum zarralarining xarakat tezligini susaytiradi. Changsimon zarralar gaz oqimi bilan mo‘riga chiqib ketadi. Quritilgan qum uzluksiz ravishda tarnov 6 orqali transporter 1 ga 2 vositasida tushadi. Bunday qurilmalarning ishlab chiqarish quvvati 10 t/soat ni tashkil etadi.

Quritilganidan keyin qum normal xaroratgacha (200S) sovilib, elakdan o‘tkaziladi. Elash jarayoni yassi, barabansimon yoki konussimon elaklar yordamida amalga oshirilib, ularning tirqishlari 3–5 mm o‘lchamga ega.

Gillarni tayyorlash

Gillar xam quritiladi va maydalanadi. Montmorillonit gillari 120 OS da, qolgan gillar esa 200-250 OS da quritiladi. Quritish uchun asosan baraban

pechlaridan foydalaniladi. Quritilgan gillar ikki bosqichda maydalanadi: avval dag'al xolatgacha (o'lchami 15-25 mm gacha) shakli, valsli yoki bolg'ali maydalagichlarda, keyin esa sharli, bolg'ali yoki yulduzli tegirmonlarda 0,1 mm o'lchamgacha maydalanadi. Shundan keyin gillarni qumlarni elashda ishlatiladigan elaklar yordamida elakdan o'tkaziladi.

Qolip aralashmalariga gilni kukunsimon xolatda emas, balki suspenziya xolatida qo'shgan afzal. Aralashma tarkibi 45-60 miqdor suvi 35-40 miqdor gildan iborat bo'lishi tavsiya etiladi. Suspenziya tayyorlashda sharli tegirmon, lopastli aralashtirgich yoki begundan foydalaniladi. Tayyor suspenziya qolip aralashmasi tayyorlanadigan bo'limga quvur orqali yoki maxsus idishlarda uzatiladi.

Qolip va o'zak ashyolarini tayyorlashda gil kukuni o'rniga suspenziyadan foydalanishning qo'yidagi afzalliklari mavjud:

Gilning bog'lovchilik xususiyatining ortishi tufayli uning sarfi 30%ga kamayadi.

Gilni kukun xolatiga olib kelish uchun zarur bo'lgan maydalash, quritish va elash jixozlariga extiyoj bartaraf etiladi.

Gilni quritish uchun yonilg'iga extiyoj yoqoladi.

Lekin, shuni ta'kidlab o'tish lozimki, suspenziyadan foydalanishda 1% miqdordagi gil uchun 1,5% miqdorda suv qo'shilishi kerak. Bu esa aralashmaga qo'shiladigan ba'zi tashkil etuvchilar uchun yo'l qo'yib bo'lmaydigan miqdordir.

Ko'mir kukunini tayorlash.

Ko'mir kukuni kam gil kukuni tayyorlanadigan maydalash jixozlarida tayyorlanadi.

Yangi ashyolarning qolgan qismini (bog'lovchilar, changsimon kvars va boshqalar) quyuv sexlariga tayyor xolatda yetkazib, ularni tayyorlash uchun maxsus jixozlarga xojat yo'q.

Ishlatilgan aralashmalarni tayorlash.

Qoliplardan ajratib olingan aralashmalarga qaytadan ishlov berilib, aralashma tayorlash bo'limiga uzatiladi. Quruq qoliplardan ajratib olingan aralashmalar tarkibida qattiq aralashma kesaklari mavjud bo'lib, ular silliq valiklar yordamida eziladi. Nam qoliplardan ajratib olingan aralashmalar esa osonlik bilan maydalanadi, shuning uchun ularni valiklar bilan ezib maydalashga ehtiyoj bo'lmaydi.

Aralashma tarkibidagi metall parchalari (sachragan metall zarralari, o'zak korpuslarini) ajratish uchun magnitli separatorlardan foydalaniladi (2.3-rasm).

Ajratuvchi tebranma panjaradan aralashmani uzatib beruvchi lentali konveyyerning 3 yetakchi shkivida 1 ko'p qutbli elektromagnit joylashtirilgan bo'lib, aralashmada mavjud bo'lgan metall zarralari magnitga tortilishi natijasida yopishadi va lenta shkivdan ajralgan qismidagina yerning tortish kuchi ta'siri ostida lentadan uzilib tushadi. Lentadagi magnitlanmaydigan ashyolar esa udan oldin lenta shkivining atrofida aylanishni boshlashi bilanoq aloxida oqim xosil qilib tushadi. Metall zarralari aloxida idishga 2 yig'ilib, ishlatilgan aralashma esa lentali kanveyr oqali ishlovning keyingi bosqichiga uzatiladi.

Magnitli separatoridan keyin aralashma silindirsimon yoki konussimon elaklardan o'tkaziladi. Bu elaklar tirqishlarining o'lchami 3-10 mm ni tashkil etadi. Karorati 500S gacha sovitilgan aralashma tayyorlash bo'limiga uzatiladi.

Tarkibida bog'lovchilarning qotib qolgan bo'laklari bo'lgan o'zak aralashmalari regeneratsiya deb nomlanadigan maxsus ishlov berish bosqichidan o'tkaziladi. Regeneratsiyadan maqsad—o'zak aralashmasini tayorlashda ishlatiladigan yangi qumni ishlatilgan o'zak aralashmasi bilan almashtirishdir.

Ishlatilgan o'zak aralashmasi maydalanadi, kesak kólatida qotgan bo'laklar esa maydalanib qum zarralari va changsimon zarralarga ajratiladi. Bu changsimon zarralarning kósil bo'lishiga qum zarralarining issiqlik ta'sirida yorilishi sabab bo'ladi. Maydalangan o'zak aralashmalari zarralarining o'lchami bo'yicha sinflarga bo'linadi. Bu jarayon kávo oqimi yordamida (quruq regeneratsiya)

oshirilishi yoki maxsus idishlarda suvga aralashtirilib (xo‘l regeneratsiya) amalga oshirilishi mumkun.

Regeneratsiya jarayoni juda murakkab bo‘lib, kata xajmdagi ishlab chiqarish maydonlarini va u bilan bog‘liq katta iqtisodiy xarajatlarni talab qiladi. Shuning uchun regeneratsiya faqatgina yuqori sifatga ega bo‘lgan kvars qumini olib kelish mushkul bo‘lgan kollaridagina qo‘llaniladi.

Qolip ashyolarini tayorlash.

Bu jarayon quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi: tayorlab qo‘yilgan qolip ashyolarini aralashtirish, ularni qoliplash, zichlash va titish.

Qolip ashyolarini aralashtirish – aralashma tashkil etuvchilarining bir meyorda butun xajm bo‘yicha taqsimlanishini va xar bir qum zarrasining namlangan bog‘lovchi bilan bir tekisda qoplanishini amalga oshirishdan iborat. Shu yo‘l bilan aralashmaning yuqori mustaxkamligi va gaz o‘tqazuvchanligiga erishiladi.

Qolip va o‘zak ashyolari maxsus aralashtirgichlarda qoriladi. Ishlab chiqarishda yugurdak (begunlar) deb nomlangan aralashtirgichlar keng qo‘llaniladi. Yugurtaklar vertikal va garizantal g‘ildirakli bo‘ladi. 2.4-rasmda gorizontal g‘ildirakli avtomatlashtirilgan yugurtakning sxemasi keltirilgan. Vertikal o‘q (2) da joylashgan travers 3 da mayatnik (4) lar joylashgan bo‘lib, bu mayatniklarga g‘ildirak (5) lar o‘rnatilgan. Vertikal o‘qqa joylashgan traverslarga mayatniklar sharnir (6) yordamida biriktirilgan. Valning aylanishi oqibatida markazdan qochma kuch ta’sirida g‘ildiraklar idish (1) devorlariga qarab og‘adi. Traverslar bilan birga xarakatlanuvchi kurakcha (7) aralashmani idish tubidan ko‘tarib g‘ildiraklar ostiga suradi. g‘ildiraklar esa bu aralashmani ezib o‘tadi. Shunday qilib, kurakchalar va g‘ildiraklarning birgalikda qilgan xarakatlari evaziga aralashmaning qorishuvi amalga oshadi. Aralashmaning qorishuvi yakunlanganidan so‘ng tayyor maxsulot idishdan tirqish (8) orqali olinadi.

Yugurtaklarning ish unumdorligi $20\text{m}^3/\text{soat}$ ni tashkil etadi. Xar bir qorish jarayoniga 15-20 daqiqa vaqt sarf bo'ladi.

Aralashtiradigan yugurtaklar olti ishni amalga oshirishlari mumkin: belgilangan miqdordagi suvni idishga quyish, qum yoki ishlatilgan aralashmani idishga yuklash, xavoni so'rib olish yo'li bilan changni chiqarib tashlash, maxsus taglikdan aralashmani yugurdak idishiga yuklash, aralashmani qorish, idishdan tayyor maxsulotni chiqarish. Bu olti bosqichning xar biri berilgan vaqt mobaynida amalga oshadi.

Qorishma tayyorlovchi jixozlarning avtomatlashtirilishi, aralashma tashkil etuvchilarining miqdorini aniq meyorlash va jarayonning xar bir bosqichini belgilangan tartibda bajarilishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, avtomatlashtirilgan usulda tayyorlangan aralashmadan tayyorlangan qoliplarning sifatlari qo'lda boshqarib tayyorlanganiga ko'ra ancha yuqori.

Yugurtaklarda tayyorlanganidan keyin bog'lovchi sifatida gil ishlatilgan aralashmalar 2-6 soat mobaynida tindirish uchun bunkerlarga joylashtiriladi. Bu vaqt gil zarralarining atrofida suv qoplamasi xosil bo'lishi va namlikni gil zarralariga teng taqsimotini ta'minlash uchun zarurdir. Tarkibida gil miqdori kam bo'lgan aralashmalarni tindirish uchun 2-4 soat vaqt kifoya qiladi; gil tashkil etuvchilarning miqdori oshgan sari tindirish vaqti oshib boradi (5 va undan ortiq soat).

Tindirilgan aralashmalarni tindirib mayinlik berish uchun atrabot yoki dezintegratorlarga uzatiladi. Titib mayinlashtirilgan aralashmalardan qolip tayyorlashda ularni zichlashish darajasi butun xajm bo'yicha deyyarli tenglashadi va qolipning gazo'tkazuvchanlik qobiliyati yuqori bo'ladi.

Rasmda aerator sxemasi keltirilgan bo'lib, val (1) da aylanuvchi kurakcha (2) Lar yuklash tirqishiga (4) kelib tushuvchi aralashmani panjara (3) ga otib beradi. Bu panjara erkin xolatda osib qo'yilgan zanjir yoki simlardan iborat bo'lib, unga urilgan aralashma maydalanib tushadi. Aerotorlarning ish unumdorligi $80\text{m}^3/\text{soat}$ ni tashkil etadi. Dezintegratorlar esa kamroq quvvatga ega.

Titilgan qolip aralashmalari tasmali konveyirlar yordamida qoliplash jixozlari tepasiga o'rnatilgan bunkerlarga tushuriladi. Ko'p xollarda bir necha qoliplash jixozlariga bitta tasmali konveyer aralashmani uzatib beradi. Agar tasmali konveyerdan bunkerga aralashma qo'l usulida yuklansa, ishchi xar bir bunkerning yuklovchi jixozini ishga tushirib, undagi yuklash jarayoni tugaganidan keyin, ikkinchi, uchinchi va xakozo bunkerlarga o'tishi lozim bo'ladi.

Avtomatlashtirilgan usulda bunkerlarga qolip aralashmasini yuklash esa bu jarayonni uzluksiz bir vaqtning o'zida amalga oshirish imkonini beradi.

Bu yerda bunker xajmining axamiyati katta. Chunki bunker xajmi qancha katta bo'lsa ostki qatlamda joylashgan aralashmaga shuncha katta og'irlik kuchi ta'sir etib, titilgan aralashma yana zichlashib qoladi. Shuning uchun bunkerdagi aralashma miqdorini cheklash zar. Xozirgi kunda aralashma tayyorlash va bunkerlarga yuklash jarayoni to'liq avtomatlashtirilgan bo'lib, ularni qo'llash ishlab chiqarish xajmiga qarab amalga oshiriladi.

Nazorat savollari.

1. Qolip tayyorlash bosqichlarini aytib bering.
2. Qoliplash mashinalarining klassifikatsiyasini aytib bering.
3. Qolipga suyuq metall qanday quyiladi?
4. Quymalarga qanday termik ishlov beriladi? Termik ishlov turlarini aytib bering.
5. Kristallanish deb qanday jarayonga aytiladi?
6. Modifikatsiyalash deganda nimalar tushuniladi?
7. Qotishmaning quymakorlik xossalriga nimalar kiradi?
8. Quymada ichki zo'riqish kuchlarining xosil bo'lish sabablarini tushuntirib bering.
9. Cho'yanlar va po'latlar qanday sinflarga bo'linadi?

Adabiyotlar

1. S.A. Rasulov, V.A. Grachev. Quymakorlik metallurgiyasi, Toshket, "O'qituvchi" 2004.
2. Postnikov I.O., Cherkasov V.V. Progressivniye metodi plavki i litya alyuminiyevix splavov.- M.: Metallurgiya, 2001.-271 s.
3. Metallurgicheskaya teplotexnika. V 2-x tomax. TL. Teoreticheskiye osnovi: Uchebnik dlya vuzov / V.A. Krivandin, B.A. Arutyunov., B.S. Mastryukov i dr.- M.: Metallurgiya, 2002.- 424 s.
4. Kitayev B.I., Zobnin B.F., Ratnikov V.F. i dr. Teplotexnicheskiye rascheti metallurgicheskix pechey. -M.: Metallurgiya, 2003 .- 528 c.

4- mavzu. Elektr yoy pechida po'latni suyuqlantirish.

Reja:

1. Yoyli elektr pechlarning asosiy turlari
2. Elektrik rejim
3. Jarayonning umumiy tasnifi

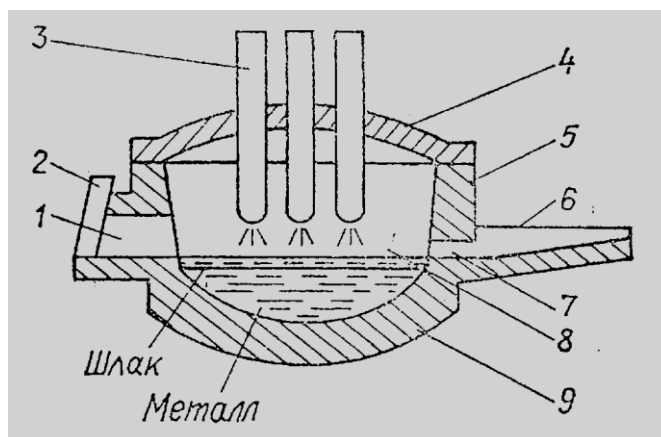
Tayanch so'z va iboralar: Elektr yoy pechi, issiqlik energiyasi, metall, uch fazali pech, po'lat, qora metall, eritish, rangli qotishmalar, eritish usullari, suyuqlantirish, vagranka, elektr pechlar, toshqol, koks, gaz, uglerod, faza, cho'yan, dupleks-protsess.

4.1. Yoyli elektr pechlarning asosiy turlari

Yoyli pechlarda elektr energiyasini issiqlik energiyasiga o'zgartirish elektr yoyda sodir bo'ladi, u razryadning gazlardagi bir shakli hisoblanadi. Metallni yoy bilan qizdirishni bevosita, agar yoy elektrod va eritilayotgan metall orasida yonsa yoki nurlanish orqali, qachonki yoy ikki elektrodning orasida yonsa amalga oshirish mumkin. Birinchi turdagi pechlarni to'g'ridan-to'g'ri qizdiruvchi pechlar, ikkinchisini – bilvosita erituvchi pechlar deb atashadi.

Po'latni eritishda to'g'ridan-to'g'ri qizdiruvchi pechlar qo'llaniladi, chunki yuqori haroratlar o'chog'i ularda metallning sirtidagiga maksimal yaqinlashgan

va shuning uchun yoyning issiqligi metallga ancha yaxshi sharoitda o'tadi. Uch fazali pechlar keng tarqalgan, ularda elektrodli, tok o'tkazuvchili va pechni egishni, ushlab turishni, elektrodlni siljishini va shixtani yuklashni ta'minlovchi mexanizmlni ishchi muhit (pechning o'zi) mavjud.



Yoyli pechning sxema:

1-ishchi darcha; 2-zaslonka; 3-elektrodlar; 4-gumbaz; 5-devorlar; 6-nov;
7-letka; 8-elekr yoy; 9-taglik

Pechning ishchi bo'shlig'i (1-rasm) yuqoridan qubbali gumbaz, pastdan sferik taglik va yon tomonlari – devorlar bilan chegaralangan. Taglik va devorlarning o'tga chidamli taxlami metall g'ilofga joylashtirilgan. Yechib olinuvchi gumbaz qubbali xalqaga tayanuvchi olovbardosh g'ishtlardan tayyorlangan. Gumbazdagi simmetrik joylashgan uchta teshik orqali ishchi bo'shliqqa tok o'tkazuvchi elektrodlnar o'tkazilgan bo'lib, maxsus mexanizmlar yordamida pastga va yuqoriga siljishi mumkin. Shixta materiallari pechning tagiga yuklanadi; pechda ular erigandan so'ng metall va shlak qatlami hosil bo'ladi. Eritish va qizdirishelektrodlnar va metalli shixta yoki suyuq metall orasida hosil bo'layotgan elektr yoy hisobiga bajariladi. Eritilgan metal va shlak nov orqali pechni engashtirib chiqariladi. Shixtani yuklash ochiq gumbaz orqali tagi ochiladagan kajava yoki pech devoridagi to'ldirish darchasi orqali muld yordamida amalga oshiriladi.

Metall chiqaruvchi teshiklar aylana yoki to'rt burchakli kesimda qilinadi; uni metall va shlak satxidan yuqorida ishchi darchaning ro'parasiga, pastki qirrasiga

ishchi darchaning ostonasi satxida joylashtiriladi. Teshikka ulanadigan nov shamotli g'isht bilan futerovka qilinadi.

Yoyli pechning futerovkasi elektr yoyning nurlanishiga duch keladi, shlak va metallning yemiruvchi ta'sirga, shuningdek, uyumlash vaqtidagi haroratning keskin tebranishi natijasidagi kelib chiqadigan termik ta'sirlar ostida qoladi. Gumbazning futerovkasi arkali gumbazning vertikal ta'sir etuvchi bosim kuchlari natijasidagi qo'shimcha yuklanishlarni qabul qiladi. Shuning uchun o'tga chidamli materiallar yuqori olovgabardoishlilik, termobardoshlilik va shlakka barqarorlik xossalariga ega bo'lishlari kerak.

Yoyli pechlarni seriyali, 0,5; 1,5; 3; 6; 25; 50; 100 va 200 t sig'imda ishlab chiqariladi. Cho'yan quyish sanoatida odatda 40 t gacha bo'lgan yoyli pechlar ishlatiladi

Elektrodlar. Yoyli elektr pechlarda eritish soatida elektr tokini keltirishda ko'mirli (5 t gacha bo'lgan sig'imli pechlarda) va grafitli (undan kattaroq bo'lgan pechlarda) elektrodlar qo'llaniladi.

Ko'mirli elektrodlarni maydalangan antratsit va toshko'mir koksini qatlamlarni bog'lovchi qo'shimchali tarkibga ega bo'lgan massani presslash orqali olinib, keyinchalik 1300 OS haroratda qizdirib toblanadi; ularning solishtirma elektr qarishiligi ancha yuqori (35...60) va ruhsat etilgan tokning zichligi –

Grafitli elektrodlar diametri 75 dan 550 mm gacha tarkibida kuli kam bo'lgan uglerodli materiallardan (neft yoki qatlamli (peka) koksdan) tayyorlanib yuqoriroq haroratda (2600 OS atrofida) qizdirib toblanadi. Bunda uglerodning grafitlanishi sodir bo'ladi va qo'shimchalar uchib ketadi. Bu elektrodlarning solishtirma elektr qarishiligi dan past bo'lib, bu nisbatan yuqori bo'lgan tokni zichligini o'tkazish imkonini beradi (elektrod diametriga ko'ra oraliqda).

Elektrodlarni silindrik shaklda tayyorlab, yo'qotishlarni kamaytirish maqsadida yoyli elektrod hosil qilish uchun har bir chetida «arralangan o'yiq» qirqiladi. Ko'mirli uglerodlarning sarfi 1 t cho'yan uchun kislotali jarayon uchun

10-12 kg ni asosiy jarayon uchun 13-15 kg ni, grafitli elektrodlar uchun mos ravishda 4-6 va 5-9 kg ni tashkil qiladi.

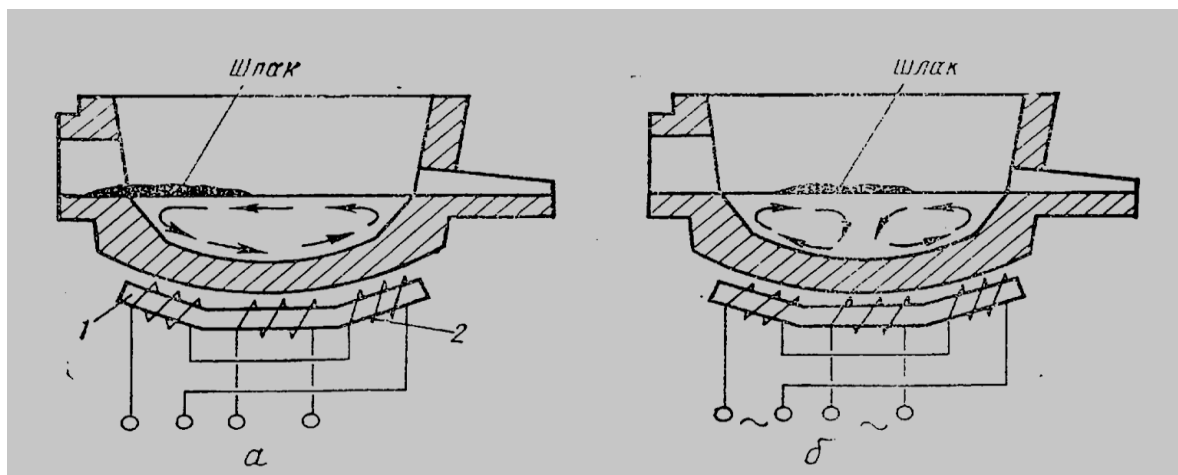
Elektrodlarni siqib ushlab turish va siljitish mexanizmi elektrod ushlagich va elektrodni vertikal yoʻnalishda siljishini taʼminlovchi qurilmadan tashkil topgan (koʻtarilish tezligi 0,1 m/s va tushish tezligi 0,016-0,025 m/s). Elektrod ushlagich elektrodni, unga tok kelishi uchun siqish va belgilangan balandlikda ushlab turish vazifasini bajaradi va kallak, siquvchi qurilma va rukavadan tashkil topgan. Elektrodlarni siljitish qurilmasi ikkita variantga ega: karetkali va teleskopik ustunli. Birinchisida elektrod ushlagich karetkaga maxkamlanadi, u vertikal qoʻzgʻalmas ustun boʻylab yoʻnaltiruvchi ramkalarda siljeydi. Ikkinchisida – elektrod ushlagichning rukavasi qoʻzgʻalmas ustunga maxkamlangan va u ichi boʻsh vertikal qoʻzgʻalmas ustunda siljiydi. Rukava qalin trubali yoki korobkali banka shaklida tayyorlanib, kallagi bilan karetkaga yoki teleskopik ustunga ulanadi.

4.2.Elektrik rejim.

Yuqorida taʼkidlanganidek, yoy pech vannasida boʻlgan moddalarning bugʻlari va ionlashgan gazlar qatlami orqali elektr energiyasini oʻtkazish vositasi hisoblanadi, uning harorati 3000 O_S dan ortadi. Yoyli pech oʻzgarmas tok bilan isteʼmol qiligani uchun har yarim davrda katod va anodlar almashtiriladi, yoyning kuchlanish va tok kuchi maksimumga erishadi va nol orqali oʻtadi. Yoyning quvvati R, va natijada qizdirilayotgan metallga oʻtayotgan quvvat isteʼmol qilinayotgan kuchlanish (pech transformatorining ikkilamchi kuchlanishi) va yoyning tok kuchiga bogʻliq boʻladi va kabi aniqlanadi.

Eritish jarayonida ikkala parametr rostlanadi – isteʼmol kuchlanishi va yoyning tok kuchi. Pechga kelayotgan quvvat pech transformatorining bosqichlarini ulash orqali 110-600 V oraligʻida rostlanadi. Eritish jarayonida kuchlanishning yuqori bosqichlarida ishlanadi. Bundan tashqari, oʻzgarmas quvvat keltirilayotganda kuchlanishning har bir bosqichida elektr yoyning optimal tok kuchi va quvvatini ushlab turish maqsadida avtomatik rostlagichlardan foydalanib ularning uzunligi rostlanadi. Eritish jarayonida uzun

quvvatli yoylarda ishlash maqsadga muvofiq, chunki ular futerovka uchun uncha xavfli emas (yoy eriyotgan shixta quduqlarida joylashgan bo‘ladi). Odatda har bir pech uchun har bir kuchlanish bosqichining yoy maksimal quvvati oldindan aniqlab qo‘yiladi, va uni eritish vaqtida avtomatik quvvat rostlagichi ushlab turadi.



2-rasm. Yoyli pechda suyuq metallni elektromagnitli aralashtirish sxemasi, (a) shlakni tortib olish va (b) vannani aralashtirish rejimida:

1-stator; 2-cho‘lg‘am

Suyuq metallni elektromagnitli aralashtirish qurilmasi sig‘imi 25 t dan yuqori bo‘lgan pechlarda mavjud bo‘ladi (2-rasm).

Aralashtirish tarkibni va haroratni bir xillashtirish, oltingugurtsizlashtirish, nometall qo‘shimchalarni yo‘qotish va shlakni tortib olishni yongillashtirishni tezlashtiradi. Pechning tubi ostiga magnitsiz po‘latdan ikkita cho‘lg‘amli tub shaklidek egib cho‘zilgan o‘zak (stator) tayyorlangan. Stator cho‘lg‘amlari ikki fazali past chastotali tok (0,5-2 Gs) bilan iste’mollanadi, ularning siljish burchagi 90 0 bo‘lib, metallda yuguruvchi magnit maydon hosil qiladi. Magnit oqimi bilan birgalikda metallda uyurmaviy oqimning ko‘chishi o‘zaro ta’siri metallning pastki qatlamini ma’lum yo‘nalishda siljishini boshlaydi, metalling yuo‘ori qatlamlari pastki qatlamlarga nisbatan teskari yo‘nalishda siljiydi. Elektr energiyasining sarfi 18-72 kJ/kg ni tashkil qiladi.

4.3. Jarayonning umumiy tasnifi

Yoyli pechlarda metallning suyuqlinishi elektrodlar va metall orasida yoy elektr zaryadlarini yonishidan ajralib chiqayotgan issiqlik hisobiga sodir bo'ladi. Yoydagi harorat 10000 OS ga yetishi mumkin, shuning uchun jarayon ancha samarali bajariladi.

Marten jarayonlaridan farqli ravishda po'latlarni eritishda fizik-kimyoviy reaksiyalarda asosan metalli va shlakli faza ishtirok etadi. Pechga kislorod uchun yo'l ancha cheklangan.

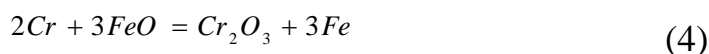
Mavjud po'lat erituvchi jarayonlardan elektroeritish usuli keng tarqalgan bo'lib, eng zo'r sifatli va barcha markadagi po'latlarni eritish imkoniga ega (0,5-2 Gs).

Elektr yoyli pechlarda qizigan shlak mavjud bo'lib, undan zarali aralashmalarni chiqarib tashlash va metallga zarur bo'lgan elementlarni kiritish mumkin.

Po'latni elektr yoyli pechlarda eritish jarayoni quyidagi davrlardan tashkil topgan: yuklash va eritish, oksidlash, qayta tiklash va oksidsizlantirish davrlari.

Jarayonning fizik-kimyoviy tasnifi

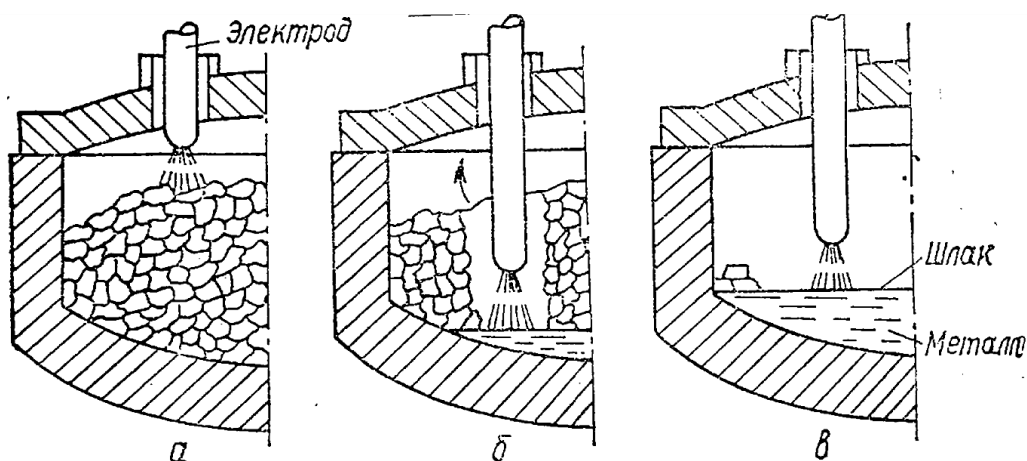
Eritish va o'ta qizdirishda aralashmalarning oksidlanishi sodir bo'ladi. Oksidlanish uchun kislorod asosan temir rudasidan keladi, u yuklanishga maxsus kiritiladi va zaruratga ko'ra qo'shib turiladi yoki metallga toza kislorod purkab turilishi mumkin. Elementlar quyidagi reaksiyalar asosida oksidlanadi





Elektr yoyli eritishda oksidlanish davrining mavjudligi majburiy emas. Metallurgiyada jarayonning uchta turini farqlaydilar: aralshmalarning to‘liq, qisman oksidlanishi, aralashmalarning oksidlanmasligi. Oddiy uglerodli po‘latlarni eritishda jarayon raralashmalarni oksidlash bilan olib borilib, bu ancha ifloslangan shixta materiallarini qo‘llash va defosforatsiya va desulfuratsiya jarayonlarini amalga oshirish imkonini beradi. Aralashmalarni oksidlamasdan eritish jarayoni legirlangan po‘latlarni olishda qo‘llanilib, bungan sabab legirlovchi elementlarni saqlab qolish. Bunda shixtaga yuqori talablar qo‘yiladi.

Shixtani eritish bosqichlari 3-rasmda ko‘rasatilgan. Dastlab yoy shixta va elektrod orasida yonadi, yuqo‘orida ta’kidlanganidek, yoyni barqarorligini oshirish uchun eritishning birinchi daqiqalarida elektrodlar ostiga koks parchalari yoki elektrod siniqlari qo‘yiladi. Ular yonib bo‘lgandan so‘ng metall erishni boshlaydi va tomchi xolda tubga oo‘ib tushadi. Shixtada quduqlar xosil bo‘ladi va ular bo‘ylab elektrodlar vannaning tubiga yetmaguncha chuqurlashib boradi va bu vaqtda metall erigan qatlami xosil bo‘ladi.



3-rasm. Yoyli pechlarda shixtani eritish bosqichlari: a-eritishning boshlanishi;

b-quduqlar hosil qilish; v-eritishni tamomlash

Elektrodlar bilan suyuq metall xosil qilish mobaynida pechga shlakni xosil qilish uchun bir necha marta quruq kvarts qumi solinadi, bu eritishning oxirida suyuq cho‘yan massasining 4-5% tashkil qiluvchi miqdorda normal shlak qoplamasiga ega bo‘lish uchun qilinadi. Elektrod va suyuqlangan metall orasida yonayotgan yoy metallni yanada qizdiradi va quduqning atrofidagi shixtani o‘pirilishiga va erishiga olib keladi. Quduqlar kengayadi, vannadagi erigan metallning satxi ortadi, elektrodlar esa sekin-asta ko‘tariladi. Bu davrning oxirida metallning deyarli barchai erib bo‘ladi, vannaning chetlarida alohida bo‘laklar qolishi mumkin va ular oxirida eriydi. Eritish davrini qisqartirish uchun bu bo‘laklar lom bilan pechning markaziga itarib turiladi.

Eritish jarayonida shixta bo‘laklarining payvandlanishini oldini olish uchun, ya’ni «ko‘priklar» xosil bo‘lishini, chetdagi shixtaning bo‘laklarini o‘z vaqtida suyuq vannaga itarib yuborish kerak. Shixta bo‘laklari payvandlanib qolganda tokni o‘chirish kerak, elektrodlarni ko‘tarib, gumbaz ochiladi, xosil bo‘lgan quduqlarga mayda shixtalar tashlanadi va ular eritiladi. Kam zichlikka ega shixta materiallari bo‘lgan xolda pechda o‘tirib qolgan shixtaga eritishning boshlanishida massasi bo‘yicha zarur miqdordagi shixtani yuulash mumkin. Erigan metallga shixtani yuklash qat’iyan man etiladi, chunki bunda suyuq metall pechdan sachrab ketishi mumkin.

Pechning ishchi darchasi qoqpog‘i eritish vaqtida zich yopilgan bo‘lishi kerak. Uni ochishga faqat shixta pechning chetlaridan itarib tashlash, shlakni chiqarish, qo‘shimchalarni kiritish va namuna olish uchun ruhsat etiladi.

Eritishning butun jarayoni davomida metall vannasining qaynab ketishiga yo‘l qo‘yilmaslik kerak. Buning oldini olish uchun shlakka ikki uch lopatka maydalangan koks, elektrod siniqlari yoki yog‘och ko‘miri parsalari qo‘shib turiladi. Eritish jarayoni barcha shixta suyuq xolga o‘tganda yakunlangan hisoblanadi. Bu momentga kelib yoyning yonish rejimi ancha barqaror bo‘ladi, chunki metallning harorati ortadi va uning sirti shlak qatlami bilan qoplangan bo‘ladi. Bu davrda yoyning uzunligi eritishning boshiga nisbatan bir necha barobar ortadi va yoy barqaror yonadi. To‘liq eritishdan 10-15 daqiqa oldin

metallni o'ta qizishi va pechning devor va gumbazini erishini oldini olish uchun transformatorni «uchburchak»dan «yulduzcha»ga qayta ulash yo'li bilan keltirilayotgan quvvatni kamaytirish lozim.

To'liq eritilgan va qo'shimchalar qo'shilgandan so'ng shixtaning hisobiga ko'ra vanna yaxshilab aralashtiriladi va ekspress-analiz uchun proba olinadi. Pechga ferrosilitsiyani eritishning xoxlagan vaqtida kiritish mumkin, chunki kislotali pechda kremniyning kuyishi sodir bo'lmaydi.

1-jadval. Elektr yoyli pechlarda eritishda suyuq cho'yanning tarkibini korektirovka qilish

T/r №	Tarkibning o'zgarishi	Qo'shimcha	1 t metall uchun miqdori, kg	
			Kislotali jarayon	Asosiy jarayon
1	S 0,1% ga ortganda	Elektrod parchasi, granulali grafit	1,60	1,35
2	Si 0,1% ga ortganda	Ferrosilitsiy FS45 Ferrosilitsiy FS75	2,75 1,35	2,95 1,65
3	Mn 0,1% ga ortganda	Ferromarganets FMn75	1,35	1,30
4	S 0,1% ga kamayganda	Po'lat lom, ferrosilitsiy FS75	30 0,70	30 0,80
5	Si 0,1% ga kamayganda	Po'lat lom, Elektrod parchasi	60 1,90	60 1,70

Ferromarganetsni kislotali pechga metallni chiqarishdan oldin kiritiladi, chunki kislotali shlak ostida marganets tex oksidlanadi va MnO shlakning qumtuproq siliati bilan bog'lanadi. Marganetsning kuyishi 25-30% ga yetadi va metallning harorati, shlakning tarkibi va pechda ferromarganets qo'shilgandan keyin suyuq cho'yanni ushlab turish muddatiga bog'liq (1-jadval).

Ferroxrom pechga yaxshilab qizdirilgan cho'yanga va normal oksidlanmagan shlakda kiritiladi.

Nikelning asosiy qismi shixta bilan kiritiladi, chunki u deyarli oksidlanmaydi va uning miqdori eritish jarayonida meyoriga yetkaziladi. Eritish

jarayonida elektrolitli nikelning tarkibidagi vodorodning ko'p qismi yo'qolib ketadi, shuningdek granulali nikelning namligi ham.

Ferrofosfor kuyishsiz o'zlashtiriladi, shuning uchun uni eritishning boshlang'ich davrida kiritish mumkin. Titan ham kislotali ham asosiy pechda oson oksidlanadi, va uning kuyishi 45-50 % ni tashkil etadi, shuning uchun ferrotitan suyuq cho'yanga pechdan chiqishdan oldin qo'shiladi. Ferrotitan zichligi cho'yanning zichligidan past, shuning uchun kuyishni kamatirish maqsadida ferrotitan bo'laklari suyuq cho'yanga temir shtangalar yordamida cho'ktiriladi.

Kimyoviy tarkib korrektirovka qilingandan so'ng ekspress-analiz uchun metallardan ikkinchi proba olinadi. Kimyoviy tarkib qo'yilgan talablarga mos kelganda cho'yan belgilangan haroratgacha yanada qizdiriladi va eritishda chiqariladi. Cho'yanni pechdan chiqarishdan oldin tok o'chiriladi, elektrodlar ko'tariladi, shlak yaxshilab tozalanadi va cho'yan aralashtiriladi.

Yoyli pechlarda shlakli eritish rejimi yoyning zonasida suyuq metallning o'ta qizishi tufayli qaynashini oldini olishni nazarda tutishi kerak, bunda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi

(8)

Suyuq metallni qaynashini oldini olish uchun odatda, shlakdagi FeO ning massaviy ulushi 10-12 %dan ortmasligiga harakat qilinadi. Unda muvozanat shartiga ko'ra metall va shlak o'rtasida FeO ni qayta taqsimlash (metalldan shlakka) sodir bo'ladi va metallning qaynashi kuzatilmaydi. Shlakda FeO ning miqdorini kamaytirish maqsadida pechga doimiy oksidsizlantiruvchilar qo'shib turiladi (ko'mir, elektrod siniqlari va sh.k.). Shlakning suyuq xolda qo'shg'alishini oxak va oxaktoshni shlakning massasiga nisbatan 10-15% miqdorda qo'shish bilan rostlanadi. Kislotali shlakdagi SaOning massaviy ulushining maqbul qiymati 6-8% dan tortmasligi kerak. Qumning o'rniga ishlab bo'lgan quyma shaklining aralashmasini ishlatsa bo'ladi (yoki 50% qum 50% ishlab bo'lgan aralashma). Oxakning o'rniga asosiy martin shlakli, shamot siniqlari (ishlatilgan g'isht, stoppor quvurlari va boshq.) qo'llaniladi.

Normal ksilotali suyuq shlak ipga o'xshab cho'zilishi mumkin, sovuq xolda zich siniq xolda xarakterli rangga ega (yorqin yashil yoki yorqin jigir rang). Oksidlangan shlak qattiq xolda qora va pufakchali siniq xolida bo'ladi. Agar shlak eritish davrida qo'yilgan talablarga javob bermasa uni qisman yoki to'liq tortib tashlash va normal shlak kiritish kerak. Shlakni tortib chiqarish vaqtida pech o'chiriladi, elektrodlar, ularni sinishni oldini olish uchun ko'tariladi. Kislotali shlakning tarkibi %da o'uyidagicha: SiO_2 – 60-70; CaO – 3-20; MgO – 1-5; FeO – 6-12; MnO – 1,2; Al_2O_3 – 0,25-4.

Yuklovchi kajavaga bevosita shixta massasining 0,5 % miqdorida oshaktosh solinadi. Shixta eritilgandan so'ng eritmaning oynasiga oxak (oxaktosh) va massasi bo'yicha 4:1 nisbatdagi plavika shpatidan tashkil topgan shlak solinadi. Oxak bo'laklarining o'lchami 40 mm gacha, plavika shpatiniki – 20 mm gacha. Asosiy pechda karbitli shlakda asosan kremniy oksidlanadi; uning kuyishi 10-15 %, ba'zan undan ham ko'pni tashkil etadi. Asosiy pechda uglerod, xrom, nikel, molibden, mis va fosforlarning kuyishini hisobga olmasa bo'ladi. Eritish to'g'ri olib borilsa, metallni o'ta qizdirganda va ushlab turganda ham elementlarning kuyishi sodir bo'lmaydi.

Sa₂ hosil qilish uchun pechda yuqori harorat, musbat bosim va oksidsizlantiruvchi shlaklardan qo'shimcha qo'shish talab etiladi (elektrod siniqlari, ko'mir, kremniy karbidi). Shuning uchun ishchi darchaning zaslonkasini loy bilan zich yopiladi, elektr yoy ulanadi va 20-30 daqiqa davomida intensiv qizdirish olib boriladi, chunki karbidli shlakni hosil qilish jarayoni yuqori miqdordagi issiqlikni yutilishi bilan boradi.

Nazorat savollari:

1. Elektr yoy pechining ishlash prinsipi kanday?
2. Elektrod nima?
3. Elektrod turlarini sanab bering?

4. Po‘latni elektr yoyli pechlarda eritish jarayoni qanday davrlardan tashkil topgan?
5. Elektr rejimi parametrlari qanday?

Adabiyotlar

1. S.A.Rasulov, N.D.Turaxodjayev Metallurgiyada quyish texnologiyasi, o‘quv qo‘llanma. “Cho‘lpon”, Toshkent,2007, 209.
2. Rasulov S.A., Turaxodjaev N. D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi –T. : Cho‘lpon, 2007.- 215s.
3. Texnologiya liteynogo proizvodstva, lityo v peschane formi, Uchebnik, pod red. A.P.Truhova, Akadema, 2005, 525.

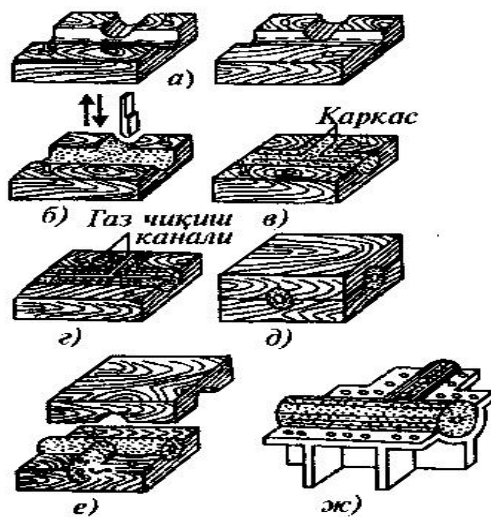
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

1-amaliy mashg‘ulot . uymakorlik qoliplarini loyixalash prinsiplari.

Ishdan maqsad: Quymakorlikda qoliplash uchun qolip gillari bilan tanishib chiqish xamda ularni bog‘lovchi moddalarinng turlarini aniqlash Qolip va o‘zak materiallarinig tarkibi, ularga qo‘yiladigan talablar va qorish mashinasining tuzilishi, ishlash jaroyoni bilan tanishish.

Nazariy qism. Bir martalik qolip tayyorlashda foydalaniladigan asosiy material qum xisoblanadi. Qum donalari bilan bir – biriga puxta bog‘lovchi moddalar sifatida gil, moy, bitumlar, deksterin, sun’iy smolalar, suyuq shisha, sudfid bardasi va boshqalar ishlatilsa, qolip materiali qo‘yib, quymaga yorishmasligi uchun grafit, ko‘mir kukuni, kvarts changi va boshqalar qo‘llaniladi.

Quyma sifatli chiqishi uchun qolip materiallariga quyidagi talablar qo‘yiladi: plastik, puxtalik, gaz o‘tkazuvchanlik, o‘tga chidamlilik, siquvchanlik, chidamlilik va arzonlik.



O'zakni qo'lda tayyorlash.

Qolip qumi tog' jinsi bo'lib, tarkibi tabiiy kvars, gil va boshqa birikmalar zarralari aralashmasidan iborat. Qum tarkibidagi zararli qo'shimchalar (MgO , FeO va boshqalar) uning o'tga chidamliligini pasaytiradi va quymaga quyib yopishishiga sabab bo'ladi.

Gilli moddalar 50% dan ortiq bo'lib, suvda qorishganda qum donalarini bog'lash xususiyatiga ega bo'lgan o'tga chidamli jinslar qolip gili deb ataladi.

Gilli moddolarning asosi plastik va qovushqoq kaolinit (Al_2O_3 , $2SiO_3$, $2H_2O$) yuo'lil, undan tashqari ularda Fe_2O_3 , $CaCO_3$, $MgCO_3$, K_3CO_3 , Na_2CO_3 moddalari xam bo'ladi.

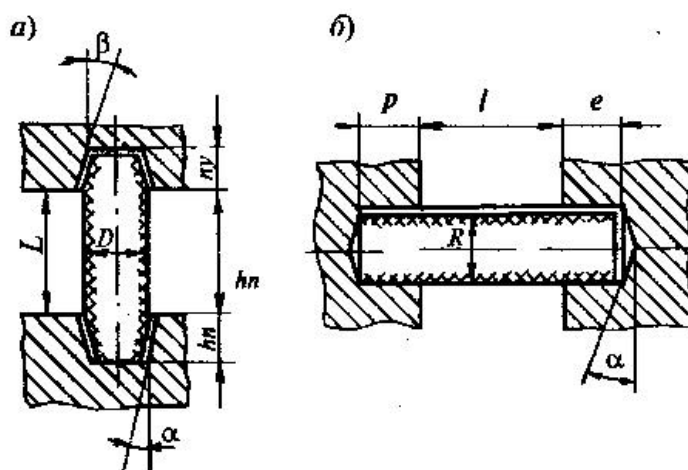
Gil tabiatda juda ko'p tarqalgan arzon materialdir. Maxsus bog'lovchi moddalarni esa organik (moylar, smolalar, neftni qayta ishlash maxsulotlari va boshqalar) va anorganik (sement, suyuq shisha, sulfit ishqori, deksterin va boshqalar) moddalarga bo'lish mumkin.

Bir marta ishlatiladigan qolip materiali, turli bog'lovchi va qo'shimcha moddalar ma'lum nisbatda suv bilan qorishtiriladi.

Tayyorlangan qolip materiallari belgilangan tartibga ko'ra suv bilan maxsus qorishtirish mashinasi (begunlar) dan foydalanib qorishtiriladi. Qorishtirish mashinasi 2 ta katokdan iborat, katoklar bilan tog'ora orasida ma'lum bo'shliq bo'lib, bu oraliq qum donalarinr mayda – yirikligiga qarab, kichraytirilishi yoki kattalashtirilishi mumkin. Bu xam qum donalarini maydalamay turib, ularni

qorishtirishga imkon beradi. Kataklar 3 va 5 vertikal o‘q 1 atrofida, tog‘aradagi materialga ishqalanish xisobiga gorizntal o‘q atrofida xam aylanib, qolip materialni qorishtiradi.

Qolip materiallari katok yonida vertikal 1 o‘q atrofida aylanuvchi maxsus surgichlar 2 va 4 vositasida surib turiladi. Tayyorlangan material maxsus moslama 8 yordamida quti 7 ostidagi teshikdan ishlatish uchun uzatiladi.



Sterjenlarning o‘rnatilishi:

a – vertikal o‘rnatilgan; b- gorizontal o‘rnatilgan

Ishni bajarish tartibi:

1. Qorishtirish mashinasining tuzilishi va ishlash jarayoni bilan tanishiladi.
2. Qorishtirgichga gil, suv va qolganiga kvars qumi qo‘shib qolip qorishmasi tayyorlanadi.
3. Olingan natijalar jadvalga to‘ldiriladi.

Qorishtirgich markasi	Qismlari va uning vazifalari	Qolip aralashmasining tarkibi	Tarkibi, og‘irligi % xisobida	Qorishtirish davomiyligi

Nazorat savollari:

1. Quyma tayyorlab olish texnologik jarayonini so‘zlab bering.
2. Qum- gilli qolipga cho‘yan quyish usuli qanday bajariladi?

3. Qum- gilli qoliplar haqida nimalarni bilasiz?
4. Qolip tayyorlab olish ketma-ketligi.
5. Qolipdash nechta opokada ishlab chiqariladi?

2-amaliy mashg‘ulot. Suyuq metallni tayyorlab olish va qolipga quyish. Induksion pechida po‘latni suyuqlantirish

Ishdan maqsad: Induksion pechida materiallarni suyuqlantirishda shixtani kimeviy tarkibini hisoblash va suyuqlantirish jarayonlarini o‘rganish. Induksion elektr pechida po‘latni suyuqlantirib olish texnologiyasini o‘rganish.

Umumiy ma’lumotlar.

Quyidagi tartibda shixta ashyolari hisoblanadi. Shtamplar uchun ishlatiladigan 7X3 markali po‘latni kislotaviy pechda eritib olish uchun shixta ashyolarini hisoblashni ko‘rib chiqamiz. Po‘latning kimyoviy va elementlar bo‘yicha miqdori 1-jadvalda keltirilgan:

1- jadval

Elementlar miqdori

Materiallar	Kimyoviy miqdori					
	S	Mn	Si	P	S	Cr
GOST 5950-73 bo‘yicha 7X3 po‘latni kimeviy tarkibi	0,6-0,75	0,2-0,4	0,15-0,335	0,035	0,03	3,3-3,8
Hisoblash uchun kiritilgan aniqliklar	0,7	0,3	0,3	0,015	0,125	3,5

Hisoblashda har bir elementning o‘rtacha qiymati olinadi.

Shixta materiallarini barchasi 200 kg teng deb 100% hisoblaymiz. Kerakli materiallar:

□ Marten po‘lati chiqindilari M StZ (kimyoviy tarkibi: 0,18%Si, 0,5%Mn, 0,20%Si, 0,030%R, 0,030%3);

□ 75 markadagi ferromarganets (kimyoviy tarkibi; 0,7%Si, 75%,Mn; 2,0%; Si 0,45%R; 0,03%Si).

□ FS 75 markali ferrosilitsiy.

□ FX 001 markali ferroxrom (kimyoviy tarkibi; 0,01%Si; 0,72%Si; 0,02%Si; 0,0ZR; bZ,b%Si).

□ Elektrod qoldig‘i.

□ 7X3 po‘latda suyuqlantirilgandan keyin lozim bo‘lgan elementlar massasini aniqlaymiz;

$$C = \frac{200 \times 0,7}{100} = 1,4\text{kg}; Mn = \frac{200 \times 0,3}{100} = 0,6\text{kg}$$

$$Si = \frac{200 \times 0,3}{100} = 0,6\text{kg} Cr = \frac{200 \times 3,5}{100} = 7\text{kg}$$

$$P = \frac{200 \times 0,015}{100} = 0,03\text{kg} S = \frac{200 \times 0,025}{100} = 0,05\text{kg}$$

Qolgani temir.

Demak 7X3 markali po‘lat tarkibida (quyidagilar bo‘ladi (kg));

Si-14; Mn-0,16; Cr-0,66; Sr-7; R-0,03; P-0,05; Fe-190,32. (Xammasi 200kg)

M StZ marten pulatida temirning miqdori 99,510% teng,

demak shixtaga $\frac{190,3 \times 100}{99,51} = 191\text{kg}$ qo‘shish kerak.

M StZ marten po‘latni chiqindilarini tarkibiy miqdorini aniqlaymiz (kg):

$$C = \frac{191 \times 0,18}{100} = 3,35; Mn = \frac{191 \times 0,3}{100} = 0,96$$

$$P = \frac{191 \times 0,030}{100} = 0,006 \quad Si = \frac{191 \times 0,030}{100} = 0,006$$

Ferroxromning miqdorini aniqlaymiz.

$$\frac{7,0 \times 100}{68,6} = 10,2\% \quad 5\% \text{ kuyishi hisobi bilan} \quad \frac{10,2 \times 100}{50} = 0,32\%$$

Marten po‘lati bilan kiritilayotgan Mn miqdori 0,96 kg, bu raqam hisobdagidan 0,36 kg ga ko‘proq, lekin kislotaviy jarayonida marganetsning kuyishi 50% ga teng, demak yana 0,12 kg marganets qo‘shishimiz kerak, Ferromarganetsning kerakli miqdorini aniqlaymiz;

$$\frac{0,12 \times 100}{75} = 0,16\% \quad \text{kuyishni hisobga olib} \quad \frac{0,16 \times 100}{50} = 0,32\%$$

Shuningdek kerakli ferrosilitsiyning miqdorini ham aniqlaymiz; hisob bo‘yicha 0,6 kg kremniy bo‘lishi kerak, marten po‘lati chiqindilari bilan 0,38 kg qirindilari, yetmaydigan miqdori $0,6 - 0,38 = 0,22$ kg tashkil qiladi,

Qo‘shiladigan ferrosilitsiy miqdori $\frac{0,22 \times 100}{75} = 0,29\%$, 20% qo‘shishni hisobga olganda $\frac{0,29 \times 100}{80} = 0,36\%$ kiritilish lozim.

Ferrosilitsiy va ferromarganets bilan kiritiladigan S miqdori kam bo‘lgani uchun uni hisobga olmaymiz shixtaga, kiritiladigan elektrod chiqindilari miqdorini aniqlaymiz,

Kuyishni hisobga olib:

$$\frac{1,05 \times 100}{100} = 1,05\% \quad 5\% \text{ kuyishi hisobga olib;} \quad \frac{1,05 \times 100}{95} = 1,1\%$$

Shunday qilib 200 kg 7X3 po‘lat olish uchun shixta tarkibiga quyidagi materiallarni kiritish kerak (kg):

Marten po‘latni chikindilari: MS	191,00
FX001 markali ferroxrom:	10,70
FMn75 markali ferroxmarganets:	0,32
75% li ferrosilitsiy	0,36
Elektrod chiqindisi:	1,10
Жами:	103,46

Eritish paytida metallning umumiy kuyishi 2%ya'ni 4 kg ga teng. Suyuq, metaldagi S va R miqdori shixta materiallardagi miqdoriga bog'lik chunki kislotaviy jarayonda ularni kamaytirish mumkin emas.

Induksion pechida po‘lat eritib olish texnologiyasi.

Induksion pechida materiallarni suyuqlantirishda shixtani kimeviy tarkibini aniqroq; hisoblash kerak va shixta materiallarida R va S miqdori kamroq, bo‘lishi kerak, chunki tez kechayotgan suyuqlantirish jarayonida uni o‘zgartirish qiyinroq bo‘ladi.

Eritish jarayoni boshlanishida pech kam quvvatda ishlaydi va shixta qizigandan keyin to‘liq quvvatga qo‘shiladi.

Kuyishni kamaytirish maqsadida eritish tez olib boriladi. Suyuqlantirish jarayonida qolgan toshqollardan pech ichida osilib qolgan shixta materiallaridan «kuprik» bo‘lishini oldini olish kerak.

Ferroqotishmalarni qo‘shishdan oldin yaxshilab qizdiriladi, chunki namlik portlashga olib kelishi mumkin.

«Kuprik» hosil bo‘lganda plavik shpatli flyus yuklanib qizdirilgandan so‘ng urib tushiriladi. Agarda bu yaxshi natija bermasa pechni pastgi qismida pech qizib kuyishi mumkin.

Shixta suyuqlangandan so‘ng kislorodni chiqarish jarayoni amalga oshiriladi (raskislenie). Kislorodsizlantirish asosan toshqol orasida oksidlantiruvchi kiritish bilan oshiriladi.

Oksidlantiruvchi sifatida: ferromarganets, ferrotsilitsiy, ferrotitan, alyuminiy, silikokalsiy ishlatiladi.

Kislorodsizlantirish jarayoni amalga oshirilgandan keyin suyuq, metallni temperaturasi o'lchanadi, buning uchun asosan volframolibdenli yoki platinorodiyli termoparalar ishlatiladi

Suyuq, metallni kuyib olish (pechdan chiqarish).

Suyuq, metallni pechdan 700-800°S darajagacha qizdirilgan, 50-60 kg li kovshlarga quyib olinadi. Suyuq, metallni olishdan oldin uning ustki qatlamidagi toshqol olib tashlanadi. Agarda toshqol quyuc bo'lsa uning ustiga maydalangan shixta qo'shiladi. Po'lat qum-gilli tuproqda qoliplarga yoki izlojnitsalarga qo'yiladi.

Ishni bajarish tartibi:

1. Induksion pechni konstruksiyasi va ishlashi.
2. Ko'rsatilgan kimyoviy tarkibdagi po'lat olish uchun shixta materiallarini hisoblash.
3. Shixta materiallarini o'lchash va pechga yuklash.
4. Metallni suyuqlantirish, temperaturasini o'lchash va tekshirish uchun namunalar olish.
5. Qoliplarni namuna olish uchun tayyorlash.
6. Suyuq metallni kovshga chiqarish va namunalar olish uchun, qolipga quyish.

Nazorat savollari.

1. Po'lat shixtasini hisoblash metodi.
2. Suyuqlantirishda elementlarni quyishi va ko'payishi
3. Suyuqlantirish texnologiyasi.
4. Po'latni suyuqlantirish texnologiyasi.
5. Po'latni suyuqlantirishda berilgan shixta materiallarini kimyoviy tarkibini hisoblash.

3-amaliy mashg'ulot. O'zak va qolipni tayyorlash.

Ishdan maqsad: Qolip va o'zak materiallarining tarkibi, ularga qo'yiladigan talablar va qorish mashinasining tuzilishi, ishlash jaroyoni bilan tanishish.

Umumiy ma'lumotlar.

O'zaklar asosan kuymalarda teshik va kovaklarni, shuningdek murakkab konstruksiyali kuymalarning tashki sirtlarini tayyorlash uchun ishlatiladi. Uzaklar kolip kuyish paytida, xar taraflama suyuq metall bilan urab olinadi, shuning uchun ular yukori darajada gaz utkazuvchanligiga ega bulishi kerak, bundan tashkari, mustakkamlik, moslashuvchanlik va uriluvchanlik uzak aralashmasi va uzak konstruksiyasi tarkibini ta'minlashi zarur. Kolipda turgun xolatni ta'minlash va kuyma uzakning anik shakli kerakli burtik sonlarga ega bulishi kerak.

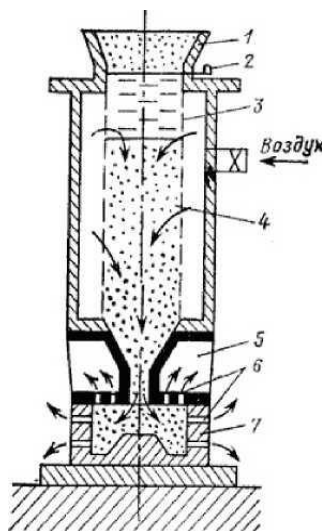
Kolipga metall kuyilganda uning devorlari, ayniksa, panjaralar tezda kiziydi va katta mikdorda gaz ajratib chikaradi. Formaning ichki bushliklaridagi gazlarni sirtga chikarish uchun gaz chikaruvchi ventilyatsiya kanallari xizmat kiladi.

Yagona va kichik kajmdagi kuymalarni ishlab chikarish sharoitida uzaklar uzak kutilari va shablonlar yordamida kulda tayyorlanadi. Katta va keng kulamli ishlab chikarish majmualarida uzaklar turli xil mashinalarda ishlab chikariladi: silkituvchi, presslovchi, kumotuvchi, kumpuflovchi, impulsiv, mundshtukli va boshkalar.

O'zaklarni ishlab chikarishda kum puflash mashinalari keng kullaniladi, bu esa mayda, urta va barcha murakkablikdagi koliplarni ishlab chikarishda yukori sifatli bulishiga xizmat kiladi (1-rasm). Sikilgan xavo, kum puflash mashinasining kallagi orkali utib (rezervuar) uzak aralashmasi bilan tuldirilgan, kallakning pastki kismidagi teshiklari va kum puflash plitasidagi aralashmani uzak kutisiga tashlaydi va uni tuldiradi. Xavo kutining kum bilan koplangan zonasi orasidagi tekisligi buylab va kumpuflash plitasi orkali shuningdek, kuti devorlarida xosil bulgan teshiklari orkali okib chikadi. Xozirgi vaktida suyuq tez kotuvchi aralashmalardan uzaklar tayyorlashning texnologik jarayonlari kullanilmokda.

Aralashmaning uzini mustaxkamlash kobiliyati uzakni kizdirishni

chetlatadi. Uzini mustaxkamlovchi aralashmalarning asosiy texnologik xossasi bu yukori okuvchanlikdir, bu esa ularni kutiga kuyish va zichlanmagan uzak olish imkonini beradi. Aralashma kvarts kumi, suyuk shisha va okuvchanlikni ta'minlovchi kupikli moddadan tashkil topgan. Mikserdan aralashma tugridan-tugri uzak kutilariga kuyiladi. Tutib turilgandan sung 20-30 dakika oraligida aralashma kotadi, uzak kutidan ajratiladi, kesiladi, buyaladi va yigishga beriladi.

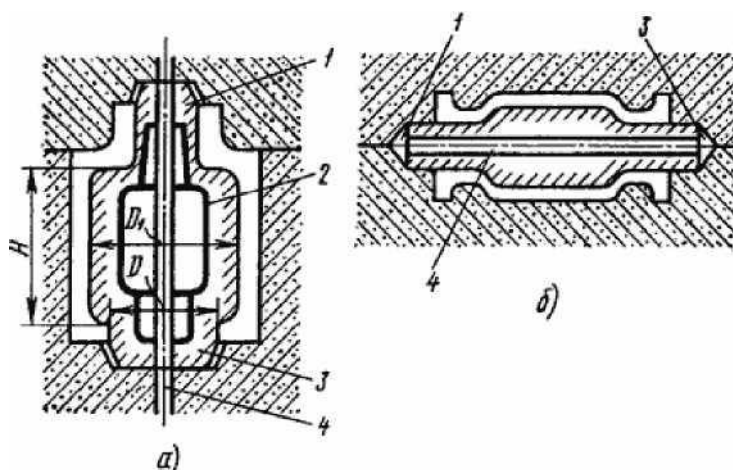


Rasm.1. Uzaklarni tayyorlashning qum puflash usuli. 1 — aralashma uchun bunker; 2 — sopsots; 3 — rezervuar; 4 — uzak aralashmasi; 5 — sum puflash plitasi; 6 — ventlar; 7—uzak kutisi

Uzaklar tayyorlangandan sung odatiy aralashmadagi yirik koliplar gaz utkazuvchanligini oshirish, mustaxkamligini va gaz xosil kilish kobilyatini pasaytirish maksadida kuritiladi. Kuritishning davomiyligi xaroratga, uzak va koliplarning kalinligi, kuritishda issiklik utkazuvchanlik shartlariga boglik va bir necha dakikadan bir necha soatgacha uzgaradi. Kolip va uzaklarni samarali kuritish uchun, kuritish xonasida xaroratning asta-sekin usishi va keyin butun kuritish davrida yagona maksimal ruxsat etilgan xaroratning saklanishi, shuningdek, fen mashinasining butun xajmi davomida bir xil gaz okishini ta'minlash talab kilinadi.

Yogli boglovchilar va ularni urnini bosuvchi uzaklarni kuritish jarayonida namlikning buglanishidan tashkari, oksidlanish va polimerizatsiya jarayonlari

xam sodir buladi. Oksidlanish jarayoni neftni tashkil etuvchi uglerod atomlari orasidagi boglanishni buzishdan va kislorodni unga boglashdan iborat. Kimyoviy boglanishlar natijasida, bundan tashkari kizdirish vaktida yogdan ba'zi tarkibiy kismlar ajralib chikadi va kalin yopishkok massaga aylanadi natijada kum donalarini boglovchi mustaxkam plyonka xosil buladi. 150-220°C gacha oksidlanish jarayonida yog 20-30% kislorodni yutadi. Buning natijasida, issiklik ajraladi, bu esa uz navbatida yoglarning oksidlanishini tezlashtiradi va uzaklar temperaturasi oshiradi.



Rasm. 2. Uzaklarning belgisi: a — vertikal, b — gorizontaal

Sun'iy termoreaktiv smolalardan ishlab chikarilgan uzaklar kuritishdan keyin va isitilgandan sung, suvga solinadi va suvda erimaydigan xolga keladi. Ushbu boglovchilarda uzaklarni kuritish xarorati 150-160°S ga teng.

Pekmezni va kraxmalni uz ichiga olgan aralashmalarni 165-190°S darajasida kuritilishi tavsiya etiladi, natijada suvni yukotgandan sung saxaroza xosil buladi aralashmalarda esa sulfit katlami bulgan smolalar xosil buladi. Ularning ikkalasida xam yopishkoklik kobiliyati bor.

Gil, gips yoki sementdan tayyorlangan aralashmalar 350-400°S da kuritiladi va 200°C da bentonit koldiklaridan foydalaniladi. 350-400°C gacha bulgan kumli-gil shakllarini kuritish muddati 5 dan 36 soatgacha.

Ishni bajarish.

Ishni bajarishda talabalar quymalarni kolleksiyasidan foydalanishadi. Bu nuqsonlar qolip va o'zak tayyorlashda qo'yilgan xatolar va tayyorlangan suyuq

metalni sifati, qo'yish texnologiyasi, qoliplarni sifatiga bog'liqdir. Talabalar quymalarda nuqsonlarini, uni keltirgan sabablarini, ayniqsa suyuqlantirish bilan bog'liq bo'lgan va jadvalda keltirilgan klassifikatsiyaga muvofiq o'rganishadi.

Nazorat savollari:

1. Quyma tayyorlab olish texnologik jarayonini so'zlab bering.
2. Qum- gilli qolipga cho'yan quyish usuli qanday bajariladi?
3. Qum- gilli qoliplar haqida nimalarni bilasiz?
4. Qolip tayyorlab olish ketma-ketligi.
5. Qoliplash nechta opokada ishlab chiqariladi?

V. GLOSSARI

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Metall	O'zidan issiqlik va elektr toki o'tkazuvchi yaltiroq elementli modda	A shiny elemental substance that conducts heat and electricity by itself
Metallurgiya	Metallar va qotishmalar haqidagi fan. Fizik metallurgiya metallarning fizik va mexanik xususiyatlarini o'rganib, ularga ishlov berishni o'rgatadi.	The science of metals and alloys. Physical metallurgy studies the physical and mechanical properties of metals and teaches how to process them.
Grafit	. Kukunsimon grafit, tigel tayyorlashda ishlatiladigan aralashma	Powdered graphite is a compound used in the preparation of crucibles
Metallurgik jarayon	Metallarni rudadan ajratib roli shva ularga ishlov berish fani	The role of separation of metals from ore and their processing
Qum	Qum. kvars qumi quymakorlikda ishlatiladigan	Sand. quartz sand used in pottery
Suyuqlantirish	Boyitilgan rudadan suyuq metallni suyuqlantirib olinish jarayoni	The process of liquefaction of liquid metal from enriched ore
Po'lat	Temir asosli qotishma	Iron-based alloy
Vipor	. Gaz chiqarish uchun kichik teo'ik	A small teoik for gas extraction
Elak (Sito)	Qumni donadorligini o'lchaydigan elak	A sieve that measures the granularity of sand

Skrap, lom	. Nuqonli quyilgan detal, qayta suyuqlantirishga ishlatiladigan material	The stainless steel part is the material used for re-liquefaction
Quymakorlik Casting	Metallarni suyultirib, tayyor qoliplarga quyib maxsulot olish texnologiyasi va usullarini o'rgatadi	Teaches technology and methods of obtaining products by liquefaction of metals and casting into finished molds
Flyus Flus	Eritish pechlariga tashlanadi, unda kerakmas jinslar va kuch bilan birikib shlak xosil qiladi	It is thrown into the melting furnaces, where it combines with unnecessary jeans and force to form slag.
Shlak Slag	Nometal sifatida vaqti - vaqti bilan pechdan chiqarib tashlanadi	As a mirror, it is removed from the oven from time to time
Po'lat Steel	Uglerodning temirdagi qattiq eritmasi, uglerod miqdori 2,14 % dan oshmaydi.	Solid solution of carbon in iron, the carbon content does not exceed 2.14%.
Duralyumin Duralumin	Mis bilan alyuminiy qotishmasi	Aluminum alloy with copper
Quyma cho'yan Cast iron	To'g'ridan-to'g'ri quyilib detall olinadi	Direct casting details are obtained
Cho'yan Iron	Uglerodning temirdagi qattiq eritmasi, uglerod miqdori 2,14 % dan ko'p foydalanib ishlov berish	Solid solution of carbon in iron, processing using more than 2.14% carbon content
Koks Soke	Kokslanuvchi toshko'mirlardan maxsuspechlarda xavfsiz sharoitda 1000-1100 gacha qizdirish yo'li bilan olinadi. Koksni issiqlik berish darajasi 7000-8000 k kal /kg Koks pechlarda 12-18 soat	Coing coal is obtained by heating 1000-1100 in safe conditions in special furnaces. The heat transfer rate of coke is 7000-8000 k cal / kg Coke is obtained by heating in special

	davomida maxsus kameralarda qizdirish yo‘li bilan olinadi.	chambers in furnaces for 12-18 hours.
Qotishma Alloy	Ikki yoki undan ortiq metallarni metallar bilan yoki metallarni metalmaslar bilan birgalikga eritilib xosil qilingan aralashmasi	A mixture of two or more metals formed by melting metals together with metals or metals together with non-metals
Ferrit (F) Ferrite (F)	Uglerodni alfa temirdagi qattiq eritmasi bo‘lib, bu eritmada uglerod 0,3 miqdorda (0da 0,006%) bo‘ladi. Ferrit texnik toza temirdir.	Carbon is a solid solution of alpha iron, in which the carbon content is 0.3 (0.006% at 0). Ferrite is a technically pure iron.
Koks gazi Coke oven gas	Toshko‘mirdan koks olishda koks gazi xosil bo‘ladi va tarkibi vodorod (50-60%), metan(20-34%), uglerod oksidi SO (3-4%), SO ₂ 2-3% va azot bo‘ladi. 1 m ³ koks gazi yonganda 4000-4500 k kal issiklik ajraladi. 1 tonna ko‘mir yonganda 300-320 m ³ gaz xosil bo‘ladi.	When coke is extracted from coal, coke oven gas is formed and contains hydrogen (50-60%), methane (20-34%), carbon monoxide SO (3-4%), SO ₂ 2-3% and nitrogen. Combustion of 1 m ³ of coke oven gas releases 4000-4500 k cal of heat. Burning of 1 ton of coal produces 300-320 m ³ of gas.
Quyma cho‘yan Cast iron	To‘g‘ridan-to‘g‘ri quyilib detall olinadi	Direct casting details are obtained
Shlak Slag	Nometal sifatida vaqti - vaqti bilan pechdan chiqarib tashlanadi	As a mirror, it is removed from the oven from time to time
Cho‘yan Iron	Uglerodning temirdagi qattiq eritmasi, uglerod miqdori 2,14 % dan ko‘p foydalanib ishlov berish	Solid solution of carbon in iron, processing using more than 2.14% carbon content

Po'lat Steel	Uglerodning temirdagi qattiq eritmasi, uglerod miqdori 2,14 % dan oshmaydi.	Solid solution of carbon in iron, the carbon content does not exceed 2.14%.
Duralyumin Duralumin	Mis bilan alyuminiy qotishmasi	Aluminum alloy with copper
Flyus Flus	Eritish pechlariga tashlanadi, unda kerakmas jinslar va kuch bilan birikib shlak xosil qiladi	It is thrown into the melting furnaces, where it combines with unnecessary jeans and force to form slag.
Quymakorlik Casting	Metallarni suyultirib, tayyor qoliplarga quyib maxsulot olish texnologiyasi va usullarini o'rgatadi	Teaches technology and methods of obtaining products by liquefaction of metals and casting into finished molds
Koks Soke	Kokslanuvchi toshko'mirlardan maxsuspechlarda xavfsiz sharoitda 1000-1100 gacha qizdirish yo'li bilan olinadi. Koksni issiqlik berish darajasi 7000-8000 k kal /kg Koks pechlarda 12-18 soat davomida maxsus kameralarda qizdirish yo'li bilan olinadi.	Coing coal is obtained by heating 1000-1100 in safe conditions in special furnaces. The heat transfer rate of coke is 7000-8000 k cal / kg Coke is obtained by heating in special chambers in furnaces for 12-18 hours.
Qotishma Alloy	Ikki yoki undan ortiq metallarni metallar bilan yoki metallarni metalmaslar bilan birgalikga eritilib xosil qilingan aralashmasi	A mixture of two or more metals formed by melting metals together with metals or metals together with non-metals
Кокс гази Coke oven gas	Toshko'mirdan koks olishda koks gazi xosil bo'ladi va tarkibi vodorod (50-60%), metan(20-34%), uglerod oksidi SO (3-4%), SO ₂ 2-3% va azot bo'ladi. 1 m ³ koks gazi yonganda 4000-4500 k kal issiklik ajraladi. 1 tonna ko'mir yonganda	When coke is extracted from coal, coke oven gas is formed and contains hydrogen (50-60%), methane (20-34%), carbon monoxide SO (3-4%), SO ₂ 2-3% and nitrogen. Combustion of 1 m ³ of coke oven gas releases 4000-4500 k cal

	<p>300-320 m³ gaz xosil bo‘ladi.</p> <p>When coke is extracted from coal, coke oven gas is formed and contains hydrogen (50-60%), methane (20-34%), carbon monoxide SO (3-4%), SO₂ 2-3% and nitrogen.</p> <p>Combustion of 1 m³ of coke oven gas releases 4000-4500 k cal of heat. Burning of 1 ton of coal produces 300-320 m³ of gas.</p>	<p>of heat. Burning of 1 ton of coal produces 300-320 m³ of gas.</p>
<p>Феррит (F) Ferrite (F)</p>	<p>Углеродни алфа темирдаги қаттиқ эритмаси бўлиб, бу эритмада углерод 0,3 миқдорда (0да 0,006%) бўлади. Феррит техник тоза темирдир.</p>	<p>Carbon is a solid solution of alpha iron, in which the carbon content is 0.3 (0.006% at 0). Ferrite is a technically pure iron.</p>

VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

I. Maxsus adabiyotlar.

1.S.A.Rasulov, N.D.Turaxodjayev Metallurgiyada quyish texnologiyasi, o‘quv qo‘llanma. “Cho‘lpon”, Toshkent,2007, 209.

2.Rasulov S.A., Turaxodjaev N. D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi –T. : Cho‘lpon, 2007.- 215s.

3. Texnologiya liteynogo proizvodstva, lityo v peschanie formi, Uchebnik, pod red. A.P.Truhova, Akadema, 2005, 525.

4. S.S.Jukovskiy, A.M.Lyass Formi i sterjni iz holodnotverdeyushix smesey, M., Mash., 2003, 221.

II. Internet saytlar

1. <http://edu.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi
2. <http://lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi
3. <http://bimm.uz> – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
4. <http://ziyonet.uz> – Ta’lim portali Ziyonet
5. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi