

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

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**MASHINASOZLIKDA QUYMA
ZAGOTOVKALARNI LOYIHALASH VA
ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI**

**fanidan
laboratoriya ishlari va amaliy mashg‘ulotlari
bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalar**

Toshkent-2016

Tuzuvchilar: Sh. N. Saidxodjayeva, S. A. Rasulov “Mashinasozlikda quyma zagotovkalarni loyihalash va ishlab chiqarish texnologiyasi” fanidan laboratoriya ishlari va amaliy mashgʻulotlari boʻyicha uslubiy koʻrsatmalar. – Toshkent: ToshDTU, 2016. 84 b.

Uslubiy koʻrsatmalar oʻquv dasturiga mos holda tuzilgan. Ular 5320200 – “Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish” yoʻnalishi talabalari uchun “Mashinasozlikda quyma zagotovkalarni loyihalash va ishlab chiqarish texnologiyasi” fanidan laboratoriya va amaliy ishlarini bajarish uchun tavsiyalarni oʻz ichiga olgan.

Ularda ishning maqsad va vazifalari shakllangan, uning tarkibi va tuzilishi atroflicha bayon qilingan: quyma tayyorlab olish sxemasi, quymaga qoʻyiladigan talablar, qum-gilli qolipda quymani tayyorlab olish texnologiyasi haqida tushuncha, quymakorlik moslamalarini tanlash, quymakorlik, qolip materiallari va aralashmani haqida tushuncha va ishni bajarishboʻyicha talablar keltirilgan.

Texnik xarakterdagi loyihaviy yechimlarning mavjudligi, tanlangan quyma turiga bogliq ravishda - quymani bir martalik yoki metall qolipda tayyorlash texnologik jarayonini ishlab chiqish laboratoriya va amaliyishlarinini bajarish uchun batafsil keltirilgan.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Ilmiy-uslubiy kengashi kengashi qaroriga asosan chop etildi.

Taqrizchilar:

Toʻraxodjayev N. D. -

Suvonov B.S. -

ToshDTU«Mashinasozlik texnologiyasi» kafedrası mudiri., t.f.n. dos;
«TEXNOLOGMASH» zavodi bosh muhandisi

KIRISH

Mazkur uslubiy ko'rsatmalar texnika oliy o'quv yurtlarining 5320200 – “Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish” yo'nalishi talabalari uchun “Mashinasozlikda quyma zagotovkalarni loyihalash va ishlab chiqarish texnologiyasi” fanidan laboratoriya ishlari va amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun tavsiyalarni o'z ichiga olgan.

Talabalar laboratoriya ishlariva amaliy mashg'ulotlarni bajarishga kirishishidan oldin, aynan shu ishlariga tegishli nazariy materiallarni takrorlab, hisobot jadvallarini tayyorlab kelishlari shart. Avval o'qituvchiishning maqsadi va umumiy ma'lumoti, ishni bajarishda foydalaniladigan jixozlarning tarkibi va tuzilishini atroflicha bayon qiladi.Quyma tayyorlab olish sxemasi, quymaga qo'yiladigan talablar, qumgilli qolipda quymani tayyorlab olish texnologiyasi haqida tushuncha, quymakorlik moslamalarini tanlash, quymakorlik, qolip materiallari va aralashmani haqida tushuncha va ishni bajarish bo'yicha talablarni tushintiradi.Texnik xarakterdagi loyihaviy yechimlarning mavjudligi, tanlangan quyma turiga bog'liq ravishda - quymani bir martalik yoki metall qolipda tayyorlash texnologik jarayonini ishlab chiqish amaliy va laboratoriya ishlarinini bajarish uchun batafsil keltirilgan.

Keyin esa talabalarga sinov o'tkazishda xavfsizlik texnikasiga doir masalalar o'qitiladi va ular xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishganliklari to'g'risida maxsus jurnalga imzo chekadilar. Shundan keyin o'qituvchi talabalarni 2 guruhga ajratib, ish boshlashga ruxsat beradi.

1-LABORATORIYA ISHI.

QUYMA TAYYORLASH TEXNOLOGIK JARAYONINI ISHLAB CHIQISH

Ishdan maqsad: Quyma tayyorlab olish texnologik jarayonini ishlab chiqish va qum- gilli qolipga cho‘yan quyish.

Birinchi qism .

Sifatli quyma olish uchun quyiladigan detal konstruksiyasi texnologik berilishi kerak, tayyorlashda sodda, oddiy va arzon, zaruriy mustahkamlikni ta‘minlovchi, metallni to‘liq foydalanish va quymaga mexanik ishlov berishga kamroq sarf talab etiladi.

Quyilgan detalning mustahkamligi nafaqat detal xususiyatlaridan balki uning sifatiga xam bog‘liq. Detalning konstruktiv mustahkamligi gaz, shlak, qumli rakovina, usadkali rakovina, yoriqlar, ichki kuchlanishlar kabi defektlar natijasida kamayadi.

Quyiladigan detallar kam qarshilikka uchraydigan formalar, devor qalinligida kuchli o‘zgarishlarsiz bo‘lgan oddiy konfigurasiya, formaning metall bilan to‘lishining qiyinlashishi kabilarida o‘tkazilishi mumkin. Yupqa devordan qalin devorga qattiq o‘tish ichki kuchlanishlar, yoriqlar hosil bo‘lishiga olib keladi.

Ishni bajarish tartibi.

Quymani olish texnologiyasini ishlab chiqish chizma va detal konstruksiyasi bilan tanishishdan boshlanadi, qaysiki talaba tanlashi kerakligiga bogliq: qolip usuli, quymani formada joylashishi, o‘zaklar soni, metall o‘tish joyi, quyish tizimining o‘lchamlari va konstruksiyasi, opoka o‘lchamlari.

Qoliplash usuli quyiladigan detalning konfigurasiyasidan, model konstruksiyasini tanlashdan kelib chiqadi.

Formada metall o‘tish joyini tanglash uchun quyidagi qoidalar tavsiya etiladi: a) uzun quymalar uchun metall quyma uzun o‘qining yo‘nalishida o‘tkazilishi kerak;

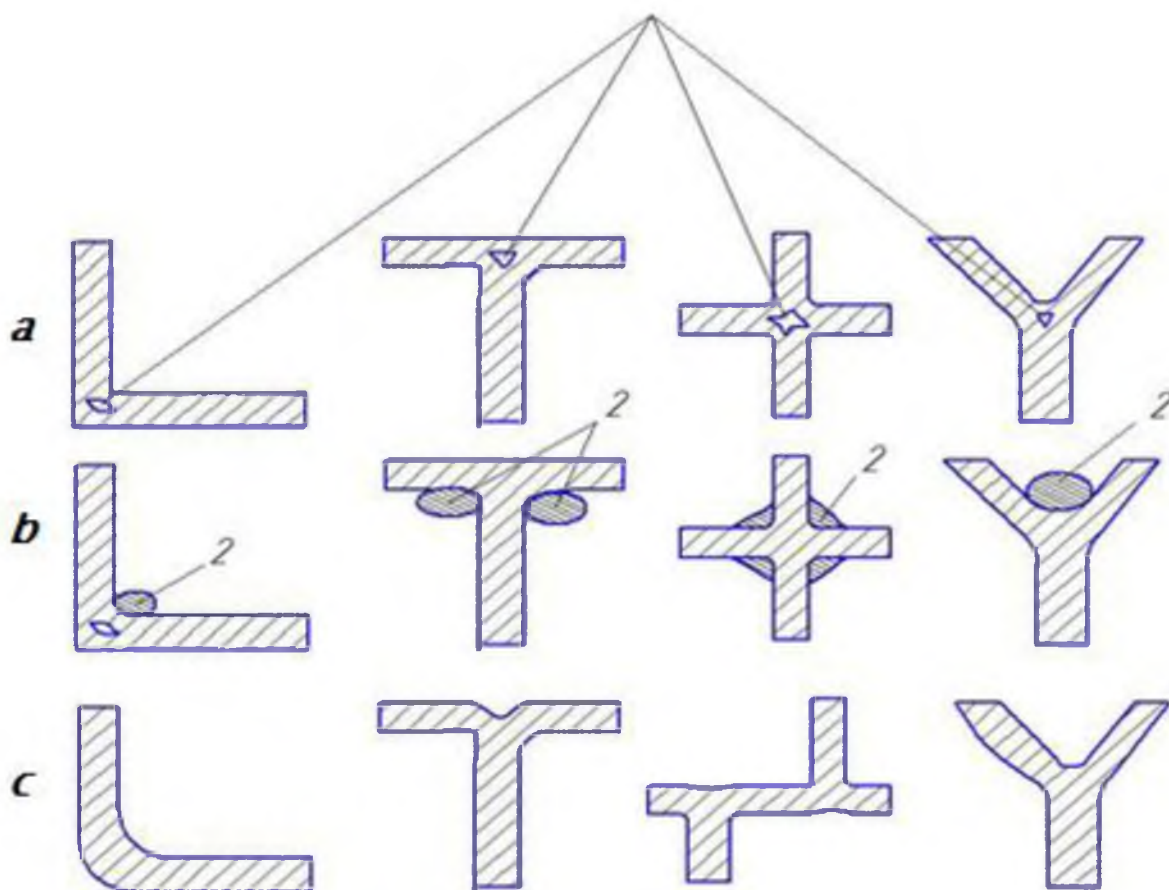
b) quymaga reberning mavjudligi, pitatellar reberga qarama qarshi holda joylashtiriladi, ko‘proq issiq metall bilan ta‘minlash maqsadida;

c) metallni quymani ishlov berilmaydigan qismiga o‘tkazishga intilish, qachonki metallmas formani o‘pirib ketganda mexanik ishlovda qayta tiklab bo‘lmaydi;

d) metall oqimini katta balandlikdan tushishi va sachrashiga yo‘l qo‘ymaslik kerak;

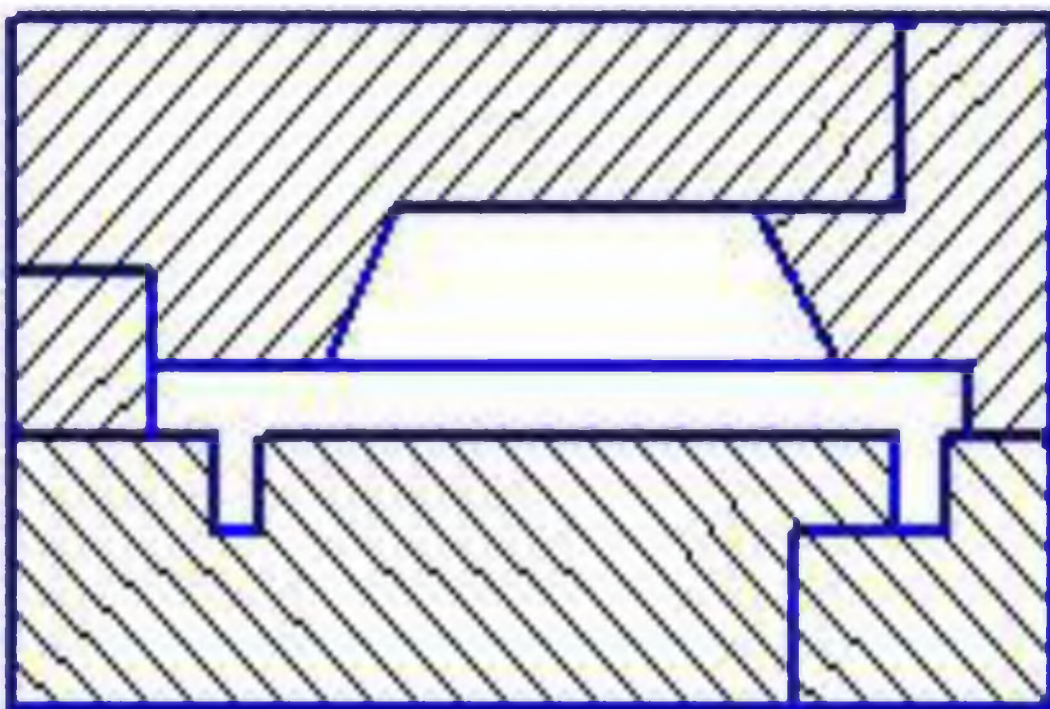
e) turli qalinlikdagi quymalarni bir vaqtda qotishi uchun metall ko‘proq yupqa qismiga o‘tkaziladi, yo‘naltirilgan qotish uchun esa ko‘proq quymani massiv qismiga o‘tkaziladi.

1-rasmda kirish govaklarini hosil bo‘lishi joylari, sovutgichlar va quymani konstruksiyasi va elementlarini optimal o‘zgarish ko‘rsatilgan.



1-rasm. Kirishish govaklarini hosil bo‘lishi.

a) quymada metallning yig‘ilib qolgan joylarida kirishish govaklarini hosil bo‘lishi; b) sovutgichlarni qo‘llanishi; c) konstruksiyasini o‘zgarishi.



2-rasm. Opokadevorliari va modellar orasidagi masofa.

Opoka o'lchamlari quyish tizimi va metallning statik bosimi joylashtirgan holda, quymani balandligidan kelib chiqib model gabaritlarini aniqlaydi. Amaliyotda kurilgan model va opoka devori (2-rasm) orasidagi minimal zaruriy masofa 1- jadvalda berilgan.

Quyiladigan modelning texnologik jarayonini ishlab chikkandan keyin talaba quymani, model, qir qilgandagi yigilgan formasini eskizini bajaradi; quyish tizimini o'lchamlarini hisoblaydi. Quymani eskizida mexanik ishlov berish uchun pripusk beriladi, galtellar bajariladi va ko'rsatiladi.

1-jadval

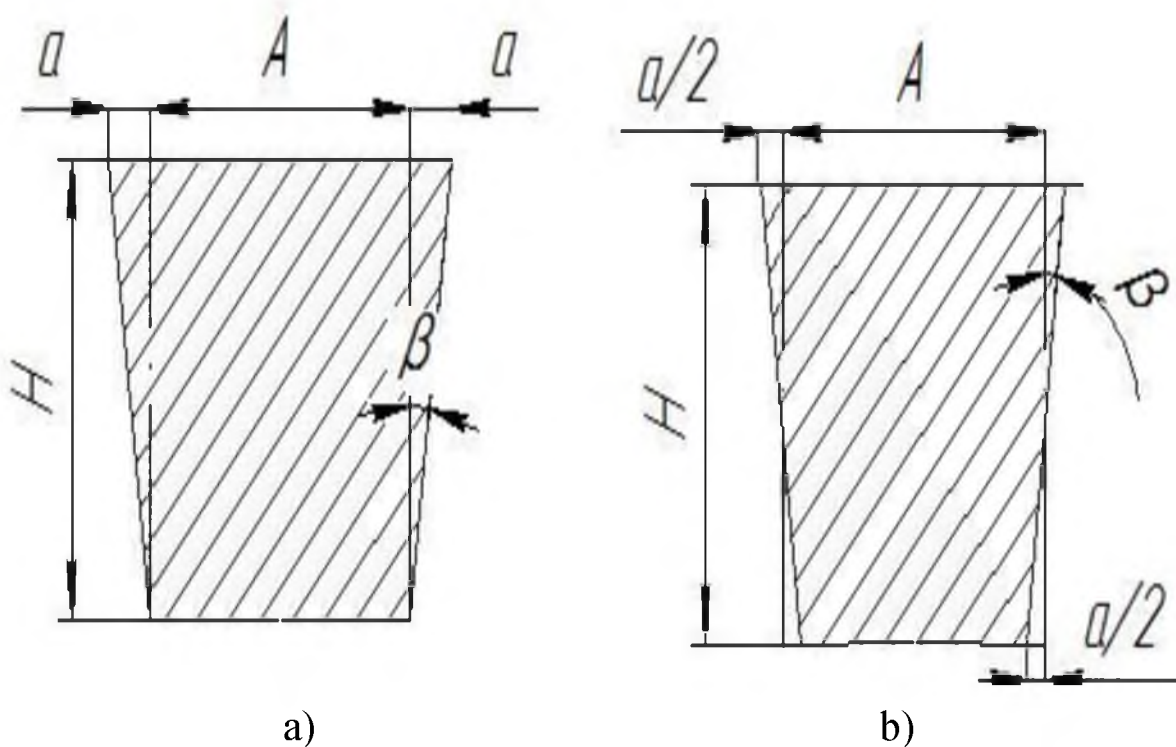
Moslama va opoka orasidagi minimal zaruriy masofa

Quyma xarakteri	O'lchamlar, mm		
	30-50	40-70	40-70
Mayda	30-50	40-70	40-70
O'rta	50-90	70-120	75-150
Yirik	100-120	150-350	150-310

Mexanik ishlov berish uchun quyum gabarit ishlovlari, quymani qolipdagi joylashtirishi va quymani qotishmasiga qarabqabulqilinadi.

Model eskizida ajratish yuzasi, qoliplash burchaklari, o'zak belgilarining forma va kattaliklari ko'rsatiladi. Model o'lchamlari qotishma

usadkasining quymatlari va mexanik ishlov berish uchun pripusklarning hisobiga oshirilgan bo'lishi kerak.



3 – rasm. Qoliplash qiyaliklari.

- a) o'lchamlarini oshirish hisobida burchaklar tashkil topiladi;
- b) qisqarishi hisobiga hosil qilinadi.

Model va o'zak yashiklarining vertikal yuzalarining qoliplash burchaklari qiymatlari (GOST V 13138-67) 2- jadvalda berilgan.

Model tayyorlanguncha model yashigiga forma va o'zak belgilarining qiymatlari ko'rsatilishi zarur. O'zakni formada gorizontaal joylashtirishda o'zak belgilari silindrik qilib, vertikal bo'lganda esa konussimon qilib yasaladi. Gorizontaal va vertikal znaklarning o'lchamlari znak ko'ndalang kesimi va uzunligi (gorizontaal uchun), yoki uning balandligi (vertikal hol uchun)ga bog'liq va GOST 3.1125-88 bo'yicha 2,3 va 4 jadvallarda berilgan.

2-jadval

Moslamalar va o'zak qutilaridagi qiyaliklar

Model yoki o'zak qutisining balandligi N, mm				
	Yogochli model yoki o'zak yashigi		Metallik modellar yoki o'zak yashiklari	
	A, mm	R, grad.	0, mm	R, grad.
20 gacha	<1,0	<3 ⁰	0,5-1,0	1 ⁰ 30'-3 ⁰
20-50	1,0-2,0	1 ⁰ 30'-2 ⁰ 30'	0,8-1,2	1 ⁰ -2 ⁰
50-100	1,5-2,5	0 ⁰ 30'	1,0-1,5	0 ⁰ 45'
100-200	2,0-3,0	0 ⁰ 45'-1 ⁰	1,5-2,0	0 ⁰ 30'-0 ⁰ 45'
200-300	2,5-4,0	0 ⁰ 30'-0 ⁰ 45'	2,0-3,0	0 ⁰ 30'-0 ⁰ 45'
300-500	4,0-5,0	0 ⁰ 30'-0 ⁰ 45'	2,5-4,0	0 ⁰ 20'-0 ⁰ 30'
500-800	5,0-6	<30	3,5-6,0	0 ⁰ 20'-0 ⁰ 30'
800-1800	0<6,0	<0 ⁰ 20'	<4,0	<0 ⁰ 15'
2000 dan	<10,0	<0 ⁰ 15'	-	-

3 jadval

O'zakni znaklarining o'lchamlari gorizontal joylashtirilgan
o'zaklarga

Ko'ndalang kesmda znak o'lchamlari, mm	O'zakni tayanchlarini orasiga qarab o'zak znaklarini uzunligi			
	50 gacha	50-150	150-300	300-500
25 gacha	15	25	40	-
25-50	20	30	45	60
50-100	25	35	50	70
100-200	30	40	55	80
200-300	-	50	60	90
300-400	-	-	80	100

4 jadval

Ko'ndalang kesmda znak o'lchamlari, mm	Balandligi o'zakni chetidagi znakni uzunligi			
	50 gacha	50-150	150-300	300-500
25 gacha	20	25	-	-
25-50	20	40	60	70
100-200	30	30	40	60
200-300	35	35	40	50

Ikkinchi qism.

Qolipga suyuq metall quyish texnologik jarayonini sxemasi 4-rasmda keltirilgan.

Qolipdash ikkita opokada ishlab chiqariladi. 1- jadvaldan opokani o'lchamlari yorug'likda 950x950 mm va balandligi pastki opoka 300mm ustki opoka esa 200 mm aniqlaymiz.

Quyish tizimining hisobi:

Quymani hajmi: $(\pi B^2 - \pi \tau^2)H = 92567 \text{ sm}^3$

Oboda ustamaning hajmi: $\pi \tau^2 200 - 6 = 17422 \text{ sm}^3$

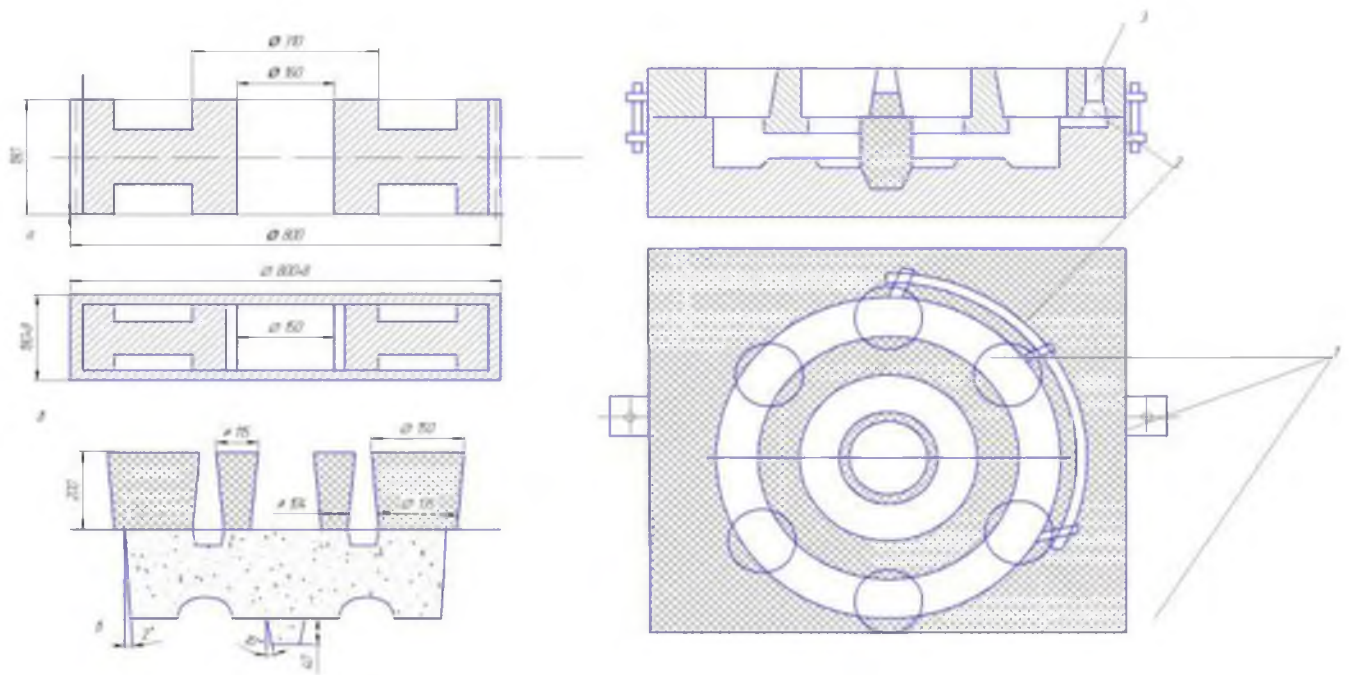
Gupchak ustamaning hajmi: $\pi^2 200 * 2 = 3396 \text{ sm}^3$

Suyuq metallning umumiy hajmi: 113385 sm^3

Quymani ustamalar bilan massasi: $Q = V\gamma = 113385 * 7,7 = 873 \text{ kg}$

Gabarit hajmi: $V = 3,88 * 4,2^2 \pi = 215 \text{ dm}^3$

Nisbiy zichligi $Q/V = 873/215 = 4.05 \text{ kg}$



4- rasm. Quyma texnologik jarayonini ishlab chiqish sxemasi.

a) o'lchama diametrik katta; b) o'lchama balandligi uzining diametridan katta; c) o'lchamaning sidirilish quyma sidirilishining tashkil etishi; d) o'lchama hisobiga formadan quyilgan suyuq metall og'irligi.

Quyish quruq qolipda bajariladi quyish tizimining hisobda quyish tizimining kesim yuzasi aniqlanadi, quymada quyma govaklari, massiv kesimlarda ustama quyiladi, taxminiy o'lchamlari quyidagi tarzda aniqlanadi.

- a) o'lchama diametrik 1,3 marta katta qalinlikdagi devorni oladi.
- b) o'lchama balandligi o'zining diametridan 1,5 marta katta bo'ladi.
- c) o'lchamaning sidirilish quyma sidirilishining 30-40% tashkil etadi.
- d) o'lchama hisobiga formadan quyilgan suyuq metall og'irligining 30-50 to'g'ri keladi.

Hisobot tsyyorlash. Talaba hisobotida sxema tasnifi va jadvallar asosida quyish tizimining hisobi ishlab chiqariladi. Eskizi, model va yigilgan qolip rangli qalamlarda bajarilishi mumkin: o'zak ko'k rangda, mexanik ishlov berish uchun quymalar qizilda, muzlatkich yashil rangda va quyish texnologiyasi va quyilgan cho'yanni kimyoviy tarkibi va markasini ko'rsatish kerak.

Hisobot mazmuni.

1. Qisqacha nazariy ma'lumotlar.
2. Quyma tayyorlab olish ketma-ketligi.
3. Qum-gilli qolipda cho'yan olish haqida ma'lumot.
4. laboratoriya o'tkazish tartibi.

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. Qolipdash nechta opokada ishlab chiqariladi?

2-LABORATORIYA ISHI.

QOLIP QUMINI GILINI ANIQLASH

Ishdan maqsad: Qolip qumlaridagi gilni miqdorini aniqlash.

Gilli asoslari shartli ravishda 22 mkm yoki 0, 22 mm ko'ndalang o'lchamga ega minerallarning donachalari deb hisoblanadi. (GOST 3226-93 va GOST 28177-91).

Birinchi qism.

Uskuna va materiallar: Qopqoq bilan zich yopiladigan keng bo'g'izli, 1 l hajmga ega bo'lgan, 90–100 mm diametrga teng, tubidan bo'g'izigacha 200 mm balandlikka xos shisha banka:

- 500 sm³ va 50 sm³ aniq o'lchovli menzurkalar;
- 500 g. ga mo'ljallangan tarozlar, turli qadoq toshlari bilan;
- Naycha, sifon;
- FB-2 ko'rinishidagi chayqaluvchi mashina yoki parrakli qorgich;
- Chinni pallalar;
- Qum.

Suvda distillangan bir foizli NaOH eritmasi. (FB–2) ko'rinishidagi chayqaluvchi apparatning chizmasi 5-rasmda ko'rsatilgan. U doimiy aylanuvchi o'qlar soni ($p = 60$ ayl/min) banka 1, siqib turuvchi pallani ko'tarib turuvchi ikkita ramadan tuzilgan. Har bir banka qisuvchi vint yordamida pastki palla 2 o'rnatiladi va yuqori palla 3 taqaladi. Pallalarga rezina prokladka joylashtiriladi.

Sinovni o'tkazish tartibi:

1. Texnik tarozida namuna uchun 0,01g aniqlikda 50g og'irlikdagi quruq qum tortiladi.

2. 1 l sig'imli shisha bankaga namuna uchun tayyorlangan quruq qum solinadi. Bankaga 25 sm³ hajmdagi bir foizli NaOH eritmasi va 475m³ suv quyiladi. NaOH eritmasi gilli qismlar tarkibining taqsimlanishi va ularni qum zarralaridan tozalashga xizmat qiladi.

3. Tarkibiy qismlar bilan to'ldirilgan banka chayqaluvchi mashina FB - 2 yoki parrakli qorg'ich stoliga o'rnatiladi. Birinchi holatda chayqalish 60 min, ikkinchisida 15 min davom etadi. 6-rasmda qumdagi gilli miqdorni aniqlaydigan ikkinchi apparat – parrakli aralashtirgich ko'rsatilgan (6a-rasm). Aralashtirgich apparatning 4 staninasiga o'rnatilgan vertikal yo'naltiruvchi kronshteyn 3 da yurgiziladigan bosh qismi 1 elektrodvigateli va uni yoquvchi tumblari joylashgan. Apparatning bosh qismi tagida 9 val tez aylanadigan temir parraklar bilan joylashgan, ularni vazifasi

aralashtirgichniing effektiv ishlashini oshirish. Apparatning tag qismida rezinadan yasalgan qistirma 5, shishali idish bilan aralashtirgichning 1 bosh qismini yoʻnaltiruvchi 3 dan pastga va tepaga 2 dastgoh, uni jalb qilish richagini bosish bilan amalga oshiriladi.

Chayqalish davri tugagach, banka asbobdan olinib, tubdan 150 mm yuqori koʻrsatkichgacha suv bilan toʻldiriladi. Shunda rezina proqladkaga yopishgan qum toza yuvilib tushadi. Keyin oʻn daqiqalik tindirish amalga oshirilib, hosil boʻlgan quyqa sifon - naycha orqali oqiziladi (6b-rasm).

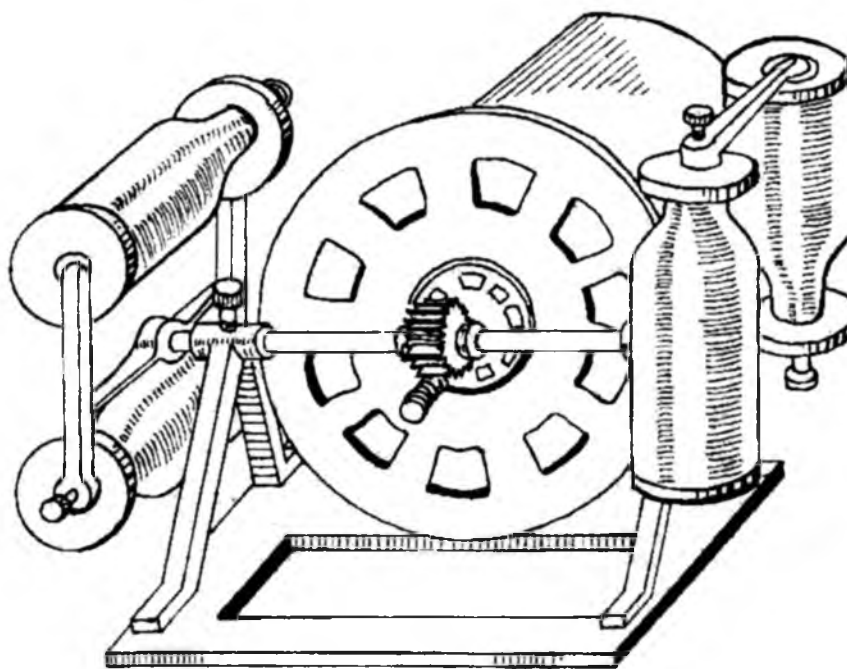
Naycha bankaga shunday kiritiladiki, uning oxirgi uchi banka tubidan 125 mm kam boʻlmasligi va suv sathidan 125 mm boʻlishi talab qilinadi. Bu 25 mm. masofa moʻljali asosan, banka tubidagi qum zarralarini shimilib qolmasligi uchun tanlangan oʻlchamdir. 125 mm ichkaridagi suv chiqarilgach, bankada yana avvalgi miqdordagi suv toʻlatiladi va quyqa shiddat bilan chayqatilib, 10 min tindirilgach, yana naycha orqali boʻshatiladi. Bu 5 daqiqalik tindirish va boʻshatish jarayoni qum ustidagi suvning tiniq tusga kirgunicha davom ettiriladi. Bu koʻrinish suvda shartli 0,022 mm kam diametrli zarralarini mutlaqo yoʻqligini koʻrsatadi. Suvli bankadagi qum zarralarini toʻkkach, suv toʻqilib, qum bankadan chinni idishga agʻdariladi. Suv qoldiqlari quritish qutisida 105–110° yordamida yoʻqotiladi. Tabiiy ogʻirlikkacha quritilgan qum aniq 0,01g oʻlchanadi. Gil tarkibli asoslar miqdori qumning dastlabki olingan hajm ogʻirligi va tozalangan toza quruq qumning har xil farqlanishi bilan foizda ifodalanadi.

$$X = \frac{q - q_1}{q}$$

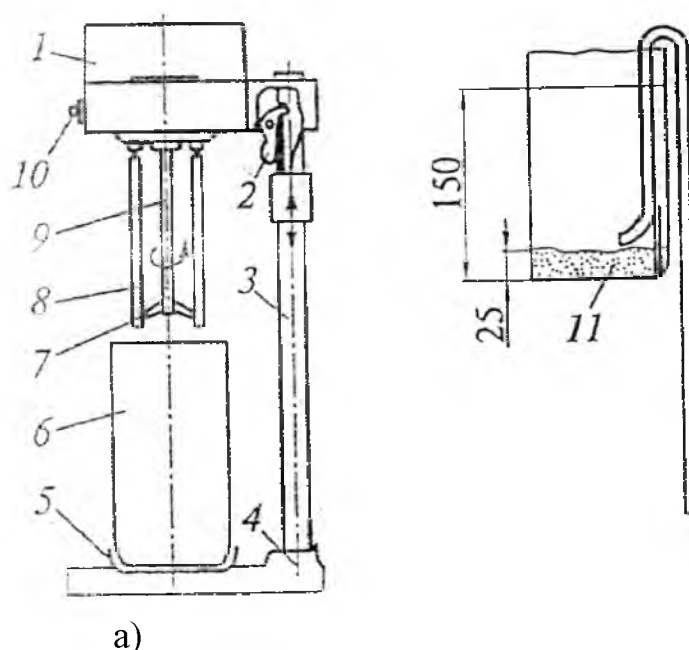
yaʼni: q – dastlabki massa va qum hajmi;

q_1 – tozalab, quritilgan qum massasining hajmi;

Kattaroq oʻlchamdagi mineral qismlarning idish tubiga tushish tezligini aniqlashda Standart usulidagi aniqlash talablaridan kelib chiqiladi. Stoks tenglamasidan foydalanib, uni quyidagicha bajarish mumkin.



5-rasm. Chayqaluvchi usulda gilning miqdorini aniqlaydigan FB-2 apparati.



**6-rasm. Cho'ktirish usulidagi gilning miqdorinin aniqlaydigan apparat.
a) gilning miqdorinin aniqlaydigan apparat; b) sifonli idish.**

Ikkinchi qism

Parrakli aralashtirgich b- suvni 0,022 mm kichikroq bo'lgan zarrachalari sifon orqali tushirish usuli bilan aniqlanadi:

1. Apparatning bosh qismi elektrodvigateli bilan
2. Pishang (richag).
3. Yoʻnaltiruvchi kronshteyn.
4. Apparatni tag qismi.
5. Rezinali qistirgich.
6. Shishali idish.
7. Parraklar.
8. Temir kuraklar (lopatkalar).
9. Val.
10. Tumbler.
11. 0,022 mm yirikroq donachalar.

$$V = \frac{qd^2(p_1 - p_2)}{18t}$$

yaʼni: V – gil tarkibli asoslardagi eng koʻp kattalikdagi qismlarning (sm/sek) tushishi tezligi;

q – ogʻirlik kuchini tezlatish (981 sm/sek^2); d – sm hisobida shartli qabul qilingan sharsimon shaklli mineral zarralar diametri, mm;

R_1 – kvarts zichligi ($2,62 \text{ kt/sm}^3$);

r_2 – suv zichligi ($1,00 \text{ g/sm}^3$); t – -20° suvni yopishqoqligi ($0,01$ toʻxtam yoki $0,01 \text{ g/sm, sek}$);

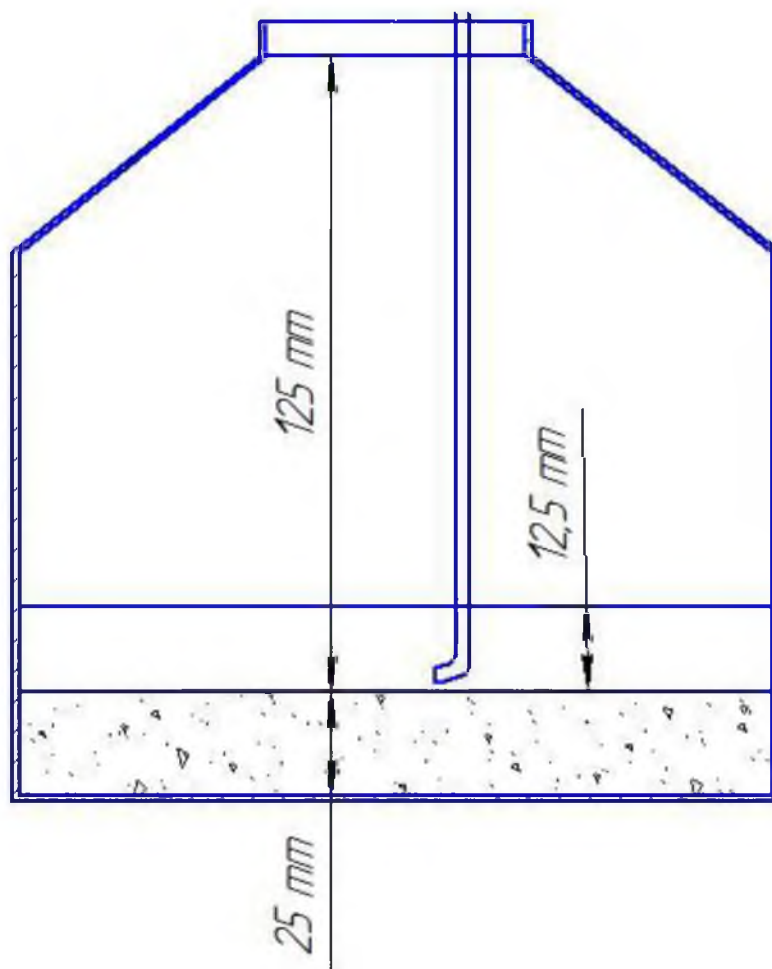
Banka tubidagi yuqori suv sathini tindirish vaqtini aniqlash;
(7-rasm).

$t = 0,0022 \text{ sm}$ zarur kattalikdagi qum zarralarini tindirish uchun;

$$t = \frac{H}{V}$$

yaʼni: t – suv tindirish davrida mineral qismlarning tushish vaqti;

N – bankadagi suv sathining naycha boʻylab ($12,5 \text{ sm}$) balandligi koʻrsatkichi.



7-rasm. Sifonli idish, 1 litrli banka.

Hisobot mazmuni.

1. Qumdagi gilni miqdori.
2. Gilni aniqlash metodlari.
3. Ishni bajarish tartibi.

Nazorat savollari.

1. Gillar bilan qumlarni donachalarida farqlanish.
2. Stoks formulasi.
3. Gilni aniqlash metodikasi.

3-LABORATORIYA ISHI

QOLIP QUMLARI DONACHALARINING MAYDA YIRIKLIGINI ANIQLASH

Ishdan maqsad: Qolip qumlarining mayday - yirikligini aniqlab, undan turli quymalar olishga tavsiya berish.

Birinchi qism.

Uskuna va materiallar:

- 500 g. li texnik tarozlar, turli qadoq toshlar;
- qattiqroq qora qogʻoz;
- elash apparatlari, turli elash vositalari bilan.

Sinov tartibi:

Usman shahar quymakorlik mashinalari zavodi tomonidan chiqarilgan standart elash apparati 11 ustun raqamidan iborat elash vositalari. Bir ustun raqami yorugʻlik tirqishi yoʻnalishidagi kvadrat kataklari kattaligi bilan ifodalanadi (8-rasm). 5-jadvalda elak tavsiflari keltirilgan.

5-jadval

GOST 35 84-91 Boʻyicha Standartlarga muvofiq elaklarning tavsifi

Elak №	Elak teshigining oʻlchovi, mm	Elak №	Elak teshigini oʻlchovi, mm
2,5	2,5	02	0,2
1,6	1,6	016	0,16
1,0	1,0	01	0,1
0,63	0,63	0063	0,063
0,4	0,4	005	0,05
0,315	0,315	0	0

Bogʻlam 1 koʻrinishidagi elaklar dastasi qopqoq, 2 bilan berkitilgan boʻlib, palla 3 oʻrnatiladi va qaytarma qisqich yordamida toʻsilgan, lekin chizmada bu koʻrsatilmagan. Apparat ishga tushirilganda hamma elaklar 300 ayl/min. tezlikda aylanuvchi val 5 mahkamlangan gorizontall tekislikdagi eksentrik 4 taʼsirida oldiga-qaytarma xarakatlanadi. Asbobning yuqori qismida qopqoq, 2 har minoʻtga 180 zarbni shiddat bilan uruvchi toʻqmoq bor.

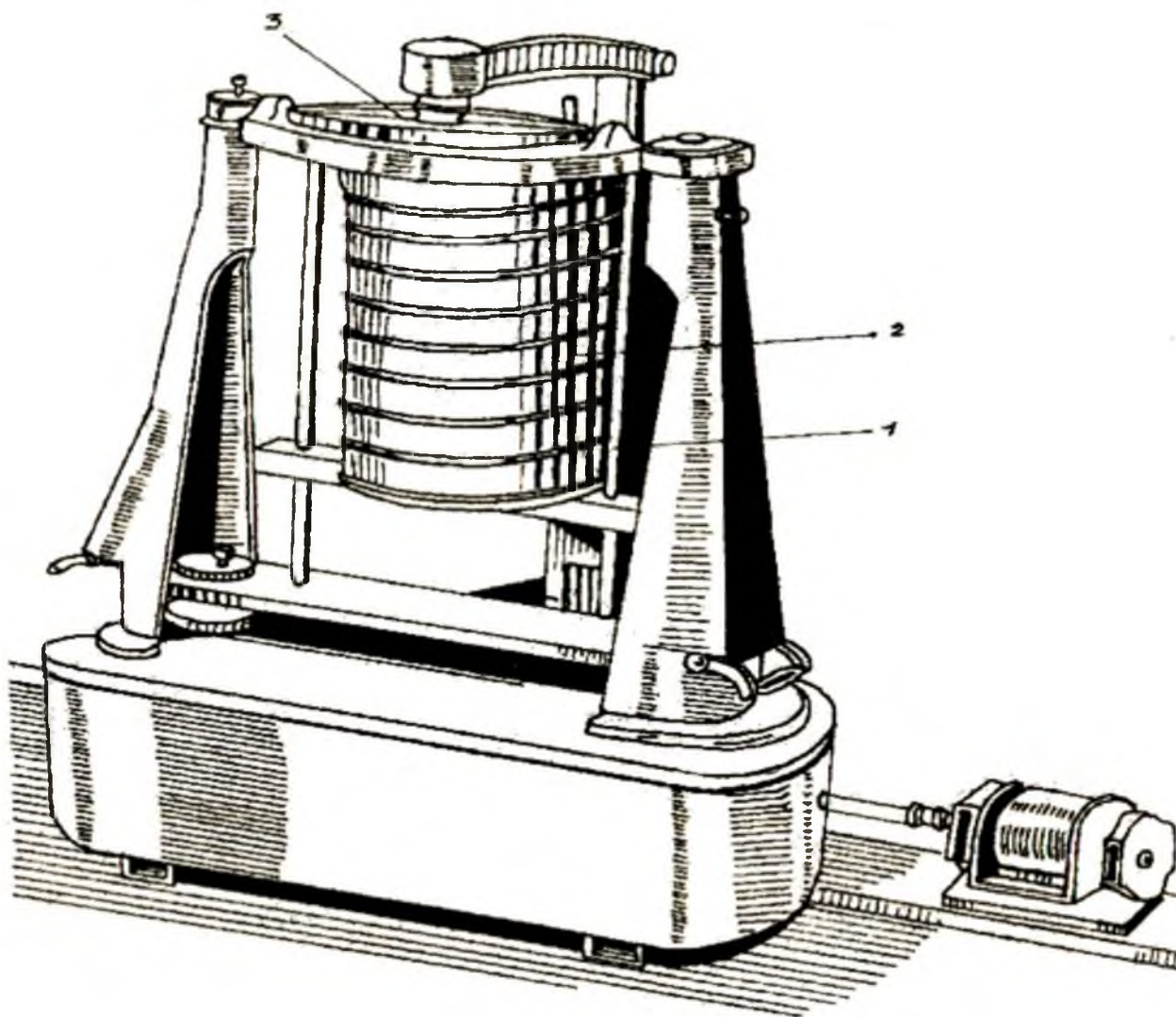
Oʻzini tabiiy oraliq holatiga kelguncha 105-110°C t^o-quritilib

sinovdan ortib qolgan nam qum qismi bog‘lamda ko‘rsatilgan yuqori elakka extiyot bilan sepiladi va qisqich bilan yopiladi.

Shundan keyin hamma elaklar bog‘lami apparatga o‘rnatilib, elash uchun tayyorlanadi. Qolip qumlarini gil va kremniy tarkibli moddalarga bog‘liqligi tasnifi 5-jadvalda keltirilgan.

Elash davri 15 min. ni tashkil qiladi. Bu jarayon tugagach, hamma elaklar bog‘lami apparatdan olinadi va har bir elakdagi qum qoldig‘ini alohida o‘lchash uchun taxta ustiga olinadi. Shu sababli qum qoldiqlarini ehtiyotkorlik bilan 500x500 mm hajmdagi yaltiroq qog‘ozga to‘kib, keyin texnik taroz pallasiga ag‘dariladi, har bir qum qoldig‘I - 0,01gr aniqlik bilan o‘lchanadi.

Eslatma. Qum qoldig‘ini elakdan ag‘darishda elak kataklarida qotib qolgan qum zarralarini qo‘l barmoqlari bilan surishga va umuman elak to‘riga qo‘l tekkizishga ruhsat etilmaydi. Bu zarralarni ingichka popukli cho‘tkadan foydalanib yoki elak gardishini kaftlar bilan tebratib turish kerak bo‘ladi.



8 - rasm. Qumni tarkibining donadorligini aniqlovchi apparat:
1. Elaklarning to‘plami kiritiladigan joy. 2. Elaklarning to‘plami.
3. Qopqoq.

Kvars qumlarining asosi—bu kremniyni dioksidi

Si_2 – kremnezyomdir. Kremnezyomning miqdori qumda qancha ko‘p bo‘lsa, qumning sifati shuncha balanddir.

GOST 2138-91 bo‘yicha kvarts qumlari undagi gil miqdoriga qarab kvartslı, yog‘siz va yog‘liklarga bo‘linadi. Kvars qumlarida gil miqdori 2% gacha bo‘ladi.

Yog‘siz qumlarda gil miqdori 2–12% gacha va yog‘li qumlarda 2–50% gacha bo‘ladi.

Ikkinchi qismi.

Qumdagi gillarning o'lchovlari 22 mkm va undan kamroq bo'ladi. Agar mineralda gil zarrachalarining miqdori 50% dan ko'proq bo'lsa, bu mineral gillari sinfiga kiradi.

Kvars qumlari gil miqdoriga qarab guruhlarga bo'linadi (6-jadval).

Si₂ – dioksid kremniy miqdori bo'yicha kvarts va yog'siz qumlarga bo'linadi (3- jadval). Donachalarini bir xillik koeffitsientiga qarab beshta guruhga bo'linadi (4-jadval) va qolip qumlarining donachalarining o'rtacha o'lchoviga qarab klassifikatsiyasi 5-jadvalda keltirilgan. Yog'lik qumlarning siqilishdagi mexanik xususiyatlari muvofiq guruhlari 6 - jadvalda keltirilgan.

6- jadval

Qolip qumlarining gil va kremniy tarkibli moddalarga bog'liqligi tasnifi

Guruhsi	Massasi bo'yicha qolip qumda, % oshiq bo'lmagan	
	Kvartsli	Yog'siz
1.	0,2	4,0
2.	0,5	8,0
3.	1,0	12,0
4.	0,5	-
5.	2,0	-

7-jadval

Qumdagi glinazemi bo'yicha Kvartsli va yog'siz qumlarning tasnifi

Kvarts qumi		Yog'siz qum	
Guruhsi	Si ₂ bo'yicha, % oshiq bo'lmagan	Guruhsi	Si ₂ bo'yicha, % oshiq bo'lmagan
K ₁	99	T ₁ T ₂ T ₃	96 93 90
K ₂	98		
K ₃	97		
K ₄	95		
K ₅	93		

8-jadval**Bir xillik koeffitsienti bo'yicha qolip qumlarining tasnifi**

Guruhsi	% bir xillik koeffitsienti
0 ₁	80 dan oshiqroq
0 ₂	70-80 gacha
0 ₃	50-60 gacha
0 ₄	50-60 gacha
0 ₅	50 gacha

9-jadval**Kvarts, yog'siz va yog'lik qumlar donachalarining o'rtacha o'lchovi bo'yicha tasnifi**

Guruhsi	Donachalarning o'rtacha o'lchovi, mm
01	0,14 gacha
016	0.14-0.18 gacha
02	0.19-0,3 gacha
025	0,4-0,8 gacha
03	0,8 gacha

10-jadval**Yog'lik qumlarning siqilish bo'yicha puxtaligi**

Guruhsi	Nam holatdagi siqilshga sinash puxtaligi, N/mm ²
J ₁	0,08 dan oshiqroq
J ₂	0,05-0,08 gacha
J ₃	0,05 gacha

Qumlar quyidagi tartibda markalanadi:

3K₃ – gil miqdori 1%, kremnezyom 97% dan kam emas. Donachalarining bir xillik koeffitsienti 70–80% dan kam bo'lmagan va donachalarini o'lchovi 0,19 dan 0,23 mm. gacha. J,016 –yog'lik qum, siqilish puxtaligi 0,08 N/mm² va donalarining o'rtacha o'lchovi 0,14-0,18 mm gacha. 2T₂016-bu markada gilni miqdori 8% ko'pmas, va kremnezem 93% kam emas yog'siz qum, donachalarining o'rtacha o'lchovlari 0,14–0,18 mm.

Hisobot mazmuni.

1. Qisqacha nazariy ma'lumotlar.
2. Qumlarning markalanishi.
3. Laboratoriya o'tkazish tartibi.
4. Laboratoriya o'tkazish qurilmasi, ishlashi va laboratoriya nio'tkazishtexnologiyasi.

Nazorat savollari:

1. O'zaklar uchun qanday qumlarni ishlatsa yaxshi?
2. Qandayelaklar ishlatilinadi?
3. Qumning asosiy fraktsiyasi deganda nimani tushinasiz?
4. Qolip qumlaridagi gil miqdorini aniqlash usulini tushuntirib bering.
5. Gil miqdoriga qaysi o'lchovli donachalar kiradi?
6. Gilning miqdorini aniqlash apparatining ishlash prinsipini aytib bering.

4-LABORATORIYA ISHI

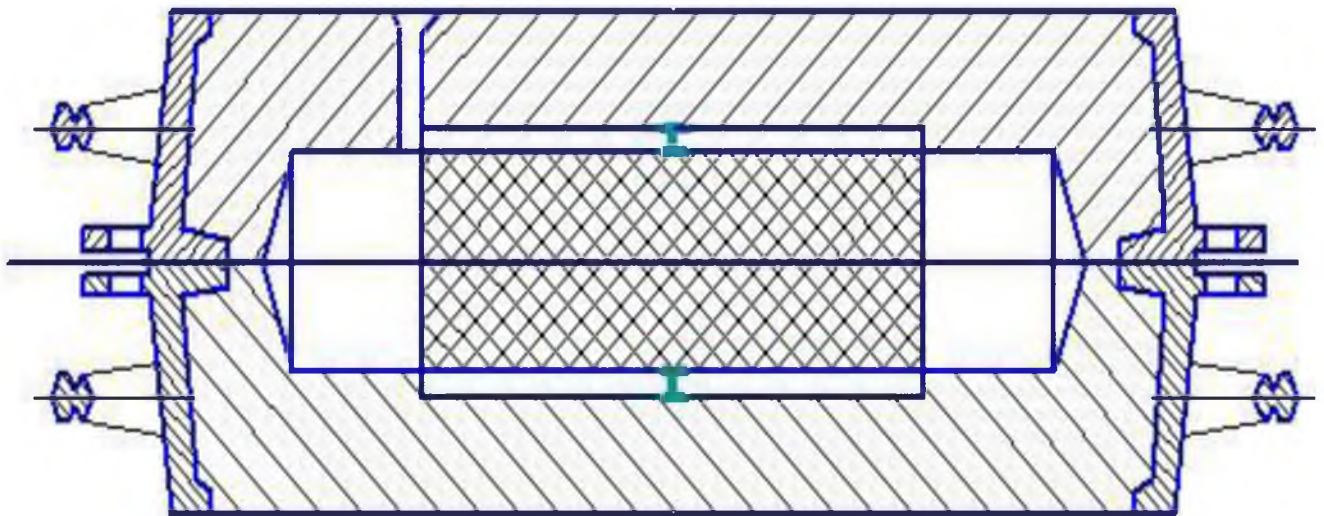
BIR MARTALI ISHLATILADIGAN QOLIPGA QO'LD A O'ZAK TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Ishdan maqsad: Qo'lda ajraladigan va ajralmaydigan qutilarda o'zak tayyorlash bilan tanishish va tayyorlashni o'rganish.

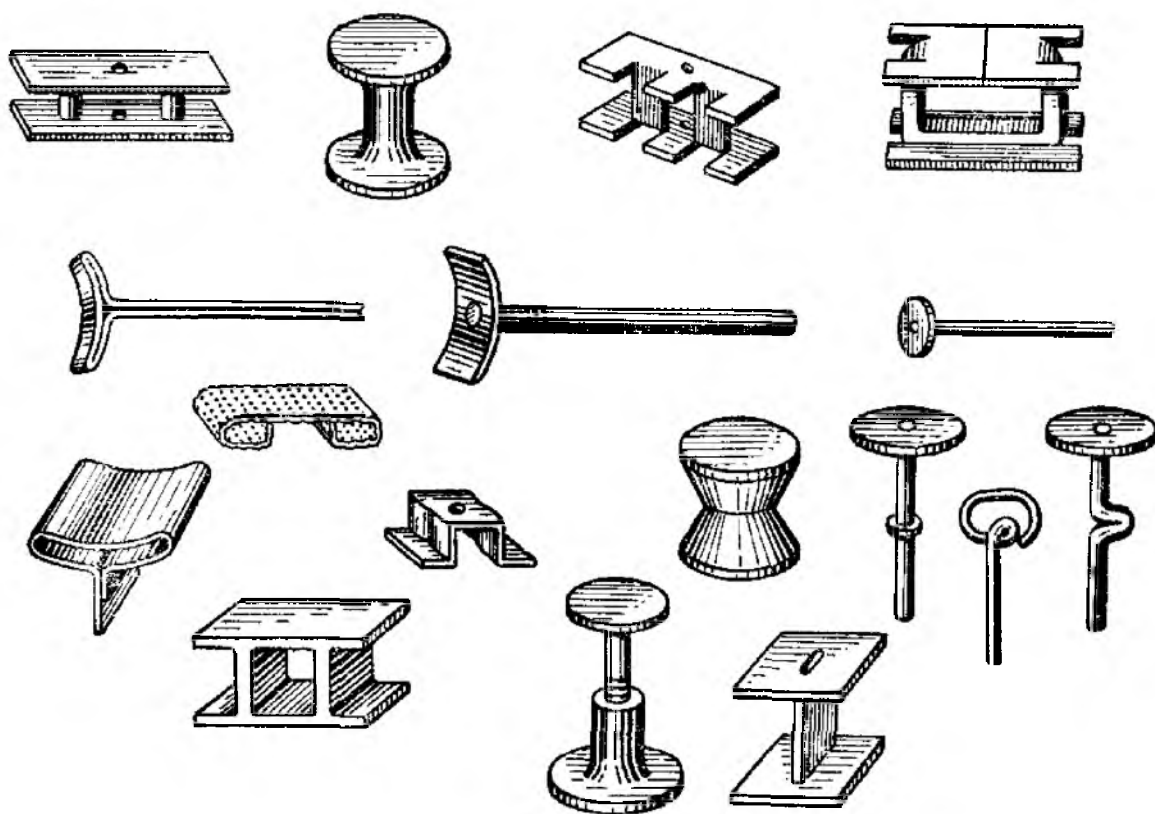
Birinchi qism .

O'zaklarni tayyorlashda ularning material tarkibini to'g'ri belgilashdan tashqari ayrim texnologik vositalardan xam foydalaniladi. Jumladan, oddiy shaklli mayda (ingichka, yupqa) o'zaklarni tayyorlashda ularning puxtaligini oshirish maqsadida oralariga metall sim quyilsa, murakkab shakilli yirik o'zaklar tayyorlashda esa metall rama va karkaslardan foydalaniladi.

Shuni xam qayd etish lozimki, ingichka, puxtaligi pastroq o'zaklar qolipga metall kiritishda sinmasligi uchun tagiga turli xil metall tirsaklar o'rnatiladi (9-rasm).



a) o'zak qismi.



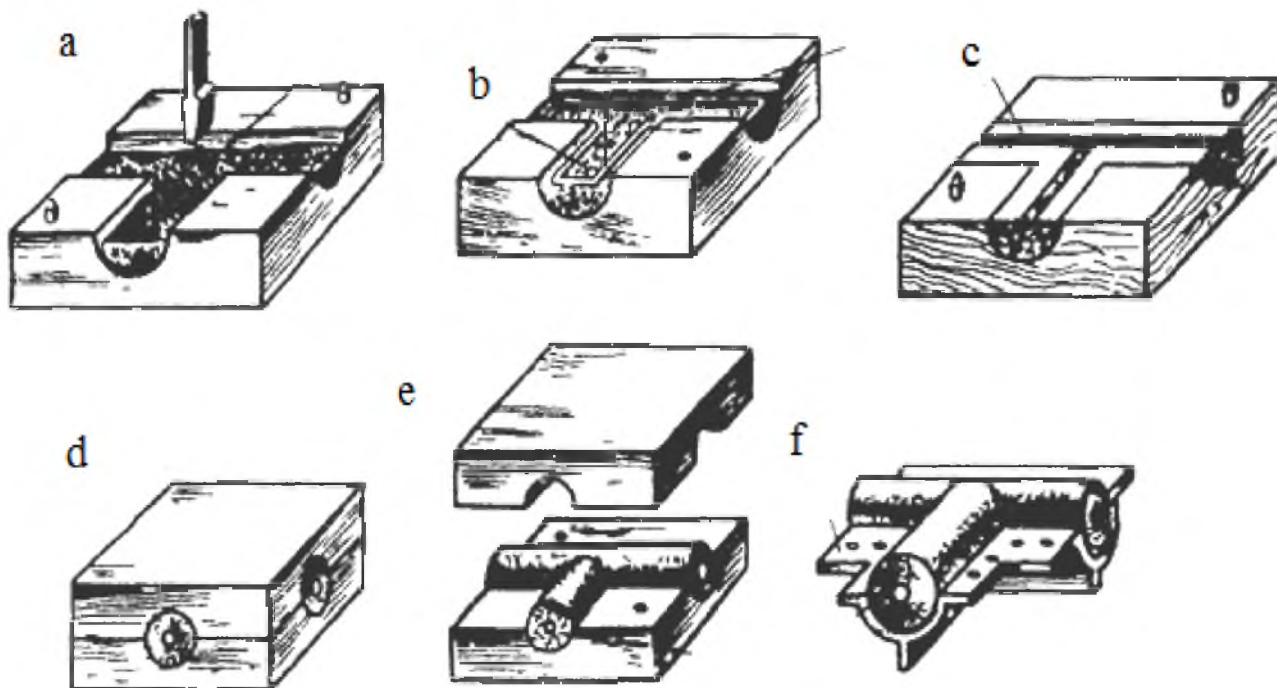
b)

9- rasm.O'zak va turli xil metall tirsaklar. a) o'zak tayyorlash;
b) metall tirsaklar.

O'zakarni gaz o'tkazuvchanligini oshirish maqsadida orasiga poxol, kanop piliklari xam quyiladi. Ular o'zaklarni quritishda kuyib ketib, govaklar hosil kiladi. 10- rasmda troynik o'zakni yogoch o'zak qutisi qo'lda tayyorlashni qanday kemaketlikda olib borish ishlari ko'rsatilgan.

Shuni qayd etish kerakki, o'zak tayyorlashni boshlashdan avval o'zak qutisi yarim pallalarining ish yuzalari qoldiq materiallar va changlardan tozalanib o'zak materiallarining devoriga yopishmasligi uchun yuzalariga kerosin purkaladi yoki grafit kukuni sepiladi (10- rasm, a).

Sugra quti yarim pallalarining o'zak materiali bilan tuldirilib, yaxshilab shibbalanadi (10- rasm,b).



10- rasm O'zak qutisini qo'lda tayyorlash ketma-ketligi.

Keyin o'zak materialiga karkas quyilib, ajralish yuzalaridan bir oz pastga botiriladida, gaz chiqarish kanalchalari ochiladi (10-rasm,c). So'ngra o'zak qutisi pallalari yig'iladi (10-rasm,d).

Shundan keyin o'zak qutisining devorlariga yog'och bolg'acha bilan oxista urib, ustki palla ostki palladan ajratiladi(10- rasm, e). Keyinuni pastki pallasi ustiga o'zakning shakliga mos quritish urindigi quyilib, uni pastki pallasi bilan birgalikda 180°C aylantirib, o'zak o'rindig'iga o'tkaziladi(10-rasm,f).

So'ngra uni tabiy gazda yoki boshka yokilgida ishlaydigan pechda shakli va o'lchamiga kura $130-240^{\circ}\text{C}$ ma'lum vaqt qizdirilib puxtalanadi.

Ma'lumki, quritish paytida o'zaklarning shakli va o'lchamlari ba'zan o'zgarishi mumkin. Bunday xollarda ular ta'mirlanadi, keyin maxsus taglikka terilib, quruq xonada saklanadi.

Yirik sexlarda o'zaklar kurituvchi pechlar turli konstruksiyali (vertikal va grizontal) bulib, uzluksiz ishlaydi.

Shuni xam qayd etish joizki murakkab va katta o'lchamli o'zak qutilari xuddi modellar singari ayrim-ayrim bulaklardan tayyorlanib, keyin ularni uzaro dekstrin yoki sulfat yelimi bilan yelimlanib yigiladi.

Ikkinchi qism.

Yirik quymakorlik sexlarida o'zaklarni tayyorlashda uning sifatini yaxshilab, jismoniy ishlarini osonlashtirish, ish unumini oshirish uchun turli konstruksiyali (mundshtukli, presslash, silkitish, qum purkash va qum otish) mashinalaridan keng foydalaniladi.

Ishning mazmuni

11-jadval

Aralashgichga bir biridan boglovchi modda bilan farklanadigan ikki xil o'zak aralashmasini tayyorlash

Quyidagi xususiyatlarga ega bo'lganlaboratoriya lar uchun muljallangan aralashgichga bir biridan boglovchi modda bilan farklanadigan ikki xil o'zak aralashmasini tayyorlash kerak. Aralashma №	Gaz o'tkazuvch anligi	Nam xolatda puxtaligi, kg/sm ²	Kuritilgan xolatda puxtaligi, kg/sm ²	Namligi, %
1				
2				

Oddiy silindrsimon o'zaklarni tayyorlab olib uni asosiy fizik- mexanik xususiyatlarini aniqlash kerak. O'zaklarni quritib, ularning sifatini tekshirish, quritilgan o'zaklarni ishlovlarini aniqlab, olingan natijalarni taqriz qilish lozim.

Ishlatiladigan jixoz va asbob- uskunalar

1. Modeli 017 bo'lgan laboratoriyali qolip aralashmasi tayyorlangan qurilma (beguni 017).
2. Laboratoriya koperi (modeli 0307).
3. Nam va quritilgan holda puxtaligini aniqlaydigan maxsus qurilma.
4. Gaz o'tkazuvchanligini olchaydigan asbob (modeli 042).
5. Namlikni o'lchaydigan qurilma.

6. Texnik toroz.
7. 200 sm^3 suv sigadigan menzurka.
8. O'zak qutilari.
9. Bolgalar.
10. Maxsus xokandoz.
11. Suvokchi asbob va boshkalar.
12. Kvars qumi.
13. Boglovchi moddalar.
14. Suv
15. O'zak aralashmasi uchun quti.
16. Shtangensirkul.

Ishni bajarish tartibi

1. O'zak qutilarini va qolip tayyorlash asbob- usunalarini tayyorlash.
2. Laboratoriya ni begunoklarida ikki xil o'zak aralashmasini tayyorlash.
3. Xar qaysi aralashmadan o'zaklar tayyorlash.
4. Silindirsimon namunalarini vertikal holda quritish.
5. O'zak aralashmasidan standart namunalar tayyorlab ularni fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash .
6. Quritilgan o'zaklarni sifatini, ishlovlarini tekshirish lozim. Ishlovlarni jadvalga yozish.

12-jadval.

Quritilgan o'zaklarni sifatini, ishlovlarini tekshirish

Aralashma №	Namuna №	Aralashmani sifatini belgisi			
		Gaz o'tkazuvcha nligi, bir.	Nam xolatda puxtaligi, kg/sm^2	Namligi, %	Quritilgan xolatda puxtaligi, kg/sm^2
№ 1	1				
	2				
№ 2	1				
	2				

Hisobotni mazmuni.

1. O'zak aralashmasini tayyorlash texnologiyasi va aniqlangan fizik-mexanik xususiyatlarni ko'rsatkichi.
2. Ajraladigan va ajralmaydigan o'zak qutilarida o'zak tayyorlash texnologiyasini yozish.
3. O'zak yashiklarini sifatini va o'zakni ishlovlarinio'zgarishi aniqlab yozish.

Nazorat savollari.

1. O'zak aralashmasini tayyorlash texnologiyasi va fizik- mexanik xususiyatlarni qanay aniqlanadi?
2. O'zakarni gaz o'tkazuvchanligini oshirish maqsadida orasiga nimalar quyiladi.
3. O'zak qutilarida o'zak tayyorlash texnologiyasini aytib bering.
4. Quritish paytida o'zaklarning shakli va o'lchamlari o'zgarishi mumkinmi?

5-LABORATORIYA ISHI

QOLIP ARALASHMALARINI NAMLIGINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Laboratoriya yanchish apparatida qolip qorishmalarini turlish namlik bilan tayyorlash – 2 soat.

GOST 2138-91 asosida tezlashtirilgan usul bilan qorishmalar namligini aniqlash.

Jihozlar va materiallar:

Laboratoriya yanchish apparati; tarozlar; o'lchash menzurkasi; 1,5–2,0 metall idishlar; tezkor aniqlash uchun asboblari. Qolipli qorishma ro'yxati har bir guruh uchun alohida tarqatiladi.

Odatda namlik deyilganda 105–110°C temperaturagacha qizitish bilan ajralgan, faqat mexanik aralashtirilgan suv bilan jarayon tushuniladi. Namlikni standart va GOST asosida tezlashtirilgan usul bilan aniqlash mumkin.

Amalda, asosan, sexlar uchun tezkor aniqlash uchun 4–5 min, ichida natijalar olinadigan sinov usullaridan foydalaniladi. Qum va qorishmalarning namligini tezkor aniqlashda 7-rasmagi 062 markali Usman zavodida ishlab chiqarilgan asbobdan foydalaniladi.

Korpus 1 lampa 2 bilan staninani Z ga mustahkamlangan o'q, atrofida aylantirilib, dasta 5 tomonga olinadi. Qorishmalar sig'imidagi 2 pallalar asbobga o'rnatiladi. Korpus 6 boshlang'ich holatga qaytib, lampa 1 topshiriq, asosida belgilangan vaqtga ko'ra, yoqish moslamasi 4 yordamida yoqiladi.

Sinash tartibi:

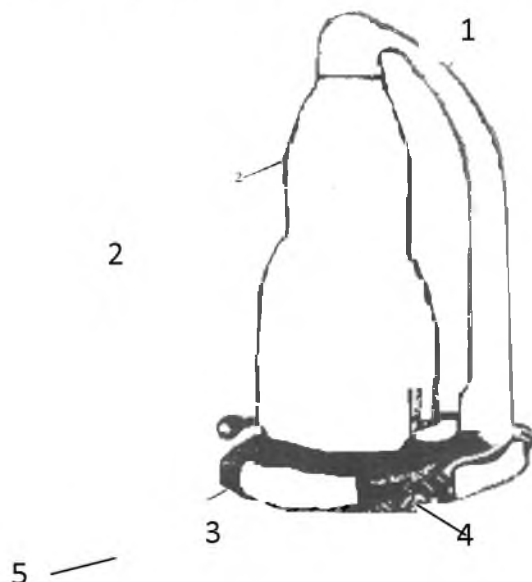
Idishdagi 0,01 aniqlikka ega 20 g hajmdagi qorishma solinib, bir xil qatlam bilan taqsimlanadi. Shundan keyin idish asbobga o'rnatiladi, namuna 110°C haroratda 4–5 min davomida bir xil massaga kelguncha quritiladi.

Massaning o'zgarmasligi oraliq o'lchovlar bilan nazorat qilinadi. Masalan: quritish jarayoni 4 min davom etib, bu vaqt ichida og'irliklar o'lchanadi. Keyin qorishmali idish asbobga o'rnatiladi va bir ikki min davomida o'lchanadi.

Massadagi o'zgarmaslik materialdagi namlikni quritiladi va yana o'lchanadi. Massaning o'zgarmasligi namlikni chiqib bo'lganligini bildiradi. Quyidagi formula asosida qorishmadagi namlik tarkibining % hisobi aniqlanadi:

$$W = \frac{G - G_1}{G} \cdot 100\%$$

Demak G – qurishgacha bo‘lgan g. dagi massa hajmi;
 G_1 – qurishdan keyingi g. dagi massa hajmi.



11-rasm. 062 markali namlikni tez aniqlaydigan apparat

Namlikni o‘lchashning tabiiy usuli avvaldan quritilib, tayyorlangan qolipli pallarga $50 \pm 0,01$ g, og‘rlikdagi sinalayotgan qorishma solinadi va quritishpechlariga o‘tkaziladi. Pechdagi harorat $105-110^{\circ}\text{C}$ bo‘lishi shart. Bir soatdan keyin yukli pallalar pechdan olinib tortiladi va keyin yana pechga joylashtiriladi.

Bu jarayon tabiiy og‘irlik vujudga kelguncha davom etadi. Shundan so‘ng yukli pallalar uy haroratida sovutishga erishish uchun eksikatorga joylanadi. Sovutilgan qorishma yana o‘lchab ko‘riladi. Yuqorida keltirilgan formula asosida qorishmaning namligi aniqlanadi.

Hisobot mazmuni.

1. Namlikni o‘lchash asbobining tuzilishi va ishlash prinsipi.
2. Natijalarning tahlili.

Nazorat savollari:

1. Qolip aralashmalarida namlik necha foizgacha bo‘ladi?
2. Avtomatik tizimda qolip tayyorlab olishda namlik necha foiz bo‘lishi kerak?
3. Namligi 7 % bo‘lsa aralashmani nima qilish kerak?

1 – AMALIY MASHG'ULOT

QUYMAKORLIK QOTISHMALARINING SUYUQLIK OQUVCHANLIGINI ANIQLASH.

Ishdan maqsad: Quymakorlik qotishmalarini suyuqlik oquvchanligini aniqlashni va uni quyma sifatiga ta'sirini o'rganish.

Birinchi qism.

Suyuqlik oquvchanligi metallning eritilgan holatda forma yuzasini yaxshi to'ldirish va bu yuza konfiguratsiyasini ishlab chiqish. Qotishmaning suyuqlik oquvchanligi uning kimyoviy tarkibi, aralashma soni, qizdirish haroratidan kelib chiqadi. Suyuq metalning formani to'ldira olishligi forma va o'zak yuzasining holati, o'lchamlari va quyish tizimi ko'ndalang kesim yuzalarining formasi, quyish tezligi, formani qizish haroratidan kelib chiqadi.

Toza metallar (temir, mis va boshqa.) hamda ularning evtektoidli qotishmalari, o'zgarmas va past haroratlarda kristallanuvchilar yaxshi suyuqlik oquvchanlik xossasiga ega bo'ladi. Qattiq aralashma hamda kimyoviy birikma holatidagilar esa qoniqarsiz suyuqlik oquvchanlik xossasiga ega bo'ladi.

Bir qancha komponentlarni qo'shilishi natijasida, masalan fosforda cho'yan va bronzaning suyuqlik oquvchanligi oshadi. 0,5 dan 1,5 gacha bo'lgan fosfor cho'yan suyuqlik oquvchanligini shunchalik oshiradiki, bu kabi cho'yandan yupqa devorli isitish radiatorlarini, ichki yonuv dvigatellari uchun porshenli halqalar va boshqa yupqa devorli detallarni olish mumkin. tarkibida qariyb 1% fosfor bo'lgan bronzalar badiiy buyumlarning qotishmalari uchun, skulptura, bareleflar, yupqa devorli reshotkalar, haykallar va boshqaqlar.

Qiyin eriydigan komponentlar, qaysiki suyuqlik oquvchanligini yomonlashtiradi, masalan, volfram, vanadiy, titan, molibden. Bir qancha komponentlar, masalan marganets va oltingugurt, suyuqlik oquvchanligiga passiv holatda ta'sir qiladi, lekin ularning qotishmadagi qo'shma holatlari MnS kimyoviy birikmasini namoyon qiladi, suyuqlik oquvchanligini sezilarli pasaytiradi.

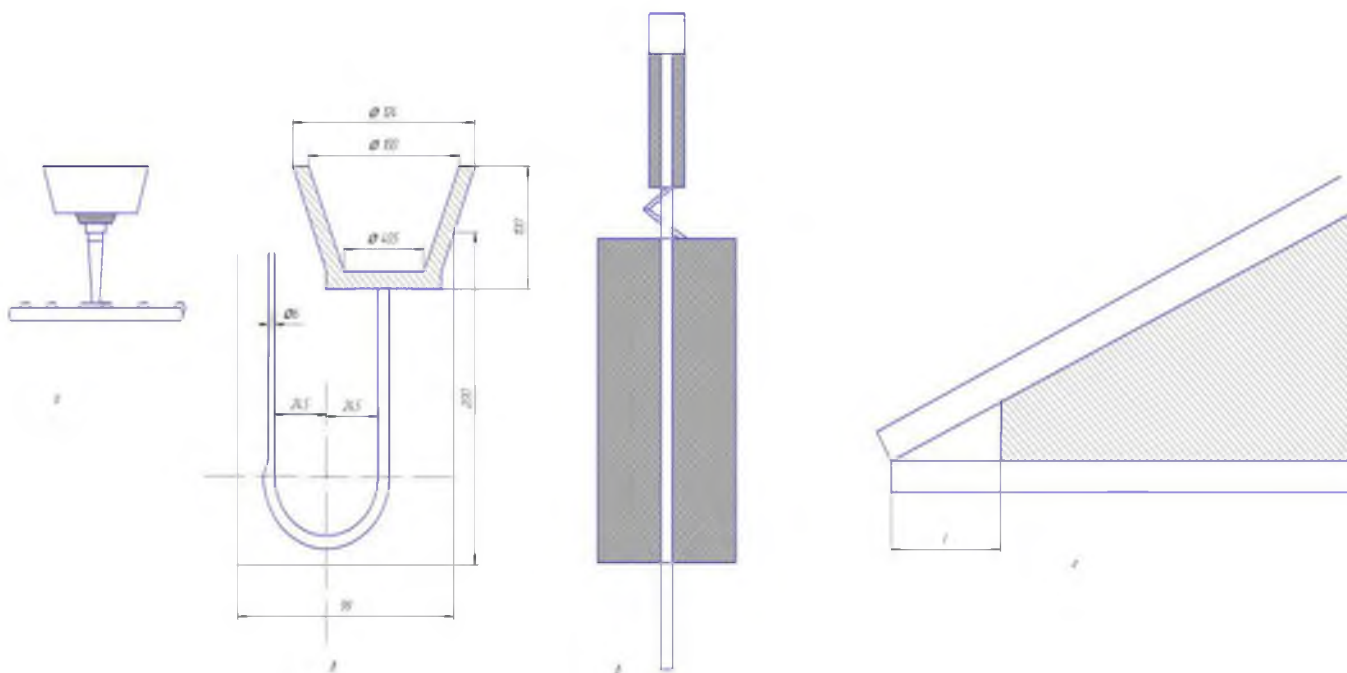
Yuqori qizitish harorati qancha yuqori bo'lsa qattiqligi shuncha past va suyuqlik oquvchanligi yuqori bo'ladi. Quyish tizimi kanallarining g'adir-budurligi, forma yuzasi va o'zak yuzasi formani to'ldiruvchanligini yomonlashtiradi, shuning uchun mayday donali qumlardan tuzilgan

formalar eng yaxshi to'ldiruvchanlikga ega bo'ladi. Formani holati ham uning to'ldiruvchanligiga ta'sir ko'rsatadi.

Murakkab, qiyin forma va o'zak qotishmalari konfiguratsiyalarini tayyorlashda bezatiladi va quritiladi, xuddi shunday suyuq metalni nam formaga quyishda namlik tez bug'lanib ketadi. Qarama-qarshi bosimli para va boshqa gazlar kattaligi suyuq metalni formadan otilib chiqish qiymatigacha erishishi mumkin. Bundan kelib chiqib sara suyuqlik oquvchanlik quruq bezatilgan formalarda bo'ladi.

Sovuq formadan ko'ra qizitilgan formaga suyuq metalni quyish yaxshiroq, sovuq forma metal haroratini pasaytiradi va suyuqlik oquvchanligini yomonlashtiradi.

Qotishmalarning suyuqlik o'tkazuvchanligi texnologik sinovlarda aniqlanadi. Bir muncha keng tarqalgan spiral probalar(rasm 12,a).



12- rasm. Suyuqlik o'tkazuvchanlikga sinash.
a)spiral probalar;b) U-simon proba; c)vintli proba;
d)burchakli proba.

Spiral modelida va formada har 50 mm da belgilangan bo'ladi, spiral uzunligini o'lchashni osonlashtiradi. Spirallarning uzunligi mm da hisoblanadi va berilgan sharoitda qotishmalarning suyuqlik oquvchanligini xarakteristikasi hisoblanadi.

U-simon proba (rasm 12,b) da kanal metalli formada vertial joylashgan bo'ladi.

Suyuqlik oquvchanlikning miqdoriy xarakteristikasi 6 mm diametrga ega bo'lgan kanalning vertial qismini to'ldiruvchi uzunlik hisoblanadi, tor kanalda keng stoyakning kirish joyidan hisoblangan.

Vintli proba (rasm 12,c) metalda grafitli forma bilan qoplangan pech yoki kovshlar vositasiz qotishmalarning suyuqlik oquvchanligini aniqlashga imkon beradi. Klinli probada (rasm 12,d) metal o'zgaruvchan kesim metalli forma bo'shlig'ini to'ldiradi.

Ikkinchi qism.

Ishni bajarish tartibi.

Jihoz, priborlar va materiallar. Qolip aralashmasi, opoka, qolip instrumenti, spiral modeli, silumin, tarkibida 2,4 va 8% qalay bo'lgan qalayli bronza, eritish pechi, millivoltmetrli termopara, masshtabli o'lchagich, kovsh, metall leritish uchun tigl.

Suyuqlik oquvchanlikni ikki variantda aniqlash tavsuya etiladi:

- 1) suyuqlik oquvchanlik quyiladigan metall haroratidan kelib chiqib;
- 2) suyuqlik oquvchanlik qotishma kimyoviy tarkibidan kelib chiqib.

Suyuqlik oquvchanlik quyiladigan metal haroratiga bog'liqligini aniqlash uchun alyuminiy-silumin asosli qotishmadan foydalanish mumkin. Ushbu maqsadda o'quv ustasi rahbarligi ostida 2 guruh studentlar spiral modeli bo'yicha 3-5 forma tayyorlaydilar va boshqa bir guruh talabalar suyuq metall tayyorlaydilar. Siluminning kimyoviy tarkibi barcha formalarni quyish uchun bir xil, lekin qizitish haroratida farq bo'ladi: 953, 983 1013 K.

Quyma formada sovitilgandan so'ng spiral olinadi va olingan spiral uzunligi o'lchanadi.

Berilgan o'lchamlar 8-jadvalda joylashtiriladi.

Suyuqlik oquvchanlikning qotishma kimyoviy tarkibiga bog'liqligini turli tarkibli qalay: 2, 4 va 8% bo'lgan qalayli bronzaning suyuqlik oquvchanligi bo'yicha aniqlash mumkin. Eritiladigan qotishmalar 1423 K haroratgacha qizdiriladi va tayyorlangan formalarga quyiladi.

Quyma formada sovitilgandan so'ng spiral olinadi va olingan spiral uzunligi o'lchanadi.

Berilgan o'lchamlar 13-jadvalda joylashtiriladi.

13-jadval**Spiral uzunligi o'lchash**

Silyumin	Quyish harorati,K	953	983	1013
	Spiral uzunligi			
Qalayli bronza, quyish harorati 1423 K	Qalay tarkibi	2,0	4,0	8,0
	Spiral uzunligi			

Hisobot mazmuni.

1. Talaba hisobotida spiralli probaning eskizi keltiriladi va 13- jadvalni to'ldiriladi.

2. Jadvalda berilganlar bo'yicha suyuqlik oquvchanlikni quyiladigan metal haroratiga bog'liqlik grafigi quriladi.

3. Ikkinchi variant bajarilgan bo'lsa, suyuqlik oquvchanlikni qotishma kimyoviy tarkibiga bog'liqlik grafigi quriladi.

Nazorat savollari.

1. Qotishmalarning suyuqlik o'tkazuvchanligi deb nimaga aytiladi?
2. Suyuqlik oquvchanlikni aniqlashni qanday usullarini bilasiz?
3. Suyuqlik oquvchanlikning miqdoriy xarakteristikasini aytib bering.

2 – AMALIY MASHG'ULOT.

INDUKSION PECHIDA PO'LATNI SUYUQLANTIRISH

Ishdan maqsad: Induksion elektr pechida po'latni suyuqlantirib olish texnologiyasini o'rganish.

Birinchi qism

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 14-jadvalda keltirilgan:

14 - jadval

Elementlar miqdori

Materiallar	Kimyoviy miqdori					
	S	Mn	Si	P	S	Cr
GOST 5950-73 bo'yicha 7X3 po'latni kimyoviy 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 materiallarining barchasi 200 kg teng deb 100% hisoblaymiz.
Kerakli materiallar:

- ☐ Marten po'lati chiqindilari M StZ (kimyoviy tarkibi: 0,18%S, 0,5%Mn, 0,20%Si, 0,030%P, 0,030%3);
- ☐ 75 markadagi ferromarganets (kimyoviy tarkibi: 0,7%S, 75%Mn; 2,0%; Si 0,45%R; 0,03%S).
- ☐ FS 75 markali ferrosilitsiy.
- ☐ FX 001 markali ferroxrom (kimyoviy tarkibi: 0,01%S; 0,72%Si; 0,02%S; 0,0ZR; 0,0b%Sr).
- ☐ Elektrod qoldig'i.

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

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

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

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

Qolgani temir.

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

S-14; Mn-0,16; Si-0,66; Cr-7; P-0,03; S-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):

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

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

Ferroxromning miqdorini aniqlaymiz.

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

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;

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

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 ferrosilitsiyni miqdori $\frac{0,22 \times 100}{75} = 0,29 \text{ kg}$, 20% qo'shishni hisobga olganda $\frac{0,29 \times 100}{80} = 0,36 \text{ kg}$ 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:	191,00
MS	
FX001 markali ferroxrom:	10,70
FMn75 markali	0,32
ferroxmarganets:	
75% li ferrosilitsiy	0,36
Elektrod chiqindisi:	1,10
Jami:	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.

Ikkinchi qism.

Induksion pechida po'lat eritib olish texnologiyasi.

Induksion pechida materiallarni suyuqlantirishda shixtani kimyoviy tarkibini aniqroq; hisoblash kerak va shixta materiallarida P 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°C darajagacha qizdirilgan, 50-60 kg li kovshlarga quyib olinadi. Suyuq, metallni olishdan oldin uning ustki qatlamidagi toshqol olib tashlanadi. Agarda toshqol quyuq 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.

Hisobot.

1. Induksion pechining tuzilishi va ishlash prinsipi, uning eskizi.
2. Po'latni suyuqlantirish texnologiyasi.
3. Po'latni suyuqlantirishda berilgan shixta materiallarini kimyoviy tarkibini hisoblash.

Nazorat savollari.

1. Po'lat shixtasini hisoblash metodi.
2. Suyuqlantirishda elementlarni quyishi va ko'payishi
3. Suyuqlantirish texnologiyasi.

3 – AMALIY MASHG'ULOT

MODIFIKATSIYA QILINADIGAN KULRANG CHO'YANNI SUYUQLANTIRISH.

Ishdan maqsad: Cho'yanni modifikatsiya qilishni o'rganish.

Birinchi qisi.

1.Umumiy ma'lumotlar.

Modifikatsiyalash eng ko'p tarqalgan yuqori sifatli cho'yan olish usulidir. Usul shundan iboratki suyuq cho'yanga turli modifikatorlar: ferrosiliniy, silikokalsiy, silikoalyuminiy va boshqalar 0,1-2,0% hajmida qo'shiladi.

Modifikatsiyalash grafitlashtiruvchi, yoki stabilizatsiya qiluvchi modifikatorlar bilan bajariladi.

Stabilizatsion modifikatorlar umuman Mn, Cr, Cu, Sn, Sb va boshqa elementlarni o'z ichiga oladi, ular boshlang'ich ferrit yoki ferrito – perlit bo'lgan tuzilishni perlitliga o'zgartiradi, natijada cho'yanni puxtaligi, qattiqligi va chidamligi oshadi.

Stabilizatsiya qiladigan modifikatorlar yuqori evtetik darajali yumshoq cho'yanlar uchun ishlatiladi bu usul grafitlashtiradigan modifikatorlarga qaraganda amaliyotda kamroq qo'llaniladi.

Eng ko'p tarqalgan grafitlashtiruvchi modifikator bu 75% ferrotiliyli (75% Si; 1,6% Al; 0,8% Ca) va silikokalsiy (60%Si; 30% Ca; 5% Fe).

Ferrosiliydagi alyuminiy va kalsiy qo'shilmalari modifikatsiya jarayonini zo'raytiradi. Modifikatorlar maydalangan holda qo'shiladi, donachalari maydaligi cho'yanni hajmiga va darajasiga bog'liq, cho'yanni darajasi va hajmi qancha kam bo'lsa shuncha modifikatorlarni donachalari maydaroq bo'lishi kerak.

Tavsiya qilinadigan modifikatorlarni donachalarini o'lchovlari 15-jadvalda keltirilgan.

15-jadval

Modifikatorlarni donachalarini o'lchovlari

Kovshni hajmi (kg)	50 kg	100 kg	100 kg
Modifikatorlarni donachalarini o'lchovi (mm)	2-5	5-10	15-20

Modifikatorlar kovshga qo'shilgandan keyin kovshda suyuq cho'yanni 5-10 minutdan ko'p saqlab bo'lmaydi, chunki kovshda ushlab turish vaqti ko'paygan sari modifikatsiyalash effekti pasayib borib, 15-20 minutdan keyin yo'q bo'lib ketadi. Modifikatsiya qilishda yuqori natijalar olish uchun suyuqlantirib olinadigan cho'yan kimyoviy tarkibi va temperaturasi bo'yicha ma'lum bir talablarga javob berishi kerak.

Modifikatsiya qilinadigan cho'yanni tarkibini tanlashda modifikatsiya qilinmagan cho'yan oq rangli bo'lib, qotishi lozim va grafit shakli yarimtali yoki grafitiniorientatsiyasi dendridlar aro bo'lishi kerak.

Buning uchun cho'yanni uglerodi va uni evtektikali darajasi pasaytirilgan bo'lishi kerak. Egrilik shuni ko'rsatadiki uglerod ekvivalenti pasaygan sari evtevtik donachalar maydalanadi. Modifikatsiya qilinmagan cho'yanda evtetik donachalar oldin maydalanib, keyin yirg'lanadi. Evtetikaga doir bo'lgan past uglerod ekvivalentli (3.2-3,4%) oq yoki yarimtali bo'lib qotadi. Cho'yanni o'ta qizdirish modifikatsiya qilingan va qilinmagan cho'yanni mexanik hususiyatlariga ta'sir qiladi.

Modifikatsiya qilinmagan cho'yanni o'ta qizdirishda cho'zishdagi puxtalik chegarasi oldin maydaligi va grafitni hajmini kamaygani uchun oshadi va keyin dendrit-aro grafitni otbelni va transkristallizatsiyasiga pasayadi. (16-jadval). Qancha uglerodni cho'yandagi miqdori ko'paysa, shuncha sari egrikarni maksimumi unga suriladi.

O'ta qizdirish modifikatsiya qilingan cho'yanni hususiyatlariga ham shunday ta'sir qiladi.

16-Jadval

Modifikatsiya qilish variantlari.

Cho'yanni darajasi	Cho'yanni quyishda	1340 1350	1330 1340	1330 1340	1320 1330	1320 1330
	Vagrankadan chiqishida	1420 1430	1420 1430	1420 1430	1400 1410	1400 1410
Koksni xarajati, %		16 - 17	16 - 17	15 - 16	12 - 14	12 - 14
7,5% ferrosilisiy		1,3-1,6	0,6-1,0	0,4-0,6	0,3-0,5	0,1-0,3
Shixtaning tarkibi, %	Qoldiqlar	20 25	30 35	30 40	40 50	40 45
		Chushkali cho'yan	10 15	15 20	25 30	30 35
					35 40	

	Po‘lat lomi	60 70	45 55	3,5 40	20 25	15
Cho‘yanni tarkibi,%	C	3,3	3,45	3,55	3,70,	3,80
	Mp	1,4-,6	1,2-,4	1,0-,2	0,8-,0	0,8-,0
	Si	Modifikat siyadan keyin	1,2-1,5	1,3-1,5	1,4-1,6	1,5-1,7
		Modifikat siyalashda noldin	0,6-0,7	0,9-1,0	1,1-1,2	1,3-1,4
	S	2,8-3,0	2,9-3,1	3,0-3,2	3,1-3,2	3,2-3,4
Cho‘yanni markasi		CЧ 35	CЧ 30	CЧ25	CЧ 20	CЧ 18
Texnologik variantlar		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅

Modifikatsiya qilingan quyma olishda kam uglerodli cho‘yan olib yuqori darajada qizdirish kerak.

Ko‘rsatilgan markali modifikatsiya qilingan quymani olishda suyuq cho‘yanni kimyoviy tarkibi, qizdirish darajasi, modifikatorni xarajatini vagranka jarayoni uchun Stankalit zavodi ishlab chiqargan metodikasiga qarab tayyorlash kerak. Ko‘rsatilgan cho‘yanni markasiga qarab (cho‘zilishdagi puxtalik chegarasi) va quyilgan namunani diametriga D qarab varianti 1-3 rasmdagi diagrammaga qarab tanlab olinadi.

Diagrammani abssissa o‘qiga silindrsimon quymani diametri joylashtirilgan. Quymani diametri uchun hisoblangan diametrini quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$D \neq k \cdot \delta$$

Bu yerda δ - quymani devorini kalinligi, mm

k – koeffitsiyent, 1,2 barobar 100kg gacha bo‘lgan quymalar uchun va 1,4 og‘irligi 100-1000kg quymalarga va 1,7 1-3 tonnali quymalar uchun CЧ30 markali cho‘yandan devorini qaliligi 400mm va og‘irligi 200kg quyma olish vazifasi berilgan. Undan bir tekis puxta bulgan quymani diametri quyidagidan topamiz.

$$D=1,4 \times 40-56 \text{ mm}$$

Ushbu diametriga va puxtalikka M₂- texnologik varianti tanlab olinadi.

Shunda ikki tarafdin sovitiladigan devorni minimal kalinligi 14 mm va kundalang uch tarafdin sovitiladigan devori uchun 18mm.

Ushbu koidalarga rioya qilinsa cho'yanni oqkarish (otbel) nuxsoni bulmaydi. 1-2 jadvaldan modifikatsiya qilinadigan chuyanni kimyoviy tarkibini darajasini va modifikatorini xarajatini topamiz.

Keltirilgan metodika laboratoriya ishida modifikatsiya qilingan cho'yanni IST 006 pechida qo'llaniladi. Shixtani hisobi ma'lum kimyoviy tarkibli cho'yan olishda analitik usulda olish mumkin.

Shixtamiz chushkali cho'yan, po'lat va qaytma bo'lsa, uglerodni va kremniyni quyishni foizda U_s va U_{Si} belgilaymiz.

Shixtadagi cho'yanni, po'latni va qaytmani X,Y,Z orqali foizda, S va Si tegishli komponentlarda Cr, Ce, Cb, Si_{et} , Si_b orqali belgilaymiz. Ko'rsatilgan S va Si miqdorini modifikatsiya qilishdan oldin S_o va Si_o belgilaymiz.

Unda uchta noma'lumli tenglama $X+Y+Z=100$ bo'ladi.

$$X - \frac{Cr}{100} + Y \frac{C_{et}}{100} + Z \frac{C_b}{100} = \frac{C_o}{100 - Y_c} \cdot 100$$

$$X - \frac{Si_r}{100} + Y \frac{Si_{et}}{100} + Z \frac{Si_b}{100} = \frac{Si_o}{100 - Y_{Si}} \cdot 100$$

X,Y,Z qarashli tenglamani yechib shixtadagi cho'yanni, po'latni va qaytmani og'irlik foizini topamiz. Undan so'ng Mn miqdorini shixtada topamiz, keyin- cho'yanni kerak bo'lgan ferromarganesni miqdorini aniqlaymiz namunalarni sinash natijasida cho'yanni mexanik xususiyatlarini ham aniqlanadi. Egishlikka sinov natijalarini diametri 30 mm va uzunligi 300 yoki 600 mm bo'lgan namunalarni tekshiramiz, GOST 200-78 muvofiq namunalarni cho'zilishidagi ko'rsatkichlarni distimetri 10 yoki 15 mm bo'lgan va uzunligi hisob bo'yicha besh marta oshiq uzunlikda aniqlaymiz, yonilgan yoki quyilgan diametri 80 mm bo'lgan namunalarda cho'yanni mexanik xususiyatlari GOST 1412-70 to'g'ri kelishi kerak.

Ishni bajarish.

2.1. Ishni bajarishda ishlatiladigan jihozlar va materiallar.

IST 006 induksion pechi, asbob-uskunalar, termoapparat platina-(platina-rodieviy) ko'chiriladigan galvonometri bilan toroz, teshiklarini o'lchovi 2-10 mm bo'lgan elaklar, opoklar, moslamalar, qoliplash asboblari, chushkali cho'yanlar, po'lat lomi, qaytma, ferroqotishmalar.

2.2. Ishni bajarish tartibi.

- a) Cho'yanni markasiga muvofiq va quymani devoriga qarab texnologik varianti va modifikatsiya qilishni ko'rsatkichlarini aniqlab olamiz.
- b) Shixtani hisoblash.
- v) Pechni tayyorlab shixtani yuklash.
- g) Pechni ishga solgandan keyin 1-jadvalga suyuqlantirishni elektr ko'rsatkichlari yoziladi.
- d) Hisob-kitob bo'yicha kerakli Fe Si miqdori qo'shiladi.
- ye) Namunalar bilan mexanik sinov o'tkazish uchun ikkita qolip tayyorlanadi.
- j) Metallni suyuq holatga o'tgandan keyin o'ta qizdirishni termopara bilan nazorat qilinsin.

Hisobot mazmuni.

- a) Cho'yanni markasiga va quymani devorini qalinligiga qarab tanlab olingan kimyoviy tarkibi va modifikatsiya qilishni parametrlari.
- b) Shixtani hisobi.
- v) Pechni suyuqlantirishda elektr rejimlarini o'zgarishini.

Nazorat savollari.

1. Nima uchun cho'yan modifikatsiya qilinadi
2. Modifikatorlar turlari
3. Modifikatsiya qilish texnologiyasi

4 – AMALIY MASHG'ULOTI

QOLIP QUMLARI VA GILLARINI TURLARI

Ishdanmaqsad: Qolip qumlarini va gillarini asosi haqida aniq tushunchalar berish uning mexanik xususiyatlariga va sinflarga bo'linishiga e'tibor berish.

Birinchi qismi.

Qolip qumlarini asosi bu kremniyni dioksidi SiO_2 –kremnezyom.

Kremnezyom miqdori qumda qancha ko'p bo'lsa shuncha qumni sifati yaxshi. O'zak va qolip aralashmalarini mexanik xususiyatlariga, ayniqsa sovuq holda qotadiganlarga, vodorodni ko'rsatkichi pH ta'sir qiladi.

Bu ko'rsatkich vodorod ionlarini manfiy logarifmi $\text{pH} = (\log \text{H}^+)$. Neytral qorishmada N^+ va ON – bir xil $\text{pH}=7$, shyeoloch sharoitiga $\text{pH}>7$, kislotaviy sharoitga $\text{pH} <7$. Toza qumlarni pH ko'rsatkichi 7 yaqinroq.

Kvarsni suyuqlanish darajasi 1713°C , o'tga chidamligi qumni tozaligichiga muvofiq $1500...1770^\circ\text{C}$, moss shkalasi bo'yicha qattiqligi 7. Kvarsni qizdirishida modifikatsion o'zgarishlar hosil bo'ladi: V-kvars, oddiy darajada (20°C) o'zgarmaydigan, 573°C darajada α -kavrsga o'tadi.

Bu o'zgarishlar kvarsni hajmi o'zgarishi bilan bog'liq va, tarkibiga bog'liq 0,86...1,3%. Kvarsni hajmiy o'zgarishlari "ujimina" degan nuqsonlarga olib keladi.

Kvars qumlari asosan o'tga chidamli tarkibi sifatida qolip aralashmalarida ishlatilindi, qumni to'ldiruvchi komponenti deb ataladi.

GOST 2138-91 bo'yicha kvars qumlari undagi gilni miqdoriga muvofiq kvarsli (gilni miqdori 2% gacha), ozgin (gilni miqdori 2-12% gacha) va yog'liq (gilni miqdori 12-50%) bo'linadi.

Gilni miqdoriga donachalarini diametri 22 mkm yaqin bo'lganlari kiradi. Agarda bunday donachalarni miqdori 50% ko'proq bo'lsa, ular gillar sinfiga kiradi.

Kvars va ozgin qumlari, gilni miqdoriga muvofiq, guruhlarga bo'linadi. Qumdagi gilni miqdoriga muvofiq kvarstli va ozg'in qumlarni sinflarga bo'linishi 17-jadvalda keltirilgan.

17-jadval

***Qumdagi gilni miqdoriga muvofiq kvarsili va
ozg'in qumlarni sinflarga bo'linishi***

Guruhi	Gilni miqdori, mas.%, qumda ko'proq emas	
	Kvarsli	Ozg'in
1	0,2	4,0
2	0,5	8,0
3	1,0	12,0
4	1,5	-
5	2,0	-

18-jadval

***Kremnezyom miqdoriga muvofiq kvarsli va ozg'in
qumlarni sinflarga bo'linishi***

Kvars qumni		Ozg'in qumi	
guruhsi	SiO ₂ , mos.% kam emas	guruhsi	SiO ₂ , mos.% kam emas
K ₁	99	T ₁	96
K ₂	98	T ₂	93
K ₃	97	T ₃	90
K ₄	95		
K ₅	93		

19-jadval

Donachalarini bir xillig ibo'yicha qolip qumlarini koeffitsiyenti

Guruhi	Birxillik koeffitsiyenti, %
O ₁	80 oshiqroq
O ₂	70-80gacha
O ₃	60-70 gacha
O ₄	50-60 gacha
O ₅	50 gacha

20-jadval

Donachalarini o'rtacha ishlovi bo'yicha ozg'in va yog'lik qumlarni sinflarga bo'linishi

Guruhi	Donachalarini o'rtacha, o'lchami, mm
O1	0,14 gacha
O16	0,14-0,18 gacha
O2	0,19-0,23 gacha
O25	0,24-0,28 gacha
O3	0,28 oshiq

21-jadval

Siqilshdagi puxtaligiga muvofiq yog'liq qumlarini sinflarga bo'linishi

Guruhi	Nam xolatidagi siqilishdagi puxtaligini, n/mm ²
J ₁	0,08 oshiqroq
J ₂	0,05-0,08
J ₃	0,05 gacha

Kremnezyomni imiqdoriga muvofiq qumlari guruhlariga (17-jadval). Donachalarini bir xilligi bo'yicha guruhlariga (18-jadval), kvarts, ozg'in va yog'liq qumlarni donachalarini ortacha ishloviga qarab (19-jadval) va siqilishdagi puxtaligiga muvofiq yog'liq qumlarga bo'linishi keltirilgan (20-jadval).

Qolip qumlarini GOST 2138-91 muvofiq quydagih.

Qumni markasi 3K₃O₂O₂. Bu yerda jadvalga muvofiq kvarts qumi, gilni miqdori 3- guruhsida 1%; jadvalga muvofiq kremnezyomni SiO₂ miqdori K₃ – 97% kam emas.

Qum donachalarini birxilligi O₂ guruhsida jadvalga muvofiq 70-80% va oxirgisi O₂ – bu qumda eng ko'p O₂ elakda qolgan qum, uni donachalarini o'lovchalari 0,19 – 0,23 mm. Keyingi qumni markasi J₂01, bu yog'liq qum (21-jadval), uni nam xolatidagi siqilishdagi puxtaligi 0,05-0,08 n/mm²gacha va 01 elakda qoladigan qum donachalarini ishlovi 0,14 mm gacha. Ozg'in qumni markasi 3T₃02, bu qumda gilni miqdori 12% gacha,

kremnezyom SiO_2 – 90% va qumni donachalarini O2 elakda qolmoqda, uning donachalarini ishlovi 0,19-0,23 mm bo‘ladi.

Ikkinchi qism

Qolip gillarini va bog‘lovchilari

Quymakorlikda qoliplash uchun qolip gillari bilan tanishib chiqish hamda ularni bog‘lovchi moddalarinng turlarini aniqlash.

Quymakorlik qoliplash gillari deganda yupqa dispers donachalardan iborat (o‘lchami 22 mkm kam) suvli alyumoslikatlari deb tushunaladi va ular bog‘lovchi, termokimyoviy xususiyatga ega va uni bog‘lovchi sifatida ishlatib puxta, quymaga yopishmaydigan qolip aralashmasi tayorlash mumkin. Qolip qumlari kaolinit, montmorillonit va muskovitdan iborat.

Kaolini $t(\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ kaolin gillarini asosiy minerali. Kaolinit oqran gli suvli alyumosilikat, uni qattiqligi 2...2,5 mao shkalasiga muvofiq, zichligi 2,58...2,60 g/sm³, suyuqlanish darajasi 1750...1790⁰C. Kaolinit 100-140⁰C qizdirilsa gigroskopik va 350-580⁰C konstitutsion namligi ketadi va metakaolinitga o‘tadi ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), bunda gil bog‘lovchi xususiyatini yo‘qotadi. Bu jarayon “gilni liamotizatsiyasi” deb nomlangan 900-1050⁰C darajada metakaolinit amorf komponentlarga ajraladi Al_2O_3 va SiO_2 ; 1200-1280⁰C orasida $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ (mullit) hosil bo‘ladi. Bu komponent bog‘lovchi xususiyatiga ega emas va ko‘proq o‘tcha chidamli material.

Montmorillonit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} \cdot m\text{H}_2\text{O}$) bentonit gillarini asosiy minerali hisoblanadi (suyuqlanish darajasi 1250...1300⁰C).

Montmorillonit mineralini kimyoviy tarkibi o‘zgarib turadi. Montmorillonit yumshoq material va ko‘k, yashil, pushti ranglarga egadir. Montmorillonit 100⁰C qizdirilsa undan 18% suv ajraladi, 500-700⁰C daraja orasida konstitutsion namligini va suvda bo‘rtish (nabuxanie) xususiyatini yuqotadi. 73...850⁰C darajada uni kristallik panjarasi buziladi va montmorillonit amorf materialga aylanadi.

Muskovit ($\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) – gidroslyudalar qatoriga kiradi. Gidroslyuda gillari aslida slyudani kaolinitga parchalanish materialidir. Muskovitni kristallik panjarasimon morillonit panjarasiga o‘xshaydi, farqlanishi, bu suvni molekulalari o‘rniga paketlari orasida kaliy ionlari joylashgan.

Gillarni sinflarga bo‘linishi

Qolip gillari o‘tga chidamli kaolinit (GOST 3226-93) va bentonitga (GOST 28177-89) bo‘linadi (1-jadval) O‘tga chidamli qoliplash gillari. Bu

gi o'tga chidamligi 1580⁰C darajadan past emas va GOST 3226-93 muvofiq ularni bazi bir ko'rsatichlariga qarab sinflarga bo'linish 22-jadvalda keltirilgan. Fizika-mexanik xususiyatlariga muvofiq gillar GOST 3226-93 muvofiq gillar markalarga bo'linadi (22-jadval) keltirilgan markalarda P-puxta; S-o'rta puxtalikka ega; M-past puxtalikka ega; 1-raqam yuqori bog'lovchi xususiyatli; 2-o'rtacha bog'lash xususiyatli; 3-past bog'lovchi xususiyatli.

22-jadval

Kaolinit gillarini sinflarga bo'linishi

Ko'rsatkichi	GOST 3226-93 muvofiq normal o'rtacha ko'rsatkichi		
	Baland	O'rtacha	Past
Al ₂ O ₃ miqdori. mass, %	33,0 oshiq	28,0-33,0	23,0-28,0
Temirni Fe ₂ O ₃ o'tkazgandagi miqdori, mass, %	3,0-4,5	1,5-3,0	1,5 ko'p emas
*p.p. t, mas, %	14,0-18,0	10,0-14,0	10,0 ko'p emas
Kolloidligi, mas, %	20,0 oshiq	14,0-20,0	8,0-14,0
Almashuv kationlarini konsentratsiyasi. mg-ekv/100 g, quruqilniki	25,0 oshiq	15,0-25,0	7,0-15,0

*- kuydirishdagi yuqotishlari.

23-jadval

O'tga chidaml igillarni fizika-mexanik xususiyatlari va markalari

Markasi	Siqilganda puxtalik chegarasi, n/mm ² , GOST 3226-93	
	Gilni nam xolatida	Quruq xolatdagi gil
P1	0,050	0,32
P2	0,050	0,25
P3	0,050	0,15
S1	0,035	0,35
S2	0,035	0,25
S3	0,035	0,15
M1	0,02	0,35
M2	0,02	0,25
M3	0,02	0,15

Bentonit gillari. Bentonit gillariga qo‘yladigan talablar GOST 28177-89 muvofiq belgilangan. Gillarni kimyoviy – mineralogik ko‘rsatkichlari 18-jadvalda yoritilgan.

Fizika-mexanik ko‘rsatkichlariga qarab bentonit gillari nam xolatdagi puxtaligi bo‘yicha 3 sinfga bo‘linadi (23-jadval): Puxta – P – siqilishdagi puxtaligi $0,09 \text{ n/mm}^2$ kam emas o‘rtacha puxtalik ega; S – $0,07 \text{ n/mm}^2$ va M – kam puxtalik, puxtaligi $0,05 \text{ n/mm}^2$. 21-jadvalda kimyoviy-mineralogik ko‘rsatkichlariga muvofiq bentonitlarini sinflarga bo‘linishi.

24-jadval

Bentonit gillarini kimyoviy-mineralogik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichi	GOST 28177-89 daginormasi
Gilni miqdori, mas,%:	
montmorillonit, kam emas	30,0
SaSO ₃ hisoblangan karbonatlar, ko‘p	10,0
emas, sulfidli oltingugurt	0,3
temirni Fe ₂ O ₃ ga hisoblaganda	12,0
Almashuv kationlarini, mg-ekv/100 gr quruqqilda, kam emas	30,0
Kolloidlik, mas %, kam emas	10,0
Nam tortishligi, yed (ko‘rsatuvchi raqami) ko‘p emas	1,0

Bentonit gillarini kondensatsiya zonasidagi puxtaligiga muvofiq 4 guruhga bo‘linadi:

- 1 Guruh yuqori bog‘lovchi xususiyatli gillarni o‘z ichiga oladi ($0,0028 \text{ n/mm}^2$ kam emas);
- 2 – bog‘lovchiligi ($0,002 \text{ n/mm}^2$ kam emas);
- 3 – o‘rtacha bog‘lovchi ($0,015 \text{ n/mm}^2$ kam emas);
- 4 – past bog‘lovchi (puxtalik ko‘rsatkichi ko‘rsatilmaydi).

25-jadval

***Kimyoviy – mineralogik ko‘rsatkichlariga muvofiq qoliplash
bentonit gillarini sinflanish belgilari***

Ko‘rsatkichi	GOST 28177-85 muvofiq o‘rtacha
Gildagi miqdori, mas % Montmorillonitni: yuqori o‘rtacha past CaCO ₃ hisoblangan karbonat: past o‘rtacha yuqori Sulfidli oltingugurtni yuqori past Temirni Fe ₂ O ₃ hisoblaganda past shrtacha yuqori	70 oshiqroq 50-70 30-50 2 gacha 2-5 5-10 0,2-0,3 0,2 gacha 0,4 gacha 4-8 8-12
Almashuv kationlarni konsentratsiyasi, mg·ekv/100 g Quruqqilni yuqori o‘rtacha past	80 oshiq 50-80 30-50
Kolloidalligi, mas % yuqori o‘rtacha past	80 oshiq 40-80 10-40
Namtortishlik, raqam yuqori o‘rtacha past	6,5 ortiqroq 5,1-6,5 1-5

Termokimyoviy chidamligiga muvofiq gillar turli xilga bo'linadi:

T_1 – yuqori chidamli, ko'rsatkichi 0,6;

T_2 – o'rtacha chidamli, ko'rsatkichi 0,3;

T_3 – past chidamli, ko'rsatkichi yozilmaydi.

Gillarni markalanishi.

Masalan SIT_2 – nam xolatida o'rtacha puxtalikka ega va termokimyoviy chidamligi bo'yicha o'rtacha chidamliligi, puxtalik ko'rsatkichi 0,3 kam emas.

Qolip aralashmalariga gilni qo'shish usullari. Gilni aralashma ga kukun sifatida va suvli suspenziya sifatida qo'shiladi, ko'proq birinchi varianti ishlatilinishi.

Qum-gilli aralashmalarga qo'shiladigan maxsus qo'shimchalar.

Bular ichiga kiradi:

- olip aralashmani quyishiga qarshi;
- namligini qum-bentonit aralashmalarida stabilizatsiya qilish uchun qo'shimchalar;
- ujinima nomli nuxsonlarni kamaytirish uchun;
- aralashmalarni oquvchaligini oshirishga;
- quruq aralashmalarini ishlovga mosligini oshirish uchun.

Qolip aralashmalarini turlari 26-jadvalda keltirilgan.

Quymakorlikda ko'proq ishlatiladigan bog'lovchi moddalarni sinflarga bo'linishi 25-jadvalda keltirilgan.

26-jadval

Bog'lovchi moddalarni sinflarga bo'linishi

Materialni guruhi	Solish tirma zichligi 10^5 Pa %	A – sinifi		B - sinifi		V – sinifi	
		Qotish tasnifi	Bog'lovchi modda	Qotish tasnifi	Bog'lovchi modda	Qotish tasnifi	Bog'lovchimodda
I	> 5	Asl holiga kelolmaydigan	A-1 o'simlik yog'i, olif, tabbiy olif, P. PT, PTA: sintetik chaqichilar, fenolofuran	Asl holiga kelolmaydigan	B-1 Sintetik karbamid ofuranli karbamido-furanli chaqichlar M-19. 62 UKS-LM.3	Asl holiga kelolmaydigan	V-1 Suyuq shisha

			li karbamido furanli, RSF-30 10 OF 1)PK 104, SF-011, FF, 1FFF- 1FM, FF-1 SM, FF 65S		KFJ, VK-1, VR- 1. BS 40 furitol 107.125, KF-65		
II	3 - 5	Oraliq da	A-2 ChGU, KO, USK	Oraliqda	B-2 SP, SBKVS dektrin		V-2
III	< 3	Holiga qaytad igan	A-3 DP, BTK	Holiga qaytadigan	B-3 Lignosulfat q (LST) patoka, gidrol melyassa	Holiga qaytad igan	V-3 Sement qolip gilli

Hisobot mazmuni

1. Qolip qumlarini turlari.
2. Qolip gillarini turlari.
3. Qolip qumlarini gillarini markalanishi.

Nazorat savollari

1. Qolip qumlarini klassifikatsiyasini aniqlang.
2. Kvarts donachalarini guruhlarini aytib bering.
3. Qumlarni markalanishini yozib bering.

5 – AMALIY MASHG'ULOT

QOLIP ARALASHMALARI VA TURLARI.

Ishdan maqsad :Bir marta ishlatilnadigan qum-gilli qoliplari qolip aralashmalari va qolip materiallarini aniqlash.

Bir marta ishlatilnadigan qum-gilli qoliplari qolip aralashmalari, materiallarini qolip materiallari deb ataladi. Asosiy qolip materiallariga qum (asosiy o'tga chidamli tarkibi), bog'lovchi moddalar va maxsus xususiyatli qo'shimchalar kiradi. Ushbu dastlabki yangi materiallar va ishlatilgan qolip aralashmalarini qorishtirgichlarda texnologiyasi bo'yicha qolip va o'zak aralashmalaritayorlanadi.

Qolip va o'zak aralashmalariga quyiladigan talablar

Qoliplovchi materiallar, qoliplar va o'zaklar suyuq metalni mexanik, issiqlik, kimyoviy ta'siriga duch kelishadi va ularga ko'p kriteriyalar bo'yicha talablar qo'yiladi. Bu talablar quydagi xususiyatlarga to'plangan: gidravlik, mexanik, issiqlik fizikasiy (teplofizik) va texnologik (27-jadval).

27-jadval

Qolip va o'zak aralashmalarini xususiyatlari

Guruhsi	Xususitlari
Gidravlik	Namlik G'ovoklik Gazo'tkazuvchanlik Gazhosilqilish
Mexanik	Qattqlik Puxtalik: - nam holatida - mustahkamlangan holda - qizitilgan holda - o'ta qizdirish
Teplofizik	Issiqlik o'tkazish Daraja o'tkazuvchanlik (temperaturo provodnost) Harorat sig'imi
Texnologik	Oquvchanlik Yopishqoqlik O'tga chidamlilik

	Zichlanish Namtortishlik Ishlovga moslik Yashovchanlik Chochilib ketish Kuyib yopishib qolish Urrib chiqarilish
--	---

27-jadvalda keltirilgan xususiyatlarni ahamiyatga ega, asosiylari quydagi:

O'tgachidamlik – qolip aralashmalarini yuqori darajaga chidamlik berib quymakorlik qolipini yaxshi ishchi holda saqlash.

Qolip aralashmalarini tanlashda quyiladigan qotishmalarni darajasini hisobga olish kerak.

Ayniqsa bu omil devori qalin bo'lgan quymalarni quyishda ahamiyatga egadir, chunki bu xolatda suyuq qotishmani ta'sir qiladigan vaqti ko'proq bo'ladi. Qoliplarni yuzasini darajasi qotishmalarni quyish darajasiga yaqinlashadi, bu sharoitda qolip aralashmasi yumshab va birikib qolishi mumkin.

Ba'zi bir qotishmalarni suyuqlanish darajasi va qolip aralashmalarini o'tga chidamligi 28-jadvalda keltirilgan.

28-jadval

Qolip aralashmalarini qotishmalarni quyish darajasi hisobga olingan holdagi o'tga chidamligi

Qotishmani markasi	Qotishmani suyuqlanish darajasi, ⁰ C	O'tga chidamligi, ⁰ C
35Lpo'lati	1500	1700
SCh 20 cho'yani	1170	1500
Bronza	1080	1200
Al - qotishmasi	600	800-900

Puxtalik– qolipni, yoki o'zakni tashqaridan ta'sirga bizilmasdan va geometrik ishlovlarini o'zgartirmasdan chidamligi.

Qolip aralashmalarini puxtaligiga quyiladigan talab quymani tayorlab olish dao'zgaradi.

Qolipni konveyerda bir-biriga urilishda, surilishda, ko'chirishda, cho'zilishda qolipni buzilmasligi va chidamligi saqlanib qolishi va suyuq

qotishmani quyishda statik, dinamik bosimga va suyuq metallik issiqligini ta'siriga chidab berishidir.

Nam xolatdagi qolip aralashmalarini puxtaligi

$\sigma_n = 0,05 - 0,2 \text{ H / MM}^2$, qo'lda qoliplash uchun $0,05 \text{ n/mm}^2$, mashinada qoliplashga $0,05$ danto $0,1 \text{ n/mm}^2$.

O'zaklar uchun issiqlik va kimyoviy puxtalanishdan so'ng $\sigma_p = 1 \dots 3 \text{ H / MM}^2$.

Ikkinchi qism.

Quymani qolipda qotishida va sovishi jarayonida qolip aralashma yaxshi ishlovga mosligiga ega bo'lishi kerak, chunki quymalarda issiq va sovuq darzliklar hosil bo'lishi mumkin.

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

Urib chiqarishlik, yoki qo'lda puxtalik bu qolip aralashmasini quymadan ajralish xususiyatidir, qolip aralashmalarini qo'lda puxtaligi $=0,2 \text{ n/mm}^2$ oshmasligi kerak.

Teplofizik xususiyatlari. Quymakorlik aralashmalarini teplofizik xususiyatlari quyma va qolip o'rtasida issiqlik almashishini belgilaydi, chunki undan quymani qotishini tezligi va tuzilishi, mexanik xususiyatlari va qolipdan quymani ajratish vaqtiga bog'liqdir.

Undan tashqari qolip va quymani o'rtasidagi issiqlik almashivudan qolipni qizishini chuqurligiga bog'liqdir.

Bunga bog'liq aralashmadagi komponentalarni aktivligini yo'qotishi va kerakli miqdorida uni yengilash (texnologik xususiyatlarini tiklash) tushintiriladi.

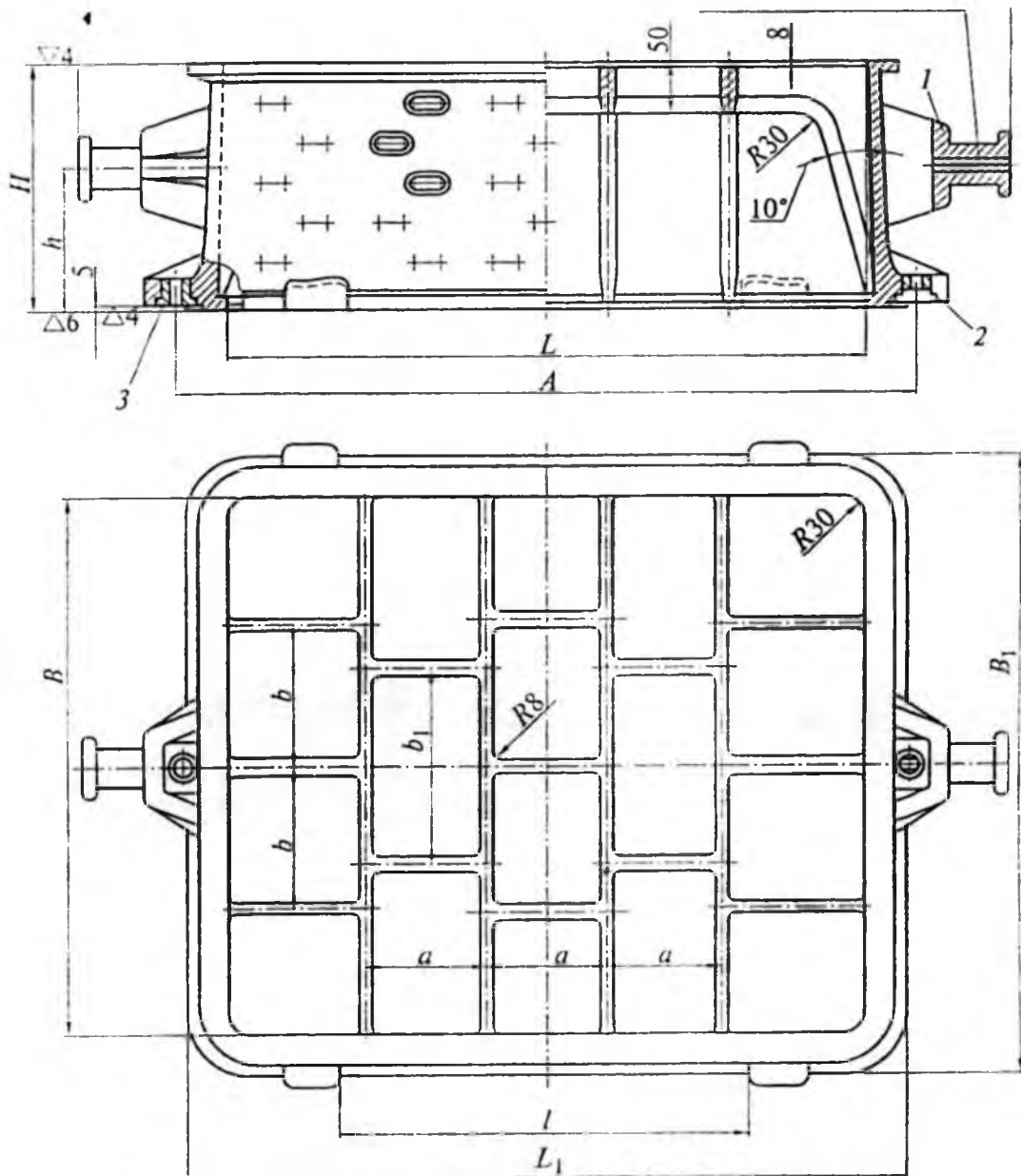
Plastiklik— qolip aralashmasini deformatsiya bo'lishi va yuklanishi, kuchini ketganidan keyin deformatsiyani saqlash.

Gaz hosil qilishlik — qolip aralashmasini suyuq metal quyganida gazlar chiqarish.

Gaz o'tkazuvchanlik— qolip aralashmasini gazo'tkazish xususiyati.

Namtortishlik— qolip aralashmalarini atrof-muxitdan namliki adsorbsiya qilish, unda ko'pincha zichlashtirilgan aralashmalarni mexanik xususiyatlari pasayadi (ayniqsa o'zak aralashmalarida).

Yashovchanlik— qolip va o'zak aralashmalarini o'zak vaqti yaroqlik xususiyatini saqlash.



13-rasm. Mashinada qoliplash uchun opokalar: 1-sapfa;
 2-yo'naltiruvchi vtulka; 2- yo'naltiruvchi vtulka;
 3- L_1 , L_2 , B_1 , B_2 , a , b , b_1 , h – opokali ishlovlari.

Hisobot mazmuni

1. Qolip aralashmalarini turlari
2. Sovuq holatida qotadigan aralashmalar
3. Suyuq shishali aralashmalar.

Nazorat savollari.

1. Qolip aralashmalariga qo'yiladigan talablar nimalardan iborat?
2. Aralashmalarni o'tga chidamlilik xususiyatlarini aytib bering.
3. Araalshmalarni texnologik xususiatlariga nimalar kiradi?

6 – AMALIY MASHG'ULOT

QUYISH TIZIMI TURLARI, USTAMALAR, XOYURAKLAR

Ishdan maqsad. Quymani sifatli tayyorlab olishda quyish tizimini ahamiyatini o'rganish va hisoblab chiqish.

Birinchi qism.

Qolip materiallarini tayyorlashda avvalom bor quymani sifatli tayorlab olish va quyish tizimini hisoblab chiqishning ahamiyati katta.

Qolipga metal kiritish tizimining qurilmasi qotishmani qolipga bir me'yorda va uzluksiz yuborishni, uning sekin to'lg'azilishini, shlakning va boshqa metalmas qo'shimchalarning ushlab qolinishini ta'minlashi kerak.

Qolipga metall kiritish tizimiga metall sarfi eng minimal bo'lmog'i kerak. Normal qolipga metall kiritish tizimi voronka, ustun (stoyak), shlak ushlagich va ta'minlagichlardan iborat bo'ladi.

Qolipga metal quyish cho'michidan keladi.

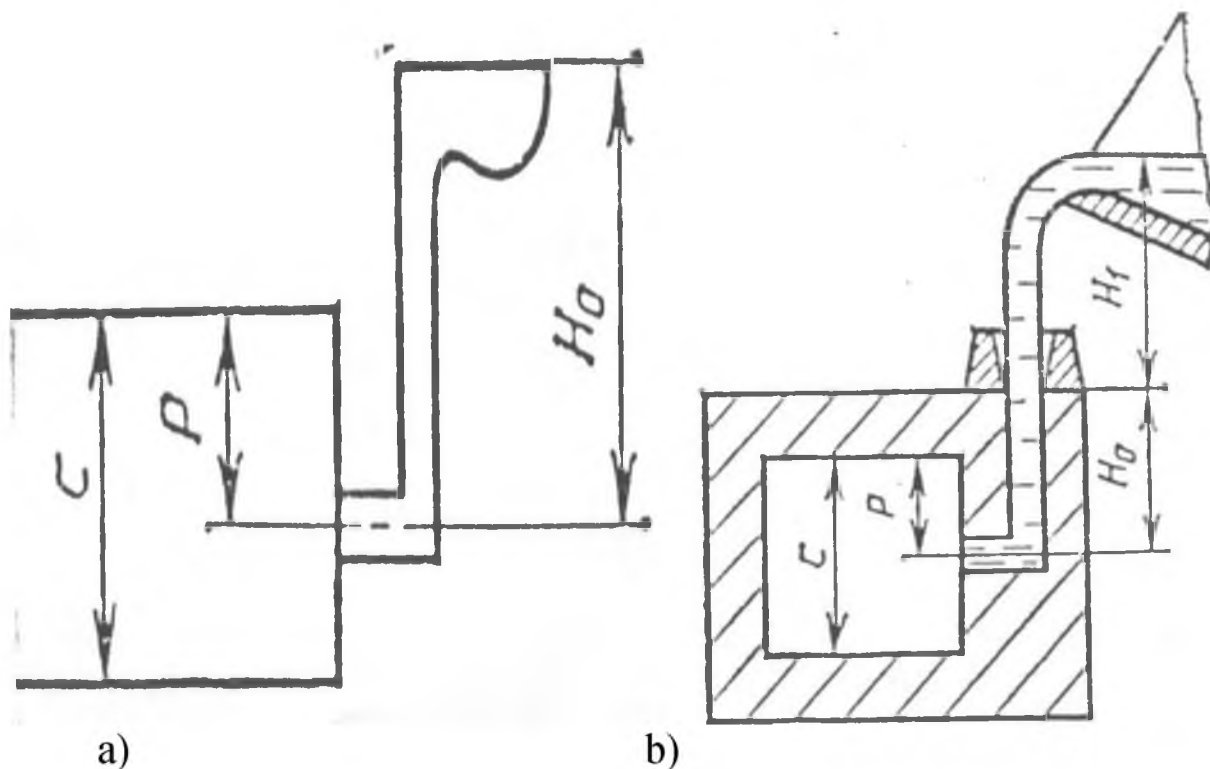
Voronkaga (kovshga) quyish paytida uni tez to'lg'azish darkor, qotishmani baland darajada ushlab turish kerak, bunda shlak ushlanishi ta'minlanadi.

Ustun (stoyak) kesilgan konus ko'rinishida bajariladi va vertikal kanal sifatida bo'lib, undan metall yuqorigi yarimqolipda joylashgan shlak ushlagichga keladi. Shlak ushlagich shlakni va metallmas qo'shimchalarni to'xtatishga xamda metallni ta'minlagichlarga-qisqa kanallarga keltirishga xizmat qiladi, ulardan metal qolip bo'shlig'iga keladi.

Metallni qolipga keltirish balandligi darajasiga qarab quyidagi metallni qolipga keltirish tizimining qurilmalarini arjartishadi (14-rasm.a.):

Qotishma bevosita quvur ustun (stoyak) orqali qo'yiladi (14-rasm.b). Quyishning davomiyligi quymalar sifatiga sezilarli ta'sir o'tkazadi. Tez quyuv yupqa devorli va murakkab qiyofali (isitish radiatorlarining seksiyalari va qozonlar, cho'milish vannalari va boshqalar) quymalarni olishda amalga oshiriladi, hamda quymalarni katta yassi tashqi sirlari bo'lsa xam.

Sekin quyish esa-qalin devorli cho'yan quymalarni ustama (pribillar) yordamisiz zich quymalar olish maqsadida quyishda ishlatiladi. Mashina detallari quymalari normal tezlikda quyiladi. Kulrang cho'yan va po'latdan quymalar quyish davomiyligi haqidagi ma'lumotlar 29-jadvalda berilgan.



14-rasm. Quyuv sistemalarini o'lchash.

- a) quyuv sistemalari gorizontal-qotishma ajratiladigan joyi;
 b) qotishma bevosita quvur ustun (stoyak).-gorizontal-qotishma ajratiladigan joyidankeltiriladi (14-rasm,a);-yuqorigi (soddalashtrilagan metalniqolipgakeltirishtizimi)

Quymaning massasi, solishtirma quyish tezligini bilib va 29-jadvaldan uning davomiyligini tanlab, qolipga metal kiritish tizimining eng asosiy elementi-ta'minlagichning kesimini hisoblab chiqish mumkin:

$$f_{mop} = \frac{M}{(p\tau\mu\sqrt{2gH_p})}$$

Bu yerda: M – qolipdagi quymalarning massasi, yon tarafdagi ustama (pribil)lar ham shu hisobda;

R – suyuq metallning zichligi;

τ - qolipni to'ldirish muddati (30-jadval);

μ - metallning sarflanish koeffitsiyenti; $0 < \mu < 1$

g – erkin tushishning tezlanishi;

N_r – hisoblab aniqlanadigan statik bosim.

To'ldirish muddati quydagi erkin shaklda keltirish mumkin bo'lgan formulalar bilan hisoblanadi:

$$\tau = A \cdot \delta^m \cdot M^n$$

Bunda: δ - quyma devorining (ko'p uchraydigan) qalinligi, mm;

M – quymaning massasi, kg;

A, m, n – nisbati 1-jadvalda keltirilgan koeffisientlar.

Quyidagi holatdagi nisbat andozacha keng qo'llanadi:

$$\tau = A^3 \sqrt{\delta M}$$

Bu yerda: $m=n=0,334$

Gidravlik yuqotishlarning ja'mini xarakterlovchi sarflanish koeffitsiyenti M tadqiq qilish orqali aniqlanadi. Ko'p hollarda = 0,4...0,7 (29-jadval).

Murakkab va qolip devorli quymalar uchun koeffisiyent M ning pasatish safiga 5-7% tuzatish kiritish mumkin.

Quyuv chashasi orqali quyuv paytida metall oqimi quvvatini to'la so'nishi sodir bo'ladi, bu holda hisoblab aniqlangan statik bosim (14-rasm,a):

$$H_0 \cdot \frac{p^2}{(2c)}$$

Bu yerda: N_0 – boshlang'ich bosim, yoki gorizontall LSP ta'minlovchilardan chashadagi metallning yuqorigi sathigacha bo'lgan masofa;

R – ta'minlovchi larning gorizontall o'qidan quymaning tepasiga bo'lgan masofa;

S – quymaning balandligi.

$r = 0$ va $N_r = N_0$

V va S quyuv sistemalari uchun: $r = s \vee N_r = N_0 - s/2$;

Agar quyish quyuv vorkasi orqali amalga oshirilayotgan bo'lsa, u holda hisoblab aniqladigan statikbosim:

$$H_0 - \frac{p^2}{(2c) + H_1}$$

Bunda: N_0 – ta'minlovchilar o'qidan yuqoridagi opokaning ustki qirasigacha bo'lgan masofa;

N_1 – yuqoridagi opokaning ustki qirrasidan buriladigan cho‘mich (kovsh)dagi metallning so‘thigacha bo‘lgan masofa. Tor joyning kesimi maydonini:

$$f_{mop} = \frac{M}{(\rho \tau \mu \sqrt{2gH_0})}$$

Formulasi bilan aniqlangandan so‘ng sistemasining boshqa qismlarining ko‘ndalang kesimlarining maydoni hisoblab chiqiladi.

Amaliyotda ko‘pincha stoyak, qotishma quyish va ta‘minlovchilarning ko‘ndalang kesimlari maydoning qutidagi nisbatlari ko‘p qo‘llanadi; cho‘yanlar uchun: (29-jadval).

Alyuminiyli va magniyli qotshishmalar uchun:

Kesimlarning maydoni hisoblab chiqilgandan so‘ng quyuv sistemalarining barcha qismlarining o‘lchamlari aniqlanadi.

29-jadval

Suyuq metallni qolipga quyish davomiyligi

Massa, kg	Qulrangcho‘yandan, sekund	Po‘latdan , sekund
5	3-5	5-8
5	3-5	5-8
10	4-6	7-10
25	7-10	8-12
50	8-12	10-15
100	10-15	12-20
200	15-25	25-35
400	25-40	40-50
1000	35-60	50-80
4000	70-100	100-160
10000	120-50	150-200
15000	140-180	-
25000	150-200	-

Tik, yumoloq mo‘ri (stoyak) uchsun uning diametrli aniqlanadi.

Eng ko‘p ishlatiladigan trapesiya simon qotishma tutgichlar quyidagi o‘lcham nisbatlariga ega.

30-jadval

***Shlak ushlagich va quvur-ustun ta'minlagichlarni
Maydonlarining o'zaro nisbatlari***

Tavsiya etiladigan nisbatlar	Qo'llanish sohasi
	Kul rang cho'yandan mayda va o'rta quymalar uchun
	Kulrang cho'yandan yirik quymalar uchun
	Mayda po'lat quymalar uchun
	O'rta va yirik po'lat quymalar uchun
	Alyumin qotishmalaridan bo'lgan quymalar uchun
	Magniy qotishmalaridan bo'lgan quymalar uchun

Quyuv voronkalarining o'lchamlari ma'lumot beradigan xujjatlar asosida tanlab olib belgilanadi (jadval 26,27,28,29).

31-jadval

A, t.p. koeffitsiyentlarining turli qotishmalar uchun nisbati

Qotishma	A	M	N
Cho'yan	1,63-2,2	0	0,5
Cho'yan	2	0,331	0,334
Po'lat	1,5	0,334	0,334
Alyuminiyli	1,7-3	0,334	0,334
Magniyli	2,3-4,5	0,334	0,334

32-jadval

Turli qolipvaqotishmalaruchunsarflanishkoeffitsiyenti

Qolip	Cho'yan	Po'lat
Mayda	0,6/0,5	0,5/0,42
O'rtacha	0,48/0,42	0,38/0,32
Yirik	0,4/0,35	0,3/0,25

*Eslatma: suratda quruq qolip uchun. Mahrajda esa nam-qolip uchun ma'lumotlar keltirilgan.

Ikkinchi qism.

Quyish tizimini hisoblashda quyidagi talablarni e'tiborga olish lozim:

1) quyish tizimi qolip bo'shlig'ini ma'lum tezlikda optimal vaqt ichida to'ldirishi kerak;

2) gazlarni tashqi muhitdan tortib olinishining oldini olish maqsadida quyish tizimining barcha qismlaridagi metall bosimi atmosfera bosimidan yuqori bolishi zarur;

3) ta'minlagichdan oqib chiqayotgan suyuq metall tezligi kichik bo'lib, qolip bo'shlig'ining to'lishi belgilangan vaqt ichida amalga oshishi kerak;

4) quyish tizimi suyuq metall tarkibidagi nometall qo'shimchalarni tutib qolishi kerak;

5) quyish tizimi uchun sarflanadigan metall miqdori iloji boricha kam bo'lishi kerak.

Bu talablarning bajarilmasligi quymaning nobopligi (brak)ga sabab bo'ladi. Qolip bo'shlig'ining suyuq metall bilan to'lishi oqimning kichik tezligi va katta hajmiy tezlik bilan amalga oshishi kerak.

Quyish tizimini hisoblashda gidravlika qonunlariga asoslangan tenglama va nomogrammalardan foydalaniladi.

Hisob ishlari quyish tizimining ko'ndalang kesim yuzasi eng kichik bo'lgan qismiga nisbatan olib borilib, qolgan qismlari shu aniqlangan qismiga qarab aniqlanadi.

Eng kichik bo'lgan ko'ndalang kesim yuzasi quyidagicha hisoblanadi:

$$F_{\text{kich.yuz}} =$$

Bunda: Q -eng kichik yuzadan o'tadigan metall massasi, kg;

- quyish vaqti, sek. (soniya);

- suyuq metall zichligi, g/sm³;

- ishqalanishni va burilishlarni e'tiborga oluvchi quyish tizimining sarf koeffitsiyenti;

H_p - hisob bosimi, sm.

Quyish vaqtini aniqlash uchun quyilayotgan metall og'irligi quyma devorlarining qalinligi va boshqa kattaliklarni e'tiborga oluvchi nisbatlardan foydalaniladi. Eng ko'p qo'llaniladigan tenglik quyidagi ko'rinishga ega:

$$\tau = S^3 \sqrt{\delta Q}$$

Bunda: -quymaning eng ko‘p miqdordagi devorlarining qalinligi, mm;

S- quymaning shakli va devor qalinliklarini e‘tiborga oluvchi koeffitsiyent:

(Cho‘yanga 5-1,7-2,0; po‘latga 0,91-1,7; mis qotishmalarga 2,0-2,1; alyuminiy qotishmalariga 1,7-3,0; magniy qotishmalariga 2,3-4,5).

Bosim H quyish usuli, quyish tizimining turi, quymaning tjoipdagi joylashuvi va boshqa ko‘rsatkichlarga bogliq.

Quvmakorlikda H_p ni aniqlash tenglamasi asosan quyidagi ko‘rinishga ega:

$$H_p = H_0 \frac{p^2}{2C}$$

Bunda: H_0 -boshlang‘ich holatdagi eng katta bosim, sm;

P - quymaning eng baland nuqtasidan metall uzatish nuqtasi- gacha bo‘lgan masofa, sm;

C - quymaning qolipdagi balandligi, sm.

Quyish cho‘michlarining ba‘zi turlaridan foydalanilganda masalan, egiluvchi quyish cho‘michi), qolip doimiy bosim H_0 ostida to‘ladi.

Uzatish nuqtasidan teparoqda joylashgan qismi esa H dan (H_0-P) gacha oraliqda o‘zgaruvchi bosim ostida to‘ladi. Shuning uchun tenglamaga o‘rtacha bosim H_0 kattaligi kiritiladi.

Quyish tizimining sarf koeffitsiyenti jadval yordamida tanlab olinadi. Asosan quyidagi oraliqlarda olinadi:

Co‘yan uchun nam qolipga quyishda 0,35-0,50 va quruq qolipga quyishda 0,41-0,60.

Po‘lat uchun nam qolipga quyishda 0,25-0,42 va quruq qolipga quyishda 0,30—0,50.

Quyish tizimi qismlarining ko‘ndaiang kesim yuzalari nisbati quyidagicha olinadi:

$$F_{\text{tam}} : F_{\text{toshq}} : F_{\text{ust}} = 1,0 : 1,2 : 1A$$

Rangii metall qotishmalari (mis,alyumimy, magniy) uchun quyish tizimini tanlashda qolip bo‘shlig‘ini bir maromda sokinlik bilan tolishiga ahamiyat beriladi.

Shuning uchun ularga quyish tizimining kengayib boruvchi turi tanlab olinadi va metall ostki qismdan qolipga uzatiladi.

Ko‘pincha vertikal tirqishli quyish tizimidan foydalaniladi. Bu tizim qolip bo‘shlig‘ini bir maromda tolishini ta‘minlash bilan bir qatorda quyining kristallanishini yo‘naltirish unkonini beradi.

Quyish tizim qismlarining ko‘ndalang kesim yuzalan quyidagi nisbatda olinadi: alyuminiy va magniy qotishmalari uchun

$$F_{\text{tam}} : F_{\text{toshq}} : F_{\text{ust}} = 1 : 2 : 4 = 1 : 3 : 6 \text{ mis qotishmalari uchun:}$$

*

$$F_{\text{tam}} : F_{\text{toshq}} : F_{\text{ust}} = 1 : 2 : 2 (1 : 2 : 4 \text{ yoki } 1 : 4 : 4).$$

Po‘lat quymalar olishda murakkab shlak tutqichiarga hojat yo‘q. Faqat ta‘minlagichni qolip bo‘shlig‘iga to‘g‘ri loyihalashtirish kifoya. Ko‘proq ostki quyish tizimi va qavutli quyish tizimidan foydalaniladi.

Katta hajm va og‘irlikka ega bo‘lgan quymalar olishda quyish tizimi keramik o‘zaklarlardan yasaladi Bunday quyish tizimi mustahkam bo‘lib. issiqlik va yuqori bosim ta‘sirida yuvilib ketmaydi.

Po‘latdan quymalar olishda ustama ta‘minot va gaz chiqargichlar katta ahamiyatga ega.

Hisobot mazmuni.

1. Quyish tizimi turlari.
2. Quyish tizimini hisoblash.
3. Turli metallar uchun quyish tizimini hisoblash.

Nazorat savollari.

1. Quyish tizimi elementlari.
2. Quyish tizimini hisoblash.
3. Quyish tizimini hisoblashda talablar.

7 – AMALIY MASHG'ULOT. XOVURAKLAR (VIPORI), USTAMA (PRIBILLAR), MUZLATGICHLAR.

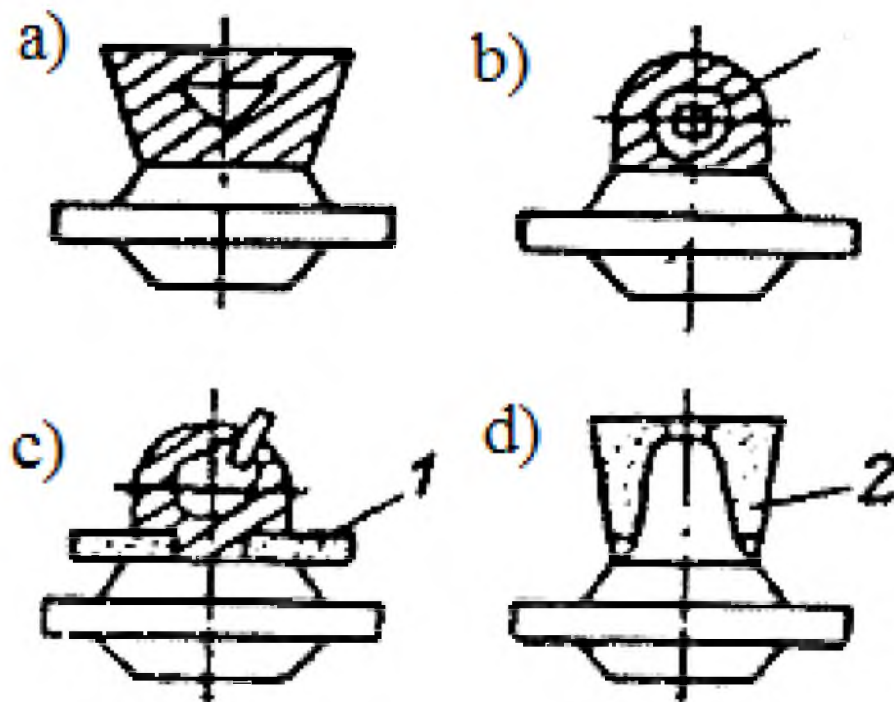
Ishdan maqsad. Ustamalar, xovuraklar va muzlatgichlarni vazifasi va ishlatilinishi.

Birinchi qism.

Mayda va o'rta cho'yan quymalarni ta'milash uchun xovuraklar qo'llaniladi, silindr, baraban, vtulka kabi yoriqlarini ta'minlash uchun esa – yaxlit xalqasimon ustamalar qo'llaniladi.

Xovuraklar yana qoliplardan gazlarni chiqarish va quyuv jarayonining borishini kuzatish uchun xizmat qiladi.

O'zaklar soni ko'p bo'lgan katta o'lchamli cho'yan quymalarni quyishda xovuraklar orqali qotishma o'tkaziladi. Yassi quymalarni ishlab chiqarishda, ta'minlagichlarga nisbatan teskari, quymaning oxirida joylashgan, olib ketuvchi (otvodniy) xovurakdan foydalaniladi.



15-rasm. Ustamaning turli qurilmalari.

a) eng katta o'lchamlarga ega; b) gaz hosil qiladigan; c) suyuq qotishma bilan ta'minlanadigan diafragma; d) suyuq shisha aralashmasidan yasalgan issiqlik chiqaruvchan (ekzotermik) stakan.

Quymalarning qotishidagi hajmiy kirishuvni qoplash uchun katta kirishuvli qotishmalardan (po'latlar, qalaysiz, bronzalar va shunga o'xshash) quymalar chiqarishda aksariyat xollarda ustamalardan foydalaniladilar. Ustamalarga ko'p miqdorda qotishmalar sarflanadi: katta quymada – uning 30-50% vaznigacha. Quymalarni ta'minlash samaradorligini saqlab qolgan holda, ustamalar o'lchamlarini kamaytirishga imkon beradigan usullar ishlab chiqildi (15-rasm).

15-rasm, a-da ko'rsatilgan ustama eng katta o'lchamlarga ega va kam iqtisodli bo'lgani uchun axyon-axyonda qo'llaniladi. Atrofdagi muxitga issiqlik berilishini qaytirish uchun patron ichida joylashgan (15-rasm,b) gaz hosil qiladigan moddaning (mel) parchalanishi hisobiga ichida yuqori bosim hosil bo'ladigan sferik yopiq pribillardan foydalaniladi.

Ustamani ajratishni osonlashtirish uchun olovga chidamli ashyodan yasalgan, dumaloq teshigi orqali quyma ustamadan suyuq qotishma bilan ta'minlanadigan diafragma 1 (15-rasm,c) xizmat qiladi. Temir aralashmasini hosil qiladigan, tarkibiga mayda alyumin qirindisi xamda temir qasmog'i (okalina) qiradigan suyuq shisha aralashmasidan qilingan issiqlik chiqaruvchan (ekzotermik) stakanni 2 (15-rasm,d) ishlatish ancha samaradorlikka ega. Pribilning suyuq qotishmasi bilan bunday aralashma qizdirilganda alyuminiyning tez oksidlanishi yuzberadi, buning oqibatida katta miqdorda issiqlik ajralib chiqadi va pribildagi suyuq qotishma xarorati ko'tariladi.

Quymalarning bir me'orda yoki yo'naltirilgan qotishini ta'minlash uchun sovutkichlardan foydalaniladi.

Ular quyma aloxida bo'laklarining sovishi tezligini oshirishda, qotishma strukturasini yaxshilashadi, ustamalar o'lchamlarini kamaytiradi. Tashqi va yangi sovutgichlarni farqlashadi. Oxirgilari kimyoviy tarkibi bo'yicha quyma qotishmasiga muvofiqbo'lishlarikerak.

Ikkinchi qism.

Ustamalar qurilmasining hisobin iishlab chiqishda quyidagi nizomlar bilan boshqariladilar:

1.Ustama quymadan so'ng qotishi uchun ma'lum kesimga ega bo'lmog'I kerak.

2. Ta'minlanayotgan qolipdagi metall kirishishini qoplash uchun ustama yetarli hajmga ega bo'lishi kerak.

3. Kirishish chig'anog'I to'laligicha ustamada joylashuvi uchun ustamaning balandligi shunga yarasha bo'lmog'I kerak.

4. Ustamani tashqi shakli uning eng kam hajmini ta'minlashi kerak.

Ustama hajmini ichiga chizilgan aylanalar usuli bilana niqlash maqsadga muvofiq. Quymaning qolip kesimiga aylana shunday qilib chiziladiki (16-rasm,b), u quyma konturlariga tegib turishi kerak. Ushbu holda aylana quymaning ichki konturi bo'yicha chiziladi (bu tashkisirtgaishlovberilmaydi). Tashqi kontur bo'yicha quyum (pripusk) hosil bo'ladi, u g'ildirak to'g'iniga ishlov berilganda olib tashlanadi. Shundan keyin ustama quriladi. R nuqtadan vertikal 3 gradus burchak ostida RR to'g'ri chizig'I o'tkazadilar. Ustama asosi maydoni MR ga teng bo'lmog'I kerak.

Bu sirdan h quyimini qoldirishadi, u ustamani avtogen bilan kesib tashlash uchun zarurdir. S va T nuqtalaridan 45 gradusli burchak ostida chiziq o'tkazadilar va vertikal 5 gradusli burchak ostida ustamaning vertikal devorlarini chizib chiqadilar. Kirishuv chig'ang'ining joylashadigan joyini izoterma-izosoliduslar (16-rasm,a) o'tkazish yo'li bilan aniqlash mumkin.

Kirishish chig'anog'ini qoplash uchun zarur bo'lgan metall hajmi ushbu qotishmaning hajmiy kirishish kattaligi va ta'minlanadigan tugun hajmiga bog'liq. Ustamashakliga qarab qoplovchi metall hajmiga diametri d (17-rasm) bo'lgan silindr yoki shar shakli beriladi va uning kattaligini nomogramma bo'yicha ta'minlanuvchi tugunning N-balandligi va D-diametriga qarab olinadi. S.V. Russiyan ma'lumotlari bo'yicha qoplovchi metallni suyuq holda saqlash uchun, d diametrli olingan shar metal qatlami bilan aylantirib chiqiladi, u ustama asosining yarmiga teng qilib olinadi.

Quyida keltirilgan ifodalar bo'yicha ustamaning balandligi tekshiriladi:

$$\text{Yopiqqlarini } H = d_0 + 0,85D$$

$$\text{Ochiqlarini } = d_0 + 1,35D$$

Chetlatuvchi yopiq ustamalarning ta'minlanuvchi tugunichiga chizilgan D aylananing diametriga bog'langan holda qurishadi. Bunda quyidagi nisbatlarga rioya qilish zarur: ichki chizilgan D aylananing diametri ustamani quyma bilan ulab turuvchi bo'yincha kesimining eng kichik o'lchami t dan kam bo'lmog'I kerak, t o'lchami chetlatuvchi yopiq ustama diametri kichik bo'lmog'I kerak. Bu uch kattalik quyidagi nisbatlar orqali bog'lanishlari kerak:

$$t = (1,3 - 1,7)D; \quad d_0 = (1,8; 2,5)D \quad \text{va} \quad t = \frac{d:D}{2}$$

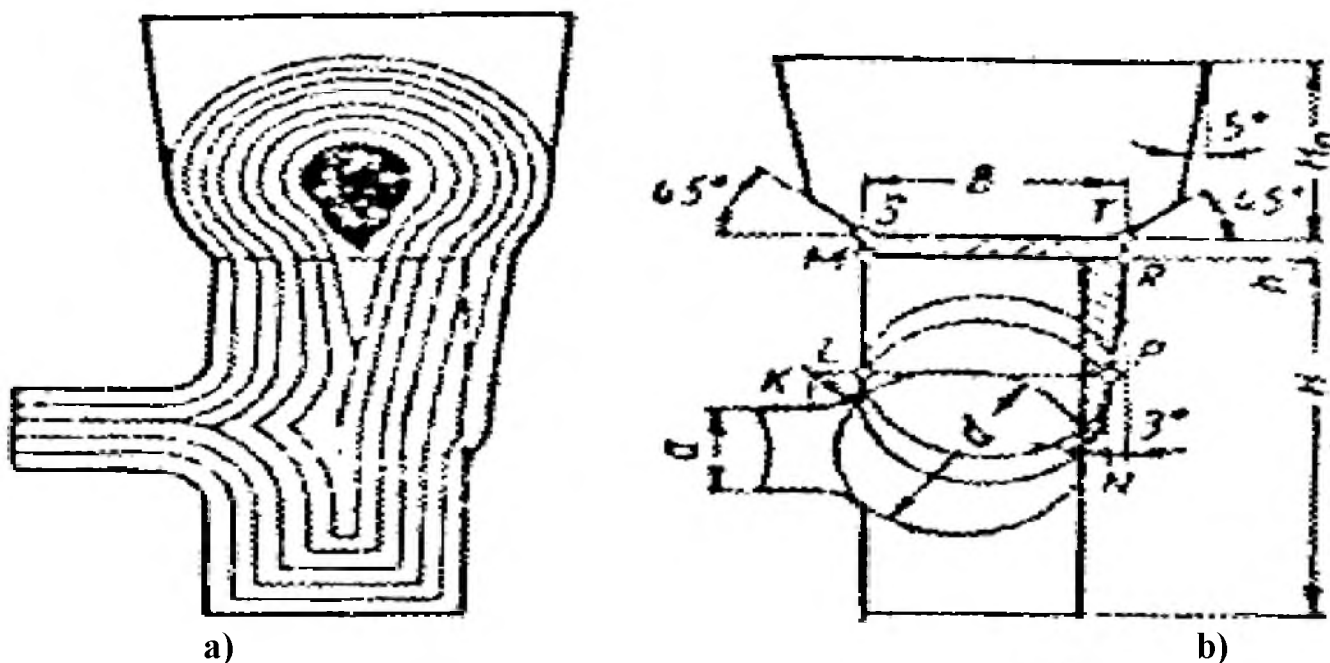
Bo'yinchaning ko'ndalang kesimini ovalning eng kichik o'lchami t bilan oval shaklida qilmoqlik kerak. Ovalning ikkinchi o'lchami (1,2-1,5) t qilib, ta'minlanayotgan tugun cho'ziluvchanligi L ga bog'langan holda

qabul qilinadi. t ning eng kam qiymatiga ushbu ustama bilan ta'minlanayotgan tugunning kichik cho'ziqligi $L < 2D$ muvofiq keladi; eng katta qiymatiga $L = 8 - 12D$ katta cho'ziqlik muvofiq keladi.

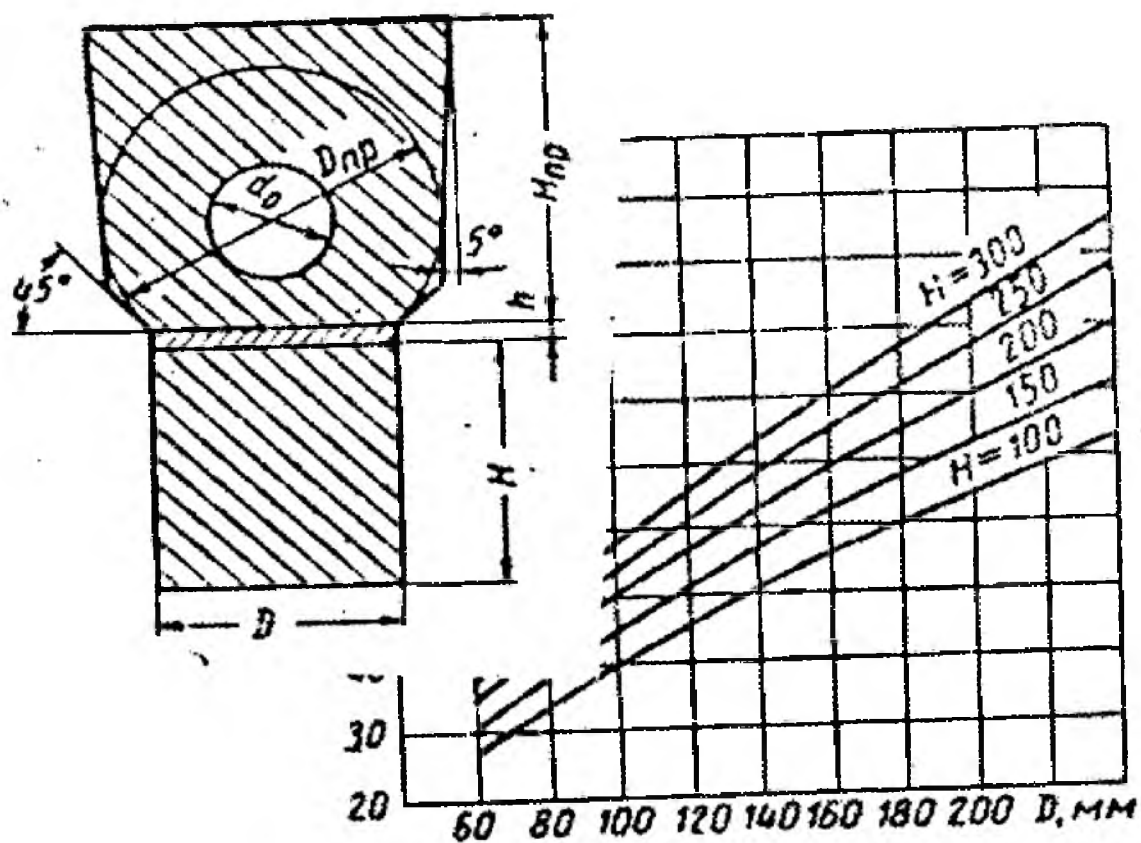
Hovurak asosida kesimni quyma devorining kesimiga (1/2-3/4) teng qilib olinadi (18-rasm,a).

Hovurakning quymadan ajratilishini yanada osonlashtirish uchun hovurak asosida siqilgan joy hosil qilinadi. Agar quyma to'laligicha pastki yarim qolipda joylashsa, chetlatuvchi hovuraklar qo'yish kerak (18-rasm,b).

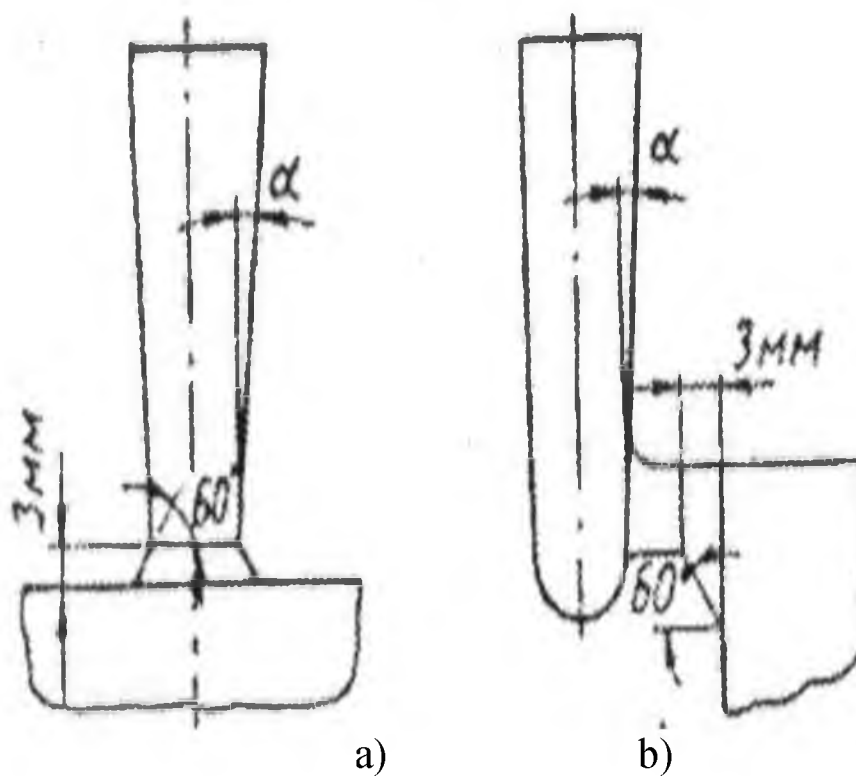
Ular quymada kirishish g'ovakliklarini hosil qilmaydirlar va undan oson ajraladilar.



16-rasm. Kirishishchig'anog'ivaustamaasosining joylashuvini aniqlashningaylanalarusuli.
a) kirishish chig'anog'i b) ustama asosining joylashuvi.



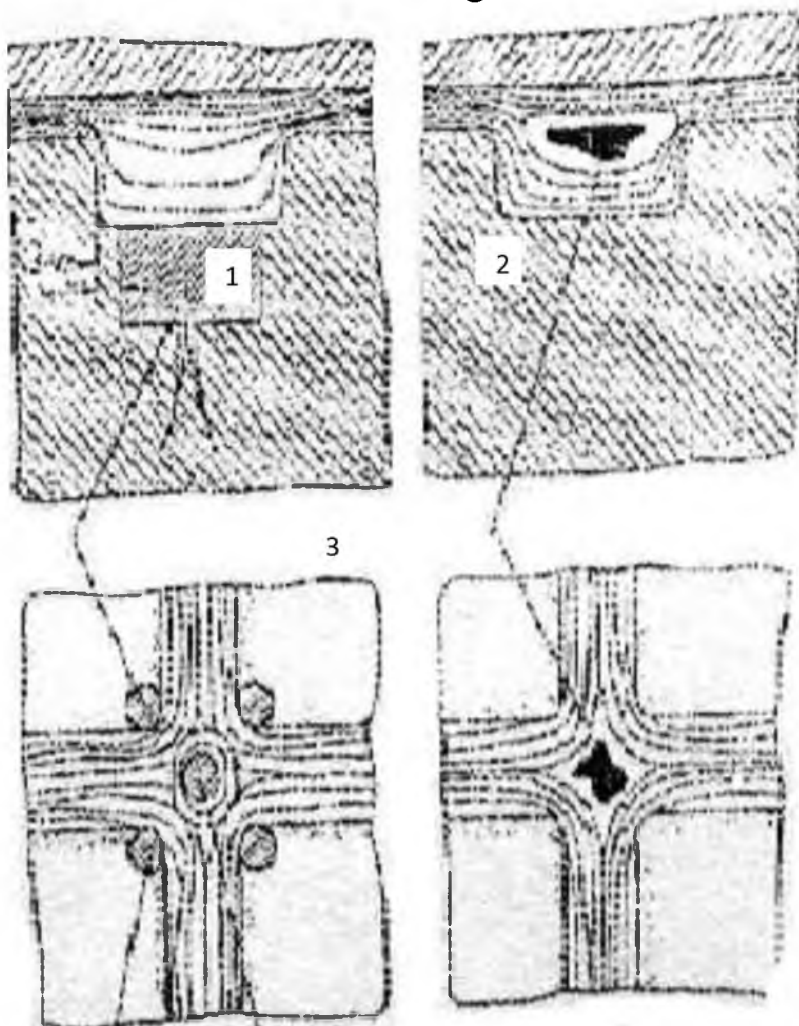
17-rasm. Silindrik quymaning ustama o'lchamlarini aniqlash.



18-rasm. Hovuraklar: a) to'g'ri; b) chetlatuvchi.

Sovutgichlar. Quymaning ustamalar oʻrnatish uchun noquyilay boʻlagi va quyish paytida pastda yoki yonda joylashgan baʼzi tugunlari uchun sovutgichlar yordamida kirishish nuqsonlarini yoʻqotishga metalning yoʻnaltirilgan qotishini yaratish yetarli boʻlishi mumkin.

Sovutgichlarni kulrang choʻyandan plita koʻrinishida yoki maxsus shakldor plitka, quymaning maʼlum tashki sirtini sovutish uchun moʻljallangan qilib oladilar. Rangli va choʻyan quymalar uchun sovutgichlar misollari 18-rasmda koʻrsatilgan.



19-rasm. Sovutgichlar: 1-sirtqi; 2-ichki; 3-kirishishchigʻanogʻi

Sovutgich qumli qolipga nisbatan katta issiqlik oʻtkazuvchanlikka va issiqlik sigʻimiga ega, shuning uchun qotayotgan quymadan koʻproq issiqlik miqdorini olib ketadi, sovutgich oʻrnatilgan vaznli tugunning qotish tezligi ortadi, kirishish nuqsonlari hosil boʻlish ehtimoli kamayadi (18-rasm.a,b).

Hisobot mazmuni

1. Quyish tizimini turlari
2. Quyish tizimini hisoblash usullari
3. Ustamalar, sovutgichlar, xovurakar, ularni ishlatilinishi

Nazorat savollari.

1. Suyuq metalni qolipga quyish turlari.
2. Quyish tizimini hisoblash usullari.
3. Turli qotishmalar uchun quyish tizimlarini farqlanishi.
4. Ustamalar turlari, ustamalarni hisoblash.
5. Xovurakar va muzlatkichlar vazifasi.

8 – AMALIY MASHG'ULOT. SUYUQLANTIRISH JARAYONIGA BOG'LIQ BO'LGAN NUQSONLAR TAHLILI.

Ishning maqsadi. Quymakorlik nazariyasiga bog'liq bo'lgan nuqsonlar. Quymakorlik qotishmalarini suyuqlantirishga va qolipga quyishga bog'liq nuqsonlarni tahlili.

Umumiy ma'lumotlar. Quymakorlikda nuqsonli deb sifati bo'yicha Standartlarga va Texnik shartlarga javob bermaydigan va to'g'ri ishlab bo'lmaydigan, yoki nuqsoni tuzatilgandan so'ng tib ishlatishga yaroqli quymalar hisoblanadi.

Tuzatib bo'lmaydigan deb texnik sifatidan to'g'rilab bo'lmaydigan yoki iqtisodiyot tarafidan to'g'rilashga arzimaydigan quyma hisoblanadi, to'g'rilangandan keyin yaroqli deb hisoblash mumkin.

Nuqsonlar ichki va tashqiga bo'linadi: ichkisiga quymakorlik sexida aniqlangan, quymaga ishlov beradigan sexlarda aniqlangan, va reklamatsionli deb quymakorlik sexida hosil bo'lgan, quymani ishlatishda yoki mashina yeg'ishda aniqlangan hisoblanadi. Quymakorlik nuqsonlarni oldini olish mumkin, agarda ularni hosil bo'lish sabablari aniqlansa, shuning uchun OTK xodimlarini ish vazifasiga mahsulotni sifatini nazorat qilishdan tashqari uni sabablarini aniqlash va texnologlarga nuqsonga qarshi kurashish yo'llarini topish.

Oddiy ko'rish, o'lchash, «gidravlik tekshirishlar», yirik va maxsus quymalar rentgen va gamma defektoskopiya tekshiriladi.

Ultratovush, magnit defektoskopiya gaz yordamida g'ovaklari, kirishish bo'shliqlari, shlak va flyus qo'shimchalari, oksidlangan yorilishlar, yupqa qoplamlar nuqsonlarini aniqlanadi. Quymalarni mexanik xususiyatlari aniqlash uchun detallar bilan birga tekshirish uchun namunalar quyib olinadi.

TUga muvofiq bazi bir nozik detallar nazorat qilishda quyma kesiladi, uni mikro va makrotuzilishini, mexanik xususiyatlarini quymani maxsus joylaridan kesib olinadi. Suyuqlantirishni tartibini buzish, sifatsiz shixta materiallarini tayyorlash, quyish texnologiyasini buzish quymalarni turli nuqsonlarga olib keladi.

Ishni bajarishda talabalar quymalarni turli nuqsonlari bo'lgan 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.

33-jadval

Guruh	Nuqson turi va uni belgilari	Suyuqlantirish va quyishga bog'lik bo'lgan nuqsonlarni keltirgan sabablar
Quymani geometriyasini buzilgani	To'la quyilmagan – Quymani qolipdagi shakli suyuq metall bilan to'lmagan.	1. Optimal kimyoviy tarkibidan tashqarida bo'lgani uchun suyuq metalni oquvchanligi pasayib ketgan. 2. Suyuq quyuladigan metalni darajasi normadan pastroq 3. Suyuq metalni quyish bosimi past.
	Suyuq metall bir biriga qo'shilmasdan bazi joylarida quyishda qatlam bo'lgan	1. Suyuq metalni darajasi past. 2. Metalni quyish tezligi past.
Qotishmani yuzasi tozamas va yuzasida nuqsonlar bor	Quyish-qum bilan ifloslangan va oksidlari bor yuzasi, sababi qolip aralashmasini suyuq metall bilan kimyoviy va fizikaviy bir biri bilan ta'sirlanishi natijasida Quyma yuzasidagi qatlam-quymani yuzasida bir biriga yopishmagan suyuq metallni oqimi	1. Quyiladigan metalni darajasi past 2. Quyish texnologik jarayoni buzilgan (quyilishda oqim to'xtatilganligi sababli yoki juda sekin suyuq metalni quyish).
Quymani tanasini butunligi va tekisligi yo'q.	Issiq yorilishlar - quymani tanasi yorilgan, qotishmani kirishishida yoki quymani kristallanishida	1. Belgilangan kimyoviy tarkibiga to'g'ri kelmasligi. 2. Quyish darajasini balandligi
	Gaz g'ovaklari quymani tanasida silliq yoki okisdlangan quyilmalar	1. Suyuqlantirish jarayonini buzilish. 2. Suyuq metalda gazlarni ko'pligi

	Kirishish g'ovaklari quymani tanasida qo'pol yuzali notekisliklar, qotishmani har xil kirishishi sababli.	1. Ko'rsatilgan kimyoviy tarkibdan chikib kechish. 2. Quyish darajasini balandligi. 3. Quymani kristallanish vaktida suyuq metalni yetarli darajada kelmasligi.
	G'ovaklar gaz va kirishish g'ovaklari yig'ilishi yoki qotishmani zichmasligi	1. Suyuq metalda gazlarni ko'pligi. 2. Quyish darajasini pastligi. 3. Shixtani iflosligi.
Quymani parametrlari va hususiyatlari to'g'ri kelmasligi	a. Tuzilishni o'zgarishi b. Kimyoviy tarkibini o'zgarishi v. Mexanik hususiyatlarini o'zgarishi. g. Fizikaviy hususiyatlarini o'zgarishi.	1. Ko'rsatilgan kimyoviy tarkibi o'zgargan. 2. Suyuqlantirish rejasi (jarayoni) buzilgan 3. Shixta noto'g'ri tuzilgan. 4. Modifikatsiya qilish va rafinirlash jarayoni buzilgan.

Hisobot mazmuni

1. Quymakorlardagi asosiy nuqsonlarni yozma ravishda ko'rsatish, suyuqlantirish yoki quyish bog'liq bo'lgani uchun va har qaysisini sxematik chizib quyish.

2. Nuqsonlarni suyuqlantirish va quyish bo'lgani sabablarini haqida hulosa berish.

Nazorat savollari.

1. Nuqsonlarni turlari
2. Nuqsonlar paydo bo'lish sabablari
3. Nuqsonlar bilan kurashish choralari

9 – AMALIY MASHG'ULOT. INDUKSION PECHIDA SINTETIK CHO'YANNI SUYUQLANTIRISH.

Ishdan maqsad: Induksion pechida sintetik cho'yanni suyuqlashtirish jarayonining texnologiyasi bilan tanishish.

Birinchi qism.

Ishni bajarish metodikasi va asosiy m'lumotlar.

Quymakorlikda zamonaviy texnologik jarayonlardan biri induksion pechida sintetik cho'yanni suyuqlashtirish.

Ishlatiladigan materiallar: Tunika qirqimlari, cho'yan, po'lat qirqindilari va boshqa arzon sortli metall chiqindilari ishlatiladi. Shixta materiallarini va ferroqotishmalarining asosiy tavsifi jadvalda keltirilgan. (34-jadval)

Shixta materiallari 34-jadval

Materiallar	GOST	Elementlar miqdori, %				
		<i>C</i>	<i>Si</i>	<i>Mn</i>	<i>P</i>	<i>S</i>
		<i>Ko'pi bilan</i>				
Cho'yan qirindilari	2787-86	3,0-3,7	1,2-2,4	0,5-0,9	0,15	0-3
Uglerodli po'latni chiqindilari.	2787-86 gr. –A4	0,3-0,5	0,1-0,4	0,3-0,6	0,06	0,01
Elektrotexnika sanoatida ishlatiladigan po'latning chiqindilari	802-58	0,15-0,20	1,4-2,0	0,20-0,25	0,02	0,03
	802-58	0,15-0,20	3,0-4,0	0,20-0,25	0,02	0,03
Quymakorlik chiqindilari		2,5-3,9	1,7-2,6	0,70 gacha	0,10	0,20

Hamma shixta materiallarni kimyoviy tarkibi, zararli qo'shimchalar miqdori va bo'laklarini kattaliklari tekshiriladi.

Shixta materiallari va chiqindilar zanglamagan, quymagan va kislota bilan ta'sirlanmagan bo'lishi kerak. Qo'shimcha moddalar bilan ifloslanish miqdori 1% dan oshmasligi lozim.

Bo'laklarning kattaligi ko'rsatilgan o'lchamda bo'lishi kerak, shundagina ular pechning tigeligiga oson joylashadi. Po'lat qirqindilari boshqa qirqindilar bilan aralashmasligi kerak. Qirqindilar yog'dan tozalanishi lozim. Boshqa moddalar miqdori 3% gacha bo'lishi mumkin.

Sintetik cho'yanni suyuqlantirish asosan yuqori yoki sanoatdagi chastotali tigel pechlarida amalga oshiriladi. Tajriba o'tkaziladigan IST-006 pechning texnik xarakteristikasi quydagicha:

Induksion ishlab chiqarish quvvati min. (kg/soat)	55
Ishlashtemperaturasi ($^{\circ}\text{C}$)	1.600
Tigelni (hajmi) sig'imi (kg)	60
Kerakli quvvati (KVt)	75
Tarmoqdagi kuchlanish (V)	220
Boshqarish tarmoqdagi kuchlanish (V)	220
YuCh tarmog'idagi kuchlanish (V)	375
Tarmoqdagi va boshqarishdagi tok (Gs)	50
Yuch tarmoqdagi chistata (Gs)	2.500

Sintetik cho'yanni induksion pechlarda suyuqlantirish texnologiyasi quyidagicha:

Shixtani yuklash, suyuqlanirish, uglerod bilan boyitish, qizdirish va kimyoviy tarkibni miqdoriga yetkazish, modifikatsiyalash, pechdan chiqarish.

Shixta materiallari pechga qo'lda yuklanadi. Suqlanish jarayoni induksion tok hisobiga ro'y beradi. Qotishma suyuqlangandan keyin uglerod bilan boyitish, kimyoviy tarkibini miqdorigacha yetkazish operatsiyalari o'tkaziladi, shundan keyin metall 1.400-1.450 $^{\circ}\text{C}$ darajaga qizdiriladi. So'ngra metallni kimyoviy tarkibi, oq cho'yan (otbel) bo'yicha va qattqlik bo'yicha taxlil qilish uchun namunalar olinadi.

Taxlil qilish natijalariga qarab, kerakli moddalar qo'shib so'ngi metall 1.450-1480 $^{\circ}\text{C}$ darajaga qizdiriladi va pechdan chiqarib olinadi.

Suyuq metallni kimyoviy tarkibi to'g'ri bo'lish uchun, shixta materiallarini kimyoviy tarkibini bilish va quyishini ugarni hisobga olish kerak. Elementlarni kuyishni asosan suyuqlantirish jarayonlarida va metalga qo'shimcha moddalar kiritishda ro'y beradi. Elementlarni kuyishni shixtani hisoblashda quydagi formula bilan aniqlanadi:

$$U_{ei} = A_{ei} + B_{ei} \cdot \tau ;$$

Bu yerda :

U_{ei} – I chi elementning kuyishi (U_s – uglerod kuyishi)

U_{Si} – kremniyning kuyishi.

$$U_{ei} = \frac{\partial i_{iu} - \partial i_m}{\partial i_{iu}}$$

Bu yerda :

E_{ish} - shixtadagi elementning miqdori,

E_{ish} – metaldagi elementning miqdori.

A_{ei} – qirindining suyuqlanishi va 1350^0C darajaga qizdirishda elementning kuyishini tavsiflovchi koeffitsient.

V_{ei} – cuyuq metalni $1350-1550^0C$ daraja intervalida qizdirish va izotermik toblashda elementlarni kuyishini hisobga oluvchi koeffitsient.

t – 1350^0C darajadan yuqorida qizdirish vaqti, soat. A i V koeffitsientlarining miqdori 35- jadvalda keltirilgan.

35-jadval

Metallni qizdirishdarajasi

Qizdirish darajasi 0C	S		Si		Mn		Cr	
	A	V	A	V	A	V	A	V
1350	4,3	0,15	4,1	0,0	1,4	0,58	4,4	1,21
1400	4,3	0,73	4,3	0,0	1,4	0,61	4,4	1,07
1450	4,6	2,25	4,1	0,39	1,4	0,61	4,4	1,48
1500	4,9	5,00	4,6	1,53	1,4	1,33	4,4	2,57
1550	5,4	8,11	4,8	3,77	1,4	1,82	4,4	2,82

Elementning kuyishini va uning shixtadagi miqdorini bilgan holda suyuq metalldagi yetmagan elementlar miqdorini aniqlash va o'zlashtirish koeffitsientini hisobga olgan holda pechga kiritish mumkin.

Ikkinchi qism .

Misol: Kimyoviy tarkibi 3,5% C; 2,4% Si 1.0% Mn va 0,4% Cr bo'lgan sintetik cho'yan suyuqlantirib olish kerak. Suyuq metallni qizdirish darajasi

$T = 1500^0C$ ushbu darajada qizdirish vaqti $t = 2$ soat;

Yechish:

1. Uglerodni kuyishini aniqlaymiz:

$$U_s = 4,9 + 5 \times 2 = 14,9 \qquad S_m = 3,5\%$$

Bu yerda:

$$U_s = \frac{C_{uu} - C_M}{C_{uu}} 100\% \qquad S_{sh} = 3,1 \%$$

Berilgan tenglamani yechib S_m ni aniqlaymiz:

$$S_m = S_{sh} - S_{sh} \cdot \frac{Y_c}{100} \cdot 5,1 \cdot 3,1 \cdot \frac{14,9}{100} = 3,1 \cdot 0,45 = 2,65\%$$

Qo'shimcha kerak bo'ladigan S miqdorini:

$$S = S_m^{\text{kerak}} - S_m = 3,5 - 2,64 = 0,86\%$$

Karbyurizatorni miqdorini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$G_c = \frac{\Delta C \cdot G_M}{100} \cdot \frac{1}{K_y} \cdot \frac{1}{K_c}$$

Bu yerda:

G_c – kerakli uglerodsizlantirish miqdori, kg;

G_m – suyuqlantirib olinadigan metall miqdori, kg;

K_u – uglerodsizlantirishi o'zlashtirish koeffitsiyenti;

K_s – uglerodsizlantirishdagi uglerod miqdori.

90, 9 % uglerodli karbyurizatorni o'zlashtirishni 90% tashkil qiladi, uni kerakli miqdori

$$G_c = \frac{60 \times 0,86}{100} \cdot \frac{1}{0,90} \cdot \frac{1}{0,909} = 0,64 \text{ kg}$$

1. Kremniyning kuyishini aniqlaymiz:

$$U_{Si} = 4,6 + (-153) \cdot 1,54\% \qquad \text{bu yerda} \qquad S_{sh} = 2,4\%$$

$$U_{Si} = \frac{S_{iu} - S_{im}}{S_{iu}} \cdot 100\% \quad \text{kerakli} \quad S_{ish} = 1,8\%$$

2. Kremniyning miqdorini aniqlaymiz:

$$S_{im} = S_{ish} - S_{im} \frac{Y_{Si}}{100} = 1,8 - 1,8 \frac{1,54}{100} = 1,77\%$$

yetishmagan kremniyni miqdorini aniqlaymiz

$$\Delta Si = Si - S_{im} = 2,4 - 1,77 = 0,63\%$$

Kremniyni miqdorini oshirish uchun GeSi-75 qo'shiladi. Kerakli ferrosilitsiy miqdorini quyidagi formuladan topamiz.

$$G_{Si} = \frac{\Delta Si \cdot G_M}{100} \cdot \frac{1}{K_y} \cdot \frac{1}{K_{Si}}$$

G_{Si} – kerakli ferrosilitsiyni, miqdori, kg;

G_M – suyuqlantirib olinadigan metallning miqdori, kg;

K_{Si} – kremniyni ferroqotishmadagi miqdori, kg;

K_y – o'zlashtirish miqdori.

Kerakli kremniyni miqdorini aniqlaymiz:

$$G_{Si} = \frac{0,63 \times 60}{100} \cdot \frac{1}{0,98} \cdot \frac{1}{0,76} = 0,5 \text{ kg}$$

Kremniyning miqdorini ko'paytirish uchun ferrosilitsiy G'yeSi-75·6 qo'shiladi. Unda kremniyning miqdori 76% ni, o'zlashtirilishi 98-99% ni tashkil qiladi. Yuqoridagi usuldan foydalanib kremniyning kuyishi ugar va kerak bo'ladigan ferromarganets va ferroxrom miqdorini aniqlash mumkin.

Cho'yanni sifati va suyuqlanish jarayonini nazorat qilish.

Cho'yanni temperaturasini suyuq metalga botiradigan termopara (W-Mo-Ae) yoki optik pirometr yordamida olib boriladi, Mn miqdori ekspress – taxlil bo'yicha aniqlanadi.

Kimyoviy taxlil namuna metall qoliplarga quyib olinadi, chunki metall qoliplarda metall tez soviydi va bir xil strukturaga ega bo'ladi.

Taxlil qilishda asosan suyuq cho'yanning kimyoviy tarkibi aniqlab beriladi. Suyuqlantirish vaqtida metallni otbelga qattiqligi va oquvchanligi tekshirish uchun nazorat operativ ravishda olib boriladi. Tekshirish uchun namunalar asosan 1410-1420°C darajada quyib olinadi.

Metallni qattiqligini tekshirish uchun namuna qum tuproqli qolipga quyiladi. Toblashni oldini olish uchun namuna 300-400⁰C qolipdan ajratib olinadi.

Namuna tayyorlanib uni qattiqligi o'lchanadi. Cho'yanni oquvchanligi spiralsimon namuna quyib aniqlanadi.

1. Otbel qalinligini, spiral uzunligini va kattalik miqdorini o'lchash.

Hisobotning tuzilishi

1. Induksion pechini ishlashi va tuzilish sxemasi (eskiz)
2. Induksion pechda suyuqlantirish texnologiyasi.
3. Texnologik namunani tekshirish natijaliri.

Nazorat savollari.

- 1.Sintetik cho'tan qanaqa cho'yan
- 2.Sintetik cho'yanni tarkibi.
- 3.Cho'yanni kimyoviy tarkibini yetkazish.
- 4.Cho'yanni sifati va talabga javobi

10 – AMALIY MASHG'ULOT.

NAM HOLATDAGI QORISHMALARDAN TAYYORLANGAN NAMUNALARNI SIQISHDAGI PUXTALIK CHEGARASINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Nam holdagi qolip qorishmalarining puxtalik chegarasini aniqlash – 2 soat.

Laboratoriyalardagi yanchish apparati (20-rasm) quyidagi tarkibdagi A qorishmasi tayyorlanadi:

3 K₃O₂ 02markali quruq Kvarsli qum – 90% (1800gr);

Qurtilgan № 0,315 g'alvirdan o'tkazilgan sinovdan o'tayotgan gil – 10% (200g). Suv – 3,5% (70g).

Qurtilgan qum va gil yanchish apparatiga yuklanib 2 min. aralashtiriladi. Undan so'ng menzurkada o'lchangan (70 ml) suv qo'shib yana mashinada 8 min aralashtiriladi.

Qorishmalarni yanchish mashinasidan chiqarib, laboratoriya koperida (9 rasm) standart namunalar tayyorlanadi.

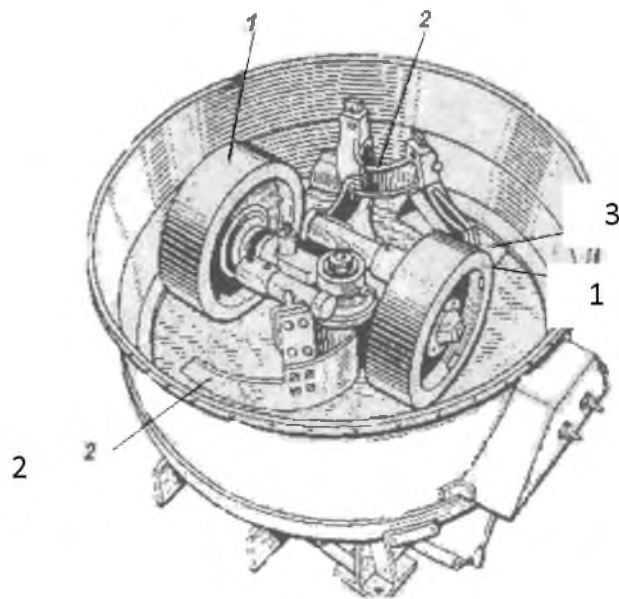
Tayyorlangan (balandligi 50+0,8 mlm, kenligi 50+0,2mlm) namunani ko'rsatilgan pishangli asbobning 6 supachasiga o'rnatiladi. Keyin 7 vint yordamida va tepa supachasi 8 bilan namuna siqiladi.

Dasta 3 bilan 1 vinti yordamida karetk 2 bir tezlikda namuna tarafiga yurgiziladi va ma'lum og'irlikda namuna sinadi va ko'rsatkich 4 pishang 5 da sindirish kuchini tasdiqlaydi (kg/sm²).

Tajriba 3 namunada o'tkaziladi va ularning orta bo'lgan ko'rsatkichli hisobi olinadi.

Nam holatdagi gilni siqishdagi puxtalik chegarasining kattaligi 3 xil:

1. Mustahkam bog'lovchi, « $\sigma_{o\dot{z}ic}$ » > 1/1 kg/sm²
2. O'rtacha bog'lovchi, « $\sigma_{o\dot{z}ic}$ » = 0,79+1,1kg/ sm²
3. Kam bog'lovchi, « $\sigma_{o\dot{z}ic}$ » = 0,50+0,80 kg/ sm²



20-rasm. Qolip qorishmasini tayyorlab beruvchi apparat.

1. G'ildirak 2. Prujinalar 3. Qorishmani chiqarish oynasi

Hisobot mazmuni:

1. Qisqacha nazariy ma'lumotlar.
2. Puxtalikni aniqlash asboblari sxemalari.
3. Tajriba natijalari.

Nazorat savollari:

1. Nam holatda ishlatiladigan qolip aralashmaning puxtaligini qanday oshirsa bo'ladi?
2. O'zaklar aralashmalarining puxtaligini qanday oshirsa bo'ladi?
3. Namuna qanday va qaysi qurilmada tayyorlanadi?

ADABIYOTLAR

1. Технология литейного производства, Литьё в песчаные формы. Учебник. Под редакцией Трухова А. П. -М.: Академа, 2005.- 525 с.
2. Гинни Э.Ч., Зарубин А. М. Рыбкин В.А. Технология литейного производства. Специальные виды литья -М.:Маш., Академа, 2005.
3. RasulovS.A., Turaxodjaev N. D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi o'quv qo'llanma.-T.: Cho'lpon, 2007.- 215.
4. Трухов А. П., Маляров А. И. Литейные сплавы и плавка, Учебник.- Москва, Академа, 2004.- 335 с.
5. Степанов Ю.Н. Титов А. Ю. Технология литейного производства -М. : Маш, 2000.
6. Литейное производство под ред. Михайлова А. М. -М.: Маш, 2000.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
1-Laboratoriya ishi. Quyma tayyorlash texnologik jarayonini ishlab chiqish.....	4
2- Laboratoriya ishi.Qolip qumini gillini aniqlash.....	10
3- Laboratoriya ishi. Qolip qumlari danakchalarining mayda-yirikligini aniqlash.....	17
4- Laboratoriya ishi. Bir martali ishlatiladigan qolipga qo'lda o'zak tayyorlash texnologiyasi.....	
5-Laboratoriya ishi. Qolip aralashmalarini namligini aniqlash....	29
1-Amaliy mashg'ulot. Quymakorlik qotishmalarining suyuqlik oquvchanligini aniqlash.....	31
2-Amaliy mashg'ulot.Induksion pechida po'latni suyuqlantirish...	35
3-Amaliy mashg'ulot.Modifikatsiya qilinadigan kulrang cho'yanni suyuqlantirish.....	39
4-Amaliy mashg'ulot.Qolip qumlari va gillarini turlari.....	44
5-Amaliy mashg'ulot.Qolip aralashmalari va turlari.....	53
6-Amaliy mashg'ulot.Quyish tizimini turlari, ustamalar, xovuraklar.....	57
7-Amaliy mashg'ulot.Xovuraklar (vipori), ustama (pribili), muzlatgichlar.....	65
8-Amaliy mashg'ulot.Suyuqlantirish jarayoniga bog'liq bo'lgan nuqsonlarni tahlili.....	72
9-Amaliy mashg'ulot.Induksion pechida sintetik cho'yanni suyuqlantirish.....	75
10-Amaliy mashg'ulot. Nam holatdagi qorishmalardan tayyorlangan namunalarni siqishdagi puxtalik chegarasini aniqlash.....	81
Adabiyotlar.....	83

Muharrir

Sadikova K.A

Musahhih

Adilxodjayeva Sh.