

B.Q.TILABOV, J.A.SHERBO'TAYEV, N.D.TURAXODJAYEV

621.84
T49

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI OLMALIQ FILIALI**

METALLARGA QUYMAKORLIK YO'LI BILAN VA DEFORMATSIYALAB ISHLOV BERISH

FANIDAN

**TEXNIKA OLIY TA'LIM MUASSASALARI TALABALARI UCHUN
LABORATORIYA VA AMALIY MASHG'ULOTLARNI
MUSTAQIL BAJARISH BO'YICHA**

O'QUV-USLUBIY KO'RSATMA



Olmalik - 2020

B.Q.TILABOV, J.A.SHERBO'TAYEV, N.D.TURAXODJAYEV

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

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI
OLMALIQ FILIALI**

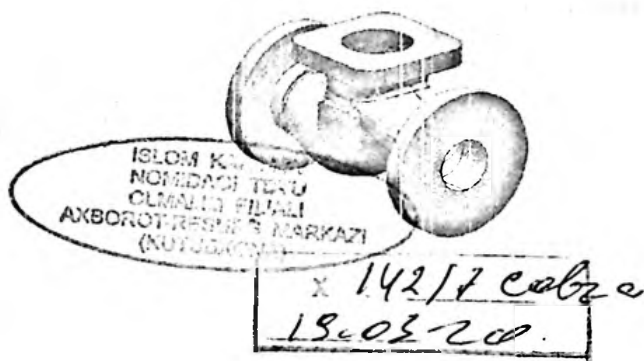
METALLARGA QUYMAKORLIK YO'LI BILAN VA DEFORMATSIYALAB ISHLOV BERISH

FANIDAN

TEXNIKA OLIY TA'LIM MUASSASALARI TALABALARI UCHUN

**LABORATORIYA VA AMALIY MASHG'ULOTLARNI
MUSTAQIL BAJARISH BO'YICHA**

O'QUV-USLUBIY KO'RSATMA



OLMALIQ - 2020

O'UK: 621.74(075.8)

T 49

KBK: 34.61YA73

Tilabov, B.Q.

Metallarga quymakorlik yo'li bilan va deformatsiyalab ishlov berish [texnika oliy ta'lim muassasalari talabalari uchun laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarni mustaqil bajarish bo'yicha]: o'quv-uslubiy ko'rsatma / B.Q.Tilabov, J.A.Sherbo'tayev, N.D.Turaxodjayev. - Toshkent : "DELTA PRINT SERVICE", 2020. - 140 b.

UO'K: 621.74(075.8)

KBK: 34.61YA73

O'quv-uslubiy ko'rsatma fan dasturiga mos ravishda tuzilgan. Ko'rsatma 5320200 – "Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish", 5320300 – Texnologik mashinalar va jihozlar, 5312800 – "Quymakorlik texnologiyalari" ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun "Metallarga quymakorlik yo'li bilan va deformatsiyalab ishlov berish" fanidan laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarini mustaqil bajarish bo'yicha barcha tavsiyalarni o'z ichiga olgan.

Ko'rsatmada ishning maqsadi va vazifalari shakllangan, uning tarkibi va tuzilishi atroflicha bayon qilingan: quyma tayyorlab olish sxemasi, quymaga qo'yiladigan talablar, qum-gilli qolipda quymani tayyorlab olish texnologiyasi haqida tushuncha, quymakorlik moslamalarini tanlash, quymakorlik, qolip materiallari va aralashmalari haqida tushunchalar berilgan va ishni bajarish tartiblari to'g'ri ko'rsatilgan.

Texnik xarakterdagi loyihaviy yechimlarning mavjudligi, tanlangan quyma turiga bog'liq ravishda – quymani bir martalik yoki metall qolipda tayyorlash texnologik jarayonini ishlab chiqish laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarini bajarish bo'yicha batafsil ma'lumot berilgan.

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali Ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan chop etildi.

Taqrizchilar: ToshDTU «Materialshunoslik» kafedrası professori, texnika fanlari doktori **S.D.Nurmurodov**,
ToshDTU OF «Mashinasozlik texnologiyasi» kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi **I.N.Nugmanov**,
«OTKM» AJ Rux zavodi Bosh mexanigi **B.N.Ishmurodov**.

ISBN: 978-9943-5121-6-0

© Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali, 2020.
© Tilabov B.Q., Sherbo'tayev J.A., Turaxodjayev N.D., 2020.
© "DELTA PRINT SERVICE" MChJ, 2020.

KIRISH

Mazkur o'quv-uslubiy ko'rsatma texnika oliy ta'lim muassasalarining 5320200 – "Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish", 5320300 – "Texnologik mashinalar va jihozlar" hamda 5312800 - "Quymakorlik texnologiyalari" ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun "Metallarga quymakorlik yo'li bilan va deformatsiyalab ishlov berish" fanidan laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarni bajarish tartibini o'z ichiga olgan.

Talabalar laboratoriya ishlari va amaliy mashg'ulotlarni bajarishga kirishishidan oldin, aynan shu ishlari tegishli nazariy materiallarni takrorlab, hisobot jadvallarini tayyorlab kelishlari kerak. Avval o'qituvchi ishning maqsadi va vazifalarini, ishni bajarishda foydalaniladigan jihozlarning tarkibi va tuzilishini atroflicha bayon qiladi. Quyma tayyorlab olish sxemasi, quymaga qo'yiladigan talablar, qum-gilli qolipda quymani tayyorlab olish texnologiyasi haqida tushuncha, quymakorlik moslamalarini tanlash, quymakorlik, qolip materiallari va aralashmasi haqida tushuncha va ishni bajarish bo'yicha talablarni birin-ketin tushuntirib beradi.

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 mashg'ulotlarini bajarishda batafsil ko'rsatilgan.

Ishlar bajarilgandan 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. So'ngra o'qituvchi talabalarni 2 guruhga ajratib, ish boshlashga ruxsat beradi. Ana undan keyin talabalar o'qituvchi bilan birgalikda ish boshlaydi.

MUNDARIJA

Kirish	3
Mundarija	4
1 - Laboratoriya ishi. Quyma tayyorlash texnologik jarayonini ishlab chiqish	5
2 - Laboratoriya ishi. Qolip qununi gillini aniqlash	10
3 - Laboratoriya ishi. Qolip qumlari donachalarining mayda-yirikligini aniqlash	14
4 - Laboratoriya ishi. Bir martali ishlatiladigan qolipga qo'lda o'zak tayyorlash texnologiyasi	18
5 - Laboratoriya ishi. Qolip aralashmalarini namligini aniqlash	21
6 - Laboratoriya ishi. Konstruksion materiallarning mexanik xossalarini (statik, dinamik va siklik yuklamalar ta'sirida) aniqlash	23
7 - Laboratoriya ishi. Konstruksion materiallarning texnologik xossalarini aniqlash	44
8 - Laboratoriya ishi. Temir-uglerod qotishmalarining holat diagrammasini tuzish va tuzilishlarini o'rganish	49
9 - Laboratoriya ishi. Po'lat buyumlarni qattiq karbyurizatorida sementitlash	58
10 - Laboratoriya ishi. Quymalarni qoliplarda olish	61
11 - Laboratoriya ishi. Metall quymalarda uchraydigan nuqsonlar, ularning hosil bo'lish sabablari va oldini olish tadbirlari	65
12 - Laboratoriya ishi. Payvand birikmalarda uchraydigan nuqsonlar, ularning hosil bo'lish sabablari va oldini olish tadbirlari	70
13 - Laboratoriya ishi. Konstruksion materiallardan tayyorlangan detallarni yelimlab binktirish	74
14 - Laboratoriya ishi. Metallarni bo'ylama prokatlash	76
1 - Amaliy mashg'ulot. Quymakorlik qotishmalarining suyuqlik oquvchanligini aniqlash	80
2 - Amaliy mashg'ulot. Induksion pechida po'latni suyuqlantirish	83
3 - Amaliy mashg'ulot. Modifikatsiya qilinadigan kulrang cho'yanni suyuqlantirish	86
4 - Amaliy mashg'ulot. Qolip qumlari va gillarini turlari	90
5 - Amaliy mashg'ulot. Qolip aralashmalari va turlari	97
6 - Amaliy mashg'ulot. Quyish tizimini turlari, ustamalar, xovuraklar	100
7 - Amaliy mashg'ulot. Xovuraklar (vipori), ustama (pribili), muzlatgichlari	107
8 - Amaliy mashg'ulot. Suyuqlantirish jarayoniga bog'liq bo'lgan nuqsonlarni tahlili	112
9 - Amaliy mashg'ulot. Induksion pechida sintetik cho'yanni suyuqlantirish	115
10 - Amaliy mashg'ulot. Nam holatdagi qorishmalardan tayyorlangan namunalarni siqishdagi puxtalik chegarasini aniqlash	119
11 - Amaliy mashg'ulot. Quymalarni qoliplarda olish	121
12 - Amaliy mashg'ulot. Metall quymalarda uchraydigan nuqsonlar, ularning hosil bo'lish sabablari va oldini olish tadbirlari	125
13 - Amaliy mashg'ulot. Quyma zagatovka tayyorlash texnologik jarayonini o'rganish usullari	130
Adabiyotlar	137

1 - LABORATORIYA ISHI

QUYMA TAYYORLASH TEXNOLOGIK JARAYONINI ISHLAB CHIQISH

Ishning maqsadi: Quyma tayyorlab olish texnologik jarayonini ishlab chiqish va qum- gilli qolipga cho'yan quyish.

Ishning nazariy qismi: Sifatli quyrna 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;

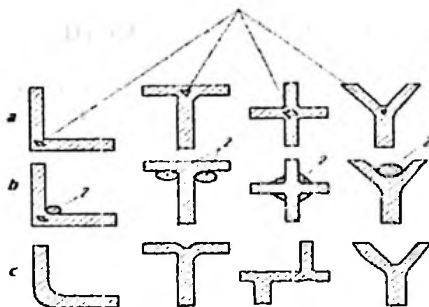
b) quymaga reberning mavjudligi, pitatellar reberga qarama qarshi holda joylashtiriladi, ko'proq issiq metall bilan ta'minlash maqsadida;

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

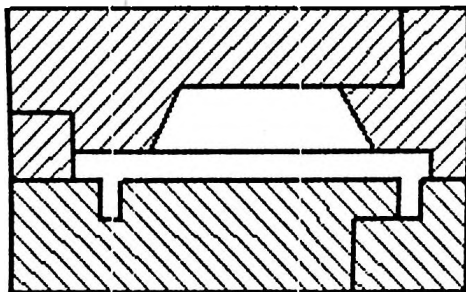
d) metall oqimini katta balandlikdan tushishi va sachrashiga yo'l qo'ymaslik kerak;

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.

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



1.1-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.



1.2-rasm. Opoka devorlari 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 (1.2-rasm) orasidagi minimal zaruriy masofa 1.1-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.

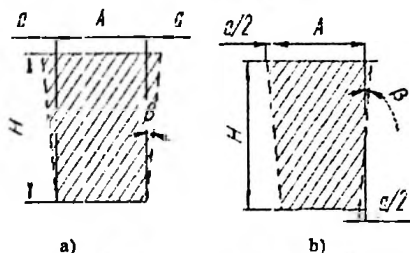
1.1-jadval

Moslama va opoka orasidagi minimal zaruriy masofa

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

Mexanik ishlov berish uchun quyum gabarit ishlovlari, quymani qolipdagi joylashtirilishi va quymani qotishmasiga qarab qabul qilinadi.

Model eskizida ajratish yuzasi, qoliplash burchaklari, o'zak belgilarining forma va kattaliklari ko'rsatiladi. Model o'lchamlari qotishma usadkasining quyinnatlari va mexanik ishlov berish uchun pripusklarning hisobiga oshirilgan bo'lishi kerak.



1.3 – rasm. Qoliplash qiyaliklari: o'lchamlarini oshirish hisobida burchaklar tashkil topiladi; qisqarishi hisobiga hosil qilinadi.

Model va o'zak yashiklarining vertikal yuzalarining qoliplash burchaklari qiymatlari (GOST V 13138-67) 1.2-jadvalda berilgan.

Model tayyorlanguncha model yashigiga forma va o'zak belgilarining qiymatlari ko'rsatilishi zarur. O'zakni formada gorizontol jcyashtirishda o'zak belgilari silindrik qilib, vertikal bo'lganda esa konussimon qilib yasaladi. Gorizontol va vertikal znaklarning o'lchamlari znak ko'ndalang kesimi va uzunligi (gorizontol uchun), yoki uning balandligiga (vertikal hol uchun) bog'liq va GOST 3.1125-88 to'yicha 1.2, 1.3 va 1.2-jadvallarda berilgan.

1.2-jadval

Moslarnatar va o'zak qutilandagi qiyaliklar

Model yoki o'zak qutisining balandligi N, mm	Burchaklar			
	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°	0,5-1,0	1°30'-3°
20-50	1,0-2,0	1°30'-2°30'	0,8-1,2	1°-2°
50-100	1,5-2,5	0°30'	1,0-1,5	0°45'
100-200	2,0-3,0	0°45'-1°	1,5-2,0	0°30'-0°45'
200-300	2,5-4,0	0°30'-0°45'	2,0-3,0	0°30'-0°45'
300-500	4,0-5,0	0°30'-0°45'	2,5-4,0	0°20'-0°30'
500-800	5,0-6	<30	3,5-6,0	0°20'-0°30'
800-1800	0-6,0	<0°20'	<4,0	<0°15'
2000 dan ortik	<10,0	<0°15'	-	-

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

Ko'ndalang kesmda znak o'lchamlari, mm	O'zakni tayanchlarini o'rtasiga 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

Ko'ndalang kesimi va uzunligi bo'yicha balandligi

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 1.4-rasmda keltirilgan.

Qolipdash ikkita opokada ishlab chiqariladi. 1.1-jadvaldan opokani o'lchamlari yorug'likda 950x950 mm va balandligi pastki opoka 300mm ustki opoka esa 200 mm aniqlaymiz.

Quyish tizimining hisobi:

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

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

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

Suyuq metallning umumiy hajmi: 113385 sm^3

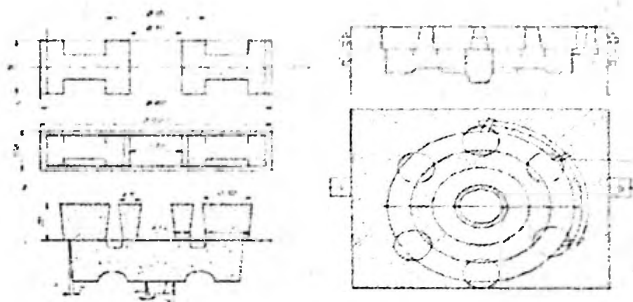
Quymani ustamalar bilan massasi: $Q = V\gamma = 113385 * 7,7 = 873 \text{ kg}$

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

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

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.



1.4-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.

Hisobot tayyorlash.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 QUMINING GILINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: 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).

Ishning nazariy qismi:

Ishning birinchi qismida *uskuna* va *materiallar*: Qopqoq bilan zich yopiladigan keng bo'g'izli, 1l hajmga ega bo'lgan, 90–100 mm diametrga teng, tubidan bo'g' zigacha 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 2.1-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:

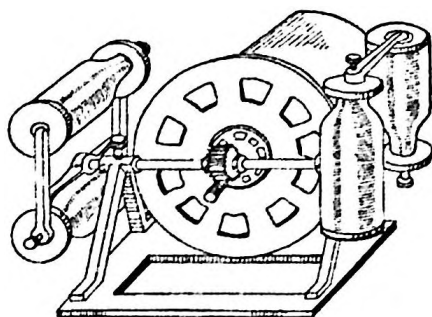
1. Texnik tarozida namuna uchun 0,01g aniqlikda 50g og'irlikdagi quruq qum tortiladi.

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. 2.1-rasmda qumdagi gilli miqdorni aniqlaydigan ikkinchi apparat – parrakli aralashtirgich ko'rsatilgan (2.1-rasm). Aralashtirgich apparatning

4 staninasiga o'rnatilgan vertikal yo'naltiruvchi kronshteyn 3 da yurgiziladigan bosh qismi 1 elektrodvigateli va uni yoquvchi tumbleri 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 yo'naltiruvchi 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 ko'rsatkichgacha suv bilan to'ldiriladi. Shunda rezina prokladkaga yopishgan qum toza yuvilib tushadi. Keyin o'n daqiqalik tindirish amalga oshirilib, hosil bo'lgan quyqa sifon - naycha orqali oqiziladi (2.1-rasm).



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

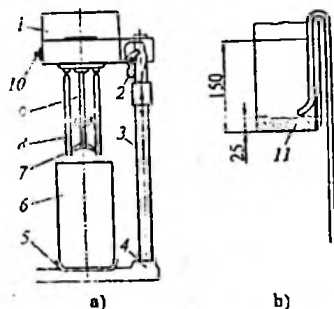
Naycha bankaga shunday kiritiladiki, uning oxirgi uchi banka tubidan 125 mm kam bo'lmasligi va suv sathidan 125 mm bo'lishi talab qilinadi. Bu 25 mm. masofa mo'ljali asosan, banka tubidagi qum zarralarini shimilib qolmasligi uchun tanlangan o'lchamdir. 125 mm ichkaridagi suv chiqarilgach, bankada yana avvalgi miqdordagi suv to'latiladi va quyqa shiddat bilan chayqatilib, 10 min tindirilgach, yana naycha orqali bo'shatiladi. Bu 5 daqiqalik tindirish va bo'shatish jarayoni qum ustidagi suvning tiniq tusga kirgunicha davom ettiriladi. Bu ko'rinish suvda shartli 0,022 mm kam diametrli zarralarini mutlaqo yo'qligini ko'rsatadi. Suvli bankadagi qum zarralarini to'kkach, suv to'qilib, qum bankadan chinni idishga ag'dariladi. Suv qoldiqlari quritish qutisida 105–110° yordamida yo'qotiladi. Tabiiy og'irlikkacha quritilgan qum aniq 0,01g o'lchanadi. Gil tarkibli asoslar miqdori qumning dastlabki olingan hajm og'irligi va tozalangan toza quruq qumning har xil farqlanishi bilan foizda ifodalanadi.

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

ya'ni: q – dastlabki massa va qum hajmi;

q_1 – tozalab, quritilgan qum massasining hajmi.

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



2.2-rasm. Cho'ktirish usulidagi gilning miqdorinin aniqlaydigan apparat
gilning miqdorinin aniqlaydigan apparat (a) va sifonli idish (b).

Ishning birinchi qismida parrakli aralashtirgichdan foydalaniladi.

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

1. Apparatning hosh qismi elektrodvigateli bilan.
2. Pishang (richag).
3. Yo'naltiruvchi 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.

$$V = \frac{qd^2(p1 - p2)}{18t}$$

ya'ni: V—gil tarkibli asoslardagi eng ko'p kattalikdagi qismlarning (sm/sek)
tushishi tezligi;

q— og'irlik kuchini tezlatish (98 1 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 to'xtam yoki
0,01 g/sm, sek);

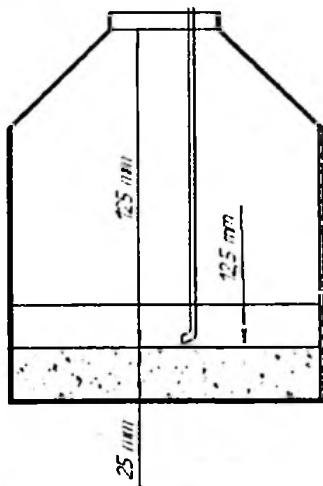
Banka tubidagi yuqori suv sathini tindirish vaqtini aniqlash;
(7-rasm).

t = 0,0022 sm zarur kattalikdagi qum zarralarini tindirish uchun;

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

ya'ni: t – suv tindirish davrida mineral qismlarning tushish vaqti;

N – bankadagi suv sathining naycha bo'ylab (2,3 sm) balandligi ko'rsatkichi.



2.3-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 donachalalarida farqlanish.
2. Stoks formulasi.
3. Gilni aniqlash metodikasi.

3 - LABORATORIYA ISHI

QOLIP QUMLARI DONACHALARINING MAYDA YIRIKLIGINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Qolip qumlarining mayda- yirikligini aniqlab, undan turli quymlar olishga tavsiya berish.

Ishning nazariy qismi:

Ishning birinchi qismida uskuna va materiallar:

– 500 g. li texnik tarozlar, turli qadoq toshlar;

– qattiqroq qora qog'oz;

– elash apparatlari, turli elash vositalari bilan.

Ishni sinov tartibi:

Usman shahar quyimakorlik mashinalari zavodi tomonidan chiqarilgan standart elash apparati 11 ustun raqamidan iborat elash vositalari. Bir ustun raqami yorug'lik tirqishi yo'nalishidagi kvadrat kataklari kattaligi bilan ifodalanadi (3.1-rasm). 3.1-jadvalda elak tavsiflari keltirilgan.

3.1-jadval

GOST 35 84-91 bo'yicha standartlarga muvofiq elaklarning tavsifi

Elak №	Elak teshigining o'lchovi, mm	Elak №	Elak teshigini o'lchovi, 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

Bog'lam 1 ko'rinishidagi elaklar dastasi qopqoq, 2 bilan berkitilgan bo'lib, palla 3 o'rnatiladi va qaytarma qisqich yordamida to'silgan, lekin chizmada bu ko'rsatilmagan. Apparat ishga tushirilganda hamma elaklar 300 ayl/min. tezlikda aylanuvchi val 5 mahkamlangan gorizontall tekislikdagi eksentrik 4 ta'sirida oldiga-qaytarma xarakatlanadi. Asbobning yuqori qismida qopqoq, 2 har mino'tga 180 zarbni shiddat bilan uruvchi to'qmoq bor.

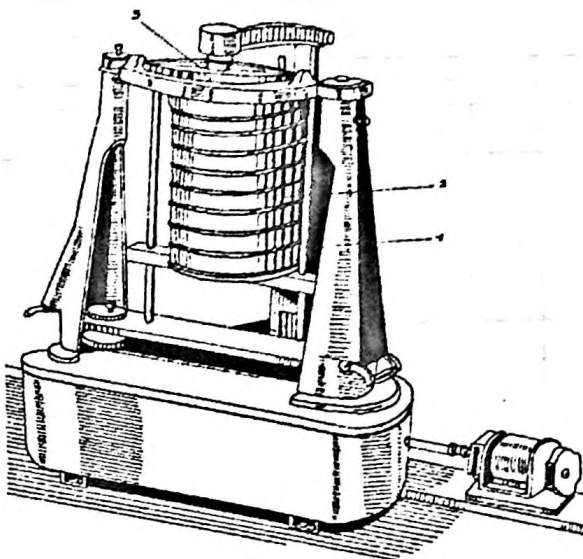
O'zini tabiiy oraliq holatiga kelguncha 105-110°C t^o-quritilib sinovdan ortib qolgan nam qum qismi bog'lamda ko'rsatilgan yuqori elakka ehtiyot bilan sepiladi va qisqich bilan yopiladi.

Shundan keyin hamma elaklar bog'lami apparatga o'rnatilib, elash uchun tayyorlanadi. Qolip qumlarini gil va kremniy tarkibli moddalarga bog'liqligi tasnifi 3.2-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.



3.1 - rasm. Qumni tarkibining donadorligini aniqlovchi apparat:

1-elaklarning to'plami kiritiladigan joy; 2-elaklarning to'plami; 3-qopqoq.

Kvars qumlarining asosi—bu kremniy 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 kvartsli, 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 guruhlariga bo'linadi (3.3-jadval).

Si_2 — dioksid kremniy miqdori bo'yicha kvarts va yog'siz qumlarga bo'linadi (3.5- jadval). Donachalarini bir xillik koeffitsientiga qarab beshta guruhga

bo'linadi (3.4-jadval) va qolip qumlarining donachalarining o'rtacha o'lchoviga qarab klassifikatsiyasi 3.5-jadvalda keltirilgan. Yog'lik qumlarning siqilishdagi mexanik xususiyatlari muvofiq guruhlari 3.2-jadvalda keltirilgan.

3.2-jadval

Qolip qumlarining gil va kremniy tarkibli moddalarga bog'liqligi tasnifi

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

3.3-jadval

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

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

3.4-jadval

Bir xillik koefitsienti bo'yicha qolip qumlarining tasnifi

Guruhi	% bir xillik koefitsienti
O ₁	80 dan oshiqroq
O ₂	70-80 gacha
O ₃	50-60 gacha
O ₄	50-60 gacha
O ₅	50 gacha

3.5-jadval

Kvartsl, yog'siz va yog'lik qumlar donachalarining o'rtacha o'lchovi bo'yicha tasnifi

Guruhi	Donachalarining 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

3.6-jadval

Yog'lik qumlarning siqilish bo'yicha puxtaligi

Guruhi	Nam holatdagi siqilishga 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:

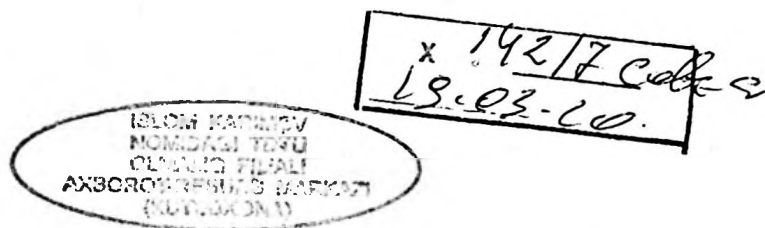
3K₃ – gil miqdori 1%, kremnezyom 97% dan kam emas. Donachalarining bir xillik koeffitsienti 70–80% dan kam bo'lmagan va donachalarini o'lchovi 0,19 dan 0,23 mm. gacha. J,016–yog'lik qum, siqilish puxtaligi 0,08 N/mm² va donalarining o'rtacha o'lchovi 0,14–0,18 mm gacha. 2T₂016–bu markada gilni miqdori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

Nazorat savollari:

1. O'zaklar uchun qanday qumlarni ishlatga yaxshi?
2. Qanday elaklar ishlatiladi?
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

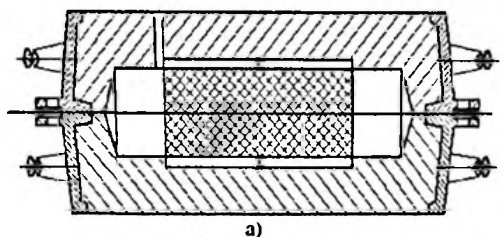
BIR MARTALIK ISHLATILADIGAN QOLIPGA QO'LDA O'ZAK TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

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

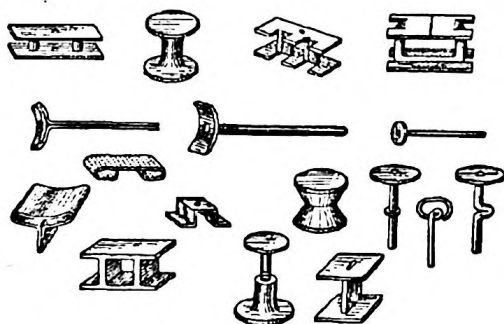
Ishning nazariy qismi:

Ishning birinchi qismi bo'yicha 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 simi 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.



a)



b)

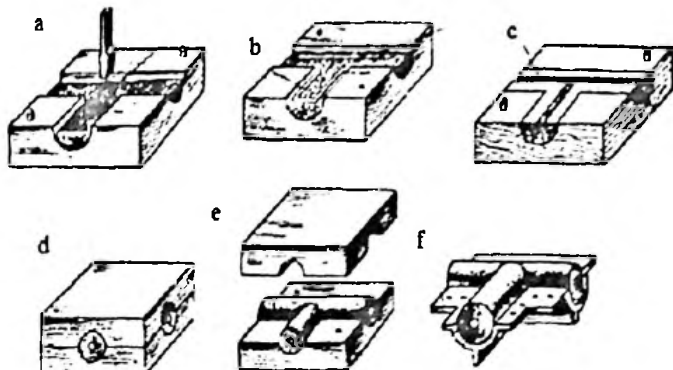
4.1-rasm. O'zak va turli xil metall tirsaklar. a) o'zak tayyorlash qismi; b) metall tirsaklar.

O'zakarni gaz o'tkazuvchanligini oshirish maqsadida orasiga poxol, kanop piliklari xam quyiladi. Ular o'zaklarni quritishda kuyib ketib, govaklar hosil kiladi.

4.2- rasmda troynik o'zakni yogoch o'zak qutisi qo'lda tayyorlashni qanday ketmaketlikda 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 (4.2-rasm, a).

Sugra quti yarim pallalarining o'zak materiali bilan tuldirlilib, yaxshilab shibbalanadi (4.2-rasm, b).



4.2-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 (4.2-rasm, c). So'ngra o'zak qutisi pallalari yig'iladi (4.2-rasm, d).

Shundan keyin o'zak qutisining devorlariga yog'och bolg'acha bilan oxista urib, ustki palla ostki palladan ajratiladi (4.2-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 (4.2-rasm, f).

So'ngra uni tabiiy 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.

Yinik 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.

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

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

4.1-jadval

Quyidagi xususiyatlarga ega bo'lgan laboratoriya lar uchun muljallangan aralashgichga bir biridan boglovchi modda bilan farklanadigan ikki xil o'zak aralashmasini tayyorlash kerak. Aralashma №	Gaz o'tkazuvchanligi	Nam xolatda puxtaligi, kg/sm ²	Quritilgan 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 sm³ 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- uskunalarini tayyorlash.
 2. Laboratoriya ni begunoklarida ikki xil o'zak aralashmasini tayyorlash.
 3. Xar qaysi aralashmadan o'zaklar tayyorlash.
 4. Silindrsimon 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.

Aralash ma №	Namuna №	Aralashmani sifatini belgisi			
		Gazo' 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 ARALASHMALARINING NAMLIGINI ANIQLASH

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

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

Ishning nazariy qismi:

Ishning nazariy qismi uchun asosiy 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.

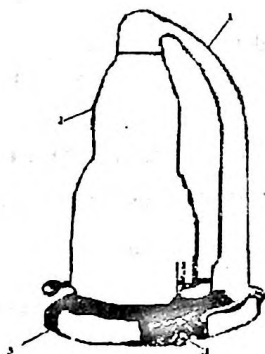
Massaning o'zgarماسligi oraliq o'lchovlar bilan nazorat qilinadi. Masalan: quritish jarayoni 4 min davom etib, bu vaqt ichida og'irliklar o'lchanadi. Keyin qorishmali idish asbobga o'rnatiladi va bir ikki min davomida o'lchanadi.

Massadagi o'zgarماسlik materialdagi namlikni quritiladi va yana o'lchanadi. Massaning o'zgarماسligi 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;

G₁ – qurishdan keyingi g. dagi massa hajmi.



5.1-rasm. 062 markali namlikni tez aniqlaydigan apparat.

Namlikni o'lchashning tabiiy usuli avvaldan quritilib, tayyorlangan qolipli pallarga $50 \pm 0,01$ g, og'rikdagi sinalayotgan qorishma solinadi va quritish pechlariga o'tkaziladi. Pechdagi harorat 105–110°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. Namlik 7% bo'lsa aralashmani nima qilish kerak.

6 - LABORATORIYA ISHI

KONSTRUKSION MATERIALLARNING MEKANIK XOSSALARINI (STATIK, DINAMIK VA SIKLIK YUKLAMALAR TA'SIRIDA) ANIQLASH

Ishning maqsadi. Konstruktion materiallarning mexanik xossalarini aniqlash usullari bilan tanishish, turli tabiatli yuklamalar ta'sirida asosiy mexanik xossalarni aniqlash, olingan natijalarga ko'ra tegishli GOST jadvallaridan markasini va ishlatilish joylarini belgilash.

Ishning nazariy qismi: Materiallarning turli tashqi yuklamalar ta'siriga yorilmay, sinmay qarshilik ko'rsatish xususiyati uning mustahkamligi deyiladi. Konstruktorlar mashina detallarini yoki turli konstruktsiya elementlarini loyixalashda ularning ish sharoiti (qo'yiladigan yuklama tabiati va miqdori, muxit harorati vaboshqa ko'rsatkichlar) ni hisobga olgan holda, texnika-iqtisodiy talablarga javob beradigan bo'lishlari uchun ularning mexanik xossalarini, statik yuklama ta'sirida cho'zilishga ko'rsatadigan muvaqqat kuchlanishi (σ_{ch}), oquvchanlik chegarasi kuchlanishi (σ_0), nisbiy cho'ziluvchanligi (δ), nisbiy ingichkalanuvchanligi (ψ), qattiqligi (HB yoki HR), zarbiy kuchlarga chidamligi, ya'ni qovushqoqlik (KC) qiymatini, yo'nalishi va qiymati o'zgaruvchan (siklik) kuchlarga chidamliligini bilishlari kerak. Bu ko'rsatkichlarga ko'ra texnologikkg zagotovkalarga oqilona ishlov berish usullarini va rejimlarini belgilaydi.

Ma'lumki, real materiallar turli texnologik sabablarga ko'ra mutloq toza bo'lmaydi. Ularda juda oz bo'lsada, begona qo'shimchalar bo'ladi. Ularning ba'zi birlarining atomlari metallarning fazoviy panjaralariga o'tishi, kristall panjara tugunlarida bo'sh joylar bo'lishi, chiziqli siljishlar va boshqa nuqsonlar hosil etadi. Shular sababli real materiallarning mustahkamligi va boshqa xossalari ideal metallarnikidan ancha zaif bo'ladi.

Masalan, real texnik temirning cho'zilishiga ko'rsatgan muvaqqat qarshilik kuchlanishi $\sigma_{ch} = 25-30 \text{ kg.k/mm}^2$ bo'lsa, ideal ipsimon tolali temirning cho'zilishga ko'rsatgan muvaqqat qarshilik kuchlanishi $\sigma_{ch} = 1200-1300 \text{ kg.k/mm}^2$

dir. Bundan ko'rinadiki, real metallarning xossalari ancha ko'tarish imkoniyatlari bor ekan.

Laboratoriya ishi 8 soatga mo'ljallangan bo'lib, tubandagi bosqichlarda olib boriladi:

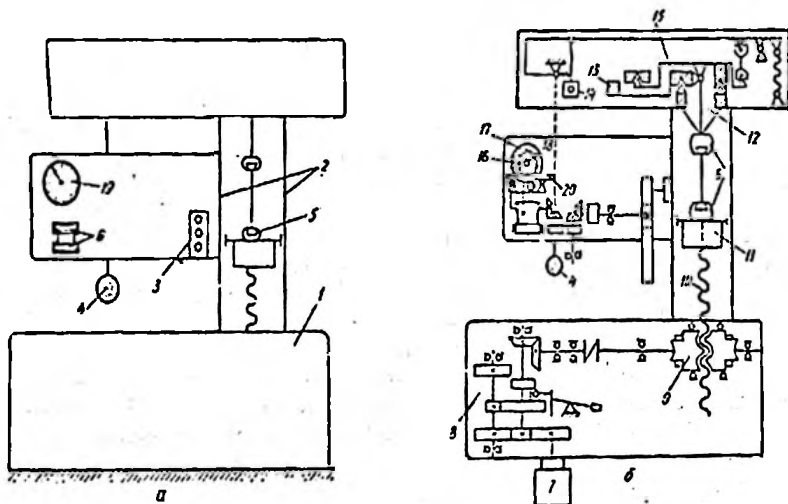
- 1) Sinaladigan materialdan tayyorlanadigan namunalar statik (o'zgarmas yoki asta-sekin ortib boruvchi) yuklamada cho'zilishga sinalib, ularning asosiy mexanik xossalari (σ_{ch} , σ_0 , δ va ψ) aniqlanadi va sinilma yuzasining xarakteri kuzatiladi;
- 2) Qattiqligi Brinell va Rokvell usullarida aniqlanadi;
- 3) Namunalar zarbiy kuchlarga sinalib, ularning zarbiy qovushoqligi aniqlanadi;
- 4) Namunalar siklik kuchlarga toliqishga sinalib, chidamliligi aniqlanadi.

Materiallarni statik yuklama bilan cho'zilishga sinash(gost 1497-84)

Foydalaniladigan namunalar, uskuna, moslamava o'lchov asboblari

Namunalarni tayyorlash. Sinaladigan materialning ko'ndalang kesim yuziga ko'ra ulardan GOST talabiga ko'ra silindrik yoki yassi namunalar tayyorlanadi.

2-va 3-jadvallarda foydalaniladigan namunalarga misollar keltirilgan.



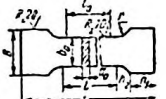
6.1-rasm. UMM-5 Markali vertikal cho'zish chizmasining umumiy ko'rinishi va kinematik sxemasi.

Laboratoriyada namunalarni 5 t gacha yuklama beradigan UMM-5 markali universal sinov mashinasida sinalladi. Moslama sifatida sferik yuzali plastinkalardan, zaruriy ulchamlarni o'lashda shtangensirkuldan, sinilma yuzasini kattalashtirib ko'rishda lupadan, shuningdek, namunada hisoblash uzunligi (l_0) ni belgilashda kerner va bolg'achadan foydalaniladi.

6.1-jadval

Silindrik namunalar										
Tartib №	Namuna eskizi	O'lchamlari, mm								
		d_0	$l_0 = 5d_0$	$l_0 = 10d_0$	l	d	h_1	h_2	R	Z
1		10	50	100	l_0	16	10	3	3	
2		8	40	80	$l_0 = 0.5 \cdot d_0$	13	10	3	2	
3		6	30	60		12	10	2.5	1.5	
4		5	25	50		11	10	2.5	1.5	$l = 2(h_1 + h_2)$

6.2-jadval

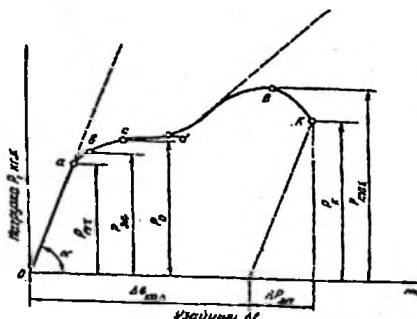
Yassi namunalar										
Tartib №	Namuna eskizi	O'lchamlari, mm								
		a_0	l_0	$l_0 = 5,65 \sqrt{F_0}$	$l_0 = 11,3 \sqrt{F_0}$	l	B	h_1	h_2	Z
1		3	20	45	90	$l_0(1.5 + 2.5 \sqrt{F_0})$	30	40		
2		5	20	60	120		40	50		
3		88	30	85	170		40	50		
4		10	30	100	200		40	60	15+20	$l = 2(h_1 + h_2)$

6.1-rasmda UMM-5 markali mashinaning umumiy ko'rinishi va kinematik sxemasi (b) keltirilgan. Uning staninasi 1 ga ikkita kolonna 2, ularga ustki qo'zg'almas 12 va pastki qo'zg'aluvchi traverslar 11, traverslarga esa namuna o'rnatiladigan qisqichlar 5 o'rnatilgan. Mashinani yurgizish uchun ИИТ-3 dagi yurgizish tugmachasi bosiladi. Bunda elektr dvigateli 7 harakatga kelib, undan harakat tezliklar qutisi 8, chervyakli uzatma 9 orqali gaykali vint 10 ga uzatiladi. Vint 10 ning pastga yurishida unga biriktirilgan qo'zg'aluvchi traversa 11 ham pastda yuradi. Qo'zg'almas traversa 12 bilan posangi tosh 13, moy amortizatori 14 va richaglar sistemasi 15 bog'langan. Agar qo'zg'aluvchi traversa pastga yurgizilsa, namunaga yuklama qo'yila boradi. Bunda mayatnik 4 chappa ko'tarilib, u suriluvchi reyka 20 ni chappa suradi. U esa o'z navbatida ish strelkasi 17 bilan bir o'qda o'rnatilgan shesternya 16 ni o'ngga aylantiradi. Ish strelkasi esa o'zi bilan nazorat strelkasi 18 ni yetaklaydi.

Sinovda mutanosiblik, elastiklik, oquvchanlik va mustahkamlik deformatsiyalovchi kuchlari (P_{mi} , P_{el} , P_0 va P_{tax}) qiymatlarini esa dinamometr siferblatida nazorat strelkasi ko'rsatadi.

6.2-rasmda kam uglerodli po'lat namunalarni cho'zishga sinashda olingan deformatsiyalanish diagrammasi keltirilgan. Undan ko'rinadiki, namunaga

qo'yilgan yuklama ortgan sari, namuna a nuqtali qiymatgacha mutanosib ravishda uzaya boradi. Yuklama bilan deformatsiya orasidagi mutanosib uzayish saqlanadigan uchastkadagi yuklama (P_{mt}) mutanosib uzayishining chegara yuklamasi deyiladi. Yuklama bu qiymatdan ortsa, mutanosib uzayish buziladi. Sinovda namunaga qo'yilgan yuklama b nuqtali qiymatga yetgandagi yuklama (P_{el}) elastik uzayishning chegara yuklamasi deyiladi. Bu yuklamada turli metall namunalarning hisobiy uzunligi (l_0) ga nisbatan 0,005-0,05%.



6.2-rasm. Kam uglerodli tayorlangan namunali sinovda deformatsiyanish diagrammasi.

oralig'ida qoldiq deformatsiya beradi. Agar namunaning mutanosib va elastik deformatsiyalovchi yuklamalarini namunaning sinovdan avvalgi ko'ndalang kesim yuzi (F_0)ga bo'linsa, materialning mutanosiblik va elastiklik chegara kuchlanishlari aniqlanadi:

$$\sigma_{mt} = \frac{P_{mt}}{F_0}; \sigma_{el} = \frac{P_{el}}{F_0}.$$

Agar namunaga qo'yilayotgan yuklama elastik deformatsiyalovchi yuklamadan tortib, s nuqtali yuklamaga yetganda, yuklama deyarli ortmasada namuna uzaya boradi. Bu uchastka oquvchanlik chegarasi deyiladi. Bunda qoldik deformatsiya qiymati namunaning sinovgacha hisobiy uzunligi (l_0) ning 0,2 % iga to'g'ri keladi. Agar namunaga qo'yilgan yuklama (P_0) ni uning ko'ndalang kesim yuzi (F_0)ga bo'linsa, oquvchanlik chegarasidagi kuchlanish aniqlanadi:

$$\sigma_0 = \frac{P_0}{F_0}.$$

Namunaga qo'yilgan yuklama b nuqtali P_{max} qiymatga kelganda unda bo'yin hosil bo'la borib, u P_k yuklamada uziladi. Agar P_{max} yuklamani namunaning ko'ndalang kesim yuzi (F_0) ga bo'linsa, uning cho'zilishga muvaqqat kuchlanishi aniqlanadi:

$$\sigma_{ch} = \frac{P_{max}}{F_0}$$

Eslatma: GOST larda P_{el} ni P_{up} ; $P_0 - P_T$; $\sigma_0 - \sigma_T$, $\sigma_{ch} - \sigma_b$ deb yoziladi. Shuni qayd etish lozimki, materialning elastiklik xossasini mutanosiblik koeffitsiyenti (E) xarakterlaydi va uni normal elastiklik moduli ham deyiladi. Ma'lum kuchlanishda E ortishida elastik deformatsiya qiymati kamayadi, binobarin, konstruksiya bikirligi ortadi. Shu sababli E ga bikirlik moduli ham deyiladi. Uglerodli va legirlangan po'latlar uchun $E = 210 \text{ MPa}$.

Normal kuchlanish (σ_n) ni tubandagicha ifodalash mumkin:

$$\sigma_n = \frac{P_{mt}}{F_0} \text{ yoki } \sigma_n = E \cdot \delta$$

bu yerda E — mutanosiblik koeffitsiyenti; δ — nisbiy uzayuvchanlik.

Sinovni o'tkazish tartibi

1. Talabalarga silindrik (yoki yassi) sinov namunalari tarqatilgandan keyin ular namunaning ish 1 qismi diametri (d_0) ni, hisobiy uzunligi (l_0) ni o'lchaydilar. l_0 qiymatini namunada kerner yordamida belgilanadi. Keyin namuna ish qismining ko'ndalang kesim yuzi (F_0) ni hisoblab ularning qiymatini 4- jadvalning tegishli ustuniga yoziladi.

2. Sinash mashinasi qisqishlariga namunani maxsus sferik plastinka moslama yordamida tik o'rnatiladi. Buning uchun mashinani boshqarish shittidagi yuqoriga (sariqqa bo'yalgan) yoki pastga yurgizuvchi (qoraga bo'yalgan) tugmachalarni zaruriyatga ko'ra bosib, qo'zg'aluvchi traversani yuqoriga yoki pastga yurgizib rostlanadi.

3. Dinometrnining ish va nazorat strelkalarini siferblat shkalasining nol ko'rsatgichiga, keyin tezlik qutisi dastasini eng kichik tezlik beruvchi holatiga o'tkaziladi.

4. «Pastga yurgizish» tugmachasi bosiladi. Bunda qo'zg'aluvchi traversa pastga yurib, namunaga yuklama asta qo'yila boradi. Sinovda nazorat strelkasi ko'rsatgan yuklamalar qiymati yozib boriladi.

Namuna uzilgach «To'xtatish» (qizil rangga bo'yalgan) tugmachasi bosilib mashina to'xtatiladi va namunaga qo'yilgan maksimal yuklamani nazorat strelka ko'rsatadi. Uni ham 4-jadvalning tegishli ustuniga yoziladi.

5. Uzilgan namuna bo'laklarini olib, singan joylari kuzatiladi. sinilma tabiati va ko'rilgan nuqsonlar (g'ovaklik, darzlar va boshqalar) bo'lsa, ularni ham 6.3-jadvalda qayd etiladi. Keyin ularni jipslashtirib, hisobiy uzunligining uzaygan qiymati (l_k) ni va bo'yin tortib uzilgan joy diametri (d_k)ni, ko'ndalang kesim yuzi (F_k) ni hisoblab, bularning barini 4-jadvalning tegishli ustuniga, yoziladi.

6. Olingan materiallar asosida tubandagi formulalar bo'yicha materialning oquvchanlik chegara qarshilik kuchlanishi (σ_0), cho'zilishga muvaqqat qarshilik kuchlanishi (σ_{ch}), nisbiy uzayuvchanligi (δ) va nisbiy ingicbkalanuvchanlik (ψ) lar aniqlanadi:

$$\sigma_0 = \frac{P_0}{F_0} \text{ MPa}; \sigma_{ch} = \frac{P_{max}}{F_0} \text{ MPa}; \delta = \frac{l_k \cdot l_0}{l_0} \cdot 100\%; \psi = \frac{F_k \cdot F_0}{F_0} \cdot 100\%.$$

Aniqlangan qiymatlarni ham 6.3 – jadvalning tegishli ustunlariga yoziladi. Keyin bu ko'rsatgichlarga ko'ra 1-ilovadagi jadvallardan po'lat markasi va ishlatilish joyi aniqlanadi, ularni ham 6.4 – jadvalning tegishli ustuniga yoziladi.

Materiallarning qattiqligini Brinell va Rokvell usullarida aniqlash GOST 9012-59 (ST SE 468-47)

Materiallarning qattiqligi deb ularning sirtiga undan qattiqroq jismning botishiga ko'rsatgan qarshiligiga aytiladi. Qattqlikni aniqlashda qator usullar bo'lib, ularga sinaladigan material sirt yuziga maxsus uchlikni ma'lum balandlikdan tashlaganda uning materialga urilib qaytish balandligiga (Shor usuli), qattiqligi ma'lum bo'lgan etalon material bilan sinaladigan material sirt yuziga toblangan po'lat parchani botirib, ularda olingan izlar diametrlarini taqqoslash ila (Poldi usuli), sinaladigan material sirt yuziga toblangan po'lat parchani ma'lum yuklama ostida botirib, unda olingan iz diametriga (Brinell usuli), sinaladigan material sirt yuziga olmos konusli uchlikni ma'lum yuklama ostida botirilganda botgan chuqurlik qiymatiga ko'ra (Rokvell usuli) aniqlash usullari kiradi. Lekin bu usullarning ichida Brinell va Rokvell usullari asboblarning tuzilishining oddiyligi, ishlash qulayligi, sinaladigan namuna yoki detal sirtiga putur yetmasligi, natijalarning tez va aniq olinishi va universalligi sababli sanoatda keng tarqalgan.

GOST bo'yicha aniqlangan materiallar	Ishlatilgan joyi	
	Markasi	
Sinov materiallari	Nisbiy ingichkalanishi, $\psi\%$	
	Nisbiy uzayishi, $\delta\%$	
	Cho'zishga ko'rsatgan muvaqqat qarshilik kuchlanishi, $\sigma_{0.2} \text{ kg.k/mm}^2$	
	Oqish chegarasi kuchlanishi, $\sigma_0 \text{ kg.k/mm}^2$	
Namunani sinovda aniqlangan yuklamalar va o'lcham o'zgarishlari	Uzilgandan keyingi hisobiy uzunligining uzaygan uzunligi l_k , mm	
	Uzilgan joy ko'ndalang kesim yuzi, $F_k \text{ mm}^2$	
	Uzilgan joy diametri, d_k mm	
	Maksimal yuklama P_{max} , kg	
	Oqish chegarasidagi yuklama P_0 , kg	
Namuna sinovgacha o'lchamlari	Ko'ndalang kesim yuzi, $F_0 \text{ mm}^2$	
	Hisobiy uzunlik, l_0 mm	
	Hisobiy diametri, d_0 mm	
	Eskizi	
	Belgisi	
	Tartib №	

Materiallarning qattiqligini Brinell usulida sinashda foydalaniladigan namunalar, asbob, moslama va o'lchov asboblari

Namunalarni tayyorlash. Sinaladigan materiallardan kesib olingan zagotovkalardan namunalarni GOST talabiga ko'ra tayyorlanadi.

Bunda uning sirtida moy, zanglar, tirlangan joylar bo'lmasligi, tekis va silliq bo'lishi kerak. Buning uchun sirt yuzi mayda tishli egov yoki charx toshda

jilvirlanadi. Namunaning eng kichik qalinligi (S) botiriladigan sharchaning botgan izi chuqurligi (h) dan kamida o'n marta katta bo'lishi kerak: $S \geq 10 \cdot h$; h qiymatni esa tubandagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$h = \frac{0,102P}{\pi D \cdot HB} (P \cdot H \text{ da}) \text{ yoki } h = \frac{P}{\pi D \cdot HB} (P, \text{kg.k}),$$

bu yerda P — namunaga qo'yilgan yuklama, H yoki kg.k ; D — sharcha diametri, mm ; HB — materialning Brinell bo'yicha qattiqligi, kg.k/mm^2 .

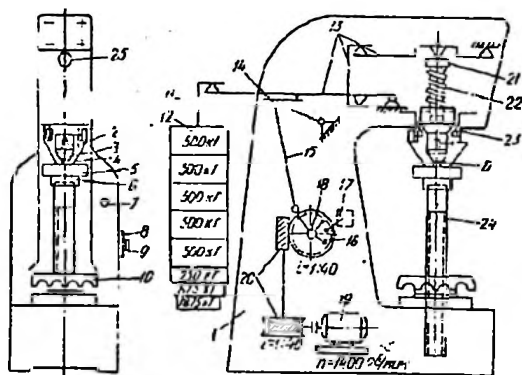
Sinaladigan namunani yoki detalning eng kichik qalinligi (h), sharcha diametri (D), yuklama (P) va Brinell bo'yicha qattiqligi (HB). HB ga ko'ra sharcha diametrini kamida necha mm bo'lishi 6.4-jadvalda keltirilgan.

Foydalanilgan asbob, moslama va o'lchov asboblari

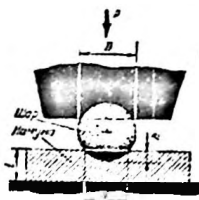
Sinovda TIII tipdagi asbobdan, sharchaning namunada qoldirgan izi diametrini 20—30 marta kattalashtirib o'lchashga imkon beruvchi lupadan va namuna qalinligi, izlar chuqurligini, joyini va ular aro oralig'ini o'lchashda shtangensirkul yoki chizgichlardan foydalaniladi. 7- rasmda TIII tipdagi asbobning sxemasi keltirilgan. Sxemadan ko'rinadiki, uning staninasi 1 ning yuqori qismida namuna 5 ga, opravka 3 ga o'rnatilgan sharcha orqali yuklamani qo'yuvchi richaglar sistemasi 13, pastida esa stol 6 ni yuqoriga ko'taruvchi yoki pastga tushiruvchi vint 24 li uzatmasi bor. Agar tugmacha 7 bosilsa, elektr dvigateli 19 harakatga keladi. Undan esa harakat chervyakli reduktorlar 20 orqali krivoshipshatunli mexanizmga o'tadi. Shatun 15 ning pastga yurishida u bilan bog'langan rolik 14 ham pastga tortiladi. Bunda osma ilgagiga osilgan.

Šarža diametri, Dmm									
5			2,5			2			1
Sinov va magruzka (P), N (kg·k)									
7355	2452	1226	1839	612,9	306,0	1177	392,3	196,1	294,2
750	250	125	1875	62,5	31,2	(120)	(40)	(20)	(30)
-	-	3,2	-	-	1,6	-	-	1,2	-
-	3,2	1,6	-	1,6	0,8	-	-	0,6	0,6
-	2,1	1,0	-	1,0	0,5	-	1,3	0,4	0,3
-	1,6	0,8	-	0,8	0,4	-	0,8	0,3	0,21
-	1,3	0,7	-	0,7	0,3	-	0,6	0,25	0,16
3,2	1,1	0,6	1,6	0,6	0,3	-	0,5	0,20	0,13
2,6	0,9	0,4	1,3	0,5	0,2	1,3	0,4	0,20	0,11
1,9	0,7	-	1,0	0,4	-	1,0	0,3	0,17	0,09
1,3	0,4	-	0,7	0,2	-	0,8	0,25	-	0,4
1,0	-	-	0,5	-	-	0,5	0,17	-	0,3
						0,4		-	0,2

		10		4903 (1500)	6,4 3,2 2,1 1,6 1,3 1,1 0,9 - - -	
				9807 (1000)		- 6,4 4,2 3,2 2,6 2,1 1,7 1,2 0,9 -
				14710 (1500)		- - 6,4 4,2 3,8 3,2 2,6 1,9 1,2 0,9
				29420 (3000)		- - - - - 6,4 5,1 3,8 2,6 1,9
	Brinell bo'yicha qattiqligi. HB					20 40 60 80 100 120 150 200 300 400



6.3-rasm. TIII tipli qattiqlikni o'lchash приборini umumiy ko'rinishi va kinematik sxemasi:
 1 — stanina; 2 — vint; 3 — apravka; 4 — cheklagich; 5 — namuna; 6 — stol; 7 — yurgizish knopkasi; 8 — chashka; 9 — vint; 10 — maxovik; 11 — osma richag; 12 — yuk — toshlar; 13 — richaglar sistemasi; 14 — rolik; 15 — shatun; 16 — kontakt; 17 — ulagich va uzgich; 18 — krivoship val; 19 — elektrodvigatel; 20 — chervyakli reduktorlar; 21 — shpindel; 22 — prujina; 23 — vtulka; 24 — vint; 25 — lampochka.



6.4-rasm. Sinalayotgan materialga sharchani botirish sxemasi.

toshlar 1/2 massasi richaglar sistemasi orqali yuklamani namunaga qo'yadi va belgilangan vaqtdan keyin yuklama avtomatik olinadi. Metallarning qattiqligini aniqlashda ularning xiliga, taxminiy qattiqligiga va namunaga qo'yilgan yuklamaga ko'ra sharchalar diametri aniqlanadi. Agar diametri 1 mm li sharchada materialning qattiqligi aniqlanadigan bo'lsa, namunaning sirt yuzi jilolanishi kerak. Asbob tekis, biki o'rnatilgan bo'lishi, tebranishlarga berilmasligi lozim. Sinashni uy haroratida olib boriladi. Sinashni o'tkazishgacha namunaga qo'yiladigan yuklama (P) ning sharcha diametri kvadratiga nisbat ko'rsatkichi (K) qiymatini 6 - jadvaldan material xiliga va taxminiy qattiqligiga ko'ra belgilanadi.

Keyin esa «K» qiymatga ko'ra 6.5-jadvaldan sharcha diametri va qo'yiladigan yuklama qiymati aniqlanadi.

6.5-jadval

Metallar va qotishmalar xili	K N·mm ² (kg·k·mm ²)	HB kg/mm ²
Temir, po'lat, cho'yan va boshqa yuqori puxta qotishmalar	294 (30)	96 dan 450 gacha
Titan va uning qotishmalari	147 (15)	50 dan 220 gacha
Alyuminiy, mis, nikel va ularning	98 (10)	32 dan 200 gacha
Magniy va uning qotishmalari	49 (5)	16 dan 100 gacha
Podshipnik qotishmalari	24,5 (2,5)	8 dan 50 gacha
Qalay, qo'rg'ushin	9,8 (1)	3,2 dan 20 gacha

6.6-jadval

Sharcha diametri, mm	$K = \frac{0,102P}{D^2}$ yoki $\frac{P}{D^2}$ uchun yuklama P, H (kg·k)					
	30	15	10	5	2,5	1
1,000	294,2 (30)	—	98,07 (10)	49,03 (5)	24,52 (2,5)	98,807 (1)
2,000	1177 (120)	—	392,3 (40)	196,1 (20)	98,07 (10)	39,23 (4)
2,500	1839 (187,5)	—	612,9 (62,5)	306,0 (31,2)	153,0 (15,5)	60,80 (6,2)
5,000	7355 (750)	—	2452 (250)	1226 (125)	612,9 (62,5)	245,2 (25)
10,000	29420 (3000)	14710 (1500)	9807 (1000)	4903 (500)	2452 (250)	980,7 (100)

sharchaning namunaga botgan chuqurligi, mm. h ni aniq o'lchash qiyinroqligi sababli sharcha izi diametri o'lchanadi. Ma'lumki, sharchaning namunaga botgan chuqurligi $h = \frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2}$ mm gateng bo'lgani uchun formula (1) dagi o'rniiga uning qiymatini qo'ysak, unda sharchaning segment izi yuzini tubandagicha ifodalash mumkin!

$$F_c = \frac{\pi \cdot D}{2} (D - \sqrt{D^2 - d^2})$$

Demak, Brinell bo'yicha materiallar qattiqligini tubandagicha yozish mumkin:

$$HB = \frac{P}{F_c} = \frac{\frac{P}{\pi \cdot D}}{\frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2}} = \frac{2P}{\pi \cdot D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

Materiallarning qattiqligini tezda aniqlashda yuqoridagi formula asosida tuzilgan jadvallardan foydalanish katta qulaylik beradi. I-ildovada bu xil jadvallardan biri keltirilgan. Brinell bo'yicha qattiqlik, masalan, 85HB5(750)20 tarzida yoziladi. Bu yerda 85 – materialning Brinell bo'yicha qattiqligini (kgk/mm^2), 5-sharcha diametrini (mm), 750 $\text{kg}\cdot\text{k}$ yuklamani qiymatini va 20 namunaning yuklama ostida tutish vaqtani sekundning, hisobida bildiradi.

Talabalar berilgan topshiriqqa ko'ra mustaqil ravishda olib borilgan sinov natijalarini 8 – jadvalga yozadilar. Shuni qayd etish ham lozimki, metallarning qattiqliklari bilan ularning cho'zilishga muvaqqat qarshiliklari orasida ma'lum bog'lanish bor:

$$\sigma_{ch} \approx \alpha \cdot HB \text{ MPa (kg.k/mm}^2\text{)}$$

Masalan, yumshatilgan po'latlar uchun α koeffisient 0,34 — 0,36 oralig'ida bo'ladi.

6.7-jadval

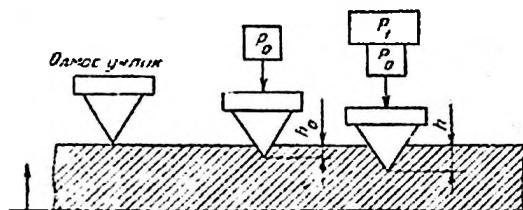
Namunalarning Brinell bo'yicha aniqlangan kattaliklari

Tartib №	Namuna materiali va ~ qattiqligi: kg.k/mm^2	Qalinligi, mm	Sinov sharti			Sinashlarda sharchaning namuna sirtida qoldirgan izlari diametri, mm			Izlarning o'rtacha diametri, mm	Brinell bo'yicha qattiqligi, kgk/mm^2
			Toblangan sharcha diametri, D, mm	Namunaga qo'yilgan yuklama, P, kg	Namunani yuklama ostida tutish vaqti, s.	d_1	d_2	d_3		
										HB

Materiallarning qattiqligini Rokvell usulida sinash

Bu usuldan, odatda, qattiqligi HB450 dan ortiq bo'lgan, masalan, toblangan, sementitlangan, azotlangan po'lat detallarni yoki ulardan tayyorlangan namunalar qattiqligini aniqlashda foydalaniladi. Bunda namunani asbob stoliga silliqlangan sirti yuzasini yuqoriga qaratib qo'yilgach, unga uch radiusi 0,2 mm va burchagi 120° li olmos konus (u qadar qattiq bo'lmagan materiallar qattiqligini aniqlash zarur bo'lgan holda diametri 1,5875 mm li toblangan po'lat sharcha) ma'lum yuklama ostida botiriladi. Sinashda olmos konusni yoki sharchani namunaga asosiy yuklama (P_1) ostida botirishda uchlikning botish chuqurligi (h) ga ko'ra qattiqligi aniqlanadi (10-rasm). Shuni aytish lozimki, sinaladigan materialning taxminiy qattiqligiga ko'ra uchlik turi va unga qo'yiladigan yuklama 6.8-jadvalga ko'ra tanlanadi.

Material qattiqligi indikatorning qaysi shkalasi bo'yicha aniqlanganligiga ko'ra uni tubandagicha ifodalanadi:



6.6 - rasm. Sinashda olmos konusni materialga botirishsxemasi.

6.8-jadval

Rokvell bo'yicha qattiqlikni o'lchash oralig'i	Uchlik xili	Indikator shkalasi	Qo'yiladigan yuklama, N (kg)
25—100	Toblangan po'lat sharcha	B	1000 (100)
20—67	Olmos konus	C	1500 (150)
70 85		A	600 (60)

$$HRA = 100 - e, HRC = 100 - e$$

Agar «B» shkala bo'yicha aniqlansa, $HRB = 130 - e$.

Bu yerda e — namunadan asosiy yuklama (P_1) olinganda uchlikni dastlabki (P_0) yuklama ostida 0,002 mm ga botgan chuqurligi bo'lib, uni tubandagicha aniqlanadi:

$$e = \frac{h - h_0}{0,002} \text{ mm}$$

Bu yerda h — uchlikning namunaga asosiy yuklama (P_1) ostida botgan chuqurligi,

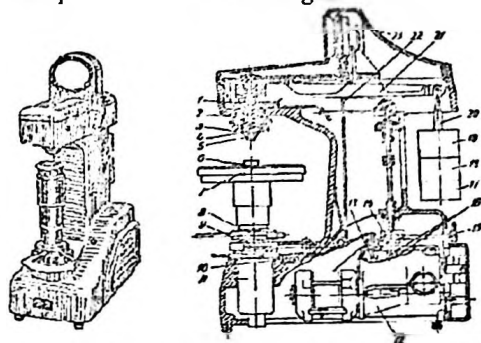
mm; h_0 — uchlikning namunaga dastlabki yuklama (P_0) qo'yilganda botgan chuqurligi, mm.

Agar e qiymatini yuqoridagi formulalarga qo'ysak, unda qattqlik tubandagicha bo'ladi:

$$HRA \text{ yoki } HRC = 100 - \frac{h - h_0}{0,002}; HRB = 130 - \frac{h - h_0}{0,002}.$$

Namunani sinashga tayyorlash

Namunaning qalinligi uchlikning namunadan asosiy yuklama (P_1) olingandan keyin botgan chuqurligi(e) dan kamida 8 marta katta bo'lishi lozim. Yuzada esa kir, moy, zanglar bo'lmay, tekis bo'lishi kerak. 6.9-jadvalda materiallarning qattqligini o'lchashda indikatorning qaysi shkalasidan foydalanilgiga ko'ra namunaning eng ichik qalinlik o'lchami keltirilgan.



6.7-rasm. TK—2 tipdagi qattqlikni o'lchash asbobining umumiy ko'rinishi va kinematik sxemasi:

1 — shpindel; 2 — prujina; 3 — cheklagich; 4 — vint; 5 — apravka; 6 — namuna; 7 — stol; 9 — baraban; 10 — klavish; 11 — vint; 12 — uzatma; 13 — tumbler; 14 — shtok; 15 — dasta; 16 — kulachokliblok; 17 — doimiyyuktosh; 18 — 19 — yuktoshlar; 20 — osma; 21 — richag; 22 — tros; 23 — indicator.

6.9-jadval

Indikatorshkalalarbelgisi	Rokvell bo'yicha qattqligi	Namunaning eng kichik qalnligi, mm	Indikatorshkalalarbelgisi	Rokvell bo'yicha qattqligi	Namunaning eng kichikligi, mm
A	70	0,7	B	80	1,0
A	80	0,5	B	90	0,8
A	90	0,4	B	100	0,7
B	25	2,0	C	20	1,5
B	30	1,9	C	30	1,3
B	40	1,7	C	40	1,2
B	50	1,5	C	50	1,0
B	60	1,3	C	60	0,8
B	70	1,2	C	67	0,7

Foydalaniladigan asbob, moslama va o'lovch asboblari

Bu usulda materiallarning qattiqligini aniqlashda TK-2 asbobidan, moslama sifatida plita, prizmalardan, shtangensirkul yoki chizg'ichdan foydalaniladi.

6.8-rasmda qattqlikni o'lchashda keng foydalaniladigan TK-2 asbobining ko'rinishi va kinematiksxemasi keltirilgan. Rasmdan ko'rinadiki, uning korpusining yuqori qismida sinaladigan materialga uchlik orqali yuklamani qo'yuvchi richag 21, pastida esa stol 7 ni zaruriyatga ko'ra yuqoriga ko'taruvchi yoki pastga tushiruvchi mexanizmi bor.

Sinash tartibi

1. Sinaladigan namuna 6 yoki detalning sirt yuzining tozalangan tomonini yuqoriga qaratib asbob stoli 7 ga quyiladi.

2. Namunaning taxminiy qattqligiga ko'ra uchlik xili, qo'yiladigan yuklama qiymati 6.10-jadvaldan belgilanadi.

3. Tegishli uchlik va yuklama beruvchi toshlar o'z joylariga o'rnatiladi.

4. Dasta 8 ni soat mili barakati tomon aylantirib, namunani uchlik tagiga dastlabki 10 kg li (P_0) yuklama qo'yilguncha qisiladi. Bunda indikator 23 ning kichik mili 1 siferblatdagi qizil nuqta 2 ga keladi. Bunda katta mili 3 siferblatdagi «nol»ga ± 5 li bo'linma farq bilan vertikal vaziyatga kelishi kerak (6.8-rasm). Agar bu vaziyatga kelmasa, dasta 8 ni soat mili harakatiga teskari tomonga aylantirib, namunaning boshqa joyini sinab ko'riladi. Masalan, S shkala bo'yicha sinashda indikatorning rantidan ushlab S shkala nolini katta milga keltiriladi.

5. Yurgizish tugmachasini bosib, elektr dvigateli harakatga keltiriladi, uning harakati uzatma 12, kulochokli blok 16 ga o'tadi. Bunda shtok 14, richag 21 ko'tarilib, uchlik asosiy yuklama (P_1) ta'sirida materialga botishida katta mil soat mili harakatiga teskari tomonga aylanadi.

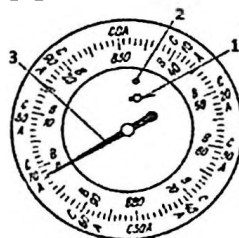
Materiallarning qattqligini Rokvell usulida sinashda olingan natijalar

6.10-jadval

Tartib №	Namuna belgisi	Taxminiy qattqligi, kg/mm ²	Qabul etilgan shkala	Namunaga qo'yilgan asosiy yuklama P_1 , N/kg	Qattqlik HRC			
					1	2	3	O'rtacha

6. Namunani yuklama ostida tutish vaqti (odatda 10—60 s) tugagach, strelka 3 soat mili harakati tomon aylanib, siferblat shkalasida material qattqligini ko'rsatadi. Keyin namunaning boshqajoylari qattqligi shu tarzida kamida uch marta o'lchanib, o'rtacha qattqlik olinadi. Sinash natijalari asosida 11-jadval to'ldiriladi.

2- ilovada Brinell, Rokvell, Vickers usullarida aniqlangan qattqliklar nisbatlari keltirilgan.



6.8-rasm. Materiallarning zarbiy qovushoqligini sinash

Ma'lumki, ko'pgina konstruksion materiallar statik kuchlar ta'siriga yaxshi qarshilik ko'rsatsa ham, dinamik kuchlarga yaxshi qarshilik ko'rsata olmaydi. Buning boisi shundaki, ularga qo'yilgan yuklama tezligi ortishida, temperatura pasayishida, donlar o'Ichamining kattalashishida, sirtida chiziqlar bo'lishida material mo'rt sinishga moyillashadi. Statik yuklamada sinashda esa materialni zarbiy yuklamada sinashda olinadigan materiallar olinmaydi. Shu sababli bu materiallardan tayyorlanadigan detallar (tirsakli vallar, shtamplar, porshen barmoqlari va boshqalar) ish jarayonida turli qiymatli va yo'nalishdagi statik hamda dinamik yuklamalar ta'sirida bo'lganligidan ularning dinamik kuchlarga bardosh berish qobiliyati sinaladi.

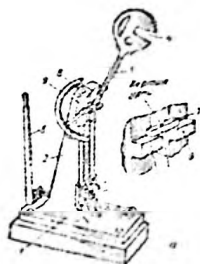
u —simon ariqchali namunaning eskizi va o'lchamlari mm da keltirilgan

6.11 jadval

Eskizi	O'tish radiusi, Rmm	Uzunligi, lmm	Eni, Bmm	Bo'yi, a mm	Ko'ndalang kesimi bo'yicha ish qismi yuzi, S _{qmm} ²
	1 ±0,07	55 ±0,6	10 ±0,1	10 ±0,1	8 ±0,1

Foydalaniladigan namunalar asbob, moslama vaulchov asboblari

Sinaladigan materiallardan namuna zagotovkalar stanoklarda kesib olinib ulardan GOST 9454—78 (ST SEV 472—77, ST SEV 473—77) talablariga ko'ra namunalar tayyorlanadi. Ularni tayyorlashda strukturaviy o'zgarishlarga yo'l qo'ymaslik, sirt yuzida moy, zang kabi iflosliklar, tirnalgan joylar bo'lmasligi kerak. Namunalar o'rta beliga o'yilgan ariqcha shakli va o'lchami sinash harorati va mayatnikning zarb berish energiyasi qiymatiga ko'ra belgilanmog'i lozim. Masalan, sinash harorati — 40°C bo'lib, mayatnik kopyorning zarb berish energiyasi (KC) 50J bo'lsa, «V» simon, agar $t^{\circ} + 100^{\circ}\text{C}$, KC = 150 J bo'lsa, «T» simon va $t^{\circ} = 18—20^{\circ}\text{C}$, KC = 300 J gacha bo'lsa, «I» simon qilib ariqcha ochiladi. Shunga ko'ra ularning zarbiy qovushoqligini KC, KCT va KCI deb belgilanadi. Bu yerda KC — zarbiy qovushoqlik belgisi. «V», «T» va «I» — ochilgan ariqchalar shakli.



Mayatnik kopyorning tuzilishi va ishlashi

6.9- rasm, a da mayatnik kopyor va uning ishlash sxemasi keltirilgan. Rasmdan ko'rinadiki, asosi 1 ga stanina 2 mahkamlangan bo'lib, uning gorizontal o'qiga mayatnik 3 o'rnatilgan. Mayatnik bu o'q atrofida ma'lum burchak bo'ylab tebrana oladi. Staninaga o'rnatilgan tayanchlar 6 ga sinaladigan namuna 7 simmetrik qilib, kertimli joyini ichkariga qaratib o'rnatiladi.

6.9-rasm. Mayatnikli kopyorning ko'rinishi (a) va ishlash sxemasi (b). 1 — asos; 2 — stanina; 3 — mayatnik; 4 — mayatnikning tagi; 5 — tasmali mexanizmining dastasi; b — namuna o'rnatiladigan tayanch; 7 — namuna; 8 — strelka; 9 — shkala.

Sinashni o'tkazish tartibi:

1. Mayatnikni o'ng qo'lda biroz ko'tarib, namunani kopyor tayanchlariga simmetrik qilib andaza yordamida qo'yamiz (6.9- rasm, a).

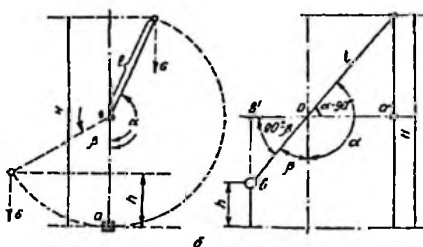
2. Mayatnikko'tarilishburchagi (α) gako'tarib, ilgakniilbuburchakqiyamatini 13-jadvalgayozamiz. Keyin esa strelka 8 ni shkala 9 dagi «nol» vaziyatiga o'tkazamiz.

3. Ilgakni chiqaramiz. Bunda mayatnik tig'i bilan namunani zarblab, uni sindiradi. Mayatnikning tebranishini to'xtatish uchun tasmali mexanizm dastasini ohista tortamiz. Mayatnik to'xtagach, uning ko'tarilish burchagi (β) ni mil 8 shkala 9 da ko'rsatadi, uni ham

4. 9.12-jadvalga yozamiz. Olingan materiallar asosida materialning zarbiy qovushoqligi (KCI) ni aniqlash uchun namunani sindirishga sarflangan ish (K) ni aniqlab, so'ngra uni namuna ko'ndalang kesim yuzi (S_0) ga bo'lamiz:

$$KSI = \frac{K}{S_0} \text{ yoki } KSI = \frac{G(H-h)}{S_0} \text{ J/m}^2 (\text{kgm/sm}^2) \quad (1)$$

bu yerda G — mayatnikning massasi, N/kg; H — mayatnikning α burchakka ko'tarilgandagi balandligi, m; h — mayatnikning β burchakka ko'tarilgandagi balandligi, m; S_0 — namuna ish qismining ko'ndalang kesim yuzi, sm^2 .



Ma'lumki, mayatnikning namunani sindirish uchun sarflagan ishini uni sindirgandan keyin ko'tarilgan burchagi (β) ga ko'ra aniqlash birmuncha qulaydir.

6.10-rasm,

b dagi sxemadan ko'rinadiki, $H=l+aa'$; $h=l-bb'$; $aa'=l \sin(\alpha - 90^\circ)$; $bb'=l \sin(90^\circ - \beta)$.

Trigonometriyadan ma'lumki, $\sin(\alpha - 90^\circ) = -\cos\alpha$; $\sin(90^\circ - \beta) = \cos\beta$.

Demak, $aa' = l - \cos\alpha$; $bb' = l \cos\beta$

Unda $H = l - l \cos\alpha$; $h = l - l \cos\beta$

Bu qiymatlarni tenglama (1) dagi H o'miga qo'ysak, formula tubandagi ko'rinishga o'tadi:

$$KSI = \frac{G \cdot l (\cos\beta - \cos\alpha)}{S_0} \frac{J}{m^2} (\text{kg} \cdot \text{m/sm}^2)$$

Misol. 20X markali po'latdan tayyorlangan namunaning zarbiy qovushoqligini aniqlash zarur deylik. Buning uchun kopyor jadvalidan uning massasi (G) ni, mayatnik uzunligi (l) ni yozib olaniz. Keyin namunani olib kopyorni tegishli joyiga qo'yib, mayatnikni ko'tarilish burchak (α) ga ko'tarib,

ilgaklab qo'yamizda, uning ko'tarilish burchagi (α) ni ham yozib olamiz. Keyin, yuqorida qayd etilgandek, mayatnikni tutib turgan ilgakni ajratamiz. Bunda u namunani zarb bilan urib sindiradi. Mayatnik tebranishini to'xtatish uchun tormoz dastasini oxista tortib qo'yib, u to'xtagach mayatnikning namunani sindirgandan keyingi ko'tarilgan burchagi (β) ni yozib olamiz. Olingan materiallar asosida materialning zarbiy qovushoqligini tubandagi formula bo'yicha aniqlaymiz:

$$KSI = \frac{G \cdot l (\cos \beta - \cos \alpha)}{S_0}$$

Kopyor xarakteristikasidan uning G , l , α qiymatlarini va namunadan S_0 larni aniqlasak ular tubandagicha:

$$G=9,69 \text{ kg,}$$

$$L=800 \text{ mm,}$$

$$\alpha=160^\circ,$$

$$KSI = \frac{9,69 \cdot 0,8 (\cos 70^\circ - \cos 160^\circ)}{0,8} = \frac{9,69 \cdot 0,8 (0,3420 + 0,3420)}{0,8} =$$

$$6,6 \text{ kGm/sm}^2$$

$$S_0 = 80 \text{ mm}^2$$

Sinash aniqligi

$$B=70^\circ$$

Materiallarning zarbiy qovushoqligini sinash natijalari

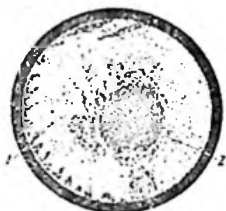
6.12-jadval

Tartib №	Material xili	Namuna eskizi	Namuna o'chamlari			Mayatnikning ko'tarilish burchaklari		Zarbiy qovushoqlik KSI, J/m ² (kg·sm ⁻²)	Sinilma yuza xarakteristikasi
			Eni, B mm	Bo'yi, A mm	Kertilgan joy ko'ndalang kesimiyuzi, S	Namunani sindirguncha, α°	Namunani sindirgandan keyingi, β°		

Olingan natijalarni 6.12- jadvalning tegishli ustuniga yoziladi. Amalda yuqoridagi formula asosida tuzilgan jadvaldan foydalaniladi (3-ilova). Shuni ham aytish kerakki, agar mayatnikning zahira energiyasi namunani sindirishga yetmasa, u juda qovushoqligi sababli sinmaydi, unda kuchliroq kopyorda sinamoq kerak.

Metallarning siklik yuklamalarga chidamliligini sinash (GOST 2860—65)

Ko'pgina detallar (vallar, shatunlar, prujinalar va boshqalar) ish jarayonida qiymati va yo'nalishi o'zgaruvchan (siklik) yuklamalar ta'sirida bo'ladi. Shu sababli bu detallar materiallarini statik va dinamik kuchlarda sinashlarda aniqlangan mustahkamlik xossalari bo'yicha ularning siklik yuklamalarga chidamliliklarini aniqlab bo'lmaydi. Shu boisdan ularning chidamliligi toliqishga chidamlilik sikllari soni (N) orqali aniqlanadi. Metallarning toliqish chegarasi deb detallarni ish jarayonida ularga ta'sir etuvchi eng kattasiklik yuklamalarda sinmasdan, necha ming marta bardosh berish qobiliyatiga aytiladi.



6.11-rasm. Toliqish sinilma yuzasi.

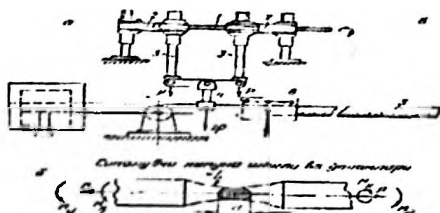
Shuni qayd etish lozimki, siklik yuklamalarda ishlovchi detallar, odatda, statik sinashda aniqlangan cho'zilishga ko'rsatgan muvaqqat qarshiligi kuchlanishi (σ_{ch}) dan ancha kichik kuchlanishda toliqadi. Chidamlilik chegarasiga kelganda esa to'satdan sinadi.

Shu sababli ularga siklik yuklamalar qo'yilish sonigachidamliligi deyiladi. Shartli ravishda metallar uchun uning qiymati $5 \cdot 10^6 + 20 \cdot 10^7$ oralig'ida olinadi. Detaillarda uchrovchi bunday xarakterli sinilmalarning hosil bo'lish sabablarini o'rganish shuni ko'rsatdiki, ularning ish jarayonida siklik yuklamalar ta'sirida ko'plab beriluvchi zaifroq yoki ancha zo'riqqan joylari plastik deformasiyaga uchrashi oqibatida mikrodarzlilar hosil bo'ladi. Bu joylar siklik yuklamalar ta'sirida asta – sekin kattalashib, toliqish chegarasigakelgach sinadi. Chidamlilik chegarasi metallning xiliga, kimyoviy tarkibiga, tuzilishiga, sirt yuzasi sifatiga, siklik yuklamalar qiymatiga bog'liq. 6.12-rasmda toliqishoqibatida singan valning ko'ndalang kesim yuzi keltirilgan. Rasmdan ko'rinadiki, val atrofi bo'yicha mikrodarzi yerlari o'sib borishida yuzalar o'zaro ishqalanishi oqibatida donlar yemirilib, xiralashib ko'rinsa, o'zak qismi esa birdan singan, yirik yaltiroq donlardan iborat bo'ladi. Metall va qotishmalarning toliqishga chidamliligini sinashda namunalarni cho'zib-siqishga, burash, egishga sinash turlaridan foydalaniladi.

Bularning ichida namunani aylantirib turib egishga sinash usuli ko'proq, tarqalgan. 6.12-rasm, *a* da sinash mashinaning ishlash sxemasi, 6.12-rasm, *b* da sinaladigan namuna eskizi va o'lchamlari 6.12-rasm, *e* da σ_{max} — lgN koordinata da toliqish grafiki keltirilgan.



d	R=5d
5	25
7,5	37,5
10	50



6.12-rasm. Toliqishga sinash mashinaning ishlash sxemasi, sinaladigan namuna eskizi va o'lichamlari.

Sinash tartibi:

1. Namuna 1 sinash mashinasi shpindellari 2 ning uyalariga o'rnatilib uni 2700—3000 ayl/min tezlikda aylantiriladi.
2. Namunaga simmetrik va bir-biriga teng ikkita (P va P) kuchlar sharnir vositasida biriktirilgan pishanglar 3—4 orqali qo'yiladi. Sinalayotgan namunaga ta'sir etayotgan P kuchning qiymatini o'zgartirish uchun richag 5 dagi yuk 6 o'ng yoki chap tomonga siljiriladi.
3. Namunaga qo'yilgan dastlabki maksimal yuklama sekin-asta kamaytirilib, uni sinishigacha olib borilib, sikllar soni aniqlanadi.
4. Sinash natijalari asosida materialning toliqish grafigi tuziladi (6.12-rasm, ν) va undan toliqish chegarasi aniqlanadi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Metall va uning qotishmalarining xossalari nima uchun bir-birlaridan farqlanadi?
2. Metall va uning qotishmalarining mexanik xossalari ta'rif bering.
3. Universal UMM-5 markali mashinaning tuzilishi va ishlashini aytib bering.
4. Metall va uning qotishmalarining mutanosiblik, elastiklik, oquvchanlik va cho'zilishga ko'rsatgan muvaqqat qarshiligi kuchlanishlari σ_{ml} , σ_{ch} , σ_0 va σ_{ch} qanday aniqlanadi?
5. Metall va uning qotishmalarining qattiqligini Brinell va Rokvell usullarda qanday aniqlanadi?
6. Metall va uning qotishmalarining zarbiy qovushoqligi qanday aniqlanadi?
7. Metall va uning qotishmalarini mexanikaviy xossalari ko'ra markalarini va ishlatilish joylarini qanday aniqlash mumkin?
8. Qanday sharoitda detallar siklik yuklamalar ta'sirida bo'ladi va toliqish chidamliligi qanday aniqlanadi?

KONSTRUKSION MATERIALLARNING TEXNOLOGIK XOSSALARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi. Materiallarning texnologik xossalarini sinash va olingan natijalarga ko'ra texnologik ishlovga yaroqlilik darajasini aniqlash.

Ishning nazariy qismi: Konstruksiya materiallardan mashina detallari va konstruksiya elementlarini quyish, bolg'alash, payvandlash va boshqa usullarda tayyorlashga materialning qanchalik yaroqlilik darajasi uning texnologik xossalari deyiladi. Bu xossalar uning kimyoviy tarkibiga, tozaligiga, tuzilishiga, haroratiga va boshqa ko'rsatkichlariga bog'liq. Masalan, sifatli quymalar olish uchun materiallarning yuqori suyuqlanuvchanligi, kam kirishuvi va tekis kimyoviy tarkibli bulishi zarur bo'lsa, bolg'alash yo'li bilan olinuvchi detallar material plastik bo'lmog'i lozim. Shu sababli konstruktorlar na texnologlar materiallarining turli texnologik ishlovlarga qay darajada moyilligini bilishlari kerak.

Foydalaniladigan namunalar, uskuna, moslama va o'lchov asboblari

Materiallarni texnologik xossalarini sinashda tegishli namunalar olinib, ularni belgilangan uskunalar (cho'zish mashinasi, presslar, charx toshlar va boshqalar) sinaladi. Bunda moslamalar sifatida prizmalar, rolklardan, o'lchov asboblari sifatida shtangensirkul, burchak o'lchagich va chizg'ichlardan foydalaniladi.

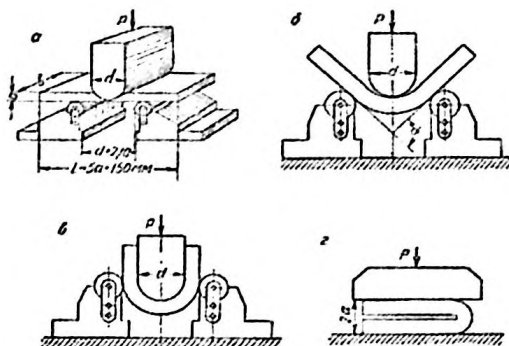
Quyida materiallarning asosiy texnologik xossalaridan ba'zilarini sinash usullari bayon etiladi:

1. Materiallarni bukilishga sinash (OCT 1683)

Bunday sinashda materialning bukila olish darajasi aniqlanadi. Buning uchun list yoki polosa materialdan metall kesuvchi stanok yordamida zagotovkalar kesib, olimib, keyin ulardan qalinligi a (mm), eni $b \neq$ (mm), uzunligi $L = 5a + 150$ mm bo'lgan namunalar tayyorlanadi (bunda $b > 10$ mm) va ularni tubandagi tartibda sinaladi:

Namunani cho'zish mashinasidagi tayanch rolklariga simmetrik holda (7.1-rasm, a ko'rsatilgandek) o'rnatilib, uning o'rta joyiga ustidan tegishli opravka (d) orqali yuklama (R) qo'yib boriladi. Sinash, texnik shartga ko'ra, ma'lum burchak (α) ga, tomonlari parallel vaziyatga kelguncha yoki ikki yog'i jipslashguncha olib boriladi (7.1-rasm, b , v , g). Agar bunday namunada darz, qavatlanish yoki sinish yuz bermasa material talabdagii bukilishga bardosh bergan hisoblanadi.

Payvandlangan materialni bukilishga sinash

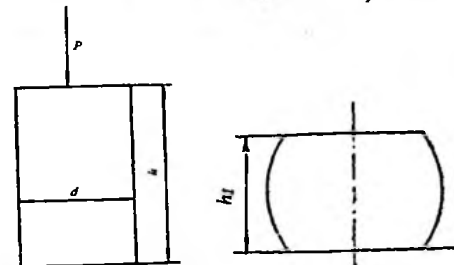


7.1-rasm. Namunali bukilishga sinash sxemasi.
a — namunali o'ratilishi; b — ma'lum burchakka bukilishi; c — tomonlari parallel holga kelguncha bukilishi; d — jipslanguncha bukilishi.

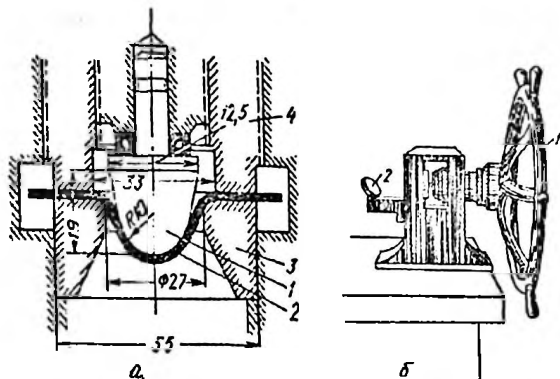
Buning uchun sinaladigan materialdan bir necha teng o'lchamli zagotovkalar kesib olinib, ularning birini ikkinchisiga uchma-uch qilib payvandlanadi. So'ngra ulardan yuqorida qayd etilgan o'lchamda namunalar tayyorlanadi. Keyin ularni ma'lum yuklama ostida bukiladi. Bunda zaruriy bukilish burchagiga bukilguncha chok sifatli bo'ladi.

2. Materialni cho'kuvchanlikka sinash

Ko'pgina detallar (bolt, klapan, parchin mix va boshqalar) diametri 30 mm dan kichik bo'lgan uglerodli po'lat zagotovkalarni sovuqlayin cho'ktirib ishlov berish natijasida olinadi. Shu sababli ularning materiallarining sovuq holda cho'kuvchanlik darajasi aniqlanadi. Materiallarni cho'kuvchanlik darajasiga sinash uchun diametric (d) 15 mm gacha bo'lgan materiallardan bo'yli $= 2d$ bo'lgan namunalar tayyorlanib bolg'a ostida h o'lchamga yetguncha zarblar cho'ktiriladi (agar bu sinash presslash bilan olib borilsa $d \geq 15$ Solinadi).



7.2-rasm. Namunani cho'kuvchanlikka sinash sxemasi a — sinovgacha; b — sinovdan keyin.



7.3-rasm. List materiallarni bukiluvchanlikka sinash sxemasi.

a — sinov asbobning ko'rinishi; 1 — maxovik; 2 — oyna.
b — sinash sxemasi: 1 — puanson; 2 — namuna; 3 — matrisa; 4 — qisqich;

Agar bu sinashda ularda darzlar, yoriqlar, siniqlar bo'lmasa, material yaroqli hisoblanadi (7.3- rasm).

3. Materiallarni botiluvchanlikka sinash

Avtomobil qanotlari turli metall g'iloqlar kabi detallar qalinligi 2 mm gacha bo'lgan po'lat listlardan sovuqlayin shtamplash yo'li bilan olinadi. Shu hoisdan bu materiallar hotiluvchanlik darajasiga sinaladi. Buning uchun listlardan kvadrat shaklli namunalar kesib olinib, ularni birma-bir matrisa ustiga qo'yib, chetlari qisqich bilan qisilgach, puanson bilan ma'lum yuklama ostida darz ketguncha bosib botiltiriladi

(7.3-rasm *a*, *b*).7.1-jadvalda sinaladigan list materialning qalinligiga ko'ra namuna tomonlari va matrisa teshiklarining o'lchamikeltirilgan.

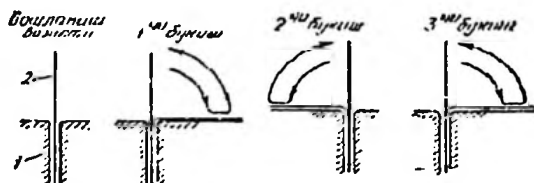
Namunaning botiltirilgan chuqurligiga ko'ra botiluvchanligi aniqlanadi va texnik shartga ko'ra materiallarning bu ishlovlarga yaroqliligi haqida xulosa chiqariladi.

4. Materiallarning takror bukiluvchanligini sinash

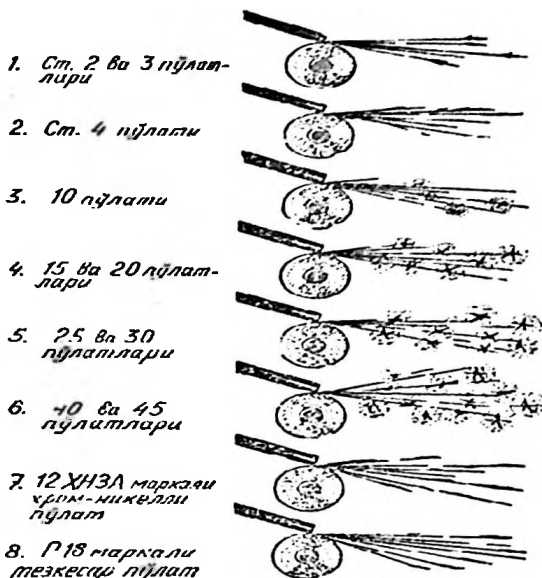
Materiallarning takror bukiluvchanligini sinashda uning bukilib to'g'rilanishiga bardosh berish darajasiga ko'ra bukiluvchanligi aniqlanadi. Bu usuldan uzunligi

(L) 150 mm, diametri (*d*) 0,8 dan 7 mm gacha bo'lgan sim va chiviqlar, shuningdek, qalinligi (*h*) 5 mm gacha bo'lgan listlar (bunda namunalar eni $B = 2h+10$ mm olinadi, keyin ularni birma-bir tisk jag'lari orasiga qisib, goh bir tomonga goh ikkinchi tomonga 90° ga (minutiga taxminan 60 marta tezlikda) to singuncha bukiladi (7.4-rasm). Bukilish soniga ko'ra takror bukiluvchanlik aniqlanadi.

iti / 4.4.2000



7.4-rasm. List materiallarni takror bukiluvchanlikka sinash sxemasi
1-tiska jag'lari; 2-namuna.



7.5-rasm.

Turli po'latlardan ajraladigan uchqunlar turlari: 1 - Uchqunlar och sariq, tarmoqlar soni ko'proq; yulduzchalar hosil bo'ladi; 2 - Uchqunlar och sariq, tarmoqlar Ст2 va Ст3 po'latlaridan ingichkaroq va g'ujroq. Yulduzchalar hosil bo'ladi; 3 - Uchqunlar och sariq, tarmoqlar soni kamroq. Oztroq yulduzchalar hosil bo'ladi; 4-Uchqunlar och sariq, tarmoqlar va yulduzchalar soni 10 po'latnikidan ko'proq; 5-Uchqunlar och sariq, tarmoqlar va yulduzchalar soni 15 va 20 po'latlaridan ko'proq; 6- Uchqunlar och sariq, tarmoqlar soni juda ko'p, yirik yulduzchalar hosil bo'ladi, tolalarning uchlari o'tkir; 6-Uchqunlar sariq, uchqunlarning uchlari strelkalar bor. Yulduzchalar hosil bo'lmaydi; 7-Uchqunlar to'q qizil, tarmoqlar soni kamroq. Yulduzchalar hosil bo'lmaydi.

Sinladigan namuna qalinligi, mm	Namuna tomonlari uzunligi, mm	Matrisa teshigi diametri, mm
2 dan 4 gacha	70 dan 90 gacha	27
1,5 dan 2 gacha	70 dan 90 gacha	27
1,0 dan 1,5 gacha	10 dan 20 gacha	5

5. Po'latlar xilini va markasini ularni charxlashda chiqayotgan uchqun turlariga ko'ra aniqlash

Ba'zi hollarda, taxminiy bo'lsada, po'latlar xilini va markasini tezda aniqlash zarur bo'ladi. Bunday holda undan bir bo'lagini olib, charx toshda ishlov beriladi. Bunda ajralayotgan metall zarrachalarining havoda yonishida hosil bo'layotgan uchqun turiga ko'ra uning xilini aniqlasa bo'ladi. 20-rasmda turli po'latlarning qanday markalaridan chiqadigan uchqunlar turlari ko'rsatilgan.

Yuqorida ko'rsatilgan usullardan tashqari, materiallarni suyuqlanuvchanligi, hajmiy (chiziqli) kirishuvchanligi, kesib ishlanuvchanliklari kabi texnologik xossalarni aniqlash usullari ham bor, ular haqida kursning tegishli bo'limlarida ma'lumotlar berilgan. Talabalar sinashda olgan natijalarni tubandagi 7.2-jadvalga qayd etadilar.

7.2-jadval

Tartib №	Namuna eskizi	Sinash sxemasi	Sinashda olingan ko'rsatkichlar	Xulosa

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Metall va uning qotishmalarining texnologik xossalari deganda qanday xossalarni tushunasiz?
2. Nima uchun metall va uning qotishmalarining texnologik xossalarni sinash zarur?
3. Metall va uning qotishmalarining qanaqa texnologik xossalarni bilasiz?
4. Metall va uning qotishmalarining biror texnologik xossasini aniqlash usulini tushuntirib bering.

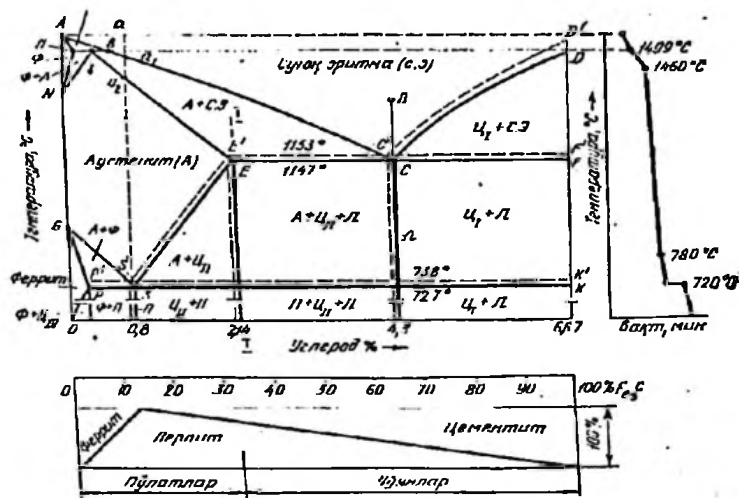
8 - LABORATORIYA ISHI

TEMIR-UGLEROD QOTISHMALARINING HOLAT DIAGRAMMASINI TUZISH VA TUZILISHLARINI O'RGANISH

Ishning maqsadi. Qotishmalarining holat diagrammasini tuzish, uning suyuq eritma xolidan asta-sekin uy haroratigacha sovitishda tuzilishidagi o'zgarishlari bilan tanishilgach, fazalar xiliga va miqdoriga ko'ra markasi va ishlatilish joylarini belgilash.

Ishning nazariy qismi: Temir bilan uglerod qotishmalari (po'lat va cho'yanlar) asosiy konstruksion material bo'lib, ularda uglerod 6,67% ho'ladi. Lekin ularning amalda foydalaniladigan qotishmalarida uglerodning miqdori 3,5-5% dan ortmaydi. Temir uglerod qotishmasining kimyoviy tarkihiga, uning qolipda sovish tezligiga ko'ra uglerod temir bilan Fe_3C birikma yoki grafit tarzida bo'ladi. Shunga ko'ra bu qotishmalarning holat diagrammasini $Fe-Fe_3C$ li va $Fe-C$ diagrammalariga ajratiladi. $Fe-Fe_3C$ li qotishmalarning holat diagrammasi xuddi $Pb-Sb$ qotishmalarining holat diagrammasidek tuziladi. Termik tahlil ma'lumotlari asosida koordinatalar sistemasining ordinata o'qi bo'ylab temirning va uning turli miqdordagi uglerodli qotishmalarining kritik haroratlari, absissa o'qi bo'ylab qotishmalardagi uglerod miqdori belgilanadi. Keyin ularning xarakterli konsentrasiyalaridan vertikal chiziqlar chiqazib, bu chiziqlarga ularning kristallanishining boshlanish va tugash kritik haroratlari nuqtalarini belgilab, bu nuqtalarni o'zaro tutashtirsak, muvozanat holatli $Fe-Fe_3C$ qotishmasining holat diagrammasi tuziladi (8.1-rasm.) Tuhanda $Fe-Fe_3C$ holatdagi qotishmalarning tuzilmalari va ularning xossalari keltirilgan.

Ferrit (shartli belgisi - F). Uglerodning alfa temirdagi qattiq eritmasi $[Fe_2(S)]$ bo'lib, unda uglerodning miqdori uy haroratida taxminan 0,006%, 727°C da 0,025% bo'ladi. Bunday tuzilishdagi qotishma texnik temir deyiladi. Ferrit plastik tuzilishli bo'lib, uning cho'zilishga ko'rsatadigan muvaqqat mustahkamligi $\sigma_b = 250 - 300 = \text{MPa}$, nisbiy uzayishi $\delta = 40 - 50\%$, qattiqligi $HB = 800 - 1000 \text{MPa}$ zarbiy qovushqoqligi $KC=20-30 \text{ kg.m/sm}^2$ oralig'ida bo'ladi.



8.1-rasm. Qotishmalarning holat diagrammasi.

Austenit (shartli belgisi - A). Uglerodning gamma temirdagi qattiq eritmasi ($\text{Fe}_\gamma(\text{S})$) bo'lib, bu eritmada uglerodning miqdori 2,14% gacha bo'ladi. Lekin qotishmaning harorati pasaygan sari uglerodning austenitda erish miqdori kamaya boradi. Masalan, 1147°C da 2,14% bo'lsa, 727°C da 0,8% gina eriydi. Austenitning cho'zilishga ko'rsatadigan muvaqqat mustahkamligi $\sigma = 370\text{--}450\text{MPa}$, nisbiy uzayishi $\delta = 40\text{--}50\%$, qattiqligi $\text{HB} = 1600\text{--}2000\text{MPa}$.

Sementit (shartli belgisi-S). Temirning uglerod bilan kimyoviy birikmasi (Fe_3C) bo'lib, bu birikmada uglerodning miqdori 6,67% bo'ladi. Sementit juda qattiq va mo'rt, qattiqligi $\text{HB} = 8000\text{MPa}$. Plastikligi judayam kichik, amalda nolga yaqin.

Perlit (shartli belgisi - P). Ferrit va sementit fazalarining mexanik aralashmasi, uning tarkibida 0,8% uglerod bo'ladi. Perlit austenitni asta-sekin sovitishda uning parchalanishida hosil bo'ladi, perlitni cho'zilishga ko'rsatadigan o'rtacha muvaqqat mustahkamligi $\sigma_b = 450\text{--}630\text{MPa}$, sementit shakliga ko'ra perlitning plastinkali va donador xillarga ajratiladi. Donador perlit plastinkasiga qaraganda plastikroq, ($\text{HB} = 1600\text{--}2200$) MPa, nisbiy uzayishi - 8 - 10%.

Ledeburit (shartli belgisi-L). Austenit va sementit fazalarining mexanik aralashmasi, tarkibida 4,3% uglerod bo'ladi. Ledeburitning o'rtacha qattiqligi $\text{HB} = 1800\text{--}2200\text{MPa}$.

Grafit (shartli belgisi-G). Metall massasida turli shaklda bo'ladigan uglerod bo'lib, qattiqligi $\text{HB} = 30\text{--}50\text{MPa}$.

Bundan tashqari, temir qotishmalarida o'z bo'lsada sulfidlar, fasfidlar, oksidlar, nitritlar ham uchraydi. $\text{Fe-Fe}_3\text{C}$ holat diagrammasining qaysi sohasida qanday tuzilmalar barqaror bo'lishi diagrammadan ko'rinadi. Holat diagrammasini

kuzatsak, uning chap tomonidagi ordinata chizig'idagi A nuqta temirning suyuqlanish haroratini, Nva nuqtalar temirning allotropik o'zgarish kritik haroratlarini va o'ng tomondagi vertikal chiziqdagi D nuqta Fe_3C ning suyuqlanish haroratini bildiradi. Agar holat diagrammasining absissa ustidagi 2,14% uglerod borligini ko'rsatuvchi nuqtadan vertikal 1-1 chiziq chiqarsak, bu chiziq uni ikki qismga ajratadi. Bunda uning chap qismi po'latlarga va o'ng qismi cho'yanlarga taalluqli bo'ladi. Ma'lumki, to'la yumshatilgan po'latlarning tarkibidagi uglerod miqdoriga ko'ra, ularni evtektoid ($C=0,8\%$), evtektoidgacha ($C<0,8\%$) va evtektoiddan keyingi ($C=0,8$ dan 2,14%) po'latlarga ajratiladi. Xuddi shuningdek, cho'yanlarni ham ularning tarkibidagi uglerod miqdoriga ko'ra evtektika ($C=4,3\%$), evtektikagacha ($C<2,12$ dan 4,3%) va evtektikadan keyingi ($C>4,3\%$) cho'yanlarga ajratiladi. Holat diagrammasidan ko'rinadiki, qotishma $ABCD$ chizig'idan (likvidus) yuqori haroratda suyuq eritma holatda, $AHJECF$ chizig'i (solidus) dan past haroratda qattiq eritma holatida va bu chiziqlar oralig'ida suyuq hamda qattiq eritma holatida bo'ladi.

AHN sohada esa ferrit ($Fe_\alpha(C)$) tuzilishli bo'lib, unda uglerod ko'pi bilan 0,1% bo'ladi. HJN sohasida esa ferrit bilan austenitdan iborat bo'lib, uglerod ko'pi bilan 0,16% bo'ladi.

AHB sohada esa u suyuq eritma bilan ferritdan iborat bo'ladi. Po'latlarni suyuq eritma holatidan uy haroratigacha asta-sekin sovitib borishda faza o'zgarishlari borishini evtektoid po'latda kuzataylik. Agar A tarkibli suyuq eritmani asta sovitib borsak, harorati AS chiziqda (a , nuqtaga) kelganda undan austenit kristallari ajrala boshlaydi. Qotishmani yanada sovitib borishda esa ajralayotgan austenit kristallari miqdori orta boradi. Qachonkim, harorat jE chiziqdagi a_2 nuqtaga kelganda birlamchi kristallanish tugab, qotishma batamom austenitga o'tadi. Bu qotishmani to'liq haroratgacha sovitishda diffuzion jarayonlar oqibatida austenitdan uglerod ajralib sementitning kristallanish markazlari hosil bo'la boshlagani bilan tuzilish o'zgarmaydi. Qachonkim, S nuqtali haroratga kelganda austenit ferrit bilan ikkilamchi sementit aralashmasidan iborat bo'lgan perlitga o'tadi. Bu qotishmani uy haroratigacha sovitilganda ham perlitning tuzilishi o'zgarmay saqlanadi. Agar evtektoidgacha bo'lgan po'latlarni quyuq eritma holatidan uy haroratigacha sovitib borilsa, harorati GS chiziqqa kelguncha tuzilishdagi o'zgarishlar evtektoid po'lat singari boradi. «Pekin harorati GS chiziqli haroratga kelganda esa austenitdan ferrit kristallari ajrala boshlab austenit kristallari uglerodga to'yina boradi. Qotishmaning harorati PS chiziqli haroratga kelganda austenit tarkibidagi uglerod miqdori evtektoid tarkibiga, ya'ni 0,8% kelgani sababli u perlitga o'tadi. Demak, po'lat PS chiziqli haroratdan past temperaturagacha kelganda ferrit bilan perlitdan iborat bo'ladi.

Biz yuqorida po'latlarni suyuq eritma holatidan uy haroratigacha sovitib borishda tuzilishidagi o'zgarishlar bilan tanishdik. Endi cho'yanlarni quyuq eritma holatidan uy haroratigacha sovitib borishda tuzilishidagi o'zgarishlari bilan tanishaylik.

Agar evtektik cho'yanni suyuq eritma holatidan C nuqtali haroratgacha sovitib borilsa, bu haroratda quyuq eritma austenit bilan birlamchi sementit fazalarning mexanik aralashmasi bo'lmish ledeburit deb ataluvchi tuzilishga o'tadi.

Agar bu qotishmani Sk chiziqli haroratgacha asta sovitib borilsa ledeburit tuzilishi austenitpiSkchiziqli haroratdan past temperaturada barqarormasligi sababli u perlitga aylanadi. Demak, evtektik cho'yan Sk chiziqli haroratdan past haroratda birlamchi sementit bilan perlitdan iborat bo'ladi, bu tuzilmaga ham ledeburit deyiladi.

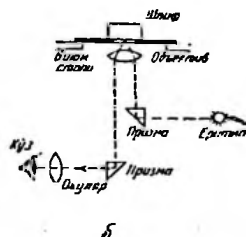
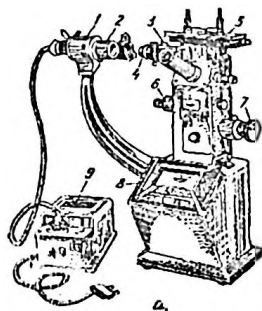
Evtektoidgacha bo'lgan cho'yanlarni quyuq eritma holatidan asta-sekin sovitib borishda harorati BC chiziqli haroratga kelganda undan austenit kristallari ajrala boshlaydi. Harorat pasaygan sari ajralayotgan austenit kristallar miqdori orta boradi. Qachonkim, EC chiziqli haroratga kelganda suyuq faza austenitning sementitli mexanik aralashmasi bo'lmish ledeburitga o'tadi. Haroratning yanada pasayishida esa austenitda erigan uglerod miqdorining kamayishi sababli undan birlamchi sementit ajrala boshlaydi. Bu jarayonSkharoratli chiziqqacha davom etadi. qachonkim, harorat Sk chiziqqa kelganda austenit tuzilish perlitga aylanadi. Shunday qilib, bu haroratdan past haroratda qotishma perlit, ledeburit va ikkilamchi sementit fazalardan iborat bo'ladi. Evtektikadan keyingi cho'yanlarni suyuq eritma holatidan asta sovitib borilganda harorati CD chiziqli haroratga kelganda, undan birlamchi sementit kristallari ajrala boshlaydi va bu jarayon CF chiziqli haroratgacha davom etadi. Qotishmaning harorati CF chiziqli haroratga kelganda suyuqeritma tarkibi evtektika tarkibga, ya'ni $C = 4,3\%$ ga kelishi sababli u ledeburitga aylanadi. Bu qotishmani uy haroratigacha sovitib borishda ham tuzilish o'zgarishlari yuz bermaydi. Ma'lumki, cho'yanlarda uglerod $2,14-6,67\%$ gacha bo'ladi. Ularning sovish tezligiga va kimyoviy tarkibiga ko'ra tuzilmada uglerodning hammasi yoki ancha ko'p qismi temir bilan kimyoviy birikkan holda, ya'ni temir karbidi (Fe_3C) yoki grafit tarzida bo'ladi, ularni oq, kul rang, bolg'alanuvchan va mustahkamligi yuqori cho'yanlarga ajratiladi. Oqcho'yanlar tez sovitishda olinib, unda uglerodning ko'p qismi Fe_3C tarzida bo'ladi. Bu cho'yanlardan, asosan, po'latlar olinadi. Shu sababli bu cho'yanlarni qayta ishlanadigan cho'yanlar deb yuritiladi. Ularning sindirilgan yuzalari oqish tusda bo'lganligidan oq cho'yanlar hamdeyiladi. Agar cho'yanlar tarkibida C , Si lar ko'proq, Mn kamroq bo'lib, qoliplarda ular sekin sovitilsa, uglerod Fe_3C birikma tarzida emas, balki uning ko'p qismi grafik plastinkalari tarzida ajraladi. Bu cho'yanlar suyuqlanish haroratining pastligi, oquvchanligi yuqoriligi, ortganda hajmining kam kirishishi va yaxshi kesib ishlanishi sababli xilma-xil quymalar olinadi. Shunga ko'ra ularni quymakorlik cho'yanlari deyiladi. Ularning sindirilgan yuzalari kulrang tusda bo'lganligidan kulrang cho'yanlar deb ham yuritiladi. Lekin shuni ham qayd etish zarurki, oq cho'yan quymalardan olingan murakkab shaklli, og'ir sharoitda ishlaydigan ko'pgina detallar (prokat juvalari, porshenlar)ning xossalari yaxshilash ila kesib ishlanadigan etish maqsadida ularni termik ishlab, asosi ferritli, perlitli va aralash strukturali bolg'alanuvchan cho'yanlar olinadi. Bu ishlovda cho'yandagi Fe_3C parchalanib uglerod bodroqqa o'xshash grafitga o'tadi. Bu cho'yanlarga bolg'alanuvchan cho'yanlar deyiladi. Ko'p xollarda quyma cho'yanning puxtaligini va plastikligini ko'tarish uchun ularni qolipga quyishda unga ozgima modifikatorlar deb ataluvchi metallar yoki ularning qotishmalari, masalan, magniy yoki uning $20\% Mg+80\% Ni$ li qotishmasi kiritiladi. Modifikatorlarning quyuq metallda erimaydigan kukunlari kristallanish

davrida qo'shimcha sun'iy kristallanish markazlari xosil qilsa, eriydiganlari o'sayotgan uglerod kristallarining sirtini yupqa parda bilan o'rab ularning o'sishiga qarshilik ko'rsatib, sharsimon grafitga o'tishiga olib keladi. Bunday grafitning minimal yuzali bo'lishi metall asosiga kam putur yetkazib, mexanik xossalarini ko'taradi.

Foydalaniladigan material, uskuna, moslama va o'lchov asboblari

Odatda Fe-Fe₃C qotishmalarining tuzilishini o'rganish uchun qotishmadan taxminan 10X10 ml namuna kesib olinib, uning bir tomoni egovlanadi yoki charx toshda tekislanadi. Keyin bu yuzani donlari maydalanib boradigan jilvir qovozlar bilan silliqilaniib, so'ngra movut qoplangan, xrom yoki temir oksidlarning suvli eritmasi bilan xo'llangan yoki G.O.I. pasta surkab aylanuvchi diskda ishlab jilolanadi yoki elektr jilolanadi. Keyin ularning mikrostrukturasini o'rganish uchun 3-8% li kislota eritmaları ta'sir ettiriladi. Masalan, qora metallar qotishmalarining tuzilishini o'rganishda, ko'pincha, yuza nitrat kislota (HNO₃)ning spirtidagi 4-5% li eritmasida bir necha sekund ushlanib, keyin suv birdan yuvilib, spirtida namlangan paxta bilan artib quritiladi. Bunday tayyorlangan namuna shlif deyiladi.

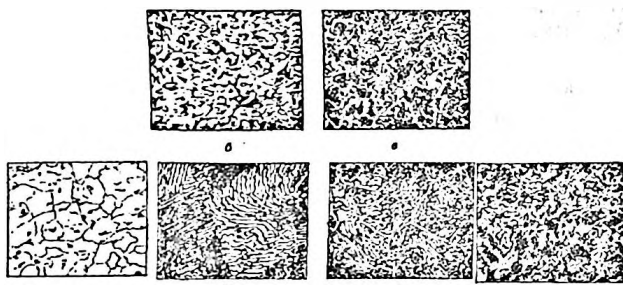
Shlifni MIM7 yoki boshqa metallografik mikroskopda 200-300 marta kattalashtirib tuzilishi kuzatiladi. Metallarning tuzilishini yanada chuqurroq kuzatish zarur bo'lgan hollarda elektron mikroskoplarda 7000-25000 marta kattalashtirib kuzatiladi. Shuni qayd etish zarurki, namuna yuziga kislota eritmasi ta'sir ettirilganda uning fazalarining turlicha yemirilishi natijasida yuzida g'adir-budurlik hosil bo'ladi. Bunda shlif yuzasiga yo'naltirilgan nurni ob'yektivga to'g'ri qaytargan donalari oqish, chetga qaytargan donalari qoramtir bo'lib ko'rinadi (26-rasm, a) da metallarning mikrotuzilishini 60-1350 martagacha kattalashtirib o'rganishda foydalanadigan MIM7 metallografik mikroskopining umumiy ko'rinishi va 26-rasm, b da nurning yo'nalish sxemasi keltirilgan. Mikroskop yordamida metall tuzilishini o'rganishda zarur obyektiv va okulyar olinib, mikroskop tok manbaiga ulangach, uning stolidagi kerakli o'lchamli teshikli diskka shlif qo'yiladi va okulyar orqali tuzilma avvaliga vint 7 bilan xomaki, keyin esa vint 6 ni burab uzil-kesil rostlanadi. Shlifning turli uchastkalarini kuzatish uchun vintlar 10 dan foydalaniladi.



8.2-rasm. Metallografik mikroskopning ko'rinishi (a) va unda nurning yo'nalishi sxemasi

(b):

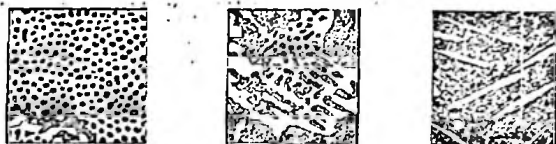
1 - lampochka; 2 - filtr; 3 - okulyar; 4 - nur yo'naltirgich; 5 - stol; 6 - mikrovint; 7 - xomaki rostlash vinti; 8 - kaseta; 9 - transformator.



8.3-rasm. Texnikaviy temir va uglerodli turli tarkibli po'latlarning mikrostrukturalari:

a - tarkibida uglerodi 0,005% bo'lgan temir; b - uglerodi 0,2% li po'lat; v - uglerodi 0,6% li po'lat; g - uglerodi 0,75% li po'lat; d - uglerodi 0,83 li po'lat; e - uglerodi 1,2% li po'lat.

Bunda fazalarigina emas, ularning shakli va o'lchamlari, g'ovakliklar, darzlar va boshqalar ham kuzatiladi. 8.3-rasmda texnikaviy temirdan tortib turli tarkibli po'latlarni, 8.4-rasmda qayta ishlanadigan (oq) cho'yanlarni, 8.4-rasmda esa quyma (kulrang), 8.5-rasmda bolga'lanuvchan va mustahkamligi yuqori (modifikad siyalangan) cho'yanlarning tuzilishlari keltirilgan. Ularni mikro tuzilishlariga ko'ra markalari va ishlatish joylarini aniqlash mumkin.



8.4-rasm. Qayta ishlanadigan cho'yanlarning mikrostrukturalari.
a - ledeburit; b - perlit+ledeburit; v - denitit+ledeburit.



8.5-rasm. Quyma cho'yanlarning mikrostrukturalari.

a - asosi ferlitli quyma cho'yan; b - asosi ferrit+perlitli quyma cho'yan; v - asosi perlitli quyma cho'yan.

Bu ishda kuzatilayotgan qotishmalarning mikro tuzilishlariga ko'ra uglerod miqdori aniqlanib, unga ko'ra qotishma markasi va ishlatish joylarini tegishli GOCT jadvallaridan aniqlash bayon etilgan. Aytaylik, biz kuzatayotgan po'latda 25% perlit 75% ferrit fazalari bo'lsin.

Ma'lumki, uy haroratidagi ferrit fazada uglerod 0,006% bo'ladi, juda ozligi uchun uni hisobga olmasdan perlit fazadagi uglerod miqdorini aniqlaylik. Ma'lumki, perlitda uglerod 0,8%. Bizning misolda esa perlit 25%. 25% perlitli po'latda uglerodning miqdorini aniqlash uchun tubandagi nisbatdan foydalanamiz:

$$P, 100\% - 0,8\% C$$

$$P, 25\% - x\% C \text{ bo'ladi;}$$

$$\text{Unda } x\%, C = \frac{25 \cdot 0,8}{100} = 0,20.$$

Ilovada keltirilgan 8.1-jadvaldan uglerod miqdoriga ko'ra po'latning markasi va ishlatish joylarini aniqlaymiz.



8.6-rasm. Bolg'alanuvchan va mustahkamligi govori cho'yanlarning mikrostrukturalari:
a-asosi ferritli bog'lanuvchan cho'yan; b-asosi ferritli mustahkamligi yuqoricho'yan; v - kislota eritma ta'siriga berilmagan mustahkamligi yuqori cho'yan.

Bizning holda Cr O markali po'lat olingan bo'lib, undan taglik plitalar,

to'silma panjaralari kabi mas'uliyatsizroq detallar tayyorlanadi.

Yana bir misol. Aytaylik, kuzatilayotgan mikrotuzilishda 90% perlit va 10% ikkilamchi sementit bo'lsin. Bu po'lat tarkibidagi uglerodning miqdorini aniqlash uchun yana yuqorida ko'rilganidek nisbatlardan foydalanamiz:

$$S, 100\%-6,67\% \text{ C}$$

$$S, 10\%-x\% \text{ C bo'ladi.}$$

$$\text{Unda } x\% \text{ S} = \frac{10 \cdot 6,67}{100} = 0,66.$$

Endi 90% perlit fazali po'latdagi uglerodning % miqdorini birinchi misolda ko'rilgandek aniqlaymiz:

$$P, 100\%-0,8\% \text{ C}$$

$$P, 90\%-x\% \text{ C.}$$

$$x\% \text{ C} = \frac{90 \cdot 0,8}{100} = 0,72.$$

Keyin po'latdagi uglerodning umumiy miqdorini aniqlaymiz:

$$x\% \text{ C} = 0,66 + 0,72 = 1,38.$$

Ilovadagi 8.1-jadvaldan po'lat markasini va ishlatish joyini aniqlaymiz.

Kulrang, bolg'alanuvchan va yuqori mustahkam cho'yanlarning markalarini ham po'latlar singari tuzilishiga va tarkibidagi uglerod miqdoriga ko'ra xili, markalari, ishlatish joylarini tegishli ГОСТ lardan aniqlash mumkin. Buning uchun ulardagi umumiy uglerodning miqdori aniqlanadi. Masalan, mikro tuzilish perlit va sharsimon grafitdan iborat deylik, unda uglerodning umumiy miqdori tubandagicha aniqlanadi:

$$C_u = \frac{G \cdot \gamma_1}{\gamma_2} + \frac{P \cdot 0,8}{100} \%$$

Bu yerda, G - grafitning shlifda egallagan yuzi, %;

γ_1 - grafitning zichligi $\sim 2,3 \text{ g/sm}^3$;

P - perlitning shlifda egallagan yuzi, %;

γ_2 - cho'yanning zichligi, $7,8 \text{ g/sm}^3$.

Ishni bajarish tartibi

1. Kuzatiladigan metalldan ГОСТ talablariga ko'ra namunalar olib, ulardan shliflar tayyorlanadi.
2. Metallografik mikroskop ishga rostanadi.
3. Shlifni avvaliga xomaki, reaktiv ta'sir ettirilmay, keyin reaktivda sirt yuzasini ishlab tuzilishini uzil-kesil kuzatiladi.
4. Tuzilmadagi fazalar xili va miqdori taxminiy aniqlanadi.
5. Qotishmadagi uglerod miqdori aniqlanadi.
6. Uglerod miqdoriga ko'ra qotishma xili, markasining asosiy mexanik xossalari va ishlatilish joylarini tegishli ГОСТ lardan aniqlanadi.
7. Kuzatish natijalari asosida 8.1-jadval to'ldiriladi.

8.1-jadval

Shlif belgisi	Kuzatilayotgan Tuzilma		Fazalar xili va% miqdori	Toxmini yugile rudi miqdori,%	Qotishma xili va markasi	Mexanik xossalari				Ishlatilish joylari
	xomaki	uzil-kesil				σ_s	δ	HB	KS	

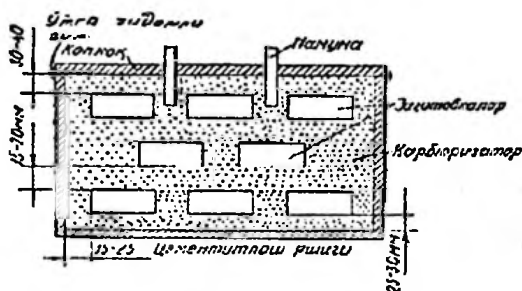
O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Po'lat deb qanday qotishmaga aytamiz, uning qanday xillarini bilasiz va ba'zi markalarini yozib ko'rsating.
2. Cho'yan deb qanday qotishmaga aytamiz, uning qanday xillarini bilasiz va ba'zi markalarini yozib ko'rsating.
3. Po'lat yoki cho'yanlarning tuzilishiga ko'ra ularning xili, markalarini qanday aniqlash mumkin?
4. Uglerodli po'latlarda uchraydigan asosiy fazalar va ularning xarakteristikasini aytib bering?
5. Yumshatilgan uglerodli po'latlar qanday tuzilishga ega bo'ladi.

9 - LABORATORIYA ISHI

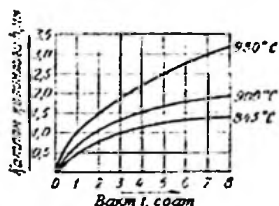
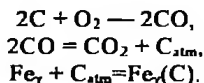
PO'LAT BUYUMLARNI QATTIQ KARBYURIZATORDA SEMENTITLASH

Ishning maqsadi. Kam uglerodli po'lat zagotovkalarining sirt yuzalarini qattiq karbyurizatorda zarur qalinligacha uglerodga to'yintirib (sementitlab), so'ngra toblab bo'shatish, texnologik jarayonini mustaqil ravishda bajarish va erishilgan natijalarni kuzatish.



9.1-rasm. Po'lat yashik.

Ishning nazariy qismi: Malumki, ko'pgina mashina detallari va asboblari (tishli g'ildiraklar, porshen barmoqlari, podshipnik, roliklar, shtampalar, kalibrlar) kam uglerodli va kam legirlangan po'latlardan tayyorlanib, ularning ish muddatini uzaytirish maqsadida kimyoviy termik ishlovlar beriladi. Bunda zagotovkalarining sirt yuza qatlami uglerodga to'yintirilsa — nitrosegmentitlash deyiladi. Bu ishlovlarning ichida segmentitlash kuproq tarqalgan bo'lib, uni uglerodga hoya bo'lgan qattiq, suyuq va gaz muhitlarida olib boriladi. Ayni laboratoriya ishida zagotovkalarni qattiq muhitda segmentitlab, toblab bo'shatilib, natijalar kuzatiladi. Buning uchun zagotovkalarni guvoh namuna bilan 38-rasmda ko'rsatilgandek po'lat yashikka avvaliga ma'lum qatlam karbyurizator deb ataluvchi 75—80% i pista ko'mir va qolgani bariy yoki natriy karbonatlar aralashmasi kiritilib, uning ustiga zagotovkalar ma'lum tartibda joylanadi va bu ketma-ketlik yashik to'lguncha takrorlanadi, keyin esa yashik qopqoqlanib, tirgishlari o'tga chidamli gil bilan suvaladi. So'ngra yashik pechga kiritilib, segmentitlash qalinligiga ko'ra 900—950°C haroratda bir necha soat saqlanadi. Bu sharoitda yashikdagi pista ko'mir havo kislorodi bilan reaksiyaga kirib, uglerod (II) oksid gazi (CO) hosil qiladi va uning parchalanishida ajralayotgan atomlar uglerod zagotovka sirtiga o'tib, temirda eriydi:



6)а)

9.2-rasm. Sementitlangan buyum mikrostrukturasi (a); sementitlash chuqurligi temperaturasi va vaqtigaqay darajada bog'liqligini ko'rsatuvchi grafik keltirilgan (b).

Shu bilan birga karbonat tuzlari ($BaCO_3$ yoki $NaCO_3$) ham parchalanadi. Bunda ajralayotgankarbonat angidrid gazi pistako'mir (C) bilan reaksiyaga kirib, yashikda uglerod (II) oksidgazi miqdorini ko'paytiradi. Yuqorida qayd etilgandek, bu gaz parchalanib, yashikdagi atomlar uglerod miqdori ortadi. Bu esa navbatida sementitlash jarayonining tezlashishiga ko'maklashadi. 9.2 - rasmda sementitlangan buyum mikro tuzilishi sementitlash qatlam qalinligi temperaturaga va vaqtiga qay darajada bog'liqligini ko'rsatuvchi grafik keltirilgan.

Foydalaniladigan uskuna, moslama, zagotovka, karbyurizator va o'lchov asboblari

Laboratoriya ishini bajarishda zarur haroratni beradigan elektr pech, metall yashik, sementitlanuvchi kam uglerodli konstruksion po'lat namunalari, kerakli miqdorda qattiq karbyurizator (70 – 80 % pista ko'mir va 30 – 20 % bariy karhonat), gil, MIM-7 mikroskopi, shtangensirkul yoki chizg'ichlardan foydalaniladi.

Ishni bajarish tartibi.

1. Namunalarning sirt yuzalari zang, kuyindi kabi begona jinslardan tozalanadi.
2. Zarur tarkibli va ma'lum miqdorda qattiq karbyurizatorlar tayyorlanadi.

3. Metall yashikka 39-rasmda ko'rsatilgan tartibda karbyurizatorlar, zagotovkalar va guvoh namuna joylanib, yashik qopqoqlangich, tirqishlarini o'lgachidamli gil bilan suvaladi.

4. Metall yashikni pechga kiritib belgilangan haroratgacha qizdiriladi, ma'lum soat shu haroratda saqlab, keyin asta sovitilib, namunalar ajratib olinadi.

5. Sementitlangan buyumni zarur haroratgacha qizdirib, shu haroratda ma'lum vaqt saqlanadi, zarur tezlikda sovitilib, toblangach, uni zarur haroratda qizdirib, ma'lum vaqt shu temperaturada saqlangach, sovitib bo'shatiladi.

6. Ishlov natijalari namunaning sirt yuza qattiqligini Rokvell usulida o'lchash yo'li bilan kuzatiladi.

7. Sementitlangan qatlam qalinligi chizg'ich yoki shtangensirkul bilan o'lchanadi.

8. Agar sementitlangan buyum tuzilishini kuzatish zarur bo'lsa, undan shlif tayyorlab, MIM-7 yoki MIM-6 mikroskopi ostida kuzatiladi.

9. Ishlovda erishilgan natijalar asosida 9.1- jadval to'ldiriladi.

9.1- jadval

Zagotovka ko'rsatkichlari				Sementitlash turkibi	Toblash rejimi			Bo'shatish rejimi			Olingan natijalar				
Tartib №	Belgisi	Markasi	Qattiqligi HB		Qizdirish harorati, °C	Tu'tib turish vaqti, soat	Sovitilish tezligi, gr/s	Qizdirish harorati, °C	Tu'tib turish vaqti, min	Sovitilish tezligiyoki sharoiti	Qizdirish harorati, °C	Tu'tib turish vaqti, min	Sovitilish tezligiyoki sharoiti	Toblash qalinligi, mm	Qatlaml qattiqligi, HRC

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Detal sirt yuzalari qanday maqsadlar uchun kimyoviy-termik ishlanadi?
2. Metallarni kimyoviy-termik ishlash turi va ularning bir-biridan farqi nimada?
3. Zagotovkalarni qattiq karbyurizatorlarda sementitlash qay tartibda olib boriladi?
4. Sementitlangan zagotovkalar nima maqsadlarda toblanib keyin bo'shatiladi?
5. Detalning toblab bo'shatilgan qatlam qalinligi va tuzilishi qanday aniqlanadi.

10 - LABORATORIYA ISHI

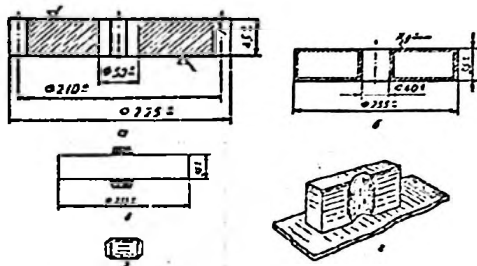
QUYMALARNI QOLIPLARDA OLISH

Ishning maqsadi. Metall va uning qotishmalaridan oddiy, shaklli quymalarni gilli qum materiallardan tayyorlangai qoliplarda olish va uning sifatini kuzatish.

Ishning nazariy qismi: Aytaylik, metall shesternyaning bir necha quyma zagotovkasini olish zarur deylik. Bu quymani olish texnologiyasini hal etishiga o'tishdan avval chizmasidan uning materiali, shakli, o'lchamlari, geometrik aniqligi, sirt yuza tekisligi va seriyasi o'rganiladi. Agar shu nuqtai nazardan uning chizmasi

(10.1-rasm,a) kuzatilsa, ko'rinadiki u, oddiy shaklli po'lat detal bo'lib, o'lchamlari kichik, geometrik aniqligi va sirt yuza tekisligi xam u qadar yuqori bo'lmay, seriyasi bir necha dona, xolos.

Bunday quymalarni gilli qum materiallardan ikkita opokada qo'lda tayyorlangan qolipda olish texnika iqtisodiy ko'rsatkichlarga ko'ra ma'qulroq bo'lgani uchun biz ham bu variantni qabul etaylik. Ma'lumki, quyma qolipni tayyorlashga o'tishdan avval detal chizmasi asosida quyma zagotovka chizmasini loyixalash lozim.

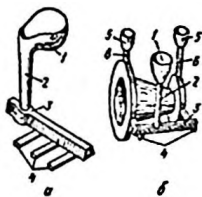


10.1-rasm. Qolip tayyorlash uchun zarur moslamalar: detal chizmasi (a); quyma zagotovka chizmasi (b); model (v); sterj yashigi (g); sterjen (d).

Buning uchun uning nominal o'lchamlarini, metallning qolipda xajmiy kirishuv qiymatini va mexanik ishlovlarga qoldiriladigan quyimlar kattaligini xisobga olgan xolda chizmasi chiziladi (10.1-rasm, b).

Keyin quyma zagotovka chizmasi asosida model sterjen yashigi (sterjen qolipi), suyuq metallni qolipga shlakdan bir muncha tozalab, bir tekisda qolipga uzatuvchi quyish sistemasi tanlanib, uning xam model elementlari shakli va o'lchamlarini aniqlab, chizmasi chiziladi. Modellar, sterjen yashiklar yogochdan tayyorlanadi (10.1-rasm, v, g).

Shuni qayd etish lozimki, sifatli quymalar olishda quyish sistemasi xilini va uning o'lchamlarining to'g'ri tanlanishi katta ahamiyatga ega. 10.2-rasmda normal quyish sxemasi keltirilgan.



10.2-rasm. Normal quyish sistemasi: 1-quyish kosachasi;

2-stoyak; 3- shlak tutgich;

4- oziqlantirgich; 5- vipor; 6- vipor stoyagi.

Quyish sistemasi elementlari ko'ndalang kesim o'lchamlarini aniqlashda quyidagi nisbatlardan foydalanish mumkin:

$$F_T = F_{sh} : F_c = 1,0 : 1,2 : 1,5.$$

bu yerda F_T — quyish sistemasi ta'minlovchi, kavayalarning kesim yuzalari, sm^2 .

F_{sh} — shlak tutgich qismining ko'ndalang kesim yuzi, sm^2 .

F_c — stoyak qismining ko'ndalang kesim yuzi, sm^2 .

Qolipni suyuq metall bilan ta'minlovchi qismining ko'ndalang kesim yuzini esa tubandagi formula bo'yicha aniqlasa bo'ladi:

$$F_T = \frac{Q_K}{v_Y \cdot t} sm^2$$

bu yerda Q_K —quyma massasi, kg

v_Y — qolipga metall quyishning solishtirma tezligi, $kg/sm^2, s$

t — qolipning metallga to'lish vaqti, s.

v_Y va qiymatlar quyma materialiga, massasiga, shakliga, xaroratiga, quyish sistemasiga va boshqa ko'rsatkichlarga ko'ra ma'lumotnoma jadvallardan olinib, zarur bo'lsa o'zgartirishlar kiritiladi, masalan,

$v_Y = 1$ bo'lsa, $t = 1,21, 2\sqrt{Q_K}$ qilib olish mumkin. Unda $F_c = 0,8$ bo'ladi. Qoliplashda modelni qolip materialidan oson, shikast yetkazmay ajratish uchun model bo'yi o'lchamiga ko'ra $0^\circ 30' - 3^\circ$ gacha qiyalikda ishlanadi, o'tish yuzalari radiusi ularning qalinliklariga ko'ra tubandagicha aniqlanadi:

$$R = \frac{a + b}{2} \cdot h;$$

Bu yerda "a" va "b" qiymatlar o'tish joyi devorlarining qalinligi, mm. Ko'p xollarda F_{sh} ning ko'ndalang kesim yuzasi trapesiya shaklida olinishini e'tiborga olsak, unda uning ko'ndalangkesim tubandagicha yozish mumkin:

$$F_{sh} = \frac{a + b}{2} \cdot h;$$

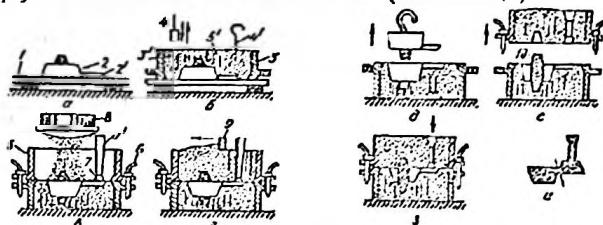
Shu formula buyicha shlak tutgich kanalining ko'ndalang kesim yuzi aniqlanadi Bu yerda «a» va «b» lar trapesiya asoslari, h — trapesiya balandligi. «a», «b» va «h» kiyimatlariniinterpretasiyalab belgilanadi. Bunda $v > a$ olinadi. Quymamassasiga, shakli va boshqa ko'rsatkichlariga ko'ra qolipga metallni uzatuvchi kanallar soni belgilanadi. Stoyak diametrini esa tubandagi formula bo'yicha aniqlash tavsiya etiladi:

FOYDALANILADIGAN MATERIAL, USKUNA, MOSLAMA VA O'LCHOV ASBOBLARI

Quymlar olishda quyma va qolip materialidan tashqari model, sterjen, opokalar, model taglik taxtasi, shibba, elak va boshqalardan foydalaniladi.

Quymani olish tartibi

1. Qolip materiali tayyorlanadi. Qolip tayyorlanadigan joyga modeltaglik taxtasi 1 ni gorizontal qilib quyilib, unga model 2 quyiladi, untaesa qolipga metall kirituvchi quyishsistemi modeli 2 biriktiriladi (10.3-rasm, a).



10.3-rasm. Quyma qolipni tayyorlash ketma-ketligi va unga metallni quyib quymani olish sxemasi:

1-model taglik taxtasi; 2-model; 2'-oziqlantirgich modeli; 3-pastki opoka; 3-qolip materiali; 4-shibba; 4-sihsim; 5-ustki opoka; 6-shtir; 7-shlak tutgich modeli; 7'-stoyak modeli; 8-elak; 9-lineyka; 10-sterjen.

2. Model taglik taxtasiga pastkiopoka 3 o'rnatiladi. Keyin yupqa qilib qum kukuni, uning sirtiga 10—15 mm qalinlikda qoplama material solinib, so'ngra opoka to'ldirgich material 3' bilan to'ldirilgach, shibba 4 bilan shibbalanadi. Opoka zixidagi ortiqcha material chizgich 9 bilan sidirib tashlanadi. Qolip materialining gaz o'tkazuvchanligini yaxshilash maqsadida uning bir necha joyida six sim 4' bilan kichik teshiklar ochiladi (42-rasm, b).

3. Opoka ikkinchi taglik taxa bilan yopilib, ularni birgalikda 180°C ga burib, tekis joyga quyamiz, ustidagi model taglik taxtasini olamiz. Keyin pastki opokaga ustki opoka o'rnatib, ularni o'zaro shtirlar 6 bilan maxkamlaymiz. So'ngra qolipga metall kirituvchi quyish sistemi elementi modeli 2' ga shlak tutgich modeli 7, unga esa stoyak modeli 7' ni biriktiramiz, ustki opokani xam pastki opoka singari qolip materiallari bilai to'ldirib shibbalaymiz, ortiqcha materiallarni sidirib tashlab, gaz chiqarish teshiklari ochamiz (42- rasm, v va g).

4. Stoyak modeli atrofini andava bilan o'yib, metall quyish kosachasi ochamiz. Keyin extiyotlik bilan stoyakni tortib olamiz.

5. Opokalardan shtirlar olinib, keyin ustki opokani ko'tarib, 180°C ga aylantirib tekis joyga ko'yamiz, undan extiyotlik bilan shlak tutgich modelini ajratib olamiz. Keyin xuddi sbu tarzda pastki opokadan qolipga metallni kiritish modeli 2' va quyma modeli 2 ni ajratib olamiz (42- rasm, d).

6. Qolipga metall kiritish yo'llari kuzatilib, yaroqliligiga ishonch xosil etilgach, pastki opokadagi qolipning yarim pallasidagi bo'shliqdagi o'z tayanch joyiga sterjen 10 o'rnatiladi. Keyin pastki opokaga ustki opoka extiyotlik bilan quyilib, qolip yig'ilgach opokalar yana shtirlar bilan maxkamlanadi (10.3-rasm, e),

7. Qolipga cho'michda keltirilgan metall quyiladi, metall qotgach quyma ajratib olinadi (10.3-rasm, z).

8. Quymadan quyish sistemasi metali ajratilib, so'ngra quyma tozalanadi va sifati ko'zdan kechiriladi (10.3-rayem, i).

Ma'lumki, gilli materiallardan tayyorlangan qoliplar bir marta quyma olishga yaraydi. Bir marta quyma olingan qolip materiali qayta yangilashga yuboriladi.

U yerda u kesaklangach va metall qo'shimchalardan tozalangach, ularga ma'lum miqdorda xali ishlatilmagan qum, o'tga chidamli gil, suv va maxsus qo'shimcha moddalar, masalan, kuymasligi uchun toshko'mir kukuni ko'shiladi.

Cho'yan quymalar olish uchun umumiy qolip materialda bir marta ishlatilgan qolip materiali 94,5-96,5% qum, gil 3-5%, toshko'mir kukuni va boshqalar

0,5 va 4,5-5.5% suv bo'ladi.

10.1-jadval

Tartib №	Detal ekizi	Qolip tayyorlash bilan bog'liq ishlar zskizi	Qolip(sterjen) aterialitarkibi	Quyma metalli vauni qolipga quyish xarorati, °C	Quymadan quyishsistemasi metalinajratilgach, uni quyusulda tozalanadi	Quyma sifatiqanday kuzatiladi

Talabalar berilgan topshiriqqa ko'ra yuqorida ko'rilgan misoldagi tartibda quymalar olishni mustaqil bajaradilar va ishlov materiallari asosida 10.1-jadval to'ldiriladi.

Quymalarni gilli qum qoliplarda olishning bu usuli og'ir mexnat talab etishi, sirtyuzavaaniqligipastligi, ishunumi. Kamligi sababli kam seriyalab quymalar olishdagina qo'llanadi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.

1. Quymakorlik mashinasozlikda qanday o'rinni egallaydi?
2. Modelning vazifasi nima, uniig shakli, o'lchamlari qanday aniqlanadi?
3. Sterjenlarning vazifasi nima va ular qanday materiallardan tayyorlanadi?
4. Normal quyish sistemasi elementlarining vazifalarini aytib bering?
5. Quyish sistemasi elementlarining o'lchamlari qanday aniqlanadi?

11 - LABORATORIYA ISHI

METALL QUYMALARDA UCHRAYDIGAN NUQSONLAR, ULARNING HOSIL BO'LISH SABABLARI VA OLDINI OLISH TADBIRLARI

Ishning maqsadi: Metall quymalarning sifatiga putur yetkazuvchi nuqsonlar (gaz va shlak g'ovakliklari, darzlar, shakl va o'lcham o'zgarishlari, kirishuv bo'shliqlari, qolip va sterjen materiallarining kuyib, quyma sirtiga yopishib qolishi va boshqalar)ning hosil bo'lish sabablarini aniqlash va oldini olish tadbirlarini belgilash.

Ishning nazariy qismi: Quymalarni ishlab chiqarish jarayonida yo'l qo'yilgan kamchiliklar (masalan, quyma devorlari qalinliklari turli o'lchamli bo'lishi, qolip va sterjen materiallari tarkibini to'g'ri belgilamaslik va xossalarning pastligi, metallning qolipga bir me'yorda kirmasligi, tekis sovmasligi va boshqalar) oqibatda turli nuqsonlar uchraydi. 11.1-jadvalda quymalarda ko'proq uchraydigan nuqsonlar, ularning hosil bo'lish sabablari va oldini olish tadbirlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Yuqorida qayd etilgan nuqsonlardan tashqari quyma sirtining shikastlanishi, o'simtalari, sirt yuzaning qattiqligining karbidlar hisobiga haddan tashqari ortishi, kimyoviy tarkibining texnik talablarga javob bermasligi va boshqalar ham uchraydi. Quymalarni texnik talablarga javob berish darajasiga ko'ra tiklab bo'lmaydigan va tiklab bo'ladigan xillarga ajratiladi. Tiklab bo'lmaydigan nuqsonlar yirik nuqsonlar bo'lib, ularni mutlaqo tiklab bo'lmaydi yoki tiklash iqtisodiy jihatdan foydasizdir.

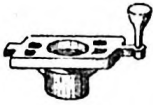
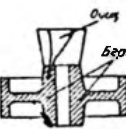
Bu xil nuqsonlari bor quymalar yaroqsiz bo'lgani uchun qayta eritishga yuboriladi. Tiklash mumkin bo'lgan nuqsonlar ancha kichik bo'lib, ular tiklanganlarida normal ishlashlariga putur yetkazmaydi. Ma'lumki, quymalarda uchraydigan nuqsonlarni aniqlashda qator usullar (ko'z, lupa, andazalar, o'lchov asboblari yordamida, magnitli nuqson izlagichlar yoki rentgen nurlari, ultratovush va boshqalar) bo'lib, ularning qaysi biridan foydalanish quyma materialga, massasiga, shakliga, nuqsonlar tabiati, quymalarga qo'yilgan talablarga bog'liq. Nuqsonlar aniqlangach, texnik nazorat vakillari ularning hosil bo'lish sabablarini bilish uchun quymalarni ishlab chiqarishda foydalaniladigan modellar, sterjen yashiklari va bo'lak moslamalarni, barcha operatsiyalarning qay tarzda bajarilishini ko'rmog'i lozim. Keyin esa usta va texnologlar bilan zaruriy tadbirlar ko'riladi.

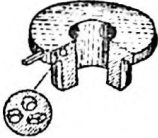
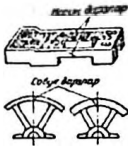
Foydalaniladigan uskuna, moslama va o'lchov asboblari.

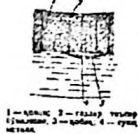
Nuqson xiliga ko'ra nuqson qidirgich qurilmalaridan biri, lupa, andaza va shtangensirkullardan foydalaniladi.

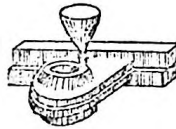
Ishni bajarish tartibi.

1. Quymalarni kuzatish usulini belgilash.
2. Nuqsonlarni aniqlash.
3. Hosil bo'lish sabablari.
4. Tiklash tadbirlarini belgilash.
5. Kuzatish materiallari va qilingan xulosalarni 11.1-jadvalda qayd etiladi.

Nuqsonlar olib tashlanishi	Qiyofasi	Hosil bo'lish sabablari	Oldini olish tadbirlari
1 Gazbo'shliqlari. Odatda bu nuqsonlar shakli sferik yoki yumalak bo'lib, quymaning sirt yuzalarida joylashadi, ko'kimtir, yaltiroq tushib bo'ladi.	2 	3 Suyultirilgan metallning gazlarga o'tkazuvchanligining pastligi, sterjenlarning o'zaro yordam berish bilan metallning gaz o'tkazuvchanligini oshirish, sterjenlarning metallni quyish texnologik sharoitlarini o'zgartirish, oksidlanishni oshirish, metallning qolipga o'tkazuvchanligini oshirish, metallning texnologiyada belgilangan ravon kintmaslik va boshqalar.	4 Sifatli shixta materialdan foydalanish, jarayonni pechga quyilayotgan havo miqdori oshirish, metallni quyish bilan metallning gaz o'tkazuvchanligini oshirish, sterjenlarning metallni quyish texnologik sharoitlarini o'zgartirish, oksidlanishni oshirish, metallning qolipga o'tkazuvchanligini oshirish, metallning texnologiyada belgilangan ravon kintmaslik va boshqalar.
Qolip materiallari bilan to'la yoki qisman to'lgan bo'shliqlar.	2 	Quyimalar yoki modellar konstruksiyasining quyimalar talabiga to'la javob bermasligi, qolip va sterjen materiallari sifatining pastligi, qolipning tegishli puxtalikka tayyorlanmaganligi, konstruksiyasining noma'qulligi, metallni quyish sistemasi kudasiga balandroqdan quyish, model va opo'ka xizmatlarining yaroqsizlaridan foydalanish, qolipning ayrim qismlarining yuvilishi va boshqalar.	Quyimalar yoki modellar konstruksiyasining quyimalar talabiga to'la javob berishi, qolip va sterjenlarning sifatli materiallardan tayyorlanish, konstruksiyadan foydalanish, metallni quyish sistemasi kudasiga normal balandroqdan quyish, ishga yaroqli model va opo'ka xizmatlaridan foydalanish va boshqalar.
1 Kirishuv bo'shlig'i va g'ovaklar. Ular shakli turlicha, sirt yuzi g'adir-budur bo'ladi.	2 	Qolipda metallning sekin sovib, kristallana borishda kirishuvining hali suyuq qismidagi metall hisobiga to'lib boshishi oqibatida uning ustroq qismida pastga uzaygan kirishuv bo'shlig'i hosil bo'ladi. Metalldan tashqariga chiqishga ulgurmayotgan gazlar esa gaz g'ovakliklari hosil qiladi.	Quyima shaklining quyima talabiga to'la javob beradigan bo'lmog'i, metallning qolipda sovib kirishuvida ko'shimcha metall bilan ta'minlanib turuvchi (pribil va viporlar) bo'lishini qolipda ko'zda tutish, qolip materiallari sifatli bo'lmog'i, qolipda metall pastdan yuqoriga qarab bir tekisda sovishi, qolipning gaz o'tkazuvchanligi yaxshi bo'lmog'i va boshqalar.

Shlak bo'shliklari. Ular quymaning ustki qismida bo'lib, to'la yoki qisman shlakka to'lgan, o'lchamlari turlicha bo'lib, kulrang tusli, g'adir-budur sirtli bo'ladi.		Quyma konstruksiyasining noma'qulligi, qolipga metallni quyish texnologiyasining buzilishi oqibatida shlakning qisman qolipga o'tishi, quyish sistemasi konstruksiyasi elementlari o'lchamlarining noto'g'ri belgilanishi va boshqalar.	Quyma konstruksiyasining quyma talablarga to'la javob berishi, suyuq metallni cho'nichda ma'lum vaqt saqlab shlakdan bir muncha tozalab belgilangan texnologiyaga rioya etilgan holda qolipga quyish va boshqalar.
Gaz bo'shliklarda qotib qolgan sharchalar. Bu nuqsonlar bo'shliqlar silliq, gulturq bo'ladi.		Quyva sistemani konstruksiyasini noma'qulligi, qolipga metallni quyish texnologiyasini buzilishi, qolipga metallni quyishni boshlang ich davrida metallni uzilishi oqibatida sachrab tomchilarni kolipni ayrim yerga o'tib, tezda sovib sharchalar berishi va uni so'nggi metall bilan munosabatda bo'lishida oksidlanib gaz qobig'ida o'rallashishi bu nuqsonlarga korolkalar deyiladi.	Ma'qul quyva sistemadan foydalanish, qolipga metallni belgilangan temperaturada uzluksiz quyishi va boshqalar.
1	2	3	4
Darzar. Bu nuqsonlarni hosilbo'lish temperaturasi g'ayri ko'raissiq va sovuq qolplarga ajratiladi. Issiq darzar chetki, yirtiq, oksidlangan bo'lsa, sovuq darzar to'g'ri chiziqli yoki ilon zilibo'lib, tovlanib turadi.		Metallni qolipga kinishuvidasterjenlar tomonidan, qarshilik bo'lganda hosil bo'lgan zo'riqish ichki kuchlanish qiymati metallning mustaxkamlik chegarasidan ortsa, qolipni turli joylarni turlicha tezlikda sovishi metallni kimyoviy tarkibini moyilmasligi va boshqalar.	Quyva konstruksiyasini quyva talablarga to'la javob berishi, qolipda metallni bir tekisda sovitmoq uchun sovitchilardan foydalanish, o'zidan issiqlikni yaxshi o'tkazadigan va issiqlik sig'imi yuqori bo'lgan materiallarda foydalanish va boshqalar.

Quymlar sirtiga qolip va sterjenlarni materialining quyib yopishishi va suyuq metallni qolip materialig'ovakliklarga o'tishi.		Qolip va sterjenlarni o'tgachidamligi pastligi, qoliplarning yaxshi zichlanmaganligi, metallni qolipga o'ta kizigan holda katta bosimda juda sekin quyishini va boshqalar.	Qolip va sterjenlarni sillati o'tgachidamli materiallardan zaruriy zichlikda tayyorlash, qolipga normal temperaturali metallni ravon kiritish, tegishli quyma sistemadan foydalanish va boshqalar.
Qolipga avvalroq quyilgan metall bilan quyviroq quyilgan metallni birikib ketmasligi oqibatida hosil bo'lgan yoriq.		Suyuq metallni fizika-mexanik xossalarni qoniqarsizligi, qolipni tayyorlash texnologik prosesini buzilishi, yetarli bosimda metallni qolipga kirmasligi, qolip materialni issiqlikni tez o'tkazishi, qolipga metallni kiritish temperaturasi pastligi, sekin kiritilishi va uzilishi va boshqalar.	Qolipni zaruriy sillati qolip materialidan belgilangan texnologiya bo'yicha tayyorlash, metallni qolipga belgilangan temperaturada teziroq va uzluksiz quyish va boshqalar.
Quymasiridan metall qullam bilan qoplangan va u qadlar chuqurbo'lmagan toraniqchalar.		Qolipni gaz o'tkazuvchanligini pastligi, qolipga quyilgan metall undagi gazlar bosimini ko'tarib, orturgan bilan qum zarrochalarining hajmini ortishida qolipdan qobiq ayriladi. Bu sharoitda suyuq metall qobiqni ezib yoriq hosil etib, unga u'tadi, bunga uymun deyiladi.	Qolipning gaz o'tkazuvchanligini vaqon bo'lmog'i, qolipga metall ko'la ajralishi va boshqalar.
Quymalarning tob tashlashi.		Quymlar konstruksiyasininoma'qulligi jumladan devor qalindiklarini keskinbo'lmog'i kerakki, qolipda metall farqlanish oqibatida qolipga quyilgandeyarli bir tekisda sovisin, aks metallni turli tezlikda sovishi sababli holda sovish tezliklarini deyarlichki zo'niqish kuchlanishlar tenglashtirish, metallning qolipga bosilbo'tishi, metallning qolipga bir me'yorda va normal bir me'yorda quyilmasligi va temperaturada quyish, qolip va uning temperaturasi ning anchasterjenlarni beriluvchanlik vuquriligi, qolip va sterjenlarning xossalarni ko'tarish va kichikligi va boshqalar.	Quyma konstruksiyasi shunday jumladan devor qalindiklarini keskinbo'lmog'i kerakki, qolipda metall farqlanish oqibatida qolipga quyilgandeyarli bir tekisda sovisin, aks metallni turli tezlikda sovishi sababli holda sovish tezliklarini deyarlichki zo'niqish kuchlanishlar tenglashtirish, metallning qolipga bosilbo'tishi, metallning qolipga bir me'yorda va normal bir me'yorda quyilmasligi va temperaturada quyish, qolip va uning temperaturasi ning anchasterjenlarni beriluvchanlik vuquriligi, qolip va sterjenlarning xossalarni ko'tarish va kichikligi va boshqalar.

Kolipningchalato'lishi.		Kuvindagi metallning yetmasligi quyishsistemi yo'lining o'pirlib tushganmaterial bilan to'lib qolishi yoki o'lchamlarning kichikligi, quyiladiganmetall temperaturasining pastligi,yarim qoliplarning zich yig'ilmastigisababli tirqishlaridan metallning oqibketishi va boshqalar.	Qolipga zarur miqdordagi metallni uzluksiz, quyish sistemasi elementlari o'lchamlarini aniq hisoblash, quyiladigan metall temperaturasini zarur darajagacha ko'tarish, yarim qoliplarni yaxshi biriktirish belgilangan texnologiya bajarish va uni kuzatib turish va boshqalar
1	2	3	4
Quymaning bir qismini ikkinchi qismiga nisbatan siljishi		Modellarning model plitaga noto'g'ri o'rnatilishi yoki ularning ish davrida siljishi, sterjen yashiklarning yumon yig'ilihi sterjenlarning talablarga muvofiqmasligi, qolipning noto'g'ri yig'ilihi, ko'pol ravishda tashulishi va boshqalar.	Modellarni ishlatishdan avval sifatini kuzatish va uni model tagi plitaga to'g'ri o'rnatilishi, qolip pallalarini yaxshilab yig'ish, ko'pol ishlarga yo'l ko'ymaslik va boshqalar.
Metallning qolip tirqishlaridan oqib ketishi.		Yarim qolip pallalarning e'tiborsizlikbilan yetarli darajada zich qilib yig'ilmastigi, modellarning qolipdan ajratishda ortiqcha qimirlatish,sterjen belgisi bilan uning tayanchyuzasi oralanda bo'shliqlashtirib bo'lishiva boshqalar.	Yarim qolip pallalarni e'tibor bilan zich qilib yig'ish, apokalarni puxtabiriktirib ustiga zarur bo'lsa yukbostirish, qoliplarni yaxshilab yig'ishva boshqalar.

11.2-jadval

Tartib №	Quyma materiali	Eskizi	Nuqsonlar xili, o'lchamiva taqsimlanishi	Nuqsonlarning oldini olishadbirlari	Tiklanadiganlarini tiklash usullari

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.

1. Quymalarda ko'p uchraydigan nuqsonlar va ulardan birining hosil bo'lish sabablarini aytib bering.
2. Ochiq va berk nuqsonlarni aniqlashning qaysi usullarini bilasiz, ulardan birini aytib bering.
3. Tiklanadigan nuqsonlarni qanday talablarga ko'ra aniqlanadi va qay usullarda tiklanadi?

12 - LABORATORIYA ISHI

PAYVAND BIRIKMALARDA UCHRAYDIGAN NUQSONLAR, ULARNING HOSIL BO'LISH SABABLARI VA OLDINI OLISH TADBIRLARI

Ishning maqsadi: Payvand birikmalarning mustahkamligiga putur yetkazuvchi nuqsonlarni ko'z bilan (zarur bo'lsa lupa yordamida) qarab aniqlash va hosil bo'lish sabablarining oldini olish tadbirlarini belgilash.

Ishning nazariy qismi: Ma'lumki, payvand birikmalarda qator sabablarga ko'ra nuqsonlar, jumladan chok o'lchamlarining chizmada ko'rsatilganiga to'g'ri kelmasligi, chokda yoki asosiy metallda o'yilgan, kertim joylar, darzlar, g'ovaklar, chala payvandlangan joylar va boshqalar uchrashi mumkin, ular payvand birikmalar sifatiga putur yetkazadi. Bu nuqsonlar zagotovkalar materialiga, qalinligiga, payvandlash usuliga ularning payvandlashga qanchalik talabga javob beradi. Shu tarzda tayyorlanganligiga, payvandlash rejimining to'g'ri belgilanganligiga, payvandchining malakasiga bog'liq. Payvand birikmalar sifatini kuzatishning qator usullari (magnitaviy, ultratovush, rentgen va boshqalar) bo'lib, ularning qaysi biridan foydalanish payvand birikmaning o'lchamlari, seriyasi va muhimligiga bog'lik, 34-jadvalda payvand birikmalarda uchrovchi asosiy nuqsonlar xili, hosil bo'lish sabablari va oldini olish tadbirlari ma'lumotlar keltirilgan.

Yuqorida aytib o'tilgan nuqsonlardan tashqari ayniqsa toblanishga moyil, yupqa metall zagotovkalarni payvandlashda hosil bo'ladigan ichki zo'riqish kuchlanishlari payvand birikmaning deformasiyalanishiga, ba'zan darz ketishiga olib keladi. Shu boisdan bunday zagotovkalarni payvandlashda texnologik tadbirlar qurishga to'g'ri keladi. Jumladan suyultirib o'tkaziladigan metall xajmini, choklar sonini kamaytirish ila ularni simmetrik bostirish va zarur bo'lsa, maxsus mahkamlovchi moslamalardan foydalanish tadbirlari quriladi.

Foydalaniladigan uskuna, moslama va asboblari Turli nuqsonlari bor payvand birikmalar, chizg'ich, shtangensirkul va boshqalar.

Tartib №	Nuqsonlar xili vutaritibi	Sxematik tasviri	Hosil/bo'lish sabablari	Oldiniolish tadbirlari
2	3	4	5	
	Chok o'Ichamlari chizma talabiga javob bermastligi		Zagotovkalaru qalinligiga ko'ra payvandlash joylarining GOST talablari bo'yicha tayyorlamaslik, payvandlash usulini va rejimini to'g'ri belgilamaslik, payvandchi malakasining pastligi va boshqalar	Zagotovkalaru qalinligiga ko'ra GOST talabiga javob beradigan tarzda tayyorlash, payvandlash usulini to'g'ri belgilash, chokni malakali payvandchi bostirmog'i va boshqalar
	Chokta yondashgan joyida o'vilgan kemtiklar bo'lishi		Yoy yoki alanga quvvatining haddan tashqari kuchilishiga, noqulay chok bostirilishi, metallning kuyishi, payvandchi malakasining pastligi va boshqalar	Yoy va alanga quvvatini moslab chok malakali payvandchi tomonidan bostirilmog'i lozim.
	Chokda darzil xosil bo'lishga		Toblanishga moil metallzagotovkalaru payvandlashda ancha katta ichki zo'riqish kuchlanishlarinig hosil bo'lishi, payvandlanuvchi metall zagotovka shaklining murakkabligi, bir tekisda sovishini ta'minlamaslik, payvandchini malakasining pastligi va boshqalar	Payvandlashda zagotovka materiali, shakli va o'Ichamlarga ko'ra payvandlash usulini to'g'ri belgilash, bir tekisda sovishini ta'minlash, chokni past malakali payvandchi tomonidan bostirilishi va boshqalar
	Chokdapayvandlanmay qolgan joylar bo'lishi		Belgilangan texnologik jarayonga to'la rioya qilmastlik, payvandchi malakasining pastligi	Belgilangan texnologik jarayonga to'la rioya etgan holda chokni malakali payvandchi tomonidan bostirmog'i

2	3	4	5
Turi o'lcamlari a - ichki b-tashqi bo'shliqlar mavjudligi		Elektrod qoplamaning namligi, alanganing noto'g'ri rostlanganligi, chokbop simning asosiy metall tarkibiga mosmasligi, payvandlash joylarida zang, moy va bo'yuklar bo'lishi, chok metalli qotish davrida ajralayotgan gazlarning to'la tashqariga chiqishiga ulgurmasligi va boshqalar	Tegishli quruq qoplamali elektrodlardan foydalanish, normal alangada asosiy metall tarkibiga mos chokbop simlardan foydalanish, payvandlanadigan joylarni zang, moy, buyoklardan tozalash va boshqalar
Chokda shlak qo'shimchalar. g'ovakliklar bo'lishi		Zagotovkalarini payvandlash joylarining zang, moy, iflosliklardan tozalanmaganligi zanglagan chokbop simlardan foydalanganlik. Payvandlashda chokni vannasining havoningsizarli ta'siridan yaxshi muhofaza etilmasligi, yonning barqaror yonmasligi va boshqalar	Zagotovkalarining payvandlanadigan joylarini zang, moy kabi iflosliklardan tozalash, sifatli elektrod va chokbop simlardan foydalanib, normal tartibda malakali payvandchi tomondan chok bostirish va boshqalar
Chokkayondoshzotlarni moritlashishi		Belgilangan texnologik jarayonning bajarilmasligi sababli chokka yondashgan zotlarning payvandlashda o'ta qizishu va qismat erishi	Chokni bostirishda Belgilangan texnologik jarayonning boshqarish yo'li bilan sokin sovrishini ta'minlash
Metallni tashib oqishi		Elektrod yoki chokbop simning xali suyug'ulmagan metall sirtiga o'tib oqishi, tok kuchining xaddan tashqari kattaligi, noqulay (shp. vertikal) choklarni bostirishda payvandchi malakasining pastligi va boshqalar	Elektrod yoki chokbop simning to'la suyug'ulmagan metall joyiga o'tishiga yo'l qo'ymaslik, tok kuchini normadan o'rtirib yubormaslik, noqulay choklarning yuqori malakali payvandchi tomondan bajarilmog'i va boshqalar

2	3	4	5
Chokda kuyib o'ylgan joy bo'lishi		Yoy yoki alanga quvvatini xaddan tashqari o'rtirishi, payvandlash tezligini notekisligi, payvandchi malakasini pastligi va boshqalar	Yoy yoki alanga quvvatini xaddan tashqari o'rtirib yubormaslik payvand tezligini rustlash, yuqori malakali payvandchi tomonidan chok bosilishi va boshqalar

Ishni bajarish tartibi:

1. Berilgan payvand birikmalarni sinchiklab ko'zdan kuzatish natijalari asosida mavjud nuqsonlar xili, tabiati va o'lchamlarini aniqlash;
2. Bu nuqsonlarning xosil bo'lish sabablari va oldin olish tadbirlarini belgilash.

Kuzatish natijalar materiallari asosida 12.2-jadvalni to'ldirish.

12.2- jadval

Tartib №	Payvand birikma eskizi	Aniqlangan nuqson xili va eskizi	Nuqsonlar hosil bo'lishining asosiy sabablari	Nuqsonlarning oldini olish tadbirlari	Nuqsonli birikmani tiklash mumkinmi yoki yo'qmi

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.

1. Payvand birikmalarda uchrashi mumkin bo'lgan qanday nuqsonlarni bilasiz, ulardan birini va uning hosil bo'lish sabablarini aytib bering.
2. Payvand chokdagi ichki nuqsonlarni aniqlashda foydalangan qanday usullarni bilasiz, ulardan birini ishlashini aytib bering.
3. Payvand birikmalarni payvandlashda deformasiyalanish sabablari va ularning oldini olish tadbirlarini aytib bering

KONSTRUKSION MATERIALLARDAN TAYYORLANGAN DETALLARNI YELIMLAB BIRIKTIRISH

Ishning maqsadi: Konstruksiya materiallardan tayyorlangan detallar va buyumlarni o'zaro yelimlab biriktirish texnologik jarayoni bilan tanishish va birikmalarning mustahkamligiga sinash.

Ishning nazariy qismi: Bir xil yoki har xil konstruksiya materiallardan tayyorlangan detallar va buyumlarni o'zaro yelimlab, ajralmaydigan birikmalar olish texnologik jarayoni yelimlash deyiladi. Bu jarayon tubandagi ishlardan iborat:

1. Yelimlanadigan sirt yuzalarini oksid pardalaridan, moy va hoshqa iflosliklardan aseton yoki boshqa ishqoriy eritmalar yordamida tozalab, bir-biriga jilvirlab moslashtiriladi.

2. Biriktirish yuzalariga cho'tka yoki purkagich yordamida 0,05-0,25 mm qalinlikda bir tomonga qaratib, tekis qilib yelim surkaladi.

3. Yelimdan namliklar va uchuvchan moddalar ajralib, yelimlash xususiyatini orttirish uchun uni uy xaroratida 10-15 min, keyin esa 30-60°C li pechga kiritib 3-4 min saqlanadi.

4. Yelimlanadigan buyumlarni tegishli moslamaga o'ratib biriktiriladigan yuzalar bir-biriga ma'lum bosim bilan (ko'pi bilan 30 kN/m²) siqiladi. Siqish kuchi turli yelimlardan foydalanilganda turlicha bo'ladi. Shuni qayd etish lozimki, buyumlarni yelimlab birikmalar olishda ko'proq uchma-uch, ustma-ust va kertim (shpun) biriktirishlardan, BF-2, BF-4, VK-32-EM yelimlaridan, metall buyumlarni plastmassa buyumlar bilan yelimlashda VS-10-M, IPE-9, EF-9, K-10 va boshqa yelimlardan, asbest to'qimadan tayyorlangan friksion materiallarni po'lat buyumlarga yelimlashda VS-10T markali yelimlaridan foydalaniladi. 13.1-jadvalda konstruksiya materiallarni yelimlashda qo'llaniladigan yelimlar markasi, tarkibi, yelimlash xarorati va yelimlangan birikma xossalari misollar keltirilgan.

Foydalaniladigan uskuna, moslama va ulchov asboblari.

Mufel pechi, yelim, jilvir qog'oz, aseton, cho'tka, qisqich, uzish qurilmasi, shtangensirkul va boshqalar.

Tarix №	Markasi	Tarkibi	Chidamligi	Holati	Qatlamso- ni	Yelimlasharo- rati, S.	Yelimlangan birkma xossasi
1	BF-2	Rezelli fenol smolaning spirtli eritmasi	5-8 oy	suyuq	2-3	130-160	Siljishga mustahkamligi 100 kg/sm ² ishlov harorati - 60 dan to + 60 C gacha
2	ED-6	Epoksid smola, polietilen poliamin	30-40min	—	1	18-20	Siljishga mustahkamligi 250 kg/sm ² , ishlov harorati 60°C gacha
3	VS-350	Polivinilasetat va fenolsmolasi	6 oy	—	2	200	Siljishga mustahkamligi 30-80 kg/sm ² ishlov harorati - 60°C dan to 100 C gacha

Ishni bajarish tartibi:

1. Yelimlab biriktiriluvchi buyumlar sirti oksid pardasi, moy, bo'yoq va iflosliklardan tozalanib, ularni bir-biriga moslanadi.

2. Yelimlanadigan materiallarning sirt yuzalariga tegishli yelimni yupqa qilib bir tekisda surtib avvaliga havoda 10-15 minut, keyin 50-60°C temperaturada 3-4 minut saqlanadi.

3. Buyumlarning moslashtirilgan biriktirish yuzalarini 5-20 kg/sm² bosimda siqib, keyin pechga kiritiladi va zarur haroratda, masalan, 140-160°C da 25-30 minut saqlanadi.

13.2-jadval

Tarix №	Yelimlanadigan buyumlar materiali va eskizi	Yelim markasi	Yelimlashda belgilangan bosim kg/sm ² va yelimlash harorati	Yelimlangan buyum sifati
---------	--	---------------	--	-----------------------------

4. Buyumni pechdan olinib havoda uy haroratigacha soviguncha saqlangach, qisqichdan ajratib, tozalanadi.

5. Zarur bo'lsa, mustahkamligi cho'zish mashinasida sinaladi.

6. Yelimlash natijalari asosida 13.2-jadvaldagi ustunlar to'ldiriladi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.

1. Yelimlangan buyumlar sifati nimalarga bog'liq?

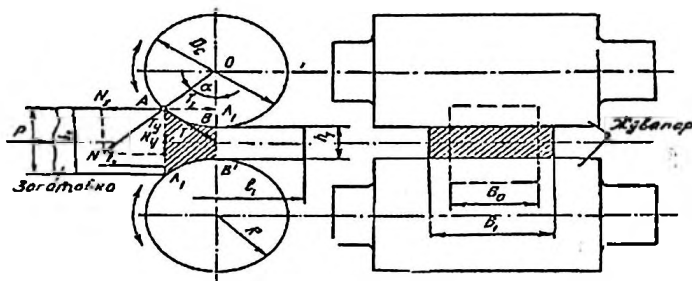
2. Qanday markali yelimlarning qaysi xillaridan qanday materiallarni yelimlashga tavsiya etiladi?

3. Konstruksiya materiallardan tayyorlangan detallarni bir-biriga yelimlab biriktirish texnologik jarayoni qay ishlarni o'z ichiga oladi va ular haqida ma'lumot bering.

METALLARNI BO'YLAMA PROKATLASH

Ishning maqsadi: Metallarni prokatlaydigan ikki juvali bo'ylama prokatlash stanogining tuzilishi, ishlashi bilan tanishilgach, unda plastikliги yuqori metall namunalarni prokatlab, o'lchamlarini o'zgartirish orqali deformasiyalanish koeffitsiyentlari, qamrash burchagi va ishqalamish koeffitsiyentini aniqlash.

Ishning nazariy qismi: Statistik ma'lumotlardan ma'lumki, prokatlash bilan olinadigan maxsulotlarning 75-80% bo'ylama prokatlashga to'g'ri keladi. Bu ishlovda zagotovka parallel o'rnatilgan, qarama-qarshi tomonga aylanuvchi silindrik silliq yoki o'yikli juvalar oralig'idan ezib o'tkazilib ishlanadi.



14.1-rasm. Bo'ylama prokatlash sxemasi.

Bunda aylanuvchi juvalar zagotvkani qamrab, o'z oralig'iga tortish bilan plastik deformasiyalab, turli shaklli va o'lchamli mahsulotlarga aylantiradi (14.1-rasm). Rasmdagi sxemadan ko'rinadiki, zagotvkani juvalar qamray boshlashida uning A nuqtasida (shuningdek, A_1 nuqtasida) qamrash burchagi (α) bo'ylab normal N , shuningdek, ishqalanish kuchi T ta'sir etadi. Agar bu kuchlarni vertikal va gorizontal uq yo'nalishi tekisliklariga ajratsak, unda ular N_x va N_y , T_x va T_y kuchlarni beradi. N_x kuch zagotvkaning juvalar oralig'ida surilishiga qarshilik ko'rsatsa, T_x kuch zagotvkani juvalar oralig'iga tortadi. N_y va T_y kuchlar esa zagotvkani ezadi. Demak, prokatlashning uzluksiz borishi uchun $T_x > N_x$ bo'lishi shart. Ma'lumki, $T_x = T \cos \alpha$; $N_x = N \sin \alpha$. Agar T_x va N_x kuchlar o'rniga ularning qiymatlarini qo'ysak, unda u tubandagi ko'rinishga o'tadi:

$$T \cos \alpha > N \sin \alpha \quad (1)$$

Mexanikadan ma'lumki, ikkita o'zaro harakatdagi jismlar oralig'idagi ishqalanish kuchi T normal kuch N bilan ishqalanish koeffitsiyenti f ning ko'paytmasiga teng: $T = N \cdot f$ (2)

ishqalanish koeffitsiyenti esa juvalar bilan zagotovka materialiga, yuzalar xossasiga, prokatlash haroratiga, qamrash burchagiga va boshqa ko'rsatkichlarga

bog'liq.

Agar tenglama (1) dagi T o'rniga uning tenglama (2) dagi qiymatini qo'ysak, tubandagi ko'rinishga o'tadi:

$$Nf \cos \alpha = N \sin \alpha$$

$$f \cos \alpha = \sin \alpha$$

$$f = \operatorname{tg} \alpha$$

Demak, ishqalanish koeffitsiyenti qamrash burchagi (α) dan katta bo'lgandagina uzluksiz prokatlash boradi. Odatda, qizdirilgan po'lat zagotovkalarni silliq silindrik juvalar bilan prokatlashda $\alpha = 15-20^\circ$ va ortiqroq, sovuqlayin moylab prokatlashda $\alpha = 3-10^\circ$ oralig'ida bo'ladi. Shuni qayd etish ham lozimki, α burchagi juvalar diametriga va zagotovkaning absolyut siqilish qiymatiga ko'ra o'zgaradi. 14.1-rasmdagi sxemadan ko'rinadiki,

$$A_1B = OB - OA_1 = R - OA_1$$

$$OA_1 = R \cdot \cos \alpha$$

$$A_1B = \frac{h_0 - h_1}{2} = R - R \cdot \cos \alpha$$

$$h_0 - h_1 = D - D \cdot \cos \alpha$$

$$D \cdot \cos \alpha = \frac{D - (h_0 - h_1)}{D} = 1 - \frac{h_0 - h_1}{D}$$

$$\cos \alpha = 1 - \frac{\Delta h}{D}$$

Yuqoridagi formuladan ma'lumki, zagotovkani bir xil absolyut siqishda (Δh) juvalar diametri ortgan sari, qamrash burchagi (α) kichrayadi va shuningdek, qamrash burchagi o'zgarmaganda, juvalar diametri ortishida absolyut siqilish qiymati ortadi. Zagotovkaning ABB_1A_1 zona bo'ylab plastik deformasiyaga berilishi natijasida qalinligi (h_0) h_1 ga kichrayadi. Eni (B_0) dan B_1 ga kengayib, uzunligi l_0 dan l_1 uzayadi. Zagotovkaning absolyut siqilish qiymati uning ishlovdan avvalgi qalinligidan ishlovdan keyingi qalinligi ayirmasiga teng bo'ladi:

$$\Delta h = h_0 - h_1 \text{ mm}$$

nisbiy siqilish esa $\varepsilon = \frac{\Delta h}{h_0} \cdot 100\%$ ga teng bo'ladi. Zagotovkaning absolyut kengayishi uning ishlovdan keyingi eni bilan ishlovdan avvalgi enining ayirmasiga teng:

$$\Delta b = B_1 - B_0 \text{ mm}$$

nisbiy kengayishi esa $\theta = \frac{\Delta b}{B_0} \cdot 100\%$ ga teng bo'ladi.

Agar zagotovkaning ishlovdan keyingi uzunligidan ishlovdan avvalgi uzunligini ayirsak, absolyut uzayishi aniqlanadi:

$$\Delta l = l_1 - l_0 \text{ mm}$$

Nisbiy uzayishi esa $\delta = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100\%$ ga teng bo'ladi.

Ma'lumki, metallarni prokatlashda hajmi o'zgarmasligi uchun zagotovka hajmi (V_3) olingan buyum hajmi (V_6)ga teng bo'ladi:

$$V_3 = V_6 \text{ yoki } h_0 B_0 l_0 = h_1 B_1 l_1$$

Agar zagotovkaning uzayish koeffitsiyentini λ bilan, siqilish koeffitsiyentini γ bilan, kengayish koeffitsiyentini β harflari bilan belgilasak, unda

$$\lambda = \frac{l_1}{l_0}; \gamma = \frac{h_0}{h_1}; \beta = \frac{B_0}{B_1}$$

teng bo'ladi. λ zagotovkani bo'ylama prokatlashning xarakteri ko'rsatkichlaridan biri bo'ladi. Po'latlarni prokatlashda $\lambda=1,1-1,6$ oralig'ida olinadi. Ma'lumki, prokatlashning yakunlovchi davrida buyumni prokatlash tezligi (v_1) juvalarni aylanish tezligi (v) dan, u esa zagotovkaning vallar oralig'iga kirish tezligi (v_0) dan katta bo'ladi:

$$v_1 > v > v_0$$

Juvalarning aylanish tezligi tubandagicha aniqlanadi:

$$v = \frac{2\pi R n}{60} \frac{m}{s}$$

bu yerda π - aniq son bo'lib, qiymati 3,14 ga teng.

R - juvalar radiusi, m.

p - juvalarning minutiga aylanishlari soni.

Prokatlashda zagotovkaning nisbiy uzayish tezligi tubandagicha aniqlanadi:

$$v_3 = \frac{v_1 - v}{v} \cdot 100\%.$$

Umumiy holda v_0 tezlik v_1 dan 3-10% ortiq bo'ladi. Prokatlash tezligi (v_1) esa list prokatlashda 15 m/s, sim prokatlashda 35 m/s ga teng.

Foydalaniladigan material, uskuna, moslama va o'lchov asboblari

Ko'ndalang kesim o'lchami 20x6 mm, uzunligi 200 mm li alyuminiy yoki bo'lak metall. Namunalar, juvalar oraligi o'zgaradigan, diametri aniq, tekis yuzali laboratoriya prokat stani, burchak o'lchagich, chizg'ich shtangensirkul va boshqalar.

Ishni bajarish tartibi:

1. Prokatlanadigan zagotovkaning h_0 , v_0 va l_0 o'lchamlari aniqlanib, so'ngra uni ma'lum oraliqli juvalarda prokatlab ko'riladi. Agar bunda zagotovka qamralib prokatlanmasa, unda juvalar oralig'i kattaroq olinib prokatlanadi, keyin h_1 , v_1 va l_1 qiymatlar, deformasiyalanish koeffitsiyentlar (λ , γ , β) aniqlanadi.

2. Zagotovka bilan juvalar orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti (f) ni tubandagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$f = \sqrt{\frac{\Delta h(2D - \Delta h)}{D - \Delta h}}$$

3. Qamrash burchagi α tubandagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\alpha = \arccos\left(1 - \frac{\Delta h_l}{D_l}\right)$$

bu yerda: Δh_l - ili o'tishlardagi absolyut siqilish.

D_l - ijuvalar diametrlari, mm.

4. Aniqlangan qamrash burchagi tavsiya etilgan burchakka taqqoslanadi.
5. Olingan materiallar asosida 14.1-jadval to'ldiriladi.

14.1-jadval

Juvalardiam etri. Dmm	Namuna o'Ichamlari						Absolyut siqilishi va deformasiyalash koeffisiyentlari				Qamrashbur chagi	Tavsiyaetilgan qamrashbur chagi
	Ishlovgacha			Ishlovdan keyin								
	γ_0	ν_0	l_0	h_l	ν_l	l_l	Δh	λ	γ	β	α_0	α_0

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Zagotovkani uzluksiz prokatlash sharti nimada?
2. Prokatlashda deformasiyalanish koeffitsiyentlari qanday aniqlanadi?
3. Qamrash burchagi bilan zagotovkaning absolyut siqilishi va juvalar diametri oralig'ida qanday bog'lanish bor?

1 - AMALIY MASHG'ULOT

QUYMAKORLIK QOTISHMALARINING SUYUQLIK OQUVCHANLIGINI ANIQLASH

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

Ishning nazariy qismi:

Ishning birinchi qismida Suyuqlik oquvchanligi metallning eritilgan holatda forma yuzasini yaxshi to'ldirish va hu 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 hoshqa.) hamda ularning evtektoidli qotishmalari, o'zgaras 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 bronza badiiy buyumlarning qotishmlari uchun, skulptura, bareleflar, yupqa devorli reshotkalar, haykallar va boshqaqlar.

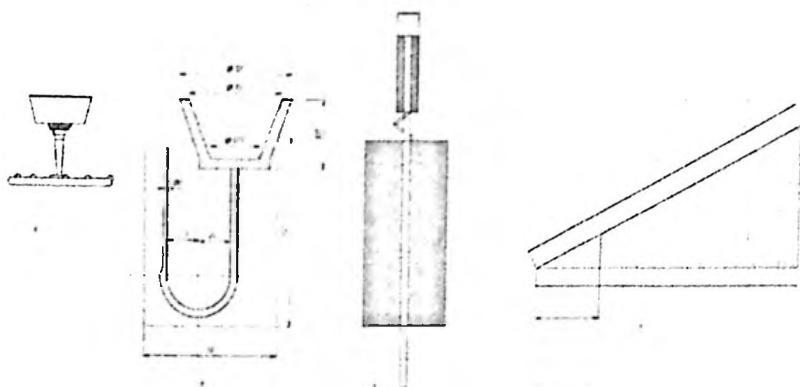
Qiyin eriydigan komponentlar, qaysiki suyuqlik oquvchanligini yomonlashtiradi, masalan, volfram, vanadiy, titan, molibden. Bir qancha komponentlar, masalan marganets va oltingugurt, suyuqlik oquvchanligiga passiv holatda ta'sir qiladi, lekin ularning qotishmadagi qo'shma holatlari MnS kimyoviy birikmasini 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-hudurliqi, forma yuzasi va o'zak yuzasi formani to'ldiruvchanligini yomonlashtiradi, shuning uchun mayday donali qumlardan tuzilgan formalar eng yaxshi to'ldiruvchanlikka 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).



1.1- 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 bronzanin 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 1.1-jadvalda joylashtiriladi.

1.1-jadval

Spiral uzunligi o'lchash

Silumin	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 1.1- 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

Ishning maqsadi: Induksion elektr pechida po'latni suyuqlantirib olish texnologiyasini o'rganish.

Ishning nazariy qismi:

Ishning birinchi qismida asosan 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 2.1-jadvalda keltirilgan:

2.1 - 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%R, 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; bZ, b%Sr).

Elektrod qoldig'i.

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

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

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

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

Qolgan 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):

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

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

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 ferrosilitsiyni 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,

$$\text{Qo'shiladigan ferrosilitsiyni miqdori } \frac{0,22 \times 100}{75} = 0,29 \text{ kg, } 20\% \text{ qo'shishni}$$

hisobga olganda $\frac{0,29 \times 100}{80} = 0,36$ 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:

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

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 kuchda 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, huning 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 quyuk bo'lsa uning ustiga maydalangan shixta qo'shiladi. Po'lat qum-gilli tuproqda qoliplarga yoki izlojnit-salarga 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.

Ishning maqsadi: Cho'yanni modifikatsiya qilishni o'rganish.

Ishning nazariy qismi: Modifikatsiyalash eng ko'p tarqalgan yuqori sifatli cho'yan olish usulidir. Usul shundan iboratki suyuq cho'yanga turli modifikatorlar: ferrosiliniy, silikokalsiy, silikoaluminium va boshqalar 0,1-2,0% hajmda 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% ferrotilyli (75% Si; 1,6% Al; 0,8% Ca) va silikokalsiy (60%Si; 30% Ca; 5% Fe).

Ferrosiliydagi aliuminiy 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 3.1-jadvalda keltirilgan.

3.1-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'paygansari 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 berish kerak.

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

Buning uchun cho'yanni uglerod va uni evtetikali darajasi pasaytirilgan bo'lishi kerak. Egirlik shuni ko'rsatadiki uglerod ekvivalenti pasaygan sari evtetik 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 yarimtal bo'lib qotadi. Cho'yanni o'ta qizdirish modifikatsiya qilingan va qilinmagan cho'yanni mexanik xususiyatlariga ta'sir qiladi.

Modifikatsiya qilinmagan cho'yanni o'ta qizdirishda cho'zishdagi puxtalik chegarasi oldin maydaligi va grafitini hajmini kamaygani uchun oshadi va keyin dendrit-aro grafitni otbelni va transkristallizatsiyasiga pasayadi. (3.2-jadval). Qancha uglerodni cho'yandagi miqdori ko'paysa, shuncha sari egirliklarni maksimumi unga suriladi. O'ta qizdirish modifikatsiya qilingan cho'yanni xususiyatlariga ham shunday ta'sir qiladi 3.2-jadval.

Cho'yanni darajasi	Cho'yanni quyishda		1340 1350	1330 1340	1330 1340	1320 1330	1320 1330
	Vagrankadan chiqishda		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	Modifikatsiy adan keyin	1,2-1,5	1,3-1,5	1,4-1,6	1,5-1,7	1,5-1,7
		Modifikatsiy alashdanoldi	0,6-0,7	0,9-1,0	1,1-1,2	1,3-1,4	1,4-1,5

		n					
		S	2,8-3,0	2,9-3,1	3,0-3,2	3,1-3,2	3,2-3,4
Cho'yanni markasi			C4 35	C4 30	C425	C4 20	C4 18
Texnologik Variantlar			M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅

Modifikatsiya qilish variantlari.

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 C430 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 tarafdan sovitilnadigan devorni minimal kalinligi 14 mm va kundalang uch tarafdan 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, 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_{ca}, Si_b orqali belgilaymiz. Ko'rsatilgan S va Si miqdorini modifikatsiya qilishdan oldin So va Si_o belgilaymiz.

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

$$X - \frac{Cr}{100} + Y \frac{Cet}{100} + Z \frac{Cb}{100} = \frac{Co}{100 - Yc} \cdot 100$$

$$X - \frac{Si_r}{100} + Y \frac{Si_m}{100} + Z \frac{Si_n}{100} = \frac{Si_o}{100 - Ys} \cdot 100$$

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 namunalami sinash natijasida cho'yanni mexanik xususiyatlarini ham aniqlanadi. Egishlikka sinov natijalarini diametri 30 mm va uzunligi 300 yoki 600 mm bo'lgan namunalami tekshiramiz, GOST 200-78 muvofiq namunalami 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

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

Ishning nazariy qismi: Ishning birinchi qismida 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 $\text{pH} = (\log H^+)$. Neytral qorishmada N^+ va ON^- – bir xil $\text{pH}=7$, shyeolochsharoitigapH>7, kislotaviy sharoitigapH <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 -kavtsga o'tadi.

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

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

GOST 2138-91 bo'yicha kvars qumlari undagi gilini 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.

4.1-jadval

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

Guruhi	Gilnimiqdori, mas.%, qumdako'proqemas	
	Kvarsli	Ozg'in
1	0,2	4,0
2	0,5	8,0
3	1,0	12,0
4	1,5	-
5	2,0	-

4.2-jadval

Kremne miqdoriga muvofiq kvarsli va ozg'in
Qumlarni sinflarga bo'linishi

Kvarsqumni		Ozg'inqumi	
guruhi	SiO ₂ , mos.% kamemas	guruhi	SiO ₂ , mos.% kamemas
K ₁	99	T ₁	96
K ₂	98	T ₂	93
K ₃	97	T ₃	90
K ₄	95		
K ₅	93		

4.3-jadval

Donachalarini bixilligi bo'yicha qolipqumlarini koeffitsiyenti

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

4.4-jadval

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

Guruhi	Donachalarinio'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

4.5-jadval

Siqilshdagi puxtaligiga muvofiq yog'liq qumlarinisinflarga bo'linishi

Guruhi	Namxolatidagisiqilshdagipuxtaligini, n/mm ²
J ₁	0,08 oshiqroq
J ₂	0,05-0,08
J ₃	0,05 gacha

Kremnezyomn imiqdoriga muvofiq qumlari guruhlariga (4.1-jadval).
Donachalarini bir xilligi bo'yicha guruhlariga (4.2-jadval), kvars, ozg'ni va yog'liq

qumlarni donachalarini ortacha ishloviga qarab (4.3.-jadval) va siqilishdagi puxtaligiga muvofiq yog'liq qumlarga bo'linishi keltirilgan (4.4-jadval).

Qolip qumlarini GOST 2138-91 muvofiq quydagiga.

Qumni markasi $3K_3O_2O_2$. Bu yerda jadvalga muvofiq kvars qumi, gilni miqdori 3- guruhsida 1%; jadvalga muvofiq kremnezyomni SiO_2 miqdori $K_3 - 97\%$ kam emas.

Qum donachalarini birxilligi O_2 guruhsida jadvalga muvofiq 70-80% va oxirgisi O_2 – bu qumda eng ko'p O_2 elakda qolgan qum, uni donachalarini o'lovchalari 0,19 – 0,23 mm. Keyingi qumni markasi J_2O_1 , bu yog'liq qum (21-jadval), uni nam xolatidagi siqilishdagi puxtaligi 0,05-0,08 n/mm² gacha va 01 elakda qoladigan qum donachalarini ishlovi 0,14 mm gacha. Ozg'in qumni markasi $3T_2O_2$, bu qumda gilni miqdori 12% gacha, kremnezyom $SiO_2 - 90\%$ va qumni donachalarini O_2 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 alyumosilikatlari deh 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.

Kaolinit ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) kaolingillarini 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...1790°C. Kaolinit 100-140°C qizdirilsa gigroskopik va 350-580°C konstitutsion namligi ketadi va metakaolinitga o'tadi ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$), bunda gil bog'lovchi xususiyatini yo'qotadi. Bu jarayon "gilni liamotizatsiyasi" deb nomlangan 900-1050°C darajada metakaolinit amorf komponentlarga ajraladi Al_2O_3 va SiO_2 ; 1200-1280°C orasida $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ (mullit) hosil bo'ladi. Bu komponent bog'lovchi xususiyatiga ega emas va ko'proq o'tga chidamli material.

Montmorillonit ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O \cdot mH_2O$) bentonit gillarini asosiy minerali hisoblanadi (suyuqlanish darajasi 1250...1300°C).

Montmorillonit mineralini kimyoviy tarkibi o'zgarib turadi. Montmorillonit yumshoq material va ko'k, yashil, pushti ranglarga egadir. Montmorillonit 100°C qizdirilsa undan 18% suv ajraladi, 500-700°C daraja orasida konstitutsion namligini va suvda bo'rtish (nabuxanie) xususiyatini yuqotadi. 73...850°C darajada uni kristallik panjarasi buziladi va montmorillonit amor fmaterialga aylanadi.

Muskovit ($K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$) – gidroslyudalar qatoriga kiradi. Gidroslyuda gillari aslida slyudani kaolinitga parchalanish materialidir. Muskovitni kristallik panjarasimon morillonit panjarasiga o'xshaydi, farqlanishi, bu suyni molekulalari o'miga 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 (4.7-jadval) O'tga chidamli qoliplash gillari. Bu gi o'tga chidamligi 1580°C darajadan past emas va GOST 3226-93 muvofiq ularni bazi bir ko'rsatkichlariga qarab sinflarga bo'linish 4.6-jadvalda keltirilgan. Fizika-mexanik xususiyatlariga muvofiq gillar GOST 3226-93 muvofiq gillar markalarga bo'linadi (4.7-jadval) keltirilgan markalarda P-puxta; S-o'rtacha puxtalikka ega; M-past puxtalikka ega; 1-raqam yuqori bog'lovchi xususiyatli; 2-o'rtacha bog'lash xususiyatli; 3-past bog'lovchi xususiyatli.

4.6-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
Temimi Fe ₂ O ₃ o'tkazgandagimiqdori, 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 kationlarinikonsentratsiyasi, mg-ekv/100 g. quruqilniki	25,0 oshiq	15,0-25,0	7,0-15,0

4.7-jadval

O'tga chidaml gillarni fizika-mexanik xususiyatlari va markalari

Markasi	Siqilganda puxtalik chegarasi, n/mm ² , GOST 3226-93	
	Gilni namun olatida	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

Bentonitgillari. Bentonitgillariga qo'yladigan talablar GOST 28177-89 muvofiq belgilangan. Gillarni kimyoviy – mineralogik ko'rsatkichlari 4.8-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 n/mm² kam emas o'rtacha puxtalik ega; S – 0,07 n/mm² va M – kam puxtalik, puxtaligi 0,05 n/mm². 21-jadvalda kimyoviy-mineralogik ko'rsatkichlariga muvofiq bentonitlarini sinflarga bo'linishi.

4.8-jadval

Bentonit gillarini kimyoviy-mineralogik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichi	GOST 28177-89 daginormasi
Gilnimiqdori, mas, %:	30,0
montmorillonit, kamemas	10,0
SaSO ₃ hisoblangankarbonatlar,	0,3
ko'pemas, sulfidliolingurt	12,0
temirni Fe ₂ O ₃ hisoblaganda	
Almashuvkationlarini, mg-ekv/100 gr quruqgilda,	30,0
kamemas	
Kolloidlik, mas %, kamemas	10,0
Namlortishligi, yed (ko'rsatuvchiraqami) ko'pemas	1,0

Bentonit gillarini kondensatsiya zonasida gipxustaligiga muvofiq

4 guruhga bo'linadi:

- 1 Guruh yuqori bog'lovchi xususiyatli gillarni o'z ichiga oladi (0,0028 n/mm²kam emas);
- 2 – bog'lovchiligi (0,002 n/mm²kamemas);
- 3 – o'rtachabog'lovchi (0,015 n/mm²kamemas);
- 4 – pastbog'lovchi (puxtalikko'rsatkichiko'rsatilmaydi.

Kimyoviy – mineralogik ko'rsatkichlariga muvofiq qoliplash

Bentonitgillarini sinflanish belgilari

4.9-jadval

Ko'rsatkichi	GOST 28177-85 muvofiq o'rtacha
Gildagimiqdori, mas %	
Montmorillonitni:	
yuqori	70 oshiqroq
o'rtacha	50-70
past	30-50
CaCO ₃ hisoblangankarbonat:	
past	2 gacha
o'rtacha	2-5
yuqori	5-10
Sulfidliolingurtini	
yuqori	0,2-0,3
past	0,2 gacha
Temirni Fe ₂ O ₃ hisoblaganda	
past	0,4 gacha
shrtacha	4-8
yuqori	8-12
Almashuvkationlarnikonsentratsiyasi, mg-ekv/100 g	
Quruqgilni	
yuqori	80 oshiq
o'rtacha	50-80
past	30-50

Kolloidalligi, mas %	
yuqori	80 oshiq
o'rtacha	40-80
past	10-40
Namtortishlik, raqam	
yuqori	6,5 ortiqroq
o'rtacha	5,1-6,5
past	1-5

Termokimyoviy chidamligiga muvofiq gillar turlilxilga bo'linadi:

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

T_2 – o'rtachachidamli, ko'rsatkichi 0,3;

T_3 – pastchidamli, ko'rsatkichiyozilmaydi.

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 aralashmaga kukun sifatida va suvli suspenziyasi fatida qo'shiladi, ko'proq birinchi va rianti ishlatililnadi.

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

Bularichigakiradi:

Qolip aralashmani quyishigaqarshi;

- Namligini qum-bentonit aralashmalarida stabilizatsiya qilish uchun qo'shimchalar;

- Ujiminanomlinuxsonlarni kamaytirish uchun;

- Aralashmalarni oquvchaliginioshirishga;

- Quruq aralashmalarini ishlovga mosligini oshirish uchun.

Qolip aralashmalarini turlari 4.10-jadvalda keltirilgan.

Quymakorlikda ko'proq ishlatililnadigan bog'lovchi moddalarni sinflarga bo'linishi 4.10-jadvalda keltirilgan.

Bog'lovchi moddalarni sinflargabo'linishi

4.10-jadval

Materialiguruhi	Solishtirilmazichiligi 10 ⁵ Pa %	A – sinifi		B – sinifi		V – sinifi	
		Qotishtasnifi	Bog'lovchimodda	Qotishtasnifi	Bog'lovchimodda	Qotishmasinfi	Bog'lovchimodda
I	> 5	Aslholigakelolmaydigan	A-1 o'simlikyog'i, olif, tabbiyolif, P. PT, PTA:sintetikc haqichilar. fenolofuranlik arbamidofura nli, RSF-30 10 OF 1)PK 104, SF-011, FF, 1FFF-1FM, FF-1 SM, FF 65S	Aslholigakelolmaydigan	B-1 Sintetikkarba midofuranlika rbamido- furanlihaqic hlarM-19. 62UKS-LM.3 KFJ,VK-1, VR-1. BS 40 furitol 107.125, KF- 65	Aslholigakelolmaydigan	V-1 Suyuqshisha
II	3 - 5	Oraliqd a	A-2 ChGU. KO, USK	Oraliqda	B-2 SP, SBKVSdektri n		V-2
III	< 3	Holigaq aytadigan	A-3 DP, BTK	Holigaqaytadigan	B-3 Lignosulfatq (LST) patoka, gidrolmelyass a	Holigaqaytadigan	V-3 Sementq olipgilli

Hisobot mazmuni

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

Nazorat savollari

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

5 - AMALIY MASHG'ULOT

QOLIP ARALASHMALARI VA TURLARI.

Ishning maqsadi: Birmarta ishlatiladigan qum-gilli qoliplari qoliparalashmalari va qolip materiallarini aniqlash.

Ishning nazariy qismi: Birmarta ishlatiladigan qum-gilli qoliplari qolip aralashmalari, materiallarini qolip materiallari debataladi. 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 qo'yiladigan 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 quyidagi xususiyatlarga to'plangan: gidravlik, mexanik, issiqlik fizikasiy (teplofizik) va texnologik (5.1-jadval).

Qolip va o'zak aralashmalarini xususiyatlari

5.1-jadval

Guruhi	Xususitlari
Gidravlik	Namlik G'ovoklik Gazo'tkazuvchanlik Gazhosilqilish
Mexanik	Qattqlik Puxtalik: - nam holatida - mustahkamlanganholida - qizitilganholida - o'taqzdirish
Teplofizik	Issiqliko'tkazish Darajao'tkazuvchanlik (temperaturoprovodnost) Harorat sig'imi
Texnologik	Oquvchanlik Yopishqoqlik O'tga chidamluk Zichlanish Namlortishlik Ishlovgamoslik Yashovchanlik Chochilibketish Kuyibyopishubqolish Urnbchuqarilish

5.2-jadvalda keltirilgan xususiyatlarni axamiyatga ega, asosiylari quyidagi:

O'tgachidamluk – qolip aralashmalarini yuqori darajaga chidamluk berib quyamkorlik qolipini yaxshi ishchi holda saqlash

Qolip aralashmalarini tanlashda quyiladigan qotishmalarni darajasini hisobga olish kerak.

Ayniqsa bu omil devori qalin bo'lgan quymalarni quyishda axamiyatga 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 5.2-jadvalda keltirilgan.

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

5.2-jadval

Qotishmanimarkasi	Qotishmanisuyuqlanishdarajasi, °C	O'tgachidamligi, °C
35Lpo'lati	1500	1700
SCh 20 cho'yan	1170	1500
Bronza	1080	1200
Al - qolishmasi	600	800-900

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

Qolip aralashmalarini puxtaligiga quyiladigan talah quymani tayorlab olishda o'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'sirga chidab berishidir.

Nam xolatdagi qolip aralashmalarini puxtaligi

$\sigma_{\text{m}} = 0,05 - 0,2 \text{ H/mm}^2$, qo'lda qoliplashuchun $0,05 \text{ n/mm}^2$, mashinada qoliplashga $0,05$ danto $0,1 \text{ n/mm}^2$.

O'zaklar uchun issiqlik va kimyoviy puxtalanishdano'ng $\sigma_p = 1...3 \text{ H/mm}^2$.

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 $= 0,2 \text{ n/mm}^2$ osbmashligi 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.

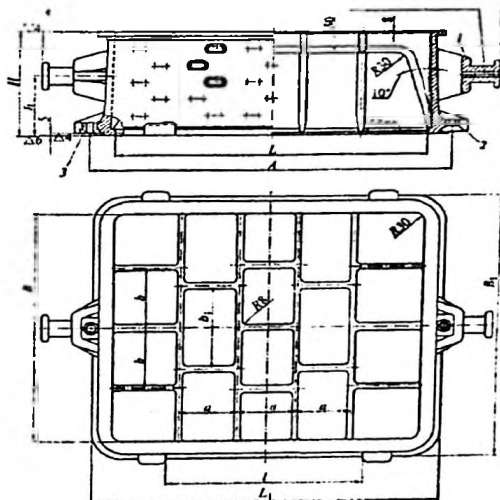
Bunga bog'liq aralashmadagi komponentalarni aktivligini yo'qotishi va kerakli miqdorida uni yengilash (texnologik xususiyatlarini tiklash) tushintiriladi. Plastiklik— qolip aralashmasini deformatsiya ho'lishi va yuklanishi, kuchiniketganidankeyindeformatsiyanisaqlash.

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.



5.1-rasn. Mashinada qoliplash uchun opokalar: 1-sapfa;
2-yo'naltiruvchi vtulka; 3-yo'naltiruvchi vtulka;
3- L_1 , L_2 , B_1 , B_2 , a , b , b_1 , h — opokali ishlovkari.

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, XOVURAKLAR

Ishning maqsadi: Quymani sifatli tayyorlab olishda quyish tizimini ahamiyatini o'rganish va hisoblab chiqish.

Ishning nazariy qismi: Ishning birinchi qismida qolip materiallarini tayyorlashda aval ombor quymani sifatli tayyorlab 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 tizimivoronka, ustun (stoyak), shlakushlagichvata'minlagichlardaniboratbo'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.

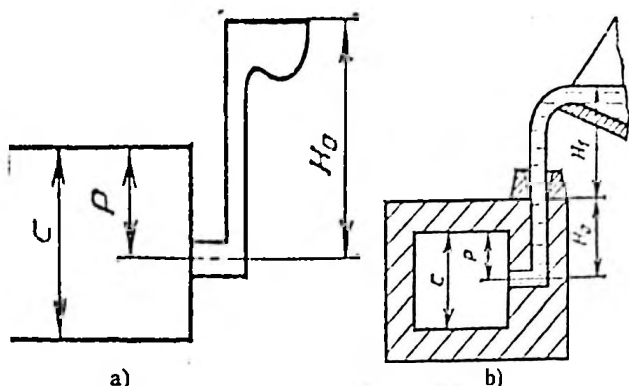
Ustun (stoyak) kesilgan konus ko'rinishida bajariladi va vertikal kanal sifatida bo'lib, undan metall yuqorigi yarimqolipda joylashgan shlak ushlagichga keladi. Shlak ushlagich shlakni va metallmas qo'shimchalarni to'xtatishga xamda metallni ta'minlagichlarga-qisqa kanallarga keltirishga xizmat qiladi,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

Metallni qolipga keltirish balandligi darajasiga qarab quyidagi metallni qolipga keltirish tizimining qurilmalarini arjartishadi (6.1-rasm.a.):

Qotishma bevosita quvur ustun (stoyak) orqali qo'yiladi (6.1-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 sirtlari bo'lsa xam.

Sekin quyish esa-qalin devorli cho'yni quymalarni ustama (prihillar) 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 6.1-jadvalda berilgan.



6.1-rasm. Quyuv sistemalarini o'lash.

- a) quyuv sistemalari gorizontal-qotishma ajratiladigan joyi;
 b) qotishma bevosita quvur ustun (stoyak).-gorizontal-qotishma ajratiladigan joyidan keltiriladi (6.1-rasm,a);-yuqorigi (soddalashtirilgan metelni qolipga keltirish tizimi)

Quymaning massasi, solishtirma quyish tezligini bilib va 6.1-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, yontarafdagi ustama (pnibil)larham shu hisobda;

R – suyuq metallning zichligi;

τ – qolipnito'ldirishmuddati (6.1-jadval);

μ – metallning sarflanish koeffitsiyenti; $\alpha\mu < 1$

g – erkin tushishnin gtezlanishi;

N_r – hisoblab aniqlanadigan statikbosim.

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

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

Bunda: δ – quymadevorining (ko'puchraydigan) qalinligi, mm;

M – quymaningmassasi, kg;

A, m, n – nisbati 1-jadvaldakeltirilgankoeffisientlar.

Quyidagi holatdagi nisbatan dozachakeng qo'llanadi:

$$\tau = A^2 \sqrt{\delta M}$$

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

Gidravlik yuqotishlarning ja'mini xarakterlovchi sarflanish koeffitsiyenti M tadqiq qilish orqali aniqlanadi. Ko'p hollarda $= 0,4...0,7$ (6.1-jadval).

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

Quyuv chashasi orqali quyuv paytida metall oqimi quvvatini to'la so'nishisodirbo'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'minlovchilarning gorizontall o'qidan quymaning tepasiga bo'lgan masofa;

S – quymaning balandligi.

$$r = 0 \text{ va } N_r = N_0$$

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

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

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

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 sothigacha 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: (6.1-jadval).

Alyuminiyli va magniyli qotshishmalar uchun:

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

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, yumaloq mo'ri (stoyak) uchsununing diametrli aniqlanadi.

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

Shlak ushlagich va quvur-ustunta'minlagichlarni
Maydonlariningo' zaronisbatlari

Tavsiyaetilladigannisbatlar	Qo'llanishsohasi
	Kulrang cho'yandan mavda va o' rta quvmalar uchun
	Kulrang cho'yandan yirik quvmalaruchun
	Mayda po'lat quymala ruchun
	O' rta va yirik po'lat quvmalar uchun
	Alyumin qotishmalaridan bo'lgan quvmalar uchun
	Magniy qotishmalaridan bo'lgan quvmalar uchun

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

A, t.p. koeffitsiyentlarining turliqotishmalar 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
Alvuminiyli	1,7-3	0,334	0,334
Magnivli	2,3-4,5	0,334	0,334

Turliqolip va qotishmalar uchun sarflanish koeffitsiyenti

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 esanam-qolipuchunma'lumotlarkeltirilgan.

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:

$$F_{\text{kich.yuz}} = \frac{Q \cdot 100}{\tau \cdot \mu \cdot \gamma \cdot \sqrt{2gH_p}}$$

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

τ - quyish vaqti, sek. (soniya);

γ - suyuq metall zichligi, g/sm³;

μ - 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 hoshqa kattaliklarni e'tiborga oluvchi nisbatlardan foydalaniladi. Eng ko'p qo'llaniladigan tenglik quyidagi ko'rinishga ega:

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

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

S - quymaning sbakli 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.

Quyimakorlikda 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 μ jadval yordamida tanlab olinadi. Asosan μ 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'ndalang kesim yuzalari nisbati quyidagicha olinadi:

$$F_{\text{tam}}: F_{\text{to'shq}}: F_{\text{ut}} = 1,0 : 1,2 : 1A$$

Rangii metall qotishmalari (mis, alyuminy, 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 qismidan qolipga uzatiladi.

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

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

$$F_{\text{tam}}: F_{\text{to'shq}}: F_{\text{ut}} = 1 : 2 : 4 = 1 : 3 : 6 \text{ mis qotishmalari uchun:}$$

*

$$F_{\text{tam}}: F_{\text{to'shq}}: F_{\text{ut}} = 1:2:2(1:2: 4 \text{ yoki } 1:4: 4).$$

Po'lat quymalar olishda murakkab shlak tutqichiarga hojat yo'q. Faqat ta'minlagichni qolip bo'shlig'iga to'g'ri loyihalashtiriisa 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 quymlar 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.

uzun belgi
kiritish

7 - AMALIY MASHG'ULOT

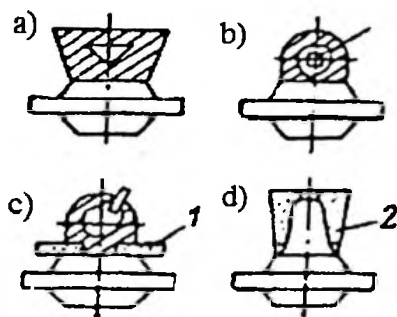
XOVURAKLAR (VIPORI), USTAMA (PRIBILLAR), MUZLATGICHLAR

Ishning maqsadi: Ustamalar, xovuraklar va muzlatgichlarni vazifasi va ishlatilinishi.

Ishning nazariy qismi: Ishning birinchi qismida mayda va o'rtacha quymalarni tamirlash uchun xovuraklar qo'llaniladi, silindr, baraban, vtulka kabi yoriqlarini taminlash 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.



7.1-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 chiqaruvchi (ekzotermik) stakan.

Quymalarning qotishidagi hajmiy kirishuvni qoplash uchun katta kirishuvli qotishmalardan (po'latlar, qalay-siz, bronzalar va shunga o'xshash) quymalar chiqarishda aksariyat xollarda ustamalardan foydalaniladilar. Ustamalarga ko'pmiqdorda qotishmalar sarflanadi: kattaquymada – uning 30-50% vaznigacha. Quymalarni ta'minlash samaradorligini saqlash qolgan holda, ustamalar o'lchamlarini kamaytirishga imkon beradigan usullar ishlab chiqildi (7.1-rasm).

7.1-rasm, a-da ko'rsatilgan ustama eng katta o'lchamlarga ega va kam iqtisodli bo'lgani uchun ayyon-ayyonda qo'llaniladi. Atrofdagi muxitga issiqlik berilishini qaytirish uchun patron ichida joylashgan (7.1-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 (7.1-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 (7.1-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 uchunsovtgichlardanfoydalaniladi.

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

Ikkinchi qism.

Ustamalar qurilmasining hisobini ishlab chiqishda quyidagi nizomlar bilan boshqariladilar:

1. Ustama quymadan so'ng qotishi uchun ma'lumke simga ega bo'lmog'I kerak.

2. Taminlanayotgan 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 icbiga chizilgan aylanalar usuli bilan aniqlash maqsadga muvofiq. Quymaning qolip kesimiga aylana shunday qilib chiziladiki (7.1-rasm,b), u quyma konturlariga tegib turishi kerak. Ushbu holda aylana quymaning ichki konturi bo'yicha chiziladi (bu tashqisirtgaishlovberilmaydi). Tashqi kontur bo'yicha quyum (pripusk) hosil bo'ladi, u g'ildirak to'g'iniga ishlovberilgandaolibtashlanadi. Shundan keyinustamaquriladi. R nuqtadan vertikal 3 gradus burchak ostida RR to'g'richizig'I o'tkazadilar. Ustama asosi maydoni MR ga teng bo'lmog'I kerak.

Bu sirtidan 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'anog'ining joylashadigan joyini izoterma-izosoliduslar (7.1-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 (7.1-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:

Yopiqqlarini $H = d_* - 0,85D$

Ochiqlarini $= d_* + 1,35D$

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:

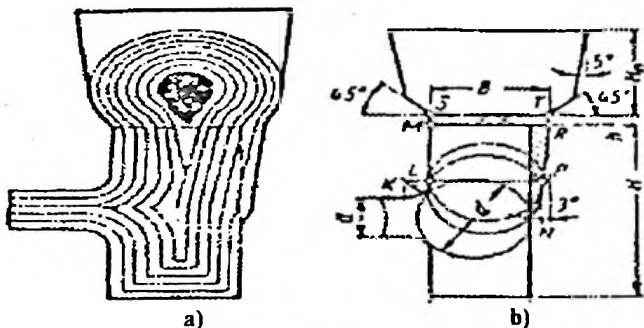
$$t = (1,3 - 1,7)D; \quad d_* = (1,8; 2,5)D \quad \text{va} \quad t = \frac{d:D}{2}$$

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).

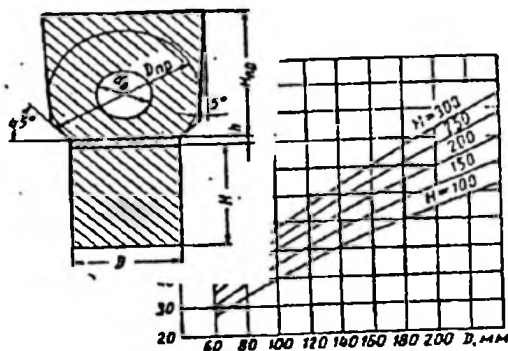
Hovurakning quymadan ajratilishini yanada osonlashtirish uchun hovurak asosida siqilgan joy hosil qilinadi. Agar quyma to'laligicha pastki yarim qolipda joylashsa, chetlatuvchi hovuraklar qo'yish kerak (18-rasm,b).

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

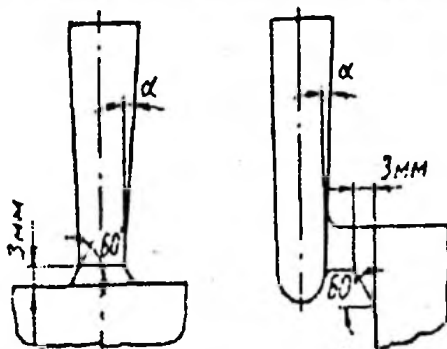


7.2-rasm. Kirishish chig'anog'i va ustama asosining
Joylashuvini aniqlashning aylanalar usuli.

a) kirishish chig'anog'i b) ustama asosining joylashuvi.



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

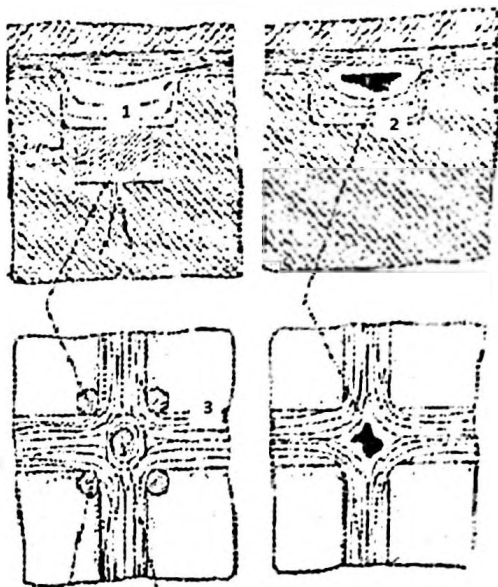


a)b)

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

Sovutgichlar. Quymaning ustamalar o'rnatish uchun noquyilay bo'lagni va quyish paytida pastda yoki yonda joylashgan ba'zi tugunlari uchun sovutgichlar yordamida kirishish nuqsonlarini yo'qotishga metalning yo'naltirilgan qotishini yaratish yetarli bo'lishi mumkin.

Sovutgichlarni kulrang cho'yandan plita ko'rinishida yoki maxsus shakldor plitka, quymaning ma'lum tashki sirtini sovutish uchun mo'ljallangan qilib oladilar. Rangli va cho'yan quymalar uchun sovutgichlar misollari 7.4-rasmda ko'rsatilgan.



7.5-rasm. Sovutgichlar: 1-sirtqi; 2-ichki; 3-kirishish chig'anog'i

Sovutgich qumli qolipga nisbatan katta issiqlik o'tkazuvchanlikka va issiqlik sig'imiga ega, shuning uchun qotayotgan quymadan ko'proq issiqlik miqdorini olib ketadi, sovutgich o'rnatilgan vaznli tugunning qotish tezligi ortadi, kirishish nuqsonlari hosil bo'lish 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.

Ishning nazariy qismi: Quymakorlikda nuqsonli deb sifati bo'yicha Standartlarga va Texnik shatlarga javob bermaydigan va to'g'ri ishlab ho'lmaydigan, yoki nuqsoni tuzatilgandan so'ng tib ishlatishga yaroqli quymalar hisoblanadi.

Tuzatib bo'lmaydigan deb texnik sifatidan to'g'rilab bo'lmaydigan yoki iqtisodiyot 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 hususiyatlari 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.

Guruh	Nuqson turi va uni belgilari	Suyuqlantirish va quyishga bog'liq 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 metallni oquvchanligi pasayib ketgan. 2. Suyuq quyuladigan metallni darajasi normadan pastroq 3. Suyuq metallni quyish bosimi past.
	Suyuq metall bir biriga qo'shilmadan bazi joylarda quyishda qatlam bo'lgan	1. Suyuq metallni darajasi past. 2. Metallni quyish tezligi past.
Qotishmani yuzasi tozamas va yuzasida nuqsonlar bor	Quyish-qum bilan ifloslangan va oksidlar 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 metallni darajasi past 2. Quyish texnologik jarayoni buzilgan (quyilishda oqim to'xtatilganligi sababli yoki juda sekin suyuq metallni 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 oksidlangan 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 metallni 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 rejasini (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

Ishning maqsadi: Induksion pechida sintetik cho'yanni suyuqlashtirish jarayonining texnologiyasi bilan tanishish.

Ishning nazariy qismi: Ishning birinchi qismidagi ishlar borasida.

Ishni bajarish metodikasi va asosiy m'lumotlar.

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

Ishlatiladigan materiallar: Tunika qirqimlari, cho'yan, po'lat qirindilari va boshqa arzon sortli metall chiqindilari ishlatiladi. Shixta materiallarini va ferroqotishmalarining asosiy tavsifi jadvalda keltirilgan. (9.1-jadval)

Shixta materiallari

9.1-jadval

Materiallar	GOST	Elementlar miqdori, %				
		C	Si	Mn	P	S
					Ko'pi bilan	
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
Quyimakorlik 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 qirindilari boshqa qirindilar bilan aralashmasligi kerak. Qirindilar 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 qattiqlik 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.

$$U_{ei} = \frac{\partial u_{ei} - \partial u_{Si}}{\partial u_{Si}}$$

Bu yerda :

E_{ish} - shixtadagi elementning miqdori,

E_{ish} – metaldagi elementning miqdori.

A_{ei} – qirindining suyuqlanishi va 1350 $^{\circ}\text{C}$ darajaga qizdirishda elementning kuyishini tavsiflovchi koeffitsient.

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

t – 1350 $^{\circ}\text{C}$ darajadan yuqorida qizdirish vaqti, soat. A i V koeffitsientlarining miqdori 9.1- jadvalda keltirilgan.

Metallni qizdirish darajasi

Qizdirish darajasi 0°C	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

$T = 1500^{\circ}\text{C}$ ushbu darajada qizdirish vaqti $t = 2$ soat;

Yechish:

1. Uglerodni kuyishini aniqlaymiz:

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

Bu yerda:

$$U_s = \frac{C_{ut} - C_{st}}{C_{st}} 100\% \quad S_{sh} = 3,1\%$$

Berilgan tenglamani yechib S_m ni aniqlaymiz:

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

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:

$$G_s = \frac{\Delta C \cdot G_{st}}{100} \cdot \frac{1}{K_y} \cdot \frac{1}{K_c}$$

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:

$$U_{Si} = 4,6 + (-153) = 1,54\% \quad \text{bu yerda} \quad \text{Sish} = 2,4\%$$

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

2. Kremniyning miqdorini aniqlaymiz:

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

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 ferrosilitsiy 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 ferroxirom 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 taxlid namuna metall qoliplarga quyib olinadi, chunki metall qoliplarda metall tez soviydi va bir xil strukturaga ega bo'ladi.

Taxlid 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 300-400°C 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 natijalari.

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 (9.1-rasm) quyidagi tarkibdagi A qorishmasi tayyorlanadi:

3 K₂O₂ 02markali quruq Kvarslı qum – 90% (1800gr);

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

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

Qorishmalarni yanchish mashinasidan chiqarib, laboratoriya koperida (9.1 rasm) standart namunalar tayyorlanadi.

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

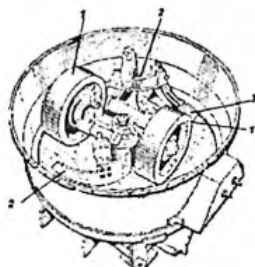
Dasta 3 bilan 1 vinti yordamida karetk 2 bir tezlikda namuna tarafiga yurgiziladi va ma'lum og'irlikda namuna sinadi va ko'rsatkich 4 pishang 5 da

sindirish kuchini tasdiqlaydi (kg/sm^2).

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, « $\sigma_{o,mc}$ » $> 1/1 \text{ kg}/\text{sm}^2$
2. O'rtacha bog'lovchi, « $\sigma_{o,mc}$ » $= 0,79+1,1 \text{ kg}/\text{sm}^2$
3. Kam bog'lovchi, « $\sigma_{o,mc}$ » $= 0,50+0,80 \text{ kg}/\text{sm}^2$



10.1-rasm. Qolip qorishmasini tayyorlab beruvchi apparat.

1. G'ildirak 2. Pujinalar 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?

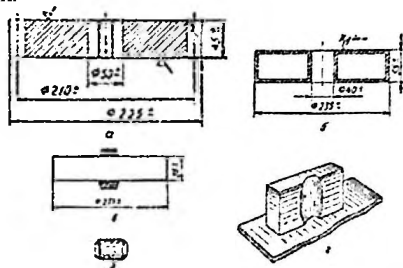
11 - AMALIY MASHG'ULOT

OUYMALARNI QOLIPLARDA OLISH

Ishning maqsadi: Metall va uning qotishmalaridan oddiy, shaklli quymalarni gilli qum materiallardan tayyorlangai qoliplarda olish va uning sifatini kuzatish.

Ishning nazariy qismi: Aytaylik, metall shesternyaning bir necha quyma zagotovkasini olish zarur deylik. Bu quymani olish texnologiyasini hal etishiga o'tishdan avval chizmasidan uning materiali, shakli, o'lchamlari, geometrik aniqligi, sirt yuza tekisligi va seriyasi o'rganiladi. Agar shu nuqtai nazardan uning chizmasi (1-rasm, a) kuzatilsa, ko'rinadiki u, oddiy shaklli po'lat detal bo'lib, o'lchamlari kichik, geometrik aniqligi va sirt yuza tekisligi xam u qadar yuqori bo'lmay, seriyasi bir necha dona, xolos.

Bunday quyimalarni gilli qum materiallardan ikkita opokada qo'lda tayyorlangan qolipda olish texnika iqtisodiy ko'rsatkichlarga ko'ra ma'qulroq bo'lgani uchun biz ham bu variantni qahul etaylik. Ma'lumki, quyma qolipni tayyorlashga o'tishdan avval detal chizmasi asosida quyma zagotovka chizmasini loyixalash lozim.

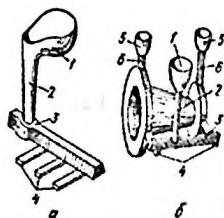


11.1-rasm. Qolip tayyorlash uchun zarur moslamalar detal chizmasi (a); quyma zagatovka chizmasi (b); model (v); sterim yashigi (g); sterien (d).

Buning uchun uning nominal o'lchamlarini, metallning qolipda xajmiy kirishuv qiymatini va mexanik ishlovlarga qoldiriladigan quyimlar kattaligini xisobga olgan xolda chizmasi chiziladi (11.1-rasm, b).

Keyin quyima zagotovka chizmasi asosida model sterjen yashigi (sterjen qolipi), suyuq metallni qolipga shlakdan bir muncha tozalab, bir tekisda qolipga uzatuvchi quyish sistemasi tanlanib, uning xam model elementlari shakli va o'lchamlarini aniqlab, chizmasi chiziladi. Modellar, sterjen yashiklar yogochdan tayyorlanadi (11.1-rasm, v, g).

Shuni qayd etish lozimki, sifatli quymalar olishda quyish sistemasi xilini va uning o'lchamlarining to'g'ri tanlanishi katta ahamiyatga ega. 11.1-rasmda normal quyish sxemasi keltirilgan.



11.2-rasm. Normal quyish sistemasi: 1-quyish kosachasi; 2-stoyak; 3- shlak tutgich; 4- oziqlantirgich; 5- vipor; 6- vipor stoyagi.

Quyish sistemasi elementlari ko'ndalang kesim o'lchamlarini aniqlashda quyidagi nisbatlardan foydalanish mumkin:

$$F_T = F_{sh} : F_c = 1,0 : 1,2 : 1,5.$$

bu yerda F_T — quyish sistemasi ta'minlovchi, kavayalarning kesim yuzalari, sm^2 .

F_{sh} — shlak tutgich qismining ko'ndalang kesim yuzi, sm^2 .

F_c — stoyak qismining ko'ndalang kesim yuzi, sm^2 .

Qolipni suyuq metall bilan ta'minlovchi qismining ko'ndalang kesim yuzini esa tubandagi formula bo'yicha aniqlasa bo'ladi:

$$F_T = \frac{Q_K}{v_Y \cdot t} sm^2$$

bu yerda Q_K —quyma massasi, kg

v_Y — qolipga metall quyishning solishtirma tezligi, $kg/sm^2, s$

t — qolipning metallga to'lish vaqti, s.

v_Y va t qiymatlar quyma materialiga, massasiga, shakliga, xaroratiga, quyish sistemasiga va boshqa ko'rsatkichlarga ko'ra ma'lumotnoma jadvallaridan olinib, zarur bo'lsa o'zgartirishlar kiritiladi, masalan,

$v_Y = 1$ bo'lsa, $t = 1,21, 2\sqrt{Q_K}$ qilib olish mumkin. Unda $F_c = 0,8$ bo'ladi. Qoliplashda modelni qolip materialidan oson, shikast yetkazmay ajratish uchun model bo'yi o'lchamiga ko'ra $0^\circ 30' - 3^\circ$ gacha qiyalikda ishlanadi, o'tish yuzalari radiusi ularning qalinliklariga ko'ra tubandagicha aniqlanadi:

$$R = \frac{a + b}{2} \cdot h;$$

Bu yerda "a" va "b" qiymatlar o'tish joyi devorlarining qalinligi, mm. Ko'p xollarda F_{sh} ning ko'ndalang kesim yuzasi trapesiya shaklida olinishini e'tiborga olsak, unda uning ko'ndalangkesim tubandagicha yozish mumkin:

$$F_{sh} = \frac{a + b}{2} \cdot h;$$

Shu formula buyicha shlak tutgich kanalining ko'ndalang kesim yuzi aniqlanadi Bu yerda «a» va «b» lar trapesiya asoslari, h — trapesiya balandligi. «a», «b» va «h» kiymatlarini interpretasiyalab belgilanadi. Bunda $v > a$ olinadi. Quymamassasiga, shakli va boshqa ko'rsatkichlariga ko'ra

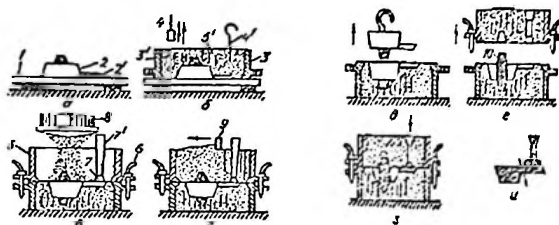
qolipga metallni uzatuvchi kanallar soni belgilanadi. Stoyak diametrini esa tubandagi formula bo'yicha aniqlash tavsiya etiladi:

FOYDALANILADIGAN MATERIAL, USKUNA, MOSLAMA VA O'LCHOV ASBOBLARI

Quymlar olishda quyma va qolip materialidan tashqari model, sterjen, opokalar, model taglik taxtasi, shibba, elak va boshqalardan foydalaniladi.

Quymani olish tartibi

Kopil materiali tayyorlanadi. Qolip tayyorlanadigan joyga modeltaglik taxtasi 1 ni gorizontal qilib quyilib, unga model 2 quyiladi, untaesa qolipga metall kirituvchi quyish sistemasi modeli 2¹ biriktiriladi (11.3-rasm, a).



11.3-rasm. Quyma qolipni tayyorlash ketma-ketligi va unga metallni quyib quymani olish sxemasi:

1-model taglik taxtasi; 2-model; 2¹-oziqlantirgich modeli; 3-pastki opoka; 3'-qolip materiali;

4-shibba; 4'-sihsim; 5-ustki opoka; 6-shbir; 7-shlak tutgich modeli; 7'-stoyak modeli; 8-elak; 9-lineyka; 10-sterjen.

materialda bir marta ishlatilgan qolip materiali 94,5-96,5% qum, gil 3-5%, toshko'mir Model taglik taxtasiga pastkiopoka 3 o'rnatiladi. Keyin yupqa qilib qum kukuni, uning sirtiga 10—15 mm qalinlikda qoplama materialsolinib, so'ngra opoka to'ldirgichmaterial 3' bilan to'ldirilgach, shibba 4bilan shibbalanadi. Opoka zixidagiortiqcha material chizgich 9 bilan sidirib tashlanadi. Qolip materialining gaz o'tkazuvchanligini yaxshilash maqsadida uning bir necha joyida six sim 4 bilan kichik temiklar ochiladi (11.3-rasm, b).

Opoka ikkinchi taglik taxa bilan yopilib, ularni birgalikda 180°C ga burib, tekis joyga quyamiz, ustidagi model taglik taxtasini olamiz. Keyin pastki opokaga ustki opoka o'matib, ularni o'zaro shtirlar 6 bilan maxkamlaymiz. So'ngra qolipga metall kirituvchi quyish sistemasi elementi modeli 2 ga shlak tutgich modeli 7 unga esa stoyak modeli 7 ni biriktiramiz, ustki opokani xam pastki opoka singari qolip materiallari bilai to'ldirib shibbalaymiz, ortiqcha materiallarni sidirib tashlab, gaz chiqarish teshiklari ochamiz (11.3- rasm, v va g).

Stoyak modeli atrofini andava bilan o'yib, metall quyish kosachasi ochamiz. Keyin extiyotlik bilan stoyakni tortib olamiz.

Opokalardan shtirlar olinib, keyin ustki opokani ko'tarib, 180°C ga aylantirib tekis joyga ko'yamiz, undan extiyotlik bilan shlak tutgich modelini ajratib olamiz. Keyin xuddi shu tarzda pastki opokadan qolipga metallni kiritish modeli 2 va quyma modeli 2 ni ajratib olamiz (11.3- rasm, d).

Qolipga metall kiritish yo'llari kuzatilib, yaroqliligiga ishonch xosil etilgach, pastki opokadagi qolipning yarim pallasidagi bo'shliqdagi o'z tayanch joyiga sterjen 10 o'rnatiladi. Keyin pastki opokaga ustki opoka extiyotlik bilan quyilib, qolip yig'ilgach opokalar yana shtirlar bilan maxkamlanadi (11.3-rasm, e),

Qolipga cho'michda keltirilgan metall quyiladi, metall qotgach quyma ajratib olinadi (11.3-rasm, z).

Quymadan quyish sistemasi metali ajratilib, so'ngra quyma tozalanadi va sifati ko'zdan kechiriladi (11.3-rayem, i).

Ma'lumki, gilli materiallardan tayyorlangan qoliplar bir marta quyma olishga yaraydi. Bir marta quyma olingan qolip materiali qayta yangilashga yuboriladi. U yerda u kesaklangach va metall qo'shimchalardan tozalangach, ularga ma'lum miqdorda xali ishlatilmagan qum, o'tga chidamli gil, suv va maxsus qo'shimcha moddalar, masalan, kuymasligi uchun toshko'mir kukuni ko'shiladi.

Cho'yan quymalar olish uchun umumiy qolipkukuni va boshqalar 0,5 va 4,5-5.5% suv bo'ladi.

11.1-jadval

Tartib №	Detal ekizi	Qolip tayyorlash bilan bog'liq ishlar zskizi	Qolip(sterjen)materialitarkibi	Quyma metalli vauni qolipga quyish xarorati, °C	Quymadan quyishsistemasi metalinijratilgach, uni qaytusulda tozalanadi	Quyma sifatiqanday kuzatiladi

Talabalar berilgan topshiriqqa ko'ra yuqorida ko'rilgan misoldagi tartibda quymalar olishni mustaqil bajaradilar va ishlov materiallari asosida 11.1-jadvalto'ldiriladi. Quymalarnig illiqlum qoliplarda olishning bu usuli og'ir mexnat talab etishi, sirt yuza va aniqligi pastligi, ishunumi. Kamligi sababli kam seriyalab quymalar olishdagina qo'llanadi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.

1. Quymakorlik mashinasozlikda qanday o'rinni egallaydi?
2. Modelning vazifasi nima, uniig shakli, o'lchamlari qanday aniqlanadi?
3. Sterjenlarning vazifasi nima va ular qanday materiallardan tayyorlanadi?
4. Normal quyish sistemasi elementlarining vazifalarini aytib bering?
5. Quyish sistemasi elementlarining o'lchamlari qanday aniqlanadi?

METALL QUYMALARDA UCHRAYDIGAN NUQSONLAR, ULARNING HOSIL BO'LISH SABABLARI VA OLDINI OLISH TADBIRLARI

Ishning maqsadi: Metall quymalarning sifatiga putur yetkazuvchi nuqsonlar (gaz va shlak g'ovakliklari, darzlar, shakl va o'lcham o'zgarishlari, kirishuv bo'shliqlari, qolip va sterjen materiallarining kuyib, quyma sirtiga yopishib qolishi va boshqalar) ning hosil bo'lish sabablarini aniqlash va oldini olish tadbirlarini belgilash.

Ishning nazarriy qismi: Quymalarni ishlab chiqarish jarayonida yo'l qo'yilgan kamchiliklar (masalan, quyma devorlari qalinliklari turli o'lchamli bo'lishi, qolip va sterjen materiallari tarkibini to'g'ri belgilamaslik va xossalarning pastligi, metallning qolipga bir me'yorda kirmasligi, tekis sovimasligi va boshqalar) oqibatda turli nuqsonlar uchraydi. 12.1-jadvalda quymalarda ko'proq uchraydigan nuqsonlar, ularning hosil bo'lish sabablari va oldini olish tadbirlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Yuqorida qayd etilgan nuqsonlardan tashqari quyma sirtining shikastlanishi, o'simtalar, sirt yuzaning qattiqligining karbidlar hisobiga haddan tashqari ortishi, kinyoviy tarkibining texnik talablarga javob bermasligi va boshqalar ham uchraydi.

Quymalarni texnik talablarga javob berish darajasiga ko'ra tiklab bo'lmaydigan va tiklab bo'ladigan xillarga ajratiladi. Tiklab bo'lmaydigan nuqsonlar yirik nuqsonlar bo'lib, ularni mutlaqo tiklab bo'lmaydi yoki tiklash iqtisodiy jihatdan foydasizdir.

Bu xil nuqsonlari bor quymalar yaroqsiz bo'lgani uchun qayta eritishga yuboriladi. Tiklash mumkin bo'lgan nuqsonlar ancha kichik bo'lib, ular tiklanganlarida normal ishlashlariga putur yetkazmaydi. Ma'lumki, quymalarda uchraydigan nuqsonlarni aniqlashda qator usullar (ko'z, lupa, andazalar, o'lchov asboblari yordamida, magnitli nuqson izlagichlar yoki rentgen nurlari, ultratovush va boshqalar) bo'lib, ularning qaysi biridan foydalanish quyma materialga, massasiga, shakliga, nuqsonlar tabiati, quymalarga qo'yilgan talablarga bog'liq. Nuqsonlar aniqlangach, texnik nazorat vakillari ularning hosil bo'lish sabablarini bilish uchun quymalarni ishlab chiqarishda foydalaniladigan modellar, sterjen yashiklari va bo'lak moslamalarni, barcha operatsiyalarning qay tarzda bajarilishini ko'rmog'i lozim. Keyin esa usta va texnologlar bilan zaruriy tadbirlar ko'riladi.

Foydalaniladigan uskuna, moslama va o'lchov asboblari.

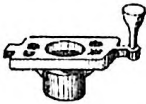
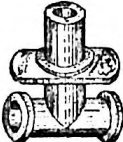
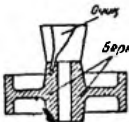
Nuqson xiliga ko'ra nuqson qidirgich qurilmalaridan biri, lupa, andaza va shtangensirkullardan foydalaniladi.

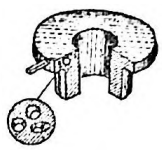
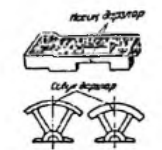
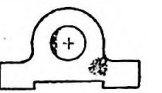
Ishni bajarish tartibi.

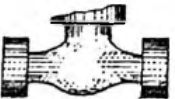
6. Quymalarni kuzatish usulini belgilash.
7. Nuqsonlarni aniqlash.
8. Hosil bo'lish sabablari.
9. Tiklash tadbirlarini belgilash.

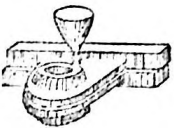
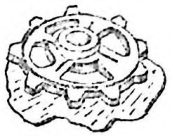
10. Kuzatish materiallari va qilingan xulosalarni 12.1-jadvalda qayd etilgan

12.1-jadval

Nuqsonlar(tilvatabnafi)	Qiyofasi	Hosilbo'lish sabablari	Oldini olish(tadbirlari)
1	2	3	4
Gazbo'shliqlari. Odatda bu nuqsonlar shakli sferik yoki yumalak bo'lib, quymaning sirt yuzalarida joylashadi, ko'kimsir, yaltiroq tusi bo'ladi.		Suyultirilgan metallning gazlarga o'ta to'yinganligi, qoliplar va sterjenlar gaz o'tkazuvchanligining pastligi, qoliplarga metallni quyish texnologik qoidasining buzilishi, oksidlardan foydalanish, qolipga metallni sekin, ravon kiritmaslik va boshqalar.	Sifatli shixta materialidan foydalanish, jarayonini pechga kaydalayotgan havo miqdorini me'yordan oltirmagan holda olib borish ila metallidagi gazni kamaytirish, qoliplar va sterjenlarning gaz o'tkazuvchanligini oltirish, qoliplarga metallarni texnologiyada belgilangan haroratda sekin va ravon kiritish, zanglagan tiraklardan foydalanmaslik va boshqalar.
Qolip materiallari bilan to'la yoki qisman to'lgan bo'shliqlar.		Quymalar yoki modellar konstruksiyasining quymalar talabiga to'la javob bermasligi, qolip va sterjen materiallari sifatining pastligi, qolipning tegishi puxtalikda tayyorlanmaganligi, konstruksiyasining noma'ulligi, metallni quyish sistemasi kosasiga balandroqdan quyish, model va opoka jixozlarining yaroqsizlaridan foydalanish, kolipning ayrim joylarining yuvilishi va boshqalar	Quymalar yoki modellar konstruksiyasining quymalar talablariga to'la javob berishi, qolip va sterjenlarning sifatli materiallardan kutilgan puxtalikka javob beradigan qilib tayyorlash ma'qul konstruksiyadan foydalanish, metallni sistema kosasiga normal balandlikdan quyish, ishga yaroqli model va opoka jixozlaridagina foydalanish va boshqalar
Kirishuv bo'shlig'iva g'ovaklar. Ular shakli har qanday, sirt yuzi g'adir-budur bo'ladi.		Qolipda metallning sekin sovib, kristallana bori shida kirishuvining hali suyuq qismidagi metall hisobiga to'lib bori shi uqibatida uning ustroq qismida pastga uzaygan kirishuv bo'shlig'i hosil bo'ladi. Metallidan tashqariga chiqishga ulgur magan gazlar esa gaz g'ovakliklari hosil qiladi.	Quyma shakliga quyma talablariga to'la javob beradigan bo'lmog'i, metallning qolipda sovib kirishuvda ko'shimcha metall bilan ta'minlanib turuvchi (pribil va viporlar) bo'lishini qolipda ko'zda tutish, qolip materiallari sifatli bo'lmog'i, qolipda metall pastdan yuqoriga qarab bir tekisda sovishi, qolipning gaz o'tkazuvchanligi yaxshi bo'lmog'i va boshqalar.

1	2	3	4
Shlak bo'shliklari. Ular quymaning ustki qismida bo'lib, to'la yoki qisman shlakka to'lgan, o'lchamlari turlicha bo'lib, kulrang tusli, g'adir-budur sirti bo'ladi.		Quyma konstruksiyasining noma qulligi, qolipga metallni quyishi texnologiyasining buzilishi o'qibatida shlakning qisman qolipga o'tishi, quyish sistemasi konstruksiyasi elementlari o'lchamlarining belgilanishi va boshqalar.	Quyma konstruksiyasining quyma talablarga to'la javob berishi, suyuq metallni shlakdan bir muncha tozalab belgilangan texnologiyaga rioya qilin holida qolipga quyishi va boshqalar.
Gaz bo'shliklarda qotib qolgan sharchalar. Bu nuqsonlar bo'shliklari silliq, yaltiroq bo'ladi.		Quyma sistemani konstruksiyasini nomaqulligi, qolipga metallni quyish texnologiyasini buzilishi, qolipga metallni quyishni boshlang ich davrida metallni uzilishi oqibatida sachrab tomchilarni kolipni ayrim veriga o'tib, tezda sovib sharchalar berishi va uni so'nggi metall bilan munosabatda bo'lishda oksidlanib gaz qobig'ida o'raltashishi bu nuksonlarga korolkalar deyiladi.	Ma'qul quyma sistemadan foydalanish, qolipga metallni belgilangan temperaturada uzilksiz quyishi va boshqalar.
1	2	3	4
Darzlar. Bu nuqsonlarni hosilbo'lishi temperaturasi g' o' ko'rassiq va sovuq sillarga ajratiladi. Issiq darzlar chetlari yirtiq, oksidlangan bo'lsa, sovuq darzlar to'g'richizikli yoki ilon zilibo'lib, tovlanib turadi.		Metallni qolipga kiritishuvidasterjenlar tomonidan, qarshilikbo'lganda hosil bo'lgan zo'riqish ichlikuchlanish qiymati metallningmustaxkamlik chegarasidan ortsa, qolipni turli joylarni turfitezlikda sovishi metallni kimyoviy tarkibini moyilmasligi va boshqalar.	Quyma konstruksiyasini quyma talablarga to'la javob berishi, qolipda metallni bir tekstda sovitmog' uchun soviticichlardan foydalanish, o'zidan issiqlikni yaxshi o'tkazadigan va issiqlik sig'imini yuqori bo'lgan materiallarda foydalanish va boshqalar.
Quymlar sirtiga qolip va sterjenlari materialining quyib yopishishi va suyuq metallni qolip material g'ovakliklariga o'tishi.		Qolip va sterjenlarni o'lga chudamliligi pastligi, qoliplarning yaxshi zichlanmaganligi, metallni qolipga o'ta kizigan holda karta besimda juda sekin quyishini va boshqalar.	Qolip va sterjenlarni sifati o'lga chidamli materiallardan zaruriy zichlikda tayyorlash, qolipga normal temperaturali metallni ravon kiritish, tegishli quyma sistemadan foydalanish va boshqalar.

Qolipga avvalroq quyilgan metall bilan qeyinroq quyilgan metallni birikib ketmasligi oqibatida hosil bo'lgan yoriq.		Sovuq metallni fizika-mexanik xossalari qoniqarsizligi, qolipni tayyorlash texnologik prosesini buzishi, yetarli bosimda metallni qolipga kirmasligi, qolip materialini issiqlikni tez o'tkazishi, qolipga metallni kiritish temperaturasi pastligi, sekin kiritilishi va uzilishi va boshqalar.	Qolipni zaruriy sifatli qolip materialidan belgilangan texnologiya bo'yicha tayyorlash, metallni qolipga belgilangan temperaturada tezroq va uzluksiz quyishi va boshqalar.
Quyumasirtidan metall qatlam bilan qoplangan va u qadar chuqur bo'lmagan toriqchalar.		Qolipni gaz o'tkazuvchanligini pastligi, qolipga quyilgan metall undagi gazlar bosimini ko'tarib, o'rtirgan bilan qum zarrachalarning hajmini o'rtishida qolipdan qobiq ajraladi. Bu sharoitda suyuq metall qobiqni ezib yoriq hosil etib, unga o'ladi, bunga ujnin deyiladi.	Qolipning gaz o'tkazuvchanligini yaqun bo'lmog'i, qolipga metall quyilayotganda undan gazlarning ko'la ajralishi va boshqalar.
Quyimalarning ishlashi.		Quyimalar konstruksiyasining ma'qulligi jumladan devor qalinliklarini keskin larqanish oqibatida qolipga quyilgan metallni turli tezlikda sovishi sababli deyarli ichki zo'riqish kuchlanishlar hosil bo'lishi, metallning qolipga birme'yorda quyilmasligi va uning temperaturasi ancha yaqinligi, qolip va stengenlarning beriluvchanligini kichikligi va boshqalar.	Quyima konstruksiyasi shunday bo'lmog'i kerakki, qolipda metall deyarli bir tekisda sovin, aks holda sovish tezliklari tenglashtirish, metallning qolipga bir me'yorda va normal temperaturada quyish, qolip va stengenlarni beriluvchanlik xossalari ko'tarish va boshqalar.
Kolipningchalato'lishi.		Kovundagi metallning yetmasligi quyish sistemasi yo'lining o'pirlib boshgan material bilan to'lib qolishi yoki o'lchamlarning kichikligi, quyiladigan metall temperaturasi pastligi, yarim qoliplarning zichligi yig'ilmasligi sababli tirqishlardan metallning oqib ketishi va boshqalar.	Qolipga zarur miqdordagi metallni uzluksiz, quyish sistemasi elementlari o'lchamlarini aniq hisoblash, quyiladigan metall temperaturasi zarur darajagacha ko'tarish, yarim qoliplarni yaxshi birlashtirish belgilangan texnologiya bajarish va uni kuzatib turish va boshqalar.

1	2	3	4
Quymaning bir qismini ikkinchi qismiga nisbatan siljishi		Modellarning model plitaga noto'g'ri o'rnatilishi yoki ularning ish davrida siljishi, sterjenlarning yomon yig'ilishi, plitaga talablarga muvotiqmasligi, qolipning noto'g'ri ko'p ishlatilishi va boshqalar.	Modellarni ishlatishdan avval ularni tekshirib o'tish va uni model tagi yig'ilishini kuzatish, qolip pallasini yaxshilab yig'ish va boshqalar.
Metallning qolipdan oqib ketishi.		Yarim qolip pallalarning e'tiborsizlik bilan yetarli darajada zich qilib yig'ilmasligi, modellarning qolipdan ajratilishda ortiqcha qimirlatish, sterjen belgisi bilan uning tayanch yuzasi orollarida bo'shliq hosil bo'lishi va boshqalar.	Yarim qolip pallalarni e'tibor bilan zich qilib yig'ish, qolip pallasini pindabintirib ustiga qo'yish, zarur bo'lsa yukkostirish, qoliplarni yaxshilab yig'ish va boshqalar.

12.2-jadval

Tarixi	Quyma materiali	Eskizi	Nuqsonlar xili, o'lcham va taqsimlanishi	Nuqsonlarning oldini olish tadbirlari	Tiklanadiganlarni tiklash usullari

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar.

1. Quymalarda ko'p uchraydigan nuqsonlar va ulardan birining hosil bo'lish sabablarini aytib bering.
2. Ochiq va berk nuqsonlarni aniqlashning qaysi usullarini bilasiz, ulardan birini aytib bering.
3. Tiklanadigan nuqsonlarni qanday talablarga ko'ra aniqlanadi va qay usullarda tiklanadi?

13 - AMALIY MASHG'ULOT

QUYMA ZAGATOVKA TAYYORLASH TEXNOLOGIK JARAYONINI O'RGANISH USULLARI

Ishning maqsadi: Talabalar quyma zagatovkalar tayyorlash texnologik jarayonini o'rganadilar.

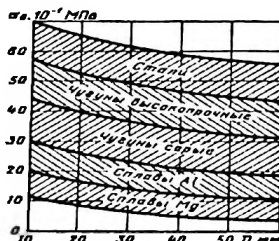
Ishning nazariy qismi: Ishda asosan Quyma zagatovkalarining devor qalinligi va quyma mustahkamligi, Quyma zagatovkalarni shakllantirish, O'simtalarni yo'qotish, Quyma zagatovkalarining ajralishini soddalashtirish, Ochiq quymalar va boshqa sterjen qo'llab tayyorlanadigan quymalar ko'riladi.

1. Devor qalinligi va quymaning puxtaligi

Quyma detal devorlarining kristallanish sharoiti turlicha bo'lganligi sababli ko'ndalang kesimi bo'yicha notekis puxtalikka ega bo'ladi. Quymaning sirt qatlami puxtaligi yuqori bo'ladi, chunki bu joylarda metal yuqori tezlikda sovishidan mayda kristall strukturaga ega bo'ladi. Cho'yan quymalarning sirt qatlami ko'proq perlit va sementitli strukturaga ega bo'ladi. Quymaning sekin qotadigan o'rtasi (o'zagi) ko'proq ferrit va grafitli strukturali yirik kristall tuzilishga ega bo'ladi. Unda ko'pincha dentrid kristallar xosil bo'ladi va buning natijasida kirishish rakovinalari hamda g'ovakliklar paydo bo'ladi.

Devor qancha katta bo'lsa quymaning o'rtasi (o'zagi) va po'stlog'ining puxtaligi orasidagi farq shuncha katta bo'ladi, shuning uchun devor qalinligini kattalashtirish quyma puxtaligining mustaxkamligini proporsional ravishda oshirishga olib kelmaydi (13.1-rasm).

Shu sababli hamda quymaning og'irligini kamaytirish uchun quyish sharoitidan kelib chiqqan xolda quymaning devorlarini eng kam bo'lgan qalinlikda tayyorlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Quymaning zarur bo'lgan mustaxkamligi va puxtaligiga qovurg'alash, rasional profillarni qo'llash, detalga bochkasimon, sferik, konussimon va shunga o'xshash shakllarni berish orqali erishish mumkin. Shunday usul yengil konstruksiyadagi detallarni tayyorlashga olib keladi.



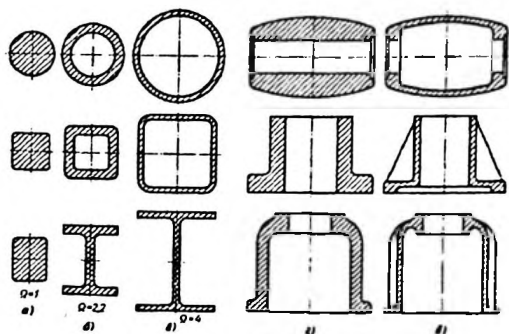
13.1-rasm. Quyma qotishmalarining puxtaligi.

Quymaning shaklining sifatiga uning sirtini hajmiga nisbati yoki belgilangan uzunlikda-parimetri S ni kesim yuzasi F ga nisbati orqali taxminiy baho berish mumkin:

$$\bar{U} = S / F$$

13.1-rasmda a-v larida quymaning qalinligidagi bir necha kattalikdagi kesimlari uchun $\bar{U}$ ning qiymatlari keltirilgan. Qalin shakllar (a, b ko'rinishlar) puxtaligi va og'irligi bo'yicha maqsadga muvofiq emas. Ingichka devorli, shaklning perferisiyasi bo'yicha rivojlantirilgan quyma shakllar to'g'ridir (v ko'rinish).

13.1-rasmning g, d larida og'ir quyma ko'rinishdagi rasional bo'lmagan quyma detal (g) va yupqa devor ko'rinishidagi (d) rasional quyma detallarga misollar ko'rsatilgan.



13.2-rasm. Quyma detallarning shakllari.

Quymaning konstruksiyasi qolip tayyorlashni soddalashtirish va osonlashtirish kerak. Ushbu shart quyidagilarga bo'linadi.

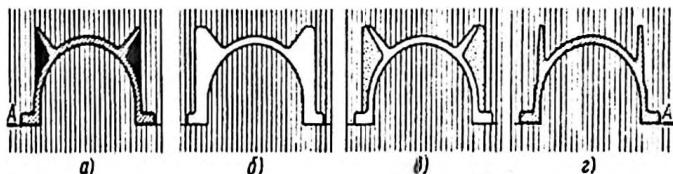
1. Model qolipdan to'siqsiz chiqishi zarur.
2. Sterjenlar sterjen yashigida erkin tayyorlanishi zarur.
3. Sterjenlarning konfiguratsiyasi va ularni o'rnatish qolipni yig'ishga xalaqit bermasligi zarur.

O'simtalarni yo'qotish. Modelni qolipdan erkin chiqarib olish uchun shakl xosil qilingan uchastkaalni kesib olmasligi maqsadida xolatdagi model sirtida modelning chiqish yo'nalishiga perpendikulyar yoki qiya xolatdagi o'simtalar-chiziqli yoki chuqurchalar bo'lmashligi kerak.

13.2-rasm a da chiqiq sxemasi ko'rsatilgan. Detal qiya qovurg'aga ega, modelni qolipdan olishda (olishining yo'nalishi qolipning bo'linish-A sirtiga perpendikulyar xolatdagi shtrix chiziqlarda ko'rsatilgan) qovurg'alar qolipning rasmda ko'rsatilgan uchastkalarni qirqib oladi. Qiriqimning oldini olish maqsadida chiqarib olishga xalaqit qiladigan modelning qismini yig'iladigan yoki suriladigan qilib tayyorlash mumkin. Modelni qolipdan olishda ushbu qismlari yig'iladi yoki modelning ichiga kirib turadi, shundan keyin model qolipdan chiqadi. Boshqa yana bir usul bo'yicha qirqib olinadigan uchastkalarni

to'ldiradigan qilib model tayyorlanadi, bunday model 13.2-rasm b sida ko'rsatilgan shakl xosil qiladi. Talab qilingan konfiguratsiyaga esa modelni olingandan keyin qolipga sterjenlarni o'rnatib erishish mumkin (13.2-rasm, v).

Ushbu usullarning barchasi qolipni murakkablashtiradi va qimmatlashtiradi. Detalga qirqib olishni yo'qotadigan konfiguratsiyani berish maqsadga muvofiqdir. Bunga quymada qovurg'alarni modelni qolipdan chiqarib olish yo'nalishiga parallel xolatda (13.1-rasm, g) joylashtirish orqali erishish mumkin.

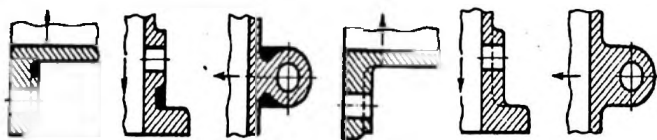


13.3-rasm. O'simtalar va ularni yo'qotish.

Quymani loyihalashdagi detalning ajralish sirtining joylashishi va qolipga metall quyish paytida detalning xolati to'g'risida aniq tassavurga ega bo'lish zarur. Odatda detalning mas'ul sirlari pastga qaragan xolda quyiladi, chunki quymaning pastki qismlariga nisbatan yuqorigi qismlarida metal, nisbatan, zichroq va sifatli bo'ladi. Detalning ajralish sirtini belgilab olib, konstrksiyaning barcha elementlarini ketma-ket ko'rib chiqish va o'simtalarni yo'qotish zarur.

Bunga *soylalar qoidasi* yordam beradi. Detalning ajraladigan sirtiga perpendikulyar xolatda detal nur bilan yoritilgan deb faraz qilinadi

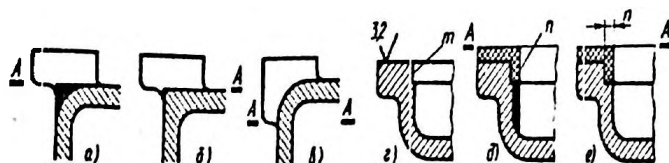
(30-rasm, a). Soya tushgan uchastkalar detalda o'simta borligidan dalolat beradi.



13.4-rasm. Bobishkalarni shakllashdagi o'simtalar.

13.4-rasm a-v da bobishkani shakllashdagi o'simtalarga misol keltirilgan (qolipdan modelni yechib olish yo'nalishi strelka bilan ko'rsatilgan), o'simtalarni yo'qotish usullari 13.4-rasm b da ko'rsatilgan.

O'simtalar har doim ham chizmada aniq ko'rinmasligi va konstruktorning diqqat markazidan qochish mumkin. Aniq bo'lmagan o'simtaga misol 13.4-rasm a da keltirilgan (uzel qolip xolatida ko'rsatilgan; ajratilgan sirti A harfi bilan belgilangan).



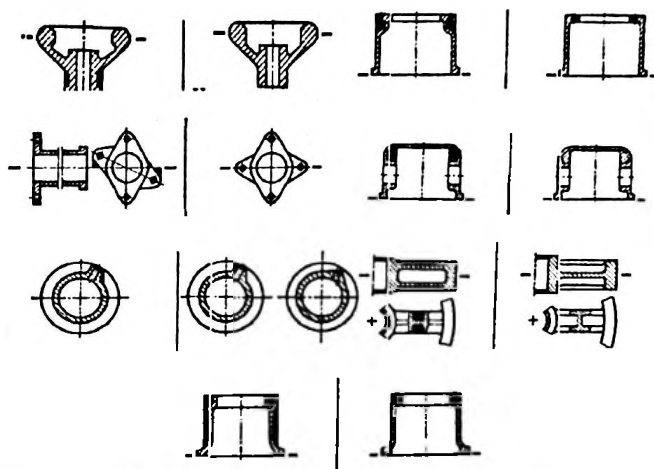
13.5-rasm. O'simalarni yo'qotish.

Galtelning qutisi qolipning pastki qisrnida o'lik xajmini xosil qiladi (13.5 rasmda chizmaning davomida chizilgan). Ushbu burchakning shaklini qutining vertikal devorini ajralish sirtiga davom ettirib o'zgartirish mumkin.

(13.5-rasm, b) yoki ajralish sirti devorining galtel tugagan uchastkasigacha surish orqali erishish mumkin; bunday xolda oyoqni ajralish sirtigacha davom ettirish zarur (13.5-rasm, v).

Kosali detallar konstruksiyasida (13.5-rasm, g) o'yiq m ning sirti qora devorga yaqin joylashgan. Ko'rib chiqilayotgan modelda mexanik ishlov berish uchun p (13.5-rasm, d) o'simtani xosil qiladi (rasmda chizmaning davomida chizilgan) o'simtani qora sirtga nisbatan o'yiqni qo'yim h qalinlikda o'yib yo'qotish mumkin ho'ladi (32-rasm, ye).

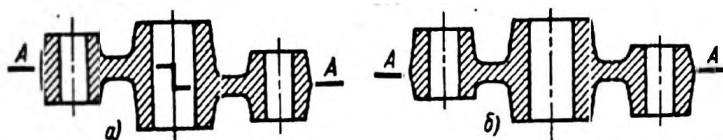
13.5-jadvalda mashinasozlikda ko'plab uchraydigan detallarning o'simalari va ularni yo'qotishga misollar keltirilgan.



13.6-rasm. Qolipni ajratish.

Qolipni tayyorlashni murakkablashtiradigan qolipni qiya va pog'onasimon sirtlar bo'yicha ajralishidan qochish zarur.

Richag qolipini tayyorlash uchun (13.6-rasm, a) pog'onali ajratishni talab qiladi. Yelkalarni bir tekislikda joylashtirish qolip tayyorlashni soddalashtiradi (13.6-rasm, b).

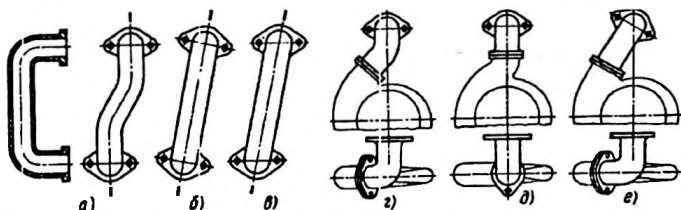


13.7-rasm. Qolipning pog'onali ajralishini yo'qotish

Egri chiziqli patrubbkani (13.8-rasm, a) birlashtiradigan nuqtalarning joylashtirishini bir oz uzaytiradigan xolda patrubbkaning o'qini to'g'rilash

(13.8-rasm, b) orqali soddalashtirish mumkin, agar zarur bo'lsa, patrubbkaning birlashadigan nuqtalarining joylashishini o'zgartirmasdan xam unga erishish mumkin (13.8-rasm, v).

13.8-rasm g-ye larca markazdan qochirma nasosi kirish patrubbkasining konstrksiyasini o'zgartirish misol keltirilgan. 13.8-rasm ye da keltirilgan konstruksiya maqsadga muvofiqdir, u quymaning shaklini soddalashtirish bilan birgalikda nasosdagi gidravlik yo'qotishlarni kamaytiradi, suyuqlik oqimidagi ikkita burilish (13.8-rasm g, d) o'miga bita burilish xosil bo'ladi.



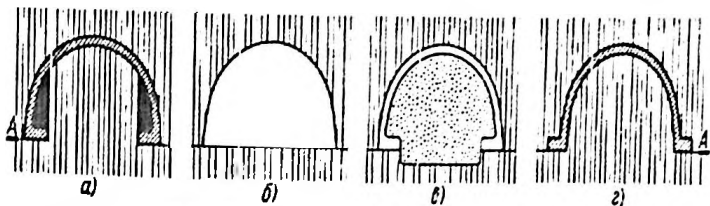
13.8-rasm. Egri chiziqli patrubbkalaning shaklini soddalashtirish. Ochiq quymalar. Sterjen qo'llab shakllanadigan quymalar.

Ochiq quymalarni model bo'yicha sterjendan foylanmasdan shakllash maqsadga muvofiq o'bladi. Bunday xollarda mahsulot shakliga aniq to'g'ri keladigan konfiguratsiyani modellar xosil qiladi. Modelni qolipdan olishda bo'shliqda salbiy iz qoldiradi (quyma bolvan). Ushbu usulni qo'llashning qat'iy sharti shundan iboratki, ya'ni detalning ichki bo'shlig'ida o'simtalar bo'lmasligi kerak.

13.8-rasm a da misol tariqasida ichki o'simtaning sxemasi ko'rsatilgan. Detal bo'shlig'ida flanesga ega, modelni qolipdan olishda bolvan shikastlanadi.

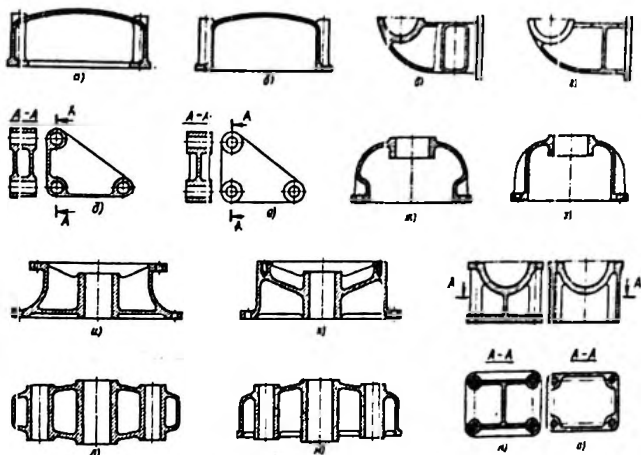
Quymada ichki o'simtalar bo'lsa bo'shliqni xosil qilishning yagona yo'li sterjen qo'llashdir. Bunday xolda model 13.8-rasm h da ko'rsatilagani kabi iz qoldiradi. Quymaning ichki bo'shlig'ini sterjen yordamida (13.8-rasm, v) xosil qilinadi.

Detalning tashqi qismiga flanesni joylashtirish orqali (13.8-rasm, g) sterjensiz quyma tayyorlash mumkin bo'ladi.



13.9- rasm. Ishchi sirlarni shakllash.

13.9-rasmda ko'p uchraydigan detallarni sterjensiz shakllashga misollar keltirilgan.



13.10-rasm. Sterjenli va sterjensiz shakllash.

Detailarni ishlab chiqarishni soddalashtirish va arzonlashtirishga bo'lgan talab har doim ham detalning puxtaligi va mustahkamligi hamda ishlatishning yaxshi sharoitlariga bo'lgan talabga mos kelmaydi.

Qopqoqning ochiq konstruksiyasini tayyorlash (13.10 rasm, b) sterjen qo'llab shakllanadigan konstruksiyaga nisbatan (13.10 rasm, a) oson bo'ladi. Biroq keyingi konstruksiyaning tashqi ko'rinishi chiroyli, tashqi profilining silliqligi mashinaga xizmat ko'rsatishni osonlashtiradi.

Karuselning ochiq konstruksiyasi (13.10- rasm, m) sodda, uni tayyorlash ancha arzon, biroq sterjen qo'llab tayyorlanadigan qutisimon konstruksiya (13.10-rasm.

l) sezilarli darajada puxta va mustahkamdir.

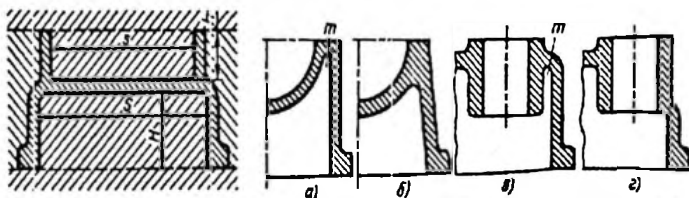
Boshqa hollarda uning teskarisi, ya'ni arzon konstruksiya puxta va mustahkam bo'lishi mumkin. Masalan, starjensiz shakl hosil qilingan podshipnikning korpusi (13.10- rasm, o).

Strjenli konstruksiyaga (13.10-rasm, p) puxta va chiroylidir.

Quymaning ichki bo'shlig'ini bolvanlar yordamida shakllash bolavanning chekli balandligi bilan chegaralanadi. Qolip aralashmalarining odiy tarkibida pastki bolvanning balandligi $N < 0,8 S$, yuqorigisi esa $h < 0,3 s$ bo'lishini tavsiya qilinadi, bu yerda S va s – tegishli ravishda bolvan ko'ndalang kesimining uzunligi

(13.10-rasm). Mustahkamligi oshirilgan qoliplarda (bentonitli, mahkamlovchi tarkibdagi qolip aralashmalari, sirtli - quritilgan kimyoviy qotadigan qoliplar va boshq.) hamda mashinali qolip tayyorlashda bolvanning balandligini yanada

30-50 % ga oshirish mumkin bo'ladi.



13.11-rasm. Bolvan balandligini 13.11-rasm. Shaklning ichki elementlarini aniqlash mustahkamlash.

Quyma detal konstruksiyasida tor bo'shliqlar, kichik kesimli chuqur cho'ntaklar (13.11-rasm, a, v) bo'lmasligi kerak. Bunday bo'shliqlarga qolip aralashmasining kirib borishi qiyin bo'ladi, qolipda ular mustahkam bo'lmagan ustun va tasmasimon m shaklni hosil qiladi, ular qolipdan modelni olishda va suyuq metalni qolipga quyishda osonlik bilan buzilib ketadi. Ularni yo'qotish 13.11-rasm b, g larda ko'rsatilgan.

O'z – o'zini nazorat qilish uchun savollar va topshiriqlar

1. Devor qalinligi quymaning puxtaligiga qanday ta'sir qiladi?
2. Quyma detalni loyihalashda qolip tayyorlashni soddalashtirish va osonlashtirish uchun qanday shartlarni bajarish zarur?
3. Quyma detalning ajralish sirti qanday loyihalanishi kerak?
4. Soyalar qoidasini tushuntirib bering?
5. Qolipni ajralish qismlarini tushuntirib bering?
6. Ichki sirtlarni loyihalashda nimalarga e'tibor berish kerak?

ADABIYOTLAR

1. Rasulov S.A., Turaxodjaev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi. o'quv qo'llanma. – T.: Cho'lpon, 2007. - 215 b.
2. Трухов А.П. Технология литейного производства, литьё в песчаные формы. Учебник. – М.: Академа, 2005. - 525 с.
3. Гинни Э.Ч., Зарубин А.М., Рыбкин В.А. Технология литейного производства. Специальные виды литья. – М.: Академа, 2005. - 259 с.
4. Трухов А.П., Маляров А.И. Литейные сплавы и плавка. Учебник. – М.: Академа, 2004. - 335 с.
5. Степанов Ю.Н., Титов А.Ю. Технология литейного производства. – М.: Машгиз, 2000. - 277 с.
6. Михайлов А.М. Литейное производство. – М.: Машгиз, 2000. - 265 с.
7. Полухин П.И., Гринберг Б.Г., Ждан В.Т. Технология металлов и сплавов. Учебник. – М.: Машиностроение, 2006. - 448 с.
8. Мирбабаев В.А. Технология конструкционных металлов. Дарслик. – Т.: Ўқитувчи, 2014. - 417 с.
9. Расулов С.А. Машинасозликда куйма заготовкларни лойихалаш ва ишлаб чиқариш технологияси фанидан лаборатория ва амалий машгулотларни бажариш бўйича услубий кўрсатма. – Тошкент. ТошДТУ, 2016. - 84 б.
10. Тураходжаев Н.Д. Қуймакорлик технологияси фанидан лаборатория ва амалий машгулотларни бажариш бўйича услубий кўрсатма. – Тошкент. ТошДТУ, 2012. - 87 б.
11. www.Ziyouet.uz
12. www.Arxiv.uz
13. www.Google.ru
14. www.Aim.uz
15. www.CamLit.ru