

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

S.A. RASULOV

**“QUYMA MAHSULOTLARNI LOYIHALASH
VA ISHLAB CHIQRISH”**

O‘quv qo‘llanma

Bakalavriat 5320200 – Mashinasozlik texnologiyasi,
mashinasozlik ishlab chiqarish jixozlash va
avtomatlashtirish

Toshkent 2017

UDK 621.74

BBK 34 – 61

P – 64

Taqrizchilar: Toshkent davlat texnika universiteti “Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishni jixozlash va avtomatlashtirish” kafedrası mudiri, texnika fanlari doktori N.D. Turaxodjaev va DP “Texnologmash” zavodi direktori muovuni, quymakorlik sohasi rahbari B. Suvonov

S.A. Rasulov

Quymakorlik mahsulotlarini loyihalash va ishlab chiqarish, o‘quv qo‘llanma “Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlikni ishlab chiqarishni jihozlash va avtomatlashtirish” va “Quymakorlik texnologiyalari” bakalavrlari va magistrleri uchun foydali.

O‘quv qo‘llanmada quymakorlik texnologiyasi asoslari, quymalarni bir martali va maxsus usullarda tayyorlab olish texnologiyasi, quyish tizimini loyihalash va quymani texnologiyasini loyixalash asoslari hqida ma’lumot berilgan.

UDK 621.74

BBK 34 – 61

P – 64

Аннотация

Изложены основы технологии изготовления отливок в песчано-глинистых формах и специальными способами литья, даны расчеты литниковых систем, изложены основные принципы и методы металлургии литейного производства, приведены основы проектирования технологии фасонных отливок. Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений по специальности «5320200 – Технология машиностроения, оборудование и автоматизация машиностроительного производства», полезна для направления «Литейные технологии» и магистрам литейного уклона.

Annotatsiya

Qum-gilli qolipda va maxsus usullar yordamida quymani tayyorlab olish texnologiyasi asoslari, quyish tizimini loyixalash, quymakorlik metallurgiyasining asosiy prinsiplari, metodlari va quymani texnologiyasini loyihalash asoslari yoritilgan. O‘quv qo‘llanma 5320200 – Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishni jihozlash va avtomatlashtirish oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun tayyorlangan hamda Quymakorlik texnologiyalari sohasi bakalavrlari va magistrarlari uchun foydali.

Annotation

The foundations of the technology of casting in sandy-argillaceous forms and special methods of casting are given, the calculations of sprue systems are given, the basic principles and methods of metallurgy of foundry manufacture are described, the fundamentals of designing the technology of shaped castings are given. The manual is intended for students of higher educational institutions on the specialty "5320200 - Technology of Mechanical Engineering, Equipment and Automation of Machine-Building Production", useful for the direction "Foundry Technology" and Master's of Foundry Bias.

Quyma mahsulotlarni loyihalash va ishlab chiqarish

Kirish.....	12
Quymakorlikning afzalligi.....	12
Quymakorlik tarixidan.....	17
I BOB. QUYMAKORLIKNING TEXNOLOGIK ASOSLARI.....	20
1.1 Qum gilli qolipda quymani tayyorlab olish texnologiyasi.....	20
1.2 Quymakorlik moslamalari.....	22
1.3 Yog‘ochdan yasalgan moslamalar.....	23
1.4 Metallardan yasalgan moslamalar.....	26
1.5 Plastmassadan modellar.....	28
1.6 O‘zak yashiklari.....	29
1.7 Opokalar.....	31
1.8 Qo‘shimcha asbob – uskunalar.....	34
1.9 Qolip materiallari va aralashmalari.....	35
1.10 Qolip qumlari.....	37
1.11 Qolip gillari.....	40
1.12 Qolip aralashmalari.....	45
1.13 O‘zak aralashmalari.....	52
1.14 Qolip va o‘zak aralashmalarini tayyorlash.....	54
1.15 Qo‘yishga qarshi materiallar va qoplamalar.....	59
1.16 Aralashmalarni regeneratsiya qilish.....	61
II BOB. QOLIPGA SUYUQ METALL QUYISH.....	69
2.1 Quyish tizimini turlari.....	69
2.2 Quyish tizimini hisoblash.....	73
2.3 Ustamalar va sovutgichlar.....	77
III BOB. QOLIPLARNI QO‘LDA VA MASHINADA TAYYORLASH.....	83
3.1 Qoliplarni qo‘lda tayyorlash.....	83
3.2 Mashinada qoliplash texnologiyasi.....	88
3.3 Presslash usulida qoliplash.....	90
3.4 Siljitish usulida qoliplash.....	92
3.5 Qum irg‘itish usuli.....	93
3.6 Impuls mashinalari.....	95
3.7 Vakuum mashinalari.....	95
IV BOB. O‘ZAKLARNI TAYYORLASH.....	98
4.1 O‘zaklarni qo‘lda tayyorlash.....	98
4.2 O‘zaklarni mashinada tayyorlab olish texnologiyasi.....	102
V BOB. QUYMANI TAYYORLAB OLISHNING FINISH JARAYONLARI...104	
5.1 Qolipga suyuq qotishmani quyish.....	104

5.2 Quymalarni ta'minlagichlardan tozalash	106
VI BOB. ANIQ QUYMALAR OLISH TEXNOLOGIYASI.....	110
6.1 Erib chiqib ketadigan moslama yordamida quyma olish (JVM).....	110
6.2 Gazlanib chiqib ketadigan moslamalar (JGM).....	114
6.3 Qobiq qolip yordamida quyma olish.....	116
6.4 Markazdan qochma kuch yordamida quyma olish texnologiyasi.....	117
6.5 Bosim ostida quyma olish texnologiyasi.....	120
6.6 Kokil usulida quyma olish.....	122
VII BOB. QUYMAKORLIK NUQSONLARI VA QUYMA ANIQLIGI.	124
7.1 Quymakorlik nuqsonlari.....	124
7.2 Quymalarning aniqligini shakllantirish.....	131
VIII BOB. QUYMAKORLIK QOTISHMALARI VA ULARNI	
SUYUQLANTIRISH TEXNOLOGIYASI.....	135
8.1 Temir – Uglerod qotishmalari.....	135
8.2 Rangli qotishmalar va metallar.....	140
8.3 Qotishmalarning quymakorlik xususiyatlari.....	145
IX BOB. QUYMAKORLIK METALLURGIYASI.....	150
9.1 Quymakorlik metallurgiasining umumiy tasnifi.....	150
9.2 Suyuqlantirishning asosiy prinsiplari va usullari.....	152
X BOB. QUYMANI TAYYORLAB OLISH TEXNOLOGIYASINI	
LOYIHALASH ASOSLARI.....	158
10.1 Quymani tayyorlab olish texnologiyasini loyihalashning asoslari.....	158
10.2 Quymakorlikda kompyuter texnologiyasi.....	164
Adabiyotlar.....	168

Введение.....	12
Достоинство литых заготовок.....	12
Из истории литья.....	17
I – ГЛАВА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	20
1.1 Технология изготовления отливки в песчано-глинистой форме.....	20
1.2 Литейная оснастка.....	22
1.3 Оснастка из дерева.....	23
1.4 Металлическая оснастка.....	26
1.5 Модели из пластмассы.....	28
1.6 Стержневые ящики.....	29
1.7 Опоки.....	31
1.8 Другие виды оснастки.....	34
1.9 Формовочные материалы и смеси.....	35
1.10 Литейные пески.....	37
1.11 Литейные глины.....	40
1.12 Формовочные смеси.....	45
1.13 Стержневые смеси.....	52
1.14 Приготовление формовочных и стержневых смесей.....	54
1.15 Противопригарные материалы и покрытия.....	59
1.16 Регенерация формовочных смесей.....	61
II – ГЛАВА. ЗАЛИВКА МЕТАЛЛОВ В ФОРМЫ.....	69
2.1 Типы литниковых систем.....	69
2.2 Расчёт литниковых систем.....	73
2.3 Прибыли и холодильники.....	77
III – ГЛАВА. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФОРМ ВРУЧНУЮ И НА МАШИНАХ...83	83
3.1 Ручное изготовление форм.....	83
3.2 Технология машинного изготовления форм.....	88
3.3 Формовка прессованием.....	90
3.4 Формовка встряхиванием.....	92

3.5 Пескометная формовка.....	93
3.6 Импульсные формовочные машины.....	95
3.7 Вакуумные формовочные машины.....	95
IV – ГЛАВА. ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТЕРЖНЕЙ.....	98
4.1 Ручное изготовление стержней.....	98
4.2 Технология машинного изготовления стержней.....	102
V – ГЛАВА. ФИНИШНЫЕ ОПЕРАЦИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОТЛИВОК..	104
5.1 Заливка форм.....	104
5.2 Обрубка, отделка, очистка литья.....	106
VI – ГЛАВА. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОЧНЫХ ОТЛИВОК..	110
6.1 Изготовление отливок по выплавляемым моделям.....	110
6.2 Изготовление отливок по газифицируемым моделям.....	114
6.3 Изготовление отливок в оболочковых формах.....	116
6.4 Технология изготовления центробежных отливок.....	117
6.5 Технология получения отливок литьём под давлением.....	120
6.6 Кокильное изготовление отливок.....	122
VII – ГЛАВА. БРАК ЛИТЬЯ И ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОТЛИВОК.	124
7.1 Брак литья	124
7.2 Повышение точности отливок.....	131
VIII – ГЛАВА. ЛИТЕЙНЫЕ СПЛАВЫ И ИХ ПЛАВКА.....	135
8.1 Железо-углеродистые сплавы.....	135
8.2 Цветные металлы и сплавы.....	140
8.3 Литейные свойства сплавов.....	145
IX – ГЛАВА. МЕТАЛЛУРГИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	150
9.1 Общая характеристика металлургии литейного производства.....	150
9.2 Основные принципы и методы плавки.....	152
X – ГЛАВА. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЫХ ЗАГОТОВОК.....	158
10.1 Основы проектирования литых заготовок.....	158
10.2 Компьютерные технологии в литье.....	164

Литература.....	168
-----------------	-----

Introduction	12
The advantage of cast billets	12
From the history of casting	17
I - CHAPTER. TECHNOLOGICAL FOUNDATIONS OF FOUNDRY	
PRODUCTION	20
1.1 Technology of casting in sandy-argillaceous form	20
1.2 Foundry equipment	22
1.3 Tools made of wood	23
1.4 Metal accessories	26
1.5 Models from plastic	28
1.6 Rod Boxes	29
1.7 Flask	31
1.8 Other types of rigging	34
1.9 Molding materials and mixtures	35
1.10 Foundry Sands	37
1.11 Foundry clays	40
1.12 Molding mixtures	45
1.13 Core mixture	52
1.14 Preparation of molding and core mixtures	54
1.15 Non-stick materials and coatings	59
1.16 Regeneration of molding mixtures	61
II - CHAPTER. FILLING METALS IN FORMS	69
2.1 Types of gating systems	69
2.2 Calculation of gating systems	73
2.3 Gains and refrigerators	77
III - CHAPTER. MANUFACTURING OF FORMS MANUALLY AND ON	
MACHINES	83
3.1 Manual mold manufacturing	83
3.2 Technology of machine mold making	88
3.3 Molding by pressing	90

3.4 forming shaking	92
3.5 Peseta-shaped molding	93
3.6 Pulse molding machines	95
3.7 Vacuum molding machines	95
IV - CHAPTER. MANUFACTURE OF RODS	98
4.1 Manual rod manufacturing	98
4.2 Technology of machine manufacturing of cores	102
V - CHAPTER. FINISH OPERATION MANUFACTURING CASTINGS.....	104
5.1 Fill Forms	104
5.2 Cutting, finishing, cleaning of casting	106
VI - CHAPTER. TECHNOLOGY OF MANUFACTURING EXACT CASTINGS.....	110
6.1 Making castings for investment models	110
6.2 Manufacture of castings for gasifying models	114
6.3 Manufacture of castings in shell molds	116
6.4 Technology of manufacturing of centrifugal castings	117
6.5 The technology for producing castings under pressure casting	120
6.6 Chill casting production	122
VII - CHAPTER. MARRIAGE OF INJECTION AND IMPROVEMENT OF ACCURACY OF CASTINGS.....	124
7.1 Casting marriage	124
7.2 Improving the accuracy of castings	131
VIII - CHAPTER. CASTING AND MELTING ALLOYS	135
8.1 Iron-Carbon Alloys	135
8.2 Non-ferrous metals and alloys	140
8.3 Foundry properties of alloys	145
IX - CHAPTER. METALLURGY OF FOUNDRY PRODUCTION	150
9.1 General characteristics of metallurgy foundry	150
9.2 Basic principles and methods of melting	152

X - CHAPTER. DESIGNING OF MANUFACTURING OF LITHOUS

PREPARATIONS	158
10.1 Basics of designing cast billets	158
10.2 Computer technologies in casting	164
References.....	168

KIRISH

Xalq xo'jaligiga kerak bo'lgan kasblar ko'p. Shular orasida quymakorlik eng kerak va foydali kasbdir. Quymakorlik bir parcha rudadan suyuq metall olib, undan turli mashina detallari, avtomobillar, elektrovozlar, traktorlar va boshqa ko'p mashina detallarini tayyorlab beradigan kasbdir.

Mashinasozlik zavodlarini eng ahamiyatga ega bo'lgan sexi bu quymakorlik sexidir. Quymakorlik yo'li bilan bir-ikki grammdan to 100-200 t. gacha bo'lgan detallarni tayyorlab olish mumkin.

O'z uyimizga ko'z tashlasak bu isitish radiatorlari, eshik ruchkalari, vodoprovod kranlari, go'shtmaydalagich, ovqat pishiradigan qozonlari va boshqa quyma buyumlar ko'p. O'zbek mahallalarida 50, 100, 200kg guruchga mo'ljallangan cho'yan qozonlar bor, bularning hammasini quymakorlar tayyorlab berishgan.

Quyma detal olish uchun metall qotishmalari ishlatiladi, ular toza metallardan bo'lib yuqori quymakorlik va mexanik xususiyatlarga egadir.

Jami ishlab chiqiladigan quymalardan 75% cho'yan quymalari, 20% po'lat va 5% rangli qotishmalarga to'g'ri keladi. Ma'lumki mashinasozlikda yarim mahsulotlarni payvandlash, shtamplash yo'li bilan tayyorlab olish mumkin.

Quymakorlikning afzalligi.

Agar biz quymakorlik sohasini boshqa sohalar bilan solishtirib ko'rsak, quymakorlik quyidagi afzalliklarga ega:

1. Quymakorlik usuli bilan har qanday o'lchovli, devorini qalinligi va massasi bo'lgan detalni tayyorlab olish mumkin. Boshqa usulda olib bo'lmaydi yoki juda qiyin.

2. Mexanik ishlov berishga quyim foizi quymalarda past.

3. Qirindi va boshqa quymakorlik chiqindilarini qayta suyuqlantirishga jo'natilsa bo'ladi.

4. Quymakorlikda qimmat bo'lgan presslar, bolg'alash-shtamplash jihozlari shart emas.

5. Quyma usulda olingan yarimmahsulotlar boshqa usulda olinganlar bilan sifati bo'yicha talabga javob beradi.

Quyma detallar statik va dinamik yuklanishlarga bas keladi, juda past va yuqori darajalarda ishlash xususiyatini yo'qotmaydi.

Mashinalarda asosiy detallar quymakorlik yo'li bilan olingan.

Masalan traktorlarda bu 55-60%: stanoklarda 90% massasi bo'yicha boradi. Mashinasozlikda ishlatiladigan umumiy metallarning 40-50% quymalarga to'g'ri keladi. Butun dunyo bo'yicha bir yilda taxminan 100mln.t.quyma tayyorlab olinadi[1]. O'zbekistonda ham quymakorlik rivojlanmoqda.

Sobiq Sovet O'zbekistonda davrida 72 quymakorlik sexlari ishlab turardi, bularning ko'plari 1941-43 yillarda ko'chirib keltirilgan sexlar edi [2,33].

Bugun mustaqil O'zbekistonda eski sexlar ko'pi yopilib o'rniga yangi zamonaviy jihozlangan quymakorlik zavodi va sexlari ishga tushirilmoqda. Shular orasida GAJK qarashli "Quyuv mexanika" yangi zavodi. Bu zavod temir-yo'l vagonlari detallarini quyib beradi.

Respublikamizda avtosanoat rivojlanmoqda va avtomobillarimiz boshqa davlatlarga ham eksport qilinmoqda. Uzavtosanoat Sergelida (Toshkent) yangi alyuminiydan dvigatellar golovkasini avtomatik tizimda quyib beradigan liniya ishga tushirildi.

Ushbu joyda yangi quymakorlikning maxsus usullari sexi ishga tushiriladi.

Bu sex quymakorlikning maxsus usullari yo'li bilan mashina dvigatellari detallarini quyib beradi.

Undan tashqari Angren shaxrida cho'yandan mashina dvigatellari blokini quyish sexi qurilmoqda.

Respublikamizning Navoiy kon metallurgiya kombinati, Olmaliq kon metallurgiya kombinati, Bekobod metallurgiya kombinatlari va boshqalar ko'p quymalar quyib metallurgiya, mashinasozlikka yarim-mahsulotlar tayyorlab bermoqda.

Quymakorlik bugungi kunga qadar rivojlanishi ikkita yo'nalishda rivojlanmoqda:

1. Quymakorlik qotishmalari va metallurgik jarayonlar.
2. Ishlab chiqarish texnologiyasi va avtomatlashtirish

Maxsus fizik va mexanik xususiyatga ega bo'lgan rangli qotishmalar va legirlangan po'latlar quymakorlikda o'zlashtirilgan. Qora va rangli metallarni suyuqlantirishda metallurgik jarayonlar rivojlangan, quymakorlik texnologiyasida katta yutuqlarga erishilgan. Quymakorlik bu eng ko'p rivojlangan va tarqalgan mashinasozlikka zagotovkalarni tayyorlab beradigan usuldir.

Statistik ma'lumotlari bo'yicha 70% zagotovkalarni (massasiga muvofiq) quymakorlik usulida olinadi, ba'zi bir sohalarda bu raqam 90-95% tashkil qiladi.

Quymakorlik vazifasi suyuqlantirilgan, belgilangan kimyoviy tarkibga va sifatga ega bo'lgan qotishmani tayyorlab qo'yilgan qolipga quyishdir.

Quymakorlik sohasining mashinasozlikka boshqa usullarda zagotovka tayyorlab beradigan (shtampovkalash, bolg'alash) usullariga qaraganda afzalligi amaliyotda har qanday murakkablikka ega bo'lgan zagotovkalarni minimal mexanik ishlov berib olish mumkin.

Bu muhim afzallik, chunki mexanik ishlovga xarajatlarni kamaytiradi, mahsulotning tannarxini tushiradi va qotishma sarfini kamaytiradi.

Qotishmalarning kristallanishi va sovishi jarayonida uning asosiy mexanik va ekspluatatsion xususiyatlari muayyan shakllanadi.

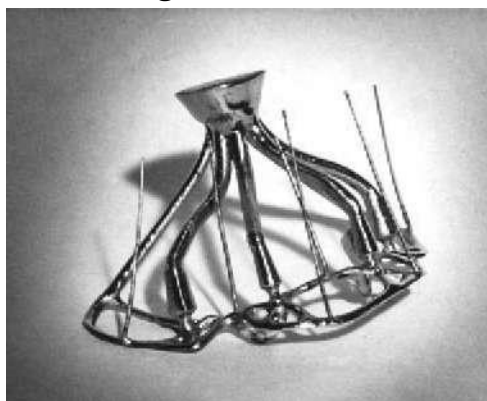
Quymalarning vazni bir necha grammdan bir necha tonnacha bo'lishi mumkin.

Peter Beeley "Foundry technology" kitobidan 2003y. Og'irlik diapazoni (3betdan). Quymalarni ishlab chiqishda og'irlik va o'lchovlarini chegarasi yo'q desa bo'ladi.

- Rasmda 280t tegirmonlarda ishlatiladigan detal ko'rsatilgan.



- Rasmda 9g tish implantanti keltirilgan, ko'rinib turibdiki og'irlik diapazoni katta.



Murakkabligi va shakli.

Quymakorlikni turli detallar va mashinalar ishlab chiqish sharoiti keng 0,3-0,6 rasmlarda cho'yandan quyib olingan temir badiiy darvoza (Raymond Lister) dekorativ kitobidan olingan. 0.4 rasmda temir yo'l strelkalari, o'tar joylari marganesli po'latdan ishlab chiqilgan sekciyalar (British Rail va Osborn fild tomonidan berilgan). 0.5 rasmda qog'oz fabrikasi uchun po'lat quymalari ko'rsatilgan. 0.6 rasmlarda qum-gilli qolipda quyilgan magniy qotishmasidan filtr-nasos va klapan-nagnetatel ko'rsatilgan (Sterling metals ltd tomonidan ko'rsatilgan).



Material kompozitsiyasi

Amaliyotda injener qotishmalarni hamma turlari turli quymakorlik texnologiyasi yordamida tayyorlab olsa bo‘ladi. Ba’zi bir quymakorlik qotishmalarni turlari jadvalda keltirilgan.

jadval

Quymakorlik qotishmalari

Qotishma	Qotishmalar turlari	Quymalar standarti	Ba’zi legirlovchilar
Chugun	Seriy chugun	BSEH1561	C, Si, P
	Kovkiy chugun	BSEH1562	Ni, Cr
	Chugun sharovidnim grafitom	BSEH1563	-
	Austumpered graphite cast irons	BSEH1564	-
Stal	Uglerodistaya i nizkolegirovannaya,		Si, Cu, Mg, Mn, Zn, Ni

	visokolegirovannaya vklyuchaya nerjaveyushie stali		
Alyuminiy	Alyuminiyeviy splav dlya peschanix form	BSEH1706	Si, Cu, Mg, Mn, Zn, Ni
Magniy	Magniyeviy splav dlya peschanix form	BSEH1753	Al, Zn, Zr, Mn
Sink	Sinkovie splavi, lityo pod davleniyem	BS12844	Al, Mg, Cu
Nikel	Nikeleviy splav, visokotemperaturniy splav		Cr, Co, C, Ti, Al
Miscellaneous	Korrozionno stoykie splavi		Cu, Cr, Mo, Si, Sn, Pb, Sb, Nb, Fe, Co, Ni, Al

Quymakorlik strukturasi

Quymalar ko'p metallurgik xarakteristikalarini qo'lpda qotish jarayonida ega bo'ladi. Asosiy metallografik xususiyatlari keyingi termik ishlov berishda, yoki qotishida uzoq vaqt metallni strukturasi va xususiyatiga ta'sir qiladi. Asosiy metallgradik xususiyati, donachalrni o'lchovi va shakli quyish sharoitiga bog'liqdir.

Quymakorlik jarayoni uni sharoitga moslashishi. Quymalar kamroq harajat bilan tayyorlab olsa bo'ladi.

Quymalarning shakli texnologik moslamalarga, qoliplarga bog'liq quymalar devorining qalinligi 0,5 mm dan to 30-40 mm gacha bo'lishi mumkin.

Bugungi kunda quymalar turli cho'yanlardan, po'latlardan, rangli qotishmalardan tayyorlab olinadi.

Qotishmalarni rafinirlab, modifikatsiya qilib, legirlab kerakli kimyoviy tarkib va puxtalikka ega bo'lganini olish mumkin.

Quymakorlikning maxsus usullari yordamida yuqori aniqlikka ega bo'lgan, mexanik ishlov berilmaydigan tayyor detallarni olish mumkin. Bu usullarda metallning foydali ishlash koeffitsiyenti yuqori va quymaning sifati yaxshidir.

Quymakorlik mashinasozlikning va boshqa sohalarni asosiy zagotovkalar yetkazib beruvchi sohasidir.

Ko'pgina sharoitlarda quyma usuli yakka-yagona murakkab quymani tayyorlab olish yo'lidir.

Quyma zagotovkalar eng arzon va mexanik ishlov berishga minimal quyum talab qiladi.

Turli zagotovkalar uchun metallni foydali ishlatishning taxminiy koeffitsiyenti 1-jadvalda keltirilgan [3].

1 - jadval

Metallni foydali ishlatish koeffitsiyenti

Zagotovka turi	MFN (kim)	Zagotovka turi	MFN (kim)
Quyma		Metall prokati	0,60
Bosim ostida	0,95	Shtampovka (issiq)	0,40
Eritib chiqariladigan moslamalar yordamida	0,80	Ingichka chiviqcha	0,35
Qoplamli qoliplar	0,80	Erkin bog'lash	0,30
Kokil usuli	0,75		
Qum-gilli qolipda	0,70		

O'z navbatida qum - gilli qolipda quyma olish qo'lda va mashinada (mexanizatsiyalangan) ishlab chiqish usullariga bo'linadi. Quymakorlik maxsus usullariga quyidagilar kiradi:

- kokil usuli;
- eritib chiqaradigan moslama yordamida quymani tayyorlab olish;
- kuydirib chiqaradigan moslamalar;
- markazdan qochma kuch yordamida quyma olish;
- bosim ostida quyma olish;
- qoplamli qoliplar yordamida quyma olish.

Quymakorlik tarixidan.

Suyuq qotishmalardan buyumlar tayyorlab olish eng qadimgi zamonlardan ma'lum.

Ko'pgina mamlakatlarda chunonchi Misr, Gretsiya, Xitoy va boshqa joylarda olib borilgan arxeologik qidirishlar, odamlar eramizdan 5000 yil muqaddam ham turli

maqsadlar uchun metallardan quyma buyumlar tayyorlaganliklarini ko'rsatadi. Asrlar osha bu san'at avlodlardan avlodlarga o'tib rivojlana bordi.

Ilgari (taxminan 7 ming yil hozirgi eragacha) asosiy mehnat quroli tosh bo'lgan. Toshidan keyin qurol sifatida metallar xizmat qila boshladi. Birinchi metallardan qurollar eneolit davrida (mis-tosh asri) paydo bo'ldi. Bu 7-4 ming yil yangi eragacha. Metall asri odamzod rudadan mis olishni o'rganganda boshlandi. Lotin tilida "kuprum" mis Kipr oroliga qarashli va bu yerda juda ko'p mis rudniklari topilgan.

Mis qotishmasi bronzadan turli taqinchoqlar, brasletlar tayyorlab olishdi Undan keyin xanjarlar, boltalar, qozonlar, nayzao'qlar va boshqalar tayyorlab olindi.

O'zbekistonda ham arxeologik va tarixiy yodgorliklar ko'p topilgan. Qilichlar, nayzao'qlar, (strela) bronzadan Qiziltepa mozorlarida topilgan va bular birinchi asrga to'g'ri keladi. O'rta Osiyoning janubiy rayonlarida flyagalar, idish-tovoqlar, qurollar topilgan.

Buxoro viloyati Chorku qo'rg'onida Xo'ja Axror va Shayboniyxon madrasalarida 1489 yilga qarashli cho'yan qozonlar bor ekan. Bronzadan quymalar Toshkent dengizi, Ohangaron atrofida bronzali qurollar, qishloq xo'jaligi o'roqlari topilgan [2].

Foundry technology kitobidan muallif Peter Beeley, London, 2003.

Quymakorlik sanatini eng qadimiy sanoatlardan deb aytsa bo'ladi. Bronzadan haykallar ochiq qoliplarda 5 ming yil xristian dinidan avvalroq ishlab chiqilgan. Erib chiqib ketadigan moslama yordamida olinadigan quymalar ham 3 ming yil oldin Yevropa cherkovlari va uy-ro'zg'or anjomlarida ishlatilgan. cho juda ko'p Yevropa cherkovlarida va uy-ro'zg'or anjomlaridayan muhandis material sifatida Abraham Darby 1709 yilda koksli domna pechida quyib olingan. 1856 yilda Bessemer konvertorida po'latdan quymalar olishgan, Ayronbridjda antiqa ko'prik yaratilgan.

N.B. Rubsov kitobida 1003 yili Xitoy imperatoriga pushkalar ko'rsatilgan, bu pushkalar O'rta Osiyo musulmonlari qo'lida bo'lgan deyilgan. Shirazli quymakorlari ichida eng zo'ri bu "I-ci-ma -il" (Ismoil) ekan. Bu kishi quyib olgan pushkalari uzunligi 150dizin, snaryadlari yerga 7 funtga kirib ketarkan.

O'rta Osiyoda cho'yandan mahsulotlar ko'p ishlab chiqarilgan. Masalan Toshkentda (sirk oldida), Buxoroda, Qo'qonda, Shahrisabzda "Degrex", "Derezlik", "Degrez" mahallari bor, bular qurollar, xo'jalik asboblari va boshqalarni quyib berishgan [2].

Badiiy quymakorlikning mashxur asarlari Shaharlarga chiroyli beradigan va ajratib turadigan tarixiy joylari, tarixiy xaykallari va boshqa antiqiy belgilari bo'ladi.

Shaharlarda turli haykallar o'rnatilgan, masalan Buxoroda labi xovuzda Nasriddin Afandini eshak ustidagi haykali bor. Turkistonda Axmad Yassaviyning madrasasida chiroyli quyilgan qozon bor. Moskvada Min va Pojarskiy haykallarini haykaltarosh I.P.Martas bajargan, lekin uni bronzadan quyib olishni antiqiy quymakor- usta V.E. Yekimov amalga oshirgan. Sankt - Peterburg shaxrida Anichev ko'prigida to'rtta otlar

haykali bor. Bular bronzadan quyilgan, italyan haykaltaroshi Klodt tarafidan quyib olingan[4].

Haykaltaroshlar asarlarini oldin loydan, gipsdan tayyorlab olishadi, keyin ularni badiiy quymakor ustasi bronzadan quyib beradi va bunday asarlar ko'p shaharlarning eng ahamiyatli maydonlariga qo'yiladi.

Masalan Toshkent shahrida Amir Temur haykali, Navoiy haykali. Moskvada "Sar pushka", "Sar kolokol" va boshqalar. Bular badiiy quymakor ustalar tarafidan ko'p vaqt ichida quyib berilgan asarlar. Sankt-Peterburgda "Medniy vsadnik" haykali Falkone tarafidan bajarilgan. Bu haykalga 81 t bronza, 15 tonna temir ishlatilgan. Haykalni tagidagi toshni og'irligi 1670 t. U haykalni joyiga keltirish ancha qiyin bo'lgan.

Rossiyada, Uralda, Kasli daryo bo'yida badiiy quymakorlik Kasli zavodi bor. Bu zavod 1900 yili butun dunyo ko'rgazmasida cho'yandan quyilgan mahsulotlari eng chiroyli bo'lib birinchi o'rinni olgan.

Yevropaning tarixiy shaharlarida Madrid, Parij, Berlin, Praga va boshqalarida juda ko'p quyma usulda bronzadan quyib olingan podshohlar, yozuvchilar, san'at arboblarning haykallari bor. Masalan Londonda maxsus yozuvchi Konand Doyl kitoblari qahramonini haykali mavjud.

I BOB. QUYMAKORLIKNING TEXNOLOGIK ASOSLARI.

1.1 Qum-gilli qolipda quymani tayyorlab olish texnologiyasi.

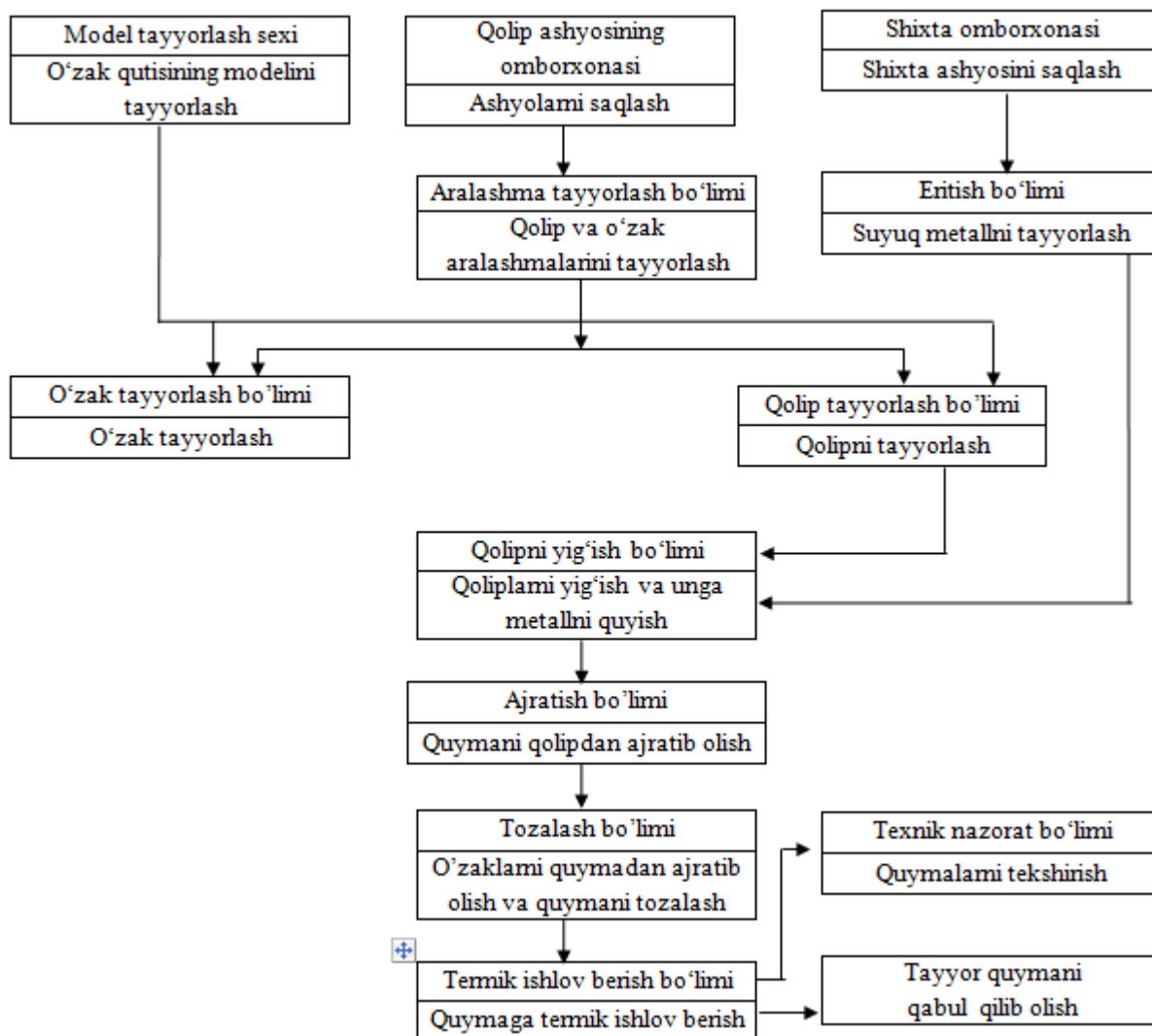
Quymakorlik qolipining vazifasi, bu quymaning ko'rsatilgan shaklini, o'lchovlarini, belgilangan aniqligini, sifatli yuzasini, belgilangan qolipga qo'yilgan metallni sovitish tezligini, lozim bo'lgan tuzilishining shakllanishi va sifatli quyma olishni, qum – gilli qolipni tayyorlab olish sxemasi 1-rasmda keltirilgan.

Quyma olish texnologiyasining ishlab chiqarish zarur jarayonlariga quyidagilar kiradi:

1. Quyma detalning texnologiyasini ishlash, detal qotishmasi turi va konstruksiyasining belgilanishi.
2. Quyma tayyorlashning eng aniq usulini tanlash.
3. Qolip va o'zak tayyorlash uchun texnologik jihoz tanlash.
4. Quymakorlik qolip va quymaning chizmasini tayyorlash.
5. Moslamani loyihalash va tayyorlash.
6. Qoliplash materiallari, qoliplash va o'zak aralashmalarini tayyorlash uchun jihoz tanlash.
7. Tatbiq etilayotgan qolipni yig'ish va unga metall quyish jarayonining texnologik hujjatlarini tayyorlash.
8. Suyuq qotishmaning texnologiyasini tayyorlash.
9. Eritmaning sifatini baholash, eritish agregatini, komponentlarini tayyorlash texnologiyasini va shixtaning hisoblash uslublarini tayyorlash.
10. Eritish texnologiyasini, qotishmaga suyuq holatda ishlov berishni ishlab chiqish.
11. Quyma qolipga metall quyish texnologiyasini, finish jarayonida quymaning sovrishini (qolipdan quymani ajratish, o'zakni chiqarish, tozalash, quymalarga termik ishlov berish, sifatini tekshirish, nuqsonlarni bartaraf qilish, himoya qoplamalarini tozalash, qabul qilish va chiqish hujjatlarini rasmiylashtirish) ishlab chiqish.
12. Tekshirish sharoitini va uslubini tanlash [3].

Quymani tayyorlab olishda moslama (model) ko'pincha ikki qismdan iborat, yarim qoliplar tayyorlab olinadi. Moslama kesilgan yuzasi bilan massiv plitaga keltiriladi. Plitaga quyiladigan opokalar quyma yoki payvandlash usulida tayyorlab olingan (5). Opoka ichiga qolip aralashmasi (1) solinadi va turli usullarda zichlashtiriladi (2-rasm).

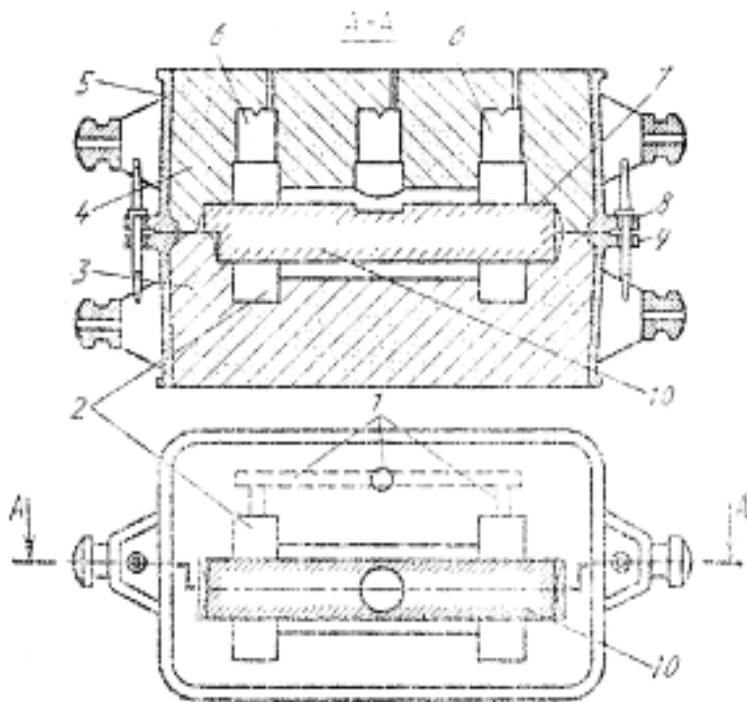
Quymani qolipda belgilangan darajaga sovgan va qotgandan so'ng ajratish reshetkasida qolipni buzib quymani ajratib olinadi. Undan keyin quymani arayishlardan tozalanadi va kerak bo'lsa termik ishlov berishga yuboriladi.



1-rasm. Quyma olishning texnologik sxemasi

Mexanik bo'limiga topshirilishidan oldin quymalar nazoratdan o'tkazilib yaroqsiz nuqson quymalar suyuqlantirish bo'limiga qayta jo'natiladi.

Opokalarda tayyorlangan quyma detalning shakli olingandan keyin qolipdan moslamalar chiqarib yuboriladi. Qoliplarni yig'ishdan oldin uni pastki qismiga bo'shliq shaklini chiqarib beradigan o'zak (sterjen) (2) o'rnatiladi (2-rasm). Yarim qoliplar yig'ilgandan so'ng ichida quymani tashqari shakli olinadi. Undan tashqari qolip ichida suyuq metallni keltiradigan quyish tizimi qismlari (3) va qolipdan gaz havo chiqariladigan ventilyatsion kanallar, viparlar (4) bajariladi. O'zaklar maxsus o'zak yashiklarida tayyorlanadi. O'zak (sterjen) aralashmalari qolip aralashmasidan puxtarroq bo'ladi va unga toza qumlar ko'proq qo'shiladi. Ko'pincha qolipda qo'shimcha bo'shliq ustama (pribil) o'rnatiladi. Ustamada suyuq metall oxirida qotib kirishishini quymani ichki qismida inkor etadi va gaz g'ovaklaridan saqlaydi. Ustamalar quymada chiqib turadigan kattaroq qismlarni tashkil qiladi. Quyma sovutilib qolipdan ustama ko'pincha payvandlash usulida kesib tashlanadi va qayta suyuqlantirishga ishlatiladi.



1. Quyish tizimi
2. Qolipning ichki qismi
3. Qolipning tagi qismi
4. Qolipning ustki qismi
5. Opoka
6. Ustama
7. O'zakning znak qismi
8. Shtir
9. Vtulka
10. O'zak

2-rasm. Qum – gilli qolip

1.2 Quymakorlik moslamalari.

Moslama (model) qolipida detalning shaklini hosil qilishga mo'ljallangan: GOST 321-92 muvofiq moslamalarga 9 aniqlik sinfi belgilangan (1-jadval). Moslamalarning aniqlik sinflari quymalarning aniqligi bilan (GOST 26645-85) bog'liqdir. Moslamalar to'plamining aniqligi quymalar o'lchovi aniqligiga muvofiq belgilanadi. Moslamalarning materiali va aniqligi quyidagicha yoziladi:

aniqlik MK8-yog'och GOST 3212-92;

aniqlik MK5-metall GOST 3212-92.

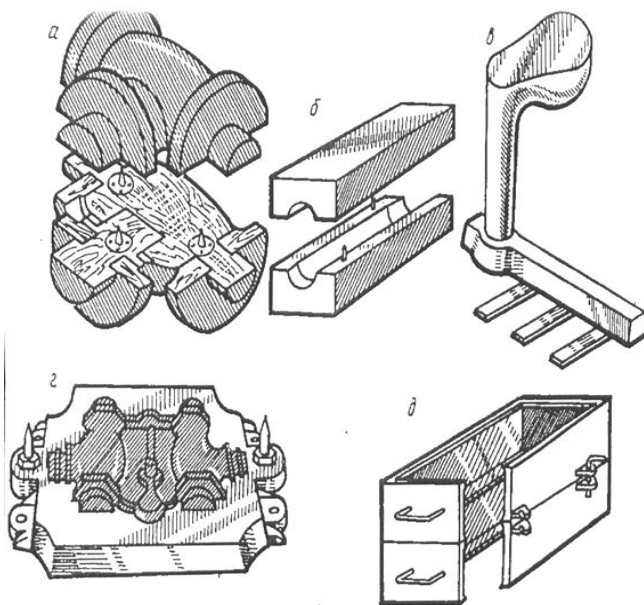
Yog'ochdan ishlab chiqilgan moslamalar to'plamining aniqligi, GOST 3212-92 bo'yicha 5 sinfga bo'linadi.

Metalldan ishlab chiqilgan moslamalar to'plamining aniqligi, GOST 3212-92 bo'yicha 8 sinfga bo'linadi.

Moslama yordamida detalning tashqari shakli olinadi. Quyma detalning ichki bo'shliqlarini, teshiklarini o'zak (sterjen) yordamida tayyorlab olinadi. Quymakorlik qotishmalari soviganda kirishadi. Turli metallarning kirishishi har xil, masalan kulrang cho'yan 1% kirishadi, po'latlar – 2%, bolg'alanuvchan cho'yan 1,8%. Shuning uchun moslamalarni loyihalashda kirishish foizi hisobga olinib, uning o'lchovlarining kirishish foizi qo'shib tayyorlanadi. Masalan 100 sm uzunligi bo'lgan kulrang cho'yan quymaning moslamasi (modeli) 101 sm qilib tayyorlanadi.

Moslamalar to'plamiga o'zak yashigi, opokalar, quyish tizimi moslamalari, o'zaklar quritiladigan, metall dan yasalgan maxsus konduktorlar (shakliga mos temir taxtachalar), moslama (model) tagi taxtachasi va boshqalar kiradi (3-rasm).

Moslamalar yog'ochdan, metall dan, plastmassadan, gipsdan, sementdan tayyorlanadi.



3-rasm. **Quymakorlik moslamalari:**

- a) detal moslamasi; b) o'zak qutisi;
- v) quyish tizimi moslamasi;
- g) moslama osti plitasi; d) opoka.

Qoliplash qiyaliklari – moslamalarni qoliplardan osonlik bilan chiqarib olishni ta'minlaydi. Moslamalarning yon tarafi ajratib olinadigan qismga perpendikulyar ravishda emas, balki ma'lum darajadagi qiyalikka ega bo'ladi (GOST 3212-92).

Agarda qiyaliklar quyma buyumning konstruksiyasida ko'zda tutilgan bo'lsa, u holda ular konstruktiv qiyaliklar deb ataladi. Qiyalik darajasi yog'och uchun 1-30, metall moslamalar uchun 0,5-10 dan iborat.

Moslamalarning belgilari tushirilgan qismlari qolipda o'zaklarni o'rnatish uchun o'yiqlar hosil qiladi. O'zak belgilari tik yoki yotiq holda joylashishi mumkin.

Qoliplovchi qiyaliklar faqat sirtqi belgilarga qo'llaniladi. Yuqoridagi belgilar uchun o'yiqlar 5-100; pastki belgilar uchun esa 3-70 olinadi[5].

1.3 Yog'ochdan yasalgan moslamalar.

Yog'och moslamalarning o'tkir burchaklari o'yimi yelimlash, zamazkalash, plastmassa bilan profillash orqali o'yiqlanib (galtellanib) tayyorlanadi.

Quyuma buyumga metall kesuvchi stanoklarda ishlov beriladigan joylarda mexanik ishlov berish uchun quyum (pripusk) ko'zda tutilgan. Quyumning hajmi GOST 26645-85 bo'yicha belgilanadi.

Yog'ochdan yasalgan moslamalar 3 sinfga bo'linadi:

1 - sinf mahsulotlari ko'p seriyali ishlab chiqarishga mo'ljallangan va promodel uchun (moslamani tayyorlash uchun moslama) belgilangan(4 rasm).

Promodel uchun ikki marta kirishishni, moslamaning qotishmasini va quymaning kirishishini hisobga olish kerak.

2 – sinfda moslamalarning cheklangan sonida qolip tayyorlash uchun belgilangan.

Bu moslamalar uchun ishlatiladigan materiallarning sifatiga talab pastroq bo'ladi va moslamalarni olxa, jo'ka, qarag'aydan ishlab chiqarsa bo'ladi.

3 – sinfdagi moslamalar turli quymalar uchun mo'ljallangan. Moslama materiali sifatida qarag'ay, qora qarag'ay va boshqalar bo'lishi mumkin. 3 sinf moslamalarini ishlatilgandan so'ng buzib tashlanadi. Uchta sinfga bo'lingan puxtaligiga muvofiq yasalgan moslamalar rasmda keltirilgan(3-rasm).

Andoza taxtachalari – qoliplar quyish sistemalarining qismlari va shtirlar mahkamlanadigan ishlov berilgan metall yoki yog'och taxtalar.

Sterjen qutilari – quyuma buyumda tirqishlar, bo'shliqlar, bo'rtiqlar va boshqa sterjenlari tayyorlashga mo'ljallangan.

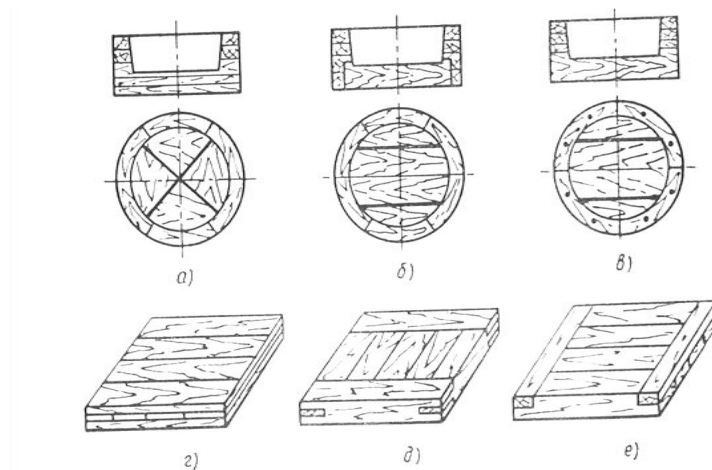
Qolip andoza(shablon)lar – tekis yoki shakldor qirrali, yapaloq shakldagi kuraklar. Aylanuvchi jism (g'ildirak, chashka, qozon va shu kabilar).

Tekshirish andazalari va yo'naltirgich (konduktorlar) – sterjenlarning o'lchamlarini, ularning to'g'ri o'rnatilganligini tekshirish va quyish aniqligini nazorat qilishda qo'llanadi.

Quyuv ta'minlash sistemasi qismlarining andazalari (ta'minlovchilar, qotishma tutuvchilar, tirgaklar, xovurak(vipar)lar, daromadlar va boshqalar)eritma qolipga kelib tushuvchi va quyuma buyumning qotishini ta'minlovchi kanallarning hosil bo'lishiga xizmat qiladi.

Moslamalar ostki plitasini tanlash, qoliplash mashinasining turi, moslamalar soni, o'lchovlari ta'sir qiladi.

Plitalarga juda ko'p moslamalar o'rnatish ham zararli va nuqsonlar bo'lishiga sabab bo'ladi.



4-rasm. **Puxtaligi bo'yicha 3 sinfga bo'lingan moslamalar:**

a va g – 1 sinf; **b va d** – 2 sinf; **v va e** – 3 sinf.

Ma'lumki model deb, qoliplarida quyma shakldagi bo'shliqni hosil qiluvchi moslamaga aytiladi. O'lcham jihatidan model quymadan farq qiladi. Olinishi kerak bo'lgan quymaning shakliga qarab modellar ajralmas yoki ikki va undan ortiq bo'laklarga ajraluvchi bo'ladi. Modelning o'zak belgisi deb ataluvchi qabariq qismi bo'lib, bu qism qolipda o'zakni o'rnatish uchun chuqurliklar hosil qiladi. Modelni qolipdan ajratib olish jarayoni yengil ko'chishi uchun uning vertikal devorlari ma'lum burchakka og'ma qilib yasaladi. Bu og'ish burchagi devor balandligi, model materiali va quymani tayyorlash usuliga qarab tanlanadi va qoliplash burchagi deyiladi. Quymaning loyihasiga ko'ra modellarni mexanik ishlov berishga cheklanish o'lchamini hisobga olgan holda tayyorlanadi. Bundan tashqari model o'lchami quyma o'lchamidan quyilayotgan materiallarning quyish va qotish jarayonidagi kirishishi miqdorida katta bo'ladi. Model yengil va shu bilan birga mustahkam bo'lishi kerak. Mashinalarda qoliplash jarayoni uchun modellar model osti plitalarga mahkamlanadi. Shunda model plitasi plitadan va unga o'rnatilgan quyma modeli, quyish tizimi hamda shtirlardan tashkil topadi. Model plitalari bir yoqlama va ikki yoqlama, yig'ma va yaxlit quyilgan bo'lishi mumkin. Bir yoqlama plitalarda model faqat ustki tomonida joylashib, bu qism ishchi qism deyiladi. Ikki yoqlama plitada esa yarim modellar plitasining ikki tomonida joylashtiriladi va ikkala tomon ham ishchi qism hisoblanadi. Bunday plitalar opokasiz qoliplashda qo'llaniladi. Yig'ma plitalar plitaga joylashtirilgan model qismlaridan va boshqa detallardan tashkil topadi. Yaxlit quyilgan plitani tayyorlashda yarim model bilan birgalikda quyib olinadi.

Kamaytirish maqsadida modelning ustini lak va bo'yoq bilan qoplanadi. Yog'och modellarining og'ish burchagi $1-3^{\circ}$ va model balandligi oshishi bilan bu burchak kamayadi. Modellarning ichki yuzalaridagi og'ish burchagi tashqi tomonidagi og'ish burchagidan ko'proq ishlanadi. Qolipning o'zak bilan birlashib turadigan qismi belgi deyiladi va ular o'zakning qolipdagi joylashishining mustahkam bo'linishini ta'minlashi zarur. Shuning uchun belgi qismini fiksator bilan ta'minlanadi. O'zak belgilarining

o'lchami va qismlari GOST asosida me'yorlanadi va quymaning shakli hamda qolip tayyorlash texnologiyasiga tayaniladi. Qolip belgisi va o'zak belgisi orasida tirqish qoldirilib, u ham GOST asosida quymaning o'lcham aniqligi va belgi o'lchamlariga ko'ra olinadi.

Mashinada qoliplash usuli qo'llanganda donabay va kichik seriyadagi ishlab chiqarish jarayonida modellarni tez-tez almashtirishga to'g'ri keladi. Bu holatda koordinat plitalar ko'rinishidagi maxsus model moslamasi qo'llaniladi.

Plitaning ishchi qismida to'g'ri chiziqli setka chizilgan bo'lib, bu chiziqlarning tutashgan nuqtalarida teshiklar ochiladi va bu teshiklar o'z shifriga ega. Yarim model shtiftlarining har biriga o'zi kirishi kerak bo'lgan model plitasidagi teshikning shifri qo'yilgan. Bu mashinadagi yarim modelni boshqasiga tezgina almashtirish imkonini beradi.

Katta seriyadagi ishlab chiqarishda yarim modellarni tez almashtirishga hojat yo'q.

Model yasashda asosan qarag'ay, qayin, jo'ka, shumtol yog'ochlari ishlatiladi. Qarag'aydan o'rta va katta modellar yasaladi. Chunki qarag'ay yumshoq va oson ishlanuvchan hamda arzon xomashyo hisoblanadi. Qayim yog'ochidan ko'p ishlatiladigan o'rta va mayda modellar yasaladi. Mustahkamligi yuqori modellar uchun qayim va shumtol qo'llaniladi. Jo'ka esa juda yumshoq bo'lgani uchun kam miqdordagi quymalar olishda ishlatiladi.

Yog'och modeli yoki o'zak yashigini yasash quyidagi bosqichlardan iborat: model va belgi chizmasi asl kattalik o'lchamida chiziladi; zagotovkani chizma asosida tayyorlash(frezalash, shliflash va boshqalar); model qismlarini yig'ish(yelimlash yoki shpunt yordamida mahkamlash); tekshirish, qabul qilish va bo'yash.

Modellar moy bo'yoq bilan bo'yalib, ustidan silliq yuza hosil qilish va namlikdan saqlash uchun lak surtiladi. Bo'yash va markalash GOST asosida amalga oshiriladi. Cho'yan quymalari uchun modellar qizil rangga, po'lat quymalari kulrang, rangli qotishma quymalari esa sariq rangga bo'yaladi. O'zak belgisi va metall bilan muloqotda bo'lmaydigan boshqa qismlar qora rangga bo'yaladi.

1.4 Metalldan yasalgan moslamalar to'plami.

Metaldan yasalgan moslamalar seriyali quymalar tayyorlab olishda ishlatiladi. Ko'proq moslama va o'zak yashiklari alyuminiydan tayyorlanadi. Moslamalar AK5M2, AK5M7, AK7M2 (GOST 1583-93), ko'lrang cho'yandan SCH 15, SCH 20, (GOST 1412-70), bronza, latun va 15 l, 20 l, 25 l po'latalridan (GOST 977-88) ishlab chiqiladi. Qo'lda qoliplashda yog'ochdan yasalgan quyish tizimlari ko'proq ishlatiladi [4].

Silkitish mashinalarida qolip tayyorlashda ishlatiladigan moslama osti tagi plitalar GOST 20084-74 – GOST 20137-74 larga muvofiq tayyorlanadi.

Yirik seriyadagi ishlab chiqarish sharoitida metalldan yasalgan model

va plitalardan foydalaniladi. Yog‘ochga nisbatan metal modellar quyidagi afzalliklarga ega: ishlash muddati uzoq, yuqori darajada aniq o‘lcham aniqligiga ega, ishchi yuzasi silliq. Ular asosan mashina usulida qoliplash uchun qo‘llaniladi. Mashinada qoliplash uxhun qo‘llaniladigan modellar konstruksiyasi maksimal darajada soddalashtirilgan bo‘lishi kerak. Bu esa model o‘lchamining aniqlik darajasi yuqori bo‘lishini, qotirish sifatini yuqori bo‘lishini talab etadi. Metall modellar uchun xomashyo sifatida alyuminiy qotishmalari, cho‘yan, po‘lat, bronza va latun xizmat qiladi. Alyuminiy modellarining vazni kichik, mexanik ishlovi oson, ishlatishga qulay. Ular oksidlanmaydi va ishlatilgandan so‘ng yuza silliqqligini saqlab qoladi. Bu modellarning kamchiligi – mustahkamligining pastligidir. Murakkab bo‘lmagan modellar olishda AJ24, AJ26 qotishmalari, murakkab modellar uchun esa AJ22 va AJ28 qo‘llaniladi.

Cho‘yan modellari mustahkam, arzon, yaxshi ishlovga ega va ishchi yuzasi silliqdir. Yemirilishga bardoshlilik esa alyuminiy qotishmalaridan yuqori. Kamchiligi — vaznining kattaligi va oksidlanishi. Asosan C415 va C420 markalaridan foydalaniladi.

Polat model va plitalari yuqori mustahkamlik va yemirilishga bardoshlilik bilan ajralib turadi. Asosan 15Л– 45Л markali po‘latlar va po‘lat prokatlari qo‘llaniladi (5-rasm).

Bronza va latun modellari mexanik ishlovdan keyin juda silliq yuzaga ega, oksidlanmaydi, ulardan olingan qolip shakli sifat jihatidan eng yaxshi hisoblanadi. Ular cho‘yan va po‘lat modellariga qaraganda korroziyaga chidamli, lekin vazni og‘irroq. Bu qotishmalar kam qo‘llanilib, asosan, yuqori sifatli yuza va o‘lcham aniqligi talab etiladigan kichik quymalar olishda qo‘llaniladi.

Mustahkam va yengil model — bu ichi bo‘sh qilib ishlangan, mustahkamlik qovurg‘alari bilan ta‘minlangan modellardir.

Qoliplash og‘ish burchagi metall modellardan kichikroq bo‘lib, 0,5~1°ni tashkil etadi. Buning sababi ishchi yuzasining silliqqligidir. Bundan tashqari metall modellari mashinada qoliplash uchun qo‘llaniladi, bunda modelni yarim qolipdan maxsus mexanizm yordamida ajratib olinadi.

Model plitasining konstruksiyasi mashina turiga qarab tanlanadi. Qo‘llaniladigan model plitalari uch xilda boladi: opokali qoliplash uchun, opokasiz qoliplash uchun va qoplamali qolip olish uchun model plitalari. Mashina stoliga mahkamlanishi uchun maxsus qo‘l bilan ta‘minlanadi. Opokali plitada ikkita shtirga ega: bittasi yumaloq — markazlashtiruvchi, ikkinchisi to‘rtburchak — yo‘naltiruvchi shtir. Markazlashtiruvchi opokaning gorizontaal yo‘nalishi bo‘yicha siljishidan saqlaydi,

yo'naltiruvchi esa plitaning ko'ndalang o'qi bo'yicha siljishidan saqlaydi.

Metall modellarini tayyorlash quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi: metall modelning chizmasini chizish; yog'och modelini tayyorlash; metall model qismlarini quyish va ularga mexanik ishlov berish; metall modelni plitaga yig'ish; tekshirish va qabul qilish.

Yog'och modelning o'lchami olinishi kerak bo'lgan metall model o'lchamidan kirishuv miqdoriga katta qilib tayyorlanadi. Undan tashqari promodel modelga mexanik ishlov berishni e'tiborga olgan holda tayyorlanadi. Quyilgan metall modeliga yaxshilab mexanik ishlov beriladi.

Ishlov berilgan model plitaga o'rnatib mustahkamlanadi.

Yarim modelning plitaga mustahkamlanishi plitaning ostki qismidan vint yoki bolt vositasida amalga oshiriladi. Agar yarim modellar past bo'lsa, ustki qismidan vint yordamida mustahkamlasa ham bo'ladi. Vint va boltlarning o'lchami va soni yarim model shakli va o'lchamidan aniqlanadi.

1.5 Plastmassa modellari.

So'nggi paytlarda plastmassadan tayyorlangan model va o'zak moslamalari keng qo'llanilmoqda. Ushbu muammolar yog'och va metal, moslamalarining yutuqlarini o'zida mujassam etgan: vazni yengil, mustahkamligi, aniqligi, yemirilishga va korroziyaga chidamliligi yuqori va qoliplashda model shaklini aniq qaytara oladi.

Metall sifatining kamligi, tayyorlashdagi sarf-xarajatlarning ozligi, mexanik ishlovga muhtojligining kamligi oqibatida plastmassa modellarining qo'llanish samaradorligi oshadi. Moslamalarni tayyorlashda epoksid asosidagi yoki fenofomaldegid saqich, stirakril **THH** yoki akrilot **ACT-T** asosidagi termoreaktiv plastmassalardan foydalaniladi. Avvaliga gipsdan plastmassa va metall quymalarining kirishuvini e'tiborga olgan holda master model tayyorlanadi. Master modeldan gips qolip olinadi va u suyuq plastmassa bilan to'ldiriladi. Tayyor plastmassa modeli qolipdan ajratib olinib, mexanik ishlov beriladi. Katta modellar ichi bo'sh qilib, kichiklari esa monolit qilib quyiladi.

Penopolistiroldan quyilgan modellar keng tarqalgan. Bunda quyma tayyorlash jarayoni osonlashib, quyma o'lchami katta aniqlikda olinishi mumkin.

Donabay ishlab chiqarish sharoitida polistirol plita yoki bloklaridan mexanik ishlov usulida model tayyorlanadi. Model shakli quyib olinadigan detal shakliga mos, faqat mexanik ishlov uchun berilgan chekinma miqdoriga farq qiladi.

Katta seriyadagi ishlab chiqarish sharoitida modellar press- formada

polistirol donalarini termik ishlov berish usulida olinadi.

Ashyo sifatida biserli penopolistirol ПС-Бning A markadagisi qo'llaniladi. Avvaliga polistirolga termik ishlov beriladi. So'ngra ko'pirgan polistirol bilan maxsus mashinadagi press-forma to'ldiriladi va tayyor model qoliplash bolimiga jo'natiladi.

1.6 O'zak yashiklari.

O'zak yashiklarining konstruksiyasi o'zakning shakli va o'lchamlariga hamda uning tayyorlanish usuliga bog'liq.

Konfiguratsiyasiga ko'ra o'zak yashiklari ajralmas va ajraluvchi bo'ladi. Bu har bir o'zak yashigining xomashyo bilan to'ldirilish va o'zakni ajratib olish usullari o'zgachadir. Shu bilan birga vashikdan ajratib olingan o'zakning quritilish yuzasi ham turlichadir.

O'zak yashiklarini GOST 13138-67 muvofiq ishlab chiqiladi. O'zak yashiklari ikki qismdan iborat, gorizontal yoki vertikal qolda ajratilinadigan, bo'linmaydigan qilib ishlab chiqiladi.

O'zak yashiklarining tuzilishi, konstruksiyasi o'zaklarni shakli va ishlab chiqarish usuliga bog'liqdir. 5 - rasmda yog'ochdan va metallardan yasalgan o'zak yashiklari keltirilgan.

Quymakorlikda plastmassadan ham moslamalar va o'zak yashiklar ishlab chiqiladi. Plastmassali moslamalar yengil, yuqori aniqlikka ega, puxta, qiyshayib ketmaydi, korroziya bo'lmaydi, nam tortib bo'kib ketmaydi va ishlatilishda sifatli shaklni chiqaradi.

Plastamssadan yasalgan moslamalar 30000 o'zaklar tayyorlashni ta'minlaydi.

Qumotar va qumpuflash mashinalarida o'zaklarni tayyorlab olishda havoni chiqarib yuboradigan teshiklarga (ventalar) qo'yiladi.

O'zak yashigini ashyo bilan to'ldirishning yo'nalishi o'zak tayyorlash uslubi va unga karkas va muzlatkichlar o'rnatilishiga bog'liq. Quritish paytdagi o'zak yotadigan yuzasi uning mustahkam turishini va tashish jarayonida muvozanatining saqlanishini ta'minlashi lozim. Shuning uchun bu yuza tekis bo'lishi afzaldir.

O'zak yashigining ishchi bo'shlig'ining o'lchami quyma kirishuvi miqdorida kattalashtirib tayyorlanadi.

Yashikdan o'zakning ajratib olinishini yengillatish maqsadida yuza tekisliklari og'ish burchagi ostida tayyorlanadi. O'zak belgisini hosil qilish uchun yashikda maxsus chuqurliklar qoldiriladi.

Ajraluvchi yog'och yashiklari, asosan, donabay yoki kichik seriyadagi ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Ularni tayyorlashda model uchun ishlatiladigan ashyodan foydalaniladi. Ajraluvchi yashiklar gorizontal,

vertikal yoki boshqa ajralish tekisligida tayyorlanadi (1.8- rasm).

Ajraluvchi qismlar klin, ilmoq yoki boshqa moslamalar yordamida mahkamlanadi.

Ajralmas yashiklar bukilmas quti ichiga joylashtirilgan o'zak shaklini hosil qiluvchi moslamadan iborat. O'zak tayyorlanganidan keyin yashikni 180°C ga aylantirib quritish plitasiga o'rnatiladi. Yashikni o'zakdan ajratib olib, moslamalar o'zakning yashiklaridan foydalaniladi. Ular, asosan, alyuminiy qotishmalari asosida bunyod etiladi. Metall o'zak yashiklari ham ajralmas yoki vertikal hamda gorizontal tekislik bo'yicha ajraluvchi bo'ladi.

O'zak yashik qismlari shtir yordamida birlashtirilib, skoba yordamida mahkamlanadi.

Metall o'zak yashiklari yupqa devorli qilib tayyorlanadi; devor qalinligi metall unga va yasama o'lchamlariga qarab tanlanadi.

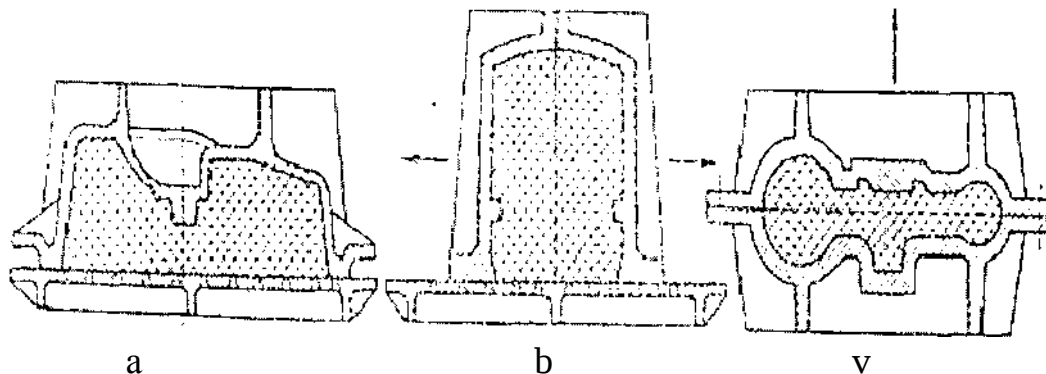
Mustahkamligini oshirish maqsadida devorning tashqi tomonida mustahkamlik qovurg'alari o'rnatiladi

O'zak tayyorlashning qum purkash va qum tashlash usullari keng qo'llaniladi. Qum purkash usuli uchun ajralmas va ajraluvchi o'zak yashiklaridan foydalaniladi. Aralashma bilan to'ldirilish davrida ularga yuqori havo bosimi hamda havo-aralashma oqimining obraziv kuchi ta'sir etadi. Shuning uchun bu yashiklarning mustahkamligi yuqori bo'lib, ajralish chizig'i bo'yicha germetikasi ta'minlangan bo'lishi kerak.

Yashikdan havoning chiqib ketishini ta'minlash uchun ajralish chizig'i bo'yicha 0,15—0,2 mm chuqurlikdagi maxsus tirqishlar qo'yiladi. Ulardan o'zak aralashmasi o'ta olmaydi. Murakkab shakldagi o'zak yashiklarida esa ventilyatsiya probkalari bajariladi.

O'zaklarni sovuq holatdn qotuvchi (XTC) aralashmadan tayyorlash va isitish moslamasida qotirish usuli ham keng qo'llaniladi. Isitish moslamasi o'zak yashigidan, isitish turkumidan, yashikdan o'zakni chiqaruvchi tutqichdan, birlashtiruvchi turkum va ventilatsiya turkumidan iborat. Bu moslama o'zakni 300°C ga qizdirganida hosil bo'ladigan termik bosimga dosh bera olishi kerak. Shuning uchun o'zak yashigining konstruksiyasi mustahkam bo'lishi uchun devorlarining qalinligi 20 mm dan kam bo'lmaydi va mustahkamlik qovurg'alarga ega bo'ladi. Bunday yashiklar maxsus legirlangan cho'yanidan yoki po'latdan tayyorlanadi. XTC aralashmasidan qum purkash usulida o'zak tayyorlashda asosan metall yashiklaridan foydalaniladi. O'zaklar qotgan holatida yashikdan ajratib olinishi sababli og'ish burchaklari qolipning og'ish burchagidan 1,5—2 barobar katta qilib olinadi [7].

Metall o'zak yashiklari metall model tayyorlash singari tayyorlanadi (5-rasm). Lekin bunda ikki kirishuv emas, balki faqat o'zak yashigi materialining kirishuvi e'tiborga olinadi. Kichik o'lchamdagi o'zaklar ko'p uyali o'zak yashiklarida tayyorlanadi.



5- rasm. **Metalldan ishlab chiqilgan qutilar:** a – qoqib chiqaradigan;
b – vertikal ajralish chiziqli; v – gorizontal ajralish chiziqli

1.7 Opokalar.

Opokalar – qolipning tashqi konturini chegaralovchi va turli texnologik, hamda tashish jarayonlarini ta'minlovchi qattiq rom. Opokalar quymakorlik qoliplarini qoliplash, yigish, tashish va tushib ketgan paytlarda shikastlanishdan saqlaydi.

Opokalar (GOST 14976-69) qolipni tayyorlashda, qolip aralashmasini zichlashda, ushlab, transportirovka qilishda, suyuq metallni quyishda, qolipni buzilib ketmasaligida katta ahamiyatga egadir.

Opokalar turli shakllarda ishlab chiqiladi, ko'pincha ular to'g'ri burchakli bo'lib tayyorlanadi. Opokalar quyilgan va payvandlash yo'li bilan ishlab chiqiladi, ko'proq quyilgan varianti ishlatiladi, chunki arzonroq bo'ladi. Opokalar po'latdan, cho'yandan yasalishi mumkin (6-rasm). Opokalar og'irligi va o'lchovlariga muvofiq qo'lda qoliplash va mashinada ishlatilishga bo'linadilar (2-jadval) [6].

Opokalarining konstruktiv o'lchovlari jadvalda keltirilgan va rasmda ko'rsatilgan. Opokalarini quloqlarida yo'naltiruvchi va markazlashtiruvchi vtulkalar presslab quyiladi. Opokalarini bir - biriga halqa (skoba) yordamida jupslashtiriladi.

Moslamalarni ishlab chiqish, ayniqsa metallardan yasalgan moslamalarni loyihalash uchun ko'p vaqt sarflanadi, shuning uchun ba'zi bir katta firmalar kompakt intellektual loyihalash usulini va tezroq yangi texnologiyalarni qo'llash po'lat opokalar tayyorlash uchun uglerodli po'latdan foydalaniladi. Ular cho'yan opokalariga nisbatan mustahkamroq va chidamliroq bo'ladi. Alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan opokalar ancha yengil va shuning uchun qo'llanilishi oson. Magniy qotishmalaridan

tayyorlangan opokalar esa eng yengil va qulay hisoblanadi, ammo ularning tannarxi ancha yuqori.

Shakliga ko'ra opokalar to'g'ri burchakli, aylanasiimon va murakkab shaklli bo'ladi. Opokalar yaxlit quyilgan yoki payvand usulida yig'ilgan bo'ladi. O'lchami va vazniga ko'ra opokalar dastakli yoki kranli bo'ladi.

Kranli opokalarni tashish uchun ko'tarish mexanizmlaridan foydalaniladi va bu opokalar maxsus sapfalar bilan ta'minlangan bo'ladi.

Gaz va suv bug'ining chiqib ketishini ta'minlash uchun opokalarda maxsus tirqishlar yasaliib, ular ventilyatsion tirqish deyiladi.

Opoka ichidagi zichlangan aralashmani ushlab turish va opoka konstruksiyasining qattiqligini oshirish uchun opoka ichida qovurg'alar qilinadi. Bu qovurg'alarning eng yuqori qatlami opoka devori balandligidan pastroqda bo'lishi tavsiya etiladi.

Opokalar vtulka va markazlashtiruvchi o'qlar bilan mahkamlanadi.

Opokalar maxsus quloqlar bilan ta'minlanib, biri yumaloq tirqishli (markazlashtiruvchi) va ikkinchisi ellipssimon (yo'naltiruvchi) o'qlar uchun mo'ljallangan boladi.

Suyuq metallning gidrostatik bosimi ta'sirida ko'tarilib ketmasligi uchun ustki va ostki yarim qoliplar mahkamlanadi, yoki ustiga yuk bilan bostirib qo'yiladi.

Mahkamlash uchun skobalardan foydalaniladi. Kichik hajmdagi ishlab chiqarish sharoitida bolt-gayka yordamida mahkamlash afzal.

Quymalarni avtomatik qoliplash tizimlarida olish model opoka moslamalariga o'z shartlarini qo'yadi, ya'ni har bir avtomatik tizimning opokalari o'z o'lchamlariga ega (6 - rasm). Bu avtomatlashtirish va tashish mexanizatsiyalashni ta'minlash shartdir. Chunki model va opokalarni o'rnatish va siljitish ma'lum bir o'lchamga moslangan bo'ladi. Avtomatlashtirish ishlab chiqarish samaradorligini oshirishi bilan bir qatorda mehnat sharoitini yaxshilaydi. Opokalar ichki va tashqi o'lchamlarni aniq ushlab turishi, yuza tekisligining yuqori bo'lishi va yo'naltiruvchi hamda mahkamlovchi tirqishlariga mos kelishi lozim. Ostki opokadan qolip aralashmasi oson ajralishi quymani ajratib olinishini yengillashtiruvchi omil hisoblanadi. Avtomatlashtirilgan qoliplash tizimlarida bir-birini almashtira oladigan simmetrik ostki va ustki opokalar qo'llaniladi.

Ko'pincha avtomatlarda opokalarni surish maxsus rolikli relslar yordamida amalga oshiriladi.

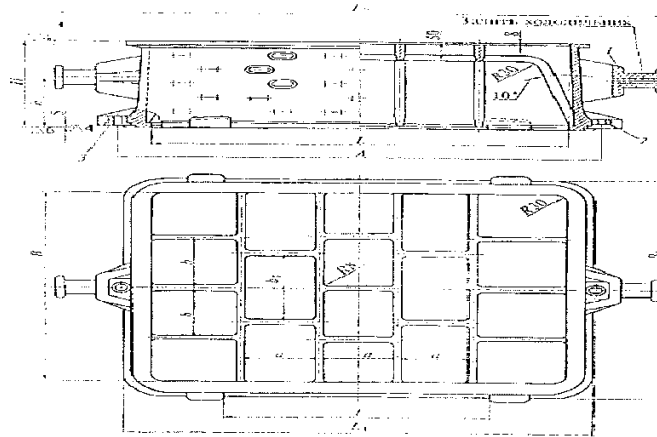
Bu roliklarga opokalar o'z qovurg'alari (yon tomondagi) bilan urinma holatda siljiydi.

Bugungi kunda SZA — modeli, SZS — texnologiyasi, ZOM — texnologiyasi, FDM - texnologiyasi va boshqalari yordamida texnologiyalarni tezroq qo‘llash mumkin, lekin bu usullar arzon emas.

2-jadval

Quyma opokalar o‘lchovlari, mm

A	B	H ± 1 , 5	A		L ₁	L ₂	B ₁	B ₂	a	B	b ₁	h
			Nominal	Chetki og‘ish								
60 0	50 0	125	700		68 0	900	58 0	30 0	12 0	12 5	16 5	70
		150										80
		200										12
		250										0
		300										15
70 0	60 0	150	800	$\pm 0,2$	78 0	100 0	68 0	37 5	14 0	15 0	20 0	0
		200										15
		250										0
		300										18
		350										0
80 0		400	920	$\pm 0,5$	80 0	112 0		45 0	16 0			21
		150										0
		200										24
		250										0



6 – rasm. **Mashinada qoliplash uchun opokalar:** 1 – sapfa;
2 – yo‘naltiruvchi vtulka; 3 – $L_1, L_2, B_1, B_2, a, b, b_1, h$ – opokalar o‘lchovlari.

Avtomatik qoliplash tizimlarida qolip aralashmasi yuqori bosim ostida zichlanadi. Bu esa opoka devorlariga yuqori bosim bilan ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun bunday avtomatlarda mustahkamligi oshirilgan opokalardan foydalaniladi.

1.8 Qo‘shimcha asbob – uskunalar.

Model-opoka moslamalari majmuasiga model, model plitasi, o‘zak yashigi va opokadan tashqari yana opoka osti plitalari, quritish plitalari, to‘ldiruvchi ramkalar, shablon va boshqa moslamalar kiradi. Opoka osti plitalari ustiga qoliplar o‘rnatiladi va ular iloji boricha yengil va pishiq qilib tayyorlanadi.

Shuning uchun bu plitalarning qovurg‘ali setkalar yordamida mustahkamligi oshiriladi. Opoka bilan mustahkamlanishi uchun konussimon maydoncha bilan ta’minlanadi. Qolipdan gazlarning chiqib ketishini ta’minlash maqsadida plitalarda teshiklar hosil qilinadi. Opoka osti plitalari, asosan, alyuminiy qotishmalaridan tayyorlanadi.

Quritish plitalari ikki turga bo‘linadi: tekis yuzali va maxsus shaklga ega bo‘lgan yuzali (o‘zaklarni joylashtirish uchun). Bu plitalarga qo‘yiladigan asosiy talab — yengil vaznga ega bo‘lish bilan bir qatorda mustahkamligining yuqori bo‘lishidir. Quritish plitalari harorati turli holatida ishlatiladi.

Shuning uchun ular shaklini va o‘lchamlarini saqlab turishi qiyin. O‘zaklardagi gazlarning chiqib ketishi uchun plitalarda teshiklar qilinadi. Quritish plitalari ham asosan alyuminiy qotishmalaridan tayyorlanadi.

O‘zaklarda ventilyatsion ariqlarini hosil qilish uchun ventilyatsion plitalardan foydalaniladi. O‘zakdagi ventilyatsion ariqlar aniq joyda bo‘lishi talab etiladi. Bitta o‘zak ventilyatsion kanalining boshqa o‘zak

ventilyatsion kanaliga mos kelmasligi butun ventilyatsion tizim ishini buzadi.

Shunga ko'ra har bir ventilyatsion plita o'zak yashigida vtulkalar yordamida markazlashtirilishi kerak.

Shablonlar o'zak va qolip o'lchamlari va shaklni nazorat qilish uchun zarur. Undan tashqari bir necha o'zakni bir bog'lamga keltirish va qolipda o'zaklarning joylashishini tekshirish uchun shablonlardan foydalaniladi.

1.9 Qolip materiallari va aralashmalari.

Bir marta ishlatiladigan qum-gilli qoliplari, qolip aralashmalari, materiallarini qolip materiallari deb ataladi. Asosiy qolip materiallariga: qum (asosiy utga chidamli tarkibi), bog'lovchi modalar va maxsus xususiyatli qo'shimchalar kiradi. Ush bu dastlabki yangi materiallar va ishlatilgan qolip aralashmalarini qorishtirgichlarda texnologiyasi bo'yicha qolip va o'zak aralashmalari tayyorlanadi.

Qoliplovchi materiallar, qoliplar va o'zaklar suyuq metallni mexanik, issiqlik, kimyoviy ta'siriga duch kelishadi va ularga ko'p kriteriylar bo'yicha talablar qo'yiladi. Bu talablar quyidagi xususiyatlarga to'plangan: gidravlik, mexanik, issiqlik fizik (teplofizik) va texnologik (3-jadval) [5].

3-jadval

Guruhi	Xususiyatlari
Gidravlik	Namlik G'ovaklik Gaz o'tkazuvchanlik Gaz hosil qilish
Mexanik	Qattiqlik Puxtalik: - nam holatida - mustahkamlangan holda - qizitilgan holda - o'ta qizdirish
Issiqlik-fizikaviy	Issiqlik o'tkazish Daraja o'tkazuvchanlik (temperaturoprovodnost) Issiqlik sig'imi
Texnologik	Oquvchanlik Yopishqoqlik O'tga chidamlilik Zichlanish

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

Jadvalda keltirilgan xususiyatlarni ahamiyatga ega, asosiylari quyidagi:

O'tga chidamlilik – qolip aralashmalarini yuqori darajaga chidamlilik berib quymakorlik qolipini yaxshi ishchi holda saqlash.

Qolip aralashmalarini tanlashda quyiladigan qotishmalar darajasini hisobga olish kerak. Ayniqsa bu omil devori qalin bo'lgan quymalarni quyishda ahamiyatga egadir, chunki bu holatda suyuq qotishmani ta'sir qiladigan vaqti ko'proq bo'ladi. Qoliplarni yuzasining darajasi qotishmalarni quyish darajasiga yaqinlashadi, bu sharoitda qolip aralashmasi yumshab va birikib qolishi mumkin.

Ba'zi bir qotishmalarining suyuqlanish darajasi va qolip aralashmalarini o'tga chidamliligi 4-jadvalda keltirilgan.

Puxtalik – qolipni, yoki o'zakni tashqaridan ta'sirga buzilmasdan va geometrik o'lchovlarini o'zgartirmasdan chidamliligi. Qolip aralashmalarining puxtaligiga qo'yiladigan talab quymani tayyorlab olishda o'zgaradi. Qolipni konveyerda bir biriga urilishda, surilishda, ko'chirishda, cho'zilishda qolipning buzilmasligi va chidamliligi saqlanib qolishi va suyuq qotishmani qo'yishda statik, dinamik bosimga va suyuq metall issiqligini ta'siriga chidab berishi dur.

4-jadval

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

Qotishmani markasi	Qotishmani suyuqlanish darajasi, °C	O'tga chidamliligi, °C
35Л po'lati	1500	1700
Ч 20 cho'yan	1170	1500
Bronza	1080	1200
Al – qotishmasi	600	800-900

Nam xolatdagi qolip aralashmalarining puxtaligi qo'lda qoliplash uchun $0,05 \text{ n/mm}^2$, mashinada qoliplashga $0,05$ dan to $0,1 \text{ n/mm}^2$.

O'zaklar uchun issiqlik va kimyoviy puxtalanishdan so'ng quymani qolipda qotishida va sovishi jarayonida qolip aralashma yaxshi ishlovga mosligacha ega bo'lishi kerak, chunki quymalarda issiq va sovuq darzliklar xosil bo'lishi mumkin.

Qoliplarda quymani ajratish jarayonida qolip aralashmalari quymadan oson va qulay ajralishi lozim.

Urib chiqarish, yoki qoldiq puxtalik bu qolip aralashmasini quymadan ajralish xususiyatidir, qolip aralashmaslarini qoldiq puxtaligi $=0,2 \text{ n/mm}^2$ oshmasligi kerak.

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

Undan tashqari qolip va quyma o'rtasidagi issiqlik almashuvidan qolipni qizishini chuqurligi bog'likdir. Bunga bog'liq aralashmadagi komponentalarni aktivligini yo'qotishi va kerakli miqdorida uni yengilash (texnologik xususiyatlarini tiklash).

Plastiklik – qolip aralashmasining deformatsiya bo'lishi va yuqlanishi, kuchini ketganidan keyin deformatsiyani saqlash.

Gaz hosil qilishlik – qolip aralashmasini suyuq metall quyganida gazlar chiqarish.

Gazo'tkazuvchanlik – qolip aralashmasini gaz o'tkazish xususiyati.

Namtortishlik – qolip aralashmalarini atrof-muhitdan namlikgi adsorbsiya qilish, unda ko'pincha zichlashtirilgan aralashmalarning mexanik xususiyatlari pasayadi (ayniqsa o'zak aralashmalarida).

Yashovchanlik – qolip va o'zak aralashmalarini uzoq vaqti yaroqlilik xususiyatini saqlash.

1.10 Qolip qumlari.

Qolip qumlarining asosi bu kremniyning dioksidi SiO_2 -kremnezyom.

Kremnezyom miqdori qumda qancha ko'p bo'lsa shuncha qumning sifati yaxshi. O'zak va qolip aralashmalarining mexanik xususiyatlariga, ayniqsa sovuq holda ketadiganlarga, vodorodning ko'rsatgichi pH ta'sir qiladi ; bu ko'rsatkich vodorod ionlarining manfiy logarifmi $\text{pH} = (\log \text{H}^+)$.

Neytral qarishmada pH^+ va OH^- - bir xil $\text{pH}=7$, ishqorli sharoitiga $\text{N}7$, kislotaviy sharoitga $\text{pH}<7$. Toza qumlam pH ko'rsatkich 7ga yaqinroq.

Kvasning suyuqlanish darajasi 1713°C , o'tga chidamliligi qumni tozaligiga muvofiq $1500...1770^\circ\text{C}$, mos shkalasi bo'yicha qattiqligi 7. Kvarsni qizdirishda modifikatsion o'zgarishlar hosil bo'ladi: V-kvars, oddiy darajada (20°C) o'zgarmaydigan, 573°C darajada kvarsiga o'tadi. Bu o'zgarishlar kvartsni hajmi o'zgarishi bilan bog'liq va, tarkibiga bog'liq 0,86... 1,3%. Kvarsning hajmiy o'zgarishlari "ujimina" degan nuqsonlarga olib keladi [6].

Kvarts qumlari asosan o'tga chidamlilik tarkibi sifatida qolip aralashmalarida ishlatiladi, qumni to'ldiruvchi komponenti deb ataladi. GOST 2138-91 bo'yicha kvars qumlari undagi gil miqdoriga muvofiq kvarsli (gil miqdori 2% gacha), ozg'in (gilni miqdori 2-12% gacha) va yog'lik (gil miqdori 12-50%) bo'linadi.

Gil miqdoriga donachalari diametri 22 mkm yaqin bo'lganlari kiradi. Agarda bunaqa donachala miqdori 50% ko'proq bo'lsa, ular gillar sinfiga kiradi.

Kvars va ozgʻin qumlari, gil miqdoriga muvofiq, guruhlarga boʻlinadi (5-jadval) [6].

5-jadval

Qumdagi gil miqdoriga muvofiq kvarsli va ozgʻin qumlarning sinflarga boʻlinishi

Guruhi	Gil miqdori, mas.%, qumda koʻp emas	
	Kvarsli	Ozgʻin
1	0,2	4,0
2	0,5	8,0
3	1,0	12,0
4	1,5	
5	2,0	-

6-jadval

Kremnezyom miqdoriga muvofiq kvarsli va ozgʻin qumlarni sinflarga boʻlinishi

Kvars qumi		Ozgʻin qumi	
Guruhi	SiO ₂ , mos.% kam emas	Ozgʻin qumi gruppasi	SiO ₂ , mos.% kam emas
K ₁	99	T ₁	96
K ₂	98	T ₂	93
K ₃	97	T ₃	90
K ₄	95	-	-
K ₅	93	-	-

7-jadval

Donachalarining bir xilligi bo'yicha qolip qumlari koeffitsiyenti

Guruhi	Birxillik koeffitsiyenti, %
0 ₁	80 oshiqroq
0 ₂	70-80 gacha
0 ₃	60-70 gacha
0 ₄	50-60 gacha
0 ₅	50 gacha

8-jadval

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

Guruhi	Donachalarini o'rtacha, o'lchami, mm
01	0,14 gacha
016	0,14 – 0,18 gacha
02	0,19 – 0,23 gacha
025	0,24 – 0,28 gacha
03	0, 28 oshiq

9-jadval

Siqilshdagi puxtaligicha muvofiq yog'liq qumlarini sinflarga bo'linishi

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

Kremnezyom miqdoriga muvofiq qumlari guruhlariga (6-jadval). Donachalarining birxilligi bo'yicha guruhlariga (7-jadval), kvars, ozqni va yog'liq qumlarni donachalarini o'rtacha o'lchoviga qarab (8-jadval) va siqilishdagi puxtaligiga muvofiq yog'liq qumlar bo'linishi keltirilgan (9-jadval).

Qolip qumlarining GOST 2138-91ga muvofiq quyidagi qum markasi 3K₃O₂. Bu yerda jadvalga muvofiq kvars qumi, gilni miqdori 3-guruhida 1%; jadvalga muvofiq kremnezyom SiO₂ miqdori K3- 97% kam emas. Qum donachalarining birxilligi O₂

guruhida jadvalga muvofiq 70-80% va oxirgisi O_2 - bu qumda eng ko'p O_2 elakda qolgan qum, uning donachalari o'lchovlari 0,19 - 0,23 mm.

Keyingi qum markasi J201, bu yog'lik qum (jadval), uning nam holatidagi siqilishdagi puxtaligi 0,05-0,08 n/mm² gacha va 01 elakda qoladigan qum donachalari o'lchovi 0,14 mm gacha. Ozg'in qum markasi 3T302.

Montmorillonit ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$) bentonit gillarining asosiy minerali hisoblanadi (suyuqlanish darajasi 1250...13000°C).

Montmorillonit mineralining kimyoviy tarkibi o'zgarib turadi. Montmorillonit yumshoq material va ko'k, yashil, pushti ranglarga egadir.

Montmorillonit 1000 °C qizdirilsa undan 18% suv ajraladi, 500-7000°C daraja orasida konstitutsion namligini va suvda bo'rtish (nabuxanie) xususiyatini yo'qotadi. 730...8500 °C darajada uning kristallik panjarasi buziladi va montmorillonit amorf materialga aylanadi.

Muskovit ($K_2O_3 \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$) - gidroslyudalar qatoriga kiradi. Gidroslyuda gillari aslida slyudaning kaolinitga parchalanish materialidir. Muskovitning kristallik panjarasi montmorillonit panjarasiga o'xshaydi. Bu suvning molekulalari o'rniga paketlari orasida kaliy ionlari joylashgan.

1.11 Qolip gillari.

Qolip gillari o'tga chidamli kaolinit (GOST 3226-93) va bentonitga (GOST 28177-89) bo'linadi. (10-jadval) o'tga chidamli qoliplash gillari. Bu gillarni o'tga chidamliligi 15800°C darajadan past emas va GOST 3226-93 muvofiq ularni ko'rsatkichlariga qarab sinflarga bo'linishi jadvalda keltirilgan.

Fizik-mexanik xususiyatlariga muvofiq gillar GOST 3226-93 markalarga bo'linadi (11-jadval), keltirilgan markalarda P-puxta; S-o'rta puxtalikka ega; M- past puxtalikka ega; 1-raqam yuqori bog'lovchi xususiyatli; 2-o'rtacha bog'lash xususiyatli; 3-past bog'lovchi xususiyatli.

10-jadval

Kaolinit gillarining sinflarga bo'linishi

Ko'rsatkichi	GOST 3226-93 muvofiq normal ko'rsatkichi		
	Baland	O'rtacha	Past
Al_2O_3 miqdori. mass, %	33,0 oshiq	28,0-33,0	23,0-28,0
Temirning Fe_2O_3 o'tqazgandagi miqdori, mass, %	3,0-4,5	1,5-3,0	1,5 ko'p emas
*p.p. t, mas, %	14,0-18,0	10,0-14,0	10,0 ko'p emas

Kolloidligi, mas, %	20,0	14,0-20,0	8,0-14,0
Almashuv kationlarining konsentratsiyasi. mg- ekv/100 g, quruq gilniki	25,0	15,0-25,0	7,0-15,0

* - kuydirishdagi yo'qotishlari

11-jadval

O'tga chidamli gillarning fizik-mexanik xususiyatlari va markalari

Markasi	Siqilishda puxtalik chegarasi, n/mm^2 , GOST 3226-93	
	Gilning nam holatida	Quruq holatdagi gil
P1	0,050	0,32
P2	0,050	0,25
P3	0,050	0,15
C1	0,035	0,35
C2	0,035	0,25
C3	0,035	0,15
M1	0,02	0,35
M2	0,02	0,25
M3	0,02	0,15

Bentonit gillari. Bentonit gillariga qo'yiladigan talablar GOST 28177-89 muvofiq belgilangan. Gillarning kimyoviy - mineralogik ko'rsatkichlari 10-jadvalda keltirilgan. Fizik-mexanik ko'rsatkichlariga qarab bentonit gillari nam holatdagi puxtaligi bo'yicha 3 sinfga bo'linadi (12-jadval):

Puxta - P - siqilishdagi puxtaligi $0,09 n/mm^2$ kam emas o'rtacha;

Puxtalik S - $0,07 n/mm^2$ va M - kam puxtalik, puxtaligi $0,05 n/mm^2$.

13-jadvalda kimyoviy-mineralogik ko'rsatkichlariga muvofiq bentonitlarning sinflarga bo'linishi.

12-jadval

Bentonit gillarining kimyoviy-mineralogik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichi	GOST 28177-89 dagi normasi
Bentonit gillarining kimyoviy-mineralogik	

koʻrsatkichlari	
Gilning miqdori, mas, %:	10,0
montmorillonit, kam emas	0,3
CaCO ₃ hisoblangan karbonatlar, koʻp emas, sulfidli oltingugurt temirni Fe ₂ O ₃ ga hisoblaganda	12,0
Almashuv kationlarini, mg-ekv/100 g quruq gilda, kam emas	30,0
Kolloidlik, mas %, kam emas	10,0
Namtortishligi, yed (koʻrsatuvchi raqami) koʻp emas	1,0

Bentonit gillarining kondensatsiya zonasidagi puxtaligiga muvofiq 4 guruhga boʻlinadi: 1 guruh yuqori bogʻlovchi xususiyatli gillarni oʻz ichiga oladi (0,0028 n/mm² kam emas);

– bogʻlovchiligi (0,002 n/mm² kam emas);

- oʻrtacha bogʻlovchi (0,015 n/mm² kam emas);

- past bogʻlovchi (puxtalik kursatgichi koʻrsatilmaydi.

Termokimyoviy chidamligiga muvofiq gillar boʻlinadi:

T1 - yuqori chidamli, koʻrsatkichi 0,6;

T2 - oʻrtacha chidamli, koʻrsatkichi 0,3;

T3 - past chidamli, koʻrsatkichi yozilmaydi.

Gillarning markalanishi

Masalan SIT2 - nam holatida oʻrtacha puxtalikka ega va termo-kimyoviy chidamliligi boʻyicha oʻrta chidamligan, puxtalik koʻrsatkichi 0,3 kam emas.

13-jadval

Kimyoviy - mineralogik koʻrsatkichlariga muvofiq qoliplash bentonit gillarining sinflanish belgilari [6].

Koʻrsatkichi	GOST 28177-85 muvofiq normasi
Gildagi miqdori, mas %	
Montmorillonitni:	70 oshiqroq
Yuqori	50-70
oʻrtacha	30-50

Past	2 gacha
CaCO ₃ hisoblangan karbonat:	2-5
Past	5-10
O‘rtacha	0,2-0,3
Yuqori	0,2 gacha
Sulfidli oltingugurt	0,4 gacha
Yuqori	
Past	
Temirni Fe ₂ O ₂ hisoblaganda	4-8
Past	8-12
O‘rtacha	
Yuqori	
Almashuv kationlari konsentratsiyasi, mgekv/100 g	80 oshiq 50-80
Quruq gil	30-50
Yuqori	
O‘rtacha	
Past	
Kolloidlligi, mas %	80 oshiq
Yuqori	40-80
O‘rtacha	10-40
Past	
Namtortishlik, raqam	6,5 ortiqroq
Yuqori	5,1-6,5
O‘rtacha	
Past	

Qolip aralashmalariga gilni qo‘shish usullari. Gilni aralashmadagi kukun sifatida va suvli suspenziya sifatida qo‘shiladi, ko‘proq birinchi varianti ishlatiladi. Qum-gilli aralashmalarga qo‘shiladigan maxsus qo‘shimchalar.

Bular ichiga kiradi:

- qolip aralashmaning kuyishiga qarshi;
- namligini qum-bentonit aralashmalarida stabilizatsiya qilish uchun qo‘shimchalar;
- ujimina nomli nuqsonlarni kamaytirish uchun;
- aralashmalarining oquvchaligini oshirishga;
- quruq aralashmalarining ishlovga mosligini oshirish uchun.

Quymakorlikda ko‘proq ishlatilnadigan bog‘lovchi moddalarning sinflarga bo‘linishi 14-jadvalda keltirilgan [5].

14-jadval

Bog‘lovchi moddalarning sinflarga bo‘linishi

Materialni grup pasi	Solishtir ma zichligi 105 Pa %	A - sinfi		B-sinfi		D – sinfi	
		qotish tasnifi	Bog‘lovchi	qotish tasnifi	Bog‘lovchi modda	qotish tasnifi	Bog‘lovchi
	> 5	Asl holiga kelolmayd igan	A-1 o‘simlik yog‘i, olif, tabbiy olif, P. PT, PTA: sintetik chaqichilar, fenolofuranli karbamid ofuranli	Asl xoliga kelolmaydig an	B-1 sintetik karbamidofura nli karbamido- furanli chakichlar M- 10, 62		B-1
II			RSF-30 10 OF 1)PK 104, SF-011, FF, 1F		UKS-L M.3 KF J,		
III	3-5		A-2		B-2 CP, CBKVC		
	<3	Holiga qaytadigan	A-3 ДП, БТК	Holiga Qaytadiga n	B-3 lingosulfat (LCT) patoka, gidrolmelyass	Holiga Qaytadiga n	B-3 Sement qolip gili

1.12 Qolip aralashmalari.

15 - jadvalga muvofiq qolip va o'zak aralashmalari bo'linadi:

a) ishlatiladigan bog'lovchi moddani tabiatiga qarab qum-gilli, qum-yog'li, suyuq shishali, sintetik chaqichlari yordamida tayyorlanganlar, qum-sementli va boshqalar;

b) puxtalikni berish xususiyatiga muvofiq nam holatida ishlatish uchun, ochiq havoda kimyoviy reagentlar bilan reaksiyaga kirganda qotadigan, yoki gazsimon materiallar bilan ishlov berganda qotadigan, qizitilgan o'zak yashiklarda qotadigan,

v) qoliplashdan oldin aralashmaning fizik holiga qarab: plastiksion, chochiladigan, suyuq, yoki yengil siljiydigan aralashmalar;

g) qolipga quyadigan qotishmaning turiga qarab: po'lat, cho'yan, rangli qotishmalar uchun aralashmalarga (16, 17-jadval ajratiladi) [6].

Quyadigan qotishmalar darajasi qancha baland bo'lsa, shuncha sifatli qum va termochidamli bog'lovchi modda bo'lishi kerak. Qolip aralashmalarning tarkibi olinadigan quyma qotishmasiga, quyish haroratiga, oksidlanishga moyillik xususiyatiga hamda qanday qolipga (quruq yoki nam holatdagi qolipga) quyilishiga qarab tanlab olinadi.

Qolip aralashmalari ishlatilishi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi: cho'yan quymalari uchun, po'lat quymalari uchun, rangli qotishmaning quymalari uchun. Qoliplash usuliga qarab: nam holatida qoliplash uchun; quritilgan holatida qoliplash uchun. Ishlatilishiga qarab: birlamchi, to'ldiruvchi va qoplovchi aralashmalarga bo'linadi.

Ko'pincha quymalarni qoliplash uchun ishlatiladi, tarki quymani vazni, devorini qolipligiga qarab tuziladi.

Qum-gilli qolip aralashmalari qolip aralashmasi, o'zak aralashmasi, to'ldiruvchi aralashma, qoplovchi va umumiy larga bo'linadi. Undan tashqari qolip aralashmalari nam holatda ishlatiladigan, quritilgan holatda ishlatiladigan, o'zak aralashmalari va boshqalarga bo'linadi.

18-jadvalda nam holatda, quritilgan holatda, cho'yan, po'lat va rangli qotishmalar uchun tarkibi keltirilgan [7].

15-jadval

Qolip aralashmalarining turi, holati va qotish xususiyatiga muvofiq sinflarga bo'linishi

Aralashmaning turi	Aralashmaning holati	Aralashmaning kategoriyasi (qolip va o'zaklarni qotish xususiyatiga muvofiq)	Aralashmaning Ishlatilinishi
		Qotirilmaydigan	O'rtacha va yirik

	Plastiksimon	Issiqlik ta'sirida qotadigan	qolip va o'zaklar uchun
Qum-suyuq shishali	Plastiksimon	Havoda qotadigan qolip va o'zaklar uchun	
		Issiqlik ta'sirida qotadigan qum-gilli	
		Kimyoviy usulida qotiriladigan	
	Suyuq	O'zi qotadigan	Yirik qolip va o'zaklar uchun
		Issiqlik ta'sirida qotadigan	
Qum-chaqichli (smolli)	Chochilma	Issiqlik ta'sirida qotadigan	Qoplamli o'zak va qoliplar uchun
	Plastiksimon	Issiqlik ta'sirida qotadigan qotadigan	Kichik o'zaklar uchun
			Mayda, o'rta va yirik
		Issiqlik ta'sirida qotadigan	O'zaklar uchun
	Suyuq	Issiqlik ta'sirida qotadigan	O'rtacha o'zaklar uchun
		O'zi qotadigan	

Qum-sulfitli	Plastiksimon	Issiqlik ta'sirida qotadigan	Mayda o'zaklar uchun
		O'zi qotadigan	O'rtacha o'lchamli qoliplar uchun
		Issiqlik ta'sirida qotadigan	
		O'zi qotadigan	
Qum-sementli	Plastiksimon	O'zi qotadigan	Yiriq qolip va o'zaklar uchun
Qum-yog'li (o'zaklar uchun)	Plastiksimon	Issiqlik ta'sirida qotadigan	Mayda va yirik o'zaklar uchun

16-jadval

Po'lat quymalari uchun qum-gilli qolip aralashmaning tarkibi va xususiyati [11].

№	Quymalar tasnifi		Qolip aralashmasining tarkibi,%			Aralashmaning xususiyati,%					
	Quym aning massa si, kg	Devo rning qainl igi, mm	Yangi qum va gil	Ishlat ilgan arala shma	Marsh allit	Qum donachal arini tarkibi	Gilni ng umu miy miqd ori,%	Namligi ,%	Gaz o‘tqazu vchanli gi	Puxtali gi 10 ⁵ Pa	
Nam holatida ishlatiladigan aralashma											
1	500		25-50	50-75		02	10-12	4-5	70	0,4 - 0,6	

Qurilgan holda ishlatiladigan qolip aralashmasi											
2	500	50	50-90	10-50		02	12-15	6-8	80	0,5-0,7	1,0
3	500	50	70-80	-	20-30	0,2; 0315	7-12	6-8	50	0,6-0,8	1,5
4	500	50	70-80	-	20-30	02; 0315; 04	7-12	6-8	50	0,5-0,8	1,5

17-jadval

Choʻyan quymalari uchun namunaviy qum-gilli qolip aralashmasining tarkibi va xususiyatlari

№	Quymalarni tasnifi		Birlamchi aralashmani tarkibi, %			Qoplam aralashmani tarkibi, %				Qoplam aralashmani xususiyatlari					
	Quyma n massasi, kg	Devor n qalinligi, mm	Yangi material (qum-gil)	Ishlatilgan aylanma aralashma	Tosh koʻmir changi	Yangi material (qum-gʻl)	Ishlatilgan aylanma aralashma	Tosh qoʻmir changi	Kipik va bosh qalar	Qumni donachalari tarkibi	Gillni umumiy miqdori	Nam xolati-dagi gaz oʻtkazuvchiligi, %	Nam xolati-dagi gaz oʻtkazuvchiligi, %	Puxtaligi 10 ⁵ Pa	
Nam holatda ishlatiladigan qolip aralashmasi															
1	200 gacha	25 gacha	5-7	93-95	0,5-0,7	25-35	65-75	3-5		016	8-10	4,0-5,5	35-60	0,3-0,5	

2	200 gacha	>	7-8	92-98	0,8- 1,0	35-40	60-65	4-5		02	8- 10	4,0- 5,5	45-70	0,3- 0,5	
3	200- 1000	40 gacha	8-12	92- 98	1,0- 1,2	40-50	50-60	5-6		02	9- 11	4,5- 6,0	50- 80	0,4- 0,6	
4	200- 1000	>	10-15	85- 90	1,2- 1,5	40-60	40-60	6-8		02 0315	10- 12	4,5- 6,5	60- 100	0,45- 0,7	
Quritiladigan qolip aralashmasi															
5	1000 gacha	-	-	-	-	40-60	40-60	-	0-3	02	12- 14	6,0- 7,0	60- 80	0,5- 0,7	0,8 - 12
6	1000 - 5000	-	-	-	-	45-65	35-55	-	0-3	02,03 15	12- 16	6,0- 8,0	80- 100	0,6- 0,8	1,0 - 1,5
7	5000 - 1500 0	-	-	-	-	70-80	20-30	-	2-4	0315, 04	14- 18	7,0- 9,0	120- 150	0,7- 0,8	1,2 - 2,0

18-jadval

Nam holatida mashinada qoliplash uchun
qum — gilli aralashma [6].

Zilashtirish usuli quymalarni tasnifl. Silkitish yoki bir muncha presslab titratish (mayda va oʻrta vaznli)	Aralashmani tarkibi, %					Fizik-mexanik xususiyati				Ishlatilgan qotishi ma turi
	Ishlatilgan aralashma	Yangi qum	Bentonit	Tosh koʻmir chang e	Boshqa qoʻshimch alar	Silkisdagi puxtaligi 10 ⁵ Pa		Zax oʻtkazuv chiligi	Namligi	
						Nam xolatida	Quritilgan xolda			
Silkitish, silkitish bilan bir muncha presslash (mayda va oʻrtacha vaznli quymalar)	95.1	K02 4.0 K016 K02 6,5-8.0	0,2-0,3 3-4	0,6	0,02-0,03 LST USK 0,5-2,0	0,6-0,75 0,5-0,7	3-6 4-7	>110 >110	3,5 3,5-4,5	Choʻya n quyma Poʻlat quyma
90-92										

Iqtisodiy jihatdan quymalarni nam qoliplarga quyish samaradorliroqdir, ammo bunda yuqori sifatli quyma olish imkoniyati yo‘q.

Nam qoliplardan quyma olishda quyidagi uch ko‘rsatkich katta ahamiyatga ega: 1) mustahkamlik; 2) gaz o‘tkazuvchanlik; 3) namlik darajasi. Aralashma tarkibidagi gil miqdorining kam bo‘lishi uning gaz o‘tkazuvchanligini va namlik darajasining pastligi mustahkamlikni oshiradi. Bunday aralashmalarning tarkibida 7—12% miqdorida 1- navli nam holatda mustahkam bog‘lovchi xususiyatiga ega bo‘lgan gil bo‘lishi kerak. Aralashmalaning namligi 4—6% dan oshmasligi kerak. Bunday aralashmalarda montmorillonitli (bentonitli) gildan 34% miqdorida foydalanilishi kifoya qiladi.

Quruq holatdagi qoliplardan quymalar olishda aralashma tarkibiga 16% gacha gil qo‘shiladi. Bunda quruq holatda mustahkam bog‘lash xususiyatiga ega bo‘lgan birinchi sinfdagi gildan foydalaniladi. Aralashmaning namligi ham 5—9% ga yetkaziladi [8].

Qolipga quyiladigan metall xarakteriga ko‘ra qolip aralashmasi turli xildagi qum va gildan tayyorlanadi. Po‘lat quymalari olishda (quyish harorati $\sim 1500^{\circ}\text{C}$) termik mustahkamlikdagi gildan foydalaniladi.

Kvars qumi va gilning aralashmasini sintetik aralashma deyiladi. Ular yuqori olovbardoshlilik va gaz o‘tkazuvchanlikka ega. Bunday aralashmalarni katta hajmdagi cho‘yan quymalar olishda qo‘llasa bo‘ladi. Lekin cho‘yanning quyilish harorati 1300°C bo‘lgani sababli, gil esa o‘rtacha olovbardoshlilikka ega bo‘lsa kifoya. Cho‘yandan olinadigan mayda quymalar hamda rangli metall quymalari uchun kvars qumi o‘rniga II sinfidagi gilli qumlardan foydalaniladi.

Gilli qumlardan gil qo‘shgan holda tayyorlangan aralashmalar tabiiy aralashmalar deyiladi. Sintetik aralashmalarga nisbatan tabiiy aralashmalarning olovbardoshliliigi va gaz o‘tkazuvchanlik qobiliyati pastroq bo‘ladi. Ammo tabiiy aralashmalar ancha arzon bolgani sababli, ularni imkon qadar ko‘proq qo‘llash zarur. Aralashmalar tarkibiga (kuyishni kamaytirish va moyilligini oshirish uchun qo‘shilgan qo‘shimchalar) miqdoriga ko‘ra bir- biridan farq qiladi. Aralashmalar umumiy, tashqi yuza uchun va to‘ldiruvchi bo‘ladi (2.7- jadval). Katta miqdordagi ishlab chiqarishda umumiy aralashmalardan foydalaniladi. Donabay va kam miqdordagi katta hajmga ega bo‘lgan quyma ishlab chiqarishda ikkita —tashqi yuza uchun va to‘ldiruvchi aralashmalardan foydalaniladi. Tashqi yuza uchun bo‘lgan aralashmani model yuzasiga solib, qolipning qolgan qismini to‘ldiruvchi aralashma bilan to‘ldiriladi.

Qolipning suyuq metall bilan toldirilish paytida tashqi yuza uchun bolgan aralashma suyuq metall bilan bevosita muloqotda va yuqori harorat gidravlik zarba ta'sirida bo'ladi. Shuning uchun tashqi yuza uchun ishlatiladigan aralashmaning fizik-mexanik xossalari yuqori bo'lishi kerak. Bu esa tarkibiga katta miqdorda yangi ashyo (qum va gil) qo'shish orqali amalga oshiriladi.

To'ldiruvchi aralashmalar metall ta'siridan holi, shuning uchun ularga faqat gaz o'tkazuvchanlik va mustahkamlik bo'yicha talablar qo'yiladi. To'ldiruvchi aralashmalarga yangi ashyolar qo'shilmaydi.

Umumiy aralashmalar yuqori xossalarga ega bo'lishi kerak. Ular tashqi yuza aralashmasi singari suyuq metall bilan bevosita ta'sirlanishda bo'ladi. Umumiy aralashmada yangi ashyo (qum va gil) butun hajm bo'yicha teng taqsimlanadi. Shuning uchun aralashmaning yangi ashyo bilan boyitilishi tashqi yuza uchun aralashmalarga nisbatan 2-5 barobar kam bo'ladi. Aralashmaning yangi ashyo bilan boyitilish darajasi qolipga quyilgan metall harorati va miqdoriga bog'liq. Shuningdek, quyma olishdagi aralashmalarning tabiiy yo'qolishi (kuyish, to'kilish) aralashmaning boyitilish miqdorini belgilashda e'tiborga olinadi.

Sovuq holatida qotadigan aralashmalar (XTS – aralashmalar). Bu aralashmalarda modda sifatida KF – J, BS – 40, RSF – 3010, SFJ – 3040, FF – 65, FF – 65S, KFF – L, PFS va boshqalar qo'llaniladi; katalizatorlar sifatida, benzosulfokislota (BSK), paratoluolsulfokislota (PTSK) [7].

Bu aralashmalar mayda – o'rtacha va yirik qoliplar va o'zaklar uchun ishlatiladi. Bu aralashmalarda boyitilgan qumlar ishlatiladi. Yuqorida keltirilgan chaqichlarni kuchli kislotalar bilan aralashtirilsa qotishi mumkin. O'zi qotib qoladigan (XTS) kislotaviy o'zi qotadigan aralashmani(XTS) tarkibi va xususiyatlari jadvalda(3-32-126) keltirilgan.

Sintetik saqichlarda tayyorlangan gazsimon katalizatorlar bilan puflaganda o'zi qotadigan qumli aralashmalar.

Gazli katalizatorlar CO₂ gazni yoki suyuqliklar (ominlar, metilformitlar, qaynash darajasi 29...90°C) ular osongina ketadi. O'zak yashigini o'lchovlari 1200x1200mm, o'zakni og'irligi 1-300 kg gacha. Bu aralashmalarni yo'nalishida Gold-box-amin-protsess ancha rivojlangan. Bu jarayonda bog'lovchi moddaning sarfi 1,2 – 1,8%, katalizator (amin) sarfi 0,2 – 1,5g/kg.

Ko'p seriyali va massali quymalar ishlab chiqarishda gazsimon katalizatorlar yordamida qotadigan aralashmalar(XTS) eng ko'p tarqalgan.

O'zak aralashmalari tarkibi va xossalari [9]

oʻzak sinfi	Aralashma tarkibi							zarraviy tarkibi	gilli tashkil etuvchi- lar, %	nam holatdagi gaz oʻtkazuv- chanligi	namlik, %	mustahkamlik chegarasi		quritish harora- ti
	ishlatil- gan aralashma	yangi ashyolar		bogʻlovchilar								nam holatda choʻzish- dagi	quruq holatda choʻ- zishdagi	
		kvars qumi	gil	suvsiz guruh			spirtli sulfid bardasi, (zichligi 1,27 g/sm ³)							
				A—1	A-2	A-3								
I	-	100	-	1,2-1,5		-	-	02 A	2,0 gacha	130	2-3	0,03-0,06	7-10	200-220
II	-	97	3	-	1.5 -2	-	2,0-4,05	02A	3-5	100	3-4	0,06-0,1	5-7	200-220
III	-	96-97	3-4	-	-	2,0-4,0	2,5-3,5	02A	3-6	100	3,0-4,5	0,10-0,16	3,5-6,0	220-240
IV	0-40	56-95	4-9	-	-	-	2.0-3,0	02 A 0315 B	5-9	70	4,0-5,5	0,15-0,25	2,0-3,0	160-180
	20-60	33-70	7 -10	-	-	-	0,0-3,0	02A 031 5A	7-10	70	5,0-6,0	0,20-0,35	0.8-1,5	160-180
Izoh	V sinf oʻzak aralashmalariga 0,3% miqdoricha qipiq qoʻshiladi.													

1.13 O'zak aralashmalari.

O'zak aralashmalariga qolip aralashmalariga nisbatan gaz o'tkazuvchanlik, mustahkamlik, moyillik va alangabardoshlilik bo'yicha yuqoriroq talablar qo'yiladi. Qolipga metall quyish davrida o'zaklar katta termik va mexanik ta'sir ostida qoladi.

O'zak aralashmalarining tarkibi va xossalari uning qolipdagi joylashuviga, shakliga va quyilayotgan qotishma turiga ko'ra tanlab olinadi (19- jadval).

O'zaklar 5 sinfga bo'linadi [10]:

I sinf o'zaklariga murakkab shaklga ega va ko'ndalang kesim yuzasi kichik bo'lgan o'zaklar kiradi. Qolip ichida o'zaklar suyuq metall bilan har tomonlama muloqotda bo'lib, quymada ingichka devorchalar hosil qiladi. Bu sinfdagi o'zaklar ozgina miqdorda bog'lovchilar qo'shilganida ham (asosiy A sinfdagi birinchi guruh A — 1) quritilgan holdagi mustahkamligi yuqori bo'lishi kerak.

II sinf o'zaklari juda ingichka qovurg'aga ega bo'lib, o'zi katta

hajmga egadir. Bu o'zakning ko'p qismi metall bilan bevosita muloqotda bo'ladi. Ular quymalarda yuqori talablarga javob beruvchi yupqa yuzalar hosil qiladi. Aksariyat hollarda bu yuzalarga ishlov berilmaydi yoki qisman ishlov beriladi. Bu sinfdagi o'zaklar quritilgan holatdagi yuqori mustahkamlikka ega bo'lishi kerak, bunga esa bog'lovchi ashyolarning sarfini hamda gaz o'tkazuvchanligini oshirish yo'li bilan erishiladi. Shuning uchun bu o'zaklarda A sinfdagi ikkinchi guruh bog'lovchilari (A—2) qo'llaniladi. O'zaklarning nam holatdagi mustahkamligini oshirish uchun oz miqdorda gil va suvli bog'lovchilar qo'shiladi.

III sinf o'zaklari — turli xildagi markaz o'zaklari bo'lib, ular mas'uliyati yuqori, lekin ishlov berilmaydigan yuzalar olish uchun qo'llaniladi. Bu o'zaklar nam va quruq holatlarda o'rtacha mustahkamlikka ega bo'lib, yuzasining mustahkamligi yuqori bo'lishi kerak. Bunday ko'rsatkichlarga aralashmaga A sinfdagi uchinchi guruh bog'lovchilarini (A—3) qo'shish bilan erishiladi. O'zakning nam holatdagi mustahkamligini ta'minlash uchun aralashmaga gil hamda suvli bog'lovchilar qo'shiladi.

IV sinf o'zaklari oddiy shaklga ega bo'lib, ishlov beriladigan ichki va tashqi yuzalar hosil qiladi. Aralashmada B va D sinfdagi suvli bog'lovchilar qollaniladi.

V sinf o'zaklari — bu katta hajmdagi o'zaklar bo'lib, ular katta hajmdagi quymalarda ichki yuza hosil qilish uchun qollaniladi. Bu o'zaklarda asosiy bog'lovchi sifatida gil ishlatiladi, chunki bu o'zaklarda harorat o'zgarishi kam bo'lib, undagi organik ashyolar yorilib - parchalanib ketmaydi. O'zakning egiluvchanligini oshirish uchun ularga qipiq qo'shiladi.

Mis, alyuminiy, magniy va rux asosidagi rangli qotishmalardan quymalar olish uchun aralashmalarda mayda donali qumlardan foydalanish kerak; III—IV sinfdagi o'zaklar uchun gil va kvars qumlari o'rniga gilli qumdan foydalanish mumkin. Magniy qotishmalaridan quymalar olishda o'zak aralashmalariga maxsus qo'shimchalar (0,5—1,0% oltingugurt va 0,25—0,5% bor ishqori) qo'shiladi. Bu qo'shimchalar magniyning oksidlanishi va alangalanishining oldini oladi. Murakkab bo'lmagan quymalar olishda o'zak aralashmalari tarkibidagi kvars qumi o'rniga KP sinfdagi qumlardan foydalanish mumkin.

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

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

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

Bo'yoqlarga 3—10% miqdorida Bsinfidagi bog'lovchilar qo'shiladi. Ularda erituvchi sifatida suv ishlatiladi. Eritmaning qovushqoqlik darajasini oshirish maqsadida 3.5% miqdorida montmorillonit gili qo'shiladi. Bu gil bo'yoqdagi kuyishga qarshi bo'lgan qo'shimcha kukunning cho'kindi bo'lib qolishining oldini olish bilan bir qatorda, bo'yoqning oksidlanib qolishiga qarshi himoya vazifasini ham bajaradi. Shu maqsadda bo'yoq tarkibiga 0,5% miqdorida texnik sovun qo'shsa ham bo'ladi.

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

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

1.14 Qolip va o'zak aralashmalarini tayyorlash.

Qolip aralashmalari uch bosqichda tayyorlanadi:

1. Yangi qolip ashyolarini tayyorlash;
2. Ishlatilgan aralashmalarni tayyorlash;
3. Tayyorlangan ashyolardan aralashma tayyorlash.

Qumlarni tayyorlash. Omborxonaga kelgan qumlarning namligi turlicha bo'lgani sababli ular 250°C haroratda quritiladi. Qumlar havo oqimida ishlovchi barabanli pechlarda quritiladi. Quritish avvalida qum 4 mm diametrli tirqishlarga ega bo'lgan panjara 4 da joylashtiriladi. Tirqishlarning umumiy yuzasi panjara yuzasining 10% ni tashkil etadi. Panjara ustida joylashtirilgan qumning qalinligi 400-450 mm bo'lib, yonish mahsulotlari shu qum joylashgan taglik ostiga yo'naltiriladi. Yonish mahsuloti bo'lgan gazning harorati 1000°C bo'lib, uning bosimi 400 mm suv ustuniga teng. Bu bosim qumni panjaradan ko'tarishga va qum zarralarining tartibsiz harakatlanishiga kifoya qiladi. Qum zarralarining bunday tartibsiz harakati go'yo qaynar buloqqa o'xshagani uchun bu jarayonni qaynar buloq usuli deyiladi. Bujarayonda qum

zarralari bilan yonish mahsuloti o'rtasidagi issiqlik almashinuvi juda intensiv kechadi. Natijada qum zarralarining harorati bilan chiqib ketayotgan gazlarning harorati o'zaro teng bo'lib, 100—120°C ni tashkil etadi. Rezervuarining shakli konussimon qilib bajarilishi (3) qum zarralarining harakat tezligini susaytiradi. Changsimon zarralar gaz oqimi bilan mo'riga chiqib ketadi. Quritilgan qum uzluksiz ravishda tarnov (6) orqali transporter (1) ga (2) vositasida tushadi. Bunday qurilmalarning ishlab chiqarish quvvali 10 t/soat ni tashkil etadi.

Quritilganidan keyin qum normal haroratgacha (20°C) sovitilib, elakdan o'tkaziladi. Elash jarayoni yassi, barabansimon yoki konussimon elaklar yordamida amalga oshirilib, uining tirqishlari 3—5 mm o'lchamga ega.

Gillarni tayyorlash. Gillar ham quritiladi va maydalanadi. Montmorillonit gillari 120°C da, qolgan gillar esa 200~250°C da quritiladi. Quritish uchun asosan baraban pechlaridan foydalaniladi. Quritilgan gillar ikki bosqichda maydalanadi: avval dag'al holatgacha (o'lchami 15—25 mm gacha) shakli valsli yoki bolg'ali maydalagichlarda, keyin esa sharli, bolg'ali yoki yulduzli tegirmonlarda 0,1 mm o'lchamgacha maydalanadi. Shundan keyin gillarni qumlarni tozalashda ishlatiladigan elaklar yordamida elakdan o'tkaziladi.

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

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

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

2. Gilni kukun holatiga olib kelish uchun zarur bo'lgan maydalash, quritish va elash jihozlariga ehtiyoj bartaraf etiladi.

3. Gilni quritish uchun yonilg'iga ehtiyoj yo'qoladi.

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

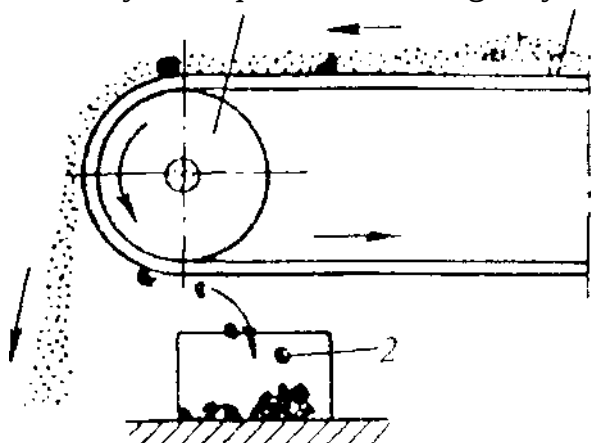
Ko'mir kukunini tayyorlash. Ko'mir kukuni ham gil kukuni tayyorlanadigan maydalash jihozlarida tayyorlanadi.

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

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

Aralashma tarkibidagi metall parchalari (sachragan metall zarralari, o'zak korpuslarini) ajratish uchun magnitli separatorlardan foydalaniladi (7- rasm).

Ajratuvchi tebranma panjaradan aralashmani uzatib beruvchi lentali konveyerning (3) yetakchi shkivida (1) ko'p qutbli elektromagnit joylashtirilgan bo'lib, aralashmada mavjud bo'lgan metall zarralari magnitga tortilishi natijasida yopishadi va lenta shkivdan ajralgan qismdagina yerning tortish kuchi ta'siri ostida lentadan tushadi. Lentadagi magnitlanmaydigan ashyolar esa undan oldin tasma shkivining atrofida aylanishni boshlashi bilanoq alohida oqim hosil qilib tushadi. Metall zarralari alohida idishga (2) yeg'ilib, ishlatilgan aralashma esa lentali konveyer orqali ishlovning keyingi bosqichiga uzatiladi.



7-rasm. **Magnit separatorining chizmasi.**

1 – yetakchi shkiv; 2—metall parchalari uchun idish; 3— tasmali konveyer.

Magnitli separatordan keyin aralashma silindrsimon yoki konussimon elaklardan o'tkaziladi. Bu elaklar tirqishlarining o'lchami 3—10 mm ni tashkil etadi. Harorati 50°C gacha sovitilgan aralashma tayyorlash bo'limiga uzatiladi.

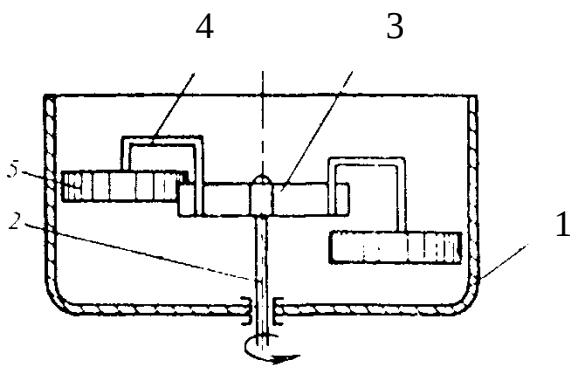
Tarkibida bog'lovchilarning qotib qolgan bo'laklari bolgan o'zak aralashmalari regeneratsiya deb nomlanadigan maxsus ishlov berish

bosqichidan o'tkaziladi. Regeneratsiyadan maqsad o'zak aralashmasini tayyorlashda ishlatiladigan yangi qumni ishlatilgan o'zak aralashmasi bilan almashtirishdir.

Ishlatilgan o'zak aralashmasi maydalanadi, kesak holatida qotgan bo'laklar esa maydalanib qum zarralari va changsimon zarralarga ajratiladi. Bu changsimon zarralarning hosil bo'lishiga qum zarralarining issiqlik ta'sirida yorilishi sabab bo'ladi. Maydalangan o'zak aralashmalari zarralarining o'lchami bo'yicha sinflarga bo'linadi. Bu jarayon havo oqimi yordamida (quruq regeneratsiya) oshirilishi yoki maxsus idishlarda suvga aralashtirilib (ho'l regeneratsiya) amalga oshirilishi mumkin.

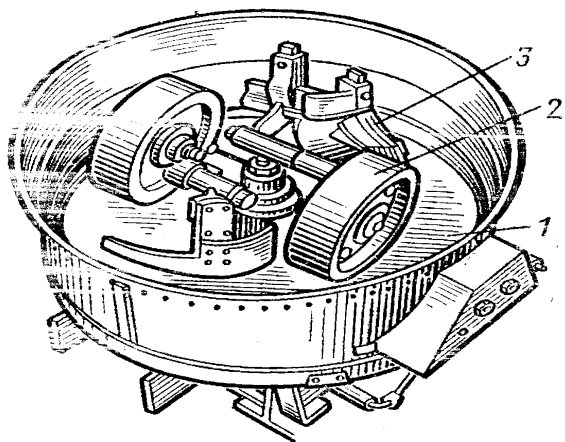
Regeneratsiya jarayoni juda murakkab bo'lib, katta hajmdagi ishlab chiqarish maydonlarini va u bilan bog'liq katta iqtisodiy xarajatlarni talab qiladi. Shuning uchun regeneratsiya faqatgina yuqori sifatga ega bo'lgan kvars qumini olib kelish mushkul bo'lgan hollardagina qo'llaniladi.

Qolip aralashmani tayyorlash. Bu jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: tayyorlab qo'yilgan qolip ashyolarini aralashtirish, ularni qoliplash, zichlash va titish. Qolip ashyolarini aralashtirish (4) aralashma tashkil etuvchilarining bir me'yorda butun hajm bo'yicha taqsimlanishini va har bir qum zarrasining namlangan bog'lovchi bilan bir tekisda qoplanishini amalga oshirishdan iborat. Shu yo'l bilan aralashmaning yuqori mustahkamligi va gaz o'tkazuvchanligiga erishiladi. Qolip va o'zak ashyolari maxsus aralashtirgichlarda qoriladi. Ishlab chiqarishda yugurdak (begunlar) deb nomlangan aralashtirgichlar keng qo'llaniladi. Yugurdaklar vertikal va gorizontal g'ildirakli bo'ladi. 8 – 9 rasmlarda gorizontal g'ildirakli avtomatlashtirilgan yugurdakning chizmasi keltirilgan. Vertikal o'q (2) da joylashgan travers (3) da mayatnik (4) lar joylashgan bo'lib, bu mayatniklarga g'ildirak (5) laro'rnatilgan. Vertikal o'qqa joylashgan traverslarga mayatniklar sharnir (6) yordamida biriktirilgan. Valning aylanishi oqibatida markazdan qochma kuch ta'sirida g'ildiraklar idish (1) devorlariga qarab og'adi. Traverslar bilan birga harakatlanuvchi kurakcha (7) aralashmani idish tubidan ko'tarib, g'ildiraklar ostiga suradi. G'ildiraklar esa bu aralashmani ezib o'tadi. Shunday qilib, kurakchalar va g'ildiraklarning birgalikda qilgan harakatlari evaziga aralashmaning qorishuvi amalga oshadi. Aralashmaning qorishuvi yakunlanganidan so'ng tayyor mahsulot idishdan tirqish (8) orqali olinadi. Yugurdaklarning ish unumdorligi $20 \text{ m}^3/\text{soat}$ ni tashkil etadi. Har bir qorish jarayoniga 15—20 daqiqa vaqt sarf bo'ladi. 9 rasmda vertikal katokli aralashtirgichni ko'rinishi keltirilgan.



8.4 – rasm. **Gorizontal joylashgan g‘ildirakli aralashtirish yugurdaklari.**

1 – idish qobig‘i; 2 – vertikal o‘q; 3 – travers; 4 – mayatnik; 5 – g‘ildirak; 6 – sharnir; 7 – kurakcha; 8 – tirqish.



9 – rasm. **Qolip aralashmasini tayyorlab beradigan qorishtirgich (begun):**

1 – aralashma tayyorlaydigan idish
2 – g‘ildiraklar
3 – plug

Aralashtiradigan yugurdaklar oltita ishni amalga oshirishlari mumkin: belgilangan miqdordagi suvni idishga quyish, qum yoki ishlatilgan aralashmani idishga yuklash, havoni so‘rib olish yo‘li bilan changni chiqarib tashlash, maxsus taglikdan aralashmani yugurdak idishiga yuklash, aralashmani qorish, idishdan tayyor mahsulotni chiqarish. Bu olti bosqichning har biri berilgan vaqt mobaynida amalga oshadi. Qorishma tayyorlovchi jihozlarning avtomatlashtirilishi aralashma "tashkil etuvchilarning miqdorini aniq me‘yorlash va jarayonning har bir bosqichini belgilangan tartibda bajarilishini ta‘minlaydi. Bundan tashqari avtomatlashtirilgan usulda hozirlangan aralashmadan tayyorlangan qoliplarning sifatlari qo‘lda boshqarib tayyorlanganiga ko‘ra ancha yuqori. Yugurdaklarda tayyorlanganidan keyin bog‘lovchi sifatida gil ishlatilgan aralashmalar 2—6 soat mobaynida tindirish uchun bunkerlarga joylashtiriladi. Bu vaqt gil zarralarining atrofida suv qoplamasi hosil bo‘lishi va namlikni gil zarralariga teng taqsimotni ta‘minlash uchun zarurdir. Tarkibida gil miqdori kam bo‘lgan aralashmalarni tindirish uchun 2—4 soat vaqt kifoya qiladi; gil tashkil etuvchilarning miqdori oshgan sari tindirish vaqti oshib boradi (5 va undan ortiq soat). Tindirilgan

aralashmalarni tindirib mayinlik berish uchun otrabot yoki dezentigratorlarga uzatiladi. Titib mayinlashtirilgan aralashmalardan qolip tayyorlashda ularning zichlashish darajasi butun hajm bo'yicha deyarli tenglashadi va qolipning gaz o'tkazuvchanlik qobiliyati yuqori bo'ladi.

Titilgan qolip aralashmalar: tasmali konveyerlar yordamida qoliplash jihozlari tepasiga o'rnatilgan bunkerlarga tushiriladi. Ko'p hollarda bir necha qoliplash jihozlariga bitta tasmani konveyer aralashmani uzatib beradi. Agar tasmani konveyerdan bunkerga aralashma qo'l usulida yuklansa, ishchi har bir bunkerning yuklovchi jihozini ishga tushirib, undagi yuklash jarayoni tugaganidan keyin ikkinchi, uchinchi va hokazo bunkerlarga o'tishi lozim bo'ladi. Avtomatlashtirilgan usulda bunkerlarga qolip aralashmasini yuklash esa bu jarayonni uzluksiz bir vaqtning o'zida amalga oshirish imkonini beradi. Bu yerda bunker hajmining ahamiyati katta. Chunki bunker hajmi qancha katta bo'lsa, ostki qatlamda joylashgan aralashmaga shuncha katta og'irlik kuchi talab etib, titilgan aralashma yana zichlashib qoladi. Shuning uchun bunkerdagi aralashma miqdorini cheklash zarur.

Hozirgi kunda aralashma tayyorlash va bunkerlarga yuklash jarayoni to'liq avtomatlashtirilgan bo'lib, ularni qo'llash ishlab chiqarish hajmiga qarab amalga oshiriladi.

1.15 Qo'shimcha qarshi materiallar va qoplamalar.

Quymlar yuzasining sifati quymaning sifatiga katta ta'sir qiladi.

Quymaning yuzasi tozaligi yaxshilansa quymaning aniqligi ko'tariladi, quymaga mexanik ishlov berish xususiyagi yaxshilanadi, quyumga ajartiladigan foiz kamayadi.

Quymani yuzasining shakllanishi - bu murakkab jarayon, uning asosida metall oksidlarining o'zaro fizik-kimyoviy ta'siri, haroratli rejim, quymani o'lchovlari, gazli rejim, termik kuchlanishlar. Ushbu omillar ta'sirida quyma yuzasi turli notekislik darajasi bilan shakllanadi.

Quyish - bu qolip va o'zak aralashmasining quyma yuzasida qattiq yopishib qolgan qoplamdir. Quyish quymaning yuza sifatini keskinlik bilan pasaytirib yuboradi. Quyishni uch turi ma'lum: mexanik, kimyoviy va termik.

Mexanik prigar. Suyuq qotishmaning qolip aralashmalari orasiga kirib qumlarni siqib qilishidir. Bu nuqsonning sodir bo'lishi sabablari metallostatik bosim, kapillyar bosim, gaz bosimi, suyuqlanish darajasigacha yetgan qotishma tomchilarining qolip ichiga kirgan chuqurligidir.

Qolipni suyuq metall bilan to'ldirilishda qolip donachalaring orasiga suyuq metall kirib, qotib, botqoq bo'lib yopishib qoladi. Hosil bo'ladigan quyish ko'proq yirik quymalarda uchraydi, mayda va o'rtacha vazinli quymalarga qaraganda, chunki suyuq metall bilan yirik qoliplarda ko'proq o'zaro ta'siri bo'ladi, va qolip ko'proq chuqurlikka qiziydi.

Kimyoviy quyish. Kimyoviy quyishda qotishma va qolip oksidlari o'zaro reaksiyalari natijasida hosil bo'ladi, bunga qotishmaning suyuqlanishi yuqori darajasi va hosil bo'ladigan oksidlarning yuqori reaksiya xususiyatidir.

"Kimyoviy quyishni" kamaytirish radikal yo'llaridan biri, bu metall oksidlariga kimyoviy neytral bo'lgan qolip materiallarini ishlatishdir. Bularga sirkon, distensillimanit, xromit va boshqalar kiradi.

Kimyoviy quyish asosan yuqori darajada suyuq holatga o'tadigan qotishmalar, masalan po'lat va cho'yanga loyiqdir.

Metall va qolip oksidlarini o'zaro ta'sirida qiyin ajraladigan va yengil ajraladigan quyish qoplami hosil bo'ladi. Agarda quymaning metall va quyish qoplami orasida temir oksidini yo'lka optimal qoliplikdagi qoplami hosil bo'lgan (masalan suyuq shishada tuzilgan aralshмага 100 mkm), unda quyish qoplami osongina ajraladi.

Termik quyish. Suyuq metallni qolipga quyganda qolip materiallarining o'tga chidamliligi past bo'lsa qolip yuzasidagi qoplash yumshab ketadi va qolipni yuzasida termik quyish natijasida osonroq ajraladigan qoliproq qoplam hosil bo'ladi. Yuqorida keltirilgan quyishning uchta turi toza holda amaliyotda uchramaydi, chunki quymaning shakllanishi metall bosimini, kimyoviy o'zaro suyuq metallning qolip bilan ta'siri qotishma darajasiga bog'liqdir.

Quyishga qarshi qolip yuzasiga qoplamlar. Quymaning yuzasida quyisiga qarshi pripillar, pastalar va kraskalar ishlatiladi. Po'lat quymalari uchun marshallit pripili, disten-sillmanit. Cho'yan quymalari uchun-grafit, rangli qotishmalar uchun - talk.

Katta yuzaga ega bo'lgan qoliplarni yuzasiga pripillardan tuzilgan pastalar qo'llashadi. Eng ko'p tarqalgan kraskalar sifatida suspenziyalar - dispers strukturalar, tarkibida o'tga chidamli to'ldiruvchi (asos sifatida), bog'lovchi moddalar, maxsus qo'shimmalar va suyuqlantiruvchilar. Uchta chidamli tarkibi sifatida kraskalar asosi sifatida qotishmaning turiga qarab pripil tarkibidagi minerallar. Kraskalarda bog'lovchi modda sifatida gil, suyuq shisha, organik va noorganik tabiiy materiallar.

Maxsus qo'shimmalar sifatida kraskalarda sedimentatsion qarshiligini oshirish uchun antiseptiklar, ular organik qo'shimmalarning brojeniyasiga va gazlarni chiqishga qarshilikni bajaradi.

Quymakorlik qolip kraskalarini sedimentatsiya qarshiligini ko'tarish uchun suyuq fazasi vyazkasini stabilizatsiya qiladigan materiallar kiradi (stabilizatorlar). Suvli kraskalar uchun bentonit ishlatiladi, 3-4%.

Sanoatda, ishlab chiqariladigan kraskalar pulat quymalari uchun ST-1, ST-2, ST-3 (stalsuzidan); SB (sirkonobentonitli), SB (sillimanobentonitli); MB (magnezitobentonitli); GB (grafitobentonitli); TB (talkobentonitli) va boshqalar.

Organik bog'lovchi moddalari yordamida qizitilgan moslamalarda qotiriladigan o'zak aralashmalari.

Bu usul asl nomi "Hot-box" protsess, bu jarayonda bog'lovchi modda sifatida sintetik saqichlar ishlatiladi: SF-480, fenolspirtlar, karbamidfuranli (KF-90, KF-40, KF-35, BS-40), fenolformaldegidli, karbamidformaldegidli (KF-MT, KF-J), fenolkarbamidformaldegidli (FPR-24, SF-411), 220-240°C qotadiganlar.

Bu jarayonlarda katalizator sifatida kuchli kislotali tuzlar, masalan xlorli temirni suvli tuzlari qizitilgan moslamalarda tayyorlanadigan aralashmalarning xususiyatlari jadvalda keltirilgan (3.29, 122b) [11].

1.16 Arashmalarni regeneratsiya qilish.

Regeneratsiya ko'p ishlatilgan qolip aralashmalaridan yaroqli qumlarni ajratib olish va qumlarni yuzasidan bog'lovchi moddalarni qoplamini buzish va qolip qumlarini qayta ishlatishga tiklash.

Regeneratsiyaning oxirgi mahsuloti bu qolip qumi-regenerat. Regenerat yangi toza qum o'rniga va u bilan birga qolip aralashmalarni tayyorlashda ishlatiladi.

Regeneratsiya qilingan qum standart talablariga javob berishi kerak va zararli qo'shimchalardan toza bo'lishi va qum donachalari o'lchovlari bo'yicha belgilangan ko'rsatkichlarga to'g'ri kelishi kerak.

Amaliyotda uch xil regeneratsiya usuli qo'llaniladi, bu mexanik (quruq), gidravlik (suvli) va termik regeneratsiya. Ko'pincha kombinatsiya usulida regeneratsiya qilinadi, bunda quruq va suvli usullarni birlashtirib sifatli ajratilgan qum olishga harakat qilinadi.

Mexanik regeneratsiya. Mexanik regeneratsiyada bog'lovchi moddalarning yupqa pardasiga mexanik yoki pnevmatik usulda zarba berib ajratish ko'zda tutilgan.

Pardaning ajralishi unda kuchlanishlar hosil bo'lishida, adgeziya bog'lanishlarining kuchlanishlari katta tezlik bilan uchayotgan donachalarning to'siqqa to'g'ri kelganida amalga oshadi. Donachalarni va aralashmani mexanik usulda ajratish mexanik, pnevmatik usulida amalga oshirilsa mexanik va pnevmatik regeneratsiya deb nomlanadi.

Amaliyotda ko'proq pnevmatik regeneratsiya qurilmalari rivojlangan.

Bu usulda 45 m/s tezlikka ega bo'lgan havo oqimi ishlatilgan qolip aralashmasini vertikal trubaga otadi. Trubadan chiqishda ular zarbani qaytarish qurilmasiga va bir biriga uriladi. Bu kuchlar natijasida bog'lovchi modda pardasi qumlar yuzasidan ajraladi. Pardaga urilgan qumlar qismi pastga tushib ketadi, boshqa qismi qayta ishqalab tozalashga boradi, mayda fraksiyalari esa havo bosimi bilan filtrlarga boradi.

Gidravlik regeneratsiya. Bu usulda ishlatilgan qolip aralashmasi pulpa sifatida (tarkibida kerakli moddani ajratish uchun maydalangani bor suvli aralashma) ishlatiladi.

Qum pulpasi turli usullarda yuviladi: oqar suvda, gidrotsikloidda, ishqalash mashinalarida va boshqalarda. Separatsiyadan (klassifikatsiyadan) so'ng qum suvi ketkaziladi (regeneratni) va quritiladi. Separatsiyadan chiqqan suv qayta ishlatish uchun tozalanadi.

Suv sarfi o'rtacha 1 t regeneratsiya qumiga 10 t to'g'ri keladi.

Termik regeneratsiya. Organik moddalar qo'shib tayyorlangan qolip aralashmalariga termik regeneratsiya qo'llaniladi. Bu usulda ishlatilgan aralashma 650...10000°C darajagacha qizdirilib, oksidlangan sharoitida saqlab turiladi va sovutiladi.

Qolip aralashmani 250-4000°C qizitilganda uchadigan tarkibidan tozalanadi, undan keyin 8000°C uglerodi bor qo'shilmalar yonib chiqib ketadi, koks qoldiqlari va boshqa mayda fraksiyalar keyingi separatsiya bilan chiqib ketadi.

Termik regeneratsiyani amaliyotda baraban tipidagi, ichida tokchalari bor qaynash qatlamli pechlardan foydalaniladi. Havo oqimida qolip aralashmasi qumlari 1 sekund ichida qiziydi, qaynash qatlamida 650-850°C darajalarda yo'qotish **poqonash** aralashmani qizdirishda 4-6 min bo'ladi.

Regenerat qumini sovutish uchun kontaktli havo sovutgichlari ishlatiladi. Sovutgichlar baraban, yoki qaynash qoplamli bo'ladi.

Regeneratsiyaning ohirgi bosqichi bu separatsiya qilish, yoki qum donachalarini chang qismidan ajratish. Buning uchun maxsus separatorlar ishlatiladi quvurning pastki qismidan qolip aralashmasi havoning kuchi bilan 18...20 m/s tezlikda puflanadi. Quvurdan chiqishda oqimni tezligi 4-6 m/s pasayadi, tezligi pasayishi trubani **kechganish** bilan amalga oshiriladi, bunda yirik qum donachalari qumni yig'ish idishiga tushadi, maydaroq qismlari tepaga havo bilan tozalash filtrlariga chiqariladi.

Regeneratsiya usulini tanlashda, iqtisodiy va texnologik masalalarni hisobga olish lozim. Regeneratsiya qilish jarayoni ko'proq qum-gilli aralashmalarni tozalashda rentabellikka ega bo'ladi, regeneratsiya qurilmasi 3-4 quyuv sexlari aralashmasini tozalashda qulay keladi va o'zini oqlaydi. Quyma materiallar har xil materiallardan jumladan, nometall (toshli quyma, plastmassali), toza metallardan (tilla, kumush, mis, alyuminiy, titan va boshqalardan) olinadi. Asosiy quyma material hisoblangan metall qotishmalar bir necha elementlarni eritib, zarur kimyoviy xossaga keltirilib, talab qilinadigan xususiyatga yetkazib olinadi. Quymani tayyorlab olish texnologik jarayoni sxemasi 1-rasmda keltirilgan.

Mahsulot olishning rivojlangan uslublarini ikkita katta guruhga bo'lish mumkin:

Zarur bo'lgan qotishmani eritib, qolipda quyib, quymali mahsulot olish.

Qattiq holatdagi qotishmali materialni ishlov berib mahsulot tayyorlash.

Quymakorlikning ishlab chiqarish mahsuloti quymadir. Quyilma olinsa, bu quyma detal, agar quyma detalga zarur mexanik ishlov berilsa, bu quyma mahsulotdir. Quyma uchun amaliyotda belgilar murakkablik va o'lchamlar bilan chegaralangan. Murakkabroq bo'lgan quymalar olish uchun rivojlangan texnologiyalar, jihozlar, boshqarish qurilmalari talab qilinadi.

Talabga mos keluvchi eritma qayerga quyish kerakligi — quyma o'lchami, ko'rinishini tashkil qiladi va quyma qolip bo'shlig'iga quyiladi.

Quyma qolip quyidagi xususiyatlar asosida klassifikatsiyalanadi:

quyilish soniga qarab — bir martali (hajmli, yupqa devorli va boshqa) va ko‘p martali foydalanuvchi (yarim doimiy va doimiy);

qolipdagi namlikning miqdori bo‘yicha — nam, quruq va quritilgan;

qolip materiali bo‘yicha — qum-gilli, qum-gil-sementli, gipsli yuqori olovbardosh materialdan, metallardan va boshqalar;

tayyorlash uslubi bo‘yicha — bir martali qum-gilli qolipda va maxsus usulda quyma hozirlash.

Quyma tayyorlash usulining xarakteristikasi quyidagi ko‘rsatkichlar asosida o‘rganiladi: tayyorlangan materialning asosi va qolip turi; bog‘lovchi qo‘shimchalarning tabiati; moslama turi; qorishmani zichlash uslubi; qolipni mustahkamlash; suyuq va kristallanuvchi metallning harakati; qolipga metallni quyish; quymadagi qotishmaning hajmi yoki tashqi zichlanishi bilan.

Quyma olish texnologiyasining ishlab chiqarish zarur jarayonlariga quyidagilar kiradi:

- Quyma detalning texnologiyasini ishlash, konstruktor detal qotishmasining turi va konstruksiyasini belgilash.

- Quyma tayyorlashning eng aniq uslubini tanlash.

- Qolip va o‘zak tayyorlash uchun texnologik jihoz tanlash.

- Quymakorlik qolip va quymaning chizmasini tayyorlash.

- Moslamani loyihalash va tayyorlash.

- Qoliplash materiallari, qoliplash va o‘zak aralashmalarini tayyorlash uchun jihoz tanlash.

- Tatbiq etilayotgan qolipni yig‘ish va unga metall quyish jarayonining texnologik hujjatlarini tayyorlash.

- Suyuq qotishmaning texnologiyasini tayyorlash

- Eritmaning sifatini baholash, eritish agregatini, komponentlarni tayyorlash texnologiyasini va shixtaning hisoblash uslublarini tayyorlash.

- Eritish texnologiyasini, qotishmaga suyuq holatda ishlov berishni ishlab chiqish.

- Quyma qolipga metall quyish texnologiyasini, finish jarayonida quymaning sovishini (qolipdan quymani ajratish, o‘zakni chiqarish, tozalash, quymalarga termik ishlov berish, sifatini tekshirish, nuqsonlarini bartaraf qilish, himoya qoplamalarini tozalash, qabul qilish va chiqish hujjatlarini rasmiylashtirish) ishlab chiqish.

- Tekshirish sharoitini va uslubini tanlash.

Ko‘pgina shakldor quymalar bir martalik qum-gilli qolipda tayyorlanadi.

Qum-gilli qolipda quyma olish uchun maxsus tayyorlangan nusxa osti moslamasidan foydalaniladi.

Bunday moslamaning yig‘indisiga quyidagilar kiradi:

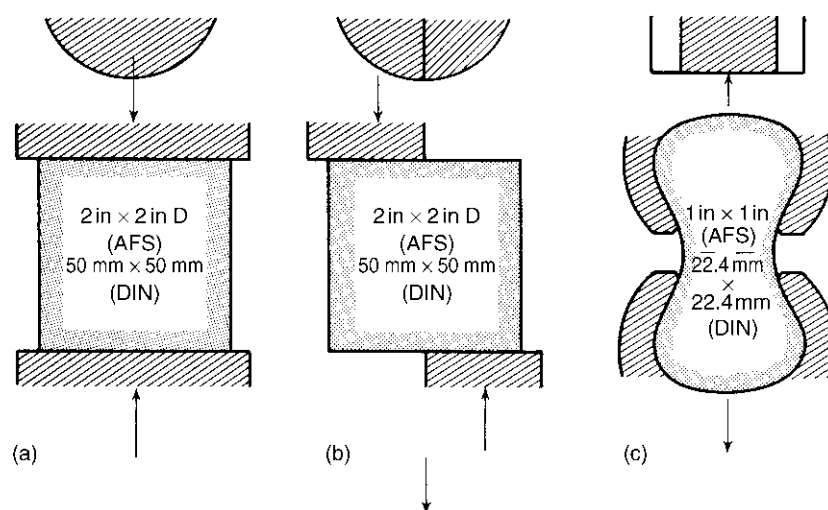
quymaning va quyilish sistemasining nusxasi, ularni o‘rnatish uchun nusxa plitasi;

o‘zak tayyorlash uchun o‘zak qutisi;
o‘zakni quritish uchun quritish plitasi;
qolip, uni yig‘ish, biriktirish va markazlash uchun o‘q;
jerebeykalar, uskunalar.

Quymaning nusxasi qolipning ishchi bo‘shlig‘ini hosil qilish va quymaning shaklini olish uchun ishlatiladi (ГОСТ 17819— 84). Nusxaning o‘lchami quymaning o‘lchamiga qaraganda katta bo‘lib, suyuq metallning kirishuvchanligi va quymaning tashqi qismlarida beriladigan mexanik ishlov hisobga olib tayyorlanadi. Nusxada quymaning shaklidan tashqari o‘zakni o‘rnatish uchun belgi ham tayyorlanadi.

Belgiga suyuq metall tushmaydi, u o‘zak bilan bekilib ketadi. Quymaning konstruksiyasiga tanlangan tayyorlash uslubiga qarab nusxalar ajraladigan va ajralmaydigan turlarga bo‘linadi. Nusxa osti moslamani yig‘indisiga quyma nusxasidan tashqari quyilish-ta‘minlagich sistemasining nusxasi ham kiradi. Ular eritmaning qolip bo‘shlig‘iga yetib kelib, uni to‘ldirish uchun shlakdan va boshqa metallmas materiallarning qolip bo‘shlig‘iga yetib kelmasligi uchun xizmat qiladi.

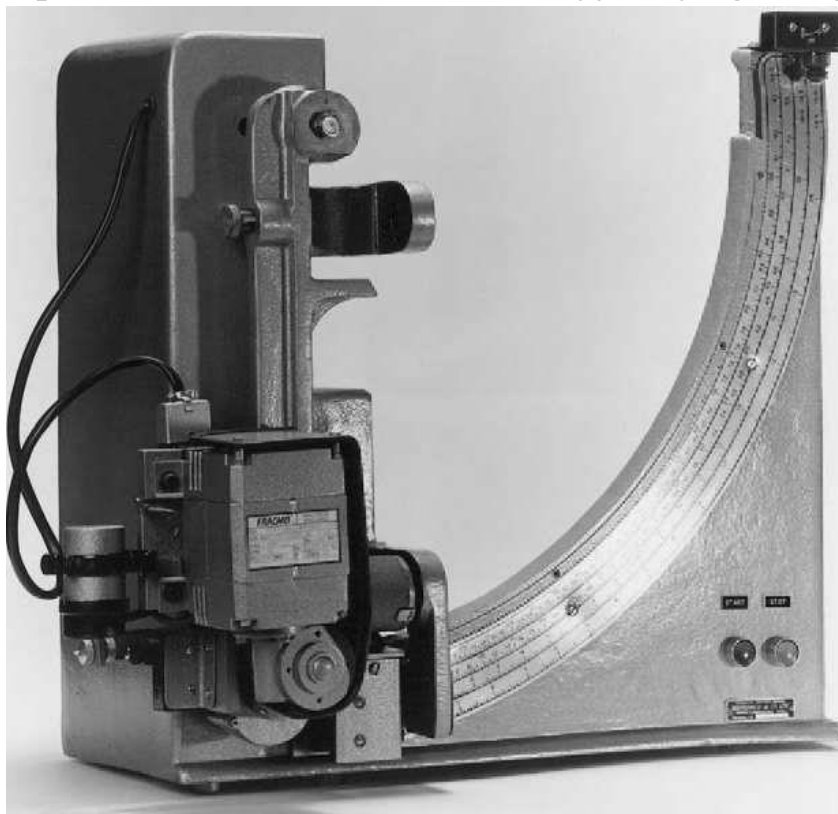
Foundry technology kitobidanm, muallif Peter Beeley, 183-220 betidan
Qolip qumlarida gilni miqdorini aniqlash. Gilni ichidagi minerallar qumlarni ichida ham bor. Shuning uchun qumdagi gilni ajratish kerak va qum bilan gilni donachalarini chegarasi 0,022mm va o‘lchovi shundan kattaroq bo‘lgan donachalar qumga kiradi, undan kichiklari gil bo‘ladi. Bu tajribani “boltushka” apparatida aniqlanadi. Qolip aralashmasidan namunalar koper degan jihozda bajariladi. Tayyorlangan silindrsimon va vosmerka nomli namunalar rasmda ko‘rsatilgan, universal tekshirish apparatida aniqlanadi.



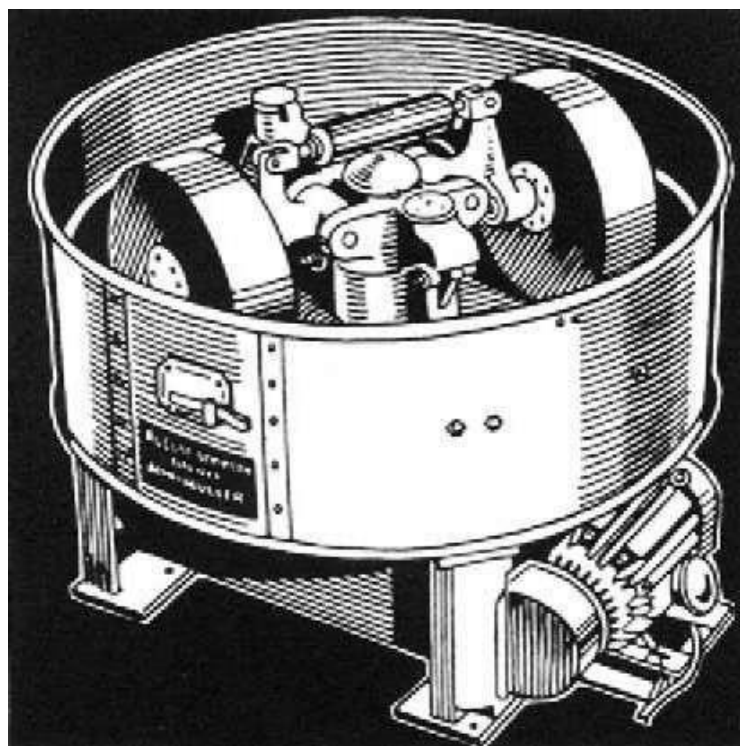
rasm. Qolip va o‘zak aralashmalaridan namunalarni sinash usullari



rasm. Qolip aralashmalaridan namunalar tayyorlaydigan koper jihozi



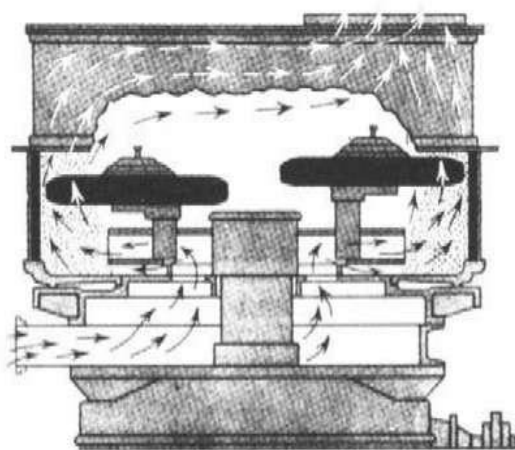
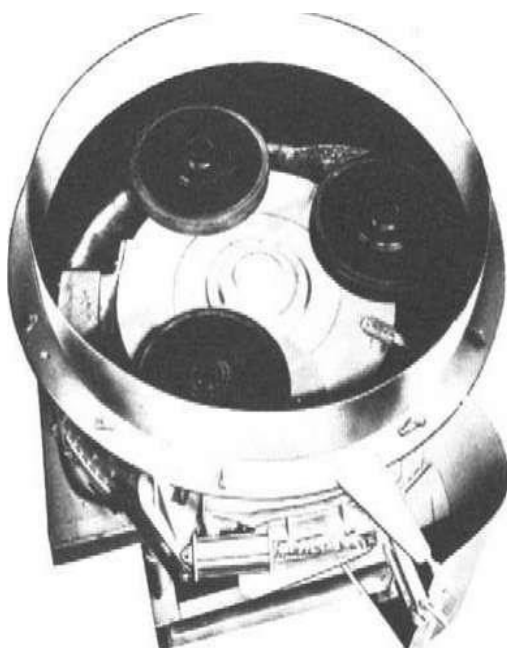
rasm. Qolip aralashmalaridan tayyorlangan namunalarni sinash universal mashinasi



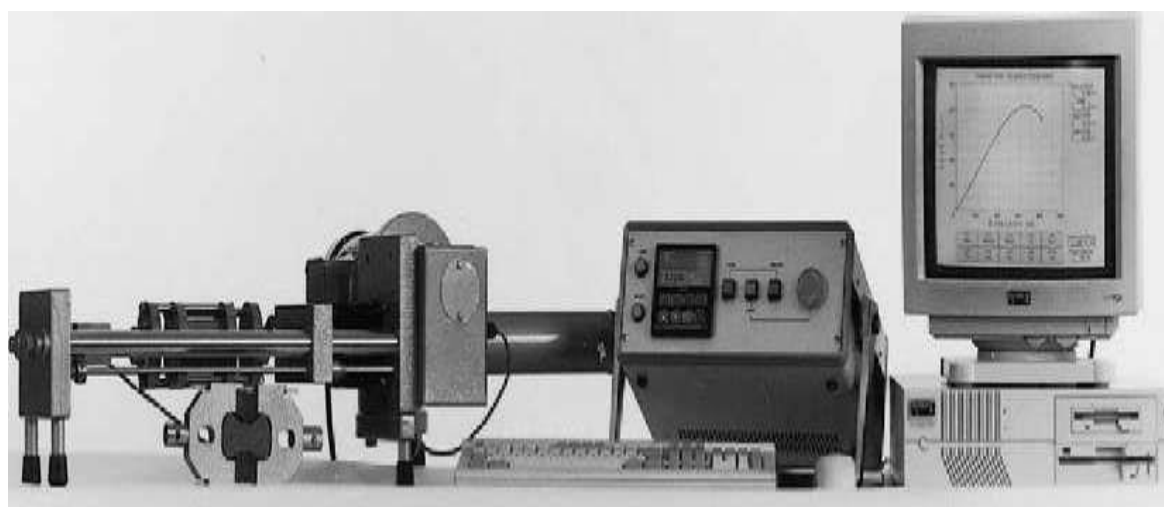
rasm. Qolip va o‘zak aralashmalaridan tayyorlaydigan beguni nomli aralashtirgich



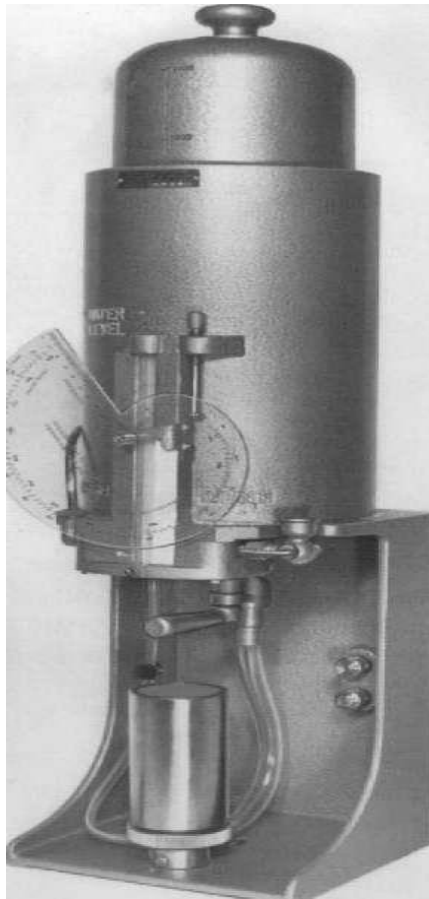
rasm. Qolip aralashmalaridan tayyorlangan namunalarni sinash uchun kompakt jihozi



rasm. Tezligi yuqori bo'lgan qolip aralashmalasini tayyorlash jihozi



rasm. Yuqori puxtaliika ega bo'lgan materiallarni sinash mashinasi



rasm. Gaz o'tkazuvchanlikni o'lchaydigan jihoz

Namunalarni tayyorlash va tekshirish rasmda ko'rsatilgan metodik yordamida tekshiriladi.

Nazorat savollari:

1. Quymakorlik moslamalariga nimalar kiradi?
2. Yog'ochdan qanaqa moslamalar yasaladi?
3. Yog'och moslamalarini yaxshi taraflari.
4. Qachon metall dan yasalgan moslamalar ishlab chiqiladi?
5. Qolip qumlarini turlari.
6. Qumlarni markalanishi.
7. Qolip gillari turlari.
8. Bentonit gillari qayerda ishlatiladi?
9. Qolip aralashmalarini turlari.
10. O'zak aralashmalarini qolip aralashmasidan farqlanishi.
11. Yordamchi moslamalar.
12. XTS nima, qayerda ishlatiladi?
13. Quyish nima, uni turlari?
14. Regenerasiya nima?
15. Regenerasiya turlari.

II BOB. QOLIPGA SUYUQ METALL QUYISH.

Quyish tizimining elementlari (10- rasm) ko'rsatilgan. Suyuq qotishmani qabul qilib, qolip bo'shlig'iga jo'natish uchun xizmat qiladigan quyilish voronkasi mavjud. Bu voronkalar ustki yarim qolipga o'rnatilib, ayrim hollarda murakkab qoliplarda quyish oqimini boshqarish, shlaklarni ushlab qolish va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi [12].

Tutqich — bu vertikal kanal bo'lib, quyilish voronkasini boshqa quyilish sistemasining elementlari yoki qolip bo'shlig'i bilan bog'lovchi kanaldir.

Shlak tutqich quyilish sistemasining bir bo'lagi bo'lib, qoidasi bo'yicha gorizontaal kanal holda bo'ladi. Shlak tutqich suyuq metallning qolip bo'shlig'iga oqib tushish tezligini kamaytiradi va u shlak tashkil etuvchilarni ushlab qolish uchun xizmat qiladi.

Suyuq metallni qolip bo'shlig'iga yetkazib beruvchi ta'minlagich kanali.

Metallni qotish vaqtida kirishuvchanlik uchun suyuq metall yetkazib beruvchi ta'minlagich.

Otqin kanali qolip bo'shlig'idagi gaz va havoni chiqarish, qolipni metall bilan to'lganligini tekshirish, ayrim hollarda metallning qotish vaqtida suyuq eritma bilan ta'minlash uchun foydalaniladi. Otqin kanali qolip bo'shlig'idagi zarur qismga o'rnatiladi.

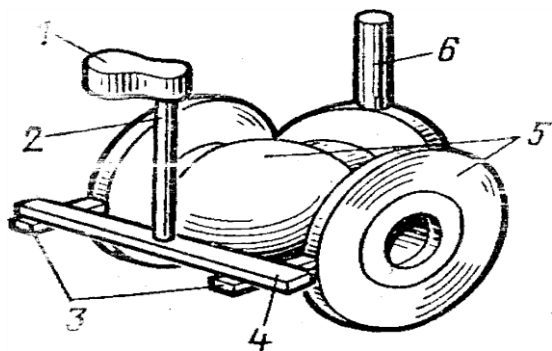
2.1 Quyish tizimining turlari.

Qolip bo'shlig'ining suyuq metall bilan to'linishini ta'minlashga xizmat qiladigan ariqcha va yo'llar tizimiga quyish tizimi deyiladi. Quyish tizimining to'g'ri loyihalashtirilishi quyma sifatining garovlaridan biridir.

Quyish tizimining asosiy qismlariga quyidagilar kiradi:

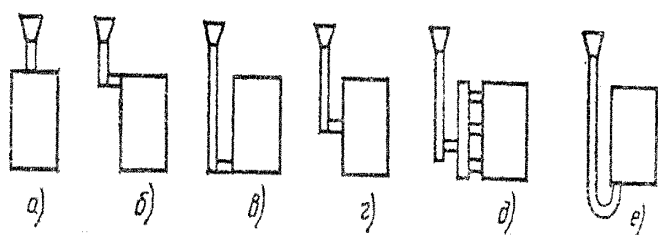
Suyuq metallni qabul qilishga xizmat qiluvchi tizim cho'michi, ko'ndalang kesim yuzasi aylana, oval yoki boshqa shaklga ega bo'lgan tizim ustuni. Bu ustun suyuq metallni tizim cho'michidan tizimning boshqa qismlariga uzatib berish uchun xizmat qiladi va vertikal o'qiga parallel yoki burchak ostida o'rnatiladi.

Gorizontaal tekisligida joylashgan tizim yo'li (shlak tutqichi). Bu tutqichning vazifasi suyuq metallni tizim ustunidan tizim ariqlariga uzatib berish bilan bir qatorda metalldagi shlak qo'shimchalarni o'zida tutib qoladi. Shuninh uchun uni shlak tutqichi deb ham atashadi. Qolip bo'shlig'iga suyuq metallni yetkazib beruvchi ta'minlagich ariqchalari bor. Turli usullarda suyuq metallni quyish sxemalari 11-rasmda keltirilgan.

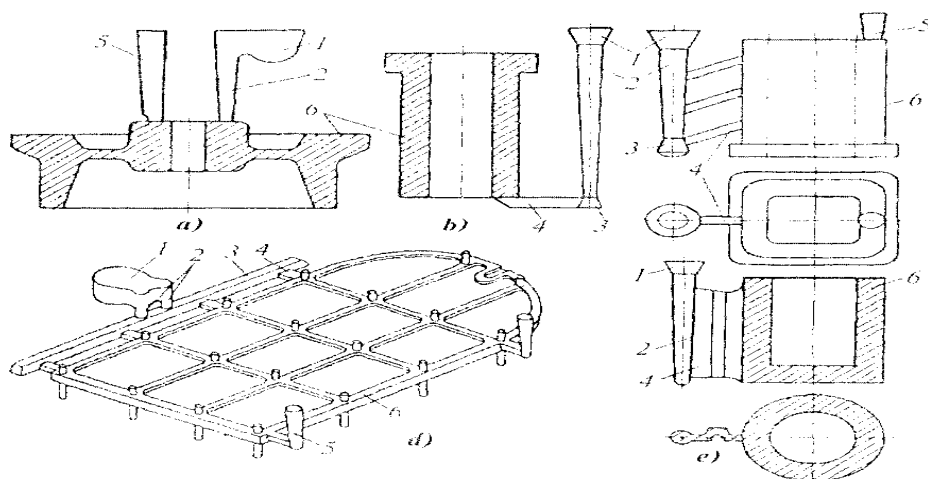


10-rasm. Quyish tizimi elementlari:

1. Voronka
2. Vertikal kanal
3. Ta'minlovchilar
4. Shlakushlagich
5. Quyma



11-rasm. Turli usullarda suyuq metallni qolipga yetkazib beruvchi tizimlar



12-rasm. Quyish tizimining turlari:

1 – voronka; 2 – vertikal kanal; 3 – quyish yo'li; 4 – boquvchi kanal; 5 – gazlarni chiqaruvchi kanal; 6 – quyma

Quyish tizimlarining beshta asosiy turlari mavjud:

1. Yuqori qism quyish tizimi (12- a rasm). Bunday tizimlarda suyuq metall quymaning ustki qismidan ta'minlanadi, ya'ni ta'minlangan ariqchalari quymaning yuqori qismiga o'rnatiladi.
2. Ostki qism quyish tizimi (12- b rasm). Bunda ta'minlagichlar quymaning ostki qismiga o'rnatiladi.
3. Yon tomondagi quyish tizimi (12-drasm). Bunda ta'minlagichlar qolipning ajraluvchi qismiga o'rnatiladi.
4. Qavat quyish tizimi (12-erasm). Bunda ta'minlagichlar quymaning balandligi bo'yicha bir necha qavatda o'rnatiladi. ,
5. Yomg'irsimon quyish tizimi.

Quyish tizimining turini quyilayotgan metall xossalariga, quymaning shakliga, quymaning qolipdagi joylashgan holatiga qarab tanlanadi. Har qanday quymani loyiha lashtirilayotganda e'tibor berish kerak bo'lgan birinchi ko'rsatkich — bu metall sarfidir.

Bu ko'rsatkich quyma sifatiga va quyish tizimiga ham bog'liq. Undan tashqari quyish tizimi quymada yordamchi qism hisoblanadi va u ajratib olinib qaytadan eritiladi. Shuning uchun quymaning hajmiga nisbatan quyish tizimining hajmi ma'lum, nisbatda bo'lishi lozim.

Yuqori qism quyish tizimlari shakli va ishlanishi jihatidan sodda hamda unga sarflanadigan metall miqdori kam, undan tashqari bunday tizimlardan foydalanib metall quyish kristallanish jarayonini to'g'ri yo'naltirish imkonini beradi, ya'ni quymaning harorati ostki qismdan yuqori qismga qarab ortadi. Lekin bunday tizimning jiddiy kamchiligi ham mavjud. Suyuq metall tizim ustuni bo'ylab bevosita qolipdagi quymaning tepasiga yuqori bosim bilan tushadi. Bu esa qolip shaklining buzilishiga, metallning p ashyosi bilan ifloslanishiga, oksidlanishiga hamda **sachiga** olib keladi. Shuning uchun bunday tizimlar kichik hajmdagi baland bo'lmagan sodda shaklli quymalar olishda qo'llaniladi.

Ostki qism quyish tizimi qolip bo'shlig'ning bir maromda to'lishini, metallning toza bo'lishini ta'minlaydi.

Lekin bu usulda quyilayotgan metallning hajmi bo'yicha issiqlik ta'minoti buziladi, Chunki suyuq metall quymaning ostki qismidan ta'minlanadi va issiqlik yuqoriga intilib ichki zoriqish kuchlanishlarini hosil qiladi, Bundan tashqari bu tizimning shakli murakkab va quyma olishda katta miqdordagi metall yordamchi quymaga sarflanadi.

Yon tomondagi quyish tizimi eng ko'p qo'llaniladigan tizim bo'lib, unda tizim ustunidan tushayotgan metall bosimi kam. Lekin u yuqori qismi tizimiga nisbatan ko'proq metall sarfini talab etadi. Yon tomondagi quyish tizimi baland bo'lmagan o'rta hajmdagi quymalar uchun keng qo'llaniladi.

Qavat quyish tizimi katta hajmdagi og'ir quymalar olish qo'llaniladi. Bu usulda quymaning metall bilan ta'minlanishi ostki qism ta'minotiga ko'ra ancha yaxshi. Metallning qolip bo'shlig'iga ta'minoti ham pastdan tepaga qarab amalga oshadi. Ammo qavat quyish tizimi ancha murakkab va yordamchi metall sarfi yuqori. Undan asosan rangli metallarni quyishda foydalaniladi, yomg'irsimon quyish tizimi asosan silindr shaklidagi quymalar olishda qo'llaniladi. Suyuq metall ustunidan halqasimon tutqichga uzatilib, undan esa bir-biriga nisbatan bir xil masofada joylashgan ta'minlagichlarga o'tadi. Ta'minlagichlardan tushayotgan ingichka metall oqimi qolip bo'shlig'ini bir me'vorda to'ldiradi. Bunday quyish jarayonida metallning sachrashiga yo'l qo'yib bo'lmaydi. Chunki qolip bo'shlig'ida sachragan metalloksidlanib, asosiy metall tarkibida erimasdan nuqson hosil qiladi.

Quyish tizimini tanlash bilan bir qatorda quymaga ta'minlagichni o'rnatish nuqtasi ham katta ahamiyatga ega. Quyilayotgan qotishmaning xossalari, quymaning shakli va devor qalinligiga butun hajm bo'yicha bir me'yorda sovrishini ta'minlashi kerak. Qalin devorli va katta hajmdagi quymalarda cho'kma bo'shliqlar hosil bo'lish ehtimoli katta. Shuning uchun bunda quymaning yo'naltirilgan kristallanishni ta'minlash zarur. Bu quymani loyihalashda qalin devorli qismini yupqa devorli qismiga nisbatan yuqorida joylashishi kerakligini e'tiborga olish bilan va ta'minlagichlarni aynan qalin devorli qismlarga o'rnatish bilan amalga oshiriladi. Shuning uchun ham bu kichik oquvchanlikka va katta cho'kma bo'shliqlar hosil bo'lishiga moyil bo'lgan po'lat quymalarni loyihalashda, ayniqsa, ahamiyatli. Xuddi shu ish maxsus bronza, latun va ba'zi alyuminiy qotishmalaridan quymalar olishda amalga oshiriladi.

Ammo kristallanish jarayonining tezligi quymaning turli qismlarida keskin farq qilsa, unda ichki kuchlanish va yoriqlar hosil bo'lishi mumkin. Bunday holatlarda ta'minlagichlarni quymaning devor qalinligi o'rtacha bo'lgan qismiga o'rnatiladi.

Quymaning butun hajm bo'yicha bir tekis kristallanishi ta'minlagichlarni yupqa devorli qismlariga o'rnatish bilan amalga oshiriladi. Bunda ta'minlagichning o'rnatish nuqtasi qalin va yupqa devorlar nisbati hamda quymaning hajmidan kelib chiqqan holda hisoblanadi. Shunda ichki kuchlanish, yoriqlar va yemirilishlar hosil bo'lishining oldi olinadi. Katta uzunlikka ega bo'lgan turli qalinlikdagi devorlari mavjud quymalar aynan shunday loyihalashtiriladi. Katta hajmdagi qismlarning ta'minoti qo'shimcha metall uzatish (ustama metall) bilan amalga oshiriladi.

Foundry technology kitobidan 39 bet. Quyish tizimi.

Quyish tizimi tepa yoki yon tomonidan keltiriladi.

Quyish tizimi turbulent yoki laminar oqimlarga bo'linadi. Shartlar balansi Reynolds soni bilan keltirilgan:

$$(Re) = \frac{Vd}{\nu}$$

V-oʻrtacha tezlik

d-quyish kanali yuzasini kesimi

ν -suyuqlikni kinematik qovushqoqligi

Turbulent oqimini Re kattaroq belgisi, yuqori tezlik bilan bogʻliq. Suyuqlikni dinamikasini qonuni hajmi oqimi tezligi:

$$Q = A_1 V_1 = A_2 V_2 \quad (1)$$

bu yerda A-suyuq metall oqadigan kanalni yuzasi

V-oqimni chiziqli tezligi

Bernulli teoremasiga muvofiq bir massa suyuqlikni energiyasi sistema boʻyicha bir xil

$$\frac{V_1^2}{2g} + h_1 + \frac{P_1}{\rho} = \frac{V_2^2}{2g} + h_2 + \frac{P_2}{\rho} \text{ etc} \quad (2)$$

Bu yerda h-yonboshi yuzasi balandligi

P-bosim

ρ -zichlik

Tenglamani ketma ketligi aʼzolari kinetik potensial va bosim energiyasini koʻrsatkichi.

2.2 Quyish tizmini hisoblash.

Sifatli quyma tayyorlab olishda quyish tizimining ahamiyati katta. Qolipga metall kiritish tizimining qurilmasi qotishmani qolipga bir maydada va uzluksiz yuborishni, uning sekin toʻldirilishini, shlakning va boshqa nometall qoʻshimchalarning ushlab qolinishini taʼminlashi kerak.

Qolipga metall kiritish tizimiga metall sarfi eng minimal boʻlmoqi kerak.

Normal qolipga metall kiritish tizimi voronka, ustun (stoyak), shlak ushlagich va taʼminlagichlardan iborat boʻladi. Qolipga metall quyish choʻmichidan keladi. Voronkaga quyish paytida uni tez toʻldirish darkor, qotishmani baland darajada ushlab turish kerak, bunda shlak ushlanishi taʼminlanadi.

Ustun (stoyak) kesilgan konus koʻrinishida bajariladi va vertikal kanal sifatida boʻlib, undan metall yuqorigi yarim qolipda joylashgan shlakushlagichga keladi. Shlakushlagich shlakni va metallmas qoʻshimchalarni toʻxtatishga hamda metallni taʼminlagichlarga-qisqa kanallarga keltirishga xizmat qiladi, ulardan metall qolip boʻshligʻiga keladi.

Metallni qolipga keltirish balandligi darajasiga qarab quyidagi metallni qolipga keltirish tizimining qurilmalarini ajratishadi

- gorizontal-qotishma ajratiladigan joyidan keltiriladi ;

- yuqorigi (soddalashtirilgan metallni qolipga keltirish tizimi) – qotishma bevosita quvur ustun (stoyak) orqali qo'yiladi;

- yomg'irsimon-qotishma qolipni past tarafidan bir yoki bir necha kichik ta'minlagichlar orqali to'ldiradi;

- sifonsimon-qotishma qolipni tegidan bir yoki bir necha ta'minlagichlar orqali to'ldiradi;

- qavatsimon-qotishma qolipga bir necha balandlik darajasida keltiriladi.

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 ham. Sekin quyish esa-qalin devorli cho'yan quymalarni ustama (pribillar) yordamisiz zich quymalar olish maqsadida quyishda ishlatiladi. Mashina detallari quymalari normal tezlikda quyiladi.

Kulrang cho'yan va po'latdan quymalar quyish davomiyligi haqidagi ma'lumotlar 20-jadvalda berilgan [13].

Quymaning massasi, solishtirma quyish tezligini bilib va 20-jadvaldan uning davomiyligini tanlab, qolipga metall kiritish tizimining eng asosiy elementi-ta'minlagichning kesimini hisoblab chiqish mumkin:

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

Bu yerda:

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

P – suyuq metallning zichligi;

τ - qolipni to'ldirish muddati (19-jadval);

μ - metallning sarflanish koeffitsiyenti;

$$0 < \mu < 1$$

g – erkin tushishning tezlanishi;

H_r – hisoblab aniqlanadigan statik bosim.

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

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

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

M – quymaning massasi, kg;

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

Quyidagi holatdagi nisbat andozacha keng qo'llanadi:

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

Bu yerda: m=n=0,334

Gidravlik yuqotishlarning jamini xarakterlovchi sarflanish koeffitsiyenti M tadqiq qilish orqali aniqlanadi. Ko'p hollarda $= 0,4...0,7$.

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

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

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

Bu yerda: H_0 – boshlang'ich bosim, yoki gorizontal LSP ta'minlovchilardan chashadagi metallning yuqorigi sathigacha bo'lgan masofa;

P – ta'minlovchilarning gorizontal o'qidan quymaning tepasiga bo'lgan masofa;

C – quymaning balandligi.

$p = 0$ va $H_p = H_0$

V va S quyuv sistemalari uchun: $r p = c$ va $H_p = H_0 - c/2$.

Agar quyish quyuv voronkasi orqali amalga oshirilayotgan bo'lsa, u holda hisoblab aniqlanadigan statik bosim:

$$H_p = H_0 - p^2(2C)$$

Bunda: H_0 – ta'minlovchilar o'qidan yuqoridagi opokaning ustki qirrasigacha bo'lgan masofa;

H_1 – yuqoridagi opokaning ustki qirrasidan buriladigan cho'mich (kovsh)dagi metallning sathigacha 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 maydonining quyidagi nisbatlari ko'p qo'llanadi; cho'yanlar uchun: (20-jadval).

$$f_{st} : f_{qot} : \sum f_{ta'min} \quad 1:1,2:1,5; 1:1,5:1,2; 1:(1-2):1; 1,2:1,1:1$$

Po'latlar uchun :

$$f_{po'l} : F_{qot} \sum f_{ta'min} \quad 1,1:1,3:1,5$$

Agar sifon prinsipida ishlaydigan olovbardosh (shamotli) jihozlar qo'llansa, u holda:

$$f_{po'l} : F_{qot} \sum f_{ta'min} \quad 1:1:(1-2);$$

Mis qotishmalari uchun:

$$f_{po'l} : f_{qot} : \sum f_{ta'min} \quad 1:2:(2-4);$$

Alyuminiyli va magniyli qotshishmalar uchun:

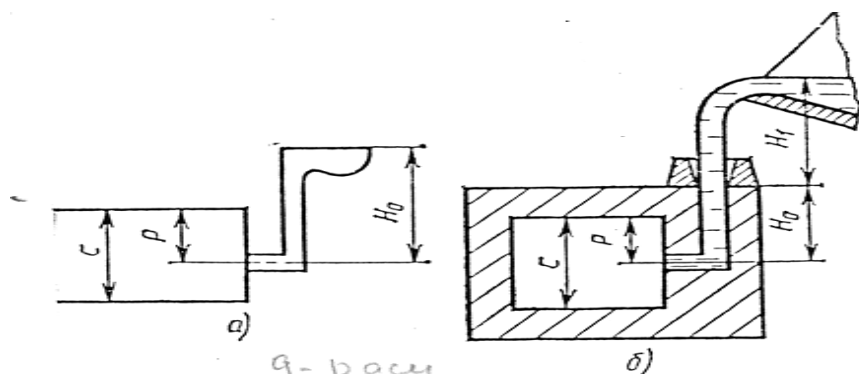
$$f_{\text{пўл}} : F_{\text{қот}} : \sum f_{\text{таъмин}} 1 : (2 - 4) : (2 - 6).$$

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

Tik, yumaloq mo'ri (stoyak) uchun uning diametrli aniqlanadi. Eng ko'p ishlatiladigan trapetsiyasimon qotishma tutgichlar quyidagi o'lcham nisbatlarga ega:

$$B_{\text{qot ust}} = 0,8 B_{\text{qot ost}}; h_{\text{qot}} = 1,46 B_{\text{qot ost}};$$

Bu yerda: $B_{\text{qot ust}}$ va $B_{\text{qot ost}}$ – muvofiq ravishda ustki va ostki asoslar.



14-rasm. a, b rasmlarga ko'ra quyuv sistemalari uchun

20-jadval

Suyuq metallni qolipga quyish davomiyligi

Massa, kg	Kulrang cho'yandan	Po'latdan
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	-

21-jadval

Shlak ushlagich va quvur-ustun ta'minlagichlarni
maydonlarining o'zaro nisbatlari [14]

Tavsiya etiladigan nisbatlar	Qo'llanish sohasi
$F_P:F_{SH}:F_{ST} = 1:1,1:1,15$	Kulrang cho'yandan mayda va o'rta quymalar uchun
$F_P:F_{SH}:F_{ST} = 1:1,2:1,4$	Kulrang cho'yandan yirikq quymalar uchun
$F_P:F_{SH}:F_{ST} = 1:1,1:1,2$	Mayda po'lat quymalar uchun
$F_P:F_{SH}:F_{ST} = (1-1,5):1:1$	O'rta va yirikq po'lat quymalar uchun
$F_P:F_{SH}:F_{ST} = 3:2:1$	Alyumin qotishmalaridan bo'lgan quymalar uchun
$F_P:F_{SH}:F_{ST} = 4:2:1$	Magniy qotishmalaridan bo'lgan quymalar uchun

Quyuv voronkalarining o'lchamlari ma'lumot beradigan hujjatlar asosida tanlab olib belgilanadi.

22-jadval

A, t.p. koefitsiyentlarining turli qotishmalar uchun nisbati

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

23-jadval

Turli qolip va qotishmalar uchun sarflanish koefitsiyenti

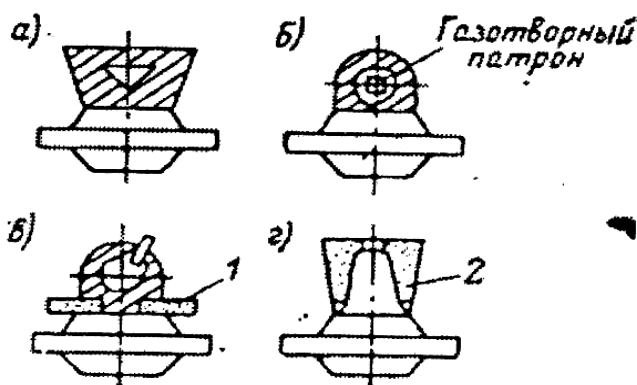
Qolip	Cho'yan	Po'lat
Mayda	0,6/0,5	0,5/0,42
O'rtacha	0,48/0,42	0,38/0,32
Yirik	0,4/0,35	0,3/0,25

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

2.3 Ustamalar va sovutgichlar.

Xovuraklar (vipori), ustama (pribillar), muzlatgichlar. Mayda va o'rta cho'yan quymalarni ta'minlash uchun xovuraklar qo'llaniladi, silindr, baraban, vtulka kabi yoriqlarini ta'minlash uchun esa – yaxlit halqasimon ustamalar qo'llaniladi. Xovuraklar yana qolipdan 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 xovurakdan foydalaniladi.



15-rasm. Ustamaning turli qurilmalari

Quymalarning qotishidagi hajmiy kirishuvni qoplash uchun katta kirishuvli qotishmalardan (po'latlar, qalaysiz, bronzalar va shunga o'xshash) quymalar chiqarishda aksariyat hollarda ustamalardan foydalanadilar. Ustamalarga ko'p miqdorda qotishmalar sarflanadi: katta quymada – uning 30-50% vaznigacha. quymalarni ta'minlash samaradorligini saqlab qolgan holda, ustamalar o'lchamlarini kamaytirishga imkon beradigan usullar ishlab chiqildi (15-rasm). 15-rasm, a-da ko'rsatilgan ustama eng katta o'lchamlarga ega va kam iqtisodli bo'lgani uchun axyon-axyonda qo'llaniladi. Atrofdagi muhitga issiqlik berilishini kamaytirish uchun patron ichida joylashgan (15-rasm,b) gaz hosil qiladigan moddaning (mel) parchalanishi hisobiga ichida yuqori bosim hosil bo'ladigan sferik yopiq pribillardan foydalaniladi.

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

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

Ular quyma alohida bo'laklarining sovishi tezligini oshirishda qotishma strukturasini yaxshilashadi, ustamalar o'lchamlarini kamaytiradi. Tashqi va yangi sovutgichlarni farqlashadi. Oxirgilari kimyoviy tarkibi bo'yicha quyma qotishmasiga muvofiq bo'lishlari kerak.

Ustamalar qurilmasining hisobini ishlab chiqishda quyidagi nizomlar bilan boshqariladilar:

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

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

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

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

Ustama hajmini ichiga chizilgan aylanalar usuli bilan aniqlash maqsadga muvofiq. Quymaning qolip kesimiga aylana shunday qilib chiziladiki (16-rasm,b), u quyma konturlariga tegib turishi kerak. Ushbu holda aylana quymaning ichki konturi bo'yicha chiziladi (bu tashqi sirtga ishlov berilmaydi). Tashqi kontur bo'yicha quyum (pripusk) hosil bo'ladi, u qildirak to'lqiniga ishlov berilganda olib tashlanadi. Shundan keyin ustama quriladi. R nuqtadan vertikal 3 gradus burchak ostida RR to'g'ri chiziqlar o'tkazadilar. Ustama asosiy maydoni MR ga teng bo'lmog'i kerak.

Bu sirtidan h quyimini qoldiriladi, 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 (16-rasm,a) o'tkazish yo'li bilan aniqlash mumkin.

Kirishish chig'anog'ini qoplash uchun zarur bo'lgan metall hajmi ush bu qotishmaning hajmiy kirishish kattaligi va ta'minlanadigan tugun xajmiga bog'liq. Ustama shakliga qarab qoplovchi metall hajmiga diametri d (17-rasm) bo'lgan silindr yoki shar shakli beriladi va uning kattaligini nomogramma bo'yicha ta'minlanuvchi tugunning N -balandligi va D -diametriga qarab olinadi. S.V.Russiyan ma'lumotlari bo'yicha qoplovchi metalni suyuq holda saqlash uchun, d diametrli olingan shar metall qatlami bilan aylantirib chiqiladi, u ustama asosining yarmiga teng qilib olinadi (18-rasm). Quyida keltirilgan ifodalar bo'yicha ustamaning balandligi tekshiriladi:

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

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

Chetlatuvchi yopiq ustamalarni ta'minlanuvchi tugun ichiga 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'lishi kerak. Bu uch kattalik quyidagi nisbatlar orqali bog'lanishlari kerak:

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

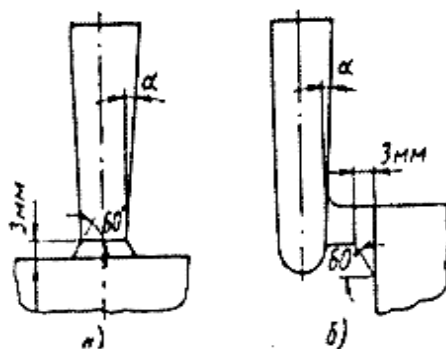
Bo'yinchaning ko'ndalang kesimini ovalning eng kichik o'lchami t bilan oval shaklida qilmoqlik kerak. Ovalning ikki- o'lchami (1,2-1,5) t qilib, ta'minlanayotgan tugun cho'zilchanligi L ga bog'langan holda qabul qilinadi. t ning eng kam qiymatiga

Xovurak asosida kesimni quyma devorining kesimiga (1/2-3/4) teng qilib olinadi (18-rasm,a). Xovurakni quymadan ajratilishini yanada osonlashtirish uchun xovurak asosida siqilgan joy hosil qilinadi. Agar quyma toʻlaligicha pastki yarim qolipda joylashsa, chetlatuvchi xovuraklar qoʻyish kerak (15-rasm,b). Ular quymada kirishish gʻovakliklarini hosil qilmaydirlar va undan oson ajraladilar.

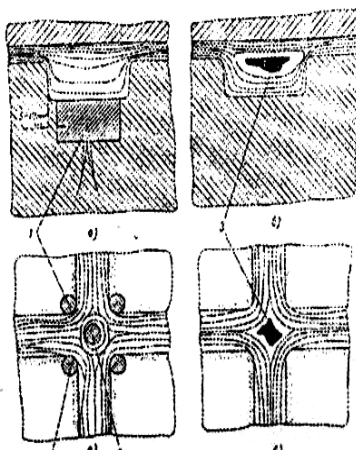
Figure 22(b) illustrates the stress distribution in a T-joint. The left diagram shows contour lines of stress concentration, with the highest concentration at the top of the vertical member. The right diagram is a schematic of the joint with dimensions: R (radius of the vertical member), b (width of the horizontal member), δ (thickness of the horizontal member), and δ_1 (thickness of the vertical member). Angles of 65° and 3° are indicated. Points M, N, P, K, L are marked on the joint.

The technical drawing shows a shaft-hub connection. The shaft has a diameter d_0 . The hub has an outer diameter D and a bore diameter D_{np} . The hub height is H , and the total height of the assembly is H_{np} . The hub has a fillet radius R at the base of the bore. The shaft is shown at a 45° angle. The graph plots the bore diameter D_{np} (mm) on the y-axis (ranging from 20 to 30) against the outer diameter D (mm) on the x-axis (ranging from 60 to 200). Five curves are shown for different hub heights H : 100, 150, 200, 250, and 300 mm. The curves show that D_{np} increases with D and decreases with H .

80



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



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

Rangli va cho'yan quymalar uchun sovutgichlar misollari 19-rasmda ko'rsatilgan. Sovutgich qumli qolipga nisbatan katta issiqlik o'tkazuchanlikka va issiqlik siqimiga 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 (19-rasm.a,b).

Nazorat savollari:

1. Quyish tizimiga qaysi elementlar kiradi?
2. Quyish tizimini turlari.
3. Po'lat quymalar uchun quyish tizimi.
4. Quyish tizimini hisoblash turlari?
5. Ustamalar nima?
6. Sovutgichlar qayerda o'rnatiladi?
7. Yomg'irsimon quyish tizimi qanaqa?

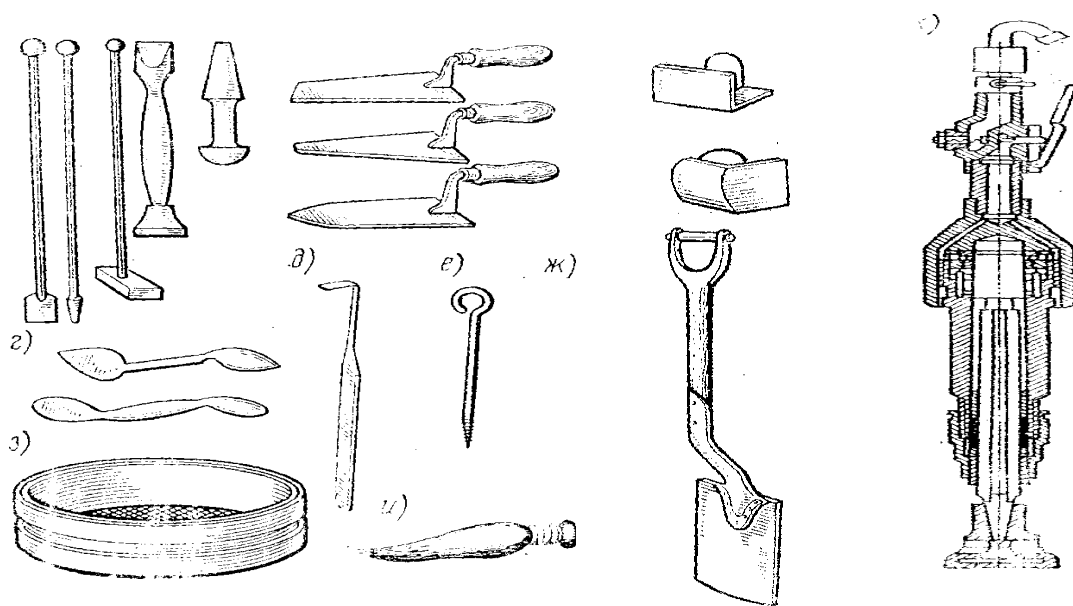
8. Cho‘yan quymalari uchun quyish tizimini elementlarini proportsiyasini yozib bering.

III BOB. QOLIPLARNI TAYYORLASH

3.1 Qoliplarni qo'lda qoliplash turlari

Qolipni qo'lda tayyorlashda turli asbob – uskunalar ishlatiladi (20-rasm). Ishlab chiqarish jarayonlarining mexanizatsiyalangan va avtomatlashtirilgan bo'lishiga qaramasdan qoliplarni qo'lda tayyorlash donalab va ba'zan kam seriyada ishlab chiqarish sharoitlarida eng maqsadga muvofiq usul hisoblanadi. Hozirga vaqtda shu usulda quyilgan mahsulotlarning xissasi 20% tashkil etadi, qoliplashning ko'pgina texnologik usullari mavjud bo'lib, qoliplarni qismlarga ajraluvchi moslamalarda juft qolip yasovchi qolip-opokalarda tayyorlash eng keng tarqalgan usul hisoblanadi. Qismlariga ajraluvchi moslamani odatda, moslama tekis yuzaga ega bo'lmagan hollarda qo'llanadi.

Moslama taxtachasiga andozaning pastki qismini va pastki qolip yasovchi qolipning ishchi yuzasi bilan pastga qaratib o'rnatiladi. Moslamaga bir oz zichlashtirilgan, sirtini qoplash uchun ishlatiladigan aralashma 40 - 100 mm **qalinladi**. Keyin qolip yasovchi opokani aralashma bilan to'ldirib qul bilan, pnevmatik bosimda ishlaydigan bolg'a bilan zichlantiriladi. Qoliplash aralashmasining ortiqchasini opokaning qirrasi barobarida jazvar bilan kesiladi, nish urib teshiklar qilinib qolipning gaz o'tkazuvchanligi yaxshilanadi. Opokani unda qoliplashtirilgan moslamaning yarmi bilan birga 1800 ga buriladi va yana moslama taxtachasiga o'rnatiladi. Moslamaning pastki qismiga uning yuqorigi qismi mahkamlanib tirgakning moslamalari va quyuv sistemalarining boshqa qismlari, xovurak o'rnatiladi. Qolipning bo'laklarga ajraladigan qismi yuzasiga ajratuvchi qum sepiladi va pastki opokaga yuqorigi opoka o'rnatiladi.



20-rasm. Qolipni tayyorlab olishda ishlatiladigan asbob – uskunalar:

A,K – zichlaashtirgich

B,V – tekislovchilar

G,D,E – lantsentlar

J – bel-kurak

Z – elak

I – cho‘tkachlar

Quymakorlik sistemasining qismlarining va moslamalarning sirtiga aralashma 40-100 mm qalinligda solinadi yengil qisiladi va opokani to‘ldiruvchi aralashma bilan to‘ldiriladi, aralashma shibbalab zichlantirilgandan so‘ng uning ortiqchasi kesib tashlanadi, xavo almashtiruvchi teshiklar qilinadi, tirgak va xovurakning moslamasi chiqarib olinadi. Yuqoridagi yarim qolipni ajratib olib 180^0 ga aylantiriladi va maxsus ko‘targich yordamida quymakorlik moslamalarining va quyuv sistemalarining qolgan yarim qismlari chiqariladi, so‘ngra ostdagi yarim qolipga shtirlar yordamida ustki yarim qolip o‘rnatiladi. Opokalarni qistirib mahkamlangandan, yoki yuqlangandan so‘ng qolip quyish uchun tayyor hisoblanadi.

Ba‘zan soxta qolipni tayyorlash paytida bo‘laklarga ajratiladigan qismlarning bitta yuzasi moslamani ustki, qismini qolipdan chiqarib olishga imkon bermaydi.

Bu hollarda uch yoki undan ortiq opokolar qo‘llanadi, ya‘ni qolip ikki yoki undan ortiq ajratiladigan qismlarga ega bo‘ladi. Bir qator qo‘llarda qo‘shimcha ajratiladigan qism o‘rniga yechib olinadigan qismlar qilinadi va tashqi o‘zaklar o‘rnatiladi.

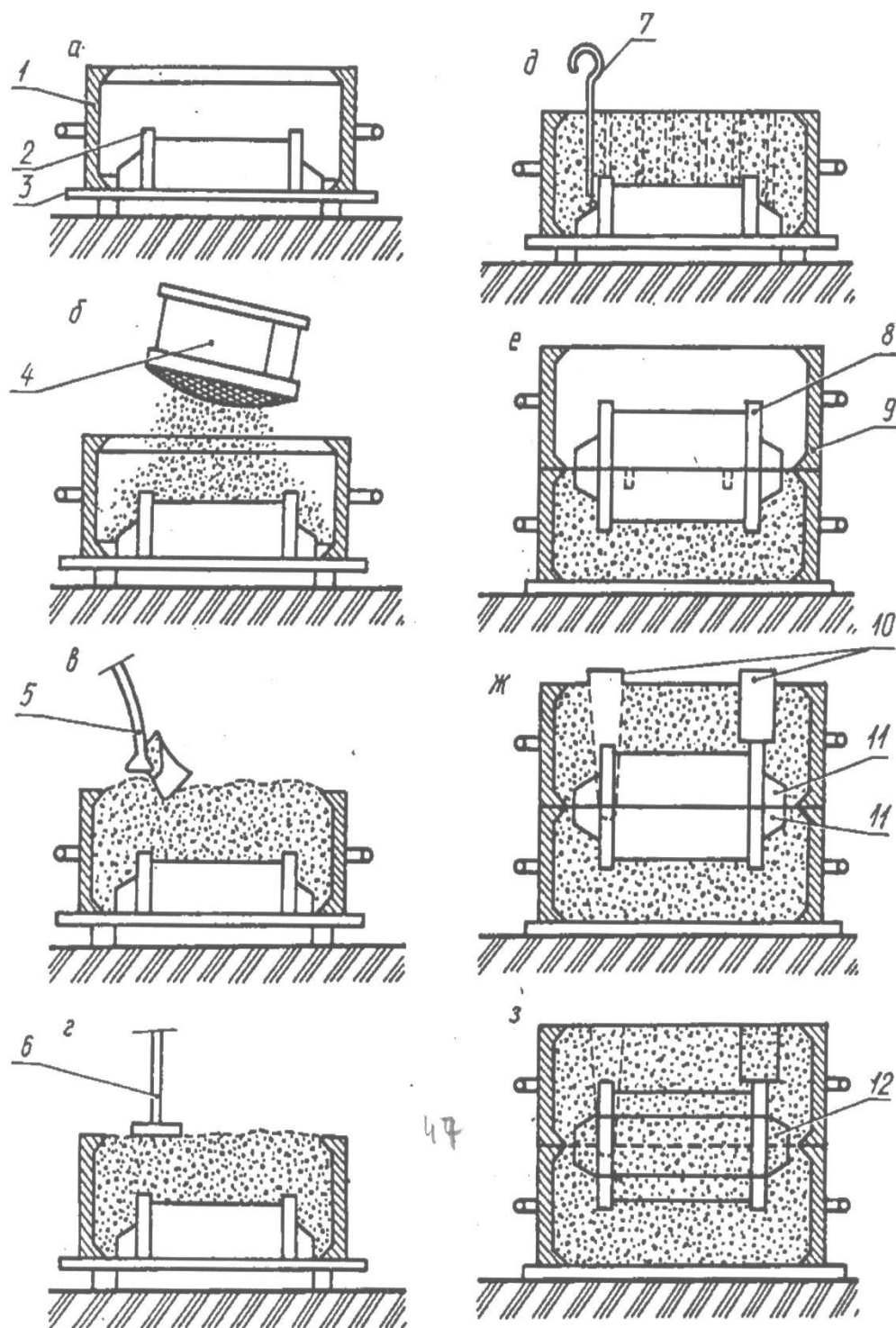
Murakkab bo‘lmagan quymalar uchun qoliplar qismlarga ajratilmaydigan moslama bo‘yicha tayyorlanish mumkin, bu esa uni qolipdan moslamani buzmasdan chiqarib olishga imkon beradi. Qismlarga ajratilmaydigan murakkab shaklga ega bo‘lgan moslamalarni maxsus usullar ko‘ndalang kesish – (podrezka) soxta opoka va boshqalardan foydalanilganda qam qo‘llash mumkin.

Bunday qollarda aynan qolip tayyorlashda bajariladigan vazifalarning ketma-ketligi yuqorida bayon qilingan tartibda amalga oshiriladi.

21-rasmda “vtulka” nomli quymani ko‘lda ikkita opokada tayyorlab olish texnologiyasi ko‘rsatilgan.

Qo‘lda qoliplash turlari.

1. Opokalarning miqdoriga qarab: bitta, ikkita, uchta opokalarda.
2. Moslama asbob-uskunlarining konstruksiyasiga qarab: qismlarga kiritilmaydigan moslama bo‘yicha, qismlarga ajratilmaydigan moslama bo‘yicha, shartli (shablon) moslama bo‘yicha, qobirg‘ali moslamalar bo‘yicha.
3. Texnologik usullarga qarab:
 - oddiy;
 - qum qolipi bilan;



21-rasm. **Vtulka quymasini qoliplashning texnologik jarayoni:**

1-opoka; 2-moslama; 3-moslama tagi plitasi; 4- qolip aralashmasi idishi; 5-belkurak; 6-zichlashtiruvchi; 7-ventillar; kesuvchi qurilma; 8-moslama; 9-opokaning tepa qismi; 10-quyish tizimi; 11-o‘zakning znak qismi; 12-qolipda o‘zakning qotirilishi

- metall sirtini ko‘ndalar kesish – (podrezka) usuli bilan;
- soxta yechib olinadigan qismlari bilan;
- osma qolip bilan;

- qumli sterjenini qo‘llash yo‘li bilan;
- yechib olinadigan bo‘laklarni qo‘llash orqali;
- o‘zaklarda qoliplash orqali.

Asosiy vazifalar

1. Moslama jihozlarini tayyorlash.
2. Opokalarni qorishma bilan to‘ldirish va uni zichlantirish.
3. Bo‘rtib chiqqan qismlarni mustahkamlash.
4. Qoliplarni shamollatish.
5. Moslamana chiqarib olish.
6. Qoliplarga ishlov berish.
7. Qoliplarni mustahkamlash.
8. Qoliplarni yig‘ish va quyishga tayyorlash.

Sohta opokani ko‘plab qoliplash. Quymaning sirtini ko‘nadalang kesim (podrezka) qoliplash jaryoni ko‘p mehnat talab qilganligi tufayli (oz miqdordagi quymalarni tayyorlash) sohta qoplash usuli qo‘llanadi.

Soxta qolip gips va yog‘ochdan tayyorlangan har bir qolipda kesish (podrezka) ni amalga oshirmaslikning imkonini beradigan o‘ziga xos moslama taxtachasi hisoblanadi. Ko‘nadalang kesish orqali qoliplash qismlarga ajratilmaydigan moslamalar bo‘yicha qoliplar tayyorlashda yoki moslama taxtachasida joylashtirish uchun zarur yetiq yuzaga ega bo‘lmagan murakkab shakldagi detal namunasiga bevosita muvofiq ravishda tayyorlashda qo‘llanadi.

Opokalarning o‘lchamlariga qarab qo‘l va kran opokalari, shakliga qarab esa to‘g‘ri burchakli, to‘rt burchakli va doirasimon opokalarda ajratiladi.

Opokalarni cho‘yandan, po‘latdan, alyumin qotishmalardan, ba‘zida esa yo‘g‘ochdan tayyorlanadi.

Shtirlar – ikkita yoki bir nechta opokalarda tayyorlangan, qolip qismlarini aniq birlashtirish uchun zarur bo‘lgan, yaxshilab ishlov berilgan metall sterjenlar. Mashinada qoliplashda opokalarni birlashtirish va ularni qattiq mahkamlash uchun andoza taxtachasiga nazorat shtirlari o‘rnatiladi.

Opoka osti taxtachalari – qoliplarni quyish joyiga tashishda o‘rnatiladigan silliq metall yoki yog‘och taxtachalar.

Po‘lat ilmoqlar – qolipning bo‘rtib chiqqan yoki osilib qolgan qismlarini mahkamlashda qo‘llanadi.

Yo‘g‘och qoziqchalar – xom qoliplash yoki yuzaki quritiladigan qoliplarni yoki yuzasi quritiladigan qoliplarni tayyorlashda qolipning bo‘rtib chiqqan joylarini mustahkamlashda qo‘llanadi.

Qobirg‘a – sterjenlarni qoliplashda uchun ishlatiladigan simdan yasalgan, quyma yoki payvandlangan romlar.

Jerebeykalar – turli o'lchamdagi metall uloqlar, qolipdagi sterjenlarni kerakli holatda tutib turishga xizmat qiladi.

Quymakorlik to'g'nog'ichlari. Valiklari – qoliplarning alohida qismini mustahkamlash uchun qo'llanadi ulardan ba'zida qorishmalarning issiqlik o'tkazuvchanligini oshirish va quymaning asosiy qismini sovutishda foydalaniladi.

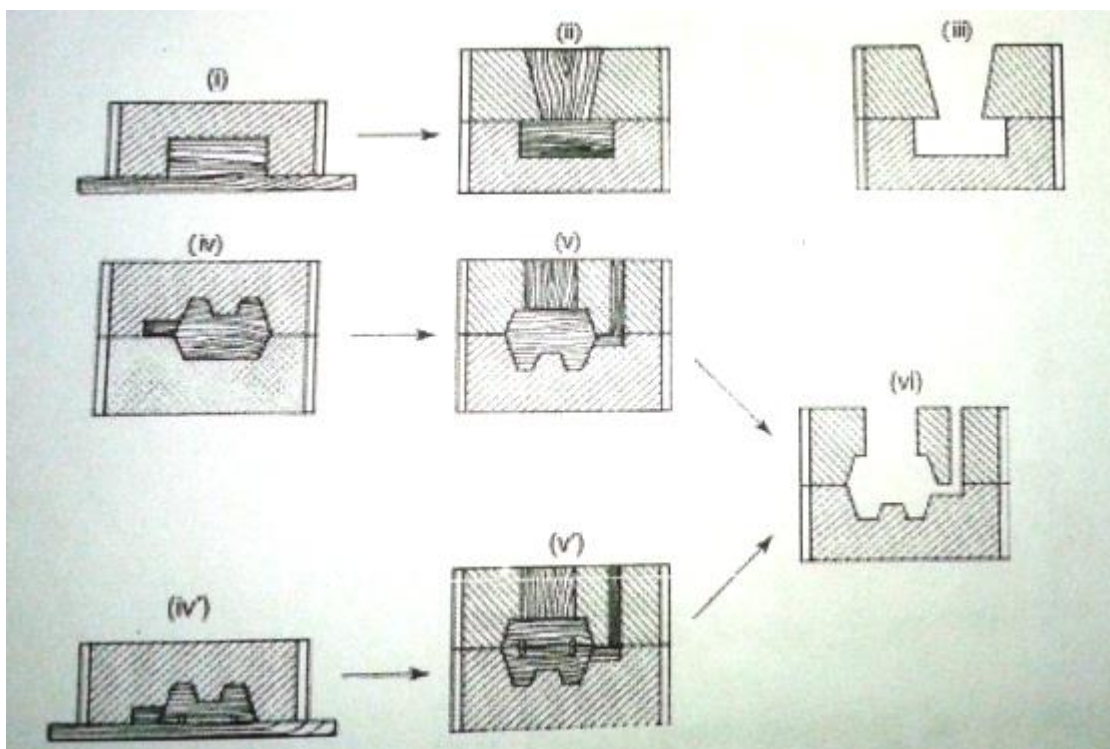
Sovutgichlar – ular turli shakl va o'lchamlarda bo'lib quymalarning katta hajmli qismini sovutishga xizmat qiladi. Sovutgichlarning ichki tashqi sovutuvchi xillari qo'llanadi.

Quymakorlik sexdagi ish andozacha miqdordagi yuk, materiallar, quymakorlik qoliplari, sterjenlar va boshqalarni joydan – joyga ko'chirish bilan bog'liq. Buning uchun ko'taruvchi – tashuvchi vositalar (tasmali transporterlar, rolgandlar, konveyerlar, elektr telferlari, elektr kranlari va boshqalar)dan foydalaniladi.

Qoliplash turlari. Yechib olinadigan qismlarga ega bo'lgan andozalar bo'yicha qoliplash. Quymada turli burtiklar, yassimliklar va boshqa bo'rtib chiqqan qismlar mavjud bo'ladi. Bunday andoza quymali agar u yaxshi holda tayyorlansa, qolipdan ajratib bo'lmaydi. Shuning uchun ham, andozani qolipdan ajratib olish uchun uning bo'rtiq qismlari echib olinadigan qilib tayyorlanadi.

Foundry technology kitobidan 450 bet
Formalarni zichlash.

Presslash kuchi qisman effektiv zichlashtirish va qisman og'ir bo'lgan quymalarni ishlab chiqishda o'zaklarni kuchlantirib turishdan hosil bo'ladi. Zichlashtirishni asosiy vazifasi hajmiy zichlikni uni g'ovakli holidan $0,6-0,75\text{g/sm}^3$ qoliplarga normativ bo'lgan zichlikka yetkazish $1,6-1,8\text{ g/sm}^3$. Qoliplarni zichligi rasmda keltirilgan, qolipni puxtaligini uni hajmiy zichligiga bog'liqligi. Zichlik hech qachon bir hil bo'lmaydi u district-bution zichlashtirish metodiga bog'liq, qo'lda va mashinada zichlashtirish katta farqlanadi.



rasm. Qoliplash

3.2 Mashinada qoliplash texnologiyasi.

Mashinada qoliplash asosan, ko‘p miqdor (seriyali) va yalpi ishlab chiqarishda qo‘llanadi.

Oz miqdorda va donalab ishlab chiqarishda tez almashtiriluvchi moslama uskunlaridan foydanilganda ham mashinada qoliplash usulini qo‘llash mumkin. 22-rasmda podshipnik qopqog‘ini qo‘lda va mashinada qoliplash jarayoni ko‘rsatilgan.

Mashinada qoliplash qo‘lda qoliplashga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: yuqori unumdorlik, quymalarning yuqori darajadagi aniqligi bilan tayyorlanishi, ishlov berish uchun ozroq joy talab qilinishi, ko‘p mehnat talab qiladigan jarayonlarning mexanizatsiyalashganligi, opokalarning yaxshi markazlashtirilishi.

Quymakorlik – qoliplarini mashinalarda tayyorlashning texnologik jarayoni quyidagi vazifalardan tashkil topadi.

Asosiy vazifalar:

- qolip aralashmasini opokada zichlantirish;
- moslamani qolipdan ajratish.

Ko‘makchi va tashish bilan bog‘liq ishlar – opokani mashinaga o‘rnatish, moslama taxtachasini puflash (obduvka), qolip aralashmasini opokaga tushirish, tashish, qolipni yig‘ish mashina mexanizmlari tarafidan bajariladi.

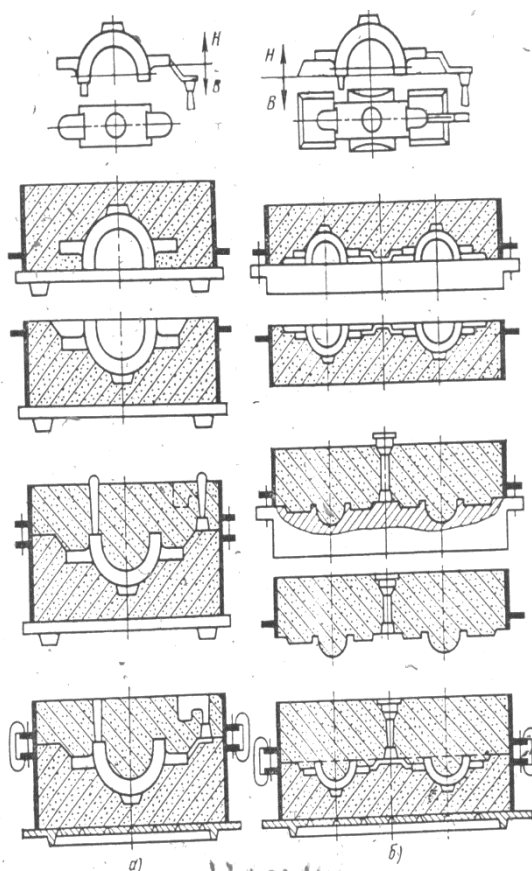
Asosiy va ko‘makchi jarayonlarning qisqa muddatlarda kechishi yuqori mexnat unumdorligini ta‘minlaydi. Zamonaviy quymakorlik sexlarida barcha ishlab chiqarish

jarayonlari insoning bevosita ishtiroksiz amalag oshiriladigan avtomat yoki avtomatlashtirilgan liniyalar qo‘llanadi.

Mashinada qoliplash uchta tipga ajratiladi: opokasiz qoliplash (yechib olinadigan opokalarda qoliplash); qadaxli (qavatli) qoliplash, juft opokalarda qoliplash.

Opokasiz qoliplash – opokani qolipdan zichlantirilgandan so‘ng yechib olinadi, quyma quyish oldidan qolipni shikastlanishdan saqlash uchun unga maxsus nimchalar kiyg‘iziladi.

Afzalliklari: foydalanilayotgan opokalarning miqdorni tejash va qoliplash jarayonini yengillantirish.



22-rasm. Podshipnik qopqog‘ini qo‘lda (a) va mashinada tayyorlash (b) sxemasi

Qavatli (kadaxli) qoliplash – asosiy afzalligi; qoliplash maydonchasidan tejamkorlik bilan foydalanish.

Nuqsonlari:

- qadaxlarni yig‘ishga ortiqcha vaqt sarflanishi;
- ortiqcha mehnat sarflash;
- havo almashtirish moslamasini o‘rnatishning mushkulligi;
- zichlantirish (presslash) ning mushkulligi.

Alohida quyiladigan bosqichli va pog‘onali qoliplash turlari mavjud.

Qoliplashning bu turi asosan quyuv ishlarga qo‘llaniladi.

Juft opokalarda qoliplash: qismlarga ajratiladi andozalarda; qismlarda ajralmaydigan andozalarda. Sig‘imli qoliplar va ularning turlari.

Qoliplar bajaradigan vazifasi va tayyorlangan materialiga qarab quyidagi turlarga ajratiladi:

- har bir quyma PGSdan alohida tayyorlanadigan va bir marta foydalaniladigan bir martalik qoliplar;

- olovga o‘ta bardoshliligi qorishmadan tayyorlangan va har bir quyilgandan so‘ng yengil ta‘minlanib quyuv ishlarida ko‘p marta qo‘llanadigan yarim doimiy qoliplar;

- qo‘l miqdordagi quyuvlarga shikastsiz bardosh bera oluvchi legirlangan po‘latdan yasalgan doimiy qoliplar.

Qolip hajmi mahsulotni tayyorlash uchun moslama hisoblanadi.

3.3 Presslash usulida qoliplash.

Qoliplanadigan tuproqni jarayonlar yordamida zichlantirish ikki xil usulda-ustki va ostki presslash usullarida amalga oshiriladi (23-rasm).

Ustki presslash usulida aralashmani zichlantirish, moslamaga qarama-qarshi tarafdin amalga oshiriladi. Moslama taxtachasi (1) ni mahkamlangan moslama (2) bilan birgalikda qoliplash mashinasining stoliga qo‘yiladi; moslama taxtachasiga opoka (3) ni, uning ustiga to‘ldiruvchi rom (4) o‘rnatiladi. Opoka va to‘ldiruvchi rom to‘latilgandan so‘ng presslash amalga oshiriladi; qoliplash mashinasining stoli ko‘tarib harakatsiz traversaga (5) va traversaga mahkamlangan kolodka (quma) (6) ga taqaladi. Kolodka romning ichiga kirib tuproqni zichlantiradi [15].

Ikki- usul: mashina harakatsiz holda, traversa va kolodka esa pastga tushadi.

Ostki presslash: mashinaning stoli unga mahkamlangan moslama taxtasi (1) va moslama (2) bilan birgalikda to‘ldiruvchi romning ichidagi harakatsiz rom (7) ning o‘rtasida harakatlana oladilar.

Qoliplash aralashmasining zichlik darajasini o‘zgarish ishlab chiqarish sharoitlariga bog‘liq o‘zgartirish orqali amalga oshiriladi.

Romning balandligi quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$H = \left(H - \frac{V}{F} \right) \cdot \left(\frac{\delta}{\delta_0} - 1 \right)$$

Bu yerda: H – opokaning balandligi;

V - moslamaning hajmi;

F - opokaning rejadagi maydoni;

δ - yer tuproqdi zichlantirishga qadar hajmi;

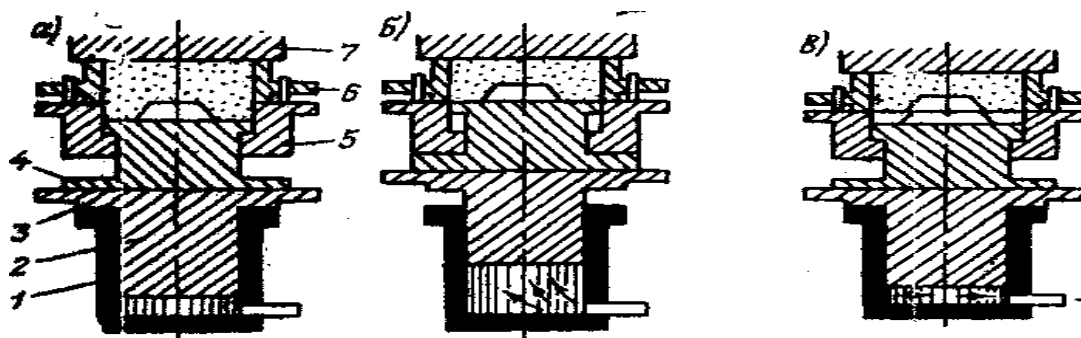
δ_0 - tuproqning zichlantrishgandan keyingi hajmi.

M.A.Aksenovaning empirik formulasiga ko‘ra:

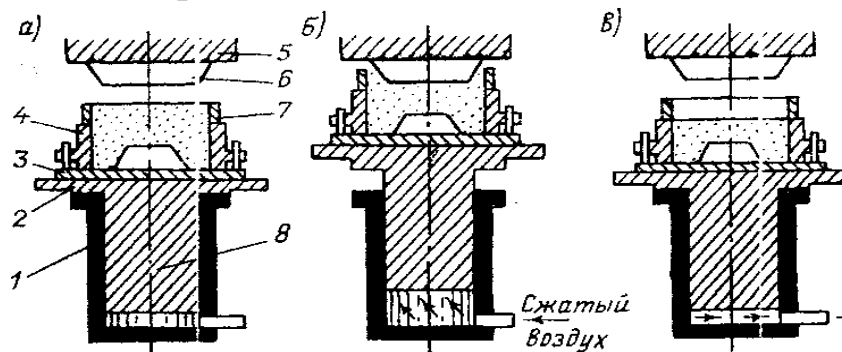
$$\delta = 1 + cp^{0,25}$$

Bu yerda: S – qorishmaning zichlik koeffitsiyenti;

$R = 1 \text{ kg/sm}^2$ bo'lganda;
 koef. $C=\delta=1$
 o'lcham $C = 0,4...0,6$.



23.1-rasm. Pastdan presslash mashinani ishlash sxemasi



23.2-rasm. Yuqoridan presslash mashinani ishlash sxemasi

Presslash mashinalari yuqoridan yoki ostidan zichlashi mumkin. Yuqoridan zichlanganida (23.2 – a rasm) model 3 va model plitasi 2 stol 1 ga mahkamlanib o'rnatiladi. Opoka 4 to'ldiruvchi qolip 5 bilan model ustiga o'rnatilib, qolip ashyosi solinadi. Opokali stol yuqori ko'tarilib, zichlash kolodkasi 6 to'ldiruvchi qolip 5 ichiga kiradi va aralashma zichlanadi. To'ldiruvchi ramkadagi barcha aralashma opoka ichiga joylashganidan so'ng zichlash to'xtatiladi. Shuning uchun opoka balandligi N bilan to'ldiruvchi ramka balandligi h aniq hisoblanishi lozim. Zichlash kolodkasi bilan to'ldiruvchi kolodka balandligi esa teng qilinadi. Yuqoridan zichlangan aralashmaning opoka balandligi bo'yicha zichligi bir xil bo'lmaydi [15].

Kolodka yuzasidan uzoqlashgan sari aralashmaning zichlanishi kamayib boradi va yana modelga yaqin qismida bir muncha ortadi. Bu qattiq modelning aralashma harakatiga nisbatan ko'rsatadigan qarshiligi tufaylidir. Opoka balandligining ortib borishi bilan undagi aralashmaning zichlanish farqi ortib boradi, shuning uchun opoka balandligi 250mm dan ortmasligi kerak. Ostidan zichlash mashinalardan (23.2 rasm) to'ldiruvchi ramka vazifasini qo'zg'almas stol 7 ga qilingan chuqurcha bajaradi.

3.4 Silkitish usuli.

Zichlantirishning bu usuli quydagicha amalga oshiriladi (24-rasm) ustiga moslama 2 va oxirigicha to'latilgan opoka (3) 1 o'rnatilgan moslama taxtasi 2 (1) ni qoliplovchi mashina (4) ning stoliga quyiladi 3 (I xolat), mashinalaning stoli. Silindr (6) da harakatlanadigan porshen (5) 4 yordamida ma'lum balandlikka (30-100 mm) ko'tariladi (II holat) va opoka bilan birgalikda to'siq, (7) **uro'tib** yiqiladi (III holat), tuproqdagi jonli kuchi stolning urilish paytida sinadi va shu lahzada tuproqning zichlanishi sodir bo'ladi, 23-rasm.

Zichlantiruvchi kuchlarning ta'sir ko'rsatuvchi vaqti sonining mingdan bir ulushlar bilan o'lchanadi. Kerakli darajadagi zichlikni hosil qilish uchun zarblar soni talab qilinganiga qarab 10...80 martaning oralig'ida bo'lishi kerak. Zarblar soni ortgan sari darajasi o'sib boradi. Zarblar soni ma'lum darajaga yetgandan so'ng zichlik barqarorlashib opokaning **yiqimish** paytidagi zarblar hosil qilgan quvvat bilan zichlik darajasi o'rtasida muvozanat yuzaga keladi. Zichlikning egri chiziqli jadvalida gorizontaal chiziqli paydo bo'ladi. Muayyan balandlikda hosil qilingan zichlik yetarli darajada bo'lmasa, unda zarblar sonini ko'paytirish o'rniga (ko'p silkitish natijasida materialning yirik donachalari yuqorida, mayda donachalari hajmli donachalar mavjud bo'lgan qatlamlarning zichlik darajasi past bo'ladi, mashina stolining ko'tarish balandligini oshirish zarur.

Stolning "n" zarblari orqali qorishmaga ta'sir o'tkazuvchi solishtirma qolip qorishmasiga zichlantiruvchi ta'sir ko'rsatishning yaqinlashtirilgan mezonini hisoblanadi: opokaning 1 sm² maydoniga

$$a = \frac{Q}{F} \cdot h \cdot n \cdot \eta \text{ кг см};$$

Bu yerda: Q – opokadagi qorishmaning og'irligi – kg;

F- opokaning maydoni – sm²;

h - silkitish stolining ko'tarilish balandligi – sm;

η- mashinalarning tushayotgan qismlarining jonli kuchini yo'qotish koeffitsiyenti, uning nisbati 0,3...0,7 oraliqida tebranadi.

Zichlikning o'rtacha darajasining silkitishning solishtirma ishi bilan aloqasi (Aksyonov N.P. bo'yicha) quyidagi empirik tenglama bilan aniqlanadi:

$$\delta = 1 + K_a^{0.3}$$

Bunda: a – 1 sm² ga kgdt bilan ifodalanadi;

K – zichlantirishgan qolipning koeffitsiyenti.

K = 0,35...0,55

Opokaning ustki qatlamlari yetarli darajada zichlanmaydi, katta opokalarni qo'shimcha ravishda zichlashtirish qo'lda va pnevmatik usulda shibbalash, yengil presslash – dinamik (usuli) ravishda cho'yan yuk-taxtaga orqali yengil presslash (yuk-taxtaganing o'lchamlari opokaning o'lchamlariga nisbatan kichikroq).

Silkituvchi qoliplovchi mashinalar unchalik katta bo'lmagan opokalarni ham "n" 2500 mm dan yuqori bo'lgan, stolning ko'tarma kuchi 100 kg dan 40 t gacha bo'lgan eng yirik opokalarni zichlantirish uchun ham qo'llanadi.

Silkituvchi mashinalar. Silkituvchi mashinalar. Mashinaning stoli (3) ga modelli plita (2) o'rnatilib, uning ustiga opoka (1) qo'yiladi va qolip aralashmasi solinadi (24-rasm). Havo bosimi ta'sirida stol 30-80 mm ga ko'tariladi. Porshen (4) tirqish (5) ga yetib kelishi bilan oq, undagi havo chiqib ketadi va stol zarb bilan to'siqqa tushib uriladi.

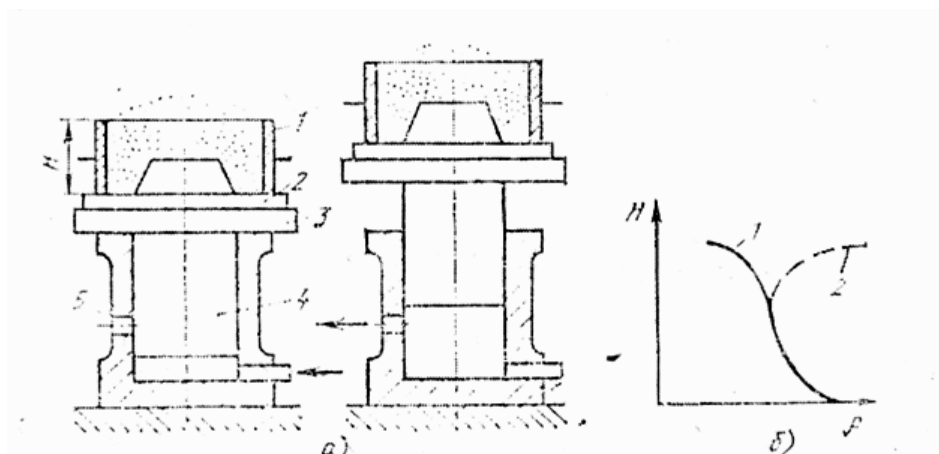
Zichlanish aralashmaning og'irlik kuchi tufayli amalga oshadi. Stolning to'siqqa urilish soni daqiqasiga 30-50 marta bo'ladi.

Silkitishda aralashmaning modelga yaqin qismi yaxshiroq zichlanadi. Plitadan uzoqlashgan sari aralashma og'irligi kamayib boradi va zichlanish ham kamayadi. Shuning uchun eng yuqori qatlam deyarli zichlanmaydi. Silkitishdagi aralashmaning xususiyati, 3.b-rasmdagi 1-grafikda ko'rsatilgan. Aralashmaning yuqori qismi qo'shimcha zichlash bilan amalga oshiriladi. Shu sababli mashinalarga maxsus qurilma o'rnatiladi. Silkitib zichlash bilan qo'shimcha zichlash natijasidagi aralashmaning opoka balandligi bo'yicha zichligi 24-b rasmdagi 2- grafikda ko'rsatilgan.

3.5 Qum irg'itish usuli.

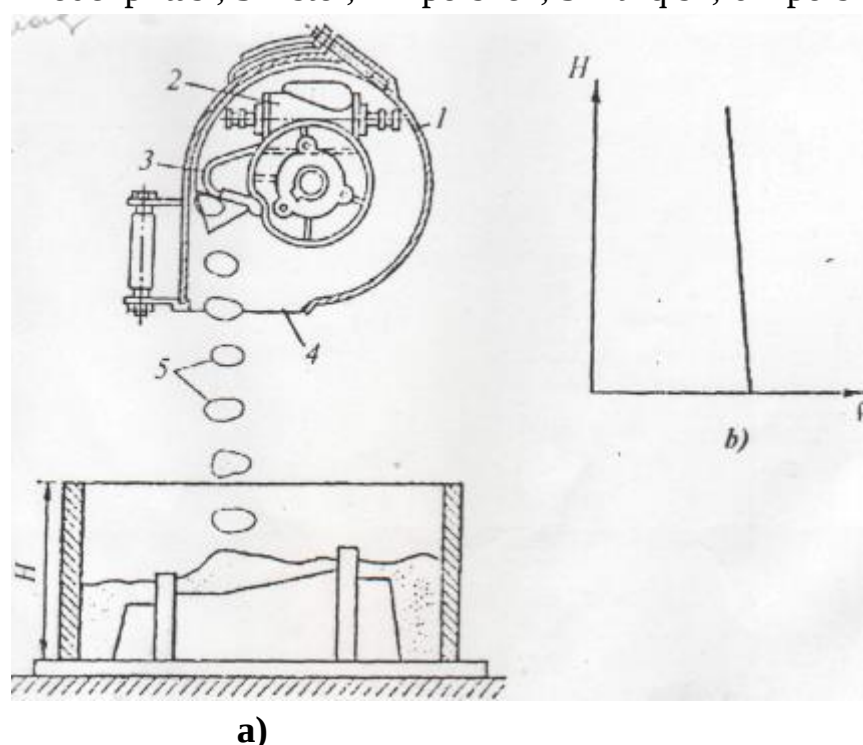
Qum irg'ituvchi qurilmaning asosiy ishchi qismi kallagidir. Uning qobig'i ichida (2) yoki 3 kurakli rotor (3) katta tezlikda aylanadi (25- a rasm). Rotorning aylanish tezligi 1500 ay/daq. Qobiqdagi tirqish (4) orqali kurakcha (1) aralashma (5) ni irg'itadi. Og'irlik kuchi ta'sirida tushgan aralashma zichlashadi [6].

Kollek qo'zg'aluvchi konsol orqali qum irg'ituvchi qurilmaga o'rnatiladi. Shuning uchun qolip va o'zaklarni ikki xil usulda tayyorlash mumkin: qum irg'ituvchi qurilmani qo'zg'almas opoka yoki o'zak yashigiga nisbatan siljitib yoki qo'zg'almas qum irg'ituvchi qurilmaga nisbatan opoka yoki o'zak yashigini siljitib. Bunday usulda olingan qoliplarning opoka balandligi bo'yicha zichligi bir me'yorda bo'ladi (25- b rasm).



24 rasm. Silkitish qoliplash mashinasining ishlashi va opokaning balandligiga qarab zichligining taqsimlanishi:

1 – opoka; 2 – model plitasi; 3 – stol; 4 – porshen; 5 – tirqish; 6 – porshen;



25rasm. Qumotar kallagi yordamida qolipni zichlash va opokaning balandligiga qarab zichligining o'zgarishi:

1 – kurakcha; 2 – qobiq; 3 – rotor; 4 – tirqish; 5 – aralashma;

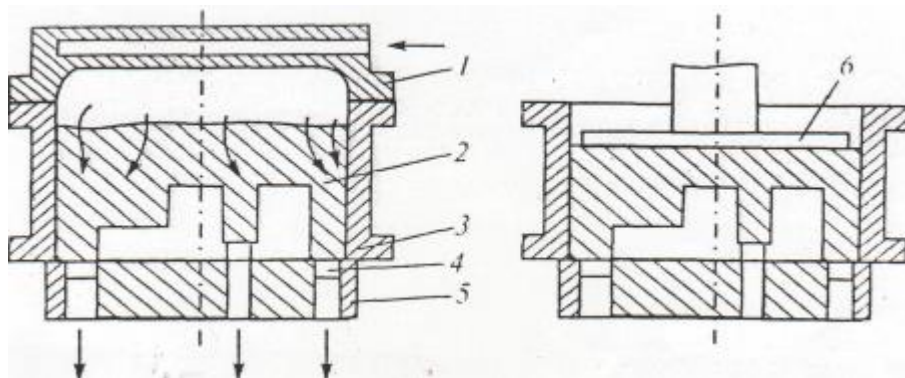
Qum otuvchi mashinalar qum purkovchi mashinalarning turlaridan biri hisoblanadi. Aralashma bunker (1) dan shiber (2) orqali rezervuar (3) ga tushadi va bosim ostidagi harakat tufayli zichlanadi. Siqilgan havo rezervuar (8) dan ishchi rezervuar (3) ga tez harakatlanuvchi klapan (9) orqali tushadi. Rezervuarda bosim keskin ko'tariladi va aralashmaga zarbdek ta'sir ko'rsatadi hamda uni purkash tirqishi orqali o'zak yashigi (5) ga otadi. Purkash tirqishi, albatta, konussimon bo'lishi zarur, shunda havo o'zak yashigiga tushib zichlash sifatini buzmaydi. Purkash plitasi (4)

dagi tirqish (7) havoni chiqarib turish uchun kerak. O‘zak yashiklarida ventlar asosan qo‘llanilmaydi. Qum-havo aralashmasining mavjud emasligi oqimning jihozga ko‘rsatadigan ta‘sirini kamaytiradi. Shuning uchun yog‘ochdan ishlangan yashiklardan foydalanish mumkin. Bu mashinalarda asosan o‘zaklar tayyorlanadi.

3.6 Impuls mashinalari.

Aralashmaning zichlanishi havo yoki gaz to‘lqinlarining zarbi tufayli amalga oshiriladi.

Model plitasi (5) ga o‘rnatilgan opoka (3) ichidagi aralashma bilan impuls kallagiga suriladi (26 rasm). Qolipning texnologik parametrlari yaxshilanishi hisobiga quymalarning geometrik o‘lcham aniqligi ortadi, nobop quymalar soni kamayadi, ishning sanitariya-gigiyena sharoiti yaxshilanadi (shovqin va vibratsiyaning yo‘qligi tufayli).



26-rasm. **Impuls yordamida aralashmani zichlash:**

1 – havo ajratuvchi jihoz; 2 – qolip aralashmasi; 3 – opoka;
4 – vint; 5 – model plitasi; 6 – yuqori qism plitasi.

Impulsli qoliplash opokaning o‘lchamlari 3000 • 2000 • 2500 mm gacha bo‘lgan hollarda qo‘llaniladi.

3.7 Vakuum mashinalari.

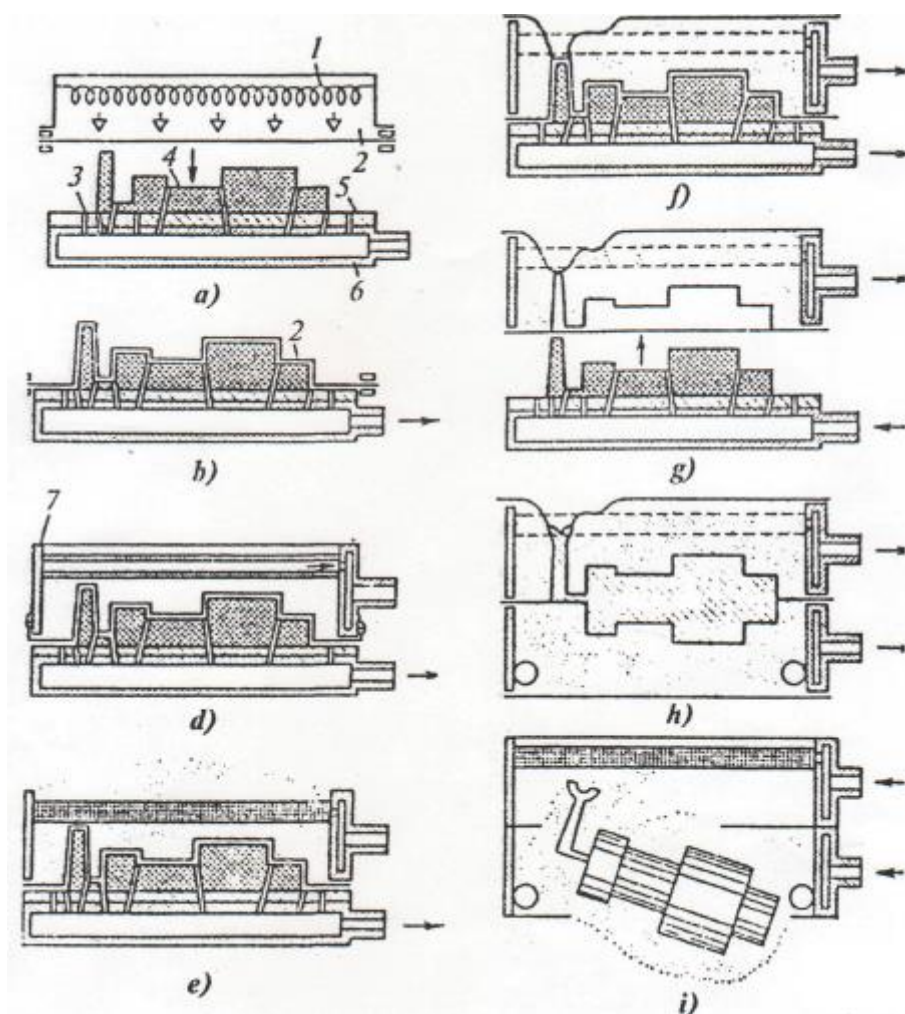
Qolip tayyorlash qolipga ta‘sir etayotgan tashqi (atmosfera) va ichki bosimlarning farqlari hisobiga amalga oshiriladi. Vent (3) orqali kamera (6) bilan bog‘langan model (4) va model plitasi termoplastik plyonka (2) bilan biriktiriladi. Plyonka elektr isitgich (1) yordamida yumshoq holatga kelgunga qadar qizdiriladi (27- rasm). Model plyonka bilan biriktirilgandan so‘ng kamera (6) da vakuum hosil qilinadi. Vakuum ta‘sirida plyonka model va plitaga yopishadi (27-b rasm). Uning ustiga opoka (7) o‘rnatilib (27- d rasm) kvars qumi yoki boshqa issiqbardosh ashyo solinadi (27- e rasm). Vibratsiya usulida qum zichlanadi. Zichlanganidan keyin opokaning usti plyonka bilan o‘raladi (27-f rasm) va

opokada vakuum hosil qilinadi. Shu vakuumni saqlagan holda tayyorlangan yarim qolipda (kamera (6) ichida kichik bosim hosil qilinadi va model olib quyiladi (27-*g* rasm). Xuddi shunday yo'sinda ikkinchi yarim qolip tayyorlanadi. O'zak o'rnatilganida, qolip yig'ilganida, unga metall quyilganida va quymaning qotish davrida yarim qoliplardagi vakuum saqlab turiladi (27- *h* rasm). Quyish jarayonida qolip bo'shlig'ini hosil qilib turgan plyonka yonib ketadi. Ustki plyonka esa qoladi. Quyma soviganidan keyin vakuum olib tashlanadi va opokadan yengil chiqariladi (27 *i* rasm). Qum ko'p marotaba ishlatiladi. Vakuum usulida qoliplash bir qancha afzalliklarga ega: bog'lovchi ashyolarga ehtiyoj qolmaydi, modelning xizmat muddati uzayadi (chunki plyonka tufayli model qum bilan muloqotda bo'lmaydi), gaz g'ovaklar tufayli bo'ladigan nobopliklar kamayadi, quyma geometrik o'lchamlarning aniqligi ortadi, yuza sifati ortadi, ishning sanitariya – gigiyena holati yaxshilanadi.

Maxsus mashinalar. Bunday mashinalarga quvurlarni qoliplaydigan va aralashmani opokada mexanik usulda yoki shnek yordamida zichlovchilarni misol qilsa bo'ladi. Ular nisbatan kam qo'llaniladi.

Modellarni qolipdan ajratib olish usuliga ko'ra mashinalar quyidagi turlarga bo'linadi:

- opokani shtiftli ko'tarish;
- modleni tortish;
- aylanuvchi plitali;
- ag'daruvchi stolli.



27-rasm. **Vakuum yordamida qoliplash chizmasi:**

1 – elektr isitgich; 2 – termoplastik plyonka; 3 – vent;
4 – model; 5 – plita; 6 – kamera; 7 – opoka.

a – termoplastik plyonkani qizdirish va moslamaga sepish; b – plyonka sepilgan moslama; d – opokani joylashtirish; e – opokani qum bilan to‘ldirish; f – yarim qolipni plyonka bilan yopish va qolipning ichidan havo tortib olish; g – moslamaning tagida bosim hosil qilish va moslamani qolipdan chiqarish; h – metall bilan to‘ldirilgan qolip va quymaning qotishi; i – qolipdan quymani chiqarish.

Nazorat savollari:

1. Qoliplarni qo‘lda qoliplash turlari.
2. Mashinada qoliplashni qanaqa turlari bor?
3. Silkitish usulida qoliplash.
4. Presslash usulida qoliplash.
5. Qumotar qanaqa usulda qolipni zichlashtiradi?
6. Qumpuflash va qumotar usullarda o‘zaklarni va qoliplarni tayyorlab olish.
7. Boshqa usullarda qoliplarni zichlashtirish usullari.

IV BOB. O‘ZAKLARNI TAYYORLASH

O‘zaklar quymakorlik sexlarining maxsus bo‘limida tayyorlanadi. Bu bo‘lim o‘zak tayyorlash bo‘limi deyiladi. O‘zaklar yashiklarda tayyorlanib, zichlash qo‘lda yoki mashinalarda amalga oshiriladi. Asosan qum purkash va qum otish usuli qo‘llaniladi. Shakli va ish sharoitiga qarab o‘zaklar quyidagilarga bo‘linadi:

1-sinfga eng murakkab va qoziq bo‘lgan, ingichka kesimli va qum tarafidan suyuq metall bo‘lgan o‘rab turilgan o‘zaklar kiradi. Bu o‘zaklar katta puxtalikka, yuqori cho‘zuvchanlik xususiyatiga va past gaz hosil qiladigan xususiyatli bo‘lishi kerak. Bu sinfga avtomobillar dvigateli bloklari kiradi.

2-turdagi o‘zaklar – o‘ta ingichka bo‘rtiqlarga, qovirg‘alarga, kamarlarga ega bo‘lgan salmoqdor qismi, muhim ahamiyatga ega bo‘lgan qorishmalarda butunlay yoki qisman ishlov berilmaydigan bo‘shliqlarni hosil qiladi.

3-turdagi o‘zaklar - blok-silindrning o‘rtacha murakkablikdagi va alohida yupqa kesimlarsiz markaziy o‘zaklari.

4-turdagi o‘zaklar – shaklan murakkab bo‘lmagan, quymada ishlov berilishi mumkin bo‘lgan ichki bo‘shlik hosil qiluvchi o‘zaklar.

4.1 O‘zaklarni qo‘lda tayyorlash.

O‘zaklarning o‘ta mustahkam va qattiq bo‘lishini ta‘minlash uchun ularning maydalari sim bilan, yiriklarini armaturalab, qobirg‘alantirib mustahkamlanadi.

1. O‘zaklar o‘zak qutilarida tayyorlanadi. O‘zak qutilari yog‘och (qaraqay, qayin, juka (lipa), qatiq va qimmatbaxo bo‘lgan – nok, yong‘oq, qora qayin) dan, hamda metall (alyumin, cho‘yan, mis eritmalari) dan tayyorlanadi.

Oddiy o‘zaklar qismlarga ajralmaydigan qutilarda tayyorlanadi. Qismlarga ajratiladigan qutilar nisbatan ko‘proq har ikkala holda ham qo‘llanadi, o‘zakda bo‘rtiqlarga, yoki o‘yiqlar mavjud bo‘lsa, o‘zak qutilari yechib olinadigan, ajraluvchi qismlar bilan ta‘minlanadi. quritishda shakldor quritish taxtalaridan foydalaniladi.

O‘zaklarni qo‘lda tayyorlashda quyidagilarga amal qilish zarur:

1. Yuk ko‘taruvchi mashinalar bilan ishlashda texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish.

2. Ish joyini ishga hozirlash, asboblarni sozlash; barcha o‘zak qutilari va taxtalar mustahkam taxlangan bo‘lishi lozim.

3. Kimyoviy moddalar bilan ishlanganda texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish, maxsus kiyim (korjomada) ishlash.

O‘zaklarning mustahkamligini oshirish maqsadida metall karkaslar o‘rnatiladi. Karkaslar o‘zakning xossalarini yomonlashtirishi kerak emas. Shuning uchun karkaslar o‘zak yuzasidan ichkariroqda joylashtiriladi (mayda o‘zaklarda 10-15mm, o‘rta o‘zaklarda 20-30mm, yirik o‘zaklarda 60-80mm). Karkaslar simdan yoki quyma

holatda tayyorlanadi. Sim karkaslar o'rtacha o'zaklarda qo'llaniladi (1 va 2 sinf o'zaklari uchun), quyma ramkalar esa yirik o'zaklar uchun (3-4sinf). O'zaklar tayyorlanadigan keyin quritiladi (kimyoviy qotadigan o'zaklar bundan mustasno). Shu maqsadda o'zaklar quritish plitalarga o'rnatilib, quritgichga uzatiladi. O'zaklar shablon yordamida o'lcham aniqligiga va yuza sifatiga nisbatan teshiriladi.

O'zaklardagi yoriqlar yoki choklar o'zak aralashmasi yordamida bartaraf etiladi.

O'zaklar o'zak yashiklarida va shablonlar yordamida tayyorlab olinadi. O'zak yashiklari qo'lda va mashinada tayyorlanadigan turlariga bo'linadi yagona, kam seriyali, ko'p seriyali va ommabop ishlab chiqarishda yog'ochdan va metallardan yasalgan o'zak yashiklari ishlatiladi. Ularni konstruksiyasi o'zakni shakli, ishlab chiqarishni tasnifi va boshqalarga bog'liqdir. O'zaklarni silkitish, qumpuflash, qumotar, qum-irg'itish mashinalarda tayyorlab olinadi.

O'zaklar puxtaligini oshirish uchun ularning ichiga karkas, similar va armaturalar qo'yiladi. Karkas konstruksiyasi ularni quymani ichidan oson chiqarib olishga imkoniyat berishi kerak. O'zaklar ko'pincha quritish plitasiga joylashtiriladi. O'zaklarni ko'pincha eng qulay bo'lgan qumpuflash va qumotar mashinalarda tayyorlab olinadi.

1. O'zak qutisini tayyorlash (28-rasm).
2. O'zak qutisini aralashma bilan to'latish, zichlantirish.
3. O'zaklarning gaz o'tkazuvchanligini ta'minlash.
4. O'zakni qutisidan chiqarish.
5. O'zaklarga ishlov berish (to'g'rilanadi, oxirigacha zichlantiriladi).
6. O'zaklarni yig'ishga tayyorlash (tayyor o'zaklarni yoriqlari yoki siniqlari bor-yo'qligi yaxshilab tekshiriladi).
7. O'zaklar yig'iladi.

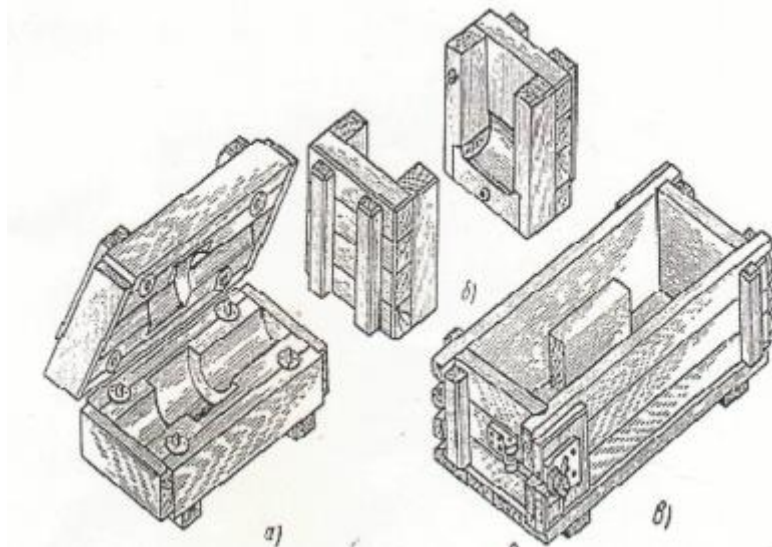
Qolip va o'zak o'rtasidagi farq quyidagicha: qolip eritilgan metallning faqat bir tarafiga tegib turadi. O'zak esa (asosan) har tarafdin eritilgan metall bilan o'rab olinadi shuning uchun xam o'zak yuqori issiqlik ta'siri ostida bo'ladi, u olovga yuqori bardoshlilikka, yaxshi gaz o'tkazuvchanlikka, metallning kirishi paytida qarshi bo'lmaslik chidamlilikka ega bo'lishi kerak.

Shuning uchun xam o'zakni tayyorlashda quyidagilarga e'tibor berish zarur:

- kerakli darajadagi sifatiga ega bo'lgan material;
- o'zak aralashmasining yetarli darajadagi havo almashinish imkoniga ega bo'lishi;
- o'zakning yetarli darajada mustahkam va ishlovga mosligi;
- o'zak materialining o'zakni quymadan osonlik bilan chiqarilishiga to'sqinlik qilmasligi;
- quritish tartibi.

O'zaklarning mustahkamligi va gaz o'tkazuvchanligini oshirish uchun o'zak aralashmalariga kipik, torf biriktiruvchilari va boshqa ashyolarni qo'shish kerak. Bu

qo'shimcha ashyolar bir qismining yonib ketishi natijasida qorishmaning gaz o'tkazuvchanligi oshadi, qo'shimcha ashyolarining bir qismi quritish jarayonida erib ketishi, o'zak soviyotgan paytida qorishmaning ayrim qismlarini jipslashtiradi.



28- rasm. **Yog'ochdan ishlab chiqilgan o'zak qutilari:**

a-gorizontal holda ajraladigan chiziqli; b-vertikal ajralish chizig'i;

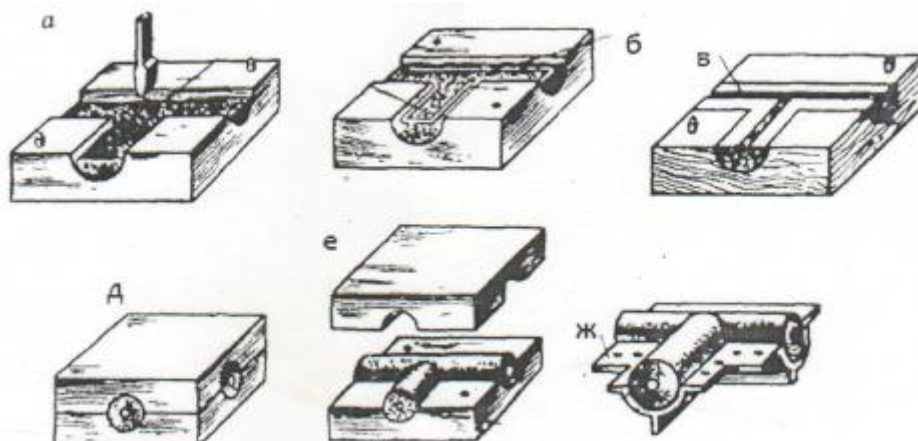
v-yig'ilgan o'zak qutisi

O'zaklarning gaz o'tkazuvchanligini oshirish maqsadida orasiga poxol, kanop piliklari ham qo'yiladi. Ular o'zaklarni quritishda kuyib ketib, g'ovaklar hosil qiladi. 29-rasm da troynik o'zakni yog'och o'zak qutisi qo'lda tayyorlashni ketma ket olib borish ishlari ko'rsatilgan.

Shuni qayd etish kerakki, o'zak tayyorlashni boshlashdan avval o'zak qutisi yarim pallalarining ish yuzalari qoldi materiallar va changlardan tozalanib o'zak materiallarining devoriga yopishmasligi uchun yuzalariga kerosin purkaladi yoki grafit kukuni sepiladi (29-rasm, a). So'ngra quti yarim pallalarining o'zak materiali bilan to'ldirilib, yaxshilab shibbalanadi (29- rasm, b). Keyin o'zak materialiga karkas quyilib, ajralish yuzalaridan bir oz pastga botiriladida, gaz chiqarish kanalchalari ochiladi 29-rasm, v). So'ngra o'zak qutisi pallalari yig'iladi (29-rasm, d). Shundan keyin o'zak qutisining devorlariga yog'och bolg'acha bilan oxista urib, ustki palla ostki palladan ajratiladi(29-rasm, e). Keyin uni pastki pallasi ustiga o'zakning shakliga mos quritish o'rindigi quyilib, uni pastki pallasi bilan birgalikda 180 °C aylantirib, o'zak o'rniga o'tkaziladi(29-rasm, j). So'ngra uni tabiiy gazda yoki boshqa yoqilg'ida ishlaydigan pechda shakli va o'lchamiga ko'ra 130-240 °C ma'lum vaqt qizdirilib puxtalanadi.

Ma'lumki, quritish paytida o'zaklarning shakli va o'lchamlari ba'zan o'zgarishi mumkin. Bunday hollarda ular ta'mirlanadi, keyin maxsus taglikka terilib, quruq xonada saqlanadi. Yirik sexlarda o'zaklar qurituvchi pechlar turli konstruksiyali (vertikal va gorizontal) bo'lib, uzluksiz ishlaydi.

Shuni ham qayd etish joizki murakkab va katta o'lchamli o'zak qutilari xuddi modellar singari ayrim-ayrim bo'laklardan tayyorlanib, keyin ularni o'zaro dekstrin yoki sulfat yelimi bilan yelimlanib yig'iladi.



29-rasm. O'zak qutisi

O'zaklarni mashinada tayyorlash. O'zaklarni mashinalarda tayyorlashda qumotar, qumpuflash mashinalari va ularga mos o'zak qutilari ishlatiladi. O'rtacha og'irlikka ega bo'lgan o'zaklarni silkitish mashinalarida tayyorlanadi, bu mashinalarda o'zaklar olishda o'zaklar toza va butun, nuqsonlarsiz qutisidan ajratiladi.

O'zaklarni yangi va yirik seriyali ishlab chiqarishda maxsus mashinalardan foydalaniladi. O'zak mashinalari ishchilarining ishlab chiqarishdagi mehnat unumdorligini yengillashtiradi va o'zaklarni katta aniqlikda tayyorlashni ta'minlaydi.

O'zaklar turli mashinalarda tayyorlanadi:

1. Silkitish usuli bilan ochiq qutilarda o'rtacha va yirik o'zaklar tayyorlanadi.
2. Presslash usuli bilan mayda o'zaklar tayyorlanadi. Qum puflovchi mashinalar-istalgan murakkab va yuqori sifatli mayda qo'llanadigan yuqori unumdorlikka ega qum otgichlardir.
3. Mundshtukli mashinalar-mayda kichik kesish – silindrsimon, prizmasimon o'zaklarni o'zak, aralashmasini shnek yoki porshen bilan siqib chiqarish orqali tayyorlashda ishlatiladi.

Quritish. O'zaklar ularning gaz o'tkazuvchanligini, aniqligini oshirish va gaz hosil qilish xususiyatini kamaytirish maqsadida quritiladi. Quritish rejimi turli o'zak guruqlari uchun (turlicha, tajriba yo'li bilan) alohida belgilanadi. Quritish jarayonini shartli ravishda uch bosqichga ajratish mumkin. Birinchi bosqich – qolip yoki o'zak butun qalinligi bo'ylab qizdiriladi.

Ikkinchi bosqichda – haroratni tezlik bilan eng yuqori darajagacha ko'tarib, ma'lum vaqt ichida shu darajada tutib turish kerak (namlik tez sur'atda **buqma** boshlaydi).

Uchinchi bosqichda – qolip va o'zaklar bo'shatish haroratigacha sovutiladi. Bunda o'zaklar sovitaladi va ularda yiqilib qolgan issiqlik hisobiga oxirgacha quritiladi.

O'zaklarni quritish vaqti o'zak og'irligi, quritish darajasi, issiqlikni o'tkazish usuli bog'lik va bir necha daqiqadan bir necha soatgacha cho'ziladi.

4.2 O'zaklarni mashinada tayyorlab olish texnologiyasi.

Bu texnologiyada o'zaklar qumotar va qumpuflash mashinalarida gorizontaal va vertikal ajraladigan yuzali qutilarda olinadi. Moslamalar kulrang cho'yandan ishlab chiqilgan va qimmatroq bo'ladi.

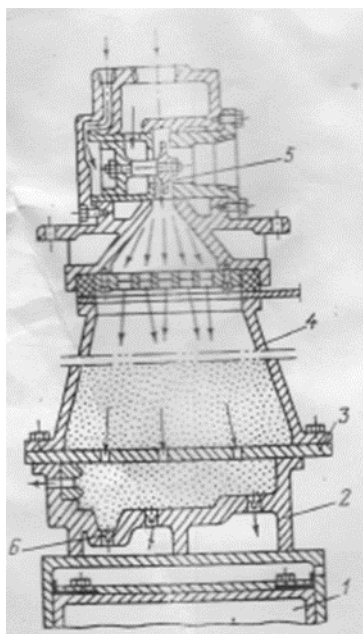
Moslamalarni 280-300 °C darajagacha tabniy gaz va elektroenergiya yordamida qizdiriladi. O'zak yashigiga o'zak aralashmasini keltirish qumpuflash va qumotar mashinalarida oshiriladi.

Puflash plitasi metallidan yasalgan soplolarni (2) puflash plitasiga biriktiriladi (1) (30-rasm).

Soploni (2) o'zak qutini puflash teshigigacha (4) almashtiriladigan nakonechnik (3) yordamida bajariladi. Bu qurilma termochidamlikka ega bo'lgan rezinadan tayyorlanadi [16].

Mashinani ishlatish tartibi: o'zak yashigi darajasi kerakli ko'rsatkichga yetganda uning ishchi yuzasi tozalanadi va ajratadigan yupqa qoplam suriladi, qoplam vazifasi aralashmaning yopishib qolmasligi va o'zakni yashikdan ajratishni yengillashtirish, qoplamning termochidamliligi 300 °C darajadan past bo'lishi mumkin emas, qoplamni o'zi gazlar chiqarmasligi va defitsitmas bo'lishi kerak.

Qizdiriladigan qutilar uchun ajratish qoplami kremneorganik polimerlar va kauchukda tayyorlanadi.



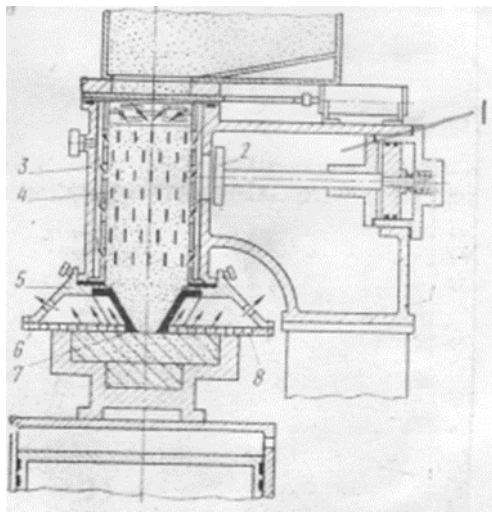
30-rasm. Qum puflash mashinasi sxemasi:

1 – ko'taradigan stol; 2 – o'zak yashigi; 3 – purkashlaydigan plita;
4 – ishchi rezervuar; 5 – klapan; 6 - venta

Qurilmaning ishlab chiqarish samaradorligi 10-12m³/soat qolip aralashmasiga teng. Shuning uchun bu usulda o'rta va katta hajmdagi qolip va o'zak tayyorlash afzaldir.

Qum irg'itish qurilmasi faqat opokani aralashma bilan to'ldirish va zichlash uchungina xizmat qiladi.

Qumotar mashinalari. Qumpuflash mashinalarni turi (30-a rasm). Siqilgan xavo 1 rezervuardan tez ishlaydigan 2 klapan orqali qumotar rezervuari tushadi 3. Rezervuarda bosim ko'tariladi va havo nasadka 7 orqali qolip aralashmani o'zak yashigiga o'tkazadi. Havoni puflash klapan yopilgandan keyin to'xtaydi. 4 gilzani rezervuar 3 bo'shroq o'rnatiladi. Gilza devorlarida teshikchalar bo'lgani uchun uning siljishi teshikchalardan o'tadigan havoni ta'siri natijasida ishqalanish kuchini kamaytiradi va aralashmalar osilib qolmaydi. Buning natijasida kam oquvchanlikka ega bo'lgan aralashmalarni ishlatish mumkin. Qumotar jarayonida qum-havo oqimi hosil bo'lmaydi, havo yashikdan 8 venta orqali chiqadi. O'zaklarni qolipga o'xshab o'zi qotadigan aralashma yordamida ham tayyorlash mumkin. Qolipni tayyorlash texnologiyasi 4.8 bo'limida keltirilgan.



30-a rasm. **Qumotar mashinada o'zakni tayyorlash sxemasi**

Nazorat savollari:

1. O'zaklarni qo'lda tayyorlash texnologiyasi.
2. O'zaklarni qanaqa mashinalarda tayyorlanadi?
3. O'zaklarga nimaga armaturalar quyiladi?
4. Qumpuflash mashinasi qanaqa qilib o'zak tayyorlaydi?
5. Qizitilgan yashikda qanday o'zak tayyorlanadi?
6. XTS usulida qanday o'zak tayyorlanadi va uni afzalligi.
7. O'zak aralashmalarini tarkibi.
8. O'zaklar qanday urib chiqariladi?

V BOB. QUYMANI TAYYORLAB OLISHNING FINISH JARAYONLARI

5.1 Qolipga suyuq qotishmani quyish.

Yig'ilgan va mahkamlangan qolipga suyuq metall gorizontol, vertikal yoki og'gan holatda quyiladi. Mexanizatsiyalashgan quymakorlik sexlarida qolipga suyuq metall konveyerlarda, asosan, gorizontol holatda quyiladi.

Davriy jarayonlarda ishlovchi sexda qoliplar maxsus maydonlarda quyiladi. Katta bo'lmagan qoliplar bir-birining ustiga quyiladi. Faqat quyish kosachasi ochiq holatda turadi. Oddiy ko'rinishga ega bo'lgan quymalar (masalan, porshen quymasi) bitta tizimga yig'iladi. Bu qoliplar pastki va ustki qismlarini bir xilda bo'lishi uchun presslash mashinalarida tayyorlanadi. Maydonni tejash bilan birga, ketma-ket qolipga quyish natijasida eritish tizimidagi metall sarfi kamayadi.

Qolipga suyuq metall cho'mich orqali, quymaning og'irligiga qarab **quddakikranda** quyiladi. Metall listdan tayyorlangan cho'michning ishchi yuzasi olovbardosh g'isht bilan futerovka (qoplama) qilinadi. Mayda cho'michlar olovbardosh loylar bilan (5-50 mm qalinlikda) suvaladi.

Xajmi 50 kg bo'lgan, unchalik katta bo'lmagan cho'michlar bitta yoki ikkita ishchi yordamida quyiladi.

Qo'l cho'michlari mexanizatsiyalash sexlarida mayda qoliplarga quyma quyish uchun oraliq yo'laklarda olib kelib quyiladi. Mexanizatsiyalashgan cho'michning xajmi 20-30 t gacha bo'ladi. Mayda va o'rtacha mexanizatsiyalashgan cho'michlar 20-60 mm li issiqbardosh qatlamni xosil qilish uchun issiqbardosh qatlam shamot materiali bilan shuvaladi. Katta cho'michlarni suvashda 1 asbest listlaridan, issiqlik o'tkazmaydigan va issiqbardok: g'ishtlardan foydalaniladi.

Suvalgan qatlamning qalinligi 300 mm dan oshmasligi kerak. Cho'yanlarni qiyish uchun 3-5 t sig'adigan har xil hajmdagi barabanli cho'michlar ishlatiladi. Ochiq turdagi cho'michlarga qaraganda barabansimon cho'michlarning issiqlik yuqotish darajasi kam. Boshqa kovshlarga solishtirganda barabansimon cho'michlar da ishlaganda metallning tuqilishi kam va cho'michni olish yengildir. Konveyerda qolipga quyishda cho'michlarning ko'tariluvchi va tushiriluvchi turlari qo'llaniladi. qolipga shlak va flyuslarning tushmasligi uchun cho'michga maxsus to'siq o'rnatiladi.

Po'lat erituvchi sexlarda o'rta yirik qoliplarga quyishda stollar qurilmasidan foydalaniladi, bu qurilma cho'michning pastki qismiga o'rnatilgan bo'lib, qolipga metall quyishni ta'minlaydi. Sifatli quyma olish va metall sarfini kamaytirish uchun cho'michlar metallni quyishdan oldin yetarli darajada qizdiriladi, aks xolda metall vodorod bilan to'yinib qolishi mumkin.

Kam hajmli cho'michlarni kiritish uchun kamerali yoki katta bo'lmagan shaxtali pechlarda, katta hajmli cho'michlar esa gaz yoki mazut gorelkalarda quritiladi. Qoplama

bog'lovchilar tarkibidagi suvdan butunlay ozod bo'lish uchun 750-880 °C qizdirilib, shu haroratda 1,5-2 soat ushlab turiladi.

Suyuq, metall qolipga to'siqlarga uchramasdan qisqa yo'l bilan aniq markazga quyilishi kerak. Quyilish kosachasi to'lguncha quyiladi.

Qoliplarni sovitish va urib chiqarish. Quymaning qolipda sovish vaqti metallning issiqlik darajasiga, quyma devorining qalinligiga, qoliplash ashyosining issiqlik almashinuv xossasiga va boshqa xossalriga qarab aniqlaniladi. Unchalik katta bo'lmagan oddiy, kichik qalinlikka ega bo'lgan quymalarning qolipda sovish vaqti bir necha daqiqa atrofida bo'lsa, 50-60 tonnali katta qalinlikka ega bo'lgan quymalar qolipda bir necha kun, xattoki xaftagacha davom etadi.

Quymaning qolipda uzoq, sovishi iqtisodiy nuqtai nazardan ham foydasiz hamda texnologik jarayonni cho'zadi. Quymaning sovish davomiyligini qisqartirish maqsadida ayrim hollarda sovitish uslubi qo'llaniladi. Masalan, quyma qolipdagi maxsus teshik orqali havo puflab sovitiladi. Quymaning o'rtacha sovish tezligi 2 dan 150 grad daqiqaga teng. Sovish tezligi quyma devorining qalinligiga va qotishma mustahkamlik xossasiga qarab tanlanadi. Quymalarda juda tez sovish jarayonini amalga oshirish devorlarining ichki va tashqi qismda termik kuchlanishni hosil qilishga va yoriqlar paydo bo'lishiga sabab bo'ladi.

Quymakorlik sexlaridagi ish tajribasi shuni ko'rsatadiki, quyidagi haroratda qolipdan ajratilgan quyma sifatli olinadi: cho'yan quymalarda mayda quymalar uchun 700-800°; o'rta o'rtachalar uchun 400-500°; yirik massa uchun 300-400°. Bronzadan tayyorlangan quymalar uchun 300-500°, alyuminiydan tayyorlangan quymalar uchun 200-300° issiqlik daraja, magniylı quymalar 100-150° atrofida qolipdan ajratib olinadi.

Quymani bu vaqtdan erta ajratib olish mustahkamligi past yoki ichki kuchlanish yuqoriligi hisobiga yoriqlar paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Seriyali va massali ishlab chiqarishda quyma maxsus mexanizmlar yordamida ajratiladi. Qoliplarni ajratish quymakorlik sexlaridagi eng og'ir jarayonlardan biri hisoblanadi. Jarayonni amalga oshirish vaqtida juda katta miqdorda issiqlik va chang chiqadi.

Qolipni ajratish bo'limida o'rtacha holatdagi ish sharoitni ta'minlash uchun juda kuchli shamollatish ventilyatsiyalari, tabiiy chang bostirish va xavoni tozalash imkoniyatlaridan foydalaniladi. Yirik qoliplarni buzish uchun esa ko'tarma traversalar qo'llaniladi. Mexanizatsiyalashgan sexlarda qoliplar har xil jixozlarda buziladi. Buzilgan qoliplar qayta yig'ishga qaytariladi. Qolip aralashmasi qolipni buzish vaqtida reshetkalar orasidan lentali konveyerga tushadi va qayta ishlatish uchun tozalanadi. Amaliyotda ajratishdan tashqari quymalarni tozalovchi avtomatik ajratish qurilmalaridan foydalaniladi.

Qolipdan ajratilgan quymalarning issiqlik darajasiga qarab sovitigich yoki o'zakni ajratish uchun yuboriladi. Tarkibida organik bog'lovchilardan tashkil topgan o'zak

yengil buziladi. Qumgilli o‘zak va suyuq shisha aralashmasidan tayyorlangan o‘zaklar qiyinroq buziladi. O‘zaklar tebranma-pnevmatik va gidravlik qurilmalar yordamida buziladi. Mayda quymalardagi o‘zaklar pnevmatik zubilalar yordamida buzib chiqariladi, murakkab quymalardagi o‘zaklar statsionar pnevmatik tebranma mashinalarda buzib chiqariladi.

Yirik po‘lat va cho‘yan quymalardan o‘zaklar buzish uchun gidravlik kameralardan foydalaniladi. Quyma buriluvchi stolga o‘rnatiladi va unga 50 dan 100 atrofida bosim ostida suv uriladi. Bu usulda bir vaqtning o‘zida o‘zak urib chiqarish bilan birgalikda quymaning yuzalari tozalanadi. Yuvilgan va mayda qismlarga ajratilgan qumlarni ishlab chiqarishda qayta ishlatish mumkin. Pnevmatik tebranma qurilmasida o‘zaklarni ajratish vaqti qoliplarni ajratish ish sharoitidan kam farq qiladi. Shuning uchun ish sharoitini yaxshilash uchun qurilgan barcha choralar (shamollatish, changni bostirish, shovqinga qarshi kurash ikkala bo‘limga ham zarurdir. Quymadan o‘zaklar buzib olingandan keyin karkaslar ajratib olinadi.

Keyin quymani nuqsonlar mavjudligi tekshiriladi.

5.2 Quymalarni ta‘minlagichlardan tozalash.

Quyma cho‘yan ajratilgandan keyin tozalanadi. Bu jarayonda quymadan ta‘minlagich, quyish tizimi, otqin va boshqa nuqsonlar urib ajratiladi. Ajratish qo‘lda pnevmatik zubila, lentali va diskli arra va boshqa qurilmalar yordamida amalga oshiriladi. Ayrim hollarda ta‘minlagichlar tokarlik stanogida kesib tashlanadi.

Cho‘yan quymalarning quyish tizimlari qo‘l yordamida, po‘lat quymalarning quyish tizimlari ta‘minlagichlari avtogen keskichlarda uziladi. Lentali va diskli arralar alyuminiy, magniy va mis qotishmasidan yasalgan quymalarni quyish tizimlarini uzishda ishlatiladi. Ko‘pgina hollarda cho‘yan quymalarni quyish, tizimlarini quyma qolip bolgadan foydalanib qo‘l yordamida ajratiladi. Ular issiq holatda o‘zak surib chiqarilganidek urib uziladi. Bu holatda uzilish qo‘pol ishlov hosil qiladi, ya‘ni tizimlar tekis uzilmaydi. Shuning uchun hamma quymalar mayatnikli va statsionar shilish stanoklarida, pnevmatik zubilalarda, elektrokontakt uslubida yoki gaz alangali keskichda tozalanadi. Quymalarning qattiqligiga qarab tozalash uchun yirik donali shliflash aylanasiidan foydalaniladi. Massali ishlab chiqarishda tozalash jarayoni ko‘p shpindelli avtomat va yarim avtomatlarda amalga oshiriladi.

Gazda alangalanuvchi gorelklar yordamida quymalarning yonish tizimlari shlak qo‘shimchalar uzib tashlanadi. Bu usulda asosan po‘lat quymalar tozalanadi.

Quygan aralashmalardan tozalashning golovkali, qumli, pitrali. elektrokimyoviy tozalash usullaridan foydalaniladi. Golovkali tozalashning doimiy va davriy ishlovchi turi mavjud.

Sayqallash va ishlov berish. O‘zak quritilib bo‘lgandan so‘ng uni omborxonaga, yoki qolip yiqish uchun yuborishdan oldin unga g‘adir-budurlarini tozalab, mayda nuqsonalarini zamazkalab va boshqa jarayonlarni amalga oshirib qo‘shimcha ishlov beriladi.

G‘adir-budurlarni qayroq tagi, egov, sim, qattik rezina, jilvir **qolipqoz** bilan (qo‘lda yoki konveyerda) ishqab ketkiziladi.

Yalpi va yirik seriyali ishlab yo‘nalish beruvchi moslama (konduktor) dagi karuselli-jilvirlovchi dastgohlarda tozalanadi.

O‘zaklarni yig‘ish – bir nechta o‘zak bir-biriga yopishtirilganda ulardan bittasi asos sifatida xizmat qiladi. O‘zaklarning holatini shablonlar, detallar orasini o‘lchaydigan asbob (ko‘p va boshqa asboblardan bilan tekshiriladi) o‘zaklar bloklarga mahkamlab qo‘yiladi.

Bo‘yash. Quymaning toza bo‘lishi va qirmochlanishining oldini olish uchun uni botirib olish orqali, pulverizator bilan, bo‘yoq chiyotkasi, maxsus pasta surish orqali turli usullarda bo‘ladi.

O‘zak quritilgandan so‘ng unga qalin qilib bo‘yoq surgan hollarda, bu bo‘yoq qatlamida yorilishi mumkin.

Buyok qatlami yupqa bo‘lganda esa qirmochlanish sodir bo‘lishi mumkin. Bo‘yoq qatlamining qovushoqligini va uning zichligini nazorat qilib turish zarur. Qatlamining zichligini densimetr bilan aniqlanadi, qovushoqligini viskozimetrlar yordamida nazorat qilinadi.

Nazorat. O‘zak tayyor bo‘lgandan so‘ng uni ko‘zdan kechirib o‘lchamlari, zichligi, yuzasining bo‘lgandan keyingi holati, qismlarining o‘zaro joylanishi, belgi tushirilgan qismlarining sifati, yig‘ishning aniqlik darajasi, choklarining tekisligi, qirmochlanishga qarshi qo‘llangan bo‘yoqning quruqligi tekshiriladi. Bunda o‘lchov asboblari, shablonlar va shuplardan foydalaniladi.

Saqlash. O‘zaklar butunlay qabul qilib olingandan so‘ng omborxonaga keltirib, u yerda kigiz to‘shalgan stelajlarga taxlab qo‘yiladi.

Kam seriyali quymalar ishlab chiqarishda davriy barabanlardan, massali ishlab chiqarishda doimiy ishlovchi barabanlardan foydalaniladi. Quyma yuzalarini quyindilardan tozalash uchun ular baraban ichiga solinadi. Baraban harakatlanishi tufayli quymalar baraban devorlariga urilib, ishqalanib tozalanadi. Bu harakatni jadallashtirish uchun baraban ichiga maxsus tayyorlangan oq cho‘yan yulduzchalari joylanadi. Quymalarning o‘lchamlari va diametr qalinliklari qancha bulishidan, qanday turdagi qotishma bo‘lishidan qat’iy nazar, tozalash davri 30-90 daqiqani tashkil qiladi (barabanda tozalashda ko‘proq vaqtni po‘lat quymalarda talab qilinadi).

Doimiy harakatlanuvchi barabanlar ikkita qoplamadan iborat bo‘ladi. Quyma va yulduzchalar doimiy harakat natijasida ichki qoplamada harakatlanadi. Bu oraliqda quymalar barabanning oxirigacha bir-biri bilan aralashib tozalanib boradi. Yulduzchalar

baraban oxirigacha yetmasdan tashqi qoplamaga spiralli aynaltiruvchi yordamida qo'llash darchasiga qilib tushadi.

Quymalarni tozalash uchun keng ko'lamda gidroqum, pitrali qurilmalari va boshqa har xil turdagi konstruksiyalari ishlatiladi. Bu apparatlarda quymalarning yuzasi suv va xavo bosimi ostida qum yoki pitra bilan birgalikda yuviladi. Qum yoki pitra katta kinetik energiya va katta tezlikda quyma yuzasiga ta'sir qiladi. Bu usulda tozalash maxsus kamerali buriluvchi stol va barabanda amalga oshiriladi.

Quymalarni drobli tozalash usulida qattiq qotishmalarni tozalab bo'lmaydi. Alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan quymalarni tozalashda alyuminiy simlarining bo'laklaridan foydalaniladi. Po'lat va cho'yan quymalarni tozalash qurilmasida pitradan foydalanish ishni jadallashtiradi. Pitrali tozalash qurilmasining aylanish tezligi 3000 aylana/daqiqagacha markazdan qochma kuch yordamida otilib chiqdan pitralar quymaning yuzasiga yuboriladi va natijada tozalaydi.

Tozalash qiyin bulgan ichki bushlikdagi quyindi aralashmalaridan tozalagani uchun kimyoviy yoki elektrokimyoviy tozalash uslublaridan foydalaniladi.

Kimyoviy tozalash uslubidan oldin po'lat quymalar 25 daqiqa davomida 150° C qizdiriladi va maxsus temir idishda 500° C gacha qizdirilgan kaustik soda ohak bilan **qunib** qo'yiladi. Kaustik soda 20—25 daqiqa ushlab turilib. Oldin sovuq suvda 10 daqiqa, keyin (80 °C) issiq suvda 15 daqiqa yuviladi.

Elektrokimyoviy tozalash ham 420-480° C temperaturali kaustikda amalga oshiriladi. Tokning zichligi 5-8 a/dm², quvvati 2,5-3,5 Vt ga teng [17].

Ushlab turish jarayoni tok yunalishining navbatiga qaratilgan.

Quyma 7-8 daqiqa orasida katod bilan, 3-4 daqiqa anod va 3—4 daqiqa yana katod bilan ta'sirlanadi. Bunday tozalashdan keyin quymalar sovuq (3-4 daqiqa) va issiq (8-10 daqiqa) suvda yuviladi.

Rivojlangan yirik quymakorlik sexlarida quymalarni tozalash kompleks qurilmalarda amalga oshiriladi. Masalan, yig'ilgan tozalash liniyasiga inersiyali reshetka, kallakli baraban, tozalash stanogi va transportlashtirish tizimlari kiradi. Liniya 0,2 dan 40 kg og'irlikdagi cho'yan quymalar 8—10 t/soat tozalash imkoniga ega.

Quymalarga termik ishlov berish. Termik ishlov berish quyma xossalari va strukturasini yaxshilashga xamda ichki kuchlanishni yo'qotishga xizmat qiladi. Termik ishlov berishning quyidagi turlari mavjud: yumshatish, normallash, toblash, bo'shatish. Ishlov berishning uslubi yoki turi qotishmaning turiga, texnik sharoitning talabiga qarab belgilanadi.

Yumshatish deb, metallni ma'lum haroratgacha qizdirib, mo'ljallangan vaqtda pechda tutib turilgandan keyin, asta-sekin pech bilan birga sovitishga aytiladi.

To'la yumshatish kristallanish haroratidan 30-50°C yuqori qizdiriladi. Metallarni yumshatishdan maqsad, ularning, qattiqligini kamaytirish, ichki kuchlanishni yuqotish va strukturasini muvozanat holatga keltirishdan iborat.

Normallashtirish deb, metallarni kristallanish haroratidan 30-50°C yuqoriroq haroratda qizdirib, pechda mo'ljallangan vaqtda tutib turib, sekin havoda sovitishga aytiladi.

Toblash deb, metallarni kristallanish haroratidan 30- 50°C yuqoriroq haroratda qizdirib, pechda mo'ljallangan vaqtda tutib turilgandan keyin tezlik bilan (suvda, moyda) sovitishga aytiladi.

Bo'shatish deb, toblangan po'latlarni kristallanish chizig'idan past haroratda qizdirib, pechda mo'ljallangan vaqtda tutilgandan keyin havoda sozlashishga aytiladi. Bo'shatishning past haroratda (160-250°C), o'rta haroratda (350-450°C), yuqori haroratda (550-600°C) bo'shatish turlari mavjud.

Boshlang'ich tekshirishdan tashqari quyma texnik talablarga mos kelishini oxirgi tekshiruv belgilaydi. Quymaning nomi va ishlatilish joyiga qarab massali yoki alohida tekshiruvdan o'tkaziladi. Quymaning o'lchami loyihadagi o'lchamga mos kelishi maxsus o'lchash stolida amalga oshiriladi. Davriy quymalarni ichki bo'shliqlarning o'lchamini almashinuvini aniqlash uchun kesiladi.

Quymalarning mexanik xossalari (cho'zilishdagi mustahkamligi, qattiqligi, zarbga qovushqoqligi va boshqalar) alohida tayyorlangan yoki quyma tanasidan kesib olingan qismida tekshirish o'tkazilib aniqlanadi.

Quyma ishlatish joyiga qarab, gaz yoki suyuqlik bosimiga, ish sharoitida gidro va pnevmatik sinovlarga chidashi kerak.

Nazorat savollari:

1. Suyuq metallni qolipga quyish tartibi.
2. Po'latni va cho'yanni qolipga quyish farqlanishi.
3. Nimaga quyish cho'michlari qizdiriladi?
4. Nimaga cho'michlar isitib turiladi?
5. Qaysi darajada qoliplar buziladi?
6. Quyish tizimini qanday ajratiladi?
7. Qoliplar yaxshi ajralishi uchun qanaqa bog'lovchi moddalar qulay?
8. Termik ishlov berish turlari.
9. Toblash deb qanaqa termik ishlov nomlanadi.

VI BOB. ANIQ QUYMALAR OLIISH TEXNOLOGIYASI.

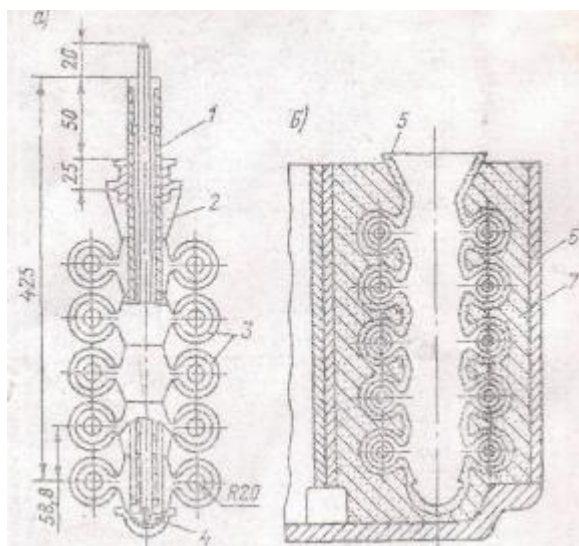
Bir marta ishlatiladigan qum-gilli qolipdan tashqari quymalarni maxsus usullar bilan me'yorlab olinishi mumkin. Maxsus usullar yordamida olinadigan quymalarning yuqori aniqligi, yuzasining sifati tozaligi quyimga kamroq quyiladigan qo'shimcha, yuqori fizik- mexanik va ekspluatatsion bo'lgan quymalarning ko'pincha mexanik usullarda quymalar me'yorlab olishda materiallarning xarajati kamroqdir.

Quymakorlik maxsus usullari quyidagilarga bo'linishi mumkin:

6.1 Erib chiqib ketadigan moslama yordamida quyma olish (JVM).

Bu usulning mohiyati aniq quymalarni turli materiallardan ajratilmaydigan bir martali moslamalardan olish. Bularga oson eriydigan moslamalar (parafin, stearin, ko'mir mumi va boshqalar kiradi) erib chiqib ketadigan kuyib ketadigan (kanifol, blokli polistirol, penopolistirol va boshqalar) kuyib chiqadigan moslamalar, yonib erib ketuvchi (karbamit, bor kislotasi, nitratlar, erib ketadigan moslamalar), ularni bloklarga yig'ish, moslama bloklarini o'tga chidamli qoplam bilan o'rash, moslamalarni chiqarib yuborish, qoplamli qoliplarni kuydirish va olingan ajralmaydigan keramik qoplamli qolipga metallni quyish. Bularning shakli quymaga yaqinroq bo'lgan quymalarni olishda, yupqa devorli, yirik aniq quymalar, murakkab konstruksiyalar tuzishda, bir necha detallarini bitta tugun qilib aniqroq quyma, maxsus xususiyatli va strukturali qotishmalardan olish (31- rasm a,b) [18].

Bu usulda massasi 10 g to 100 kg bo'lgan quymalarni va devorini qalinligi eng yupqasi 1mm bo'lishi mumkin. Quymalarni aniqligi 5-6 sinfgacha to'g'ri keladi, yuzasining tozaligini 4-6 sinf va bu usulda mexanik ishlovga quyim eng kam (0,2-0,7mm), rasmda quymani erib chiqadigan usulda tayyorlab olish ketma-ketligi ko'rsatilgan. Bir martali model bir press-formada (2) tayyorlanadi, shrislash yo'li bilan. Model blokini ustiga bostirish yo'li bilan suyuq qatlam (4) hosil qilinadi. Qoplam tarkibi bu suspenziya uning tarkibi changsimon, kvars bog'lovchi material sifatida SiO₂ kolloitli suvuqlanmasi olingan qoplam o'tga chidamli (5) material bilan sinab olinadi (qum. shamot) va quritiladi. Quritishda qo'llaydigan suyuqlanma SiO₂ o'zgaruvchan golyadan o'zgarmas gelga o'tadi. Ushbu gel o'tga chidamli qoplamli donachalarning obolochka (qattiq qoplam) 6 aylantiradi va puxtalaydi. Yana yangi qoplam hosil qilib moslamalar blokni ustida 4-6 qavatli qoplam ishlab chiqiladi. Undan keyin issiq suv bilan modelni eritib chiqarib yuboriladi. Tayyorlab olingan ko'4-6 qavatli qoplam ishlab chiqiladi p qotishma qolipni quruq qum qolip ichiga joylashtiriladi, opokani o'tga chidamli po'latdan yasalgan bo'ladi.



31-rasm. Erib chiqadigan moslama usulida quyma olish sxemasi:

- a) 1 – metall dan yasalgan vertikal ustun; 2 – quyish voronkasi; 3 – moslama bo‘laklari; 4 – qalpoq.
- b) 5 – ajralmaydigan qolip; 6 – opoka; 7 – to‘ldiruvchi material.

Erib chiqib ketadigan press – formalarni loyihalash va tayyorlash klassifikatsiyasi.

Erib chiqib ketadigan qoliplarni press – forma deb ataladi. Press – formalar quyidagi talablarga javob berishi kerak.

1. Press – forma o‘lchovlari va tozaligi aniq va toza yuzasi bo‘lgan quyma olishga imkoniyat beradi.
2. Press – formalar minimal ajratish bo‘limlari bo‘lishi kerak.
3. Model aralashmasi bilan qolip to‘ldirilganda qolipdagi xavo chiqib ketishi kerak.
4. Press – forma konstruksiyasi ishlab chiqishda texnologik, chidamlilik, va ishlashga qulay bo‘lishi kerak.

Erib chiqib ketadigan moslamalar press – formalari klassifikatsiyasi 24-jadvalda keltirilgan [18].

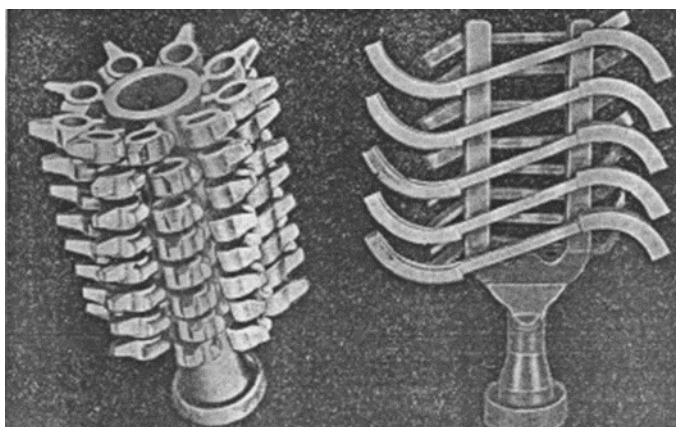
24-jadval

Belgi	Press – forma guruhi	Ishlatish shartlari
I. Quymaning aniqligi	Aniq o‘lchovli press - formalar	Mashina detallari va moslamalarini ishlab chiqish
	Press – forma etalon konturini aniq shakllantirish	Badiiy quymakorlik
II. Murakkablik	Oddiyroq Oddiy O‘rtacha murakkab Murakkab Juda murakkab	Qumaning murakkabligiga qarab, mexanizatsiyalash, press–formada o‘rinlarga qarab

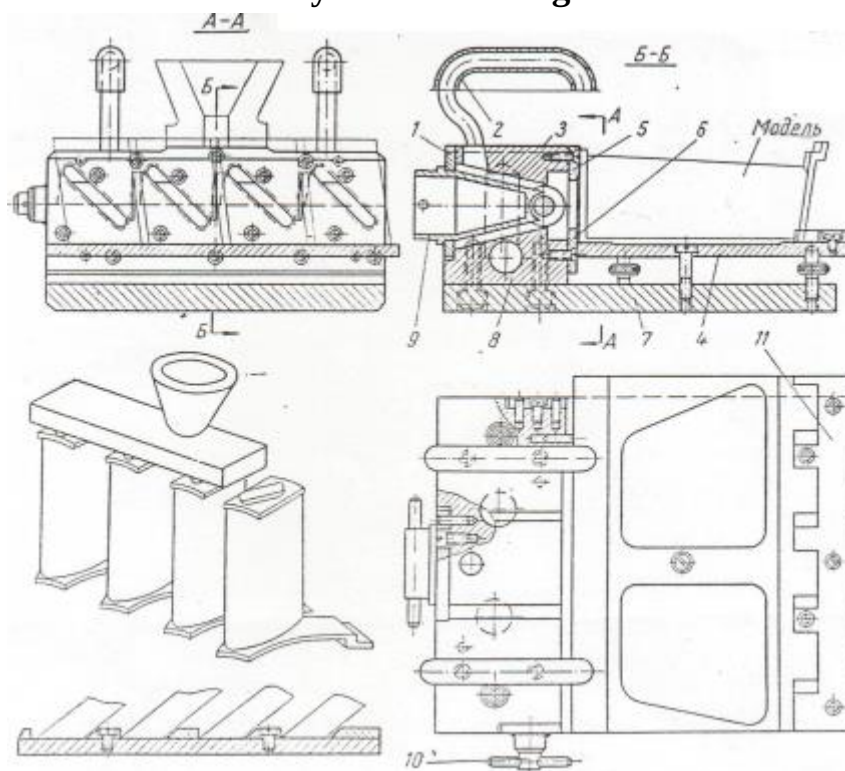
III. Press – forma materiali	Nometalli: gipsdan, sementdan, epoksid chaqichli, formoplastdan, rezinali	Yirik quymalar, tajriba uchun press – forma, individual va kam seriyali ishlab chiqarish, badiiy quymakorlik
	Metalli: yengil eriydigan qotishmalar, po‘latli, alyuminiyli, kombinatsiyali	Seriyali va ko‘p ishlab chiqarish
IV. Press – formani tayyorlash usuli	Yengil eriydigan materialdan master – modelni quyib olish	Jarayonni ishlab chiqishda, maxsus sharoitlarda, badiiy quymakorlik, kam seriyali ishlab chiqish
	Po‘latdan va alyuminiydan mexanik ishlov berib ishlab chiqilgan	Ko‘p va seriyali ishlab chiqarish detallar va asbob – uskunalar
	Kombinatsiyali press – formalarni oddiy detallarni mexanik ishlov berish yo‘li bilan tayyorlab olish	Maxsus sharoitlar, seriyali ishlab chiqish, badiiy quymakorlik
V. Model aralashmasini to‘ldirish usuli	Erkin quyish	Donali quyma ishlab chiqarish, devorlarini muzlatib ichi bo‘sh moslamalarni tayyorlash
	Bosim ostida suyuq model aralashma bilan to‘ldirish	Devorlarini muzlatib ichi bo‘sh moslamalarni tayyorlash, va ichi to‘liq bo‘lgan modellar
	Bosim ostida pastaga o‘xshagan moslama aralashmasi bilan to‘ldirish	Eng ko‘p tarqalgan uslub
	Qizdirilgan plastmassani yuqori bosim ostida to‘ldirish	Kam ishlatiladi

Belgi	Press – forma guruhi	Ishlatish shartlari
VI. Sovutish usuli	Atrof sharoitida sovuydigan	Individual va seryali ishlab chiqish
	Press – forma devorlarida oqaydigan suyuqlik bilan sovutish	Ko‘p ishlab chiqarish
VII. Mexanizatsiyalangan	Qo‘lda Modelni chiqarish mexanizatsiyaligi Ajratish mexanizsiyalangani	Kam va kam seriyali ishlab chiqish

	To'la mexanizatsiyalangan Avtomatlashtirilgan	Ko'p ishlab chiqarish
VIII. Bir siklda olinadigan modellar soni	Bir joyli	O'lchovlari katta va murakkab model, donali va kam seriyali ishlab chiqish
	Ko'p joyli	Ko'p ishlab chiqarish
IX. Ajratish chizig'i ko'rinishi	Vertikal	Avtomatlar uchun mexanizatsiyalangan press – formalar
	Gorizontal	Qo'lda va mexanizatsiyalangan press – formalar



32-rasm. Kovsharlash yo'li bilan ulangan moslamalar bloki.



33-rasm. 4ta moslamani blokka yig'ish uchun konduktor.

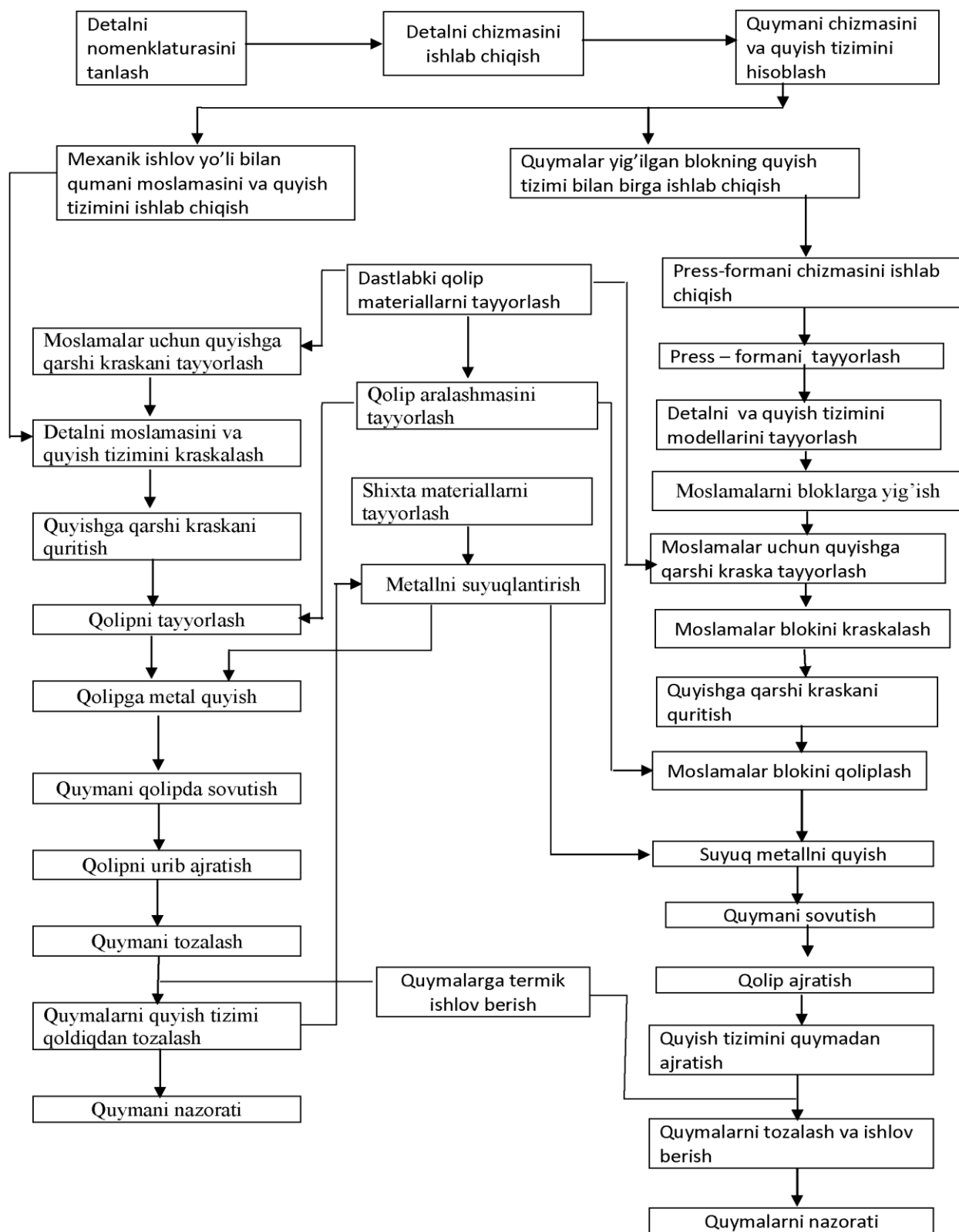
1 – bostirmoq; 2 – dasta; 3 – qopqoq; 4 – plita; 5 – tepa plankasi; 6 – pastki plankasi;
7 – plita; 8 – tanasi (korpus); 9,10 – o'zaklar; 11 – shablon; [19]

6.2 Gazlanib chiqib ketadigan moslamalar (JGM).

Ushbu usulda moslama qumli ajralmaydigan qolipda bajariladi va undan chiqarilmaydi. Moslama materiali sifatida penopolistirool qo'llaniladi. Quymani gazlanib chiqib ketadigan moslama yordamida olish texnologiyasi 34-rasmda keltirilgan. Quyish davomida suyuq metallni issiqligiga moslamani materialiga o'tib ketadi va uni o'rnini quyilgan metal 1 egallaydi. Vakumli quyishda va sovutishda ishlatish ekologik tarafdin toza bo'lgan ishlab chiqarish tashkil qilishga imkoniyat beradi va LGM konkurent bardoshlik va **perepektuli** texnologiya sifatida ayniqsa avtomobilsozlikda ishlatilsa bo'ladi.

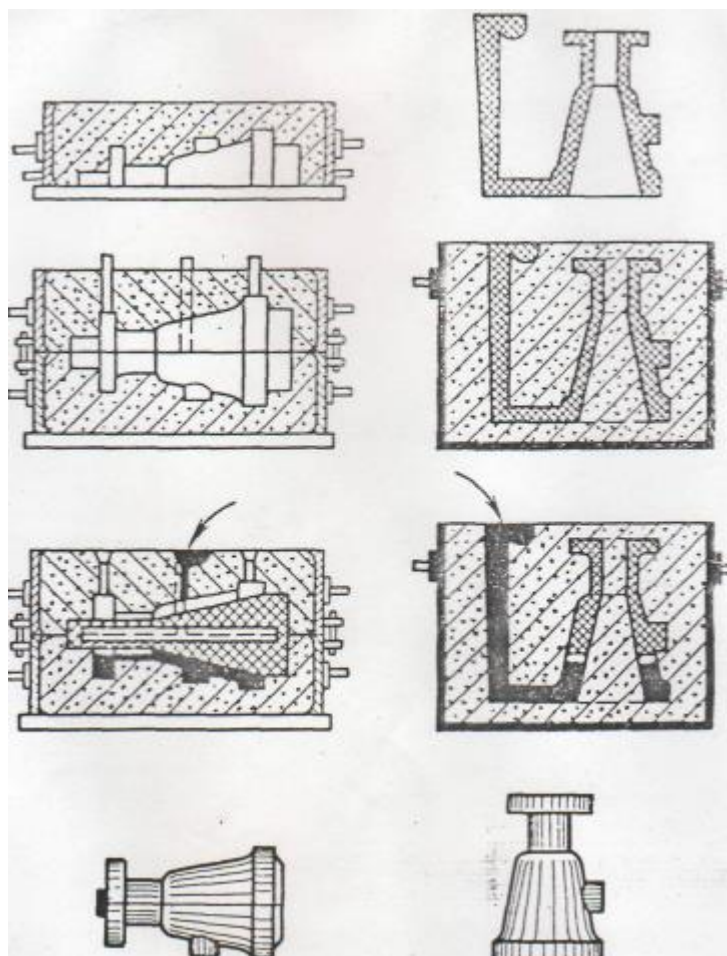
Qum saqichli termoreaktiv aralashmalarda qobiq qoliplarda quyma olish texnologiyasini asosi bu yarim qolip va o'zaklarni yupqa devorli qobiq qoplamdin.

Gazlanib chiqib ketadigan usulda qumani ishlab chiqarish



34-rasm

Bular qizdirilgan metallardan yasalgan moslamalarda qotiriladigan qolipda, bunda bog'lovchi modda erib ketib, keyin qotadi, qoplama kerakli puxtalikni beradi (35-rasm).



35-rasm. **Gazlanib chiqib ketadigan moslama yordamida quymani olish sxemasi:**
a – oddiy usulda; b – gazlanib chiqib ketadigan moslama yordamida

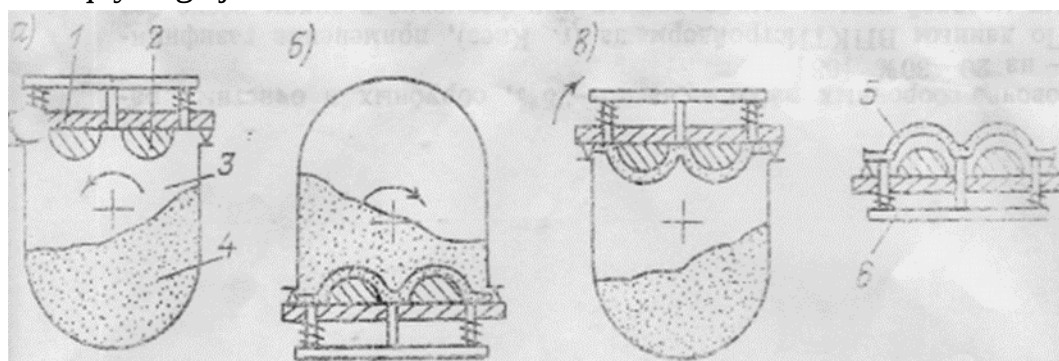
6.3 Qobiq qolip yordamida quyma olish.

Qobiq qoliplar yordamida tayyor detalga yaqin kelgan quymalarni olish mumkin. Bu jarayondagi ba'zi bir termoreaktiv saqichlarni suyuq holatga o'tishi, keyincha qaytmas shartiga yuqori darajada qotib qolishi hisobga olinadi. Qobiq qoliplarni tayyorlashga qolip aralashmasi maxsus bunkerga solinadi va unda 220-250°C qizdirilgan model platasi bor. Bunda 180°C qizdirilganda va ushbu holda 12-20 soniya turiladi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin moslamada 6-10 mm qolip aralashmasi qoplama hosil bo'ladi. Undan keyin bundek dastlabgi holiga qaytariladi, moslamalar plitasi qobiq qoplami chiqarib olinadi. Model pilitani ustidagi qoplama bilan elektropech ichiga joylashtiriladi, qoplama qotib qolguncha tagiga platadan maxsus turtgich yordamida chiqarib olinadi. Pastki qobiq qoplama, yarim qolip unga o'zaklar o'rnatilgandan kegin qolipning tepa qismi bilan bo'lgan yarim qolip bilan yopiladi va qolip tayyor bo'ladi.

Tayyor qoliplar konteynerga joylashtiriladi va qum bilan qobiq qolip quyish jarayonida ajralib ketmasligi uchun, to'ldiriladi. (36-rasm)

36-rasmda qobiq qolipni tayyorlab olish sxemasi ko'rsatilgan. Qizdirilgan moslama plitasi (1 a rasm) uchun ustiga aylanasi bunkerda 3 metaldan yasalgan moslamalar 2. Bunkerdagi qolip yo'rdamida 4 tarkibi 93095% (moslamasi bo'yicha) kvars qumi va 5-7 % termoreaktiv PK-104 markali.

Bunday 180°C darajaga avlanganda qolip aralashmasi model plita ustiga erkin holda tushadi. 20 soniyadan oshiqroq qizdirilib ushlab turgandan so'ng termoreaktiv saqich eriydi va qum donachalarida yarim qotgan qoplam. Bunkerni dastlabgi holiga 180°C qaytarilgandan so'ng bunkerga ajralib tushadi moslama plita bo'shatilib 1-2 daqiqaga elektropetchga joylashtirilgan pechni ichida jaravon 325- 375°C. Bu darajada qolgan qoplam qismi me'yoriy qotib qoladi. Sovutilgan qoplam 5 turtgich 4 bilan ajratib olinadi. Moslama plitasidan va ushbu usulda tayyorlab olingan qolipning ikkinchi yarmi bilan juftlashtiriladi. Qobiq i yarim qoliplari halqa bilan qotiriladi va egilgan qolip metall dan yasalgan yashikka joylashtiriladi va qotirish uchun metall putralar to'ldirilib suyuq metallni quyishga jo'natiladi.



36-rasm. Qobiq qolipda quymani tayyorlab olish sxemasi:

A – cho'yandan yasalgan model plitasi;

1,2 – metall dan yasalgan moslamalar; 3 – aylanadigan bunker; 4 – qolip aralashmasi

B – model plitasiga qolip aralashmasi tushishi

V – yopishmagan aralashmaning bunkerga tushishi qotib qolgan qoplama 5, turtki 6

6.4 Markazdan qochma kuch yordamida quyma olish texnologiyasi.

Bu usulda suyuqlanmani metall dan tez aylanadigan metall dan yasalgan qolipga quyiladi, bunga quyiladigan suyuq metall markazdan qochma kuch yordamida qolip devorga yopishib quymani tayyorlab beradi. Quymaning tashqari devori sifatida metall qolib bo'ladi, ichki devori markazdan qochma kuch yordamida hosil bo'ladi.

Markazdan qochma kuch qolipni yaxshi to'ldirishga va strukturasini yaxshi zichlashtiradi, quymani ichki devori ustiga yengil shlak materiallarini suradi (37-rasm).

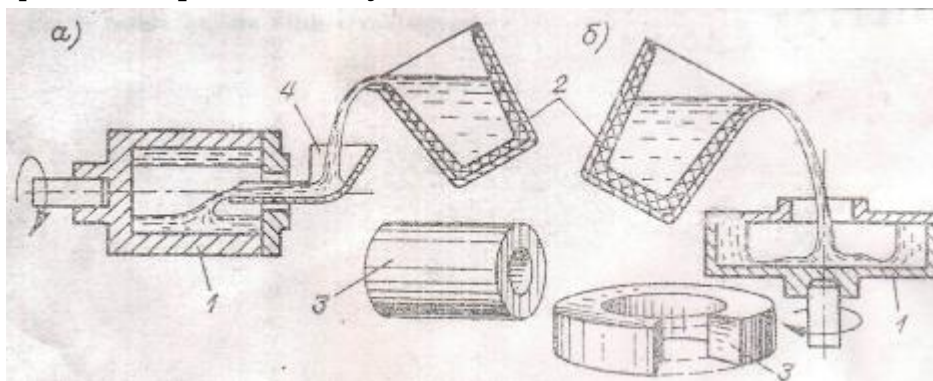
Markazdan qochma kuch mashinalarining gorizontol, vertikal ajralish turlari mavjud. Gorizontol aylanadigan o'qli metal qolip kovsh ikki suyuq metal bilan to'ldiriladi, jelobdan va qotishma silindirsimon bo'lib qotadi. Vertikal ajraluvchi o'qli mashinalarda ichi bo'sh quymalar olinadi. Quymaning ichki bo'shlig'i aniq ichki silindir shaklida bo'lmasligi ham mumkin. Murakkab shakliga ega bo'lgan quymalarning ichiga o'zak o'rnatib olinadi. Bu usulda yaroqli quyma chiqish koeffitsiyenti baland, chunki quyish tizimi yo'q va unumdorligi yuqori.

Tavsiya qilingan izlanishlar aylanish chastotasi cho'yan turbina olish uchun ma'lumot 25-jadvalda keltirilgan [18].

25-jadval

Quymaning ichki diametri, mm	Aylanish Chastota ob/min si	Quymaning diametri, mm	Aylanish chastotasi ob/min
100	750-850	400	300-425
200	425-475	500	275-375
300	350-400	-	

Bu usulda nuqsonlar ko'pincha kamayib ketadi.



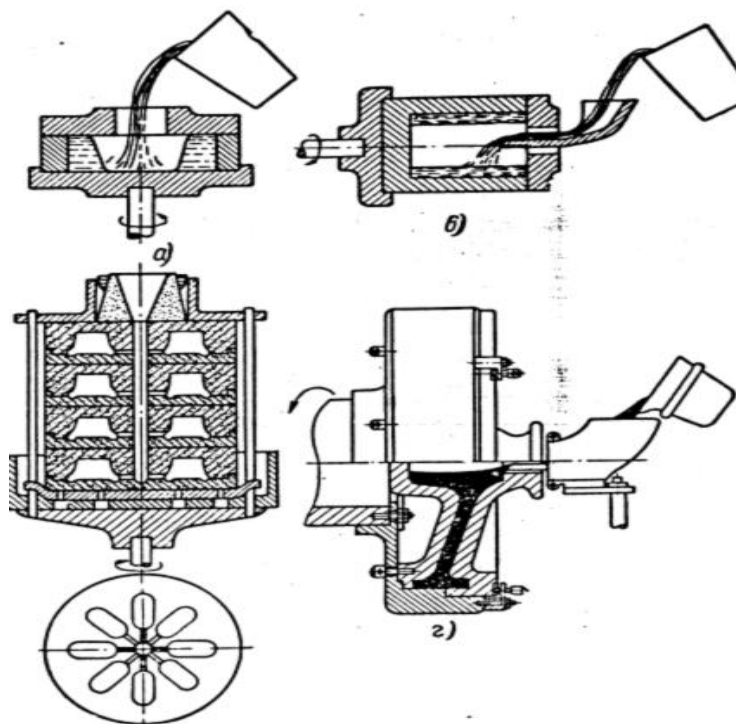
37-rasm. Markazdan qochma kuch yordamida quyma olish sxemasi.

1 – gorizontol aylanadigan qolip; 2 – cho'michlar; 3 – ichki bo'sh quyma; 4 – jelob

Rasmda (38a-rasm) quymaning qolipda erkin vertikal o'q atrofida aylanadigan usuli keltirilgan. Quyma aylanib qolipda qotib qolgandan keyin aylanishi to'xtaydi va quyma qolipdan chiqarib olinadi. Vertikal aylanadigan o'q atrofida quymani yuzasi parabolik shaklda hosil bo'ladi, va quymani devorlarining qalinligi, quymani balandligiga qarab qolipni aylanish tezligini sekinlik sari ko'payadi. Bu mashinalarda balandligi katta bo'lmagan quymalar tayyorlab olinadi (kichik vtulkalar, kolsalar, chervyakli tishli g'ildiraklarning venesi). Rasmda (38b- rasm) quymani gorizontol o'q atrofida aylanadigan usulda quyma olish sxemasi keltirilgan. Gorizontol o'qli usulda quyma olishda quymani devorlari bir xil qalinlikda chiqadi va bu mashinalarda kalta va uzun maxsulotlar tayyorlab olinadi.

Rasmda (38-rasm) qavatli usulda fasonli detallarni qumli qolipda vertikal o'qli mashinalarda olishi ko'rsatilgan. Bu usul bilan turli shaklga ega bo'lgan quyma detallar olish mumkin (nasoslar, kompressorlar detail, bug'o'tkazuvchi armaturalar) ularda ichki qismi bo'sh quymalarni qumli o'zaklar yordamida olinmoqda.

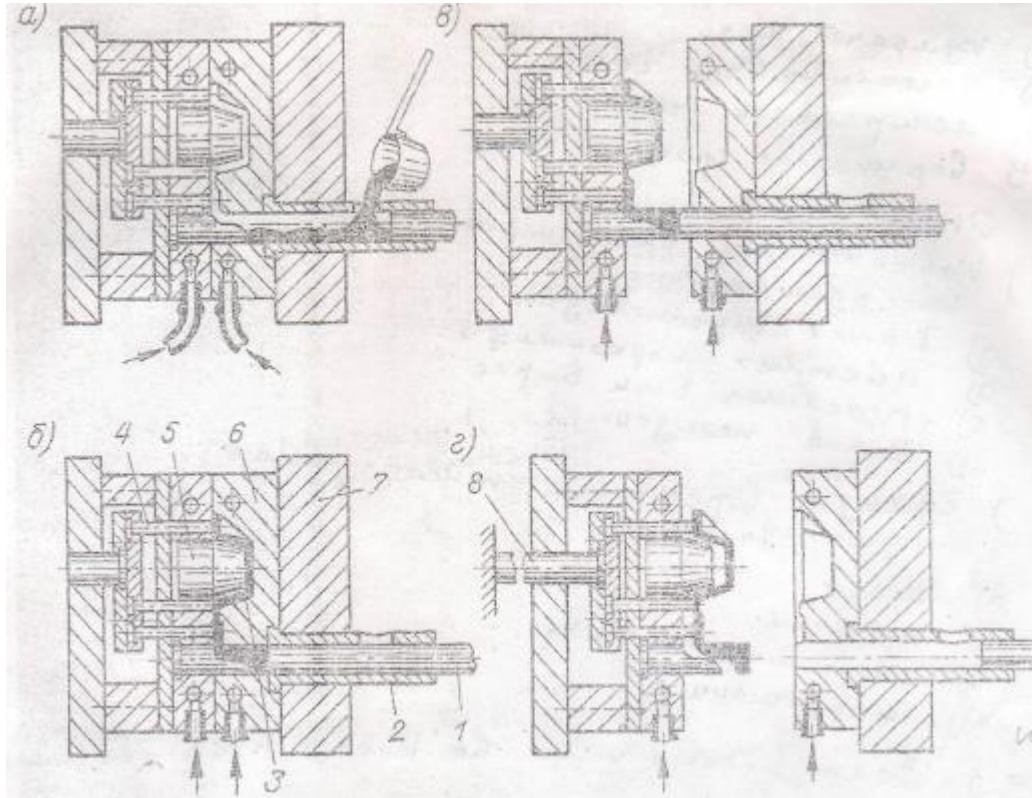
Bu usul eng progressiv usullardan, bunda quyma aniqligi, jarayon unumdorligini, quyma o'lchovlari aniqligi va quyma yuzasining tozaligi bilan usul ko'proq rangli qotishmalarda quyma olishda ishlatiladi. Ko'proq alyuminiy, magniy , mis qotishmalaridan quyma olishda qo'llaniladi, avtomobilsozlik optika mexanika sohasi mashinasozlikda qo'llaniladi. Usulning mohiyati suyuq qorishma metallardan yasalgan press formaga bosim ostida quyiladi, bosim kuchi $(3 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^4) \cdot 10^2 \text{ Pa}$, metallning qolipga quyish tezligi 0,5-140 m/s. Bu usulda metallni ishlatish koeffitsiyenti eng yuqori (39-rasm).



38-rasm

Gorizontal sovuq ajralish kamerali mashina sxemasi rasmda keltirilgan. Silindr ichiga cho'mich bilan quyilgan metall suyuq metall porshen bilan ichki joyiga presslar quyish tizimi orqali quyiladi. Qotishma qotgandan suriladigan yarim qolip quyma bilan birga va quyish tizimi bilan orqaga qaytadi, toki tayanchga borguncha. Quyma maxsus turtkich yordamida press-formadan chiqarib yuboriladi. Qimirlamaydigan yarim qolip plita bilan bir joyda qoladi. Ishchi sikl tamom bo'lgandan keyin presslovchi porshen dastlabki joyiga qaytadi. Press-form usuliga yuqori unumdorlik, qoliplash tezligi, yuqori solishtirish bosim tavsiyalanadi. Quymani sifatiga qotishmani markasi, zagotovka konstruksiyasi, press-forma konstruksiyasi va yuzasi sifati va qotishma darajasi, press-

formasi o'zini quyish vaqtidagi- darajasi ta'sir qiladi bu usul bilan alyuminiy-kremniy, alyuminiy-kremniy-mis, alyuminiy magniy qotishmalari quyiladi. Eng yaxshi quyish tavsifnomasi sink qotishmalarda. Press- formalar po'latdan yasaladi. Press-formalar yuradigan va qotirilgan qismlardan, ularni ichida qo'shimchalar, o'zaklar, chiqaruvchilar, vtulkalar, suv bilan sovutish va havo o'tkazish qurilmalari bor.



39-rasm. **Bosim ostida quyma olishni sxemasi:**

a) gorizontal sovuq kamerali bosim ostida quyma olish mashinasi

b) quyma tayyorlab olish texnologiyasi sxemasi

v) quyish tizimining qoldig'i qolgan sxemasi

g) quymani qolipdan chiqarish

1 – porshen; 2 – silindrning icki qismi; 3 – ishchi qism; 4 – turtkich; 5 – suriladigan yarim qolip; 6 – qotirilgan yarim qolip; 7 – plita; 8 – tayanch

6.5 Bosim ostida quyma olish.

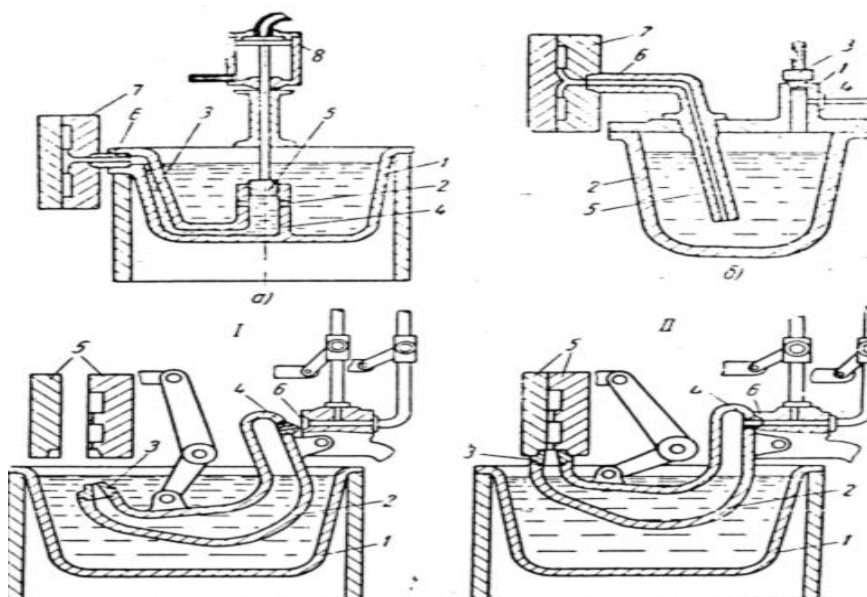
Bosim ostida ishlaydigan mashinalarning to'rtta turi bor: porshen yordamida qizitilgan siqish kamerali, kompressorli statsionar va yuradigan siqish kamerali porshenli mashinalarning (40-rasm) suyuqlanish darajasi 450°C bo'lgan quymakorlik qotishmalar uchun ishlatiladi (sink Zn, qo'rg'oshin Pb, qalay Sn). Bu mashinalar qo'lda ishlaydigan, yarimavtomatik va avtomatik turlarga bo'linadi. Ularni ishlash prinsipi bir xil. Cho'yandan yasalgan 1 vannaga suyuq metall qo'yiladi, metall sovimasligi uchun harorati bir xil ushlanadi, uning uchun vanna isitib turiladi. Teshik 2 orqali silindr ichini 4 va kanal 3 suyuq metall bilan to'ldiriladi. Metallni quyishdan oldin qolip 7 yopiladi,

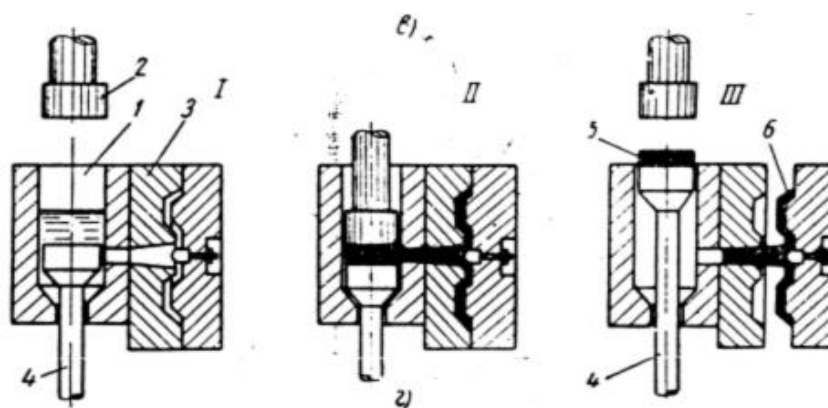
mundstuk 6 sovuq kanalga yopishib turadi. Keyin avtomatik tarzda pnevmatik silindr 8 ishga tushadi va porshen 5 silindr 4 ichida sirg'aladi va suyuq metall 7 qolipga o'tkaziladi. Suyuq metall qotib qolgandan keyin porshen ko'tariladi qolipni ochadi va quymani chiqarishga imkoniyat tug'iladi. Undan keyin qolipni havo bilan puflab sikl yana qaytariladi. Mashinani bir kishi boshqaradi. Yarimavtomat mashinasining unumdorligi 250, avtomatik mashina, unumdorligi 1000 quyish operatsiya soatiga. Kompresorli statsionar kamerali mashina quyidagi prinsip orqali ishlaydi.

Teshik 1 orqali suyuq metall 2 silkitish kamerasiga o'tkaziladi va probka 3 bilan yopiladi. Siqilgan havo 4 teshikdan kiradi va vanna yuzasiga to'la bosim hosil qilib suyuq metallni 5 patrubok orqali mundstuk 6 orqali 7 qolipga haydaydi.

Mashina unumdorligi 60-500 quyish sikli soatiga kompresorli mashina (40b-rasm) eng ko'p tarqalgan, ularni qimirlamaydigan siqish kamerali, ishlash prinsipi quyidagicha: cho'yan 1 vannaga yuradigan 2 siqish kamerasi joylashgan, kameraning boshqa tomonida teshik 4 joylashgan. Yurgizish mexanizmini ishga tushirgandan keyin vanna ichidagi tortuvchilar orqali vanna ichidan ko'tariladi va mundstuk yurgizish 5 kanali oldiga keladi, va shu paytda 4 teshikli vtulka 6 oldiga keladi (poz.11). Siqilgan havo keyin suyuq metallni yopiq qolipga haydaydi. Mashinani bir kishi boshqaradi, mashina unumdorligi 50-500 soatiga quyish, bosimi 10-100at.

Rangli va qattiq eriydigan qotishmalar uchun porshenli sovuq kamerali mashinalar qo'llaniladi (40g-rasm). O'lchovli cho'mich silindr 1 metallni qo'yadi. Pastki porshen 4 kirish teshigini yopadi, unga suyuq metallning oldinroq kirib qolmasligi uchun. Presslovchi porshen 2 o'zining ishchi yurishini past tarafga yurg'izadi. Pastki porshen 4 kameraning yelkalariga suyanib pastga tushadi, suyuq metall qolip 3 presslanadi. Keyin porshen 2 tepa qismiga qaytadi. Qolgan metall 5 porshen 4 harakati bilan ortiqchasini quyish tizimidan kesib tashlaydi va silindrdan chiqarib yuboradi (III poz.). Qolip ochiladi va quyma chiqariladi. Mashinaga presslash bosimi 100 – 2000at. bo'ladi.





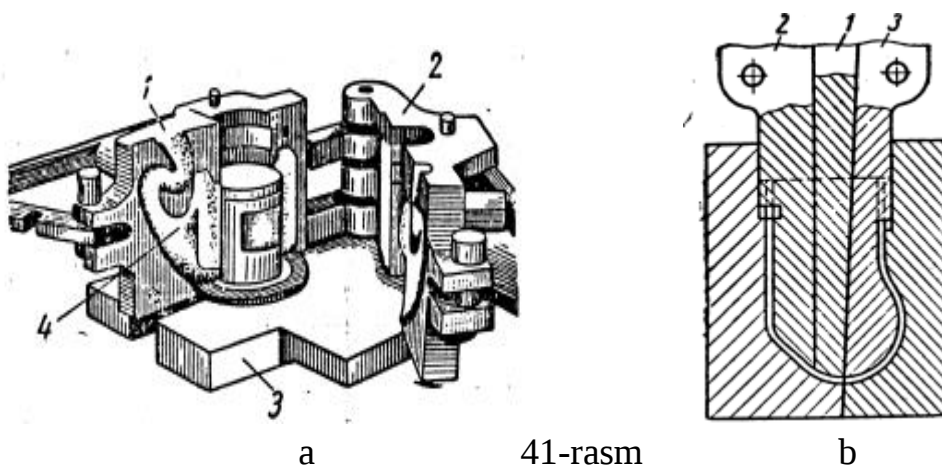
40-rasm

6.6 Kokil usulida quyma olish.

Kokil ko'p marta ishlatiladigan metall dan yasalgan qolip. Kokilni qum-gilli qolipdan solishtirma tahlil qilinsa yuqori unumdorlik, quyma aniqligi, yuzasining sifati toza. Qolip bilan suyuq metall fizik-kimyoviy o'zaro ta'sirida saqlash va quymani sovishini tezligini boshqarish kokilning ishchi yuzasiga o'tga chidamli qoplam suriladi. Kokilni po'latdan cho'yandan ba'zilar alyumindan yasaladi. Ko'p seriyali va ommabop ishlab chiqarishda mexanizatsiyalangan va avtomatlashtirilgan kokil mashinalari qo'llaniladi (41-rasm) [18].

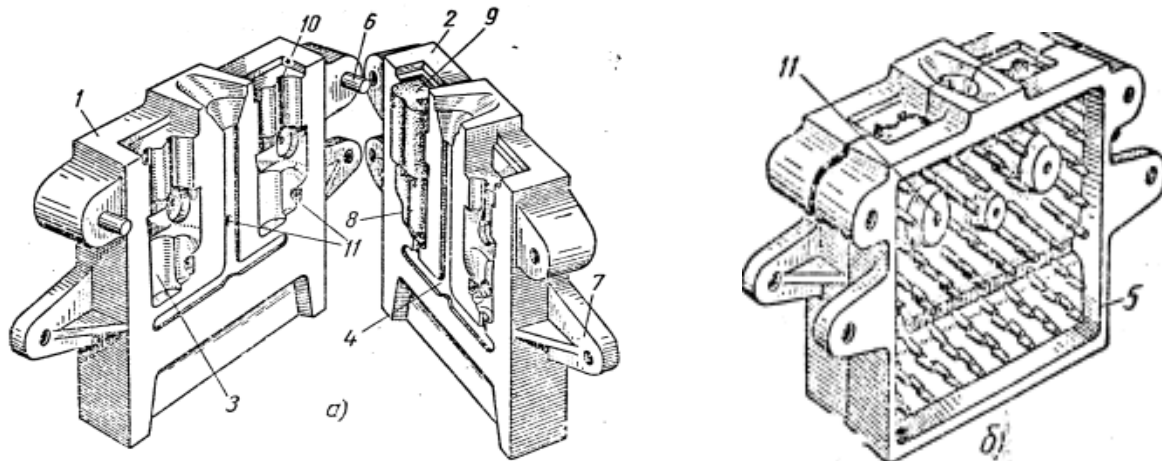
Qoplangan kokilda quyma olinsa moslama va kokilni ishchi uya orasi maxsus aralashma bilan to'ldiriladi, bu aralashma qotgandan song hosil qiladi. Qoplam aralashmaning tabiiy xususiyatlari va kokil orasidagi tor tirqishni, qoplama aralashmani qotish tarkibiga ham bog'liq. Qoplam kokil chidamliligini oshiradi, kokilda murakkab po'lat quymalarni olishda imkoniyat beradi. Kokilda ajralmaydigan konstruksiyali va ajraladigan konstruksiyali, gorizont al, vertikal usulda ajratiladigan, bir necha ajralish yuzali murakkab ajralish yuzasi bilan kokilni cho'yandan, po'latdan, alyuminiydan, bronzadan quymalar olishda qo'llaniladi.

Alyuminli porshenni metall sterjen yordamida qolipda olinadi (41a,b-rasm). Qolip korpusi uch qismdan iborat 1,2,3 va quyish tizimi 4 yuzali razyomda joylashgan. Metallni asta sekin to'ldirish uchun maxsus qolipli quyish tizimi ishlatiladi. Quymaning ichki qismini metallik sterjen (o'zak) tashkil qiladi. O'zakni chiqarish oson bo'lishi uchun o'zak bir necha qismdan ishlab chiqiladi. Rasmda – uch qismdan iborat metalli o'zak keltirilgan. Metall quyilgandan keyin markazi va konussimon va 2,3 qismlari chiqariladi. Amortizator korpusini cho'yandan qolipni 42-rasmda ko'rsatilgan. Korpus 1 va 2 qismlardan iborat, uni ichida simmetrik ikkinchi ishchi qismi 3 ikkita quyma uchun. Quyish tizimi 4 o'rtada joylashgan. Qolip puxtalik qovurg'alari 5 ishlab chiqilgan. Quymalar qotishida qiyshayib ketmasligi uchun. Ikki qism yopiladigan vaqtida uni markazlashtirish (to'g'rilash) shtirlar 6 bilan bajariladi. Qolipni stanokda joylashtirish uchun maxsus chiqib turgan 7 qismlar bolg'alarni qotiradigan teshiklari bilan. Qumli o'zak 8 znak qismi 9 yordamida qolipning maxsus joylarida qotiriladi.



41-rasm

Qolipdagi gazlar gaz chiqariladigan 10 orqali chiqib ketadi. Gaz kanallari chuqurligi 0,2 – 0,5mm. Quymani qolipdan chiqarish uchun turtib chiqaruvchi maxsus temir o‘zaklar bor. Bular silindrsimon armaturadan ishlab chiqiladi. Bu armaturalar 11 teshikda qolipini devoridan o‘tadi. Qolip yopiq vaqtida turtib chiqaruvchi temirlar ko‘rinmaydi va qolipni ochilishida ular chiqib quymani chiqarib yuborishadi.



42-rasm

Nazorat savollari:

1. Aniq quymani qanday aniqlash mumkin?
2. Moslamarni aniqligi.
3. Quymani massasini aniqligi.
4. Quyma o‘lchovlari aniqligi.
5. Maxsus usullarni qaysi aniqriq quyma olishga imkon beradi?
6. Maxsus usullarda metallni foydali ishlatish koeffitsiyenti.

VII BOB. QUYMAKORLIK NUQSONLARI VA QUYMANI ANIQLIGI

7.1 Quymakorlik nuqsonlari.

Quymakorlik nuqsonlari quyma tannarxini oshiradi, ayniqsa finish jarayonida aniqlanganlari nuqsonlar bilan korxona nazorat bo'limi (OTK) shug'ullanadi. Texnik nazorat bo'limini asosiy vazifalari nuqsonlarni bo'lmasligi uchun profilaktika choralari ko'rish

To'g'ri tashkil qilgan texnik nazorat quymani, detalni chizmasidan boshlab, texnologik kartalarni, instruksiyalarga, GOSTlarga asoslanib tekshirish tashkil qiladi.

Nuqsonlar aniqlanganda uni sabablarini o'rganish, nuqsonga yo'l qo'ygan ishchilarni aniqlash va uni oldini olish choralari ishlab chiqilishi lozim. Quymakorlik sexida nazorat qolip qumlari, gillari, bog'lovchi moddalar, shixta materiallari, ular sifati, tayyorlash jarayonlari, quymani tayyorlab olish texnologik jarayoni, finish operatsiyalari va nazorati kiradi.

Quymaning sifati nazorati GOSTlar, texnik shartlar va detal, quymaning chizmasiga muvofiq o'tkaziladi. Quymani nazorat qilinganda ular to'g'rilab bo'ladigan va to'g'rilab bo'lmaydiganga bo'linadi.

Nuqsonlarni to'g'rilaydigan asosiy metodlari, asosiy xosil qilgan sabablari va oldi olish choralari 26 jadvalda keltirilgan [19].

26-jadval

Nuqsonlar turlari va ularni tashqi belgilari	Asosiy sabablari	Oldini olish choralari
Quymani yuzasini notekisligi		
Issiq darzliklar (quymani tanasida yorilishlar, uzilishlar, quymani yuzasida oksidlar qoplami)	1. Quymaning konstruksiyasi noto'g'ri – quymani qolip joyidan ingichka joyiga keskin o'tish. Kam belgilangan galtellar (burgansiz silliq qayilish). 2. Quymaga metallni kam keltirish. 3. Qolip va o'zaklarni past moyilligi. 4. Puxtalik karkaslarini qolipda va o'zaklarda joylashini o'zgartirish va puxtalik qirralarini	1. Quyma konstruksiyasini o'zgartirish, turli kesimlari o'tar joylarini yumshatish, galtellar radiusini oshirish va kirishish qirrasini mo'ljallab quyish. 2. Quymaga suyuq metallni keltirish bosqichlarini ko'paytirish, ustamalar shaklini va o'lchovlarini o'zgartirish. 3. Qolip zichligini kamaytirish, qolip va

	o'zgartirish. 5. Quyish darajasi juda yuqori. 6. Qotishmaning yomon oksidlanishi. 7. Erta qolipni urib chiqarish.	o'zak aralashmalarini o'zgartirish, ichi bo'sh bo'lgan o'zaklarni ishlatish. 4. O'zaklarni karkaslarini va opokalarni qattqlik qirrasini konstruksiyasini o'zgartirish. 5. Quyish darajasini pasaytirish. 6. Quymaning oksidlanishini yaxshilash. 7. Qolipni buzish vaqtini optimallashtirish.
Sovuq darzliklar (ochiq va ochiqmas yorilishlar, quyma tanasida uzilishlar toza yuzali goho chilgalari rangli).	1. Kirishishning termik va mexanik va tormoz bo'lishi. 2. Qotishmaning past plastikligi. 3. Qolipni ajratishda sindirishlar.	1. Quymani konstruksiyasini uni bir xil tezlikda sovushi uchun o'zgartirish qolip va o'zaklarni muloyimligini oshirish, karkas va puxtalik qirralarini to'g'ri joylashtirish, sovutgichlar bilan sun'iy sovutishni xosil qilish qolip joylarini. 2. Qotishmani kimyoviy tarkibini o'zgartirish, uni moyilligini oshirish uchun. 3. Quymalarni tekis bir xil tezlikda urib chiqarish, quyish tizimini ehtiyotkorlik bilan urib ajratish.
Gaz g'ovaklari (ochiq, yopiq quyma tanasida, toza va silliq yuzali).	1. Qolip va o'zaklarning yuqori namligi, past gaz o'tkazuvchanligiga va past ventilyatsiyasi. 2. Suyuq metallda ko'p	1. Ko'rsatilgan sabablarni yo'qotish. 2. Toza va shixta materiallarni ishlatish, metallni

	gazlar borligi, yetarli bo'lmagan oksidlantirish, jeloblarini va kovshlarni kam quritishi va iflos oksidlangan jerebeykalar. 3. Qolip va o'zak aralashmalarida gaz hosil qiladigan komponentlarining ko'pligi. 4. Quyish tizimining noto'g'riligi, quyish darajasining pastligi va quyish jarayonida oqimini uzib-uzib quyish.	oksidlantirishni yaxshilash, kovshlarini va pechlar jeloblarini quritish, faqat sifatli jerebeykalar ishlatish. 3. Qolip aralashmalarida ko'mirini va gaz hosil qiladigan boshqa materiallarni kamaytirish. 4. Qolipga xavo tortmasligi uchun quyish tizimini o'zgartirish.
Kirishish g'ovaklari bushligi yoki g'ovaklik (ochiq va yopiq parchalar, g'adir devorli, metallni bo'shroq strukturasi mayda kirish g'ovaklari bilan).	1. Quymani noto'g'ri konstruksiyasi (qotishmaning qolip qismlari va ba'zi-bir joylarda qalinlashishi). 2. Quymani noto'g'ri suyuq metall bilan ta'minlash 3. Sovutgichlarni yo'qligi, yoki kamligi. 4. Noto'g'ri darajada quyish va katta quyish tezligi.	1. Quymada issiq joylarni yo'qotish va uning to'g'ri qotishini ta'minlash. 2. Quyish tizimini o'zgartirish va quymani qolip devorli joylariga ustamalar va viporlar quyish. 3. Sovutgichlar bilan termik tugunlarini sovutish. 4. Quyishdan oldin suyuq metallni kovshda ushlab turish va quyish tezligini kamaytirish.
Shlak g'ovaklari (quymani tanasida ochiq va yopiq kovaklar, to'la va to'lamas toshqol bilan to'ldirilgan).	1. Oksidlangan shixta, iflos flyuslar va o'tga chidamli materiallar tozamasligi sababli ko'proq shlakni hosil bo'lishi. 2. Shlaklarni ushlaymaydigan noto'g'ri	1. Sifatli toza shixta materiallari, flyuslar va o'tga chidamli materiallar ishlatish. 2. Quyish tizimida filtrlash setkalari ishlatish va quyish tizimi elementlarini to'g'ri,

	quyish tizimi. 3. Ahamiyatsiz quyish va metallni yomon tozalash. 4. Qotishmaning past oquvchanligi va past darajasi.	proporsional loyihalash. 3. Kovshlar konsruksiyasini o'zgartirish, kovshda shlakni ajratadigan devorchalari qurish, shlakni qum bilan kuydirish, to'g'ri metall quyish. 4. Qotishma darajasini oshirish.
Qumli g'ovaklar (ochiq va qolip aralashmasi bilan to'ldirilgan).	1. Qolip va o'zak aralashmani past zichlashtirgan va qolipning kam zichligi. 2. Qolipning turli joylarida buzilishi va ifloslanishi, ahamiyatsiz to'g'rilash, va qolipni yuklashda buzilishi. 3. Nam qolipning metall quyishdan oldin ko'p turishi va qurib qolgan qismlari va chiqib turgan joylarining chochilib ketishi. 4. Noto'g'ri suyuq metallning quyish joyini tanlash va qolipni buzilib ketishiga sabab bo'lishi.	1. Qolip aralashma sifatini va zichlantirishni yaxshilash. 2. Modellar znak qismlarini to'g'rilash va qolipni yig'ish nazoratini kuchaytirish. 3. Ko'rsatilgan sabablarini yo'qotish. 4. Qotishmaning oqimi kuchliligini kamaytirish va quyish tizimi konstruksiyasini o'zgartirish.
Quyishning usti qismida sharsimon shaklda qotib qolgan oksid bilan o'ralgan qoplama ochiq va yopiq joylar.	1. Quyish tizimiga suyuq metallni noto'g'ri keltirish, suyuq metallni sachratib yuborish, oqimni uzib-uzib quyish. 2. Oqimni maydalab sachratib yuboradigan noto'g'ri quyish tizimi.	1. Quyish ishchilari bilan yaxshi instruktaj o'tkazish, kovsh jo'mragini quyish, voronkasini yaxshi keltirish. 2. Quyish tizimini o'zgartirish.

Qaynab ketishlar (tashqariga chiqib ketadigan polosalar silliq yuzali)	1. Qoliplarning past gaz o'tkazuvchanligi va yuqori namligi. 2. Qolip ba'zi bir joylarini yuqori zichlashgani va uzoq qoliplarni past ventilyatsiyasi.	1. Qolip aralashmasi namligi va gaz o'tkazuvchanligini nazorat qilish. 2. Qoliplarni zichlashtirishni va ventilyatsiya qilishni nazorat qilish.
Quymani yuzasini nuqsonlari		
Kuyish (prigar) quymani g'adir-budur bo'lgan yuzasi, suyuq metallni va qolip aralashmasini bir biriga yopishib qochib qolgan natijasida, suyuq metallning qolip qumlarini orasiga kirib qisib qolishi natijasida.	1. Qolip aralashmasini past o'tga chidamliligi va qolipini yaxshi yuzasining kraskalanmaganligi. 2. Yirik qumni ishlatish 3. Yuqori darajada suyuq metallni quyish.	1. Qolip aralashmasining o'tga chidamliligini oshirish uchun uning tarkibini o'zgartirish. Maydaroq qumlarning ishlatish, qolip va o'zaklarni o'tga chidamli qoplamini kuchaytirish. 2. Quyishdan oldin qotishmani kovshda bir vaqt ushlab turish.
Metall oqimlari bir biriga qo'shilmay qolgan holi, ochiq silliq yuzali teshiklar, hosil bo'lgan natijasi vaqtlitiroq sovib qolmasidan qotib qolgan metall oqimlar (spay).	1. Suyuq metallning noto'g'ri kimyoviy tarkibi va past darajasiga muvofiq metallning oquvchanligi past. 2. Qolipning juda sekin metall yetkazib beradigan quyish tizimi, sababi quyish tizimining oxirgi elementi bo'lib qolgan yoki egilgan. 3. Joylarda har xil devorining qalinligi, ba'zi bir joylarida normadan kamroq.	1. Metall darajasini oshirib, oquvchanligini ko'tarish. 2. Quyish tezligini oshirish uchun quyish tizimini o'zgartirish. 3. Quymaning konstruksiyani o'zgartirish.
Qolip aralashmasi bilan o'rtasida ajralib turgan chuqur bo'lmagan	1. Qolip yuzasida qoplamlar va darzliklar. 2. Qolipning pastroq gaz	1. Qoliplovchilar bilan instruksion o'tkazish. 2. Qolip aralashmaning

ariqchalar qatlam metall bilan quyma tanasidan ajralib qolgan (ujiminalar).	o'tkazuvchanligi va ventilyatsiyasi, natijada mahalliy joyda qolip aralashmasi ajralib qaynab chiqqan va uni suyuq metall bosib qolgan. 3. Qolip aralashmaning yuqori gaz hosil qilish xususiyati.	sifatini yaxshilash va zichligini oshirish, qolipni yaxshi ventilyatsiya qilish. 3. Qolip aralashmasida organik qo'shimchalarni kamaytirish va namligini pasaytirish.
Quymani ustida o'sib chiqqanda o'xshagan to'plamlar tarkibi qoplami qotishma va qolip aralashmadan iborat.	1. Qolip ustida nuqsonlar va uni pastroq puxtaligi. 2. Suyuq metallni noto'g'ri keltirgan quyish tizimi, bu kamchilik qolip joylarini ishdan chiqaradi.	1. Qolip yuzasining nazoratini oshirish, qolipni yaxshiroq zichlashtirish. 2. Qolipga suyuq metallni yetkazib berish, quyish tizimini o'zgartirish.
Quyma tanasining kamchiligi		
Quymaning hamma qismiga suyuq metall yetib bormagan (to'lamas quyma)(nedoliv)	1. Kovshdan kamroq metall bo'lgani. Metallning qolipdan chiqib ketishi sababli, qolipni noto'g'ri yig'ilishi. 2. Qotishmaning oksidlangani sababli oquvchanligi pasaygan sababi. 3. Metall yetkazib beruvchi elementi ifloslanganligi va egilib qolgani.	1. Qolipni yig'ish va yuklash jarayonlari nazoratini kuchaytirish. 2. Qotishmani oksidsizlantirish jarayonini yaxshilash. 3. Qolip yig'ish jarayonida nazoratni kuchaytirish.
Quyma chizmasida belgilanmagan chiqib qolgan turli shaklga ega bo'lgan quyma tanasida bo'lakchalar va chiqindilar(zaliv).	1. Model-opoka qismlari qishayib qolishi. 2. Model va o'zakning znak qismlarini bir biriga to'g'ri kelmasligi. 3. Qolipga ahamiyatsiz	1. Tekshirilgan model va opokalarni ishlatish. 2. Znak qismlarini moslamada va o'zakni tekshirish. 3. Qolipni tayyorlash va

	ishlov berish va yig'ish. 4. Qolipning yuklanishi kamroq, yoki ikkita opokani bir biriga qotirib qo'yish joy yetarli emas.	yig'ish jarayoni nazoratini kuchaytirish. 4. Qolip ustidagi yuk massasini ko'paytirish.
Quymalarning qiyshayib qolishi (koroblenie)	1. Quyma konstruksiyasi noto'g'ri. 2. Qoliplash jarayonida modellarning qishayib qolishi. 3. Kirishish jarayonining mexanik, yoki termik tormozlanishi. 4. Qolipdan quymani vaqtli ajratib olish.	1. Quyma devorlarini har xilligini to'g'rilash. Uzun modellarda teskari kamaytirib quyish va konstruksiyasining qattiqligini oshirish. 2. Modellarni va qolip tagi plitalarining qattiqligini oshirish. 3. Texnologik kartada ko'rsatilgan qolipni ajratish vaqtiga qarab quymani ajratish.
Quyma massasi va o'lchovlarining to'g'ri kelmasligi		
Quymani chizmadagi o'lchovlari va massasiga to'g'ri kelmasligi	1. Noto'g'ri ishlab chiqilgan model va o'zak yashigi, sifatsiz qoliplash va opokalarni yig'ish. 2. Noto'g'ri berilgan kirishishga va quyumga o'lchovlar. 3. O'zaklarni quritish deformatsiyasi. 4. Quymalarning qishayib qolishi. 5. Quymalarni sifatsiz sayqallash va to'g'rilash.	1. Model-o'zak yashigi va boshqa moslamalarga nazoratni kuchaytirish qoliplash va yig'ish nazoratini kam kuchaytirish. 2. Kirish va quyumga ajratiladigan o'lchovlarni o'zgartirish. 3. O'zaklarni qalin temir plitalarda quritish va qattiqroq o'zak ichiga armatura va simlarni ishlatish. 4. Choralar quymaning qishayib qolishi grafasida ko'rsatilgan. 5. Ushbu jarayonlarni bajarishda nazoratni

		kuchaytirish.
Quymalar qotishmasining tuzilishi (strukturasi) va xususiyati to'g'ri kelmasligi.		
Qotishma kimyoviy tarkibining noto'g'riligi (unga qaraganda yuqori, yoki past kimyoviy tarkibi bo'yicha)	1. Shixtaning noto'g'ri tuzilishi 2. Suyuqlantirishda qotishmalarning ugarini noto'g'ri hisoblash (quyishish).	1. Sertifikatsiz bo'lgan, yoki nazoratsiz materiallarni ishlatmaslik. 2. Shixtani, qotishmaning quyishishini to'g'ri hisoblash va nazorat qilish.
Fizik va mexanik xususiyatlari bo'yicha to'g'ri kelmasligi	1. Qotishma strukturasi va kimyoviy tarkibining to'g'ri kelmasligi. 2. Suyuqlantirish jarayonini noto'g'ri olib borish.	1. Qotishmani legirlash, modifikatsiya qilib, kimyoviy tarkibini o'zgartirish va to'g'ri termik ishlov berish rejimini tanlash. 2. To'g'ri suyuqlantirish oksidlantirish va modifikatsiya qilish jarayonini bajarish.
Cho'yan quymalarning oqarib ketishi (otbel) (quymaning turli joylarida qattiq mexanik ishlov qilib bo'lmaydigan uchastkalarni borligi, sababi cho'yan tarkibida strukturali erkin sementit borligi).	1. Quyma kimyoviy tarkibining to'g'ri kelmasligi 2. Quymani sovitish rejimini tutmaslik. 3. Quyma devorlarining qalinligini tez o'zgarishi.	1. Qotishmada uglerod, kremniy miqdorini ko'paytirish, yoki marganes, oltin gugurt va xromni kamaytirish. 2. Suyuqlantirish rejimini amalda to'g'ri bajarish. 3. Quymani konstruksiyasini o'zgartirish, devorining qalinligini to'g'rilash.

7.2. Quymalarning aniqligini shakllantirish.

Quymaning aniqligi deganda quymaning o'lchovlarini, shaklini, joylashishini, sifatini ko'rsatkichlarini, massasini tegishli ideal detal parametrlari darajasiga yaqinlashgani deb tushuniladi. Quyma konstruksiyasi ishlab chiqilganda aniq parametrlari mahsulotni ekspluatatsiyasi, uni ishlab chiqilishiga bog'liq bo'ladi. Optimal qarorni yechish masalasi quymaning yaxshi va kam tannarxidir.

Quymalarni tayyorlab olishda nuqsonlarni uch guruhga bo'lish mumkin:

1. Sistemarik o'zgaraydigan nuqsonlar
2. Sistematik o'zgaruvchan nuqsonlar
3. Tasodifiy nuqsonlar

Quymani o'lchovlarining aniqligi

Birinchi o'ziga xos xususiyati quyma detalni loyihalashda va ishlab chiqishda o'lchovlarining nuqsonlari ishlatish sharoitlari bilan beriladi.

Ikkinchi o'ziga xos xususiyati bu o'lchovlarining aniqligi nuqsonlari bir xil bo'lgan ahamiyatda eng katta bo'lgan gabarit o'lchovlarga bog'liqdir.

Uchinchi o'ziga xos xususiyat o'lchovlarni aniqligini shakllanishi quymani katta diapazonda o'lchovlarining farqlanishidir.

To'rtinchi o'ziga xos xususiyati bu o'lchovlarni shakllanishda nominal o'lchovlarga bog'liq bo'lmagan faktorlarga bog'liqligi [6].

Quymaning aniqligiga ta'sir qiluvchi omillar tahlili. Uning sabablari ko'p:

Birinchisi bu moslama va o'zak yashiklarini ishlab chiqishda hosil bo'ladigan omillar.

Ikkinchisi yarim qolip va o'zakni tayyorlashda hosil bo'ladigan omillar.

Uchinchisi qolipni va o'zaklarni yig'ishda hosil bo'ladigan nuqsonlar.

To'rtinchisi qolip bilan quymani o'zaro ta'siri.

Beshinchisi quymani qolipdan urib chiqarishda hosil bo'ladigan nuqsonlar va keyingisi quymani tayyorlab olish finish jarayonlari va termik ishlov berishda hosil bo'ladigan nuqsonlar.

Qolipni va elementlar joylashining aniqligi. Qolipning og'ishi deb uning real yuzasini nominal yuzasidan og'ishi deb tushuniladi. Nominal yuzasi deganda ideal yuzasi hisobga olinadi. Qolipning og'ishiga uni to'g'ri chiziqdan og'ishi hisoblanadi.

Quymalarni g'adir – budurligi, yuzasining notekisligi. Notekisligi tasnifi B_a va B_z ahamiyati 1 dan to 1000mkm gacha va uni metodik nazorati bazali uzunlikda GOST 2789-73ga qarab aniqlanadi. Quymaning yuzasining notekisligi mexanik ishlov berishda hosil bo'ladigan notekislikdan farqlanadi. Quymaning yuzasi notekisligi ko'p faktorlarga bog'liq: qotishmaning tarkibiga, quyish darajasiga, quymaning sovishi vaqtiga, devorining qalinligiga, massasidan va ajratish, o'tga chidamli qoplamalarning sifatiga.

Quymaning yuzasi notekisligi. Quyma yuzasining notekisligi sepilgan kraska qoplamining qalinligi bir xil emasligi, moslama va o'zak yashigining bir xilmas yoyilishiga, quymaning turli uchastkalari kuchlanishi va issiqlik qolipi turli joylarida ta'siri kiradi.

Quyma massasining aniqligi. Quymani massasi umumlashtirilgan quymani tayyorlab olish texnologik jarayoni tasnifidir va uning chetlanishi nuqsonlarning integral o'lchovlarini, hajmini va zichligi ko'rsatkichi bo'ladi.

Mexanik ishlovga ajratiladigan quyum. Mexanik ishlov berishga quyum bu quymani ustidan olib tashlanadigan metallning qalinlik qatlami, unga ishlov berishda va belgilangan qolip o'lchovlarini ta'minlaydi, notekisliklar va detal yuzasining g'adir – budurligi bularga kiradi. Dastlabki quymakorlik quyim geometrik aniqlik parametri va umumiy quymaning aniqligidir.

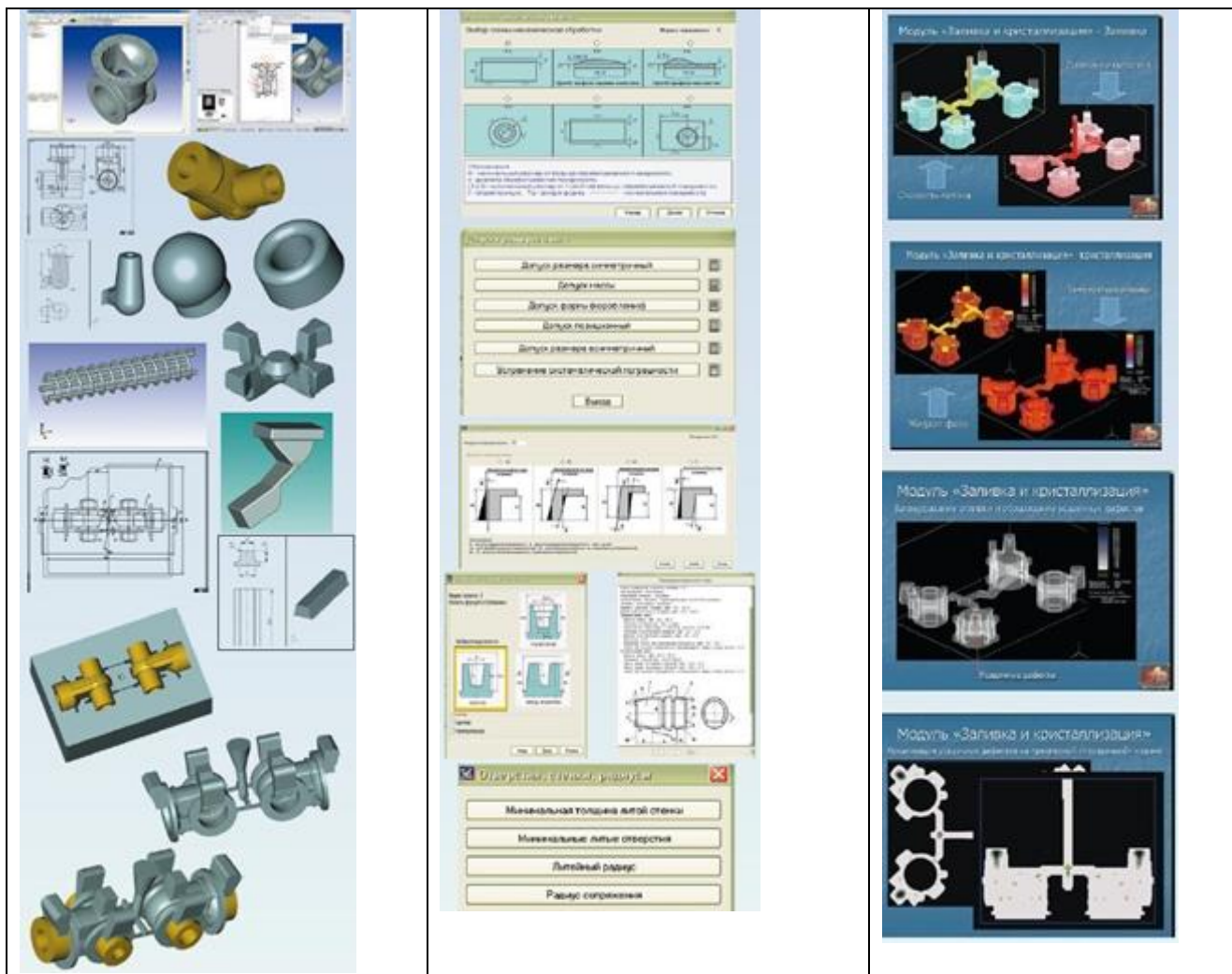
Quymaning aniqligini oshirish usullari. Bularga texnologik parametrlarni stabillash, quymalarning geometrik aniqligini oshirish. Quymalar o'lchovlarida assimetrik quymalarni ishlatish, sistemali nuqsonlarni kamaytirish, yangi moslama va o'zak yashiklari o'lchovlarini aniqlash, ishlatiladigan moslama va o'zak yashiklarni sistematik nuqsonlarini aniqlash va quyumga ajratilgan ko'rsatkichlarni kamaytirish.

«Aniq quyma»nomli avtomatik loyihalash SAPR tizimi [6].

Bugungi kunda loyihalashni avtomatlashtirish kelajak mahsulotlari sifatini oshirish shartidir. Quymakorlik texnologiyalarini loyihalashda, ishlatilsa bunda ham quymakorlik sizlarga to'la avtomatlashtirish «quymakorlik texnologiyalarini» ishlab chiqish bosqichlarini avtomatlashtirish to'la dasturlar kompleksi havola qilinmoqda.

«Aniq quyma» nomli maxsus dastur kompleksini ta'minlash quyidagilarni xavola qiladi:

Loyihalashtirish	Hisoblash va tanlash	Modellashtirish
Dialog rejimida chizmaga muvofiq, yoki detal modeliga qarab: - quyma va model chizmasi, quyish va to'ldirish tizimi elementlari. - 3D quyma moslamasini quyish tizimi elementlari va o'zaklari bilan. - quyish qolipi texnologiyasi. Moslamalarga texnik vazifa.	- quymaning aniqlik parametrlari. - massasiga va o'lchovlariga chegirma. - mexanik ishlovga quyim. - quyma zagotovkaning mexanik ishloviga baza. - chiziqli kirishishga quyim. - quymakorlik qiyaliklari. - quyma teshiklar, devorlar, radiuslar. - quyma yuzalarning shakllanish usullari. - quyish, to'ldirish tizimlari parametrlari.	- quyish parametrlari ko'rsatilgan qolipni suyuq metall bilan to'ldirish jarayoni, quyish jarayonini vizualizatsiyasi (yiriklashtirish). - modellashtirish dinamikasi kuzatish sharti bilan quymaning qotish jarayoni. - suyuqlanma potokda nometall elementlari harakati.



Nazorat savollari:

1. Quymakorlik nuqsonlarini aytib bering?
2. Suyuq metallga bog'liq nuqsonlar.
3. Qolip aralashmalarga qaysi nuqsonlar bog'liq.
4. Quyish nuqsonlari turlari.

VIII BOB. QUYMAKORLIK QOTISHMALARI VA ULARNI SUYUQLANTIRISH TEXNOLOGIYASI.

Kristallanish - bu suyuq yoki gazsimon holatdan qattiq holatga o'tish yoki bir fazadan ikkinchi fazaga o'tishdagi qotishmaning sovishi.

Kristallarning suvuq yoki gazsimon holatdan qattiq holatga o'tishi birlamchi kristallanish deb ataladi.

Kristallarning qattiq holatda hosil bo'lishini ikkilamchi kristallanish deb ataladi.

Birlamchi kristallanish bilan ikkilamchi kristallanish bog'liq, shuning uchun birlamchi kristallanish quymaning mexanik va boshqa xususiyatlariga ta'sir qiluvchi asosiy omildir.

Kristallarning paydo bo'lishi uchun kristallanish markazi bo'lishi kerak. Ma'lum sharoitlarda kurtakdan kristall o'sib chiqadi.

Kurtaklarning paydo bo'lishi turli sabablarga bog'liqdir. Birlari o'zi o'ta sovigan suvuq qotishmada hosil bo'ladi. Suyuq holatda atomlar tartibsiz harakatda bo'ladi yoki erkin energiya kamayganida (qotishmaning sovishida) ular kritik o'lchamdagi kristallanishga sabab bo'lgan tanqidiy guruhlar hosil qilishi mumkin.

Qotishmalarning klassifikatsiyasi va ishlatilishi.

8.1 Temir-uglerod qotishmalari.

Kulrang cho'yanlarning sinflanishi (klassifikatsiyasi). Asosiy metall massasiga ko'ra kulrang cho'yandan olingan quymalar to'rt turga bo'linadi:

Perlit-sementitli cho'yan ($P + S + G$) perlitdan, erkin sementitdan va plastinkasimon grafikdan iborat. Bunday strukturali tarkibni kam miqdorda kremniy bo'lgan cho'yan quymasini tez sovitish natijasida olsa bo'ladi. Bunda cho'yanlar yuqori mustahkamlikka ega bo'lib, ularga kesgichlar yordamida mexanik ishlov berish juda qiyindir [20].

Magniy yoki seriy bilan modifikatsiyalashda strukturasi perlit-sementit va sharsimon grafitli yuqori mustahkamlikdagi cho'yan olsa bo'ladi.

Perlitli kulrang cho'yan ($P + G$) perlit va plastinkasimon grafitdan iborat. U ham magniy yoki seriy bilan modifikatsiyalansa perlit va sharsimon grafit asosiga aylanadi.

-Perlitli cho'yan mayda plastinkali grafitga ega bo'lib, uning qattiqligi o'rtacha yuqori (HB 200—230) mustahkamlikka ega va mexanik ishlovi oson. Sharsimon grafitga ega bo'lgan perlitli cho'yanning mustahkamligi yanada yuqori, shuning uchun ularni yuqori mustahkamlikdagi cho'yan deyiladi.

- Perlit-ferritli kulrang cho'yan ($P + F + G$) perlit, ferrit va plastinkasimon grafitdan iborat. Perlit-ferritli cho'yanning mustahkamligi perlitnikiga nisbatan pastroq, chunki undagi grafit o'lchamlari yirikroq. Uning qattiqligi ham kamroq bo'lgani uchun mexanik ishlov berish osondir. Plastinkasimon grafitli $P + F + G$ struktura, odatda, mashinasozlikda qo'llaniladigan cho'yan quymalarida uchraydi.

- Ferritli kulrang cho‘yan (F + G) ferrit va plastinkasimon grafitdan iborat. Bu struktura katta miqdordagi kremniy va uglerodga ega bo‘lgan cho‘yanlardan qalin devorli quymalar olib, sekin sovutilganda hosil bo‘ladi. Undagi grafit tashkil etuvchilar yirik bo‘ladi. Shuning uchun ferritli cho‘yan past mexanik xossalarga ega va yumshoq bo‘ladi hamda mo‘rt, tez yemiriluvchan bo‘lib, mexanik ishlovi oson. Mashinasozlik quymalari uchun bunday cho‘yan yaramaydi.

Plastinkasimon grafitli kulrang cho‘yanning tavsiya etiladigan kimyoviy tarkibi 27-jadvalda keltirilgan [20].

27-jadval

Markasi	C	Si	Mn	P	S
				dan ko‘p emas	
CЧ10	3,5 – 3,7	2,2 – 2,6	0,5 – 0,8	0,3	0,15
CЧ15	3,5 – 3,7	2,0 – 2,4	0,5 – 0,8	0,2	0,15
CЧ18	3,4 – 3,6	1,9 – 2,3	0,5 – 0,7	0,2	0,15
CЧ20	3,3 – 3,5	1,4 – 2,2	0,7 – 1,0	0,2	0,15
CЧ25	3,2 – 3,4	1,4 – 2,2	0,7 – 1,0	0,2	0,15
CЧ30	3,0 – 3,2	1,0 – 1,3	0,7 – 1,0	0,2	0,12
CЧ35	2,9 – 3,0	1,0 – 1,1	0,7 – 1,1	0,2	0,12
CЧ40	2,5 – 2,7	2,5 – 2,9	0,2 – 0,4	0,02	0,02
CЧ45	2,2 – 2,4	2,5 – 2,9	0,2 – 0,4	0,02	0,02

GOST ga binoan cho‘yanning mexanik xossalari uzunligi 100 mm va diametri 20 mm bo‘lgan silindrsimon namunaning cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasini belgilash bilan aniqlanadi. Buning uchun diametri 40 mm bo‘lgan silindrik quyma olinib, undan kerakli o‘lchamdagi namuna tayyorlanadi.

Bolg‘alanuvchan cho‘yan GOST 7293-79 (1991y o‘zgart.) yuqori puxtaligi bilan farqlanadi $\sigma_b = 300 \dots 800 \text{ N/mm}^2$ (30-80kgs/mm²), uni plastikligi $\delta = 1.5-12.0\%$

Bolg‘alanuvchan cho‘yan og‘ir yuklangan avtomashinalar detallarini tayyorlab olishda ishlatiladi. Bu cho‘yanlar dinamik og‘irliklarga chidamli. Bolg‘alanuvchan cho‘yan ikkita bosqichda olinadi. Birinchisida qolipga oq cho‘yan quyib olinadi. Ikkinchi bosqichda grafitlashtiradigan, yoki uglerodsizlashtirib yumshatish. Kimyoviy tarkibiga muvofiq va yumshatiladi rejimiga muvofiq ferritli yoki perlitli asosi bo‘lgan cho‘yan olinadi. GOST bo‘yicha 4 ferritli va 7 marka perlitli cho‘yan ishlab chiqiladi (28-jadval).

Mexanik xususiyatlari va tavsiya qilingan bolg'alanuvchan cho'yan

Cho'yan markasi	Mexanik xususiyatlari			Elementning o'rtacha miqdori, mas. %		
	σ_B , N/mm ² (kgs/mm ² kam emas)	δ , %	HB	C	Si	Mn
Ferritli cho'yanlar						
KЧ 30-6	294(30)	6	100...163	2,7	1,3	0,5
KЧ 33-8	323(33)	8	100...163	2,7	1,3	0,5
KЧ 35-10	335(35)	10	100...163	2,6	1,2	0,4
KЧ 37-12	362(37)	12	100...163	2,5	1,3	0,3
Perlitli cho'yanlar						
KЧ 45-7	441(45)	7	150...207	2,6	1,2	0,6
KЧ 50-5	490(50)	5	170...230	2,6	1,2	0,6
KЧ 55-4	539(55)	4	192...241	2,6	1,2	0,6
KЧ 60-3	588(60)	3	200...269	2,6	1,2	0,6
KЧ 65-3	637(65)	3	212...269	2,5	1,3	0,6
KЧ 70-2	686(70)	2	241...285	2,5	1,3	0,6
KЧ 80-1,5	784(80)	1,5	270...320	2,5	1,3	0,6

O'ta mustahkam cho'yanlar. Magniy bilan 0,15 – 0,45 miqdorda modifikatsiyalab, keyin 75% miqdorda ferrosilitsiy bilan ishlov berilgan cho'yanlar o'ta mustahkam bo'ladi. Cho'yanga modifikatorlar qo'shilganida grafitning o'sish sharoiti o'zgarib, sharsimon shaklga aylanadi. Bunday shakldagi grafit cho'yanning mustahkamligini oshiradi.

O'ta mustahkam cho'yanlar uglerodli po'latlarga nisbatan birmuncha afzalliklarga ega erish harorati past, oquvchanligi yuqori, issiq yoriqlar hosil bo'lishiga qarshiligi yuqori, zichligi kamroq, mustahkamligi va yemirilishga qarshiligi yuqori, mexanik ishlov berish osonroq. Kulrang cho'yanga nisbatan esa o'ta mustahkam cho'yan mustahkamroq, issiqbardoshliligi yuqoriroq va payvandlanishi yaxshiroqdir. 29-jadvalda o'ta mustahkam cho'yanlarning mexanik xossalari keltirilgan.

Markasi	Uzilishdagi vaqtinchalik qarshiligi, MPa	O'quvchanlilik chegarasi, MPa	Nisbiy uzayish, %	Qattiq, HB
BЧ38 – 17	373	235	17	140 – 170
BЧ42 – 12	412	274	12	140 – 120

BЧ45 – 5	441	233	5	160 – 220
BЧ50 – 7	490	343	7	171 – 241
BЧ50 – 2	490	343	2	180 – 260
BЧ60 – 2	588	393	2	200 – 280
BЧ70 – 2	686	441	2	229 – 300
BЧ80 – 2	784	490	2	250 – 330
BЧ100 – 2	981	686	2	270 – 360
BЧ120 – 2	1177	882	2	302 – 380

O‘ta mustahkam cho‘yanlar mashinasozlikning turli detallari, kolen vallari, prokat vallari uchun qo‘llaniladi.

Quymakorlik po‘latlari. Po‘lat quymalari sanoatning turli sohalarida qo‘llaniladi. Po‘latlardan bir necha grammdan to bir necha tonnagacha og‘irlikdagi quymalar olinadi. Po‘lat yuqori mustahkamlikka va plastiklikka, o‘zgaruvchan va zarbiy bosimlarga chidamli xossalarga ega.

Bundan tashqari po‘latlar yaxshi payvandlanadi, bu esa murakkab shakl olishga imkon beradi. Legirlangan va maxsus po‘latlar yuqori haroratda ham yaxshi mexanik xossalarini saqlab turadi, kislotaga chidamli. Shuning uchun bunday po‘latlarga talab kattadir.

Po‘latlarning sinflanishi (kiassifikatsiyasi). Po‘lat quymalari kimyoviy tarkibiga, strukturasiga, qo‘llanilishiga va eritish usuliga ko‘ra sinflanadi:

- kimyoviy tarkibiga ko‘ra po‘latlar to‘rt sinfga bo‘linadi: 1) legirlanmagan uglerodli po‘latlar; 2) kam legirlangan po‘latlar (legirlovchi element 25% gacha); 3) o‘rtacha legirlangan (2— 10%); 4) yuqori miqdorda legirlangan (legirlovchi element 10% dan ortiq);

- strukturasiga ko‘ra uglerodli va legirlangan po‘latlar alohida sinflarga bo‘linadi. Uglerodli po‘latlar ferrit yoki perlitli strukturaga ega va ular ferritli yoki perlitli sinflarga ajratiladi. Hatto kam uglerodli po‘latlarda ferrit donalari atrofida uchlamchi sementit hosil bo‘ladi. Evtektoid orqasidagi uglerodli po‘latlarda esa ikkilamchi sementit ajralib chiqadi.

Yuqori legirlangan po‘latlarning quymalaridagi struktura legirlovchi element miqdori, uglerod miqdori va termik ishlov turiga bog‘liq. Yuqori legirlangan po‘lat quymalari strukturasiga ko‘ra oltita sinfga bo‘linadi: 1) martensitli; 2) martensit-ferritli; 3) ferritli; 4) austenit-martensitli; 5) austenit-ferritli; 6) austenitli.

Qo‘llanilishiga ko‘ra po‘lat quymalar ikki katta guruhga bo‘linadi: 1) legirlangan, kam legirlangan va o‘rta legirlangan (konstruksion po‘lat quymalari); 2) maxsus fizik, kimyoviy va fizik-kimyoviy xossalarga ega bo‘lgan po‘lat quymalari.

Birinchi guruh quymalari uchun asosiy ko'rsatkich mexanik xossalari hisoblanadi. Ikkinchi guruh quymalari, odatda, issiqbardosh yemirilishga chidamli zanglashga chidamli, maxsus elektr, magnit va boshqa xossali po'latlardan olinadi. Bu guruh quymalari uchun asosiy ko'rsatkich – ularning xossalari.

Eritish usuliga ko'ra quymalar marten (asosiy va nordon) va elektr po'lat (asosiy va nordon) turlariga bo'linadi. Marten po'latlari asosan yirik quymalar olishda qo'llaniladi. Sababi, ularning tannarxi arzon va bir vaqtda katta miqdorda po'latni eritib olish mumkin. Elektrpo'latlar asosan elektr yoy pechlaridan, yuqori legirlanganlari esa induksion pechlarda eritib olinadi.

Uglerodli po'latlar. Badiiy quymalar olishda tarkibida uglerod, marganes, kremniy, fosfor va oltingugurt bo'lgan uglerodli po'latlar qo'llaniladi. Mexanik va quymakorlik xossalari asosan uglerod ta'sir ko'rsatadi. Oltingugurt va fosfor po'latlarda zararli qo'shimchalar hisoblanadi. Oltingugurt po'latlarning oquvchanligini kamaytirib, issiq yoriqlar hosil qilishga moyilligini oshiradi. Fosfor esa zarbiy qovushqoqlikni uglerod miqdoriga teskari proporsional ravishda kamaytiradi. Shuning uchun oltingugurt va fosforning po'latdagi miqdorini cheklashadi: bu ikki elementning jami miqdori 0,1% dan oshmasligi kerak. Po'latdagi uglerod miqdorining oshishi bilan mustahkamlik chegarasi, qattiqligi va oquvchanlik chegarasi ortadi, nisbiy uzayish, namuna ko'ndalang kesimining torayishi va zarbiy qovushqoqligi esa kamayadi. Marganes oltingugurtning zararli ta'sirini yo'qotadi va MnS kimyoviy birikma hosil qiladi. Uglerodli po'latlarda marganes va oltingugurtning nisbati $Mn > 1,71 S$ bo'lishi kerak. Odatda marganes miqdori 0,3—0,8% ni tashkil etadi. Uglerodli po'latlar 0,2-0,5% Si ga ega bo'ladi.

FOCT ga ko'ra qo'llanilishi va qo'yiladigan talabga ko'ra polat quymalari uchun guruhga bo'linadi I - umumiy qo'llanish uchun; II – mas'uliyatli quymalar uchun; III - o'ta mas'uliyatli quymalar uchun. Bu guruhlar tarkibidagi oltingugurt va fosfarga ko'ra farq qiladi. I guruh quymalari uchun $S - 0,05 - 0,06\%$ va $P - 0,05 - 0,08\%$; II guruh quymalari uchun $S - 0,045 - 0,06\%$ va $P - 0,04 - 0,07\%$; III guruh quymalari uchun $S - 0,045 - 0,05\%$; $R - 0,04 - 0,05\%$. Qolgan elementlarning miqdori uchala guruhda bir xil.

Legirlangan po'latlar. Yuqori mexanik xossalarga ega bo'lgan, yemirilish va korroziyaga chidamli, issiqbardosh quymalar olishda legirlangan po'latlardan foydalaniladi. Legirlovchi element sifatida Cr, Ni, Mo, V va Si bilan Mn ishlatiladi.

Marganes quymakoriik po'latlari kam legirlangan (Mn 2% gacha) o'rta legirlangan (Mn 2,5-4%) va ko'p legirlangan (Mn 20% gacha) bo'ladi. Kam- legirlangan marganesli po'lat uglerodli po'latga nisbatan yuqori mustahkamlikka ega, quymakoriik xossalari esa bir xil. O'rta legirlangan marganesli po'latlar yuqori mustahkamlik va yemirilishga bardoshlilikka ega, ammo plastikligi past. Ulardan tishli g'ildirak, kulachok va yedirilishga ishlatiladigan detallar olish uchun foydalaniladi.

Yuqori marganesli po‘latlar 110Г13Л (Mn 13% gacha) ko‘p qo‘llanilib, ular yedirilishga va zarbga bardoshliligi talab etiladigan detallarda qo‘llaniladi (gusenitsali mashina treklari, ekskavator cho‘michning tishlari va hokazo).

Po‘lat tarkibidagi marganesning ortib borishi bilan uning oquvchanligi ortadi, lekin shu bilan birga cho‘kma bo‘shliq hosil bo‘lishiga moyillik, quymalar yuzasida oksid pardalar hosil bo‘lishi ham ortadi.

8.2 Rangli qotishmalar va metallar.

Rangli qotishmalarning quymakorlik xossalari yuqori bo‘lgani sababli, ulardan qum-gil qoliplarida va maxsus usullarda: qolipga quyish, bosim ostida quyish va hokazo usullarda quymalar olish mumkin. Bu xossalar o‘lcham aniqligini oshirish, yuza tekisligini ta‘minlash imkonini beradi.

Mashinasozlikda mis, alyuminiy, magniy va sink asosidagi qotishmalardan keng foydalaniladi [21].

Mis qotishmalaridan quyma olish. Mis qotishmalaridan sanoatning barcha sohalari uchun quymalar olinadi: armatura, podshipnik, shesterna, vtulka, eshkak vintlari va hokazo. Mis qotishmalari cho‘yan va po‘latga nisbatan qimmat, ammo yuqori sifati sababli keng qo‘llaniladi.

Toza misning mexanik va quymakorlik xossalari past, shuning uchun uning qotishmalaridan foydalaniladi. Mis qotishmalari bronza va latunga bo‘linadi. Bronzalar, o‘z navbatida, qalayli va qalaysiz (misning alyuminiy, qo‘rg‘oshin, kremniy, berilliy, marganes, nikel va boshqa bilan qotishmasi). Latun misning sink bilan qotishmasidir. Ular ko‘p komponentli, ya‘ni tarkibida alyuminiy, kremniy, marganes, nikel, temir, qo‘rg‘oshin qo‘shilgan bo‘lishi mumkin.

Mis qotishmalarining quymakorlik xossalari. Qalayli bronzalar kristallanishning katta intervaliga ega shuning uchun oquvchanligi past, quymalarda esa gaz g‘ovaklari uchraydi. Qalayli bronzalarning kirishuvi kimyoviy tarkibiga bog‘liq holda 1,4-1,45% oralig‘ida o‘zgaradi. Tarkibidagi legirlovchi qo‘shimchalar bu qotishmaning quymakorlik xossariga ta‘sir ko‘rsatadi. Sink kristallanish intervalini kamaytirib, oquvchanligini oshiradi, qotishmalarining gaz bilan to‘yinishini kamaytirib, zichligini oshiradi. Fosfor evtektikasini hosil qilish hisobiga oquvchanligini oshiradi. Qo‘rg‘oshin kristallanish davrida dendritlar orasidan ajralib chiqib, qotishmaning germetikligini oshiradi. Kislorod qotishma komponentlari bilan oksidlanish hosil qilib, oquvchanlikni kamaytiradi, germetikasi va xossalarini yomonlashtiradi. Alyuminiy, surma, vismut va mishyak ham shunday salbiy ta‘sir ko‘rsatadi [23].

Qalaysiz alyuminiy bronzalari kristallanishning kichik intervaliga ega bo‘lgani sababli oquvchanligi yuqori, germetikligi yaxshi, sababi gaz g‘ovaklari kam hosil bo‘ladi. G‘ovaklar asosan bir yerga to‘planib bo‘shliqlar hosil qiladi. Buni esa ustama (pribil) yoki muzlatkichlar o‘rnatish usulida bartaraf etish mumkin. Bu bronzalarning

kirishuvchanligi 2,5 % ga yetadi. Alyuminiy bronzalarini eritish va quyish davrida eritma yuzasida alyuminiy oksid pardasi hosil bo'ladi. Bu parda quyish mobaynida suyuq metall tarkibiga qo'shilib ketishi va quymaning xossalarini pasaytirib yuborishi mumkin.

Shuning uchun alyuminiy bronzalarini quyishda ehtiyotlik bilan bir maromda harakat qilish zarur.

Latunlar yetarli darajada quymakorlik xossalariga ega. Kremniyli latunlarning kirishuvi 2,3% gacha bo'ladi.

Alyuminiy qotishmalarining quymalari. Alyuminiy qotishmalarining tarkibi va xossalari. Alyuminiy qotishmalari aviasozlik, mashinasozlik, traktorsozlik va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi. Ular yuqori mustahkamlik, yuqori issiq o'tkazuvchanlik, yaxshi quymakorlik, korroziyaga bardoshlilik va elektr o'tkazuvchanlik xossalariga ega. Alyuminiy qotishmalaridan murakkab bo'lgan mustahkam va zich quymalar olish mumkin.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra alyuminiy qotishmalarining beshta guruhi mavjud. Birinchi guruh — alyuminiyning magniy bilan bo'lgan qotishmasi (Mg 4%). Bunga AJI8, AJI27, AJI13, AJI22, AJI23 markalari kiradi. Bu qotishmalai kam zichlik, yuqori korroziya bardoshlilikka ega. Ularning mexanik xossalarini yaxshilash uchun termik ishlov berish mumkin.

Birinchi guruh qotishmalarini toblasa, yuqori plastiklikka ega bo'ladi. Ular yuqori yuklanishda ishlaydigan detallar olishda qo'llaniladi. Ammo bu qotishmalar yuqori haroratda o'z sifatini yo'qotadi, chunki qiziganida qattiq qobiq buziladi.

Ikkinchi guruh — alyuminiy bilan kremniy qotishmasi (siluminlar Si 5%) hamda alyuminiy–kremniy qotishmasiga magniy, mis, marganes kabi elementlarning qo'shilishidan hosil bo'lgan qotishmalar. Bu guruhga AJI2 AJI4, AJI4B, AJI9 markalari kiradi.

Alyuminiy-kremniy qotishmalari Si 11,6% bo'lgan evtektika hosil qiladi. Tarkibida 9 – 14% Si bo'lgan siluminlar natriy tuzi va kaliy bilan cho'michda modifikatsiyalanadi. Bu holda struktura maydalanib, mexanik xossalari yaxshilanadi. AJI2 qotishmasi murakkab quymalarni qum-gil qoliplarda kokilda va bosim ostida olish uchun qo'llaniladi. AJI4 va AJI3 qotishmalarining tarkibida magniy bo'lib, yuqori mustahkamlikka ega. Ular kuchlanish ostida ishlaydigan detallar (dvigatel bloklari, karter va boshqalar) uchun qo'llaniladi.

Uchinchi guruh - tarkibi 4 % C a bo'lgan alyuminiy mis qotishmalari. Ularga AJI7, AJI7B, AJI19 markalar kirib, kam quymakorlik xossalariga ega. AJI7 sodda va yuklama ostida ishlaydigan detallar olishda, AJI19 esa mas'uliyatli detallar olishda ishlatiladi.

To'rtinchi guruh — alyuminiy-kremniy-mis asosidagi 0,2-0,8% Mg va 0,2-0,9% Mn qo'shimchalari bo'lgan qotishmalar.

Beshinchi guruh - murakkab tarkibga ega bo'lgan qotishmalar. Ularning tarkibida kremniy, sink, nikel, magniy, marganes mavjud. Bu qotishmalar yuqori zichlikka ega va mexanik xossalari yaxshi. AJI1 va AJI25 qotishmalari issiqbardoshlikka ega, shuning uchun yuqori haroratda ishlaydigan detallar olishda qo'llaniladi (ichki yonuv dvigatellarining porsheni, silindr kallagi va boshqalar).

Ko'p hollarda alyuminiy qotishmalaridan olingan quymalar termik ishlovdan o'tkaziladi. Alyuminiy qotishmalaridan olingan quymalarga beriladigan termik ishlovning sakkizta turi bor. Past haroratda bo'shatish (sun'iy qaritish) quymalarga ishlov berishni yaxshilash va mustahkamligini oshirish uchun qo'llaniladi (AJI3, AJI5). Ichki kuchlanishni yo'qotish uchun bo'shatish, toblash - (AJI3, AJI4, AJI5, AJI7 va AJI8) qo'llaniladi. Ba'zan termik ishlovdan keyin mustahkamlik 2 barobar ortadi, masalan, AJI8 ning mustahkamligi 128 dan to 275 MPa gacha ortadi. Ba'zi alyuminiy qotishmalarining tarkibi 30-jadvalda keltirilgan. Quyish usuli va termik ishlovning mexanik xossalariga bog'liqligi 30-jadvalda keltirilgan [22,23].

30-jadval

Markasi	Asosiy komponentlar (Al-asos)				Qo'shimchalar			
	Mg	Si	Mn	Cu	Z	K	D	Qo'shimchalar jami
AJI8	9,3–10	-	-		0,3	0,3	-	1,3
AJI13	4,4–5,4	0,8–1,3	0,1–0,4	-	0,5	0,5	1,5	0,7 – 1,9
AJI2	-	10,0–13,0	-	-	0,8	1,0	1,5	2,2 – 2,8
AJI4	0,17–0,3	8,0–10,5	0,2–0,5	-	0,6	0,9	1,0	1,2 – 2,6
AJI9	0,2–0,4	6,0–8,0	-	-	0,6	1,0	1,5	1,2 – 2,1
AJI7	-	-	-	4,0–5,0	1,0	1,0	-	2,2
AJI3B	0,2–0,8	4,0–6,0	0,2–0,8	1,5–3,5	1,0	1,3	1,3	1,3 – 1,2

Magniy qotishmalari. Magniy va uning qotishmasi yaxshi konstruksion xomashyo hisoblanadi. U temirdan 4,5 barobar, alyuminiydan esa 1,6 marta yengil. Toza magniy oq kumush rangli bo'lib, erish harorati 650°C, zichligi 1,738²/sm³. Magniy vibratsiyani yutish qobiliyatiga ega, bu esa aviatsiya va transport sohasi uchun juda zarur. Magniy qotishmalariga mexanik ishlov berish oson, korroziyaga chidamliligi esa alyuminiydan qolishmaydi. Shuning uchun bu qotishmalar aviasozlikda, asbobsozlikda, avto va motosozlikda, radio texnikasida keng qo'llaniladi, Magniy qotishmalaridan 300- 500 kg quymalar olinadi,

Magniyning eng ko'p qo'llaniladigan qotishmasi Mg-Al-Mn va Mg-Al-Zn. Asosiy ligatura alyuminiy bo'lib, u erigan magniyga 11% miqdorida qo'shiladi. Alyuminiy

magniyning alangalanish xossasini kamaytiradi, mexanik xossalarini yaxshilaydi va quymakorlik xossalarini oshiradi. Alyuminiyning me'yorida ortig'i mustahkamlikni pasaytirib, mo'rtligini oshiradi.

Sink 5,5% gacha miqdorda qo'shilsa, qotishmaning mexanik xossalarini yaxshilaydi, ammo quymakorlik xossalari pasayadi. Sinkli qotishmaning korroziyaga bardoshliligi Mg-Al-Mn qotishmasiga nisbatan yuqori.

Marganes magniy qotishmasiga 2,5% miqdorida qo'shiladi. 1,5 — 2% miqdordagi marganes mexanik xossasini yaxshilaydi, zichligini oshiradi, payvandlanishi yaxshilanadi, lekin oquvchanligi kamayadi va issiq yoriqlarga moyilligi ortadi.

Sirkoniy — mexanik xossasini yaxshilab, quymakorlik xossasini pasaytiradi. Eng ko'p qo'llaniladigan magniy qotishmalariga MJ14 va MJ15 kiradi.

MJ14 (6% Al, 2,5 Zn va 0,3% Mn qolgani Mg) yuqori xossalarga ega, korroziyaga bardoshliligi yuqori. Bu qotishmadan korroziyaga bardoshliligi talab qilinadigan detallar tayyorlanadi. Undan murakkab shakldagi quymalar olish qiyin, chunki u tez oksidlanadi va yoriqlar, mikrog'ovaklar hosil bo'lishiga moyilligi yuqori. MJ15 (85% Al, 0,5% Zn, 0,3% Mn qolgani Mg) yuqori texnologik xossalarga ega. U MJ14 ga nisbatan mikrog'ovaklar hosil bo'lishiga moyilligi kamroq va oquvchanligi yaxshi.

MJ15 va MJ16 qotishmalari qum-gilli qoliplariga, kokilga va bosim ostida qo'yiladi. MJ19, MJ10 va MJ12 qotishmalari 150 – 350°C harorati sharoitida ishlaydigan detallar tayyorlashda qo'llaniladi.

Har xil qotishma uchun kirishuvchanlikning nisbiy qiymatlari turlichadir. Masalan, po'lat quymalar uchun kirishuvchanlik g'ovagining hajmi qotishmaning boshlang'ich hajmidan 3 – 10% ni tashkil etadi, kulrang cho'yanda 1,5 – 2,5%, modifikatsiyalangan cho'yan uchun 2,5 – 3% ni tashkil etadi.

Kirishuvchanlik g'ovagining nisbiy hajmini quyidagi formuladan hisoblash mumkin:

$$V_{\Sigma} = \Sigma_{vs} + \Sigma_{vqal} - (\Sigma_{vq} - \Sigma_{qal})$$

Kirishuvchanlik g'ovagining hajmi quyidagi omillarga bog'liq: Suyuq holatdagi metall va qotishmaning kirishuvchanlik koeflitsiyenti va qotishmaning kimyoviy tarkibiga; suyuq holatdagi metall va qotishmaning qotish vaqtidagi haroratiga; qancha harorat yuqori bo'lsa, shunchalik kirishuvchanlik g'ovagining hajmi kam bo'ladi.

Qotish vaqtidagi Σ_q kirishishning sababiga, bu esa qotishmaning tarkibiga bog'liq.

Cho'yanning grafitlanish darajasiga: cho'yanda qancha grafitlanuvchi elementlar (Si, C va boshqa) ko'p bo'lsa, shuncha kirishuvchanlik kam bo'ladi.

Qolip va o'zakning moslanuvchanligiga: qanchalik qolip va o'zaklar moslashgan bo'lsa, shunchalik kirishuvchanlik kam yoki aksi bo'ladi.

Kirishuvchanlik bo'shlig'i. Kirishuvchanlik bo'shlig'i – bu mayda bo'shliqlar yig'indisi bilan qoliplashni noto'g'ri amalga oshirilganda suyuq metallning kirishishidan hosil bo'ladi. Bo'shliqlar tarqalgan, yig'ilgan va mahalliy turlarga bo'linadi.

Tarqalgan bo'shliqlar - mayda bo'shliqlar bo'lib, quymaning katta hajmida bir tekisda tarqaladi. Tarqalgan bo'shliqlar katta massali quymalarning yuqori haroratli temperaturada quyilib sekin sovishi natijasida hosil bo'ladi.

Yig'ilgan bo'shliqlar - quymaning markaziy qismida hamda uzun va ingichka joylarida hosil bo'ladi. Bu shuni ko'rsatadiki, hajmiy kirishish markaziy joyda hali tugamagan, suyuq qotishmaning ta'minlanishi yetmay qolgan yoki to'xtab qolgan bo'ladi.

Mahalliy kirishuvchanlik bo'shliqlari quymaning ayrim qismlarida hosil bo'ladi, uning sababi suyuq qotishmaning qaysidir qismi qotib, ikkinchi qismiga suyuq metall bormay qolganida bo'ladi. Mahalliy bo'shliq katta o'lchamdagi bo'shliqlardan yirik quymalar markazlashgan joyda va quyilish sistemasining o'rgatilgan joyida hosil bo'ladi.

Kirishuvchanlik g'ovagi va bo'shliqlarni bartaraf etish usullari. Kirishuvchanlik g'ovagi va bo'shliqlari quymaning sifatini pasaytiradi. Kirishuvchanlik g'ovagi va bo'shligi quymaning eng oxirgi qotgan joyida hosil bo'ladi. Nuqsonsiz quyma olishning usullaridan biri – qolipda suyuq metallning qotish jarayoni tugaguncha qolipni suyuq metall bilan ta'minlab berishdir.

Suyuq metallning kristallanuvchi joyiga quyma to'liq qotguncha to'xtovsiz ta'minlanishi kerak.

Shu maqsadda quymaga ta'minlagich o'rnatiladi. Bu qo'shimcha suyuq metallni o'zida saqlab, quymaning hamma qismida kristallanish tugashigacha ta'minlab turadi. Ta'minlagichdan mustahkamligini qovurg'alar qo'llash hisobiga oshirish zarur. Bundan tashqari quymalarda zo'riqishning kuchlar hosil bo'lishiga cho'kishgacha bo'lgan termik qarshilik sabab bo'lishi mumkin. Masalan, katta hajmdagi cho'yan ramasidagi yupqa qovurg'alar birinchi bo'lib qotadi va qalin qismdagi bo'ladigan cho'kishga qarshilik ko'rsatadi. Shuning uchun oxirida qotadigan rama burchaklarida issiq yoriqlar hosil bo'lishi mumkin. Chunki qovurg'a qismida siqish kuchlanishi, qalin qismida esa cho'zilish kuchlanishi yuzaga keladi.

Mexanik va termik qarshilik har doim ham yoriqlar hosil bo'lishiga olib kelavermaydi. Lekin bari bir quyma shaklini buzib, quymani nobop holga keltiradi. Quymadagi zo'riqishni kamaytirish uchun cho'yan quymalari 880-900°C da qizdirilib asta-sekin sovutiladi va tabiiy holda qarutiladi (старение), ya'ni bir necha oy davomida omborxonada saqlanadi. Bu oylar mobaynida quymaga kesish usulida ishlov beriladi. Bu esa kuchlanishning qayta taqsimotini ta'minlaydi. Tabiiy qaritishdan tashqari sun'iy qaritish qo'llaniladi, ya'ni quyma 500 – 550 °C gacha qizdirib, sekin-asta sovutiladi.

8.3 Qotishmalarning quymakorlik xususiyatlari.

Metall va qotishmalarning qolipga to'lishida, kristallanishida va quymaning sovishida bo'ladigan texnologik xossa quyiluvchanlik deb ataladi [22,23].

Quyiluvchanlik xossasining eng asosiy texnologik xususiyatlariga quyidagilar kiradi: oquvchaniik, kirishuvchaniik, qotishmada likvatsiyaning hosil bo'lishi, issiq yoriqlarning hosil bo'lishi, gazga g'ovaklarning hosil bo'lishi. Qotishmaning bu xususiyatlari ko'pgina hollarda uning kimyoviy xossasiga va qolipga quyilgandan keyingi sovish tezligiga hamda qotish jarayoniga bog'liq.

Oquvchanlik. Metall va qotishmalarning eritilgan holdagi qolip bo'shlig'ini to'ldira olish qobiliyati natijasida quymaning o'lcham aniqligini qaytara olish xususiyatiga oquvchanlik deyiladi. Qotishma oquvchanligining yaxshi bo'lishi yuqori sifatli quyma olish garovi bo'lib, nobopliklarni, kamchiliklarni kamaytiradi. Metall yoki qotishmalarning qolip bo'shlig'ini to'ldirish qobiliyati uning taranglik kuchi, fizik xossasi va qovushqoqligiga bog'liq. Metall va qotishmalarda qanchalik qovushqoqlik yuqori bo'lsa, shunchalik oquvchanlik kam bo'ladi.

Qotishmaning qovushqoqligi uning tarkibiga, haroratiga va boshqa qo'shimchalar miqdoriga bog'liq. Masalan, erish temperaturasi asosiy metallnikidan past bo'lgan suyuq nometall qo'shimchalar qotishmaning qovushqoqligini pasaytiradi.

Bir turdagi qotishmalarning har xil metallurgik uslubida ishlov berilganda qovushqoqligi turli xilda bo'lishi mumkin. Masalan, shlakda eritilgan po'latning qovushqoqligi erituvchi sifatida alyuminiy va ferrosilitsiydan foydalanganga nisbatan past bo'ladi.

Eritmani likvidus chizig'idan yuqori haroratigacha qizdirilganida qovushqoqligi pasayadi, oquvchanligi esa ortadi.

Tashqi yuzadagi cho'zilish suyuq qotishmaning asosiy xarakteristikasidir. Tashqi yuzadagi cho'zilishining oshishi oquvchanlikni ko'paytiradi. Tashqi yuzadagi cho'zilish qotishmaning kimyoviy tarkibiga, erish harorati va boshqa omillarga bog'liq.

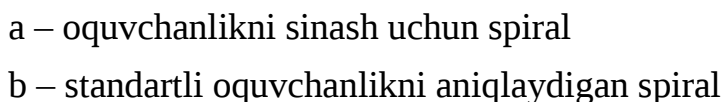
Eritmani qolipga quyganda devorlar issiqlikni o'ziga tortib oladi. Qumli qolip esa issiqlikni o'ziga sekin oladi va eritma metall qoliplarga nisbatan yaxshi to'ladi. Metall qoliplarda suyuq qotishmaning sovish darajasi yuqoriroq.

Cho'yanning oquvchanligi tarkibidagi Si, R va asosan S ko'payishi bilan oshadi.

Fosfor cho'yanning oquvchanligini oshirish bilan tashqi yuzadagi cho'zilish va qovushqoqlikni kamaytiradi. Eng yuqori fosforlarning miqdori 1,5% gacha bo'lib, oquvchanligi yuqori bo'lishi talab qilinadigan haykaltaroshlik quymalarini quyishda ishlatiladi. S va Mn alohida holda oquvchanlikka ta'siri kam, ammo ikkala element birgalikda ishlatilganda sulfid marganes hosil bo'lib, oquvchanlikni ancha kamaytiradi.

Ni va Cu kamayishi cho'yanlarning oquvchanligiga kam ta'sir ko'rsatadi, Cu, Mo va Ti esa oquvchanlikni kamaytiradi.

“Foundry Technology” kitobi 16-17 betidan, muallif Peter Beeley
Metallarni oquvchanligi spiral yordamida okislanadi va rasmda ko‘rsatilgan



Kirishuvchanlik quymaning sovish tezligiga bogʻliqdir. Issiqlik almashinuv tezligining oshishi quyamadagi chiziqli kirishuvchanlikni oshiradi.

Ayrim metall va qotishmalarda faza almashinishi amalga oshadi. Masalan, cho‘yanlarda grafitlanish. Po‘latlarda gazning chiqishi va boshqalar. Erkin kirishuvchanlik asosan cho‘yanning xossasiga va sovish tezligiga bog‘liqdir. Qanchalik uglerod Si miqdori va quymaning qalinligi katta bo‘lsa, shunchalik erkin kirishuvchanlik kichik bo‘ladi. Shuning uchun Σ_{vt} kam o‘zgaradi va hammasi bo‘lib 1% tashkil qiladi. To‘liq kirishuvchanlik Σ_{vt} perlitgacha va perlitdan keyingi kirishuvchanlik yig‘indisini tashkil etadi.

Haqiqiy kirishuvchanlik Σ_{vx} bu jarayondan oldingi kengayishda ishtirok etmaydi. Quymadagi kirishuvchanlik to‘xtashida to‘liq va haqiqiy kirishuvchanlik birgalikda kamayadi.

To‘liq hajmiy kirishuvchanlik Σ_{vt} quymani quyishda va qolipda sovishdagi Σ_{vs} , qotish vaqtidagi Σ_{vq} kirishuvchanlik va qattiq Σ_{vqt} holatdagi kirishuvchanlik yig‘indisidan iborat:

$$\Sigma_{vt} = \Sigma_{vs} + \Sigma_{vq} + \Sigma_{vqt}$$

Hajmiy kirishuvchanlik koeffitsiyenti har xil qotishmada turlichadir. Masalan, suyuq po‘latning hajmiy kirishuvchanlik koeffitsiyenti $0,9 \cdot 10^{-4}$ suyuq misniki $1,89 \cdot 10^{-4}$ ga teng. Po‘lat va misning qotishida bu qiymatlar $0,034 \cdot 10^{-2}$ va $3,91 \cdot 10^2$ ga teng bo‘ladi.

Suyuq metallni quymaga yetkazib berish uchun quyidagi shartlar bajarilishi kerak:

1) Ta‘minlagichda suyuqlik shuncha hajmda bo‘lishi kerakki, u quymaning qotishdagi kirishuvchanlik miqdorini to‘ldirsin;

2) Ta‘minlagichning qotishi quymadan keyin bo‘lishi kerak;

2) Ta‘minlagich quymaning shunday joyiga o‘rnashishi kerakki, quymaning qotishi vaqtida ta‘minlagich uni suyuq metall bilan ta‘minlab, keyin qotsin.

Bo‘shliqsiz va g‘ovaksiz mustahkam quyma olish uchun qotishmaning bir tekisda qotishini ta‘minlash, undan tashqari quymaning asosiy qismi birinchi bo‘lib qotishi, keyin ta‘minlagich qotishini ta‘minlash kerak.

Quymaning suyuq metall bilan yaxshi ta‘minlanishi, g‘ovaksiz va bo‘shliqsiz quymalar olish uchun atmosfera va gaz bosimli yoki ekzotermik ta‘minlagich o‘rnatish, ta‘minlagichni qizdirish va boshqa usullardan foydalaniladi.

Quymadagi likvatsiya. Likvatsiya – quymaning har xil joyida kimyoviy tarkibining bir xil bo‘lmaslik jarayonidir. Likvatsiya quymaning qotish jarayonida hosil bo‘ladi. Qotishmaning qattiq va suyuq fazadagi alohida komponentlarini har xil erishidan likvatsiya hosil bo‘ladi. Buning farqi qancha katta bo‘lsa, shunchalik aralashma tarkibida likvatsiya ko‘p bo‘ladi. Temir - uglerod qotishmalarida sezilarli darajada S, P, C likvatsiyalanadi. Likvatsiya quymaning har xil joylarida mexanik xususiyatining bir xilda bo‘lmasligiga olib keladi, natijada detall ishlatilayotgan vaqtda sinishi mumkin.

Likvatsiya zonali va dendritli turlarga bo‘linadi. Dendritli likvatsiya – qotishma dendrit qismlarida bir xil kimyoviy xususiyatga ega bo‘lmasligida hosil bo‘ladi.

Zonali likvatsiya – quymaning turli qismlarida bir xil tarkibdagi qotishma hosil bo‘lmasligidan paydo bo‘ladi.

Zonali likvatsiya to‘g‘ri va qaytuvchi bo‘lishi mumkin. To‘g‘ri likvatsiyada quymaning markaziy o‘qi qotishmaning erish temperaturasini kamaytiruvchi aralashma bilan boyigan. Bu aralashmada magniy miqdori quymaning o‘rtacha hajmiga nisbatan past.

Qaytaruvchi likvatsiyada markaziy qismda yengil eruvchi aralashmalari kam, tashqi qismda esa ko‘proqdir.

Ikkala holatdagi likvatsiyalarning hosil bo‘lishi qotishmaning kristallanish xususiyatiga va quymaning sovish sharoitiga bog‘liqdir.

Dendritli likvatsiyani bartaraf etish uchun quymalar yumshatiladi. Zonalik likvatsiyani termik ishlov berib bartaraf etib bo‘lmaydi. Bu likvatsiyaning hosil bo‘lmasligi uchun metall qolipini minimal darajada qizdirib, quyma olish kerak. Bu quymaning hajm va o‘lchamini kengaytirishga yordamlashadi. Bunday o‘lcham kengayishiga kirishishdan oldingi kengayish deyiladi.

Kirishishdan oldingi kengayish kirishuvchanlikka sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Yuqori uglerodli qotishmalarning grafitlanish jarayonida ko‘pgina legirlangan va o‘rta uglerodli po‘latlarning kirishishiga ta‘siri bor.

Kirishishdan oldingi kengayish quymalarda hajmiy kirishuvchalikka g‘ovagi va yorilishlar hosil bo‘lishidan saqlaydi. Kirishishdan oldingi kengayishning oshishi bilan hajmiy kirishuvchanlik g‘ovagi va yorilishlar kamayadi.

Quyma kirishuvchanligi deb, nusxani va quymaning o‘lchamlari orasidagi farqiga aytiladi:

$$\Sigma_{qm} = [(l_m - l_{qm}) / l_{qm}] 100\%$$

Bunda: l_m – nusxaning o‘lchami;

l_{qm} – quymaning o‘lchami.

Quyma kirishuvchanligining to‘g‘ri kirishuvchanlikdan farqi faqat metall va qotishmaning holatiga va xususiyatiga bog‘liq bo‘lmasdan, balki quyma konstruksiyasiga, qolipning konstruksiyasiga va boshqa ko‘rsatkichlarga bog‘liqdir.

Cho‘yanning kirishuvchanligi (asosan chiziqli kirishuvchanlikda aniqlanadi) bir qancha bosqichlarga bo‘linadi.

Kirishishdan oldingi kengayish ΣE_k , perlitgacha kirishish ΣE_{pg} va perlitdan keyingi kirishish ΣE_{pk} to‘liq Σv_t va haqiqiy ΣE_{vx} kirishishga bo‘linadi. Cho‘yanlarda ΣE_k grafitlanish jarayoniga, qattiq massali metallning sovishidan hosil bo‘layotgan grafit miqdoriga ham bog‘liqdir ΣE_k qattiq massali cho‘yanni suyuq metallga va grafitni quymaning suyuq qismiga chiqishiga ta‘sir qiladi.

Suyuq cho‘yan sovish davrida uning hajmi kichrayadi. Shu vaqtda cho‘yan grafitlanishi, hajmiy kengayishi amalga oshadi.

Quymalardagi ichki zo‘riqish kuchlari. Quymalarning sovishi va qotishi jarayonida cho‘kish hosil bo‘lishining hisobiga ichki zo‘riqish kuchlari, ba‘zan esa issiq va sovuq yoriqlari yuzaga keladi. Quymalarda yoriqlar hosil bo‘lishining asosiy sababi - qolip tomonidan quymaning cho‘kishiga bo‘lgan qarshiligidir. Cho‘kish davrida quyma o‘zining bo‘rtib chiqqan qismi Ft bilan qolip yoki o‘zakka kuch bilan ta’sir ko‘rsatadi. Qolip yoki o‘zak esa bu cho‘kishga qarshilik ko‘rsatib, quyma ichida zo‘riqish kuchini hosil qiladi. Bu kuchning kattaligi qolip yoki o‘zakning kattaligiga bog‘liq. Qanchalik qolip yoki o‘zakning qattiqligi kam bo‘lsa, shunchalik cho‘kishga qarshilik kam bo‘ladi va quymada zo‘riqish kamayadi. Bu esa yoriq hosil bo‘lishining oldini oladi. Agar zo‘riqish kuchi quymaning shu qismidagi mustahkamlik chegarasidan oshib ketsa, shu nuqtada yoriq hosil bo‘ladi. Agar quymaning shu zo‘riqish hosil bo‘lgan nuqtasidagi mustahkamlik chegarasi va plastikligi yuqori bo‘lsa, zo‘riqish kuchlari quyma shaklining buzilishiga va yemirilishiga olib keladi. Quymalardan issiq yoriqlar solidus haroratiga yaqin haroratda hosil bo‘ladi.

Yoriqlar asosan sekin soviydigan qismlarda hosil bo‘ladi. Faraz qilamiz, quymada l uzunlikdagi «issiq bo‘lim» mavjud. U holda cho‘kish davrida shu l uzunlikdagi qism deformatsiyalanadi va shu qism xavfli hisoblanadi. Shuning uchun quyma qanchalik uzun bo‘lsa, issiq yoriqlarninigi hosil bo‘lishi shuncha osonlashadi.

Issiq yoriqlar kristall donalar chegarasida hosil bo‘lgani sababli, ularning yuzasi oksidlashgan notekis qoratemir rangdagi yuza hosil qiladi. Quymada issiq yoriqlar asosan qalin qism bilan yupqa qismga o‘tish joylarida vujudga keladi.

Issiq yoriqlar hosil bo‘lishiga quyma tarkibidagi gaz va nometall qo‘shimchalar ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun issiq yoriqlar hosil bo‘lishining oldini olish uchun qotishmani aniq kimyoviy tarkibda bo‘lishini ta’minlash, qolip va o‘zak tayyorlash uchun plastikligi yuqori bo‘lgan ashyo qo‘llash; quymani loyihalash davrida qalin qismdan yupqa qismga o‘tishni keskin qilmaslik, qalin va yupqa qismlarning sovishini bir me’yorda bo‘lishini ta’minlash; quyish tizimini to‘g‘ri tanlash kerak.

Nazorat savollari:

1. Cho‘yanni qanaqa qotishmalarini bilasiz?
2. Po‘latlar qaysi turlarga bo‘linadi?
3. Mis qotishmalarini turlari.
4. Qotishmalar xususiyatlari.
5. Oquvchanlikni tushuntirib bering.
6. Titan qaysi darajada va qaysi pechlarda suyuqlantiriladi?
7. Siluminlar qanaqa qotishma, tushuntirib bering.

IX BOB. QUYMAKORLIK METALLURGIYASI

Metallurgiya – fan va texnikaning hamda sanoatning ma'dan va boshqa materiallardan metallar olish jarayonlarini, shuningdek, metall qotishmalarning kimyoviy tarkibini, strukturasini, binobarin, xossalarini o'zgartirish bilan bog'liq bo'lgan jarayonlarni qamrab oluvchi sohasidir.

Quymakorlikda suyuq holatdagi quyma qotishmalar tayyorlash va ularni ma'lum tarkibli hamda talab etilgan xossali holatga yetkazish jarayonlari metallurgiyaga kiradi. Quymakorlik metallurgiyasining asosiy metodlari suyuqlantirish va biror tashqi ta'sir yordamida (bu ta'sirlar xilma-xil bo'lishi mumkin) suyuq quyma qotishmalarga ishlov berishdir.

9.1 Quymakorlik metallurgiyasining umumiy tasnifi.

Quymakorlikda suyuqlantirish atamasi talab etilgan sifatdagi quymalar olishni ta'minlaydigan ma'lum kimyoviy tarkibli, haroratli va xossali qotishma tayyorlash bilan bog'liq bo'lgan fizik va kimyoviy jarayonlar majmuyini bildiradi.

Jarayonlarning asosini tashkil etuvchi fizik va kimyoviy qonuniyatlar majmuyi suyuqlantirish metodi deyiladi.

Suyuqlantirish metodi uni amalga oshirishning asosiy prinsipi bilan belgilanadi. Masalan, vagrankada suyuqlantirish metodi suyuqlantirish agregati sifatida vagrankadan foydalanishga, yoy yordamida suyuqlantirish esa issiqlikni hosil qilish manbayi sifatida yoy razryadidan foydalanishga asoslangan va h.k.

Quyma qotishmalarni suyuqlantirib olishning asosiy xususiyati shundan iboratki, bunda quymaning talab etilgan xossalari unda birdaniga, keyingi metallurgik ishlov berishlarsiz hosil qilinishi zarur.

Masalan, metallurgiya zavodlarida suyuqlantirib olinadigan po'lat quyma tarzida quyiladi, keyin esa unga bosim bilan ishlov beriladi (uchinchi metallurgik ishlov), quymakorlikda suyuqlantirib olinadigan po'latdan esa talab etilgan sifatdagi quyma detal olishda foydalaniladi, bu olingan xossalar esa termik ishlov berish yo'li bilan, biroq metallurgik ishlov bermasdan yaxshilanishi mumkin.

Quyma qotishmalarni suyuqlantirib olish, ba'zan metallar va qotishmalar olishning metallurgik jarayonidan iborat bo'lgan birlamchi suyuqlantirishdan farqli ravishda, quymakorlikda ikkilamchi suyuqlantirish deb ataladi. Cho'yan uchun, masalan, domnada suyuqlantirib olish birlamchi, vagranka yoki elektr pechlarda suyuqlantirib olish esa ikkilamchi suyuqlantirish hisoblanadi.

Ikkilamchi suyuqlantirish uchun dastlabki material sifatida metallurgiyadagi kabi ma'dandan emas, balki metallar va qotishmalardan foydalaniladi, bular, o'z navbatida, yo birlamchi suyuqlantirish mahsuloti, yo metall temir-tersagidan iborat ikkilamchi metallar bo'lishi mumkin. Ba'zan bu atama «Ikkilamchi rangli metallar» korxonalarida

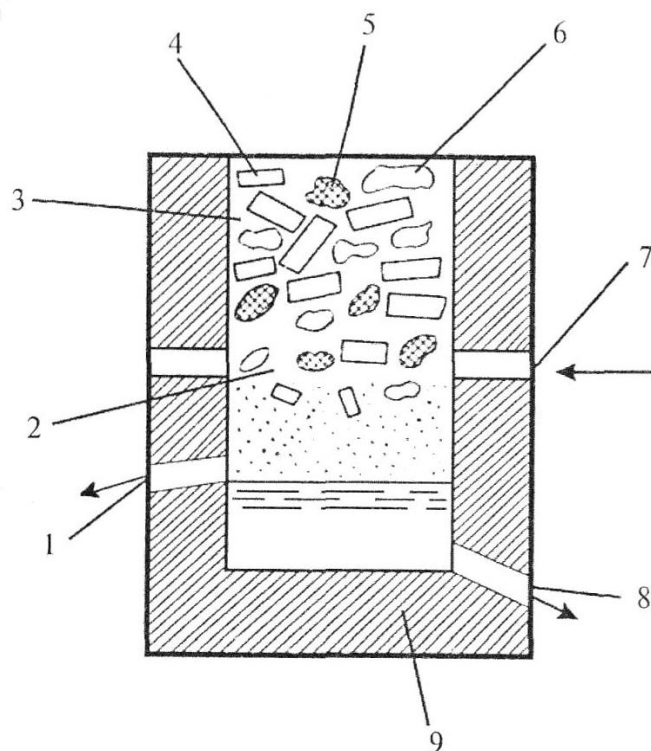
rangli metallar temir-tersagini qayta suyuqlantirish yo'li bilan olinadigan quyma holdagi rangli metallarni anglatadi.

Suyuqlantirish agregatiga qattiq materiallar solinadi, u yerdan esa suyuq metall yoki qotishma va suyuqlantirishdagi qo'shimcha mahsulot hisoblangan shlak (tashqol) olinadi. Qattiq materiallar aralashmasi s h i x t a deb ataladi. Uning tarkibi tayyor metall yoki qotishmaning talab etilgan xossalariga ko'ra belgilanadi. Shixtaning asosini metall materiallar tashkil etadi. Qotishma hosil bo'lishi uchun ma'lum sharoitlar yaratish maqsadida suyuqlantirish agregatiga fluslar ham solinadi. Ular shlak hosil qilish yoki uning tarkibini rostlash uchun metallurgiya jarayonlarida ishlatiladigan materiallardir.

Ko'pincha quyma qotishmalarni suyuqlantirib olishda alohida faza sifatida ugleroddan foydalaniladi. U vagrankada yoqilg'i sifatida ishlatiladi, elektr pechlarida karburizator (uglerodlovchi) bo'lib xizmat qiladi, suyuqlantirish agregatlarining ba'zi turlarida esa o'tga chidamli ichki devor qatlami rolini bajaradi. Suyuqlantirishning barcha jarayonlarida gaz fazasi ishtirok etadi, bu fazani gazlar, yoqilg'ining yonish mahsulotlari, boshqa fazalarning o'zaro ta'sirlashadigan elementlari, shuningdek, agar suyuqlantirish pechi germetiklangan bo'lsa, atrof atmosferasi hosil qiladi. Ba'zi hollarda suyuqlantirish vakuumda olib boriladi.

Suyuqlantirish pechlarining suyuqlantirish jarayoni o'tadigan ichki bo'shlig'i 1800 °C gacha haroratga chidaydigan o'tga chidamli ichki qatlam (futerovka) bilan chegaralangan bo'ladi. Bu qatlam qisman suyuqlanishi va boshqa fazalar bilan o'zaro kimyoviy ta'sirlashishi mumkin.

Suyuqlantirish natijasida suyuq qotishma olinadi, undan qoliplarga quyishda foydalanish mumkin. Biroq ko'pchilik quymalarda qotishmaning sifatini talab etilgan darajagacha yetkazish uchun unga suyuq holida ishlov beriladi. Ishlov berish bevosita pechda yoki undan tashqarida olib boriladi (pechdan tashqarida ishlov berish). Ishlov berish jarayonida qotishma zararli qo'shilmalardan tozalanadi, modifikatsiyalanadi va legirlanadi [24,25].

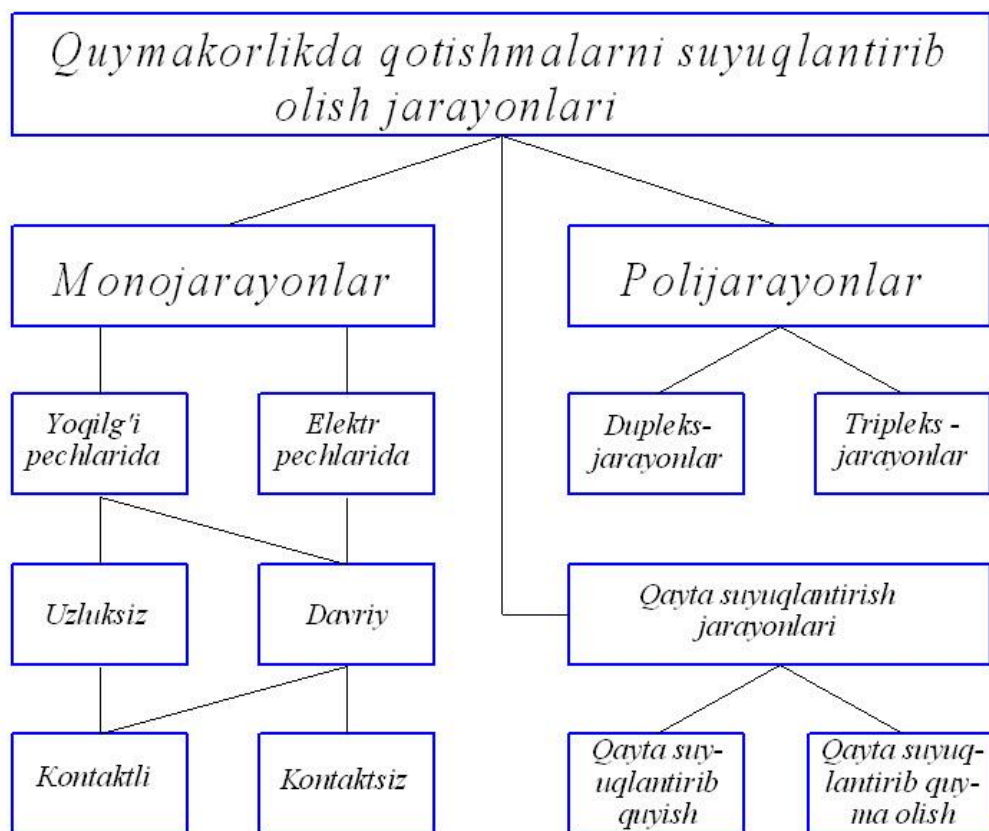


43-rasm. **Metallarni suyuqlantirish pechining umumiy tuzilishi:**

1 — suyuq shlak; 2 — metallni suyuqlantiradigan joy; 3 — chiqib ketadigan gaz; 4 - qattiq metall; 5 - qattiq uglerod; 6 - qattiq flyuslar; 7 - beriladigan gaz; 8 - suyuq metall; 9 - futerovka.

9.2 Suyuqlantirishning asosiy prinsiplari va usullari.

Suyuqlantirish jarayonlarining klassifikatsiyasi va ularni amalga oshirish usullari. Barcha mavjud jarayonlar bosqichlari soniga ko'ra monojarayonlar va polijarayonlarga bo'linadi. Quymakarolikda monojarayonlar eng keng tarqalgan. Monojarayonda hamma operatsiyalar bitta suyuqlantirish agregatida, polijarayonda esa suyuqlantirish ketma – ket ikkita yoki bir nechta suyuqlantirish agregatida bajariladi. Qayta suyuqlantirish jarayonlari alohida guruhni tashkil etadi, bularda dastlabki quyma (odatdagidek shixta emas) qayta suyuqlantirishdagi ma'lum sharoitlar tufayli ancha yuqori sifatli quymaga aylanadi. Bunda quyma bevosita suyuqlantirish jarayonida shakllanadi (uzluksiz jarayon), yo maxsus sharoitlarda, masalan, vakuumda qoliplarga quyish natijasida shakllanadi.



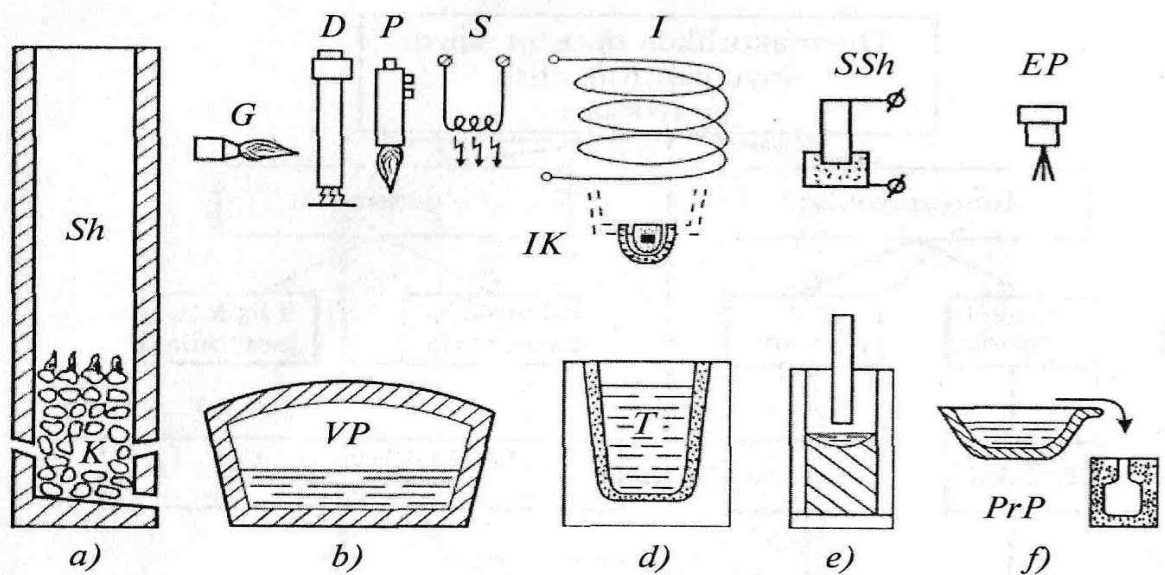
44-rasm. Quymakorlikda qotishmalarni suyuqlantirib olish jarayonlarining klassifikatsiyasi.

Polijarayon dupleks – jarayonlarga va tripleks – jarayonlarga bo‘linadi. Dupleks – jarayonda ikki pechdan foydalaniladi: bittasi suyuqlantirish va qisman qizdirish uchun, ikkinchisi uzil – kesil yetiltirish va quyishga uzatish uchun ishlatiladi. Tripleks – jarayonda aytib o‘tilgan ikki pechdan tashqari, maxsus quyish qurilmasidan iborat bo‘lgan uchinchi pechdan ham foydalaniladi [26].

Quymakorlikda qotishmalarni suyuqlantirib olish usulining fizik mohiyati dastlabki kristall materiallarni suyuq holatga o‘tkazishdan iboratdir. Bu o‘tkazish issiqlik yutilishi bilan kechadi.

Yonilg‘i bilan ishlaydigan va elektr pechlarda suyuqlantirib olish jarayonlari ushbu jarayonning o‘tishi uchun zarur bo‘lgan issiqlikni hosil qilish prinsipi bo‘yicha bir – biridan farq qiladi.

Suyuqlantirish jarayoni uzluksiz va davriy bo‘lishi mumkin. Uzluksiz jarayonda yuklash va chiqarish operatsiyalari ayni bir vaqtda o‘tadi, davriy jarayonda esa bu ikki operatsiyani ayni bir vaqtda olib borib bo‘lmaydi. Issiqlik hosil qilish manbayi suyuqlantirishda reaksiyaga kirishuvchi fazalar bilan kontaktda bo‘lishi yoki ulardan ajratib qo‘yilgan bo‘lishi mumkin, shu boisdan suyuqlantirishning kontaktli va kontaktsiz jarayonlari bir - biridan farq qiladi. Bitta suyuqlantirish agregatida ikkita issiqlik hosil qilish manbayidan foydalanish mumkin. Bu holda suyuqlantirish jarayonlari kombinatsiyalashgan (aralash) bo‘ladi.



45-rasm

Suyuqlantirish jarayonini amalga oshirish uchun ikkita asosiy element zarur: ishchi bo'shliq va issiqlik energiyasi hosil qiluvchi manba. Uzluksiz jarayonlarda shaxta shaklidagi ishchi bo'shliqdan (45a-rasm), davriy kontaktli usullarda vanna tarzidagi (45b-rasm), kontaktsiz usullarda tigel tarzidagi (45d-rasm) ishchi bo'shliqlardan foydalaniladi.

Issiqlik energiyasi hosil qilish manbalariga quyidagilar kiradi (45-rasm): K – qattiq yoqilg'i (odatda koks) va G – gaz yoki suyuq yonilg'i, D – elektr yoy razryadi, P – plazma – yoy razryadi, S – spiralning (nixrom sim va boshqalarning) qarshiligi, I – tigel atrofidagi induktor, IK – kanal tipidagi induktor, SSH – shlak qatlamining qarshiligi, EP – elektron pushka.

Ishchi bo'shliqlarni va issiqlik hosil qilish qurilmalarini birlashtirish (U) variantlari quyidagi asosiy suyuqlantirish agregatlarini hosil qilishga imkon beradi.

1. Yoqilg'idan foydalaniladigan: SH U K = V – vagranka, SH U G = GV – gazda ishlaydigan vagranka, VP U G = Pl – alangali pechlae, bular quyiladigan bo'linadi: statsionar PlS, burilma PlP va aylanma PlV hamda T U G = TP – tigelli suyuqlantirish pechlari.

2. Elektrda ishlaydigan: VP U D = DP – yoy pechlari, bular quydagilarga bo'linadi: nomustaqil yoyli pechlar DZ (bunda yoy elektrod bilan metal orasida yonadi); mustaqil yoyli pechlar DN (bunda yoy ikkita elektrod orasida yonadi); VP U P = PP – plazma pechlari; VP U S = PSV – vannali qarshilik pechlari; T U I = ITP – tigelli induksion pechlar; T U IK = IKP – kanali induksion pechlar; T U S = PST – tigelli qarshilik elektr pechlari.

Issiqlik hosil qiluvchi ikkita manbani bitta shakldagi ishchi bo'shliq yoki shakldagi ishchi bo'shliq bilan birlashtirilganda kombinatsiyalashgan suyuqlantirish

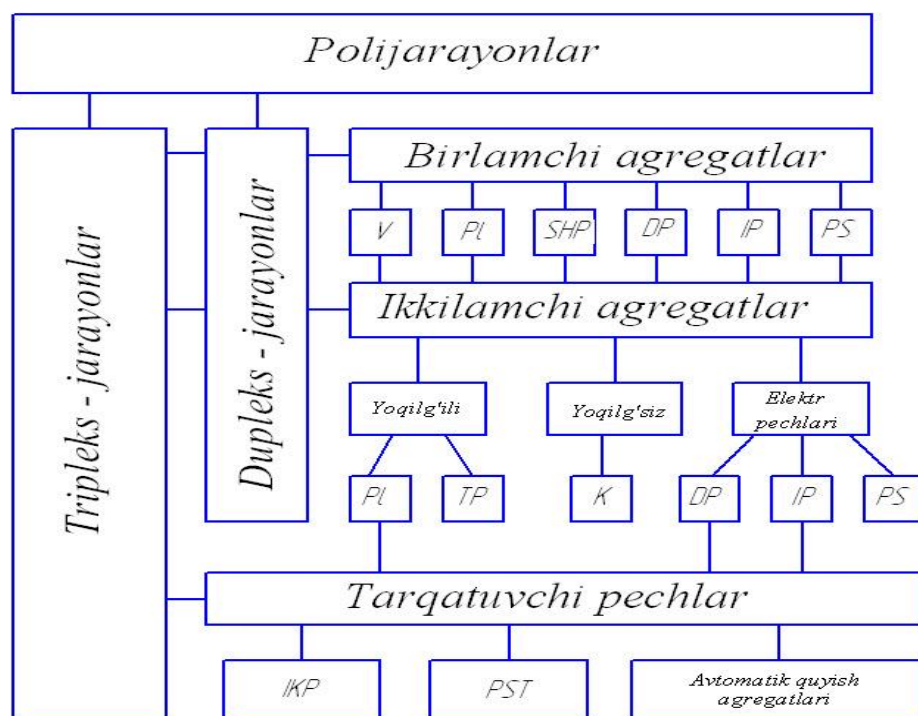
pechlari hosil bo‘ladi. Masalan, $T U I U P = IPP$ – induksion – plazmali pech; $SH U V U G = DHP$ – shaxta – alangali pech va h.k.

Metallni ikkita suyuqlantirish agregatidan foydalanib suyuqlantirish dupleks – jarayon deb ataladi (44- rasm). Dupleks – jarayonning turlaridan biri vagrankadan konvetorga cho‘yan quyib (45k-rasm), undan po‘lat olishdir. Konvetorga quyilgan cho‘yan orqali havo yoki kislorod haydaladi, natijada po‘lat olinadi. Konvetor – yoqilg‘i foydalanilmaydigan yagona agregatdir.

Issiqlik hosil qilish manbalari ishchi bo‘shliqning qayta suyuqlantirish qoliblar bilan birlashtirilganda (45e,f-rasm) qayta suyuqlantirish jarayonlari sodir bo‘ladi, masalan, $PrP U SSH = ESHP$ – elektr shlak vositasida qayta suyuqlantirish va h.k. Quymakorlikda ESHP pechi yordamida tayyor quyma olish mumkin (suv bilan sovitiladigan kristallizator). Qayta suyuqlantirishning boshqa turlari vacuum (V) bo‘lishini taqozo etadi: $PrP U D U V = VDP$ – vakuum yoy yordamida qayta suyuqlantirish; $PrP U EP U V = ELP$ – elektrnur yordamida qayta suyuqlantirish. Qayta suyuqlantirish jarayonlariga, shuningdek, vakuumda induksion suyuqlantirishni ham kiritish mumkin ($IP U V = IVP$).

Jarayonlarning keltirib o‘tilgan klassifikatsiyasiga muvofiq, qotishmalarning har qaysi guruhi uchun suyuqlantirishining turli usullari mavjud. Masalan, cho‘yanni suyuqlantirib olish uchun vagrankada suyuqlantirish, induksion va yoy yordamida elektr suyuqlantirish, dupleks – jarayonlarda suyuqlantirish, issiqlik hosil qilishning kombinatsiyalashgan manbalaridan foydalanib (masalan, induksion – plazma yordamida) suyuqlantirish qo‘llaniladi [25].

Suyuqlantirish jarayonining parametrlari. Suyuqlantirish jarayonining intensiv parametrlariga harorat va bosim kiradi. Ular qotishma turiga va suyuqlantirish agregatining xiliga bog‘liq bo‘ladi. Aynan bir xil qotishma suyuqlantirib olish uchun parametrlari turlicha bo‘lgan turli suyuqlantirish agregatlaridan foydalanish mumkin. Ko‘pgina hollarda suyuqlantirishdagi gaz fazasining bosimi atmosfera bosimiga teng yoki undan ortiq bo‘ladi.



46-rasm

Gaz fazasi, suyuq qotishma va shlakning harorati suyuqlantirish jarayonida katta ro'l o'ynaydi va u suyuq qotishmaning talab etilgan haroratiga ko'ra belgilanadi, chunonchi u cho'yan uchun $1400 - 1450^{\circ}\text{C}$ ga, po'lat uchun $1500 - 1650^{\circ}\text{C}$ ga, mis qotishmalari uchun $1000 - 1250^{\circ}\text{C}$ ga, alyuminiy qotishmalari uchun $700 - 750^{\circ}\text{C}$ ga, rux qotishmalari uchun $420 - 480^{\circ}\text{C}$ ga, nikel qotishmalari uchun $1400 - 1650^{\circ}\text{C}$ ga va titan qotishmalari uchun $1650 - 1800^{\circ}\text{C}$ ga teng. Gaz fazasi va shlakning harorati pech turiga bog'liq. Yoqilg'idan foydalaniladigan pechlarda u qotishmaning haroratidan yuqoriroq, elektr pechlarida yuqori ham, past ham bo'lishi mumkin, xususan, yoy pechlarida shlakning harorati induksion pechlardagi shlakning haroratidan ancha yuqori bo'ladi.

Suyuqlantirish jarayonlarining texnologik parametrlariga solishtirma joriy quvvat va solishtirma ish unumdorligi kiradi.

Nazorat savollari:

1. Metallurgiya qanaqa fan?
2. Birlamchi va ikkilamchi metallurgiya farqi?
3. Shixtaga nima kiradi?
4. Karbyurizator tarkibiga qanaqa materiallar kiradi.
5. Karbyurizator nima?
6. Toshqol tarkibi.
7. Flyuslarga nima kiradi?
8. Suyuqlantirishda qancha toshqol hosil bo'ladi?

9. Suyuqlantirishda ishtirok etadigan fazalar.
10. Mono va poliprotseklar.
11. Suyuqlantirish jarayonlarini parametrlari.

X BOB. QUYMANI TAYYORLAB OLISH TEXNOLOGIYASINI LOYIHALASH ASOSLARI.

10.1 Quymani tayyorlab olish texnologiyasini loyihalash.

Zamonaviy korxonalarda ishlab chiqarish dasturini vaqtida va sifatli bajarish uchun ishlab chiqarishni tayyorlash katta ahamiyatga ega. Quyma zagotovkalarni berilgan miqdorda olish texnologiyasining barcha texnik tarafi quyish sexining texnik bo'limi tomonidan oldindan loyihalashtiriladi va quymalami ishlab chiqarish texnologik jarayoni hujjatlarini ishlab chiqish ko'rinishida rasmiylashtiriladi.

Texnologik jarayonni ishlab chiqish mazmuni. Quymani tayyorlash texnologik jarayonini ishlab chiqish uchun quyidagi savollar hal qilinishi zarur:

1. Detal qurilmasi va berilgan texnik shartlarning quymakorlik texnologiyasi nuqtai nazaridan tahlil qilish
2. Qoliplash usuli va qolip tasnifini, qolipning ajratish tekisligini, o'zaklar konturi va qurilmalarini belgilash
3. Metallni quymaga keltirish joyini, qolipga metalni kiritish tizimi kesirni: o'lchovlari va qurilmalarini tanlash
4. Qoliplash va o'zaklash aralashmalari hamda qolip va o'zaklar **rarhish** tartibi.
5. Texnologik jarayonni nazorat qilish joyi va nazorat usullarini tanlash
6. Quymalarni urib chiqarish, tozalash va termik ishlov berish hamda ular qabul qilish usullari va tartibini tanlash. Aytib o'tilgan savollarning asosiy mazmuni va yechish tamoyillari ko'rib chiqaylik.

Detal qurilmasi va berilgan texnik shartlarni ko'rib chiqqanda ular quymakorlik texnologiyasining asosiy talablariga va ushbu detalni berilgan moddalarda va ushbu quymakorlik sexida ishlab chiqarish sharoitlariga muvofiqligini tekshirish zarur. Detailning quyma qurilmasiga bo'lgan quymakorlik texnologiyasining umumiy asosiy tamoyillari quyidagilardan iborat [27]:

1. Quyma detaida metallning joylarda yig'ilib qolishi va ichki kuchlanishlar, qaytish bo'shliqlari va chig'anoqlari kelib chiqishiga olib keluvchi qalinliklarning keskin o'zgarishi kabilarga yo'l qo'yimaslik darkor.
2. Detallarni loyihalashda ularni quyish holatidagi katta gorizontal tekisliklar bilan hamda keskin qayilishlar, murakkab cho'ntak va kirishlar bilan qilish maslahat berilmaydi. Chunki ular qolipning metall bilan to'ldirilishini yomonlashtiradi.
3. Quyma detal qurilmasi qolipda o'zaklarning ishonchli o'rnatilishini ta'minlashi kerak, qoliplarni yig'ishda iloji boricha tirgaklarsiz va o'zaklarda havo almashishini ta'minlashi darkor.
4. Bo'rtib chiqqan joylar, platiklar va boshqa mahalliy chiqib turgan qalinliklarni qolipni ajratish tekisligiga yetkazilishi zarur, aks holda modelda ajratiladigan bo'laklar mavjud bo'ladi.

Quymakorlik qolipining ajratish tekisligi va quyuvdagi detal holatini tanlashda bir qator asosiy qoidalarga rioya qilish zarur:

1. Quymakorlik qolipi bitta ajratish tekisligiga ega bo'lgani afzalroq. Mashinada qoliqlash uchun esa bu zarurat hisoblanadi.
2. Quyish paytida detallaming ishlov beriladigan tekisliklari pechga qarab joylashishi kerak, yoki bu tekis mislar quyuv paytida vertikal holatga ega bo'lishi kerak, yoki bu tekisliklar quyuv paytida vertikal holatga ega bo'lishi kerak, qoliqlarni tepa sirtlari doimo ko'proq ifloslangan bo'lib chiqadi. Bir qator hollarda silindirik va yassi muxirni quymalarni qoliqlashda bu ishni va yig'uvni bir holatda quyuvni esa boshqa holatda bajarishni tavsiya etish mumkin (ya'ni, qolip ag'darish).

Texnologik chizmalarni ishlab chiqishda quymalarning ishlov berilgan tekis mislarida mexanik ishlov berish uchun quymalar ko'rsatiladi.

3. Qolipni ajratilish tekisligi quyma modelining qolipdan bimalol chiqarishini ta'minlashi zarur, iloji boricha ajratib olinadigan bo'laklarni, tashqi o'zaklar va kesishlarni ishlatmaslik kerak.
4. Quymaning eng kam miqdorda o'zaklar ishlatib qoliqlanishiga intilish zarur, xomaki bolvanalar pastki yarim qolipni joylashuviga harakat qilish kerak.
5. Opokasiz qoliqlashda quyma to'laligicha yoki uning katta qismi pastki opokada joylashuvchi maqsadga muvofiq bo'ladi. Yuqorigi opoka bunda ancha past bo'ladi va uni model dastgohidan yechish ancha oson bo'ladi.
6. O'zak belgilari pastki yarim qolipdan mahkamlanishi zarur.
7. Qolipga ishlov berish va yig'ishni qulaylashtirish hamda o'zaklarning ichki bo'shlig'iga bimalol yaqinlashish imkonini berish kerak.
8. Quymalarning qiyshayish oqibatiga nuqsonlaridan saqlanish uchun (shtirlar va vtulkalar yemirilishi oqibatida yuqorigi opokaning pastki opokaga nisbatan og'ishi) butun quymani faqat bir opokada joylashtirish maqsadga muvofiqdir. Agar bunga to'laligicha erishish imkoni bo'lmasa, unda bir opokada quymaning mexanik ishlov paytida (mexanik ishlov bazasi deb ataladigan mahkamlanadigan tekisligi yoki bolagi joylashtirishi kerak. Bunday joylashtirishda agar bir opokaga nisbatan ikkinchisi siljishi yuz bersa ham qiyshayish) har holda baza va quymaning ishlov beriladigan bo'lagi o'zaro siljishmaydi, chunki ular bir opokada joylashgan bo'lishadi.

O'zaklar konturlari va qurlimalarini belgilash paytida quyidagi asosiy muloxazalarini inobatga olish zarur:

1. Quymalami ishlab chiqarish va qoliqlarni metall bilan to'lg'azishda yetarlicha mustaxkamlik va turg'unlikka ega bo'lishi kerak. O'zaklarni qoliqlarga o'rnatishda tirgaklardan foydalanmaslik kerak, ayniqsa qabul qilishda gidrosinov o'tkaziladigan muhim quymalarda texnologik chizmalarda o'zaklar ularga qoliqlarda o'rnatilish tartibiga qarab raqamlanadi,

2. O‘zaklar qutisi qulay zichlama tekisligiga ega bo‘lmog‘i kerak o‘zaklar yassi plitalarda quritish imkoniyati uchun ular nisbati katta maydonga ega bo‘lishlari va zichlama tarafdin yassi bo‘lishlari uchun mumkin qadar intilish zarur. O‘zaklar qutisining bo‘shligi zichlama tarafdin imkon qadar ochiq bolmog‘i va iloji boricha bekik bo‘shliqlardan halos bo‘lishi kerak.
3. Imkon qadar o‘zaklarni yelimlamaslik kerak, chunki butun o‘zaklar aniqligi yuqoriroq bo‘lib chiqadi.
4. O‘zaklar uchun quyma karkas (ramka) lardan imkon qadar foydalanmaslik kerak ularni sortli temirdan yasalgan yig‘malar bilan almashtirish kerak, ancha mayda o‘zaklarda esa simlar bilan.
5. O‘zaklardagi havo almashtirish yo‘llari qoliplardan gazlarni tashqariga chiqarib yuboradigan, qolipdagi havo almashtirish yo‘llari bilan uchrashmog‘i kerak. Qo‘shni ulanayotgan o‘zaklarda havo almashtirish yo‘llari bir-biriga uchlari mos kelishi va o‘zaro davom etish kerak.
6. Muhim va murakkab quymalar uchun buyurtmaning seriyaligidan qat’iy nazar ulaning doimiy aniqligiga erishish uchun o‘zaklarni mashinada qoliplash va metaldan yasalgan o‘zaklar qutisidan foydalanish kerak.

Texnologik hujjatlar

Quymakorlik texnologiyasini ishlab chiqishda texnologik hujjatlar hajmiga kiritilishi kerak bo‘lganlar:

1. Quymakorlik texnologiyasining belgilari qo‘yilgan detallning chizmasi (qolipning ajratish tekisligi o‘zaklar konturlari)
2. Yig‘ilgan quymakorlik qolipining umumiy ko‘rinishi va kesimlari
3. Loyihalashtirilgan nazorat-o‘lchov moslamalari va asboblarning chizmalari
4. Texnologik jarayommg asosiy ma‘lumotlari berilgan texnologik xarita

Quyma detallarni loyihalash tamoyillari.

Quyma detallari loyihalashda quymalarni ishlab chiqarish texnologiyasini hisobga olish zarur. Bu yangi mahsulotlarni ishlab chiqarishni o‘zlashtirishni osonlashtiradi, arzon mahsulot olinishini ta‘minlaydi, buyumlar vaznini kamaytiradi hamda kamroq malakali ish kuchidan foydalanish imkonini beradi. Quyma loyihasi texnologik bolmog‘i kerak, ya‘ni quyma zagotovka ishlab chiqarish uchim qulay bo‘lishi kerak. Shuning uchun quyma detallar loyihasiga quyidagi talablar qo‘yiladi [28].

1. Ixchamlik. Detallarda katta bo‘rtib chiqqan bo‘laklar bo‘lmasligi kerak, chunki bu opokalarning o‘lchamlarini kattalashtiradi va oqibatda qoliplash qimmatlashadi, tashish va ishlov berishda noqulayllklar keltirib chlqaradi. Katta o‘lchamili detallarni ikki yoki bir necha bo‘laklarga bo‘lish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Bu quymani ishlab chiqarish jarayonigiga emas, mexanik ishlov berishga ham osonlashtiradi.

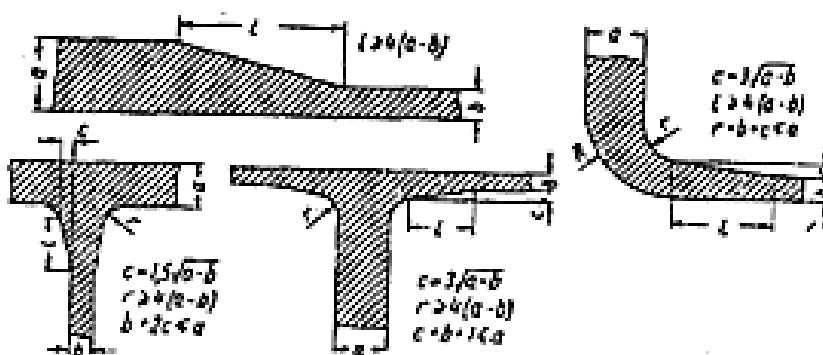
2. O'tkir burchaklarning va qalin devorlardan yupqa devorlarga keskin, o'tishlarining yo'qligi, chunki bu yerlarda ichki kuchlanishlar konsentratsiyalanadi. Ular esa tez-tez yoriqlar paydo bo'lishiga olib keladi. Devorlarning burchak ostida tutashishi galtellar orqali, radiusi kamida 4mm bilan bajarilishi kerak.

3. Katta mahalliy devor qalinliklari bo'lmasligi kerak, bu joylarda kirishish g'ovakliklari namoyon bo'ladi. Ko'p sonli qovurg'alarining kesishishida aylanma qovurg'adan foydalanish kerak.

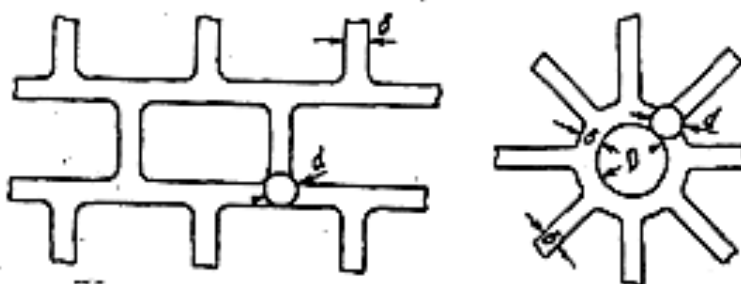
4. Detal o'zidan oddiy geometrik jismlar majmuini namoyon qilmog'i kerak, unda to'g'ri chiziqlar va yassi tekisliklar aksariyatni tashkil qilishi kerak, bu model to'plami (komplekt)ni ishlab chiqarishni soddalashtiradi va arzonlashtiradi.

Bo'rtmalar, platiklar va prilivlar shunday bajarilishi kerakki, ular modelni qolipdan chiqarishni qiyinlashtirmasligi kerak.

5. Quyma detallarni loyihalashda quymakorlik xususiyatlarini hisobga olish kerak.



47-rasm



48-rasm. Bo'rtmalarning detallarda bajarilish variantlari

6. Quyma qurilmasi shunday bo'lishi kerakki, uning qolipini yig'ish qulay bo'lishi ta'minlanishi kerak.

7. Quyma qurilmasi uni qolipdan chiqarilganda tozalanishi qulayliginib ta'minlashi kerak.

8. Quyma mexanik ishlov berish uchun bazali joylarining qulay joylashuviga ega bo'lmog'i kerak.

9. Loyihalovchi quymaga sarf qilinadigan metallni eng kam bo'lishini ko'zda tutmog'i kerak.

Qolip qurilmasining va quyma olish texnologiyasining quyma buyum tavsifiga bog'liqligi.

Quymalar olish texnologiyasining takomillashuvi va yangi quymakorlik usullarining izlanishi, quymakorlik sexlarining konsentratsiyalashuvi va maxsuslashuvi hamda hozirgi zamonda ishlab chiqarilayotgan quyma zagotovkalar sifatiga qarab ularning ortib borishi o'nlab yillar davomida o'rnashib qolgan quymakorlik texnologiyasi tamoyillarini qayta ko'rib chiqish zaruratini keltirgan.

Quymalarni seriyali, yirik seriyali va ayniqsa yalpi ishlab chiqarish, odatda kompleks mexanizatsiyalash va avtomatizatsiyalash sharoitida olib borilganda, texnologik jarayonlarni loyihalashtirish ayniqsa aloxida qunt bilan olib borilishi kerak va quyidagi bosqichlarni o'z ichiga olishi kerak:

- 1) Quymalarga qo'yiladigan talablarning o'rnatilishi;
- 2) Quyma buyuni qurilmasi texnologiyasi tahlili;
- 3) Quyma olish usulini tanlash;
- 4) Model-quymakorlik ko'rsatmalari chizmasini ishlab chiqish;
- 5) Quymakorlik qolipini loyihalashtirish;
- 6) Quymaning zarur bo'lgan xossalarini ta'minlovchi quymakorlik texnologiyasi shartlarining belgilanishi;
- 7) Quymaning sifatini oshirish va tannarxini kamaytirishga yo'naltirilgan maxsus texnologik tadbirlarni ishlab chiqish [28].

Loyihani ishlash

Yig'ilgan qolip chizmasi ko'rsatilgan masshtabda bajariladi. Na'muna sifatida bir g'ildirak quymasini texnologiyasi chizmasi ishlab chiqilgan va 1,2,3,4- chizmalarda ko'rsatilgan. Keyingi vazifaga quyish tizimini hisoblash kiradi. Quyish tizimi elementlari:

- 1) Voronka – metall quyiladigan cho'mich;
- 2) Ustun – vertikal kanal;
- 3) Shlak – ushlagich;
- 4) Ta'minlovchi kanal.

Ustama ta'minlagichlar. Ustama ta'minlagichlar quymaning eng hajmdor qismiga o'rnatiladi. Kristallanishni to'g'ri yo'naltirish maqsadida quymaning qalin devorli qismlari qolipning yuqorisida, yupqa devorli qismlari qolipning ostki qismida joylashtiriladi. Shuning uchun ustamalar ham aksariyat hollarda qolipning yuqori qismida joylashib qoladi. Ba'zi hollarda ustamalarni quymaning osti yoki yon qismida joylashgan mahalliy qismlar uchun ham o'rnatishadi. Quyidagi shartlar bajarilganida ustamalar ko'zlangan natijasini beradi:

1) ustamaning kristallanish davri u ta'minlayotgan quyma qismining kristallanish davridan uzoq bo'lishi kerak;

2) ustamadagi suyuq metall zaxirasi metall kristallanishidagi cho'kma bo'shliqni to'ldirishga yetarli bo'lishi kerak;

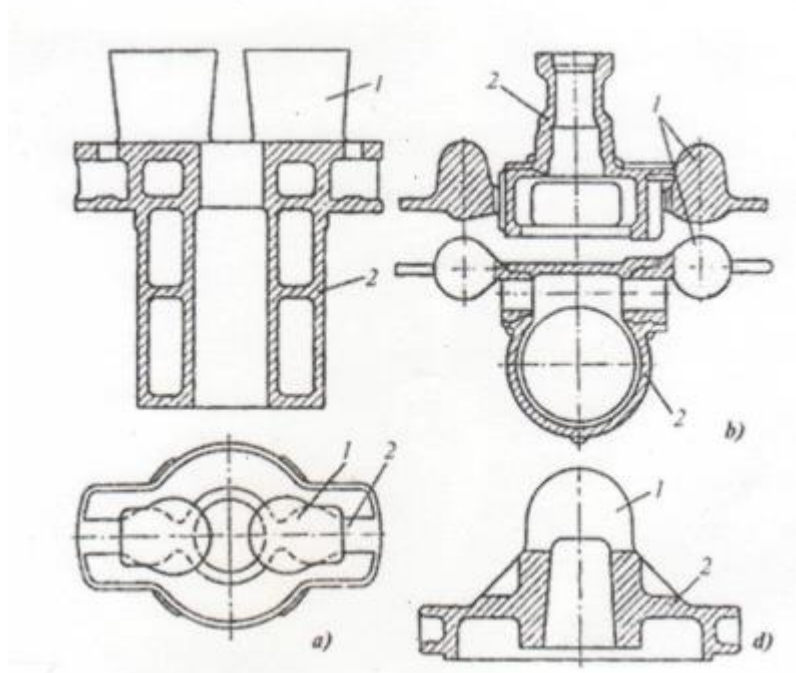
3) ustamaning shakli va o'rnatilgan joyi quymaning metallga ehtiyoj sezilgan qismiga suyuq metallni ta'minlab berishiga to'sqinlik bermasligi kerak;

4) cho'kma bo'shliq hosil bo'lishi faqat ustama ta'minlagich ichida amalga oshishi kerak.

Ustama ta'minlagichlar to'g'ri va og'ma bo'ladi. To'g'ri ustamalar ta'minlanayotgan qismning ustiga bevosita o'rnatilib, ochiq yoki yopiq turda bo'lishi mumkin.

Yopiq turdagi ustamalarning iqtisodiy samarasi yuqori va ular mashinalar yordamida qoliplashda qo'llanilib, ustki qolip juda baland bo'lgan hollar uchun qulay. O'rta o'lchamdagi ustamalarning samaradorligini oshirish maqsadida ular atmosfera bilan trubkalar vositasida ulab quyiladi.

Yopiq ustamalar gaz bosimini hosil qilish uchun vositadir.



49-rasm. Ustama ta'minlagichlarning turlari:

a – to'g'ri(ustki); b – yon tomoni; d – sferik; 1 – ustama ta'minlagich; 2 – quyma.

Sovutgichlar. Quymaning ba'zi bir qismlariga suyuq metallni quyishda quymani pastki yoki yon qismida yoki ustama quyish noqulay joy bo'lgani uchun, kirishish nuqsonlari hosil bo'lmasligi uchun, qotishmani bir yo'nalishda qotishini sovitgichlar yordamida to'g'rilash mumkin. Sovutgichlar ko'pincha kulrang cho'yandan plita shaklida bajariladi. Sovutgichlar tashqi va ichki bo'ladi. Ichki sovitgichlar og'ir

quymalarni tayyorlab olishda qo‘yiladi. Ichki sovutgichlar quymani metali bilan birga qo‘shilib ketishi kerak, ular toza va chirimagan va yog‘siz bo‘lishi kerak va uni massasi quymani 10-20% dan oshmasligi lozim.

10.2 Aniq quyma olish

«Aniq quyma» PO ni maxsus kompleksi quyidagilardan iborat:

- quymani SAPR «quyma» avtomatik konstruksiyasini va texnologiyasini ishlab chiqishni loyihalash tizimi.
- aniq quyma – «TOTL2K» (tashqarilik SAPR) va aniq quyma – «TOTL2A» (avtomatik versiya) [29,30].
- quymani qolipga quyish va qotirishni modellashtirish tizimi.

SAPR «Quyma»

Aniq quymani tayyorlab olishning optimal texnologiyasini grafik–hisoblash tizimi, quyma texnologiyasini loyihalashga imkoniyat beradi.



- Cho‘yandan AFL da tayyorlangan opokada va opokasiz qolipda.

- Po‘latdan va alyuminiydan opokada AFL da qoliplangan.

- Alyuminiy qotishmasidan bosim ostida.

Tizim quymakor–texnologga moslangan va ushbu korxonadagi texnologiyani fikrlanishini hisobga oladi.

SAPR «quyma» strukturasi umumiy informatsion baza mustaqil SAPR va informatsiya o‘tkazish oqimlaridir.

- SAPR texnologiyaga mosligi bahosi. SAPR – quyma chizmasi, SAPR T3 moslama va o‘zak qurilmalariga.

Texnologiyani ishlab chiqish ikki rejimda olib boriladi – 2D va 3D;

Detal moslamasi chizmasidan tanlash yo‘li bilan, hisoblash va konkret texnologik jarayonining aniqlik parametrlarini o‘ziga mosligini hisobga olib, quymakorlik qiyaliklarini, radiuslarini, qo‘shilish radiuslari, teshiklar va devorlar «to‘kilish» shartlari, metallni keltirish joylari, to‘ldirish elementlarini joylarini tayinlash, issiqlik joylarini ko‘rsatishni qo‘shib, ustamalarni soni, turi, ularning shakli, to‘ldirish masofasi, texnologik qo‘shimchalardan quymani moslamasini chizmasigacha.

Quyma qolipi texnologiyasini ishlab chiqish – quymani

tashqi va ichki yuzalarini shakllantirish (qolip, bolvan, o'zak) o'zaklarni znak qismlarini aniqlash parametrlari bilan, turli murakkab bo'lgan quyish va to'ldirish tizimini hisobga olib.

T3 moslamaga – turli yuzaga differens kirishish, model plitalarida trassirovka qilib LPS quyma modellarini joylashtirish, LPS elementlarining detalirovkasini tuzish.

SAPR «quymani» tarkibi – amaliy dasturlar paketi, grafikli sharoitda funksiyasini bajarayotgan T-FLAX – avtorligi ZAO «Litaform», «Aniq quyma» kompleks tizimi – TOTL2K – avtorligia ZAO Litaform, ko'rsatkichlarini korrektirovka qilib qotishmalar va jihozlar bazasi belgilari bilan, parametrlarini ko'rsatkichlarini parametrik avtomatik loyihalash va chizish T-FLEX Parametrik CAD – avtorlik ZAO «Top Sistema.»

SAPR «quyma» texnologiyasini ishlab chiqish quyidagilarga imkoniyat beradi:

- minimal vaqt ichida quymakorlik texnologiyasini ko'p variantlarini ko'rib chiqish va o'z korxonasi imkoniyati va farqlanishini hisobga olib optimal variantni tanlab olish.

Quymaning o'zini konfiguratsiyasini va LPS elementlari optimallashtirish, bular o'zini galida quymaning massasini kamaytirish va ishlab chiqarish vaqtini kamaytirish imkonini beradi.

SAPR «quyma» quyidagi ma'lumot almashish standart formatlarini o'qiydi: DWG, DXF, Parasolid, IGES, STEP. Operatsion sistema – Windows XP/7. Internet Explorer bo'lishi kerak.

SAPR «Quyma» tomonidan ishlab chiqilgan quymakorlik texnologiyalarini loyihalash qarorlarini, LPS ishini to'ldirish va kristallanish jarayonida LPS ishini vizual ko'rish, LPS parametrlarini aniqlash quymakorlik jarayonlarini modellashtirish yo'li bilan SimTEC, MAGMAsoft, ProCAST, Flow-3D, LVMFlow, polygon yoki boshqa ishlanuvchini tanlashiga muvofiq [30].

Namuna sifatida keltirilgan:

Quyish va quymani qotish jarayonini modellashtirish tizimi LVMFlow.

LVMFlow – quymakorlik jarayonlarini kompyuterda modellashtirish professional tizimi. Modellashtirish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

- erib chiqib ketadigan moslama yordamida
- qum – gilli qolipda quyish
- kokil qolipiga quyish
- izlojnitsaga quyish
- bosim ostida quyish

LVMFlow (SKM-LP) o'z ichiga quyidagi modulni oladi:

- 3D import
- issiqlik xususiyatlari banki
- boshlanish shartlari
- qolipni toldirishni modellashtirish
- kristallizatsiya

- passportlar banki



Modellashtirishga imkoniyat beradi:

- qolipni metall bilan to'ldirish
- suyuq qotishmaning kristallanishi
- TEKlar ishi, sovutish kanallari
- filtrlarni ishlashi, qolipni ko'p marta ishlatish va boshqalar va h.k.

Imkoniyat beradi:

- darajalar maydonini hisoblash
- suyuq faza maydonini hisoblash
- segregatsiya hisobi
- nuqsonlar hisobi
- deformatsiya va kuchlanishlarni hisoblash

LVMFlow modul strukturasi tez va qulay sistemani to'g'ri ishlatish va turli korxona sharoitiga moslashtirish.

Texnologik hujjatlarni shakllantirish tizimi.

Quymaga avtomatik rejimda texnologik hujjatlarni ishlab chiqish.

Quymakorlik sohasiga moslashtirilgan adaptirlashtirishgan texnologik hujjatlar tizimi T-Flex «Texnologiya» informatsion bazani ishga solib texnologik jarayonni kompleks texnologik kerakli hujjatlarni olish

- titul varaqasi
- quymani KTI
- o'zaklarni tayyorlash KTI
- operatsion kartalar
- eskizlar kartasi va h.k.

O'zi ishlaydigan SAPR «quyma», yoki boshqa konstruktorli SAPR bilan texnologik



modulga sifatida turli loyihalarni boshqarish tizimiga ulab qo'yilishi mumkin (PDM), va korxonani boshqarish (ASUP – ERP) [30].

SAPR «quyma», kompleks sistema quyma aniqligi - «TOTL-2A», texnologik hujjatning shakllanish sistemasi tajriba – sanoat

ekspluatatsiyasiga taqdim qilinadi (2 oyga tekin). Yetkazib berish shartnomasiga ko‘ra – korxona tahlili, personalni o‘qitish, moslashtirish, aniq korxonaning quymalar olinish texnologiyasi bankini yaratish.

Nazorat savollari:

1. Quymani loyihasini bajarishda qanaqa hujjat ishlatiladi, tuziladi.
2. Texnologik jarayonni ishlab chiqish mazmuni.
3. Quyma detallarni loyihalash tamoyillari.
4. Ustama turlari.
5. Quymani loyixalash va ishlab chiqarishda qanaqa kompyuter dasturlar bor.
6. TOTL2K nima?
7. LVMFI o‘z ichiga nimani oladi?
8. Texnologik hujjatlarni shakllantirish tizimi.

Adabiyotlar

1. Proizvodstvo stalnix otlivok pod red. Ya.Ya.Kozlova, Moskva, MISIS, 2003, 347.
2. A.Muynov Poluchenie otlivok vakuumno-plenochnim metodom, Buxoro, 1972, 46.
3. Specialnie sposobi litya pod red. B.B.Gulyayeva, A.M.Lipnickogo, F.D.Obolenceva, Mashinostroenie, 1971, 255.
4. N.N.Rubcov, V.V.Balabin, M.N.Vorobyev Liteynie formi, Mashgiz, 1959, 557.
5. S.A.Rasulov, N.D.Turaxodjayev Metallurgiyada quyish texnologiyasi, Toshkent, Cho'lpon, 2007, 209.
6. Texnologiya liteynogo proizvodstva, lityo v peschanie formi, Uchebnik, pod red. A.P.Truhova, Akadema, 2005, 525.
7. S.S.Jukovskiy, A.M.Lyass Formi i sterjni iz holodnotverdeyushix smesey, M., Mash., 1978, 221.
8. Mahi Sahoo and Sudhari Sahu Principles of metall casting, 3-rd edition, 2014, 765p, New York.
9. M.N.Sosnenko Sovremennie liteynie formi, M., Mash., 1987, 263.
10. A.M.Lipnickiy Spravochnaya kniga rabocheho liteyshika, Lenizdat, 1981, 240.
11. Liteynoe proizvodstvo, pod red. A.M.Mihaylova, M., Mash., 1971, 311.
12. Liteynoe proizvodstvo, pod red. I.B.Kumanina, Mash., 1971, 311.
13. Peter Beeley Foundry Technology, London, England, Wip9hl, 2001, 700p.
14. G.M.Dubovickiy Litnikovie sistemi, Mashgiz, 1982, 250.
15. P.N. Aksenov Oborudovanie liteynix sehov, M., Mashgiz, 1982, 250.
16. I.B.Zaygerov Oborudovanie liteynix sehov, Visshaya shkola, 1980, 369.
17. S.A.Rasulov, V.P.Bragina Tehnologiya liteynogo proizvodstva, konspekt lekciy, Toshkent, 2000, 33.
18. E.Ch.Giny, A.M.Zarubin, V.A.Ribkin Tehnologiya liteynogo proizvodstva, specialnie vidy litya, M., Mash., Akadema, 2005, 229.
19. K.I.Vashenko, V.S. Shumixin Plavka i vnepechnaya obrabotka chuguna dlya otlivok, Kiyev, Visshaya shkola, 1992, 242.
20. Materialovedeniye, Uchebnik dlya tehnikeskix VUZov, izd. MGTU im. N.E.Baumana, 638.

21. Proizvodstvo otlivok iz splavov svetnix splavov, M., Metallurgiya, 1986, 412.
22. A.P.Truhov, A.N.Malyarov Liteynie splavi i plavka, M., Akadema, 2004, 315.
23. V.M.Vozdvijenskiy, V.A.Grachev, V.V.Spasskiy Liteynie splavi i tehnologiya ix plavki v mashinostroyenii, M., Mash., 1984, 431.
24. S.A.Rasulov, V.A.Grachev Quymakorlik metallurgiyasi, Toshkent, 2004, 316.
25. V.A.Grachev S.A.Rasulov Metallurgiya liteynogo proizvodstva, O'qituvchi, Toshkent, 1987, 316.
26. S.A.Rasulov Quymakorlikda metallarni suyuqlantirish usullari, Toshkent, 1998, 196.
27. Laboratornie raboti po tehnologii liteynogo proizvodstva, pod red. L.Ya.Kozlova, M., MISIS, 2003, 210.
28. P.N.Aksenov Formovochnie proizvodstvo, M., Mash., 1983, 270.
29. Sistema kompyuternogo modelirovaniya liteynix processov LVMFlow, I.A.Volkovich, 2001.
30. I.S.Kosnikov Osnovi tehnologii liteynogo proizvodstva izd. SPBTU, 2001, 210.

