

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

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

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

**“KUYMAKORLIK TEXNOLOGIYALARI”  
yo‘nalishi**

**“MASHINASOZLIKDA SIFATLI QOTISHMALARNI SUYUQLANTIRISH  
TEXNOLOGIYASI”  
moduli bo‘yicha**

**O‘ Q U V – U S L U B I Y M A J M U A**

**Toshkent 2022**

Mazkur o‘quv-uclubiy majmua Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2022 yil 25 dekabrda 538 sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dastur asosida tayyorlandi.

**Tuzuvchilar:** TDTU, “Kuymakorlik texnologiyalari” kafedra dotsenti, t.f.n.  
Xalimjonov T.S.

**Taqrizchi:** MCHJ “TEXNOLOGMASH” sexi boshlig‘i Baydjanov S.K.

O‘quv-uclubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2020 yil 18 dekabrda 4-sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

## MUNDARIJA

<b>I. ISHCHI DASTUR.....</b>	<b>4</b>
<b>II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA‘LIM METODLARI .....</b>	<b>10</b>
<b>III. NAZARIY MATERIALLAR.....</b>	<b>19</b>
<b>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI .....</b>	<b>34</b>
<b>V. GLOSSARIY .....</b>	<b>51</b>
<b>VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR.....</b>	<b>56</b>

# I. ISHCHI DASTUR

## KIRISH

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2021 yil 25 sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish hamda oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

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

### **Modulning maqsadi va vazifalari**

**Modulning maqsadi:** Mashina detallari uchun qotishmalarni eritish, qayta ishlashning istiqbolli yechimlari kabi manbalarni o‘rgatishdan iborat.

#### **Modulning vazifalari:**

Bugungi kun talablariga mos holda, quymakorlik texnologiyalarini qo‘llagan xolda sifatli quyma maxsulot olish sifatini ta’minlash maqsadida oldingi va hozirgi texnologiyalarni taqqoslash; quymakorlik ishlab chiqarishni loyihalash va hisoblashning uslubiy prinsiplariga qaratilgan texnologik jarayonlarni

tanlash;quymakorlikda so‘ngi jarayonlarni vatermik ishlov berishni quymani aniqligiga ta’siri jarayonlarining samaradorligini aniqlash.

### **Modul bo‘yicha tinglovchilarning bilimi, ko‘nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo‘yiladigan talablar**

“Mashinasozlikda sifatli qotishmalarni suyuqlantirish texnologiyasi” kursini o‘zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

#### **Tinglovchi:**

- rivojlangan xorijiy davlatlarda va respublikada quymakorlik texnologiyalarini zamonaviy ahvoli va istiqbollari;

- quymakorlikda yangi texnologiyalar ishlab chiqarish jarayonlariga qo‘yiladigan talablari;

quymakorlikda korxonalarida hosil bo‘ladigan chiqindilarni atrof- muhitga ta’siri haqida bilimga ega bo‘lishi kerak

#### **Tinglovchi:**

- yupqa devorli, murakkab shakldagi yoki katta o‘lchamli quymalarni nuqsonsiz tayyorlash texnologik sxemalarini tuzish;

- quyma detal devorlarining kristallanish sharoiti turlicha bo‘lganligi sinflarga va turlarga ajratish;

ishlab chiqarishni arzonlashtirish va aniqligini oshirish uchun imkon boricha quymaning shaklini soddalashtirish jarayonlarni tanlash **кўникма va malakalarini egallashi;**

#### **Tinglovchi:**

-qumli qoliplarda tayyorlangan quymaning geometrik o‘lchami aniqligi,

- sirt g‘adir-budirligi ko‘p xolatlarda zamonaviy texnik talablarni quyishning maxsus usullari; qobiq qoliplarga quyish,

-eriydigan modellar bo‘yicha, bosim ostida quyish,

- markazdan qochma va boshqa quyish usullarini avtomatlashtiruvchi texnologiyalarni ishlab chiqish **kompetensiyalarni egallashi lozim.**

### **Modulni tashkil etish va o‘tkazish bo‘yicha tavsiyalar**

- “Mashinasozlikda sifatli qotishmalarni suyuqlantirish texnologiyasi” kursi

ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

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

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

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

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

“Mashinasozlikda sifatli qotishmalarni suyuqlantirish texnologiyasi” moduli mazmuni o'quv rejadagi “Mashinasozlikda quyma maxsulotlarni olish texnologiyasi” va “Quymakorlikda yangi texnologiyalar” o'quv modullari bilan uzviy bog'langan holda pedagoglarning rangli metallurgiya bo'yicha kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

### **Modulning oliy ta'limdagi o'rni**

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar rangli metallurgiyada istiqbolli yo'nalish va texnologiyalarga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'ladilar.

### **Modul bo'yicha soatlar taqsimoti**

№	Modul maruzalari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Jami	Nazaiy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot
1.	Quymakorlik. qotishmalar	2	2		
2.	Quyma detallarni loyihalash	4	4		
3.	Quymalarni maxsus quyish usulida tayyorlash	2	2		
4.	Erib ketuvchi moslama yordamida quyib olish	4		4	
5.	Qobiq yordamida quyish	4		4	
6.	O'zak tayyorlash jarayoni	2		2	
	Jami:	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	

## **NAZARIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI**

### **1-mavzu. Quymakorlik qotishmalar.**

Qotishmalar xaqida ma'lumotlar. Qotishmani kristallanishi. Qotishma tarkibiga kiruvchi elementlar. Kristall panjara. Mexanik aralashma, kimyoviy birikma va qattiq eritma.

### **2-mavzu. Quyma detallarni loyihalash.**

Quyma zagotokalarning devor qalinligi va quyma mustahkamligi. Quyma zagotovkalarni shakllantirish. O'simtalarni yo'qotish. Quyma zagotovkalarning ajralishini soddalashtirish. Ochiq quymalar. Sterjen qo'llab tayyorlanadigan quymalar.

### **3-mavzu Quymalarni maxsus quyish usulida tayyorlash.**

**Bosim ostida quyish. Kokillarga quyish. Kokilga quyish afzallik va kamchiliklari . Quymalarning kokilda joylanishi.**

## **AMALIY MASHG‘ULOT MAZMUNI**

### **1-amaliy mashg‘ulot: Erib ketuvchi moslama yordamida quyib olish.**

Erib ketuvchi moslama yordamida quymalar quyib olish, quyma detallar proyess qoliplar, quyish tizimi xsoblash. Press-qoliplarninn ichki o'lchovlarini, model tuzilmalarni kirishini xisobga olish, metall va quymalarni toblanishi jarayonini o'rganish.

### **2-amaliy mashg‘ulot: Qobiq yordamida quyish.**

Qobiqli qolip tayyorlash jarayoni va model plitasi xaqida asosiy tushunchalar o'rganiladi. Qum-smola ishlatilinishi va qobiq hosil qilish jarayonlarini o'rganish.

### **3-amaliy mashg‘ulot: O'zak tayyorlash jarayoni.**

O'zak tayyorlash jarayoni bilan tanishish. Mavzu yuzasidan hisobot tayyorlash.

## **TA'LIMNI TASHKIL ETISHNING SHAKLLARI**

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

- Modulni o‘qitish jarayonida quyidagi ta’limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma’ruza;
- amaliy mashg‘ulot.
- O‘quv ishini tashkil etish usuliga ko‘ra:
- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

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

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

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

Tabaqalashgan guruhli ish guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

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



## II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTREFAOL TA’LIM METODLARI

### **Xulosalash» (Rezyume, Veyer) metodi.**

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

bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

#### Metodni amalga oshirish tartibi:



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



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



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



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

## Mavzuga qo‘llanilishi:

Kuymakorlik quymalarini quyish usullari					
Quymakorlik maxsus usullari		Bosim ostida quyish		Eruvchan modelga quyish	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
<b>Xulosa:</b>					

### «FSMU» metodi

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

#### Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

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



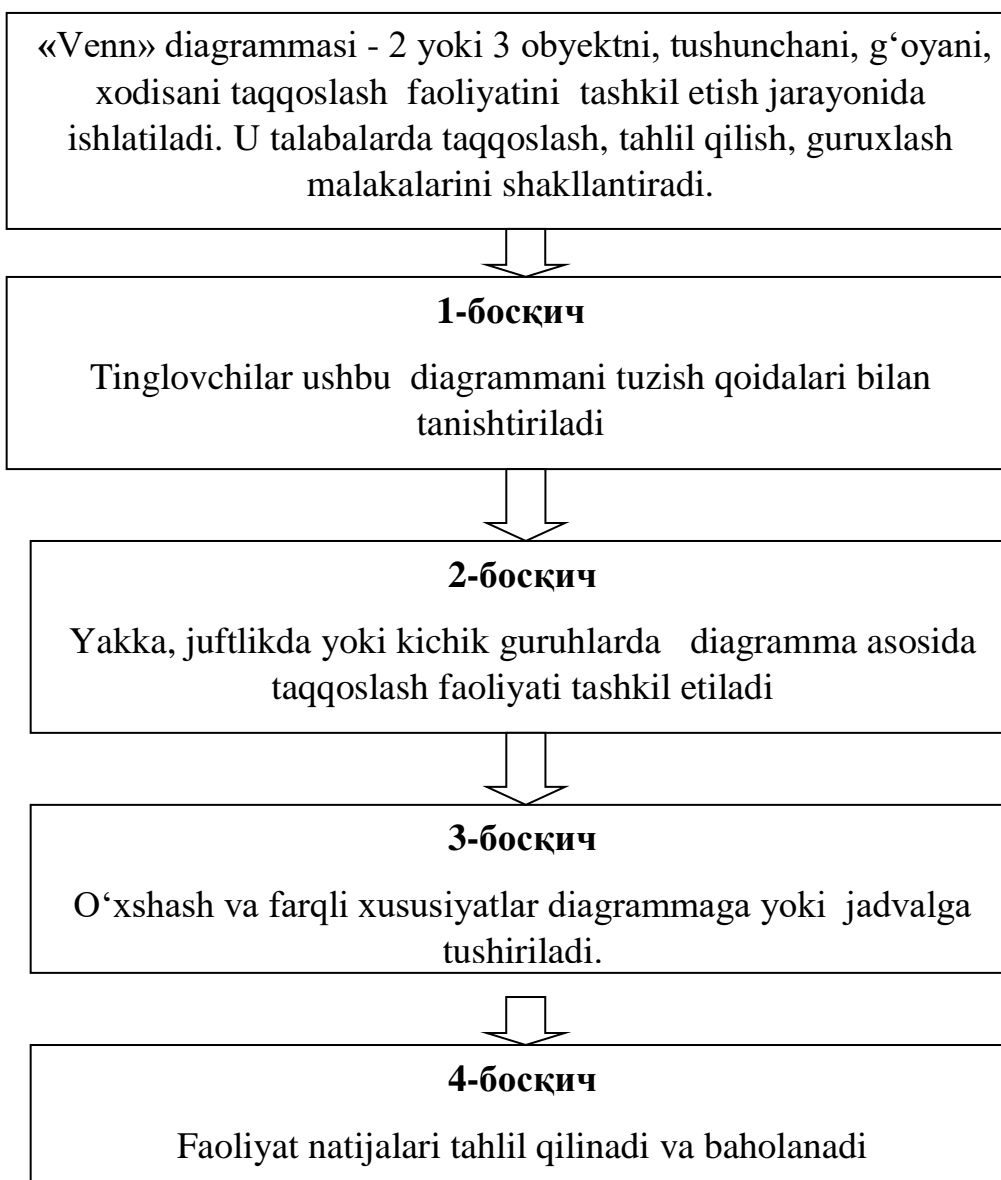
ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhiy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o‘zlashtirilishiga asos bo‘ladi.

**Mavzuga qo‘llanilish:**

**Fikr:** “Quymakorlik texnologiyasida eng samarali usul bu maxsus usullarda quyib olish jarayonidir”.

**Topshiriq:** Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.



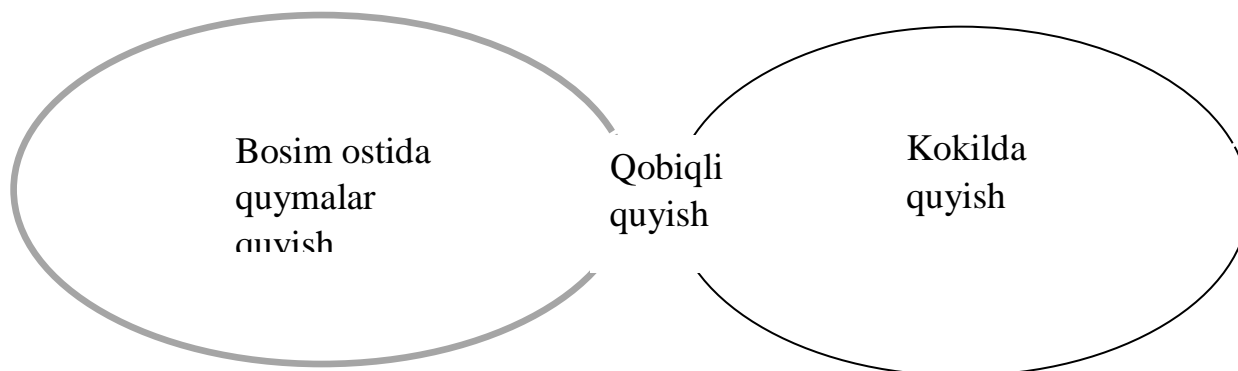
«Venn» diagramma» metodining tarkibiy tuzilmasi

### **Mavzuga qo‘llanilishi:**

Tinglovchilarni guruhlarga ajratish va vazifalar berish.

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

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



### **«Aqliy hujum»**

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

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

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

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

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

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

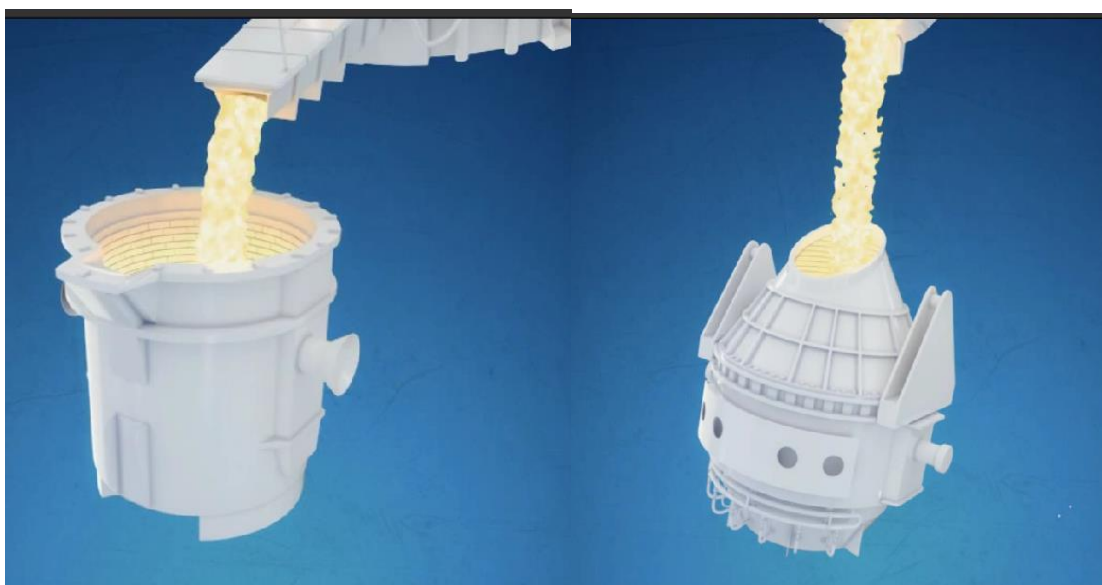
**Aqliy hujum uchun tinglovchilarga beriladigan savollar:**

Metall quyish tendensiyalar

Maxsus usulda quyishga nimalar kiradi.

- 3. Kokilga quyish qanday kechadi.
- 4. Po‘latlarni quyish.
- 5. Quymakorlik usullarni qo‘llab cho‘yan eritish usullarini ayting.

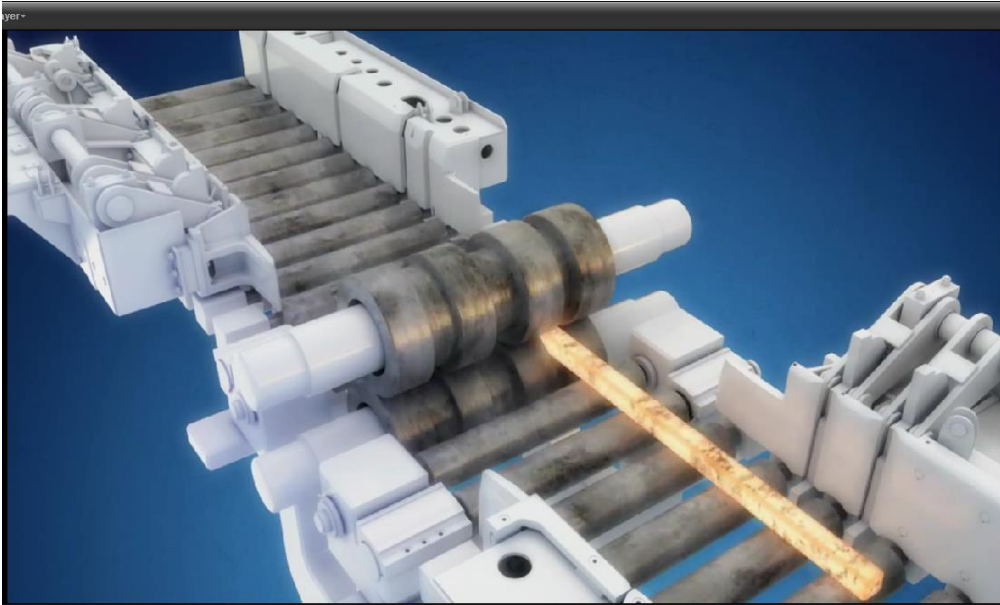
**V. Keyslar Banki**



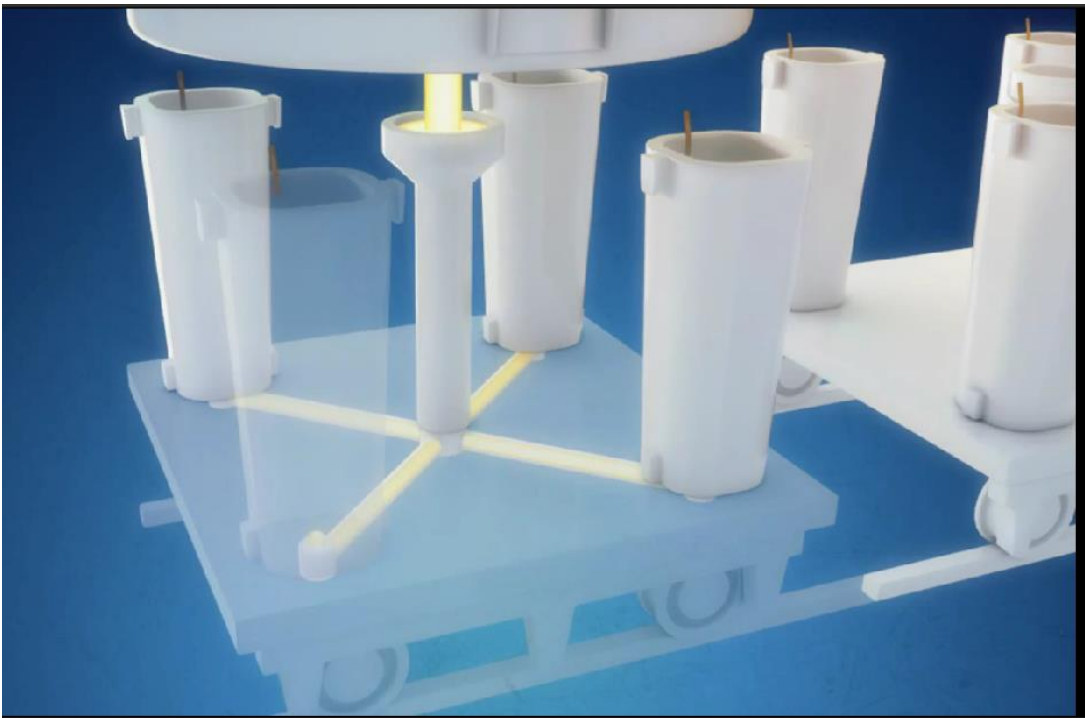
Jarayonlarni o‘zaro farqi nimada?



Bu jrayondagi metall tarkibini xisoblang



Ushbu jarayonlarda qaysi usullarni qo‘llash samaraliroq?



Bu qaysi usulda fuyish va boshqalaridan farqi nimada?

### **III. NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI...**

#### **1-mavzu. Quymakorlikning umumiy asoslari.**

##### **Reja:**

1. Qotishmalar xaqida ma'lumotlar.
2. Kotishmani kristallanish

##### **1.1. Qotishmalar xaqida ma'lumotlar**

1. Ikki va undan ortiq ellementlarni birga suyuqlatish yo‘li bilan olingan murakkab jism qotishma deb aytiladi. bunga misol, cho‘yan, po‘lat, bronza, latun, dur alyuminiy va boshqalar.

2. qotishmani qotishma tarkibiga kiruvchi elementlarni kukunlarini aralastirib, unga shakl berib xosil qilingan buyumni maxsus pechlarda 1100-14000 S da pishirish yo‘li bilan xam olish mumkin. Misol qattiq qotishmalar, metallokeramik detallar.

3. qotishma tarkibiga kiruvchi elementlarni atom diametrlari farqiga, kristall panjara turiga va ularni suyuqlanish temperaturasiga ko‘ra. qotishmalar: mexanik aralashma, ximiyaviy birikma va qattiq eritmaga bulinadi..

4. Mexanik aralashma. Agar qotishma tarkibiga kiruvchi elementlarni atomlari kristallanish jarayonida bir-biriga tortilmay, bir-biridan qochsa, qotishma tarkibiga kiruvchi xar bir element atomlari qattiq xoltda mustaqil kristallar xosil qiladi. Xosil bo‘lgan kristal donlari mexanik aralashmasidan tuzilganligi uchun mexanik aralashma deb aytiladi.

##### **1.2. Kotishmani kristallanish**

1. Kotishmani kristallanish sharoitiga ko‘ra mexanik aralashma turli shakl va o‘lchamlik kristallardan iborat bo‘lishi mumkin.

Kimyoviy birikma.

Agar qotishma tarkibiga kiruvchi elementlarning atomlari kristallanish jarayonida o‘zaro ximiyaviy taosir etsalar bunday elementlar qattigach ximiyaviy birikma xosil qiladi. Kimyoviy birikmani kristal panjarasi murakkab, ko‘proq metal va metalmaslar birikib xosil qiladi.

Qattiq eritma. qotishmaga kiruvchi elementlar biri ikkinchisida erib, qotganda sof metal kabi kristal panjarali struktura xosil qiladi. Misol: Temir  $\square$  C, Ni, Mn, Si, va boshqa elementlar bilan. Mis  $\square$  Ni, Zn, Al, Si va boshqa elementlar bilan qattiq eritma xosil qiladi.

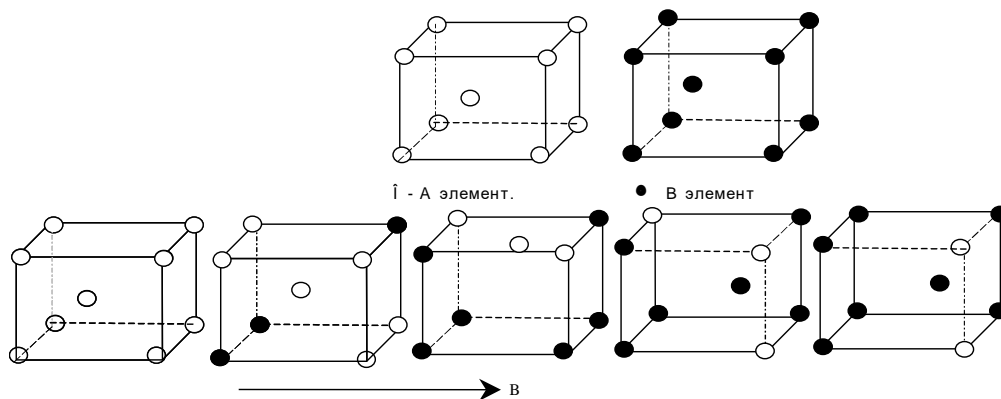
Qattiq eritmalar xosil qilishda qotishma tarkibidagi qaysi elementni kristal panjarasi saqlanib qolsa, shu element erituvchi element deb, kristal panjarasi saqlanmagan elementni esa, eruvchi element deb aytiladi va A(V) A-erituvchi, V-eruvchi.

Qotishmalar tarkibiga kirgan elementlarni o'zaro munosabatlariga ko'ra elementlarni eruvchanligi turlicha bo'ladi. Misda nikel, nikelda mis xoxlagancha eriydi.

Xamma metallar xam bir-birida yaxshi erivermaydi. Ba'zilar yaxshi, o'rta, yomon va erimasligi mumkin. Rentgen nurlari yordamida tekshirilganda shu narsa aniqlandiki, eruvchi element atomlari bilan erituvchi element atomlari o'rin almashuvi natijasida qattiq eritma xosil bo'ladi.(1-rasm)

V elementini atomlari A elementni atomlarini siqib chiqaradi va natijada A elementidan V elementi xosil bo'ladi. Atomlari bunday o'rin almashuvi uchun A va V elementlari kristal panjaralari bir xil bo'lishi va atomlar radiuslari bir-biriga yaqin bo'lishi kerak.

Odatda, qotishmani xosil qiluvchi asosiy komponentlardan tashqari qotishma tarkibida oz miqdorda boshqa elementlar xam mavjud bo'ladi va ularni primeslar deb yuritiladi. Bu primeslar qotishmaga rudani eritib olayotganda yoki qotishma eritilayotganda tushadi. Ular qotishmani xossalariga aytarli tasir etmaydi.



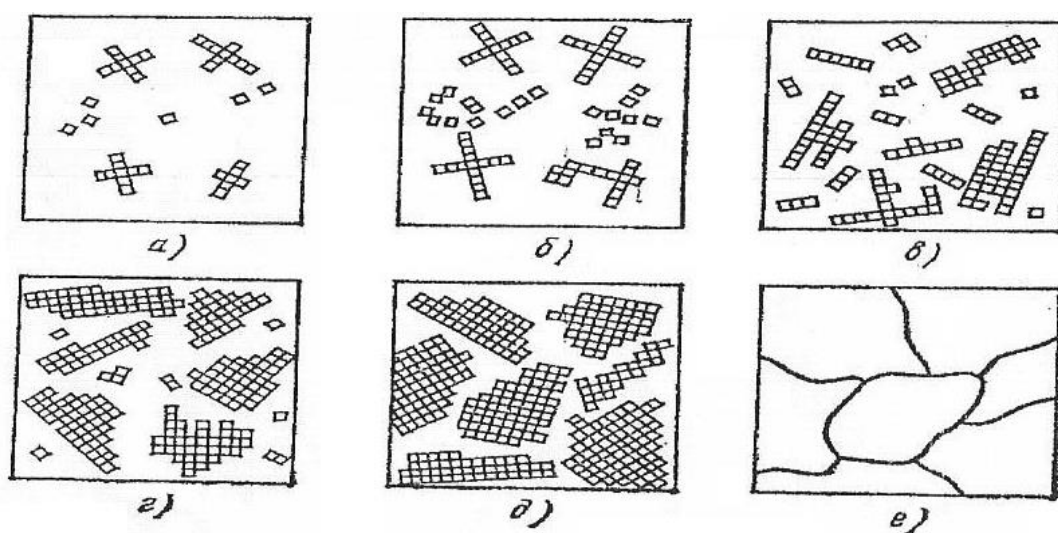
1--rasm. Kristal panjaralarda atomlarni joylashish sxemasi



## Metall va qotishmalarning kristallanishi

Metall va qotishmalarning suyuq holatdan qattiq holatga o'tish jarayoni kristallanish deb ataladi. Kristallanish bilan bog'liq bo'lgan o'zgarishlar ko'p jihatdan metallarning xossalarini belgilab beradi.

Kristallanish jarayonlari dastavval rus olimi D.K.Chernov tomonidan o'rganilgan edi. Kristallanishning mohiyati quyidagicha: suyuq metallda atomlar uzluksiz harakatlanadi, temperatura pasayishi bilan harakat sekinlashadi, atomlar o'zaro yaqinlashadi va kristallanish markazlari deb ataladigan kristallarga guruhlanadi



2. -rasm. Metall kristallanishining ketma-ketlik bosqichlari

Shundan so'ng bu markazlarga yangi hosil bo'dgan kristallar birikadi. Bir vaqtda yangi markazlar ham paydo bo'ladi. Shunday qilib, kristallanish ikkita kristallanish markazlari paydo bo'lishi va bu markazlar atrofida kristallarning o'sish bosqichidan tashkil topadi. Metallarning kristallanish jarayonini sxemasi 2-rasmida ko'rsatilgan. Bu sxemani tahlil qilib chiqamiz. Avvaliga kristallar hech qanday to'siqsiz o'sadi (2- rasm, a), ular panjaraning to'g'ri tuzilishini saqlaydi. Kristallarning keyingi harakati vaqtida, ular o'zaro to'qnashadi va kristallarning hosil bo'lgan guruhlarini noto'g'ri shaklga kiradi, lekin har bir kristallning o'z ichki shakli to'g'riligicha qoladi. Kristallarning bunday guruhlariga, donachalar deyiladi (2.-rasm, b).

Turli o'lchamli donachalarning chegaralari (2-rasm, ye da) ko'rsatilgan. Donachalarning o'lchamlari metallning ekspluatatsion xossalariga ta'sir qiladi.

Yirik donachali metallning zarbga qarshiligi past bo‘ladi, bunday metallga ishlov berish yo‘li bilan mayda g‘adir-budirlikdagi sirt hosil qilish juda qiyin. Zarralarning (donachalarning) o‘lchami kristallanish markazlarining soniga va kristallarning o‘sh tezligiga bog‘liq. Kristallanish markazlari qancha ko‘p bo‘lsa, metall zarralari (donachalari) shuncha mayda bo‘lad

### **Savollar va top i.shiriqlar**

1. Куймаларни тайёрлашнинг қандай махсус усуллари мавжудк
2. Qobiq qoliplarni tayyorlash texnologiyasini tushuntirib bering.
3. Qobiq qoliplari qanday materiallardan tayyorlanadiq
4. Eruvchan modellar yordamida qolip tayyorlashning moqiyati nimadaq
5. Eruvchan modellar nimalardan tayyorlanadiq
6. Kokillar yordamida qanday turdagi quymalar tayyorlanadiq
7. Kokil qolip yordamida kam seriyalab quyma olinadimiq
8. Nima uchun bosim ostida quyish usuli qo‘llaniladiq
9. Markazdan qochirma usulda quyish texnologiyasini tushuntiring.
10. Uzlüksiz usulda quyish orqali qanday zagotovkalar tayyorlanadiq

### **Adabiyotlar**

1. Vol. S., Nageswara Bao Posinasetti. Manufacturing Technology, Foundry, forming and Welding. Book, Universiti of Nor them Lova., -2013.
2. Peter Beeley. Foundry Technology. -Adivision of Reed Educational and Professional Publishing Ltd .-2001.
3. Nosirov I. “Materialshunoslik”, T: O‘zbekiston, 2002. – 352b.
4. Grachev V.A., Rasulov S.A. Metallurgiya liteynogo proizvodstva., Tashkent, O‘kituvchi, 2003g.
5. Rasulov S.A., Turaxodjayev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi o‘quv qo‘llanma, Toshkent, Cho‘lpon, 2007 y.
6. Cherles Herman Fulton. Principles of Metallurgy: an introduction to the metallurgy of the metals. Published forgotten Books. 2013

7. Mirboboyev V.A.- "Konstrukcion materiallar texnologiyasi". O'qituvchi nashriyoti. Toshkent-2002 y.
8. Texnologiya liteynogo proizvodstva, texnologiya liteynoy formi. Uchebnik pod redaksiyey Truxova A.P. Moskva, Akadema, 2005 g.
9. Texnologiya liteynogo proizvodstva, Lityo v peschaniye formi. Uchebnik. Pod redaksiyey Truxova A. P. - M.: Akademiya, 2005- 525 s.
10. Churkin B.S. Gofman, E.B. Mayzel S.G. Afanaskin A.V. Milyayev V.M. Churkin A.B. Filippenko A.A. Texnologiya liteynogo proizvodstva. pod red. Churkin B.S. - Yekaterinburg, 2000-661s.
11. Mamina L.N. Teoreticheskiye osnovi liteynogo proizvodstva. – Krasnoyarsk, 2005 -285 s.
12. Rasulov S.A., V.P. Bragina. Qolip materiallari. -Toshkent, ToshDTU, 2003- 33 s.
13. Rasulov S.A., Bragina V.P., Saidxodjayeva Sh.N. Ispolzovaniye v liteynom proizvodstve formovochnix peskov Uzbekistana. Mejdunarodniy nauchniy jurnal MOLODOY UCHENIY, RINS, Kazan, "Izdatelstvo Molodoy ucheniy", №14, chast II, 2017.

## 2-mavzu. Quyma detallarni loyihalash

### Reja:

1. Quyma zagotokalarning devor qalinligi va quyma mustahkamligi.
2. Quyma zagotovkalarni shakllantirish.
3. O'simtalarni yo'qotish.
4. Quyma zagotovkalarning ajralishini soddalashtirish.
5. Ochiq quymalar.
6. Sterjen qo'llab tayyorlanadigan quymalar.

*Tayanch so'z va iboralar:* Qobiq qoliplarni (bo'linuvchan, yupqa devorli), eruvchan modellarga quyish usulida keramik suspenziya, bosim ostida, markazdan qochma va boshqa quyish, vertikal xolatda quyish, qolip opoka-konteyner

### 2.1. Quyma zagotokalarning devor qalinligi va quyma mustahkamligi.

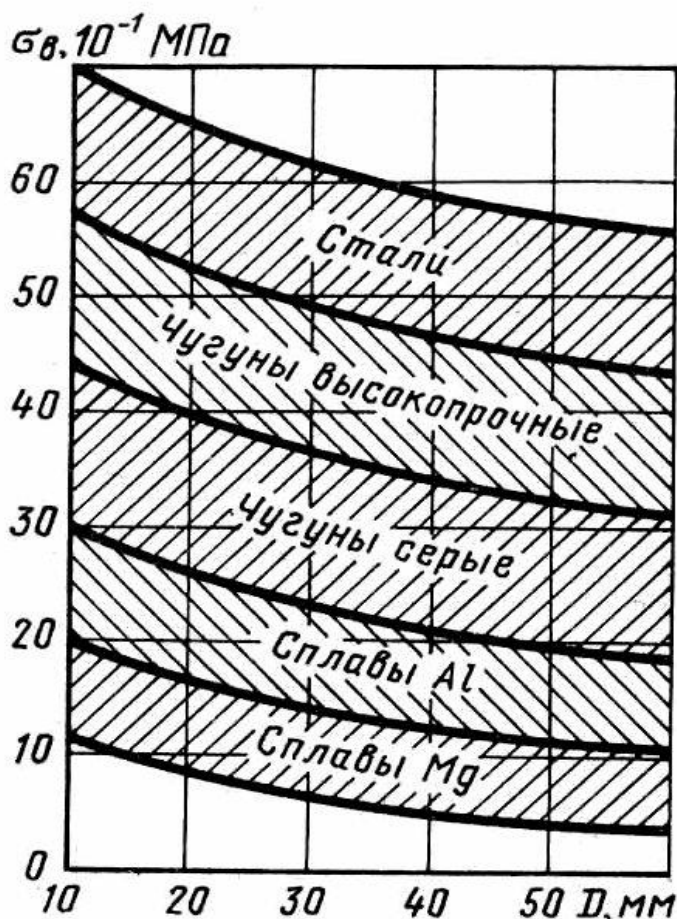
**Quyma detal devorlarining kristallanish sharoiti turlicha bo'lganligi sababli ko'ndalang kesimi bo'yicha notekis puxtalikka ega bo'ladi.**

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

**Devor qancha katta bo'lsa quymaning o'rtasi (o'zagi) va po'stlog'ining puxtaligi orasidagi farq shuncha katta bo'ladi**, shuning uchun devor qalinligini kattalashtirish quyma puxtaligining mustaxkamligini proporsional ravishda oshirishga olib kelmaydi (7.1-rasm).

Shu sababli hamda quymaning og'irligini kamaytirish uchun quyish sharoitidan kelib chiqqan xolda quymaning devorlarini eng kam bo'lgan qalinlikda tayyorlash maqsadga muvofiq bo'ladi. **Quymaning zarur bo'lgan mustaxkamligi va puxtaligiga qovurg'alash, ratsional profillarni qo'llash, detalga bochkasimon, sferik, konussimon va shunga o'xshash shakllarni**

**berish orqali erishish mumkin.** Shunday usul yengil konstruksiyadagi detallarni tayyorlashga olib keladi.



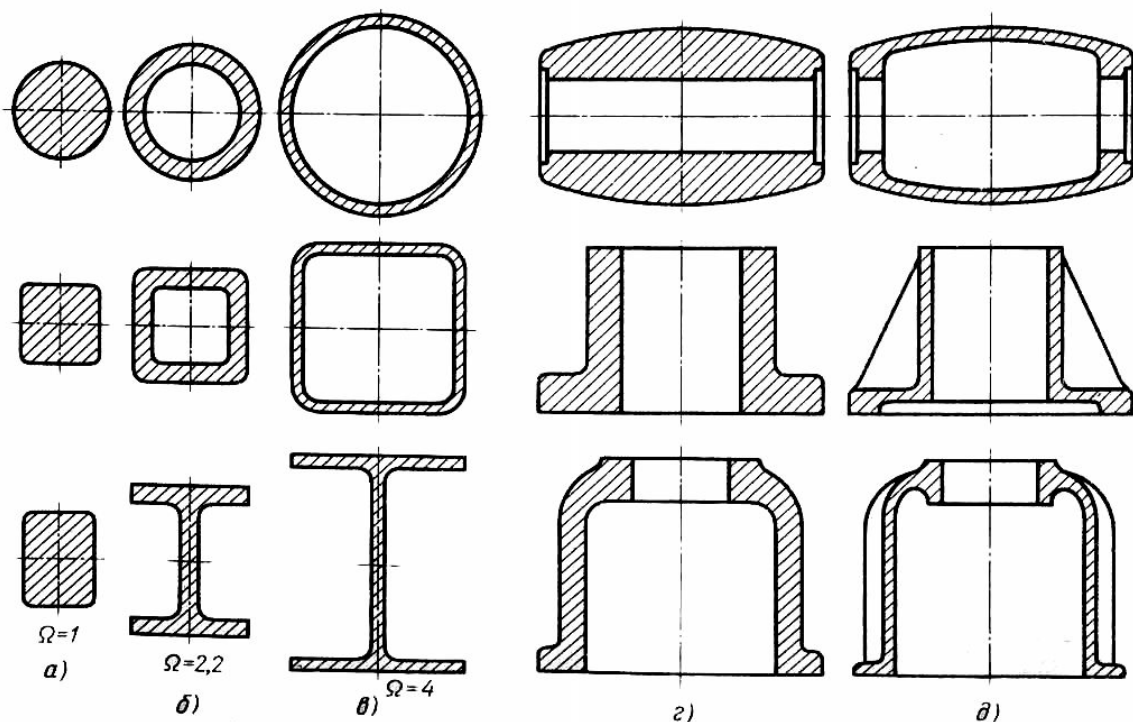
2.1-rasm. Quyma qotishmalarining puxtaligi

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

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

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

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



2.2-rasm. Quyma detallarning shakllari

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

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

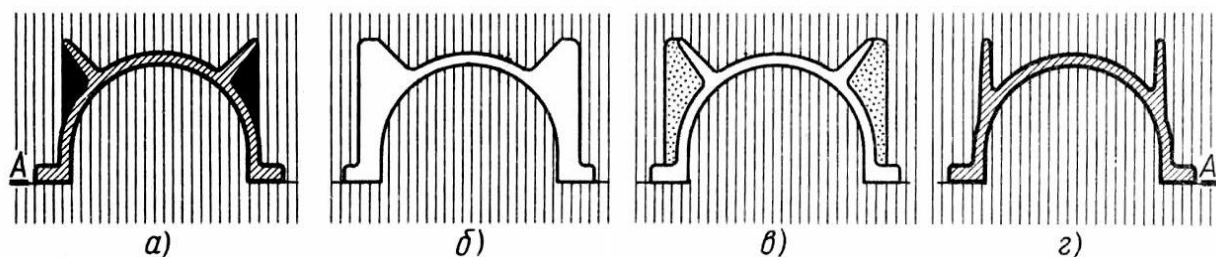
### **2.3. O‘simtalarni yo‘qotish.**

Modelni qolipdan erkin chiqarib olish uchun shakl xosil qilingan uchastkaalrni kesib olmasligi maqsadida xolatdagi model sirtida modelning chiqish yo‘nalishiga perpendikulyar yoki qiya xolatdagi o‘simtalar-chiziq yoki chuqurchalar bo‘lmasligi kerak.

2.3-rasm a da chiqiq sxemasi ko‘rsatilgan. Detal qiya qovurg‘aga ega, modelni qolipdan olishda (olishining yo‘nalishi qolipning bo‘linish-A sirtiga perpendikulyar xolatdagi shtrix chiziqlarda ko‘rsatilgan) qovurg‘alar qolipning

rasmda ko‘rsatilgan uchastkalarni qirqib oladi. Qiriqimning oldini olish maqsadida chiqarib olishga xalaqit qiladigan modelning qismini yig‘iladigan yoki suriladigan qilib tayyorlash mumkin. Modelni qolipdan olishda ushbu qismlari yig‘iladi yoki modelning ichiga kirib turadi, shundan keyin model qolipdan chiqadi. Boshqa yana bir usul bo‘yicha qirqib olinadigan uchastkalarni to‘ldiradigan qilib model tayyorlanadi, bunday model 2.3-rasm b sida ko‘rsatilgan shakl xosil qiladi. Talab qilingan konfiguratsiyaga esa modelni olingandan keyin qolipga sterjenlarni o‘rnatib erishish mumkin (2.3-rasm, v).

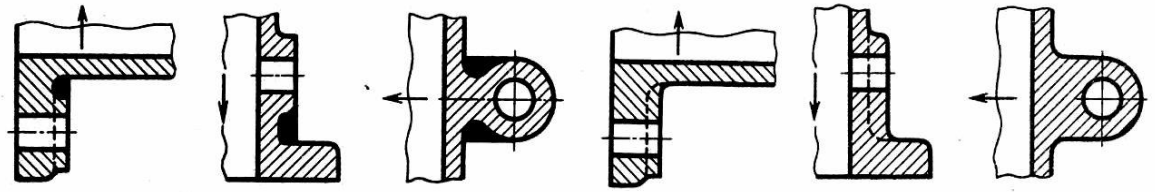
Ushbu usullarning barchasi qolipni murakkablashtiradi va qimmatlashtiradi. Detalga qirqib olishni yo‘qotadigan konfiguratsiyani berish maqsadga muvofiqdir. Bunga quyvada qovurg‘alarni modelni qolipdan chiqarib olish yo‘nalishiga parallel xolatda (2.3-rasm, g) joylashtirish orqali erishish mumkin.



2.3-rasm. O‘simtalar va ularni yo‘qotish

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

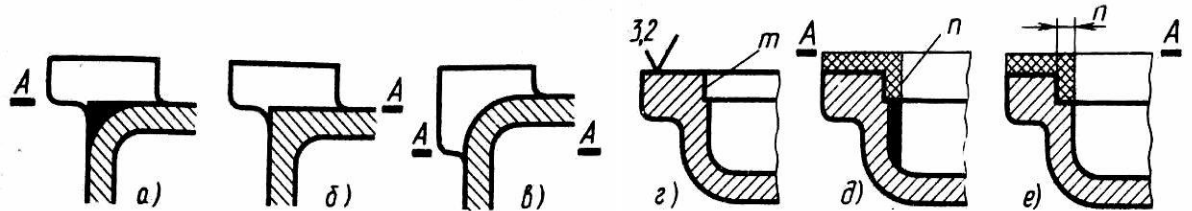
Bunga soyalar qoidasi yordam beradi. Detalning ajraladigan sirtiga perpendikulyar xolatda detal nur bilan yoritilgan deb faraz qilinadi (7.3-rasm, a). Soya tushgan uchastkalar detalda o‘simta borligidan dalolat beradi.



2.4-rasm. Bobishkalarni shakllashdagi o'simtalar

2.4-rasm a-v da bobishkani shakllashdagi o'simtalar misol keltirilgan (qolipdan modelni yechib olish yo'nalishi strelka bilan ko'rsatilgan), o'simtalarni yo'qotish usullari 7.4-rasm b da ko'rsatilgan.

O'simtalar har doim ham chizmada aniq ko'rinmasligi va konstruktorning diqqat markazidan qochish mumkin. Aniq bo'lmagan o'simtaga misol 7.5-rasm a da keltirilgan (uzel qolip xolatida ko'rsatilgan; ajratilgan sirti A harfi bilan belgilangan).



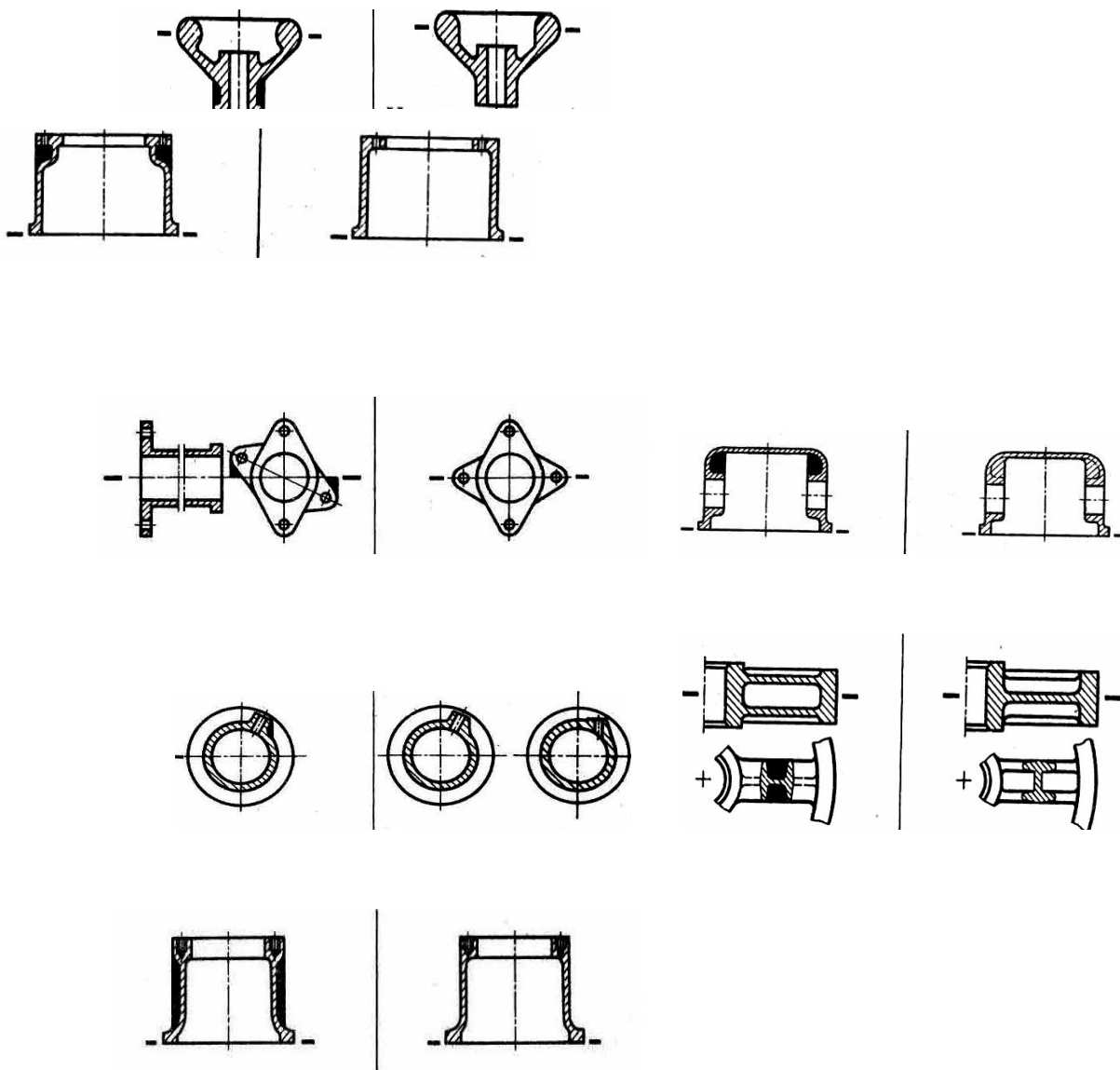
2.5-rasm. O'simtalarni yo'qotish

Galtelning qutisi qolipning pastki qismida o'lik xajmini xosil qiladi (rasmda chizmaning davomida chizilgan). Ushbu burchakning shaklini qutining vertikal devorini ajralish sirtiga davom ettirib o'zgartirish mumkin. (2.5-rasm, b) yoki ajralish sirti devorining galtel tugagan uchastkasigacha surish orqali erishish mumkin; bunday xolda oyoqni ajralish sirtigacha davom ettirish zarur (2.5-rasm, v).

Kosali detallar konstruksiyasida (2.5-rasm, g) o'yoq m ning sirti qora devorga yaqin joylashgan. Ko'rib chiqilayotgan modelda mexanik ishlov berish uchun p (2.5-rasm, d) o'simtani xosil qiladi (rasmda chizmaning davomida chizilgan) o'simtani qora sirtga nisbatan o'yoqni qo'yim h qalinlikda o'yib yo'qotish mumkin bo'ladi (2.5-rasm, ye).



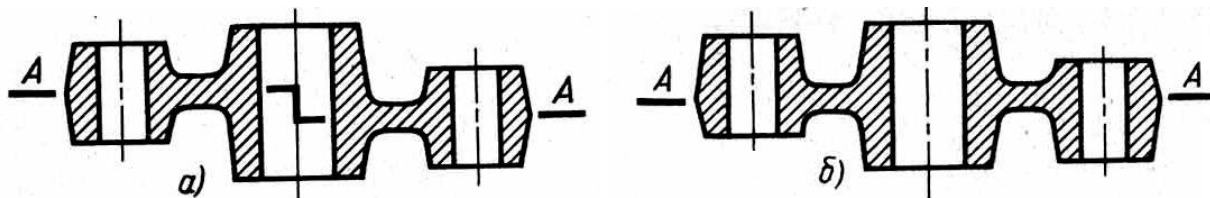
2.1-jadvalda mashinasozlikda ko‘plab uchraydigan detallarning o‘simtalari va ularni yo‘qotishga misollar keltirilgan.



### 2.3. Qolipni ajratish

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

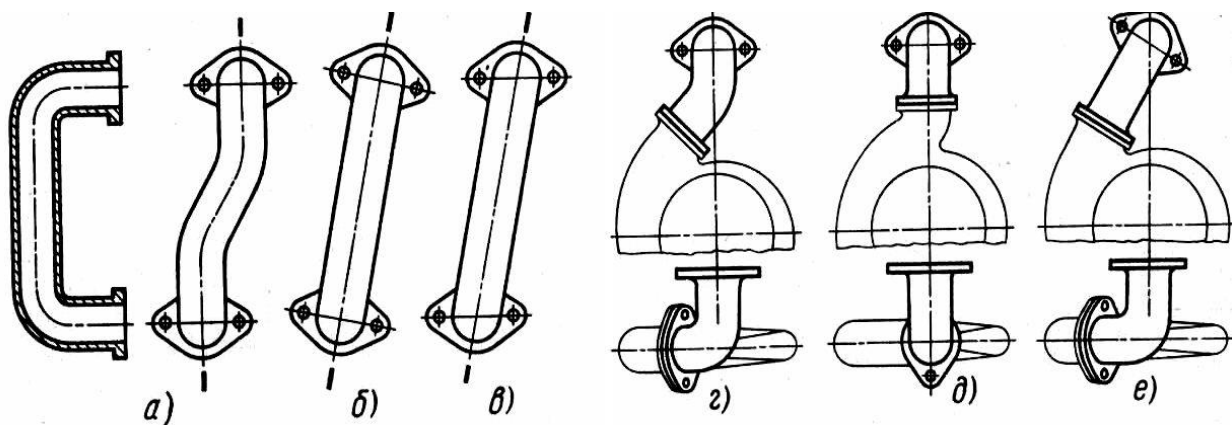
**Richag qolipini tayyorlash uchun (2.6-rasm, a) pog‘onali ajratishni talab qiladi. Yelkalarni bir tekislikda joylashtirish qolip tayyorlashni soddalashtiradi (7.6-rasm, b).**



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

Egri chiziqli patrubkani (2.7-rasm, a) birlashtiradigan nuqtalarning joylashtirishini bir oz uzaytiradigan xolda patrubkaning o'qini to'g'rilash (2.7-rasm, b) orqali soddalashtirish mumkin, agar zarur bo'lsa, patrubkaning birlashadigan nuqtalarining joylashishini o'zgartirmasdan xam unga erishish mumkin (2.7-rasm, v).

2.7-rasm g-ye larda markazdan qochirma nasosi kirish patrubkasining konstrksiyasini o'zgartirish misol keltirilgan. 7.7-rasm ye da keltirilgan konstruksiya maqsadga muvofiqdir, u quymaning shaklini soddalashtirish bilan birgalikda nasosdagi gidravlik yo'qotishlarni kamaytiradi, suyuqlik oqimidagi ikkita burilish (7.7-rasm g, d) o'rniga bita burilish xosil bo'ladi.



2.7-rasm. Egri chiziqli patrubkalarning shaklini soddalashtirish

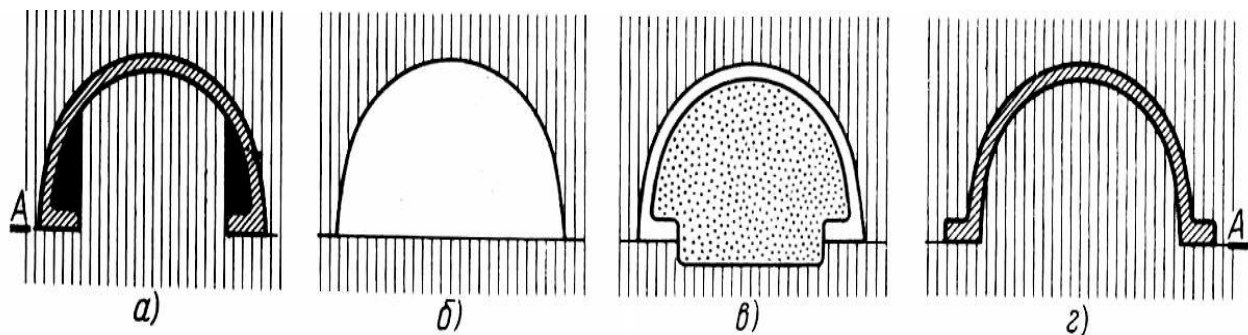
#### **2.4. Ochiq quymalar. Sterjen qo'llab shakllanadigan quymalar**

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

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

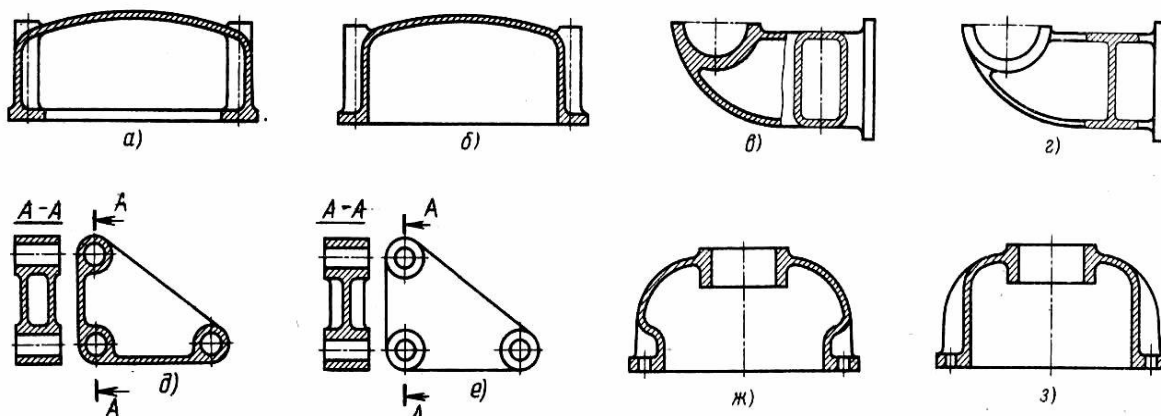
Quyunda ichki o'simtalar bo'lsa bo'shliqni xosil qilishning yagona yo'li sterjen qo'llashdir. Bunday xolda model 2.8-rasm b da ko'rsatilgani kabi iz qoldiradi. Quymaning ichki bo'shlig'ini sterjen yordamida (2.8-rasm, v) xosil qilinadi.

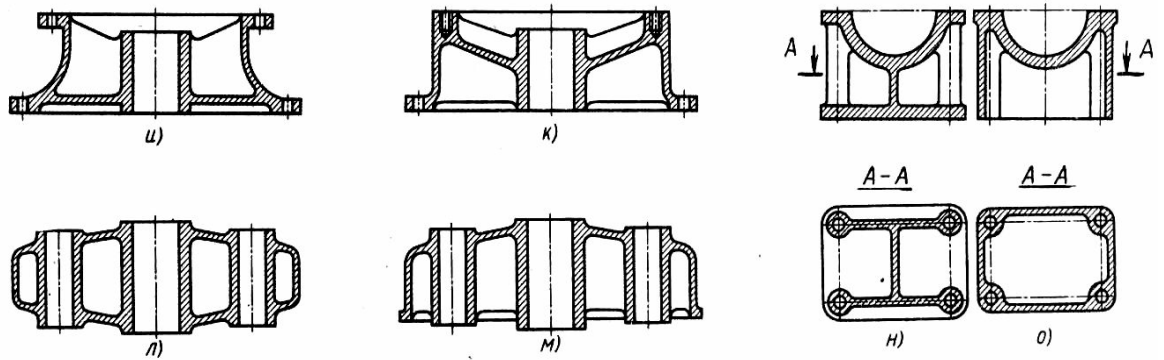
**Detalning tashqi qismiga flanetsni joylashtirish orqali (2.8-rasm, g) sterjensiz quyma tayyorlash mumkin bo'ladi.**



2.8- rasm. Ishchi sirtlarni shakllash

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





2.9- rasm. Sterjenli va sterjensiz shakllash.

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

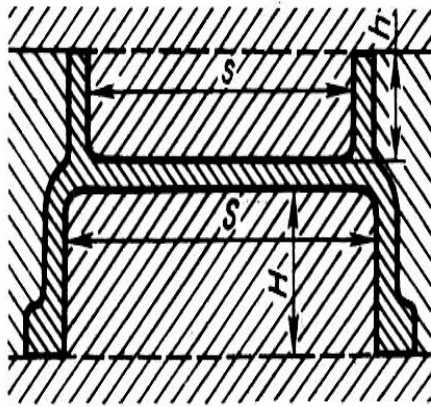
Qopqoqning ochiq konstruksiyasini tayyorlash (2.9 rasm, b) sterjen qo‘llab shakllanadigan konstruksiyaga nisbatan (2.9 rasm, a) oson bo‘ladi. Biroq keyingi konstruksiyaning tashqi ko‘rinishi chiroyli, tashqi profilning silliqligi mashinaga xizmat ko‘rsatishni osonlashtiradi.

Karuselning ochiq konstruksiyasi (2.9- rasm, m) sodda, uni tayyorlash ancha arzon, biroq sterjen qo‘llab tayyorlanadigan qutisimon konstruksiya (2.9 rasm, l) sezilarli darajada puxta va mustahkamdir.

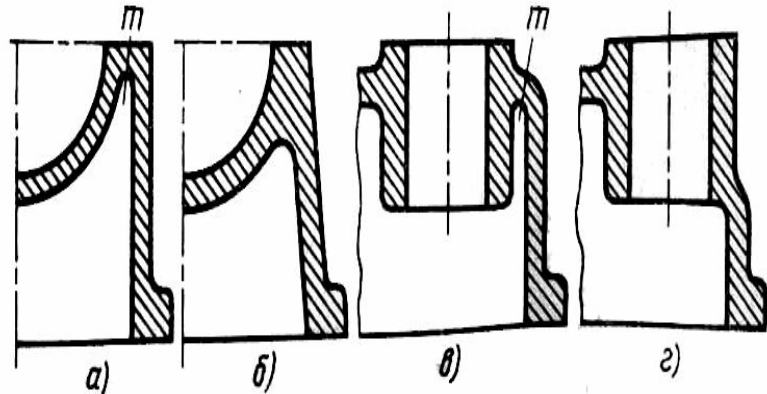
Boshqa hollarda uning teskarisi, ya’ni arzon konstruksiya puxta va mustahkam bo‘lishi mumkin. Masalan, starjensiz shakl hosil qilingan podshipnikning korpusi (2.9 rasm, o).

Starjenli konstruksiyaga (2.9 rasm, p) puxta va chiroylidir.

**Quymaning ichki bo‘shlig‘ini bolvanlar yordamida shakllash bolavanning chekli balandligi bilan chegaralanadi.** Qolip aralashmalarining odiy tarkibida pastki bolvanning balandligi  $N < 0,8 S$ , yuqorigisi esa  $h < 0,3 s$  bo‘lishini tavsiya qilinadi, bu yerda S va s – tegishli ravishda bolvan ko‘ndalang kesimining uzunligi (2.10-rasm). Mustahkamligi oshirilgan qoliplarda (bentonitli, mahkamlovchi tarkibdagi qolip aralashmalari, sirtli - quritilgan kimyoviy qotadigan qoliplar va boshq.) hamda mashinali qolip tayyorlashda bolvanning balandligini yanada 30-50 % ga oshirish mumkin bo‘ladi.



2.10-rasm. Bolvan balandligini  
aniqlash



2.11-rasm. Shaklning ichki elementlarini  
mustahkamlash

Quyva detal konstruksiyasida tor bo'shliqlar, kichik kesimli chuqur cho'ntaklar (2.11-rasm, a, v) bo'lmasligi kerak. Bunday bo'shliqlarga qolip aralashmasining kirib borishi qiyin bo'ladi, qolipda ular mustahkam bo'lmagan ustun va tasmasimon m shaklni hosil qiladi, ular qolipdan modelni olishda va suyuq metalni qolipga quyishda osonlik bilan buzilib ketadi.

Ularni yo'qotish 2.11 rasm b, g larda ko'rsatilgan.

### Nazorat savollari

1. Devor qalinligi quymaning puxtaligiga qanday ta'sir qiladi?
2. Quyva detalni loyihalashda qolip tayyorlashni soddalashtirish va osonlashtirish uchun qanday shartlarni bajarish zarur?
3. Quyva detalning ajralish sirti qanday loyihalaniishi kerak?
4. Soyalar qoidasini tushuntirib bering.
5. O'simtalarni yo'qotish anday olib boriladi.
6. Modelni qolipdan erkin chiqarib olish usullari qanday

### Adabiyotlar

1. Vol. S., Nageswara Bao Posinasetti. Manufacturing Technology, Foundry, forming and Welding. Book, Universiti of Nor them Lova., -2013.

2. Peter Beeley. Foundry Technology. -Adivision of Reed Educational and Professional Publishing Ltd .-2001.
3. Nosirov I. “Materialshunoslik”, T: O‘zbekiston, 2002. – 352b.
4. Grachev V.A., Rasulov S.A. Metallurgiya liteynogo proizvodstva., Tashkent, O‘kituvchi, 1997g.
5. Rasulov S.A., Turaxodjayev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi o‘quv qo‘llanma, Toshkent, Cho‘lpon, 2007 y.
6. Tulayev B. Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish. - T.:TDTU, 2008.
7. Malyux V.N. Vvedeniye v sovremenniye SAPR:- M.: DMK Press, 2010.- 192 s
8. Osnovi avtomatizirovannogo proyektirovaniya. M.: Izdatelstvo MGTU imeni N.E Baumana. 2002. 333 s.
9. Bolshakov V. P., Bochkov A. L. B. Osnovi 3D-modelirovaniya. Izuchayem rabotu v AutoCAD, KOMPAS-3D, SolidWorks, Inventor. — SPb.: Piter, 2013. — 304 s.:
10. Texnologiya liteynogo proizvodstva, texnologiya liteynoy formi. Uchebnik pod redaksiyey Truxova A.P. Moskva, Akadema, 2005 g.
11. Texnologiya liteynogo proizvodstva, Lityo v peschaniye formi. Uchebnik. Pod redaksiyey Truxova A. P. - M.: Akademiya, 2005- 525 s.
12. Churkin B.S. Gofman, E.B. Mayzel S.G. Afanaskin A.V. Milyayev V.M. Churkin A.B. Filippenko A.A. Texnologiya liteynogo proizvodstva. pod red. Churkin B.S. - Yekaterinburg, 2000-661s.
13. Mamina L.N. Teoreticheskiye osnovi liteynogo proizvodstva. – Krasnoyarsk, 2005 -285 s.
14. Rasulov S.A., V.P. Bragina. Qolip materiallari. -Toshkent, ToshDTU, 2003- 33 s.
15. Rasulov S.A., Bragina V.P., Saidxodjayeva Sh.N. Ispolzovaniye v liteynom proizvodstve formovochnix peskov Uzbekistana. Mejdunarodniy nauchniy jurnal MOLODOY UCHENIY, RINS, Kazan, “Izdatelstvo Molodoy ucheniy”, №14, chast II, 2017.

### 3-mavzu. Quymalarni maxsus quyish usulida tayyorlash

#### Reja:

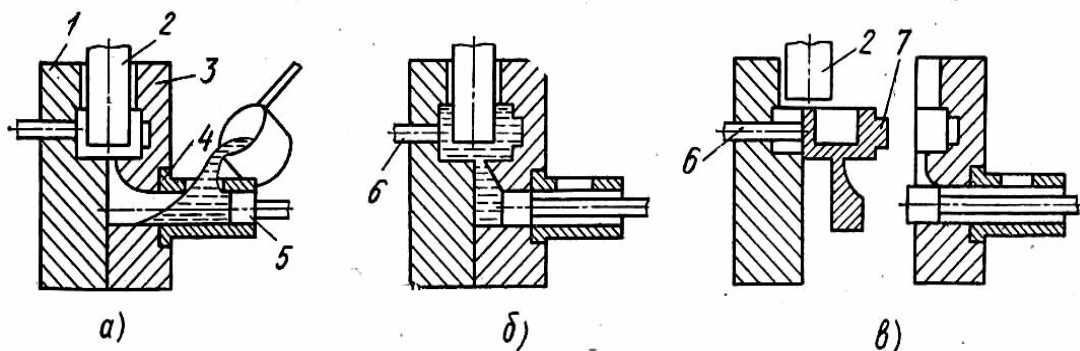
1. Bosim ostida quyish.
2. Quymalarning kokilda joylanishi.

#### 3.1.Bosim ostida quyish

Bosim ostida quyishda quymalar metallar qoliplarda (press-qolip) tayyorlanadi, bunda qolipga metal quyish va quymaning shakllanishi bosim ostida amalga oshiriladi.

Quymalarning sovuq yoki issiq kamerali presslash mashinalarida bosim ostida quyish orqali tayyorlanadi. Presslaydigan sovuq kamerali mashinalarda presslash kamerasi gorizontaal yoki vertikal joylashtiriladi.

Gorizontaal kamerali mashinalarda (3.6-rasm) eritilgan metal porsiyasi presslash kamerasi 4 ga quyiladi (3.6-rasm, a) va plunjer 5 ning 40-100 MPa bosimi ostida press-qolip bo'shlig'iga yuboriladi (3.6-rasm, b). Press qolip bo'shlig'i qo'zg'almas 3 va qo'zg'aluvchan qismlardan iborat bo'ladi. Quymaning ichki bo'shlig'ini sterjen 2 yordamida xosil qilinadi. Quyma qotgandan keyin press- qolip ochiladi (3.6-rasm, v), sterjen 2 olinadi va quyma 7 turtgich 6 yordamida press-qolipning ichki bo'shlig'idan chiqariladi. Quyishdan avval press-qolip 120-3200S gacha qizdiriladi. Quyma chiqarib olingandan keyin press-qolipning ishchi sirtiga xavo pudaladi va press-qolipga quyma yopishib qolishining oldini olish maqsadida maxsus material surkaladi. Xavo va gazlar press-qolipning bo'linadigan sirtida joylashgan chuqurligi 0,05-0,15 mm va kengligi 15 mm bo'lgan kanallar orqali chiqariladi. Bunday mashinalar mis, alyuminiy, magniy va rux qotishmalaridan tayyorlashda qo'llaniladi.

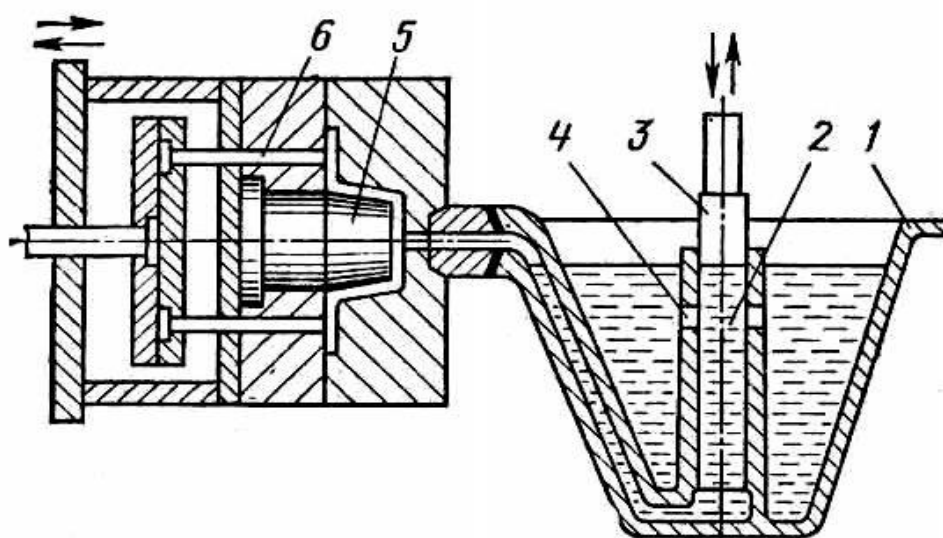


3.6-rasm. Gorizontal sovuq kamerali presslaydigan mashinalarda quyma tayyorlash jarayonining sxemasi

Presslaydigan issiq kamerali mashinalarda (3.7-rasm) presslash kamerasi 2 eritilgan metalni qizdiruvchi tigel 1 da joylashgan. Plunjerning 3 yuqoridagi xolatida eritilgan metal teshik 4 orqali presslash kamerasini to'ldiriladi. Plunjerning pastga xarakatlanishida teshik berkiladi, qotishma 10-30 MPa bosim ostida press-qolipning 5 bo'shlig'ini to'ldiradi. Quyma qotgandan keyin plunjer boshlang'ich xolatiga qaytadi, eritilgan metalning qoldig'i kanallar orqali presslash kamerasiga quyiladi, quyma esa turtgich 6 yordamida press-qolipdan chiqariladi. Bunday mashinalar rux va magniy qotishmalaridan og'irligi bir necha grammdan 25 kg gacha bo'lgan quymalar tayyorlashda ishlatiladi.

Bosim ostida quyish usulidan ommaviy va yirik seriali ishlab chiqarishlarda devor qalinligi 0,8 mm gacha bo'lgan quymalarni yuqori o'lcham aniqligida va kichik sirt g'adir-budurligida press-qolip bo'shlig'iga aniq ishlov berilganligi va yaltiratilganligi xisobiga tayyorlanadi.

Bosim ostida quyish usulining kamchiliklari: press-qolip va jixozlar narxining yuqoriligi; quymaning gabarit o'lchamlari va og'irligini chegaralanganligi; quymada detal mustaxkamligini kamaytiradigan xavo g'ovaklarining mavjud bo'lishi va boshqlardir.



3.7-rasm. Issiq kamerali presslaydigan mashinalarda quyma tayyorlash jarayonining sxemasi



### **Kokillarga quyish**

➤ Kokil qoliplari metallardan tayyorlangan boʻlib, undan bir necha yuz quyma olish imkoniyati mavjud. Qolipda quyma olish quyidagi bosqichlarda amalga oshadi:

- .Qolipni tozalash:
- Kerakli xaroratgacha qolipni qizdirish:
- Qolipga qoplama tarkibini surtish:
- Oʻzaklarni oʻrnatish:
- .Kokilni yigʻish
- .Metallni quyish:
- .Quymani ajratib olish: quyidagilardan iborat

### **Texnologik afzalliklari :**

Iqtisodiy afzalligi; Olinayotgan quymalar soni; Qotishma turi;

Kokil tayyorlash sarfi; Qoʻllanish oʻrni; Koʻp marotaba qoʻllanishi;

Quymalar aniqligi va yuza tozaligi; Quymalar mexanik xossalarning yuqoriligi;

Sifatli quymalarning salmogʻi koʻpligi; Ishlab chiqarish quvvatining ortishi; Ish maydonining kam talab etilishi; Sanitariya-gigienik holati yaxshiligi;

### **Kokilga quyish kamchiliklari quyidagilar:**

- Kokilning narxining yuqoriligi;
- Poʻlar va choʻyan quyishda tez yemirilish:
- Yupqa devorli quymalar olinishi:

### **3.2.Quymalarning kokilda joylanishi**

Choʻyan va poʻlatni quyishda pribillar oʻzakga joylashtiriladi. Quyma va kokil orasidan issiqlik almashuvini intensivligi quyma va bir marotabali qolip orasidan 3- 5 marta yuqori. Shuning uchun ularda zich va strukturali quyma olinib, alyuminiy va magniy qotishmalarining mexanik xossalari keskin oshiradi. Shu

bilan birga, kokilda yupqa devorli quymalar olish murakkabdir. Bu usulda olingan chuyan quymalar otbel (oqargan) yuzali va ichki zo'riqish kuchlariga ega bo'ladi. Shuning uchun ularga termik ishlov (kuydirish) beriladi.

Quymakorlik po'latlarning chukishi katta bo'lgani uchun murakkab po'lat quymalarni kokil usulida olish murakkabdir. Bundan tashqari beriluvchanligini (podatlivost) mavjud yemasligi, so'vishining katta intensevligi va boshqa omillar quymada yoriqlar xosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Bulardan tashqari iqtisodiy jihatdan xam kokilga po'lat quyish avzalligi yo'q, chunki kokil bunday quymalarda xizmat muddati kichik bo'ladi. Pulat quymalar olishda o'n yoki yuzlab quyma olishga kokil dosh berishi mumkin. Po'lat va cho'yanni quyish uchun kokil tayyorlash usuli va yasalish tannarxi asosiy ko'rsatgich xisoblanadi. Aniq o'lchamga ega kokillar mexanik ishlov berish usuli bilan tayyorlanadi. Lekin cho'yan va po'lat quymalar uchun quyma kokillardan foydalanish afzaldir. Bunday kokillarning o'lchamlar aniqligi yuqori bo'lmasada, ancha arzon bo'ladi.

Rangli metallardan olingan quymalar yuqori aniqlikka ega. Masalan 100 mm o'lchamga ega bo'lgan qo'zg'almas kokil qismlariga 0,4 mm chekinish (dopusk) ruxsati beriladi, qo'zg'aluvchi qismlarga esa 0,5mm , qumli o'zakga ega bo'lganlariga 0,7mm . Mexanik ishlov berish uchun 0,5-1,6 mm chekilish beriladi. Yuza tekisligi 1 sinfga mos keladi.

Kokilning issiqlik rejimi.

Metalni kokilga quyishda temperaturani taqsimoti.

Kokilning issiqlik rejimi xossalari.

Kokilning issiqlik rejimini meyorlash.

Kuymalar nuqsonlari.

Kokilga quyishni mexanizatsialash va avtomatizaniyalash

Kokillar nuqsonlari.

Kokilga quyishda texnika xavfsizligi.

A.I.Veynikning hisoblanishga qum-gillik bir martobali qoliplariga ko'pa kokilga quyishda issiqlik almashinuv jarayoni kistallanish va quymaning sovushini meyorlash imkoni mavjud.

Kokil devorida temperatura sini ko‘rib chiqamiz. Kokildagi temperatura o‘zgarishi ( $\Delta t_n = t_2 - t_1$ ) ga ko‘ra uchun yuzasidagi qatlamdagi temperatura o‘zgarishi ( $\Delta t = t_1 - t_2$ ) ancha yuqori.

$$T = \frac{1}{x}(t_1 - t_2)$$

Shunday qilib, kokil ustidagi qoplamaning issiqliq o‘tkazuvchanlik ?? va uning qolipligi X ni o‘zgartirish yo‘l bilan issiqlikni uzatish tezligini meyorlash mumkin, bu yo‘l bilan esa o‘z navbatida quymaning strukturasi va mexanik xossalarini boshqarish imkoni tug‘iladi.

Berilgan xaroratdagi muxitda quymalning sovitish

Quymani qotishi paytida u bilan kokil orasida xosil bo‘ladigan oraliq bo‘shlig‘ini metalning qotish muxiti deb qabul qilamiz

$$T = \text{const}$$

Bu bo‘shliq xarorati quyidagicha aniqlanadi.

$$T_n = \frac{T_{\infty} - \frac{L_1}{C_1} + nT_{\phi}}{1 + n}$$

Tj-quyish davridagi suyuq metall xarorati

$$n = \frac{V_2 T_2 C_2}{V_1 T_1 C_1} = \frac{q_{\phi}}{q}$$

L1 – kristallanish nisbiy issiqligi

Tf – qolipning boshlang‘ich o‘rtacha xarorati

Tk – issiqlik muvozanati tenglamasida aniqlanadi

$$q_{yy} T_k C_1 + q_{\phi} T_k C_1 = T_{\infty} C_1 q_{yy} + L_1 q_{yy} + C_1 T_{\phi} q_{\phi}$$

qotgan qatlam qalinligi vaqtga bog‘liqligi

$$D = 25,4 \cdot (\kappa_1 t^{0,4} + \kappa_2 t)$$

D – qotgan qatlam qalinligi, mm

K1 va k2 koeffitsentlar

Diametr	K1	K2
230	0,342	
150	0,341	
75	0,369	

Yuqori issiqlik o'tkazuvchanlikka yega bo'lgan materiallardan tayyorlangan kokillarda va tempolizaletsiya qoplamaga yega bo'lgan kokillarda quymalar tez sovidi.

Agar quymani sovishini sekinlashtirish zarur bo'lsa, kokilning ichki qavatiga qalinligi 4 mm bo'lgan qoplamaga suriladi, uning tarkibi qum va bog'lovchi pulverlar belitdan iborat.

Kokilning devor qalinligi

$$d_n = 14 \pm 0,6d_1$$

$d_1$  – quyma devorlarning qalinligi

Amominydan tayyorlangan kokillarning suv bilan sovitiladigan turlari  $Al_2O_3$  tartibli anodirlangan pardaga ega (parda qalinligi 0,1-0,25 mm). Bu parda juda mustaxkam bo'lib, metal bilan erimaydi, suv bilan sovitish esa yuqori issiqlik o'tkazuvchanlik natijasida erib kitishining oldini oladi. Bunday kokillarda cho'chn va po'lat quymalar ham olish mumkin.

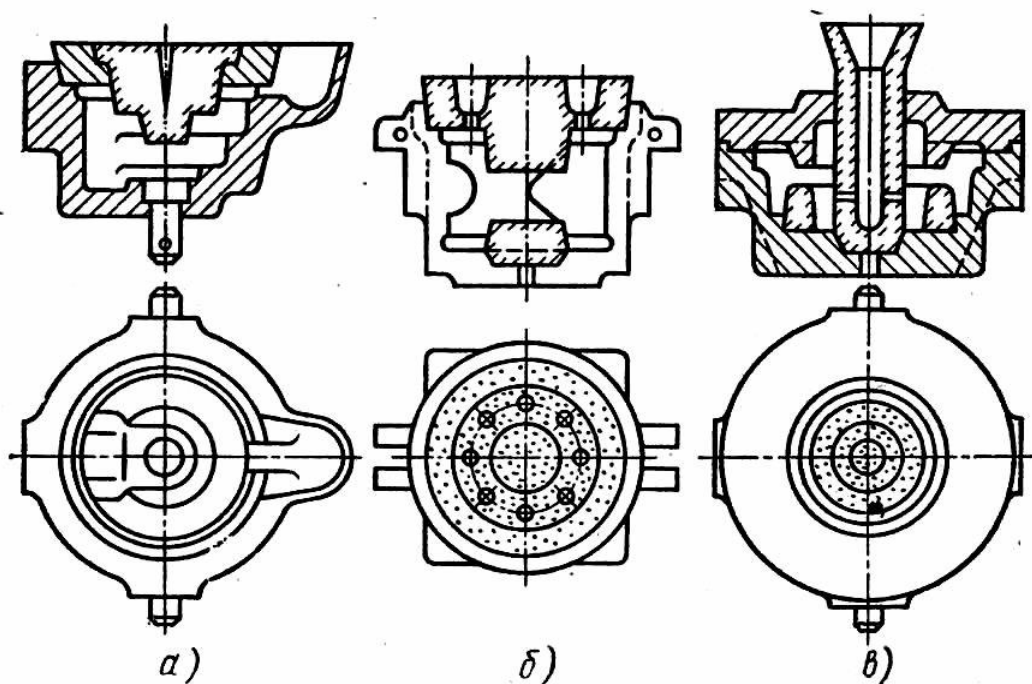
Kokillar tayyorlashda turli usullardan foydalaniladi. Eng ko'p qo'llaniladigan usul- quyma xom ashyoga mexanik ishlov berish. Keramik qolipga quyish yo'li bilan cho'yan va po'lat kokillar olinadi. Ularning ishchi yuzasi qo'shimcha mexanik ishlovni talab etiladi.

Kokillarga quyishda eritilgan metalni metall qolip -kokillarga quyish orqali quymani tayyorlanadi. Kokillar konstruksiyalari bo'yicha quyidagilarga bo'linadi: quymani ko'chirib olinadigan (5.1-rasm, a); vertikal bo'linadigan (5.1-rasm, b); gorizontaal bo'linadigan (5.1-rasm, v).

Qolip bo'shlig'i qumli, qobiqli yoki metal sterjenlar bilan jixozlanadi.

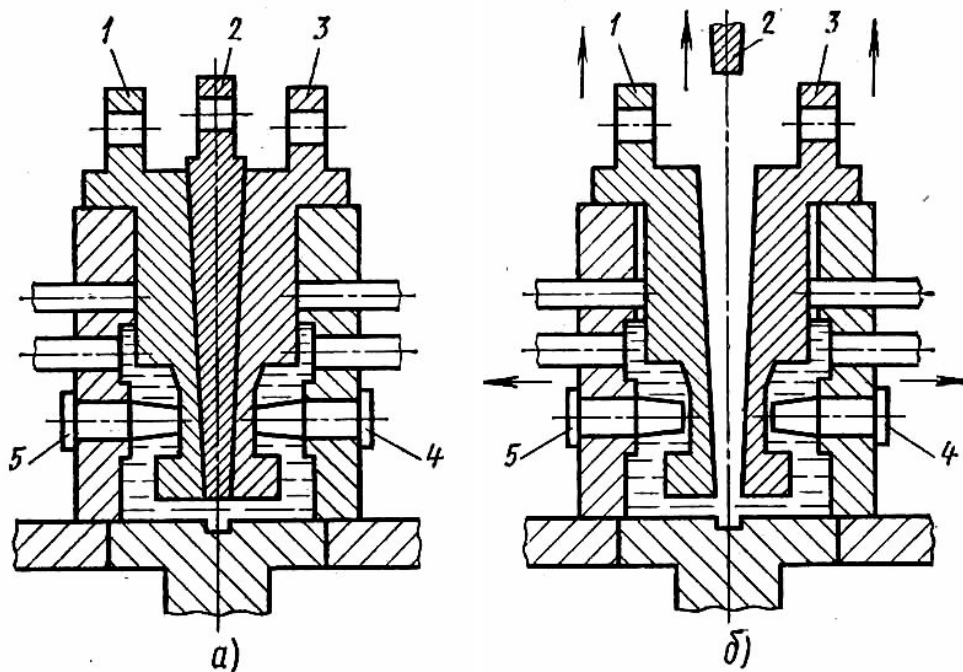
Quymaning murakkab bo‘shlig‘ini xosil qilish uchun bir necha qismdan iborat bo‘lgan bo‘linadigan sterjenlardan foydalaniladi. Masalan, alyuminiy qotishmasidan tayyorlanadigan avtomobil porshenining ichki bo‘shlig‘ini 4 qismdan: markaziy 2 va ikkita yon 1 va 3 (5.2-rasm, a) iborat bo‘lgan metall sterjenlar yordamida xosil qilinadi. Kokilga qotishma quyilganidan va quymada yetarli mustaxkamlikda po‘stloq xosil bo‘lganidan keyin markaziy-qoziqli-sterjen 2 (5.2-rasm, b), keyin yon sterjenlar 1 va 3, shundan keyin esa 4 va 5 sterjenlar olinadi.

Qolip bo‘shlig‘idan havo va gazlarni chiqarib yuborish uchun kokilning ajraladigan sirti bo‘yicha ventilyatsion kanallar hosil qilinadi.



5.1.-rasm. Kokillarning konstruksiyalari:

a-bo‘linmaydigan; b-vertikal bo‘linadigan; v-gorizontal bo‘linadigan

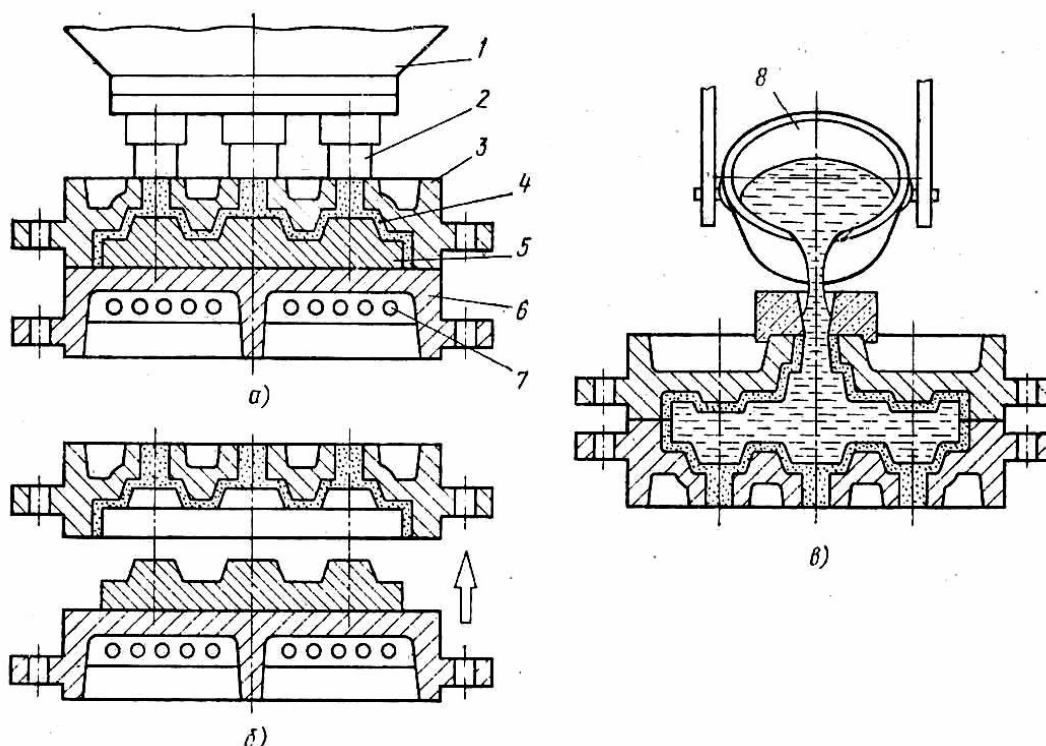


5.2-rasm. Porshen quymasini tayyorlash uchun bo‘linadigan metall sterjenli kokil

Kokilning va metall sterjenlarning ishchi sirlari zang va ifloslardan tozalanadi. Keyin kokilning ishchi sirtalariga uning devorlari quyiladigan metallning yuqori temperaturasi ta’siridan saqlash, quymani sovish tezligini sozlash, kokilning to‘lishini yaxshilash, quymani ko‘chirib olishni osonlashtirish uchun issiqdan saqlovchi qoplama surkaladi.

Issiqdan himoya qiluvchi qoplamalar olovbardosh materiallar (chang ko‘rinishidagi kvars, bolg‘alangan shamot, grafit, bo‘r va boshqalar.) va suvdan tayyorlanadi. Issiqdan himoya qiluvchi qurilmalar dastlab 140-1800S gacha qizdirib olingan kokilga pulverizator yordamida 0,3-0,8 mm qatlam qalinligida surtiladi. Kokilni tayyorlashning oxirgi operatsiyasi uni 150-3000S gacha qizdirishdan iborat bo‘ladi.

Kokilga quyishning yana bir turi sifatida qobiqli kokillarga quyishdir (5.3.-rasm).



5.3.-rasm. Qobiq kokillarda quyma tayyorlash jarayonining sxemasi

Kokillarga quyishning barcha texnologik jarayonlari mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan. Kokilga quyish ommaviy va seriyali ishlab chiqarishda cho‘yandan, po‘latdan va rangli metallarning qotishmalaridan 3-100 mm devor qalinligi, og‘irligi bir necha grammdan bir necha yuz grammgacha bo‘lgan quymalarni olishda qo‘llaniladi.

Kokilga quyishning kamchiliklari: kokillarni tayyorlashning ish hajmi kattaligi, turg‘unligining chegaralanganligi, murakkab shakldagi quymalar uchun kokil tayyorlashining murakkabligidir.

### **O‘z - o‘zini nazorat qilish uchun savollar topshiriqlar**

1. Quymalarni tayyorlashning qanday maxsus usullari mavjud?
2. Bosim ostida quyib oltish texnologiyasini tushuntirib bering.
3. Kokillar yordamida qanday turdagi quymalar tayyorlanadi?
4. Nima uchun bosim ostida quyish usuli qo‘llaniladi?
5. Kokillar yordamida quyish texnologiyasini tushuntirib bering.

## Adabiyotlar

1. РИИЦ, Казань, “Издательство Молодой ученый”, №14, часть II, 2017. Vol. S., Nageswara Bao Posinasetti. Manufacturing Technology, Foundry, forming and Welding. Book, Universiti of Nor them Lova., -2013.
2. Peter Beeley. Foundry Technology. -Adivision of Reed Educational and Professional Publishing Ltd .-2001.
3. Nosirov I. “Materialshunoslik”, T: O‘zbekiston, 2002. – 352b.
4. Grachev V.A., Rasulov S.A. Metallurgiya liteynogo proizvodstva., Tashkent, O‘kituvchi, 2003 g.
5. Rasulov S.A., Turaxodjayev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi o‘quv qo‘llanma, Toshkent, Cho‘lpon, 2007 y.
6. Tulayev B. Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish. - T.:TDTU, 2008.
7. 11. Malyux V.N. Vvedeniye v sovremenniye SAPR:- M.: DMK Press, 2010.- 192
8. 12. Osnovi avtomatizirovannogo proyektirovaniya. M.: Izdatelstvo MGTU imeni N.E Baumana. 2002. 333 s.
9. 13. Bolshakov V. P., Bochkov A. L. B. Osnovi 3D-modelirovaniya. Izuchayem rabotu v AutoCAD, KOMPAS-3D, SolidWorks, Inventor. — SPb.: Piter, 2013. — 304 s.:
10. Texnologiya liteynogo proizvodstva, texnologiya liteynoy formi. Uchebnik pod redaksiyey Truxova A.P. Moskva, Akadema, 2005 g.
11. Texnologiya liteynogo proizvodstva, Lityo v peschaniye formi. Uchebnik. Pod redaksiyey Truxova A. P. - M.: Akademiya, 2005- 525 s.
12. Churkin B.S. Gofman, E.B. Mayzel S.G. Afanaskin A.V. Milyayev V.M. Churkin A.B. Filippenko A.A. Texnologiya liteynogo proizvodstva. pod red. Churkin B.S. - Yekaterinburg, 2000-661s.
13. Mamina L.N. Teoreticheskiye osnovi liteynogo proizvodstva. – Krasnoyarsk, 2005 -285 s.
14. Rasulov S.A., V.P. Bragina. Qolip materiallari. -Toshkent, ToshDTU, 2003- 33 s.



#### IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

##### 1-amaliy mashg‘ulot: Erib ketuvchi moslama yordamida quyib olish

**Ishdan maqsad:** Erib ketuvchi moslama yordamida quymalar quyib olish, quyma detallar proyess qoliplar, quyish tizimi xsoblash. Press-qoliplarninn ichki o‘lchovlarini, model tuzilmalarni kirishini xisobga olish, metall va quymalarni toblanishi jarayonini o‘rganish.

##### *Umumiy ma’lumotlar*

##### *Suyuklanuvchan modellar yordamida tayyorlangan koliplarda kuyma olish.*

Bunday koliplardan turli kotishmalardan murakkab shaklli, anik ulchamli, tekis yuzali mayda kuyma detallar olishda keng foydalaniladi. Buning asosiy ma’nosi shundaki, model oson suyuklanuvchi moddalardan (sham, steorin va x.k.) kolipda presslash yuli bilan tayyorlanadi, sungra model utga chidamli maxsus material(kum kukuni bilan etil silikat va suyuk shisha aralashmasi) bilan koplanadi, kizdirilganda model suyuklanib ajraladida, puxta devorli kolip xosil buladi. Bu usulda olingan kuyma ulchamining anikligi 25 mm uzunlikda 0,04-0,05 mm buladi. Yuza sifati 4-6 klassga tugri keladi.

##### *Ishni olib borishi asbob va jixozlari*

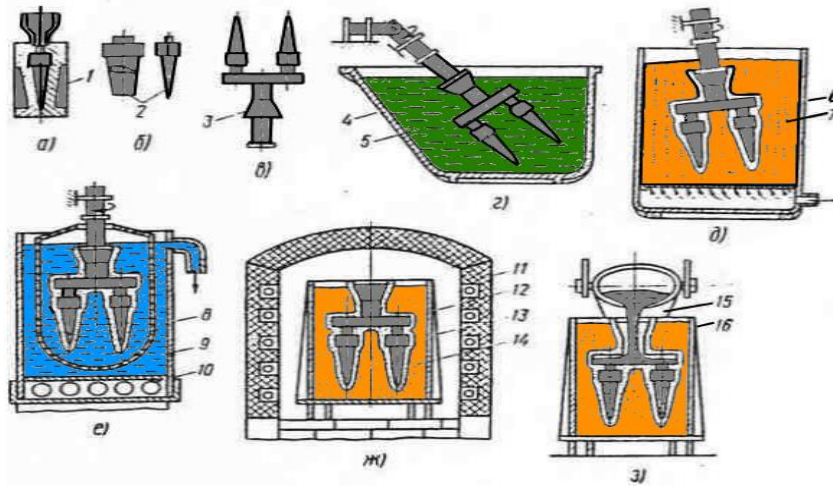
Bu usulda mayda detallar(10 kg.gacha) olinadi: tikuv mashinasi mokisi, miltik kuragi, freza, metchik, parma va x.k.

##### **Asosiy operatsiyalari:**

Bo‘lajak detalning etillanish namunasi pulat yoki latundan yasash.

Bunda model va kuymaning materiallarini utirishini xisobga olinadi.

**Etalon yumshok metalga botrilib kolip olinadi. Kolipga kuyish sistemasi urnatiladi (rasm). Kolipni pulat va amonimiy kotishmasidan yasab, press-kolip olish xam mumkin/.**



### Suyuklanuvchi koliplarda kuyma olish ketma-ketligi:

1 - pressforma; 2 - model; 3 - modellar bloki; 4 - idish; 5 - keramik atala; 6 - maxsus moslama; 7 - kvars kumi; 8 - bak; 9 - suv; 10 - kizdirish moslamasi; 11 - elektrik pech; 12 - kobik; 13 - utga chidamli opoka; 14 - kvars kumi; 15 - eriygan metall; 16 - chumich.

Kolipga bosim ostida oson eriydigan material bosim ostida kuyiladi:

I a) 70% kanifol

b) 20% asalari mumi

v) parafin

II a) 30% parafin

b) 70% steorin

Xosil bulgn model kolipdan chikarilib, ustiga sirlovchi material bilan koplanadi (chutka bilan surish xam mumkin, yoki material vannasiga rmodel tikib olinishi xam mumkin). Koplama materiali tarkibi:

30-40% - etil silikat

70-60% - chang simon kvars

yoki

90% - kvars kumi

7% - kaolin

3% - grafit

+ \_\_\_\_\_

20% - suyuk shisha

80%-suv

Sirt kalindligi  $t = 1-1,5$  mm

Bu xosil bulgan kolip ichidagi oson eriydigan model erib kolipdan okib chikib ketadi. Kolgan kolip 800-850 s gacha kizdirilib pishiriladi. Natijada chinni-sopol kobikli kolip tayyer.

Kolipga suyuk metall kuyish.

Kobikni kolipni buzib kuymani olish. 6. Tozalash, tekshirish.

#### **Hisobotni mazmuni.**

1. Press-qoliplarninn ichki o'lchovlarini,
2. Bu usulda olingan kuyma ulchamining anikligi i
3. Kolipni pulat va amonimiy kotishmasidan yasab olish
4. , Xosil bulgn model kolipdan chikarilib, ustiga sirlovchi material bilan koplanadi

#### **Nazorat savollari.**

1. Press-qoliplarninn ichki o'lchovlarini qanday xisoblanadt,
2. Press-qoliplarninn ichki o'lchovlarini qanay aniqlanadi?
3. O'zak aralashmasini mexanik xususiyatlarni qanay aniqlanadi?
4. Qolip aralashmalariga gilni qo'shish usullarini aytib bering.
5. Gillarni markalanishini aytib bering.

## **2-amaliy mashg'ulot: Qobiq yordamida quyish**

**Ishdan maqsad:** Qobiqli qolip tayyorlash jarayoni va model plitasi xaqida asosiy tushunchalar o'rganiladi. Qum-smola ishlatilinishi va qobiq hosil qilish jarayonlarini o'rganish.

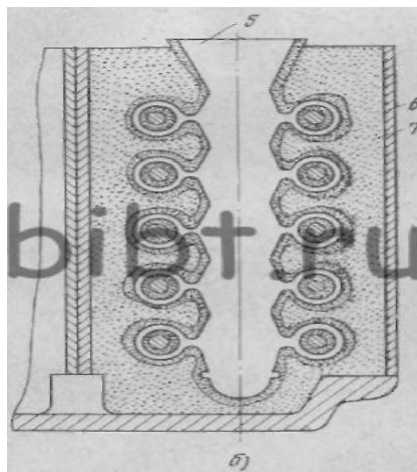
***Kobik koliplarda kuyma olish.***

***Asosiy otseratsiyalar:***

1. Modelni yarim pallasini metaldan yasash (ajraluvchi kesim buyicha).
2. Uni kizdirish.
3. Kizigan yarim model ustiga aralashma sepish: kum kukuni + 10% germoreaktiv **смола (бакелит)**. Erib, kotib, ustida kalindligi 10-15 mm kobik xosil buladi.
4. Shu turishicha pechka kuyib, kuritiladi: Kobik yetarli mustaxkamlikka erishadi.
5. Model kobik bilan sovitiladi.
6. Shu tarzda kobikning 2-nchi yarim mollasi olinadi.
7. Kobiklar yigilib, metall kuyiladi.

### **Umumiy ma'lumot**

Kobik koliplarni (bulinuvchan, yupka devorli) kuyidagicha tayyorlanadi: 200-250 OS gacha kizdirilgan metallardan tayyorlangan model plitasi 1 kolip aralashmasi 3 tuldirilgan.aylanuvchi bunker 2 ga maxkamlanadi (.1 - rasm, a) va uni 180 O S ga buriladi (1- rasm, b). Mayda donali kvars kumi (93-98 %) va reaktivli smola PK-104 (4-7 %) dan iborat bulgan kolip aralashmasini model plitasi ustiga sepiladi va 10-30 s tutib turiladi. Model plitasining issigidan termoreaktiv smolaning chegara katlami suyuq xolatga utadi, u tutib turi vaktiga karab kalinligi 5-20 mm bulgan kumli - smolali kobik 4 ni kumni yelimlab xosil kiladi.



Bunker boshlangich xolatiga keltiriladi (.1-rasm, v), kolip aralashmasining ortikchasi bunker tubiga tukuladi, yarim kotgan kobikli 4 model plitasi esa bunkerdan yechib olinadi va pechda 300-350 OS da 1-1,5 min davomida kizdiriladi, bunda termoreaktiv smola kaytmas kattik xolatga utadi

Kotgan kobik modeldan maxsus.

tutgich 5 (.1- rasm, g) yordamida yechib olinadi. Ikkinchi platforma xam shunga uxshash tayyorlanadi.

### **Hisobotni mazmuni.**

Kobik koliplardan tashkari ushbu usul bilan kobik sterjenlar kizdirilgan stejen yashiklarida tayyorlanadi. Kobik kolip va sterjenlar bir va kup pozitsiyali mashinalar va avtomatik liniyalarda tayyorlanadi.

Kolipning vertikal yoki gorizontal xolatida unga eritilgan metall kuyiladi. Vertikal xolatda kuyishda kolip 6 opoka-konteyner 7 ga joylashtiriladi va kvars kumi yoki metal kirindisi 8 (.1-rasm, d) eritilgan metalni kuyishda kobik buzilib ketmasligini saklash uchun sepiladi.



Tayyor bulgan kobiklarning yarim shakllari, dastlab ular ga sterjenlar urnatilib, maxsus presslarda tez kotadigan yelimlar yordamida yelimlanadi



### **Ishni borishi va kerakli jixozlari**

Toza kum. Shibbalash. Gaz utkazuvchanlik. Kuyish sistemasi. Kuyish kosachasi. Stoyak. Shlak tutgich. Oziklantiruvchi - ta'minlovchi. Viplar. Ustki va pastki opokalar. Shtir. Model. Kirishish. Kvars. Gil. Shablon. Planka. Steorin. Grafit. Suyuk shisha. Etil silikat. Kvars kumi. Kaolin. Kobik. Smola-bakenit. Presslash-shibbalash. Silkitib presslash. Kum otar mashina. Shibbalash zichligi.

### **Tekshiruv savollari.**

1. Modelning vazifasi nima?
2. Model ulchamlari kandy aniklanadi?
3. Uzakning vazifasi nima?
4. Mayda detallar kaysi usulda kuprok olinadi

### **3-amaliy mashg'ulot:O'zak tayyorlash jarayoni.**

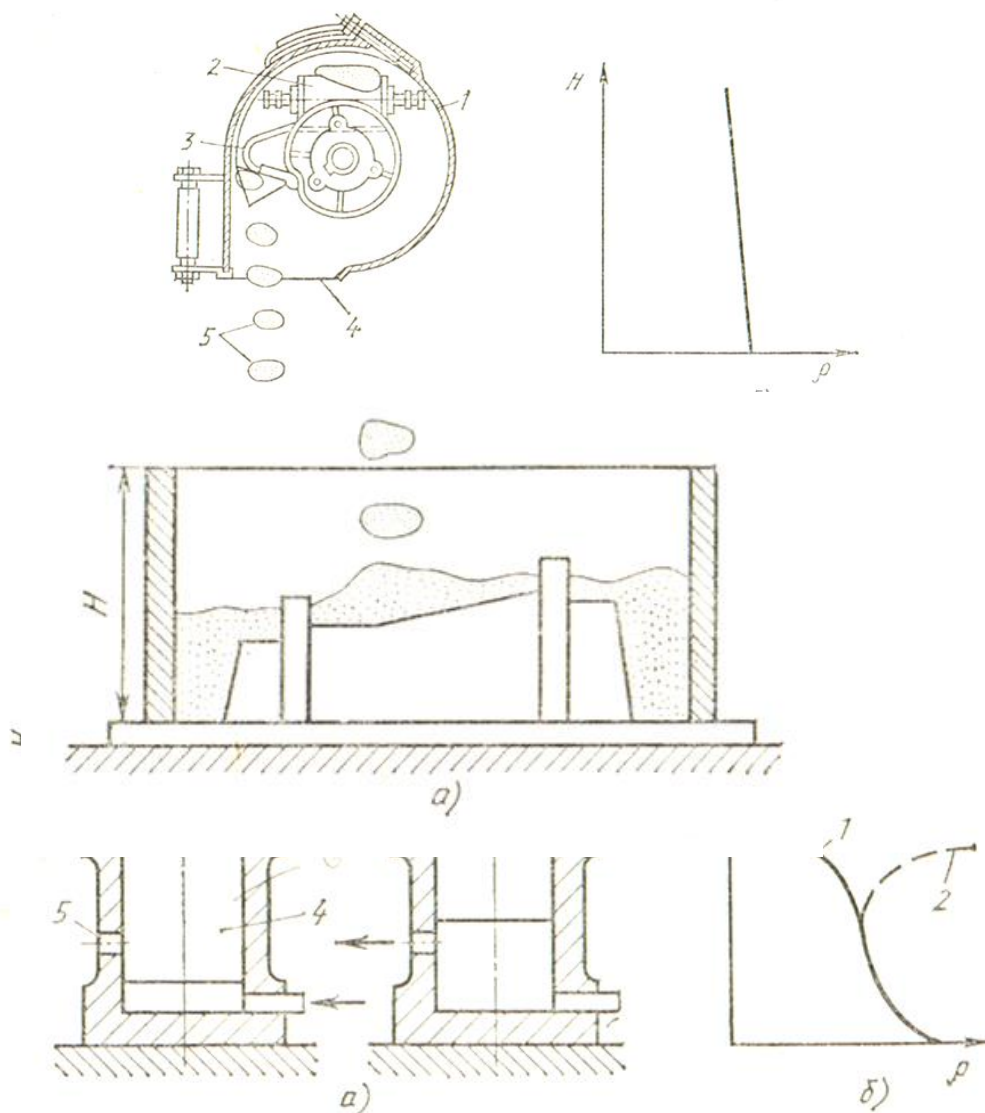
*Ishdan maqsad:* O'zaklar quyimakorlik sexlarining maxsus bo'limida tayyorlanadi. Bu bo'lim o'zak tayyorlash bo'limi deyiladi.

#### **Umumiy ma'lumot**

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 5 sinfga bo'linadi. Eng murakkabi birinchi sinf o'zaklari bo'lib, ular qismlardan iborat bo'ladi. Bu qismlar aloxida tayyorlanib yelimlanadi.

O'zaklarning mustaxkamligini oshirish maqsadida metall karkaslar o'rnatiladi. Karkaslar o'zakning xossalarini yomonlashtirishi kerak emas. Shuning uchun karkaslar



**3.4-rasm. Qumotar kallagi yordamida qolipni zichlash va opokani balandligiga qarab zichligining o'zgarishi.**

O'zak yuzasidan ichkariroqqa joylashtiriladi (mayda o'zaklarda 10-15 mm, o'rta o'zaklarda 20-30 mm, yirik o'zaklarda 60-80 mm). Karkaslar simdan yoki quyma xolatda tayyorlanadi. Sim karkaslar o'rtacha o'zaklarda qo'llaniladi (1 va 2 sinf o'zaklari uchun), quyma ramkalar esa yirik o'zaklar uchun (3 – 4 sinf). o'zaklar tayyorlanganidan 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 tekshiriladi. o'zaklardagi yoriqlar yoki choklar o'zak aralashmasi yordamida



bartaraf etiladi. o‘zaklarni yelimlash va nobopliklarni bartaraf etish qo‘lda amalga oshiriladi. So‘ngra o‘zaklar 1–1,5 mm qalinlikdagi qatlam bilan bo‘yaladi va quritiladi.

O‘zak tayyorlash jarayonida eng ko‘p vaqt uni quritishga ketadi. Vaqtni tejash maqsadida, tarkibida suyuq shisha bo‘lgan kimyoviy qotuvchi aralashmadan foydalanilsa bo‘ladi. Suyuq shishali aralashmalar gaz yordamida purkalganida 0,5 – 5 daqiqada qotadi.

### **Hisobotni mazmuni.**

Qum – smolali aralashmadan tayyorlangan o‘zaklar 250-350 OS gacha qizdirilgan metall yashiklarda tayyorlanadi.

o‘zakning yashik ichida qotishi ularning o‘lcham aniqligini va mustaxkamligini oshiradi. o‘zak tayyorlash jarayoni 0,5–5 daqiqa bo‘lib, o‘zak yashigi elektr qizdirgich gaz gorelkasi yordamida qizdiriladi.

Yashik o‘zak aralashmasi bilan yoki erkin xolda yoki qum purkash mashinalarda to‘ldiriladi.

Kam miqdordagi yirik quymalarning o‘zaklari o‘zi qotuvchi aralashmadan tayyorlanadi. Bu aralashmalar o‘zak yashigi bo‘shlig‘ini yaxshi to‘ldiradi va 50–60 daqiqa davomida qotadi. Bu aralashmalarning qo‘llanilishi yog‘och yashiklardan foydalanish imkonini beradi, aralashmani zichlashga bo‘lgan zaruratni bekor qiladi, o‘zakni quritish zaruratini bartaraf etdi.

Xuddi shu yutuqlar sovuq xolda qotuvchi aralashmadan o‘zak tayyorlashda mavjud. Bunday aralashmalar tarkibiga qumdan tashqari furon saqichi va qotiruvchilar qo‘shiladi. Qotshuvchi sifatida ortofosfor kislotasi ishlatilib, uning miqdori o‘zak o‘lchami va qotish uchun zarur vaqtdan kelib chiqqan xolda aniqlanadi. Qotiruvchi aralashma tarkibiga bevosita yashikka solishda oldin qo‘shiladi.

o‘zakning qotishi 15–300 soniya davomida amalga oshadi. Bu aralashmaning qo‘llanilishi o‘zak tayyorlash bo‘limining yaxshilab shamollatilishni talab etadi.

### Nazorat savollari.

1. O‘zak aralashmasini mexanik xususiyatlarni qanay aniqlanadi?
2. Gillarni sinflarga bo‘linishi qanady aniqlanadi?
3. Qolip aralashmalariga gilni qo‘shish usullarini aytib bering.
4. gillarni markalanishini aytib bering.

### V. GLOSSARIY

Termin	O‘zbek tilida ma’nosi	Ingliz tilida ma’nosa
ABSORBSIYA	Gazlar aralashmasidagi moddalarning, suyuqliklarning butun hajmga yutilishi.	Absorption (extraction) of substances from gas mixture all volume of liquid (by an absorbent). Absorption - one of processes of dissolution of certain gas in a liquid solvent.
AGLOMERAT	Aglomeratsiya jarayomida olingan mahsulot, har xil shaklli, g‘ovakli donalar.	sinter, agglomerate  piece material, product of agglomeration, raw material for ferrous and coloured metallurgy. 2. compound in more large formations of particle of sprinkles of snow of, got adhesion interparticle grasping or agglomeration, use for the improvement of technological properties on powders
AGLOMERATSIYA	Kukunsimon ma’dantosh va boyitmalarning xossalarini yaxshilash va yiriklashtirishning	sintering, agglomeration  thermal process sintering fine materials (ores, ore concentrates, soder-zhaschih waste metals and other) - the

	<p>haroratli usuli, odatda ashyoga qo‘shimcha moddalar va mayda ko‘mir qo‘shib aralashtiriladi va aralashma qatlamidan havo o‘tkazilib yoqilg‘i yondiriladi, sulfidlar oksid holiga o‘tadi, natijada zarralar bir-biriga yopishib yirik dona hosil qiladi.</p>	<p>components of metallurgical charge by their speka-niya in order to give shape and properties required for melting.</p>
<p>ADSORBSIYA</p>	<p>Eritmadagi molekula va ionlarning qattiq jism sirtiga yutilishi.</p>	<p>Adsorption heterogeneous process at the interface (gas, vapor - solid, liquid) and consisting in a concentration (absorption) of the substance (adsorbate) of the volume on the surface or in the bulk micro-pore solid (adsorbent) or on the liquid surface)</p>
<p>BRIKETI</p>	<p>Kukunsimon zarrachalarni zichlab ma’lum shakl va yirik dona xoliga keltirilgan maxsulot.</p>	<p>briquet Pressed as bricks, tiles or small pieces of materials (coal, ore, etc.), with or without additives. Briquettes should be water- and weather-resistant, high strength, not soder-zhat harmful substances have high metallurgicheskisvoystva.</p>
<p>BUNKER</p>	<p>Sochiluvchi va donador ashlarni saqlaydigan qurilma. Ashyolarning oson tuishi uchun hampaning pastki qismi kesik konus yoki piramida shaklida bo‘ladi.</p>	<p>Bunker storage capacity bulk materials (ores, concentrates, metallized pellets and the like) discharged through the bottom of the poppet valve or the feeder. To unload the bottom of the hopper samote-kom performed</p>

		naklonny—mi walls of an inverted pyramid or truncated cone.
VAGRANKA	Kuyish sexlarida chuyanni eritish uchun sul-laniladigan minora pech, suvvati 1, O dan 60 t soatgacha buladi.	Cupola shaft furnace for melting iron foundries, working on the principle of counterflow.
VAKUUM	Siyrak gazli muqit. Idish ichidagi gaz boyen-mi, tashkaridagi. qavo bosimidan knchik buladi.	Vacuum the state entered into a vessel (airtight container) gas having a pressure of $<10 \sim 3$ atm (102 Pa); gas at a pressure of $10^{-3}$ to $10^4$ atmospheres (102-104 Pa). Partial call.
VAKUUMATOR	Po‘latni eritish agregatlaridan keyinvakuumlovchi texnologik qurilma.	vacuum degasser Technological systems for the evacuation began after the release of the melting unit.
VAKUUMIROVANIYE	Atmosfera bosimidan pas bosim olish uchun gazlarni, bo‘g‘larni idishdan chiqarish.	vacuum degassing Removal of gas, steam or vapor medium from the vessels and devices with tse—lyu getting them below atmos—fernogo pressure.
VOSSTANOVLENIYE	Atom yokn ionlarning uziga elektron biriktirib olish bilai boradigan kimyoviy reaksiya.	reduction; recovery Joining elements atom, molecule or ion that leads to a decrease in the degree of oxidation. 2. Weaning and binding oxygen, chlorine, etc. of oxides, chlorides and other metal compounds, and also of reducing ores using
VSKRITIYE	Foydali qazilmalar yuzasini ochish.	opening; stripping Opening of mineral deposits - conducting capital mining,

		access from the surface to the deposit or part of it, and making it possible to prepare, gornyh workings for mining services face
VIKRUCHIVANIYE	Tuyingan eritmaga pusht kushib chukmaga tushirish.	twisting; unscrewing hydrolysis of sodium aluminate with the introduction of freshly precipitated crystals za-travki A12 (OH) and stirring at proizvodstveA12O3.
VIPARIVANIYE	Moddaning kaynash xaroratidan yuqori darajada qizdirib, gaz xolatiga utkazish.	Evapoliqid separation of the volatile solvent in the form of a pair of p-rennogo it nonvolatile veschestvaputem pod-voda heat in order to obtain a con-centered. rastvorovlibo vesch-in, Practical. not with-holding district-solvent. When atm. pressure. ve-dut, usually at the rate of re-boiling p-pa, with a swarm evaporation occurs verry intensive
GORELKA	Gazsimon, suyuq va qattiq yoqilg' ilarni havo bilan aralashtirib yoqadigan qo' rirlma.	Burner Apparatus for forming mixtures of gaseous, liquid or pulverized fuel and air or kislorodom of incineration.
GORN	Oddiy metalurgik pech.	Hearth The simplest metallurgical furnace hearth at an early stage of development of metallurgy.
DESORBSIYA	Sorbent ichiga shimilgan moddalarni turli erituvchilar yordamida	Desorption removing substance absorption (gas, vapor,

	ajratib eritmaga chiqarish.	liquid, ions) with the surface of solid or liquid body. Desorption carry the stripper heat, decreasing
DEFOSFORATSIYA	Erigan po‘lat, shlak, chuyan tarkibidan fosforni yo‘qotish.	Dephosphorization dephosphorization of molten pig iron, steel and slag.
DINAS	O‘tga chidamli material, tarkibi 93 % SiO <sub>2</sub> ;	Silica The refractory material containing 93% SiO <sub>2</sub> ; widely used. in metallurgy for the lining of melting and heating furnaces, ladles, etc. n.
KLINKER	Rux keklarini velsevlash natijasida qolgan qattiq qoldiq.	Clinker Solid sintered, Waelz residue waste metallurgical production (muffins, raymovki, slag), as well as other products containing Zn.
KOKS	Suniy qattiq yoqilg‘i turi	Coke Solid combustible residue resulting from the heating of the limited materials without air ..
KOKSIK	Yirikligi 0.10 mm ga teng bo‘lgan koks kukuni. Temir rudalarini aglomeratsiyalash davrida yoqilg‘i va tiklovchi vazifasini bajaradi. .	coke fines coke breeze - coal coke with grain size of 0-10 mm. Coke fines is polzuyut as fuel and reducing agent during sintering of iron ore.
LESHAD	Shaxtali pech futerovkasining pastki qismi	Hearth lower (bottom) part of the lining of the shaft furnace
LOM	Temir tersak chiqindilari	Scrap unusable or lost value in use of the products of ferrous and nonferrous metals and alloys,

		as well as produced in the process of steel production and metal processing wastes, used for remelting in metallurgical aggregates.
MNLZ	Zagotovkalarni quyish mashinasi	SSM (continuous casting machine  continuous casting machine continuous casting machine in which the process of crystallization of the molten metal and the formation of a cast billet
MELNITSA	Qattiq mineralli xomashyoni yanchish uchun mo'ljallangan agregat	Mill  machine for grinding solid mineral raw materials, powders, etc.
METALLURGIYA	Ruda va boshqa materiallardan metallarni ajratib olishni o'z ichiga oluvchi sanoat soxasi	metallurgy  field of science and technology and industry, covering the production of metals from ores and other materials, as well as the processes related to the change in the chemical of composition, structure and properties of metallic alloys.

## VI. ADABIYOTLAR RO'YXATI

### I. Maxsus adabiyotlar

1. Rasulov S.A. Grachev V.A. Quymakorlik metallurgiyasi, Toshkent, "O'qituvchi", 2004. 250 c.
2. Rasulov S.A., Turaxodjaev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi - Toshkent, "Cho'lpon", 2007. 230 c.

3. Rasulov S.A. Quyma mahsulotlarini loyixalash va ishlab chiqarish.O'quv qo'llanma. –Toshkent, «Fan va texnologiyalar» -2019.-170 b.
4. G.L. Atajanov, T.S.Xalimjanov. Texnologiya litya. Uchebnoye posobiye. –T.: «Fan va texnologiyalar», 2019. -440 s.
5. Neprerivnoye litye alyuminiyevix splavov: sprav. / V. I. Napalkov, G. V. Cherepok, S. V. Maxov, Y. M. Chernovol. - M. : Internet Injiring, 2005. - 512 s.
6. Truxov, A. P. Liteyniye splavi i plavka : ucheb.dlya studentov vissh. ucheb. zavedeniy / A. P. Truxov, A. I. Malyarov. - M. : Akademiya, 2005. - 336 s.
7. Levi, L. I. Liteyniye splavi / L. I. Levi, S. K. Kantenik. - M. : Vissh. shk., 2004. - 436 s.
8. Spravochnik po chugunnomu lityu / pod red. N. G. Girshovicha. - M.-L. : Mashinostroyeniye, 2002. - 758 s.
9. Levi, L. I. Osnovi teorii metallurgicheskix protsessov i texnologiya plavki liteynix splavov / L. I. Levi, L. M. Mariyenbax. - M. : Mashinostroyeniye, 2001, - 495 s.

## **II. Internet saytlar**

1. <http://edu.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi
2. <http://lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi
3. <http://bimm.uz> – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh