



**TOSHKENT IRRIGASIYA VA QISHLOQ XO`JALIGINI
MEXANIZASIYALASH MUHANDISLQRI INSTITUTI
MTU**



**UMUMTEXNIK
FANLAR
KAFEDRASI**

FAN:

**MATERIALSHUNOSLIK VA
KONSTRUKSION MATERIALLAR
TEXNOLOGIYASI**

MAVZU

11

**METALLARNI BOSIM BILAN
ISHLASH TURLARI**



Tashpulatov Quvondiq Berdibekovich



Umumtexnik fanlar kafedrası
katta o'qituvchisi



Reja:

- **Prokatalash**
- **Presslash**
- **Kiryalash (cho'zish)**
- **Bolg'alash**
- **Hajmiy va listli stamplash**

§1. Metallni bosim bilan ishlash (BBI) ning mohiyati

Soviq yoki issiq holda plastik deformatsiyalash yōli bilan detallarning shakli va ōlchamlarini ōzgartirish jarayoni **bosim bilan ishlash** deyiladi.

BBI ning muhim afzalliklari quyidagilar:

- metall chiqindalar kesib ishlashga qaraganda 20 - 70% ga kamayadi;
- ish unumi keskin oshadi;
- metall fizik-mexanik xossalari plastik deformatsiya natijasida o'zgaradi.

Bu afzalliklar BBI ning ulushi kundan-kunga oshib borishiga olib keladi.

Texnologiyalar va ishlatiladigan qurilmalarning takomillashishi bosim bilan ishlangan detallar turlarini, ularning massasi va o'lchamlarini o'sishiga, o'lchamlar aniq chiqishiga olib keladi

Metallarni bosim bilan ishlashning turlari

Bosim bilan ishlash jarayonlari ikkita guruhga bo'linadi:

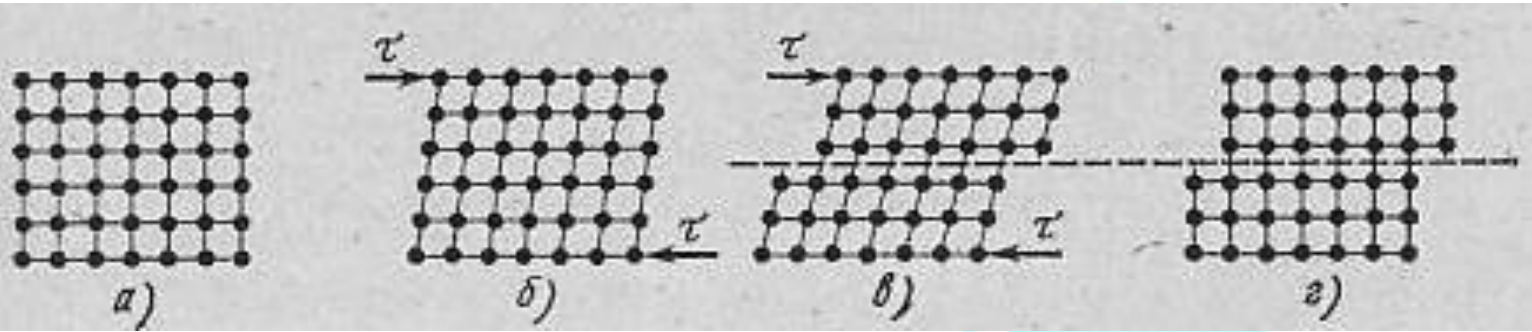
- 1) ko'ndalang kesimi bir xil bo'lgan uzun xomakilar (prutok, sim, list , quvur, sortament), BBIning asosiy turlari — prokatlash, presslash, cho'zish;
- 2) shakli va o'lchamlari tayor xomakilarga o'xshagan xomakilaarni olish (pokovka, shtampovka) , BBIning asosiy turlari: bolg'alash , listli va hajmiy shtamlash.

§2. Bosim bilan ishlashning nazariy asoslari

BBI metallarni ma'lum sharoitlarda kuch ta'sirida plastik deformatsiyalanishga asoslangan.

Deformatsiya – bu kuch ta'sirida jismning shakli va o'lchamlarini o'zgarishi.

Kuch ta'siri to'xtaganda yo'qoladigan deformatsiya **elastik**, yo'qolmaydigan deformatsiya – **plastik yoki qoldiq** deformatsiya deb nomlanadi.

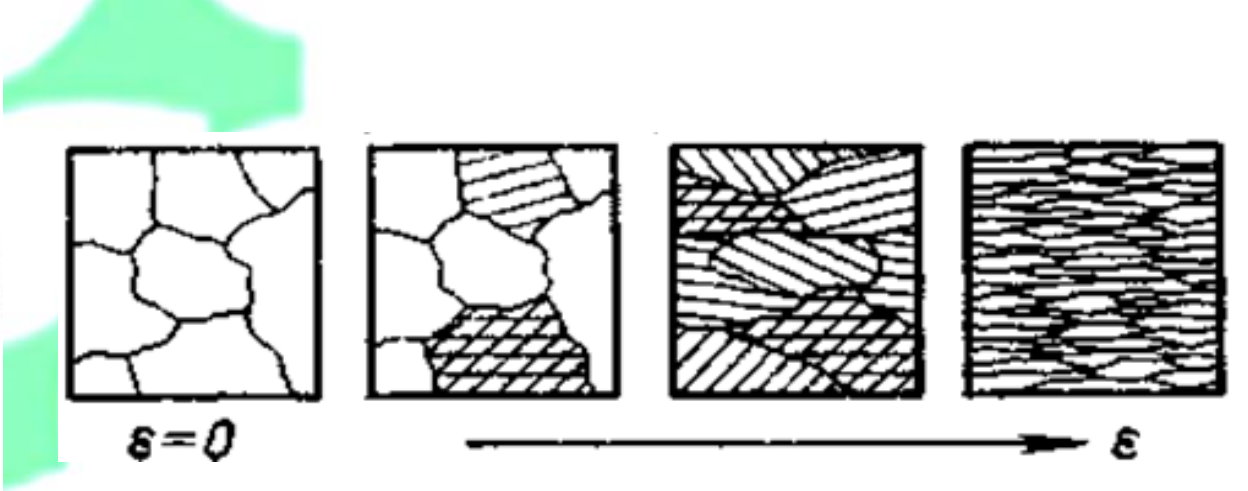
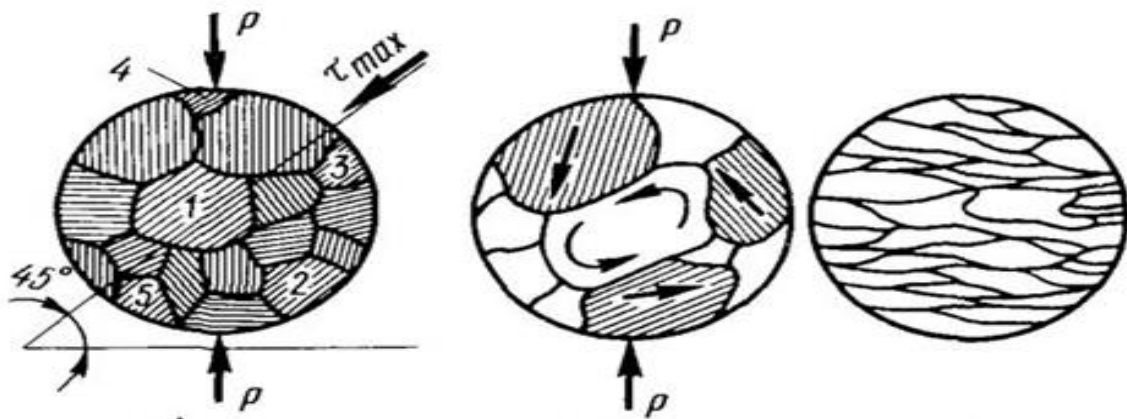


elastik deformatsiya

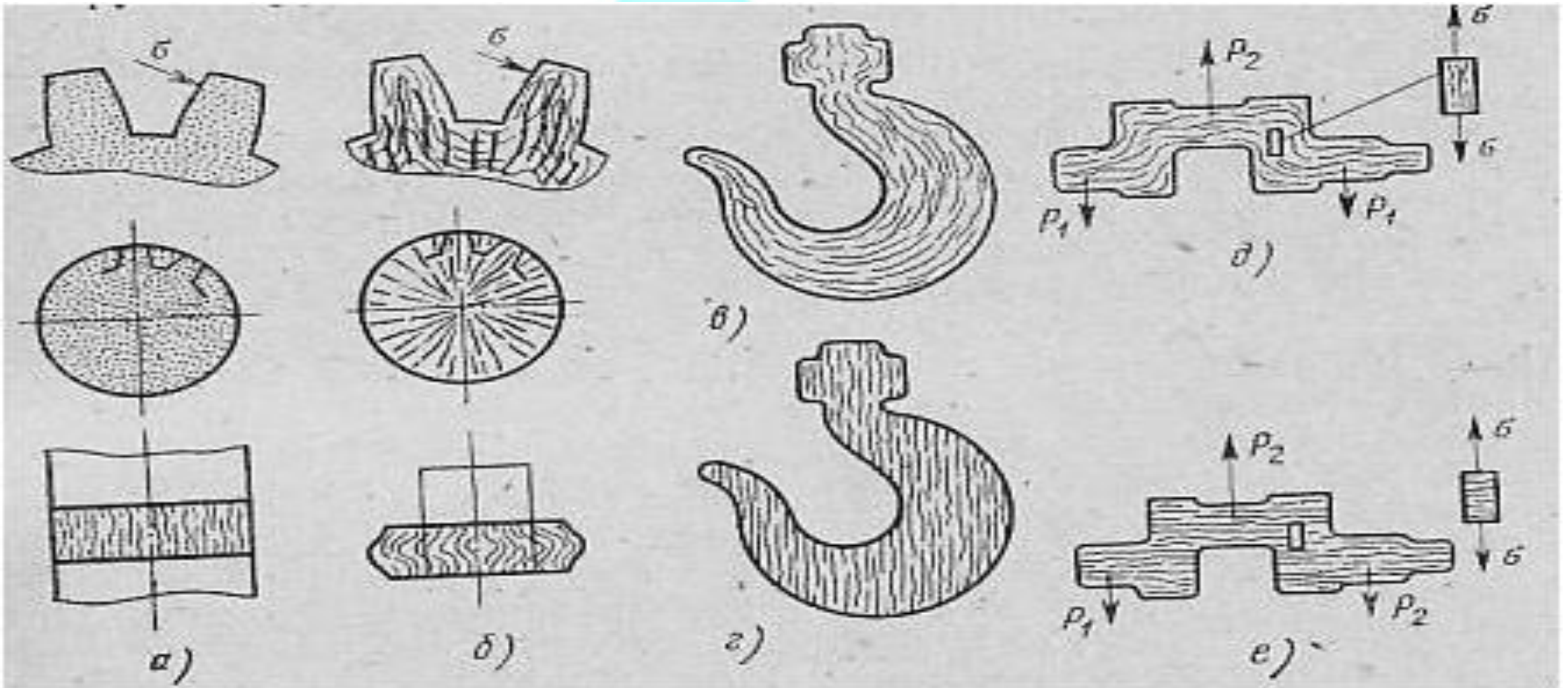


plastik deformatsiya

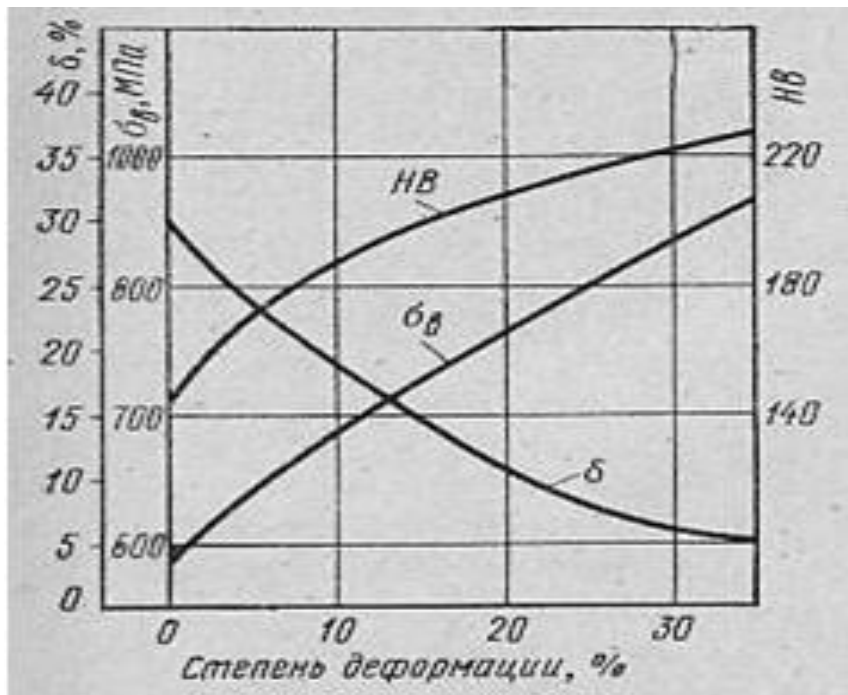
Plastik deformatsiyalanish natijasida donalar o'z shaklini va yo'nalishini o'zgartiradi, plastik oqimi tomoniga cho'ziladi va **tolali struktura** hosil bo'ladi.



Xomaki shunday deformatsiyalanadiki, tolalar yōnalishi eng katta chōzish zōriqishlar yōnalishi bilan bir hil bōladi, tolalar shakli detal shaklini qaytaradi.



Deformatsiya natijasida metallning mexanik xossalari o'zgaradi.



Пластик деформациялаш натijasida metallning mexanik, fizik va kimyoviy xossalari o'zgarishi **puxtalanish** deb nomlanadi.

Agar puxtalangan metall qizdirilsa, atomlar qo'shimcha energiyani olib, buzilishlar ancha kam bo'lgan yangi kristall pangarani tuzadi.

Buzilgan donalar o'rniga yangi donalarni paydo bo'lishi **rekristallanish** (qaytish) jarayoni deb nomlanadi.

Rekristallanish natijasida puxtalanish xodisasi yo'qoladi va metall dastlabki holatga qaytadi, ammo tolali struktura saqlanib qoladi.

Qaytish jarayoni amalga oshgan temperatura rekristallanish temperaturasi deyiladi

$T_{rekr} \geq 0,4 \cdot T_{er}$ toza metallar uchun,
 $T_{rekr} \geq 0,6 \cdot T_{er}$ qotishmalar uchun,
 T_{er} –erish temperatura ($^{\circ}K$).

Pōlatlar uchun qaytish temperaturasi 650-700 $^{\circ}C$ oraliqd.



Soviq holda deformatsiyalanish paytida metall puxtalanadi, issiq holda deformatsiyalanish paytida ham puxtalanish, ham qaytish bir vaqtni o'zida kechadi.

Issiq holda metallning deformatsiyaga qarshiligi soviq holga 10 marta kichik bo'ladi, metallni deformatsiyalash uchun kam energiya sarflanadi.

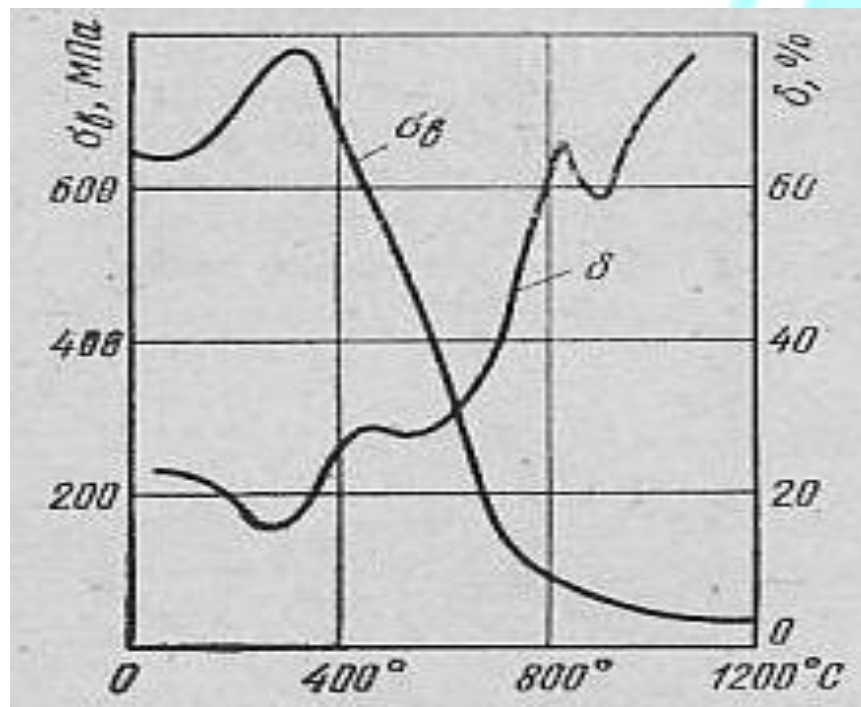
Shuning uchun issiq holda deformatsiyalash yirik detallar, plastikligi past bo'lgan va quymalar uchun qo'llaniladi.

Ammo metall sirtida hosil bo'ladigan kuyindi sirt sifatini va o'lchamlar aniqligini pasaytiradi, bundan tashqari metallni bir qismi kuyib ketadi (3%).

Soviq holda deformatsiyalangan sirti toza, o'lchamlar aniqligi yiqori bo'ladi.

§3. Bosim bilan ishlashdan oldin metallni qizdirish

Metall qizdirilsa uning xossalari qanday o'zgaradi?



Metallni issiq holda plastik deformatsiyalashda mustahkamlikni pasaytirish va plastiklikni oshirish uchun qizdirish lozim.

$T_{qizd} \sim 0,65-0,75 T_{erish}$

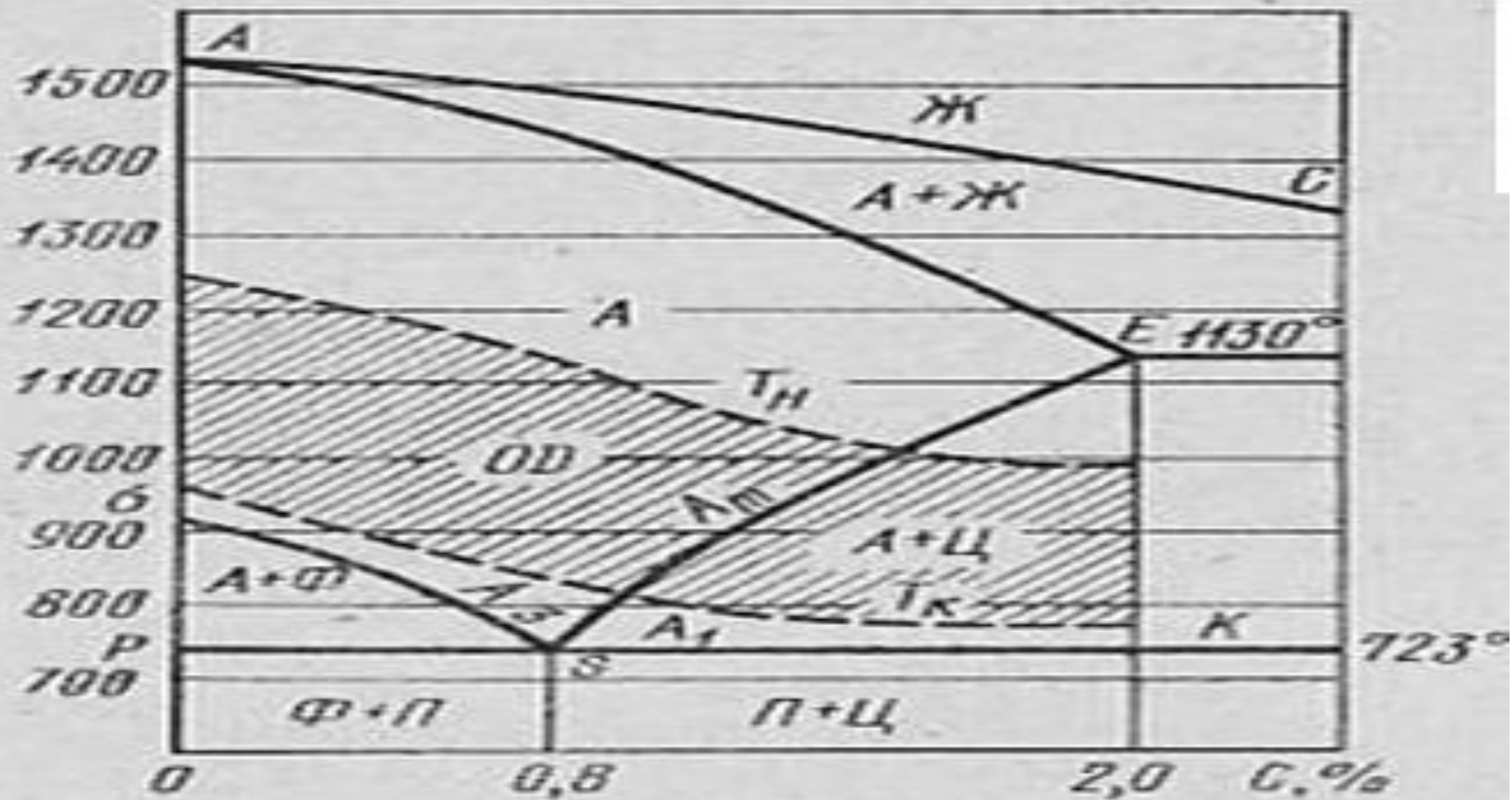
Metallni erish temperaturaga yaqin qizdirish mumkin emas – metall **kuyib** ketadi (donalar chegaralarida sementit pardasi hosil bo'ladi–plastiklik keskin pasayadi). Kuygan metall qayta eritiladi. Kuyishdan pastda **o'ta qizish** sohasi yotadi (bunda adonalar o'sib rttadi – mexanik xossalar pasayadi). O'ta qizishni termik ishlab tuzatsa bo'ladi.

Demak metallning eng yuqori temperaturasi kuyib ketish va o'ta qizish temperaturalardan past bo'lish kerak.

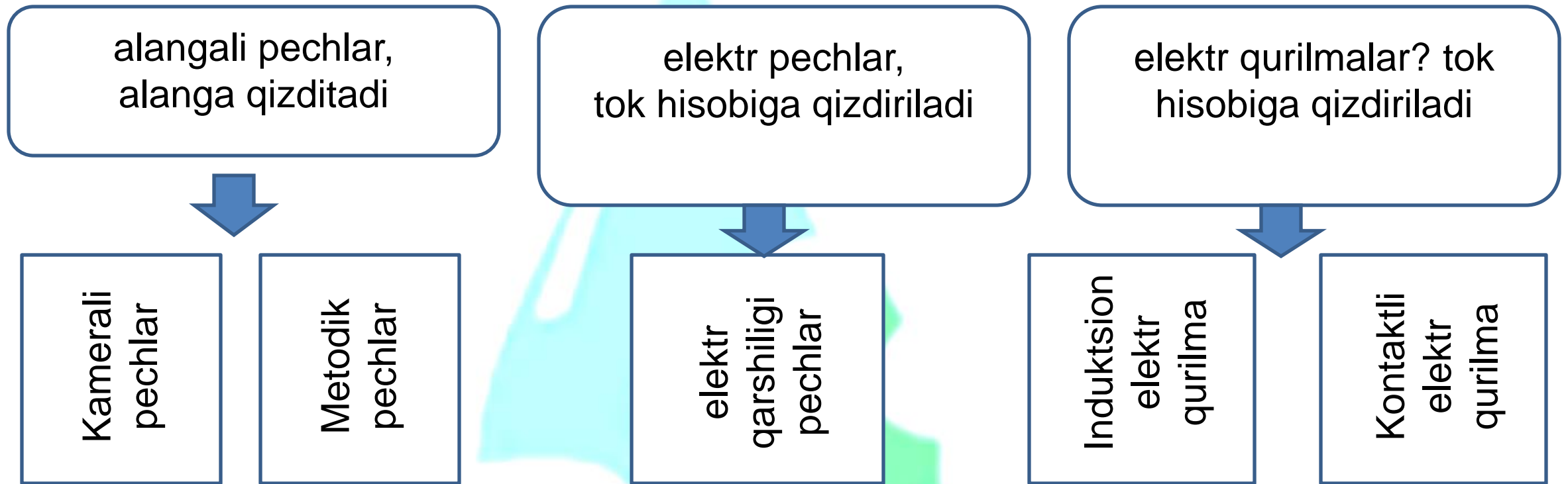
Issiq holda deformatsiyni ma'lum temperaturada tugatish kerak. Chunki past temperaturada deformatsiya davom etilsa, metall puxtalanadi, plastiklik yo'qoladi va darzlar paydo bo'ladi.

Demak har bir metall uchun issiq holda bosim bilan ishlov berish temperatura intervali mavjud.

Qotishma	Temperatura intervali, ° C		Qotishma	Temperatura intervali, ° C	
	Boshlash	Tugatish		Boshlash	Tugatish
Uglerodli po'latlar			Magniy qotishmalari:		
10	1280	750	MA1,MA2	420	300
45	1200	800	MA5	390	280
Legirlangan po'latlar:			Mis qotishmalari:		
ШХ15	1130	850	Бр.АЖМц10-3-1,5	900	750
12Х18Н9Т	1150	900	ЛС60-1	820	700
30ХГСА	1140	830			
Alyuminiy qotishmalar:			Titan qotishmasi		
Д1,AK8	470-440	400	BT8	1100	900
AK4	470-420	350			

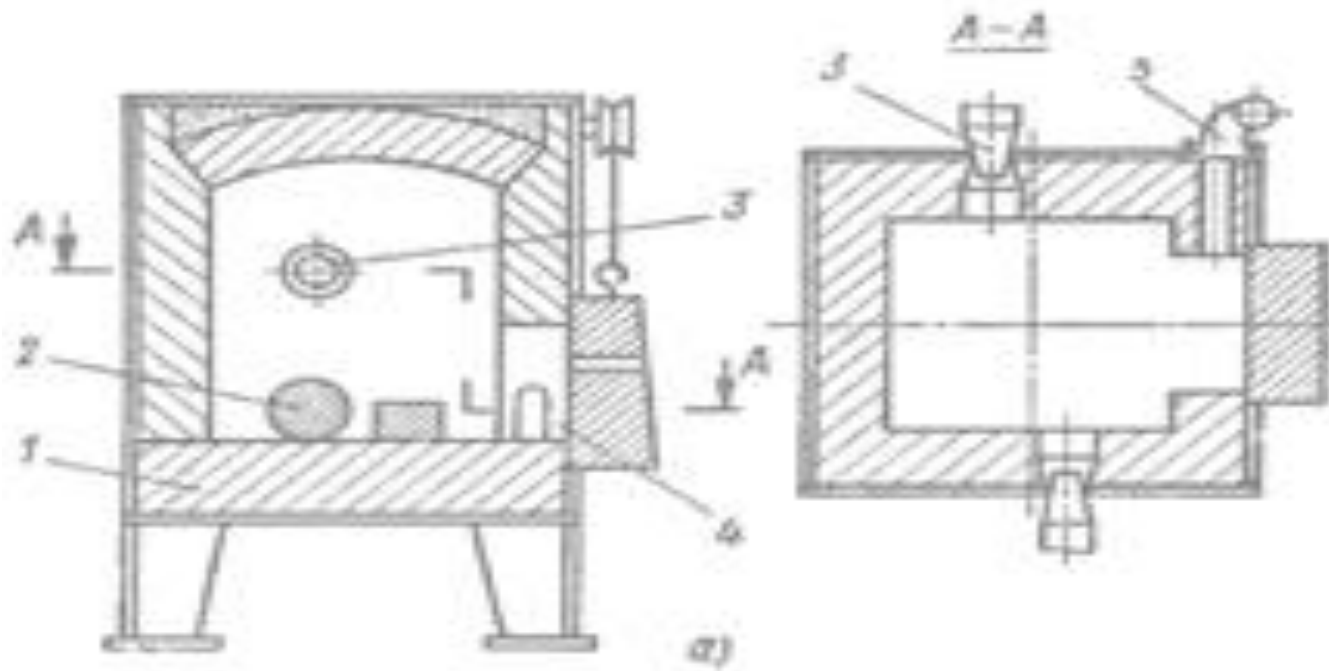


§4. Qizdirish qurilmalari.



Kamerali pechda xomaki pechni ichida harakatlanmasdan qizdiriladi, bu usul kichik seriyalab ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Metodik pechlarda xomaki pechning boshidan oxirigacha harakatlanadi. bu usul ko'plab ishlab chiqarishda qo'llaniladi.



Kamerali pech

1- taglik; 2- detallar; 3- forsunka yoki gorelkalar; 4- yuklash oynasi; 5 –tutun quvuri

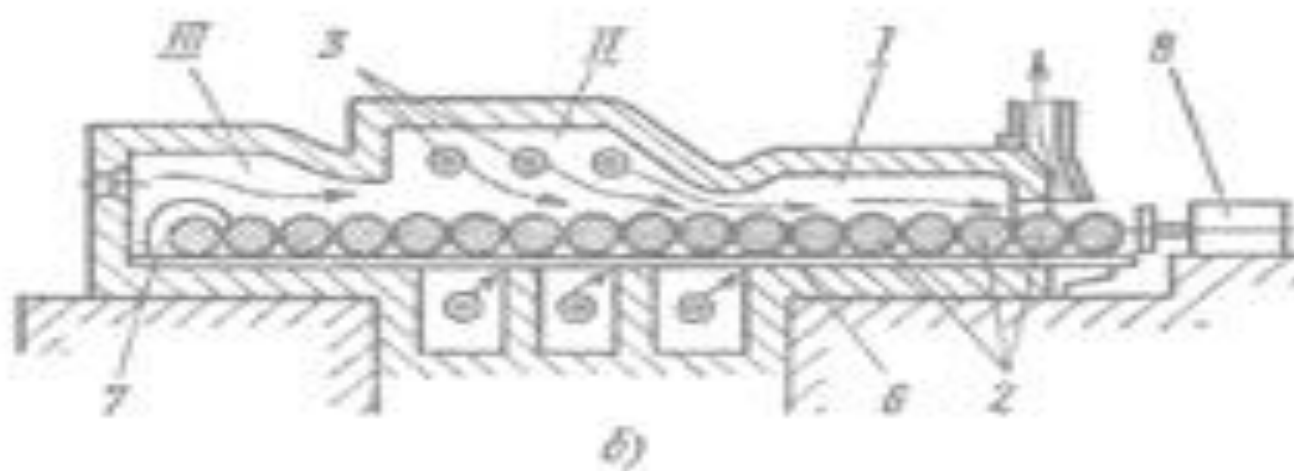
Metodik pech

I – dastlabki qizdirish qismi (600-800°C);

II – maksimal qizdirish qismi (1250-1350°C);

III – tutib turish qismi;

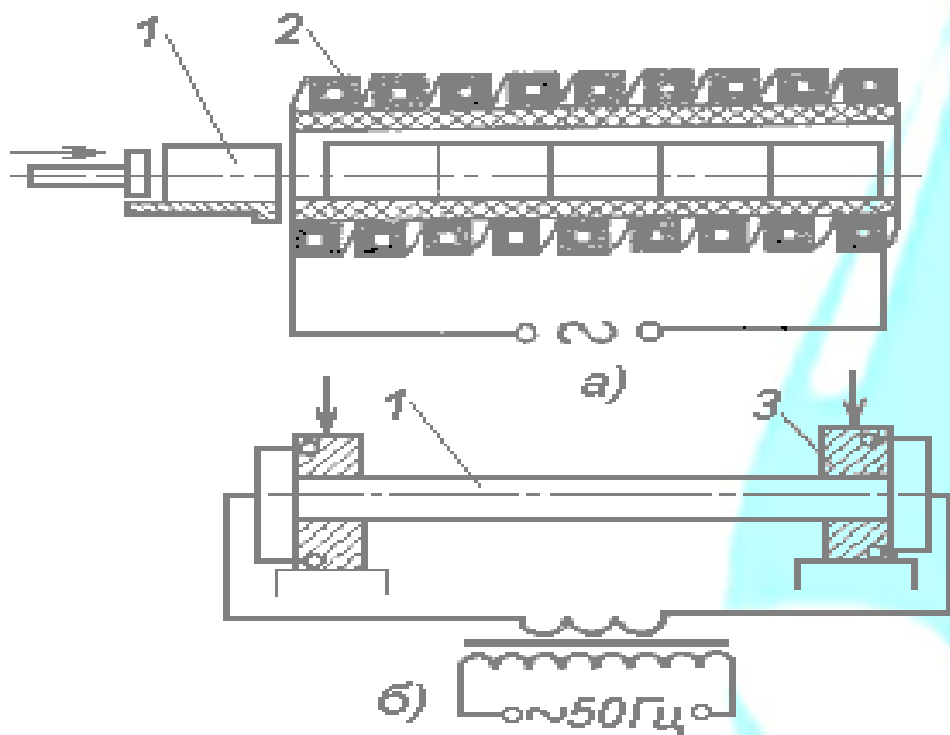
(2-detallar; 3- forsunka yoki qorelkalar; 6- taglik; 7- detallar chikib ketadigan oyna; 8- surgich;



a) kamerali pech;

б) metodik pech

Qizdirish elektr qurilmalari



a – индукцион; б – kontaktli
elektr qurilmalar

Induktsion elektr qurilma

Detal “1” ko’p o’ramli misli induktor ichiga joylashtiriladi. Induktordan o’zgaruvchan o’tkaziladi va Fuko toikjari detalni qizdiradi.

Kontaktli elektr qurilmalar

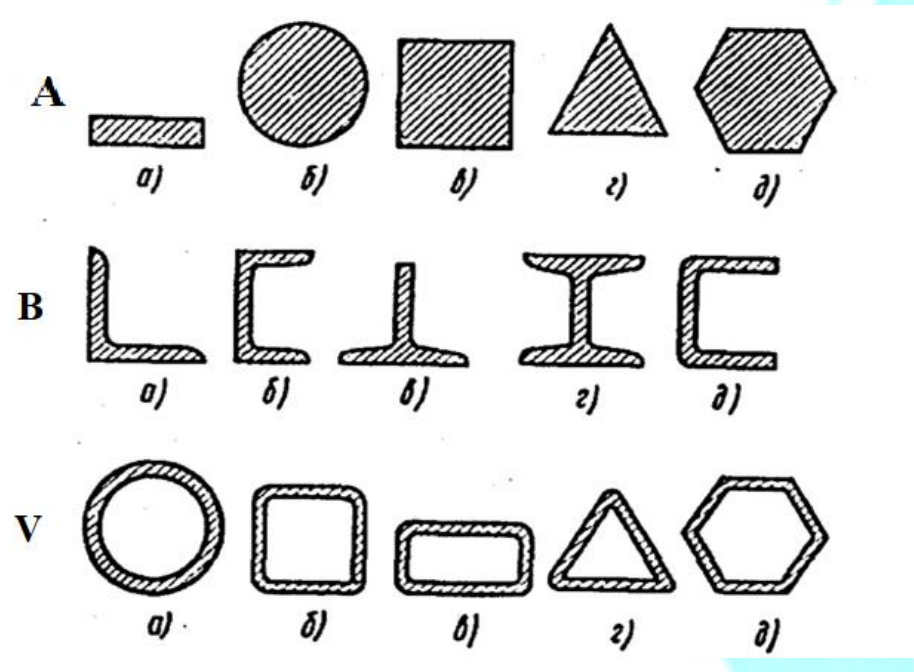
Qurilmada detal “1” mis kontaktlar orasiga qisiladi va katta tok beriladi. Detal uzining elektr qarshiligi hisobiga qizib ketadi.

Prokatlash

Metallarni aylanadigan jo'valar orasidan o'tkazib deformatsiyalash jarayoni **prokatlash** deyiladi



Prokat mahsulotlari

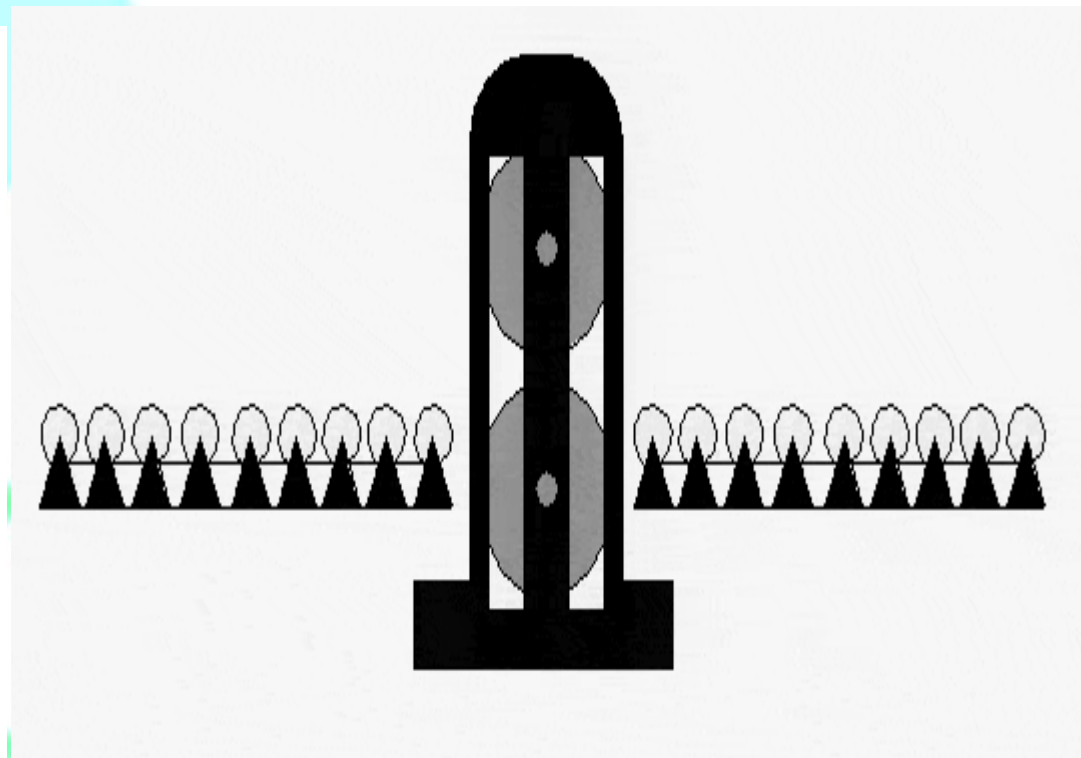
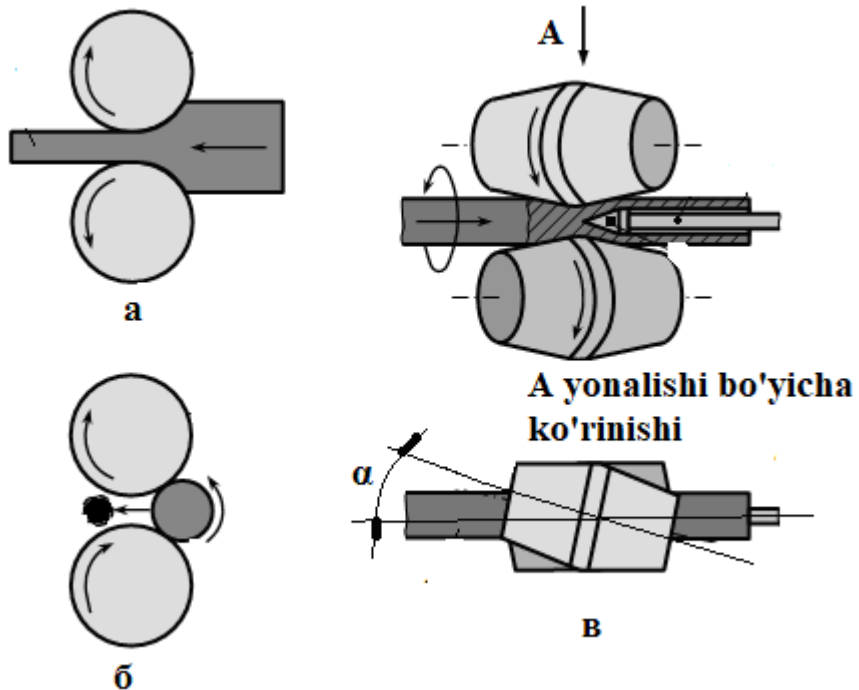


A – sortament: a) polosali; б) doiraviy; в) kvadrat; г) uchqirrali; д) oltiqirrali

B – fasonli: a) ugolok; б) shveller; в) tavr; г) qo'shtavr; д) U – shaklli

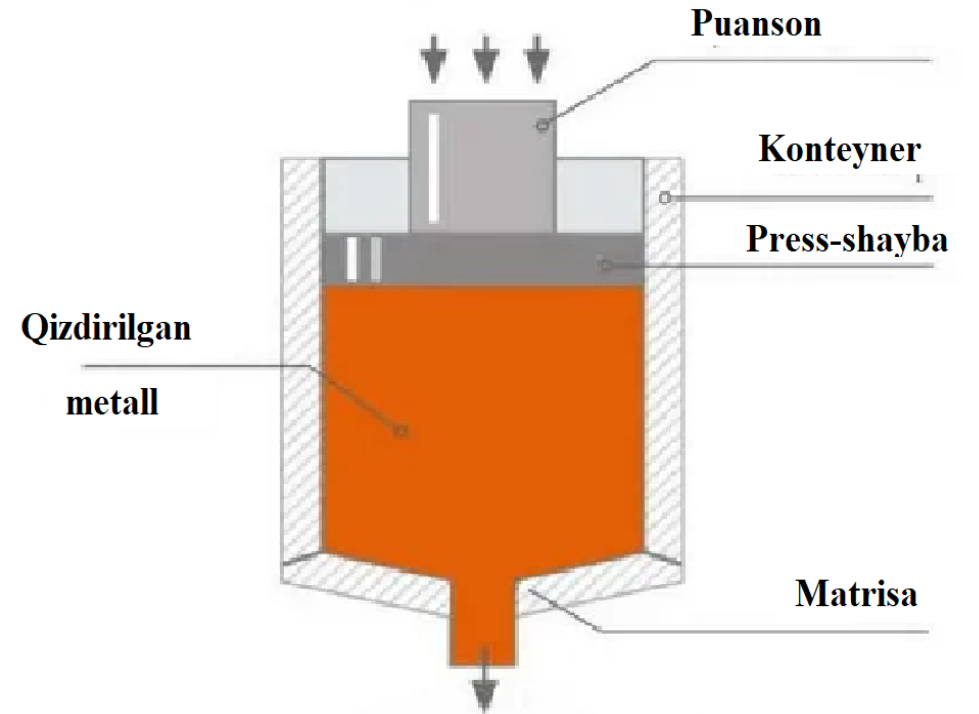
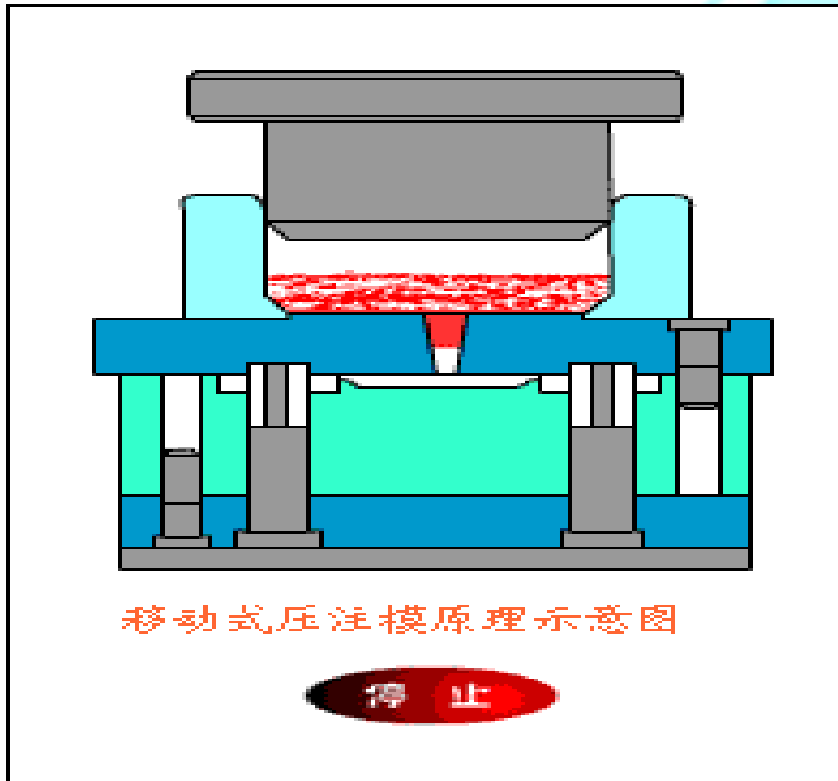
V – quvurli: a) doiraviy; б) kvadratli; в) to'rtburchakli; г) uchburchakli; д) oltiburchakli

Prokatlash sxemasi

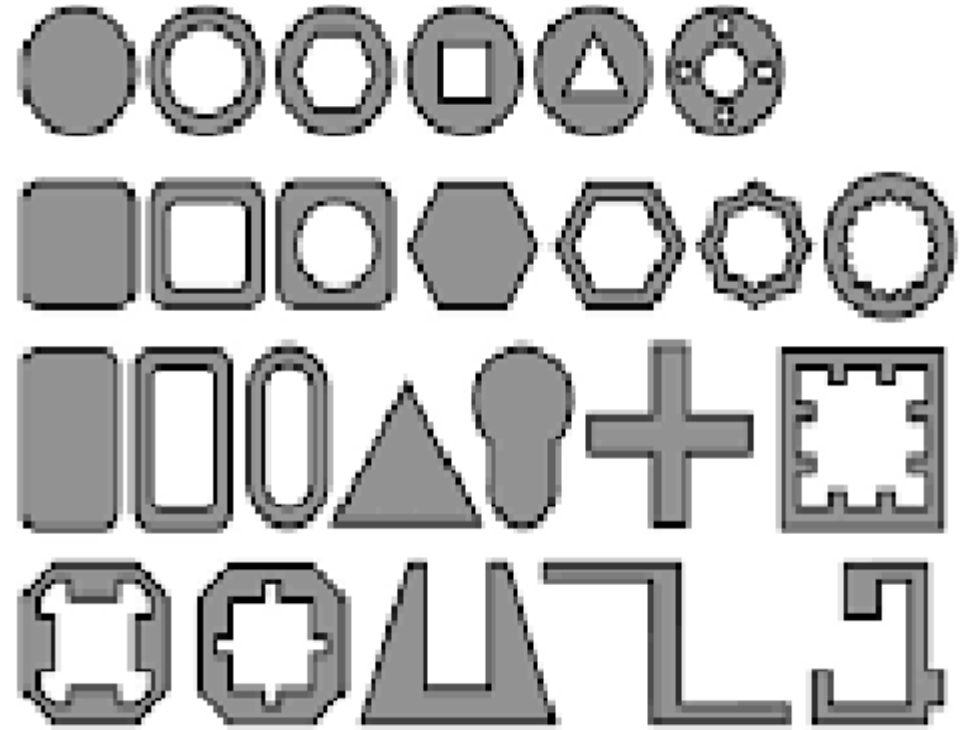


Presslash

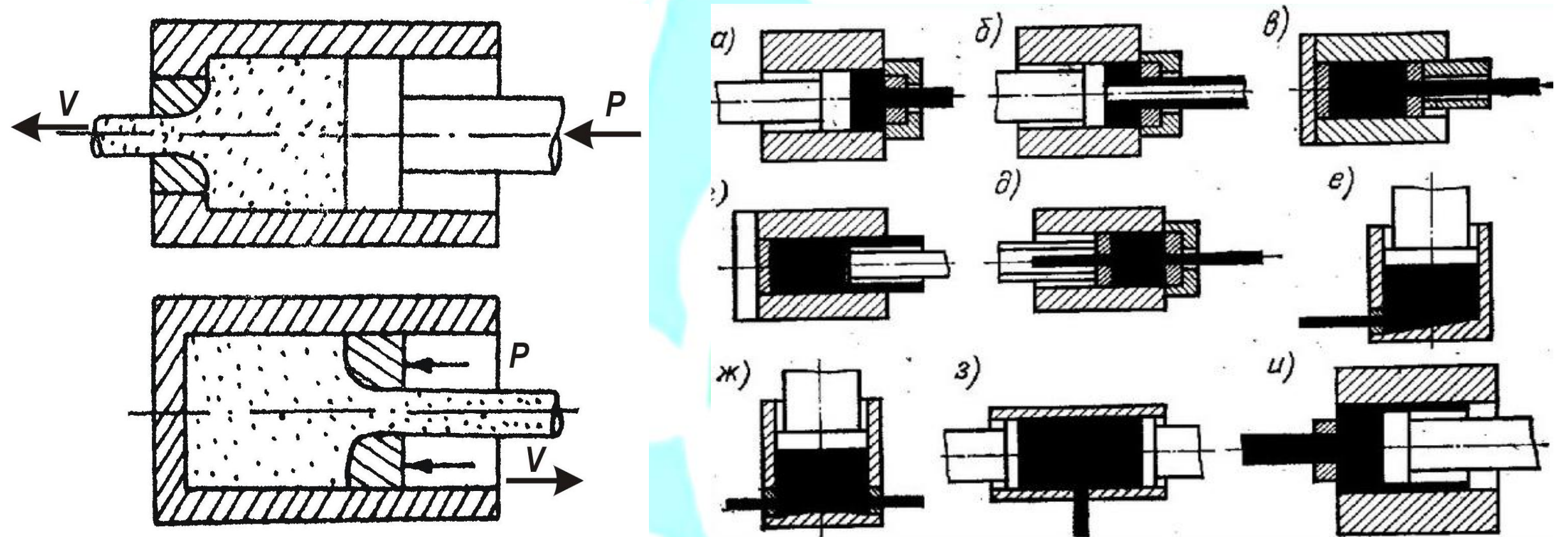
Yopiq bo'shliq ichida joylashgan metallni kerakli shaklli teshikdan ezib chiqarish jarayoni **presslash** deb nomlanadi.



Presslash maxsulotlari

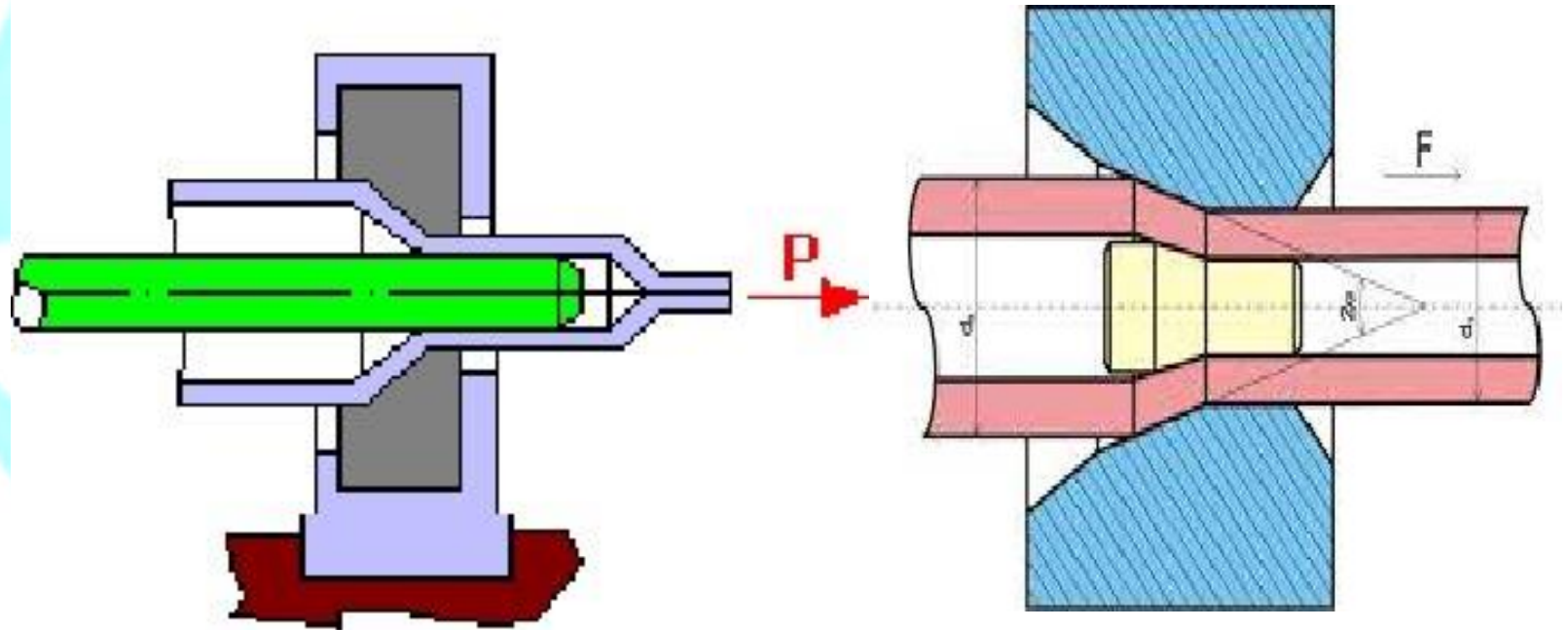


Presslash sxemasi

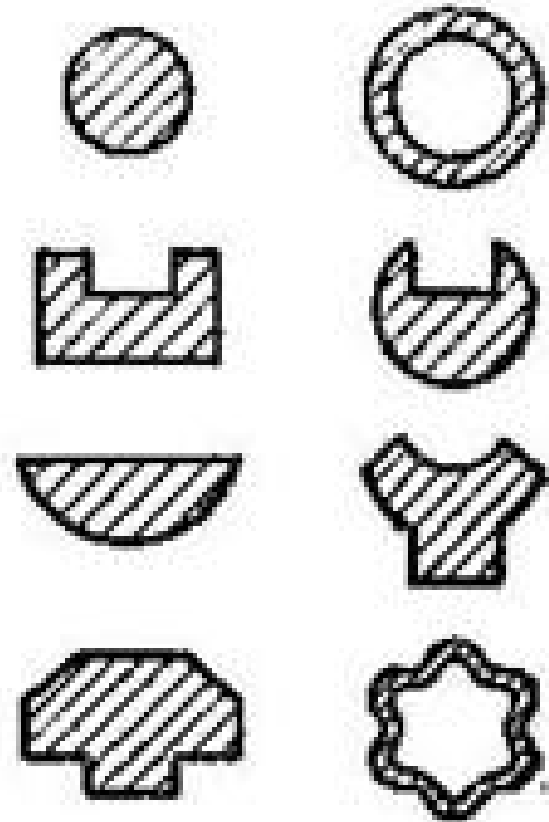


Kiryalash (cho'zish)

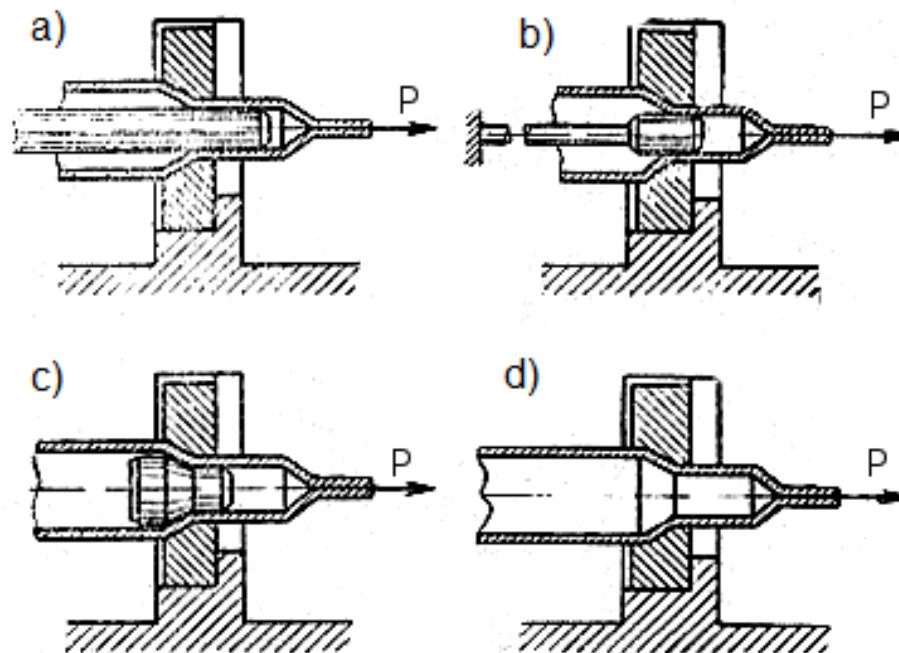
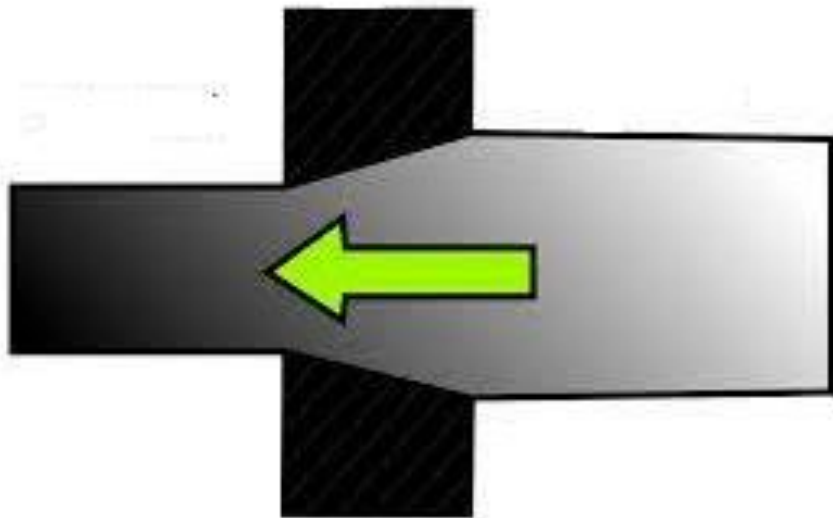
Kiryalash (cho'zish) jarayonning mohiyati ishlov berilayotgan xomakini uning kesimidan kichik bo'lgan teshikdan tortib o'tkazishdan iborat.



Kiryalash maxsulotlari



Kiryalash sxemasi



Quvurlarni kiryalash sxemalari:

- a) *uzun ignada;*
- b) *kalta ignada;*
- c) *qozg'aluvchan ignada;*
- d) *ignasiz*

Bolg'alash

Bolg'alashda metall bolg'a zarbalari yoki press bosimi yordamida shakllanadi. Bolg'alash barcha metall va qotishmalardan olinadigan massasi bir necha grammdan bir necha yuz tonnagacha bo'lgan mashinalarning shakldor detallarini tayyorlash uchun qo'llaniladi.



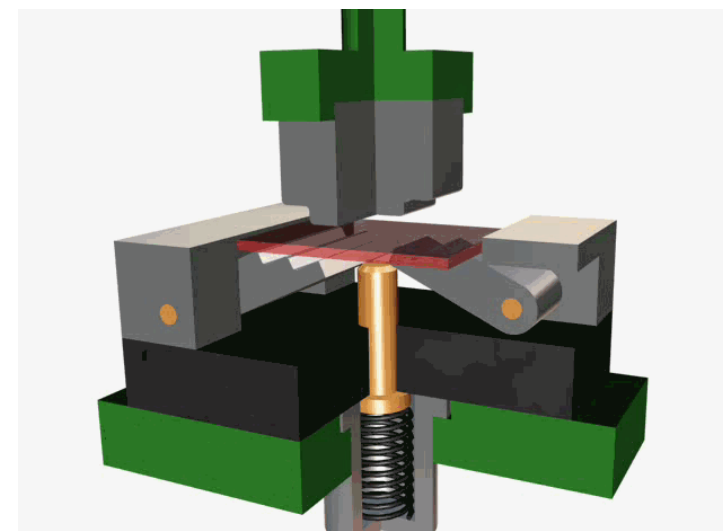
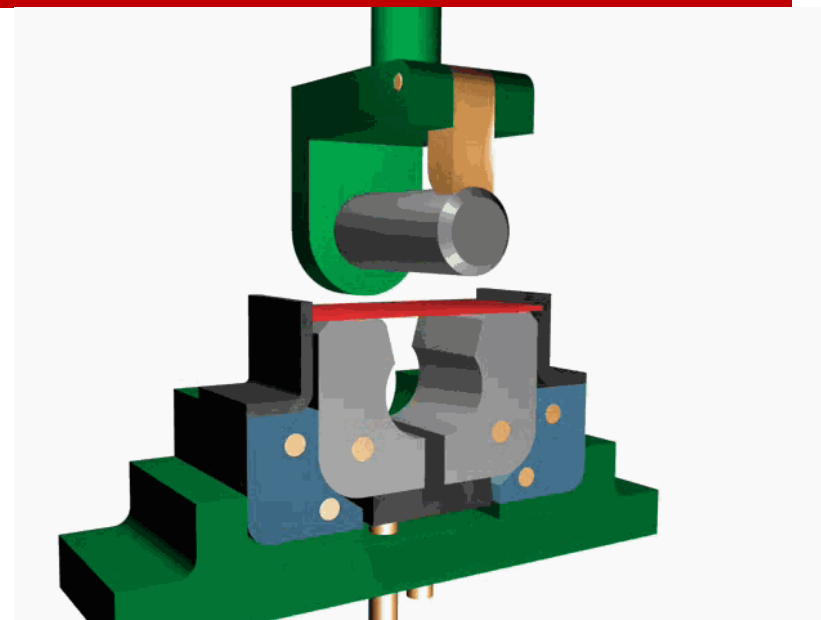
Bolg'alashning afzalliklari:

- universallik (massa va o'lchamlar bo'yicha);
- qimmat uskunalarsiz jarayon amalga oshadi;

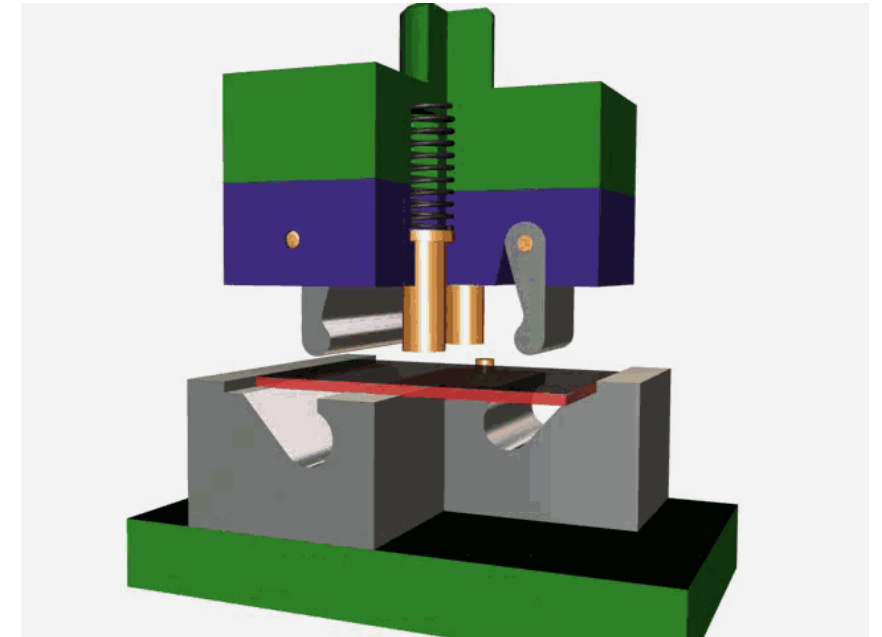
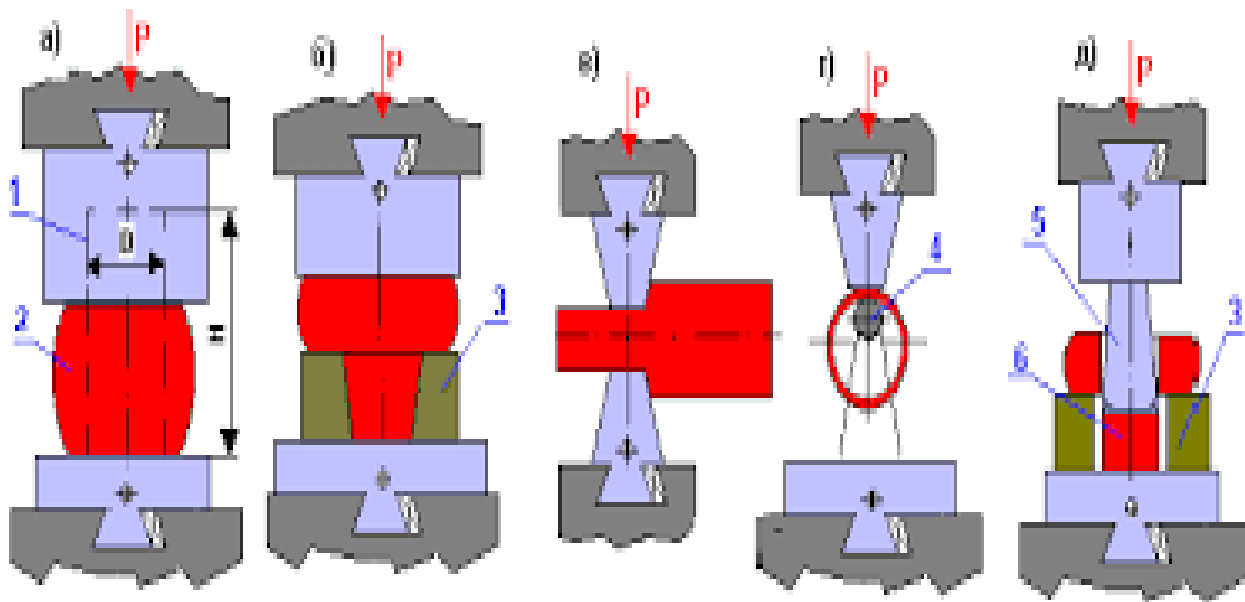
Bolg'alashning kamchiliklari

- ish unumi past;
- xomakilarning juda katta qo'yimi;
- chiqindilar ko'pligi (35-40% chiqindilar)

Bolg'alashda olinadigan maxsulotlar



Bolg'alash sxemalari



Nazorat savollari

1. Bosim bilan ishlash mohiyati nimadan iborat?
2. Puxtalanish, tolali struktura paydo bulishi, rekristallanish jarayonini ta'riflang.
3. Metallarni bolg'alash temperaturalari nimaga qarab aniqlanadi? Pōlat qanday oraliqdan qizdirilishi kerak?
4. Xomakilarni qizdirish uchun qanday pechlar ishlatiladi. Ularni afzalliklari nimadan iborat?

