

E.Umarov

**KONSTRUKSION
MATERIALLAR
TEXNOLOGIYASI FANIDAN
LABORATORIYA VA AMALIY
ISHLAR**

“Tafakkur Bo‘stoni”
Toshkent – 2015

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LI VI VAZIRLIGI**

E.O. Umarov

**KONSTRUKSION MATERIALLAR
TEXNOLOGIYASI O'QUV FAN I DAN
LABORATORIYA VA AMALIYOT
ISHLARI**

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rtacha maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan texnika oliy o'rtacha maxsus yurtlari uchun o'quv qo'llanma sifatida
qabul qilingan*

**«TAFAKKUR BO'STONI»
TOSHKENT - 2015**

UO‘K: 669.2/8(075)

KBK 30.3

1-47

T a q r i z c h i l a r : Ahralov M.A.. Toshkeiu davlat texnika universiteti,
«Texnologik mashinalar va jihozlar» kafedrası texnika
tanlari doktori. professor:
Risqulov O.A., Toshkent avtomobil-yollar instituti
texnika fanlari doktori. professor

U-47 Umarov Erkin.

Konstruksion materiallar texnologivasi o'qu\ fanidan laboratoriya
va amaiiyot ishlari [main]: o'quv qollanma / E.Umarov. — T.:
«Tafakkur Bo'stoni», 2015. —160 b.

KBK 30.3ya73

ISBN 978-9943-993-00-6

O'quv qo'llanma hozirgi zamon o'quv texnologiyalari talablari asosida yaratilgan. O'quv qo'llanmada «Konstruksion materiallar texnologivasi» o'qnv fanidan laboratoriya va amaiiyot ishlarini bajarish uslublari texnologiyasi berilgan. Har bir laboratoriyani bajarishda qo'llaniladigan asbob-uskunalaming va oichov asboblarning prinsipial sxemalari va ulardan Ibydalanish tartib-qoidalari berilgan. Amaliv ishlarni bajarish namunaviy misollar bilan tushuntirilgan. Qo'llanma barcha texnika oliy o'qnv vurtlarining 300000 — «Ishlab chiqarish texnika sohasi» va 600000 — «Xizmatlar sohasi» yo'nalishlarida tahsil oluvchi talabalar uchun mo'ljallangan. Qo'llanmadan shuningdek boshqa ta'lim sohalari talabalari ham foydalanishlari mumkin.

O'qnv qo'llanmaning asosiy maqsadi talabalarning ma'ruza va mustaqil ishda olgan bilimlarini mustahkamlashdan iborat. Shu maqsadda har bir ish yakimida o'z-o'zini tekshirish savollari berilgan.

© E.O. Umarov. 2015.

ISBN 978-9943-993 00-6

«Tafakkur Bo'stoni». 2015.

SO‘ZBOSHI

O'quv qo'llanma «Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan tahsil olayotgan barcha talabalar uchun mo'ljallangan. Qo'llanma muallifning bir necha o'n yillik pedagogik faoliyati tajribalari asosida yozilgan. Qo'llanmada laboratoriya va amaliy ishlar bajarishning asosiy uslubiy qo'llanmalari berilgan va ma'ruzada hamda mustaqil ish davomida olgan bilimlarni mahkamlaydi. Ayniqsa amaliy ishlarni bajarishda bu katta ahamiyatga ega. Ishlarni bajarish uchun lozim ma'lumotlar, ko'rsatmalar shu yerning o'zida berilgan. Masalalarni hal qilish oson bolishi uchun namunaviy misollar ham berilgan. Olingan bilimlarni yanada chuqurlashtirish maqsadida har bir ish oxirida o'z-o'zini tekshirish savollari berilgan.

Laboratoriyalarni bajarishda foydalaniladigan asbob, moslama va avvalchov asboblari ko'rsatilib, ishlash prinsiplari yoritilgan. Ishlar ro'yxati talabalarga oldindan e'lon qilinadi. Talabalar har bir ishga oldindan tayvorgarlik ko'rib keladilar. O'qituvchi darsdan oldin ishning maqsadini va bajarish tartibini bildiradi. Albatta, bunda texnika muvofiq qoidalari masalasi qayd qilinib rasmiylashtiriladi. Masalalarni yechishda har bir talabaga alohida topshiriq beriladi. Shu maqsadda ishlar oxirida topshiriq masalalarning bir necha variantlari berilgan.

LABORATORIYA ISHLARI

1 LABORATORIYA ISHI.

QUYMALARNI QOLIPLARDA OLISH

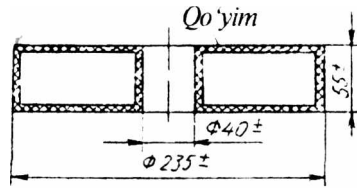
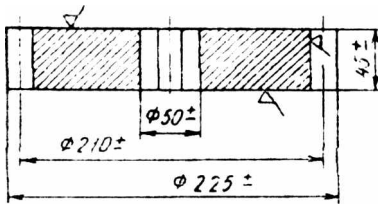
Ishdan maqsad. Metall va uning qotishmalaridan oddiy, shaklli quymalarni gilli qum materiallardan tayyorlangan qoliplarda olish va uning sifatini kuzatish.

Umumiy ma'lumot. Aytavlik, metall shestemyaning bir necha quyma zagotovkasini olish zarur. Bu quymani olish texnologiyasini hal etishga o'tishdan avval chizmasidan uning materiali, shakli, o'lchamlari, geometrik aniqligi, sirt yuzi tekisligi va seriyasi o'rganiladi. Agar shu nuqtayi nazardan uning chizmasi (1-rasm, *a*) kuzatilsa, ko'rinadiki u, oddiy shaklli po'lat detal bo'lib, o'lchamlari kichik, geometrik aniqligi va sirt yuzi tekisligi ham u qadar yuqori bo'lmay, seriyasi bir necha dona, xolos.

Bunday quymalarni gilli qum materiallardan ikkita opokada qo'lda tayyorlangan qolipda olish texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarga ko'ra ma'qulroq bo'lgani uchun bu variantdan foydalanamiz. Ma'lumki, quyma qolipni tayyorlashga o'tishdan avval detal chizmasi asosida quyma zagotovka chizmasini loyihalash lozim.

Buning uchun uning nominal o'lchamlari, metalining qolipda hajmiy kirishuv qiymati va mexanik ishlovlarga qoldiriladigan quyimlar kattaligini hisobga olgan holda chizmasi chiziladi (1-rasm, *b*).

Keyin quyma zagotovka chizmasi asosida model sterjen yashig'i (sterjen qolipi), suyuq metallni qolipga shlakdan birmuncha tozalab, birtokida qolipga uzatuvchi quvish sistemasi tanlanib, uning ham model elementlari shakli va o'lchamlarini aniqlab, chizmasi chiziladi. Modellar, sterjen yashiklar yog'ochdan tayyorlanadi (1 -rasm, v. g).

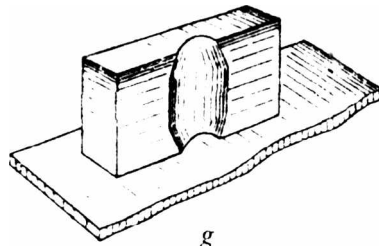


b

	& ,
IIII	
Φ 235-	

V

$f_{fr} = r$
Чуваки) ^d



g

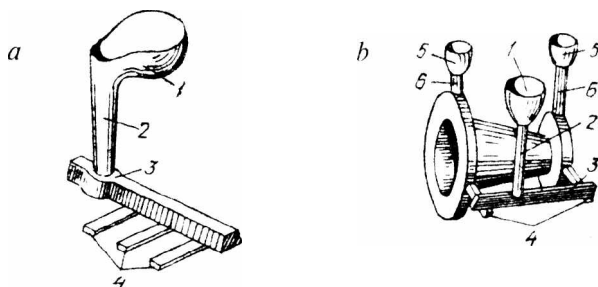
1-rasm. Qolip tayyorlash uchun zarur moslamalar:
detal chizmasi (a); quyma zagotovka chi./masi (//); model (v);
sterjen yashigi (»); sterjen (d).

Shuni qayd etish lozimki, sifatli quymalar olishda quyish sistemasi xili va uning olchamlarining to'g'ri tanlanishi katta ahamiyatga ega. 2-rasmda normal quyish sxemasi keltirilgan. Quyish sistemasi elementlari ko'ndalang kesim o'lchamlarini aniqlashda quyidagi nisbatlardan foydalanish mumkin:

$$F_t = F_{sh} : F_s = 1.0 : 1.2 : 1.5$$

bu yerda F_t — quyish sistemasi ta'minlovchi kavayalarning kesim yuzalari, sm^2 ; F_{sh} — shlak tutgich qismining ko'ndalang kesim yuzi, sm^2 ; F_s — stoyak qismining ko'ndalang kesim yuzi, sm^2 .

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



2-rasin. Normal quyisli sistemasi: 1 — quyish kosachasi; 2 — stovak;
3 — shlak tutkich; 4 — oziqlantirgicilar; 5 — vipor; 6 — vipor stovagi.

$$F_t = \frac{Q}{v \cdot t}, \text{ sm}^2$$

bu yerda Q_q — quyma massasi, kg; v — qolipga metall quyishning solishtirma tezligi, kg/sm², s; t — qolipning metallga to'lish vaqti, s.

v va r qiymatlar quyma materiali, massasi, shakli, harorati. quyish sistemasiga va boshqa ko'rsatkichlarga ko'ra ma'lumotnoma jadvallaridan olinib, zarur boisa o'zgartirishlar kiritiladi, masalan, $v = 1$ bo'lsa, $t = \sqrt{2Q}$ qilib olish mumkin. Unda $F = 0,8$ bo'ladi. Qoliplashda modelni qolip materialidan oson, shikast yetkazmay ajratish uchun model bo'yi o'lchamiga ko'ra 0°30' — 3° gacha qiyalikda ishlanadi, o'tish yuzalari radiusi ularning qalinliklariga ko'ra quyidagicha aniqlanadi:

bu yerda a va b qiymatlar — o'tish joyi devorlarining qalinligi, mm. Ko'p hollarda F_{sh} ning ko'ndalang kesini yuzasi trapetsiya shaklida olinishini e'tiborga olsak, unda uning ko'ndalang kesim yuzasini quyidagicha yozish mumkin:

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

Shu formula **bo'yicha** shlak tutgich kanalining ko'ndalang kesim yuzi aniqlanadi. Bu yerda a va b lar trapetsiya asoslari, h — trapetsiya balandligi. a , b va h qiymatlarini interpretatsiyalab belgilanadi. Bunda $b > a$ olinadi. Quyma massasi, shakli va boshqa ko'rsatkichlariga ko'ra qolipga metallni uzatuvchi kanailar soni belgilanadi. Stoyak diametrini esa quyidagi formula bo'yicha aniqlash tavsiya etiladi:

$$d_s = \sqrt{\frac{4F_s}{\pi}} \text{ mm}$$

Foydalaniladigan material, uskuna, moslama va o'lchov asboblari

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

Quymani olish tartibi. Qolip materiali tayyorlanadi. Qolip tayyorlanadigan joyga model taglik taxtasi / ni gorizontaal qilib qo'yilib, unga model 2 qo'yiladi, unga esa i qolipga metall kirituvchi quyish sistemasi modeli 2' biriktiriladi (3-rasm, a).

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

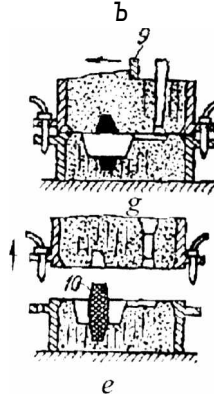
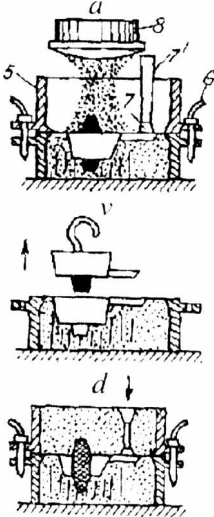
Opoka ikkinchi taglik taxta bilan yopib, ularni birgalikda 180° ga burib, tekis joyga qo'yamiz, ustidagi model taglik taxtasini

bit <

III 8/

)2ffl»r; >77>irrfzIII9z7-

_3»---.Bsd



л

3-rasm. Quyma qolipini tayyorlash ketma-ketligi va unga metallni quyib quymani olish sxemasi:

- / — model taglik taxtasi; 2 — model: 2' — oziqlantirgich modeli;
 3 — pastki opokali; 3' — qolip materiali; 4 — shibba; 4' — sig'im;
 5 - ustki opoka; 6 - shtir; 7 - shlak tutgich modeli; 7 - shlak tutgich modeli; 7'— stoyak modeli; 8 — elak; 9 — lineyka; 10 — sterjin.

olamiz. Kevin pastki opokaga ustki opoka o'rnatib, ularni o'zaro shtirlar tff bilan mahkamiaymiz. So'ngra qolipga metall kirituvchi quyish sistemasi elementi modeli 2' ga shlak tutgich modeli 7. unga esa stoyak model 7' ni biriktiramiz, ustki opokani ham pastki opoka singari qolip materiallari bilan to'ldirib shibbalavmi/. ortiqcha materiallarni sidirib tashlab. gaz chiqarish teshiklari ochamiz (3- rasm, e va g).

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

5. Opokalardan shtirlar olinib, keyin ustki opokani ko'arib, 180° ga avlantirib tekis joyga qo'yamiz, undan ehtiyotlik bilan shlak tutgich modelini ajratib olamiz. Keyin xuddi shu tarzda pastki opokadan qolipga metallni kiritish modeli 2' va quyma modeli 2 ni ajratib olamiz (3-rasm. d).

6. Qolipga metall kiritish yo'llari kuzatilib, yaroqliligiga ishonch hosil etilgach, pastki opokadagi qolipning yarim pallasidagi bo'shliqdagi o'z tayanch joyiga steijen 10o'rnatiladi. Keyin pastki opokaga ustki opoka ehtiyotlik bilan qo'yilib, qolip yig'ilgach opokalar yana shtirlar bilan mahkamlanadi (3-rasm. e),

7. Qolipga cho'michda keltirilgan metall quviladi, metall qotgach quyma ajratib olinadi (3-rasm. f).

8. Quymadan quyish sistemasi metalli ajratilib, so'ngra quyma tozalanadi va sifati ko'zdan kechiriladi (3-rasm, g).

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

Cho'yan quymalar olish uchun umumiy qolip materialda bir marta ishlatilgan qolip materialida 94,5-96,5% qum, gil 3-5%, toshko'mir kukuni va boshqalar 0,5 va 4,5-5,5% suv bo'ladi.

Talabalar berilgan topshiriqqa ko'ra yuqorida ko'rilgan misoldagi tartibda quymalar olishni mustaqil bajaradilar va ishlov materiallari asosida 1-jadval todiriladi. Quymalarni gilli qum qoliplarda olishning bu usuli og'ir mehnat talab etishi. sirt yuza va aniqligi pastligi, ish unumi kamligi sababli kam seriyalab quymalar olishdagina qo'llanadi.

Tartib №	Detal eskizi	Qolip tayyorlash bilan bog'liq ishlar eskizi	Qolip (sterjen) materiali tarkibi	Quyma metalli va uni qolipga quyish harorati, °C	Quymadan quyish sistemasi metalli ajratilgach, u qay usulda tozalanadi	Quyma sifati qanday kuzatiladi

0‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

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

2-LABORATORIYA ISHI.

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

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

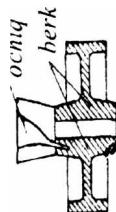
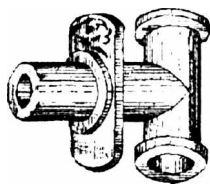
Umumiy ma'lumot. Quymalami ishlab chiqarish jarayonida yo'l qo'yilgan kamchiliklar (masalan, quyma devorlari qalinliklari turli

oichamli bo'lishi, qolip va sterjen rrfateriallari tarkibini to'g'ri belgilamaslik va xossalarining pastligi, metalining qolipga bir me'yorda kirmasligi, tekis sovimasligi va boshqalar) oqibatida turli nuqsonlar uchraydi. 2-jadvalda quymalarda ko'proq uchraydigan nuqsonlar, ulaming hosil bo'lish sabablari va oldini olish tadbirlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

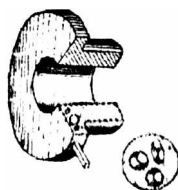
Yuqorida qayd etilgan nuqsonlardan tashqari quyma sirtining shikastlanishi, o'simtalar, sirt vu/a qattiqligining karbidlar hisobiga haddan tashqari ortishi, kimyoviy tarkibining texnik talablarga javob bermasligi va boshqalar ham uchraydi.

Quymalami texnik talablarga javob beiish darajasiga ko'ra tiklab boimaydigan va tiklab boiadigan xillarga ajratiladi. Tiklab bo'lmaydigan nuqsonlar yirik nuqsonlar boiib, ulami mutlaqo tiklab boimaydi yoki tiklash iqtisodiy jihatdan foydasizdir. Bu xil nuqsonlari bor quymalar yaroqsiz boigani uchun qayta eritishga yuboriladi. Tiklash mumkin bo'lgan nuqsonlar ancha kichik boiib, ular tiklanganida normal ishlashga putur yetkazmaydi. Maiumki, quymalarda uchraydigan nuqsonlarni aniqlashda qator usullar (ko'z, lupa, andazalar, oichov asboblar, magnitli nuqson izlagichlar yoki rentgen nurlari. ultratovush va boshqalar yordamida) boiib, ularning qaysi biridan foydalanish quyma materiali, massasi, shakli, nuqsonlar tabiati, quymalarga qo'yilgan talablarga bogiiq. Nuqsonlar aniqlangach, texnik nazorat vakillari ularning hosil bo'lish sabablarini bilish uchun quymalami ishlab chiqarishda foydalaniladigan modellar, sterjen yashiklari va bo'lak moslamalar, bare ha operatsiyalaming qay tarzda bajarilishini ko'rib chiqmog'i lo/im. Keyin esa usta va texnologlar bilan zaruriy tadbirlar ko'riladi.

kon-tayyorlanmaganligi, konstruksiyasining noma'qulligi, metallni quyish sistemasi ko'lasiga balandroqdan quyish, model va opoka jihozlarining, qayaroqsizlaridan foydalanish, qolip ayrim joylarining yuvilishi va boshqalar

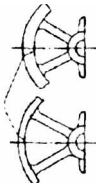


. л ul 1 1
 cd Z5 *N 1
 Γ/3* . X⁰
 X⁰ O — i—
 > ад cd sirt T3
 X cd (y) X
 u. cd u.
 ад D cd -o
 Bo J2

[illegible]

0X) 1 Й ' ' Т cr
-2 X ■ 15 Γ² E ■ р я ST я 0
-C Е я ^1 S -o ад о J2 м з cr
C ђ cr я | о S я з "Е сл >>
о 0.и сз 5 сл X cr о оооо о
о 3 Й ' ' Б о-
-S X) C -Г о о ' L o сл 'So -S
сл D 3 Γ C 0X) о о ' L o сл 'So -S

·7⁻² ·⁻¹ u. 3^r ·⁻³ 3=
 Xi o 1^o 3 | a
 b. ^{cd} rcz ⁵ 1
 CA C - c
 i/i wXj a. 5
 o Cr i- ^{cd} ⁵ 0
 sjsl ² u
 .S ^ Jo ² ² ?!
 = cd s ⁷ c c ⁵ 5
 LC CA X Jr
 3A ³ eB ³ ·C ce-

$$\text{Ti}^2\text{I}$$


c c J-3"
0o cA 0 r
c JD Cr
c 5p >
3 "V3 CA
CQ Td cd
ni cCA cd
Tz cJ "cd
0 cd f a. o.
cd 3 l .-*
Cd W D

bij Tj P £
cd CD
CD ^ X)
0
>1 «
2 s- : N
r W c
o-2

• 2 " 2 я $\frac{cd}{3}$ ^A
 " = S $\frac{cd}{3}$ ^c $\frac{cd}{3}$ ^{CA}
 c - S £ S.S И *.
 " S * 2 * £ £ £ ^f ^{US}
 " $\frac{cd}{3}$ £ £ ^{CL} ^E
 S 4 ^{CL} ^G
 7, G $\frac{cd}{3}$ ^O $\frac{cd}{3}$ ^x ^{Cd}
 $\frac{cd}{3}$ 2 'N $\frac{cd}{3}$ [>] [>]
 > C $\frac{cd}{3}$ ^c $\frac{cd}{3}$ ^{3A} ^c $\frac{cd}{3}$ ⁵
 - $\frac{cd}{3}$ ⁰ $\frac{cd}{3}$ ⁵ ^a ^e ⁻ ^{1d}
 а б Я ■ а > - ⁵ ^b ^{1d}

Моя : ма А ее
г СГ ф о.х
о • с 3 2 *
so J2
а.а :а :а (о' я
и сАй
сd ed ну с eg а 3
■ Н. СJJllч ■
сА. с сd 3 ^ У
и Тn Ер, д ■
сd : аА Еп d 1.
Г. 3
н. сг а
о.1 Т3 Ея
< > 13 = сd с i2 р ^
сd 00 сd о .So



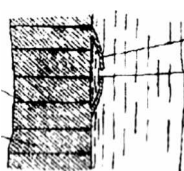
a a 0)
p E
cr
cd
aA
'u-
-2
O >
*u?=3 cA
(U ^2
CΛ aΔ cd
^ c >
12
> C J3 ■ = cd 1c
X2 cΛ ^ cA
£- 2 ^ 15 O
1 cA ■ * aΔ b

[illegible]
$$\begin{array}{c} \text{H} \\ \text{B} \\ \text{O} \end{array} - \begin{array}{c} \text{C}^3 \\ \text{C}^3 \\ \text{h} \\ \text{C}^3 \\ \text{I} \end{array} \begin{array}{c} \text{C}^3 \\ \text{u} \\ \text{f} \\ 1 \\ \text{r} \\ \text{t} \\ \text{u} \\ \text{o} \end{array}$$

СГ С С
 О И И
 СЗ -О — сз —
 >—
 в 2 СГ ^ сз 0
 а L f ^
 Е
 й Е л а-15 78 ад
 а f P f = 6й- 0
 П П Т Т я сз — 0
 Q >— » % — сл — 0
 О а Е Е 'сл

j. c3 c c3
 ма я >
 "з § 1
 0
 з- с .b,
 N ^ ca £3^^
 сз
 ZJS
 я2
 s/i
 а з- \$-ий
 > --- Е гр
 :.§" ад < 2 л
 Д-Е гр о
 О с с-л. с

ad c3 f7> O
f7z: CH
3d' 3d' 3d'
aA r' B .2" S=S
C3 r- A^3
=3 f I CF 5J
-2 -c C 3J X'
OJ ■Γ- "0 5
ad ad 2 N #
c = c3 O C3- C
c3 5 c3 O C3- C
ad 7. t ^
^>9 x я 1 at

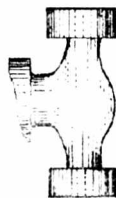


1 – qolip; 2 –
gazlar ta'sir
vo'nalishi;
3 – qobiq;
– suyuq metall

[illegible]

[illegible]

Kovshdagi metallning yetimligi, quyish sistemasi yo'liming o'pirilib tushgan material bilan to'lib qolishi yoki o'chamlarining kichikligi, quyiladigan metall temperaturasining pastligi, yarim qotiplarning zich yig'ilmasligi sababli tirqishlaridan metallning oqib ketishi va



ад
с

$$\sum_{j=1}^n x_j^2 \geq 13$$

C •"

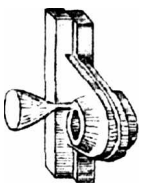
a 5

On ^E Г~!ce
 с "ад С
 3 Б ce,"5
 T-*,0. сл
 ce ce ce 0* E*
 ад с. 0* E*
 X сл O, 0 B* JS сл Б cr
 1e cr "ад cr
 3 ад X X Б,
 3 сл X £2 >
 ;a 13 1e X сл ce eeГ
 0 1- ce ee
 c/3 E Б x

x
 я
 x
 ce
 > 1
 -2 -C B*x 'c J2
 c3 15 *2"X 8 2 cr
 0- cl 1 3 -."S
 O.J3 U1
 -o .5N rj-
 & N 1-
 Л ей
 ал
 0 ■
 й -3
 > - X) 03.

ce-д Г с
 .a>-ё X 0 ce 0 ' ce
 I ^ 5* й E ~ crГ.
 сл ад -Г
 с ад
 o. J
 0 3-3
 *Гс
 с.и. "о 5 Б о
 |?Б x x " E
 -ca ca
 ce "E
 ce и- ад ^ x-cs
 "ад 5 c 22 ад
 *o Б в * x-1- ce
 s c 3 1a >>3 o-x

ce ад . " .5 32 >
 -0 £x
 Л V" 3
 o- 5/1
 В 5 § 6;2s 7.
 S"-2P 2
 -Г W
 0 -0 !я
 pi OЙ eε
 E.N a ^ N 13
 «П -0 0
 Я S,6 1» 5 ce* o°
 cл x x



E/F*
 o-'cr.5£
 V. -c
 -S c c
 .й я
 *7S я
 E.12
 3 -c
 3p C
 A E sc я

x
 cr
 o
 ce
 3
 V
 ce
 cл
 x cл <L>
 cr Л

Foydalanilariigan uskuna, moslama va o'chov asboblari

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

Ishni bajarish tartibi.

1. Quymalami kuzatish usulini belgilash.
2. Nuqsonlarni aniqlash.
3. Hosil bo'lish sabablari.
4. Tiklash tadbirlarini belgilash.
5. Kuzatish materiallari va chiqarilgan xulosalar 3-jadvaida qayd etiladi.

3-jadval.

Tartib raqami	Quyma materiallar	Eskizi	Nuqsonlar xili, o'lchami va taqsimlanishi	Nuqsonlarning oldini olish tadbirlari	Tiklanadigan- larini tiklash usullari

0'z-o'zini tekshirish uchun savollar

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

3- LABORATORIYA ISHI.

METALL VA UNING QOTISHMALARINI METALL ELEKTRODLAR BILAN ELEKTR YOY YORDAMIDA SUYULTIRIB DASTAKNI PAYVANDLASH

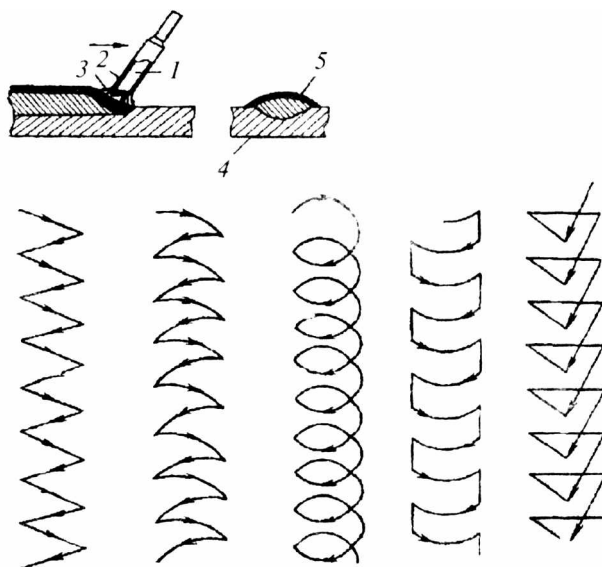
Ishdan maqsad. Metall va uning qotishmalarini metall elektrodlar bilan elektr yoy yordamida payvandlab chok bostirish va uning sifatini kuzatish.

Umumiy ma'lumot. Ma'lumki, metall va uning qotishmalarining o'zaro atomlar bog'lanishlari hisobiga ajralmaydigan birikmalar olish *payvandlash* deyiladi. Detallami metall elektrodlar bilan elektr yoy yordamida suyultirib dastaki payvandlash usuli 1888— 1890-yillarda N.S.Slavyanov tomonidan yaratilganiga qaramay, XX asr boshlarigacha metallami payvandlashda gaz alangasidan foydalanilgan. 1907-yilda shved injeneri O.Kvelberg metallami maxsus qoplamali metall elektrodlar bilan elektr yoy yordamida payvandlab, sifatli choklar olgach, bu usul keng tarqala boshladi. Bu usul gaz alangasida payvandlashga nisbatan qator afzalliklarga ega, jumladan, turli toklardan foydalanish, sifatli choklar olish, qimmatbaho uskunalar talab etmasligi va boshqlar.

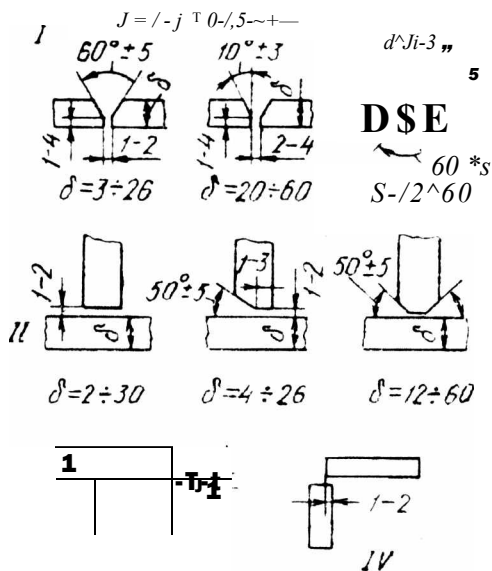
Metallami qoplamali metall elektrodlar bilan elektr yoy yordamida dastaki payvandlash posti va payvandlash sxemasidan (4 va 5-rasm) ko'rinadiki, payvandlanuvchi metall bilan metall elektrodi oralig'ida elektr yoy hosil qilinadi va uning issiqligi ta'sirida elektrod uchi va payvandlanuvchi metall joyi erib, vanna hosil boiadi. Bunda elektrod qoplamasi ham suyuqlanib, suyuq metall vanna havoning zararli ta'siridan himoya qiluvchi gaz qobiq hosil qiladi. Payvandlashda yoy payvandlash yo'nalishi bo'ylab surilgani sari metall vanna qota borib, uning sirtida oson ajraladigan shlak po'stlogi hosil boiadi. Chok sifati esa payvandlanuvchi metallar

4-rasm. Dastaki payvandlash posti: / — tok tarmog'i; 2 — ulagich;

J - tok o'zgartirgich; 5-6 — elektr simi; 6 — zagotovka; 7 — elektrod turtkich; *S* — shit; 9 — stol; 10 — tok rostlagich.



5-rasm. Payvandlash sxemalari: 1 — metall elektrod; 2 — qoplama; 3 — elektr yoy; 4 — payvandlanuvchi metall; 5 — shlak po'stloq.



6-rasm. Payvandlash turlari:

I — uchma-uch; II — tavrli; III — ustma-ust; IV — burchakli.

materiali, payvandlash joylarining payvandlashga tayyorligi, elektrod diametri, tipi, markasi, chokning fazadagi holati, ishchining malakasi va boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq. Metallami payvandlashga o'tishgacha qilinadigan ishlar haqida so'z yuritaylik. Ma'lumki, mavjud sharoitda payvandlanuvchi zagotovkalar turli materiallardan bo'lib, sirlari zang, moy va boshqa iflosliklardan xoli boimaydi, qalinliklari ham har xil boiadi. Shu bois, avval payvandlanadigan joylarni oksid pardalar, moylar, bo'yoqlar va boshqa iflosliklardan tozalab, turli choklar bostirish uchun payvandlash joylarini qalinliklariga ko'ra 6-rasmda ko'rsatilgan tarzda tayyorlangach, payvandlash stoligao'atiladi. Bunda payvandlanadigan joyni ma'lum

burchak bo'ylab kesib ochilishi ko'ndalang kesim bo'icha to'liq bostirishni ta'minlaydi. Undan tashqari, zagotovkaning qalinligi, materialiga ko'ra elektrod xili, diametri, tipi, markasi, lok kuchini to'g'ri belgilash ham muhim ahamiyatga ega. Odatda, payvandlanuvchi metall qalinligiga ko'ra elektrod diametrini quyidagi nisbatda olish tavsiya etiladi: payvandlanuvchi metall qalinligi, S , mm: 1-2; 3-5; 4-10; 12-24; 30-60; elektrod diametri, (d , mm; 1,5-2,5; 3-4; 4-5; 5-6; 6-8. Elektrod materiali, diametri, ish qismi uzunligi, qoplama xili, chokning fazadagi holati va boshqa ko'rsatkichlarga ko'ra tok kuchi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$f = k \cdot d \cdot A.$$

bu yerda K — elektrod materiali va diametriga bogliq bo'lgan koeffitsiyent, A/mm (odatda, kam uglerodli po'lat elektrodlar uchun $A=30-60$); d — elektrod diametri, mm.

Ma'lum dianietrli elektrod uchun belgilangan tok kuchi qiymati me'yordan katta bo'lsa, ajralayotgan issiqlik hisobiga qoplama o'ta qizib, palaxsa-palaxsa bo'lib ajraladi va metall sachraydi, natijada chok sifati yomonlashadi.

7-rasmda yoy uzunligi o'zgarmas bo'lganda tok kuchlanishi bilan tok kuchi oralig'idagi bog'lanish keltirilgan. Rasmdagi grafikdan ko'rinadiki, yoyning barqaror yonish tartibi yoyning va tok manbayining volt-amper tavsiflarining uchrashuv nuqtasi (D) ga to'g'ri keladi.

Yoy uzunligini amalda quyidagicha saqlashga harakat qilinadi:

$$l_r = (0,5 + 1,1)^{1/2} \cdot d, \text{ mm},$$

bu yerda d — elektrod diametri. Shu boisdan metallami payvandlashda elektrod uchi erigan sari uni payvandlanadigan joy tomon

Tok kuchi /, A

Tok kuchi /, A

7-rasm. Payvandlash toki va elektr yoy xarakteristikasi:

a — odatdagi tok manbavining xarakteristikasi; *h* — payvandlash tok manbavining xarakteristikasi; *v* — yoyning xarakteristikasi; # — salt kuchlanish; *d* — yoyning barqaror yonishi.

surib turish yo‘li bilan yoy uzunligi saqlab boriladi. Payvandlashda foydali energiya quvvati (*V*,) quyidagicha aniqlanadi:

$$N_f = 1 \text{ t, BT}$$

bu yerda / — payvandlash toki. *A*; *U* — yoy kuchlanishi, *V*. Tok manbavining FI K (r) ma‘lum bo‘lsa, payvandlash uchun zarur quwat quyidagicha aniqlanadi:

$$N_a = N_{rn}.$$

Payvandlashda vaqt birligida suyuqlantirib o‘tka/ilgan metall massasi (*G*)ni aniqlash zarur bo‘lsa, quyidagi formuladun foydalanish mumkin:

$$G = a_n \text{ I t, gr,}$$

bu yerda *a_p* — vaqt birligida suyultirilgan metalining chokka o‘tish koeffitsiyenti G/As. Odatda, *a_n* = 8-12 G/As bo‘ladi; / — payvandlash toki. *A*; *I* — payvandlash vaqti, s.

Payvandlash elektrod simian va ularning qoplamalari

GOST 2246-70 ga ko'ra payvandlash elektrod simlarining 77 ta markasi boiib, ularning 6 tasi masalan, SvOS, SvOSA, Sv08GA va boshqalar kam uglerodli poiatlami, 30 tasi, masalan, Sv18GS, Sv10X5M va boshqalar legirlangan po'latlarni va 41 tasi, masalan, 5NMF, Sv12X1 1, Sv08X18N9T vaboshqalardan ko'p legirlangan po'latlami payvandlashda foydalaniladi. Elektrod simlar markalaridagi Sv — payvandlash simi ekanligini, undan kevingi birinchi raqam uglerodning yuzdan shuncha uhisht foizini, raqamlardan kevingi harflar, masalan, X — xromni, N — nikelni, T — titanni, M — molibdenni, undan keyingi keluvchi raqamlar shu elementdan shuncha foiz borligini bildiradi. Shuningdek, cho'yanlami payvandlashda quyma cho'yan chiviqlardan, aluminiy qotishmalami payvandlashda AK, AD, AMg markali simlardan foydalaniladi. Ma'lumki. metallami payvandlashda sifatli choklar olish uchun ularning sirti maxsus tarkibli qoplamalar bilan qoplanadi. Elektrod qoplamalar qalinligi, chokning mexanik xossalari, ishlatish joyi va boshqa ko'rsatkichlariga ko'ra ajratiladi. Qoplamalar qalinligiga ko'ra yupqa va qalin xillarga ajratiladi. Yupqa qoplamalar qalinligi 0,1-0,3 mm oralig'ida boiib, tarkibi yolgiz ishqoriy metallardan, masalan, 80-85% bo'r, 20-15% suyuq shishadan iborat boiadi. Eng oddiy qoplama elektroddan yoy barqarorligini ta'minlash maqsadida foydalaniladi. Qalin qoplamalar qalinligi 0,7-2,5 mm oraligida boiib. tarkibida shlak ajratuvchi moddalar sifatida marganes ruda, rutil, kalsiy ftorid, marmar va boshqalar, gaz ajratuvchi moddalar sifatida kraxmal, selluloza, magnezit va boshqalar, chokdagi oksidlardan metallni qaytaruvchilar sifatida ferro-marganes, ferro-silitsiy, ferrotitan va boshqalar, legirlovchilar sifatida ferroxrom, ferrotitan va boshqalar kiritiladi va ularni o'zaro bog'lovchi sifatida suyuq shishadan foydalanadi.

Elektrodlar ishlatilishiga ko'ra quyidagi tiplarga ajratiladi:

1. Konstruksiya polatlari payvandlashga mo'ljallangan elektrodlar E38, E40, E42 va boshqa turdagi elektrodlar kiradi. Bu yerda E harfi elektrod ekanligini, undan keyingi raqamlar bostirilgan chokning cho'zilishga mustahkamligini bildiradi.

2. Legirlangan po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan elektrodlar: E-09M, E-05X2M, E-YUX5MF va boshqalar.

3. Ko'p legirlangan po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan elektrodlar: E-12X13, E-06X13N, E-10X17T va boshqalar.

Chok tuzilishiga ko'ra austenit sinf po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan elektrodlar EA indeksi bilan, ferrit **sinf** po'latlarni payvandlashga mo'ljallanganlari Ef indeksi bilan, qoplamalarolishiga mo'ljallanganlari N indeksi bilan belgilanadi. **Uglerodli** va kam legirlangan po'latlarni dastaki payvandlashda **foydalaniladigan** elektrodlar markalariga UONI-13/45, ANO-4, AN(->, OZS-23, SM-11 va boshqalar kiradi. Har bir tur **elektrodga turli** tarkibli qoplamalar qoplanishi mumkin. Quyida GOST 9466-75, (iOST 9467-75 laiga ko'ra kam uglerodli po'latlarni **payvandlashda** lavsiya etilgan elektrodlar tipi va markasi, GOST **bo'yic'lm slwirlli** belgilarini ta'birlashga misol keltirilgan, masalan;

E42 A= U ON 1=13/45=5,0-1_{J \ Y1}

E412 (5)-B2,(0)

bu yerda E42A — elektrod tipi, **UONI-13/45** - **markasi**, 5,0-diametri, mm, U — uglerodli po'latlarni puyUMПcИпмИца mo'ljallanganligini, **D** — qalin qoplamali, **3** ~ **sl'ullga ko'ru** uchinchi guruhda ekanligini, E — elektrod, **41** — **chokning** Oho'./lINlidagi mustahkamligini, **2** — chokning **nisbiy u/unllglul (22ft lgl)**, (5) - chidamliligi (40°C gacha), **R** - «son qoplama. **2 *•** veillkul chokni yuqoridan pastga qarab bostirishdan **bo'luk huivlut holaUlugl** choklar bostirish mumkinligi va O faqat **ii'/gtiiiiuu lokda** It **iknil** tjiilhli ulanishini bildiradi.

Foydalaniladigan material, uskuna, moslama va oichov asboblari

Materialni payvandlashda tok manbayi sifatida transformator, POS-500, PSG-500 qurilmalari, tiirli xil va markali elektrodlar, himoya maska yoki shit, metall cho'tka, zubilo, andaza, ehizg'ich va boshqalardan foydalaniladi.

Ishni bajarish tartibi.

1. Payvandlanuvchi zagotovkalarni uchma-uch payvandlashga tayyorlash.

2. Payvandlanuvchi zagotovka materiali, markasi va qalinligiga ko'ra tegishli elektrod tipi va markasini tanlash.

3. Zagotovka qalinligiga ko'ra elektrod diametri, unga ko'ra payvandlash tok kuchini belgilab, keyin tok manbayini rostlash.

4. Yoyni o't oldirib chokni bostirish.

Shuni qayd etish ham lozimki, choklaming uzunlgi, aniqligi, sifatiga ko'ra kalta choklar (300 mm gacha) bir o'tishda, o'rtacha uzunlikdagl choklar (300—1000 mm gacha) o'rtasidan uchigacha yoki uzun choklar (1000 mm dan zivod) teskari pog'onali usulda markazdan chetiga va tarqoq usulda payvandlanadi.

5. Chokni shlakdan tozalab sifatini kuzatish,

6. Payvandlash material lari asosida 4-jadval to'ldiriladi.

4-jadval.

Payvand- lanuvchi material xili, markasi va qatin- ligi mm	Payvand hirikma sxemasi	Payvand- lash uskuna- si va uning markasi	Elek- trod tipi, marka- si va dia- metri	Payvandlash rejimi			Chok sifati	Eslatma
				Tok kuchi I, A	IE u	Payvandlash tezligi mm/min		

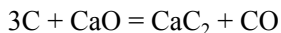
0‘z-o‘zini tekshirish uchun savoliar

1. Metallami elektr yoy yordamida suvuqlantirib metall elektrodlar bilan payvandlashda chok sifati nimalarga bog‘liq bo‘ladi?
2. Payvandlash elektrod simlarining tasnifi va ularning markalari.
3. Elektrod qoplamalarining vazifasi va xillari.
4. Payvandlash tartibi qanday belgilanadi?

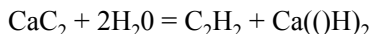
4-LABORATORIYA ISHI. METALL VA UNING QOTISHMALARINI CHOKBOB SIMLAR BILAN YONUVCHI GAZLAR ALANGASI YORDAMIDA QIZDIRIB PAYVANDLASH

Ishdan maqsad. Turli metall va ularning qotishmalarini asetilen-kislorod gazlari alangasi yordamida qizdirib payvandlash bilan bog‘liq bo‘lgan nazariy ma‘lumotlarni mustahkamlab, mustaqil ravishda turli qalinlikdagi po‘latlarni uchma-uch qilib payvandlashni o‘rganish.

Umumiy ma‘lumot. Ma‘lumki, bu usulda yuqori po‘lat listlar, cho‘yanlar, latunlar va boshqa metallar payvandlanadi. Asetilennin kislorod bilan ma‘lum nisbatdagi aralashmasi boshqa yonuvchi gazlarga qaraganda yonganda ko‘proq issiqlik ajratishi sababli undan amalda keng qo‘llaniladi. Asetilenni kalsiy karbidan, u esa koksni so‘ldirilgan ohak bilan birgalikda elektr pechda 1900—2300°C haroratda qizdirib olinadi:



CaC₂ maxsus metall qoliplarga quyiladi, sovigandan so‘ng ajratib olinib, maydalab, saralanadi. Odatda, o‘lchami 2—3 mm li bolaklarzich berkitiladigan metall barabanda iste‘molchilarga yuboriladi, chunki u havo namligida parchatlanadi:



Asetilen. Asetilen normal sharoitda (20°C , 760 mm li simob iistunidagi bosimda) rangsiz, sarimsoq hidli gaz bo'lib, 1 m³i 1,09 kg keladi. Agar asetilen hajmi bo'yicha havoda 2,2-81%, kislorodda 2,3-9,3% bo'lsa, portlovchi gaz hosil boiadi. Shuni ham qayd etish lozimki, agar 0,15-0,2 MPa bosimdagi bu gaz 500—600°C haroratga qizisa o'zidan-o'zi alangalanadi. Agar asetilenni suyuqlikda eritib saqlansa, o'zidan-o'zi alangalanish xavfi kamayadi. Shu boi u asetonda eritilgan holda oq rangli po'lat ballonlarda 1,9 MPa bosimda iste'molchilarga yuboriladi.

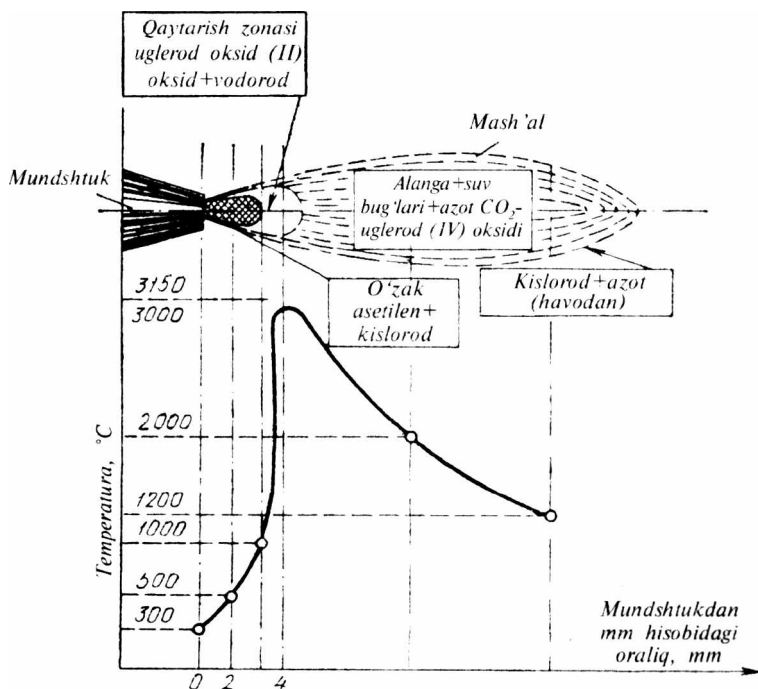
Kislorod. Kislorod normal sharoitda rangsiz va hidsiz gaz bolib. 1 m³ i 1,33 kg keladi. Sanoatda kislorod, asosan, havodan olinadi. Buning uchun havoni maxsus qurilmalardan o'tkazib, changlardan, uglerod (II) oksiddan tozalab, quritilgach, kompressorlarda 6-180 kg/sm² bosimda siqib suvultiriladi, keyin sovuq havodagi kislorodni azotdan ajratish uchun ularning normal bosimda qaynash haroratlari farqidan (kislorodniki — 183°C , azotniki — 186°C) foydalaniladi. Airatilgan kislorod havorang po'lat ballonlarda 15 MPa bosimda iste'molchilarga yuboriladi. 1 litr suyuq kislorodning massasi 1,14 kg keladi. Bug'langanda u 860 litr gaz beradi.

Gaz alanga. Asetilenni kislorod bilan ma'lum nLsbatda aralash-tirib, bu aralashma havoda yoqilgandagina yuqori haroratli alanga beradi (8-rasm).

Asetilen-islorod alangasini quyidagi uch zonaga ajratish mumkin: 1 — o'zak zona; 2 — qaytaruvchi zona; 3 — oksidlovchi zona.

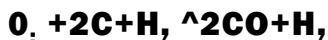
1. O'zak zona o'ta qizigan gaz aralashmasi bo'lib, u kislorod va parchalangan asetilendan iborat bo'ladi va bu zona aniq chegara bilan yorqin cho'g'lanib turadi.

2. Qaytaruvchi zona o'zakning tashqi qobig'idan boshlanib, bu zonada uglerod yonadi, vodorod esa yonmaydi, bu yerda qayta-



8-rasm. Asetilen gaz alangasi.

ruvchi gazlar (CO, H₂) bo'lishi, metall vannadagi oksidlardan metall qaytarilishi sababli qaytaivchi zona deyiladi. Bu zona haroratining yuqoriligi va qaytaruvchi gazlar bo'lishi sababli uni payvandlash zonasi ham deyiladi:



3. Oksidlovchi zonada uglerod (II) oksidi va vodorodning havo kislorodi hisobiga to'la yonishi boradi:



Yuqori harorat sharoitida uglerod (IV) oksidi va suv buglari temimi oksidlaydi, shu boisdan bu zona oksidlovchi zona deyiladi.

Foydalaniladigan chokbop sim, uskuna, moslama va o'lov asboblari

Chokbop simlar. Metallarni payvandlashda vannada suyuqliintirib o'tkaziladigan chokbop simlar payvandlanadigan metall xili, qalinligi, bajaradigan ish xarakteriga ko'ra xuddi materiallarni elektr yoy yordamida payvandlashdagi elektrod materiallari kabi kam uglerodli, legirlangan, ko'p legirlangan po'latlar va bo'lak materiallardan tayyorlanadi. Odatda, chokbop sim diametri payvandlanuvchi metall qalinligi (S) va payvandlash usuliga ko'ra quyidagicha tanlanadi:

chapdan o'ngga qarab payvandlashda — $d = S/2$, mm;

o'ngdan chapga qarab payvandlashda — $d = S/2+1$, mm.

Shuni ham aytish kerakki, payvandlashda suyuqlantirilgan metallni oksidlanishdan saqlash va metall vannadagi oksidlamining o'zi bilan bog'lab shlakka o'tkazish maqsadida flyuslar (bura, bo'r kislota, bariy, kaliy, litiy, natriy, fluor oksidlari va tuzlar)dan foydalaniladi. Payvandlashda kukun tarzidagi flyus vannaga sepiladi, agar u pasta tarzida bo'lsa, payvandlash joyi va chokbop simga surtiladi. Masalan, cho'yanlarni payvandlashda bura ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)dan foydalanilganda Na_2O va $2\text{B}_2\text{O}_3$ ga parchalanib, oksidlar bilan birikib shlakka o'tadi.

Asetilen genera tori. 9-rasmda o'rtacha bosimda ishlaydigan ACM 1,25-3 markali asetilen generatorining umumiy ko'rinishi va bo'ylama kesimi keltirilgan. Rasmdan ko'rinadiki, generator tanasi vertikal silindrik apparat bo'lib, u gaz hosil etuvchi 2va gaz yuvgich qism / dan iborat. Bu qismlar stakan /tkiydirilgan trubka $<V$ bilan bog'langan. Ustki qismidagi gaz hosil etuvchi qismiga shaxta 9 tushirib, unga generator og'zidan suv naychasi 8 sathidan sal yuqoriroq nazorat jo'mragi /7 dan oqquncha quyiladi.

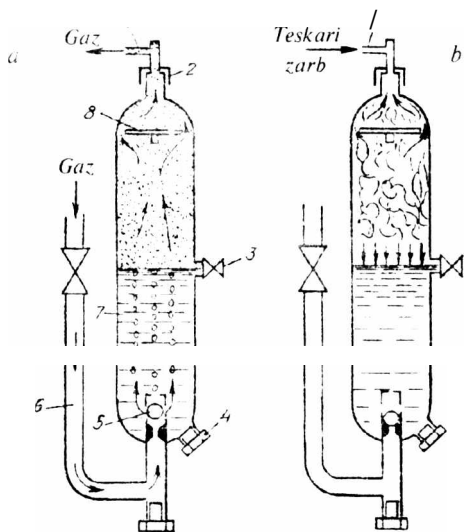
9-rasm. O'rta bosimda ishlaydigan ACM-1,25 markali asetilen generatori: 1 — yuvgich qismi; 2 — gaz hosil etish qismi; 3,— taglik; 4 — korzina; 5 — qopqoq; 6 — vint; 7 — richag; 8 - tmbka; 9 — shaxta: 10 — stakan; 11 — nazorat kran; 12-13 — chiqindilar chiqaradigan shtutserlar tmbkasi; 14— teshikli torelka; 15 — ehtiyot klapan; 16 — shlak: /7— suv qulfi; 18— manometr; 19 — ko'tarish dastasi; 20- nazorat kran; 21 — shtok; 22 — shtutser; 23 - gayka; 24 — ehtiyot to'r; 25 siquvchi xalta; 27— membrana; 28 — fibra prokladka; 29— rezina prokladka; 30- rezina prokatlar oralig'idagi to'r.

keyin kalsiy karbidli savat 4 tushirilib, qopqog'i 5 ni vint 6 va richagi 7 yordamida qisib berkitiladi.

Gaz hosil qiluvchi qism кофи8 bilan shaxta oralig'idagi bo'shliqda havo yostig'i hosil bo'ladi. Generatoming ishlashida u suvni siqib generatoming avtomatik ishlashini ta'minladi. Ajralayotgan asetilen ehtiyot klapani 15, shlang Morqali suv qulli /7gao'tadi.

(1,1/ hosil etish qismidagi chiqindini shtutser 12. gaz yuvgichdan loyqa suvni shtutser 13 orqali tashqariga chiqariladi.

Suv qulfi. Payvandlashda garelka kanali bo'ylab kelayotgan nsetilen-kislorod aralashmasi mundshtuk teshigidan chiqishida yondirib, alanga oldiriladi va bajariladigan ish xarakteriga ko'ra rostlanadi. Bunda mundshtuk teshigidan chiqayotgan gaz tezligi lining alangalanish tezligidan katta bo'lishi kerak. Aytaylik. .iksincha, gazning alangalanish tezligi uning mundshtuk teshigidan chiqish tezligidan katta bo'lsa. gaz alangasi mundshtuk kanaliga o'tib, u yerdagi aralashma gazni yondiradi va bunda paqillagan ovoz chiqadi. Agar alanga garelka kanali, shlang orqali generatorga o'tib ketsa, uni portlatadi. Bunday hodisa mundshtukning o'ta qizishida yoki kislorodning gaz aralashmadagi miqdori orttirilib yuborilganda, shuningdek, mundshtuk teshigi suyuq metall tomchisi bilan berkilib qolgan hollarda ro'y berishi mumknn. Bunday holning oldini olish uchun generatorga ehtiyot suv qulfi o'rnatiladi (10-rasm).



10 -rasm. O'rta bosimda ishlovch berk tipdagi suv qulfining sxemasi:

a — normal ish davri;
b — teskari zarb davri.

Generatomi ishga rostdash

1. Qopqoq ochilib, savat olinadi.
2. Generator korpusida begona narsalar yo'qligi va tozalan-ganligiga ishonch hosil etiladi.
3. Suv qulfi suv bilan to'ldiriladi. Buning uchun shtutser 2 ochilib, u orqali nazorat joinragi 3 sathigacha suv quviladi.
4. Generatorga og'zidan nazorat jo'mragi 11 teshigidan suv oqquncha suv quviladi.
5. Generatorga kalsiy karbidli savat tushirib, uning qopqogi berkitiladi, Generatoming normal ishlashida gaz naychasi, suv qulfi, nippel / dan gorelkaga reduktor va shlang orqali boradi (10-rasm, *a*). Teskari zarb yuzberganda (10-rasm, *b*) portlagan gaz toiqini suvni, u esa sharchali klaparmi berkitadi. Shu bilan gaz keladigan yoi berkitiladi. Shu vaqtning o'zida gaz toiqini qaytargich disk 8 bilan korpus oralig'idan o'tib o'chadi.

Gaz reduktori ballondan keltirilayotgan gaz bosimini kutilgan bosimga pasaytirish bilan shu bosimda uni saqlashga xizmat qiladi. 11-rasmda bir kamerali gaz reduktorining sxemasi keltirilgan. Ballondan yuqori bosimdagi kislorod yoki asetilen shtutser 2ga o'tadi (uning bosimini manometr ko'rsatadi). Zarur bosimli gazni gorelkaga yuborish uchun vint 9dastagi oiigga buraladi. Bunda prujinalar 8 va 3siqilib, klapan / ochiladi va katta bosimdagi gaz katta hajmli kamera 6ga o'tib, bosim kamayadi va shtutser 5orqali gorelkaga yuboriladi. Asetilen reduktori kislorod reduktoriga o'xshash boiib, faqat ballon ventiliga ulash turlicha boiadi. Shu boisdan ular ballon rangiga bo'yaladi. Sanoatda DKP-1-65 (birbosqichli) kislorod va DLP-1-65 asetilen reduktorlaridan ko'proq foydalaniladi.

Generator ko'pusidagi ish bosimi $0,1—0,7 \text{ kg/sm}^2$ (eng katta bosimi $1,5 \text{ kg/sm}^2$) boimogi kcrak. Bu markali generatorlarda soatiga $1,25 \text{ m}^3$ gaz ishlab chiqariladi, liu generatoming suv va kalsiy karbidsiz massasi 16 kg dir.

a

b

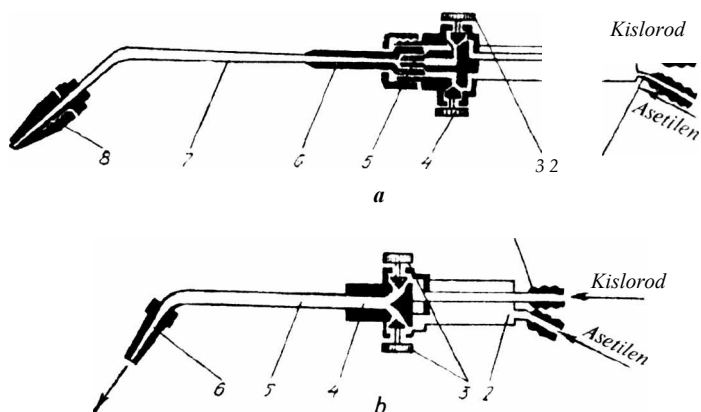
! 1-rasm. Gaz reduktorining tuzilishi va ishlash sxemasi:

a — ishlamayotganda; *b* — ishlayotganda.

Payvandlash gorelkalari payvandlashda ma'lum nisbatda yonuvchi gazlarni kislorod bilan aralashtirib, barqaror alanga olishga xilmat qiluvchi dastaki asbob. Gorelkalar tuzilishiga ko'ra injektorli va injektorsiz turlarga ajratiladi. 12-rasm. *a* da injektorli gorelka sxemasi keltirilgan. Sxemadan ko'rinadiki, kislorod bosim ostida kanaldan injektor 5 soplosiga kiradi va soplo teshigidan katta tezlikda chiqishida kanal 2dan kelayotgan asetilenni so'radi. Kislorod va asetilen gorelkaning kengayuvchi konus kanalli aralashlirgich kamerasi 6ga o'tib aralashadi va yonuvchi gaz hosil bo'ladi, u naycha 7orqali mundshtukka o'tadi. Undan chiqayotgan gaz yondirilsa, alanga hosil bo'ladi.

Gaz alangasida payvandlash texnologiyasi

Metallarni payvandlashda uchma-uch payvandlash usuli ko'proq tarqalganini hisobga olib, laboratoriya ishi quyidagi tartibda olib boriladi.



12-rasm. Payvandlash gorelkalari:
 injektorlari gorelka (a): 1-2 - trubka; 3-4 - vintel; 5 - injektor;
 6 — aralashtirish kamerasi; 7 — trubka;
 injektorsiz gorelka (b) 1-2 — trubka; 3 — ventil; 4 — aralashtirish kamerasi; 5 - trubka; 6 — mundshtuk.

1. Payvandlanuvchi metallar to'la kesim yuzalari bo'yicha uchma-uch puxta payvandlanishlari uchun ular jadvalda tavsiya etilgan tarzda tayyorlanib, yuzalarini bo'yoq, zang va boshqa iflosliklardan xoli etish uchun bu joylarni alangada qizdirib, keyin metall cho'tka bilan tozalanadi. Payvandlanuvchi metall yupqa (qalinligi < 5 mm) va oson suyuqlanadigan bo'lsa, o'ngdan chapga qarab chok bostiriladi (13- rasm. a). Qalinligi 5 mm dan katta metallami esa chapdan o'ngga qarab payvandlash ma'qul (13-rasm, b). Chapdan o'ngga qarab payvandlashda o'ngdan chapga qarab payvandlaganga qaraganda chok sifati yaxshiroq bo'ladi, chunki erigan metall alanga mash'alidan himoyalaniib, uning sekin sovishini ta'minlaydi. Shu bilan birga qalindigi 5 mm gacha bo'lgan metallami kertmasdan payvandlash mumkin bo'lib, ish unumdorligi 10-20% ortib, gaz stirfi 10-15% kamayadi.

Кы?К

ГШС;

'-jJcWC

Д

6

13-rasm. Payvandlash iisullari: *a* — o'ngdan chapga;
b — chapdan o'ngga.

2. Payvandlanuvchi metall xili, qalinligiga ko'ra payvandlash p.jrelkasi va payvandlash usuli belgilanib, gorelkaning ishga ' ynoqliligi kuzatiladi.

3. Tegishli chokbop sim olinadi.

4. Yuqorida qayd etilgandek, ko'pchilik metallami payvandlashda normal, ya'ni qaytaruvchi alanga hosil bo'ladi. Bu alanga olish uchun nazariy jihatdan bir hajm asetilenga bir hajm kislorod, itmalda esa 1,1-1,3 olinadi.

5. Chok bostiriladi.

6. Chok sifati kuzatiladi.

7. Payvandlash materiallari asosida 5-jadval to ldiriladi.

5-jadval.

Payvandla- nuvchi metall markasi va uning qnlhiligi, mm	Payvandlash joyini tayyorlash eskizi	Chokbop metall markasi va dia- metri. mm	Gorelka markasi va uchlik nomeri	Chok bosti- rish usuli	Chok sifati

0‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

1. Metallarni gaz alangasida payvandlash jaravonida foydalaniladigan qanday gazlarni bilasiz va ularga qo'yiladigan qanday talablar bor?
2. Ehtiyot suv qulfining vazifasi nimadan iborat?
3. ACM-1.25-3 markali gaz generatori ishga qanday rostanadi?
4. Gaz reduktorining vazifasi nimadan iborat¹¹
5. Gorelkaning vazifasi nimadan iborat va uning qanday xillari bor?
6. Metallarning qalinligiga ko'ra qaysi payvandlash usulidan foydalanish ma'qul va nima uchun?

5-LABORATORIYA ISHI.

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

Ishdan maqsad. Payvand birikmalarning mustahkamligiga futur yetkazuvchi nuqsonlarni ko'z bilan (zarur bo'lsa lupa yordamida) qarab atiqqlash va hosil bo'lish sabablariini oldini olish tadbirlarini belgilash.

Umumiy ma'lumot. Ma'lumki, payvand birikmalarda qator sabablarga ko'ra nuqsonlar, jumladan chok o'lchamlarining chiz-mada ko'rsatilganiga to'g'ri kelmasligi, chokda yoki asosiy metallda o'yilgan, kertim joylar, darzlar, g'ovaklar, chala payvandlangan joylar va boshqalar uchrashi mumkin, ular payvand birikmalar sifatiga futur yetkazadi. Bu nuqsonlar zagotovkalar material, qalinligi, payvandlash usuli, ularning payvandlashga qanchalik talabga javob berishi, qay tarzda tayyorlanganligi, payvandlash rejimining to'g'ri belgilanganligi, payvandchining malakasiga bog'liq. Payvand birikmalar sifatini kuzatishning qator usullari (magnit, ultratovush, rentgen va boshqalar) bo'lib. ularning qaysi biridan foydalanish payvand birikmaning o'lchamlari, seriyasi va muhim-

Ilgiga bog'liq. 6-jadvalda payvand birikmalarda uchrovchi asosiy nuqsonlar xili, hosil bo'lish sabablari va oldini olish tadbirlari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Yuqorida aytib o'tilgan nuqsonlardan tashqari ayniqsa tobla-liishga moyil, yupqa metall zagotovkalarni payvandlashda hosil Im'ladigan ichki zo'riqish kuchlanishlari payvand hirikmaning delbrmatsiyalanishiga, ba'zan darz ketishiga olib keladi. Shu bois-liiin bunday zagotovkalarni payvandlashda texnologik tadbirlar ko'rishga to'g'ri keladi, jumladan suyultirib o'tkaziladigan metall huimini, ehoklar sonini kamaytirish bilan ulami simmetrik bostirish Vii /amr bo'lsa, maxsus mahkainlovchi moslamalardan foydalanish liulbirlari ko'riladi.

Foydalaniladigan uskuna, moslama va asboblar

liirli nuqsonlari bor payvand birikmalar, chizg'ich, shtangen-llrkill va boshqalar.

Ishni bajarish tartibi.

I Berilgan payvand birikmalarni sinchiklab ko'zdan kuzatish milijalari asosida mavjud nuqsonlar xili, tabiati va o'lchamlarini ttliijlash.

2. Bn nuqsonlaming hosil bo'lish sabablari va oldini olish tad-brlri irini belgilash.

V Kuzatish natijalar materiallari asosida 7-jadvalni to'ldirish.

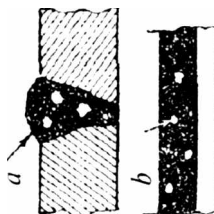
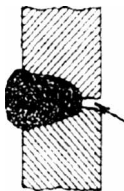
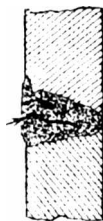
7-jadval.

Г } Б ■fi H	Г';i> \ and birikma cski/.i	Aniqlangan nuqson xili va eskizi	Nuqsonlar hosil bo'lishining asosiy sabablari	\uqsonlar- ning oldini olish tadbirlari	Nuqsonli birikmani tiklash mumkinmi yoki yo'qmi

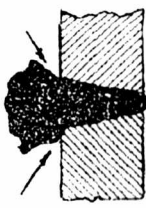
я Я _с
 иф а а
 ад с л
 х с
 ' с
 сс о ф
 ад 5 г 3
 + б л
 ао с л
 -а та
 ад "я"
 сл у р
 % > "5
 "S C- ce -
 та та > %
 а. "О та сл
 а l' È 2
 < fa
 сс
 сс
 сс а Я я а-
 та сс
 - "О сс
 с ^ 2 v 5.
 l a n ^ l c m y
 j2 - a -
 = Е с
 с 1,3

[illegible]

ce £ c
 -P
 ad
 ce je,
 ^ CT ^ ^ ON T 03
 0.0 > %
 -
 ад ад ^
 с о с-
 -A O с т я
 fa
 I ^ 11 - - "
 с
 Je ад о > 5* я с 5j
 -C C
 о 03 я * Е -C * ce 03 ce
 91 CX
 2 ад
 ce - бл ет x: -2 о ад
 - 1.3 \$
 x: n y 72
 ад fa II
 ce - - ад
 -a c



$\frac{1}{\%}$
Ta₀ ■ ■ ■
£^w"2
а а а-
ъ⁵ l - а
= " = \$
~E s' > *
H.2' a E

Chokda qo'shimchalar, joylarining zang, moy, iflos- g'ovakliklar bo'lishi	shlak	Zagotovkalarni Zagotovkalarni	payvandlash	Zagotovkalarining	payvandla-
		liklardan tozalanmaganligi, zanglagan chokbop simlardan foydalanganlik, payvandlashda chok vannasining havoning zararli ta'siridan yaxshi muhofaza etilmasligi, yoyning barqaror yonmasligi va boshqalar		kabi iflosliklardan tozalash, sifatli elektrod va chokbop simlardan foydalanib, normal tartibda malakali payvandchi tomondan chok bostirish va boshqalar	
Chokka yondash zonaning mo'rt- lashishi		Belgilangan texnologik jarayonning bajarilmasligi sababli chokka yondashgan zonaning payvandlashda o'ta qizishi va qisman erishi		Chokni bostirishda belgilangan texnologik jarayonni boshqarish yo'li bilan sekin sovishni ta'minlash	
Metallning toshib oqishi		Elektrod yoki chokbop simning hali suyuqlanmagan metall sirtiga o'tib oqishi, tok kuchining haddan tashqari kattaligi, noqulay (ship, vertikal) choklarni bostirishda payvandchi malakasining pastligi va boshqalar		Elektrod yoki chokbop simning to'la suyuqlanmagan metall joyiga o'tishiga yo'l qo'ymaslik, tok kuchini normalan o'rtirib yubormaslik, noqulay choklarning yuqori malakali payvandchi tomonidan bajarilmog'i va boshqalar	

0‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

1. Pavvand birikmalarda uchrashi mumkin boigan qanday nuqsonlarni bilasiz. ulardan birini va uning hosil boiish sabablarini aytib hermg.

2. Pavvand chokdagi ichki nuqsonlarni aniqlashda foydalaniladigan tjiuulay usullarni bilasiz, ulardan biri haqida aytib bering.

Pavvand birikmalarni payvandlashda deformatsiyalanish sabablari

VN ularni oldini olish tadbirlarini aytib bering.

6-LABORATORIYA ISHI.

MLTALLARNI BOSIM BILAN ISHLASHNING ULAR TUZILISHIGA TA’SIRI

Ishdan maqsad. Metallaming plastikUgiga ta'sir etuvchi omillar va ularning turli rejimda bosim bilan ishlashda xossalari o‘zgarishini o'rganish.

Umumiy ma'lumot. Ma'lumki, metall zagotovkalarni bosim bilan ishlash ularning plastik xossasiga asoslangan boiib, bunda elementlar hajmlarining qayta taqsimlanishi vuz beradi, maium shaklli va oichamli mahsulotlar olinadi. Metallarning plastikligi esa ularning xili, kimyoviy tarkibi, tuzilishi va boshqalarga bogiiq. Sof metallaming plastikligi qattiq qotishmalarnikidan, qattiq qotishmalamiki esa kimyoviy birikmalarnikidan, mayda donlilarniki virik donlilardan, harorati (maium chegaragacha) ko'tarilganida yuqori boiadi.

Agar metallar hartomonlama cho'iluvchi kuchlarga berilmay siqib ishlansa, shuningdek, metallga qo'yilayotgan tashqi kuch tezligi uning qayta kristallanish tezligidan kichik boisa, plastik deformatsiya osonroq boradi. Metall zagotovkalarni bosim bilan Ishlashda ularning yuqori plastikligini ta'minlovchi tartiblarni

belgilashda tegishli ma'lumotnomalardan foydalanmoq zamr. Shuni qayd etish lozimki, metall zagotovkalarni bosim bilan ishlashda ularning plastik deformatsiyalanish mexanizmi nihoyatda murakkab. Bunda ularning atomlar guruhlar tashqi kuch ta'sirida avvaliga atomlari zich joylashgan kristallografik tekislik bo'yicha, keyin boshqa atomlari zichroq joylashgan tekisliklar bo'yicha siljishi, burilib cho'zilishi yuz berib, elementar hajmlar qayta taqsimlanadi. Bunda sarflanadigan energiyaning 90-95%i issiqlikka o'tib, uni qizdiradi. Uning harorati absolut suyuqlanish haroratining 0.2-0,3 ulushiga yetganda buzilgan kiristall panjara tiklanadi, natijada ba'zi fizik xossalari, masalan, elektr o'tkazuvchanligi ham tiklanadi. Bu jarayonga qaytish deyiladi.

Qaytish harorati quyidagicha apiqlanadi:

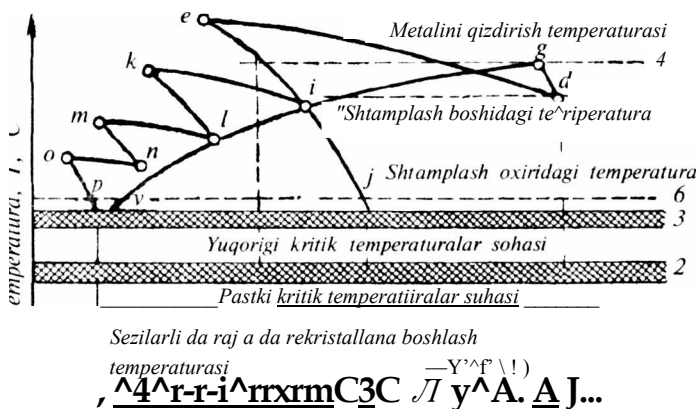
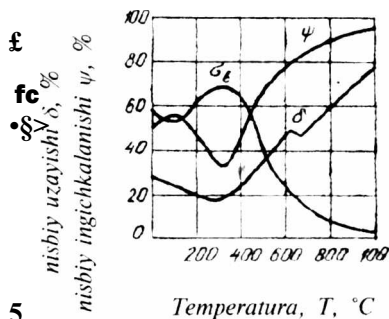
$$/_{\text{q}} = (0,2-0,3)T_{\text{abs}}^{\wedge}.$$

Agar bu ishlovda metalining temperaturasi uning absolut suyuqlanish haroratinnng 0,4 ulushiga teng bo'lsa, qayta kristallanish oqibatida zo'riqish ichki kuchlanishlari olinib, teng o'qli mayda donli tuzilma hosil boiadi. Bu jarayonga qayta kristallanish deyiladi. Qayta kristallanishning boshlanish harorati quyidagicha aniqlanadi:

$$f_p = 0,4 r_{\text{abs}}.$$

Qayta kristallanishning boshlanish harorati turli metallarda har xil. Masalan, temimiki 450°C, misniki 270°C, aluminiyniki 100 C, qo'rg'oshin va qalayniki 0°C dan pastda bo'ladi. Agar metallami bosim bilan ishlashda qayta kristallanish to'la o'tsa, bunday ishlov qizdirib ishlash deyiladi, agar metallami bosim bilan ishlashda qayta kristallanish o'tmasa, sovuqlayin ishlash deyiladi.

Shuni qayd etish lozimki, metallami qizdirib, bosim bilan ishlashda teng o'qli mayda donlar tiklansada, donlar oralig'idagi nonmetall materiallar qayta kristallanishga berilmaganligi sababli ular



14-rasm. Metallarni qizdirib bosim bilan ishlash haroratiga ko'ra xossalari (a) va donalar o'lchaniining o'zgarish sxemasi (b).

deformatsiya yo'nalishi tomon cho'zilganicha qolib, to'la'lik hosil qiladi. Shu boisdan uning tola yo'nalishi bo'ylab puxtaligi unga tik yo'nalishga nisbatan 1,5-2 marta ortadi. Bu holni konstruktorlar detallarni loyihalashda hisobga olishlari lozim.

14-rasmda metallarni qizdirib bosim bilan ishlash haroratiga ko'ra xossalari va donlar o'lchamining o'zgarishi sxematik ko'rsatikan.

Foydalaniladigan zagotovka, uskuna, moslama va o'lchov asboblari

Zagotovka sifatida ko'ndalang kesim o'lchami 20x20 mm, uzunligi 150 mm li kam uglerodli po'lat namunalardan 3 yoki 4 ta, pnevmatik bolg'a yoki oddiy bolg'a, elektr pech. Brinell pressi, qisqichlar va shtangensirkul.

Ishni bajarish tartibi.

1. Namuna qattiqligini Brinell pressida aniqlash.
2. Namunalardan birini uy haroratida, ikkinchisini 400°C da, uchinchisini 700°C haroratda qizdirib bolg'alab. ularning ko'ndalang kesim o'lchamini 15x10 mm ga keltirish.
3. Ishlangan namunalarning qattiqligini aniqlab. ishlov haroratlariga ko'ra qattqliklarining o'zgarish grafiklarini chizib, qaytish va qayta kristallanish zonalarini belgilash. Agar zarur bo'lsa. mikrotuzilishlarini sxematik ko'rsatish.
4. Olingan materiallar asosida 8-jadval to'ldiriladi.

S-jadval.

Namunalarning ishlov gacha ko'rsatkichlari			Namunalarning ishbvdan so'nggi ko'rsatkichlari			
CH c3 ■iS r- c cd C P E ce z	_N ///	Brinell bo'vicha qattiqiigi, kgk/mm''	Namunaning o'lcham lari	Ishbv liaroratiga ko'ra qaytish va qayta kristallanish zona lari o'zgarish grafigi	Brinell bo'vicha qattiqiigi, kgk/mm'	TuzilLsli sxemasi

0‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

I Metallaming plastikligi nima va unga qanday omillar ta'sir qiladi?

I Metallami sovuqlayin va qizdirib bosim bilan ishlash chegarasi qanday aniqlanadi?

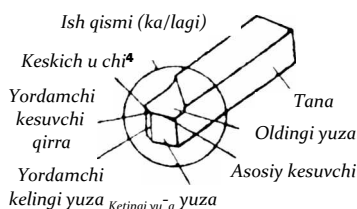
V Metallami sovuqlayin va qizdirib bosim bilan ishlashni birligidan qanday afzalligi va kamchiliklari bor?

7-LABORATORIYA ISHI.

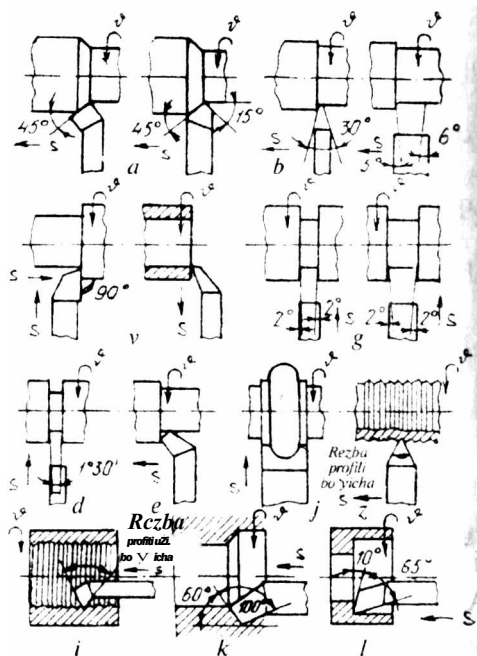
TOKARLIK KESKICHLARI, ULARNING TURLARI VA GEOMETRIYASI

Ishdan maqsad. Tokarlik keskichlari, ularning elementlari va geometrik burchaklarini o'rganish.

Umumiy in'om. Tokarlik stanoklarida foydalaniladigan keskichlar bajaradigan ish xarakteriga ko'ra turli xil bo'lishidan tusiqari, ular issiqbardosh, kam veviladigan bo'lishi lozim. Shu hoisdan keskichlar legirlangan tezkesar po'latlar (masalan, R9, K IS), qattiq qotishmalar (masalan, T15Q6, VK6) va boshqa materiallardan tayyorlanadi. Har qanday keskich tuzilishi va geometriyasiga ko'ra farqlanadi. 15-rasm, *a* da ko'proq tarqalgan /agotovkani o'ngdan chapga bo'ylamasiga yo'nuvchi keskich keltirilgan. Bu o'naqay keskichdir, chapdan o'ngga qarab yo'nuvchi chapaqay keskichlar ham bo'ladi. Rasmdan ko'rinadiki, keskich ifih va tana qismidan iborat bo'lib, ish qismi bevosita zagotovkadan qirindi yo'nadi, tana qismi keskich tutkichga o'rnatiladi. Zagotovkadan qirindi yo'nish oqilona olib borilishi uchun ish qismi ma'lum burchaklarostida charxlanib, qirrali tig'lar hosil etiladi. Tokarlik keskichlarining asosiy turlari va ular yordamida bajariladigan ishlar 15-rasm, *b* da keltirilgan. Agar tokarlik stanogida /agotovkani keskich bilan yo'nishni kuzatsak (15- rasm, *b*), stanok patroniga mahkamlangan zagotovkaning aylanishida keskich



15-rasm, a. O'ngdan chapga vo'nuvchi keskich sxemasi.



15-rasm, b. Tokarlik keskichlarda bajariladigan asosiy ishlar xillari:

a — dag'al yo'nish; *b* — tozalab yo'nish;
v — toresini yo'nish; *d* — ariqcha ochish;
c — gallel ishlash; *j* — fason yuza ishlash;
r — tashqi rezba qirqish; *i* ~ *ichki* rczba qirqish; *κ*, *l* — ichki yuzalarni ishlash.

ma'lum qatlam qirindini o'ngdan chapga qarab yo'nalishini ko'ramiz. Bunda keskich asosiy tekislikda, asosiy kesuvchi qirradi esa kesish tekisligida yotadi.

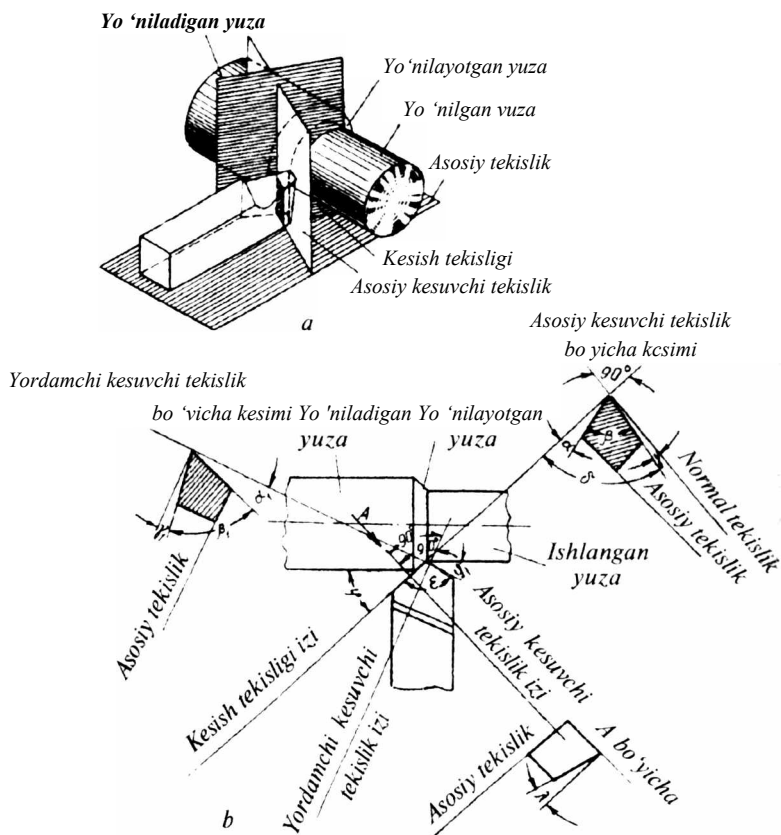
Keskichning ish holatidagi geometrik burchaklarni aniqlash uchun ulami asosiy kesuvchi qirrasidan asosiy tekislik bilan kesish tekisligiga tik qilib o'tkazilgan tekislikda o'lchash kerak (16-rasm. *a*, *b*). Ma'lumki, ishlanuvchi materialning qattiqligi ortishi bilan keskichning issiqlik o'tka'uvchanligi pasayishi sababli kesib ish-

h)M qarshiligi ortib, kesish zonasida ancha ko'p issiqlik ijrillidi, mil i.kl.i keskich tezroq yeyiladi. Zagotovka sirtida kaibidliu, ihluklar, bo'lsa, ular ham shunday ta'sir ko'rsatadi. Shu boisdun Mini 11 va unumli ishlov uchun kesib ishlanadigan zagotovka mate Hull, lining fizik-mexanik xossalari va sirt yuza holatiga ko'ra keskich materiali va uning gcometrik burchaklarini tanlashning Hhnmiyati g'oyat katta. Quyida keskichning asosiy burchaklari Imqida ma'lumotlar keltirilgan.

I Keskichning plandagi asosiy burchagi cp. Keskich asosiy kesuvchi qirrasining asosi> tekislikdagi proeksiyasi bilan uning kill 11 ish yo'nalishi orasidagi burchak. Bu burchak kichik bo'lsa. i: burchak kattalashib, enli qirindi yo'niladi. Keskichning kesish qlrrasi uzunligiga ta'sir etuvchi kuch qiymati ham kamayadi. Kes- kich kesuvchi qirrasining yo'nilayotgan zagotovkaga urinish uzun- llgining ortishi issiqlikning kesish zonasidan tarqalishini oshiradi. Ammo radial qarshilik kuchi (RJ) ortadi. Bu esastanok. moslama. keskich va detal (SMKD) tizimni titratib, keskichning turg'unligiga Wllbiy ta'sir etadi. Shu boisdan ko'pincha bu burchak $40-45^\circ$ olinadi.

2. Oldingi burchak y. Keskichning oldingi yuzasi bilan kesish lekisligi iziga tik bo'lgan norml fekislik orasidagi burchak. y orti- ihida o'tkirlik burchagi p kichrayib, pi'xtaligi kamayadi va issiq- likning kesish zonasidan keskich tanasiga o'tishi susayadi. y ki- chiklashtirilsa. qirindining oldingi yuzaga ishqalanish yo'li ortadi va u tez qizib, turg'unligi pasayadi. Agar oldingi yuza asosiy kesish qirrasidan pastga yo'nalgan bo'lsa, bu burchak y musbat va. aksincha, yuqoriga yo'nalgan bo'lsa manfiy burchakli bo'ladi. Odatda bu burchak $8-20^\circ$ olinadi.

3. Asosiy ketingi burchak a keskichning asosiy orqa yuzasi bilan kesish tekisligi orasidagi burchak. Bu burchakning katta- lashishi keskich ketingi yuzasining kesilish yuzasiga ishqalanishini kamaytiradi, lekin keskichniig o'tkirlik burchagi p kichiklashib, puxtaligi kamayadi. Bu o'z navbatida issiqlikning kesish zonasidan



16-rasm. Keskich geometrivasi.

keskich tanasiga o'tishini susaytiradi. Natijada keskichning turg'unligi pasayadi, shu boisdan, ko'pincha, bu burchak 6-12° olinadi.

4. Kesish qirrasining qiyalik burchagi k . Keskichning asosiy kesish qirradi bilan uning uchidan asosiy tekislikka parallel o'tkazilgan tekislik orasidagi burchak. Agar bu burchak musbat bo'lsa, ajralayotgan qirindi ishlangan yuza tomonga va aksincha manfiy bo'lsa ishlanayotgan yuza tomonga yo'naladi. Odatda bu burchak 0 dan to +10° oralig'ida olinadi.

Invdalaniladigan uskuna, moslama va oMchov asboblari

I ni li xil keskichlar, burchak oichagich. andazalar, shtangen-
■tl k 111 va boshqalar.

Ishni bajarish tartibi.

1. Turli keskichlaming tuzilishi va elementlari o'rganiladi.
2. Topshiriqqa ko'ra keskichning asosiy geometrik burchaklari (ϕ , γ , β va α) burchak oichagich yordamida olchanadi.

V Olingan ma'lumotlar asosida 9-jadval toldiriladi.

9-jadval.

#1	Kesuvchi eskizi	Kesuvchi	Asosiy geometrik burchaklari				Ishlatil ish sohalari
			γ	α	ϕ	I	
						--	

Kinematik sxema bo'yicha shpindelni aylanish soniga quyida-
glch;i tenglama tuzish mumkin:

$$, 4 5 0 ^{\wedge} - 0 , 9 8 5 - \sim 1\text{-wl/min},$$

$$\blacksquare V_{\text{„}} = L_{\text{shp. ayl.}} \cdot 42'95'50 \quad \begin{matrix} 60 & 42 & 42 & 95 & & 35 & 37 & 28 & 36 & 35 & 2X & 28 & 15 \\ & & & & & 37 & 35 & ' & 25 & ' & 44 & 28 & 35 & ' & 35 & "48 \end{matrix}$$

$$\times \frac{28 \ 27 \ 20 \ 4}{56 \ 20 \ 28 \ 20} \cdot 3.10, \quad \frac{40,14}{37 \ 66} T_{\text{in}} \text{ „ „ } /$$

$$\begin{matrix} 60 & 42 & 42 & 95 & 35 & 37 & 28 & 36 & 35 & 15 & 28 & 27 \\ \text{“ ‘shp-ayl-} & \wedge & \wedge & 95 & 50 & 37 & 35 & 36 & 44 & 28 & 48 & 56 & 20 \end{matrix}$$

$$v \frac{20 \ 4 \ 40 \ 40 \ 61_c}{28 \ 20 \ 37 \ 61 \ 20} \text{ — } 5, \text{ mm/ayl. „ „ }$$

0‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

1. Keskichlar turi va tuzilishidagi farqlar nimada?
2. Keskichlarning qanday turlaridan qay ishlarni bajarishda foydalaniladi?
3. Keskichlarning γ , α va A burchaklarini qanday o‘lchaganingizni ko‘rsating.
4. Keskichlar qanday materiallardan tayyorlanadi va nima uchun?

8-LABORATORIYA ISHI.

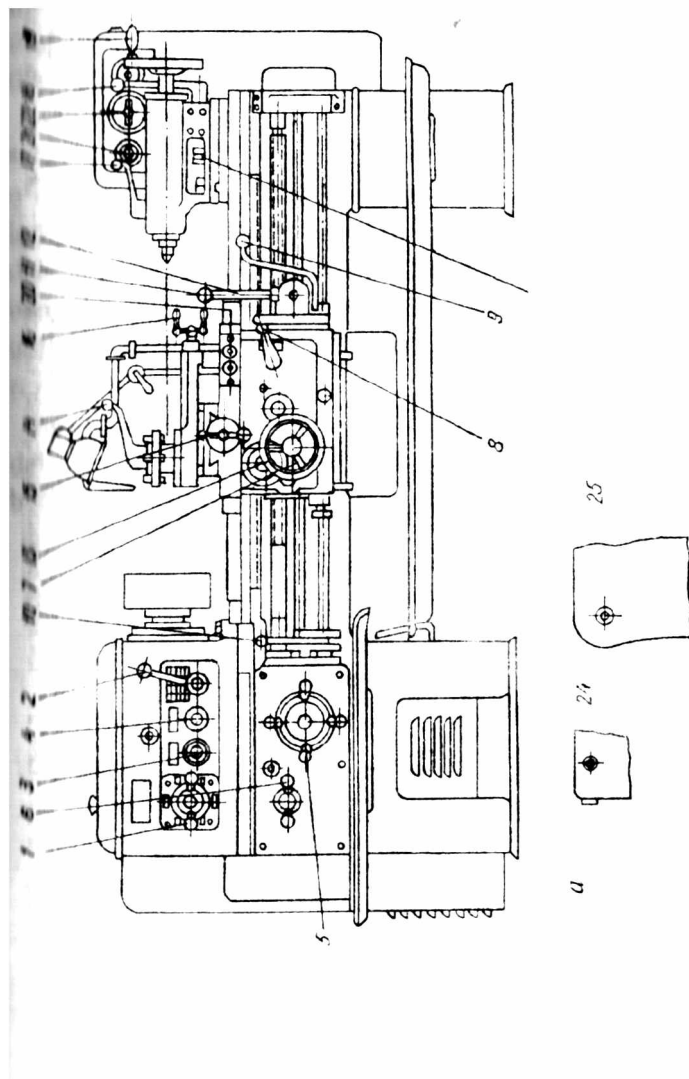
UNIVERSAL TOKARLIK-VINT QIRQISH STANOVI VA UNDA BAJARILADIGAN ISHLAR

Ishdan maqsad. IK62 modeli universal tokarlik-vint qirqish stanogining tuzilishi, ishlashi bilan tanishish va unda zagotovkalarni ishlash uchun texnologik karta tuzib, u bo‘yicha ishlash va sarflangan asosiy vaqtni aniqlash.

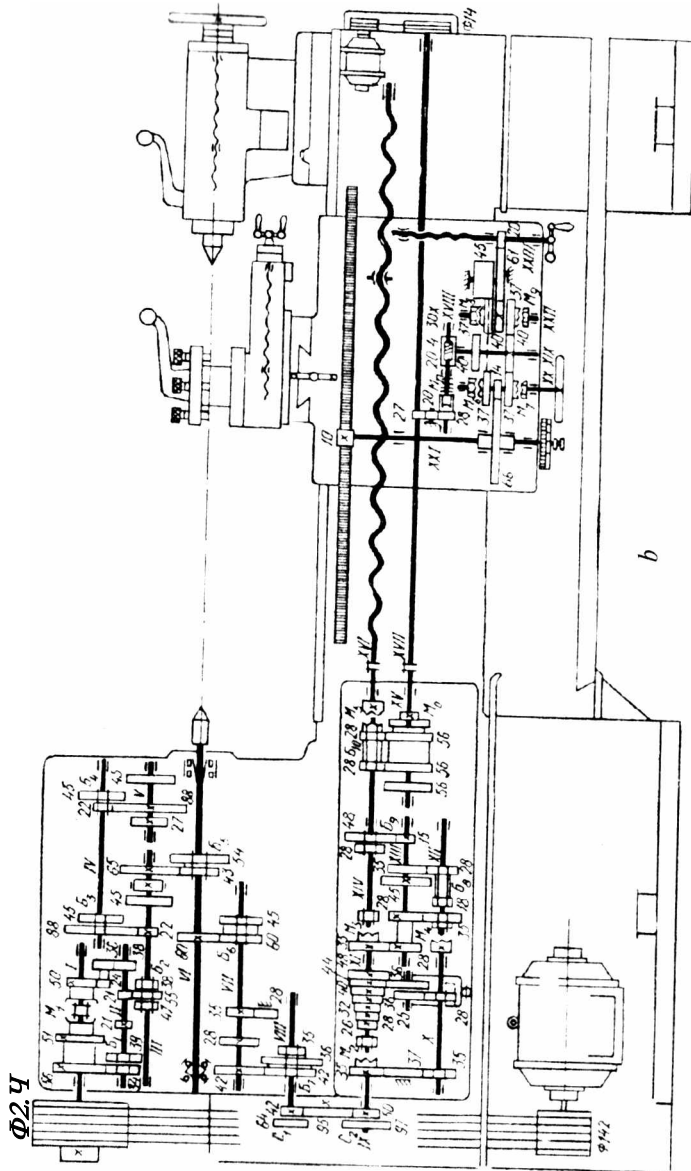
Umumiy ma‘lumot. Sanoatda ishlab chiqarilayotgan IK62 modeli stanok ENIIMS tasnifiga ko‘ra, 1-guruh 6-turiga kiradi. Bu stanokda silindrik, konus, murakkab shaklli tashqi va ichki yuzalar xomaki va uzil-kesil ishlanadi, teshiklar, rezbalar ochiladi, Stanokda zagotovkalarni kesib ishlashda tayyorlanayotgan detal sifati va ish unumdorligi esa zagotovka materiali, quyim qiymati, ishlilov berish tartibiga va boshqa ko‘rsatkichlarga bog‘liq.

Foydalaniladigan uskuna, moslama, keskich va oMchov asboblari

17-rasm, a , b da 1K62 modeli universal tokarlik-vint qirqish stanogining umumiy ko‘rinishi boshqarish dastalari bilan, kinematik sxemasi keltirilgan.



17-rasm. 1K62-modelli tokarik vint qirqar stanogining umumiy ko'rinishi (a) va kinematik sxemasi (b) 1, 2 — shpindelning aylanishlar sonini rostlash dastalari; 3 — normal va oshirilgan qadamli rezbalarni kesishga rostlovchi dastasi; 4 — o'naqay yoki chapaqay rezba qirgishda rostlash dastasi; 5 — kesiladigan rezba qadamiga surish tezligini rostlash dastasi; 6 — rezba kesishda tegishli teziikka yurgizish vintni ulush dastasi; 7 — supportni bo'yama yuradigan salazka maxovikchasi; 8 — yurgizish vintga ajraiadigat. gayka ulash yoki alratuvchi dastasi; 9, 10 — shpindelni aylanitirish



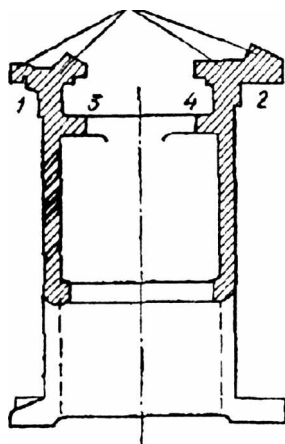
va aylanish tomonining o'zgartuvchi dastalari; 11 — support salazkalarini bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishlarga jadval yurgizish knopkasi; 12 — supportni bo'ylama va ko'ndalangiga yuradigan salazkalarining boshqarish dastasi; 13 — stanna reykasidan u bilan tishlashgan shesternyani alratish knopkasi; 14 — keskichini tegishli holatda burib mahkamlash dastasi; 15 — ko'ndalang salazka dastasi; 16 — ko'ndalang salazka ustidagi salazkani yurgizish dastasi; 17 — ketingi babka penolini qotirish dastasi; 18 — ketingi babkani stannaga mahkamlash dastasi; 19 — penolni surish maxovikchasi; 20 — bosh harakatni boshqarish knopkasi; 21 — sovitgich nasosni boshqarish vlyuchateli; 22 — ish o'rmini yoritish vlyuchateli.

Klanokning asosiy qismlari va VH/ilalari.

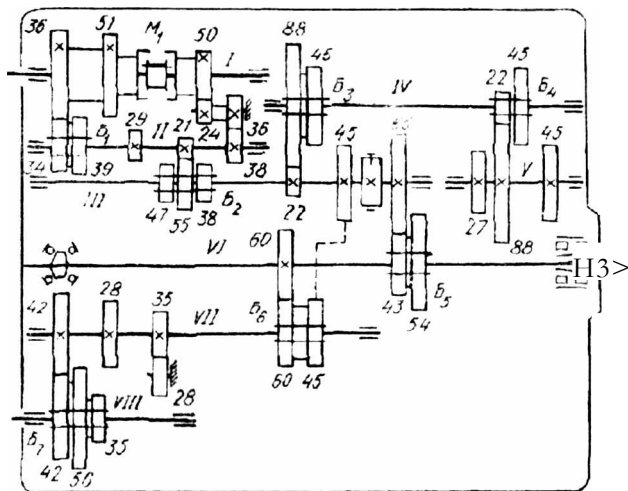
Manina. Stanokning bu qismi llimbalarga o'rnatilib, unga stanok-itliiK qolgan barcha qismlari o'rna-Hltidi (18-rasm).

Oldingi babka. Oldingi babka Miininaning chap tomoniga bikt qilib n'malilib. unda tezliklar qutisi joy-liftliliriladi. Uning uzatmalari shpin-tlrl^a lurli tezlikda aylanma harakat Imudi. Shpindel ichi hoval val, o'ng (teln konusga o'tgan boMib, sirtida if/hasi bor (19-rasm).

Support. Support bo'ylama ko'n-diilting va ustki salazkalardan iborat lio'lib, uning keskich tutkichiga

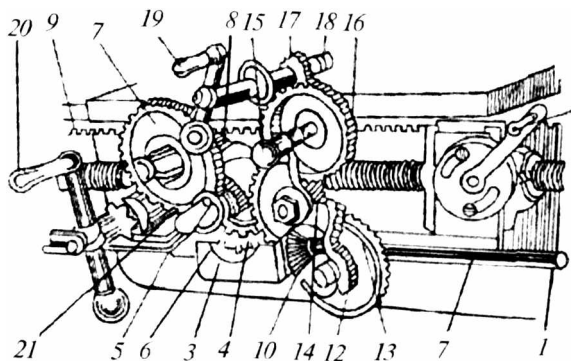


18-rasm. Tokarlik stiring i staninasining ko'ndalang kesimi: 1-2 ~ harakal yo'naltiruvchilari; 3-4 — o'mat ish yo'naltiruvchilari.



14-rasm. Tokarlik stanogining oldingi bahkasining kinematik sxemasi.

ЛЙГ



21-rasm. Stanok fartugr

1 -- yurgizish vali; 2 - shponka ariqchasi; J - 'chervvak' 4 - ,,
g ildirag;; 5, 11 - dastalar; 6, 7. 8, 12 13, 4/6 /7

reVka;

~^SSir(Sl'S»k0'ra
ko' ylam yulu ko' ndalan!

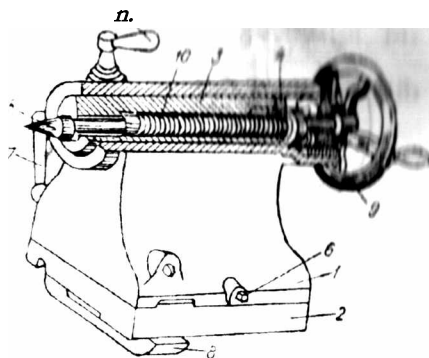
~7 10<8'ri

i'*a_{ri}, a_ma harakatiga

Surish qutisi. Yurgizish
lilll yoki valining aylanishlar
!#/ligini rostlovchi uzatmalar-
• lim iborat.

(iitara. Shpindelning av-
liinnia harakatini surish quti-
mtt.1 u/atish va zaruriyatga
llH'ra almashtiriladigan tishli
K'lldiraklar yordamida yurgi-
/Ikli vintining aylanish te/.li-
glill rostlashga xizmat qiladi.

Ki'tingi babka. U/.un zago-
Invkalarni yo'nishda lining bir
uohini markaz bilan ko'tarib
Mitlshga va uning penoli teshigiga o'rnatilgan parma, zenker va
Imihqa keskichlar bilan teshiklar ochishga hamda ularni uzil-kesil
lnhlnshga xizmat qiladi (22-rasm).



22-rasm. Ketingi babka:
/ — кофи.ч: 2 — plita; 3 — pinol;
4 — gayka; 5 — markaz; 6-10 —
vint: 7-9-// - dasta; 8 — skoba.

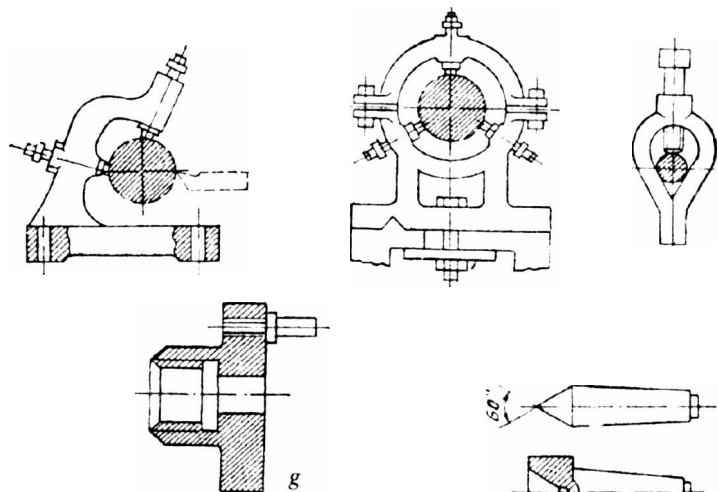
Tokarlik stanogining kerakli jihozlari

Stanoklar ishlab chiqaruvchi zavod stanokka qo'shimcha ravish-
tin o'zi markazlaydigan patronlar, planshaybalar, lvunetlarva oprav-
kiilurh amda boshqa kerakli jihozlar qo'shib yuboradi. Quyida bu
llioslamalaming xillari. ularning ishlatilishi haqida qisqacha ma'l-
ltnmilar keltirilgan.

Moslamalarga oVj markazlaydigan uch kulachokli patron,
lyimetlar, kopir lineyka, opravkalar va boshqalar kiradi (23-rasm,
il, h, v, g, d).

Keskichlarga yo'nuvchi, kesib tushiruvchi, rezba ochuvchi kes-
klfil ar, parmalar, zenkerlar, razvyortkalar va boshqalar kiradi.
I tibanda stanokda bajariladigan ishlarni qanday tarzda bajarish
|liK|iila ma'lumotlar keltirilgan.

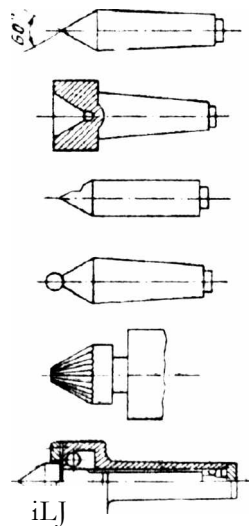
Markaziy teshiklar ochish. Buning uchun zagotovkani patron-
tliHi biroz chiqargan holda qisib, tekis aylantiriladi, toresi keskich



23-rasm. Moslamalar: *a* — uch
kulachokli patron va plan shayba; *b* —
lyunet; *v* — homut; *g* — opravka;
d — markazlar.

bilan tekislanib, teshik markazi bel-
gilanadi, ketingi babka penoliga oʻr-
natilgan parmani zagotovka tomon
surib, undan qirindi yoʻnish yoi bi-
lan teshik ochiladi.

Zagotovka sirt yuzini yoʻnish.
Agar silindrik zagotovka uzunligining
diametriga nisbati toʻndan kichik



III 'I bo'lsa, imi uch kulachokii patronga, > 4 bo'lsu, BII mlinii patronga, ikkinchi uchini ketingi babka markaziga o'nul ih Vil 10 bo'lsa, lyunetdan foydalanib yo'niladi.

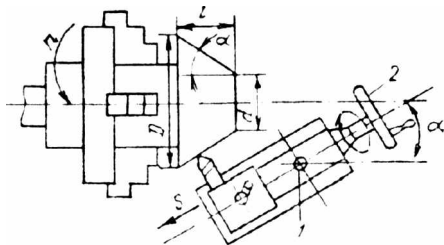
I Keskich kesish tig'ining plandagi asosiy burchagi (α)ni hosil tjlllnadigan konusburchagining yarmiga teng qilib, uzunligini esa koilu.s yasovchisidan biroz uzunroq (20—30 mm) qilib olgan holda Kill nsh. Buning uchun zagotovka uch kulachokii patronga qisib, lili lekis aylantiriladi va unga tomon keskichni surib, zarur qatlamli qllindi yo'niladi.

2. Supportning ustki salazkasini zagotovka o'qiga nisbatan VClilikal o'q atrofida zarur burchak (α)ga burish bilan ishlash.

Ustki salazkani burish burchagi quyidagi formula bo'yicha aniqliliuidi:

hit yerda D - konusning katta diametri, mm; d — konusning klcliik diametri, mm; l — konus uzunligi. mm. Keyin keskichni tiia'lum qatlamni yo'nishga rostlab. ustki salazka dastasini unga lomon bir tekisda aylantirish bilan qirindi yo'nila boradi.

Odatda, kutilgan konusni Olish uchun qirindi bir necha bor shu yo'sinda yo'niladi (24-rasm). Bu usulning kamcliiligiga ustki salazka yurish yo'lining kichikligi, qo'l bilan dastani aylantirishda keskichning bir maromda tekis yurmasligi sababli ishlangan yuzaning tekis chiziqmasligi



24-rasm. Support ustki salazkasini burish bilan konusaviy vuzalarni yo'nish: 1 ~ ustki salazka; 2 — dasta.

kiradi. Bu usuldan turli burchakli kalta, sirt yuzasi tekisligi pastre bo'lgan konuslar olishda foydalaniladi.

3. Ketingi babka korpusini tagligiga nisbatan ko'ndalang yo'nalishda ma'lum masofaga surish bilan ishlash.

Buning uchun ishlanadigan konus burchagiga ko'ra, awalol ketingi babka korpusini tagligiga nisbatan ko'ndalangiga nechaj millimetiga surish zarurligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadil

$$h = L - \sin a, \quad (1)$$

$$\text{tga} = \frac{D-d}{2L} \text{ yoki } \cos(\angle 21) = \frac{D-d}{2L} \sin a \quad \frac{D-d}{2L} \cos a$$

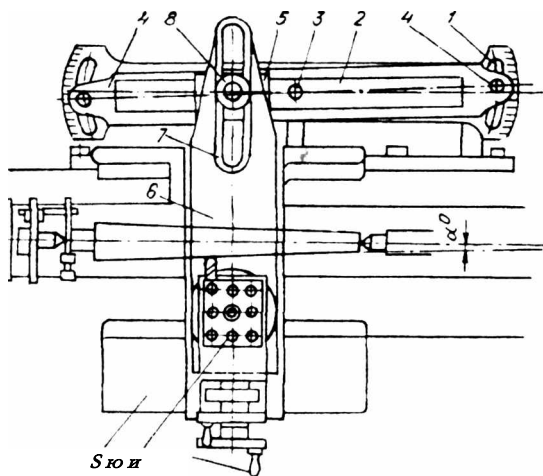
sina qiymatini formula (1) ga qo'ysak, u quyidagi ko'rinishga o'tadi:

$$h = L \frac{D-d}{2L} \cos a,$$

bu yerda L — konus uzunligi, mm; D — konusning katta diametri, mm; d — konusning kichik diametri. mm.

Aniqlangan h qiymat bo'yicha ketingi babka korpusi tagligiga nisbatan ko'ndalangiga surib qotiriladi. Keyin keskichni kesiladigar qatlamga rostlanadi va qirindi yo'niladi. Bu usulning kamchiligiga ketingi babkaning tagligida ko'ndalangiga siljitish 20 mm dar orttirilmasligi, ichki yuzalarni ishlamasligi, markazlaming noqulajl holati va teshiklarning notekis yo'nalishi kiradi. Bu usuldan burchagi 10-12° gacha bo'lgan uzun konuslar olishda foydalaniladi.

4. Kopir (nusxa ko'chirish) chizg'ichdan foydalanib konus yuzalarni ishlash. Bu moslama yordamida konus yuzalarni ishlashda zagotovkani markazlarga silindr zagotovkalarni yo'nib ishlagandek o'rnatiladi (25-rasm). Rasmdan ko'rinadiki, stanok staninasining orqa tomoniga plita, unga kopir-chizg'ich 2 o'rnatilgan. U barmoq Jtevaragida ma'um burchakka burila oladi va boltlar 4 bilan qotiriladi. Kopir-chizg'ichga polzun 5 kiydirilib, supportning ko'ndalang salazkasi 6 ga tortqi va qisqich 7 orqali biriktirilgan. Zagotovkaga ishlov berish uchun kopir-chizg'ichni



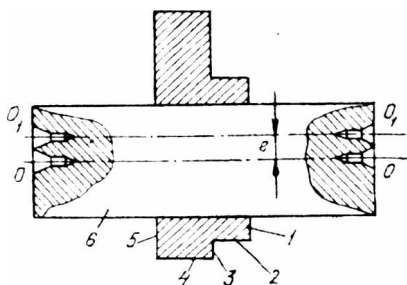
25 -rasm. Nusxa ko'chirish lineykasi yordamida konus sxemasi:

*I*kronshteyn: 2— lineyka; 3— barmoq; 4- boltlar; 5— polzun; 6— ku'mlalang salazka; 7 — paz; *S* — qisqich; 9— bo'yama salazka; 10— keskieh-tutkieh; 11 — dasta.

Mnnok markazlari chizig'iga nisbatan konus burchagining yarim •llymatiga burib, boltlar bilan ko'tirilgach, ko'ndalang salazka vinti hllnn bogiangan gaykasi ajratiladi.

Zagotovka aylanib turganida keskichni zarur qatlamli qirindi yo'nishga rostlanadi, salazka 9ning bo'ylama yurishida polzun kopir-chizg'ichda siqanib, ko'ndalang salazka ham ko'idalangiga Iwrakatlanadi. Shunday qilib, bu liar ikki harakatlarning qo'shilishi liatijasida keskich markazlar cliizig'iga nisbatan ishlanuvchi konus burchagining yarim qiymati burchagi bo'ylab harakatlanadi. Bu URulning yuqoridagi usuldan afzalliklariga stanokning ishga oson rOfitlanishi, tashqi va ichki konus yuzalarining ishlanishi, kes- kichning bir tekisda yurishi kiradi, shu sababli aniq o'lchamli, Irkis yuzalar hosil bo'ladi.

Doiraviy eksentrik yuzalarni ishlash. Bunday zagotovkalarni llhlash uchun uni, avvalo zagotovkaning 0—0 o'qi markazlar



26-rasm. Doiraviy eksentrik yuzalarni zagotovkaning ishlash sxemasi.

teshigiga o'matilib aylantirilad va keskich bilan **1, 2, 3** va ' raqamlar bilan belgilangar ynzalar, keyin esa zagotovkanl 0,0, o'qini markazlar teshigiga o'rnatib, yuza 4kesib ishlanadi (26-rasm).

Murakkab shaklli yuzalarni ishlash. Kalta bo'lyli murakkab shaklli yuzalarni ishlash uchun avvalo keskich tig'ini ishlanuvchi shaklga moslab. keskich-

tutgichga o'rnatiladi. Keyin uni aylanib turgan zagotovkaga tomon yurgazib, qirindi yo'niladi. Bunday detallarni ko'plab tayyorlashda shakldor kopirlardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

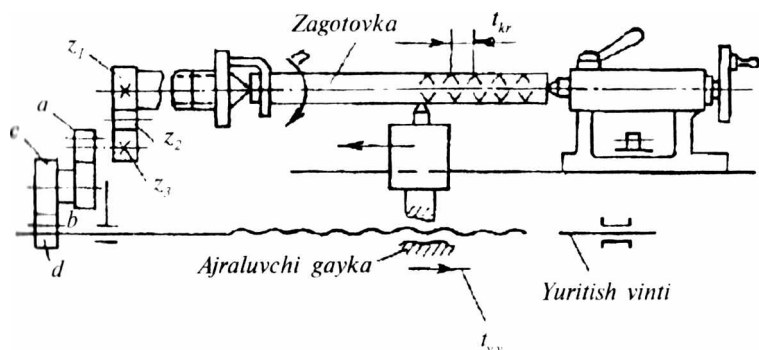
Rezbalar va ularni tayyorlash. Ma'lumki, rezbalarning metrik, dyuymli va boshqa turlari bo'lib, ulardan detallarni biriktirish va biridan ikkinchisiga harakatni uzatishda foydalaniladi. Metrik rezbalarni profil burchagi 60° bo'lib, uchi to'g'ri chiziq bo'yicha o'tmaslanadi. Dyuymli rezbalarning profit burchagi 55° bo'lib, uchi yoy shaklida kertilgan bo'ladi.

Trapetsional rezbalarning profil burchagi 30° to'g'ri to'rtburchakli rezbalarning profil burchagi 0° bo'ladi. Rezbalar faqat profiligina emas, balki qadami bilan ham farqlanadi. Tokarlik vint-qirqish stanogida rezbarlar kesish uchun avvalo zagotovka sirt vuzi zarur diametrgacha yo'niladi. Keyin tegishli profilni keskich 27-rasmda ko'rsatilgandek o'rnatiladi. So'ngra kesiladigan rezba qadamiga ko'ra surish qutisi jadvalidan oldingi babka va quli dastalarining tegishli holatiga o'tkaziladi va gitaraning almash-tiriladigan g'ildiraklari tegishlilari o'z joydaligi kuzatiladi. Agar stanokda dastalarni tegishli joylarga o'tkazish yo'li bilan kutilgan qadamli rezbarni kesish mumkin bo'lmasa, gitaraning almash-

a

b

27-rasm. Rezba qirqishda keskichni o'rnatish shemasi.



28-rasm. Tokarlik stanokda shpindeldan yurgizish vintiga harakat uzatilish sxemasi.

Iliriladigan tishli g'ildiraklari hisobiga stanok ayni qadamli rezbani qirqishga sozlanadi. 28-rasmda shpindeldan yurgizish vintigacha hamkat uzatish sxemasi keltirilgan. Ma'umki, aniq qadamli rezbani kesish uchun shpindel to'la bir aylanganda keskich zagotovka bo'ylab shu rezba qadamiga teng masofaga surilmog'i lozim.

Bunda $n_{yuv} = n_{shp} \cdot i_{tr} \cdot i_{gn} / i_{sk}$ boiadi. Bu yerda n_{yuv} - shpindel to'la bir aylanganida yurgizish vintining aylanishlari soni;
 i_{tr} — trenzel tishli g'ildiraklari tish sonlarining nisbati;
 i_{gn} — gitara tishli g'ildiraklari tish sonlarining nisbati;
 i_{sk} - surish qutisi tishli g'ildiraklari tish sonlarining nisbati.

Ayni krslladigan rezba qadami (ρ) yurgizish vinti qadami (**5**) g;
 limih bo'lsa, yurgizish vintining aylanish soni (w_{yuv}) shpindelning,
 iylanish soni n_{sh} ga teng bo'ladi:

$$n_{sh} \sim \frac{v}{y} \text{ yoki } \frac{i_r}{y} \cdot \frac{ig_{jt}}{Y} \cdot \dots$$

Trenzel va surish qutisi tishli g'ildiraklarining tish sonlari nisbatlari o'zgarmasligi sababli $\frac{i_r}{y} = 1$ desak, unda $i_{cil} = \frac{y_v}{y_a}$ bo'ladi. Demak, yuqoridagi formula bo'yicha gitaraning almash tiriladigan tishli g'ildiraklarining harakat uzatish sonlari nisbatiga ko'ra **a, b, c, d** tishli g'ildiraklarni tishlar sonini aniqlaymiz:

$$i_{st} \sim \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$$

Ma'lumki, stanokda tishlari 20 tadan bo'lgan ikkita va tishlar beshtadan ortib boruvchi (130 tagacha) va bitta 127 ta tishli g'ildirak qo'shib beriladi, shulardan tegishli **a, b, c** va **d** tishli g'ildiraklar olib, ularnigitar barmoqlariga o'rnatib tutashtirilsa, masala ha bo'ladi

Stanokda zaruriy qadamli rezba kesishga misollar.

1. Yuritish vinti qadami 12 mm bo'lgan stanokda qadami 1,5 mm bo'lgan metrik rezba kesilsin, bunda surish zanjirining doiniy bog'lanishdagi harakat uzatish nisbat soni $p = 1$ bo'lsin.

Yechish: $i = \frac{t_p}{g} \cdot p \sim 12 \frac{1}{1} \cdot 1 = 12$ " 120 ~ 12 10 " 120 100"

bunda $a = 30$; $b = 120$; $c = 50$; $d = 100$ almashtiriladigan tishli g'ildiraklarning tishlashishlarini kuzataylik. Ma'lumki, tishli g'ildirak o'rnatiladigan gitara o'qlari diametri 10-20 mm oralig'ida bo'lishini hisobga olsak, tishli g'ildiraklar yaxshi tishlashishi uchun quyidagi talabga javob berishlari lozim:

$$a + d > b + c \quad (15 + 100 > 120 + 50)$$

Yliqoridagi tenglamaga **a, b**, c va **d** tishli g'ildaraklar tishlitiI
Mtiilni qo'yamiz:

$$30 + 120 > 50 + (15+23); 50 + 103 > 120 + (15-5-20)$$

|»| |t|lnmadan ko'rinadiki, talab to'la qondirilgan. Demak. ular
уцчч1и lishlashadi.

I Yuritish vinti qadami 12 mm li stanokda birdyuymda 10 ta
V«»l iiriqchasi to'g'ri kclgan rezba kesiladi. Bunda surish zanjirining
lpiiniy boglanishidagi harakat uzatish nisbat soni **p** — 1 bolsin.

b Ycchish:

tp 25.410 25.4 254 127 I 127 20

rh" 7~7 ~ 12 1 " 12 10 ' 12 1010 " ~6CF TO " TOO TIO

,1 127, **b** = 100, c = 20, **d** = 120.

Tishli glldiraklami tishlashuvga tekshiraylik:

$$127+ 100 > 20 + (15+20); 20+ 120 > 100 + (15+20)$$

lllnr yaxshi lishlashadi. Stanokda bevosita rc/ba kesishga o'tishdan

HW.il rezbaningtoq yoki juftligini bilmoq ham kerak I yoki
{ty.r)

iksincha **[t . |** nisbati juft rezbalarda kasrsiz. toq rezbalarda kasrli
'p)

boiadi, juft rezbalarni kesish oson boiadi. Kcsishda vint gaykasini
ulralib keskichni dastlabki joyiga o'tkaziladi. Keskich yana avvalgi
kcsilgan ariqchaga tushadi. Toq rezbalarni kcsishda esa gaykani
Vlnldan ajratib bolmaydi, agar ajratib dastlabki joyiga olkazsak,
II rezba yoliga tushmaydi. Shu sababli. toq rezbalarni kesishda
ihpindelni teskari tomon aylantirib . keskichni avvalgi joyiga keltirib,
kevingi qatiam qirindi vo'niladi.

Mini bajarish tartibi.

1. Detal chizmasi bo'yicha uning shakli, o'lchamlari, aniqliklar va sirt yuzasi g'adir-budirligiga qo'yiladigan talablar o'rganiladi.
2. Zagotovkaga ishlov berish texnologik kartasi tuziladi (ilovaga qarang).
3. Texnologik kartada qayd etilgan ketma-ketlikda va tartibda zagotovkaga ishlov beriladi.

Ma'lumki, metallami kesib ishlashda mexanik energiyaning 95 foizi issiqlikka aylanib, keskich kallagini ma'lum darajagacha qizdiradi va tuzilishining o'zgarishiga olib kelishi oqibatida u yeyiladi. Bu esa detaling sifat ko'rsatkichlariga futur yetkazadi. Shi sababdan keskichning kontakt yuzasidagi harorat qiymatini bilish ahamiyati katta va u quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$v = C_q \cdot v' \cdot \sqrt[5]{\frac{t}{x \cdot y \cdot z}},$$

bu yerda C — zagotovka va keskich materialiga, kesish sharoitiga bogliq boigan koeffitsiyent; v — kesish tezligi, m/min; 5 — surish tezligi, mm/min; t — kesish chuqurligi mm; x, y, z — daraja ko'rsatkichlari bo'lib, $x > y > z$. Metallami kesib ishlash tezligi zagotovka materiali, keskich turg'unligi (7), surish tezligi (5) va kesish chuqurligi (/) va boshqa ko'rsatkichlarga ko'ra belgilanadi.

$$v = \frac{C_v}{T^m S^y t^z},$$

bu yerda C_v va m, y, z daraja ko'rsatkichlar tegishli ma'lumotnomalardan olinadi. T qiymat qattiq qotishmadan tayyorlangan keskichlar uchun 45-50 min; nisbiy turg'unlik (m) 0,2-0,3 oralig'ida olinadi.

Ma'lumki, zagotovkani belgilangan tartibda kesish uchun shpindelning aylanish momenti uni kesishga ko'rsatadigan qarshilik momentidan katta bo'lmog'i kerak, ya'ni

$$M_{shp} = 1,36 \cdot 716,2 \cdot n = 974 \cdot n \text{ kg.m,}$$

Ini ymla /V, — elektrodvigatelning nominal quwati, kVt; n — minutdclning minutiga aylanishlari soni; r — stanokning FIQ (0,8).

Mi-lallami vo'nib ishlashda sarflanadigan quvvat esa quyidagicha aniqlanadi:

$$W = \frac{B \cdot v \cdot A}{60 \cdot 751.36 \cdot 6120} \quad \text{◆}$$

lid yerda R_z - kesish kuchi, kg; v — kesish tezligi, m/min. Bunda ilmkichni surish uchun sarflanadigan quwat kichikligi uchun uni aniqlab olinmaydi.

Demak, kesish jarayoni borishi uchun stanok elektr dvigatcli-MliK samarali quwati metall kesib ishlashga sarflanadigan quvvat κ mi» bo'lishi kerak, ya'ni ishlashga sarflanadigan $N_s > A'_q$ quwai kultii bolishi kerak. Detallarni tayyorlashga sarflanadigan vaqt Mi unumini xarakterlaydi. Si fining uchun ham bir operatsiyani Vil<|l me'yori muayyan tashkiliy-texni!'' iy sharoitini hisobga olib K#lgila, 'adi. Odatda, detalni tayyorlash uchun sarflanadigan vaqt llic'yori quyidagicha aniqlanadi:

$$T = T_d + T_{yu} + T_{ikk} + T_{lf} \text{ min}$$

bli yerda T_d — detaining bevosita ishlov vaqti, u asosiy texnologik Vuql deyiladi: $T_{yo} \sim$ ishchi qo'li bilan bajarilgan barcha ishlarga kelgan vaqt, u yordamchi vaqt deyiladi; T_{ikk} - ish joyiga xizmat llo'rsatish uchun sarflanadigan vaqi; T_{lf} — dam olish va tabiiy zaruriyatlar uchun tanaffus vaqti, u operativ vaqt (/') ning 5—7% iga teng olinadi (T_0 esa 7'. va 7'. vaqtlar yig'indisiga teng olincti).

/, »| iivklitgi Ibrmula bo'yicha aniqlanadi:

$$T_a = \frac{L}{n \cdot s}$$

hu yerda L — keskichning surish yo'nalishi tomon bir minutda bosgan yo'li, mm; n — zagotovkaning bir minutdagi aylanishlari soni; s — zagotovkaning bir marta aylanishida keskichning surilishi mm. Rasmdagi sxemadan $1=+/+, + /$, ekanligi ko'rinib turibdi, bu yerda $/$ — ishlangan yuzaning uzunligi, mm; $/$, — keskichning yo'nish boshlashdan awalgi yurgan yo'li, mm; $/$, - keskichning zagotovkani yo'nib o'tgandan kevingi bosgan yo'li. mm. Zagotovkaga ishlov berishda keskichning yo'nib o'tishlar soni ($/$) quyim qiymati (h) va kesish chuqurligi ($/$)ga bog'liq va u quyidagicha

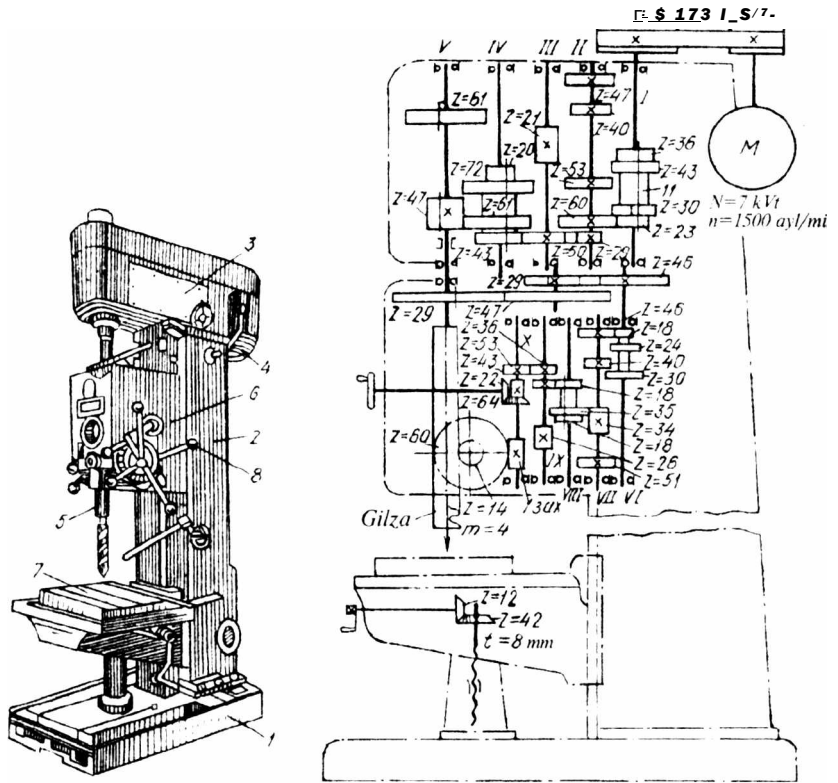
ifodalanadi: $i = \frac{h}{l}$, unda $T_{\text{„}} = \frac{h}{ns} \cdot i$ mingateng bo'ladi.

Odatda, ishchining ish me'yori smena vaqtida ishlangan detallar soni bilan belgilanadi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Tokarlik-vint qirqish stanogining asosiy qismlari va vazifasini aytib bering.
2. Tokarlik stanogiga qo'shib beriluvchi moslamalar va ular vazifasini aytib bering.
3. Tokarlik keskichlarining turi, tuzilishi va geometriyasi haqida ma'lumot bering.
4. Kesish rejimi va uning elementlari qanday belgilanadi?
5. Stanokni ishga rostdash va sozlash ishlari qanday bajariladi?
6. Detallarni donalab ishlashda sarflanadigan vaqt (Γ) qanday aniqlanadi?
7. Qanday o'lchov asboblari bilasiz va ularning qanday turlari bor?

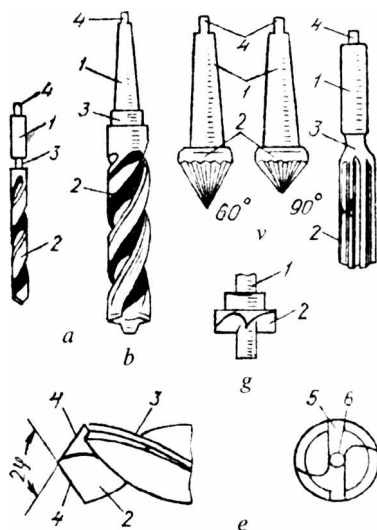
f^*



29-rasm. 2A150 markali parmash stanogining ko'rinishi (a) va kinematik sxemasi (b).

Shunday qilib, surilish mexanizmi 0,125 dan to 2,64 mm/ay oraliqda 12 xil tezlikdagi surilishni shpindelga beradi. Shu bilar birga zarur bo'lganda reykali tishli g'ildirak o'qida o'tirgan shturva yordamida shpindel qo'lda suriladi. Agarvanada kichikroq tezlikdf shpindelni qo'lda surish zarur bo'lsa, dastasidan tishlari 22 v; 64 ta bo'lgan tishli g'ildiraklar bir kirimli cherv'vak, tishlari 60 tt bo'Mgan chervyak g'ildiragi va tishlari 14 ta reykali tishli g'ildiral

Orqali suriladi. Stanokni ishga Uishirishdan awal stoliga ma- ihltna tiski yoki boiak mos- litina o'rnatilib, unga esa za- (olovka mahkamlanadi. Zago- lovkada ochiladigan teshik markazi shpindel o'qi ro'para- Nlga to'g'rilanadi. Keyin esa parma yoki boshqa keskich- lilng quyrug'i shpindelga o'r- nuiladi (30-rasm). Agar zarur bo'lsa, bunda o'tish vtulka- luridan foydalaniladi. Keyin Ic/liklar va surish qutisi dasta- liui zaruriy tezliklarga o'tka/i- llb, dvigatel yurgiziladi, so'ng- rn parmani zagotovka yaqin- , llishtirish uchun maxovikcha A'ni ayl anti rib (yoki avtomatik ravishda). undan qirindi yo - nik) boradi. Zagotovka, kes- kich materialiga va boshqa - yuzi; 6 - ko'ndalang tig'i. ko'rsatkichlarga ko'ra moylov- chi sovitch suyuqlik (MSS)dan foydalanib yo moylamasdan parmalash olib boriladi.



30-ra.sm. Parmalar turlari:

a — spiral parma; **b** — silindrik
- M zenker; **v** — konus zenker; **4** - tores
ishlovchi zenker; **d** - razvyortka;
— silindrik normani kesuvchi qism
elementlari; **I** - kesuvchi asos tig'i;

2 ~ Ull, ingl yuzi; **3** ~ lentasi; **4** ~
yoraankm! kesuvchi tig'i; **5** — ketingi
6 - ko'ndalang tig'i.

Kesish tezligi v keskichning bosh harakat bo'ylab bir minutdagi bosgan yo'li bo'lib, u quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$v = \frac{C_v \cdot T}{d} \text{ m/min.}$$

bu yerda C_v — ishlov sharoitini hisobga oluvchi koeffitsiyent; d — parma diametri, mm; T — parma turg'unligi, min; 1 — kesish

chuqurligi, mm: S — parma o'z o'qi atrofida bir marta to'la aylanganda o'q bo'ylab zagotovkaga surilishi, mm.

C_v , x_{ys} , y_{φ} va m qiymatlar tegishli ma'lumotnomadan olinadi. Shuni qayd etish kerakki, kesish tezligi bilan parma diametri va uning bir minutdagi aylanishlari soni orasida quyidagi bog'lanish bor:

$$v = \frac{in}{1000} \text{ m/min.}$$

Surish tezligi (5). Surish tezligi qiymati kesish tezligi kabi zagotovka va keskich materiali. keskich geometriyasi, ishlov sharoitiga ko'ra tegishli ma'lumotnomalardan olinadi va stands tezliklariga ko'ra v va 5 haqiqiy tezliklari belgilanadi. Tubandagi jadvalda tezkesar po'latlardan tayyorlangan parmaJaming diametriga ko'ra turli materiallarni parmalashda tavsiya etilgan surilish tezliklari misol sifatida keltirilgan.

10-jadvai

Parma diametri, mm	Mpa bo'lgan poMat va aluminiy qotishmalar	Mpa bo'lgan po'latlar	Cho'yan va mis qotishmalar
10	0,22-0,28	0.17-0,21	0,47-0,57
16	0,31 -0,37	0,22-0.28	0,52 0.64
25	0.39-0,47	0,29-0.35	0,78-0,96
30	0,45-0,55	0,32-0.40	0,90-1,1

Kesish chuqurUgi (/) parmalanayotgan tesnik uchun teshik diametrining yarmiga teng bo'ladi:

$$/d = -, \text{ mm.}$$

Agar teshik kengaytiriladigan bo'lsa, uning qiymati kengaytirilgan teshik diametri ayirmasining yarmiga teng bo'ladi:

$$t = \frac{D-d}{v} \text{, mm.}$$

I'armalashda saiflangan asosiy (texnologik) vaqt quyidagicha iilkljanadi:

$$T_s = \frac{1}{n} \left(\frac{1}{s} + \frac{1}{s} + \frac{1}{s} \right) \text{—nun.}$$

III! yerda / ochiladigan teshik. chuqurligi, mm: /, parmaning punnalash boshlanguncha bosgan yo'li, mm; **L** — parmaning pirmalab bo'lgandan keyin bosgan yo'li, mm; **n** — parmaning Mllmiliga aylanishlari soni; 5 — parma bir marta tola aylanganda /Uliotovka tornon surilishi, mm.

Ishni bajarish tartibi.

1. Zagotovka stanok stoliga o rnatilgan tegishli moslamaga, kcskich esa shpindelga o'rnatiladi.
2. Stanok haqiqiv kesish rejimlariga rostlanadi.
3. Zagotovkani parmalash yoki boshqa ishni bajarish uchun •ulrilangan asosiy vaqt aniqlanadi.
4. Ishlov materiallari asosida 11-jadvalning tegishli ustunlari lo'ldiriladi.

/ 1-jadval.

1	S	Zagotovka eskizi va materiali	Keskich turi. material va diametri, mm	Ishlov eskiz	Ishlov rejimi			Sarflangan asosiy vaqti, min. 7',	Ishlov sifati
					v	S	/		
1	U	a							

0‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

1. 2A150 modeli parmalash stanogining tuzilishi va ishlashini so‘zlab bering.

2. Parma, zenker, razvyortkavametchiklar qo‘llanadigan sohalarni ayting.

3. Parmalash rejimlari qay ko‘rsatkichlarga ko‘ra belgilanadi?

4. Konduktor moslamadan qachon foydalaniladi?

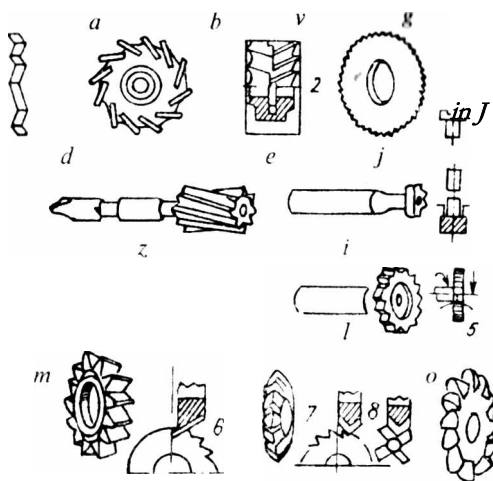
IO-LABORATORIYA ISHI. FREZALASH STANOKLARI VA ULARDA BAJARILADIGAN ISHLAR

Ishdan maqsad. Frezalash stanoklari, frezalarning turlari va ularda bajariladigan ishlar bilan tanishilgach, berilgan detalni tayyorlash texnologik kartasini tuzib, u bo‘yicha zagotovkani ishlash.

Umumiy ma’lumot. Ma’lumki, frezalash stanoklarining vertikal, gorizontallik va universal xillari bo‘lib, ularda tegishli frezalar bilan tekis sirtlar, ariqchalar, turli shaklli yuzalar ishlanadi (31-rasm). Ular universalligi va ish unumi yuqoriligi sababli sanoatda keng tarqalgan. Frezlashning ikki usuli bo‘lib, bularning biri qarshi, ikkinchisi yo‘lakay frezlashdir.

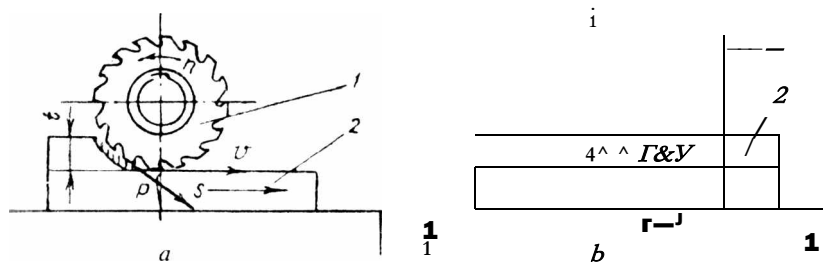
Qarshi frezlashda (32-rasm, *b*) zagotovka frezaning aylanish yo‘nalishiga teskari tomonga qarab suriladi. Bunda frezaning har bir tishi zagotovkaga tekis tegib, undan minimumdan maksimumigacha ortib boruvchi qalinlikdagi qirindini yo‘na boradi. Bu holda kesish kuchi Pyuqoriga yo‘nalib, zagotovkani stoldan ajratmoqchi bo‘ladi. Shu boisdan zagotovka bikir o‘matilmog‘i lozim.

Yo‘lakay frezlashda (32-rasm, *a*) zagotovka frezaning aylanish yo‘nalishi tomoniga suriladi. Bunda frezaning har bir tishi zagotovkadan maksimum qalinlikdan to minimal qalinlikdagi qirindini yo‘nadi.



29-rasm. Frezalashning asosiy turlari:

it - Mlindrik freza; *b* — tores freza; *v* — burchakli tores freza; *g* — pazlar / Ulhun disk freza; *cl* - «zig-zag» disk freza; *e* — yig'ma disk freza (qistirma *i* ill almashtirish yoiil bilan zarur kenglikdagi gaz frezalanishi mumkin); / shlitsa kesish frezasi; *r* — silindrik freza; *l* — T-simon paz; **4** — o'yish ftf /usi; *κ* — prizmatik shponka pazlari. o'yish frezasi; *l* — segmentiv ihponka pazlari; **5** — o'yish frezasi; *m* — xrapovik tishlari; **6** — o'vish Пс /asi; *m* — ariqchalar; 7va **3**— o'yish uchun ishlatiladigan ikki burchakli frc/a; *o* — tishli gildiraklarning zagotovkalariga tish o'yish uchun ishlatiladigan modeli freza.



32-rasm. Frezalash usullari:

ci — qarshi frezalash; *h* — yo'laki frezalash.

Bu holda kesish kuchi P_f pastga yo'nalib, zagotovkani stano stoliga siqadi. Tajribalar ko'rsatadiki, yo'lakay frezalashda frez turg'unligi ortiqroq bo'lishi, aniqroq va tekisroq yuzalar olinish bilan kamroq quvat sarflanadi. Lekin stanok bikirroq boimog lozitm.

Agar zagotovka sirtida kuyindilar, qattiq qobiqlar bo'lsa qarst frezalash usulidan foydalanish kerak, chunki bunda freza tishlai qobiq tagiga kirib, uni sindirib kesish zonasidan chiqarib tashlaydj Agar bunday zagotovkalar yo'lakay frezalansa, freza tishi kuyind yoki qattiq qobiqni kesib, uning abraziv zarrachalari kesish zonasig; o'tadi va keskichni tezroq yeyilib o'tmaslanishiga olib keladi.

Foydalaniladigan uskuna, keskich, moslama va oMchov asboblari

33-rasm, **a** da 6N82 modeli universal frezalash stanogining' umumiy ko'rinishi va kinematik sxemasi keltirilgan. Staninasi **1** poydevor plitasi 2ga o'rnatilgan. Staninada elektr dvigatel **4**dan shpindel Jga aylanma harakatni uzatuvchi yuritmasi joylashgan. Staninaning vertikal yo'naltimvchilari bo'ylab konsol 5, gorizontal yo'naltiruvchilari bo'ylab xartum <5o'rnatilgan. Konsolning yo'naltiruvchilariga ko'ndalang salazka 7, unga esa burish plita <?o'rnatilgan. Stanokning ish stoli 9plitaningyo'naltimvchilariga o'rnatilib, unda bo'ylama yo'nalishda surila oladi. Konsol ichida stolning surish yuritmasi joylashgan. Surish yuritmasining mexanizmlari mustaqil elektr dvigatel **10**dan harakatga keladi. Stanokda burish plitasining borligi stolni zaniriyatga ko'ra gorizontal tekislikda tegishli burchak ostida o'rnatishga imkon beradi. Opravka **11** shpindelning uyasiga kiritilib, qimirlamaydigan qilib mahkamlanadi. Kinematik sxemadan (33-rasm, **b**) ko'rinadiki, shpindel bosh harakatni quvvati 7 Kvt li elektr dvigateldan quyidagi zanjir bo'yicha oladi:

33-rasm. 6N82 modeli universal frezalash stanogi

$$n_{\text{m}} = \frac{26 \cdot 19 \cdot 28 \cdot 19}{140 \cdot 5 \cdot 37 \cdot 16} \cdot \frac{1}{1000} \quad \blacksquare$$

(Ilglamadan ko'rinadiki, shpindel minutiga 18 xil aylanishlar
tOiliga ega bo'ladi. Bo'yлама surilish uzatmasi esa harakatni quvvati
1,7 kVt li dvigateldan quyidagi zanjir bo'yicha oladi:

$$S_{\text{m}} = 1140 \cdot \frac{26 \cdot 20 \cdot 36 \cdot 18 \cdot 40 \cdot 26 \cdot 18 \cdot 33 \cdot 37}{44 \cdot 68 \cdot 18 \cdot 40 \cdot 40 \cdot 35 \cdot 33 \cdot 37 \cdot 16 \cdot 16} \cdot 6, \text{ mm/ayl.}$$

Fenglamadan ko'rinadiki, surish qutisi tishlari 40 bo'lgan keng
tishli g'ildirak orqali 18 xil bo'yama surishga ega bo'ladi.

Ko'ndalangiga surilish quyidagi zanjir bo'yicha boradi:

$$S_{\text{L}} = 1440 \cdot \frac{26 \cdot 20 \cdot 36 \cdot 18 \cdot 40 \cdot 26 \cdot 18 \cdot 33 \cdot 37}{44 \cdot 68 \cdot 18 \cdot 40 \cdot 40 \cdot 35 \cdot 33 \cdot 37 \cdot 37} \cdot 6, \text{ mm/ayl.}$$

Vertikal surilish quyidagi zanjir bo'yicha boradi:

$$S_{\text{y}} = 1440 \cdot \frac{26 \cdot 20 \cdot 36 \cdot 18 \cdot 40 \cdot 26 \cdot 18 \cdot 22 \cdot 22}{40 \cdot 68 \cdot 18 \cdot 40 \cdot 40 \cdot 35 \cdot 33 \cdot 33 \cdot 44} \cdot 6, \text{ mm/ayl.}$$

Frezalash rejimini aniqlash. Frezalash rejimiga kesish tezligi (v), kesish chuqurligi ($/$) va surish tezlik (5)lar kiradi. Kesish tezligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$v = \frac{\pi D n}{1000}, \text{ m/min}$$

bu yerda D — aniq son bo'lib, 3,14 ga teng; D — freza diametri, mm; n — frezaning minutiga aylanishlari soni.

Frezaning minutiga surish tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$S_m = S_0 \cdot n = S_z \cdot z \cdot u \text{ mm/min}$$

bu yerda S_0 — freza bir marta to'la aylanganida zagotovkaning surilishi, mm/min; n — frezaning minutiga aylanishlari soni; r — frezaning tishlari soni. Frezalashda sarflangan asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$T_A = \frac{L}{v} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot \frac{1}{\eta_{\min}}$$

bu yerda L — zagotovkaning frezalash uzunligi, mm; S_m — frezaning minutiga surilishi, mm/min; $/$ — ishlovdagi o'tishlar soni. O'z riavbatida $L - l_1 + l_2$, bu yerda l_1 — frezaning bevosita kesguncha bosgan yo'li, mm; l_2 — frezalangan yuza uzunligi, mm; $/$ — frezaning frezalangandan keyingi o'tgan yoli, mm; odatda $l_2 = 2 \text{ — } 3 \text{ mm}$ olinadi. $/$, ni esa silindrik freza bilan frezalashda olinadi:

$$/ = 0,5(D - \sqrt{D^2 - B^2}),$$

bu yerda D — freza diametri, mm; B — frezalanayotgan yuza eni, mm.

Ishni bajarish tartibi.

1. Universal frezalash stanogining tuzilishi va ishlashi bilan tanishiladi.
2. Topshiriqqa ko'ra detalni tayyorlash texnologik kartasi tuziladi.
3. Freza va zagotovkani stanokka o'rnatib, uni frezalab tayyorlanadi.

4. Sarflangan asosiy vaqt aniqlanadi,
S Ishlov materiallari asosida 12-jadval to'ldiriladi.

12-jadval.

1 &6 H	Bajarilgan operatsiya- lar eskizi	Freza xili. material i va dia- metri, mm	Foydalanilgan moslamalar va o'lchov asboblari	Ishlov rejimi			Detalni tayyorlash uchun sarflangan asosiv vaqt. T_{ϕ} min
				v'	ϕ'	t	

Obz-o'zini tekshirish uchun savollar

1. 6N82 stanogining tuzilishi va ishlashini so'zlab bering.
2. Frezalash stanogida foydalaniladigan fre/alaming qandan turlarini bilasiz va ulardan qanday ishlarni bajarishda foydalaniladi?
3. Frezalashda qaysi harakat bosh harakat, qaysi harakat surish harakati boiadi va ularning tezligi qanday aniqlanadi?
4. Frezalashda kesish rejimi deganda nimalami tushunasiz?
5. Detalni tayyorlashda asosiy (texnologik) vaqt nimalarga bog'liq v; i uni qanday aniqlanadi?

II-LABORATORIYA ISHI.

UNIVERSAL FREZALASH STANOVIDA TISHLI

G4LDIRAKLAR TAYYORLASH

Ishdan maqsad. Tishli gildiraklarni nusxa ko'chirish (kopiroy-kalash) usulida tayyorlashda kerakli freza tanlab, bo'lish kallagini va stanokni ayni bajariladigan ishga rostdash.

Umumiy ma'lumot. Ma'lumki, tishli gildiraklarni frezalash stanoklarida tavvorlashda kopirlash va obkatkalash usullari keng

tarqalgan. Kopirlashda tishlar oraliq botiqliklari, bu botiqlik shaklig* monand frezalar bilan qirindi yo'nib ishlanadi. Obkatkalashda c sal freza tishlari shakli tishli g'ildirak shaklidan o'zgacha, masalan* trapetsiya shaklida bo'lib, zagotovka aylanishida freza tishlar* olinuvchi tish shakliga monand harakat qilib yo'nadi (34-rasmB **a, b**). Har ikkala ishlovda bir tish bilan ikkinchi tish oralig'idagB botiqliklarni ishlash uchun zagotovkani zarur burchakka aylantirisM bo'lish kallagi yordamida bajariladi. 1

Foydalaniladigan uskuna, moslama va olchov asboblari |

Bundan avvalgi laboratoriya ishida 6N82 markali universe frezalash stanogi va frezalar turlari bilan tanishilganligi uchucB ular ustida to'xtamay, universal bo'lish kallagi tuzilishi va unil zarur ishlarni bajarishga rostlash bilan tanishaylik. I

35-rasm, **a** da universal bo'lish kallagining umumiy ko'rinishi,l **b** da esa kinematik sxemasi keltirilgan 35-rasm, **a** dan ko'rinadiki,! u korpus /, baraban 2 bolish limbi **3**, shpindel **4**, disk 5, dasta **6**l va qo'zg'aladigan sektor 7dan iborat. Markazlarga o'rnatilganl zagotovkani har galgi tishlar oraliqlaridagi botiqlik ishlangandan 1 so'ng zarur burchakka bevosita aylantirish uchun shpindel **4**ga j o'matilgan limb Jdan foydalanish mumkin. Bunda a\aa1o chervyak | g'ildiragidan ajratilib, so'ngra zagotovkani qo'lda zarur burchakka j aylantiriladi. Bu holda zagotovkani necha gradusga aylantirish burchagi quyidagicha aniqlanadi:

$$\alpha \approx \frac{360^\circ}{Z} \sim Z'$$

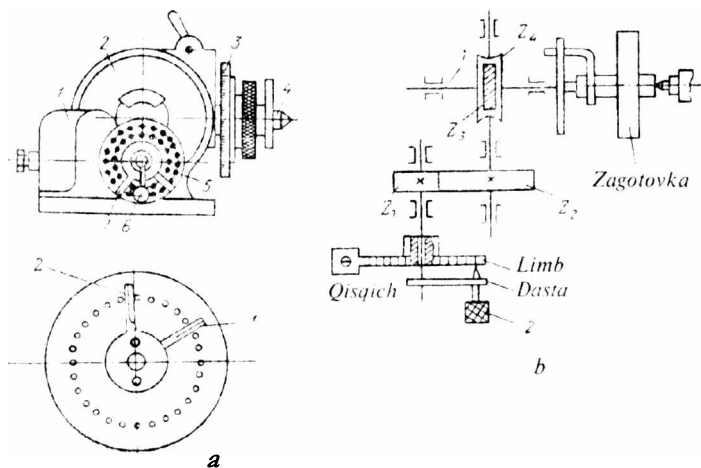
bu yerda Z — zagotovka aylanashining bo'lish soni.

Ba'zan bu usulda bolish qivinishadi. Bunday hollarda bo'lish kallagidan foydalaniladi. Bunda avvalo chervyakni chervyak g'ildiragi bilan tishlashtirilib, dasta **6**ni qo'zg'almas disk 5bo'ylab zarur qiymatga aylantiriladi. Ko'pincha bo'lish kallagining cher-

a

o

U-rusni Nusxa ko'chirish usulida modulli disk fre/alar (a) va chervyak modulli fre/alar (b) bilan tishli g'ildirak tishlarini ishlash.



35-rasm. Universal bo'lish kallagining umumiy ko'rinishi (a) va kinematik sxemasi (b).

vy;igi kirimlari soni (K) /, chervyak tishli g'ildiragi tishlar soni 40 hoiadi. Bunda chervyakli uzatmaning harakat uzatish nisbati tiliyidagicha aniqlanadi:

$$= \frac{z}{k} = \frac{40}{1} = 40$$

Dasta 6 ni o'z o'qi atrofida bir marta avlantirsak zagotovka I /40 qismga aylanadi.

1-misol. Bo'lish kallagi tishlari soni 20 ta boigan tishli g'ildirak tishlari oralig'idagi botiqliklarni frezalashga rostlansin.

Yechish:

Demak, dasta 6 ni o'z o'qi atrofida 2 marta aylantirilganda zagotovka $1/20$ qismga aylanadi. Agar 7_d kasrli son bo'lsa, unda diskning teshikli qatorlaridan birini shunday tanlash kerakki, bu qatordagi teshiklar soni u kasrning mahrajiga qoldiqsiz bo'linsin. Keyingi ishlarni quyidagi misolda ko'ramiz.

2-misol. Bo'lish kallagini tishlar soni 35 ta bo'lgan tishli g'ildirak tishlari oraliq botiqliklarini frezalashga rostlansin.

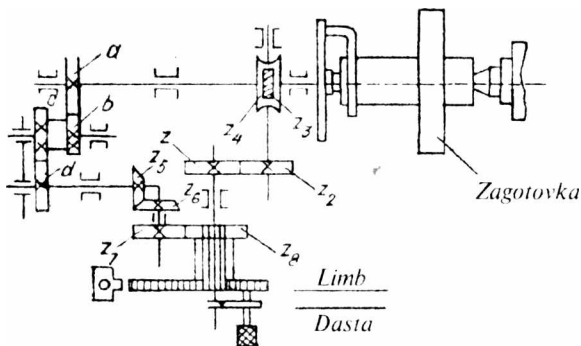
Yechish.

$$\begin{array}{ccccccc} & 40 & 40 & 8 & 4 & 32 & , & 4 \\ , & r & k & / & - & T & " & 3 & 5 & ^ & 7 & ' & 4 & - & 2 & 8 & ^ & 2 & 8 & ' \end{array}$$

Bu holda diskda teshiklar soni 28 ta bo'lgan qator olib, u qator teshigming biriga dastaning shtifti kiritiladi. Keyin shtiftini teshikdan chiqarib, dastani o'z o'qi atrofida to'la bir marta aylantirib, yana uni qo'shimcha 5-teshikka o'tkazib, shtift bu teshikka kiritiladi.

Shunda zagotovka $1\frac{4}{20}$ qismga aylanadi. Har galgi tishlar oralig'ini frezalashda bo'lishni osonlashtirish uchun sirkul 1 dan foydalaniladi.

Agar bu oddiy bo'lish usuli bilan masalani hal qilib bo'lmasa, differensial bo'lishga o'tiladi (36-rasm). Bunda bo'lish kallagining shpindeli gitarasidagi almashtiriluvchi a, b, c va d tishli g'ildiraklar vositasida tishli g'ildirak vali bilan ulanadi. Differensial bo'lishning mohiyati shundaki, dasta diskka nisbatan aylantirilganda zagotovkagina emas, balki almashtiriladigan tishli g'ildiraklar yordamida disk ham aylanadi. Bunda disk dastani qo'shimcha ravishda bo'ladi.



36-rasm Differensial bo'lishga sozlangan bo'lish
golovkasining sxemasi.

Bo'lish kallagini differensial bo'lishga sozlash.

Tishlari soni z ta bo'lgan tishli g'ildirakni frezalab tayyorlash kerak, deb faraz qilaylik. Bunda bo'lish kallagining shpindelini

-ga ayiantirish uchun dastani marta ayiantirish lozim.

Ammo berilgan -tishlar uchun tegishli sondagi teshiklari bor qnlorli disk yo'q deylik. Bu holda z ni r , tishlarga almashtiramiz.

Ilundo $z =$ bo'ladi. Unda $n = \frac{41}{d} < b$ belgilaymiz.

Bunda endi oddiy bo'lish usulidan foydalansa bo'ladi. Ammo bunday sozlashda dastani yuqorida ko'rsatilgan ifodadan hisoblab topilgan aylanishlarining o'zi kifoya qilmavdi va diskni qo'shimcha blirish talab etadi. Diskning bu qo'shimcha buri 1 ishi z ni z ga nlmastirish oqibatida qo'yilgan xatoni tuzatishga imkon beradi. Dastaning qo'shimcha aylantirilish qiymati (α_q) diskning burilish qiymati α_d ga teng bo'ladi:

$$\alpha_d = \alpha_q$$

4a4

Diskning burilish burchagi qiymati esa shpindelning burilish qiymati va shpindeldan diskka harakat uzatuvchi almashtiriladigan tishli g'ildiraklarning uzatish nisbati $/_{alm}$ bilan aniqlanadi:

$$n_d = \frac{1}{z} \frac{1}{b} \frac{5L}{z_b} \frac{*L}{z, z'} \frac{-Lj}{_{alm}}$$

chunki, odatda $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{8} = 1$ bo'ladi.

Binobarin, yuqoridagi tenglamaga n_d o'rniga $\frac{1}{z} \frac{1}{z-iaq}$ qiy-matlami qo'yib, $/_{alm}$ ni topsak unda, u

$$i_{aim} = \frac{z}{4uq} \text{ yoki } i_{aim} = \frac{40}{z} (z - iaq)$$

Agar $z_{aq} < z$ bo'lsa, natija manfiq ishorali bo'lib, bunda bo'lish diski dasta aylangan tomonning teskarisiga, $z > r$ bo'lsa natija musbat ishorali bo'lib, bunda bo'lish diski dasta aylangan tomonga aylanishi kerak. Buning uchun shpindelni tishli g'ildirak r., ning vali bilan birlashtiriluvchi almashtiriladigan tishli g'ildiraklar sistemasiga oraliq tishli g'ildirak o'rnatiladi.

3-misol. Tishlar soni 67 ta bo'lgan tishli g'ildirakni frezalash uchun sozlansin.

Yechish. Yuqorida keltirilgan formulalardan foydalanib, dastaning qanchaga aylanishi (n_d) va almashtiriladigan tishli g'ildiraklarning uzatish nisbati ($/_{lm}$) quyidagicha aniqlanadi.

$$\frac{A}{\Delta \epsilon 3\Gamma} \wedge_{aq} = \frac{na}{4} \text{ ru } \frac{1-}{111b} \text{ o'lnsa' } n_d \sim = 70 = Y = 28'$$

$$40 \cdot \frac{4}{40} \frac{40}{mr} = 4 \cdot 3 \cdot 60$$

$$,alm = \sim \frac{40}{mr} \sim 70 \sim = \sim 35$$

bo'ladi.

Binobarin, tishlar soni 67 bo'lgan tishli g'ildirakni frezalash uchun dastaning shtiftini diskdagi 28 ta teshikli qator ro'parasiga keltirib qo'yish va ana shu qatordan 16 ta qadam sanab olish

kerak. Diskni qo'shimcha burish uchun almashtiriladigan jr tishli g'ildiraklardan foydalaniladi. Bunda $a = 60$ tishli g'ildirak shpindel vnliga, $a = 35$ esa tishli g'ildirak valiga o'rnatilib, ular almashllriladigan tishli gildiraklar bilan o'zaro biriktiriladi.

Ishni bajarish tartibi.

1. Stanokning va bo'lish kallagining tuzilishi va ishlashi o'rganiladi.
2. Tishli g'ildirak chizmasini o'rganib. zarur freza tanlanadi va uni shpindelga o'matiladi.
3. Bo'lish kallagi va babkani stanok stoliga, ular markaziga esa Zagotovka o'matiladi.
4. Bo'lish kallagi bajariladigan ishga sozlanadi.
5. Zagotovkani frezalab tishli g'ildirak tayyorlanadi.
6. Buyumni chiqarib olib sifati tekshiriladi.
7. Ishlov materiallari asosida 13-jadval ustunlari to'ldiriladi.

13-jadval.

/agotovkani frezalash sxemasi	Tishli g'ildirak tavsifi	Freza tui i va uning tavsifi	Bo'lish kallagi- ning tavsifi	Oddiy bo'lishga kallakni sozlashga olingan qiymatlari	Differensial bo'lishda aniqlangan rtj v a / a _j ,n qiymatlari	Tishli g'ildi- rak sifati

0‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

1. 6N82 modeli universal frezalash stanogining tuzilishi va ishlashini so'zlab bering.
2. Tishli g'ildiraklarni tayyorlashdagi asosiy usullar va ularning bir-biridan farqini aytib bering.
3. Bo'lish kallagining tavsifi va vazifasini so'zlab bering. Bo'lish kallagi ayrim ishlarni bajarishga qanday sozlanadi?

12-LABORATQRIYA ISHI. JILVIRLASH STANOKLARI VA ULARDA BAJARILADIGAN ISHLAR

Ishdan maqsad. Doiraviy, ichki, yassi yuzalar va markazsiz jilvirlash stanoklarini asosiy qismlari bilan tanishish va ularda bajariladigan ishlarni o'rganish. Stanoklaming texnologik xarakteristikalarini o'rganish. Abrziv asboblarning turlari bilan tanishish. Keskich charxlovchi stanogining ishlash prinsipini o'rganish va unda keskichni berilgan burchaklar bo'yicha charxlash.

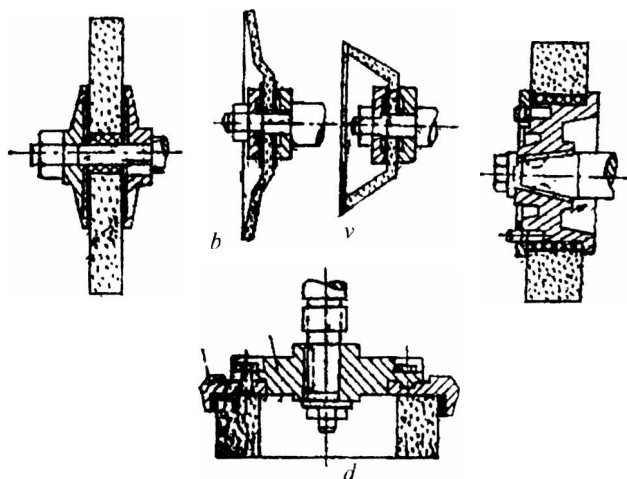
Umumiy ma'lumot. Turli qattqlikdagi metall va qotishmalardan yasalgan zagotovkalarni abraziv keskichlar bilan qirqib ishlash jilvirlash deb ataladi. Odatda. jilvirlash bilan aniq oichamlar va yuqori yuza sifati olinadi.

Ayniqsa, toblangan po'latlarni ishlashda jilvirlash eng ko'p tarqalgan birdan-bir usul hisoblanadi.

Abrziv keskichlar-jilvir toshlar har xil abraziv materiallardan turli shakl va oichamlarda yasaladi. Jilvirlash toshlarining diametri 5 mm dan 2500 mm gacha boiadi. Konstruksiyasiga qarab yigina. quyma, segmentli boiadi. Jilvir keskichlarning asosiy shakllari 14-jadvalda berilgan.

Jilvir toshlar ma'um tartibda o'rnatiladi, muvozanatlanadi va qavrashlanadi. Jilvir tosh ehtiyot kojuxi bilan puxta muhofaza qilinishi lozim. Jilvir toshning shpindelga o'rnatilgan teshigi shpindel vali diametridan 0,5-0,8 mm ga kattaroq olinadi. Bu shpindel valini ishlash davrida qizib-kengayib jilvir toshga ortiqcha itarish kuchi bilan ta'sir qilishdan siqilaydi. Jilvir toshlar halqasimon flaneslar bilan qisib qo'yiladi. Jilvir tosh bilan flanes orasiga sirpanish ehtimolini yo'qotish uchun karton, rezina yoki charm qo'yiladi (37-rasm, a). Mahkamlovchi gaykaning rezbasi yo'nalishi jilvirlash vaqtida jilvirlash kuchi ostida gayka bo'shab qolmasligi uchun jilvirlash davridagi kuch yo'nalishiga teskari boiishi kerak. Har xil shakldagi jilvir toshlarni mahkamlash sxemalari 37-rasmda ko'rsatilgan.

Jilvirlash toshining shakli	Jilvirlash toshining no mi	Jilvirlash shakiining shartli <u>belgisi</u>	Jilvirlash IOIHHIIMU ishlatiech solinsi
	To'g'ri profili yassi	PP	Sirtqi va ichki doi raviv jilvirlash. Sirt- qi va ichki markaz- siz jilvirlash. Yassi jilvirlash (toshning cheti bilan kcskich- larni charxlash)
	Ikki yoq- lama konus- simon prolilli. yassi Konussimon profilning burchagi kichik (ko'pi bilan 30) bo'lgan yassi	2P	Shesternyalar tishlarini jilvirlash
	Ikki yoqlama <u>o'yiqli</u> yassi	4P	Kesuvchi asboblari. shesternyalar tishlarini charxlash
	Ikki yoqlama o'yiqli yassi	PVD	Doiraviy va yassi jilvirlash
	Silindrik kosachalar	PVi'K	Ishlov beriladigan detaining toresini kesish bilan <u>doiraviy jilvirlash</u>
	Konussimon kosachalar	SK	Jilvirlash toshining toresini bilan yassi <u>jilvirlash</u>
	Tarelka- simon	CHK	Kesuvchi asboblarni charxlash va <u>qayrash</u>
	Charx toshi	TT	Kesuvchi asboblarni charxlash va qayrash
		K	Kosilkalar (urish mashinalari) pi- <u>choqlarini charxlash</u>



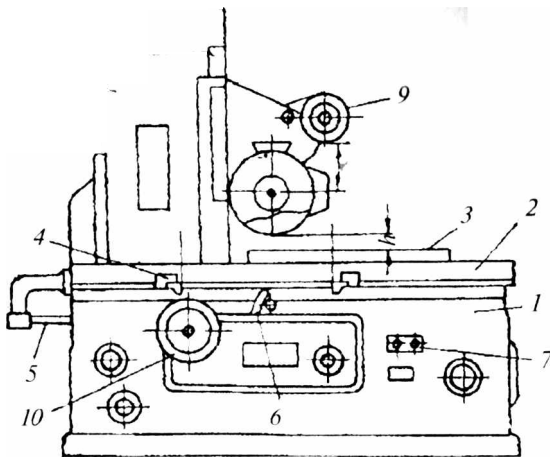
37-rasm. Jilvirlash toshlarini shpindelga o'rnatilishi:

1 - halqa; 2 — vtulka.

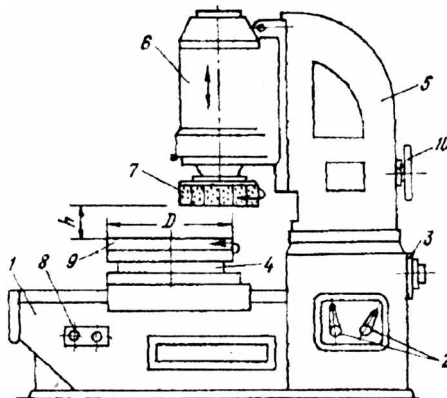
Yassi yuzalarni jilvirlash. Jilvirlab ishlashning barcha turlarida bosh harakat — bu jilvir toshining aylanish harakatidir. tezligi v_{josh} (m/s). Yassi yuzalarni jilvirlashda zagotovkaning borib-kelish harakati bu bo'yama surish $S_{\text{bo v}}$ (m/min): zagotovka yoki jilvir tosh stanok stoli bir borib kelishda 5_k (mm/bir borib kelishga) koiidalang suriladi. Yuzani bir marta ishlab bo'lgandan so'ng stol qirqish chuqurligiga $\wedge_{\text{yeh}}$ suriladi.

38-rasmda yassi yuzalarni ishlovchi stanok sxemasi berilgan. Stanina **1** ning yo'naltiruvchilari bo'ylab stol **2** algarilanma-qaytar harakat qiladi. Zagotovka stolga maxsus magnitli plita orqali o'rnatilib mahkamlanadi. Stolning uzunasiga yurishi kulachok **4** va richag **6** bilan ta'minlanadi. Kolonka filing yo'naltirgichlari bo'ylab jilvirlash babkasining koretkasi suriladi. 9va 7(9dastakchalar qoida boshqarish uchun mo'ljallangan.

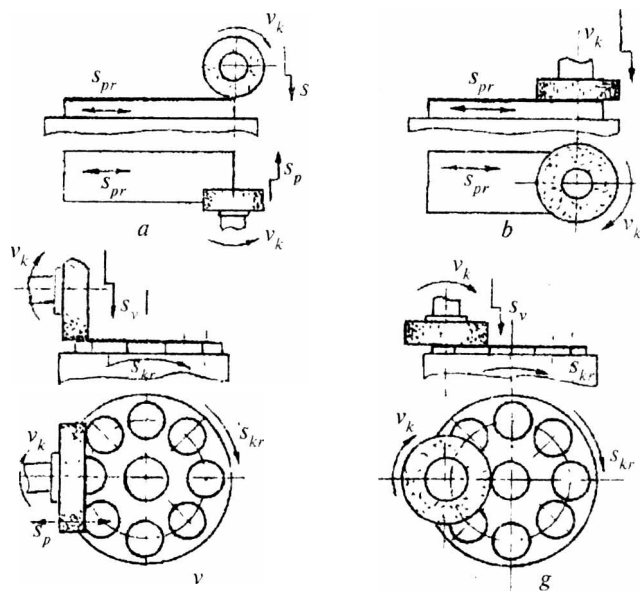
Yassi yuzalarni jilvir toshining toresi bilan ishlovchi stanok sxemasi 39-rasmda berilgan.



38-rasm. Yassi yuzalarni jilvirlash stanogi:
/ stanina; 2 stol; 3- plita; 4- kulachok; 5- trubka; 6 - richag;
7— knopka; 8— kolonna; 9-/ (9— dasta.



39-rasm. Jilvir toshining toresi bilan ishlaydigan jilvirlash stanogi:
/ — stanina; 2— boshqarish dastasi; 3— elektr dvigatel;
4— avlanuvchi stol; 5 — kolonna; 6— jilvirlash babkasi; 7 — abraziv
tosh (segmentli kallak); 8— knopkali stansiva; 9— elektromagnitli plita;
10 - stanokli sozlashda jilvirlash babkasini tez yurgizish uchun
maxovikcha.



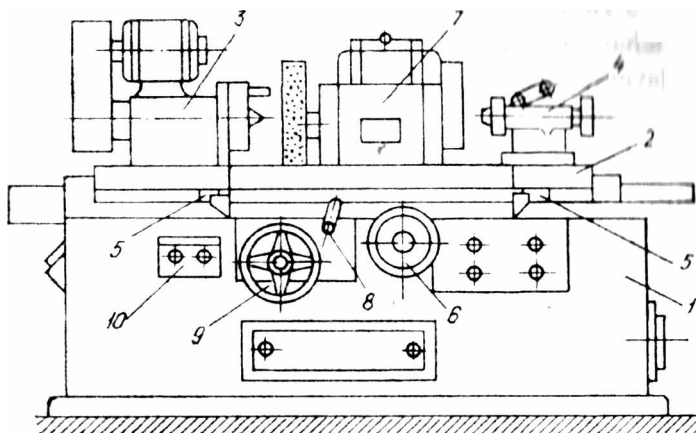
40 -rasm. Yassi yuzalarni jilvirlash stanoklarida ishlash sxemasi.

Yassi yuzalarni ishlashda eng ko‘p tarqalgan ishlash sxemalari 40-rasmda ko‘rsatilgan.

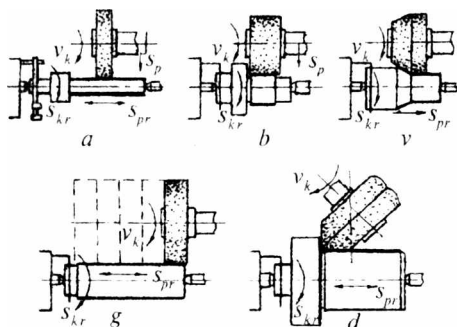
Ko‘rinib turibdiki, jilvirlash jilvir toshning gardishi periferiyasi va tores yuzalari bilan olib boriladi. Zagotovka magnit plitasi yoki qisuvchi moslamalar bilan mahkamlanadi. Bu stanoklarda ishlash - ning unumi yuqori.

Doiraviy ishlash. Doiraviy jilvirlash stanogining asosiy qismlari 41-rasmda ko‘rsatilgan. Bular stanina /, ish stoli 2, jilvir toshi o‘matilgan jlvirlash babkasi 7, oldingi babka Jva ketingi babka 4 stolning ustki plitasiga o‘matilgan. 6 va 9 dastakiar jilvirlash babkasi va stolni qo‘lda surish uchun xizmat qiladi.

Doiraviy jilvirlash stanoklarida bajariladigan ishlash sxemalari 42-rasmda ko‘rsatilgan. Zagotovka bir tekisda aylanadi (iS_{avl}) va bo‘ylama borib-keladi ($5'_{bov}$). Zagotovkaning harbir borib-kelishi



41-rasm Doiraviy jilvirlash stanogi: 1 - stanina; 2 - stol; 3 - oldingi babka; 4 — kctingi babka; 5 — kulachok; 6-9 — dastaklar; 7 - jilvirlash babbasi; S - dasta; 10 ~ knopkalar.



42-rasm. Doiraviy jilvirlash stanoklarida ishlovchi sxemalar.

oxiridajilvirtosh avtomatik tarzda yangi chuqurlikka ko'ndalangiga suriladi ($5_{ko'nd}$) (42-rasm, a).

Ishlov shu tariqa kerakli o'lcham olinguncha davom etadi.

Jilvir toshining aylanish tezligi qirqish tezligini ta'minlaydi.

Baquvvat detallarni, agar ishlanayotgan yuza kengligi jilvir toshi kengligidan kichik bo'lsa, qirqib qirish («vrezanie») sxemasi (42-

I • «■MI / «i tio'vli lin (llvnlanadi. Bu ancha unumli usul. Jilvir tosh БИИН) n'Hinm olinguncha bir xil tezlik $\angle_{ko'nd}$ (m/ayl.zag)da ko'nda-litiitf «Ullliiveradi Shu tariqa jimjimador yuzalar va aylanma ariq-
■ ■■■■ llvirlanadi.

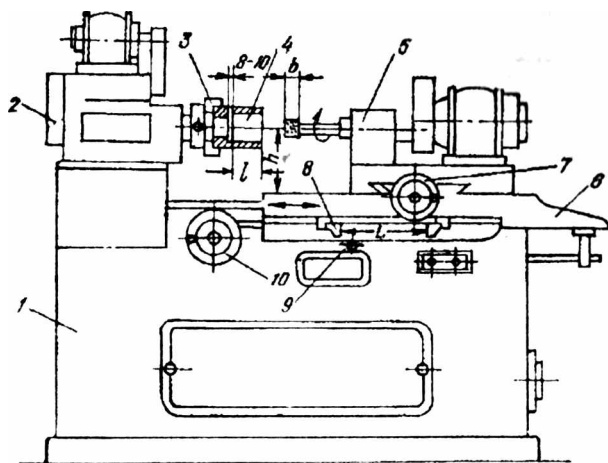
(hiiqur jilvirlashda butun jilvirlash qatlami bir yoia olinadi (42-rasm, v). Jilvir toshda 8-12 mm uzunlikda konus uchastka qilinadi. Jilvir toshning konus qismi qiytimning asosiy qismini qirqadi. Silindrik qismi esa ishlangan yuzani tozalaydi. Bunda ko'ndalang surish yo'q.

Pog'onali-supachali («ustupami») jilvirlash (42-rasm, **g**) usuli ikki usul, ya'ni 42-rasmdagi **b** usullar yigindisi. Jilvirlash ikki bosqichdan iborat. Birinchi bosqichda qirqib qirish usuli bilan ko'ndalang surish ($\wedge_{k01k1}$) orqali jilvirlanadi. Stol navbat bilan jilvir toshi kengligining 0,8-0,9 qismiga suriladi: 42-rasm, gda shtrix bilan ko'rsatilgan. Ikkinchi bosqichda bo'ylama harakat ($5_{b0'yl}$) bilan bir necha bor jilvirlanadi. Bunda yuza tozalanadi ($\angle_{ko'nd}$ o'chirib qo'yiladi).

Ko'pchilik hollarda detallarning silindrik va yassi (ko'ndalang — «torsevoy») yuzalarini bir-biriga o'zaro to'g'ri joylashtirish talab qilinadi. Bu hollarda jilvir tosh 42-rasm, **d** da ko'rsatilganidek charxlanadi va kerak burchakka buraladi. Silindrik qismi 42-rasm. **a** sxemasi bo'yicha jilvirlanadi va vaqti-vaqti bilan ko'ndalangiga suriladi ($*S_{ko'nd}$). Ko'ndalang-«torsevoy» yuza qoida surish bilan jilvirlanadi.

Ichki yuzalarni jilvirlash. Ichki yuzalarni jilvirlash stanoklarining turlari juda ko'p. Shulardan birining prinsipial sxemasi 43-rasmda ko'rsatilgan.

Bunda stanokning asosiy qismlari ko'rsatilgan. Ishlanuvchi buyum 4siqish qurilmasi Jga mahkamlanadi. Stol 6stanina / ning yo'naltiruvchilari bo'ylab suriladi. Jilvirlash babkasi 5ko'ndalangiga qo'lda maxovik 7 orqali suriladi. Stolning avtomatik harakati kulachok <*>va richag 9yordamida rostlanadi. Stol qo'lda maxo-



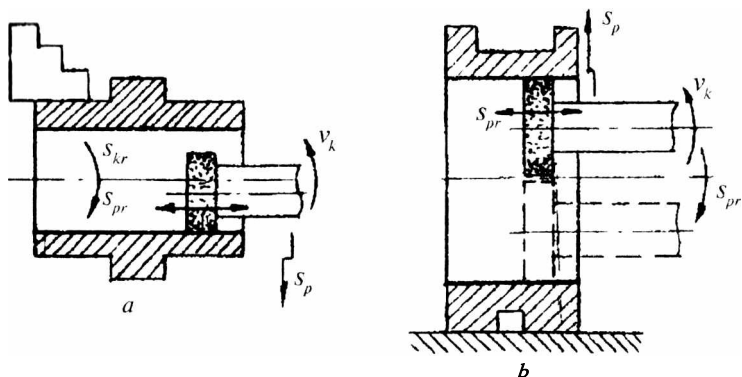
43-rasm. Ichki yuzalarni jilvirlash stanogining umumiy ko'rinishi:
 / — stauir.a; 2- oldingi babka; 3 — siqish qurilmasi; 4 — buyum;
 5 - jilvirlash babkasi; 6 - stol; 7, 10 - dasta; 8 — kulachok;
 9 - richag.

vik y[^]yordamida suriladi. Bu operatsiya asosan, odatda, ternik ishlangan teshiklaming aniqligini oshirish uchun qo'llaniladi. Ikki tomoni ochik teshiklar, bir tomoni berk teshiklar, konus va jimjimador teshiklami jilvirlash mumkin. Jilvir toshning diametri ishlanayotgan teshik diametrining 0,7-0,9 qismini tashkil etadi. Jilvir tosh yuqori tezlik bilan aylantiriladi. 44-rasm, *a* da kulachokii patronga mahkamlangan zagotovka jilvirlash sxemasi berilgan.

Ichki konussimon yuzalarni oldingi babkani kerak burchakka burish bilan jilvirlanadi.

Ichki jilvirlash stanoklarida ichki ko'ndalang yuzalarni ham ishlash mumkin.

O'lchamlari katta va og'ir detallarni teshiklari 44-rasm. *b* da ko'rsatilgan sxema bo'yicha jilvirlanadi. Bu usulni planetar jilvirlash deyiladi. Zagotovka stanok stoliga qimirlamaydigan qilib mahkamlanadi.



44-rasm. Ichki jilvirlash stanoklarda ishlash sxemalari.

Jilvir tosh oʻz oʻqi atrofida va zagotovka oʻqi atrofida aylanadi

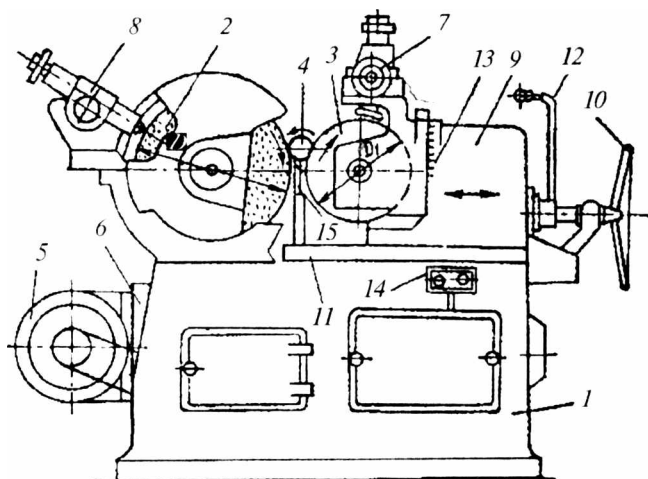
w-

Markazsiz jilvirlash. Markazsiz jilvirlash stanogining umumiy koʻrinishi va asosiy qismlari 45-rasmda koʻrsatilgan.

Stanok staninasi / ga ikkita jilvir tosh: jilvirlovchi tosh 2va yetakchi tosh J babka 9ga oʻrnatilgan. Jilvir toshlar vaqti-vaqti bilan mexanizmlar 7, tfbilan charxlab turiladi. Zagotovka buyum ^pichoqcha ustida ikkala toshga tegib turib aylanadi. Zagotovka boʻylama harakat qilinishi — surilishi uchun yetakchi tosh babka ozgina burchakka buriladi. Agar zagotovka supachali boʻlsa, burilmaydi. Kerakli oʻlchamga koʻndalang surish bilan erishiladi.

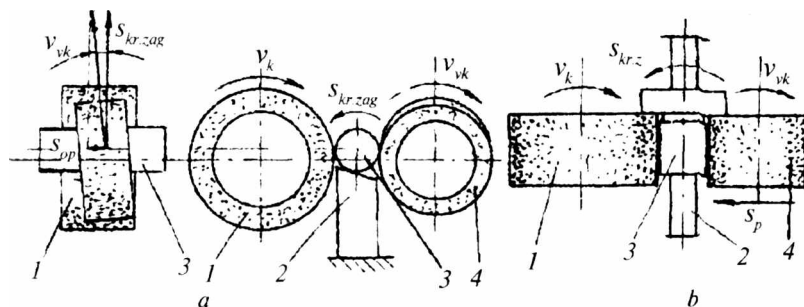
Zagotovka ikki tosh /, 4orasiga pichoqcha 2ustiga oʻrnatiladi (mahkamlanmaydi) (46-rasm, **b**). Bu jilvir toshlar bir tomonga. lekin har xil tezlikda aylanadi. Yetakchi tosh bilan zagotovka orasidagi ishqalanish kuchi zagotovka bilan ishchi tosh orasidagi ishqalanish kuchidan katta. Shu sababli yetakchi tosh zagotovkani oʻz tezligi bilan aylantirishga majbur qiladi.

Jilvirlashdart oldin yetakchi jilvir tosh oʻqi zagotovka aylanish oʻqiga nisbatan burchak $\varphi=(\tau-7^\circ)$ ga buriladi (46-rasm, **a**), bu toshning tezlik vektori ikki tashkil etuvchiga ajraladi va boʻylama



45-rasm. Markazsiz jilvirlash stanogi:

I - stanina; 2,3 — jilvirlash toshi; 4 - buyum; 5 — elektrik dvigatel; 6 - elektr dvigatelni o'matish oralig'i; 7, 8 - toshlarni qaytarish mexanizmi; 9 yetakchi tosh babkasi; 10- yetakchi tosh babkasining surish maxovigi; 11 - plita; 12 - trubka; 13 - yetakchi tosh o'qining burilish burchagini hisoblash shkalasi; 14 — knopkali stansiya.



46-rasm Markazsiz jilvirlash stanoklarida ishlash sxemalari:

7 — ishchi jilvir loshi; 2 — pichoq; 3 — zagotovka;
4 — boshlovchi jilvir tosh.

surish ($\wedge_{0>}$) harakati paydo boladi. Burchak0 qancha katta bo'lsa, surish ($S_{ho\ v}$) ham shuncha kattalashadi.

Pog'onali yoki jimjimador yuzalarni botirib jilvirlash usuli (46-rasm. **b**) bilan $0=(\Gamma-7^\circ)$ ishlanadi. Bunda yetakchi tosh burilmaydi. Zagotovka **3** pichoq 2 ustiga qo'yiladi.

So'ngra yetakchi tosh **4** ko'ndalangiga $5''_{k0}$ surilib zagotovkaga tekizib, aylantirib ishlanadi. Kerakli oMcham olinguncha yetakchi tosh ko'ndalangiga surilaveradi.

Markazsiz jilvirlashning afzal tomonlari:

1. Ish unumi ancha yuqori.
2. Zagotovkadagi markaz teshiklarining yo'qligi jilvirlash qiymatini kamaytiradi.

3. Jarayonni avtomatlashtirish oson.

Kamchiliklari:

1. Sirtqi va ichki yuzalarni aniq konsentrik qilish qiyinligi.
2. Pog'onali valiklarning har qaysi pog'onani avrim-ayrim jilvirlanadigan bo'lsa, ularning konsentrikligiga erishib bo'lmasligi.

Ishni bajarish tartibi.

1. Talaba jilvirlash stanoklarining turlari va ularning asosiy qismlari bilan tanishib chiqishi, ularning ishlash prinsiplari, ularda bajariladigan ishlarni o'rganishi lozim.

2. O'qituvchi ko'rsatgan jilvirlash usuli bo'yicha stanokning sxemasini berib, ishlash sxemasini batafsil bilish kerak. Shu stanokda bajariladigan ishlar sxemalarini berib, texnologik jarayonni to'la o'zlashtirish lozim.

3. Jilvir toshlar turlarini o'rganib, o'qituvchi ko'rsatgan turini ko'rsatib (chizib), u to'g'risidagi barcha ma'lumotlarni (materiali, boglovchisi, donadorligi, qattiqligi, ishlanish joyi va h.k.) ko'rsatishi lozim.

4. Tezkesar poMatidan keskichni charxlash. Buning uchun charxlash stanogini tokarlik yo'nuvchi keskichni charxlash uchun talab burchaklarga sozlash: $cp=(p,=45^\circ. y=0$ (yoki $y=10^\circ$); $a=\phi, -6^\circ$.

5. Ish sifatini tekshirish.

O'z-o'zini tekshirishli ut liin mmiHrti

1. Jilvirlashning asosiy maqsadi.

2. Jilvirlash toshlari turlari, materiallari, shakll, u'li litiniliim markalanishi va ishlatilish joyi. *

V Har bir stanoklar tnri bo'yicha qanday yuzalarni jilvirlash miiii kin?

4 Ariqchalami qaysi usul bilan jilvirlash mumkin?

S. Jimjimador yuzalarni qaysi usullarda ishlash mumkin?

13-LABORATORIYA ISHI.

QIRQISH HARORATIGA QIRQISH REJIMI ELEMENTLARI VA KESKICH GEOMETRIYASINING TA'SIRI

Ishdan maqsad. Qirqish harorati, uning manbalari, tarqalishi, unga ta'sir qiluvchi asosiy omillar, uni o'lchash usullari va amaliy xulosa chiqarishni bilish.

Albatta, bu o'rinda laboratoriva sharoitida qirqish haroratini labiiy termo-juftlik usulida o'Ichashni mukammal bilish va tajriba olib borish alohida o'rin egallaydi.

Umumiy ma'lumot. Issiqlik manbi.luri: zagotovkaning plastik deformatsiyasi, qirindining keskich oldingi yuzasiga ishqalinishi, ishlangan yuzaning keskich asosiy orqa yuzasiga ishqalinishi: Q_{ow} Oke, (47-rasm).

Bu issiqlik zagotovka va keskich materiallarining o'tkazuvchanligi va issiqlik sig'imiga qarab, qirindiga Q_{kt} keskichga (7_k ; zagotovkaga Q_r tashqi muhitga Q_{lm} tarqaladi.

$$Q_p + Q_M + Q_w = Q_{kr} + Q_k + Q_r + Q_n$$

texnologik usulga qarab. ishlash sharoitiga qarab:

$$Q_u = 25-85 \% ; Q = 10-50\% ; Q = 2-8\%.$$

47-rasm. Qirg'ish jaravonida
issiqlik manbalari va uning
bo'linishi (taqsimlanishi).

48-rasm. Sun'iy termoparaning
luzilish sxemasi:
1 - keskich; 2 — termopara; 3 ~
millivoltmetr.

0, qismi foydali: plastik deformatsiyani osonlashtiradi. Lekin Q_M $0_{kL \cdot t}$ bilan qizdirib yuboradi. Keskich qizig'ach, strukturasi o'zgarib, yumshab tez yoyiladi.

1. Analitik usul. Tenglamalar yordamida aniqlanadi. 40XM po'lati uchun formula:

$$0 = 148,8 \cdot V^{0,4} \cdot 5^{0,24} \cdot t^{0,1}$$

2. Kalorimetrik usul. Qirindi kalorimetrga tushirilib, qirindiga ketgan issiqlik o'lchanadi. Qolgan qismi foizlar orqali topiladi.

3. **Bilvosita o'lcham usullari.** mikrostruktura o'V.garishiga qarab, termobo'yoq yordamida, qirindi rangiga qarab, kalorimetr usuli ham shunga kiradi.

4. **Bevosita o'lcham usullari.**

A. Sun'iy termoparat usuli.

B. Tabiiy termoparat usuli, yana yarim tabiiy, sirpanuvchi, yuguruvchi termopara usullari ham bor.

Ma'lumki, termo-juftlik 2 xil tok o'tkazuvchi materialdan yasaladi. Bularning bir uchi birlashtirilib qizdiriladi. Unda ikkinchi

49-rasin. Tabiiy termopara: / — zagotovka; 2 — qistirma i/olator;
J - patron; 4 — marka/: 5 - kcskich: 6 — halqa; 7 — si mob vannasi;
 8 - millivoitmetr.

uchida elektr yurituvchi kuch (EYK) hosil bo'ladi. Bn hodisaga Zcebck hodisasi deyiladi:

$$E = (a_1 - a_2)(T_1 - T_2) \cdot mV$$

bu yerda: a_1, a_2 — termo-juft materiallar termo-EYK koefitsiyentlari; T_1 — qizdirilgai". 'ichining harorati, °C; T_2 — sovuq uchini harorati, °C.

Qirqish jarayonida termo-juftlik tabny holda mavjud: zagotovka va keskich materiallari (har xil), bir uchi ki.-skich uchi bilan zagotovka tegib turgan uchi qirqish harorati hisobiga qiziydi. Bunda zagotovka keskichning ikkinchi elektr yurituvchi kuch uchlaridan hosil boiadi. Buni 49-rasmda ko'rsatilgandek millivoltmetrga ulab oichash mumkin. Tabiiy termo-juftlik-zagotovka-kescich oldindan posanglanadi, torirovka qilinadi, ya'ni qaysi elektr yurituvchi kuch kattaliligiga qaysi harorat to'g'ri kelishi grafigi tayyorlanadi.

Maiumki qirqish issiqligining ko'proq qismi qirindiga oiadi (50-90%, bu qirqish sharoitiga qarab). keskichga 10-40%, 3-9% qismi zagotovkada qoladi va maium qismi tashqi muhitga tarqaladi.

(θ ni θ lisi luiorati qiymatini bilish (ayniqasa, eksperimental KIU lisi) va unga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash qirgish rejimi Hrmntlari (v , s , t) va keskich geometriyasini (y , a ; p ; va l k.) lo'g'ri aniqlab, belgilash imkonini beradi. Bu esa mehnat unumini oshiradi, mahsulot sifatini ko'taradi, tannarxini pasaytiradi. Natijada raqobatbardosh mahsulot olinadi.

Foydalanilgan uskuna, moslama va oichov asboblari

1. Tokar-vintkesar stanok 1 K62.
2. Tayinlangan keskichlar, zarur geometriyasi.
3. Oldindan tayyorlangan zagotovka.
4. Shtangensirkul.
5. Tabiiy termo-juftlik «keskich-zagotovka» tizimidagi t.e.k.ni o'lchash uchun simlar sxemada ko'rsatilgandek o'rnatilgan tizim.
6. Millivoltmetr.

Ishni bajarish tartibi. 1. Yuqorida ko'rsatilgan sxema bo'yicha tabiiy termo-juftlik o'rnatiladi. Zagotovka va keskich materiallari, keskich geometriyasi oldindan tayyorlab qo'yiladi.

2. Birinchi navbatda domiy $s = \text{const}$, $t = \text{const}$ rejimida har xil tezlikda qirqilib, tabiiy termo-juftlik-zagotovka-keskichda qirgish harorati ta'sirida hosil bo'lgan elektr yurituvchi kuch (mV), ya'ni qirgish harorati o'lchanadi va protokol jadvali to'lg'aziladi.

3. Ikkinchi navbatda $v = \text{const}$, $t = \text{const}$ sharoitida har xil surish kattaligi bilan qirqib, qirish harorati (mV) o'lchanadi va protokol to'lg'aziladi.

4. Uchinchi navbatda $v = \text{const}$, $s = \text{const}$ sharoitida har xil chuqurlikda qirqilib, qirgish harorati o'lchanadi va protokol to'lg'aziladi.

5. Protokol asosida $E \sim f(v)$, $E = f(s)$, $E = f(t)$ funktsiyalar grafiklari chiziladi.

iV

E. niV

£,m\

 m/min $S, mm/avl$ t, mm **Protokol**

Ishlanayotgan material: Stal50.

Keskich materiali: R9K5. geometriyasi:

$\gamma = 5^\circ$	$\rho = 0,06$	$\rho = 0,16$	$\Phi = \phi, - 45^\circ, \quad A. = 0^\circ.$	<i>15-jadval.</i>
v. m/min	s-, mm/avl	t, mm	E, mv	
10				
20				
30	0,16	1,0		
40				
50				
	0,06			
	0,16			
40	0,21			
	0,30			
	0,32			
		0,5		
		1,0		
40	0,16	1,5		
		2,0		
		2,5		

14-LABORATORIYA ISHI.

QIRQILAYOTGAN QATLAM PLASTIK DEFORM ATSIYASI

Ishdan maqsad. Qirqish turlarini o'rganish, qirindini kirishish (o'tirish) koeffitsiyentini aniqlash, qirindi kirishish koeffitsiyentiga qirqish rejimi elementlarini ta'sirini o'rganish. Qirindi kirishish koeffitsiyentini aniqlash usullari bilan tanishish. Tajriba qilib qirqish rejimi elementlarini qirindi kirishish koeffitsiyentiga ta'sirini aniqlash. Har xil qirqish rejimlarida hosil bo'lgan qirindi turlarini aniqlab belgilash.

Umumiy ma'lumot. Qirqish jarayonida metall qatlami qirindiga aylanadi, plastik deformatsiyaga duchor bo'ladi. Qirqilayotgan qatlanming plastik deformatsiya darajasi (katta-kichikligi) uning puxtalanishlik kattaligi va kirishish darajasiga bog'liq.

Deformatsiyalanish natijasida qirqilayotgan qatlam qattiqligi ortadi, ya'ni «puxtalanadi». Shunday qilib, qirqilayotgan qatlam mexanik xossalari asosiy metall mexanik xossalardan farq qiladi.

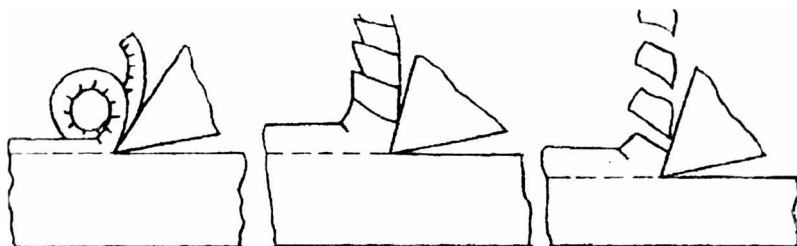
Qirindi elementlarini hosil bo'lishi ikki bosqichdan iborat: keskich oldingi yuzasi oldidagi material hajmining kesilishi, kevinchalik shu hajmning surilishi. Bu hodisa keskich tomonidan zagotovkaga qo'vilgan kuch ta'sirida zagotovka materialidagi zo'rikish material qarshiligidan katta bo'lganda vujudga keladi.

Oldin elastik, keyin plastik deformatsiya bo'ladi. Plastik deformatsiya natijasida materialning bir qismi ikkinchi qismiga nisbatan siljiydi. Shartli ravishda siljish deformatsiyasi **00** tekisligi bo'yicha o'tadi deyiladi va tekislikka siljish tekisligi deyiladi (50-rasm).

U keskich yo'nalishiga taxminan $9=30^\circ$ da bo'ladi va siljish burchagi deb nomlanadi.

Qirindilarni tashqi qiyofasiga qarab, quyidagilarga bo'lish mumkin:

50-rasm Qirindi hosil bo'lishi jarayoni sxemasi.



51-rasm. Qinadming asosiy turlari.

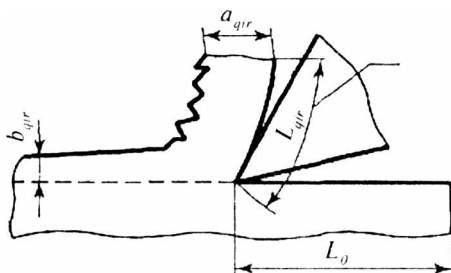
1. Tutash qirindi lenta. spiral, tarzidagi qirindi. Bular plastik materiallarni: qo'tg'oshin, aluminiy, mis, kain uglerodli po'latlarni kcsishda hosil bo'ladi.

2. Yoriq qirindi element-element bo'lib, bir-biri bilan bo'sh boglangan. Keskich tomoni silliq, orqasida mayda tishchalari bor.

3. Uvoq qirindi elementlari bir-biriga boglanmagan — uvoq. Ishlangan yuzada o'ziga xos iz qoladi. Qattiq va mo'rt (cho'yan, bronza) materiallarni ishlashda hosil bo'ladi.

Tutash-lentasimon qirindi olish imkoniyati ortishi mumkin: zagotovka materialining plastikligi ortishi oldingi burchak y ortishi bilan, v' ning ortishi bilan, /va s laming kichiklanishi bilan.

Qirqilgan qatlamning plastik deformatsiyasi



52-rasm. Plastik deformatsiyani qirindining o'tirishi bilan ifodalash mumkin.

$$abL_0 = a_{qir} b_{qir} l_{qir},$$

$$Al \quad \frac{b_{qir} L}{L_{qir} a b L_{qir} a_{qir}} \quad (// //)$$

$$*_{qir} = V'$$

bunga qirindi o'tirishi deyiladi.

$K_j^{A)}$ — uzunasiga o'tirish koeffitsiyenti;

$K_v = -y$; $K_v = 1$ — kengligiga o'tirish koeffitsiyenti;

$K_a = \frac{a}{\dots}$ qalinligiga o'tirish koeffitsiyenti.

Qirindi kirishishi koeffitsiyentini aniqlashning usullari ko'p, ular laboratoriya asbob-uskunalar mavjudligiga qarab tanlab olinadi.

1. Qirindi uzunligini o'lehash usuli.

Shu qirindini olish uchun keskich o'tgan yoi aniqlanadi (L). Qirindi uzunligi (Z_{qir}) ishlab chiqarish yoki ingichka sim

($< 0,25$ mm) chizg'ich vositasida o'lchanadi. **Keskich o'lgim yo'li** bo'yicha ma'lum diametrli zagotovka olinadi. **Zagolovkmln u/u** nasiga 4 ta kapovka ochiladi. Kapovkalar orasidagi **masol'nlni I Hi** xil bo'lishi shart.

Uslubiy ko'rsatmadan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, keskich o'tgan vo'l L quyidagicha aniqlanadi:

$$L = \frac{2 \cdot n \cdot R \cdot AB}{4}, \text{ mm.}$$

Bu holda qirindi kirishish koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi:

$$K = \frac{L}{h_{ir}}$$

2. **Qirindi og'irligini o'Mchash usuli.** Birinchi navbatda bir bo'lak qirindi olinadi va uning uzunligi (l_{qir}) ip yoki ingichka sim bilan chizg'ich vositasida o'lchanadi. So'ngra shu qirindining og'irligi (Q) aniq usulda «analitik» tarzda o'lchanadi. Uning og'irligi (Q) quyidagiga teng:

$$Q = a \cdot b \cdot L_y,$$

bu yerda a — qirqilayotgan qatlam qalinligi, mm; b — qirqilayotgan qatlam kengligi. y — qirqilayotgan zagotovka-namuna zichligi, g/sm³.

Ma'lumki,

$$L = \frac{Q}{a \cdot b \cdot y}, \text{ mm.}$$

U holda kirishish koeffitsiyenti:

$$K = \frac{L}{l_{qir}} = \frac{Q}{a \cdot b \cdot L_{qir} \cdot y}$$

Ma'lumki, $a \cdot b \cdot s \cdot t$ mm², bu yerda, s — keskichni surish kattaligi, mm/ayl; t — qirqish chuqurligi, mm.

Nihovat. qirindi kirishish koeffitsiyenti: $K = \frac{1}{y \cdot t \cdot L_{qir}}$

Foydalanilgan asbob, moslama va oMchov asboblar

Tokar-vintkesar stanogi. keskichlar, universal o'lchov asbob lari, masshtabli chizg'ich, analitik taroz, sim-ip.

Sinash tartibi.

1. Tokar-vintkesar stanogiga 4 ta ariqcha o'yilgan zatovka o'rnatilib mahkamlanadi. Zagotovka material yozib qo'yiladi.

2. Stanok supportiga tanlangan keskich qoida bo'yicha o'rnatilib, mahkamlanadi. Keskich geometriyasi ham yozib qo'yiladi: a, a,,

y, ϕ , ϕ ,, A..

3. Stanok zagotovka materialiga to'g'ri keladigan qirqish rejim-lariga (v , v , t) moslanadi.

4. Talabalarining 1-guruhi bir xil $c = \text{const}$, $t = \text{const}$ da, lekin har xil qirqish tezligida o'quv ustasi yordamida qirindi oladilar. Qirindi kirishishi hisoblanib, $k = f(v)$ grafik olinadi.

Talabolarining 2-guruhi $v = \text{const}$, $t = \text{const}$, .Sharxil kattalikda bo'lgan qirqish rejimda qirindi olib, kirishish ko'effitsiyenti aniqlanadi va $k = f(S)$ grafik olinadi.

Talabalarining 3-guruhi $v = \text{const}$, $s = \text{Const}$, t har xil kattalikda bo'lgan qirqish rejimida qirindi kirishishini hisoblab, $k = f(t)$ griifikm chizadilar.

k , kirishish

k , kirishish

k , kirishish

v , m/min

$\forall$ m/min

r

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Metall qirindisi kirishishi nima? U ko'proq nimani ifodalaydi?
2. Qanday qirindi turlarini bilasiz va ular nimalarga/bog'liq?

' Kirishish ko'effitsiyentini o'ichab aniqlash usullariiii il'odillnh bering.

4. Qirqish rejimi elementlaridan qaysi biri kirishish ko'effitsiyentiga ko'proq ta'sir qiladi va nega? ,

5. Qirindi kirishish ko'effitsiyentini aniqlashning amaliy ahamiyati nimada?

15-LABORATORIYA ISHI. PLASTIK MASSALAR VA ULARDAN DETALLAR TAYV'ORLASH

Ishdan maqsad. Topshiriqqa ko'ra plastik massalardan presslash usulda detallar tayyorlash texnologik jarayonlar bilan tanishish.

Umumiy ma'lumot. Ma'lumki, plastik massalar deb tabiiy yoki siuletik yuqori molekular birikmalar asosida olingan materiallarga aytiladi. Plastik massalarning xususiyati shundaki, ma'lum sha-roitda (harorat va bosimda) osongina kutilgan shaklga o'tib, bu shaklni saqlaydi. Shu bilan birga zichligining kichikligi ($0,05-2,0$ g/m³), korroziyabardoshligi, ishqalanish ko'effitsiyenti keng ehegarada o'zgarishi, dielektrikligi, kam yoyilishi, aniq shaklli va o'lchamli, tekis yuzali detallar osongina tayyorlanishi, mexanik ishlovlar talab etmasligi kabi xossalariga ko'ra mashinasozlikda ulardan konstruksion materiallar sifatida keng foydalanilmoqda. Plastik massalarning tarkibiga ko'ra ulami oddiy va murakkab xillarga ajratiladi. Oddiylariga bir komponentli polistirol polietilen, pleksiglas, kapron, polivinil xlorig va boshqalar kirs, murakkab-lilariga ko'p komponentli fenoplastlar, ftorplastlar, tekstolit, getinaks, aminoplastlar va boshqalar kiradi.

Ko'p komponentli plastik massalar komponentlarning funk-sivasiga ko'ra ular quyidagilarga ajratiladi.

1. To'ldiruvchilar. Plastik massalarning xossalari yaxshilash bilan ularning narxini arzonlashtiruvchi komponentlar to'ldiruvchilar deyiladi. To'ldiruvchilar sifatida yog'och uni, grafit, talk,, qog'oz, chiqindi iplar, asbest, slyuda va boshqalardan foydalaniladi.

2. Plastifikatorlar. Plastik massalarning plastikligini oshirish maqsadida ularga qo'shiladigan komponentlar plastifikatorlar deyiladi. Plastifikatorlar sifatida kamfora, kanakunjut moyi, dibutilftolat va boshqalardan foydalaniladi.

3. Katalizatorlar. Plastik massalarning qattiq holga o'tish jarayonini tezlatuvchi komponentlar katalizatorlar deyiladi. Katalizatorlar sifatida magneziya, urotropin, ohak va boshqalardan foydalaniladi.

4. Stabilizatorlar. Plastik massalarning xossalari saqlashga xizmat qiluvchi komponentlar stabilizatorlar deyiladi. Ular sifatida aminlar, qorakuya va boshqalardan foydalaniladi.

5. Bog'lovchilar. Plastik massalar tarkibiga kirgan komponent zarrachalarini o'zaro puxta bog'lovchi komponentlar bog'lovchilar deyiladi. Bog'lovchi moddalar sifatida smolalar, bitumlar, kanifol va boshqalardan foydalaniladi.

6. Moylovchilar. Plastik massalardan presslash yo'li bilan press-qolipda buyum olishni osonlashtirish va ularning qolip devorlariga yopishib qolmasligini ta'minlovchi komponentlar moylovchilar deyiladi.

7. Bo'yoqlar. Plastik massalardan olinayotgan buyumlarga ko'rk berish, ularning turli muhitlarga chidamli qiluvchi komponentlar bo'yoqlar deyiladi. Bo'yoqlar sifatida xrom yoki alyum oksidlar, aluminij kukunlar, belila, surik, oxra va boshqa moddalardan foydalaniladi. Shuni qayd etish lozimki, plastik massalarning xossalari komponentlari xil va miqdori, tuzilishiga bog'liq. Ko'-

pmcha plastik massalarda todiruvchilar 40—70%, bog'lovi hi W 00%, moylovchilar 1—2%, bo'yoqlar 1 —1,5%, qolganlari yauadu kamroq bo'ladi.

Plastik massalar ftzik-mexanik xossalariga ko'ra termoplastik Vii termoreaktiv xillarga ajratiladi.

Termoplastik plastmassalar. Bu plastik massalar oddiy guruliga kiruvchi plastmassalar bo'lib, ular ma'lum haroratgacha qizdirilganda yuqori plastik holatga o'tadi, sovitilganda esa yana qattiq va elastik holatga qaytadi. Bunda xossalari o'zgarmaydi. Bu plastik massalarga polistirol, polietilen, pleksiglas (organik shisha), kapron va boshqalar kiradi.

Termoreaktiv plastmassalar. Bu plastik massalar murakkab guruhga kiruvchi plastik massalar bo'lib, ularga fenoplastlar, lekstolit, getipas. aminokislotalar va boshqalar kiradi. Bularni ma'lum haroratgacha qizdirilganda uch bosqichda jarayon boradi:

1. Harorat ta'sirida smola suyuq holatga o'tadi. Bu holatda organik eritmalar (spirt. aseton)da erivdigan bo'ladi.
2. Bu bosqichda qovushoq va oquvchan bo'ladi.
3. Erimaydigan qattiq holatga o'tadi.

Shundan so'ng ulami qayta qizdirishda dastlabki holiga o'tmaydi. Agar ulami 250—300°C dan yuqoriroq haroratda qizdirilsa, kuyadi. Shu boisdart ulardan buyumlar tayyorlashda 200°C haroratli qovushoq oquvchan holatga o'tgan davridan foydalaniladi.

Ishni bajarish tartibi.

1. Qizdirilgan press qolip bo'shlig'iga tegishli material solib, ma'lum haroratgacha qizdirilgach uni puanson bilan belgilangan bosimda presslanadi va zanir vaqt tutib turiladi (53-rasm). Ma'lumki, buyumlar sifati ularning shakli. o'lchamlari, plastik massalar xili, sifati, presslash harorati, presslash bosimi va bosim ostida

53-rasm. Presslash sxemasi: / — press qolipga material kiritilgan;
 2 — presslash; 3 — buyumni ajratib olish.

16-jadval.

Tartib raqami	Plastmassa xili	Qizdirish temperaturasi, °C	Presslash bosimi, MPa	Tutib turish vaqti. /. min
1	Polietilen	140-160	10-15	1-2
2	Polistirol	170-220		

tutib turish vaqtiga bog'liq. Odatda, presslash harorati 135—200°C oralig'ida bo'ladi, presslash bosimi esa quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P = P_s \cdot F_{\text{or}}$$

bu yerda P_s — solishtirma bosim, kg/sm²; F_{or} — buyumning gorizontal tekislikdagi yuzi. sm².

16-jadvalda turli xil plastik massalarni presslab olishda tavsiya etiluvchi rejimlarga misollar keltirilgan.

2. Press qo'lipdan buyumni olib sifati kn/atlliull

3. Buyumni presslab olish natilalari asosida 17 iidvill MlitIHhlll lo'ldiriladi.					17 foihill
fartib raqami	Buvum eskizi va materiali	Presslash rejimi			hiyytini biluil
		Tempera- tulasi, °C	Bosim P , MPa	Tutib turish vaqti t , min	

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Qanday materiallar plastik massalar deyiladi va ularning xossalari nimalarga bog'liq?
2. Toidiruvchilar va plastifikatordan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
3. Oddiy va murakkab tarkibli plastmassalarga misollar keltiring.
4. Plastik massalardan buyumlar qanday usullarda olinadi?

16-LABORATORIYA ISHI.

MASHINA DETALLARINI KUKUN MATERIALLARDAN TAYYORLASH

Ishdan maqsad. Oddiy shaklli kichik o'lchamli detallami kukun materiallardan tayyorlash va ularning xossaloriga ta'sir etuvchi omillami o'rganish.

Umumiy ma'lumot. Ma'lumki an'anaviy metallurgikjarayonlarda ancha yuqori haroratlarda suyuqlanadigan materiallardan ma'lum xossali detallar tayyorlash ancha qivin va ba'zan mutlaqo iloji bo'lmaydi. Bunday hollarda ulami kukun materiallardan tayyorlash texnik-iqtisodiy jihatdan foydali bo'ladi.



54-rasm. Temir-grafit kukunlaridan vtulkani tayyorlash texnologik jarayoni sxemasi.

Detallarni kukun materiallardan tayyorlash texnologik jarayoni kukun metallurgiyasi deyiladi. Bu usulda detallarni tayyorlash texnologik jarayoni sxemasi 54- rasmda keltirilgan.

Shuni aytish zarurki, olingan detallar va boshqa mahsulotlar xossal shixta tarkibi, komponentlar xili, donadorligi, presslash bosimi va termik ishlovlar rejimiga bogliq bo'ladi.

Kukun metallurgiyasi usuli detallarni tayyorlashning an'anaviy usullaridan material lardan foydalanish koeffitsiyentining va ish unumining yuqoriligi, olingan detal geometrik o'lchamlarining aniqligi, sirt yuzalarining tekisligi, yuqori malakali ishchini talab etmasligi va boshqa afzalliklari bilan farq qiladi. Shu boisdan bu usul hozirda keng rivojlanayotgan istiqbolli usullardan biridir. 18-jadvalda misol sifatida kukun materiallarining ayrim markalari keltirilgan.

18-jadval.

Kukun hidi	Markazi	Donalar o'lchami, mm	GOST
Temir	PJ-2, PJ-4	0,10	GOST 9849-74
Mis	PMS-1, PMS-2	0,05	GOST 4960-75
Volfram	PV-0, PV-1	0,05	TU-19-101 -84
Elektrolitik			
Nikel	PNE-1	0,05	GOST-97-22-71
Grafit	GK-2, GK-3	0,10	GOST 9849-74

Foydalaniladigan material, uskuna, moslama va o'qlov asboblari

Bularga kerakli kukun materiallar, laboratoriya pressi, prees qolip, pech, texnik tarozi, shtafigensirkul va boshqalar kiradi.

Aytaylik. topshiriqqa ko'ra asosi temirva grafit kukunlaridan iborat vtulka tayyorlash kerakki, uning g'ovakligi 20–30%. zichligi 5–6 g/sm³ va qattiqligi 100–120 kg, k/mm² bo'lsin. Quvida bu vtulkani tayyorlash texnologiyasi, ustida gap boradi

Ishni bajarish tartibi.

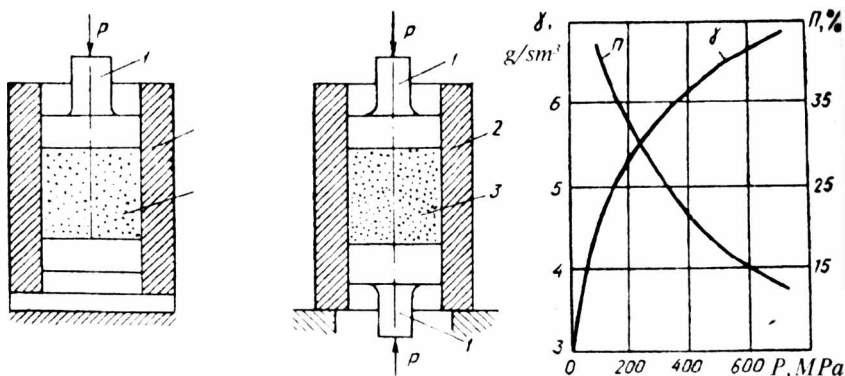
1. Vtulka xossalriga ko'ra 19-jadvaldan zarur kukun markasini tanlaymiz.

19-jadvai

Material markasi	G'ovakligi. %	Zichligi. g'snr	Brinel 1 bo'yicha qattiqligi. kgk'mnr
JP	6 – 26	2.8–7,4	60 – 80
JG2	15 35	5." 7.4	60 185
JG3	17–35	4,5 – 6,0	■ 30– 145
JGW 5D2, 5	16 25	3. 7.2	60 180

Jadvallardan ko'rinadiki, bizning hoi uchun JGZ markali kukun to'g'ri kelarkan. Kukunni press qolipda osonroq presslash uchun unga uning massasining 1% miqdorida moylovchi modda sifatida glitserin qo'shamiz.

2. Ma'luni miqdordagi shixtaning kimyoviy tarkibi va donadorligini tekislash uchun uni spinli (yoki spirtsiz) aylanuvchi barabanga kiritib. yaxshilab aralashtiramiz, so'ngra uni pechga kiritib 120—200°C haroratda obdon quritamiz. Olinadigan buyumning shakli, o'lchamlari, g'ovakligiga ko'ra presslash usuli belgilanadi.



55-rasm. Shixtani bir tomonlama 56-rasm. Temir kukunidan
presslash sxemasi:

1 — puanson; 2 — press qolip;
3 — shixta.

tayyorlangan buyumlarning
g'ovakligi (G) va zichligi
(γ)ning presslash bosimi (P)ga
bog'liqlik grafigi.

Biz oladigan buyumning shakli oddiy va o'lchamlari kichik

$h \sim W$
 $\sim T \sim J$ bo'lgani sababli uni yopiq press qolipda bir tomonlama

presslash usulini qo'llaymiz (55-rasm).

3. Bu press qolipga kiritiladigan shixta massasini quyidagi formula bo'yicha aniqlaymiz:

$$G = \frac{V}{K} \cdot \gamma_3 \cdot 10^{-3}$$

bu yerda V — zagotovka hajmi, sm^3 ; γ_3 — zagotovka zichligi, g/sm^3 ;
 P — zagotovka g'ovakligi, %; K — zagotvokani olishda massa
o'zgarish koeffitsiyenti bo'lib, 1,01—0,3 oraliqda olinadi. Agar
shixta bir pecha komponentlardan iborat bo'lsa, uni quyidagicha
aniqlaymiz:

$$y_3 = (a_{W1} + «272 + «_3 y_3 + - a_{II} y_{II}) \cdot 10^0 - \text{gr/sm}^- .$$

bu yerda: $a_v a, \mu_3 \dots$ — komponentlar massasi, %; $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ — komponentlar zichligi, g/sm³.

Bir zagotovka uchun aniqlangan shixta massasi (7ni tarozida lortib press qolipga kiritamiz.

5. Presslash bosimini aniqlaymiz:

$$P = F_0 \cdot P_x, \text{ MPa.}$$

bu yerda F_f — olinuvchi zagotovka ko'ndalang kesimining yuzi, sm²; Z^3 , — 1 sm² yuzaga tushuvchi bosim. MPa.

Zagotovka g'ovakligiga ko'ra presslash bosimini o'zgarish grafigidan aniqlash mumkin (56-rasm). Zarur bosim aniqlangach, shixtani press qolipda presslanib zagotovka olinadi.

6. Zagotovkaning mexanik xossalarini kukun zarrachalarining o'zaro puxta bog'lanishi hisobiga oshirish maqsadida ularni neytral muhitli pechda (yoki maxsus konteynerda) termik ishlanadi. Bunda qizdirish harorati shixta tarkibidagi eng oson suyuqlanadigan komponentning 0,7—0.9 absolut haroratiga teng bo'lib, bu haroratda saqlash vaqti 1—2 soat bo'ladi.

7 Termik ishlangan zagotovkaning g'ovakligi quyidagi formula bo'yicha kuzatiladi:

$$G^* = \left(1 - \frac{y_t}{y_z} \right) \cdot 100\% ,$$

bu yerda y_t — termik ishlangan zagotovka zichligi, g/sm³; y_z — termik ishlanmagan zagotovka zichligi, g/sm³.

Vtulka massasi $G = v \cdot y$ bo'lgani uchun $\gamma = -$; 6'ni tarozida tortib aniqlansa, v ni hisoblab aniqlanadi, qattiqiigi esa Brinell usulida aniqlanadi. Shuni qayd etish ham kerakki, termik ishlangan zagotovka zarur bo'lsa, mexanik ishlovlarga yoki g'ovaklarini moyga to'ldirishga uzatiladi.

8. Olingan ma'lumotlar asosida 20-jadval to'ldiriladi.

Detal eskizi	
Material xossalari	
Shixta tarkibi va donadoriigi	
Press qolipga kiritilgan shixta massasi, iqr	
Presslash bosimi, MPa	
Termik ishlov harorati, °C	
Tutish vaqti t , soat.	
G'ovakligi, %	
Qattiqligi, HB, kgkmm ²	
Olingan vtulka yana qanday ishlovlarga o'tadi	

o'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Kukun metallurgiyasi usuli deganda qanday usulni tushunasiz va uning boshqa texnologik usullardan afzalligi nimada?
2. Bu usulda detallar olishdagi tipik texnologik jarayon bosqichlarini aytib bering.
3. Temir kukunlarining qanday markalarini bilasiz?
4. Buyumlarning g'ovakligi qanday aniqlanadi?
5. Press qolipda shixta massasini presslash bosimi qanday aniqlanadi?

17-LABORATORIYA ISHI. KONSTRUKSION MATERIALLARNING KAVSHARLASH VA KAVSHARLANGAN BIRIKMALARNING CHO'ZILISHGA MUSTAHKAMLIGINI ANIQLASH

Ishdan maqsad. Konstruktion materiallardan tayyorlangan buyumlarni kavsharlash texnologik jarayoni bilan tanishish va olingan brikmaning cho'zilishga mustahkamligini sinash.

Umumiy ma'lumot. Konstruktion materiallardan tayyorlangan buyumlarni ularning suyuqlanish haroratidan ancha past haroratda

suyuqlanadigan kavsharlar yordamida o'zaro birlashtirilishi !***Muhim jarayoni kavsharlash deyiladi.

Bu usuldan mashinasozlik sanoatining turli sohalari, masalan avtotraktorlarning radiatorlari yoqilg'i moyli motorlarning elektr va radioasboblari yig'ish va ularni ta'mirlashda, hullarini tayyorlashda keng qo'llaniladi. Kavsharlash birtomondan metall larni eritib payvandlashga o'xshagani bilan undan tubdan farqlanadi. Bu yerda faqat kavshar erib, buyumlarning oralig'ini o'tishida o'zaro diffuziyalanib, suyuq faza kristallanib chok hosil qiladi. Chokning puxtaligi buyumlarning materiali, birlashtirilish yuzalarining zang, moy, bo'yloqlardan tozalanganligi, o'zaro moslanganlik darajasi, kavshar xili, kavsharlash tartibi va ishchining malakasiga bog'liq.

Kavsharlash usuli payvandlashga qaraganda quyidagi afzalliklarga ega:

1) har xil va turli xil materiallar (keramika, shisha, grafitni) o'zaro kavsharlash mumkin;

2) kavshalanadigan buyumlar deyarli qizimasligi sababli tuzilishi, shakli va o'lchamlari o'zgarmaydi;

3) murakkab shaklli buyumlarini kavsharlash mumkin;

4) zararli hollarda kavsharni eritib, buyumlarga zarar yetkazmay ajratilishi olinadi;

5) jarayonni oson mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish mumkin;

6) chok birmuncha toza chiqadi va boshqalar.

Kavsharlar suyuqlanish haroratlariga ko'ra ikkiga ajratiladi;

1) yumshoq (oson suyuqlanadigan);

2) qattiq (qiyin suyuqlanadigan) kavsharlar.

Yumshoq kavsharlar. Bu kavsharlarning suyuqlanish harorati 400–500°C dan past bo'lib, ular yordamida hosil qilingan chokning cho'zilishga mustahkamligi 50–70 MPa (5–7 kgf/mm²) oraligida bo'ladi.

Ular qalay asosida tayyorlanib, ma'lum miqdorda qo'rg'oshin va boshqa oson suyuqlanadigan metallar qo'shiladi. Kavshardagi komponentlarning miqdoriga ko'ra uning xossalari turlicha bo'ladi. Ba'zan asosi qo'rg'oshin bo'lmish kavsharga texnologik, mexanik va korroziyabardoshlik xossalarini yaxshilash maqsadida ma'lum miqdorda kumush va boshqa metallar qo'shiladi. 21, 22-jadvallarda qalay-qo'rg'oshinli va qo'rg'oshin-kumushli yumshoq kavsharlarning markalari, kimyoviy tarkibi, suyuqlanish haroratlari va qo'llanish sohalariga misollar keltirilgan.

Kavsharlarning markalarini quyidagicha anglamoq kerak: masalan, POS-90, bundagi «P» harfi — priпой, ya'ni kavshar, «OS» harfi olovyanno-svinsoviy, va'ni qo'rg'oshinli qalay kavshar degani, 90 raqami esa uning tarkibida 90% Sn borligini bildiradi.

Qattiq kavsharlar. Bu kavsharlarning suyuqlanish harorati 400–500°C dan yuqori bo'lib, cho'zilishga mustahkamligi 500 MPa (50 kgk/mm²) gacha. Amalda mis-rux va kumush-mis qotishmalaridan keng foydalaniladi. Maxsus xossali kavsharlar olish zarur bo'lganda ularga ma'lum miqdorda Mn, Al, B, P va boshqalar qo'shiladi.

23, 24-jadvallarda mis-rux va kumush-mis kavsharlariningba'zi markalari, kimyoviy tarkibi va to'la suyuqlanish haroratlari keltirilgan.

Kavsharlar sim, lenta pasta va kukun tarzida bo'ladi.

Metallami kavsharlashdan avval kavsharlash yuzalarini zang, moylardan tozalanadi, yuzanioksidlanishdan saqlash, sifatli choklar hosil qilish uchun flyus deb ataluvchi moddalardan foydalaniladi. Masalan, yumshoq kavsharlar yordamida buyumlarni kavsharlashda flyus sifatida rux-xlorid (ZnCl²), navshadil, kanifol, stearin va boshqa moddalardan, qattiq kavsharlada bura, bor kislota tuzi va uning bor angidridli aralashmasi, kaliy ftorit va boshqa moddalardan foydalaniladi. Aluminiy va magniy qotishmalami kavshar-

21-jadval.

Kavshar markasi	Kimyoviy tarkibi, %			To'la suyuqlanish harorati, °C	Qo'llanish sohalari
	Sn	Sb	Pb		
P OS-90	89-90	0,15	qoigani	2?2	Oziq-ovqat idishlari va tibbiyot asboblari kavsharlashda
POS-40	30-40	1,5-2,0	qoigani	235	La tun, temir, mis, sim va buyumlarni kavsharlashda
POS-30	29-30	1,5-2,0	qoigani	256	Turli metallardan tayyorlangan buyumlarni kavsharlashda

22-jadval.

Kavshar tarkibi	Kimyoviy tarkibl. %				To'la suyuqlanish harorati, °C
	Ag	Cd	Sn	Pb	
PS _i = 3	◎ Z ◎	-		97,0 ± 1,0	305
PS = 2,5	2,5 ± 0,3	-	55 ± 0,5	92,0 ± 1,0	305
PS _r = 2	2,0 ± 0,3	5,0 ± 5,0	30,0 ± 0,1	63,0 ± 1,5	235
PS _r = 1,5	1,5 ± 0,3	-	15,0 ± 1,0	83,5 ± 1,5	270

23-judval.

Kavshar markasi	Kimyoviy tarkibi, %				To'la suyuqlanish harorati, °C	Qo'llanish sohalari
	Cu	Pb	Zn			
PMS	46-50	0,1	0.5	qol-gani	850	Tarkibida Cu 68% va undan ortiq bo'lgan qotishmalarni kavsharlashda
P MS-54	52-54	0.1	0,5	qol-gani	870	Mis. po'lat. bronzalarni kavsharlashda

24-jadval.

Kavshar markasi	Kimyoviy tarkibi, %			To'la suyuqlanish harorati, °C	Qo'llanish sohalari
	Ag	Cu	Zn		
PS _r = 25	25	40	qol-gani	765	Po'lat, mis va uning qotishmalarini kavsharlashda
PS _r = 45	30	80	qol-gani	720	Yuqori elektr o'tkazuvchanligi saqlanishi zarur bo'lgan mis va bronzalarni kavsharlashda

lashda aktivligi kuchli boigan asosi xloridlar, ftor boritlar va organik moddalar boigan flyuslardan foydalaniladi. Flyuslar suyuq, qattiq va kukun tarzida bo'ladi.

Foydalaniladigan uskuna, moslama va o'lchov asboblari

Yumshoq kavsharlar bilan buyumlarni kavsharlashda kovya, lilvirqog'o/, rux xlorid, cho'tka, tegishli yumshoq kavshar, aseton yoki benzin, 15% li kaustik soda eritmasi, latta va boshqalardan foydalaniladi.

Yumshoq kavsharlar bilan kavsharlash tartibi:

1) kavsharlaniladigan buyumlarning materiali va ishlash sharoitiga ko'ra tegishli markali kavshar belginadi;

2) kavsharlanadigan joylar zang, moy va boshqa iflosliklardan yaxshilab tozalanadi, moslashtiriladi. so'ngra yuzalariga rux xlorid eritmasi surkab, ularning oralig'ida 0,02–0,05 mm bo'shliq qoldirilgan holda yig'iladi;

3) kovyani kavsharlarning to'la suyuqlanish haroratidan 50°C yuqoriroq haroratgacha qizdirilib, uning uchidagi oksidlardan xoli etish uchun rux xlorid eritmasi surkaladi, keyin kovyaga kavshar)lish uchun uning uchini kavsharga tekkiziladi (57–rasm);

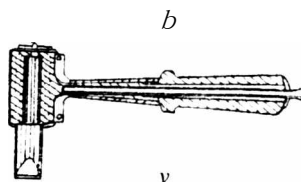
4) kavsharlanuvchi buyumlar zixiga kovyani sal bosgan holda 4, 'kin yurgiziladi. Bunda kavshar kovya uchidan buyumlar oralig'iga oqib o'tadi va qotgandan so'ng ajralmaydigan birikma olinadi;

5) chokni rux xlorid, kislota qoldig'idan tozalash uchun avvalo ktustik sodaning suvdagi eritmasi bilan, keyin suv bilan yuvilib, quruq latta bilan artiladi. Agar kavshar oqqan joylari bo'lsa, qirg'ich hilan qirib tashlanadi.

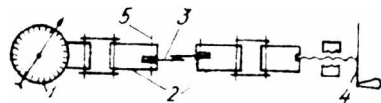
Qattiq kavsharlar bilan kavsharlash tartibi:

1) kavsharlanadigan buyumlarning materiali va ishlash sharoitiga ko'ra tegishli markali kavshar belgilanadi;

«ИГ. _ "КТ- • ■ ' 1



57-rasm. Kovyalar:
a — bolg'asimon; *b* — elektrik;
v — qirrali (toresli).



58-rasm. Kavsharlangan buyumni
 cho'zilishga mustahkamligini
 aniqlash qurilmasi sxemasi:
1 — dinamometr; *2* — opravka;
3 — kavsharlangan namuna;
4 — dasta; *5* — barmoqlar.

2) kavsharlanadigan joylar zang, moy va boshqa iflosliklardan tozalab moslashtiriladi, so'ngra kavsharlanadigan yuzalarga bura sepilib, ustiga kavshar quyilib yig'iladi;

3) uni pechga kiritib, kavshar to'la suyuqlanish haroratigacha qizdiriladi. Bunda kavshar erib, buyumlar oralig'idagi 0,05–0,08 mm li bo'shliqni to'ldiradi, sovigach ajralmas birikma hosil qiladi;

4) kavsharlangan buyumlarni avvaliga kaustik sodaning suvdagi eritmasidan keyin suvda yuvib. quruq latta bilan artiladi. Odatda, kavsharlanagan buyumlarning mustahkamligi cho'zilishga sinash yo'li bilan aniqlanadi (58-rasm).

58-rasmdagi sxemadan ko'rinadiki, kavsharlangan namuna 3 m barmoq 5yordamida oprovka 2ga, uni esa cho'zish mashinasiga o'rnatiladi. Mashina dastasini asta-sekin aylantirib namuna yuklama ta'sir ettirib cho'ziladi. Va u ma'lum yuklamada uziladi. Bunda uzish yuklamasi (*P*)ni dinamometr / dan ko'riladi. Unda chokning cho'zilish mustahkamlikligi quyidagicha aniqlanadi:

$$a_{ch} = \frac{P}{\rho_{\text{O}}} \cdot M^{\text{H}}.$$

bu yerda P — namunaning uzilishidagi yukl nimi, кц, ИИШНННЙ ko'ndalang kesimining yuzi, mm².

Topshiriq bajarilgach, uning natijalari bo'yicha 25 jittlvill In I cliriladi.

25 jiiilvnl

Kavshar- lanadigan buyumlar materiali va ishlash sharoit i	Belgilan- gan kavshar markasi	Kavshar- lashga yig' ilgan buyumlar eskizi	Flyus xili	Kovya eskizi	Kavshar- lash tex- nologiya opera- tsiyalari	Bostir il- gan chok sifati

O‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar

1. Kavsharlashning payvandlashdan farqi nimada?
2. Kavsharlarning vazifasi va xillari.
3. Flyuslarning vazifasi va xillari.
4. Yumshoq kavsharlar bilan buyumlar kavsharlash texnologiyasini aytib bering.
5. Qattiq kavsharlar bilan buyumlar kavsharlash texnologiyasini aytib bering.
6. Nima uchun kavsharlangan buyumlar kaustik sodaning eritmasida yuviladi?

18-LABORATORIYA ISHI.

KONSTRUKSION MATERIALLARDAN TAYYORLANGAN DETALLARNI YELIMLAB BIRIKTIRISH

Ishdan maqsad. Konstruksion materiallardan tayyorlangan detallar va buyumlarni o'zaro yelimlab biriktirish texnologik jarayon bilan tanishish va birikmalarning mustahkamligini sinash.

Umumiy ma'lumot. Bir xil yoki har xil konstaiksion materiallardan tayyorlangan detallarva buyumlarni o'zaro yelimlab, ajratilmaydigan birikmalar olish texnologik jarayoni yelimlash deyiladi. Bu jarayon quyidagi ishlardan iborat:

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

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

3. Yelimdan namliklarvauchuvchan moddalar ajralib, yelimlash xususiyatini orttirish uchun uni uy haroratida 10–15 minut, keyin esa 30–60°C li pechga kiritib, 3–4 min saqlanadi.

4. Yelimlanadigan buyumlarni tegishli moslamaga o'rnatib biriktiriladigan yuzalar bir-biriga ma'lum bosim bilan (ko'pi bilan 30 kN/m²) siqiladi. Siqish kuchi turli yelimlardan foydalanilgand; turlicha bo'ladi. Shuni qayd etish lozimki, buyumlarni yelimlab birikmalar olishda ko'proq uchma-uch, ustma-ust va kertim (shpun') biriktirishlardan, BF-2, BF-4, VK-32EM yelimlaridan, metal buyumlarni plastmassa buyumlar bilan yelimlashda VS-10-IPE-9, EF-9, K-10 va boshqa yelimlardan, asbest to'qimadan tayyorlangan friksion materiallarni po'lat buyumlarga yelimlashda VS-107 markali yelimlaridan foydalaniladi. 26-jadval konstruksion materiallarni yelimlashda qo'llaniladigan yelimlar markasi, tarkibi, yelimlash harorati va yelimlangan birikma xossalriga nisbatlar keltirilgan.

Tartib raqami ,	Markasi	Tarkibi	Chidam- ligi	Hola- ti	Qat- lam soni	Yelim- lash harorati, °C	YellinlnnHnn Itiilknm XIISMIMI
i	BF-2	Rezelli fcnol smo- laning spirtli eritmasi	5-8 oy	suyuq	2-3	130-160	Siljishgn mustahkam- ligi 100 kg/sm*, Lsh- lov harorati -60 dan to ^60°C gacha
2	ED-6	Epoksid smola, polietilen poliamin	30-40 min	suyuq	1	18-20	Siljishga mustahkam- ligi 250 kg/sirT, Lshlov harorati 60°C gacha
3	IS-350	Polivinil- asetat va fcnol smolasi	6 oy	suyuq	2	200	Siljishga mustahkam- ligi 30-80 kg/sm*. ishlov harorati -60 dan to 100°C gacha

Foydalaniladigan uskuna, moslama va oichov asboblari

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

Ishni bajarish tartibi.

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

2. Yelimlanadigan materiallarning sirt yuzalariga tegishli yelimni yupqa qilib birtekisda surtib awaliga havoda 10–15 minut, keyin 50–60°C temperaturada 3–4 minut saqlanadi.

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

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

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

6. Yelimlash natijalari asosida 27–jadvaldagi ustunlar to'ldiriladi.

27–jadval.

Tartib raqami	Y elimlanadigan buyumlar materiali va eskizi	Yelim markasi	Yelimlashda belgilangan bosim, kg/sm ² va yelimlash harorati	Yelimlangan buyum sifati

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Yelimlangan buyumlar sifati nimalarga bog'liq?

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

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

AMALIYOT ISHILAKI

1-AMALIY MASHG4JLOT.

QUYMA OLIHDA SHIXTAN1 HISOBIANII

Sanoatda qotishmalar ko'pincha quyma holatda ishlilnillutli Bularni tayyorlash uchun metallurgik usul qoMlaniladi: luslikll ctuvchilarni eritish va aralashtirish. Qotishmalar birlamchi, ikki* lamchi va oraliq turlariga bo'linadi. Birlamchilari texnikaviy toza metallardan tayyorlanadi. Ikkilamchilari ishlab chiqarish qoldiqlari qirindi, shlaklar va boshqalardan tayyorlanadi. Oraliq yoki «liga-turalar» u yoki bu metalini eritishda yordamchi sifatida ishlatiladi.

Albatta, birlamchi qotishma sifati yuqori, chunki chiqindilar («primes») kam, lekin arzon. Qotishmani tayyorlash uchun zarur dastlabki materiallar yig'indisiga shixta deyiladi.

Shixta tarkibiga quyidagilar kiradi: yangi Lshlatilmagan materiallar (metallurgiya zavodlaridan keltirilgan); ikkilamchi metallar va qotishmalar (sanoat lomi va sanoatning qayta ishlash chiqindilari); maxsus ferroqotishmalar va ligaturalar (metalluigiya zavodida tayyorlangan); ishlab chiqarish qoldiqlari (quyma ishlab chiqarish chiqindilari va mexanika sexi chiqindilari).

Flyuslar. Flyus sifatida tabiiy minerallar va zavodlarda tayyorlangan maxsus mollar ishlatiladi. Cho'yan va po'lat eritishda ohak, dolomit, eruvchan shpat, kvars qumi va boshqalar ishlatiladi.

Flyuslar eritishdan oldin kimyoviy analiz qilinishi zarur.

Flvuslarning kimyoviy tarkibini ma'lumotnomalardan olish mumkin. Rangli metallarni eritishda o'zining maxsus flyuslari qo'llaniladi.

Shixtani tuzish. Dastlabki mahsulotlarning bir-biriga nisbatan miqdoriga ko'Ta shixtalar to'rt variantga ega:

1. Faqat texnikaviy toza (sortovoy) metallardan iborat.
2. Texnikaviy toza metallar, ikkilamchi qotishma va ligaturlardan iborat.
3. Texnikaviy toza metallar, ligaturlar, ikkilamchi qotishma va chiqindilar.
4. Faqat qaytgan materiallardan va lomdan iborat.

Shixta komponentlarining nisbati suyuq metall sifatiga qo'yilgan talablarga qarab keng doirada o'zgaradi.

Shixtani hisoblash. Shixtani tashkil etuvchilarining miqdoriy ulushini hisoblash eritilayotgan qotishmaning kimyoviy tarkibiga bog'liq.

Shixta komponentlarining kimyoviy tarkibini aniq olish murakkab. Shuning uchun ularga dopusk qo'yib, o'rtacha qiymati aniqlanadi va ta'minlanadi. Har bir komponent uchun o'rtacha kimyoviy tarkib bo'yicha hisob qilinadi. Lekin hisobni shunday olib borish kerakki. qotishmaning mexanik va quyma xossalari yuqori bo'lishi lozim.

Quyish davrida ba'zi komponentlarning qaytmasdan vo'qolishi kuzatiladi. Bu hodisaga kuyish — ugar deyiladi. Ular shu komponentning oksidlanishi, bug'lanishi hamda futerovka (qoplama) va shlak bilan o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladi.

Shuni qayd qilish kerakki. ba'zi elementlar quymani pech futerovkasi, yoqilg'i, shlak bilan o'zaro ta'siri natijasida ko'payishi ham mumkin.

Shixtani hisoblash usullari asosan uchta:

1. Graft κ usuli.
2. Analitik usul.
3. Tanlash usuli.

Tanlash usuli sodda. qulay va hisoblashni ko'p talab qilmaydi.

Tanlash usuli. SCH21-40 markali cho'yanni eritib quyish Uchun shixtaning optimal tarkibini hisoblab aniqlash talab etiladi. I'itilayotgan cho'yanning kimyoviy tarkibi quyidagicha: C=(3—V6)%; Si=(1,6-2.0)%; Mn=(0.5-0,8)%. Shixtani quyidagi materiallardan tayyorlash lozim. Ularning kimyoviy tarkibi va nhartli tannarxi quyida berilgan.

Shixta materiallarini tarkibi va qiyomati. Ko'p yillik tajribalardan ma'lumki, sifatli cho'yan olishda shixta tashkil etuvchilari — komponentlarini quyidagi miqdorda olishga ruxsat etiladi: po'lat lom — 15-24%; cho'yan lom - 20-35%; cho'yan LK2 - 15-20%; quyish davridagi kuvindiga aylanishi: Si uchun — 10%, Mn uchun — 15%.

Talab qilingan kimyoviy tarkibdagi cho'yanni olish uchun lozim ho'lgan shixtaning har bir komponentining miqdorini hisoblab lopish bi/ning maqsaddir. Lekin tannarx eng kam bo'Mishi kerak.

28-jachtil

Shixta mate ria liar i	Belgilanishi	c	Si	Mn	Qiymati. 1 t. so'm
Po'L.: lom	X,	0,3	;).2	0,4	39,6
Cho'yan lom	<i>X;</i>	3,6	2.0	0.5	31.7
Cho'yan LK2	<i>X;</i>	3.81	2.43	0.54	40,9
(ho'van LK4	X₄	3,93	1.6!	0,61	37.7
Fe-Si domnaniki i lerrosilitsiy)	<i>X,</i>	1.23	11.47		100.0
Fe-Mn domnaniki (ferrosi! its iy)	<i>A;</i>		-	81,0	100.0

Hisob-kitobni 100 kg og'irlikdagi shixta uchun olib beramiz.
Barcha chegaralanishlarini quyidagi ko'rinishda ifodalash
mumkin.

1. Kimyoviy tarkibi bo'yicha:

uglerod bo'yicha: $C: 1,0 < (0,30x_1 + 3,6x_2 + 3,81x_3 + 3,93x_4) < 3,6$

kremniy: $Si: 1,6 < (0,20x_1 + 2,0x_2 + 2,43x_3 + 1,61x_4) < 2,0$;

marganes: $Mn: 0,5 < (0,40x_1 + 0,50x_2 + 0,54x_3 + 0,61x_4) < 0,8$.

2. Komponentlarning miqdori bo'yicha:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 100$$

$$15 < x_1 < 24$$

$$20 < x_2 < 20$$

$$15 < x_3 < 20$$

$$15 < x_4 < 35$$

3. Shixtaning qiymati bo'yicha:

$$39,6x_1 + 31,7x_2 + 40,9x_3 + 37,7x_4 + 100x_5 + 100x_6 = \min$$

Hisoblash uslubi

Shixta materiallari ichida eng ko'pi va eng arzonini tanlaymiz:
bu cho'yan lomdir $x_2 = 35\%$. Shixta materiallari ichida arzonligi
iihatdan ikkinchi cho'yan LK4 bo'ladi, $x_4 = 35\%$ deb qabul qilamiz,
Agar po'lat lom uchun eng ko'p ulushini olsak, $x_1 = 24$ bo'ladi. U
holda cho'yan LK2 quyidagi ulush oladi:

$$x_2 = 100 - (35 + 35 + 24) = 6.$$

Po'lat lomining eng kam miqdori bo'yicha:

$$x_1 = 100 - (35 + 35 + 15) = 15.$$

Shunday qilib quyidagi tarkibni oldik:

$$x_1 = 15; x_2 = 35; x_3 = 15; x_4 = 35;$$

Quyiladigan eritmaning kimyoviy tarkibini ta'minlash uchun ferroqotishmalar qo'shiladi. Endi ularning miqdorini hisoblash kerak.

Bular **100%** dan yuqorida (qo'shimcha) hisoblanadi.

Yuqorida aniqlangan cho'yan tarkibida kremniv miqdori quvidagicha:

$$\text{Si} = (0,2 \cdot 0,15 + 2,0 \cdot 0,35 + 2,43 \cdot 0,15 + 1,61 \cdot 0,35) = 1,658\%$$

Kremniy kuyundiga aylanish miqdori — 10%.

Demak, yuqorida aniqlangan kremniy miqdori (1,658) kuyundi hisobiga 10% kamayadi. U holda cho'yanda kremniy miqdori quyidagiga teng:

$$\text{Si} = 1,658 \cdot 0,9 = 1,492\%.$$

Masalaning sharti bo'yicha kremniy miqdori $\text{Si} = 1,6-2,0\%$ bo'lishi kerak. Yetishmayotgan kremniy miqdorini domna ferro-«ililsiysi hisobiga to'ldiriladi. Ferrosilitsiy miqdori quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$1,492 + 11,47 \cdot 0,9 \text{FeSi} = 1,6;$$

$$1,492 + 10,323 \text{FeS} = 1,6;$$

$$\text{FeSi} = 0,108 / 10,323 = 0,01 \text{ yoki } 1\%.$$

Demak, aniqlangan shixta tarkibiga 1% FeSi — domna ferro-«ililsiysini qo'shish kerak, ya'ni **100** kgshixtaga + **1%** ferrosilitsiy.

Shixtada marganes miqdori:

$$\text{Mn} = (0,4 \cdot 0,15 + 0,5 \cdot 0,35 + 0,54 \cdot 0,15 + 0,61 \cdot 0,35) = 0,53\%$$

Kuyundi = 15%

11 holda cho'yanda marganes miqdori quvdagiga teng:

$$0,53 \cdot 0,85 = 0,45\%$$

Variantlar

Variant	Cho'yan markasi	Kimyoviy tarkibi,%			Ishlatilish joyi
		C	Si	Mn	
1	Cch 15-32	3.5-3.6	2.0-2.2	0.6-0.8	Tezlik qutisi, maxov ik
2	Cch 18-36 Cch 24-44	3.2-3.6	9-2.4	0.6-0.8	Si 1 indr bloki
3	Cch 32-52	2.9-3.2	1.1-1.7	1.0-1.5	Press staninasi
4	Cch 15-32	3.2-3.5	2.2-2.5	0.5-0.8	Mayda o'rta quyma lar
5	Cch 21-40	3.0-3.4	1.3-1.9	0.6-1.2	Klapanlar, plitalar
6	Cch 24-44	2.8-3.2	1.15- 1.6	0.7-1.1	Vtulklar (Lshqa lanishga chidamli)
7	Cch 12-28	3.4-3.8	1.6-2.0	0.6-1.0	Plitalar
8	Cch 28-48	2.8-3.2	1.4-1.8	0.8-1.0	Trubalar, tirsaklar
9	CchX	3.5-3.6	1.6-2.0	0.6-0.8	Izlojn its alar
10	Cch 38-60	2.45- 2.75	2.2-2.6	0.5- 0.65	Mas'ul detallar
11	Bch 45-0	3.0 >	1.5-2.0	0.3-0.8	
12	Bch 50-15	3.2 >	2.6-3.0		
13	Bch 60-2	3.2 >	2.0-2.5	0.3-0.8	-
14	Bch 5-5	3.2 >	2.5-3.2	< 0.6	-
15	Bch 10-40	3.2 >	2.3-3.0	< 0.5	-

Talab qilingan: 0,5—0,8%.

Qo'shiladigan ferromarganes miqdori qimmatliiui ЫшЫшшЙИшш aniqlanadi:

$$0,45 + 81,00,85\text{FcMn} - 0,31$$

$$0,45 + 68,85\text{FeMn} = 0,5;$$

$$\text{FcMn} = 0,05/68,65 = 0,0007 \text{ yoki } 0,07\%,$$

Aniqlangan shixta tarkibiga 0.07% FeMn qo'shish kri'ltk Ynkl 100 kg shixtaga 0,07 kg ferro marganes.

2-AMALIY MASHGULOT. PAYVAND YOYI FOYDALI TA'SIRINING KOEFFITSIYENTINI ANIQLASH

Elektr yoyi tomonidan sarflanadigan elektr energiyasi asosan issiqlikka aylanadi. Yoyning issiqliq quwatini elektr energiyasining issiqlik ekvivalentiga (Q) teng qilib olsa bo'ladi. Bunda kimyoviy reaksiyalarga ketayotgan issiqlik hisobga olinmaydi (kam bo'lgani uchun). U holda yoyning to'ia issiqlik quwati:

$$Q = k \cdot I_{\text{payv}} \cdot V_{\text{yoy}} \left[\frac{\text{J}}{\text{sek}} \right],$$

κ — tok va kuchlanishning sinusoidal ekanligini hisobga oladi, doimiy tok uchun $\kappa = 1$; o zgaruvgan tok uchun $\kappa = 0,7—0,97$; $I_{\text{paw}} \sim$ payvandlash toki. A; V_{yov} — yoy kuchlanisbi. V.

Tok kuchlanishi yov uzunligi proporsional:

$L_{\text{yo}} \sim$ yoy uzunlig, < 8 mm; a, 3 - tajriba koefitsiyentlari. Material turi va h.k.larga bog'liq. Po'lat elektrod uchun $a = 10$ V, $p = 2$ V.

Yoy uzunligini amalda quyidagicha aniqlanadi:

$$L_m = (0,5-H) \cdot r_{f1} [\text{mm}],$$

d_{ej} — elektrod diametri.

Payvandgash toki (I_{pay}) payvandlash rejimining asosiy elementi — parametri:

$$I_{\text{pay}} \sim p \cdot d^{0.5}$$

p — elektrod diametri va materialini hisobga oluvchi koeffitsiyent. [A/mm];

$p = 40-60$ — kam uglerodli elektrod uchun;

$p = 35-40$ — yuqori legirlangan elektrod uchun;

d — elektrod simi o'zagi diametri:

Payvandlash qalinligi, δ	1-2	3-5	4-10	12-24	30-60
Elektr diametri, d [mm]	2-3	3-4	4-5	5-6	6-8

Payvand yoyi issiqUgining hammasi mahsulotga ketmaydi. Bir qismi elektrodning erimagan qismini qizdirishga ketadi. Bir qismi tashqi muhitni qizdirishga ketadi. Bir qismi elektrod materialini payvandlash natijasida sachragan zarrachalari bilan chiqib ketadi. Shuning uchun yoyning issiqlik quvvati samaradorligi degan tushuncha kiritilgan.

Yoyning issiqlik samaradorligi quvvati — mahsulot metalliga vaq birligida kiritilgan issiqlik miqdoridir. Bu quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta_{\text{samarador}} = \frac{Q_0}{J \cdot t}$$

bu yerda: q_0 — mahsulot metalliga kiritilgan issiqlik miqdori, J; t — yoyning yonish vaqti, sekund.

Yoy issiqligining atrof-muhoitni isitishga ketgan qismi elektrodni qizdirish uchun ketgan qismi (elektr toki o'tish hisobida)ning har xil payvandlash usullariga to'g'ri keladi.

Asosiy va elektrod metallarini qiyoslashning muhimligi. Inon qiyoslashning asosiy maqsadi, asosiy va elektrod metallarini qiyoslashning muhimligi. Inon qiyoslashning asosiy maqsadi, asosiy va elektrod metallarini qiyoslashning muhimligi. Inon qiyoslashning asosiy maqsadi, asosiy va elektrod metallarini qiyoslashning muhimligi.

$Q_{\text{ср}}^{\text{ср}}$ — yoyning issiqlik samaradorlik quvati; $Q_{\text{ср}}^{\text{ср}}$ quvati.

Yoyning samaradorlik ta'siri koeffitsiyenti payvandliqlilny texnologik sharoitlariga bog'liq:

10 -Jadval

Texnologik sharoit	Samaradorlik ta'sir koeffitsiyenti, r
Ochiq metallik yoy bilan payvandlash	0,50 – 0,85
Flyus qatlami ostida payvandlash	0,80 – 0,95
Ko'mir (grafit) yoy bilan payvandlash	0.50 – 0,65

31-jadval.

Amaliyotiif qiyoslash variantlari

P: W qiyoslashli-ning texnologik sharoit lari	Variantlar												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Payvand choki qalinligi, 5 [mm]	2	5	8	12	15	18	21	25	30	35	40	45	50
Ochiq metallik yoy bilan payvandlash	-			+			-			+			
Flyus qatlami ostida payvandlash					+			+			+		
Ko'mir yoy bilan payvandlash			+			+			-			-	

3-AMALIY MASHG4JLOT.

QIRQISH REJIMI ELEMENTLARINI BELGILASH

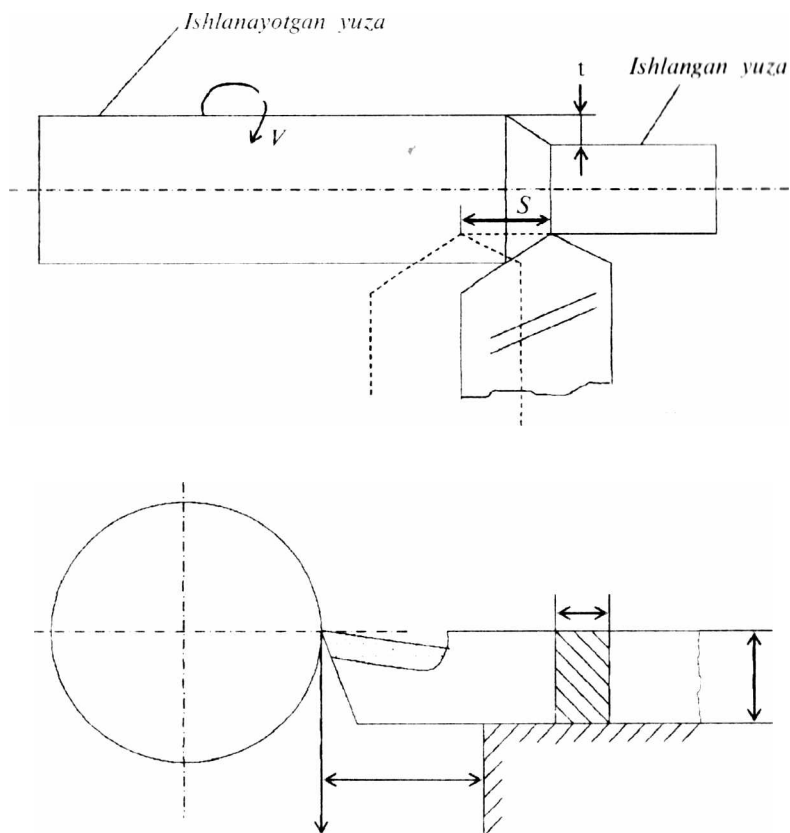
Qirqish rejimi elementlarini savodli — to'g'ii belgilash shu sharoitdagi yuqori mehnat unumdorligini, demak, eng iqtisodiy kam tannarxni ta'minlaydi. Qirqish rejim elementlarining asosiylari – qirqish chuqurligi (f , mm), surish kattaligi (s , mm/ayl), qirqish tezligi (v).

Qirqish chuqurligi ishlanayotgan va ishlangan yuzalar orasidagi masofa boiib, surish yoiiialishiga tik yo'nalishda o'zgaradi. Surish kattaligi tezligi — ishlashda bir marta aylanashda keskich o'tgar yo'1, qirqish tezligi esa xomashyoning aylanish tezligi.

Qirqish chuqurligi. Kesik chidamligiga qirqish chuqurligi. so'ngra surish nisbatan kam ta'sir qiladi. Shuning uchun qirqish rejimini aniqlash qirqish chuqurligidan boshlanadi. Qirqish chuqurligi mexanikaviy ishdagi unum qoldirilgan qiymat desa ham boiadi Bu qiymatni iloji boricha bir yoia (bir oiishda) olib tashlash kerak. Agar qiymat (h) katta (qalin) bo'lsa, u bir necha o'tishda olit tashlanadi. Tezkesar poiat bilan qirqishda qiymat $h > 2$ mm dar katta bo'lsa, u ikki oiishda olib tashlanadi. Birinchi o'tishda $t = (2/3 - b3/4)/z$, ikkinchi oiishda $t = (1/3 - H/4)/?$.

Surish tezligi (kattaligi) asosan ishlanadigan yuza tozaligi (yuzr g'adir–budirligi) bilan aniqlanadi. Chunki ishlangan yuza sifatig' surish kattaligi juda katta ta'sir qiladi, surish qancha kichik boisa, ishlangan yuza sifati shuncha yuqori boiadi. Lekin mehnat unumligini esdan chiqarish kerak emas.

Qora (qo'pol) ishlashda surish kattaligi keskichning mustahkamligi va bikrligi, stanok hamda zagotovka bikrligi bilan chegalanadi.



Keskichning egiish momenti:

$$A_{eg} = P, L, \text{ kg/mm.}$$

P_z — kesish kuchi, kg; L — keskichning osilih turgan qismining uzunligi, mm.

Ma'lumki, $M = [\sigma_{UT} \cdot W, \text{ kg/mm}$; bu yerda, $[\sigma_m]$ — keskich tana qismi materialining mustahkamligichi, kg/mm^2 ; W — shu material ko'ndalang yuzasi momenti.

Dumaloq kesim vuzasi uchun:

$$W = n \cdot cl^3 / 32, \text{ mm}^3.$$

To'g'ri to'rtburchakyuza uchun:

$$W = B \cdot ff / e, \text{ mm}^3.$$

$$P_z - l = [5_m] BH > / 6.$$

$$\text{Ma'lumki. } P = C p_7 \cdot t^x \cdot Z' s > -z' HB'.$$

U holda

$$Cp / v \cdot z' v^{-1} \cdot z' / = [5] BH - / b.$$

Bu yerdan

$$z \cdot BN^2 [5] \\ 5 = -1' \cdot W] \sigma_{O_z'} HB4 \blacksquare \text{ mm/ayl'}$$

bu yerda Cp , — ishlash sharoitini hisobga oladigan koeffitsiyent ishlash materiali.

Keskich geometriyasi (ξ , a , cp , r), koeffitsiyent va ko'rsatkichlar 31 —jadvaldan aniqlanadi.

Ishlanayotgan yuza sifatiga qarab ham (lozim bo'lganida) surish tezligi aniqlanadi:

$$\frac{C}{\Gamma} \cdot 7^{11} \cdot C_{\max}^{H'} \cdot r'' ; \text{ mm/ayl.}$$

bu yerda: C_n — ishlash sharoitini hisobga olish koeffitsiyenti; $H_{\max}$ — talab qilingan ishlangan yuza sifati g'adir-budirligi; r — keskich cho'qqisidagi radius, $r = 1,0$ mm; cp va cp , — keskichning plandagi asosiy va yordamchi burchaklari, $tp = (p, = 45^\circ$.

Bulardan tashqari surish tezligini turli sharoitlar uchun yaratilgan 33-jadvaldan ham foydalanib aniqlash mumkin.

Keskich		Ishlatilgan material								
Turi	Materiali	Qattiqlik, HB	Po'lat aluminii va magnii qot is lima lari				Clui'ytin vm n tin qot i.'ImiM In 11			
			L_r	v		r	L_r	v	r	t
Yo'nuvchi(pro-xodnoy)	Tezke-sar poiut	<170	27,90	1.00	0.75	0.35	6.35	1.00	0.75	II 14
	Qattiq qotishma	>170	3.57	1.00	0.75	0.75	5.14	1.00	0.75	0.55
Kesuvchi (otreznoy)	T ezke-sar po'lat	<170	34.42	1.00	1.00	0.35	8.82	1.00	1.00	0.55
	Qattiq qotishma	>170	4.42	1.00	1.00	0.75	8.82	1.00	1.00	0.55

Ishlanayotgan material	S_{H}	y	H	X	Z
Poiat	0.008	1.4	0.7	0.3	0.35
Cho'yan	0.045	1.25	0.75	0.25	0.5

Tashqi dag'al yo'nishda

Detal diametri, mm	Qirqish chuqurligi, t , mm			
	5 gacha	8 gacha	12 gacha	30 gacha
	Surish tezligi, s , mm/ayL			
18	0.25		–	–
30	0.2–0.5	–		–
50	0.4–0.8	0.3–0.6		–
80	0.6–1.2	0.5–1.0		
120	1.0–1.6	0.7–1.3	0.5–1.0	–
180	1.4–1.2	1.1–1.8	0.8–1.5	
260	1.8–2.6	1.5–2.0 ¹	1.1–2.0	1.0–1.5
360	2.0–3.0	1.8–2.8	1.5–2.5	1.3–2.0
360 dan ko'p	–	2.5–3.0	2.0–3.0	1.5–2.5

Qirqish tezligi

Uzunasiga tashqi yo'nish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$V = \frac{C}{T^m t^x s^y} \frac{100}{W^v} \text{ 'm/min}$$

bu yerda C — qirqish haroratini hisobga oluvchi koeffitsiyent, x, v — ko'rsatkichlar.

Bular 34-jadvaldan topiladi.

Toblangan po'lat, po'lat va i'ho'yNii <| нyшм*1

Keskich materiali	Ishlanayotgan material	Ishlash xara k-teri	Ishludh nlimoIII					
			Sovitilib			SOVILIMININ		
			C	x	y	C	x	y
1 ezkesar po'lat	Po'lat, quyma po'lat aluminiy va rnagniv qotishma lari	S< 0.25	96.2	0.25	0.33	52.5	0.25	0.5
		S> 0.25	60.8	0.25	0.66	42.0	0.25	0.6
	Bolg'alanuvchi cho'yan	S < 0.25	55.4	0,20	0,25	42.6	0,20	0,40
		S> 0.25	47,4	0,20	0.50	24.5	0,25	0,40
	Kulrang cho'yan, mis qotishma lari	Yarim toza 8=2 mm	-			34.2	0,15	0,30
		Dag'al 5-4 mm	-	-	-	32.6	0,15	0,40
Qattiq qotishma T1SK6	Po'lat, po'lat quyma, aluminiiy va magniy qotishma lari	S< 0,30	257	0.18	0.20	242	0.18	0.20
		S-0,3-0,75	244	0.18	0.35	267	0.18	0.35
		S> 0.75	2.85	0.18	0.45	259	0.18	0.45
Qattiq qotishma BK.8	Cho'yan va mis qotishma lari	S< 0,30	133	0.22	0.40	126	0.22	0.40
		S> 0.3	123	0.22	0.50	122	0.22	0.50
		S < 0.4	-	-		166	0.13	0.20
		S 0.4	-			147	0.20	0.40

Keskichlar turlari	Keskichlar o'lchamlari, mm	O'ltacha chidamlilik, T min.		
		Tezkesar po'latdan vasalgan keskichlar uchun		Qattiq qotishmadan yasalgan keskichlar uchun
		jxv lat ishlanganda	cho'yan Ishlanganda	po' lat, cho'yan ishlanganda
Yo'nuvchi, ko'ndalang kesuvchi	10-16 16-25 20-30	30-50	40-60	25-40
	25-40 40-40	35-60	50-75	40-75
Kesib oluvchi	10-16 16-25 20-30 25-40 30-40	15-25	25-45	25-50

T — keskich chidamliligi (turg'unligi) 35-jadvaldan olinadi (qirqish sharoitiga qarab).

HB — ishlanayotgan material qattiqligi Brinell usuli bo'yicha, kg /mm², (material jadvaldan olinadi).

P — ko'rsatkich, agar $HB < 130$ bo'lsa, uglerodli po'lat uchun $P=1,0$ ga teng. Agar $HB > 130$ bo'lsa, $P = 1/75$. Legirlangan po'latlar, cho'yan va mis qotishmalari uchun $P=1,5$.

m — chidamlilikning nisbiy ko'rsatkichi, 36-jadvaldan olinadi.

Aniqlangan hisobiy qirqish tezligi orqali stanok shpindelining aylanishlar soni hisoblanadi:

if) lllllrnl

Ishlanayotgan metall	Keskich turi	Ishlash sharoiti	Keskich nutoriuli		
			tezkesar po'lat	qattiq qot ishm VKS	qntliq qot Lshnut TISK6
			Chidamlilik ko'rsatkichi. <i>m</i>		
Po'lat, po'lat quyma, bolg'alanuvchi cho'yan	Yonuvchi, teshik oluvchi	Sovitish bilan	0,125	0,15	0,125
		Quruq	0,1	0,15	0,125
	Kesib oluvchi	SovitLsh bilan	0,25	0,15	–
		Quruq	0,20	0,15	
Kulrang cho'yan	Yonuvchi, teshik oluvchi	Quruq	0,1	од	
	Kesib oluvchi	Quruq	0,15	0,2	–
Mis qotishtalari	hamma turlari	SovitLsh bilan va quruq	0,15	0,2	

$$n_{hp} \cdot \dot{V}_{hi} = \frac{1000K}{\rho \cdot 7d} \cdot \text{ayl/min} -$$

bu yerda D —ishlanayotgan zagotovka diametri, mm.

his ^anok pasporti bo'yicha korrektirovka qilinadi, ya'ni pasport bo'yicha shpindel aylanishlar sonining eng yaqin kichik ko'rsatkichi P_{hsq} qabul qilinadi.

4-AMALIY MASHGULOT. SHTAMPOVKA CHIZMASINI ISHLASH

Pokovkalarni tayyorlash uchun avval tayyorlanuvchi detal chizmasi asosida pokovka chizmasi chiziladi. Bunda uni soddalash-tirish hila mexanik ishlash uchun belgilangan quyim qiymatlari hisobga olinadi. Keyin esa uning massasiga ko'ra tegishli o'lchamlari aniqlanadi. Yirik pokovkalar uchun quyma, kichik pokovkalar uchun prokat zagotovkalar olinadi.

Yirik po'lat pokovkani tayyorlashda quyma zagotovka massasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

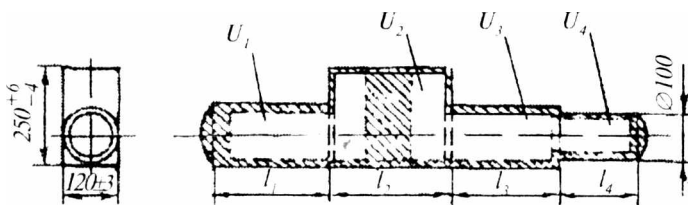
$$G_k = G_{pok} + G_{ch,k} + G_{quy,k}$$

bu yerda G_k — pokovka massasi, kg; $G_{ch,k}$ — quymaning yuqori va pastki qismidan kesib tashlanadigan nuqsonli chiqindi qismi massasi, kg (odatda, poiat quymalarda ustki kesiladigan bo'lagi, quyma massasining 14-30%ini, pastki kesiladigan bo'lagi esa 4-7%ni tashkil etadi; ($G_{quy,k}$ — metallni qizdirishda uning kuyindiga o'tadigan qismi, kg (alangali pechlarda quymani qizdirish kuyindiga o'tadigan qismi quyma massaning 2-3% miqdorida olinadi); (G_{lk} — texnologik kesiladigan bo'laklar massasi, kg.

Odatda, oddiy shaklli pokovkalar uchun texnologik bo'laklar quyma massaning 5-10%gacha, murakkab shaklli pokovkalar uchun quyma massaning 10-30%gacha belgilanadi. Agar pokovka mayda va o'rtacha bo'lsa, zagotovka sifatida sort ament olinadi. Unda uning massasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$G_z = G_{pok} + G_{kuy} + G_{k} \text{ kg}$$

Zagotovka massasiga ko'ra uning hajmi, so'ngra o'lchamlari belgilanadi. Keyin pokovka tayyorlash operatsiyalari tartibi, rejimlari belgilanib, ular texnologik kartada qayd etiladi. 59-rasmda berilgan



59-rasm. Tirsakli val pokovkasini olish sxemasi.

va) pokovkasini tayyorlash bilan operatsiyalarni bajarish ketma-ketligi misol sifatida keltirilgan.

Yuqorida qayd etilganidek, bunday pokovkani tayyorlash uchun iivval uning hajmini topamiz. Buning uchun uning elementlari v , i' , v , va v_4 ni alohida-alohida aniqlab, so'ng ularni qo'shib pokovkaning to'la hajmini aniqlaymiz.

Misolimizda uning tola hajmi $V = 15150 \text{ sm}^3$ bo'ladi. Keyin pokovka massasining topamiz;

$$G_{>k} - V_{>y} = 15150 \cdot 7,8 = 119.2 \text{ kg}$$

bo'ladi; Bu yerda y — po'lat zichligi, g/sm³

Bunday pokovka uchun zanjir-tovka sifatida sortament belgilangani nwiqul. Ma'lumki, bu zagotovka alangi'li pechda zarur tempera-lUrugacha qi.dirilsa, quyindiga o'tisluni 3,5 kg, kesiladigan ho¹ lakh ir massasi 6 kg deb qabul qilinsa, unda zagotovkaning mas-
HISI quyidagicha aniqlanadi:

$$G_3 = G_{PD1} + G_{kl)y} + G_{lk} = 118.2 + 3,5 + 6 = 127,7 \text{ kg.}$$

Pokovka chizmasidan uning eng katta qismining kesim o'lchami $120 \cdot 250 = 30000 \text{ mm}^2$ ekanligi ko'rinib turibdi. Pokovka uchun nhunday zagotovka olinishi kerakli, uning kesim yuzasi MKHH) mm dan kichik bo'lmasin. Buning tomonlari 180x180 mm li kvmlral zagotovka tanlanadi. Uning kesim yuzasi 32400 mm^2 ho'lndi. Bunda $32400 \text{ mm}^2 > 30000 \text{ mm}^2$.

Endi zagotovka uzunligini aniqlashga o'tamiz:

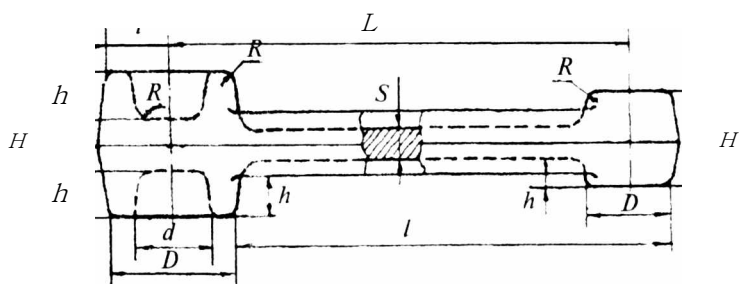
$$L_3 = \frac{G_3}{F_3 \gamma} \text{ mm}$$

bu yerda G_3 — zagotovka massasi, kg, $F_3 \sim$ zagotovkaning ko'nda lang sim yuzasi, mm^2 .

Keyin sortamentdan L_j uzunlikda zarur zagotovkalar kesib olinadi. Zagotovkalar zarur temperaturagacha (1000°C) qizdirilib, 60-rasmda ko'rsatilgan tartibda asboblarda yordamida zarblab, pokovka tayyorlanadi.

Haqiqiy oichamning namunal o'lchamdan chetga chiqish chegaralari eng katta va eng kichik cheklik o'lchamlari deyiladi. Chetlashuv chegarasini belgilaymiz, quyidagi holatlarga arnal qilinadi (60-rasm).

Agar H va S vertikal o'lchamlar bo'lib, shtamplangan zagotovkaning qalinligini aniqlasa va shtampning ikki tomonlama eyilishiga olib kelsa, unda ular uchun dopusklar 37-jadval bo'yicha aniqlanadi. Shtampovka chizmasi tayyor detal chizmasiga ko'ra ishlanadi. Bunda quyidagilarga rioya qilish kerak:



60-rasm. Dopusk belgilash uchun shtamplangan zagotovka o'lchamlari.

Shtamplangan zagotovka vertikal o'lchamlari

Shtamplangan zagotovkaning ajralishi tekis lititia proeksiyasi yuzasi, sm"	Po'lat va titan qotishma hr		Alummiy, nmgnly VH mis c ot ishtnnlm l	
		Shtamp qo'yilishi		
	Bir tomon-	Ikki tomon-	Bir tomon-	Ikki tomon
	lama	lama	lama	lama
16 gacha	-0,25 -0,2	+ 0,6 -0,18	+ 0,12 -0,18	+ 0,5 -0,25
16 dan 25 gacha	0,18 -0,25	+ 0,7 -0,35	10,15 -0,2	+ 0,6 -0,3
25 dan 40 gacha	+ 0,2 -0,3	+ 0,85 -0,4	-0,18 -0,25	+ 0,7 -0,35
40 dan 80 gacha	+ 0,3 -0,4	+ 1,1 -0,6	+ 0,25 -0,3	+ 0,9 -0,5
80 dan 160 gacha	+ 0,4 -0,7	+ 1,4 -0,7	-0,3 -0,4	+ 1,1 -0,6
160 dan 320 gacha	-0,45 -0,6	+ 1,8 -0,9	+ 0,35 -0,5	+ 1,4 -0,7
320 dan 480 gacha	-0,55 -0,7	+ 2,1 -1,1	+ 0,45 -0,65	+ 1,6 -0,8
480 dan 800 gacha	-0,65 -0,85	+ 2,5 -1,1	+ 0,65 -0,75	+ 1,8 -1,1
800 dan 1250 gacha	+ 0,7	+ 2,8	+ 0,65	+ 2,5
	-1,0	-1,4	-0,9	-1,3
1250 dan 1700 gacha	+ 0,8 -1,15	+ 3,2 -1,6	-0,7 -1,0	+ 2,9

- aralash tekislik holatini tanlash va shtampovkaning qaysi qismi pastki va qaysinisi yuqori shtampda joylashishini aniqlash:

- tayyor detal chi/masida g'adir-budurlik klassi ko'rsatilgan yu/alarini mexanik (kesib) ishlash uchun quyimini (metall qat-himini) belgilash;

Shtamplangan zagotovkalarni mexanik ishlash uchun quyim, mm

Shtamplangan zagotovka gabarit o'lchami (L)	Shtamplanadigan zagotovka materiali (M)					
	Po'lat va titan Aluminiy, magniy va mis qot ishma lari qot ishma lari					
	Yuza g'adir-budurlik klassi (3)					
	4	6	8	4	6	8
60 gacha	1,0	1,5	1,75	0,8	1,25	1,5
60 dan 100 gacha	1,25	1,75	2,0	1,0	1,5	1,75
100 dan 160 gacha	1,5	2,0	2,25	1,25	1,75	2,0
160 dan 250 gacha	1,75	2,25	2,5	1,5	2,0	2,25
250 dan 360 gacha	2,0	2,5	2,75	1,75	2,25	2,5
360 dan 500 gacha	2,25	2,75	3,25	2,0	2,5	3,0
500 dan 630 gacha	2,5	3,0	3,5	2,25	2,72	3,25
630 dan 800 gacha	2,75	3,25	4,0	2,5	3,0	3,5
800 dan 1000 gaga	3,0	3,75	4,25	2,75	3,5	4,0
1000 dan 1250 gacha	3,5	3,5	5,0	3,0	4,0	4,5

- gorizontaal, veitikal o'lchamlar hamda yumaloqlik radiuslari uchun dopusklar aniqlash;
- ajralish tekisligi bo'yicha ruxsat etilgan surilish va tobtashlashini (qiyshayishi, bukilishini) aniqlash;
- shtamplanish qiyaliklarini belgilash va ular uchun dopusk aniqlash.

Mexanik ishlash uchun quyim oichami zagotovka (xomashyo materiali, uning eng katta gabarit o'lchami va talab etiladigan yuza g'adir-budurlikiga ko'ra 38-jadval bo'yicha belgilanadi.

Mexanik ishlash uchun quyim deb detalni chizmada ko'rsatilgan holatga keltirish uchun shtampovkadan ajratilishi lozim bo'lgan metall qatlamiga aytiladi.

Dopusk deb detaining chizmada ko'rsatilgan nominal o'lchamidan chetga chiqish chegarasini beruvchi kattalikka aytiladi. Tayyorlangan detalni o'lchash natijasida olingan o'lcham uning haqiqiy o'lchami deyiladi.

Agar h va $/?$, vertikal o'lchamlar bo'lib, shtamplangan zagotovkaning o'yi chuqurligining aniqlasa va shtampning bir tomonlama yeyilishiga olib kelsa, unda dopusklar quyidagi shartlarga ko'ra aniqlanadi;

agar chuqurlik tagi (h) mexanik ishlash bilan olib tashlanmasa, 37-jadvaldan bir tomonlama yeyilish grafasi bo'yicha;

agar chuqurlik tagi ($/?$) mexanik ishlash yo'li bilan olib tashlansin, 37-jadvaldan ikki tomonlama yeyilish grafasi bo'yicha (teskari ishora bilan).

Agar $/?$ gorizontal o'lchamlar bo'lib, shtamplangan zagotovka yoki uning elementi uzunligi yoki kengligini aniqlasa va shtampning ikki tomondan o'yilishiga olib kelsa, unda ular uchun dopusklar 39-jadval bo'yicha tuziladi.

Agar d horizontal o'lchamlar bo'lib, shtamplangan zagotovkani ng o'yi o'lchamlarini aniqlasa va shtampning ikki tomonlama o'yilishiga olib kelsa, unda ular uchun dopusklar 39-jadvalda ko'rsatilgan qiymatlarning teskari ishorasi bilan qabul qilinadi.

Agar r va $/?$ gorizontal o'lchamlar bo'lib, bobishka yoki boshqa elementlarning markazlar oralig'i masofasini aniqlasa, unda ular uchun dopusklar 39-jadvaldan o'yilishga bog'lanmagan grafasi bo'yicha aniqlanadi.

Koordinatlashtirilmagan R va $/?$, raiduslari uchun dopusklar 40-jadval bo'yicha aniqlanadi.

**Shtamplangan zagotovka gorizontol o'lchamlari
uchun dopusklar, mm**

Shtamplangan zagotovka oichami, mm	Po'lat va titan qotishma lar		Aluminiy, magniy va mis qotishma lari	
	Shtamp o'yilishi			
	Bog'lan- magan	Ikki tomon- lama	Bog'la li- ma gan	Ikki tomon- lama
16 gacha	±0,15	+ 0,5 -0,25	±0.1	+ 0.35 -0.2
16 dan 25 gacha	±0,18	-0,55 -0,3	±0,12	-0,4 -0,3
20 dan 40 gacha	±0.2	+ 0.7 -0,35	±0,15	+ 0,5 -0,35
40 dan 60 gacha	±0,25	-0,85 -0,55	±0,2	+ 0.65 -0,4
60 dan 100 gacha	±0,35	+ 1.1 -0.7	±0,35	-0.85 -0,6
100 dan 160 gacha	±0,5	i 1,3 -0,85	±0,4	+ 1.1 -0.7
160 dan 250 gacha	±0,7	+ 1.5 -1,1	±0.55	-1,4 -0.85
250 dan 360 gacha	±0,9	+ 1.8 -1,3	±0,85	+ 1,8 -1,1
360 dan 500 gacha	±1.2	+ 2.1 -1.6	±1,1	-2,1 -1.4
500 dan 630 gacha	±1,5	+ 2,5 -1.8	±1,3	-2,5 -1,6

40-jadval.

**Shtamplash zagotovkalari koordinatlashtirilmagan
texnologik radiuslari bo'yicha dopusklar, mm**

Radius nominal o'lchami, mm	Po'lat va titan qot ish malar	Aluminiy, magniy va mis qot ishmalari
5,0	+ 2,1 -1,2	+ 1,8 -0,9
6,0	+ 2,7 -1,3	+ 2,1 -1,1
7,0	+ 2,7 -1,3	+ 2,1 -1,1
8,0	+ 3,0 -1,5	+ 2,4 -1,2
9,0	-3,0 -1,5	<2,4 -1,2
10	+ 3,8 -1,8	^3,0 -1,5
12	-3,9 -2,0	3,3 -1,7
15	-4,2 -2,1	+ 3,6 -1,8
18	-4,5 -2,3	+ 3,9 -2,0

Shtamp ajralish tekisligi bo'yicha surilishi, toblash va shtamplash qiyaliklari uchun dopusklar 41. 42. 43-jadvalar bo'yicha belgilanadi. o'lchamlarga dopusklar son miqdorlari qo'yiladi.

Agar shtamplangan zagotovkani ajralish tekisligiga perpendikular bo'lgan kesimi doira shakliga ega bo'lsa, unda uning diametri uchun dopusk vertikal (37-jadval) yoki gori/ontal (39-jadval) o'lchamlar kabi aniqlanishi mumkin. Qaysi birining dopusk maydoni katta bo'lsa, shuni qabul qilinadi.

**Shtamplangan zagotovkalar uchun shtamp ajratish tekisligi bo'yicha
ruxsat etilgan surilish**

Shtamplangan zagotovkaning ajralish tekis ligiga proyeksiyasi yuzasi, sm'	Surilish. mm
16 gacha	0,3
16 dan 25 gacha	0,4
25 dan 40 gacha	0,5
40 dan 80 gacha	0,6
80 dan 160 gacha	0,7
160 dan 320 gacha	0,8
320 dan 480 gacha	1.0
480 dan 800 gacha	U
800 dan 1250 gacha	1.4
1250 dan 1700gacha	1.6

Shtamplash qiyaliklari; tashqi — shtampovkaning tashqi konturi bo'yicha joylashgan va ichki — o'yiqlar konturi bo'yicha joylashganlarga ajratiladi.

Shtampda o'yiqlarni hosil qilishni yengillashtirish hamda kes-kich, o'lchuv asboblari uni fikatsiyalash maqsadida quyidagi shtamplash qiyaliklari tavsiva etiladi; 3; 5; 7; 10; 12 va 15.

Poiat shtamplar tashqi o'qlari uchun shtamplash qiyaliklari uning shakli va gabarit oichamlariga ko'ra 44-jadval bo'yicha aniqlanadi (qidirilayotgan qiyalik uchastkadagi balandlik h ning kenglik b ga nisbatiga ko'ra).

42-jadval.**Shtamplangan zagotovkalar uchun ruxsat etilgan tob tashlash, mm**

Eng katta gabarit o'lcham	Po'lat va titan qotishmalar	Alum in iy. magniy va mis qot ishma lari
16 gacha	04	0,2
16 dan 27 gacha	04	0,25
20 dan 40 gacha	0,5	0,3
40 dan 60 gacha	0,6	0.4
60 dan 100 gacha	0,8	0,5
100 dan 160 gacha	0,9	0,6
160 dan 250 gacha	1.0	0.7
250 dan 360 gacha	1.1	0,7
360 dan 500 gacha	1.3	0,9
5(K) dan 630 gacha	1.5	1,0

43-jadval**Shtamplash qiyaliklari uchun dopusklar**

Shtamplash qiyaliklari nominal o'lchami. grad	Chetlashuv	
	Yuqori	Pastki
3	+ 1°30'	-1°30
5	+ 1°30'	-1 °30
7	-1°30'	-1°30
10	• 2° 00'	-1 °30
12	3 4)0'	-2°00
15	-4° 00'	-3°00

Shtamplash qiyaliklari uchun dopusklar

	1 gacha	1...3	3...4,5	4,5...6,5	6,5...8	8 dan
1,5 gacha	5	7	10	12	15	15
1,5 dan	3	5	7	10	12	15

Toblashdan olingan shtampdan qiyaliklarning miqdoriga quyidagi holatlarga muvofiq o'zgarish qiriiltnmog'i lozim.

Qotishmada shtamplanadigan shtamp devorga yopishmasligi uchun ichki shtamplash qiyaliklari uchun 44-jadvaldan nisbatan katta qiyalikni qabul qilish kerak. Tashqi yu/.alar shtamplash qiyaliklarining kamroq belgilanishi shunga bog'likki, bu yuzalar shtampovkaning sovishi natijasida shtamp devoridan ko'chadi.

Shtampovka chizmasini tuzishda bir yuzadan boshqasiga o'tish o'tish yumaloqligi (radius) orqali bajarilishi lozim. o'tkir burchaklar ruxsat etilmaydi. Yetarli o'yilmagan burchak yumaloqlik radiuslari shtamp aylanishiga salbiy ta'sir etadi, shtamplash jarayonini (shtamp o'yig'i to'lishini) qiyinlashtiradi va shtampovkani yaroqsiz holatga olib kelishi mumkin.

Shtampovkalarda tashqi burchak yumaloqliklari (metall bilan siypalanadigan) mavjuddir.

o'yiqlarni ishlashni soddalashtirish va bunga kerakli bo'lgan keskich va o'lchov asboblarini unifikatsiyalash maqsadida qabul qilindigan burchak yumaloqlik radiuslarini quyidagi qatordan tanlash tavsiya etiladi:

1; 1; 3; 2; 2; 3; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 13; 20; 23; 30 mm.

38-43-jadvallar 6 klass aniqlikdagi (birinchi klass murakkablikdagi) shtampovkalar uchun tuzilgan.



1 ~ po'lat 40X;
2 - titan qotishmasi VT2- i;
3 — aluminiiy qotishmasi;
4 — magniiy qotishmasi MA2.

155

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

1. *Mirboboyev V.A.* Konstruktion materiallar texnologiyasi. — T., «O'zbekiston», 2004.
2. *Mirboboyev V.A., Umarov E.O., Ahmadxojayeva M.* «Konstruktion materiallar texnologiyasi» kursidan laboratoriya ishlari. — T., «O'qituvchi», 1993.
3. *Umarov E.O.* «Konstruktion materiallar texnologiyasi». Ma'ruzalar matni. — T.: TDAI, 2013.
4. *Фетисов Г.П., Карпман М.Г.* Материаловедение и технология металлов. — М.: «Высшая школа», 2002.
5. *Колосов С.Н. и др.* Материаловедение и технология металлов. — М., 2004.

MUNDARIJA

So'zboshi.....	3
----------------	---

LABORATORIYA ISH LARI

1-laboratoriya ishi. Quymalami qoliplarda olish.....	4
2-laboratoriya ishi. Metall quymalarda uchraydigan nuqsonlar, ularning hosil bo'lish sabablari va oldini olish tadbirlari	10
3-laboratoriya ishi. Metall va uning qotishmalarini metall elektrodlar bilan elektr yoy yordamida suyultirib dastakni pavvandlash.....	20
4-laboratoriya ishi. Metall va uning qotishmalarini chokbob simlar bilan yonuvchi gazlar alangasi yordamida qizdirib payvandlash.....	28
5-laboratoriya ishi. Pavvand birikmalarda uchraydigan nuqsonlar, ularning hosil bo'lish sabablari va oldini olish tadbirlari	38
6-laboratoriya ishi. Metallami bosim bilan ishlashining ular tuzilishiga ta'siri.....	43
7-laboratoriya ishi. Tokarlik keskichlari, ularning turlari va geometriyasi.....	47
8-laboratoriya ishi. Universal tokarlik-vint qirqish stanogi va unda bajariladigan ishlar.....	52
9-laboratoriya ishi. Parmalash stanoklari va ularda bajariladigan ishlar.....	69
10-laboratoriya ishi. Frezalash stanoklari va ularda bajariladigan ishlar.....	74
11-laboratoriya ishi. Universal frezalash stanogida tishli g'ildiraklar tayyorlash.....	79

<i>12-laboratoriya ishi.</i> Jilvirlash stanoklari va ularda bajariladigan ishlar.....	
<i>13-laboratoriya ishi.</i> Qirqish haroratiga qirqish rejimi elementlari va keskich geometriyasining ta'siri	
<i>14-laboratoriya ishi.</i> Qirqilayotgan qatlam plastik deformatsiyasi.....	
<i>15-laboratoriya ishi.</i> Plastik massalar va ulardan detallar tayyorlash	
<i>16-laboratoriya ishi.</i> Mashina detallarini kukun materiallardan tayyorlash.....	
- <i>17-laboratoriya ishi.</i> Konstruksion materiallarning kavsharlash va kavsharlangan birikmalarning cho'zilishga mustahkamligini aniqlash.....	
<i>18-laboratoriya ishi.</i> Konstruksion materiallardan tayyorlangan detallarni yelimlab biriktirish.....	

AMALIYOT ISHLARI

<i>1-amaliy mashg'ulot.</i> Quyma olishda shixtani hisoblash	
<i>2-amaliy mashg'ulot.</i> Payvand yoyi foydali ta'sirining koeffitsiyentini aniqlash.....	
<i>3-amaliy mashg'ulot.</i> Qirqish rejimi elementlarini belgilash ...	
<i>4-amaliy mashg'ulot.</i> Shtampovka chizmasini ishlash.....	
Foydalangan adabiyotlar.....	