O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
TOG‘-KON SANOATI VA GEOLOGIYA VAZIRLIGI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
«ENERGO- MEXANIKA» FAKULTETI

«MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI» KAFEDRASI

M.SH. Toirov

METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH

fanidan

O ‘quv uslubiy majmua

Tuzuvchi: «Mashinasozlik texnologiyasi» kafedrasi v.b professori.
Toirov M.Sh.

Navoiy 2025

MUHDARIJA

KIRISH ……..... 5

l-MODUL. “METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH” FANIGA KIRISH …… 6

1.1 -§. Kirish. fanning mazmuni, maqsadi va vazifalari hamda o‘rganish ob’ektlari. qo‘llanilish sohalari..... 6

1.2 -§. Metallarni bosim ostida ishlashning fizik xossalari …….. 19

Nazorat savollari ……. 29

2-Modul. metallarga ishlov berishning asosiy usullari. ……... 30

2.1 -§. Metallarga ishlov berishning asosiy usullari 30

2.2 -§. Prokatlash texnologik jarayonlar …… 31

2.3 -§. Prokat stanlari tuzilishi, ishlashi va qo‘llanilish sohalari 34

2.4 -§. Metallarni kiryalash va kiryalash stanlari ……..... 35

2.5 -§. Metallarni presslash ……. 40

2.6 -§. Metallarni erkin bolg‘alash 44

Nazorat savollari ……..... 47

III. BOB. O’QSIMON ASBOBLAR ……. 48

3.1 -§. Parma……..... 48

3.1.1 -§. Parmaning konstruktiv elementlari …….. 48

3.1.2 -§. Parmaning geometrik parametrlari…… 50

3.1.3 -§. Spiralsimon parmalarning charxlanishi……... 50

3.1.4 -§. O‘qsimon asbob yeyilishi…… 52

3.1.5 -§. Ishlov berishda MSS qo‘llanilishi……. 55

3.1.6 -§. Parmalar klassifikatsiyasi…….. 56

3.1.7 -§. Parmalashda kesish rejimlarini aniqlash…… 59

3.1.8 -§. Spiralsimon parmani hisoblash misoli……. 63

3.2 -§. Zenker…… 67

3.2.1 -§. Konstruktiv elementlar……. 67

3.2.2 -§. Zenkerlar klassifikatsiyasi …….. 68

3.2.3 -§. Zenkerlashda kesish rejimlarini aniqlash …… 70

3.2.4 -§. Zenkerlarni hisoblash misoli …….. 72

3.3 -§. Razvertkalar……... 75

3.2.1 -§. Konstruktiv elementlar …… 75

3.3.2 -§. Razvertkalar klassifikatsiyasi …… 76

3.3.3 -§. Razvertkalashda kesish rejimlarini aniqlash …… 78

3.3.4 -§. Razvertkalarni hisoblash misoli ……..... 81
Nazorat savollari ……..... 84
IV. BOB. FREZALAR …… 85
4.1 -§. Tishlarning geometrik parametrlari…….. 85
4.2 -§. Frezalar klassifikatsiyasi…….. 87
4.3 -§. Qattiq qorishma bilan boyitilgan, konstruksion frezalar afzalliklari 89
4.4 -§. Qarshi va bo‘ylama frezalash…… 91
4.5 -§. Frezalashda kesish rejimlarini aniqlash …… 92
4.6 -§. Umumiy frezalarni hisoblash misoli…….. 91
4.6.1 -§. Torets frezalarni hisoblash misoli…… 96
4.6.2 -§. Dumli frezalarni hisoblash misoli ……..… 99
4.6.3 -§. Diskli frezalarni hisoblash misoli…….…….. 102
4.6.4 -§. Silindrsimon frezalarni hisoblash misoli ……..... 104
Nazorat savollari ……..... 107
V. BOB. HISOBLASH VA GRAFIK VAZIFALAR …… 108
5.1 -§. Tokarlik asboblari…… 108
5.2 -§. O‘q boylab ishlov berish asboblari…….. 107
5.3 -§. Frezalar…… 113
KURSI BO‘YICHA YAKUNIY TEST ……. 119
XULOSA……. 123
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI …….. 124
Ilova A. O‘zgartirilishi mumkin bo‘lgan ko‘p qirrali plastinkalarni belgilash tizimi 126
Ilova B …… 131
Ilova V ……. 136
Ilova D ……. 140
Ilova D. Metall kesuvchi asboblarning albomi 143

KIRISH

Har qanday mashinaning asosiy vazifasi insonning jismoniy, aqliy mehnatlarini engillashtirish yoki almashtirish, mehnat samaradorligini oshirish, ishlab chiqarishni boshqarish, taraqqiy ettirish kabi jarayonlarni amalga oshirishdan iborat. Shu bois mehnat faoliyati mexanizm va mashinalarga daxldor bo‘lajak mutaxassislar va bu borada ilmiy tadqiqot olib boruvchi xodimlarga, mavjud metallarga ishlov beruvchi dastgohlardan samarali foydalanish va ularni takomillashtirish kabi talablar qo‘yiladi.

Ayniqsa bu borada O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil, 8-oktyabrda PF-5847-sonli Farmoni bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”da “Amaldagi malaka talablari, o‘quv reja va dasturlarning mazmun jihatidan bitiruvchilarda amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishga yo‘naltirilganligi”ning alohida takidlanganligi ham muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bundan tashqari, “O‘quv adabiyotlarni yetishmovchiligi saqlanib qolinganligi, mavjudlarining aksariyat qismi zamon talablariga javob bermasligi, o‘quv adabiyoti sifatini yaxshilash yetarli darajada tashkil etilmagan” ligi ko‘rsatib o‘tilgan. Mazkur muammolarning yechimini topish uchun “Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishning texnologik jihozlari” fani doirasida bakalavr, akademik darajasida ta’lim olayotgan talabalar muhandislik konstruksiyalarning ishlash layoqatini ta’minlovchi omillar xususan, detallarining mustahkamligi, eyilishga bardoshligi, o‘lcham aniqligini ruxsat etilgan chegeraviy o‘lchamlarda bajarish, detal chizmalarini to‘g‘ri o‘qishni o‘rganish kabi mukammal bilimlarni egallashlari talab etiladi.

Sanoatning yetakchi tarmoqlari hisoblangan mashinasozlik, metallurgiya, kimyo sanoati mashinasozligi uchun mutaxassis kadrlar tayyorlashda, talabalarda ko‘nikma malakalarini shakllantirishni takomillashtirishga qaratilgan nazariya va amaliyotlar uyg‘unlashtirilgan “Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishning texnologik jihozlari” fani bu borada alohida o‘rin tutadi.

l-MODUL. “METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH” FANIGA KIRISH

MA’RUZA №1. KIRISH. FANNING MAZMUNI, MAQSADI VA VAZIFALARI HAMDA O‘RGANISH OB’EKTLARI. QO‘LLANILISH SOHALARI.

Reja:

1. Metall mahsulotlar ishlab chiqarish va uning ahamiyati.
2. Metallarga bosim ostida ishlov berishning qisqacha tarixi.
3. Metallarga bosim ostida ishlov berishning rivojlanishida asosiy yo‘nalishlar.
4. Metallarga bosim ostida ishlov berishning asosiy turlari.

Ko’p hollarda metallarlfy foydalanish uchun ularni kerakli fomada kiritish kerak bo’ladi. Shunda metallar iqtisodiy jihatdan olganda inson omili uchun kerakli bo‘lgan jihozga aylanadi va u sanoatning bir bo‘lagiga aylanadi. Metallarni tashqi geometrik shaklining ko‘p turlari mavjud bo‘lib, ular orasida metallarga mexanik ishlov berishning bir-necha turmari mavjud bo‘lib, Zagatovkatorlik texnologiyasi, metallarga deformatsiyalab ishlov berish, metallarga kesib ishlov berish shular jumlasidandir.

Metall - eng oddiy, eng samarali va arzon usul bo‘lib deyarli barcha metallar va qotishmalardan Zagatovkalar olish usuli, Zagatovka mahsulotlar o‘z geometrik konfigiratsiyasiga ko‘ra oddiy va murakkab qiymalarga bo‘linadi. Oxirgi Metall usulini oladigan bo‘lsak badiiy quyish yo‘li bilan olingan mahsulotlarni shular jumlasiga kirita olamiz. Biroq, Metall sohasining eng murakkab jarayonlaridan biri bu Zagatovka zagatovkalar ichida havo pufaklarini qolib ketishi, sovushi natijasida har-xil yoriqlarni paydo bo‘lishi, nometal brikmalarni keragidan ortiq bo‘lishi, struktura tarkibida yirik donachalarning shakillanishi shular jumlasiga kiradi. Bundan tashqari quyib olingan zagatovkalarni bir xil sovutmaslik zagatovkalarda ichki zo‘riqishlarni paydo bo‘lishiga olib keladi. Quyib olingan bunday detallar yuqori bosim, yuqori

yuklama va kuch ta’sir etganda, mexanik yo‘l bilan tayyorlangan detallarga nisbatan past turadi.

Kesib ishlov berish yo‘li bilan detallar tayyorlash - Ushbu yo‘l bilan detallar tayyorlash mashinasozlik sohasida aniqligi eng yuqori darajada bajarilgan, yuza tozaligi yuqori bajarilgan detallar deb aytiladi. Detaldan qirindi ajralib chiqishining eng kam chiqishi uchun tayyorlanayotgan detalimizga kam miqdorda quyim bo‘lishi qirindi ajralib chiqishining kamayishiga olib keladi.

Metallarga deformatsiyalar ishlov berish (OMD) – Yuqorida ko‘rsatilgan metallarga ishlov berishning yuqorida ko‘rsatilgan barcha turlarini o‘z ichiga oladi. Metallarga bosim bilan ishlov berishda zagatovka sifatida ko‘pincha quyib olingan zagatovkalar ishlatiladi. Deformatsiyalanish jarayonida zagatovkaning strukturasida o‘zgarish paydo bo‘ladi ya’ni donadorlik oshadi, zagatovka ichida g‘ovauklarning paydo bo‘lishining oldi olinadi, dendirid likvatsiya bartaraf etiladi va boshqalar. Metall strukturasida donadorlikning maydalashuvi metallarning mexanik xossalariga ijobiy ta’sir qiladi, buning natijasida mustahkamlik va deformatsiyaga bardoshligi oshadi. Bundan tashqari bosim ostida ishlov berilgan zagatovkalar ishlov berilgan zagatovkalarga aniqligi va formasi jihatidan juda yaqin turadi. Bunday zagatovkalar qirindi ajralib chiqishini kamaytiradi, kesib ishlov berish jarayonida texnologik jarayonni borishini osonlashtiradi.

Metallarga bosim bilan ishlov berishning qisqacha tarixi va uning rivojlanishi.

Metallarni quyish va ularga bosim ostida ishlov berish qadimda insoniyat tarixida hunarmandlar tomonidan olib borilgan insonlar o‘z himoyasi va ehtiyojlari uchun qurol aslahalar, mehnat anjomlari, uy-ro‘zg‘or anjomlari yasaganlar va shu sohani rivojlantirganlar. Arxiologlar tomonidan Suriya, Isroil, Iordaniya hududlarida turli-xil temir brasletlar, xanjarlar, qilichlar eramizdan oldingi ikkiminginchi yillarga to‘g‘ri keladi. Bizga ma’lumki oltin, kumush, mis, temir elementlarining tabiy Zagatovkalari qadimda hunarmandlar tomonidan qizdirib ishlov berib kelingan va shu tariqa buyumlar tayyorlab kelingan.

Tarixdan ma’lumki qadimda Yevropa davlatlari va shu jumladan Rossiya

imperiyasida temirchilik va temirchilik bilan turli-xil qishloq xo‘jaligi mahsulotlari, xalq xo‘jaligi mahsulotlari shu bilan bir qatorda sanoat mahsulotlari ham ishlab chiqarila boshlangan. Angliya, Fransiya, Germaniya, Rossiya hududlarida temirchilik metall quyish sohalari bizning eramizgacha bo‘lgan IV,V-asrlarda rivojlangan. Temirchilik sohasi bilan shug‘ullanuvchi hunarmandlar XVI-asrning o‘rtalariga kelib o‘q otar qurolarini ishlab chiqarish bilan shug‘illanib metalllarga bosim ostida ishlov berish, metallarni quyish bilan Metall texnologiyasi faniga sezilarni hissa qo‘shganlar.

Eng nomdor temirchilar oilalaridan Smit, Kovalchuk, Shmidt, Ferran, Koval, Kovach nomi bilan mashhur temirchilar tarix zarvaraqlariga o‘zlarining Metall texnologiyasi, metallarga bosim bilan ishlov berish faniga katta hissa qo‘shganlar.

Metallarga bosim ostida ishlov berishning rivojlanishida asosiy yo‘nalishlar.

Metallarga bosim ostida ishlov berish metallarni sindirmasdan buzmasdan turib uni turli-xil shakillarga keltirish tushiniladi. Mashinasozlik sohasida bunday texnologik sohaning rivojlanishi nafaqat metallarga shakl berish bilan alohida ajralib turadi, balki metallarning mexanik xossalarini yaxshilashga olib keladi. Metallshunoslik bilan shug‘illanuvchi bir qancha muhandislik sohalari aynan metallarga bosim ostida ishlov berish orqali mashina detallarining murakkab detallarini tayyorlashda bir qancha ustivorlikka erishganlar.

Metallarning mexanik xossalarini yaxshilashda metallarni termik ishlov berish yo‘li bilan plastigligini oshirish metallning eng asosini tashkil etadi. Oxirgi yillarda keng miqiyosda rivojlanayotgan metallarga bosim ostida ishlov berishning eng rivojlangan jarayonlaridan presslash, prokatlash, shtamplash va boshqalar shular jumlasiga kiradi. Bu texnologik jarayonlar metallarning xossalarini yaxshilash bilan bir qatorda metallar isrofini kamaytirishga olib keladi. Metallarga bosim ostida ishlov berish nazarisi ko‘p texnologik jarayonlarni ishlab chiqishga olib keldi, uning asosiy vazifasi metallarning deformatsiyalanish jarayonini o‘rganishda metallarning bir qancha xossalarini

o‘z ichiga oladi:

- Metallarning eng yuqori qovushqoqligini ta’minlash yo‘li bilan har-bir operatsiya jarayonida metallar deformatsiyalanishning eng yuqori cho‘qqisini zabt etish;
- Olinayotgan zagatovkaning fiziko-mexanik xossalarining optimal holatlarini topish;
- Bosim ostida ishlov berayotgan zagatovkaning metall sarfini minimallashtiri.

Mexniko-matematik yo‘nalish – Plastik deformatsiyalanishda metallarda hosil bo‘ladigan ichki kuchlanishni bikirlik holatiga o‘tish holatini o‘rganadi. Bu yo‘nalio‘ metallarning deformatsiyalanishida bikirlikka va plastiklik holatiga o‘tishni ehtimoliy hisoblaydi. Asosiy o‘rganish holatlaridan biri metallarning plastiklik yoki bikir holatga o‘tishda fizik va fizikmexanik holatini o‘rganadi.

Fizik yo‘nalish – plastik deformatsiyalanish jarayonida metall kristal panjaralar qurilishi mexanizmining nazariy ekspremental holatini o‘rganadi. Shuning uchun ham metallarning plastik deformatsiyasi temperaturaga bog‘liq va tashqi kuchlarning ta’siriga bog‘liqligini o‘rganadi.

Fizik-kimyo yo‘nalishi – Metallarning plastik holatida bo‘lishi uning ximiyaviy tarkibiga bog‘liqligini o‘rganadi. Metallarning fizik-kimyo yo‘nalishining nazariyasini metalshunoslik vani bilan uzviy bog‘liq. Metallarning fizikaviy holatini metalshunoslik fanining otasi D.K. Chernov birinchilardan bo‘lib o‘rgangan. Metallarning fizik-kimyo holatini esa rus metallshunos olim N.S. Kurnakov tomonidan o‘rganilgan.

Metallarga ishlov berishning asosiy turlari.

Metallarga bosim ostida ishlov berishning asosiy olti turi sanoatda qo‘llaniladi:

Pokatka – O‘zaro bir-biriga qarama-qarshi aylanuvchi roliklar orasidan o‘tuvchi qizdirilgan metallardan tayyor mahsulotlar olinishiga prokat mahsulotlar deyiladi.

Presslash - Yopiq kontur ichida qizdirilgan metalni presslovchi intrument teshigi orqali presslangan mahsulot ishlab chiqarilishiga presslangan mahsulot ishlab

chiqarish deb aytiladi.

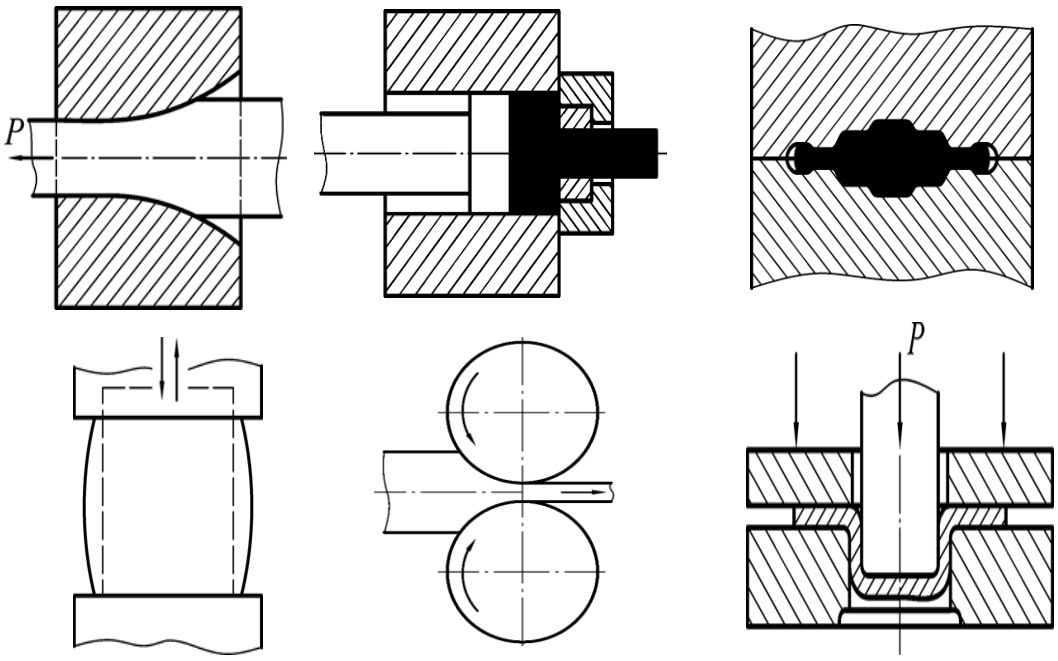
Volochenie – Maxsus teshiklar orqali metalni cho‘zib o‘tkazish va kerakli diametrli mahsulot hosil qilish.

Bolg‘alash – Universal moslamalar yordamida qizdirilgan metallarga kuch yordamida shaklini o‘zgartirish bolg‘alash deb aytiladi (bolg‘alash mashinalari binga misol bo‘ladi).

Hajmiy shtamplash - (Sovuq yoki qizdirilgan holatda) metallarni puanson-matritsalar yordamida shaklga keltirib mahsulot olishga hajmiy shtamplash.

Po‘lat tunikalardan shtamplash yo‘li bilan metall mahsulotlar olish.

Qizdirish va sovuq holatda metall tunikalardan bosim ostida shakl kiritish orqali mahsulot ishlab chiqarishga tunikalardan shtamplash deb aytiladi.



1-rasm. Metallarga bosim ostida ishlov berishning asosiy ko‘rinishlari.

Nazorat savollari.

1. Metallarni quyib olish, keshib ishlov berish yo‘li bilan ishlov berishga nisbatan, metallarga bosim bilan ishlov berishning qanday afzalliklarini bilasiz?
2. Metallarga bosim bilan ishlov berish fanining boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqligi haqida o‘z fikringizni bildiring.
3. Metallarga bosim bilan ishlov berish sohasining qanday turlarini bilasiz?

4. Metallarga bosim ostida ishlov berish fanini rivojlantirish xissa qo‘shgan olimlardan kimlarni bilasiz?

MA’RUZA №2. METALLARNI BOSIM OSTIDA ISHLASHNING FIZIK XOSSALARI

Reja:

1. Plastik deformatsiyaning asosiy qonunlari.
2. Tashqi ishqalanishlar..

Plastik deformatsiyaning asosiy qonunlari.

Metallarga bosim ostida ishlov berishning funbamental holati plastik deformatsiyalanish qoidalarini asosini tashkil etadi. Plastik deformatsiyalanish jarayonida metallar hajmining juda oz miqdorda o‘zgarishi kuzatiladi.taxminan o‘rtacha olganda 1-2%gacha o‘zgarishi bolg‘alanish va shtamplash jarayonida amaliyotda tajribalar o‘tkazilishi natijasida kuzatilgan. Metallarga bosim ostida ishlov berganda deformatsiyalanishni quyidagi formula orqali hisoblaymiz.

$$\varepsilon = \frac{x_k - x_n}{x_n} \cdot 100\%$$

ε-x o‘qiga nisbatan deformatsiya nisbati

$$\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 = 0$$

Ushbu formulaga asosan metallarga deformatsiyalab ishlov berishning barcha texnologik jarayonlari hisoblab chiqiladi.

Tashqi ishqalanish

Metall zagatovkalarda tashqi shakillanishningg qonuniyatiga ko‘ra metallarga deformatsiyalab ishlov berish metallarni xususiyatlariga tasir qilib qolmasdan zagatovkaning tashqi faktorlariga ham o‘z ta’sirini ko‘rsatadi bu esa deformatsiyalangan muhit bilan ishlov berilayotgan muhit o‘rtasidagi o‘zaro aloqa deb aytiladi. Asosiy faktorlardan biri bu tashqi ishshqalanish deb aytiladi. Metalllarni deformatsiyalab ishlov berishda ishlov beruvchi jihozga nisbatan zagatovkani siljishi kuzatiladi, bunda siljishga qarshilik ko‘rsatuvchi kuch

ishqalanish kuchi deyiladi.

Ishqalanish shtamplanayotgan metal va qolip o‘rtasida yuz berishining bir qancha faktorlari kuzatiladi:

- bolg‘alanish natijasida zagatovka yuzasida 2500MPa gacha kuch ta’sir etadi;
- yuqori haroratning zagatovkaga ta’sir etishi natijasida fizik, kimyoviy xossalarning o‘zgarishiga olib keladi, buning natijasida zagatovkaning tashqi yuzasiga metal kuyundilar hosil bo‘ladi;
- bolg‘alanish natijasida bbolg‘alanayotgan zagatovkaning tashqi qavati doimiy o‘zgatib turadi;
- ichki kuchlanishning paydo bo‘lishi metallning plastigligiga va uning deformatsiyalanishiga o‘z ta’sirini ko‘rsatadi.

Ko‘p hollarda metall zagatovkalarning tashqi yuzasining g‘adir budirligi sifatsiz bo‘lishiga qaramasdan zagatovkalarni qolipdan bir tomonga oqishi kuzatiladi.

Hosil bo‘layotgan treniyaning ko‘rinishi.

Metallarni deformatsiyalab ishlov berishda asosan uchta qonunga nisbatan ishqalanishturini kuzatish mumkin, quruqlay ishqalanish, chegarali ishqalanish, suyuq ishqalanish chegarasi kuzatiladi.

Quruqlay ishqalanish – organik brikmalarsiz sof metal yuzasi bilan shakl hosil qiluvchi (shtamplar) o‘rtasida yuzaga keladi. Bu jarayonda zagatovka yuzasi bilan shtamp o‘rtasida g‘adir-budirlikning evaziga mexanik bog‘lanish vujudga keladi. Bunday holatni batraraf etish uchun turli-xil (grafitli moy) ko‘rinishdagi moylarni shtamp yuzasiga surtish evaziga bartaraf etiladi. Sirpanish kuchini kamaytirish uchun shtamp yuzasiga surtiluvchi organik brikmalar oraliq plenka hosil qiladi.

Bunday plenkalar zagatovkaga ko‘rsatilayotgan kuchni yumshatib sirpanish hosil qilishga olib keladi.

Suyuq ishqalanish – bunday ishqalanishda ikala kontakt orasida (matritsa va zagatovka) parafin yoki grafitli moy surtiladi. Aks holda shtamplanayotgan zagatovka va shtamp o‘rtasidagi g‘adir – budirliklar orasida mexanik bog‘lanish vujudga keladi (mexanicheskiy seplenie).

Chegarali ishqalanish - bunday ishqalanish holati ham sirpanish koeffitsentini

pasaytirish maqsadida, ikkala kontak orasida sirpanishni oshiruvchi moddalar aralashtirilgan bo‘ladi. Asosiy maqsad ikkala kontakt o‘rtasida sirpanuvchi qattiq plenkali qatlamni paydo qilish, bunday qatlam harqanday metalga ko‘rsatilgan bosimni ko‘tarishga qodir.

Ishqalanish qonuni – ishqalanishni paydo bo‘lishiga ko‘p faktorlar sababchi bo‘lishi mumkin: bosim ko‘rsatayotgan instrument yuzasi va deformatsiyalanayotgan materialning sirti, ko‘rsatilayotgan bosim kuchi, instrumentning harakat tezligi va undan hosil bo‘luvchi harorat, shtamplanuvchi yuzaga surtiluvchi organik brikma, shtamplovchi instrumentlarning harakati va boshqalar. Bularning barchasi shtamplash jarayonida jarayonni boshqarishda murakkablikni keltirib chiqaruvchi omillar hisoblanadi.

Amontana Kulon qonuniga asosan ishqalanish kuchi quyidagi formula asosida hisoblab topiladi:

$T = f \cdot P$

f-(sыla treniya) ishqalanish koeffitsenti.

Metallar sovuqlay shtamplangan holatda quyidagi formuladan foydalanamiz.

$$\tau = f \cdot \rho$$

τ – metall kristal panjarasining siljishi natijasida oquvchanlikni vujudga kelishi natijasida ro‘y beradi.

Issiqlay shtamplash jarayonida Zebilya qonuniga asosan quyidagi formula orqali ifoda etamiz.

$$\tau = f \cdot \sigma_q$$

σ_q – shtamplash hroratiga bog‘liq bo‘lgan nisbiy oquvchanlik darajasini bildiradi.

Koeffitsent treniya metallarni bosim bilan ishlov berish jarayonida 0,1 dan 0,5 MPa bo‘ladi deb hisoblaymiz. Organi brikmalar (turli xil moylar)ni shtamplash davrida qo‘llaganimizda ishqalanish koeffitsenti 0,03 MPa gacha tushishi mumkin.

Nazorat savollari.

1. Metallarga bosim bilan ishlov berish texnologik jarayonida ishqalanishni hisoblash ishlari qanday olib boriladi?

2. Metallarni shtamplash jarayonida ishqalanishga qanday baho berasiz?
3. Ishqalanish holatining xar-bir ko‘rinishini tavsiflang.
4. Amontana Kulon qonuni qaysi holatlarda maqsadga muvofiq deb uylaysiz.
5. Qachon Zebelya qonuniga muvofiq ish ko‘rishimiz yoki hisoblash ishlarini olib borishimiz mumkin.
6. Ishqalanishdan hosil bo‘luvchi kuchlanish qanday faktorlarni keltirib chiqarishi mumkin?

2-MODUL. METALLARGA ISHLOV BERISHNING ASOSIY USULLARI.

MA’RUZA №3. METALLARGA ISHLOV BERISHNING ASOSIY USULLARI

Reja:

1. **Metal atomi tzulishi haqida qisqacha ma’lumot.**
2. **Monokristallarning plastik deformasiyasi.**
3. **Yarim kristallarning plastik deformasiyasi.**
4. **Metal atomi tzulishi haqida qisqacha ma’lumot**

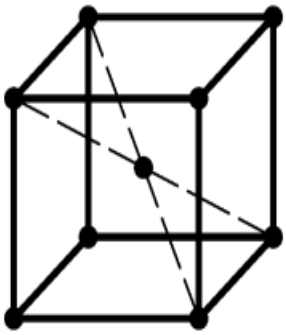
Barcha metallar va ularning qotishmalari kristall tuzilishga ega, metall kristall panjaralari bir xil atomlardan tuzilmasdan bir necha atomlardan tizilgan bo‘ladi, bunday holat donadorlik yoki metal va uning vhqotishmalarini kristallit holati deb aytiladi. Kristall so‘zining ma’nosi tashqi ko‘rinishi ma’lum bir burchak ostida bir-biri bilan kesishib o‘tgan ma’lum bir burchakli panjaralarga aytiladi.

Metallar uchun uchta asosiy uni xarakterlovchi kristal ko‘rinishdagi panjaralar mavjud. (OSK) HMKP-hajmi markazlashgan kub panjara, (GSK) YMKP- yoqlari markazlashgan kub panjara, (GPU) GJP- geksoganal jipslashgan panjaralarga bo‘linadi.

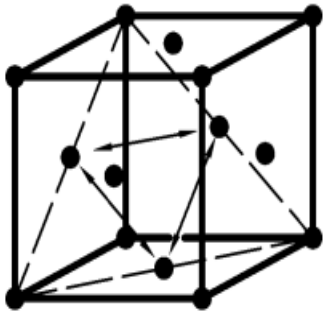
Harqanday metal harratni oshishi bilan kristall reshetkasining tuzilishi o‘zgara boshlaydi. Bizga ma’lumki barcha metallar o‘zaro bir-biri bilan metall atomlar orqali bog‘langan bo‘ladi. Kristall panjaralarning turli tomonga joylashgan metall atomlari *anizotropiya* deb aytiladi. Aniztropiya monokristall panjaralarning

tkzilishi uchun alohida xarakterga ega hisoblanadi.

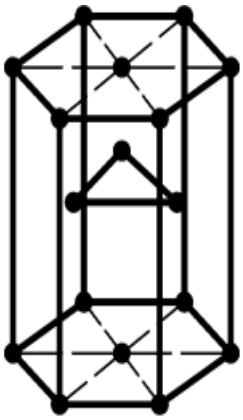
Monokristallarning plastik deformasiyasi



a) (OSK) Hajmi markazlashgan kup pajara HMKP



b) (GSK) Burchaklari markazlashgan kup panjara (BMKP)

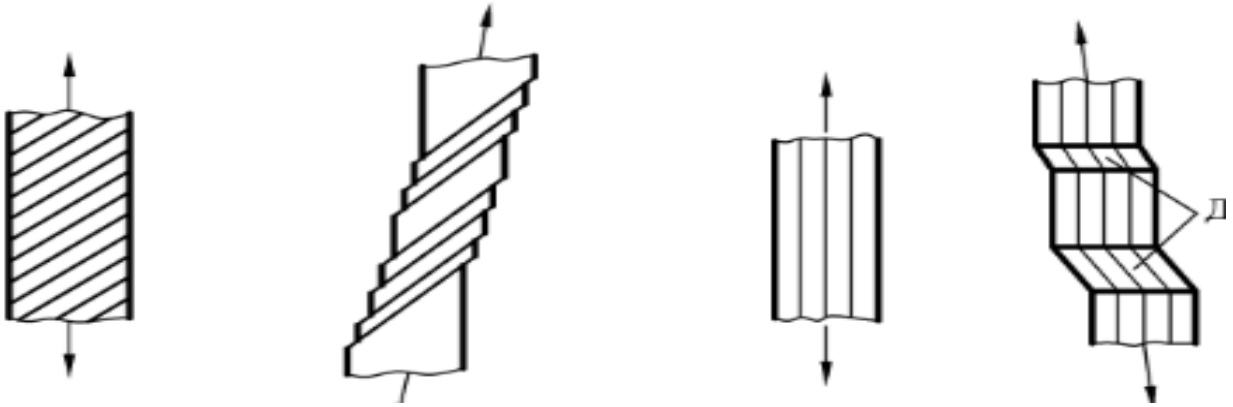


v) GPU) Geksogonal jipslashgan panjara (GJP)

1. **Monokristallarning plastik deformasiyasi.**

Dislokasiya qonuniga ko‘ra metallarga plastik deformasiya holati oshadi. Ushbu qonuniyatga ko‘ra metall atomlari bir-biri bilan orasidagi masofa plastik deformasiya holatida yuz beradi, bunday holat dislokasiya holatining siljishi deb aytiladi.

Siljish – Monokristal pajaralarning parallel siljishiga siljish deb aytiladi.



a) b) v) g)

Sirpanish mexanizm sxemasi **Ikkilamchi mexanizm sxemasi**

a) sirpanishgacha bo‘lgan holat a) deformatsiyagacha bo‘lgan holat

b) sirpanishdan so‘ngi holat b) deformatsiyadan so‘ngi holat

Metallarni deformatsiyalab ishlov berish jarayonida kristall panjaralarning siljish holati metallarga xos xusisiyat hisoblanadi. Monokristallarni oquvchanlik darajasi har bir metallar uchun o‘zgaruvchan bo‘ladi.

$$\sigma = \frac{P}{F}$$

R – metalga ta’sir etuvchi kuch;

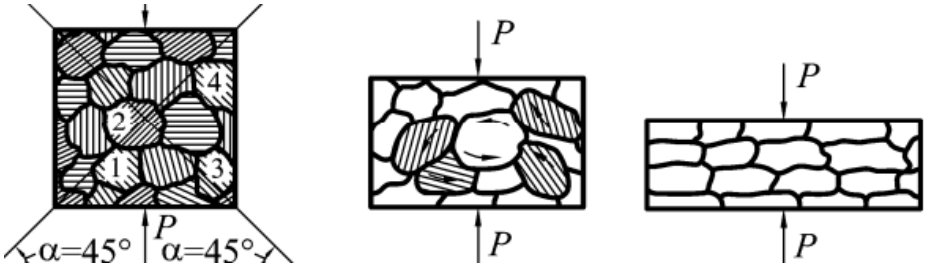
F- kuch ta’sir etuvchi yuza.

Bugunki kunda metallarning plastik holatini ta’minlashda ustunlik holati metall kristall panjaralarida *dislokatsiya* jarayonini borishi bilan tushiniladi.

Yarim kristallarning plastik deformasiyasi.

Plastik deformatsiyalangan metall polikristal mexanizmlari, monokristall tuzilishli strukturaga nisbatan murakkabroq strukturaga ega, nega deganda polikristall holatdagi strukturaning donodorligi monokristal holatdagi strukturadan donadorligining o‘lchamlari, joylashuv masofasi bilan bir – biridan farq qiladi. Fizikamexanik xususiyatlari bilan ham bir-biridan farq qiladi. Unga tushuvchi nagruzkaga nisbatan ham deformatsiyalanishda farqlanadi. Metallar qizdirib bolg‘alanganda yoki shtamplanganda metal atomlari orasidagi masofalarning o‘zgarishi hisobiga kristal panjaralar deformatsiyalanadi.

Polikristal holatdagi struktiraning plastik deformatsiyalanish holatini ketma – ket rivojlanishini quyida ko‘rishimiz mumkin. Kristal panjaralar orasida siljishlar plastik deformatsiyalangan holatda donadorlik turlicha bo‘ladi. Shuning uchun ham donadorligi har-xil bo‘lgan metall strukturali ish bajarish jarayonida turli xil yuklamalarga bardoshli bo‘ladilar.



Polikristal holatdagi strukturaning deformatsiyalanish natijasida

o‘zgarish sxemasi.

Metallar deformatsiyalangandan so‘ng polikristal strukturali metallar yuklama natijasida cho‘ziladi. Deformatsiyalangandan so‘ng strukturada yuz berayotgan o‘zgarish hisobiga metallarning yuklamaga bardoshliligini mexanik tajribalar o‘tkazish natijasida aniqlashimiz mumkin. Mexanik tajribalar o‘tkazish laboratoriyalarida sinovlar o‘tkazish jarayonida shu narsa ma’lum bo‘ladiki, metallar strukturalaridagi metal atomlarining o‘zaro joylashuvi ya’ni donadorlik tarkibi qanchalik maydalangan bo‘lsa demak undan shunday xulosa qilamizki ushbu metallar plastik deformatsiyalanish natijasida yuqori mustahkamlikka ega bo‘lib, yuqori yuklamalarni o‘ziga qabil qila oladi.

Nazorat savollari.

1. Metallar qanday ko‘rinishdagi kristal panjaralarni hosil qiladi?
2. Kristal panjaralar orasidagi siljishlar deganda nimani tushinasiz?
3. Metallarning plastik deformatsiyalanishida dislokatsiyaning ahamiyati nimada?
4. Polikristal holatdagi strukturalarning ahamiyati haqida tushinti ring.
5. Metall strukturasida oquvchanlikning fizik xossalarini tushintiring.

MA’RUZA №4. PROKATLASH TEXNOLOGIK JARAYONLAR

Reja:

1. Metallarni plastiklikka olib keluvchi asosiy faktorlar.
2. Plastik deformatsiyaning metallar xossalariga ta’siri.
3. Yuqori qovushqoqlik

Metallarni plastiklikka olib keluvchi asosiy faktorlar.

Metallarga deformatsiyalab ishlov berish jarayoni barcha hollarda metallarning xususiyatlariga bog‘liq. Yuqori yuklama tushishi natijasida metallar deformatsiyalanadi, keragidan ortiqcha yuklamani metal sirtiga tuushishi natijasida

metal strukturasida uzulish yuz beradi, shuning uchun xam metallar zagatovka shakliga keltirilib bolg‘alangandan so‘ng yoki boshqa tashqi kuchlar ta’siri natijasida o‘z shaklini o‘zgartirgandan so‘ng metallar kristall panjaralarida o‘zgarish vjudga kelad ya’ni kristall panjaralar orsidagi o‘lchamlarda cho‘zilish yoki siqilish holatlari yuz beradi, bunday holat esa foylananishimiz kerak bo‘lgan zagatovkada ichki kuchlanish paydo bo‘ldi degan ma’noni anglatadi.

Plastiklik – Kuch ta’sirida o‘z shaklini o‘zgartirib, yuk olingandan so‘ng o‘zgarishsiz qoluvchi metallarga plastik metallar deb aytiladi.

Metallarga deformatsiyalab ishlov berishda plastiklikning asosiy belgilarini keltirib o‘tamiz:

- deformatsiyalanuvchi metalning tarkibi va strukturasi
- deformatsiyalanuvchi metall ichki kuchlanishining xarakteri
- teng tasirli deformatsiyalanmaslik
- deformatsiya tezligi
- deformatsiya harorati
- deformatsiya darajasi
- termik ishlov berishning rejimi

Deformatsiyalanuvchi metalning tarkibi va strukturasi.

Deformatsiyalanuvchi metall tarkibi qanchalik tozza bo‘lsa demak ushbu metal shuncha yuqori deformatsiyalanuvchi metallar turkumiga kiradi. Ammo mashinasozlik sohasining barcha sohalarida tozza metall hech qaysi sohada va yo‘nalishda qo‘llanilmaydi. Mashinasozlik sohasida asosan metallarning qotishmalari qo‘llaniladi, metall qotishmalari kerakli qattiqlikni beruvchi keraklicha deformatsiyalanuvchi qotishmalar bo‘lgani sababli mashinasozlikning barcha sohalarida keng miqiyosda qo‘llaniladi.

Misol uchun metallarga plastiklik holatini keskin pasaytiruvchi metallar bor Pb, Sb, S, H, P va boshqa metallarni misolqilik ko‘rsatishimiz mumkin. Ushbu metallar temirning erish temperaturasida erimaydi, struktura tarkibida donadorlik chegarasida kuchsiz bog‘ hosil qilib yotadi. Bundan tashqari temir bilan bu elementlarning erish temperaturasi bir-biridan keskin farq qiladi, ular dyarli

temirda erimaydi. Shuning uchun ham yuqorida ko‘rsatilga elementlar metallarga qizdirib ishlov berish jarayonida plastiklik holatini butunlay yo‘qotiishi mumkin, bunday holatni vujudga kelishi metallarni shtamplash, bolg‘alash, mexanik kuch ko‘rsatish natijasida turli shaklllarga keltirish xususiyatlarini pasaytiradi, ayrim hollarda butunlay cheklaydi.

Plastik deformatsiya jarayonida metall xossalarining o‘zgarishiga *naklep* deb aytiladi. Aniq mexanik xossadagi metallarni olish uchun kerakli darajadagi mexanik xossalari yaxshilangan metallarni tayyorlash talab etiladi. Bunday mexanik xossali metallarni tayyorlash uchun birta texnologik operatsiyani yaratishning imkoniyati yo‘q, shuninguchun ham bir necha texnologik operatsiyalar orqali ma’lum bir ko‘zlangan maqsadga erishish mumkin. Termik ishlov berish va uning rejimi

Plastik deformasiyaning metallar xossalariga ta’siri.

Plastik deformatsiyaning xarakteri metallar kristall panjaralarining holatiga bog‘liq. Rus olimi S.I. Gubkin tomomnidan taklif etilgan taklifda metallar strukturasini yuqori haroratli, to‘liq bo‘lmagan haroratli, to‘liq bo‘lmagan sovuq, sovuq holatdagi deformatsiya holatlarini taklif etdi.

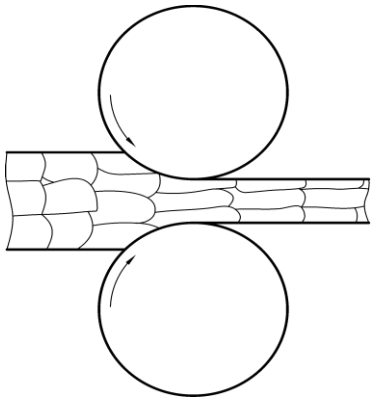
Yuqori haroratdagi deformatsiya – metall mustahkam holatda bo‘lmaydi. Jarayon yuqori haroratda olib boriladi bu jarayonda rekristalizatsiya jarayoni vujudga keladi, bu vaqt davomida rekristalizatsiya jarayoni butunlay tugaydi. Teng taqsimlangan struktiradagi donadorlik deformatsiyalani holatini yaxshilaydi ya’ni bunday strukturadagi metallar deformatsiyaga bardoshli bo‘lib, yuqori haroratda shtamplash yoki bolg‘alash jarayonida zagatovkada turli ko‘rinishdagi yoriqlar paydo bo‘lmaydi.

To‘liq bo‘lmagan haroratli deformatsiya – bu jarayonda rekristalizatsiya jarayoni yakunlanmay qoladi, ichki zo‘riqish paydo bo‘lib metallarda deformatsiyalanish jarayoni sekinlashadi. Metallarni deformatsiyalab ishlov berishda bu ko‘rinishdagi jarayon olib borilmaydi.

To‘liq bo‘lmagan sovuq holatdagi deformatsiya – bu jarayonda

rekristalizatsiya jarayoni kuzatilmaydi.

Sovuq holatdagi deformatsiya – bu jarayonda ham rekristalizatsiya jarayoni yuz bermaydi.



Prokatlanish jarayoni.

Strukturaning o'zgarishimetall da dumalab

Metallarni issiq harorat bilan ishlov berish jarayoni o‘zini bir qancha tomondan ustunligi bilan ajralib turadi. Gabaritlari katta bo‘lgan zagatovkalarni ham yuqori haroratda bosim bilan ishlov berish maqsadga muvofiq bo‘lib sanoatda XIX – asr boshlaridan boshlab keng miqiyosda sanoatda qo‘llanila boshlandi. Sovuq holatda metallarni shaklga keltirish jarayoni faqat detallarga yukuniy shakl berib aniqlikni oshirishda qo‘llaniladi.

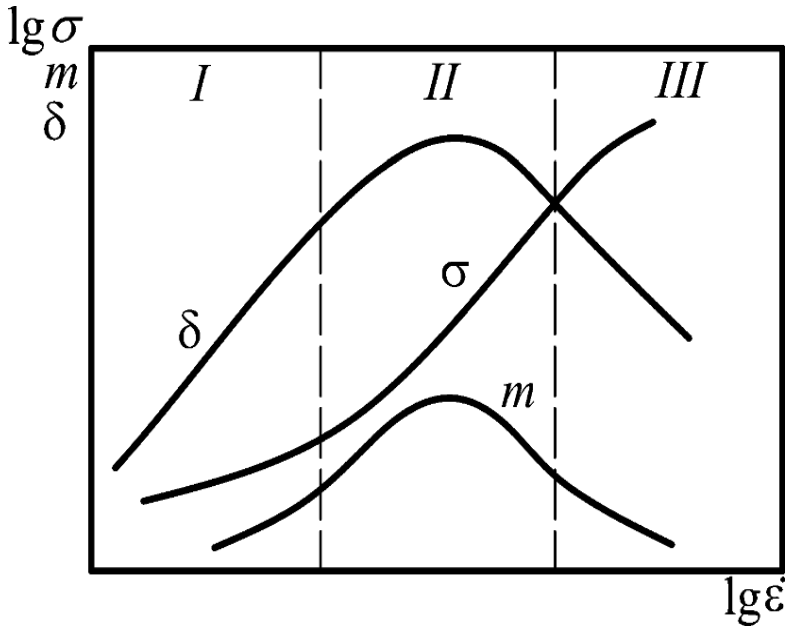
Yuqori qovushqoqlik – bunday metallar yuqori qovushqoqlikda bo‘lib egilish va cho‘zilish holati yuqoribo‘ladi. Olimlar tomonidan oxirgi o‘rganishlar natijasi shuni ko‘rsatdiki, har qanday metallarni ushbu holatda, termik ishlov berish orqali o‘tkazish mumkin. Metallarni plastikligi σ -ε teng deb olishimiz mumkin.

$$\sigma = B \cdot \varepsilon^m$$

σ – oquvchanlikning nisbiy kuchlanishi;

B – koeffitsent;

ε – deformatsiya tezligi.



Metallarning deformatsiyalanish grafigi.

σ – ichki zo‘riqish, m - nisbiy cho‘zilishga nisbatan ko'rsatkich,

δ – nisbiy qovushqoqlik, ε – deformatsiya tezligi.

Ko‘p metallarda tashqi kuchlar tasirida ichki zo‘riqishning oshishi metallarni yuqori yuklamalarga yoki yuqori bosimga bardoshliligini ta’minlamaydi, ammo yuqori qovushqoqlikka ega bo‘lgan strukturadagi metallardan gaz sanoati, kimyo sanoati, neft sanoati uchun yuqori bosimli quvurlar ishlab chiqarish uchun qo‘llaniladi.

Nazorat savollari

1. Plastik holatdagi metallarning strukturasini tushintiring?
2. Metallar deformatsiyasida zo‘riqishning ahamiyati?
3. Metallarda notekis plastiklik holatini tushintiring?
4. Plastik deformatsiyalanishda temperaturaning ahamiyati?
5. Plastik deormatsiyaning metall struktirasiga ta’sirini tushintiring?
6. Qanday holatda po‘latlar yuqori plastik holatdagi po‘latlar deb aytiladi?
7. Yuqori plastik holatga o‘tish mexanizmi qanday mexanizm?.
8. Metallarga plastik deformatsiyalab ishlov berishda yuqori eguluvchanlikning natijasini tushintiring?

MA’RUZA №5. PROKAT STANLARI TUZILISHI, ISHLASHI VA QO‘LLANILISH SOHALARI

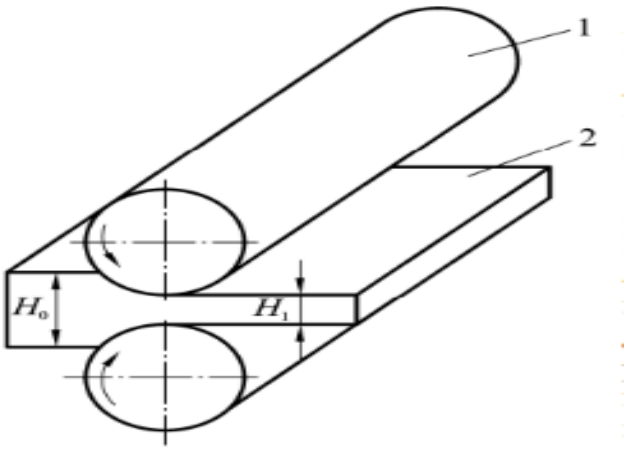
Reja.

1. Prokatlash jarayoni, ko‘ndalang prokatlash.
2. Prokatlash jarayonida deformatsiya paydo bo‘lishi
3. Prokatlash jo‘valari.

Prokatlash deb – yuqori harorat metallarni deformatsiyalab jo‘valar yordamida metallarga bosim ko‘rsatish natijasida shaklini o‘zgarishiga *prokatlash* deb aytiladi. Sanoatda asosan mahsulotlar prokatlash yo‘li bilan olinadi (ugolok, shveller, dvuxtavr, armaturalar, turli o‘lchamdagi aylana ko‘rinishdagi metall prokatlar va boshqalar). Dunyo metallurgiya zavodlari eritilgan 80% metalini prokatlash yo‘li bilan yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan mahsulotlar ishlab chiqaradi.

Prokatlash yo‘li bilan olingan metall mahsulotlar ishonchli, olinadigan zagatovka tannarxi jihatidan arzon va mexanik xossalarinig sifati bilan, presslab, cho‘zish yo‘li bilan olingan mahsulotlardan orqada qolmasligi fanda aniq tajribalar yordamida isbotlangan.

Bizga ma’lumki barcha prokatlangan mahsulotlar jo‘valar yordamida ular orasidan issiq metalning o‘tishi natijasida kristall panjaralar dislokatsiyasig o‘zgarishi yuz beradi, natijada elastikligini yo‘qotib qattiq mo‘rt holatdagi strukturaga aylanadi.



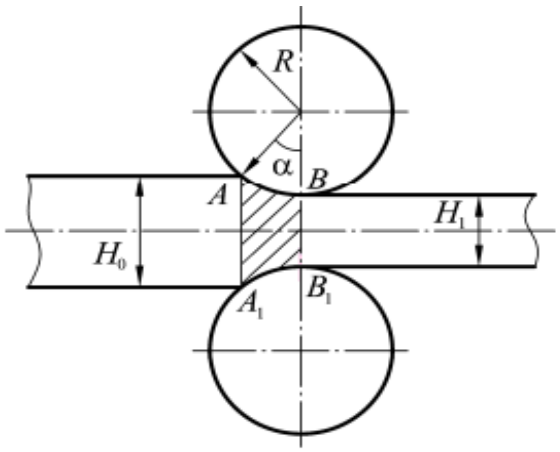
Metallarni prokatlash bosqichi.

1. Jo‘valar. 2. Prokatlanayotgan metall.

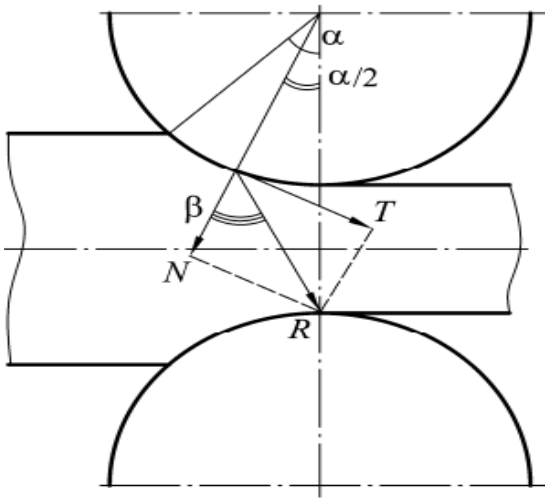
Bugunki kunda Domna pechidan eritib olingan oq cho‘yanlar po‘latlarni qayta ishlash zavodlarida qayta eritilib prokat mahsulotlari ishlab chiqiladi. Prokatlashning asosan uchta qoidasi mavjud, bo‘ylama prokatlash, ko‘ndalang prokatlash, qiya prokatlash turlariga bo‘linadi.

Bo‘ylama prokatlash – sanoatda mahsulot ishlab chiqarishning eng ommalashgan turi bo‘lib, pokat mahsulotlar asosan ushbu usul bilan ishlab chiqariladi. Bunda asosan zagatovka ikkita rolik orasidan shakl hosil qilib chiqariladi, bi ishlab chiqarish sanoatda eng arzon mahsulot ishlab chiqarish deb hisoblanadi. Metalni pokatlash uchun quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$\Delta H = H_0 - H_1$$



Prokatlash jarayonida deformatsiya markazining paydo bo‘lish sxemasi.



Metalarni prokatlanish jarayoni.

Prokatlanish jarayonida jo‘valarga kirayotgan V_n metalning tezligi jo‘valardan prokatlanib chiqayotgan V_h prokat mahsulotning tezligidan katta bo‘lishi talab etiladi. Bu ko‘rinish oldinga ketish deb nomlanadi va quyidagi formula bilan hisoblaymiz:

$$S = \frac{V_h - V_0}{V_0}$$

Prokatlanish jarayonida mahsulotning tezligining oshishi roliklar qizdirilgan metalni siqish bilan ifodalanadi. Metallarni prokatlash jarayonida prokatlanayotgan mahsulotning prokatlanib chiqishi yoki jo‘vaga kirishda sekinlashishi mumkin.

Qizdirilgan metalni siqilishi hisobiga kengayishi – bu jarayon metall prokatlanish jarayoni davomida yuz beradi. Bunday jarayon asosan metallardan turli xil qalinlikda va uzunlikdagi tunikalar ishlab chiqarishda yuz beradi. Metall mahsulotlarni prokatlash jarayonida prokatlash uchun berilgan qizdirilgan metallarning o‘lchami ishlab chiqarilayotgan mahsulotdan kichik bo‘lsa, ishlab chiqarilayotgan prokat mahsulotning tashqi yuzalariga nuqsonlar kuzatiladi. Shuning uchun ham jo‘valarga qizdirilgan metallar prokatlash uchun uzatilganda hisoblash ishlarini aniq olib borish talab etiladi. Prokatlovchi jo‘valar sirtining tozalik yuzasining g‘adir-budirligi 8-9 sinf tozalik yuzada jilvirlab ishlov berilishi kerak. Prokat mahsulotlar tashqi diametrining aniqligi jo‘valarning ishchi yuzasining sifatiga va ishchi temperaturasiga bog‘liq.

Nazorat savollari.

1. Prokatlanish jarayonini tavsiflang.
2. Prokatlash jarayonida yuzaga keluvchi deformatsiya haqida gapiring.
3. Prokatlangan metallarni prokatlangandan so‘ngi jarayonni tushintiring.
4. Prokat mahsulot ishlab chiqarishda mahsulotning aniqligini taminlash maqsadida qanday hisoblash ishlari olib boriladi.

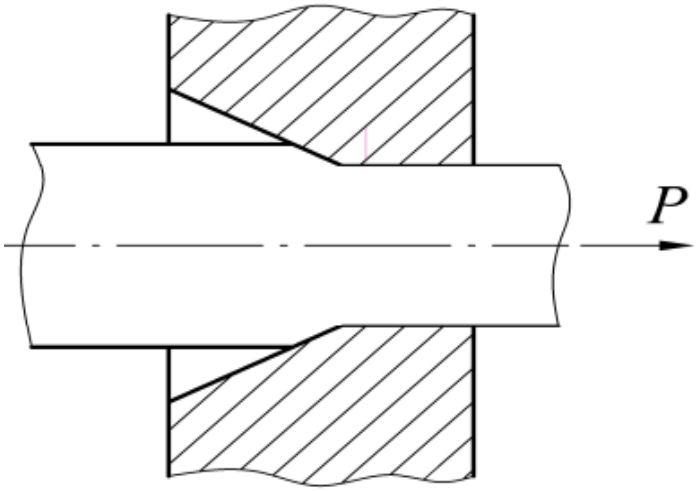
MA’RUZA 6. ***METALLARNI KIRYALASH VA KIRYALASH STANLARI***

Reja:

1. Kiryalash va kiryalash texnologiyasi.
2. Kiryalash jarayonini xarakteristikasi
3. Kiryalash uchun jihozlar.
4. Trubalarni kiryalash texnologiyasi.

Kiryalash va kiryalash texnologiyasi.

Kiryalash texnologik jarayonida metallar maxsus jihozning tkshigi orqali tashqi ko‘rinishi kichraytirilib cho‘zib chiqarilishi kiryalash deb aytiladi. Kiryalash asosan mashinasozlik sanoatida simlarni katta diametrdan kichik diametrga o‘tkazish uchun kiryalar jihozlardan foydalaniladi. Simni boshlang‘ich uchini kichraytirib maxsus teshik (flera) orqali katta diametrdan kichik diametrga cho‘zib o‘tkazish kiryalash jarayoni deb aytiladi.



Simni kiryalash jarayoni.

Kiryalash teshigi orqali mahsulot ishlab chiqarish issiqlay va sovuq holda olib borilishi mumkin. Sovuq holda metal mahsulotlar ishlab chiqarish jarayonida metal sirti maxsus organik brikmalar bilan qoplanadi va kirya teshigidan bosim ostida o‘tkaziladi, natijada kiryalangan mahsulotning ko‘ndalang kesim yuzasi qisqaradi. Organik briklalar kirya teshikidan metalni tortib o‘tkazilishi natijasida metalni tashqi yuzasi bilan kirya teshigining ichki yuzasi o‘rtasida vjudga keluvchi ishqalanish kuchini kamaytiradi, kiryalangan

mahsulotning tashqi yazasida qoldiq deformatsiyalarning qolishini oldini oladi, yuza aniqligini yuqori bo‘lishiga olib keladi.

Sanoatda metall simlarni ko‘ndalang kesimi yuzasini kichraytirish orqali payvandlash elektrodlarini ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. Kiryadan elektrod uchun ishlab chiqarilgan sim mahsulotlari yuzasining g‘adir-budirligi yuqori bo‘lib o‘lcham aniqligi ham o‘ta aniq bo‘ladi. Kiryalash davrida deformatsiyalanish jarayonining keyingi bosqichlari o‘tkaziladi. Siqish, nisbiy cho‘zish, integral cho‘zish jarayonlari kiryalashda bir vaqtning o‘zida olib boriladi.

Cho‘zish koeffitsenti - $\boldsymbol{\mu}$ harfi bilan belgilanadi va kriyalashda uzunlikni uzayishi, ko‘ndalang kesim yuzasining qisqarishini quyidagi formula orqali hisoblaymiz.

$$\boldsymbol{\mu = \frac{L_1}{L_0} = \frac{F_0}{F_1}}$$

L_0, F_0 – kiryalanayotgan zagatovkani boshlang‘ich o‘lchami;

L_1, F_1 – zagatovkaning kiryalangandan so‘ngi o‘lchami.

Kiryalash jarayonida nisbiy siqilish – $\boldsymbol{\varepsilon}$ bilan belgilanib kiryalanib o‘lchami kichraygan zagatovkaning ko‘ndalang kesim yuzasi o‘lchamini anglatadi va quyidagi formula orqali hisoblab topamiz.

$$\boldsymbol{\varepsilon = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \cdot 100\%}$$

Nisbiy cho‘zilish – $\boldsymbol{\lambda}$ harfi bilan belgilanib kiryalanayotgan zagatovkani boshlang‘ich o‘lchamiga nisbatan kiryalangandan so‘ngi nisbiy cho‘zilish o‘lchamini anglatadi va uni quyidagi formula orqali hisoblab topamiz.

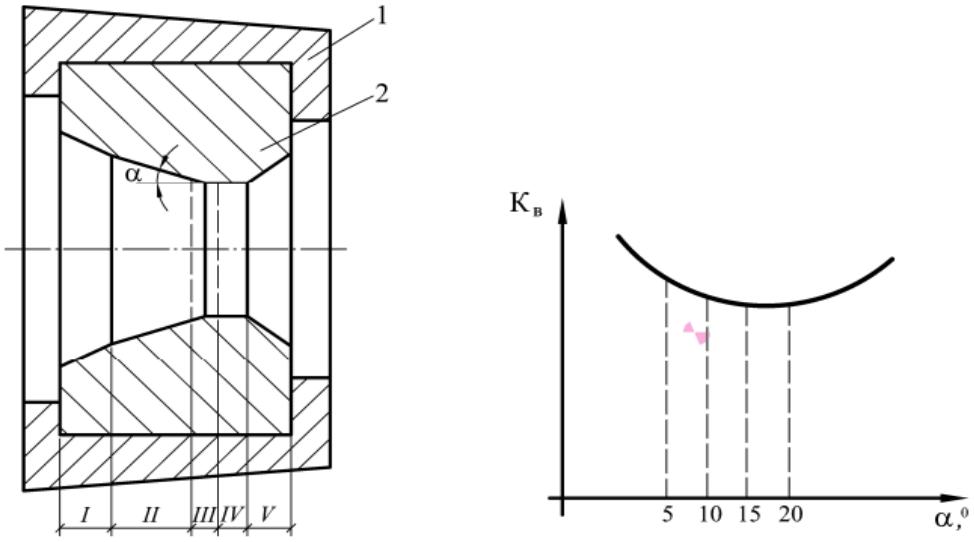
$$\boldsymbol{\lambda = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100\%}$$

Integral deformatsiya – *i* harfi bilan belgilanib kiryalanayotgan zagatovkani kiryalashgacha va undan so‘ngi o‘lchamini anglatadi va quyidagi formula orqali hisoblab topamiz.

$$i = \ln\left(\frac{F_0}{F_1}\right)$$

Kirya teshigi oldida shunday burchak o‘rnatilganki, ushbu burchak α, o‘tayotgan zagatovkani ishqalanish koeffitsentini pasaytiradi. α burchakni katta bo‘lishi yuzalarga hosil bo‘luvchi ishqalanish koeffitsentini pasaytiradi ammo bir vaqtning o‘zida kirya teshigi uchun bosimini oshiradi.

Kiryalash asbobini tayyorlash uchun uch guruhdagi metallardan foydalaniladi, qattiq qotishmali metallar va olmoslardan foydalaniladi. Kirya asboblarini tayyorlashda asbobsozlik po‘latlari U7, U8, U9, U10, U11, U12, U13 po‘latlaridan tayyorlanadi, xrommolibdenli po‘latlar X12M va har-xil ligerlangan podshipnikli ShX po‘latlar va 40X5T boshqalardan tayyorlanadi. Qattiq qotishmadan tayyorlangan kirya asboblari kukunli metallardan 1100^0S-1200^0S qizdirib bosim ostida presslanib tayyorlanadi.



Kirya teshigining sxemasi.

Bunday qattiq qotishmalardan tayyorlangan kirya asboblari mustahkamligi jihatidan siqilish, cho‘zilish va kengayishga o‘ta mustahkamligi yuqori bo‘lib volfram karbidi, titan va kobalt karbididan tashkil topgan. Kirya asboblarini tayyorlash uchun VK8, VK3M, VK4, VK6, VK6M, VK3 markadagi qattiq qotishmalardan tayyorlash tavsiya etiladi.

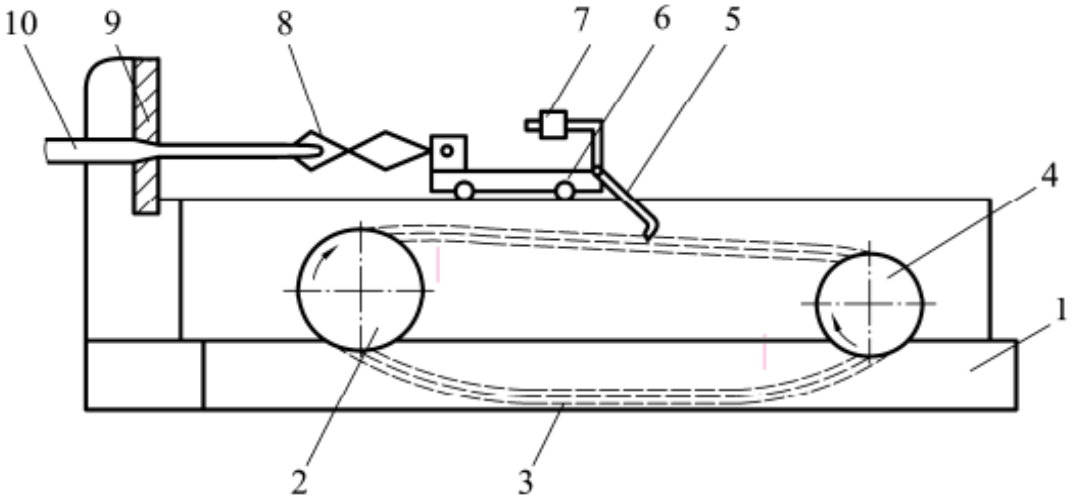
Rangli metallardan kiryalab sim mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun kirya asbobini sentetik (suniy) olmoslardan tayyorlash tavsiya etilgan.

Kiryalash jihozlari – Kiryalab mahsulot ishlab chiqaruvchi mashinalarga kiryalash mashinalari deb aytiladi. Ushbu dastgohlarda asosiy asbob kiryalash asbobi va tortuvchi mexanizm hisoblanadi. Kiryalash tanlari to‘g‘ri yo‘nalgan standan va o‘rovchi barabandan tashkil topgan.

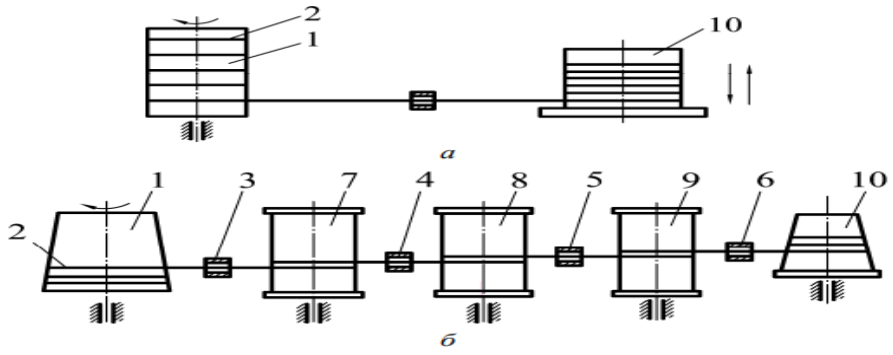
To‘g‘ri tekislik bo‘yicha simni tortib kiryalovchi stanlar -

1- stan, 4-2-standa o‘rnatilgan zanjir yordamida harakat oluvchi ikkita kiryalangan mahsulotni o‘rovchi barabanlar va zanjir, 6-stan sirti bo‘ylab harakatlanuvchi telejka, 5-telejkada moslama o‘rnatilgan 7-protevoves, 8-telejkani oldingi tomoniga o‘rnatilgan metalni qisuvchi ombursimon moslama, 9-kiryalash 2- asbobi, 10- kiryalash uchun zagatovka.

Kiryalash jarayonida qatnashivchi 4- barabanlar elektryuritgich bilan harakatga keltiriladi.



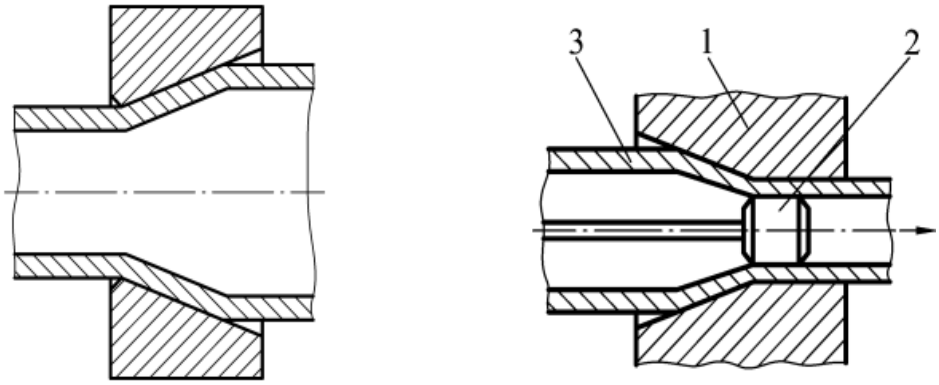
Kiryalash dastgohining umumiy sxemasi:



a) bir kirya teshikli dasthoh; b) ko‘p kirya teshikli dastgoh.

Trubani kiryalash texnologiyasi.

Kiryalash dastgohlarida nafaqat metallarning ko‘ndalang kesim yuzasi qisqartiriladi, quvur tayyorlash uchun quvurlar devorini kichraytirish imkoni ham mavjud. Payvand choklarisiz quvurlar ham kiryalash dastgohlarida bir butun qilib tayyorlanadi.



a) ***b)***

Trubani kiryalash sxemasi.

a) ichki dimetrni hosil qilish uchun moslamasiz kiryalash. b) ichki dimetrni moslama bilan kiryalash.

Bugingi kunda sanoatda yuqori bosimli tarmoqlarni qurishda, kimyo sanoatida yuqori bosimli kimyoviy brikmalarni bir-joydan ikkinchi joyga yuborishda, neft-gaz sanoatida yuqori bosim ostida mahsulotni uzoq masofalarga tashish uchun ushbu usul bilan tayyorlanuvchi metal quvurlardan foydalaniladi.

Nazorat uchun savollar

1. Kiriyalash usuli bilan qanday mahsulotlar olinadi?
2. Integral deformatsiya qanday deformatsiya?
3. Zaxira koeffitsenti kiryalash davrida nima uchun kerak?
4. Uzluksiz kiryalash deganda nimani tushinasiz?
5. Kiryalash asbobini tayyorlashda qanday materiallardan foydalaniladi?
6. Kiryalashda ichki kuchlanishning paydo bo‘lishi va uning salbiy ta’siri?
7. Choksiz quvurlar tayyorlashda kiryalash jarayoni qanday olib boriladi?

MA’RUZA 7. *METALLARNI PRESSLASH*

Reja:

1. Presslash bosqichlari.
2. Presslash texnologiyasi
3. Presslash uchun dastgohlar
4. Presslash uchun asbob uskunalar

Presslash bosqichlari.

Zagatovkalarni presslash jarayonida deformatsiyalanish xarakter jihatidan to‘rt bosqichga bo‘linadi.

I-bosqich – zagatovkani konteynerga shtamplab tashlash yo‘li bilan mahsulot tayyorlanadi, bunda detallarni shaklga kiritishda sovuq va issiq holda amalga oshirish mumkin.

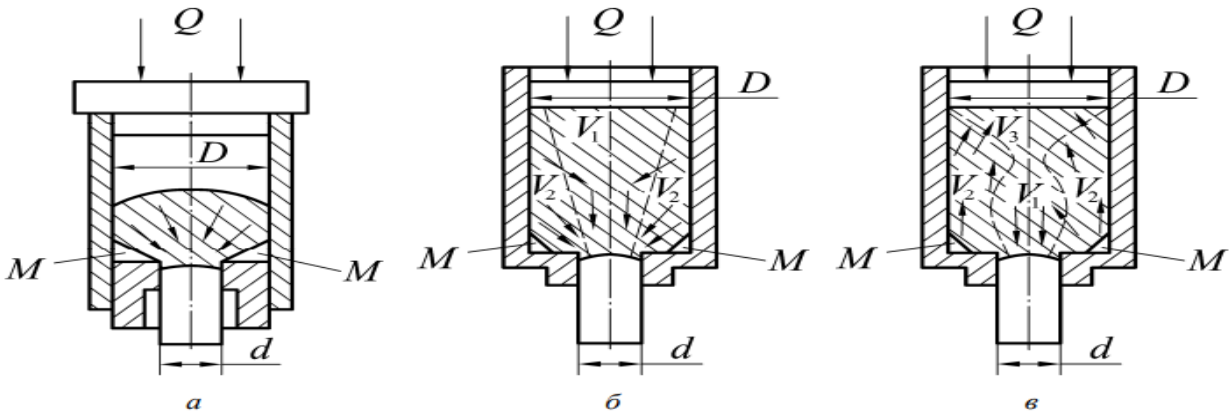
II -bosqich – zagatovka matritsadagi maxsus shaklga ega bo‘lgan yo‘l orqali o‘tkazilganda, o‘tkazilgan meteriall kerakli shaklga kiritiladi. Bunday presslash ishlari asosan sovuqlay olib boriladi, yuqori bosimda ishlovchi kimyo, neft-gaz sanoatining yuqori bosimli quvurli mahsulot tashuvchilari uchun turli-xil burchakdagi otvodlar, tirsaklar (kolenalar) ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

III -bosqich – zagatovka to‘liq massa bilan kerakli shaklga keltiriladi, bunda asosan punason matritsalardan foydalaniladi. Puanson matritsa usuli bilan shtamplab mahsulot olish yopiq usulda shtamplab zagatovka olish deb aytiladi, sanoatda 40-50% zagatovkalar ushbu usul bilan ishlab chiqariladi.

IV -bosqich – zagatovka ushbu bosqichda presslanish davomida yakuniy o‘lchamda keltiriladi. Bunday detallarga mexanik ishlov berish yo‘li bilan yakuniy ishlov berilmaydi.

Har qaysi presslash bosqichi o‘ziga yaryasha xarakterga ega bo‘lib, har qaysi bosqichda materialga kuch ta’sir ettirilganda kristall panjaralarning o‘zgarishi turlicha bo‘ladi. Bundan xulosamiz shuki metallarni oquvchanlik darajasi bir-xil bo‘lmasdan turlicha bo‘lishini anglatadi.

Aylana ko‘rinishdagi zagatovkani presslash jarayonida, presslanish kerak bo‘lgan detal hajmidan yuqori qilib olinsa (zagatovka massasi ko‘p olinsa) matritsani hajmidan oshib ketadi, yopiq va ochiq presslashda matritsadan tashqariga ortiqcha metalni oqib chiqishi kuzatiladi.



Metalni presslash sxemasi.

Presslanish jarayonida deformatsiyalanish holatini S.I. Gubkin uch toifaga bo‘lib o‘rgandi.

I-toifaga kiruvchi presslash jarayonida zagatovka presslanish vaqtida zagatovka matritsa achida deformatsiyalanishi natijasida metallar strukturasida ichki zo‘riqish vujudga keladi. Pesslash vaqtida deformatsiya koefitsenti 0,1-0,2% oshmasligi talab etiladi, bunda presslanish jarayonida matritsaning shakl beruvchi yuzalari organik moylar bilan ishqalanish foizini kamaytirish maqsadida moylanadi. *II-toifaga* kiruvchi presslash jarayonida deformatsiya kuchlari zagatovkaning bor bo‘yi bo‘ylab tarqaladi, bu jarayonda ishqalanish koefitsenti 0,2-0,4% oshmasligi talab etiladi,

III-toifaga kiruvchi presslash jarayonida deformatsiya kuchi 0,4 % dan oshmasligi talab etiladi. Bu jarayonda metall sirtida ko‘zga ko‘rinarli notekisliklar kuzatiladi buning natijasida presslangan metallning tashqi yuzasida turli ko‘rinishdagi nuqsonlar kuzatiladi.

Presslash uchun jarayon

Presslash dastgohlari sifatida sanoatda eng ko‘p tarqalgan dastgohlar sifatida suyuqlik (moy) kuchi yordamida metallarni presslab shaklga kirituvchi dastgohlar ommaviy qo‘llanilib kelimnoqda. Ushbu presslash dastgohlarida

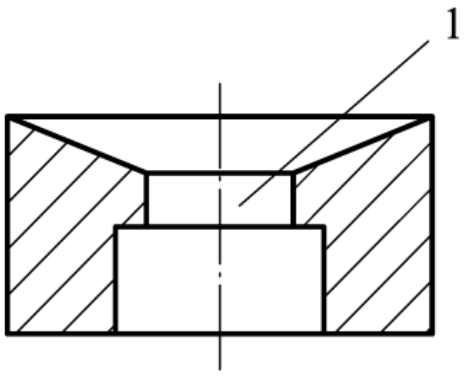
elektryuritgich yordamida harakatga keluvchi moy nasos va zagatovkaga bosim ko‘rsatuvchi ishchi slindr. Moy nasos moy solingan idishdan moyni qabul qilib oladi va ishchi slindrga yuqori bosim bilan yuqori bosimga mo‘ljallangan rezina shlanglar yordamida uzatadi, yuqori bosim bilan gidroslindrga kirib kelgan moy, presslanayotgan metalni matritsa bo‘shlig‘i bo‘ylab joylaydi va kerakli shaklni hosil qiladi.

Mexanik harakat qiluvchi presslash dastgohi sanoatda kam ishlatiladi, ular murakkab detallardan tashkil topgan bo‘lib, metalni matritsaga joylash uchun metaldan quyib olingan og‘ir yukdan foydalaniladi. Biz ikkala dastgohni metallarni shaklga kiritishda bir-biridan farqlanishini shundan farqlashimiz kerak. Moy yordamida metallarda shakl kirituvchi presslash dastgohlarining ishlash prinsipi oddiy va foydali ish koeffitsent yuqori. Mexanik harakat bilan metallarga shakl kirituvchi presslash dastgohlari murakab tizimga ega bo‘lib, foydali ish koeffitsenti moy bilan ishlovchi presslovchi dastgohlarga nisbatan ancha past.

Presslash dastgohlari presslanayotgan detallarga ta’sir etuvchi kuchi bo‘yicha uch guruhga bo‘linadi. 1) 5-12,5 MN gacha bo‘lgan presslash mashinalari. 2) 15-50 MN gacha bo‘lgan presslash mashinalari, 3) 50 MN dan yuqori bo‘lgan presslash mashinalari. Presslash dastgohlari konstruksiyasi bo‘yicha ikki turga bo‘linadi. 1) vertikal konstruksiyali, 2) gorizontal konstruksiyali. Vertikal presslash dastgohlarida presslash jarayonini olib borish, gorizontal presslash mashinalariga ish olib borishga nisbatan oson kechadi, ya’ni presslash jarayonida presslanayotgan zagatovkani markazlash oson kechadi. Gorizontal presslash mashinalari ham sanoatda qo‘llanilishi bo‘yicha ommalashgan, gorizontal presslash mashinalarida uzunligi uzun bo‘lgan prisslash ishlari olib boriladi.

Presslash jixozlari

Presslash ishlarining muvofaqqiyatli amalga oshirish uchun preslash uskunalarining sifatiga bog‘liq bo‘ladi. Presslash instrumentlari og‘ir sharoitda yuqori haroratda 1000 ^{0}S – 1250 ^{0}S gacha haroratda ishlaydi.



Tipovoy matritsaning qirqilgan holatdagi ko‘rinishi.

1) Kalibrlash qismi.

Press mashinalarning presslash shaybalariga tushuvchi yukning kuchi 1500 MPa. gacha yetishi mumkin.

Presslash jarayonini to‘g‘ri hisoblash va sifatli detallar olish uchun quyidagi formuladan foydalanamiz.

$$P = F_z \cdot M_p \cdot \ln\lambda$$

F_z – zagatovka yuzasi;

M_p – presslash moduli;

λ – puansonni orqaga chiqishdagi qarshilik kuchi.

Pesslash mashinalarining to‘g‘ridan-to‘g‘ri zagatovka bilan kantakt qiluvchi detallari, olov bardosh yuqori sifatli 5XNV, 5XNM, OXN4M, 3X2V8, 4XV2S, 5XV2S materiallardan tayyorlanadi.

Nazorat savollari

1. Presslash jarayonini xarakterlang?
2. Presslash jarayonida hosil bo‘luvchi deformatsiyani tushintiring?
3. Pesslash jarayonida metall qoldig‘i qanday paydo bo‘ladi?
4. Vertikal va gorizontal prisslash mashinalarini tushintiring?
5. Presslash uskunalari qanday materiallardan tayyorlanadi?

MA’RUZA 8. METALLARNI ERKIN BOLG‘ALASH

Reja:

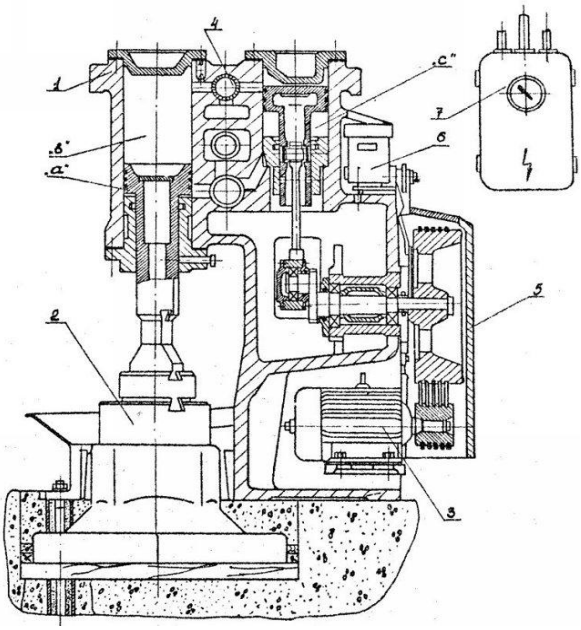
1. Bolg‘alash texnologiyasi.
2. Bolg‘alash jarayoni.

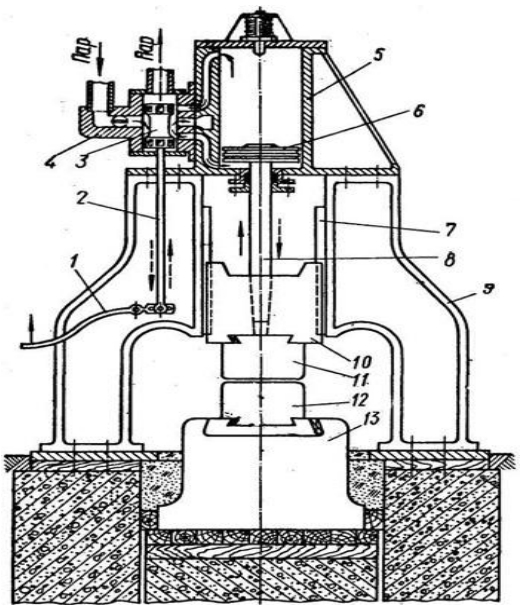
Bolg‘alash texnologiyasi.

Bolg‘alash jarayonida metallar ko‘p martali o‘zgaruvchan deformatsiyaga uchraydi ya’ni bayok uskunasi yordamida katta diametrli zagatovka kichik diametrga aylantirilganda uzunligi cho‘ziladi, kichik diametrli zagatovkalar yon tomondan bayok yobramida urilganda ma’lum bir o‘lchamgacha kengaytiriladi.









Bolg‘alash dastgohlari





Bolg‘alash jarayoni

Temirchilik dastgohlari – temirchilik dastgog‘lariga bolg‘alash dastgohlari kirib, sanoatda zagatovkalarni bir o‘lchamdan ikkinchi o‘lchamga keltirish, ochiq shtamplab zagatovkalarga shakl berish ishlarida eng asosiy dastgohlar hisoblanadi. Bolg‘alash dastgohlari sanoatda siqilgan havo bosimi bilan vertikal oldinga va orqaga harakatlanib qizdirilgan metalga kuch bilan ta’sir ko‘rsatadi. Yuqoridagi rasmlarga etibor bering, dastgoh betonga o‘rnatilgan va elektr yuritgich yordamida dastgohning orqa tomoniga o‘rnatilgan siqilgan havonihosil qilib beruvchi kompressor yordamida ishlaydi.

Kompressor ishlash davomida siqilgan havoni hosil qilib taqsimlovchi klapanga uzatatadi, taqsimlovchi klapan esa temirchining oyoq ostiga pedalga, katta bolg‘alash dastgohlari uchun esa yon tomonga dastag o‘rnatilgan. Kichik bolg‘alash dastgohlari uchun temirchining o‘zi, katta bolg‘alash dastgohlari uchun dastag yordamida dastgoh harakatini temirchining ko‘rsatmasi asosida boshqaruvchi boshqaruv mashinisti kerakli zarbani hosil qilib beradi. Bolg‘alash dastgohlarida kerakli zarba siqilgan havo bilan amalga oshiriladi, siqilgan havo esa yuqoriga ko‘rsatib o‘tganimizdek havoni taqsimlash klapani orqali orqali boshqariladi. Siqilgan havo, havoni taqsimlash klapani orqali qancha ko‘p o‘tkazilsa bolg‘alanayotgan metalga bolg‘alash zarbasi shunchalik kuchli kelib uriladi, aksincha bo‘lcha zarba kuchi kamayadi.

Shuning uchun ham kichik bolg‘alash dastgog‘larida temirchining o‘zi bolg‘alash jarayonida zarba kuchini o‘zi tanlaydi, katta gabaritli bolg‘alash

dastgog‘larida zarba kuchi alohida kasb egasi bo‘lgan mashinist tomonidan temirchining maxsus ovozli komandasi yoki oyoq bilan ko‘rsatiluvchi ishoralari yordamida bolg‘alash zarbasi qizdirilgan metalga beriladi, shunda metal deformatsiyalanib o‘z shaklini katta shakldan kichik shaklga cheksiz o‘zgartirishi mumkin, aksincha bo‘lganda kichik diametrli zagatovka katta diametrli zagatovkaga aylantirilishi mumkin. Kichik diametrli zagatovkani katta diametrli zagatovkaga aylantirish uchun, tanlangan diametrni 2 yoki 2,5 ayrim hollarda 3 ga ko‘paytirib hisoblaymiz, olingan qiymat bo‘yicha zagatovka uzunligi tanlab olinadi, tanlab olingan uzunlikdagi zagatovkani 800 ^{0}S – 850 ^{0}S haroratda qizdirib so‘ng bolg‘alash mashinasining pastki bayokiga vertikal holatda o‘rnatib so‘ng zarba beramiz. Vertikal zarbalar natijasida kichik diametrli zagatovka o‘tirishi natijasida uzunligi pasayib, kengligi esa oshadi (eniga kengaytiriladi). Bolg‘alash mashinalarining eng asosiy uskunalari bu pastki va yuqorigi bayoklar hisoblanadi.

Zarba beruvchi bayoklar 800 ^{0}S – 850 ^{0}S atofida bo‘lgan haroratdagi metal zagatovkani bolg‘alashi natijasida o‘zi ham qiziydi, shuning uchun ham bolg‘alash dastgohlarining pastki va yuqori zarba beruvchi bayoklari olov bardosh yuqori sifatli 5XNV, 5XNM, OXN4M, 3X2V8, 4XV2S, 5XV2S materiallardan tayyorlanadi.



Dastgohning shabotiga o‘rnatiluvchi qo‘zg‘almas pastki va vertikal harakatlanuvchi shtokka o‘rnatiluvchi yuqirigi bayok.

Bolg‘alash dastgohlari yordamida nafaqat qizdirilgan metallar bolg‘alanadi, ular bilan zagatovkalarni mahsus temirchilik pichoqlari yordamida kerakli o‘lchamlarda kesish mumkin, maxsus teshik hosil qiluvchi uskunalar bilan zagatovkalar markaziga yoki berilgan o‘lchamlar bo‘yicha turli joylarida teshik hosil qiladi. Bolg‘alash dastgohlari danabay ishlab chiqarish va mayda seriyali ishlab chiqarish korxonalarida keng miqiyosda qo‘llanilib kelinmoqda.



Vertikal harakatlanuvchi shtokka o‘rnatiluvchi yuqirigi bayok

Metalni bolg‘alash uchun quyidag formulaga etiborimizni qaratamiz:

$$u = \frac{F_0 - F_1}{F_1} \cdot 100\%$$

Bolg‘alash jarayonida metalni isrof bo‘lish koeffitsent ushbu formula orqali hisoblab topamiz:

$$0 = \frac{F_0}{F_1}$$

F_0 – bolg‘alanuvchi zagatovka ko‘ndalang kesim yuzasining o‘lchami;

F_1 – bolg‘alangandan so‘ngi zagotovkaning ko‘ndalang kesim yuzasi.

Sanoat korxonalarida uglerodli po‘latlardan zagatovkalar tayyorlashda (olov bardosh po‘latlardan boshqa barcha metallar) uchun 1,05% kuyish koefitsenti yani metalning tashqi yuzasining kuyishi natijasida uning kulga aylanishi oqibatida

bolg‘alanayotgan metalning massasi kamayishi natijasida ushbu koeffitsent o‘rtacha qilib qabul qilingan.

Shuning uchun birlamchi metall zagatovkalardan ikkinchi o‘lchamdagi zagatovkalarni bolg‘alab kerakl uzunlikdagi (L) zagatovkani olish uchun quyidagi formuladan unumli foydalanishimiz mumkin:

$$\boldsymbol{L = D_M \cdot L \cdot 1,05 = \Sigma / D_k}$$

$\boldsymbol{D_M}$ – bolg‘alab kichik diametr olinishi kerak bo‘lgan zagatovkaning 1 metrining og‘irligi;

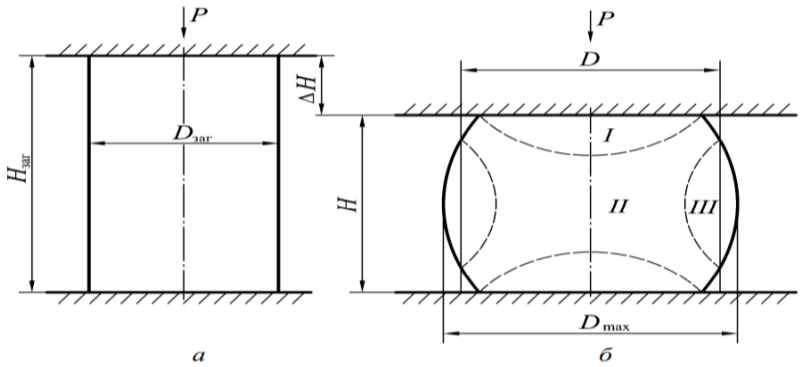
$\boldsymbol{L}$ –bolg‘alab kichik diametr olinishi kerak bo‘lgan zagatovkaning uzunligi;

$\boldsymbol{1,05}$ – bolg‘alanish jarayonida zagatovka massasining yo‘qolish koefitsenti;

$\boldsymbol{\Sigma}$ – hisoblangan yig‘indi summasi;

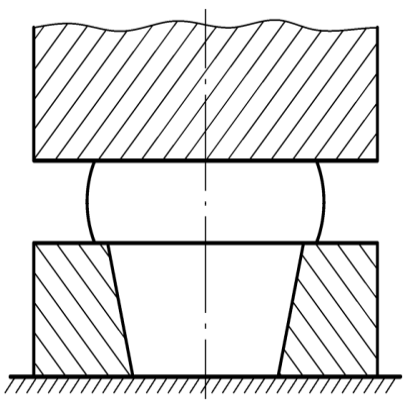
$\boldsymbol{D_k}$- Bolg‘alash uchun taklif etilgan aylana ko‘rinishdagi 1metr prokatlangan yoki bolg‘alangan metallning massasi.

Donabay ishlab chiqarishlarda diametri katta, uzunligi uzun bo‘lgan prokat yoki bolg‘alangan aylana ko‘rinishdagi zagatovkalardan bolg‘alash yo‘li bilan, aynan kerakli diametr va kerakli uzunlikdagi ikkinchi o‘lchamdagi zagotovkalarni bolg‘alab olish mumkin. Donabay ishlab chiqarishlarda bolg‘alash uchun taklif etilayotgan zagatovkalar kvadrat shaklda prokatlangan bo‘lsa undan zagatovka aylana shaklga bolg‘alab keltiriladi va undan so‘ng, matritsalarga ochiq shtamplash usuli bilan (agar zagatovka aylana ko‘rinishga ega bo‘lsa) detallar tayyorlash uchun bolg‘alab zagatovkalar tayyorlanadi.

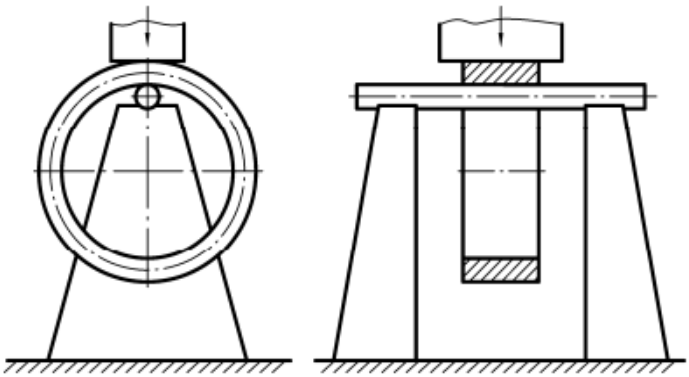


Metalni bolg‘alab kengaytirish (o‘tqazish) sxemasi.

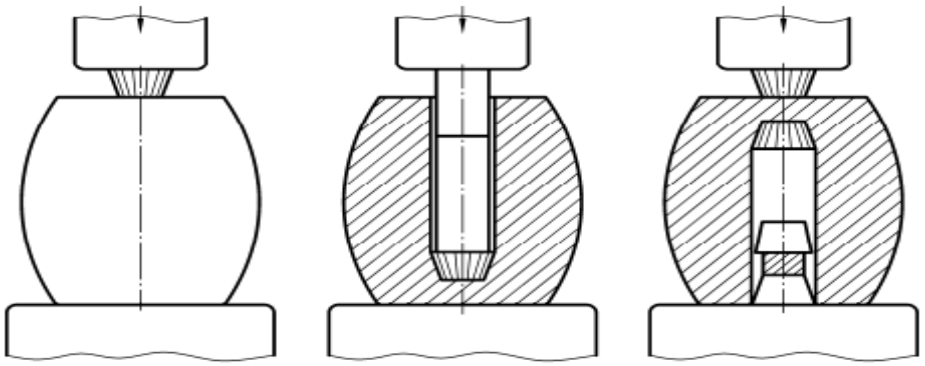
a) bolg‘alashgacha bo‘lgan holat; b) bolg‘alashdan so‘ngi holat.



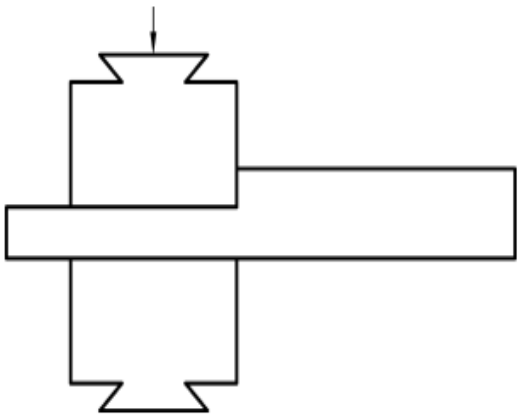
Qizdirilgan metalni matritsaga ochiq shtamplash sxemasi.



Maxsus moslamalar yordamida metalni bolg‘alab cho‘zish sxemasi.

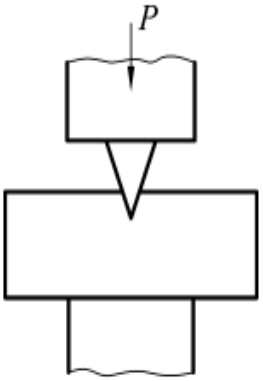


Metalni qizdirib markazga teshik ochish (proshivka) sxemasi.



a)

Qizdirilgan zagatovkani bolg‘alab cho‘zish sxemasi

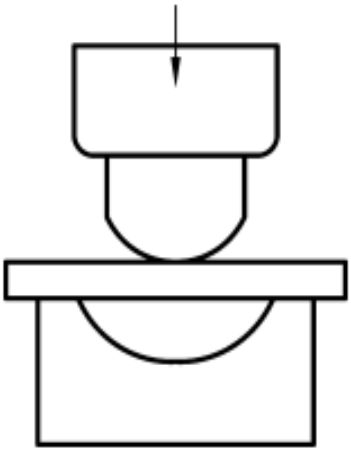


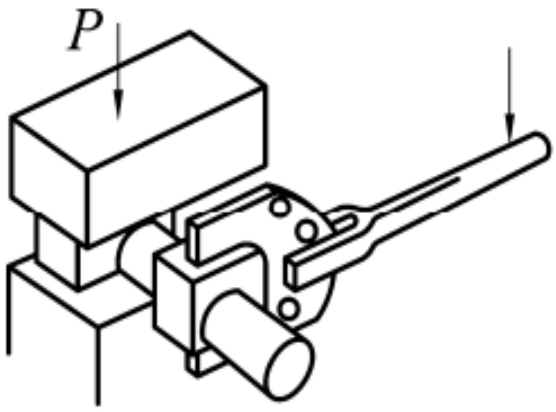
b)

Qizdirilgan zagatovkani bolg‘alab kesish sxemasi

a)

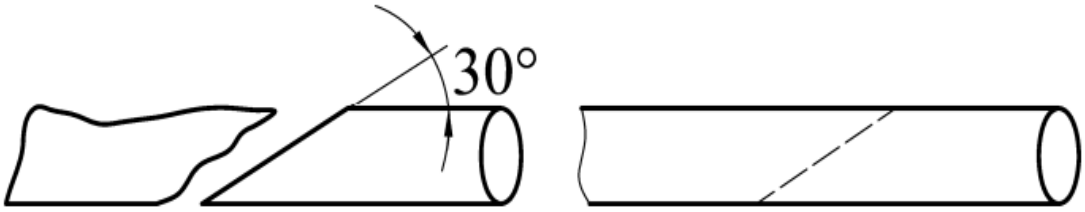
b)





Qizdirilgan metalni matritsaga bukish sxemasi.

Qizdirilgan metalni maxsus maslama yordamida zarb bilan burash sxemasi.



а *б*

Past uglerodli po‘latlarni 1300 ^{0}S – 1400 ^{0}S gacha qizdirib payvandlash sxemasi.

a) payvandlash jarayonigacha bo‘lgan holat.

b)payvandlangandan so‘ngi holat.

Nazorat savollari

1. Bolg‘alash dastgohlarining tuzilishi va ishlash prinsipini tushintiring?
2. Metalni qizdirib cho‘zish bilan o‘tqazish nimasi bilan farqlanadi?
3. Metalni bolg‘alash jarayonida kesish nima uchun kerak?
4. Bayokning vazifasi nimadan iborat?
5. Shabotning vazifasi nimadan iborat?

MA’RUZA 9. METALLARNI ERKIN BOLG‘ALASH YO‘LI BILAN MAHSULOT OLISH TEXNOLOGIYASI

Reja:

1. Bolg‘alangan zagatovkalarning sanoatdagi o‘rni
2. Bolg‘alashga tavsiya etiluvchi materiallar
3. Bolg‘alangan materiallarning mexanik xossalari.

Bolg‘alangan zagatovkalarning sanoatdagi o‘rni.

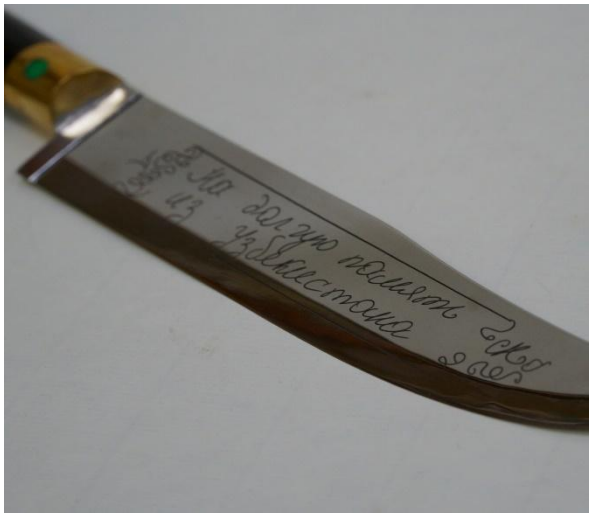
Zagatovkalarni bolg‘alash zamirida asosan ikkita maqsad yotadi:

1) Vaqt va material tejamkorligiga erishish maqsadida detal chizmasi o‘lchamlariga (mexanik ishlov berish uchun quyuum) yaqin parametrlarga zagatovka shaklini olib kelish.

2) Tayyorlanayotgan detal mexanik xossalarini oshirish, natijada tayyorlanayotgan detalarning sifati yaxshilanadi.

Bolg‘alanuvchi zagatovkalar tayyoyorlanishi bo‘yicha ham uch gurhga bo‘linadi: 1) qo‘lda zagatovkani bolg‘alash, 2) avtomat (robot qo‘llar yordamida) zagatovka bolg‘alash, 3) mexanik dastgohlarda bolg‘alash bilan zagatovka tayyorlash bolg‘alash turlariga bo‘linadi.

Qo‘lda zagatovka bolg‘alab ishlab chiqarish - mahsulot ishlab chiqarishga asosan xalq xo‘jaligi istemoli mollarini ishlab chiqarish uchun yakka tartibdagi tadbirkorlar (asosan temirchi hunarmandlar) qo‘lda po‘latdan yasaluvchi mahsulotlar ishlab chiqaradi.






АЛОИС
www.alois-kovka.ru









Avtomat (robot qo‘llar yordamida) zagatovka bolg‘alash - kimyo sanoatining yuqori (10 MPa -250 MPa) bosimda mahsulot (ammiak, argon, vodorod, kislorod, uglikislotali gazlar) ishlab chiqaruvchi korxonalari, shunga o‘xshash bir qancha korxonalarning mashina mexanizmlari va ta’mirlash jarayonida ularning detallarini tayyorlash uchun GOST 8479-80 talablari asosida gabarit o‘lchamlari katta bo‘lgan zagatovkalarni pudratchi korxonalardan buyurtma qilib oladi.

Ushbu davlat standarti bo‘yicha zagatovkalar korxonalarda maxsus pechlarda, robort qo‘llar yordamida maxsus bolg‘alash dastgog‘larida bolg‘alanib mexanik ishlov berish uchun quyimlar qoldirib tayyorlanadi va so‘ngi termik ishlov berish texnologik jarayoni “Normalizatsiya” qilinadi.







Mexanik dastgohlarda bolg‘alash bilan zagatovka tayyorlash – sanoatda keng tarqalgan usul bo‘lib, bugungi kunda mashina mexanizmlar detallarining zagatovkalari ushbu usul bilan ishlab chiqariladi. Zagatovkalar bolg‘alash dastgohlarida bolg‘alangandan so‘ng kristall panjaralar joylashuvining o‘zgarishi natijasida zagatovkada ichki kuchlanish (ichki zo‘riqish) paydo bo‘ladi, ushbu holatni bartaraf etish uchun barcha bolg‘alangan zagatovkalar termik ishlov beriladi ya’ni “Normalizatsiya” jarayoni o‘tkaziladi. Aks holda bolg‘alangan

zagatovkalarning deformatsiya natijasida qattiqligi bilan bir qatorda mo‘rtligi ham oshadi, bunday zagatovkalardan sanoatda doimiy harakatda bo‘luvchi detallar tayyorlashga ruxsat etilmaydi.

Mexanik xossalarining salbiy o‘zgarishi natijasida, bunday zagatovkalarga mexanik ishlov berishning imkoniyati. Shuning uchun ham sanoatda erkin bolg‘alash usuli bilan olingan zagatovkalar albatta termik ishlov berish usuli bilan mexanik xossalari yaxshilanadi, qattiqligi NV180-230 MPa olib boriladi, “Normalizatsiya”dan so‘ng esa NV320-330 MPa olib boriladi.



Mexanik boshqaruvdagi bolg‘alash dastgohlarida zagatovkalar tayyorlash.

Sanoatda sof massasi 250 tonnagacha bo‘lgan bolg‘alangan zagatovkalarni bolg‘alab chiqarish mumkin, sanoatdagi boshqa dastgohlar bilan bunday og‘irlikdagi zagatovkalarni tayyorlashning imkoniyati yo‘q. Sanoatda bolg‘alab zagatovkalar tayyorlash boshqa usullar bilan zagatokalar ishlab chiqarishga qaraganda bir qancha ustunliklarga ega, ammo bir-qancha kamchiliklardan holi emas:

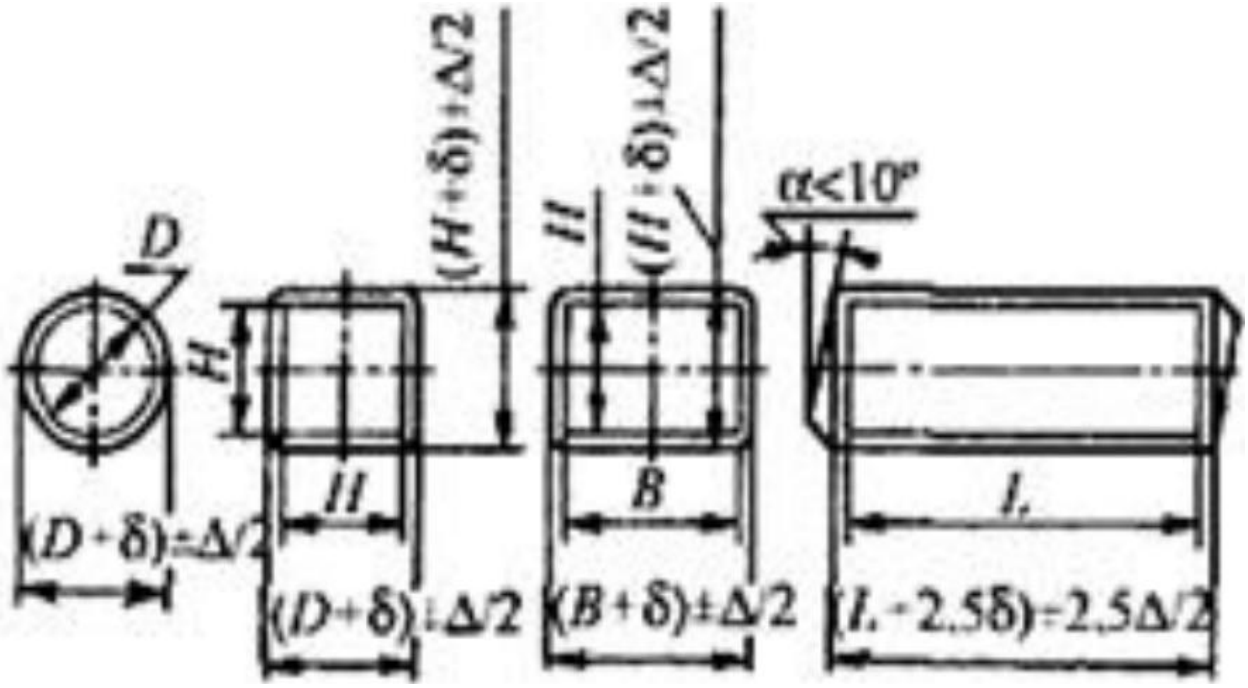
- qizdirib hajmiy shtamplashga nisbatan mahsulotni donabay ishlab chiqarish surati past;

- detalning chizmasida aks ettirilgan yakuniy o‘lchamiga nisbatan, quyimni ko‘pligi va zagatovkaning to‘liq yuzasi bo‘ylab g‘adir-budirlikning qo‘polligi;

- mexanik ishlov berish uchun quyim qoldirmasdan murakkab shaklga ega bo‘lgan detallarni bolg‘alab olish;

- bolg‘alash bosqichida ko‘p metall kuyindini ajralib chiqishi;

- yuqori kvalifikatsiyali ishchilarni talab qilinishi.



Sanoatda bolg‘alash usuli bilan zagatovkalar ishlab chiqarishning umumiy ko‘rinishi.

Sanoatda zagatovka ishlab chiqarish uchun erkin bolg‘alash jarayoni uchun ruxsat etilgan o‘lchamlar mavjud, zagatovkalar tayyorlash korxonalari zagatovka tayyorlashda ushbu jadvaldagi o‘lchamlarga qattiy rioya qilgan holda mahsulot ishlab chiqariladi. Prokatlangan kvadrat, aylana, to‘g‘ri burchakli kvadrat zagatovkalar tayyorlashda massasi 320 tonnagacha bo‘lgan zagatovkalarning parametridagi ruxsat etilgan o‘lchamlar quida ko‘rsatib o‘tilgan jadval asosida korxonalardan zagatovka mahsulotlari ishlab chiqariladi.

Shtamplab zagatovka tayyorlashga qaraganda bolg‘alash bilan zagatovka ishlab chiqarishning afzalligi shundaki, bolg‘alash jarayonida material sarfining koeffitsenti jida past. Bolg‘alangan zagatovkalar zarb kuchi natijasida bolg‘alanadi, shuning uchun ham bolg‘alangan zagatovkalar ichki qismida yoriqlar, hovaklar, havo pufaklar bo‘lmaydi, bolg‘alanayotgan zagatovka qizdirib bolg‘alash jarayonida metallar strukturasida jipslashish yuz beradi, shuning uchun ham bolg‘alash usuli bilan mexanik xossalari yaxshilangan zagatovkalar olish imkoniyati yuqori bo‘ladi.

Bolg‘alanayotgan zagatovkalar uchun ruxsat etilgan o‘lchamlar.

Tablitsa №1.

Detal uzunligi L, mm	**Zagatovkaning diametri D**								
	50 gacha	50-70	70-90	90-120	120-160	160-200	200-250	250-300	300-360
250 gacha	5±2	6±2	7±2	8±2	9±2	-	-	-	-
250-500	6±2	7±2	8±2	9±3	10±3	11±3	12±3	13±4	14±4
500-800	7±2	8±2	9±3	10±3	11±3	12±3	13±4	14±4	15±4
800-1200	8±2	9±3	10±3	11±3	12±3	13±4	14±4	15±4	16±4
1200-1700	-	10±3	11±3	12±4	13±4	14±4	15±4	16±4	17±5
1700-2300	-	11±3	12±3	13±4	14±4	15±4	16±5	17±5	18±5
2300-3000	-	-	13±4	14±4	15±4	16±5	17±5	18±5	19±5
3000-4000	-	-	-	15±5	16±5	17±5	18±5	19±5	20±6
4000-5000	-	-	-	16±5	17±5	18±5	19±5	20±6	21±6
5000-6000	-	-	-	-	18±5	19±5	20±6	21±6	22±6

Bolg‘alangan zagatovka sirtining g‘adir-budirligi R_z 80-320 mkm atrofida bo‘lishi ishlab chiqarish standartiga kiritilgan.

Nazorat savollari.

1. Bolg‘alab zagatovka olish necha guruhga bo‘linadi?
2. Sanoatda zagatovka olish texnologik jarayonini tushintiring?
3. Qo‘l bilan bolg‘alash jarayonini tushintiring?
4. Qanday haroratda zagatovkani bolg‘alash taqiqlanadi?
5. Qanday zagatovkalar bolg‘alangan zagatovkalar deb aytiladi?
6. Maxsus bolg‘alangan zagatovkalar sanoatda qaysi standart bilan nazorat qilinadi.

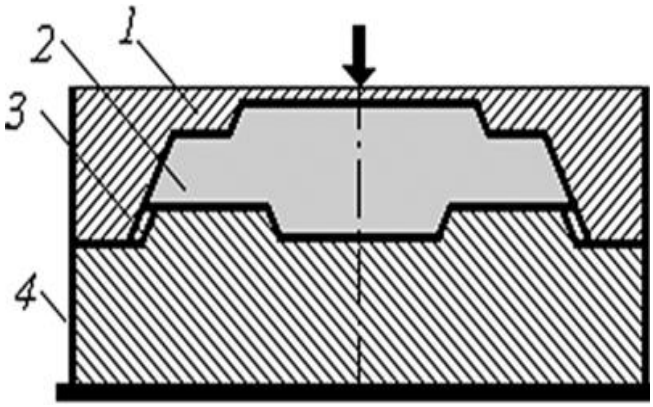
MA’RUZA 10. METALLARNI HAJMIY SHTAMPLASH

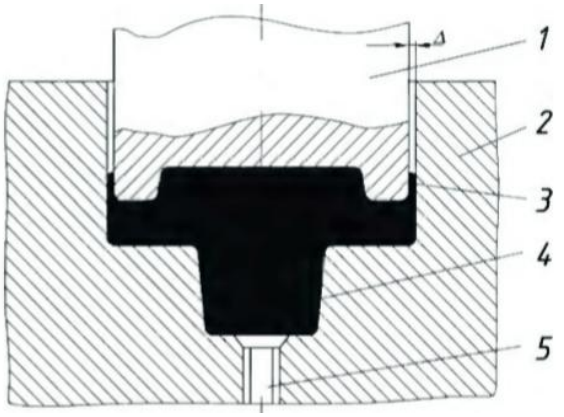
Reja:

1. Hajmiy shtamplash texnologiyasi
2. Hajmiy shtamplash uchun asbob uskunalar
3. Hajmiy shtamplash uchun dastgohlar

Hajmiy shtamplash texnologiyasi

Shtamplash – bu jarayon metallarga bosim bilan maxsus anjom shtamp yordamida metalga shakl kiritishga aytiladi. Hajmiy shtamplash jarayoni hajmiy va tunika shtamplash jarayoniga bo‘linib, shtamplanayotgan metalni qizdirib yoki sovuq holda shtamplash bilan olib boriladi.





Hajmiy shtamplash yo‘li bilan olingan zagatovkalar.

Qizdirib shtamplashda olovbardosh po‘latlardan tayyorlangan ikki qismdan iborat shtamplardan foydalaniladi. Shtamplar detal shaklllarini hosil qilishda yoki zagatovkani ajratishda mashinasozlik sanoatida samarali foydalaniladi. Shtamplarda shtamplash jarayonida ortiqcha metalni oqib tushishi uchun mahsus kanallar mavjud bo‘lib, shtamplash jarayonida ortiqcha metal deformatsiya natijasida oqib tushadi. Shtamplash jihozlari olovbardosh po‘latlardan

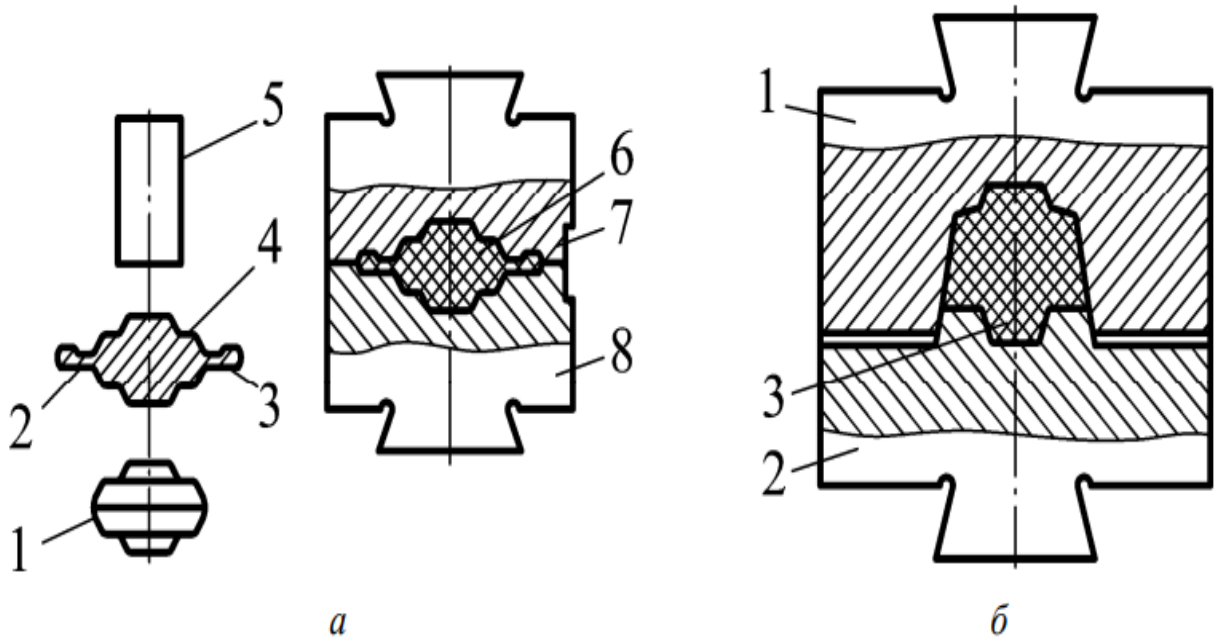




tayyorlangani uchun tannarx jig‘atidan qimmat turadi. Shtamplash usuli bilan olinayotgan detal zagatovkalarini shaklga kiritish uchun bolg‘alab shaklga kiritishga nisbatan ko‘p kuch talab etadi, ammo ommaviy ishlab chiqarishda bir xil o‘lchamdagi zagatovkalarni shtamplab chiqarishda bolg‘alab shtamplashga nisbatan bir qancha ustunlikka ega.

Bundan tashqari olinayotgan zagatovka aniqligi yuqori bo‘lib, zagatovka sirtining g‘adir-budirligining sifati yaxshi bo‘lganligi sababli mexanik ishlov berish jarayonida vaqt tejamkorligiga erishiladi. Shtamplash jarayoniba bolg‘alab zagatovka olishga nisbatan murakkabroq bo‘lgan detallarning shakillari olinadi. Shtamplar og‘irlig bo‘yicha umumiy massasi 100 kilogramdan 400-500 va hattoki 2 tonnagacha bo‘lgan massalarda ishlab chiqariladi.

Hajmiy shtamplash uchun shtamplar ikki gruhga ajratiladi a) ochiq shtamplash jarayonida metall o‘siklar qoladi, b) yopiq shtamplash jarayonida metal o‘siklar qolmaydi.



Hajmiy shtamplash sxemasi.

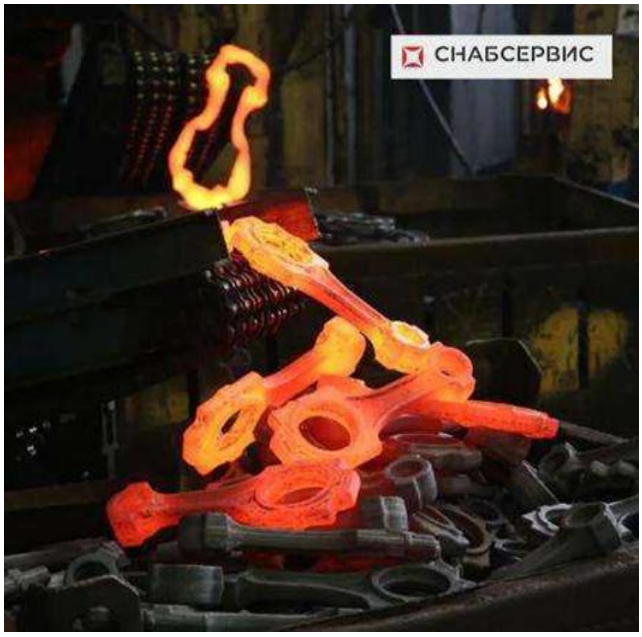
Ochiq shtamplash (ortiqcha metall qolidig‘i) bilan borayotgan jarayonda ikki qismdan iborat bo‘lgan shtamp, dastgoh babasining yuqori qismiga mahkamlangan shtampning bir bo‘lagi 6 va dastgoh shabotiga o‘rnatilgan shtamp ushlagichga o‘rnatilgan shtampning ikkinchi bo‘lagi 8 ga aylana ko‘rinishdagi zagatovka 5 qo‘yilib kuch bilan bosiladi. Zarb bilan matritsa bo‘shlig‘ini to‘ldirgan quzdirilgan metalni yakuniy shakl olgandan so‘ng shtamp bo‘shlig‘idan chiqarib olishga mo‘ljallangan $\alpha = 3^0 - 12^0$ qiyalik mavjud. Qizdirilgan metall 5 matritsaning pastki qismi yuzasiga o‘rnatilib, dastgohning yuqori qismiga o‘rnatilgan matritsaning ikkinchi bo‘lagi bilan bosiladi, shunda bizga 6

ko‘rinishdagi zagatovka shakli hosil bo‘ladi, bu paytda hosil bo‘lgan ortiqcha metal 2 va 3 shtampning bir-biriga teguvchi yuzalari orqali shtampning sirtiga yoyiladi.

Hajmiy shtamplangan detallar.

Metal shaklga keltirilib shtampdan chiqarib olingandan so‘ng shtamplash jarayonida hosil bo‘lgan ushbu ortiqcha metall mexanik ishlov berish jarayonida yo‘nib tashlanadi. Shtamplashning bu usuli sanoatda keng tarqalgan, shtaiplash





jarayonida shtamp bo‘shlig‘ining to‘lishi ishonch bilan ta’minlanadi.

Yopiq shtamplash (ortiqcha metall qolidig‘i) bilan borayotgan jarayon bu bosqich ham yuqorida ko‘rib o‘tilgan bosqichni takrorlaydi, ammo shtamplash jarayonida metall chiqitisiz ya’ni ortiqcha metalning sarfisiz borishi bilan alohiba ajralib turadi va sanoatda o‘zining iqtisodiy ko‘rsatkichlari bilan alohida ajralib turadi.



Hajmiy shtamplash uchun dastgohlar.

Sanoatda 80% shtamplanagan mahsulotlar siqilgan havo bilan ishlovchi universal shtamplashga moslashgan bolg‘alash krivoshipli issiqlik bilan shtamplovchi (KGShP) dastgohlarida yoki gorizontal bolg‘alash mashinalari (GKM)da ishlab chiqariladi. Bundan tashqari hajmiy shtamplashda gabariti yirik zagatovkalar gidravlik shtamplpsh dasttgohlarida 750 MN kuch bilan bosuvchi dastgohlarda olib boriladi.

Ommaviy va seriyali shtamplash korxonalarida shtamplash va dastgohlarni boshqarish jarayoni moslanuvchan ishlab chiqaruvchi tizimlarga o‘tkazilgan ya’ni shtamplash ishlarini robort manipulyatorlar bajaradi (EHM).

Nazorat savollari

1. Nima uchun bolg‘alash yo‘li bilan olingan zagatovkalarga nisbatan, shtamplab olinayotgan zagatovkalar cheklangan?
2. Ochiq shtamplash yo‘li bilan olingan zagatovkalarning, yopiq shtamplash yo‘li bilan olingan zagatovkalarni farqini tushuntiring?
3. Shtamplash jarayonida metall chiqit qaerdan paydo bo‘ladi?
4. Bolg‘alab olingan zagatovkaga nisbatan shtamplangan zagatovkani farqini tushuntiring?
5. Shtamplash dastgohlarining ishlash jarayonini tushintiring?

MA’RUZA 11. LIST SHTAMPLASHDA QO‘LLANILADIGAN MATERIALLAR

Reja:

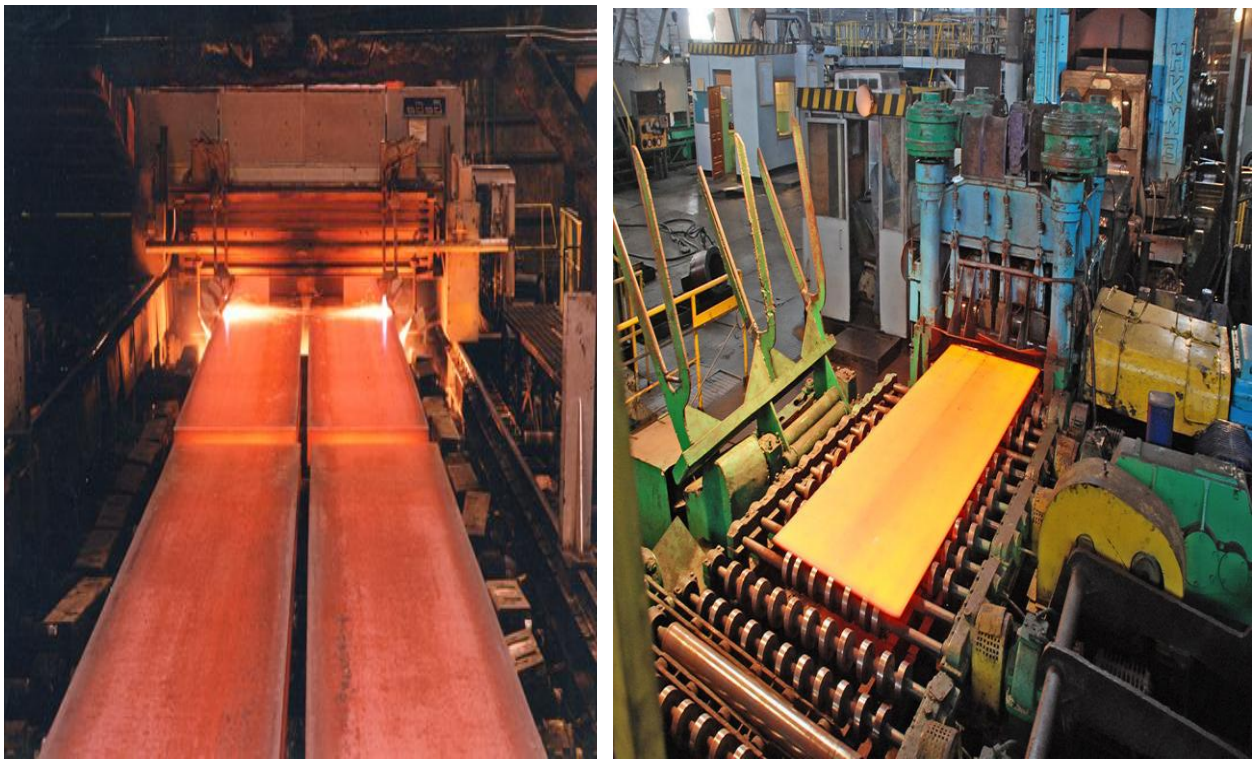
1. Listlardan shakl chiqarish uchun materiallar
2. Mis va uning qotishmalaridan list prokatlash
3. Alyuminiy va uning qotishmalaridan list prokatlash
4. Titan va uning qotishmalaridan list prokatlash

Listlardan shakl chiqarish uchun materiallar

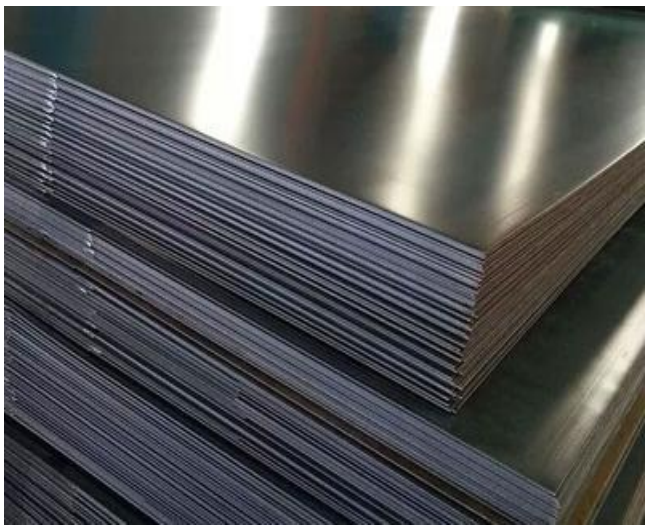
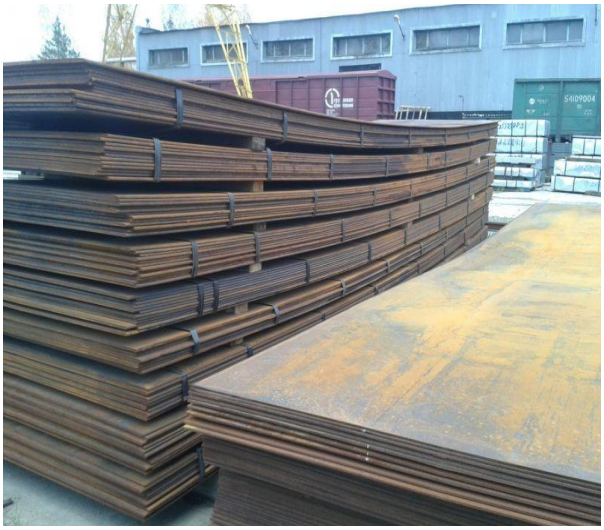
Listlardan tayyorlanayotgan detallar uchun ushbu qotishmaning markasi, detal ishlashi kerak bo‘lgan mehnat muhitiga to‘g‘ri kelishi shart. List shtamplash uchun turli xil markadagi yupqa prokatlangan oddiy sfatli po‘latlar va sifatli uglerodli po‘latlardan tayyorlash tavsiya etilgan. Oddiy sifatli po‘latlar, po‘lat listlar ishlab chiqaruvchi korxonalarda GOST 380-2005 bilan yuritiladi va ushbu standartning barcha talablariga buysingan holda prokat listlar ishlab chiqariladi. GOST 380-2005 ning talablari asosida St0, St1, St2, St3, St4, St5, St6 markadagi po‘latlardan po‘lat listlar metallurgiya zavodlaridan prokatlanib ishlab chiqariladi.

Sifatli po‘latlar tayyorlanayotgan prokat listlar GOST 16523-97 talablari asosida St0,5kp, St08kp, St08ps, St10, St20, St30, St40, St50, St60 markagacha bo‘lgan yupqa o‘lchamli listlar ishlab chiqariladi. List shtamplpshda eng asosiy qoida uning zimiyaviy tarkibiga etiborimizni qaratishimiz kerak. List shtamplash jarayoni ikki guruhga bo‘linadi 1) listni yuqori haroratda qizdirib shtamplash, 2) sovuq holda shtamplash.

Listni qizdirib prokatlash - jarayonida albatta kimyoviy tarkibiga etibor qaratganimizda uglerod miqdori asosiy omil hisoblanib, shtamplash jarayonining borishi ya’ni sifatli detallar ishlab chiqarish metall tarkibidagi uglerod miqdoriga bog‘liq. Sanoat korxonalarida listlardan detallar shtamplash 0,30% uglerod miqdori bo‘lgan yupqa prokatlangan metalll listlardan qizdirmasdan turib ham sovuq holda shtamplab turli ko‘rinishdagi detallarni olish mumkin, ammo uglerod miqdari 0,30% dan oshgan metall listlardan sovuq holda shtamplab kerakli shakldagi detallarni olishning iloji yo‘q. Shuning uchun ham bunday po‘latlar qizdirish yo‘li bilan shtamplanib mashina mexanizmlar detallari ishlab chiqariladi.



Metallurgiya zavodlaridan listlarni prokatlab ishlab chiqarish.

Termik ishlov berish (Normalizatsiya)dan so‘ngi, tayyor prokatlangan metall listlarni buyurtmachiga yuborish bosqichi.

GOST 380-2005 talabi bo‘yicha oddiy sifatli po‘latlar OK300V, OK360V, OK370V, OK400V prokatlangan listlar ishlab chiqariladi. Metall markasidagi OK – oddiy sifatli po‘latdan (obeknovennogo kachestvo) tayyorlangan prokat list ekanligini bildiradi, 300, 360,370 yoki 400 metalning eng past nisbiy uzulishdagi mustahkamlik chegarasini MPa ni bildiradi, V – prokatlangan po‘lat listning o‘lcham aniqligini bildiradi.

Listni sovuq holda prokatlash - sovuq usulda metall listlarni prokatlab ishlab chiqarishda St0,5kp, St08kp, St08ps, St10, St20 markali (barcha guruhdagi kp, ps, va boshqa) po‘latlarni sovuq holda jo‘valar orqali yoyish bilan prokat metall listlar ishlab chiqariladi. Ushbu listlar prokatlanib ishlab chiqrilish darajasi bo‘yicha ikki guruhga bo‘linadi: 1) chuqur prokatlangan (glubokiy (G)), 2) o‘rtacha (normalnoy (N)).

Ishlab chiqarishda list sirtining g‘adir-budirligi jihatidan barcha stanlartdagi ishlab chiqarilgan listlar to‘rt guruhga bo‘linadi:

I – alohida yuqori aniqlikda prokatlangan list;

II – yuqori aniqlikda prokatlangan po‘lat list;

III – oshirilgan aniqlikda prokatlangan po‘lat list;

IV – oddiy aniqlikda prokatlangan po‘lat list.

Listlar tayyorlanish bo‘yicha birinchi I, II – guruh listlari sovuq holatda prokatlanib tayyorlanadi, III – sovuq va issiq holatda prokatlanib tayyorlanadi, IV – faqat yuqori haroratda qizdirilgan holatda prokatlanib list tayyorlanadi.

GOST 380-2005 bo‘yicha tayyorlanayotgan oddiy sifatli po‘latlar, undan tayyorlanayotgan detallarning ishlash muhitiga qarab A,B,V guruhlariga bo‘linadi.

A – buyurtmachiga uzatiluvchi ushbu prokat list St0, St1, St6 markali po‘latlardan tayyorlanib, ishlab chiqarish jarayoni shundan iboratki, domna pechidan suyuqlantirib olingan oq cho‘yan, Marten, Bessemer va kislorod konvektor pechlarida qayta ishlanib qaynovchi, tinch va yarim tinchlangan po‘latlarga aylantirilib so‘ng ulardan yuqorida ko‘rsatilgan markadagi po‘lat listlar tayyorlanadi.

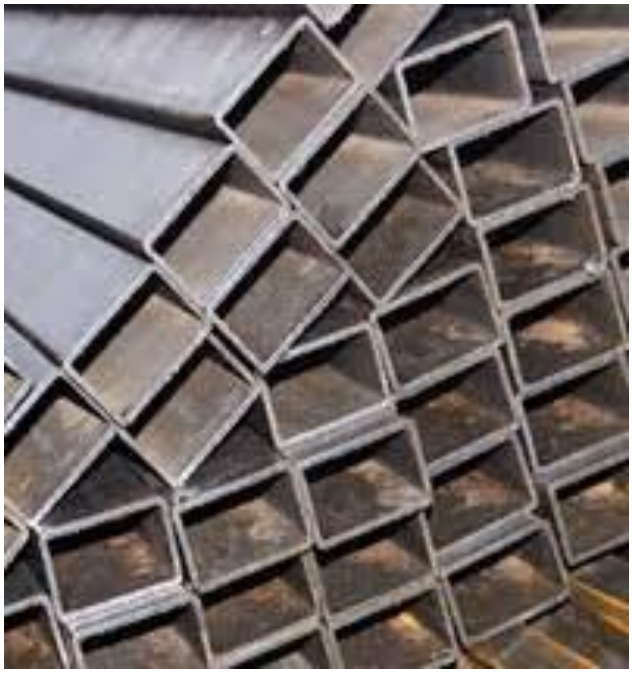
B - ushbu prokat list o‘zining kimyoviy tarkibi bilan alohida ajralib turadi. Bu guruh po‘latlariga MSt0, MSt1kp, MSt6, MSt3kp va MSt6 markali po‘latlar kiradi.

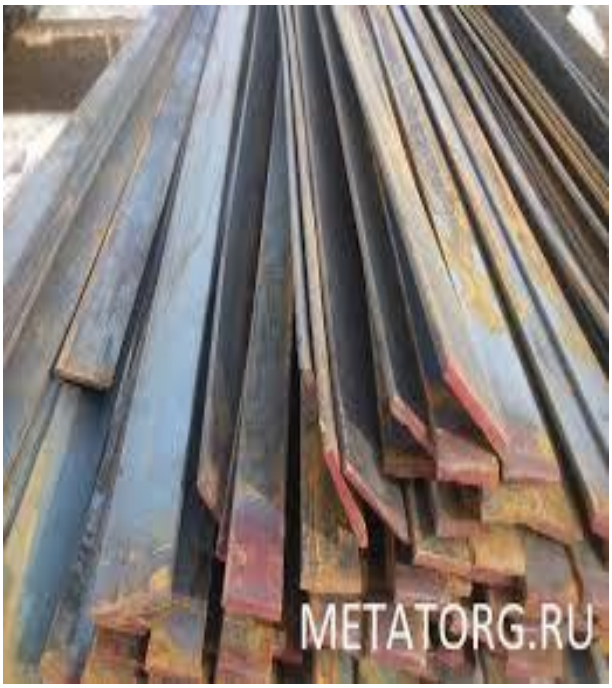
V - ushbu guruhdagi buyurtmachiga uzatiluvchi prokat list o‘zining mexanik xossalari bilan alohida ajralib turadi. Bu prokat listlarga VSt2kp, VSt3kp, VSt5 markali po‘latlar kiradi. Qalinligi 0,9 – 3,9 mm bo‘lgan prokat listlar tayyorlanib, Marten va Bessemer pechlarida eritilgani (qayta ishlangani) uchun ham Marten yoki Bessemer po‘latlari deb aytiladi. Qalinligi 0,25 – 3,00 mm bo‘lgan yupqa prokatlangan po‘lat listlar jo‘valar orasidan prokatlangandan so‘ng ko‘ydiriladi va kuydirish natijasida hosil bo‘luvchi metall kuyindisidan kimyoviy usulda tozalanadi va shtamplash usuli bilan uy ro‘zg‘or anjomlari (turli o‘lchamdagi, ko‘rinishdagi idishlar) va armaturalar ishlab chiqariladi.

Qalinligi 4-16 mm bo‘lgan A va B guruhdagi po‘latlar turli o‘lchamdagi va ko‘rinishdagi elektr yo‘li bilan payvandlanuvchi metall konstruksiyalar tayyorlanadi. GOST 16523-97 bo‘yicha ishlab chiqariluvchi sifatli po‘latlardan ishlab chiqarilgan prokatlangan listlar Marten va Elektrpechlarida qayta ishlanib shtamplash dastgohlarining mustag‘kamlik darajasi yuqori bo‘lgan anjomlari ishlab chiqariladi. Markasi St0,5kp, St08kp, St08ps, St10, St20 bo‘lgan po‘latlarning plastik holati yaxshi bo‘lganligi uchun ushbu po‘latlar elektr

payvandlash jarayonida yaxshi payvandlanadi va sifatli payvand choklarini hosil qiladi. Markasi St**25,** St30, St35, St40 bo‘lgan po‘latlar, yengil va yuk avtomobillarining ramalarini bosim ostida ishlov berib tayyorlashda qo‘llaniladi.

Yuqori legirlangan po‘latlar 12X18N9, 17X18N19, 12X18N9T, 0X18N10, 08X18N10T, 12X18N10T qatiqligi oshirilmaydigan po‘latlarning austenitli po‘latlar guruhiga kiradi. Qovushqoqligi yuqori bo‘lganligi uchun ushbu po‘latlardan shtamplangan mahsulotlar ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi.







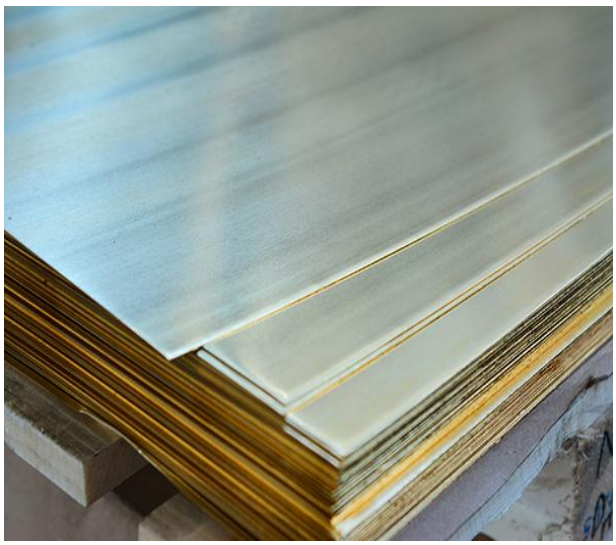
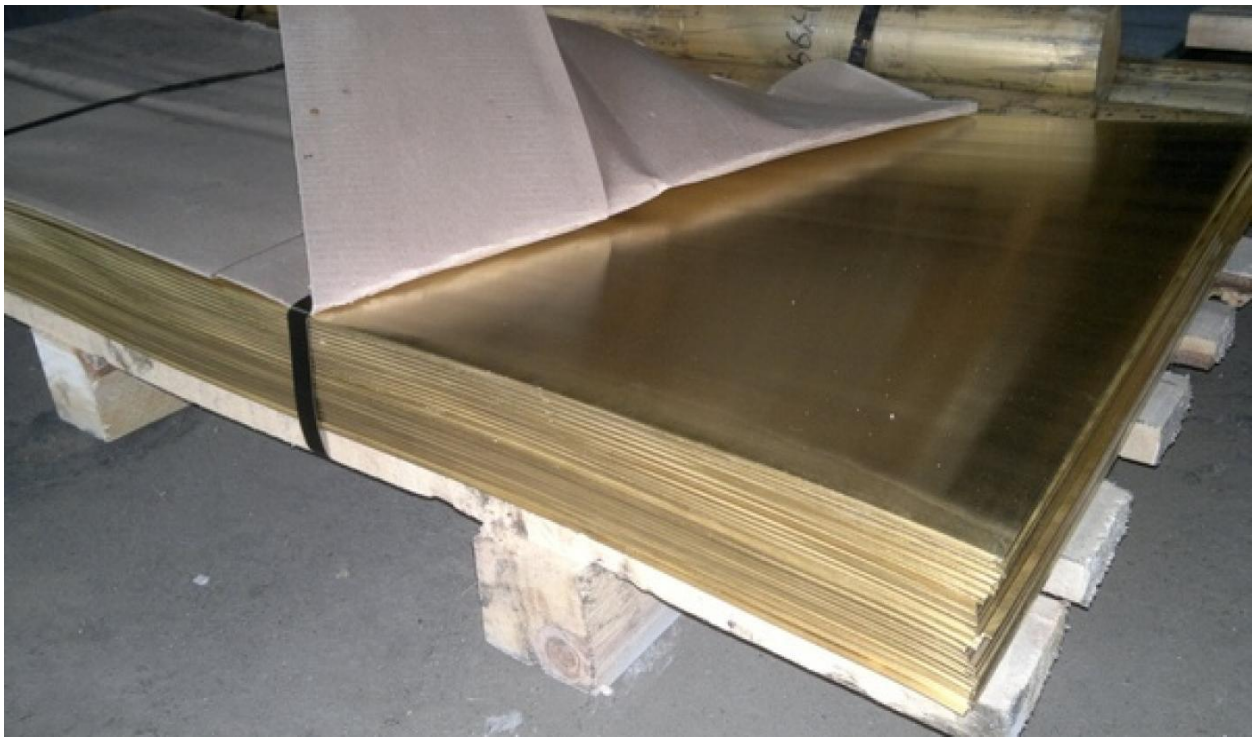
Avtomashina ramalari uchun metall maxsulotlar.

Mis va uning qotishmalaridan list prokatlash - yo‘li bilan listlar ishlab chiqariladi, mis, latun, alyuminiy materiallaridan ham metallurgiya sanoatida metal listlar ishlab chiqariladi, ushbu ishlab chiqarilgan listlardan asosan elektr sanoatida mashinasozlikda esa sanoatda ishlovchi barcha elekt jihozlarning barcha mexanizmlari shtamplash usuli bilan tayyorlanadi. Misdan M1,M2 va M3 makali listlar sovuq holda prokatlash yo‘li bilan ishlab chiqariladi.



Sovuqlay prokatlash yo‘li bilan mis listlarini olish texnologiyasi.

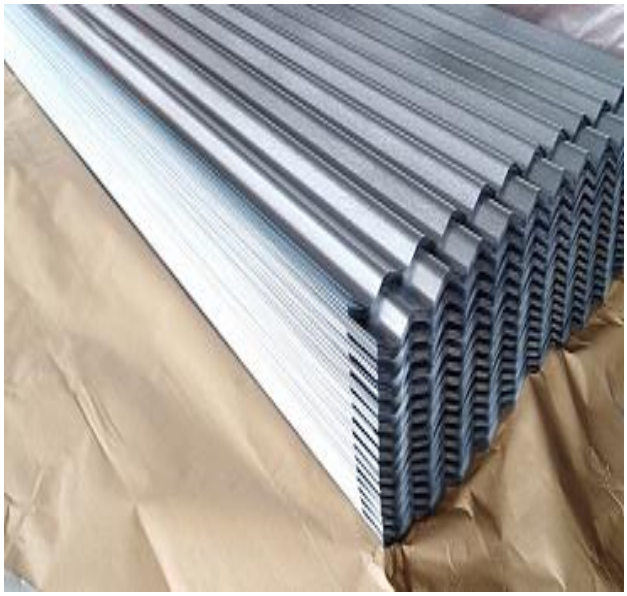
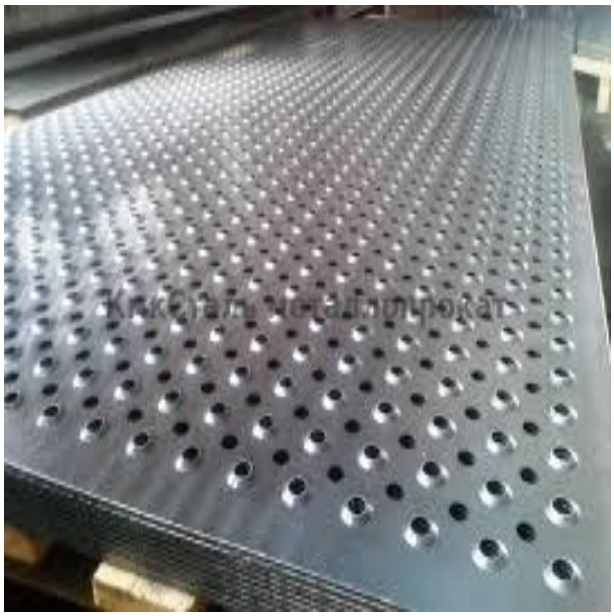
Mashinasozlikda keng tarqalgan misning rux bilan qoishmasidan lislar ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan, ushbu markali listlarni L63, L68, L70, L90, L96 misol qilib ko‘rsatishimiz mumkin. Latundan tayyorlangan listlar yumshoq, yarim yumshoq va qattiq holatda metallurgiya zavodlaridan metal prokatlar ishlab chiqariladi. L70, L68 va L63 listidan shtamplash yo‘li bilan elektrotexnika detalllari va soatsozlik korxonalarida soat mexanizmlarining detallari va xalq xo‘jaligi mollari ishlab chiqarishda uyro‘zg‘or anjomlari ishlab chiqariladi.

Sanoatda latundan list ishlabchiьiarish jarayoni.

Alyuminiy va uning qotishmalaridan list prokatlash - sanoatda keng yo‘lga qo‘yilgan, alyuminiy o‘zining bir qancha mexanik xossalari bilan mashina sozlik va elektrjihozlari ishlab chiqarishda yetakchi o‘rinlarni egallagan. Alyuminiy o‘zining karroziya bardoshligi, yengilligi, yumshoqligi, elekrt tokini yaxshi o‘tkazishi billan boshqa rangli metallar orasida alohida ajralib turadi. Alyumiyin sanoatda A1, A2, A3, AD va D1 markalari bilan ishlab chiqariladi. Alyuminiy qotishmalidan AMs qotishmasidan oziq ovqat sanoati va uy ro‘zg‘or buyumlari uchun listlar ishlab chiqariladi, ushbu alyuminiy listidan oshxona idish tavoq va

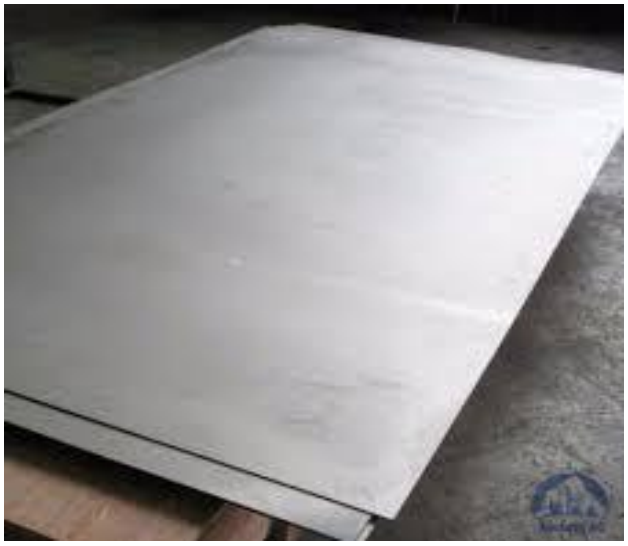
qoshiqlari ishlab chiqariladi

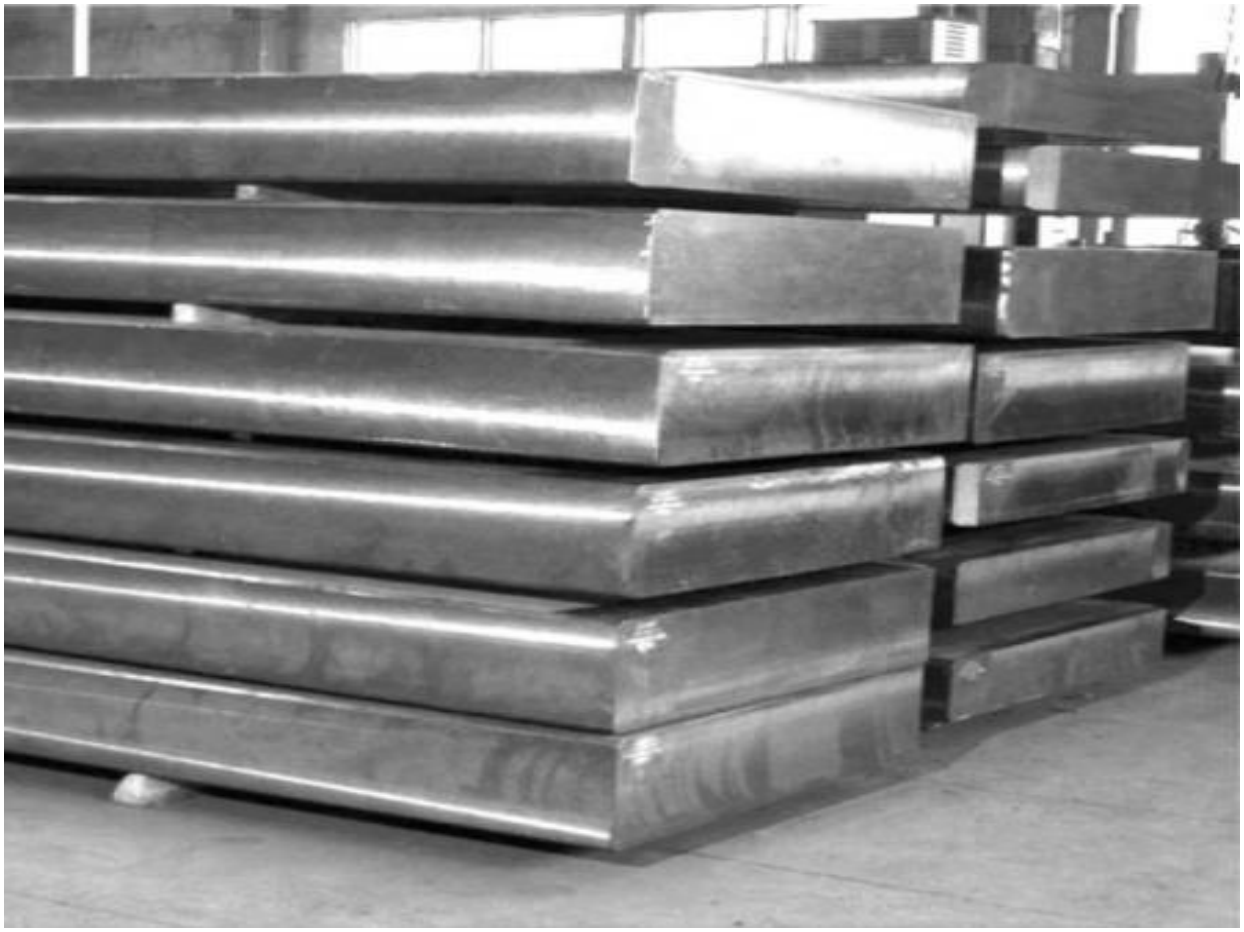

Alyuminiy va uning qotishmalaridan list ishlab chiqarish jarayoni

Titan va uning qotishmalaridan list prokatlash – mashinasozlik yo‘nalishining kimyo sanoati sohasida titan va uning qotishmalari keng miqiyosda qo‘llaniladi. Titan listlar VT1-1, VT1-2, VT5, va OT4-1 shtamplab shtamplangan mahsulotlar ishlab chiqarishda sanoatda keng qo‘llaniladi. Titan o‘ta mustahkam metal bo‘lib uning nisbiy cho‘zilish mustahkamligi σ – 360 MPa ga teng, Vt1-1, Vt1-2, Vt5, va OT4-1 markali titanlarning nisbiy cho‘zilish mustahkamligi σ – 360 MPa ga teng bo‘lib, nisbiy zichligi 4500 kg/m^{3}ga teng. Shuning uchun ham titan va uning qotishmalari kimyo sanoatidan tashqari samalyotsozlik, zamonaviy tezyurar poezdlarning vagonlarini ishlab chiqarishda keng ko‘lamda

ishlatiladi.







Titan list ishlab chiqarish.

Titandan tayyorlangan listlarning qovushqoqligi past bo‘lgani uchun ham shtamplab mahsulot ishlab chiqarishda 350-370 ^{0}S da qizdirib so‘ng shtamplanadi, qotishmalari esa 425-450 ^{0}S haroratda qizdirilib so‘ng shtamplab mahsulot ishlab chiqariladi, aks holda ushbu tateriallardan anuq o‘lchamdagi mahsulotlar ishlab

chiqarishning iloji yo‘q. Titanlar listlarda ham payvandlash ishlarini amalga oshirish mumkin, titan faqat argon gazi yordamida payvandlanadi.

Payvandlashda elektrodlar bilan elektr yoy usulida payvandlanmaydi, titan faqat titan materiali bilan payvandlanadi, boshqa metallar bilan hech qachon, qar qanday sharoitda payvand choklari hosil qilmaydi ya’ni titan metali boshqa metallar kristal panjaralari bilan aslo brikmaydi. Titanlarni termik ishlov berib bolg‘alab shaklini o‘zgartirish so‘ng termik ishlov berib mexanik xossalarini o‘zgartirish mumkin, aks holda mexanik ishlov berish tavsiya etilmaydi. Titan va uning qotishmalariga termik ishlov berilganda 500 ^{0}S juda kamdan-kam holatlarda 550 ^{0}S haroratda termik ishlov beriladi aks holda titan oksidlanadi (yonadi) va o‘zidan yengil kul qoldiradigan metal hisoblanadi.

Titan o‘zining ushbu xususiyati bilan metallar orasida yagona bo‘lgan yuqori haroratda yonuvchi metall hisoblanadi, mashinasozlik sohasida qo‘llaniluvchi metallarning boshqalarida bunday xususiyat kuzatilmaydi.

Nazorat savollari

1. Shtamplar uchun qanday po‘lat listar ishlab chiqariladi?
2. Mis va uning qotishmalaridan list ishlab chiqarishni tushintiring?
3. Alyuminiy va uning qotishmalaridan qanday maxsulotlar ishlab chiqariladi?
4. Titan va uning qanday xossalarini bilasiz?
5. Listlarning mexanik xosslari deganda nimani tushinasiz?
6. Listlardan usullar bilan ishlab chiqariladi?
7. Listlarni shtamplashda uglerodning foiz miqdorining qanday ahamiyati bor?

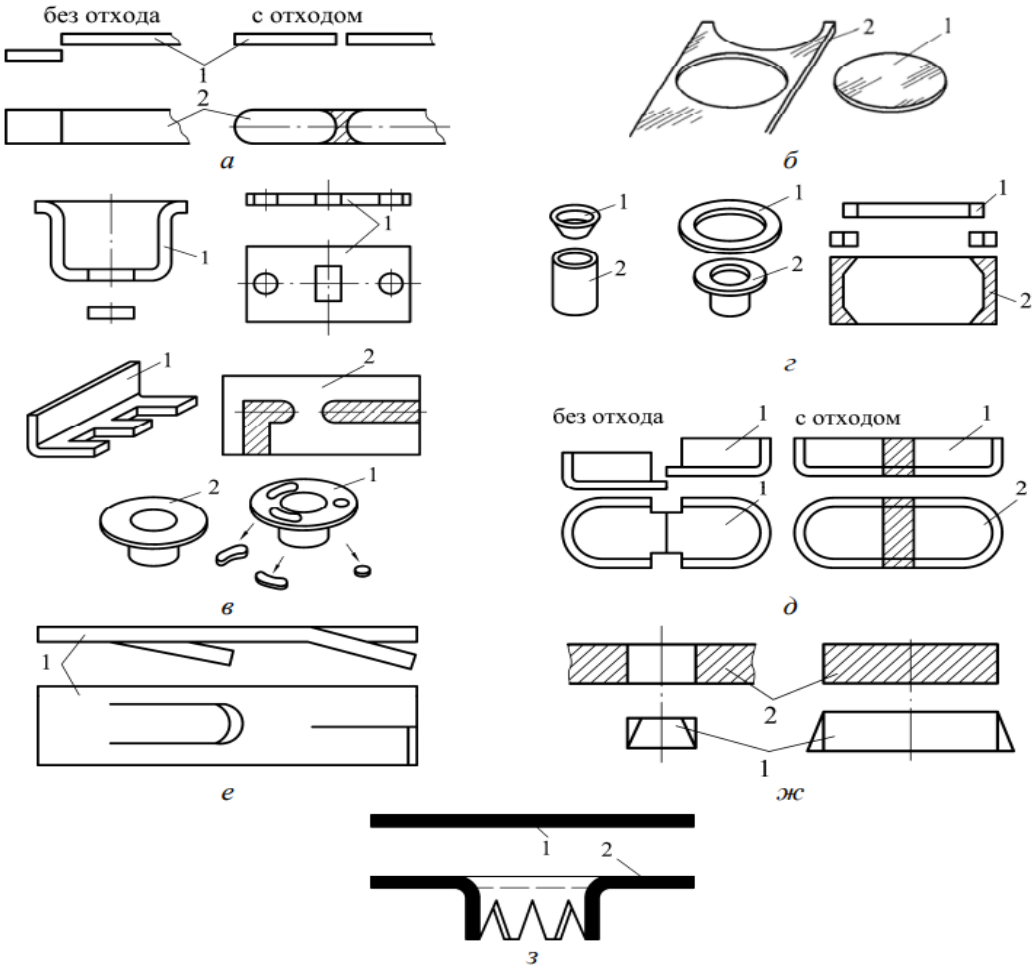
MA’RUZA 12. LIST MATERIALLARINI SHTAMPLASH

Reja:

1. List shtamplash operatsiyasi.
2. List shtamplash uchun dastgohlar.
3. List shtamplash uskunalari.
4. List shtamplash texnologiyasi.

List shtamplash texnologiyasi.

Zagatovka shaklini bir necha bosqichlar davomida kerakli shaklga keltirilishi *texnologik jarayon* deb aytiladi. List shtamplash texnologik jarayoni to‘rt bosqichga bo‘linadi: 1) taqsimlash jarayoni, 2) shakl almashish jarayoni, 3) presslash jarayoni, 4) shtamplab yig‘ish jarayoniga bo‘linadi.



Yopiq va ochiq konturli shtamplarda zagatovka olish sxemasi.

a) shtamplab kesish, b) uzish, v) teshish, g) kesib tushirish, d) kesib ajratish, ye) ustidani kesish, j) tozalash, z) teshib tushiruvchi.

- ***taqsimlash jarayoni,*** bu jarayon listlardan va listli lentalardan zagatovka olish jarayoniga taqsimlash jarayoni deb aytiladi. Bunday jarayonlarga yopiq va ochiq konturli shtamplarda olib boriladi.

kesib tushirish – to‘g‘ri va egri linyalar bo‘ylab ochiq konturli shtamplarda belgilangan qismning qismdan ajralib tushishiga kesib tushirish jarayoni deb aytiladi.

kesib ajratish **-** to‘g‘ri va egri linyalar bo‘ylab ochiq konturli shtamplarda asosiy qismdan belgilangan qismning tubdan ajralib tushishiga kesib ajratish jarayoni deb aytiladi.

- *shakl almashish jarayoni,* bu jarayon plastik deformatsiya natijasida listdan shtamplangan zagatovkalar shaklining o‘zgarishiga shakl almashish jarayoni deb aytiladi, bunday jarayon quyidagi bosqichlarga bo‘linadi.

egish – detal shaklini kerakli burchakka o‘zgarishi egish deb aytiladi;

buralish – markaz o‘qi bo‘ylab zagatovkaning og‘ishiga aytiladi;

o‘rash – zagatovkani aylana bort sirtiga aylanma shaklda yig‘ish;

bosim astida to‘g‘rilash – bazalash o‘qiga nisbatan qochgan yuzalarni bazalash o‘qiga keltirish;

tortish – bazalash o‘qi bo‘ylab zagatovka uzunligini cho‘zish;

shtampda siqish - uskunaning zagatovka parametri bo‘ylab bosim o‘tkazishi natijasida zagatovka shaklining o‘zgarishiga aytiladi.

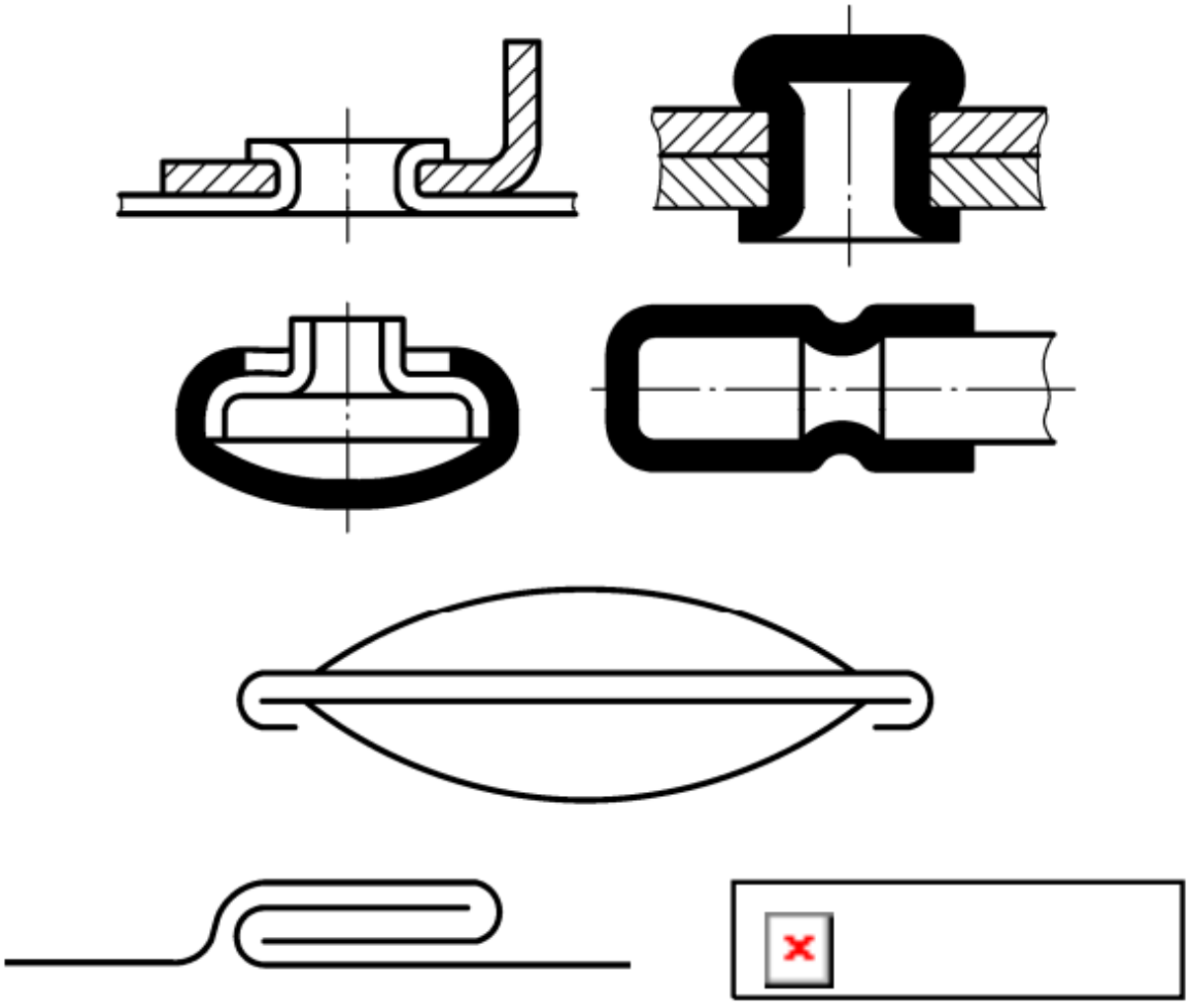
Presslash jarayoni – preslash jarayoni listli materiallar sirtida zar etish orqali kerakli shakillarni hosil qilish, raqamlar va harflarni hosil qilish va kerno bilan belgi qo‘yishga presslash jarayoni deb aytiladi.

Zarb etish (chekankoy) – zarb etish deb zagatovkani presslash jarayoniga aytiladi ya’ni bu jarayonda zagatovkaning shakl щzgarishi yuz beradi. Zarb etish bosqichi zagatovka qalinligi o‘zgarishi bilan va zagatovkada shakl hosil bo‘lishi bilan yakunlanadi. Zarb etish uchun keltirilgan zagatovkalar o‘lcham aniqliklarining yuqori bo‘lishi talab etiladi, shuning uchun ham zarb etish uchun tanlangan zagatovkalar kimyoviy usulda sirti tozalanadi.

Oddiy zarb etishda o‘lcham aniqligi ±0,1mm, murakkab zarb etish jarayonida ±0,05mm talab etiladi.

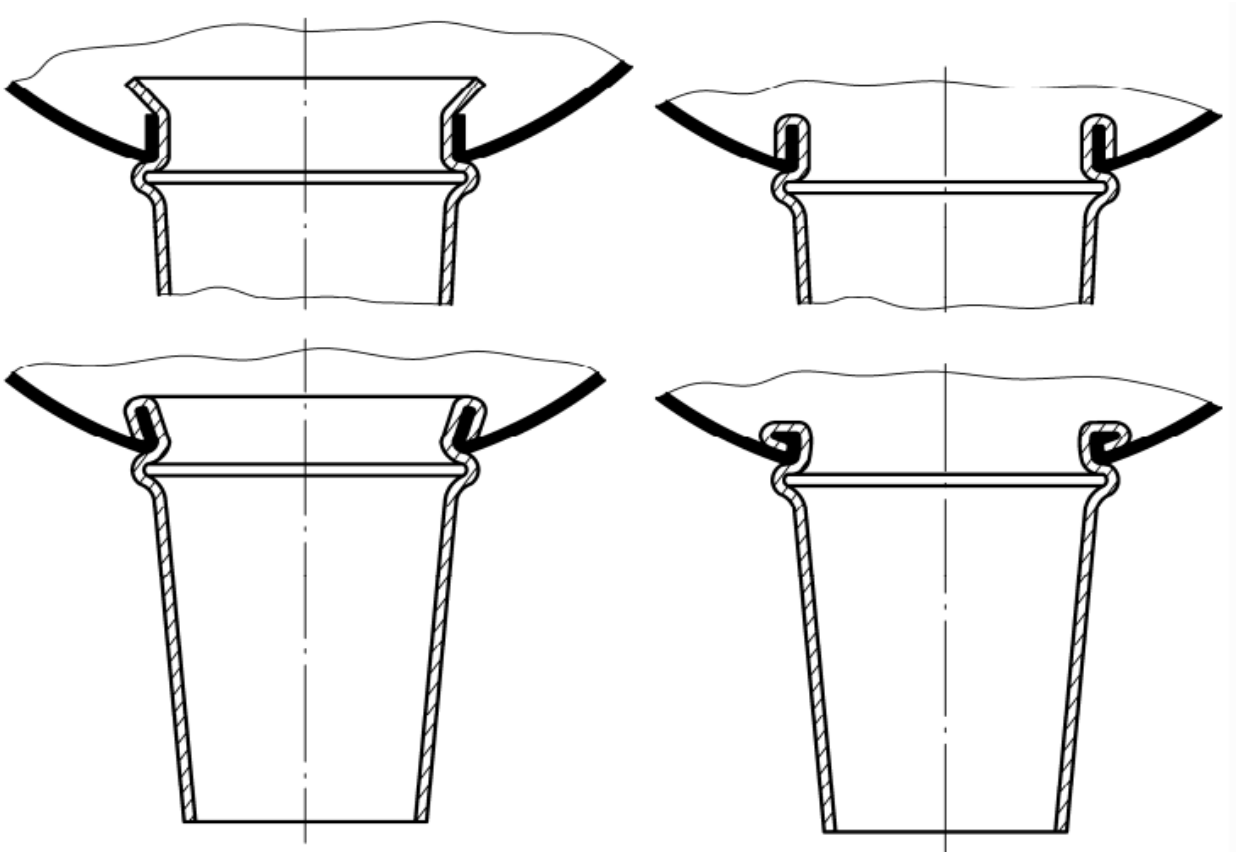
Shtamplab yig‘ish jarayoni.

Bu texnologik jarayon sanoatda ken tarqalgan bo‘lib detallarni yig‘ish bosqichining turli ko‘rinishlarida detalarni yakuniy yoki qoralab ishlov berish uchun olib boriladi. Shtamplash jaryoni bilan tayyorlangan detallar mustahkamligi bo‘yicha turdoshlariga nisbatan mustahkamligi yuqori bo‘ladi.



Listdan shtamplab olingan zagatovkalarni elektryoypayvandisiz bir-biriga ulash sxemasi.

Listdan tayyorlangan detallar egish, bukish, yoyish, cho‘zish, orqali shakl hosil qilinadi, ushbu yig‘ilgan detallarning aksariyati mustahkam yig‘ilgan yig‘ma detallar bo‘lishi tavsiya etilgan.



Rangli metallardan tayyorlangan buyumlarni pavandsiz, shtamplab siqish yo‘li bilan bir-biriga briktirish sxemasi.

List shtamplash uchun dastgohlar

Detallarni shtamplash yo‘li bilan shaklga kiritib aniq o‘lchamlar olish texnologik jarayoni maxsus yo‘naltirilgan sexlarda olib boriladi. Listlardan shtamplash yo‘li bilan detallar ishlab chiqaruvchi sexlar asosan ikki guruhga bo‘linadi: 1) asosiy sexlar, 2) yordamchi sexlaga bo‘linadi.

Asosiy sexlar deb detallarni listlardan to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishlab chiqaruvchi sexlarga asosiy sexlar deb astiladi.

Yordamchi sexlar deb shtamplab detallar tayorlanishi uchun doimiy uzluksiz material yetkazuvchi va shtamplash jarayonidan chiqqan qoldiq metallarni qayta ishlovchi sexlarga yordamchi sexlar deb aytiladi.

Sanoatda zagatovka ishlab chiqarishning eng ommalashgan usuli gidravlik presslarda detallar ishlab chiqarish usuli bo‘lib ommaviy ishlab chiqarishning 80%-85% ini ushbu dastgohlarda ishlab chiqariladi. Sanoatda ommaviy ishlab chiqarish korxonalarida avtomat ko‘p pozitsiyali dastgohlar o‘rnatilgan bo‘lib,

dasturlash asosida ishlab mahsulot ishlab chiqaradi. Dasturlash asosida ikkita kordinata o‘qi bo‘ylab vertikal yoki gorizontal o‘q bo‘ylab harakat qiladi. Ikkala harakat ham shtamplash jarayonida +**Z** vertikal pastga, - **Z** vertikal tepaga deb qabul qilingan bo‘lib, dasturlash jarayonida ushbu o‘qlar bo‘ylab shtamplash uskunasining harakat yo‘nalishi dastgoh kompyuterining xotirasiga kiritish orqali amalga oshiriladi.



a)
b)

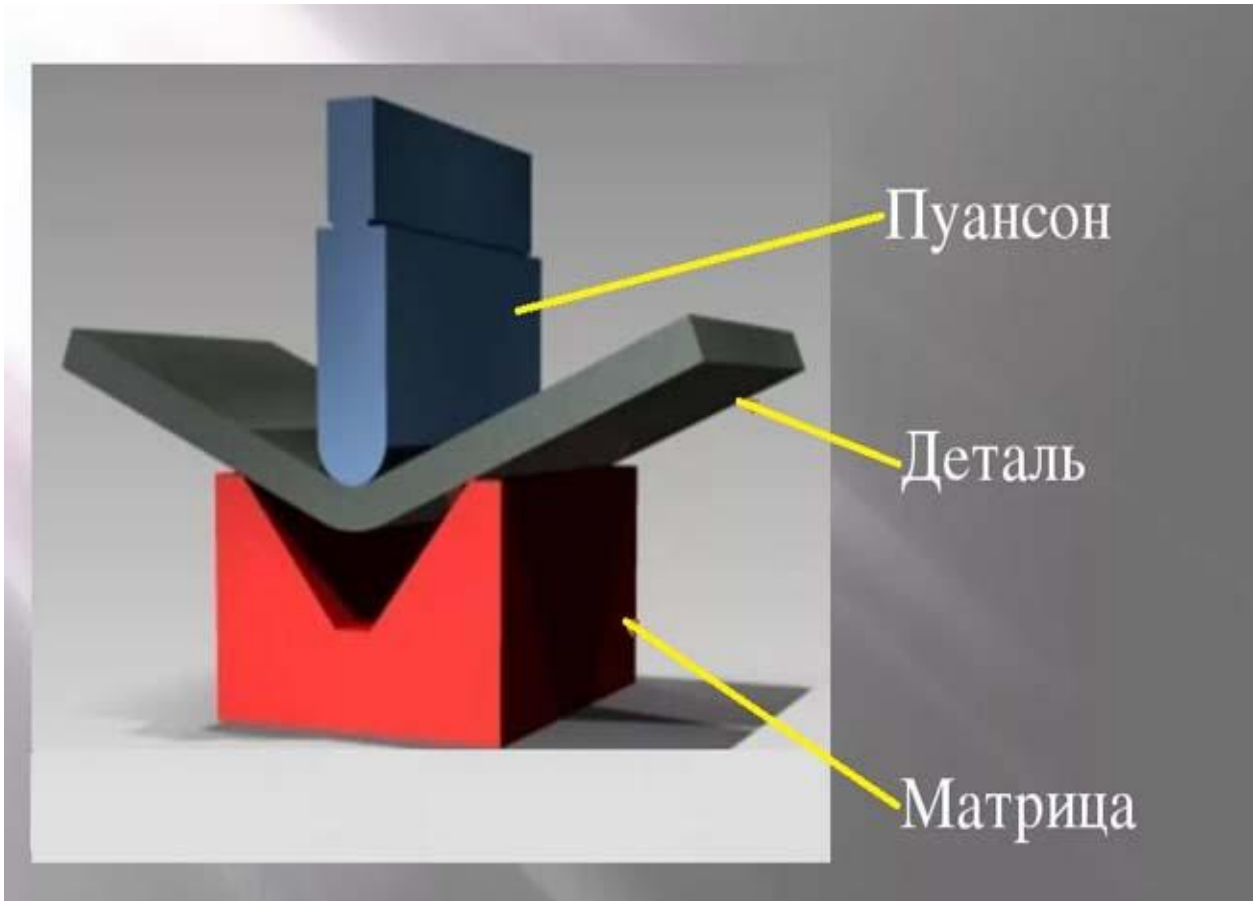
List shtamplash dastgohlari: a) mexanik shtamplash dastgohi, b) gidravlik shtamplash dastgohi.



Donabay va ommaviy ishlabchiqarishda list shtamplash jarayoni.
List shtamplash uskunalari



List shtamplash uskunalari.



Shtamplash dastgohlari uchun asosiy shakl hosil qiluvchi uskuna puanson va matritsa bo‘lib, yonida yana bir necha yordamchi jihozlari ham mavjud bo‘ladi. Puanson shtamplash dastgohining yuqari qismi(shtok)iga o‘rnatilib, matritsa dastgoh stoli markaziga yuqori aniqlikda o‘rnatiladi, puanson va matritsa dastgohga qancha yuqori aniqlikda o‘rnatilsa shtamplanayotgan detalning aniqligi shuncha yuqari bo‘ladi.

Shtamplab shakl hosil qilish jarayoni.

Shtamplar ikki guruhga bo‘linadi taqsimlochi va shakl kirituvchi shtamplarga bo‘linadi, shtamplar ish bajarishining shakli jihatidan ham ikki guruhga bo‘linadi, oddiy shakl hosil qiluvchi shtamplar va ko‘p operatsiyali murakkab shakl hosil qiluvchi shtamplarga bo‘linadi. Murakkab shaklli detallar hosil qilishda, detal bir necha matritsa orqali tayyor holatga keltirilsa bu detalning tayyorlanish jarayoni murakkab jarayonga misol bo‘ladi.

Detalga shtamplab ishlov berishda bir vaqtning o‘zida bir o‘q buylab harakatlanib bir yoki ikki bosqichda detal ishlab chiqarilsa bu oddiy shtamplash jarayoni deb aytiladi. Misol qilib shayba ishlab chiqarish jarayonini ko‘rsatishimiz mumkin, operatsiya jarayonida birinchi bo‘lib o‘rta teshik hosil qilinadi so‘ng tashqi diametri shtamplab kesib tushiriladi.







Shayba shtamplash jarayoni

Shayba shtamplash jarayonida puanson matritsalar sifatli yuqori uglerodli po‘latlardan tayyorlanadi. Ushbu materiallarga U7A, U8A, U9A, U10A, U11A, U12A va U13A materiallaridan tayyorlash tavchiya etiladi.

List shtamplash texnologiyasi.

Listlardan detallar ishlab chiqarish korxonalarida shtamplash dastgohlari har-bir dastgohning ish bajarish tartibiga qarab va ishlab chiqaruvchi mahsulotining ehtiyojiga qarab rejalashtirilib o‘rnatiladi. Listli materiallaridan detallar ishlab chiqarishda va uning texnologik jarayonini tuzishda bir qancha variantlar mavjud bo‘lib, ushbu variantlarni tanlash quyidagilardan iborat: 1) detal konfiguratsiyasi va o‘lchamlari dastgoh parametriga javob berishi, 2) tayyorlanayotgan detalning markasi va uning qalinligi, 3) tayyorlanayotgan detalning aniqligi va yuza g‘adir-budirligining sifati, 4) detal ishlab chiqarish uchun berilgan detalning soni va berilgan partiyadagi detalning o‘lchamlari.

Shtamplash jarayonida shtamlanayotgan metalning qalinligi detalni tayyorlashda uni qizdirib yoki sovuq holda shtamplab ishlab chiqarish mumkinligini anglatadi.

Nazorat savollari.

1. Teshib tushirish texnologik jarayoni, kesib tushirish jarayonidan nimasi bilan farq qiladi?
2. Listlarni shtamplash jarayonini tushintirig.
3. Listarni zarb etish deganda nimani tushinasiz?
4. Metallarga raqam va belgilarni tamg‘alashni tushintiring?
5. Metallarni bichish deganda nimani tushinasiz?
6. Oddiy shtamplash jarayonida oddiy harakat bilan murakkab harakatni farqini tushintiring
7. Qanday sharoitlarda shtamplash jarayoni sovuq yoki issiq holda olib borish tavsiya etiladi?
8.

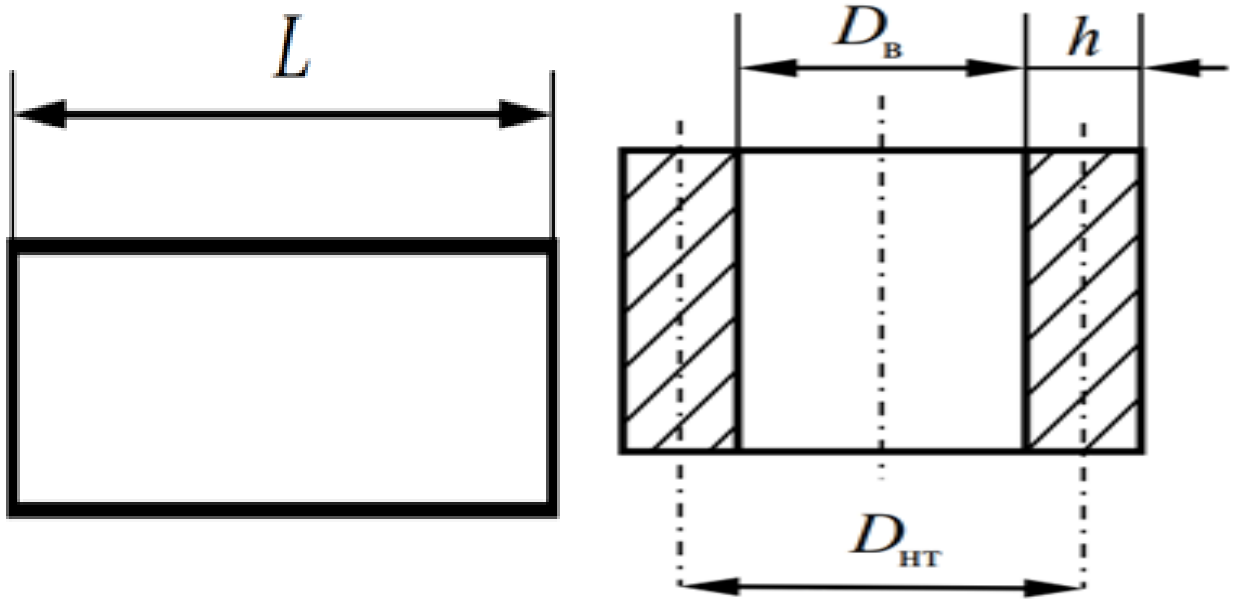
MA’RUZA 13. LISTLI MATERIALLARNI BICHISH

Reja:

1. Detallarni bichish qoidalari.
2. Quti(korpus)ga bichish orqali teshik ochish .

Detallarni bichish qoidalari.

Metall listlarni bichish va bichilgan o‘lchamlar bo‘yicha tanlangan metallarga mexanik ishlov berib aniq o‘lchamdagi detallarni tayyorlash, yig‘ish texnologik jarayonga bichish deb aytiladi. Bichish jarayonini to‘g‘ri va bexato olib borish uchun mashinasozlik korxonalarining chilangarlik bo‘limlarida bichish stollarti tashkil etilgan. Bichish stollari har-bir bo‘limda chilangarlik ishlarini amalga oshirish (mexanizmlarni qismlarga ajratish va yig‘ish) uchun tashkil qilingan bo‘lib, chilangarlik bo‘limining poliga nisbatan 0^0 gradusda o‘rnatiladi. Barcha o‘lchamlarni bichish uchun ГОСТ 7502-69 talablari bo‘yicha 3-sinf aniqlikda metalldan tayyorlangan lineykalar, ruletkalar, shtangenreysmuslar, shtangenserkullar, maxsus shablonlar yordamida amalga oshiriladi.



Quvur yasash uchun listni razmetka qilish sxemasi.

Metall listlardan bichish orqali quvur (obechayka) tayyorlash, yasash uchun uchun quyidagi formuladan foydalanamiz.

$$L = \pi D_{nt} = \pi(D_v + h)$$

Kimyo, neft va neft-gaz sanoati mahsulotlarini yig‘ib turish (rezurvar) uchun har-xil o‘lchamdagi idish(sosud)larni tayyorlashda bichish usulisiz yig‘ishning iloji yo‘q, shuning uchun ham payvandlashdan oldin listlar payvand choklarini hosil qilishuchun bichib olingan listarni peremetrlari bo‘yicha 25^0 gradusga faska yo‘niladi va vales dastgohida qayrilib aylana shaklga keltiriladi. Umumiy uzunlikni hosil qilishda L=2400±1,0; L=4000±1,5 gacha ruxsat etilgan o‘lchamlarda tayyorlash ruxsat etiladi.

Metal prokatlash korxonalaridan ishlab chiqarilgan standart listlar quyidagi ko‘rsatkichlar asosida ishlab chiqariladi.

1-Jadval

Zagatovka uzunligi, mm	Zagatovkaning eni, mm	Ruxsat etilgan o‘lchamlar, mm
2000 gacha	1,5	±1,0
2000-4000	2,0	±2,0
4000-8000	3,0	±2,5
8000dan yuqori	3,5	±3,0

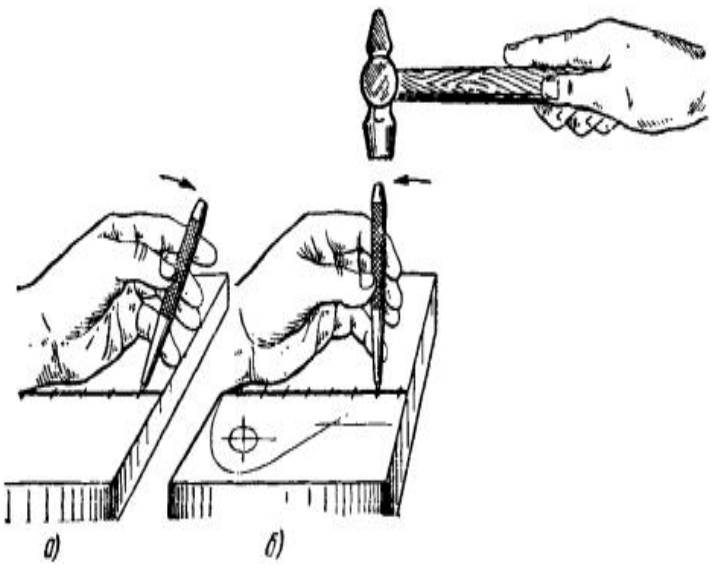
Bichish yo‘li bilan mexanik ishlov berishga qoldirilgan quyumlar.

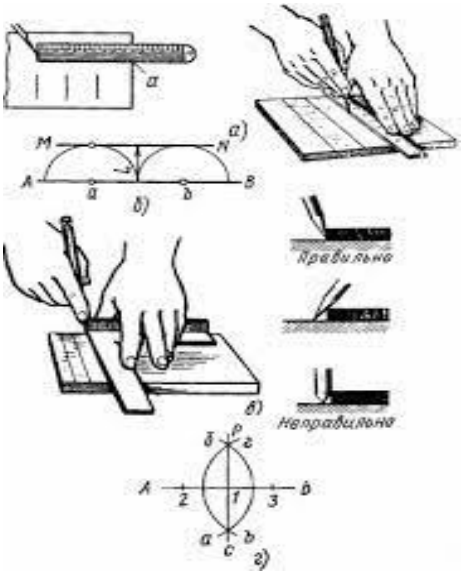
List qalinligi	Kesish uchun qoldiriladigan quyim, *Smin*.	
	Glatina (list qirquvchi) dastgohi bilan kesish	Gazo svarka bilan kesish
8-10	3	3
10-18	4	3
18-40	6	4





Kimyo, neft va neft-gaz sanoati mahsulotlarini yig‘ib turish uchun idish(sosud)ni yig‘ish jarayoni.





Listlardan detallar yasash uchun bichish jarayoni.





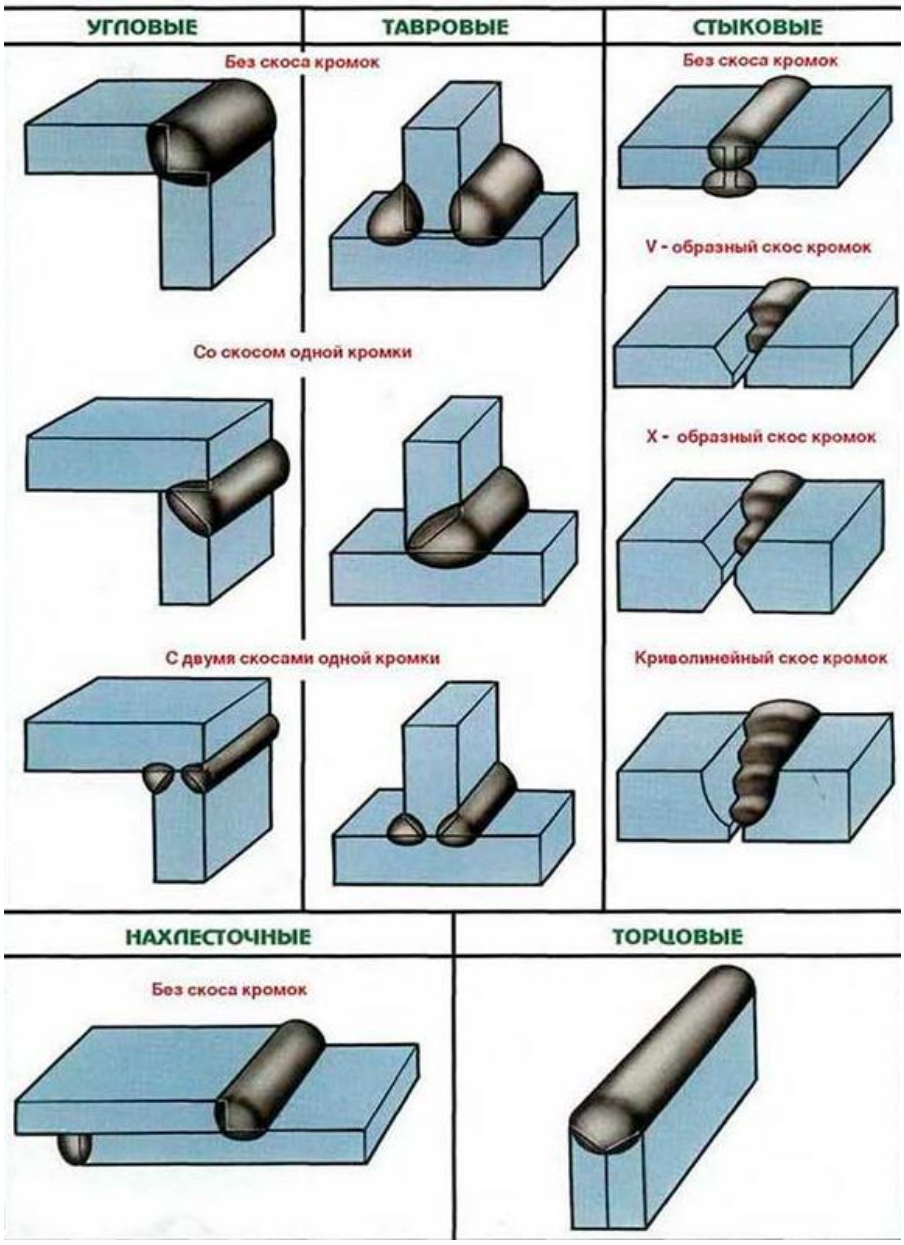




ГОСТ 7502-69 talablari bo‘yicha 3-sinf aniqlikda metall listlarni, detallarni bichishda o‘lchamlari 1000 ±0,4mm bo‘lgan o‘lchamlarda, 2000 ±0,8mm bo‘lgan o‘lchamlarda va 5000 ±2,0 mm bo‘lgan ruxsat etilgan o‘lchamanlarda bajarish tavsiya etilgan.

Bichish aniqligini oshirish uchun ГОСТ 7502-69 talablari asosida 1-sinf, 0,1mm aniqlikda ishlab chiqarilgan metall lenykalar va ruletkalar yordamida

amalga oshiriladi. Bichilgan detallarni payvandlab yig‘ish jarayonida payvand choklari orasidagi masofa payvand chokining shakliga qarab tanlanadi, payvandlanayotgan metalning qalinligi, payvandlanayotgan metallarning ikki choki orasidagi masofasini tanlashda qalinlik asosiy baza hisoblanadi, chunki payvandlanayotgan metalning qalinligi qancha yuqori bo‘lsa, payvand choklari orasidagi masofa 2-2,5mm gacha olib borish mumkin.

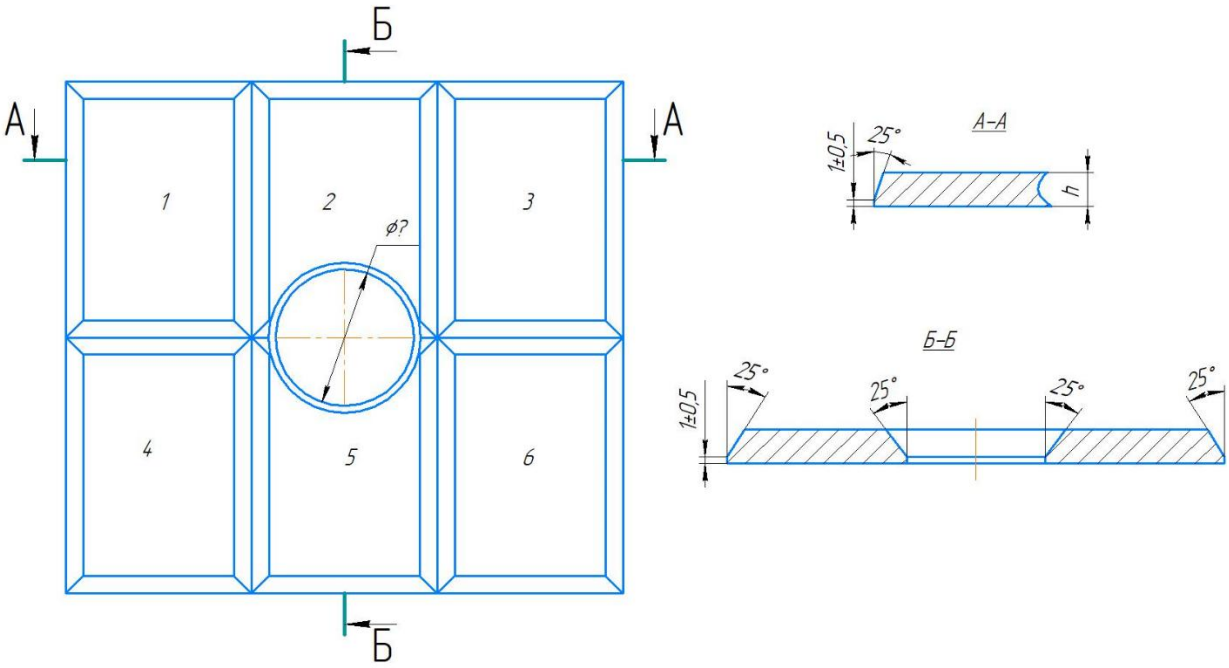


Jihozlarni bichib yig‘ish jarayonida payvand choklarining sxemasi.

Quti(korpus)ga bichish orqali teshik ochish.

Kimyo, neft va neft-gaz sanoati agregar va apparatlarini bichib teshish va

yo‘nib kengaytirish jarayonida diametri 80 mm gacha bo‘lgan bo‘lgan teshiklar parmalash yo‘li bilan hosil qilinadi.



Listlardan katta diametrli quvur yasash uchun yoyma karta

Diametri katta bo‘lgan teshiklarni gaz yordamida mexanik ishlov berish uchun quyim qoldirib kesiladi yoki shtamplab teshik ochish uchun bichish yo‘li bilan belgi qo‘yilib so‘ng shtamp yordamida teshik hosil qilinadi. Ishlab chiqarishda. Ommaviy ishlab chiqarish sanoatida list materiallarini bichilgan o‘lchamlarni gaz payvandlash dastgohlari yordamida kesish avtomat va yarimavtomat dastgohlarida bichimsiz amalga oshiriladi.

Nazorat savollari.

1. Bichish qanday texnologik jarayon?
2. Payvand choklari uchun bichish qanday ahamiyatga ega?
3. Bichishning sanoatdagi o‘rni?
4. Bichish uchun o‘lchov asboblar va ularning aniqligini ayting?
5. Qanday geometrik figuradagi detallarni bichish mumkin?
6. Bichishning optimal va progressiv usullari haqida gapiring?

MA’RUZA 14. SHTAMPLASHNING ILG‘OR TEXNOLOGIYALARI

Reja:

1. Shtamlash tizimining afzalligi.
2. Tashqi davlatlarda joriy etilgan shtamplarni o‘rganish.
3. Press-formalar texnik holatini CAD/CAM tizimi orqali o‘rganish.

Shtamlashning tizimining afzalligi.

1. Po‘lat simni yoki po‘lat zagatovkani boshqa dastgoh bilan kesgandan ko‘ra uni shtampda sovuqlay kesib tushirishning bir qancha ustunlik tamonlari bor:
    - ishlabchiqarish effektining yuqoriligi;
    - ishlov berish tannarxining arzonligi;
    - materialdan yuqori koefitsentda foydalanish;
    - o‘lchamlarning doimiy aniqligi;
    - dastgohda mahsulot ishlab chiqarishning oddiyligi;
    - ommaviy ishlab chiqarish korxonalari uchun yengil mexanizmlar bilan avtomatik jihozlanishi;

Shtamplash usuli bilan detallar ishlab chiqarish hozirgi mashinasozlik sanoati uchun eng afzallik tomonlari shundaki, turli shakldagi detallarni ishlab chiqarishda katta imkoniyatlarga ega:

- ishlab chiqargan detal mustahkamligining har tomonlama yuqori bo‘lishi;
- yuqori deformatsiyalanuvchanlik;
- o‘zaroalmashinuvchanligi;

Ushbu ilg‘or ustunliklarni boshqa turdagi ishlab chiqarishlar bilan tenglashtirish imkonsiz, chunki shtamplab chiqargan detallarning energiya va ishchi kuchi kam sarflanishini hisobga olganimizda har tomonlama qulay va har tomonlama samaraliroqdir. Shuning uchun ham avtomobil ishlab chiqarish sanoatida, energetika tizimida, mashinasozlik sohasida, aerokosmik sohalarda, mudofa sohasidagi ishlab chiqarishlarda va har kunlik tovar ishlab chiqarish

sohalarida shtamplashning ilg‘or sohalaridan keng miqiyosda bugungi kunda foydalanib kelinmoqda.

Shtamplash jarayoni.

Mexanika, matematika, metall materiallar, kompyuter texnologiyalari bilan boshqarishda shtamplash texnologiyasi fani talqin qilinmoqda. Bugunki kunda sanoat ishlab chiqarish sohalarida katta gabaritdagi detallarni shtamplab ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. Shtamplab detallar ishlab chiqarish sohasiga yangi yuqori aniqlikdagi texnologiyalarning kirib kelishi, ushbu sohada yangi evolyusiya integrallashuv davrini boshlab berdi.

Ishlab chiqarish sohasi asta-sekinlik bilan mexanizatsiya va avtomatlashib bormoqda va shu bilan bir qatorda intelekt tomon yo‘nalmoqda.

Bugunki kunda Mold master wechat mojuren kompaniyasi tomonidan shtamplashning avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlari taklif qilingan va bu takliflar asosida mashina-mexanizmlar ishlab chiqarishning eng ilg‘or sohalari mashina detallarini ommaviy ishlab chiqarishlarda qo‘llab kelmoqda.



List shtamplash jarayoni



Listdan shtamplab mahsulot ishlab chiqarish jarayoni.

Juda ko‘p xalq ehtiyoji mollari, sanoat mollari shtamplash orqali metallardan tayyorlanayotgan o‘ta nozik va murakkab o‘lchamli detallarni ishlab chiqarishda keng foydalanmoqda. Nometall brikmalardan tayyorlanayotgan buyumlar ayniqsa oziq ovqat sohasi, farmasevtika sohasi, neftdan turli buyumlar ishlab chiqarish sohasida sovuqlik bilan yoki qizdirib shtamplab kerakli mahsulotlarni yuqori aniqlikda olinishi, shpamplab mahsulot ishlab chiqaruvchi korxonalarning progressiv taraqqiyot sari odimlashini anglatadi.









Xalq ehtiyoji mollari farmasevtika sohasi, neftdan turli buyumlar ishlab chiqarish.





Mashina va mexanizmlar uchun chang saqlagichlar, qishloq xo‘jaligi molllarini polimerlardan pressformalarga quyib olish.

Tashqi davlatlarda joriy etilgan shtamplarni o‘rganish.

Oxirgi yillarda shtamplash darajasi va shtamplarni tayyorlash bo‘yicha dunyo mashinasozlik sanoatida va yengil sanoat sanoatida Xitoy davlati oldinlab bormoqda. Dunyodagi eng yirik shtamp og‘irligi bo‘yicha 50 tonna, aniqlik darajasi bo‘yicha 0,001-0,002 mm bo‘lgan shtamplar Xitoy mashinasozlik sanoatida yaratildi. Bugunki kunda eng zamonaviy ko‘p ya’ni shtamplash darajasi 200 million marotaba detal shtamplab chiqaruvchi ko‘p pozitsiyali shtamplar yaratilganki, ohirgi yemirilish o‘lchamlari 0,01-0,02 mm tashkil etadi. Ushbu aniqligi yuqori bo‘lgan shtamplar EHM dasturi orqali nazorat qilinib turiladi, shtamplash jarayonida parametrlarining cheklangan o‘lchamlarida o‘zgarish bo‘lib oshib ketsa EHM manitorida ko‘rinadi va dastur ushbu shtampni ishlash faoliyatini to‘xtatadi.

Yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan davlatlarda tayyorlangan shtamplarda detallar shtamplab chiqarilganda ular sirtining g‘adir-budirligi ham o‘ta yuqori bo‘lib shtamplash jarayonida detal sirtida deformatsiya izlari sezilmaydi, tozalik sinfining sifati RA ≤ 1,5 mkm. gacha olib borilgan. Shtamplar bugunki kunda eng ilg‘or texnologiyalar asosida, eng ilg‘or materiallardan tayyorlanmoqda, aniqsa ishqalanish koeffitsentini pasaytirish maqsadida puanson va matritsalarning ishchi yuzalari nanotexnologiyalar asosida yaratilgan kompozitsion materiallarni yuqori

haroratda qizdirib, so‘ng shtamplar yuzasiga yuqori bosim, yuqori harorat bilan purkalib shtamp yuzalarining ishchi yuzalari qoplanmoqda.

Shtamplash jarayoni uchun antifriksion grafitli moylar.







Bundan tashqari organik moylash vositalarining yangi turdagi grafitli brikmalari yaratildiki, bu brikmalar shtamplash jarayonida materialning deformatsiyalanishini oldini olish, yuza g‘adir-budirligini sifatini oshirish maqsadida aynan ishqalanayotgan yuzalarni ishqalanish koeffitsentini pasaytirish maqsadida organik grafitli moylardan foydalanish, detal o‘lchamlariga yuqori aniqlikni ta’minlamoqda.

Press-formalar texnik holatini CAD/CAM tizimi orqali o‘rganish.

CAD/CAM dasturining rivojlanishi va tarixi Xitoyda mana 20 yildirki rivojlanib kelmoqda. Shtamplash uchun presizion tizim CAD/CAM ushbu yigirma yil ichida muvofaqiyatli qo‘llanilib kelinmoqda. Xitoyning Uxan shahridagi Xuajong instituti olimlari birinchi bo‘lib 1984 - yilda CAD/CAM dasturi asosida

detallarni shtamplashni EHM tizimi o‘rnatilgan dastgohlarida birinchi bo‘lib tajriba amaliyotlarini o‘tkazdilar va barcha talablarga javob beruvchi sifatli detallarni shtamplash yo‘li bilan olishdi.

XXI-asrga kelib CAD/CAM dasturi ommalashib diyarli dunyoning barcha mashinasozlik va ta’mirlash mexanika zavodlari, sexlarida qo‘llanilib kelinmoqda. Mold CAD/CAM texnologiyasini mashinasozlik sanoatida qo‘llanilishi shtamplar tayyorlash texnologik jarayonini qisqartirishga olib keldi. Bugungi kunda shtamplarning chizmalari KOMPAS, AutoCAT dasturlarida 3D chizmalari chizila boshlandi bu esa o‘lchamlar aniqligini oshishiga olib keldi. Oxirgi besh yillikda sanoatda CAD/CAM ni bosqichma-bosqich qo‘llanilishi shtamplar tayyorlash va undan murakkab shaklga ega bo‘lgan aniqligi 0,01mm bo‘lgan detallar to‘g‘ridan – to‘g‘ri shtamplash orqali ishlab chiqarila boshlandi.

Buginki kunda yanada konstruksiyasi murakkab va aniqligi o‘ta yuqori bo‘lgan detallarni shtamplab olish uchun bir qancha yangi dasturlar yaratildiki, bu dasturlar dunyoning rivojlangan davlatlari korxonalarining mashinasozlik yo‘nalishi sohalarida keng miqiyosda qo‘llanilib kelinmoqda. Masalan, AQShning mashinasozlik korxonalari UG of EDs, Pro/Engineer, cads5 CV, Byuk britaniya mashinasozlik korxonalari doct5 Delcam, Yaponiya mashinasozlik korxonalari crade and space-e HZS, Cimatron of, Fransiya mashinasozlik korxonalari Marta daravision, Isroil mashinasozlik korxonalari AutoCAD va CATIA dasturlarini ishlab chiqarishga tatbiq etib barcha parametrlar bo‘yicha rekord natijalarni ko‘rsatdilar.

Fransuz muhandislari CAD/CAM dasturini avtomobilsozlikda keng qo‘llab kelmoqdalar. Oxirgi yillarda Xitoy katta yuksalish bilan dunyoning boshqa dalatlariga qaraganda shtamplash sohasi bo‘yicha dasturlar yaratishda ancha odimlab ketdi. Bu asosan yuqori sinf avtomobillarini yaratishda aniqligi 0,001mm bo‘lgan o‘ta yuqori aniqlikdagi detallarni shtamplash yo‘li bilan olishda peshqadamlikni dunyo bo‘yicha egallab kelmoqda.

Nazorat savollari.

1. Shtamplab detallar ishlab chiqarishning ilg‘or texnologiyalari haqida ma’lumot bering?
2. Detallar aniqligi nima va u nima uchun kerak?
3. Detallar sirtidagi g‘adir-budurlik deganda nimani tushinasiz?
4. Dunyoning rivojlangan davlatlari mashinasozlik korxonalari qanday dasturlar bilan detallarni shtamplab chiqarmoqda?
5. Shtamplashda puanson matritsalarni ishchi yuzalari nima uchun shtamplash vaqtida grafitli moylar bilan qoplanadi?
6. CAD/CAM dasturi birinchi bo‘lib qaysi davlat korxonasida shtamplab zagatovka olishda birinchi bo‘lib qo‘llanildi?
7. Organik brikmalardan shtamplash usuli bilan mahsulot olish deganda nimani tushinasiz?

MA’RUZA 15. METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISHDA QO‘LLANILADIGAN LOYIHALASH DASTURLARI

Reja:

1. Деталларни shtamplash ishlab chiqarishni avtomatlashtirish.
2. List shtamplash, sovuq va issiq holda hajmiy shtamplash.
3. Issiq holda shtamplash jarayonlarini avtomatlashtirish.

Деталларни shtamplash ishlab chiqarishni avtomatlashtirish.

Avtomatlashtirilgan qatorlar ishlab chiqarishni avtomatlashtirishning rivojlanishida yakunlovchi bosqichlardan biri hisoblanadi. Avtomatlashtirilgan qatorlar qo‘l!anilishi alohida mashina va operasiyalarni avtomatlashlirishdan avtomatlashtirilgan mashinalar tizimiga o‘tishi bilan xarakterlanadi va u hamma ishlab chiqarish texnoiogiyalari va uni tashkil etishni qaytadan ko‘rib chiqishni talab eladi. Yuqorida va boshqa mutaxassislik fanlarida ko‘rib chiqqanimizda bolg‘alash va shtampovkalashning alohida operatsiyalami avtomatlashtirish insonni qaysidir alohida agregatda texnologik jarayonda ishtirok etishdan ozod qiladi.

Avtomatlashtirilgan qator insonni detal tayyorlashning hamma ishlab chiqarish sklidan ozod qiladi. Keyingi bosqich bofclib, ishlab chiqarish uchastkalari, sexlari va ishlab chiqarishni kompleksli avtomatlashtirish hisoblanadi. Avtomatlashtirilgan qator - rnashinalar lizimi bo* lib, asosiy, yordamchi va ko‘tarish-transport jihozlari va mexanizmlarini kompleksi hisoblanadi, ulaming yordamida ma’Ium bir texnologik ketma-ketlik va alohida ritmlar inahsulotlar tayyorlanadi. Xizmat ko‘rsatish personalning fiinksiyasiga quyidagilar kiradi: boshqarish, avtomatlashtirilgan qator agregatlarini ishini nazorat qilish, sozlash va uning ishga layoqatligini qayta tiklash va boshaalar. Yarim avtomatlashtirilgan qator deb shunday qatorlarga aytiladiki, bunda alohida operatsiyalarda insonning bevosita uzluksiz ishtiroki kerak bo‘ladi.

Shtampovkalash ishlab chiqarishda eng ko‘p tarqalgan qatorlarga universal tez sozlanadigan avtomatlashtirilgan qatorlar kirib, ular asosan universal jihoz bazasida tashkil topadi va universal avtomatlashtirilgan vositalar bilan jihoziangan bo‘ladi va shuning uchun ishlab chiqarish obyektini o‘zgartirganimizda unga 160 sezilarli boimagan miqdorda vaqt va vositalar sarflamas-dan tayyorlashimiz mumkin. Avtomatik va avtomatlashtirilgan qatorlar odatda alohida avtomat-lashtirilgan texnologik agregatlardan komponovka qilinadi va ular orasidagi aloqa moslanuvchan, egiluvchan va aralashgan bo‘ladi. Avtomatlashtirilgan. qatomi lovihalash va ishlab chiqish berilgan mahsulot ishlab chiqarish hajmini ta’minlash nuqtai nazaridan amalga oshiriladi. Ularni tanlashda ko‘rsatilgan omil muhim rol o‘ynaydi. Bu bo‘yicha ma’lumotlar yuqoridagi bo‘limlarda batafsil ko‘rib chiqilgan.

List shtamplash, sovuq va issiq holda hajmiy shtamplash

List shtamplash avtomatlashtirilgan qator presslar orasidagi moslanuvchan, egiluvchan va aralashgan bog‘lanisklar orqali tayyorlanadi. Moslanuvchan qatorlami massali ishlab chiqarish jarayonlarga qo'llash maqsadga muvofiq boladi. Turli kuzovli avtomobillami eshiklarini panellarini shlampovkalashda qo‘llaniladigan avtomatlashtirilgan GAZ qatorini ko‘rib chiqamiz. Qator presslar orasida moslanuvchan bogliqlikka ega va to‘rtta pressdan tashkil topgan.

Birinchi pressning yuklash pozitsiyasiga uyum taxlangan listli zagotovka 1 tadan qabul qilgich stoliga uzatiladi. Pnevmatik ushlab qolgich bilan birgalikda zagotovka avtomatik tarzda cho'zuvchi pressning shtampiga uzatiladi.

Shtampovkalash operatsiyasidan kcyin detal ushlab qolgich bilan aravaga gidravlik silindr ta’sirida tushadi. Bu ushlab qolgich detalni ko‘tarib oraliq pozitsiyaga o‘tkazadi. Shu tariqa jarayonlar davom ctadi. Oxirigi ishlov berishdan so‘ng detal shtampdan olinadi, va lentali tranportyorga tushiriladi va konteyner yordamida yig‘ish uchun tranportirovka qilinadi. Shtampovkalash jarayondagi chiqindilami olib tashlash uchun mos ravishdagi lentali tranportyorlardan foydalaniladi.

Qatorning boshqarish umumiy pultidan amalga oshiriladi. Har pressda ham mahalliy boshqarish pulti bor. Shuni ta’kidlash joizki, moslanuvchan bog‘liqlikka ega bo'lgan avtomatlashtirilgan qatorning uzunligi 15 m dan oshmasligi kerak. Shuning uchun maxsus qatta uzunlikka ega boigan qatorlarni qo‘llash asoslanish lozim. Oxirigi vaqtda sovuq holda hajmiy shtampovkalash usuli ko‘proq ishlab chiqarishda qo‘llanilmoqda. Yangi texnologik jarayonlar ishlab chiqilmoqda, asbobning bardoshligi oshmoqda. Hozirgi vaqtda metiz ishlab chiqarishni avtomatlashtirish bo‘yicha eng katta yutuqlarga erishilmoqda. Lekin bu yerda ham rezba qirqishdan oldin yumshatish operatsiyasini qo‘yilishi zarurligi tufayli ma’lum bir qiyinchilikiar mavjud.

Bu asosan, poiatdan tayyorlangan boltlar, bu po‘latlarda S ning miqdori 0,3 % dan yuqori bo‘lganligi uchun sovuq holda yumshatishsiz cho‘ktirilgan zagotovka dinamik yuklanishlarga bardosh bera olmaydi. Bu yerda darzlar va o‘zakni kallagida uzilishlar yuzaga keladi. Sovuq holda hajmiy shtampovkalash jarayonini avtomatlashtirish masalalari yuqorigi bo‘limlarda batafsil ko‘rib chiqilgan. Oldin ko‘rib chiqilgan avtomatlashtirilgan qatorlarda detallarga ishlov berish va uni transportirovka qilish jarayoni ketma-ketlikda sodir boMar edi. Rotorli qatorlarda esa buyumlarga ishlov berish jarayoni transportirovka qilish jarayonida amalga oshiriladi. Bu qatorlaming o‘ziga xos xususiyatiga ishlov berish jarayonida asbob va zagotovka bloki bir vaqtning o‘zida oldingi operatsiyadan

surilishi idradi.

Manipulyator - boshqariladigan qurilma - ishchi organ bilan jihozlangan - ushlab qolish bilan dvigatcl funksiyasi hamda obyektni fazoda surilishida insonni qo‘liga o‘xshash funksiyani bajaradigan qurilmadir. Qo‘l bilan boshqariladigan manipulyator u bilan inson-operator boshqarish-ni talab etadi. Manipulyator harakatlanish darajasi soni bilan xarakterlanadi - manipulyator obyektini imkoni bor bolgan kordinatalar bo‘yicha harakatlar yigrindisidir.

Qo‘lda boshqariladigan manipulyatorlar nusxa ko‘chiruvchi, komandali va yarim avtomatik bo‘ladi. Nusxa ko‘chiruvchi manipulyator - inson bilagi harakatini qaytaradi. Komandali manipulyator - knopka, qoMqopdan alohida signalni har bir harakatlanish darajasi bo‘yicha ishchi organni harakatlanishini bajaradi. Yarimavtomatik manipulyator bir qancha erkinlik darajasi va mikro EHMlami boshqarishga qodqopga ega, bu qo‘lqop signalni boshqarishda o‘zgartiruvchi signallar yoki ishchi organlarni harakatini boshqaradi.

Avtomatik manipulyator - bu avtooperatorlar, sanoat robotlari va interfaol (aralashgan) boshqarish manipuiyatorlardir. Sanoat robotlari vazifasiga ko‘ra ishlab chiqarish va transport turlarga tasniflanadi. Ishlab chiqarish robotlari quyidagi belgilari bilan tasniflanadi: operatsiyalami bajarish xarakteriga ko'ra; ishlab chiqarish turiga ko‘ra, qoMlanilish sohasiga ko‘ra, koordinatalar surilishi tizimi ko‘ra, harakatlanish darajasini soni bocyicha, mobilhk bolyicha, konstruktiv bajarish bo‘yicha, kuch uzatmasini turiga ko‘ra, dasturga ishlov berish xarakteriga ko‘ra, bajariladigan operatsiyaiar xarakteriga ko‘ra.

Nazorat savollari.

1. Sanoat robortlari qanday robortlar turkumiga kiradi?
2. Yarim avtomat shtamplash dastgohi deganda nimani tushinasiz?
3. Shtamplash dastgohini dasturlash qanday amalga oshiriladi?
4. Avtomatlashtirilgan shtamplash dastgohlarini izohlang?
5. Қандай прокатланган загатовкалар штампланади?
6. Манипуляторларнинг штамплаш жараёнидаги вазифаси нима?
7. Манипуляторлар қандай штамплаш жараёнида ишлатилади?

Amaliy ishlar

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI”

KAFEDRASI

METALLARGA DEFORMATSIYALAB ISHLOV BERISH

FANIDAN

AMALIY ISH

Uslubiy ko’rsatma “Metallarga bosim ostida ishlov berish” faninig o’quv dasturiga asosan tayyorlangan.

Uslubiy ko’rsatma “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasining 2023 yil _25_ ____08____ _№1_ -sonli yig’ilishida muhokamadan o’tgan va maqullangan _№1_ - sonli bayonnoma).

Uslubiy ko’rsatma Energo-Mexanika fakulteti Kengashining 2023 yil _26_ __08____ _№1_ -sonli yig’ilishida muhokamadan o’tgan va maqullangan _№1_ - sonli bayonnoma).

Uslubiy ko’rsatma NavDKTU o’quv-uslubiy kengashining 2023 yil _30_ ___08___ _№1_ -sonli yig’ilishida muhokamadan o’tgan va maqullangan. _№1_ - sonli bayonnoma).

Tuzuvchilar:

M.SH. Toirov - NavDKTU, “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasi,
texnika fanlari bo’yicha falsafa doktori.

Taqrizchilar:

O.X. Saidov-“Navoiazot” ishlab chiqarish birlashmasi 32-remont ta’mirash mexanika sexi boshlig’i.

AMALIY MASHG'ULOT №1

BOSIM BILAN ISHLOV BERISH USKUNALARI BILAN TANISHISH.

Ishdan maqsad: Metall qotishmalari va ularning xossalari bilan tanishish. Metall qotishmalarining asosiy xossalari (suyuqlanib oquvchanlik, usadka(quymakorlik chukmasi) , gaz yutuvchanlik va boshqalar)

Topshiriq.

1. Metall qotishmalari bilan tanishish.
2. Metall va qotishmalarning texnologik xossalari.

Nazariy ma'lumotlar

Metall qotishmalari va ularning qo'llanilishi. Metall qotishmalarini ikki va undan ortiq metallarni suyuqlantirib tayyorlanadi. Bunday qotishmalar yaxshi issiqlik va elektr o'tkazuvchanlikka, egiluvchanlikka va boshqa xususiyatlarga ega bo'lishi kerak. Metall qotishmalarining amaliy mohiyati ularning bir qancha xossalari(mustahkamlik, qattiqlik, Metall qolipining konturlarini o'zida aks ettirish xususiyati, kesib ishlov beriluvchanlik va boshqalar) bo'yicha aniqlanadi. Metallda maxsus fizik xossali(masalan, elektr o'tkazuvchanlik, magnit o'tkazuvchanlik va boshqa) qotishmalar muhim o'rin egallaydi.

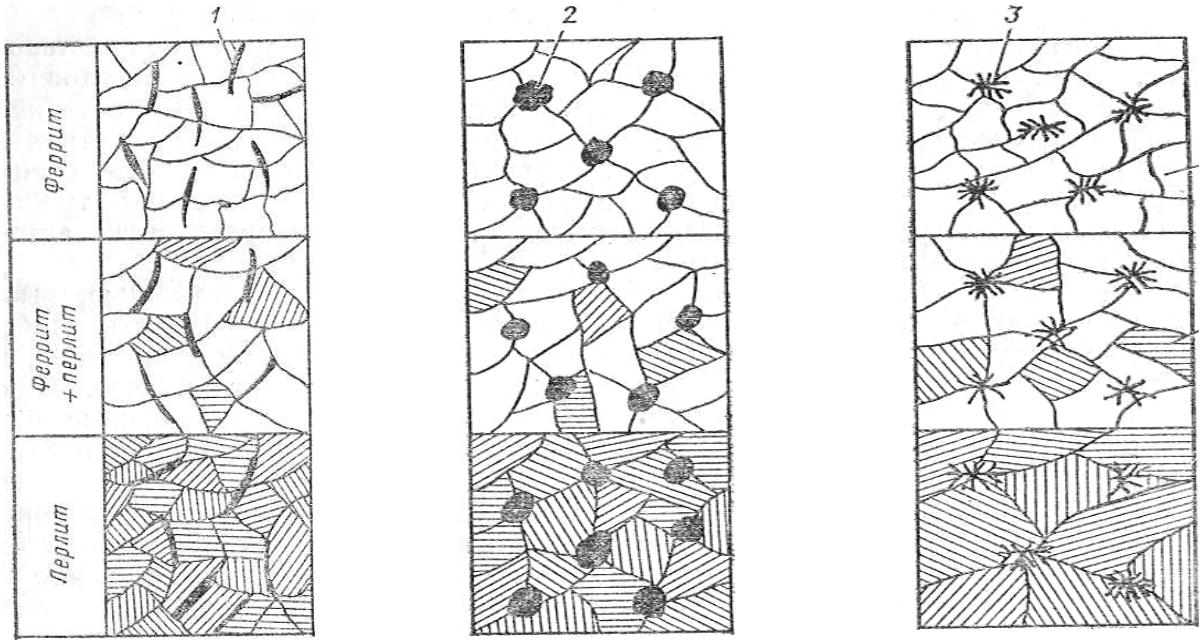
Kulrang cho'yan(tarkibi % da: 2,8 – 3,5 C; 1,8 – 2,5 Si; 0,5 – 0,8 Mn; 0,6 gacha P; 0,12 gacha S) yetarlicha yuqori mustahkamlikka va yuqori siklik qovushqoqlikka ega bo'lib uni kesib ishlov berish oson va arzon. Kulrang cho'yanning kamchiligi: past zarbiy qovushqoqlikka ega va mo'rt. Kulrang cho'yanlar mustahkamligi plastinkasimon grafit qo'shimchalar(1-rasm.a) va metall o'zagi mustahkamligi bilan bog'liq, metall o'zak ferritli, perlitli, ferrit-perritli deb nomlanadi.

Ferritli struktura eng kam mustahkamlikka ega, eng ko'pi esa perlitli strukturadir. Kulrang cho'yanlar SCH harflari bilan markalanadi(SCh 15, SCh 18, SCh 21 va boshqalar), birinchi ikkita raqam cho'yanning cho'zilishga nisbatan minimal mustahkamlik chegarasini anglatadi, N/mm^2. Kulrang cho'yandan dastgohlar staninalari, redukrorlar korpusi va qopqog'i, shkivlar va boshqa Zagatovkalar tayyorlanadi. Yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cho'yan (tarkibi %

da: 3,2 – 3,6 C; 1,6 – 2,9 Si; 0,4 – 0,9 Mn; 0,15 % gacha P; 0,02 % gacha S; kamida 0,04 Mg) yuqori egiluvchanlikka ega va kesib ishlov beriluvchanligi yaxshi.

Yuqori mexanik xossalarga ega bo'lgan bunday cho'yanlarni suyuq cho'yanni magniy yoki tsirkoniy bilan ishlov berib olinadi, bunda grafit sharsimon shaklni qabul qiladi(1-rasm, b).

Yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cho'yanlar (VCH 40-10, VCH 45-5, VCH 60-2 va boshqalar) metall o'zagi strukturasi turli xil bo'ladi: cho'yan VCH 10-10 – ferritli, VCH 45-5 – ferrit-perlitli; VCH 60-2 – perlitli, shunga yarasha ularning mustahkamliklari ham turlicha. Yuqori mustahkamlikka ega cho'yanlarning markasidagi VCH harflari bu materialning yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cho'yanlarga mansubligini anglatadi, birinchi kkita raqam cho'yanning cho'zilishga nisbatan minimal mustahkamlik chegarasini anglatadi, N/mm^2 ikkinchi raqam esa eng kichik nisbiy uzayish, %.



1-rasm. Cho'yanlarning mikrostrukturasi sxemasi:

a- kulrang cho'yan; b-yuqori mustahkamlikka ega cho'yan; d-bolg'alanuvchan cho'yan egiluvchan grafit; 2-sharsimon grafit; 3-paxtasimon grafit; 4-ferrit; 5-perlit Og'ir nagruzkalangan ma'suliyati yuqori bo'lgan detallar yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cho'yanlardan tayyorlanadi. Ularga tirsakli vallar, shaxta vagonetkasining barabani, shatunlar va boshqalar misol bo'la oladi.

Bolg’alanuvchan cho’yan(tarkibi % da: 2,4 – 2,8 C; 0,8 – 1,4 Si; 1 dan kamroq Mn; kamida 0,2 P; kamida 0,1 S) mustahkamligi va egiluvchanligi jihatidan kulrang cho’yandan ustun turadi. Oq cho’yan(oq cho’yanda uglerod to’liqligicha Fe_3C ko’rinishida bo’ladi)ni 900-1050^0 C da 30-60 soat yumshatish natijasida bolg’alanuvchan cho’yan olinadi. Yumshatish vaqtida paxtasimon grafit hosil bo’ladi(4.1-rasm, d). Yumshatish shartlariga qarab cho’yan ferritli(KCh 37-12), perlitli(KCh 63-2), ferrit-perlitli(KCh 45-6) bo’lishi mumkin.

Bolg’alanuvchan cho’yanning markalanishi yuqori mustahkamlikka ega bo’lgan cho’yanni markalash kabidir. Bolg’alanuvchan cho’yandan pnevmatik instrumentlarning korpuslari, gupchaglar, kronshteynlar zanjir halqalariva boshqalar tayyorlanadi. Uglerodli po’latlar(tarkibi % da: 0,12 – 0,6 C; 0,2 – 0,5 Si; 0,5 – 0,8 Mn; 0,05 gacha P va 0,05 gacha S) kulrang va bolg’alanuvchan cho’yanlarga nisbatan yuqoriroq mexanik xossalarga ega. Zagatovka po’latning strukturasi perlit va ferritdan iborat. Uglerodli po’latlardan har xil silindrlar, prokat stanlari staninalari, tishli g’ildiraklar va boshqa buyumlar tayyorlashda qo’llaniladi.

Metall qotishmalarini tayyorlash. Metall qotishmalarini tayyorlash turli materiallarni suyuqlantirish jarayoni bilan bog’liq. Suyuqlanish – bu kristall holatdan amorf holatga o’tishdir. Bunda kristall panjaralar ustuvorligi buziladi, kristall jismlar va atomlarning tebranuvchan harakati ortadi va suyuq holga o’tadi. Suyuqlantirishda qattiq kristall jismlar domiy shakli va hajmini yo’qotadi, fizik xossalari o’zgaradi. Ma’lum xossa va kimyoviy tarkibli qotishma tayyorlashda maxsus(legirlovchi) elementlar suyuq yoki qattiq holda kiritiladi.

Legirlovchi elementlar sifatida Cu, Ni, Mn, Ti, Mg, Mo va boshqalar qo’llaniladi.Andozali Zagatovkalar olish uchun hamma qotishmalar ham yaramaydi. Ba’zi bir Zagatovkalar uchun(kulrang cho’yan, silumin) murakkab konfiguratsiyali Zagatovka tayyorlash mumkin, boshqa Zagatovkalardan(titan qotishmalari, legirlangan po’latlar va boshqalar) esa Zagatovkalar olish ma’lum qiyinchiliklar bilan bog’liq. Rakovinasiz, yoriqsiz va boshqa defektlarsiz sifatli Zagatovkalar olish Metall qotishmalarining xossalariga bog’liq. Metall

qotishmalarning asosiy xossalariga suyuqlanib oquvchanlik, usadka(Metall cho'kmasi), yoriqlar hosil qilishga moyilligi, gaz yutuvchanlik va likvatsiya kiradi. Suyuqlanib oquvchanlik – suyuq metallning Zagatovka formani to'ldirish xususiyatidir. Yuqori suyuqlanib oquvchanlikka ega qotishmalar Zagatovka formaning hamma elementlarini to'ldiradi. past suyuqlanib oquvchanlikka ega qotishmalar Zagatovka formani qisman to'ldiradi va tor joylarga suyuq metall yetib bora olmaydi. Qotishmalarningning suyuqlanib oquvchanligi maxsus probalar yordamida aniqlanadi.

Qotishmalarning suyuqlanib oquvchanligi ko'plab faktorlarga bog'liq; masalan, quyish haroratini oshirish natijasida hamma qotishmalar suyuqlanib oquvchanligi ham ortadi. Qolip materiali issiqlik o'tkazuvchanligi qancha katta bo'lsa, quyilgan metall issiqligi shunchalik tez tarqab ketib, qotishmalarning suyuqlanib oquvchanligi pasayadi. Suyuqlanib oquvchanlikka qotishmalarning kimyoviy tarkibi ham ta'sir ko'rsatadi: boshlang'ich metallning tarkibida oltingugurt, kislorod va xromning ortishi bilan suyuqlanib oquvchanligi pasayadi, fosfor, kremniy, alyuminiy va uglerodning ortishi bilan suyuqlanib oquvchanlik ortadi.

Qotishmaning suyuqlanib oquvchanligiga qarab Zagatovka devorining minimal(eng kichik) qalinligi tanlanadi. Masalan, kulrang cho'yandan qum qoliplarda mayda Zagatovkalar tayyorlashda devorning minimal qalinligi 3-4 mm ni tashkil etadi, o'rtacha kattalikdagi detallar uchun 8-10 mm, katta detallar uchun 12-15 mm, po'lat Zagatovkalar uchun mos ravishda – 5-7, 10-12, 15-20 mm.

Usadka (Metall cho'kmasi) – Zagatovka sovushi natijasida Zagatovka hajmining kichrayishi, Sovush deganda ma'lum bir haroratdan atrof-muhit haroratigacha sovishi nazarda tutilmoqda. Usadka suyuq va qattiq kristallizatsiya jarayoni qattiq holatida kechadi. Usadka chiziqli va hajmiy turlari bor, ular fozilarda o'lchanadi. Usadka miqdori qotishmalarning kimyoviy tarkibi, quyish harorati, Zagatovka konfiguratsiyasi va boshqa faktorlarga bog'liq. Eng kichik chiziqli usadkaga kulrang cho'yan (0,9-1,3 %), alyuminiy qotishmalari va siluminlar(0,9-1,3 %) ega.

Po'lat uchun usadka 1,8-2,5 % ga teng. Katta usadkaga ega qotishmalardan

Zagatovkalar tayyorlash qiyin, chunki Zagatovkaning qalin qismlarida usadka rakovinalari va g'ovaklilik hosil bo'ladi. Usadka rakovinalari hosil bo'lishi oldini olish uchun pribillar(Zagatovkani qotish jarayonida qo'shimcha suyuq metall bilan ta'minlovchi rezervuarlar) o'rnatish kerak.

Shuning uchun usadka alohida joylarda o'lcham bo'yicha har xil bo'ladi, lekin ushbu Zagatovkaning u yoki bu joydagi o'lchamining o'zgarishlari bir-biriga ta'sir qilmay qolmaydi va kuchlanishlar hosil qilishi mumkin, natijada Zagatovkada yoriqlar paydo bo'ladi. Bunday holatga tushib qolmaslik uchun Zagatovka devorining qaliligini bir xil bo'lishini ta'minlash, qotishma usadkasini qiyinlashtiruvchi elementlarni olib tashlash va Zagatovka formalar va sterjenlarning yumshoqligini ta'minlash lozim. Yoriqlar asosan uglerodli va legirlangan po'lat qotishmalari, magniy va ko'pgina alyuminiy qotishmalarida uchraydi.

Gaz yutuvchanlik – metallning suyuqlangan paytda boshqa gazlar (vodorod, azot, kislorod va boshqalar) bilan reaksiyaga kirishib ketish qobiliayati. Gazlarning eruvchanlik darajasi qotishmaning holati bilan bog'liq: qattiq qotishmaning harorati ortishi bilan gaz yutuvchanlik bir oz ortadi, suyuqlantirishda bir qancha ortadi va qotishmaning qizdirish vaqtida birdan oshib ketadi. Qotish va keyingi sovush jarayonida gazlar eruvchanligi kamayadi va gazlarning chiqishi natijasida gaz rakovinalari hosil bo'lishi mumkin. Gazlar eruvchanligi qotishmaning kimyoviy tarkibi, quyish harorati, qotishma qovushqoqligi va Zagatovka formaning xossalariga bog'liq. Qotishmaning gazyutuvhanligini kamaytirish uchun vakuum usulida quyish va inert gazlar muhitida quyish va boshqa usullar qo'llaniladi.

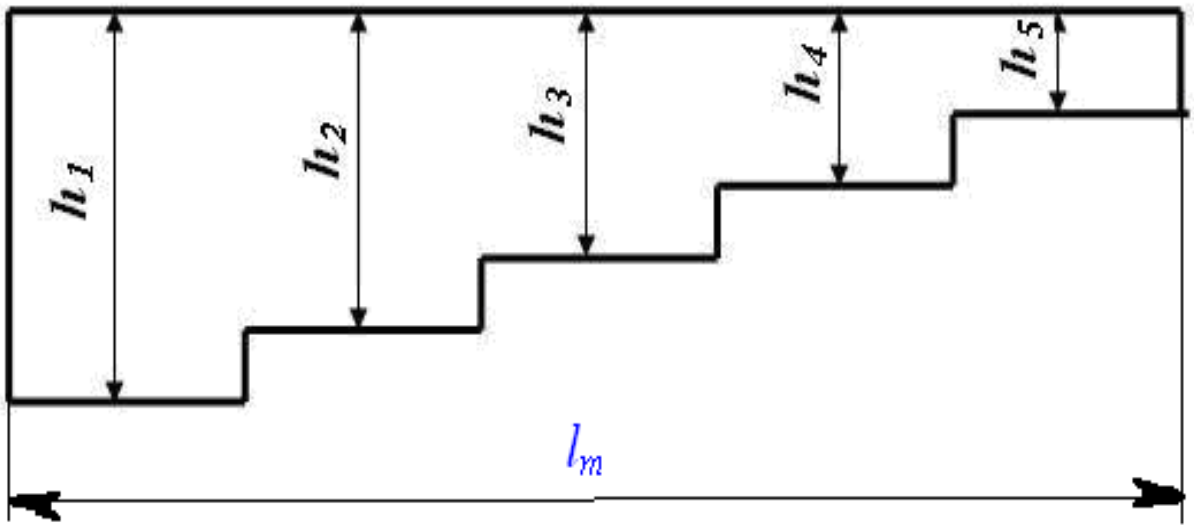
Likvatsiya – metall kimyoviy tarkibining hajm bo'ylab bir xil bo'lmasligi. Likvatsiya zonal va dendrit(ichki donli) turlarga bo'linadi. Zonal likvatsiya – qotgan Zagatovka detalning hajmi bo'yicha tarkibning bir xil bo'lmasligi. Dendrit likvatsiya – qotishmaning bitta don(dendrit) chegarasida kimyoviy tarkibining bir xi bo'lmasligi. Likvatsiya qotishmaning kimyoviy tarkibiga, Zagatovka konfiguratsiyasiga, sovush tezligiga va boshqa faktorlarga bog'liq.

№ n/n	Qotishmalar	Erish temperaturasi ^0C	Metall cho'kmasi, %
1	Metall chuyanlari	1150…1200	0,8…1,2
2	Metall po'latlari	1400…1525	1,6…2,2
3	***Alyuminiy qotishmalari***	570…650	0,8…1,5
4	Latun	950…1170	1,3…1,7
5	Bronza	1010…1040	1,2…1,5

1-Jadval Zagatovkalarning erish temperaturasi va Metall cho'kmasi

Ishni bajarish tartibi.

1. O'zgaruvchan kesimli pog'onali chuyan namunaning qalinligini o'lchash.
2. Har bir pog'onalning qattiqligini o'lchash.
3. O'lchov natijalarini jadvalga yozish.
4. Olingan natijalar asosida grafik qurish



№ pog'ona	Zagatovkaning qalinligi.mm	Qattiqlik HB.MPa
1		
2		
3		
4		
5		

№	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	Metall materiali	l_m
1.	40	32	24	16	8	SCH 15	220
2.	50	40	30	20	10	SCH 18	210
3.	60	50	40	30	20	SCH 20	185
4.	45	36	27	18	9	SCH 24	300
5.	55	45	34	24	13	SCH 28	320
6.	65	54	42	29	15	SCH 32	450
7.	70	60	50	40	20	SCH 36	560
8.	80	60	40	20	10	SCH 12	220
9.	90	70	50	30	15	SCH 24	340
10.	75	60	45	30	15	SCH 20	250
11.	85	70	55	40	20	SCH 36	280
12.	95	70	50	30	15	SCH 18	250

Nazorat savollari:

1. Quyish qanday jarayon?
2. Zagatovkalar qanday usullarda tayyorlanadi?
3. Usadka nimaga ta'sir qiladi?
4. Detal chizmasi qanday tayyorlanadi? (erkin mavzuda misollar keltiring)

AMALIY MASHG'ULOT №2

METALLARGA BOSIM BILAN ISHLOV BERISH JARAYONLARI

Ishdan maqsad: Bosim ostida ishlov berish materiallarining texnologik xossalarini aniqlash. Bosim ostida ishlov berish materiallari bilan tanishish.

Topshiriq.

1.Metallarni bosim ostida tayyorlanish jarayoni .

2.Bolg'alashga dastgohni tayyorlanish jarayoni.

3.Shtamplash va ularning turlari.

Ishni bajarish uchun kerakli asboblar

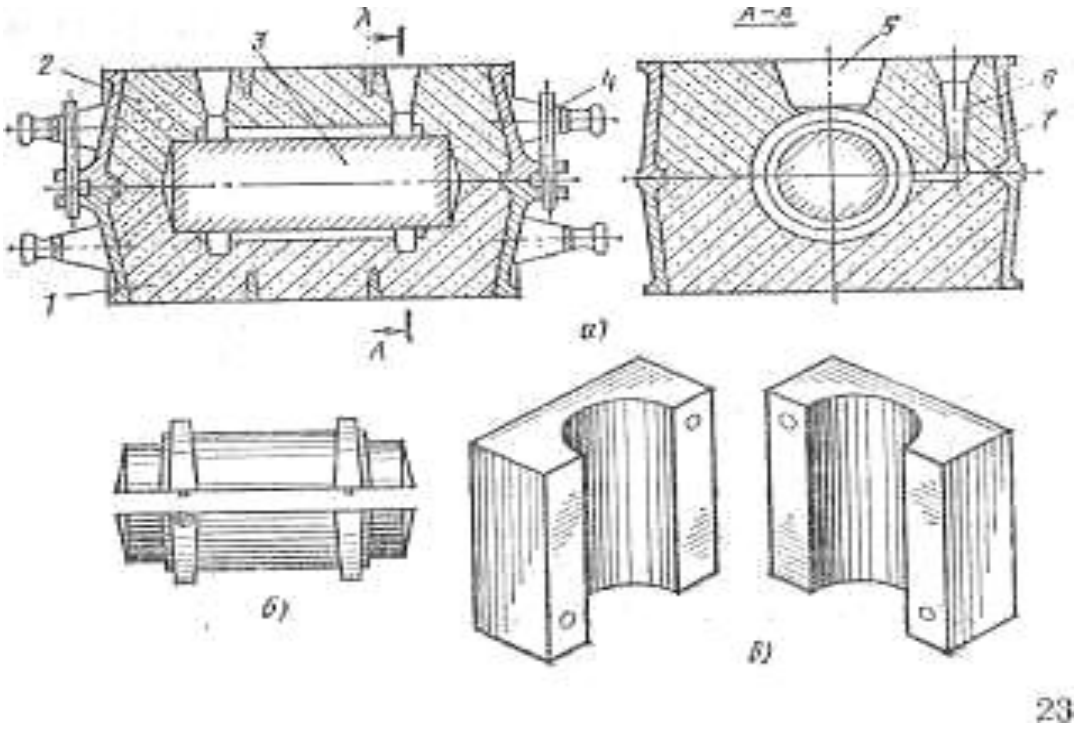
1. Shtamplashga tayyorlash uchun jihozlar (qum,gil, suyuq shisha va boshqalar).
2. Shtamplashni tayyorlash uchun detal chizmasi.
3. Shtamplash uchun jihozlar.
4. Shtamplarni tayyorlash texnologiyasi hujjatlari.

Nazariy malumotlar

Metallami bosim bilan ishlash deb, tashqi kuch ta'siri ostida (masalan, bolg'a bilan urib, press bosimi ostida) xomaki shaklini o'zgartirishga aytiladi. Zarb yoki bosim ta'sirida oldi deformatsiya paydo bo'lishi bilan metall o'z shaklini kerakli yo'nalishda yemirilmasdan o'zgartiradi. Bunda bir yo'la metallning strukturasida, uning mexanik va fizik xossalarida o'zgarish ro'y beradi. Yuqorida qayd qilganimizdek, bosim bilan ishlashda xomakining shakli dastlabki holatiga qaytmaydigan qilib o'zgartiriladi, bu esa xomaki metalida plastik holat mavjudligidan darak beradi. Demak, biror tashqi kuch ta'sirida metall (qotishma) yemirilmay, o'z shaklini dastlabki holatiga qaytmaydigan tarzda o'zgartira olish xususiyati uning plastikligi deb, metallar shaklining plastik tarzda o'zgarishi plastik deformatsiya deb ataladi. Shunday qilib, bosim bilan ishlashi metallaming plastik deformatsiyalanishiga asoslangandir. Buning uchun deformatsiyaning o'zi qanday vujudga kelishini aniq tushunish kerak.

Ma'lumki, detalga biror tashqi kuch ta'sir ettirilganda uning geometrik shakli o'zgarishi deformatsiya deyiladi. Har qanday normal haroratda metall asosan elastik va plastik deformatsiyalardan iborat bo'ladi. Metallga ta'sir ettirilgan tashqi

kuch olingandan keyin metall dastlabki shakliga qaytsa, bunday deformatsiya elastik deformatsiya deb ataladi. Masalan, po'lat prujinaga (yoki rezina boiagiga) ta’sir ettirilgan kuch olingandan keyin yana u avvalgi holatiga qaytadi. 26 Plastik deformatsiyada esa metall kristall panjaralarining shakli o'zgarihginn qolttiasdan, balki kristallning bir qismi boshqa qismiga niibntnn siljiydi, ta’sir ettirilgan kuch olinganda kristallning siljigan ql*mi avvalgi joyiga qaytmaydi, ya’ni deformatsiya saqlanib qoladi. liundun tnshqari, plastik deformatsiyada metall tarkibidagi donachalar mnydalanadi va muayyan tartibda joylashib qoladi, natijada metall tola-tola tuzilishga ega bo‘ladi.



23

9.1-rasm. Zagatovka forma va model jihozlari eskizlari: a – Zagatovka forma; b – modellar; v – sterjen yashigi

Metall odatdagi sharoitda plastik deformatsiyalanganda uning puxtaligi va qattiqligi ortib, plastikligi pasayadi. Bu hodisa naklyop (parchinlanish) yoki nagartovka deyiladi. Plastik deformatsiyalanish natijasida metallda hosil boigan naklyopni yo‘qotish zarur boisa, metall ma’lum haroratgacha qizdiriladi. Masalan, naklyoplangan poiat buyum 200-300 °C gacha qizdirilsa, uning qattiqligi va puxtaligi 20-30 % pasayadi, plastikligi esa ortadi.

Nazorat savollari:

1. Shtamplab zagatovka olish uchun shakl nima va qanday hosil qilinadi?
2. Shtamplash uchun Cn3 qanday ahamiyatga ega?
3. Bolg'alash dastgohi nima uchun kerak?
4. Detal chizmasi qanday tayyorlanadi? (erkin mavzuda misollar keltiring)

AMALIY MASHG'ULOT №3

PROKAT ISHLAB CHIQARISH MAHSULOTLARI

Ishdan maqsad: Zagatovka chizmasini tuzish va zagatovka chizmasini rasmiylashtirishni o'rganish. Turli xil shakldagi zagatovkalar olish texnologik jarayonini o'rganish.

Topshiriq:

1. Detalning ishlov beriladigan va ishlov berilmaydigan yuzalarini aniqlash.
2. Ishlov beriladigan yuzalar uchun pripusklar belgilash.
3. Shtamplashda olinadigan zagatovkani chizma orqali o'rganish .
4. Turli shakldagi zagatovkalar olishni texnologik jarayonini birin ketin tuzish

Amaliy mashg;ulotni bajarish uchun kerakli materiallar va uskunalar

1. Ikkinchi yoki uchinchi sinf qiyinlikdagi detalning ishchi chizmasi.
2. Bolg'alash va shtamplash uchun uskunalar
3. Metal zagotovkalar.
4. Shakl hosil qilish uchun moslamalar.
5. Ichki kuchlanishni yo'qotish uchun Mufelli yoki Tigel pechlari,
6. Zagatovkani o'lchash uchun o'lchov uskunalari

Nazariy ma'lumot

Metallami bosim bilan ishlash deb, tashqi kuch ta'siri ostida (masalan, bolg'a bilan urib, press bosimi ostida) xomaki shaklini o'zgartirishga aytiladi. Zarb yoki bosim ta'sirida oldi deformatsiya paydo bo'lishi bilan metall o'z shaklini kerakli yo'nalishda yemirilmasdan o'zgartiradi. Bunda bir yo'la metallning strukturasida, uning mexanik va fizik xossalarida o'zgarish ro'y beradi.

Yuqorida qayd qilganimizdek, bosim bilan ishlashda xomakining shakli dastlabki holatiga qaytmaydigan qilib o‘zgartiriladi, bu esa xomaki metalida plastik holat mavjudligidan darak beradi. Demak, biror tashqi kuch ta’sirida metall (qotishma) yemirilmay, o‘z shaklini dastlabki holatiga qaytmaydigan tarzda o‘zgartira olish xususiyati uning plastikligi deb, metallar shaklining plastik tarzda o‘zgarishi plastik deformatsiya deb ataladi. Shunday qilib, bosim bilan ishlashi metallaming plastik deformatsiyalanishiga asoslangandir.



3.1- rasm. Zagatovka olish texnologik jarayoni sxemasi

Buning uchun deformatsiyaning o‘zi qanday vujudga kelishini aniq tushunish kerak. Ma’lumki, detalga biror tashqi kuch ta’sir ettirilganda uning geometrik shakli o'zgarishi deformatsiya deyiladi. Har qanday normal haroratda metall asosan elastik va plastik deformatsiyalardan iborat bo‘ladi. Metallga ta’sir ettirilgan tashqi kuch olingandan keyin metall dastlabki shakliga qaytsa, bunday deformatsiya elastik deformatsiya deb ataladi. Masalan, po'lat prujinaga (yoki rezina boiagiga) ta’sir ettirilgan kuch olingandan keyin yana u avvalgi holatiga qaytadi. 26 Plastik deformatsiyada esa metall kristall panjaralarining shakli o'zgarihginn qolttiasdan, balki kristallning bir qismi boshqa qismiga niibntnn siljiydi, ta’sir ettirilgan kuch olinganda kristallning siljigan ql*mi avvalgi joyiga qaytmaydi, ya’ni deformatsiya saqlanib qoladi. liundun tnshqari, plastik deformatsiyada metall tarkibidagi donachalar mnydalanadi va muayyan tartibda joylashib qoladi, natijada metall tola-tola tuzilishga ega bo‘ladi.

Metall odatdagi sharoitda plastik deformatsiyalanganda uning puxtaligi va

qattiqligi ortib, plastikligi pasayadi. Bu hodisa naklyop (parchinlanish) yoki nagartovka deyiladi. Plastik deformatsiyalanish natijasida metallda hosil boigan naklyopni yo‘qotish zarur boisa, metall ma’lum haroratgacha qizdiriladi. Masalan, naklyoplangan poiat buyum 200-300 °C gacha qizdirilsa, uning qattiqligi va puxtaligi 20-30 % pasayadi, plastikligi esa ortadi. Bu hodisa qaytish yoki xordi deyiladi. Demak, qaytishida metallning kristall panjaralari tiklanadi, ichki tuzilishi esa uncha o‘zgarmaydi va shuning uchun metallning mexanik xossalari faqat maium darajadagina tiklanadi. Metallning dastlabki xossalarini batamom tiklash kerak boiib qolsa, albatta, uni yuqoriroq darajagacha qizdirish zarur

Nazorat savollari:

1. Korpus detai qanday detal va u nima uchun xizmat qiladi?
2. Organik brikmalar qolip aralashmalariga nima uchun qo’shiladi?
3. O’zakning Zagatovkalar olishdagi ahamiyati?
4. Korpus detal chizmasi qanday tayyorlanadi? (erkin mavzuda misollar keltiring)

AMALIY MASHG’ULOT №4.
BUYUMLARNI BOLG‘ALASH YO‘LI BILAN TAYYORLASH TEXNOLOGIK HISOBI

Ishdam maqsad: ishlov beriladigan detallarni bolg’alash orqali ishlab chiqarish uchun mahsulotlarni hisoblash, bolg’alash vaqtida va undan keyin nuqsonlarni aniqlash, nuqsonlar turi, kelishilgan chizma bo'yicha ishlov beriladigan qismning yaroqliligini aniqlash**.**

Topshiriqlar.

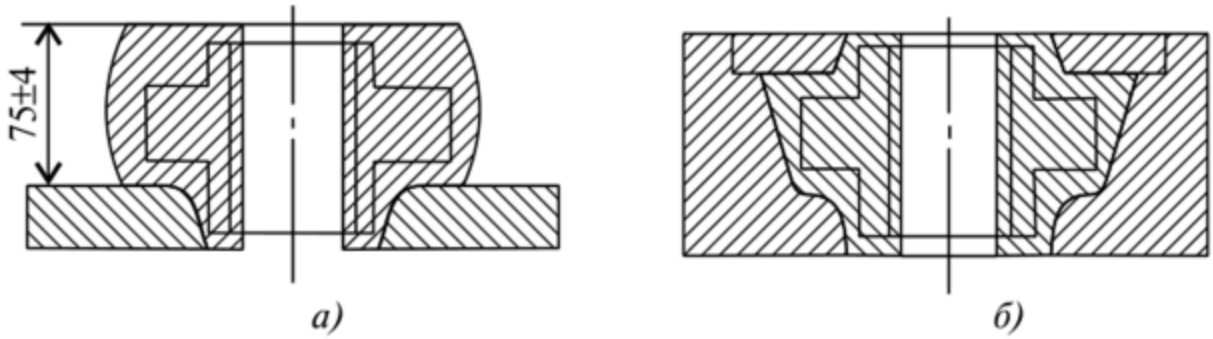
Vertical shtamplash usulda zagatovka olinadigan detallar gruppasi va zagatovkalarni aniqlash.

Zagatovka chizmasi va turli shaklda zagatovka olishning sxemasini tayyorlash. Tayyorlash aniqligi haqida xulosa berish.

Nazariy ma’lumotlar.

M aiumki, tabiatda deyarli hamma metallar va ulaming qotishmalari tog‘ jinslari tarkibida turli xil murakkab birikmalar ko‘rinishida uchraydi. Cho‘yan va poiat ishlab chiqaradigan hozirgi zamon metallurgiya korxonasi turli korxonalaming murakkab kompleksidan iborat. 1. Ruda, toshko‘mir, flyus, o‘tga chidamli materiallar qazib olinadigan shaxta va karerlar. 2. Bekorchi jinslami chiqarib tashlab ruda tozalanadigan va suyuqlantirishga tayyorlanadigan hamda rudaga nisbatan tarkibida temir ko‘p boigan mahsulot — konsentrat olinadigan mda boyitish kombinati. 3. Koks-kimyo sexlari va zavodlari.

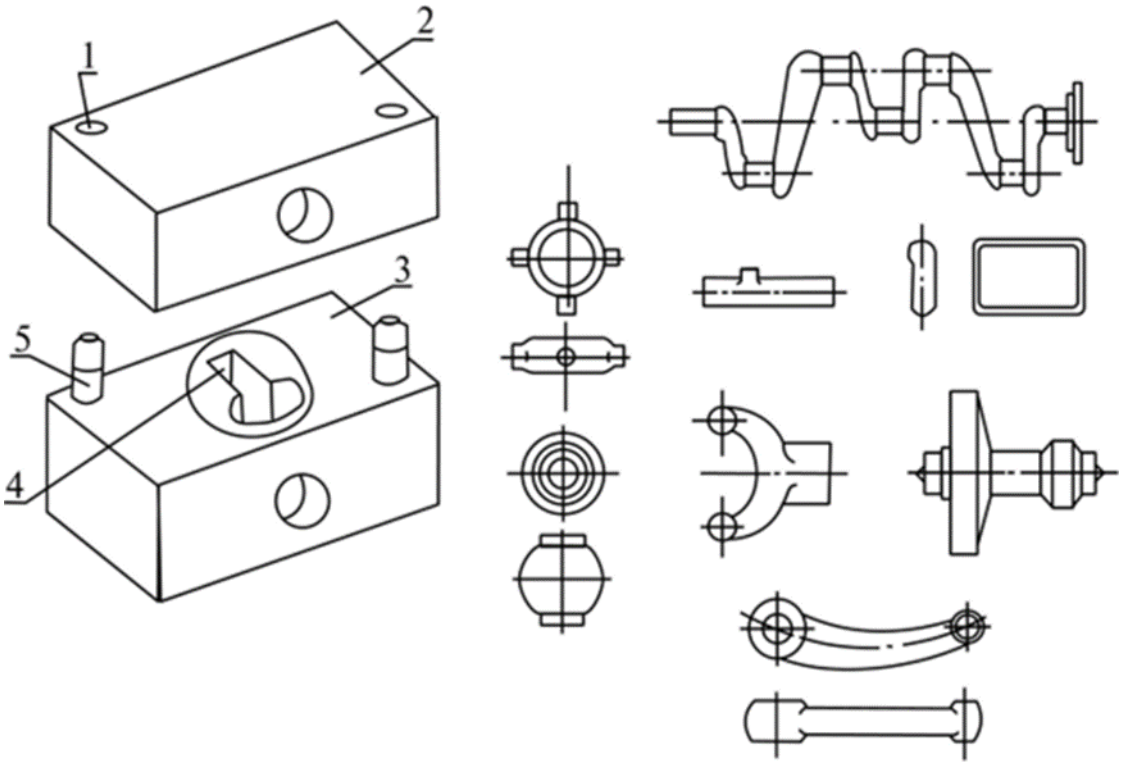
U yerda kokslanadigan ko‘mirlar tayyorlanadi, koks pechlarida ular kokslanadi (havo kiritmasdan taxminan 1000 °C temperaturada quruq haydaladi) hamda ulardan yoi-yoiakay benzol, fenol, toshko‘mir smolasi kabi qimmatli kimyo mahsulotlari ajratib olinadi. 4. Energetika sexlari. U yerda elektr energiyasi olinadi va uzatiladi, domna protsesslarida havo puflash uchun zarur boigan siqilgan havo olinadi, cho‘yan va poiat eritish uchun kislorod olinadi, shuningdek, metallurgiya korxonalarida chiqadigan gazlari tozalanadi (tabiatni saqlash va havo basseynini toza saqlash maqsadida)



Ris.4.1. Sxemы protsessov izgotovleniya otlivok sentrobejnым litem

5. Cho‘yan va ferroqotishmalami eritish domna sexlari. 6. Turli ferroqotishmalar ishlab chiqariladigan zavodlar. 7. P o iat ishlab chiqarish uchun moijallangan konverter, marten, elektr-poiat suyultirish sexlari. 8 . Prokat sexlari. U yerda qizdirilgan poiat Zagatovkalardan tayyorlamalar (blyumlar va slyablar), keyinchalik sort prokat, trubalar, list, sim va boshqalar uchun qayta ishlanadi.

Hozirgi zamon poiat ishlab chiqarishi ikki bosqichli sxemaga asoslangan, unda domna pechlarida cho‘yan eritiladi hamda keyinchalik undan turli usullar bilan poiat olinadi. Domna pechlarida 111 eritish protsessida ruda tarkibidagi temir oksidlaridan temir tanlama qaytariladi. Shu bilan birga rudadan fosfor hamda uncha ko‘p bo‘lmagan miqdorda marganes va kremniy ham qaytarib olinadi; temir uglerod va qisman yoqilg‘idagi (koks) oltingugurt bilan to‘yinadi.



Matritsa va bolg'alarga shaklga kiritilgan detallar.

Zarbdan dengiz dvigatellarining krank vallari, katta matritsalarning qismlari, to'quv mashinalarining eksantrik vallari tayyorlanadi.

Shunday qilib, rudadan tarkibida 2,14% dan ko‘p uglerod, kremniy, marganes, oltingugurt va fosfor bo‘lgan temir qotishmasi olinadi. Metallurgiya korxonalarida mazkur birikmalardan quyidagi asosiy usullar yordamida metall va uning qotishmalari ajratib olinadi: •Pirometallurgiya, bu usulda metall ishlab chiqarish uchun zarur issiqlik yoqilg‘ini yondirish hisobiga olinadi; • Elektrometallurgiya, ushbu usulda metall ishlab chiqarish uchun zarur issiqlik elektr energiyasi evaziga olinadi; • Gidrometallurgiya, mazkur usulda ruda tarkibidagi metall erituvchiga o‘tkazilib, so‘ngra ajratib olinadi; • Kimyoviy

metallurgiya usulda kimyoviy va metallurgiya jarayonlari yordamida Sanoatda po‘lat quyishning asosan uchta usulidan foydalaniladi: • po‘latni qolipga ustidan quyish; • po‘latni qolipga tagidan kiritib quyish; • po‘latni uzluksiz quyish.

Yirik, zich sifatli Zagatovkalar olishda po‘latni qolipga ustidan quyish usulidan foydalaniladi. Bunda metall har bir qolipga kovsh bilan alohida-alohida quyiladi. Bundan tashqari, quyilayotgan metall haroratining pastroq boMishi uning shlak, gazlardan to‘laroq tozalanishini ta’minlaydi. Mayda va o‘rtacha og‘irlikdagi Zagatovkalar olishda po‘latni qolipga tagidan kiritib quyish usuli ishlatiladi. Bunda bir yo‘la bir necha qolipga metall o‘zaro tutashtirilgan markaziy quyish tizimi kanali orqali tagidan bir tekisda kiritiladi. Bu usulda bir vaqtning o‘zida sirti tekisroq boigan, kirishish bo‘shlig‘i bo‘lmagan ko‘plab Zagatovkalar olinadi.

Ishni bajarish tartibi.

1. Detalning ishchi chizmasini o’rganish va ishlov berilishi kerak bo’lgan yuzalarini aniqlash.
2. Zagatovka chizmasini ishlov berilishi kerak bo’lgan yuzalarni ko’rsatgan holda tayyorlash.
3. Zagatovka chizmasiga asoslanib metal quyiladigan qolip chizmasini ishlab chiqish.
4. Quyish rejimi va qolipning aylanishini aniqlash.
5. Suyuq metallni shakldor quyish va uning kristallanishi.
6. Shakldan Zagatovkalarni
7. Zagatovkaning texnik nazorati.
8. Bajarilgan ish bo’yicha hisobot tuzish.

Nazorat savollari.

1. Eritish jarayonida “Solidus”chizig’ining ahamiyatini gapirib bering?
2. Odatda qaysi materiallar bosim ostida quyib olinadi?
3. Metal qoliplar konstruksiyasi nimalardan tashkil topgan?
4. Markazdan qochma Zagatovkalar uchun detal eskizini chizing?

AMALIY MASHG'ULOT №5

LIST SHTAMPLASHNING ASOSIY OPERATSIYALARINI KUZATISH

Ishdan maqsad: Metall nuqsonlarining turlarini va chizmaga muvofiq yaroqliligini aniqlash (qopqoq St20 qotishmasidan tayyorlanadi)

Ishni bajarish uchun kerak bo'ladiganuskuna, materiallar va asboblar:

1. Ct20 qotishmasidan tayyorlangan qopqoq
2. 0,05 yoki 0,1 mm aniqlikdagi shtangensirkul.
3. G'adir budirlik (sheroxovatost) namunalari
4. 30 marta kattalashtiruvchi lupa.
5. Ish bo'yicha hisobot jadvali.

Ishni bajarish tartibi

1. Ishning bayoni bilan tanishish.
2. Tayyor detal chizmasi va zagatovka chizmasini o'rgvnish. Texnik shartlar bilan tanishish.
3. Zagatovkani ko'zdan kechirish, nuqsonlarni topish (agar bor bo'lsa) va ularni yo'qotish imkoniyatlarini aniqlash.
4. O'lchashlar o'tkazish va zagotovka yaroqliligini o'lchamlar bo'yicha aniqlash.
5. Ish bayonnomasini rasmiylashtirish.

Uslubiy ko'rsatmalar.

Talabalar tegishli bo'lim bo'yicha ma'ruzalarni tinglagan deb hisoblanadi. Tajribaxonada talabalar ishining bayoni va Zagatovkalarni (yaroqli va nuqsonlilarini) olishadi. Ishni 2-3 kishidan iborat kichik guruxlarga bo'lib bajarish tavsiya qilinadi, bu nuqsonlarni ancha keng muhokama qilish va ishda qo'yilgan savollarga nisbatan to'la javob berish imkoniyatini beradi. Qiynalgan hollarda talabalar ilovada keltirilgan tushuntirishlardan foydalanishlari mumkin.

GOST bo'yicha talablarga to'la rioya qilinib ish bajarilsa, Zagatovkani

sifatini tekshirish va nuqsonni oldini olishning imkonini bo’ladi.

Tekshirishning ba'zi bir usullari:

1. Ko’z bilan qo’ymani har bir tomonini ko’rish. O’lchamlari va og’irligini aniqlash.
2. Kimyoviy taxlil. Metalni kimyoviy tarkibini uni erish davomida ekspress va spektrial usullar bilan aniqlanadi. Shixtani tarkibi bir xilligini doimo erish davomida bir necha eritishdan so’ng nazorat qilinadi.
3. Mexanik xususiyatini aniqlash. Bunda Zagatovkani yoki qo’ymadan tayyorlangan namunalar sinab ko’riladi. Bunda cho’zilishga mustahkamlik chegarasi, nisbiy cho’zilganligi, nisbiy cho’kishi va oquvchanligi chegarasi cho’yan Zagatovkalar uchun egilishga mustaqkamlik chegarasi qam aniqlanadi.
4. Bosim ostida, suv, par sharoitida, kislota, ishqor sharoitida uning zichligi aniqlanadi.
5. Metalni strukturasi maxsus namunalarni silliqlab, mikraskopda tekshiriladi.
6. Zagatovkani ichki tuzilishini, rokavina, bo’shliq, gaz rokavina, yoriq, metalmas ko’shimchalar, rentgen taxlili, ultra tovush usuli va radioaktiv nurlar yordamida tekshiriladi.
7. Magnit defektoskopda nuqsonni aniqlashda namuna ustiga magnit poroshogi sepilib, detal magnitlanadi. Bunda ichi bo’sh rakovina joyda magnit chiqindilari buziladi.

Nuqsonlarning turlari uni oldini olish usullari.

Nuqsonni oldini olish uchun, nuqsonlarni turlari va ular qanday paydo bo’ladi.

1. Rokavina: gaz rakovinasida Zagatovkani ustki qismida, ichki qismida uya shaklida mayda-mayda donli shaklda bo’lishi mumkin. ***Sababi***: metalni to’la rekristallanib bo’lmasligi, qolip materialini juda nam bo’lishligi va ularni gazlarni yomon o’tkazishi, qolip juda ortiq zichlangan, qolip sterjenni yomon vetillyasiyalanishi, metal temperaturasini kichikligi Zagatovka konstruksiyasi noto’g’riligi, hammasi qolipdan gazni chiqib ketishga ulgurmaydi.

2. Zagatovkani ba'zi bir yuzalarida kamchiliklar bo’lishining sababi: puanson matrisa materiali mustaqkam emas, qolip yaxshi zichlanmagan, quyish sistemasi noto’g’ri qilinganligi, qolipni buzilishi, qolip quyilayotgan vaktda buzilgan.
3. Zagatovka ichida va yuzasida turli xil yoriqlarni mavjudligi. ***Sababi:*** metall shlakdan yomon tozalangan, suyuq metall kovushda yetarli ushlanmagan, metalni temperaturasi kichik bo’lganlagi uchun
4. Cho’kish rokavinasi: metalda bo’sh va g’ovakli yuzalarning mavjudligi. ***Sababi:*** metal qolipga katta temperaturada quyilgan.
5. Zagatovkani yorilishi. Sababi: Po’lat tarkibida S ni ko’p bo’lishi metalni yorilishiga sabab bo’ladi, Zagatovkani qolipdan ertarok chiqarish, Zagatovkani katta temperaturada quyilishi, metalni noto’g’ri quyish.
6. Zagatovkaga ortiqcha metal quyilganligi. ***Sababi:*** qolip elementlari singan, qolip sovuq bo’lgan.
7. Zagatovka chala quyilganligi. ***Sababi:*** metalni quyuvchanlik xossasi yomon, quyish temperaturasi yuqori, qolip noaniq tayyorlangan.

Nazorat savollari.

1. ”Likvidus” holat haqida gapirib bering?
2. Zagatovkalar quyib olishda “Dendrit” atamasi nimani anglatadi?
3. Metal qoliplarda qanday Zagatovkalar olinadi va uning boshqasidan farqi nimada?
4. Qolip chizmasini tayyorlang? (erkin mavzuda misollar keltiring)?

Tajriba ishlari

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA’LIM FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI”

KAFEDRASI

METALLARGA DEFORMATSIYALAB ISHLOV BERISH

FANIDAN

TAJRIBA ISHI

Uslubiy ko’rsatma “Metallarga bosim ostida ishlov berish” faninig o’quv dasturiga asosan tayyorlangan.

Uslubiy ko’rsatma “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasining 2023 yil _25_ ____08____ _№1_ -sonli yig’ilishida muhokamadan o’tgan va maqullangan _№1_ - sonli bayonnoma).

Uslubiy ko’rsatma Energo-Mexanika fakulteti Kengashining 2023 yil _26_ __08____ _№1_ -sonli yig’ilishida muhokamadan o’tgan va maqullangan _№1_ - sonli bayonnoma).

Uslubiy ko’rsatma NavDKTU o’quv-uslubiy kengashining 2023 yil _30_ ___08___ _№1_ -sonli yig’ilishida muhokamadan o’tgan va maqullangan. _№1_ - sonli bayonnoma).

Tuzuvchilar:

M.SH. Toirov - NavDKTU, “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasi,
texnika fanlari bo’yicha falsafa doktori.

Taqrizchilar:

O.X. Saidov-“Navoiazot” ishlab chiqarish birlashmasi 32-remont ta’mirash mexanika sexi boshlig’i.

TAJRIBA ISHI №1.

METALL VA QOTISHMALARNING PLASTIK XOSSASINI O‘RGANISH VA UNGA TA’SIR ETUVCHI KO‘RSATKICHLAR

Ishdan maqsad: Xomashyo chizmasini chizish va uni rasmiylashtirishni o’rganish. Bir martalik (qum) qoliplarda quymalar olish texnologik jarayonini o’rganish.

Topshiriq:

1. Berilgan detalning ishlov beriladigan va ishlov berilmaydigan yuzalarni aniqlash.
2. Ishlov beriladigan yuzalarga quyimlarni quyib chiqish.
3. Teshik hosil qilinadigan va hosil qilinmaydigan detal chizmasini topish
4. Zagatovka olish texnologik jarayonini ketma-ketligini tuzish.

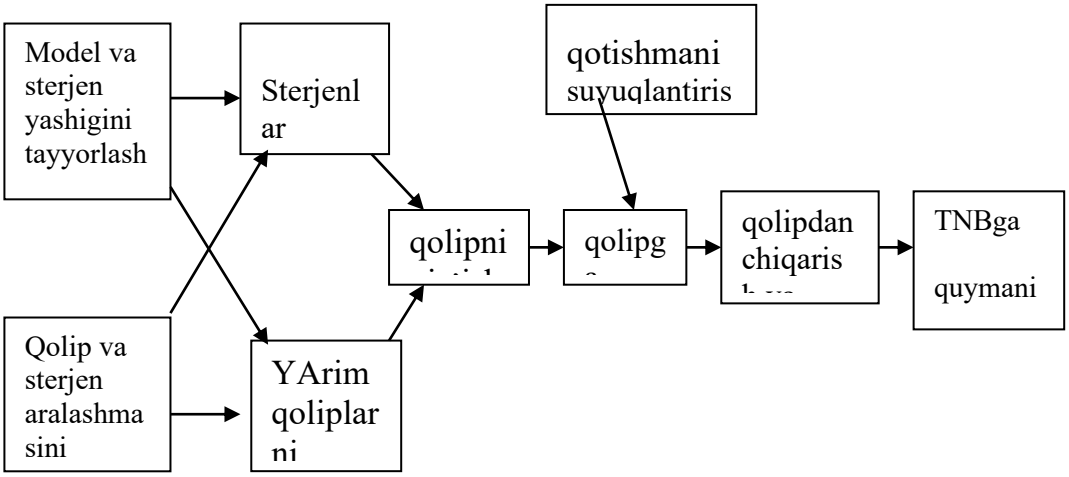
Ishni bajarish uchun zarur jihozlar va qurilmalar.

1. Birinch, ikkinchi yoki uchinchi sinf murakkablikdagi ishchi chizmasi.
2. Shtamplash moslamasi.
3. Shtamplash dastgohi.
4. Bolg’lanadigan materiallarni qizdirish uchun tegil yoki mufel pechi.
5. Zagatovkani o’lchash uchun o’lchov aboblari .

Nazariy ma’lumotlar

Shtamplash deb, maxsus shtamplar yordamida bosim bilan ishlov berib murakkab shaklli buyumlar olish usuli tushuniladi. U quyidagi turlarga bo‘linadi: 1. Qizdirib shtamplash. Tanavomi qizdirib, maxsus shtamplarda shtamplab pokovkalar deb yuritiladigan buyumlar olinadi. 2. Portlatib shtamplash. Bunday shtamplashda suyuqlik yoki gaz bosimidan foydalaniladi, tanavor shu bosim ostida matritsa shaklini oladi. 3. Elektr gidravlik shtamplash. Bunday shtamplash portlatib shtamplashga o‘xshash bo‘lib, zarb toiqini suyuqlikda hosil qilingan elektr razryadi bilan yuzaga keltiriladi. 4. Sovuqlayin shtamplash. Ko‘plab ishlab chiqarish sharoitida po‘latdan, rangli metallar va ulaming qotishmalaridan turli metall detallar ishlab chiqarishda shu usuldan foydalaniladi. Shtamplashda hosil qilinadigan buyumlar (detallar) xalq xo‘jaligining turli sohalarida juda keng ishlatiladi.

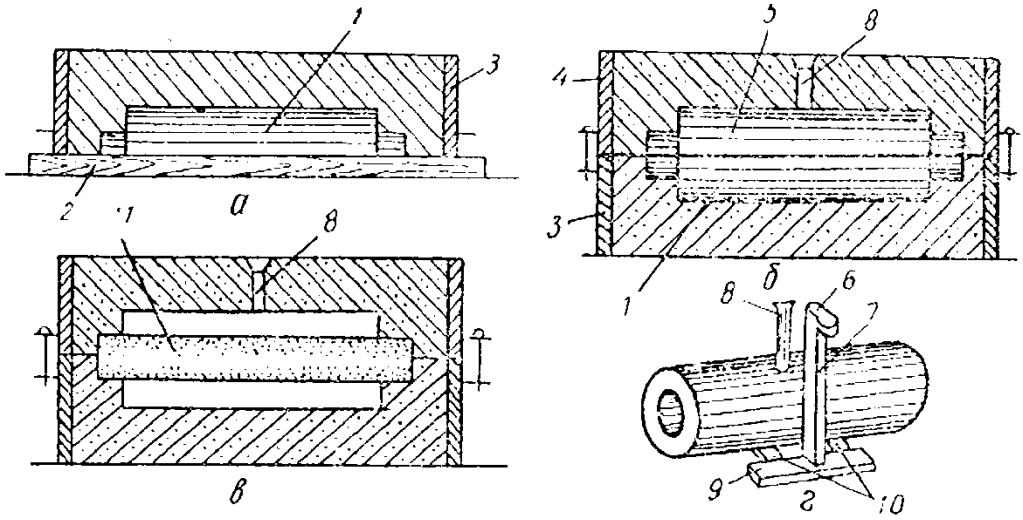
Hajmiy shtamplashning mohiyati shundan iboratki, tanavordan ma’lum shaklli buyum (pokovka) hosil qilish uchun metall asbobning shu buyum shakliga mos bo‘shlig‘iga suyuq metall bosim ostida to‘ldiriladi. Shtamplash uchun ishlatiladigan asosiy asbob shtamp plitalari hisoblanib, ikki 152 (ostki va ustki) palladan iborat. Shtamplar ochiq va yopiq bo‘lishi mumkin. Shtamplar maxsus poiatlardan tayyorlanadi va bir ariqcha (paz) li yoki ko‘p ariqchali (ko‘p pazli) shaklda boiadi. Biror shakldagi buyum (detal) tayyorlash uchun suyuq metall quyilib shtampdagi bo‘shliq (ariqcha) lar toidiriladi va tegishli shakl hosil qilinadi. Shtamplash ham konstruksion materiallami bosim bilan ishlash usullaridan biri boiib, hosil qilinadigan buyumning shakli, asosan, shtamplash orqali hosil qilinadi.



1-shakl. Quymalar tayyorlashning texnologik sxemasi

Quymalarni tozalash barabanlari, pitra purkash va pitra otish qurilmalari ishlayotgan vaqtda ihotalab quyilishi va so’ruvchi ventilyasiya bilan ta’minlanishi kerak.

Quymakorlik sexlarida sanitariya va gigiena normalariga rioya qilish uchun bu sexlar tegishli ventilyasiya bilan, yuvinish xonalari bilan jihozlanishi, yuvinish xonalari bilan ta’minlanishi kerak.



2-shakl. Qolip tayyorlash, yig'ilgan qolip va hosil qilingan quyma eskizlari

Ishni bajarish tartibi.

1. Detalning ishchi chizmasini o'rganish va ishlov beriladigan yuzalarni aniqlash.

2. Xom ashyo chizmasini barcha quyimlar va sterjenlar qo'yiladigan yuzalarni ko'rsatgan holda chizma tayyorlash. Bunda quyim quyiladigan yuzalar qizil rangda ko'rsatiladi.

3. Xom ashyo chizmasiga asosan model tayyorlash.

4. Qolip tayyorlash.

5. Qolipni yig'ish, quritish va qotishmani suyuqlantirish .

6. Suyuq metalni qolipga solish va krisstallantirish.

7. Quymani qolipdan ajratib olish.

8. Quyish sistemasi elementlarini qirqib tushirish.

9. Quymani texnik nazoratdan o'tkazish.

10. Bajarilgan ish yuzasidan hisobot.

Nazorat uchun savollar.

1. *Quymakorlik korxonasiga xarakteristka bering.*
2. *Qolip aralashmasi turlari va tarkibiy qismi.*
3. *Qolipga suyuq metallni quyish.*
4. *Quymani qolipdan ajratish, tozalash, qirqish.*

TAJRIBA ISHI № 2.

METALL ZAGATOVKALARNI QIZDIRISH HARORATI, QIZDIRISH TEZLIGI VA QIZDIRISH VAQTI.

Ishdan maqsad: Metall qoliplarning tuzilish va tayinlanishini o'rganish. Metall qoliplar konstruksiyalari va materiali bilan tanishish. Metall qoliplarda quymalar olish texnlogik jarayoning o'ziga xos xususiyatlarini aniqlash.

Topshiriq

1. Plakatdan foydalangan holda metall qoliplarning tuzilishini va asosiy qismlarini aytib berish .
2. Metall qoliplarda quymalar olishning texnologik sxemasini aniq bir detal uchun ishlab chiqarish.
3. Xom ashyoning umumiy ko'rinishini texnologik jihozlar ko'rinishlarini va yordamchi qurilmalarni eskizlarini tayyorlash.

Ishni bajarish uchun zarur materiallar va jihozlar.

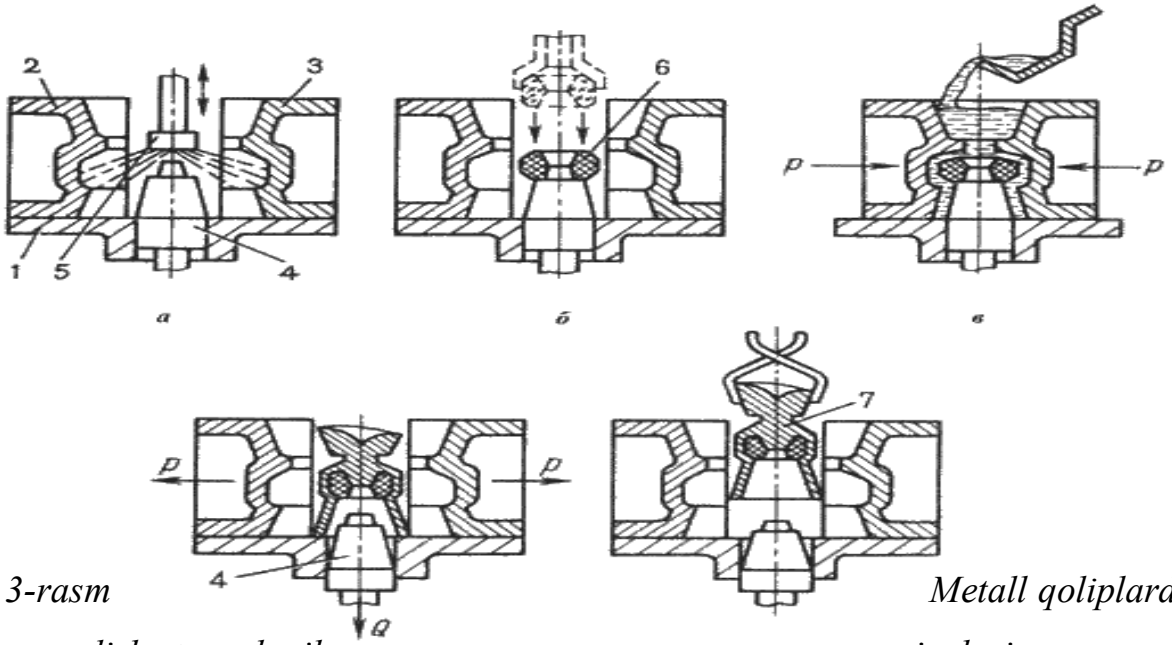
1. Detallar ishchi chizmasi .
2. Shu detalni tayyorlashga mo'ljallangan metall qolip .
3. Texnologik hujjatlar to'plami (texnologik jarayon ketma-ketligi barcha qurilmalarning chizmalari GOSTlar spravochnik ma'lumotlar).
4. Tayyor detalni nazorat qilish uchun o'lchash qurilmalari .

Nazariy ma'lumotlar

Bu usulni mohiyati shundan iboratki, erigan metall qolip aralashmasidan tayyorlangan qoliplarga quyilmasdan, metall qoliplarga quyiladi. Qolipni ichki bo'shlig'ini o'lchamlari, quymani tashqi o'lchamiga monan bo'ladi. Po'lat va cho'yan quymalardan ichi bo'sh, teshik quymalar olish uchun sterjen qumtuproqdan, rangli metallar uchun esa sterjen metallardan tayyorlanadi. Metall qoliplarga quyilgan quymalar yuqori mexanik xossalarga, bir xil strukturali hamda aniq o'lchamli qilib quyiladi, yuzasi toza bo'lganligi uchun ba'zan quymani mexanik ishlamasdan ham foydalanish mumkin.

Qizdirib hajmiy shtamplash, asosan, sanoatda ko‘plab yoki yirik turkumlab yuqori aniqlikdagi har xil shaklli va oichamli buyumlar olish uchun qoilaniladi. Bunday shtamplash texnologiyasi quyidagi operatsiyalardan iborat: metallami kesib tanavor hosil qilish, tanavorni qizdirish, shtamplab termik ishlash, pokovkani kerakli rangga bo‘yash. Bu usul bilan qiyin deformatsiyalanadigan qotishmalarga ham ishlov berish mumkin.

Qizdirib shtamplashda shtamplanadigan material miqdorini to‘g‘ri aniqlay bilish katta ahamiyatga ega, chunki material miqdori keragidan kam boisa, shtamp bo‘shlig‘i toim ay qolib, buyum kemtik (nuqsonli) boiib chiqadi, material miqdori keragidan ortiq boiganda esa ortiqcha metalldan kattagina pitr hosil boiadi yoki pokovkaning shakli buziladi. Sovuqlayin hajmiy shtamplash usulidan uncha katta boimagan oichamdagi pokovkalami tayyorlashda foydalaniladi. Bunda ish unumi kamaymagani holda shtamplashda turli metall chiqindilari kamayadi, sirt (yuza) lar sifati yaxshilanadi, buyumning yuqori aniqlikda chiqishi ta’minlanadi



3-rasm Metall qoliplarda quyma olish texnologik operasiyalari.

Suyuq metal temperaturasi qolipga quyilgan metal erish temperaturasidan 30-50 ^{0} C yuqori bo’ladi, ko’plab quyma olishda metal qoliplarni ishlatuvchi maxsus mashina va avtomatlar mavjud.

Ishni bajarish tartibi.

1. Detalni ishchi chizmasini o’rganish.
2. Ishchi chizma asosida xom ashyoning ishchi chizmasini tayyorlash.
3. Xomashyoning ishchi chizmasi asosida doimiy shtamp ko’rinishini eskiz shaklida tasvirlash.
4. Yordamchi qurilmalar eskizlarini tayyorlash .
5. Barcha qo’llaniladigan qurilmalar va jihozlarni, zagatovka olish ketma-ketligini ko’rsatgan holda texnologik jarayon tuzish.
5. Texnologik jarayonga amal qilgan holda metal zagatovka olish.
6. Buning uchun:
7. Shtampni yig’ish. (agar zarur bo’lsa)
8. Shtampning ichki bo’shlig’ini maxsus bo’yoq bilan qoplash.
9. Shtampni qizdirish va qotishmani suyuqlantirish .
10. Qizigan metallni shtampga solish.
11. Zagatovkani matritsadan ajratish.
12. Zagatovkani texnik nazorat qilish.
13. Shtamplab xom ashyo olish usulini o’ziga xos tomonlarini aniqlash .
14. Doimiy shtamplarda zagatovkalar olish usuli to’g’risida umumiy xulosa chiqarish.

Nazorat uchun savollar.

1. Metall shtamplarda zagatovka olishning moxiyati.
2. Shtamplab zagatovka olish texnikasi.
3. Zagatovkani puanson matritsadan ajratish.
4. List zagatovkani shtamplashi usullari.
5. Shtamplashdan so’ngi mavjud bo’ladigan nuqsonlar.

TAJRIBA ISHI №3.

P-50 PRESSDA SLINDRIK ZAGATOVKANI CHO‘KTIRISH VA KUCHLANISHINI ANIQLASH

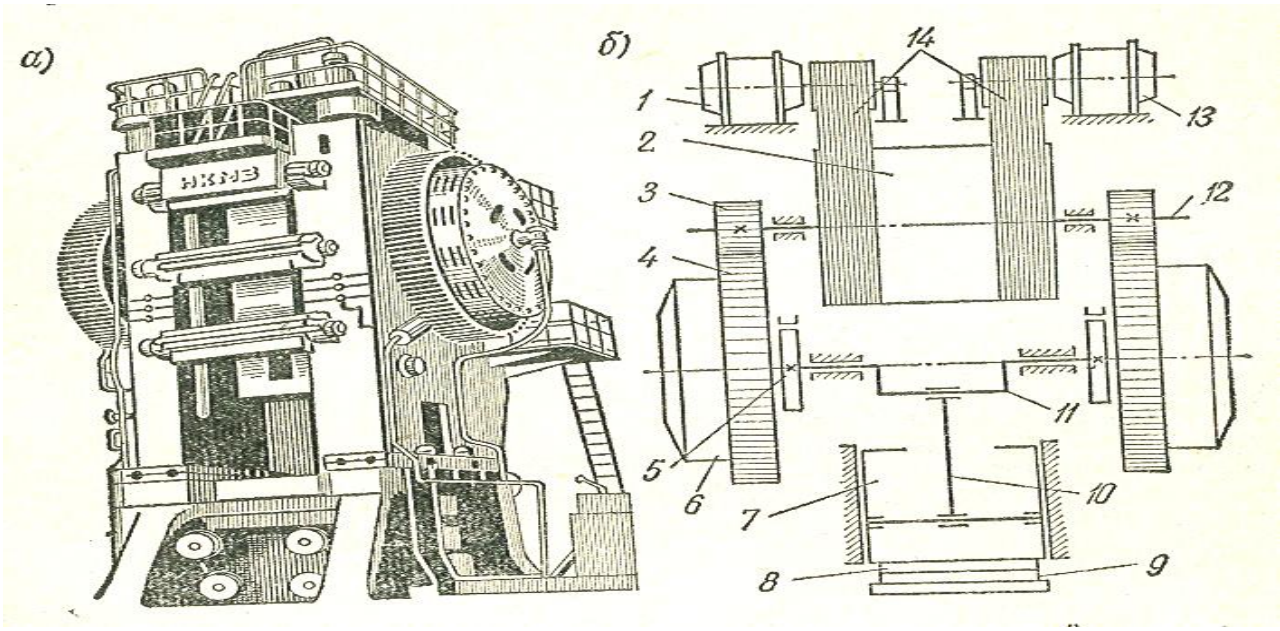
Ishdan maqsad. KGSHM pressining tuzilishini va ishlash prinsipini o’rganish. Shtamplash usulida xomashyo olish texnologik jarayonini tuzilishini o’rganish. Shtamplash presslarida ishlash malakalarini egallash.

Ishni bajarish uchun kerakli asboblar.

1. KGSHM tipidagi preslash mashinasi.
2. Detallar tayyorlash uchun xomashyo.
3. Texnologik hujjatlar to’plami (ishchi chizma texnologik jarayon va uskuna pasporti)
4. Nazorat qilish vositalari (shtangensirkul ,mikrometr, shablon.)
5. Shaxsiy himoya vositalari : ko’zoynak, qo’lqop.

TOPSHIRIQ:

1. KGSHM ning sxemasini chizish va asosiy qismlari bilan tanishish.
2. Shtamplanadigan detalning chizmasini o’rganish



4-shakl. Krivoshipli gorizontal shtamplash mashinasining kinematik sxemasi

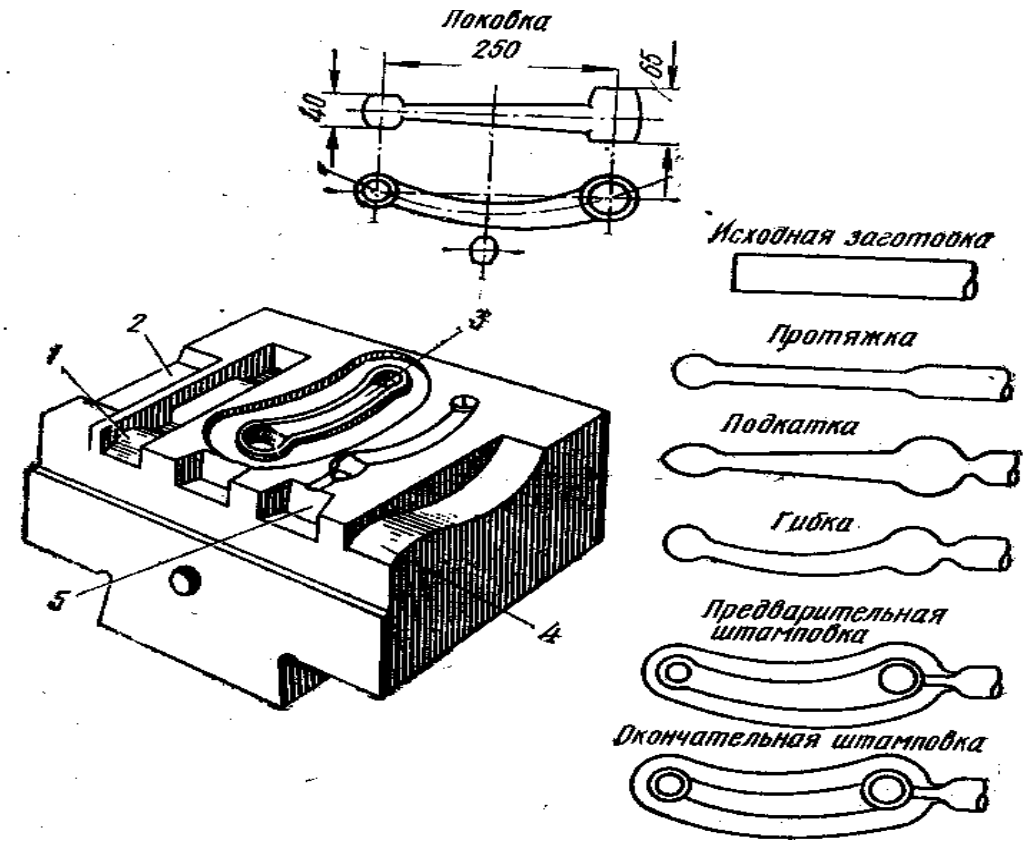
1. Polzun.	9. Tishli g’ildirak
2. SHatun.	10. Tirsakli val
3. Krivoship tormozi	11. Friksion mufta
4. Maxovik tormozi.	12. Tishli g’ildirak
5. Maxovik	13. Yo’naltiruvchi
6. SHkiv	14. Stol
7. Elektr yuritgich	15. Press asosi
8. Uzatish vali	

Nazariy ma’lumotlar

Po’latni har xil sortlarini issiq holda bosim bilan ishlaganda har xil temperaturalarda qizdiriladi. Konstruksion uglerodli po’latlar 1200-1300^0 C Asbobsozlik po’latlar, uglerodni kuyishdan ehtiyot qilish uchun 1050-1180 ^{0}C. Legerlangan asbobsozlik po’latlar 1100-1200^0 C qizdiriladi. Buyumni bosim bilan shtamp yordamida ishlab uni shaklini o’zgartirish operasiyasiga shtamplash deb ataladi.

Shtampni tuzilishi va shakli olinadigan zagotovkanikiga o’xshagan qolip. Shtamplar qattiq va mustahkam ligerlangan po’latlardan tayyorlanadi. Shtamplarni tayyorlash juda ko’p vaqt va mablag’ talab etadi. Lekin ko’plab buyum ishlab chiqarilganda hamma xarajatlar qoplanadi. SHtamplangan pokovkalar bolg’alangan pokovkalardan arzon, yuqori unumli, o’lchamlari aniq va silliq bo’ladi. SHtamplar ajralma qilib yasaladi. Shtampning yuqori bo’lagi ustki shtamp deb, pastki bo’lagi esa, pastki shtamp deb ataladi.

Shtamplar bilan avtotraktorlar, tarnsprot mashinalari, samolyot, vagon va sanoatning juda ko’p tarmoqlarida ishlatiladi. SHtamplashda xom ashyo uchun kerak bo’lgan aniq metal miqdorini aniqlash katta ahamiyatga ega. Xom ashyo yetarli miqdorda bo’lmasa shtamp bo’shlig’i to’lmaydi, ko’p bo’lsa metalni ortiqchasi qolip bo’shliqlari atrofida qalin chiqiq hosil bo’ladi. Bu chiqiqlarni keyinchalik qirqish va tozalash uchun ko’p vaqt ketadi. Boshlang’ich material sifatida sort prokati va davriy prokat profili ishlatiladi.



5-shakl. Xom ashyolarni shtamplash etaplari.

Ishni bajarish tartibi.

1. Shtamplanadigan detalning tuzilishini o’rganish.

2.Detall materialining tarkibi va xossalarini o’rganish.

3. Shtamplash uskunasini ishga tayyorlash.

Buning uchun:

A) Shtamplash mashinasi qismlarining holatini tekshirish.

B) Paski va yuqorigi shtamplarning mashina stoliga va puansonga mahkamlash.

V) Preslash mashinasini salt yuritib tekshirib ko’rish.

G) Mashinaning umumiy tormoz qismlarini tekshirib ko’rish.

1. Xom ashyoni tanlash va dastlabki ishlov berish.

2. Xom ashyoni shtampga o’rnatish va shtamplash jarayonini amalga oshirish.

3. SHtamplangan detalni olish va o’lchamlarini nazorat qilish.

4. SHtamplangan detal xatoliklarini aniklash.

5. Bajarilgan ishlar yuzasidan hisobot tuzish.

Nazorat uchun savollar

1. Metallarni shtamplashni mohiyati.

2. Hajmiy shtamplash texnologik jarayonini tushuntirib bering.

3. Listli shtamplash texnologik jarayonini tushuntirib bering.

4. Krivoship-shtamplash pressini sxemasini tushuntirib bering.

5. Shtamplash mashinalarida ishlashda texnika xavfsizligi koidalarini aytib bering.

TAJRIBA ISHI № 4.

LIST PROKATLASH TEZLIGINI ANIQLASH

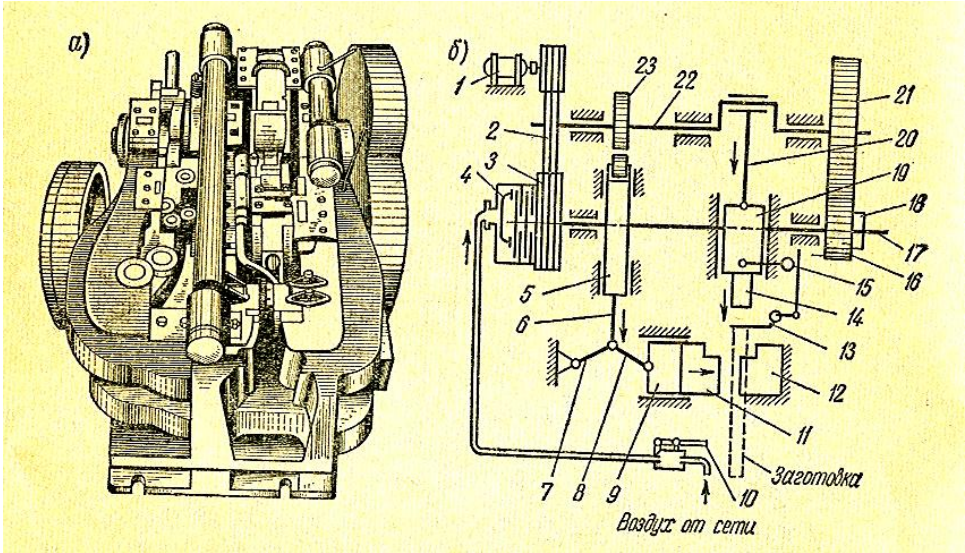
Ishdan maqsad: GBM ning tuzilishini kinematik sxema va ishlash prinsipini o'rganish. GBM da tayyor xom ashyoning chizmasini ishlab chiqarish. GBM da xomashyo tayyorlash texnologik jarayonini ishlab chiqarish.

Ishni bajarish uchun zarur material va jihozlar

1. GKM tipidagi yuklanishi 30kN bo'lgan bolg'alash mashinasi.
2. Detal tayyorlash uchun xom ashyolar
3. Temirchilik asboblari (qaychi, ombur, temirchilik keskichi)
4. Xom ashyoni qizdirish uchun pech.
5. Xom ashyoni sovutish uchun maxsus joy (qumli yashik)

GBM ning kinematik sxemasi

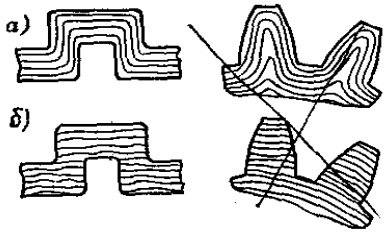
Mashinaning asosiy polzuni –6, 7 harakatga keltiriladi. Polzunni krivoshipli val 4, shatun 5 yordamida harakatlantiradi. qo'zg'aluvchan bo'yicha matrisa 10, bilan birgalikda yon polzun 12, orqali richaglar tizimi 11 bilan qarakatga keltiriladi. YOn polzunning o'zi esa krivoshipli valga o'rnatilgan kulachoklar 13, yordamida harakatga keltiriladi. yuritmaga harakat ponasimon tasma 2, orqali motor 1, dan maxovik 3, yordamida uzatiladi.



6-shakl. Gorizontal bolg'alash mashinasining kinematik sxemasi.

Metallarni bosim ostida ishlash mohiyati shundan iboratki, plastik metal va qotishmalar tashqi kuch yoki bosim ta'sirida tashqi shaklini o'zgartiradi va ta'sir to'xtatilgandan so'ng shu shaklini saqlab qoladi, ya'ni plastik deformasiyalanadi. Shunga ko'ra mo'rt metallarni (cho'yan, bronza) bosim ostida ishlab bo'lmaydi.

Metalni bolg'a bilan urib, zarur shaklga keltirish bolg'alash deb ataladi. Bolg'alashda metal har tomonga qarab oqadi. Bolg'alash natijasida buyumni mexanik xossalari yaxshilanadi, chunki uning dendrit strukturasi tolali strukturaga aylanadi.



A) qirqib ishlangan buyum strukturasida tolalarni joylashishi.

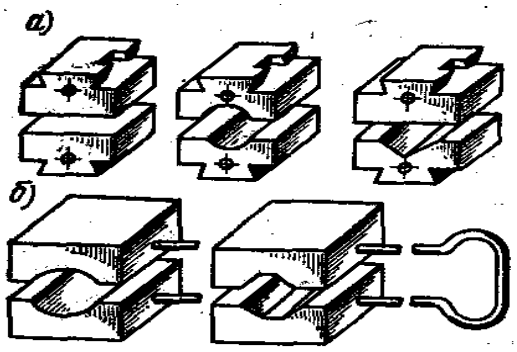
B) bolg'alangandan so'ng tolalarni joylashishi.

Bolg'alashda bolg'alanish koeffisiyenti.

$$\mu = \frac{F_1}{F_2}$$

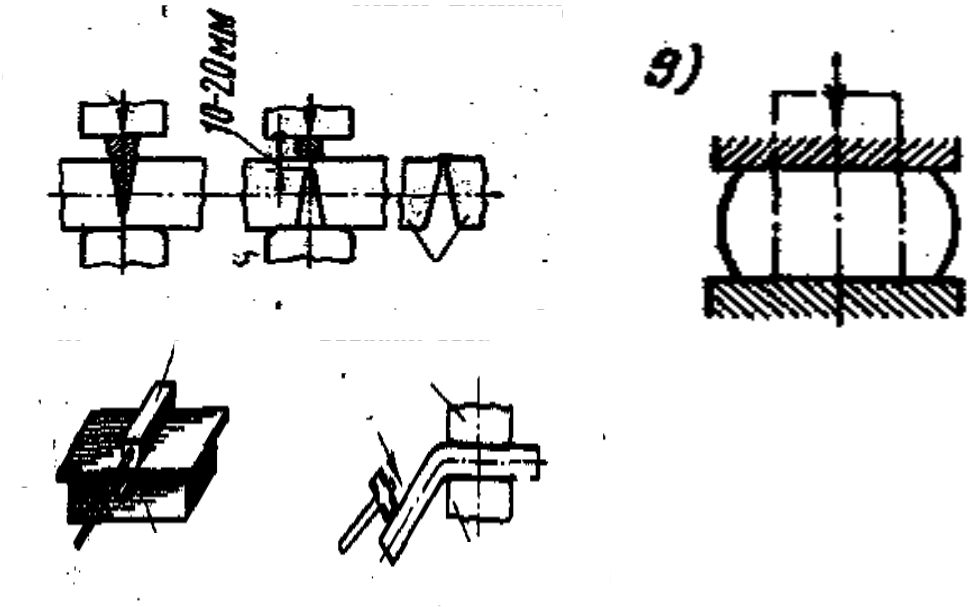
bunda: F_1- bolg'alanguncha zagotovka kesimini yuzi, mm^2

F_2-bolg'alangandan so'ngi kesimni yuzi, mm^2



7-shakl. Urgichni shakllari.

Bolg’alashda asosiy operasiyalar quyidagilar: cho’zish, cho’ktirish, qisman cho’ktirish, egish, teshish, qirqish, burash, shakl berish va boshqalar.

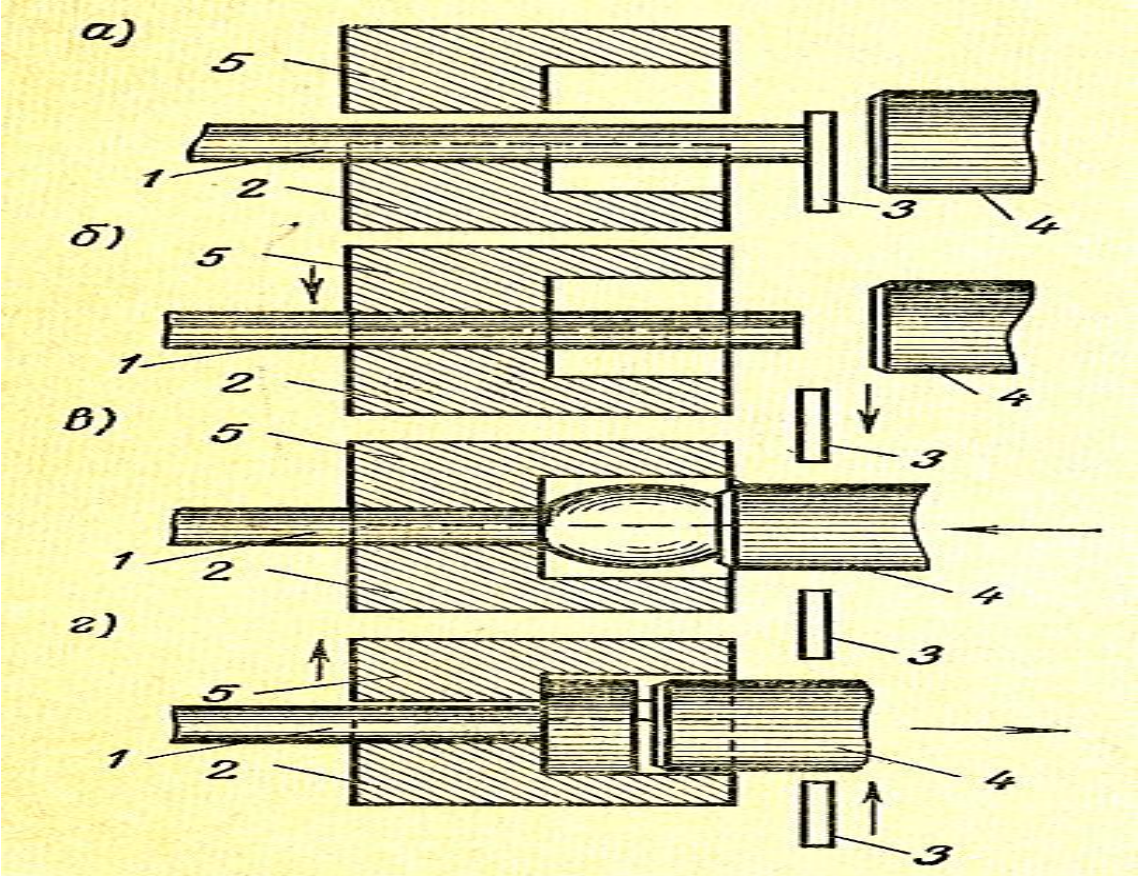


8-shakl. Bolg’alash operasiyalarining eskizlari.

GBM larda xom ashyo tayyorlash texnologik jarayoni.

GBM larda xom ashyo tayyorlash uchun aylana, kvadrat yoki to’g’ri burchakli yuqori aniqlikdagi prokatlardan foydalanib ishlov beriladi. Jarayonni qizdirib yoki sovuqlayn amalga oshirish mumkin.

Xom ashyo tayyorlash jarayoni bir necha bosqichlarda amalga oshiriladi. qo’zg’aluvchan matrisada ajraluvchan shtamp qo’yilgan bo’lib u bir nechta (detal murakkablik darajasiga ko’ra) o’yiqlarga (ruchyolarga) ega bo’ladi (2 shakl a, b, v, g).



7-shakl. Gorizontal bolg'alash mashinalarida xom ashyo tayyorlash ketma-ketligi.

Ishni bajarish tartibi.

1. Detal materiali va tuzilishini o'rganish.
2. Pokovka chizmasini ishlab chiqish va o'lchamlarini, quyim va napusklarini belgilash.
3. Gorizontal bolg'alash mashinasini ishga tayyorlash.
4. Xom ashyo olish texnologik jarayoni ketma-ketligini belgilash.
5. Shtampni matrisaga o'rnatish.
6. Xom-ashyoni qizdirish.
7. Belgilangan texnologik jarayonga amal qilgan holda xom ashyoni tayyorlash.
8. Xom ashyoni sovutish.
9. Xom ashyoni texnik nazoratdan o'tkazish.
10. Bajarilgan ish yuzasidan hisobot tayyorlash.

Nazorat uchun savollar

1. *Metallarni bolg'alashning usullari.*
2. *Hajmiy shtamplash texnologik jarayonini tushuntirib bering.*
3. *Listli shtamplash texnologik jarayonini tushuntirib bering.*
4. *Gorizontal bolg'alash mashinasining sxemasini tushuntirib bering.*
5. *Bolg'alash mashinalarida ishlashda texnika xavfsizligi koidalarini aytib bering.*

TAJRIBA ISHI № 5

LIST MATERIALLLARINI BICHISH VA QIRQIB OLISHNI O‘RGANISH

Ishdan maqsad: Shtamplangan list nuqsonlarni aniqlash, nuqsonlari turlarini, chizmaga muvofiq yaroqli zagatovkani aniqlash

Topshiriqlar.

1. Detal qurilmasi va berilgan texnik shartlarning Metall texnologiyasi nuqtai nazaridan tahlil qilish.

2. Qoliplash usuli va qolip tasnifini, qolipning ajratish tekisligini, o'zaklar konturi va qurilmalarini belgilash.

3. Metallni Zagatovkaga keltirish joyini, qolipga metalni kiritish tizimi kesirn: o'lchovlari va qurilmalarini.

4. Zagatovkalarni urib chiqarish, tozalash va termik ishlov berish hamda ular qabul qilish usullari va tartibini tanlash.

5. Aytib o'tilgan savollarning asosiy mazmuni va yechish tamoylliari ko'rib chiqish.

Nazariy ma`lumotlar

List materiallami shtamplash. Turli materiallardan tayyorlangan listlar, tasmalar, polosalar tarzidagi prokatlardan yupqa devorli 153 fazoviy buyumlar tayyorlashga list shtamplash deb ataladi. List shtamplash shtamplar yordamida press bilan yoki pressiz (32-rasm) bajariladi. Shtamplanadigan listlaming qalinligi 0,15-60 mm gacha bo‘ladi. Listlar yupqa (qalinligi 4 mm gacha) va qalin listlarga

(qalinligi 4 mm dan ortiq) bo‘linadi. Yupqa listlaming hammasi, asosan, sovuqlayin shtamplanadi, 15-20 mm dan qalin listlami albatta shtamplash oldidan bolg‘alash haroratigacha qizdirish talab qilinadi. Bu usulda ishlab chiqariladigan detallaming aniqlik sinflari asosan 4 va 3 bo‘lib, soat detallaridan to bug‘ qozonlarining tubigacha, dengiz kemalarining detallari hamda yengil avtomobillaming 70 % dan ko'proq detallari shu usulda olinadi.

List shtamplash jarayonlari ikkita asosiy guruhga: ajratish va shakl o ‘zgartirish jarayonlari gumhiga bo‘linadi. Ajratish jarayonlari gumhiga qirqish, qirqib olish, o‘yib tushirish va boshqa jarayonlar; shakl hosil qilish jarayonlari guruhiga esa egish, botiq qilish, chetini ayirish, bort chiqarish, bo‘rttirish (shakl berish), siqish, list zarblash (relyefli shtamplash) va boshqa operatsiyalar kiradi. Qirqishda list, polosa yoki tasmalardan ma’lum o‘lchamli chala tanavorlar kesib olinadi. Qirqib olishda chala tanavorlardan zamr shakldagi tanavorlar kesib olinadi. Bunday operatsiyalami bajarishda tanavorlaming qalinligiga qarab diskli, richagli, parallel va qiya pichoqli qaychilardan foydalaniladi.

O'yib tushirish - listdan aylana, kvadrat yoki boshqa shaklli tanavor o‘yib tushirish. Listdan disk shaklidagi tanavordan, bu tayyorlanmadan esa shayba hosil qilish o‘yib tushirishga misol bo‘la oladi. 0 ‘yib tushirish operatsiyasi maxsus shtamplarda bajariladi. Egish - list tanavordan egik buyum hosil qilish. Egish bir burchakli, ya’ni F-simon va ikki burchakli U-simon va boshqa turlarda bo‘lishi mumkin. Botiq qilish - yassi tanavordan sirtqi konturi bo‘ylab bort hosil qilishdan iborat. Chetini qayirish - yassi tanavoming sirtqi konturi bo‘ylab bort hosil qilish.

Bort chiqarish - teshik konturi bo‘ylab bort hosil qilish. 154 Bo‘rttirish (shakl berish) - havol tanavor ichidan teng taqsimlangan kuch ta’sir ettirish y o ii bilan uning shakli yoki oichamlarini o‘zgartirish. Siqish - havol tanavorning ochiq uchi perimetrmi kichraytirish. Qiyshiq prokatlash y o ii bilan, asosan, choksiz quvurlar olinadi. Qiyshiq prokatlashda bochkasimon jo ‘valar bir-biriga nisbatan m aium burchak ostida joylashib, har ikkalasi ham bir tomonga aylanadi. Natijada tanavorga bir vaqtning o‘zida ham aylanma, ham qaytma harakat beriladi. Prokat buyumlar, asosan, turli tuzilishidagi prokatlash stanlarida ishlab chiqariladi.

Ba’zan turli listlardan oz miqdordagi yirik buyumlar tayyorlashda murakkab shtamplar ishlatish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas, shuning uchun bunday hollarda shtamplashning oddiy usullaridan, masalan, rezina yordamida shtamplashdan foydalaniladi. Bunda matritsa yoki puanson o‘mida rezina yostiq ishlatiladi.

Nazorat savollari.

1. Holat diagrammasidagi ”Kyuri” chizig’i holati haqida gapirib bering?
2. Ct20 metalining shtamplash mumkin bo’lgan temperaturasini ayting?
3. Zagatovkalar shtamplab olingandan so’ngi jarayonni ayting?
4. Zagatovka chizmasini tayyorlang? (erkin mavzuda)?

TAJRIBA ISHI № 6

BUKISH OPERATSIYALARINING TEXNOLOGIK HISOB-KITOBLARI

Ishdan maqsad: zagatovkalarga shtamplashdan so’ngi termik ishlov berish, nuqsonlarni aniqlash, nuqsonlari turlari, chizmaga muvofiq mexanik ishlov berishga tayyorlash, mexanik ishlov berish.

Topshiriqlar.

1. Zagatovkaning ishchi yuzalaridagi ichki kuchlanishlarni aniqlash.
2. Detallarni loyihalashda ularni shtamplash holatini o’rganish.
3. Zagatovka detalini qolipga joylashtirishni o’rganish.
4. Bo`rtib chiqqan joylar mexanik ishlov berishdan oldin kesib tashlash.

Nazariy ma`lumotlar

Pressiz shtamplash. Keyingi vaqtlarda pressiz shtamplash usullari (portlatish, elektr-gidravlik va b.) ham sanoat miyosida juda keng qoilanilmoqda. Ayniqsa, qalin list tanavorlardan turli buyumlar (detallar) hosil qilish uchun katta gabaritdagi mayda turkumli har xil portlovchi moddalar (trotil va boshqalar) ning portlash energiyalardan keng foydalanilmoqda. Bu usuldan, asosan,

zanglamaydigan, yuqori mustahkamlikka ega boigan poiatlar, titanli va misli qotishmalardan detallar olishda foydalaniladi. Mazkur usul juda tejamli ham samarali boiishi bilan birga, 10-14 % gacha nisbiy uzayishga ega boigan metall va qotishmalardan turli buyumlar (detallar) ishlab chiqarishda qoilaniladi.

1938-yilda Rossiyada L.A.Yutkin elektr-gidravlik usulda shtamplash usulini ishlab chiqdi. Bu usulda foydalaniladigan qurilmalar poydevor urishni talab qilmaydigan, kichik gabaritli, oson suriladigan ixcham konstruksiyalardan iboratdir. Elektr-gidravlik usulda hatto plastikligi past materiallar ham yaxshi deformatsiyalanadi, hosil qilinadigan buyum (detal)lar oichamlari juda aniq chiqadi va qo‘shimcha mexanik ishlov berishni talab qilmaydi. Shuning uchun bu usuldan list materiallardan samolyotlar, avtomobillar, fotoapparatlar va boshqalar uchun kichik hajmli detallar ishlab chiqarishda keng foydalaniladi.

Nazorat savollari.

1. Zagatovkalar tarkibidagi nometal brikmalar va ularni xossalarini ayting?
2. Po’latlarni qanday markalarini bilasiz?
3. Po’lat qotishmalaridan qanday detallar olinadi?
4. Ochiq shtamplanuvchi detallarga misollar keltiring ? (erkin mavzuda zagotovka eskizini chizing)?

TAJRIBA ISHI № 7

VILKA DETALINI TAYYORLASHDA ZAGATOVKA HISOBI VA KUCHLANISHLARINI ANIQLASH

Ishdan maqsad: Yopiq shtamplangan zagatovkalardan korxonalar ta`miri davrida detal chizmalari va eskizlari asosida tayyorlash.

Topshiriqlar.

1. Metallni shaklga keltirish, qolipga zagatovkani shtamplash tizimi o’rganish.
2. Shtamplab olingan zagatovkalarni mexanik ishlov berish tartibini o’rganish.

Nazariy ma`lumotlar

Bolg‘alanuvchanlik metallga sovuqlayin yoki qizdirilgan holatda uni yemirilish alomatlarisiz bosim ostida ishlov berish xususiyatidir. Bolg‘alanuvchanlikni berilgan darajagacha deformatsiyalab, temirchilik usulida bolg‘alab aniqlanadi. Namunaning cho‘kish balandligi, odatda, ikkilangan diametriga teng boMishi kerak. Agar uning yon sirtida darzlar paydo boMmasa, bunday namuna sinovga bardoshli, tekshirilayotgan metall esa bosim ostida ishlov berishga yaroqli hisoblanadi. Materiallaming quyilish xossalari ulaming darzsiz bo‘shliqsiz va boshqa nuqsonlarsiz quyma hosil qila olish xususiyatini xarakterlaydi. Asosiy quyilish xossalariga suyuq holatda oquvchanlik, kirishuvchanlik va likvatsiya kiradi. Suyuq holatda oquvchanlik suyultirilgan metallning quyish qolipi bo‘shlig‘ini yaxshi to‘ldirish xususiyatidir.

Krisstallanishda kirishiuvchanlik suyuq holatdan qattiq holatga oHishda metall hajmining kamayishidir. U quymalarda kirishuvchanlik bo‘shliqlari va g‘ovaklari hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Likvatsiya qotishmalaming kristallanishda paydo bo‘ladigan kimyoviy tarkibining bir jinslimasligidadir. Bu qotishmalar toza metallarga qaraganda qat’iy bir temperaturada emas, balki temperatura oralig‘ida kristallanish bilan tushuntiriladi. Qotishmaning kristallanish temperatura intervali qancha katta boisa, likvatsiya shuncha tez rivojlanadi. Bunda kristallanish temperatura oralig‘iga kuchli ta’sir qiladigan qotishma komponentlari po‘lat uchun (oltingugurt, kislorod, fosfor, uglerod) likvatsiyaga ko‘proq moyil bo‘ladi. Metall va qotishmalaming texnologik xossalarini bukiluvchanligini va takror bukiluvchanligini sinash, botiluvchanligini, cho‘kuvchanligini, yassilanuvchanlik, o‘raluvchanlik, buraluvchanlik va boshqa xossalarini sinash usullari bilan aniqlanadi.

Bu usulda massasi 10 g to 100 kg bo’lgan Zagatovkalarni va devorini qalinligi eng yupqasi 1mm bo’lishi mumkin. Zagatovkalarni aniqligi 5-6 sinfgacha to’g’ri keladi, yuzasining tozaligini 4-6 sinf va bu usulda mexanik ishlovga quyim eng kam (0,2-0,7mm), rasmda Zagatovkani erib chiqadigan usulda tayyorlab olish ketma-ketligi ko’rsatilgan. Bir martali model bir press-formada (2) tayyorlanadi, shrislash yo’li bilan. Model blokini ustiga bostirish yo’li bilan suyuq qatlam (4) hosil qilinadi. Qoplam tarkibi bu suspenziya uning tarkibi changsimon, kvars bog’lovchi material sifatida Si02 kalloitli suvuqlanmasi olingan qoplam o’tga chidamli (5) material bilan sinab olinadi(qum. shamot) va quritiladi.

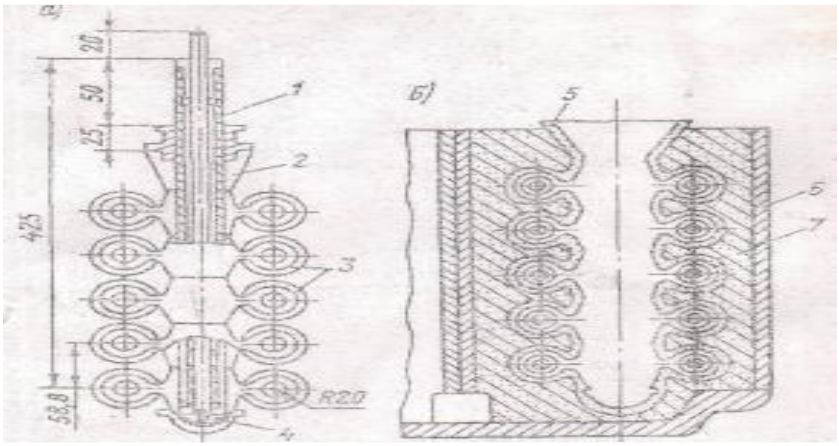
Quritishda qo’llaydigan suyuqlanma Si02 o’zgaruvchan golyadan o’zgarmas gelga o’tadi. Ushbu gel o’tga chidamli qoplamli donachalarning obolochka (qattiq

qoplam) 6 aylantiradi va puxtalaydi. Yana yangi qoplam hosil qilib moslamalar blokni ustida 4-6 qavatli qoplam ishlab chiqiladi. Undan keyin issiq suv bilan modelni eritib chiqarib yuboriladi. Tayyorlab olingan ko4-6 qavatli qoplam ishlab chiqiladi p qotishma qolipni quruq qum qolip ichiga joylashtiriladi, opokani o'tga chidamli po'latdan yasalgan bo'ladi.

Erib chiqib ketadigan press – formalarni loyihalash va tayyorlash klassifikatsiyasi.

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

Erib chiqib ketadigan moslamalar press – formalari klassifikatsiyasi



31-rasm. **Erib chiqadigan moslama usulida Zagatovka olish sxemasi:**

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

Nazorat savollari

1. Model nima va u qanday materiallardan tayyorlanadi?
2. Domna pechi, Domna jarayoni va undan metal quyib olishni ayting?
3. Metal rudasi nomlarini ayting?
4. Egiluvchan yarim mufta va tishli g'ildiraklar zagatovkalari uchun detal chizmasini chizing? (erkin mavzuda misollar keltiring)?

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI”

KAFEDRASI

METALLARGA DEFORMATSIYALAB ISHLOV BERISH FANIGA ILOVALAR

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

Ro‘yxat raqami_____

“_____”_____

“TASDIQLAYMAN”

NDKTU rektori

_____ Mardonov B.T.

202___ yil“___”_____

METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH ANINING O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim sohasi:	720000 – Ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari
Bakalavr yo‘nalishi:	60720800- Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish

Navoiy – 2023

Tuzuvchi:

«Mashinasozlik texnologiyasi»

kafedrasi dotsenti _____ **M.Sh. Toirov**

Fanning o’quv dasturi Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti Energo-mexanika fakulteti “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasining 2023-yil “_25__” _____08_____ № _1__ - son majlisida muhokama etildi va ma’qullandi.

Kafedra mudiri: _____ **X.I.Axmedov**

Fanning ishchi o’quv dasturi Energo-mexanika fakulteti kengashining 2023-yil «_26__» _08_ № _1_-son qarori bilan tasdiqlandi.

Fakultet kengashi raisi: _____ **A.I.Qarshibayev**

Uslubiy ko’rsatma NavDKTU o’quv-uslubiy kengashining 2023 yil _30_ ___08___ _№1_ -sonli yig’ilishida muhokamadan o’tgan va maqullangan. _№1_ - sonli bayonnoma).

Kelishildi:

O`quv-uslubiy boshqarma boshlig’i: _____ **I.A.Karimov**

Fan/modul kodi	O‘quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar
MBOIB 2404	2023-2024	4	4
Fan/modul turi	**Ta’lim tili**		**Haftadagi dars soatlari**
Majburiy	O‘zbek/rus		3

1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Metallarga bosim ostida ishlov berish	*48*	*72*	*120*

2.

I. Fanning umumiy mazmuni

2.1. Fanning o’qitish maqsadi va vazifalari

Fanning maqsadi - Ushbu dastur mashinalar ishlab chiqarish jarayonida talab qilingan sifatdagi mashinalami olishni ta’minlaydigan, eng iqtisodiy ma’qul texnologik jarayonlarni ishlab chiqish uchun foydalaniladigan mashinasozlik texnologiyasining asoslari: ishlab chiqarish va texnologik jarayon sturukturasi, ishlab chiqarish turlari va ularda ishni tashkil qilish shakllar, vaqt me’yorlari, aniqlik va unga ta ’sir etuvchi omillar, bazalash, ishlov berish quyimi, ishlov berilgan yuzalaming sifat ko’rsatkichlari, texnologik jarayonni loyihalash va unin samaradorligi masalalarini o’z ichiga qamrab olgan.

II. Asosiy nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari)

II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

Kuzgi semestr

l-modul. ***“Metallarga bosim ostida ishlov berish” faniga kirish.***

l-mavzu. ***Kirish. Fanning mazmuni, maqsadi va vazifalari hamda o‘rganish ob’ektlari. Qo‘llanilish sohalari*** **(*2soat).*** Tayyorlov sexlari mexanik ishlov berish sexlarini zagotovka bilan ta’minlash ishlari bilan shug’ullanadi. Ko’pchilik hollarda tayyorlangan detal o’lchami aniqligi zagotovka o’lchami aniqligiga bog’liq bo’ladi. Hamma vaqt ham aniq o’lchamdagi va shakldagi zagotovkalarni tayyorlash imkoniyati yo’q, chunki ko’pgina tayyorlov sexlarning texnologik jarayonlari yuqori harorat bilan bog’liq. Zagotovka olish usuli mashinasozlik korxonasining ishlab chiqarish turiga, zagotovka materialiga va zagotovka konfiguratsiyasiga bog’liq.

2-mavzu. ***Metallarni bosim ostida ishlashning fizik xossalari*** **(*2soat).*** Quymakorlik ishlab chiqarishi cho’yandan, po’latdan va rangli metall qotishmalaridan turli konfiguratsiyadagi talab qilingan xossali shakldor quymalarni tayyorlash imkonini yaratadi. Quymaning yuqori ekspluatatsion va

	mexanikaviy xossalari ularning sanoatda keng qo'llanilishini ta'minlaydi. Quyish yo'li bilan boshqa texnologik usullarda tayyorlash imkoniyati bo'lmagan oddiy va murakkab shaklli quyma(zagotovka)larni tayyorlash mumkin. Masalan, mashinalarning korpusli detallari ko'pincha quyib olinadi. Quymakorlikning muhim vazifasi – tayyor detal shakli va o'lchamlariga yaqin bo'lgan quymalar olish bo'lib, bunda kesib ishlov berish sezilarli darajada kamaytiriladi. **2-modul.** ***Metallarga ishlov berishning asosiy usullari.*** **3-mavzu**. ***Metallarga ishlov berishning asosiy usullari*** (***2soat).*** Tayyorlov sexlari, zagotovka, mashinasozlik, korxona, maxsus zagotovka, ishlab chiqarish turi, qolip, sterjen, qum, elimlash mahsulotlari, iqtisodiy samara, quyma, shtampovka, presslash, yunish, eritish pechlari. Vagranka pechi suyuq cho'yan olish uchun mo'ljallangan shaxta tipidagi pechdir. Vagranka keng tarqalgan pech bo'lib, suyuq cho'yanni kerakli kimyoviy tarkibda eritish va o'ta qizdirish vazifasini bajaradi. Vagranka pechida yoqilg'i sifatida koks ishlatiladi. Vagranka pechi kam miqdorda metallni chiqindiga chiqarishi va yoqilg'ini tejashi bilan alohida xarakterlanadi. Vagranka pechi silindrik shaklda bo'ladi. **4-mavzu.** ***Prokatlash texnologik jarayonlar.*** (***2soat)*** Qotishmalar kimyoviy tarkibiga ko'ra bir-biridan suyuqlanish harorati, kimyoviy aktivligi, suyuq holda qovushqoqligi, mustahkamligi, egiluvchanligi va boshqa xususiyatlari bilan farqlanadi. Andozali quymalar ishlab chiqarish uchun kulrang, yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan, bolg'alanuvchan cho'yanlar va boshqa cho'yanlar, uglerodli va legirlangan po'latlar, alyuminiy, magniy, mis, titan va boshqa qotishmalari qo'llaniladi. Kulrang cho'yan(tarkibi % da: 2,8 – 3,5 C; 1,8 – 2,5 Si; 0,5 – 0,8 Mn; 0,6 gacha P; 0,12 gacha S) yetarlicha yuqori mustahkamlikka va yuqori siklik qovushqoqlikka ega bo'lib uni kesib ishlov berish oson va arzon. Kulrang cho'yanning kamchiligi: past zarbiy qovushqoqlikka ega va mo'rt. Kulrang cho'yanlar mustahkamligi plastinkasimon grafit qo'shimchalar(4.1-rasm.a) va metall o'zagi mustahkamligi bilan bog'liq, metall o'zak ferritli, perlitli, ferrit-perritli deb nomlanadi**.** **5-mavzu**. ***Prokat stanlari tuzilishi, ishlashi va qo'llanilish sohalari*** (***2soat).*** Suyuq metallni quyma formaning ishchi bo'shlig'iga olib kelish, qolipni to'ldirish, quymani kristallanish jarayonida suyuq metall bilan ta'minlash uchun quyish tizimidan foydalaniladi. Quyish tizimining asosiy elementlari Quymakorlik chashkasi, stoyak, shlakushlagich, pitatel(ta'minlagich)(5.1-rasm). Chashka suyuq metall oqimining oqib ketish ta'sirini kamaytirib, qalqib chiqayotgan shlakni ushlab qoladi. O'rtacha va yirik quymalarning yuqori qismlarida qolipdan metallmas qo'shimchalar va havo, gazlar qalqib chiqishi uchun mo'ljallangan kanallar – viporlar qo'llaniladi. Ular kristallanayotgan qotishmaning usadkasi normal bo'lishida yordam beradi. Quyish tizimi quyma

	o’lchami va shakli, quyiladigan qotishma tarkibi va xossasilariga ko’ra har xil tuzilishga ega bo’ladi. **6-mavzu**. ***Metallarni kiryalash va kiryalash stanlari*** **(*2soat).*** Quymalarni loyihalash detall talablariga, uni tayyorlash texnologiyasi talablariga, mexanik ishlov berish texnologiyasi talablariga va estetik talablarga javob berishi lozim. Quyma detallning tashqi konturlari sodda va to’g’ri chiziqli konturlar majmuini o’zida ifoda etishi va ravon egri chiziqli o’tishlar bilan ulanishi kerak. Bunda detalning gabarit o’lchamlarini kamaytirishga ayniqsa detal balandligini kamaytirish, bo’rtib chiquvchi qismlarini, katta ingichka qovurg’a(rebro)larni, chuqur botiqlarni va murakkab shakldagi ichki yuzalarni bartaraf etishga intilish zarur, chunki ular quyma forma tayyorlash jarayonini qiyinlashtirib yuboradi. **7-mavzu**. ***Metallarni presslash*** **(*2soat).*** Suyuqlanuvchan modellar bo’yicha quyishning mohiyati ajralmaydigan butun qoliplarda suyuq metalldan quymalar olishdir, bunda qolip ishchi bo’shlig’i oson suyuqlanuvchi materialdan tayyorlangan model yodamida hosil qilinadi, model dastlabki qizdirish jarayonida qolipdan chiqib(oqib) ketadi. Suyuqlanuvchi modellar ikki va undan ortiq komponentli model tarkibidan iborat. Modellar tayyorlash uchun P-3 model tarkibi keng qo’llaniladi, uning tarkibiga parafin, sintetik tserezin, ko’mirli vosk va kubli qoldiq kiradi. Bunday tarkibli aralashma press-forma bo’shlig’ini yaxshi to’ldiradi, toza va aniq iz qoldiradi. Suyuqlanuvchi modellar press-formalarda tayyorlanadi, press-formalar gorizontal yoki vertikal ajraluvchi ikki yoki undan ortiq qismlardan iborat. Press-formalardan modellarni olish uchun maxsus tolkatel(surgich)lar qo’llaniladi**.** **8-mavzu.** ***Metallarni erkin bolg‘alash*** **(*2 soat).*** Odatda quymalar nuqsonlarining quyidagi tulari uchraydi: quyma konfiguratisyasining chizmaga mos kelmasligi; nedoliv(to’liqligicha quymaslik) – quymaning biror qismi yo’qligi, quyma konturi noaniqligi, ularda teshik yoki tirqishlar mavjudligi; otbel(oqarish) – quymaning turli qismlarida qattiq, mexanik ishlov berib bo’lmaydigan joylarining sinib och rangga kirishi; issiq yoriqlar yuzaki yoki quyma ichidan o’tib ketuvchi(skvoznoy), to’g’ri yoki egri chiziqli bo’lishi mumkin(ular quymaning opokada sovushi natijasida hosil bo’ladi; metall yuzasi yoriqlar bo’yicha oksidlangan bo’lishi mumkin); termik yoriqlar – termik ishlov berishlar natijasida kuchlanishlar ortishidan payvandlashda yoki pribillarni qirqishda hosil bo’ladi; kuyindi – quymaning qabul qilingan tozalash usullari bilan tozalab bo’lmaydigan va formovka materiallari qatlamidagi metall oksidlarining metallga singib ketgan qo’pol g’adir-budur yuzasi; gaz rakovinalari ochiq(tashqi) yoki yopiq(ichki), toza va silliq yuzali yoki oksidlar bilan qoplangan bo’lishi mumkin. **9-mavzu**. ***Metallarni erkin bolg‘alash yo‘li bilan mahsulot olish***

	texnologiyasi* (*2soat). Quyma model – quyma formada quymaning o'lchamlari va konfiguratsiyasiga mos keluvchi iz hosil qilish uchun mo'ljallangan moslama. Modellar yig'ma va bir butun, yog'och, metall va palastmassali bo'ladi. Model o'lchamlari quyma o'lchamlaridan qotishmaning chiziqli usadka kattaligiga ortiq. Yog'och(qarag'ay, shumtol, qora qayin) modellarni butun bo'lak qilib tayyorlamasdan, tirishish(qayishish)ni oldini olish uchun alohida brusoklardan yelimlab tayyorlash maqsadga muvofiq. Afzalliklari: arzon, tayyorlanishining soddaligi, vazni yengil. Metall modellar uzoqbardoshliligi, aniqligi va ishchi yuzasi tozaligi bilan xarakterlanadi. Metall modellar alyuminiy qotishmalar(yengil, oksidlanmaydi, ishlov beriluvchanligi yaxshi)idan tayyorlanadi. Model massasini kamaytirish uchun uni ichi bo'sh va qattiq qovurg'ali qilib tayyorlanadi. **10-mavzu.** ***Metallarni hajmiy shtamplash* (*2soat).*** Suyuq metallni qolipga kovsh yordamida quyiladi, kovsh konstruksiyasi quyilayotgan qotishmaning xossasi va hajmiga bog'liq bo'ladi. Ko'pincha barabanli kovshlardan qo'llaniladi. Kovshlar suyuqlantiruvchi pechlardan quyish joyigacha ko'prikli kranlarda yoki monorelsli yo'llarda olib boriladi. Qoliplar rolgangonli transporterlarda va harakatlanuvchi konveyer aravachalarida quyiladi. Quyish vaqtida qoliplarga suyuq metall bosimini o'tkazadi, va yuqori opokani ko'tarishga urinadi, natijada opokalar ajraladigan joyidan tirqish paydo bo'lib, metall shu tirqishdan oqib chiqadi. Buni oldini olish uchun yuqori opoka bilan quyi opokani skotverg 8 bilan mahkamlanadi yoki uning ustiga yuk qo'yiladi**.** **11-mavzu.** ***List shtamplashda qo'llaniladigan materiallar* (*2soat).*** Qoplovchi qolip aralashma deb, qolipning ishchi qatlami tayyorlanadigan aralashmaga aytiladi. Ishchi qatlam deb, suyuq metall bilan ta'sirlashuvchi qatlamiga aytiladi, u quyma model yuzasidan 15-30 mm qalinlikda joylashadi. Bunday qolip aralashmaning 50-90 % i yangi formovka materialidan, 10-50 % esa qayta ishlatish uchun mo'ljallangan va aralashmaning tarkibiy qismini tashkil etuvchi aralashmadan iborat. To'ldiruvchi qolip aralashma deb, qolipning suyuq metall bilan ta'sirlashmaydigan qismlari uchun va qolipni to'ldirish uchun mo'ljallangan aralashmaga aytiladi. To'ldiruvchi qolip aralashma tarkibining 90-98 % i qayta ishlatish uchun mo'ljallangan va aralashmaning tarkibiy qismini tashkil etuvchi aralashmadan iborat, 2-10 % i esa yangi formovka materialidan iborat. **12-mavzu**. ***List materiallarini shtamplash* (*2soat).*** Berilgan detal uchun zagotovka tanlashda uni olish usuli tayinlanadi, konfiguratsiyasi, o'lchamlari, dopusklari, ishlov berish uchun pripusk(quyim)lari aniqlanadi va zagotovkaning tayyorlanish texnik shart-sharoitlari shakllantiriladi. Zagotovka konfiguratsiyasi murakkablashgani sari, uning napusk va pripusklari kamayadi, o'lchamlar

aniqliklari ortib yuzalar joylashish parametrlari murakkablashadi va tayyorlov sexining texnologik jihozlari va zagotovka tannarxi qimmatlashadi, lekin bunda keyingi mexanik ishlov berish jarayoni tannarxi pasayib, jarayon ko'p mehnat talab qilmaydi, materialdan foydalanish koefftisienti oshadi. Oddiy konfiguratsiyali zagotovkalar arzonroq, chunki ularni tayyorlash uchun qimmat va murakkab texnologik jihozlar talab qilinmaydi, biroq bunday zagotovkalarga keyinchalik ishlov berish ko'p mahnat talab qiladi va material sarfi ortadi.

2.3. Amaliy mashgoulotlar:

Amaliy mashg'lotlarni o'tkazishda quyidagi didaktik tamoillarga amal qilinadi:

Amaliy mashg'lotlarni maqsadini aniq belgilab olish;

Talabani nazariy-metodik jihatdan tayyorlash;

Kuzgi semestr

1. Bosim bilan ishlov berish uskunalari bilan tanishish.
2. Metallarga bosim bilan ishlov berish jarayonlari.
3. Prokat ishlab chiqarish mahsulotlari.
4. Detallarni bolg'alash yo'li bilan tayyorlash texnologik hisobi.
5. List shtamplashning asosiy operatsiyalarini kuzatish.

TAJRIBA ISHLARI BO'YICHA TAVSIYA VA KO'RSATMALAR

Laboratiriya ishlarida kesish nazariyasi va kesish asboblari konstruksiyasi bilan tanishadilar, konstruksiyalarni taxlil qiladilar, ishlash prinsipini o'rganadilar laboratoriya ishlarini o'tkazib amaliy ko'nikmalar oladilar.

TAJRIBA ISHLARINING MAVZULARI VA SOATDAGI HAJMI

Kuzgi semestr

Metall va qotishmalarning plastik xossasini o'rganish va unga ta'sir etuvchi ko'rsatkichlar.

2. Metall zagatovkalarni qizdirish harorati, qizdirish tezligi va qizdirish vaqti.
3. P-50 pressda slindrik zagatovkani cho'ktirish va kuchlanishini aniqlash.
4. List prokatlash tezligini aniqlash.
5. List materialllarini bichish va qirqib olishni o'rganish.
6. Bukish operatsiyalarining texnologik hisob-kitoblari.

VI. MUSTAQIL ISHLARNI TASHKIL ETISHNING SHAKLI VA MAZMUNI

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan xolda quyidagi shakllardan foydalanishi tavsiya etiladi:

■darslik va o`quv qo`llanmalar bo'yicha fanlar boblari va mavzularini o`rganish;

tarqatma materiallar bo`yicha ma`ruzalar qismini o`zlashtirish;

avtomatlashtirilgan o`rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;

maxsus adabiyotlar bo`yicha fanlar bulimlari yoki mavzulari ustida ishlash;

yangi texnikalarni, apparaturalarni, jarayonlar va texnologiyalarni o`rganish;

talabaning o`quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'lik bo`lgan fanlar bo`limlari va mavzularini chuqur o`rganish;

■faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o`quv mashg'ulotlari;

■masofaviy (distantsion) ta`lim.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

Metall qotishmalarining kristall panjaralari.
Dislokatsiyalar.
Bosim bilan ishlov berishda qo‘llaniladigan zagatovkalar materiallari.
Deformatsiya turlari.
Bichim turlari.
Zagatovkalarda nuqsonlar turlari.
Nuqsonlarni aniqlash turlari.
Zamonaviy metallurgik korxonalarda avtomatlashtirish bilan.
vujudga keladigan muammola.
Zamonaviy korxonalardagi qizdirish qurilmalarining tuzilishi.
Jo‘valarni yasashda qo‘llaniladigan materiallar.
Prokatlashda qo‘llaniladigan qalinlikni rostlovchi tizim.
Zatatovkani ilashish shartlari.
Shtamplashning ilg‘or texnologiyalari.
Bosim bilan ishlov berishda qo‘llaniladigan qizdirish qurilmalari.
Shtamp turlari va konstruksiyasi.
Austenit holatidagi metalllar.
Likvidus holat.
Zagatovkalar va ichki zo'riqishlar.
Evtektika nuqtasi cho'yanlar uchun nimani anglatadi.

	Oq cho’yanlarni olinishi. Bronza quyib olish texnologiyasi. latun quyib olish texnologiyasi. Eftektika nuqtasi atrofidagi metallar. Paramagnitizatsiya holat. Elektr yoy pechlarda metall eritish. Magnit induksion pechlarda metall eritish. Zagatovkalarni termik ishlov berish. Po’latlarni eritish. Rangli metallarni eritish va qoliplarga quyish. Antifriksion cho’yanlar va ularni xususiyatlari
3.	**V. Fan o‘qitilishining natijalari (Shakillanadigan kompetensiyalar)** Talaba bilishi kerak: Mazkur fanni o`qitish ta’limning zamonaviy usullari, pedagogik va axborot kommunikatsiya qo`llanilishi nazarda tutilgan. Metallarga bosim ostida ishlov berish fani bo`yicha ma’ruza darslarida zamonaviy komp’yuter texnologiyalari yordamida prezntatsion va elektron – didaktik texnologiyalardan; Metallarga bosim ostida ishlov berish fanini o`rganish mavzularida o`tkaziladigan amaliy mashg’ulotlarda aqliy xujum, klaster, sinkveyn kabi pedagogik texnologiyalaridan va guruxli fikrlash texnolgiyalarini qo`llash nazarda tutiladi.
4.	**VI. Xorijiy ilg’or ta’lim texnologiyalari va metodlari:** **Hamkorlikda o‘qitish**-texnologiyasi har bir talabaning tahsil olishdagi muvaffaqiyatiga olib kelishini aniqlagan holda muntazam va sidqidildan aqliy mehnat qilishga, o‘quv topshiriqlarini to‘liq va sifatli bajarishga, o‘quv materialini puxta o‘zlashtirishga, o‘rtoqlariga hamkor bo‘lib o‘zaro yordam uyushtirishga zamin tayyorlaydi. (Ushbu metod Kanada davlating The University of Waterloo da foydalaniladi) **«T sxemasi» metodi-**Talabalar T sxemasini tezda daftariga chizib olib qisqa vaqtda vazifani bajarishga tayyor bo‘lishadi. Keyin vazifani bajarishga 2...3 daqiqa vaqt ajratiladi. O‘qituvchi guruh faoliyatini baholaydi va qo‘shimcha ma’lumotlar orqali mavzuni mustahkamlaydi. To‘g‘ri va tez bajargan talabalar

	o‘qituvchi tomonidan baholanishi mumkin. (Ushbu metod Xitoy Xalq Respublikasining Hohai University da foydalaniladi) **«Domino» metodi-**Metodni qo‘llash davrida o‘qituvchi talabalarni guruhchalarga ajratadi va joylashtiradi, keyin oldindan tayyorlangan kartochkalar jamlanmasini guruhchalarga tarqatadi. Kartochkalarni yig‘ish uchun ma’lum vaqt ajratadi va vaqt tugagach, kartochkalar to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri yig‘ilganini tekshirib chiqadi. Birin-ketin to‘g‘ri yiqqan guruhchalarni rag‘batlantirib boradi. Belgilangan vaqtda kartochkalarni to‘g‘ri yig‘a olmagan guruhchalar va barcha talabalar uchun o‘qituvchining o‘zi doskada yig‘ib ko‘rsatadi. (Ushbu metod Indonesiyaning Sebelas Maret University da foydalaniladi) **Empirik** - sezgi a’zolari orqali bilim olish. Bu texnologiyada asosiy e’tibor sezgi a’zolarining tabiiy rivojlanganlik imkoniyatlariga tayangan holda bilim berish va ularni yanada takomillashtirib borishga qaratiladi. (Ushbu metod Amerika Qo`shma Shtatlarining Georgetown University in Washington DC da foydalaniladi) **Kognitiv** - atrofdagi olam to‘g‘risidagi bilimlar doirasini kengaytirish texnologiyasi. U tabaqalashtirilgan (tarkibiy qismlarga ajratib o‘rganish) tafakkurni shakllantiradi, bilish ehtiyojlarini rivojlantiradi. (Ushbu metod Amerika Qo`shma Shtatlarining University of Pennsylvania da foydalaniladi) **Evristik** - yo‘naltiruvchi savollar berish yo‘li bilan ta’lim berish lozim. Topqirlik, faollikni rivojlantirishga xizmat qiluvchi, o‘quv-izlanish ta’lim metodi bo‘lib, optimallashgan (bir necha variantlardan eng ma’qulini, mosini, muvofig‘ini tanlash) tafakkurni rivojlantiradi. (Ushbu metod Buyuk Britaniyaning Imperial College London da foydalaniladi) **Kreativ** - tadqiqot xarakteriga ega bo‘lib, o‘quvchi-talabalarda maqsadga yo‘naltirilgan ijodiy tafakkurni jadal rivojlantiradi. (Ushbu metod Amerika Qo`shma Shtatlarining University of Chicago da foydalaniladi) **Inversion** - axborotlarni turli tomondan o‘rganish, o‘rnini almashtirish xususiyatiga ega bo‘lib, tafakkur (fikrlash) tizimini shakllantiradi. (Ushbu metod

	Avstraliyaning University of New South Wales da foydalaniladi) **Integrativ** - axborotlarni tashkil qiluvchi cheksiz ko‘p kichik qismlarning o‘zaro ajralmas bog‘liqligi, ularning yaxlitligi, bir butunligi asosida yagona to‘g‘ri xulosani aniqlash. (Ushbu metod Amerika Qo`shma Shtatlarining Purdue University da foydalaniladi) **Adaptiv** - axborotlarni va ulardan foydalanish jarayonini o‘rganish hamda o‘rgatish uchun qulaylashtirish va moslashtirish asosida kutilgan natijaga erishish. (Ushbu metod Xitoy Xalq Respublikasining Shanghai Jiao Tong University da foydalaniladi) **Interfaol usullar:** **Sinkveyn usuli**. Sinkveyn - fransuz tilida «5 qator» ma’nosini bildiradi. Sinkveyn- ma’lumotlarni sintezlash (bir butunga keltirish)ga yordam beradigan qofiyalanmagan she’r bo’lib, unda o’rganilayotgan tushuncha(hodisa, voqea, mavzu) to’g`risidagi axborot yig`ilgan holda, o’quvchi so’zi bilan turli variantlarda va turli nuqtai nazar orqali ifodalanadi. Sinkveyn tuzish- murakkab g`oya, sezgi va hissiyotlarni bir nechagina so’zlar bilan ifodalash uchun muhim bo’lgan malakadir. Sinkveyn tuzish jarayoni mavzuni yaxshiroq anglashga yordam beradi. (Ushbu usul Kanadaning University of British Columbia da foydalaniladi) **Klaster usuli**. Klasterlarga ajratish- o’quvchilarga biror-bir mavzu to’g`risida erkin va ochiq tarzda fikr yuritishga yordam beradigan pedagogik strategiyadir. Bu usul ko’p variantli fikrlashni o’rganilayotgan tushuncha (hodisa, voqea)lar o’rtasida aloqa o’rnatish malakalarini rivojlantiradi. «Klaster» so’zi g`ujm, bog`lam ma’nosini anglatadi. Klasterlarga ajratishni da’vat, anglash va mulohaza qilish bosqichlaridagi fikralashni rag`batlantirish uchun qo’llash mumkin. U asosan yangi fikrlarni uyg`otish, mavjud bilimlarga yetib borish strategiyasi bo’lib, muayyan mavzu bo’yicha yangicha fikr yuritishga chorlaydi. (Ushbu usul Yaponiyaning Tokyo Institute of Technology da foydalaniladi) **Insert usuli.** Insert usuli tushunishni kuzatish vositasidir. Insert- bu o’quv jarayonida o’z anglashini faol kuzatish uchun o’quvchilarga imkoniyat beradigan

	kuchli vositadir, chunki shunday hollar borki, odam matnni oxirigacha o'qib, u yerda nima yozilganligini eslab qololmasligi mumkin. Bu esa odam nima o'qiyotganini tushunmay, o'qish jarayonida faol bo'lishga qatnashmaydigan va o'z anglashini kuzatmaydigan hollarning misolidir. Insert- bu matn bilan ishlaganda faollikni qo'llab- quvvatlash uchun kuchli vositadir. (Ushbu usul Niderlandiyaning University of Amsterdam da foydalaniladi)
5.	**VII. Kreditlarni olish uchun talablar:** Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat topshirish bo'yicha. **BAHOLASH MEZONLARI.** **KIRISH.** Mazkur Nizom O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 5-iyundagi PQ-3775-son "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularnnng mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi qaroriga muvofiq oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimini belgilaydi. Mazkur Nizom 2018-2020 o'quv yilida, shuningdek keyingi o'quv yillarida oliy ta'lim muassasalariga o'qishga qabul qilingan talabalarning bilimini nazorat qilshsh hamda baholashda kullaniladi. Ushbu baholash mezoni NDKTU «Metallarga bosim ostida ishlov berish» fanidan talabalar bilimini baholashda keng foydalanishga tavsiya etilib, ayni paytda talabalar uchun ham mazkur fanni o'zlashtirish jarayonida qanday baho olish mumkinligi haqida tasavvurga ega bo'lish imkonini beradi. Talabalar bilimini nazorat qilish va baholash nazorati jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan baho haqidagi ma'lumotlar fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda talabalarga e'lon qilinadi. **NAZORAT TURLARI VA BAHOLASH TARTIBI.**

«Metallarga bosim ostida ishlov berish» **fani** 60720800 - **Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishni jihozlash va avtomatlashtirish** bakalavr ta’lim yo’nalishlarining talabalari uchun mo’ljallangan o‘quv rejasi bo‘yicha 3 kurs 5 semestrda, bo‘lib o‘tishi mo‘ljallangan. Talabalarning bilim saviyasi va o‘zlashtirish darajasining davlat ta’lim standartlariga muvofiqligini ta’minlash uchun quyidagi nazorat turlarini o‘tkazish nazarda tutiladi:

joriy nazorat – talabaning «Metallarga bosim ostida ishlov berish» fani mavzulari bo‘yicha bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat «Metallarga bosim ostida ishlov berish» fanining xususiyatidan kelib chiqqan holda, tayyorlangan amaliy ishlari berilgan uy vazifalarini tekshirish va suhbat o‘tkazish orqali amalga oshiriladi;

oraliq nazorat – semestr davomida o‘quv dasturining tegishli (fanning bir necha mavzularini o‘z ichiga olgan) bo‘limi tugallangandan keyin talabaning bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marta o‘tkaziladi, uning shakli yozma ish shaklida o‘tkazilib o‘quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

yakuniy nazorat – semestr yakunida muayyan fan bo‘yicha nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarni talabalar tomonidan o‘zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan “Og’zaki” shaklida o‘tkaziladi.

1. FAN BO’YICHA BAHOLASH JADVALI

№	Kurs	Semestr	Haftalar soni	Semestrda fanga ajratilgan umumiy soat (reyting balli)	Ma’ ruza	Amaliy mashg’ ulotlar	Tajriba ishlari	Mustaqil ish soati	Nazorat turlari				
									JN	ON № 1	ON № 2	YaN	YaN ni o’tkazish shakli
1	2	4	15	120	24	12	12	72	Baho	Baho	Baho	Baho	Og’zaki

3. «METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH» FANIDAN REYTING ISHLANMASI VA MEZONLARI

3.1. Reyting ishlanmasi (4-semestr uchun)

T/r	Nazorat turlari	Soni
Joriy nazorat (4-semestr)		
1.1.	Amaliy ish	5
1.2.	Tajriba ish	6
ON umumiy		
2.1.	1 – oraliq nazorat, yozma ish (3 ta savol)	1
2.2.	2 – oraliq nazorat, yozma ish (3 ta savol)	1
2.3.	Mustaqil ish	2
Yakuniy nazorat		
3.1.	Yakuniy nazorat, og‘zaki (3 ta savol)	1

3.2. Baholash mezonlari (4-semestr uchun)

Amaliy ishlar quyidagicha baholanadi:

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qullay oladi, amaliy ishining mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda mavzu bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda -5 (a’lo) baho;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo’llay oladi, amaliy ishining mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda amaliy ishining bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda -4 (yaxshi) baho;

Talaba olgan bilimini amalda qo’llay oladi, tajriba ishining mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi kamda tajriba ishi bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda -3 (qoniqarli) baho;

Talaba fan dasturini o‘zlashtirmagan, tajriba ishining mohiyatini tushunmaydi hamda tajriba ishi bo‘yicha tasavvurga ega emas deb topilganda -2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

Amaliy ishlari bo‘yicha baholash mezonlari (4-semestr uchun).

Baholash mezonlari (4-semestr uchun)		
1.	Bosim bilan ishlov berish uskunalari bilan tanishish	
2	Metallarga bosim bilan ishlov berish jarayonlari	
3	Prokat ishlab chiqarish mahsulotlari	
4	Detallarni bolg‘alash yo‘li bilan tayyorlash texnologik hisobi	
5	List shtamplashning asosiy operatsiyalarini kuzatish	

3.2. Tajriba ishlari bo‘yicha baholash mezonlari (4-semestr uchun)

Tajriba ishlar quyidagicha baholanadi:

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qullay oladi, tajriba ishining mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda mavzu bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda -5 (a’lo) baho;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo’llay oladi, amaliy ishining mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda amaliy ishining bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda -4 (yaxshi) baho;

Talaba olgan bilimini amalda qo’llay oladi, tajriba ishining mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi kamda tajriba ishi bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda -3 (qoniqarli) baho;

Talaba fan dasturini o‘zlashtirmagan, tajriba ishining mohiyatini tushunmaydi hamda tajriba ishi bo‘yicha tasavvurga ega emas deb topilganda -2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

Tajriba ishlari bo‘yicha baholash mezonlari (4-semestr uchun).

Baholash mezonlari (4-semestr uchun)		
1.	Metall va qotishmalarning plastik xossasini o‘rganish va unga ta’sir etuvchi ko‘rsatkichlar	
2.	Metall zagatovkalarni qizdirish harorati, qizdirish tezligi va qizdirish vaqti	
3.	P-50 pressda slindrik zagatovkani cho‘ktirish va kuchlanishini aniqlash	

4.	List prokatlash tezligini aniqlash	
5.	List materialllarini bichish va qirqib olishni o‘rganish	
6.	Bukish operatsiyalarining texnologik hisob-kitoblari	

1- Oraliq nazorat uchun savollari

- Solidus chizig‘ining grafik ko‘rinishini tasvirlang va izohlang.
- Uglerodli po‘latlarning magnitga tortilish xususiyatining yo‘qolishi qachon paydo bo‘ladi.
- Bolg‘alash, shtamplash jaraenida o‘lchash ishlari qanday olib boriladi. Misollar keltiring.
- Legirlangan metallar mexanik ishlov berishdan so‘ng austenizatsiya qilish uchun necha gradusda termik ishlov berish talab etiladi.
- Pastki bayok, yuqori bayok va klishlar va ularning vazifasi nimalardan iborat.
- Metallarda geksogonal struktura paydo bo‘lish jarayonida qanday xususiyatlar paydo bo‘ladi.
- Titan qanday metal va uni bolg‘alash, shtamplash, termik ishlov berish uchun tavsiya etilgan temperaturani yozing.
- Qanday po‘latlar uchun bolg‘alash va boshqa mexanik ishlov berish maqsadga muvofiq emas.
- GOST 8479-80, KP, σ_v, metallar uchun qanday xarakterga ega.
- OST 26-2037-96 talabi bo‘yicha bolt va gaykalar uchun qanaqangi termik ishlov berish va NV=? talab etiladi.
- Legirlangan po‘latlardan tayyorlangan detallar uchun qanday termik ishlov berish jarayoni olib boriladi.
- Metallar torayishi deganda nimani tushinasiz va u qanday olib boriladi. Misollar keltiring.
- Oddiy sifatli po‘latlar, sifatli po‘latlardan nimasi bilan mexanik tajribalarda farqlanadi.
- Qachon va qaerdan zagatovka yuzalari kuyindi qoplamalar bilan qoplanib qolinadi.

- Qanday rangli metallarda mexanik tajribalar minus (sovuq) holatda olib boriladi.
- Cho‘yan zagatovka qanday temperaturada termik ishlov beriladi.
- Bronzali zagatovkaga, qizdirib bolg‘alab ishlov berish mumkinmi.
- Duralyuminli zagatovkaga, qizdirib bolg‘alab ishlov berish mumkinmi

2- Oraliq nazorat uchun savollari

- Kyuri nuqtasining grafik ko‘rinishini chizing.
- Uglerodli qotishmalarning dendrid ko‘rinishini chizing va izohlang.
- Tortishishga sinash namunalarining eskizini chizing va izohlang.
- Qanday po‘latlar sementatsiyalash imkoniyati bor metallar deb aytiladi.
- Pastki va yuqori bayoklar qanday po‘latlardan tayyorlanadi, termik ishlov berish jarayonini izohlang.
- Bolt va gayka tayyorlashda NV buyicha qanday qattiqlikga ruxsat etiladi.
- Kotelnie po‘lat deb qanday po‘latlarga aytiladi va ularning mashinasozlikdagi o‘rnini izog‘lang.
- Qaysi dastgoh bilan metallarni qovushqoqlikka mustahkamligi sinaladi.
- Metallarni torayishga sinash qanday amalga oshiriladi.
- Metallarni ezilishga (yoyilishga) sinash qanday amalga oshiriladi.
- Maxsus bolg‘alangan po‘latlarning asosiy guruhi po‘latlarini izohlang.
- Sovuqlayin deformatsiyalanish mustahkamligi qanday aniqlanadi.
- Sovuqlayin shtamplash va undan so‘ngi jarayonni izohlang.
- Shtamplashda puanson va matritsa orasidagi ruxsat etilgan masofani yozing.
- Sifatli po‘latlardan katelnыe po‘latlari nimasi bilan farq qiladi.
- Metallarni bichib kesishda “obloy” so‘zi nimani anglatadi va qanday jarayonda vujudga keladi.
- Haykaltaroshlik quymalarini sifatli quyib olishda qanday nometal brikmalarni yuqori foyizda bo‘lishi tavsiya etiladi.
- Normalizatsiya jarayonida tavsiya etilgan maksimal qattiqlikni tariflang.

Yakuniy baholashda og’zaki shaklda o‘tkazish tartibi

Talabalar bilimini 5 baho tizimi bo‘yicha baholashning yozma ish usuli, talabalarda mustaqil fikrlash va o‘z fikrini yozma ifodalash ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Fandan yakuniy nazorat yozma shaklda o‘tkaziladi. Yakuniy nazorat savollari va variantlari har o‘quv yilining boshida kafedra professor-o‘qituvchilari tomonidan yangidan tuzilib, kafedra majlisida muhokama etiladi va tasdiqlanadi.

Yakuniy nazoratning har bir varianti bo‘yicha qo‘yilgan savollarning mazmuni, qamrov darajasi va ahamiyatligi darajasi kafedra mudiri tomonidan tekshirilib, uning imzosi bilan tasdiqlanadi. Yakuniy nazoratning o‘tkazish asosan 1 semestrning so‘nggi ikki o‘quv haftalariga mo‘ljallangan bo‘lib, u belgilangan haftalardagi mazkur fan bo‘yicha o‘quv mashg‘ulotlari chog‘ida o‘tkaziladi. Yakuniy nazorat variantida 3 ta savol tayanch iboralari bilan keltiriladi. Yakuniy nazoratni baholash mezonlari yakuniy baholashdan kelib chiqqan holda ishlab chiqiladi, ya’ni har bir savolga maksimum 5 bahodan to‘g‘ri keladi. Yakuniy nazorat o‘tkazilgandan keyin ikki kun davomida professor-o‘qituvchilar uning natijasini talabalar e’tiboriga etkazadi. Yakuniy nazoratning hajmi talabaning fan bo‘yicha tasavvuri, bilimi, amaliy ko‘nikmasini baholash uchun etarli bo‘lishi zarur.

Talabaning oraliq nazorat bo‘yicha o‘zlashtirgan ballari quyidagi jadval asosida kredit ballariga va harfli tizimga o‘giriladi.

Harfli tizimdagi baho	Ballarning raqamli ekvivalenti	Foiz ko‘rsatkichi	An’anaviy usuldagi baho
A	4,0	95-100	A’lo
A–	3,67	90-94	
V+	3,33	85-89	Yaxshi
V	3,0	80-84	
V–	2,67	75-79	
S+	2,33	70-74	
S	2,0	65-69	Qoniqarli

S–	1,67	60-64	
D+	1.33	55-59	Qoniqarsiz
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirining 2018 yil 9-avgustdagi 19-2018-sonli buyrug‘iga ilova qilingan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish baholash tizimi to‘g‘risidagi nizom”ga muvofiq oraliq nazoratda fan bo‘yicha A-S darajasiga erishgan talabalar yakuniy nazoratga qo‘yiladi.

Yakuniy uchun nazorat savollari

- Zagatovkani qizdirib shtamplash necha bosqichdan iborat.
- Shtamplashning itaruvchi puansoni qanday materiallardan tayorlanadi?
- Bo’shatishni metalga qanday tasiri bor?
- Detalni xizmat vazifasiga qarab necha aniqlik kvalitetiga ajratish mumkin?
- Shtamplangan zagatovka nechanchi aniqlik sinfiga xos bo’ladi?
- Qaysi metall qirqish dastgoxi vintqirqar gruhga mansub?
- Tarkibida magniy bor metallar qanday bolg’alanadi va termik ishlov beriladi?
- Metallarning texnologik xossalariga unung qaysi xossalari kiradi?
- Bolg`alash nima va uqanday amalga oshiriladi?
- Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing?
- Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing?
- Bolg`alab olinadigan pokovkalarga qo`yiladigan talablar nimalardan iborat?
- Qaysi hollarda bolg’alashda universal moslamalar ishlatiladi?
- Shtamplashdan olinadigan maxsulotlarga qo`yiladigan talablar nimadan iborat?

	• Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing? • Qaysi hollarda bolg'alashda universal moslamalar ishlatiladi? • Shtamplashdan olinadigan maxsulotlarga qo`yiladigan talablar nimadan iborat? • Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing? • Quyim deb nimaga aytiladi, texnologik quyim nima? • Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing? • Yuqori haroratda gaz muxitida okislanadigan materiallar qanday nomlanadi? • Antifriksion ranglimetallarga misollar yozing? • «Texnologik operatsiya» tushunchasidan nimani tassavur qilasiz? • Bolg'olovchining ishchi o`rni deb nimaga aytiladi? • Mashina detallari uchun zagotovka qanday usul bilan tayyorlanadi? • Detal aniqligi qanday omillarga bog'liq? • Detallarni matritsada shtamplash qanday amalga oshiriladi? • Mashina detallari uchun zagotovka qanday usul bilan tayyorlanadi? • Detal aniqligi qanday omillarga bog'liq? • Detallarni matritsada shtamplash qanday amalga oshiriladi? • Zagatovkani qizdirib shtamplash necha bosqichdan iborat? • Shtamplashning itaruvchi puansoni qanday materiallardan tayorlanadi? • Bo'shatishni metalga qanday tasiri bor? • Detalni xizmat vazifasiga karab necha aniqlik kvalitetiga ajratish mumkin? • Shtamplangan zagatovka nechanchi aniqlik sinfiga xos bo'ladi? • Qaysi metallqirkish dastgoxi vintqirqar gruhga mansub? • Bosim ostida qanday materiallardan quyimalar olinadi?

	• Markazdan qochma usulda B-83 babbitdan qanday quymalar olinadi? • Metalning yuqori harorat ostida dendrit strukturaga o’tishini yozing ? • Nima uchun valsovkadan so’n detal termik ishlov beriladi? • Metall strukturasidagi martensit donachalari deganda nimani tushinasiz? • “Eskirtirish” degan so’z qaysi metallarga tegishli? • Maxsus pokovkalar necha guruhga bo’linadi, har qaysi gruhni xususiyatlarini jadvalga tushiring? • Titan metalini termik ishlov berish jarayonini yizing? • Dyuralyuminiy metalini mexanik xususiyatlarini yozing? • Qizdirib shtamplash qanday amalga oshiriladi? • Uglerodli po`latlar deb nimaga aytiladi va necha guruhga? • Qotishma deb nimaga aytiladi va ular qanday olinadi? • Pokovkalar nechta guruhga bo`linadi va ularning xossalarini yozing? • Metallarning texnologik xossalariga unung qaysi xossalari kiradi? • Metallar umumiy holda qaysi guruxlarga ajratiladi? • Tarkibida magniy bor metallar qanday bolg’alanadi va termik ishlov beriladi? • Metallarning texnologik xossalariga unung qaysi xossalari kiradi? • Bolg`alash nima va uqanday amalga oshiriladi? • Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing? • Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing? • Bolg`alab olinadigan pokovkalarga qo`yiladigan talablar nimalardan iborat? • Qaysi hollarda bolg’alashda universal moslamalar ishlatiladi? • Shtamplashdan olinadigan maxsulotlarga qo`yiladigan talablar nimadan iborat?

	• Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing? • Bolg`alab olinadigan pokovkalarga qo`yiladigan talablar nimalardan iborat? • Austenit nima va u qanday amalga oshiriladi? • Bolg`alash nima va uqanday amalga oshiriladi? • Quyim deb nimaga aytiladi, texnologik quyim nima? • Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing? • Yuqori haroratda gaz muxitida okislanadigan materiallar qanday nomlanadi? • Antifriksion ranglimetallarga misollar yozing? • «Texnologik operatsiya» tushunchasidan nimani tassavur qilasiz? • Bolg'olovchining ishchi o`rni deb nimaga aytiladi? • Mashina detallari uchun zagotovka qanday usul bilan tayyorlanadi? • Detal aniqligi qanday omillarga bog'liq? • Detallarni matritsada shtamplash qanday amalga oshiriladi? • Trubali prokatlar nima va u qanday po'latlardan olinadi? • Zagatovkani proshivka qilishning ahamiyati nimada? • Bukishdan keyin olinadigan zagotovkalarni xususiyati? • Zagatovkani qizdirib shtamplash necha bosqichdan iborat? • Shtamplashning itaruvchi puansoni qanday materiallardan tayorlanadi? • Bo'shatishni metalga qanday tasiri bor? • Detalni xizmat vazifasiga karab necha aniqlik kvalitetiga ajratish mumkin? • Shtamplangan zagatovka nechanchi aniqlik sinfiga xos bo'ladi? • Qaysi metallqirkish dastgoxi vintqirqar gruhga mansub? • Bosim ostida qanday materiallardan quyimalar olinadi?

	• Markazdan qochma usulda B-83 babbitdan qanday quymalar olinadi? • Metalning yuqori harorat ostida dendrit strukturaga o'tishini yozing ? • Nima uchun valsovkadan so'n detal termik ishlov beriladi? • Metall strukturasidagi martensit donachalari deganda nimani tushinasiz? • "Eskirtirish" degan so'z qaysi metallarga tegishli? • Maxsus pokovkalar necha guruhga bo'linadi, har qaysi gruhni xususiyatlarini jadvalga tushiring? • Titan metalini termik ishlov berish jarayonini yizing? • Dyuralyuminiy metalini mexanik xususiyatlarini yozing? **Reyting natijalarini qayd qilish tartibi** Fanlardan talabaning bilimini baholash turlari orqali to'plagan ballari har bir semestr yakunida professor-o'qituvchi tomonidan reyting qaydnomasi va talabaning reyting daftarchasiga butun sonlar bilan qayd qilinadi.
6.	**Asosiy adabiyotlar** 1.Ivannikov V.P. "Osnovы materialovedeniya. Konstruksionnыe materialы i texnologii": Uchebnoe posobie. _ Ijevsk: Izdatelskiy sentr «Udmurtskiy universitet», 2020. 411 b. 2. Liteynoe proizvodstvo segodnya i zavtra: trudы mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii / pod redaksiey Zasl. rabotnika VSh RF, prof., d.t.n. Kosnikova G.A.- SPb.: Izd-vo Kult-inform-press, 2018., 408 b. 3. Kechin V.A., Selixov G.F., Afonin A.N. Proektirovanie i proizvodstvo litых zagotovok: Ucheb. posobie / Vladim. gos. un-t. Vladimir, 2020. - 228 b 4. Rasulov S.A., Grachev V.A. Quymakorlik texnologiyasi –Toshkent "O'qituvchi", 2004-250b. 5. Rasulov S.A., To'raxodjaev N.D. "Metallurgiyada quyish texnologiyasi" "Cho'lpon", 2007-230b. 6. Atajanov G.L., Xalimjanov T.S. Texnologiya litya.-Uchebnaya posobiya T.

	“Fan va texnologiya”, 2019-440b 7.Saidxodjaev S.N. Quymakorlik texnologiyasi. O‘quv qo‘llanma.-T. “fan va texnologiyalar”, 2020-230b. 8. Chernishev B.A. Texnologi liteynogo proizvodstva. Uchebnik, pod.red. Chernqshev B.A., Yevesniko A.A. M.: Mashinostroenie, 2021-383b. **Qo‘shimcha adabiyotlar** 1. Ekologiya i oxrana truda: metod. ukazaniya k vыpolneniyu razdela «Ekologiya i oxrana truda» vыpusknoy kvalifikatsionnoy raboty bakalavra napravleniya podgotovki 22.03.02 «Metallurgiya» / NGTU im. R.E. Alekseeva; sost.: V.A. Ulyanov, L.I. Leushina, I.V. Geyko. – N.Novgorod, 2017. – 30b 2. Raschet shixty dlya plavki stali : posobie dlya studentov spesialnosti 1-42 01 01 «Metallurgicheskoe proizvodstvo i materialoobrabotka (po napravleniyam)» / G. V. Dovnar, B. M. Nemenyonok, G. A. Rumyanseva. – Minsk : BNTU, 2022. – 44 b. 3. Texnologicheskoe raschetq metallurgicheskiy pechey. Telegina A.S., M.: “Metallurgiya”, 1992-380b. 4. Truxov A.P., Mogilev I.S. Liteynqe splvaq i plavka –Moskva, “Akademya”, 2004-230b. **Elektron resurslar** www.Ziyonet.uz www.uzstandart.uz http://www.library.ru
7.	Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti tamonidan ishlab chiqilgan va Universitet Kengashining “___”_____ dagi ____ -sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.
8.	**Fan/modul uchun ma’sullar:** M. Sh. Toirov NDKTU "mashinasozlik texnologiyasi" kafedrasi dotsenti, texnika fanlari boyicha falsafa doktori.

	J. Beknazarov NDKTU mashinasozlik texnologiyasi kafedrasi dotsenti, texnika fanlari boyicha falsafa doktori. Sh.N. Yaxshiyev NDKTU mashinasozlik texnologiyasi kafedrasi dotsenti, texnika fanlari boyicha falsafa doktori.
9.	**Taqrizchilar:** N.L.To`raxodjayev NDKTU “Quymakorlik texnologiyasi” kafedrasi mudiri, texnika fanlari doktori, professor; M.A.Jo`rayev - TDTU “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasi dotsenti, texnika fanlari nomzodi;

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”
O’quv ishlari bo’yicha prorektor
_____ t.f.d. N.A.Abduazizov
“____”_____ 2023 yil

METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH FANI BO‘YICHA (SILLABUS)

Kunduzgi bo‘lim uchun

Bilim sohasi:	700000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim sohasi:	720000 – Ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari
Bakalavr yo‘nalishi:	60720800- Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish

Navoiy – 2023

Modul/ FAN SILLABUSI
Energo-mexanika fakulteti
:00- Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish bakalavr yo‘nalishi.

Fanning nomi:	**Quymakorlik texnologiyasi**
Fan turi:	Majburiy
Fan kodi:	MBOIB2404
Bosqich:	2
Semestr:	4
Ta’lim shakli:	Kunduzgi
Mashg’ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	120 soat
Ma’ruza	24 soat
Amaliy mashg’ulotlar	12 soat
Tajriba mashg’ulotlari	12 soat
Seminar	-
Mustaqil ta’lim	72 soat
Kredit miqdori:	4
Baholash shakli:	Imtihon
Fan tili:	O’zbek

Kurs haqida qisqacha ma’lumot (QM)	
QM1	Mazkur dastur takomillashgan Davlat ta’lim standarti asosida 60720800 - Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish mutaxassisligi talabalari uchun tuzilgan bo’lib, unda “Quymakorlik texnologiyasi” fani zamon talablari darajasida nazariy va amaliy jihatdan o’rganilib, talabalarni kelajakda yetuk mutaxassis bo’lib yetishishida yordam beruvchi asosiy mavzular, amaliy mashg’ulotlar, shuningdek mustaqil ish mavzulari berilgan. “Metallarga bosim ostida ishlov berish” fanining asosiy maqsadi bo‘lib, takomillashgan texnologiyani joriy etish bilan bir qatorda texnika-iqtisodiy talablarga to`la javob beradigan yuqori sifatli konstruksion materiallar yaratish, ulardan tejamli foydalanish kabi masalarni hal qilish lozim bo`ladi. Bu vazifalarni bajarish ko`p jihatdan fan va texnikaning rivojlanish darajasiga, sanoatning yuqori sifatli va unumli mashinalar bilan

	ta'minlanganligiga, ishlab chiqarishda mexnatning ilmiy asosda tashkil etilishiga bog`liqdir. Ushbu dastur metall va nometall materiallarning ichki tuzilishi, strukturasi, xossasi, ishlatilishi va markalanishini hamda bu kattaliklarni uzaro aloqasini, ularning turli ta'sirlar natijasida o`zgarish qonuniyatlari bilan bog`liq, bo`lgan bilimlarni qamrab olgan.
QM2	Mashinasozlik - yangi jamiyatning moddiy texnika bazasini yaratuvchi va mamlakatimizning texnik taraqqiyotini rivojlanishini belgilovchi soha, chunki u sanoatning turli tarmoqlarini yangi texnika, ishlab chiqarish vositalari bilan ta'minlaydi. Shuning uchun mashinasozlik ishlab chiqarishning barcha sohalarini rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatuvchi sanoatninng muhim tarmoqlaridan biri. Mashinasozlik texnologiyasi ishlab chiqarish dasturiga asosan belgilangan muddat ichida talab etilgan sifat darajasida mehnat hamda moddiy resurslarni ham sarflagan holda mashina va mexanizmlar yaratish qonuniyatlarini o'rganuvchi fandir.
QM3	"Metallarga bosim ostida ishlov berish" fani mashinasozlik sanoati ishlab chiqarish asoslarini o`rgatganligi sababli uning ishlab chiqarishdagi o`rni juda yuqoridir. Bu fan ishlab chiqarishning turli jabxalarini qamrab olgan bo`lib, ularning progressiv usullarini, hamda ularni takomillashtirish jarayonlarini o`rgatadi. Bu fanni yakuni sifatida talabalarning yozgi amaliyoti ishlab chiqarishda o`tkaziladi. Mashinasozlikda qo`llaniladigan metall va nometall materiallarni tarkibi, tuzilishi, xossasini bilish va ularni ishlab chiqarishga qo`llash dolzarb muammo hisoblanadi. Shuning uchun materiallarga alohida talab qo'yiladi. Ushbu fan asosiy umumkasbiy fani hisoblanib, ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega. Shu sababli bu fan ishlab chiqarish bilan chambarchas bog`langan. Ushbu fan mashinasozlik texnologiyasi asoslari, mashina va mexanizmlarning namunaviy detallarini tayyorlashning ilg'or texnologiyalari hamda ularni yig'ishning zamonaviy usullari to'g'risida ma'lumotlar mujassamlashtirgan.

Kursga qo’yiladigan boshlang’ich talablar	
	«Metallarga bosim ostida ishlov berish» fani bo`yicha tayyorlangan mazkur ishchi o`quv dasturi O`zbekiston Respublikasining «Ta`lim to`g’risida» gi qonuniga, Kadrlar tayyorlash milliy dasturi va Oliy va o`rta maxsus ta`lim vazirligi tomonidan tayyorlangan va tasdiqlangan Oliy ta`lim standartlari va ushbu fanning namunaviy dasturiga asoslanib tayyorlandi. Davlat ta`lim standarti, o`quv rejalari asosida « Metallarga bosim ostida ishlov berish» fanining o`quv dasturlari va o`quv mashg’ulotlariga oid turli uslubiy qo`llanmalarni takomillashtirish hamda boshqa uslubiy ishlarni o`tkazishni oldindan rejalashtirishda mazkur ishchi o`quv dasturi qo`l keladi. Ishchi dastur talabalarda bilim olishga intilish darajasini, professor-o`qituvchilarda esa o`qitish mas`uliyatini oshirishga, talabalarni qo`shimcha axborot manbalaridan samarali foydalanishga undashga qaratilgan.

Fanni o‘zlashtirish uchun zarur boshlang‘ich bilimlar	
1	Metrologiya,standartlashtirish va o‘zaroalmushuvchanlik MSO’2305
2	Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi MKMT2409
3	Mexanika (NM, MQ, MMN, MD) MEX1619
4	Metallarga bosim ostida ishlov berish MBOIB2404

Ta’lim natijalari (TN)	
TN1	«Metallarga bosim ostida ishlov berish» o`quv fanini o`zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr: Mashinasozlik korxonalarida ishlatiladigan quyish, shtamplash va qirqish dastgohlari va mashinalari, zagatovka, detal, qism va mahsulot, texnologik jarayonlar va operatsiyalar, o`tish, ko`chish, o`rnatish, holat va priyomlar,

	detal sirtini ishlov berish, shtamplash va qirqish usullarida yasash, avtomatik boshqarish tizimlari, tuzilishi va ishlash prinsplari, qo`llaniladigan texnologik uskunalarni hamda detallarga mexanik-fizik texnikaviy ishlov berish mashina va dastgohlarini turari, tuzilishi, maqsadli mexanizmlaridan samarali foydalanish va mahsuldorligini oshirish usullarini o`rganishni bilishi kerak;
TN2	Talaba ma'lum ishlab chiqarish sharoitlari uchun quyish, shtamplash va qirqish texnologiyalari bo`yicha mashina va dastgohlarni turlarini, foydalanish asoslarini, tuzilishini, boshqarish dasturlarini tayyorlashni, mashina va dastgohlarni sozlash, rostlashni o`rganish ko`nikmalariga ega bo`lishi;
TN3	Talaba tanlagan ixtisoslik (soxa) samaradorligini ta'minlash bo`yicha detall yuzalariga ishlov berish, shtamplash va qirqish mashina va dastgohlarni texnik iqtisodiy va konstuktiv tahlil va sintez qilishga tizimli yondashish, ularni aniq va samarali ishlatish uchun optimal ko`rsatkichlari va ish rijimlarini belgilash va texnik xizmat ko'rsatishni o`rganish malakasiga ega bo`lishi kerak;

Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar		
M1	**l-modul**. ***"Metallarga bosim ostida ishlov berish" faniga kirish.*** ***Kirish. Fanning mazmuni, maqsadi va vazifalari hamda o'rganish ob'ektlari. Qo'llanilish sohalari*** (***2soat).*** Tayyorlov sexlari mexanik ishlov berish sexlarini zagotovka bilan ta'minlash ishlari bilan shug'ullanadi. Ko'pchilik hollarda tayyorlangan detal o'lchami aniqligi zagotovka o'lchami aniqligiga bog'liq bo'ladi. Hamma vaqt ham aniq o'lchamdagi va shakldagi zagotovkalarni tayyorlash imkoniyati yo'q, chunki ko'pgina tayyorlov sexlarning texnologik jarayonlari yuqori harorat bilan bog'liq. Zagotovka olish usuli mashinasozlik korxonasining ishlab chiqarish turiga,	**2**

	zagotovka materialiga va zagotovka konfiguratsiyasiga bog'liq.	
M2	***Metallarni bosim ostida ishlashning fizik xossalari*** (***2soat).*** Quymakorlik ishlab chiqarishi cho'yandan, po'latdan va rangli metall qotishmalaridan turli konfiguratsiyadagi talab qilingan xossali shakldor quymalarni tayyorlash imkonini yaratadi. Quymaning yuqori ekspluatatsion va mexanikaviy xossalari ularning sanoatda keng qo'llanilishini ta'minlaydi. Quyish yo'li bilan boshqa texnologik usullarda tayyorlash imkoniyati bo'lmagan oddiy va murakkab shaklli quyma(zagotovka)larni tayyorlash mumkin. Masalan, mashinalarning korpusli detallari ko'pincha quyib olinadi. Quymakorlikning muhim vazifasi – tayyor detal shakli va o'lchamlariga yaqin bo'lgan quymalar olish bo'lib, bunda kesib ishlov berish sezilarli darajada kamaytiriladi.	**2**
M3	**2-modul.** ***Metallarga ishlov berishning asosiy usullari.*** ***Metallarga ishlov berishning asosiy usullari*** (***2soat).*** Tayyorlov sexlari, zagotovka, mashinasozlik, korxona, maxsus zagotovka, ishlab chiqarish turi, qolip, sterjen, qum, elimlash mahsulotlari, iqtisodiy samara, quyma, shtampovka, presslash, yunish, eritish pechlari. Vagranka pechi suyuq cho'yan olish uchun mo'ljallangan shaxta tipidagi pechdir. Vagranka keng tarqalgan pech bo'lib, suyuq cho'yanni kerakli kimyoviy tarkibda eritish va o'ta qizdirish vazifasini bajaradi. Vagranka pechida yoqilg'i sifatida koks ishlatiladi. Vagranka pechi kam miqdorda metallni chiqindiga chiqarishi va yoqilg'ini tejashi bilan alohida xarakterlanadi. Vagranka pechi silindrik shaklda bo'ladi.	**2**
M4	***Prokatlash texnologik jarayonlar.*** (***2soat)*** Qotishmalar kimyoviy tarkibiga ko'ra bir-biridan suyuqlanish harorati, kimyoviy aktivligi, suyuq holda qovushqoqligi, mustahkamligi, egiluvchanligi va boshqa xususiyatlari bilan farqlanadi. Andozali quymalar ishlab chiqarish uchun kulrang, yuqori mustahkamlikka	**2**

	ega bo'lgan, bolg'alanuvchan cho'yanlar va boshqa cho'yanlar, uglerodli va legirlangan po'latlar, alyuminiy, magniy, mis, titan va boshqa qotishmalari qo'llaniladi. Kulrang cho'yan(tarkibi % da: 2,8 – 3,5 C; 1,8 – 2,5 Si; 0,5 – 0,8 Mn; 0,6 gacha P; 0,12 gacha S) yetarlicha yuqori mustahkamlikka va yuqori siklik qovushqoqlikka ega bo'lib uni kesib ishlov berish oson va arzon. Kulrang cho'yanning kamchiligi: past zarbiy qovushqoqlikka ega va mo'rt. Kulrang cho'yanlar mustahkamligi plastinkasimon grafit qo'shimchalar(4.1-rasm.a) va metall o'zagi mustahkamligi bilan bog'liq, metall o'zak ferritli, perlitli, ferrit-perritli deb nomlanadi**.**	
M5	***Prokat stanlari tuzilishi, ishlashi va qo'llanilish sohalari*** (***2soat).*** Suyuq metallni quyma formaning ishchi bo'shlig'iga olib kelish, qolipni to'ldirish, quymani kristallanish jarayonida suyuq metall bilan ta'minlash uchun quyish tizimidan foydalaniladi. Quyish tizimining asosiy elementlari Quymakorlik chashkasi, stoyak, shlakushlagich, pitatel(ta'minlagich)(5.1-rasm). Chashka suyuq metall oqimining oqib ketish ta'sirini kamaytirib, qalqib chiqayotgan shlakni ushlab qoladi. O'rtacha va yirik quymalarning yuqori qismlarida qolipdan metallmas qo'shimchalar va havo, gazlar qalqib chiqishi uchun mo'ljallangan kanallar – viporlar qo'llaniladi. Ular kristallanayotgan qotishmaning usadkasi normal bo'lishida yordam beradi. Quyish tizimi quyma o'lchami va shakli, quyiladigan qotishma tarkibi va xossasilariga ko'ra har xil tuzilishga ega bo'ladi.	**2**
M6	***Metallarni kiryalash va kiryalash stanlari*** (***2soat).*** Quymalarni loyihalash detall talablariga, uni tayyorlash texnologiyasi talablariga, mexanik ishlov berish texnologiyasi talablariga va estetik talablarga javob berishi lozim. Quyma detallning tashqi konturlari sodda va to'g'ri chiziqli konturlar majmuini o'zida ifoda etishi va ravon egri chiziqli o'tishlar bilan	**2**

	ulanishi kerak. Bunda detalning gabarit o'lchamlarini kamaytirishga ayniqsa detal balandligini kamaytirish, bo'rtib chiquvchi qismlarini, katta ingichka qovurg'a(rebro)larni, chuqur botiqlarni va murakkab shakldagi ichki yuzalarni bartaraf etishga intilish zarur, chunki ular quyma forma tayyorlash jarayonini qiyinlashtirib yuboradi.	
M7	***Metallarni presslash*** **(*2soat).*** Suyuqlanuvchan modellar bo'yicha quyishning mohiyati ajralmaydigan butun qoliplarda suyuq metalldan quymalar olishdir, bunda qolip ishchi bo'shlig'i oson suyuqlanuvchi materialdan tayyorlangan model yodamida hosil qilinadi, model dastlabki qizdirish jarayonida qolipdan chiqib(oqib) ketadi. Suyuqlanuvchi modellar ikki va undan ortiq komponentli model tarkibidan iborat. Modellar tayyorlash uchun P-3 model tarkibi keng qo'llaniladi, uning tarkibiga parafin, sintetik tserezin, ko'mirli vosk va kubli qoldiq kiradi. Bunday tarkibli aralashma press-forma bo'shlig'ini yaxshi to'ldiradi, toza va aniq iz qoldiradi. Suyuqlanuvchi modellar press-formalarda tayyorlanadi, press-formalar gorizontal yoki vertikal ajraluvchi ikki yoki undan ortiq qismlardan iborat. Press-formalardan modellarni olish uchun maxsus tolkatel(surgich)lar qo'llaniladi**.**	**2**
M8	***Metallarni erkin bolg'alash*** **(*2 soat).*** Odatda quymalar nuqsonlarining quyidagi tulari uchraydi: quyma konfiguratisyasining chizmaga mos kelmasligi; nedoliv(to'liqligicha quymaslik) – quymaning biror qismi yo'qligi, quyma konturi noaniqligi, ularda teshik yoki tirqishlar mavjudligi; otbel(oqarish) – quymaning turli qismlarida qattiq, mexanik ishlov berib bo'lmaydigan joylarining sinib och rangga kirishi; issiq yoriqlar yuzaki yoki quyma ichidan o'tib ketuvchi(skvoznoy), to'g'ri yoki egri chiziqli bo'lishi mumkin(ular quymaning opokada sovushi natijasida hosil bo'ladi; metall yuzasi yoriqlar bo'yicha	**2**

	oksidlangan bo'lishi mumkin); termik yoriqlar – termik ishlov berishlar natijasida kuchlanishlar ortishidan payvandlashda yoki pribillarni qirqishda hosil bo'ladi; kuyindi – quymaning qabul qilingan tozalash usullari bilan tozalab bo'lmaydigan va formovka materiallari qatlamidagi metall oksidlarining metallga singib ketgan qo'pol g'adir-budur yuzasi; gaz rakovinalari ochiq(tashqi) yoki yopiq(ichki), toza va silliq yuzali yoki oksidlar bilan qoplangan bo'lishi mumkin.	
M9	***Metallarni erkin bolg'alash yo'li bilan mahsulot olish texnologiyasi* (*2soat).*** Quyma model – quyma formada quymaning o'lchamlari va konfiguratsiyasiga mos keluvchi iz hosil qilish uchun mo'ljallangan moslama. Modellar yig'ma va bir butun, yog'och, metall va palastmassali bo'ladi. Model o'lchamlari quyma o'lchamlaridan qotishmaning chiziqli usadka kattaligiga ortiq. Yog'och(qarag'ay, shumtol, qora qayin) modellarni butun bo'lak qilib tayyorlamasdan, tirishish(qayishish)ni oldini olish uchun alohida brusoklardan yelimlab tayyorlash maqsadga muvofiq. Afzalliklari: arzon, tayyorlanishining soddaligi, vazni yengil. Metall modellar uzoqbardoshliligi, aniqligi va ishchi yuzasi tozaligi bilan xarakterlanadi. Metall modellar alyuminiy qotishmalar(yengil, oksidlanmaydi, ishlov beriluvchanligi yaxshi)idan tayyorlanadi. Model massasini kamaytirish uchun uni ichi bo'sh va qattiq qovurg'ali qilib tayyorlanadi.	**2**
M10	***Metallarni hajmiy shtamplash* (*2soat).*** Suyuq metallni qolipga kovsh yordamida quyiladi, kovsh konstruksiyasi quyilayotgan qotishmaning xossasi va hajmiga bog'liq bo'ladi. Ko'pincha barabanli kovshlardan qo'llaniladi. Kovshlar suyuqlantiruvchi pechlardan quyish joyigacha ko'prikli kranlarda yoki monorelsli yo'llarda olib boriladi. Qoliplar rolgangonli transporterlarda va harakatlanuvchi konveyer aravachalarida	**2**

	quyiladi. Quyish vaqtida qoliplarga suyuq metall bosimini o'tkazadi, va yuqori opokani ko'tarishga urinadi, natijada opokalar ajraladigan joyidan tirqish paydo bo'lib, metall shu tirqishdan oqib chiqadi. Buni oldini olish uchun yuqori opoka bilan quyi opokani skotverg 8 bilan mahkamlanadi yoki uning ustiga yuk qo'yiladi**.**	
M11	***List shtamplashda qo'llaniladigan materiallar*** (***2soat).*** Qoplovchi qolip aralashma deb, qolipning ishchi qatlami tayyorlanadigan aralashmaga aytiladi. Ishchi qatlam deb, suyuq metall bilan ta'sirlashuvchi qatlamiga aytiladi, u quyma model yuzasidan 15-30 mm qalinlikda joylashadi. Bunday qolip aralashmaning 50-90 % i yangi formovka materialidan, 10-50 % esa qayta ishlatish uchun mo'ljallangan va aralashmaning tarkibiy qismini tashkil etuvchi aralashmadan iborat. To'ldiruvchi qolip aralashma deb, qolipning suyuq metall bilan ta'sirlashmaydigan qismlari uchun va qolipni to'ldirish uchun mo'ljallangan aralashmaga aytiladi. To'ldiruvchi qolip aralashma tarkibining 90-98 % i qayta ishlatish uchun mo'ljallangan va aralashmaning tarkibiy qismini tashkil etuvchi aralashmadan iborat, 2-10 % i esa yangi formovka materialidan iborat.	**2**
M12	***List materiallarini shtamplash*** (***2soat).*** Berilgan detal uchun zagotovka tanlashda uni olish usuli tayinlanadi, konfiguratsiyasi, o'lchamlari, dopusklari, ishlov berish uchun pripusk(quyim)lari aniqlanadi va zagotovkaning tayyorlanish texnik shart-sharoitlari shakllantiriladi. Zagotovka konfiguratsiyasi murakkablashgani sari, uning napusk va pripusklari kamayadi, o'lchamlar aniqliklari ortib yuzalar joylashish parametrlari murakkablashadi va tayyorlov sexining texnologik jihozlari va zagotovka tannarxi qimmatlashadi, lekin bunda keyingi mexanik ishlov berish jarayoni tannarxi pasayib, jarayon ko'p mehnat talab qilmaydi, materialdan	**2**

	foydalanish koefftisienti oshadi. Oddiy konfiguratsiyali zagotovkalar arzonroq, chunki ularni tayyorlash uchun qimmat va murakkab texnologik jihozlar talab qilinmaydi, biroq bunday zagotovkalarga keyinchalik ishlov berish ko'p mahnat talab qiladi va material sarfi ortadi	
Jami		**24 soat**

Mashg'ulotlar shakli: amaliyot (A)		
Bahorgi semestr		
A1	Bosim bilan ishlov berish uskunalari bilan tanishish	**2**
A2	Metallarga bosim bilan ishlov berish jarayonlari	**2**
A3	Prokat ishlab chiqarish mahsulotlari	**2**
A4	Detallarni bolg'alash yo'li bilan tayyorlash texnologik hisobi	**4**
A5	List shtamplashning asosiy operatsiyalarini kuzatish	**2**
Jami		**12 soat**
Mashg'ulotlar shakli: Tajriba (T)		
Bahorgi semestr		
T1	Metall va qotishmalarning plastik xossasini o'rganish va unga ta'sir etuvchi ko'rsatkichlar	**2**
T2	Metall zagatovkalarni qizdirish harorati, qizdirish tezligi va qizdirish vaqti	**2**
T3	P-50 pressda slindrik zagatovkani cho'ktirish va kuchlanishini aniqlash	**2**
T4	List prokatlash tezligini aniqlash	**2**
T5	List materialllarini bichish va qirqib olishni o'rganish	**2**
T6	Bukish operatsiyalarining texnologik hisob-kitoblari	**2**
Jami		**12 soat**

Mustaqil ishlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar (KT)	**Soat**

KT1	**Mavzular bo'yicha konspekt** (referat, taqdimot) **tayyorlash.** Nazariy materiallni puxta o'zlashtirishga yordam beruvchi bunday usul o'quv materialiga diqqatni ko'proq jalb etishga yordam beradi. Talaba konspektni turli nazorat ishlariga tayyrgarlik ishlarini osonlashtiradi, vaqtni tejaydi.	**12**
KT2	**O'qitish va nazarot qilishning avtomlashtirilgan tizimlari bilan ishlash.** Olingan bilimlarni o'zlashtirishlari, turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ko'rishlari uchun tavsiya etilgan elektron manbalar, innovatsion dars loyihasi namunalari, o'z-o'zini nazorat uchun test topshiriqlari va b. **Fan bo'yicha qo'shimcha adabiyotlar bilan ishlash.** Mustaqil o'rganish uchun berilgan mavzular bo'yicha talabalar tavsiya etilgan asosiy adabiyotlardan foydalanadilar. Bunda rus va xorijiy tillardagi adabiyotlardan foydalanish.	**12**
KT3	**O'qitish va nazarot qilishning avtomlashtirilgan tizimlari bilan ishlash.** Olingan bilimlarni o'zlashtirishlari, turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ko'rishlari uchun tavsiya etilgan elektron manbalar, innovatsion dars loyihasi namunalari, o'z-o'zini nazorat uchun test topshiriqlari va b. **Fan bo'yicha qo'shimcha adabiyotlar bilan ishlash.** Mustaqil o'rganish uchun berilgan mavzular bo'yicha talabalar tavsiya etilgan asosiy adabiyotlardan foydalanadilar. Bunda rus va xorijiy tillardagi adabiyotlardan foydalanish.	**16**
KT4	**INTERNET tarmog'idan foydalanish.** Fan mavzularini o'zlashtirish, kurs ishi, bitiruv malakaviy ishlarini yozishda mavzu bo'yicha INTERNET manbalarini topish, ular bilan ishlash nazorat turlarining barchasida qo'shimcha reyting ballari bilan rag'batlantiradi.	**16**
KT5	**Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning**	**16**

	xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi: ▪ darslik va o'quv qo'llanmalar boyicha fanlar boblari va mavzularini o'rganish; ▪ tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish; ▪ avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash; ▪ maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash; ▪ yangi texnikalarni, apparatlarni, jarayonlar va texnologiyalarni o'rganish; ▪ talabaning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish; ▪ faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari; masofaviy (distansion) ta'lim.	

Jami	**72 soat**

Mustaqil ta'lim mavzulari		**soat**
	Bahorgi semestr	
MI 1	Metall qotishmalarining kristall panjaralari.	**2**
MI 2	Dislokatsiyalar.	**2**
MI 3	Bosim bilan ishlov berishda qo'llaniladigan zagatovkalar materiallari.	**2**
MI 4	Deformatsiya turlari.	**2**
MI 5	Bichim turlari.	**4**
MI 6	Zagatovkalarda nuqsonlar turlari.	**2**
MI 7	Nuqsonlarni aniqlash turlari.	**2**

MI 8	Zamonaviy metallurgik korxonalarda avtomatlashtirish bilan. vujudga keladigan muammola	**2**
MI 9	Zamonaviy korxonalardagi qizdirish qurilmalarining tuzilishi.	**2**
MI 10	Jo‘valarni yasashda qo‘llaniladigan materiallar.	**2**
MI 11	Prokatlashda qo‘llaniladigan qalinlikni rostlovchi tizim.	**2**
MI 12	Zatatovkani ilashish shartlari.	**2**
MI 13	Shtamplashning ilg‘or texnologiyalari.	**2**
MI 14	Bosim bilan ishlov berishda qo‘llaniladigan qizdirish qurilmalari.	**2**
MI 15	Shtamp turlari va konstruksiyasi.	**2**
MI 16	Austenit holatidagi metalllar.	**2**
MI 17	Likvidus holat.	**4**
MI 18	Zagatovkalar va ichki zo’riqishlar.	**2**
MI 19	Evtektika nuqtasi cho’yanlar uchun nimani anglatadi.	**2**
MI 20	Oq cho’yanlarni olinishi.	**4**
MI 21	Bronza quyib olish texnologiyasi.	**2**
MI 22	latun quyib olish texnologiyasi.	**2**
MI 23	Eftektika nuqtasi atrofidagi metallar.	**2**
MI 24	Paramagnitizatsiya holat.	**2**
MI 25	Elektr yoy pechlarda metall eritish.	**2**
MI 26	Magnit induksion pechlarda metall eritish.	**2**
MI 27	Zagatovkalarni termik ishlov berish.	**4**
MI 28	Po’latlarni eritish.	**2**
MI 29	Rangli metallarni eritish va qoliplarga quyish.	**4**
MI 30	Antifriksion cho’yanlar va ularni xususiyatlari	**4**
Jami		**72 soat**

Ta’lim strategiyasi

«Metallarga bosim ostida ishlov berish» kursini o'qitish bo'yicha kredit tizimi asosida ma’ruza, amaliy mashg’ulotlar, video maruzalar, taqdimotlar, hamda

mavzu bo’yicha vazifalar va mustaqil ishlarni o’z ichiga oladi. Maruza, amaliy ishlariga oid o’quv materiallarida ko'rsatiladigan mavzular bo’yicha nazariy va amaliy malumotlar beriladi, amaliy mashg’ulot ishlarini bajarish va natijalarni hisoblash tartibi tushuntirish. Kurs bo’yicha qo’yilgan o’quv materiallari talabalar tomonidan mustaqil o’rganiladi, testlar, amaliy mashg’ulotlar talabalar tomonidan individual tarzda bajariladi.

Talabalar quyidagi materiallardan foydalanish imkoniga egadirlar:

• Videomaruzalar;

• Elektron shakldagi maruza matnlari;

• Har bir mavzuga doir taqdimot materiallari;

• Amaliy mashg’ulotlariga doir uslubiy ko’rsatmalar;

• Har bir dars mavzusi yuzasidan topshiriqlar va test mashqlari;

• Elektron shakldagi darsliklar va yo’llanmalar.

• Interfaol keys-stadialari;

• Seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);

• Jamoa bo’lib ishlash va himoya qilish uchun loyilahalar.

Amaliy mashg’ulotlarda har bir mavzuga muvofiq masalalarni yechish bo’yicha materiallar, taqdimotlar, ko’rsatmalar talabalariga taqdim etiladi, shuningdek, mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish maqsadida topshiriqlar beriladi. «Metallarga bosim ostida ishlov berish» kursining har bir bo’limi bo’yicha talabalarga «Metallarga bosim ostida ishlov berish» fanidan uslubiy ko'rsatmalarda keltirilgan masalalarni mustaqil ishlash talab etiladi. Masalalar to’g’ri ishlansa keyingi mavzuga o'tiladi.Ma’ruza va amaliy mashg’ulotlarning barcha mavzularini to’la o’zlashtirgan talabalarga yakuniy nazoratda ishtirok etishga ruxsat etiladi. Talaba semester oxirida institutga kelib, yakuniy nazorat ishini topshiradi.

Talabalarni baholash

Talabalar bilimini baholash semestr va yakuniy nazorat davomida o'qitish materiallarini o’zlashtirish ko'rsatgichi (test, topshiriq va yozma ish natijasi) ga asoslangan.

«Metallarga bosim ostida ishlov berish» kursi davomida talablar 5 baho tizimida baholanadi. Joriy va oraliq nazoratlarini to'liq topshirgan talablar yakuniy nazoratga kiritiladi. Yakuniy nazoratdan olingan bahosi fan bo'yicha umumiy olgan bahosi hisoblanadi va fanni to'liq o'zlashtirgan hizoblanadi.

Joriy oraliq va yakuniy nazorat ballari quyidagicha taqsimlanadi:

Topshiriqlar	**Maksimal ball**	
Topshiriq 1	5	**Joriy nazorat bo' yicha maksimal 5 baho**
Topshiriq 2	5	
Topshiriq 3	5	
Topshiriq 4	5	
Topshiriq 5	5	
Topshiriq 6	5	
Topshiriq 7	5	
Topshiriq 8	5	
Topshiriq 9	5	
Topshiriq 10	5	
Topshiriq 11	5	
Davomad bo'yicha maksimal baho	**5**	
Oraliq nazorat bo'yicha maksimal baho	**5**	
Yakuniy nazorat bo'yicha maksimal baho	**5**	
Jami:	**5**	**5 baho**

VII. Kreditlarni olish uchun talablar:

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat topshirish bo'yicha.

BAHOLASH MEZONLARI.

Mazkur Nizom O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 5-iyundagi PQ-3775-son "Oliy ta’lim muassasalarida ta’lim sifatini oshirish va ularnnng mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta’minlash bo’yicha qo’shimcha chora-tadbirlar to’g’risida” gi qaroriga muvofiq oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimini belgilaydi. Mazkur Nizom 2018-2020 o’quv yilida, shuningdek keyingi o’quv yillarida oliy ta’lim muassasalariga o’qishga qabul qilingan talabalarning bilimini nazorat qilshsh hamda baholashda kullaniladi.

Ushbu baholash mezoni NDKTU «Metallarga bosim ostida ishlov berish» fanidan talabalar bilimini baholashda keng foydalanishga tavsiya etilib, ayni paytda talabalar uchun ham mazkur fanni o’zlashtirish jarayonida qanday baho olish mumkinligi haqida tasavvurga ega bo’lish imkonini beradi.

Talabalar bilimini nazorat qilish va baholash nazorati jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan baho haqidagi ma’lumotlar fan bo’yicha birinchi mashg’ulotda talabalarga e’lon qilinadi.

NAZORAT TURLARI VA BAHOLASH TARTIBI

«Metallarga bosim ostida ishlov berish» **fani** 60720800 - **Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishni jihozlash va avtomatlashtirish** bakalavr ta’lim yo’nalishlarining talabalari uchun mo’ljallangan o‘quv rejasi bo‘yicha 2 kurs 4 semestrda, bo‘lib o‘tishi mo‘ljallangan. Talabalarning bilim saviyasi va o‘zlashtirish darajasining davlat ta’lim standartlariga muvofiqligini ta’minlash uchun quyidagi nazorat turlarini o‘tkazish nazarda tutiladi:

joriy nazorat – talabaning «Metallarga bosim ostida ishlov berish» fani mavzulari bo‘yicha bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat «Metallarga bosim ostida ishlov berish» fanining xususiyatidan kelib chiqqan holda, tayyorlangan amaliy ishlari berilgan uy vazifalarini tekshirish va suhbat o‘tkazish orqali amalga oshiriladi;

oraliq nazorat – semestr davomida o‘quv dasturining tegishli (fanning bir

necha mavzularini o‘z ichiga olgan) bo‘limi tugallangandan keyin talabaning bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marta o‘tkaziladi, uning shakli yozma ish shaklida o‘tkazilib o‘quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

yakuniy nazorat – semestr yakunida muayyan fan bo‘yicha nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarni talabalar tomonidan o‘zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan “Og’zaki” shaklida o‘tkaziladi.

2. FAN BO’YICHA BAHOLASH JADVALI

№	Kurs	Semestr	Haftalar soni	Semestrda fanga ajratilgan umumiy soat (reyting balli)	Ma’ ruza	Amaliy mashg’ ulotlar	Tajriba ishlari	Mustaqil ish soati	Nazorat turlari				
									JN	ON № 1	ON № 2	YaN	YaN ni o’tkazish shakli
1	2	4	15	120	24	12	12	72	Baho	Baho	Baho	Baho	Og’zaki

3. «METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH» FANIDAN REYTING IShLANMASI VA MEZONLARI

3.1. Reyting ishlanmasi (5-semestr uchun)

T/r	Nazorat turlari	Soni
Joriy nazorat (5-semestr)		
1.1.	Amaliy ish	5
1.2.	Tajriba ish	6
ON umumiy		
2.1.	1 – oraliq nazorat, yozma ish (3 ta savol)	1
2.2.	2 – oraliq nazorat, yozma ish (3 ta savol)	1
2.3.	Mustaqil ish	2
Yakuniy nazorat		
3.1.	Yakuniy nazorat, og‘zaki (3 ta savol)	1

3.2. Baholash mezonlari (5-semestr uchun)

Amaliy ishlar quyidagicha baholanadi:

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qullay oladi, amaliy ishining mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda mavzu bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda -5 (a'lo) baho;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, amaliy ishining mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda amaliy ishining bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda -4 (yaxshi) baho;

Talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, tajriba ishining mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi kamda tajriba ishi bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda -3 (qoniqarli) baho;

Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, tajriba ishining mohiyatini tushunmaydi hamda tajriba ishi bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda -2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

Amaliy ishlari bo'yicha baholash mezonlari (5-semestr uchun).

Baholash mezonlari (5-semestr uchun)		
1.	Bosim bilan ishlov berish uskunalari bilan tanishish	
2	Metallarga bosim bilan ishlov berish jarayonlari	
3	Prokat ishlab chiqarish mahsulotlari	
4	Detallarni bolg'alash yo'li bilan tayyorlash texnologik hisobi	
5	List shtamplashning asosiy operatsiyalarini kuzatish	

3.2. Tajriba ishlari bo'yicha baholash mezonlari (7-semestr uchun)

Tajriba ishlar quyidagicha baholanadi:

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qullay oladi, tajriba ishining mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda mavzu bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda -5 (a'lo) baho;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi,

amaliy ishining mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda amaliy ishining bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda -4 (yaxshi) baho;

Talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, tajriba ishining mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi kamda tajriba ishi bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda -3 (qoniqarli) baho;

Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, tajriba ishining mohiyatini tushunmaydi hamda tajriba ishi bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda -2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

Tajriba ishlari bo'yicha baholash mezonlari (5-semestr uchun).

Baholash mezonlari (5-semestr uchun)		
1.	Metall va qotishmalarning plastik xossasini o'rganish va unga ta'sir etuvchi ko'rsatkichlar	
2.	Metall zagatovkalarni qizdirish harorati, qizdirish tezligi va qizdirish vaqti	
3.	P-50 pressda slindrik zagatovkani cho'ktirish va kuchlanishini aniqlash	
4.	List prokatlash tezligini aniqlash	
5.	List materialllarini bichish va qirqib olishni o'rganish	
6.	Bukish operatsiyalarining texnologik hisob-kitoblari	

1- Oraliq nazorat uchun savollari

Solidus chizig'ining grafik ko'rinishini tasvirlang va izohlang.

Uglerodli po'latlarning magnitga tortilish xususiyatining yo'qolishi qachon paydo bo'ladi.

Bolg'alash, shtamplash jaraenida o'lchash ishlari qanday olib boriladi. Misollar keltiring.

Legirlangan metallar mexanik ishlov berishdan so'ng austenizatsiya qilish uchun necha gradusda termik ishlov berish talab etiladi.

Pastki bayok, yuqori bayok va klishlar va ularning vazifasi nimalardan iborat.

Metallarda geksogonal struktura paydo bo'lish jarayonida qanday xususiyatlar

	paydo bo‘ladi. Titan qanday metal va uni bolg‘alash, shtamplash, termik ishlov berish uchun tavsiya etilgan temperaturani yozing. Qanday po‘latlar uchun bolg‘alash va boshqa mexanik ishlov berish maqsadga muvofiq emas. GOST 8479-80, KP, σ_v, metallar uchun qanday xarakterga ega. OST 26-2037-96 talabi bo‘yicha bolt va gaykalar uchun qanaqangi termik ishlov berish va NV=? talab etiladi. Legirlangan po‘latlardan tayyorlangan detallar uchun qanday termik ishlov berish jarayoni olib boriladi. Metallar torayishi deganda nimani tushinasiz va u qanday olib boriladi. Misollar keltiring. Oddiy sifatli po‘latlar, sifatli po‘latlardan nimasi bilan mexanik tajribalarda farqlanadi. Qachon va qaerdan zagatovka yuzalari kuyindi qoplamalar bilan qoplanib qolinadi. Qanday rangli metallarda mexanik tajribalar minus (sovuq) holatda olib boriladi. Cho‘yan zagatovka qanday temperaturada termik ishlov beriladi. Bronzali zagatovkaga, qizdirib bolg‘alab ishlov berish mumkinmi. Duralyuminli zagatovkaga, qizdirib bolg‘alab ishlov berish mumkinmi **2- Oraliq nazorat uchun savollari** Kyuri nuqtasining grafik ko‘rinishini chizing. Uglerodli qotishmalarning dendrid ko‘rinishini chizing va izohlang. Tortishishga sinash namunalarining eskizini chizing va izohlang. Qanday po‘latlar sementatsiyalash imkoniyati bor metallar deb aytiladi. Pastki va yuqori bayoklar qanday po‘latlardan tayyorlanadi, termik ishlov berish jarayonini izohlang. Bolt va gayka tayyorlashda NV buyicha qanday qattiqlikga ruxsat etiladi. Kotelnie po‘lat deb qanday po‘latlarga aytiladi va ularning mashinasozlikdagi

	o‘rnini izog‘lang. Qaysi dastgoh bilan metallarni qovushqoqlikka mustahkamligi sinaladi. Metallarni torayishga sinash qanday amalga oshiriladi. Metallarni ezilishga (yoyilishga) sinash qanday amalga oshiriladi. Maxsus bolg‘alangan po‘latlarning asosiy guruhi po‘latlarini izohlang. Sovuqlayin deformatsiyalanish mustahkamligi qanday aniqlanadi. Sovuqlayin shtamplash va undan so‘ngi jarayonni izohlang. Shtamplashda puanson va matritsa orasidagi ruxsat etilgan masofani yozing. Sifatli po‘latlardan katelnыe po‘latlari nimasi bilan farq qiladi. Metallarni bichib kesishda “obloy” so‘zi nimani anglatadi va qanday jarayonda vujudga keladi. Haykaltaroshlik quymalarini sifatli quyib olishda qanday nometal brikmalarni yuqori foyizda bo‘lishi tavsiya etiladi. Normalizatsiya jarayonida tavsiya etilgan maksimal qattiqlikni tariflang. **Yakuniy baholashda og’zaki shaklda o‘tkazish tartibi** Talabalar bilimini 5 baho tizimi bo‘yicha baholashning yozma ish usuli, talabalarda mustaqil fikrlash va o‘z fikrini yozma ifodalash ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Fandan yakuniy nazorat yozma shaklda o‘tkaziladi. Yakuniy nazorat savollari va variantlari har o‘quv yilining boshida kafedra professor-o‘qituvchilari tomonidan yangidan tuzilib, kafedra majlisida muhokama etiladi va tasdiqlanadi. Yakuniy nazoratning har bir varianti bo‘yicha qo‘yilgan savollarning mazmuni, qamrov darajasi va ahamiyatligi darajasi kafedra mudiri tomonidan tekshirilib, uning imzosi bilan tasdiqlanadi. Yakuniy nazoratning o‘tkazish asosan 1 semestrning so‘nggi ikki o‘quv haftalariga mo‘ljallangan bo‘lib, u belgilangan haftalardagi mazkur fan bo‘yicha o‘quv mashg‘ulotlari chog‘ida o‘tkaziladi. Yakuniy nazorat variantida 3 ta savol tayanch iboralari bilan keltiriladi. Yakuniy nazoratni baholash mezonlari yakuniy baholashdan kelib chiqqan holda ishlab chiqiladi, ya’ni har bir savolga maksimum 5 bahodan to‘g‘ri keladi. Yakuniy

nazorat o‘tkazilgandan keyin ikki kun davomida professor-o‘qituvchilar uning natijasini talabalar e’tiboriga etkazadi. Yakuniy nazoratning hajmi talabaning fan bo‘yicha tasavvuri, bilimi, amaliy ko‘nikmasini baholash uchun etarli bo‘lishi zarur.

Talabaning oraliq nazorat bo‘yicha o‘zlashtirgan ballari quyidagi jadval asosida kredit ballariga va harfli tizimga o‘giriladi.

Harfli tizimdagi baho	Ballarning raqamli ekvivalenti	Foiz ko‘rsatkichi	An’anaviy usuldagi baho
A	4,0	95-100	A’lo
A–	3,67	90-94	
V+	3,33	85-89	Yaxshi
V	3,0	80-84	
V–	2,67	75-79	
S+	2,33	70-74	
S	2,0	65-69	Qoniqarli
S–	1,67	60-64	
D+	1.33	55-59	Qoniqarsiz
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirining 2018 yil 9-avgustdagi 19-2018-sonli buyrug‘iga ilova qilingan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish baholash tizimi to‘g‘risidagi nizom”ga muvofiq oraliq nazoratda fan bo‘yicha A-S darajasiga erishgan talabalar yakuniy nazoratga qo‘yiladi.

Yakuniy uchun nazorat savollari

Zagatovkani qizdirib shtamplash necha bosqichdan iborat.

Shtamplashning itaruvchi puansoni qanday materiallardan tayorlanadi?

Bo’shatishni metalga qanday tasiri bor?

	Detalni xizmat vazifasiga qarab necha aniqlik kvalitetiga ajratish mumkin?
	Shtamplangan zagatovka nechanchi aniqlik sinfiga xos bo'ladi?
	Qaysi metall qirqish dastgoxi vintqirqar gruhga mansub?
	Tarkibida magniy bor metallar qanday bolg'alanadi va termik ishlov beriladi?
	Metallarning texnologik xossalariga unung qaysi xossalari kiradi?
	Bolg`alash nima va uqanday amalga oshiriladi?
	Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing?
	Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing?
	Bolg`alab olinadigan pokovkalarga qo`yiladigan talablar nimalardan iborat?
	Qaysi hollarda bolg'alashda universal moslamalar ishlatiladi?
	Shtamplashdan olinadigan maxsulotlarga qo`yiladigan talablar nimadan iborat?
	Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing?
	Qaysi hollarda bolg'alashda universal moslamalar ishlatiladi?
	Shtamplashdan olinadigan maxsulotlarga qo`yiladigan talablar nimadan iborat?
	Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing?
	Quyim deb nimaga aytiladi, texnologik quyim nima?
	Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing?
	Yuqori haroratda gaz muxitida okislanadigan materiallar qanday nomlanadi?
	Antifriksion ranglimetallarga misollar yozing?
	«Texnologik operatsiya» tushunchasidan nimani tassavur qilasiz?
	Bolg'olovchining ishchi o`rni deb nimaga aytiladi?
	Mashina detallari uchun zagotovka qanday usul bilan tayyorlanadi?
	Detal aniqligi qanday omillarga bog'liq?
	Detallarni matritsada shtamplash qanday amalga oshiriladi?
	Mashina detallari uchun zagotovka qanday usul bilan tayyorlanadi?
	Detal aniqligi qanday omillarga bog'liq?
	Detallarni matritsada shtamplash qanday amalga oshiriladi?
	Zagatovkani qizdirib shtamplash necha bosqichdan iborat?

	Shtamplashning itaruvchi puansoni qanday materiallardan tayorlanadi? Bo’shatishni metalga qanday tasiri bor? Detalni xizmat vazifasiga karab necha aniqlik kvalitetiga ajratish mumkin? Shtamplangan zagatovka nechanchi aniqlik sinfiga xos bo’ladi? Qaysi metallqirkish dastgoxi vintqirqar gruhga mansub? Bosim ostida qanday materiallardan quyimalar olinadi? Markazdan qochma usulda B-83 babbitdan qanday quymalar olinadi? Metalning yuqori harorat ostida dendrit strukturaga o’tishini yozing ? Nima uchun valsovkadan so’n detal termik ishlov beriladi? Metall strukturasidagi martensit donachalari deganda nimani tushinasiz? “Eskirtirish” degan so’z qaysi metallarga tegishli? Maxsus pokovkalar necha guruhga bo’linadi, har qaysi gruhni xususiyatlarini jadvalga tushiring? Titan metalini termik ishlov berish jarayonini yizing? Dyuralyuminiy metalini mexanik xususiyatlarini yozing? Qizdirib shtamplash qanday amalga oshiriladi? Uglerodli po`latlar deb nimaga aytiladi va necha guruhga? Qotishma deb nimaga aytiladi va ular qanday olinadi? Pokovkalar nechta guruhga bo`linadi va ularning xossalarini yozing? Metallarning texnologik xossalariga unung qaysi xossalari kiradi? Metallar umumiy holda qaysi guruxlarga ajratiladi? Tarkibida magniy bor metallar qanday bolg’alanadi va termik ishlov beriladi? Metallarning texnologik xossalariga unung qaysi xossalari kiradi? Bolg`alash nima va uqanday amalga oshiriladi? Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing? Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing? Bolg`alab olinadigan pokovkalarga qo`yiladigan talablar nimalardan iborat? Qaysi hollarda bolg’alashda universal moslamalar ishlatiladi?

	Shtamplashdan olinadigan maxsulotlarga qo`yiladigan talablar nimadan iborat? Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing? Bolg`alab olinadigan pokovkalarga qo`yiladigan talablar nimalardan iborat? Austenit nima va u qanday amalga oshiriladi? Bolg`alash nima va uqanday amalga oshiriladi? Quyim deb nimaga aytiladi, texnologik quyim nima? Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing? Yuqori haroratda gaz muxitida okislanadigan materiallar qanday nomlanadi? Antifriksion ranglimetallarga misollar yozing? «Texnologik operatsiya» tushunchasidan nimani tassavur qilasiz? Bolg'olovchining ishchi o`rni deb nimaga aytiladi? Mashina detallari uchun zagotovka qanday usul bilan tayyorlanadi? Detal aniqligi qanday omillarga bog'liq? Detallarni matritsada shtamplash qanday amalga oshiriladi? Trubali prokatlar nima va u qanday po'latlardan olinadi? Zagatovkani proshivka qilishning ahamiyati nimada? Bukishdan keyin olinadigan zagotovkalarni xususiyati? Zagatovkani qizdirib shtamplash necha bosqichdan iborat? Shtamplashning itaruvchi puansoni qanday materiallardan tayorlanadi? Bo'shatishni metalga qanday tasiri bor? Detalni xizmat vazifasiga karab necha aniqlik kvalitetiga ajratish mumkin? Shtamplangan zagatovka nechanchi aniqlik sinfiga xos bo'ladi? Qaysi metallqirkish dastgoxi vintqirqar gruhga mansub? Bosim ostida qanday materiallardan quyimalar olinadi? Markazdan qochma usulda B-83 babbitdan qanday quymalar olinadi? Metalning yuqori harorat ostida dendrit strukturaga o'tishini yozing ? Nima uchun valsovkadan so'n detal termik ishlov beriladi? Metall strukturasidagi martensit donachalari deganda nimani tushinasiz?

	“Eskirtirish” degan so’z qaysi metallarga tegishli? Maxsus pokovkalar necha guruhga bo’linadi, har qaysi gruhni xususiyatlarini jadvalga tushiring? Titan metalini termik ishlov berish jarayonini yizing? Dyuralyuminiy metalini mexanik xususiyatlarini yozing? **Reyting natijalarini qayd qilish tartibi.** Fanlardan talabaning bilimini baholash turlari orqali to‘plagan ballari har bir semestr yakunida professor-o‘qituvchi tomonidan reyting qaydnomasi va talabaning reyting daftarchasiga butun sonlar bilan qayd qilinadi.
6.	**Asosiy adabiyotlar** 1.Ivannikov V.P. “Osnovi materialovedeniya. Konstruksionniy materiali i texnologii”: Uchebnoe posobiy. _ Ijevsk: Izdatelskiy sentr «Udmurtskiy universitet», 2020. 411 b. 2. Liteynoe proizvodstvo segodnya i zavtra: trudы mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii / pod redaksiey Zasl. rabotnika VSh RF, prof., d.t.n. Kosnikova G.A.- SPb.: Izd-vo Kult-inform-press, 2018., 408 b. 3. Kechin V.A., Selixov G.F., Afonin A.N. Proektirovanie i proizvodstvo litix zagotovok: Ucheb. posobiy / Vladim. gos. un-t. Vladimir, 2020. - 228 b 4. Rasulov S.A., Grachev V.A. Quymakorlik texnologiyasi –Toshkent “O‘qituvchi”, 2004-250b. 5. Rasulov S.A., To‘raxodjaev N.D. “Metallurgiyada quyish texnologiyasi” “Cho‘lpon”, 2007-230b. 6. Atajanov G.L., Xalimjanov T.S. Texnologiya litya.-Uchebnaya posobiya T. “Fan va texnologiya”, 2019-440b 7.Saidxodjaev S.N. Quymakorlik texnologiyasi. O‘quv qo‘llanma.-T. “fan va texnologiyalar”, 2020-230b. 8. Chernishev B.A. Texnologi liteynogo proizvodstva. Uchebnik, pod.red. Chernqshev B.A., Yevesniko A.A. M.: Mashinostroenie, 2021-383b. **Qo‘shimcha adabiyotlar**

	1. Ekologiya i oxrana truda: metod. ukazaniya k vipolneniyu razdela «Ekologiya i oxrana truda» vipusknoy kvalifikatsionnoy rabotы bakalavra napravleniya podgotovki 22.03.02 «Metallurgiya» / NGTU im. R.E. Alekseeva; sost.: V.A. Ulyanov, L.I. Leushina, I.V. Geyko. – N.Novgorod, 2017. – 30b 2. Raschet shixti dlya plavki stali : posobie dlya studentov spesialnosti 1-42 01 01 «Metallurgicheskoe proizvodstvo i materialoobrabotka (po napravleniyam)» / G. V. Dovnar, B. M. Nemenyonok, G. A. Rumyanseva. – Minsk : BNTU, 2022. – 44 b. 3. Texnologicheskoe raschetq metallurgicheskiy pechey. Telegina A.S., M.: “Metallurgiya”, 1992-380b. 4. Truxov A.P., Mogilev I.S. Liteynqe splvaq i plavka –Moskva, “Akademya”, 2004-230b. **Elektron resurslar** www.Ziyonet.uz www.uzstandart.uz http://www.library.ru
	Uslubiy ko’rsatma NavDKTU o’quv-uslubiy kengashining 2023 yil _30_ ___08___ _№1_ -sonli yig’ilishida muhokamadan o’tgan va maqullangan. _№1_ - sonli bayonnoma).
	Fan/modul uchun ma’sullar: M. Sh. Toirov NDKTU "mashinasozlik texnologiyasi" kafedrasi dotsenti, texnika fanlari boyicha falsafa doktori. J. Beknazarov NDKTU mashinasozlik texnologiyasi kafedrasi dotsenti, texnika fanlari boyicha falsafa doktori. Sh.N. Yaxshiyev NDKTU mashinasozlik texnologiyasi kafedrasi dotsenti, texnika fanlari boyicha falsafa doktori.
	Taqrizchilar: N.L.To`raxodjayev NDKTU “Quymakorlik texnologiyasi” kafedrasi mudiri, texnika fanlari doktori, professor;

	M.A.Jo`rayev - TDTU “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasi dotsenti, texnika fanlari nomzodi;

Mazkur sillabus “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasining 2023 yil 25 avgustdagi 1-sonli yig‘ilish bayoni bilan m’qullangan.

Mazkur sillabus fakultet o‘quv uslubiy Kengashining 2023 yil 26 avgustdagi 1-sonli yig‘ilish bayoni bilan tasdiqlangan.

O‘quv uslubiy boshqarma boshlig‘i **I.A.Karimov**

Fakultet dekani **A.I.Qarshibayev**

Kafedra mudiri **X.I.Axmedov**

Tuzuvchi **M. Sh. Toirov**

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI” KAFEDRASI

METALLARGA DEFORMATSIYALAB ISHLOV BERISH FANIDAN GLOSSARIY

«METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH»

FANIGA GLOSSARIY

Obrabotka - deystvie, napravlennoe na izmenenie svoystva predmeta truda (zagotovki) pri vыpolnenii texnologicheskogo protsessa.

Qayta ishlash - texnologik jarayonni amalga oshirayotganda ish (yig'ish) buyumini o'zgartirishga qaratilgan harakat.

Processing - an action aimed at changing the property of the subject of work (harvesting) while performing the technological process.

Texnologicheskiy protsess - chast proizvodstvennogo protsessa, soderjaщaya selenapravlennыe deystviya po izmeneniyu i (ili) opredeleniyu sostoyaniya predmeta truda.

Texnologik jarayon - bu ishlab chiqarish jarayonining bir qismi bo'lib, u mehnatning holatini o'zgartirish va (yoki) aniqlash uchun maqsadli harakatlarni o'z ichiga oladi.

The technological process - is a part of the production process, containing purposeful actions to change and (or) determine the state of the subject of labor.

Zagotovka - predmet truda, iz kotorogo izmeneniem formы, razmerov, svoystv poverxnosti i (ili) materiala izgotavlivayut detal.

Xom ashyo - Ish qismi buyumning shakli, o'lchamlari, sirtining va (yoki) materialning xususiyatlarini o'zgartirish yo'li bilan bajariladigan mehnat ob'ektidir.

The workpiece - is an object of labor, from which a part is made by changing the shape, dimensions, properties of the surface and (or) the material.

Mexanicheskaya obrabotka - obrabotka davleniem ili rezaniem. Obrabotka rezaniem - obrabotka, zaklyuchayuщayasya v obrazovanii novыx poverxnostey otdeleniem poverxnostnыx sloev materiala s obrazovaniem strujki.

Mehanik ishlov berish - bosim yoki kesish. Chiqib ketish jarayoni materialning sirt qatlamlarini chip shakllanishi bilan ajralib, yangi sirt hosil bo'lishidan iborat bo'lgan davolashdir.

Machining - pressure or cutting. Cutting processing is a treatment consisting in the formation of new surfaces by separating the surface layers of the material with the formation of chips.

Strujka - deformirovannыy i otdelennыy v rezultate obrabotki rezaniem poverxnostnыy sloy materiala zagotovki.

Parchalar - ishlov beriladigan materialning sirt qatlami bilan kesish natijasida deformatsiyalangan va bo'linadi.

Shavings - deformed and separated as a result of cutting by the surface layer of the workpiece material.

Texnologicheskaya operatsiya - zakonchennaya chast texnologicheskogo protsessa, vыpolnyaemaya na odnom rabochem meste

Texnologik operatsiya - bitta ish joyida amalga oshirilgan texnologik jarayonning tugallangan qismi

Technological operation - the finished part of the technological process, performed in one workplace

Lezviynaya obrabotka - obrabotka rezaniem, osuщestvlyaemaya lezviynыm instrumentom.

Pichoqni qayta ishlash - pichoq vositasi bilan kesish.

Blade machining - cutting by the blade tool.

Tochenie - lezviynaya obrabotka s vrashchatelnыm glavnыm dvijeniem rezaniya i vozmojnostyu izmeneniya radiusa yego traektorii.

Yo'nish - asosiy kesish harakati va uning traektoriyalar radiusini o'zgartirish imkoniyati bilan pichoq bilan ishlaydi.

Turning - is a blade operation with a rotational main cutting motion and the possibility of changing the radius of its trajectory.

Rastachivanie – tochenie vnutrenney poverxnosti s dvijeniem podachi vdol obrazuyuщey obrabotannoy poverxnosti.

Rastochkalash - ichki yuzani qayta ishlangan sirt namunasi bo'ylab ovqatlanish harakati bilan aylantirish.

Boring - turning the inner surface with the motion of the feed along the generatrix of the treated surface.

Podrezanie - tochenie torsevoy poverxnosti.

Kesish - bu so'nggi yuzning burilishidir.

Trimming - is the turning of the end face.

Otrezanie – obrabotka rezaniem, zaklyuchayuщayasya v otdelenii zagotovki v kachestve chasti ot selogo vdol odnoy yee storonы.

Kesilishi - kesilish jarayoni ishlov berish jarayonidir, bu ish qismini uning bir tomonida bir qismi sifatida ajratishdan iborat.

Cutting - is the machining operation, consisting in separating the workpiece as a part of the whole along one side of it.

Osevaya obrabotka - lezviynaya obrabotka rezaniem pri postoyannom radiuse yego traektorii s dvijeniem podachi tolko vdol osi glavnogo dvijeniya rezaniya.

O’qli ishlov berish - faqat asosiy kesish harakatining o'qi bo'ylab harakatlanadigan traektoriyalarning doimiy radiusi bilan pichoqni kesish.

Axial processing - blade cutting with a constant radius of its trajectory with feed motion only along the axis of the main cutting motion.

Frezerovanie - lezviynaya obrabotka s vrashchatelnym glavnym dvijeniem rezaniya pri postoyannom radiuse yego traektorii, soobshchaemym instrumentu, i xotya by odnim dvijeniem podachi, napravlennym perpendikulyarno osi glavnogo dvijeniya rezaniya.

Frezalash - qaytib, ota-chiqib ketish harakati bilan, uning traektoriyasining doimiy radiusi bilan asbobga etkaziladi va asosiy kesish harakatining o'qiga perpendikulyar bo'lgan kamida bitta besleme harakati.

Milling - blade machining with a rotary main cutting motion at a constant radius of its trajectory, communicated to the tool, and at least one feed motion directed perpendicular to the axis of the main cutting motion.

Periferiynoe frezerovanie – frezerovanie periferiynym lezviynym instrumentom.

Periferik frezalash - periferik pichoq vositasi bilan frezeleme.

Peripheral milling - milling with a peripheral blade tool.

Vstrechnoe frezerovanie - frezerovanie, pri kotorom v meste kontakta instrumenta i zagotovki vektory skorostey glavnogo dvijeniya rezaniya i dvijeniya podachi zagotovki otnositelno instrumenta napravleny v protivopolojnye storony.

Uchrashuvli frezalash - asbob va buyum orasidagi aloqa joyida, asosiy kesishning tezligi vektorlari va ishlov beriladigan ashyolarning transportirovka harakati qarshi tomonga yo'naltiriladi.

Counter milling - milling, where in the place of contact between the tool and the workpiece, the velocity vectors of the main cutting motion and the feed movement of the workpiece with respect to the tool are directed in opposite directions.

Poputnoe frezerovanie - frezerovanie, pri kotorom v meste kontakta instrumenta i zagotovki vektory skorostey glavnogo dvijeniya rezaniya i dvijeniya podachi zagotovki otnositelno instrumenta napravleny v odnu storonu.

Yo’llanma frezalash - asbob va ishlov beriladigan qism o'rtasidagi aloqa joyida asosiy kesish harakatining tezlik vektorlari va asbobga nisbatan ishlov berishning harakatlanishi bir yo'nalishda yo'naltiriladi.

Road milling - milling, where in the place of contact between the tool and the workpiece, the velocity vectors of the main cutting motion and the feed movement of the workpiece relative to the tool are directed in one direction.

Stroganie - obrabotka rezaniem, osuщestvlyaemaya odnolezviynym

instrumentom s vozvratno-postupatelnыm glavnыm dvijeniem.

Randalash - o'zaro harakatlanuvchi asosiy harakatga ega bo'lgan bir qirrali asboblar yordamida amalga oshiriladi.

Planing - machining by cutting, carried out by a single-edged tool with reciprocating main motion.

Protyagivanie - obrabotka mnogolezviynыm instrumentom s postupatelnыm glavnыm dvijeniem rezaniya, rasprostranyaemaya na vsyu obrabatыvaemuyu poverxnost bez dvijeniya podachi.

Sidirish - ishlov berishsiz ishlov beriladigan butun yuzaga tarqaladigan, aylantiruvchi asosiy kesma harakatiga ega bo'lgan ko'p pichoqli asbob bilan ishlov berish.

Stretching - machining with a multi-blade tool with a translational main cutting motion, spreading over the entire machined surface without feed movement.

Abrazivnaya obrabotka - obrabotka rezaniem, osuщestvlyaemaya mnojestvom abrazivnыx zeren.

Obraziv qayta ishlash - turli xil aşındırıcı donlar tomonidan chiqib ketish.

Abrasive treatment - cutting by a variety of abrasive grains.

Superfinishirovanie (ploskoe, v sentrax, bessentrovoe) - dovodka, osuщestvlyaemaya pri odnovremenno vыpolnyaemыx kolebatelnыx i vozvratno-postupatelnыx dvijeniyax instrumenta i vraщeniya zagotovki

Zo’r marralash (tekis, markazlarda, markazsiz) - bir vaqtning o'zida asbobning salınımlı va qayta harakat qilgan harakatlari va ish qismini aylanishi bilan amalga oshiriladi

Superfinishing (flat, in centers, centerless) - debugging, performed with simultaneously performed oscillatory and reciprocating movements of the tool and rotation of the workpiece

Rejuщiy instrument - instrument dlya obrabotki rezaniem. Rejuщiy instrument sostoit iz korpusa, krepejnoy i rabochey chastey.

Kesish asboblari - kesish uchun asboblar. Kesish vositasi tanadan, biriktirib qo'yilgan va ishlaydigan qismlardan iborat.

Cutting tools - tools for cutting. The cutting tool consists of a body, fixing and working parts.

Korpus rejuщego instrumenta - chast rejuщego instrumenta, nesuщaya na sebe vse yego elementы.

Kesish vositasi tanasi - barcha elementlarini ko'tarib, chiqib ketish vositasining bir qismidir.

The body of the cutting tool - is part of the cutting tool that carries all its elements.

Krepejnaya chast rejuщego instrumenta - chast rejuщego instrumenta dlya yego ustanovki i krepleniya v texnologicheskom oborudovanii ili prisposoblenii.

Kesish vositasining biriktiruvchi qismi - asbobni o'rnatishi va o'rnatilishi uchun asbobni yoki moslashuvchanligi uchun kesuvchi asbobning bir qismidir.

The fixing part of the cutting tool - is part of the cutting tool for its installation and fixing in the process equipment or device.

Rabochaya chast rejuщego instrumenta - chast rejuщego instrumenta, soderjaщaya lezviya i vыglajivateli (pri ix nalichii).

Kesish asbobini ishchi qismi - pichoqlar va oyoqlarni (mavjud bo'lsa) o'z ichiga olgan kesish asbobining bir qismidir.

The working part of the cutting tool - is part of the cutting tool, containing blades and smoothers (if any).

Lezvie instrumenta - klinoobraznыy element rejuщego instrumenta dlya proniknoveniya v material zagotovki i otdeleniya strujki.

Asbob pichog'i - ishlov beriladigan buyumning materialini ochish va chiplarni ajratish uchun kesish vositasining kama shaklidagi elementi.

The tool blade - is a wedge-shaped element of the cutting tool for penetrating the material of the workpiece and separating the chips.

Lezviynыy instrument - rejuщiy instrument s zadannым chislom lezviy ustanovlennoy formы.

Pichoqli asbobv - o'rnatilgan shakldagi ma'lum miqdordagi pichoqlar bilan birga chiqib ketish vositasi.

A blade tool - is a cutting tool with a specified number of blades of the installed shape.

Selnыy rejuщiy instrument – rejuщiy instrument, izgotovlennыy iz odnoy zagotovki.

Bir butun kesish asbobi - bitta ishlovdan qilingan chiqib ketish vositasi.

One-piece cutting tools - a cutting tool made from a single workpiece.

Sostavnoy rejuщiy instrument - rejuщiy instrument s neraz’emnым soedineniem yego chastey i elementov. On mojet bыt svarnым, kleenым, payanым.

Tuzuvchi kesish asbobi - bu uning qismlari va elementlarini ajralib turadigan bog'ich vositasi. U payvandlanishi, yopishtirilishi, yalang'och bo'lishi mumkin.

Composite cutting tools - cutting tools with an integral connection of its parts and elements. It can be welded, glued, soldered.

Sbornыy rejuщiy instrument - rejuщiy instrument s raz’emnым soedineniem yego chastey i elementov.

Yig’ilgan kesish asbobi - uning qismlari va elementlari bilan ajratib olinadigan aloqa vositalari.

Prefabricated cutting tools - cutting tools with detachable connection of its parts and elements.

Nasadnoy rejuщiy instrument - rejuщiy instrument s posadochnыm otverstiem.

Nasadkali kesuvchi asbob - o'rnatish teshigiga ega bo'lgan chiqib ketish vositasi.

nozzled cutting tools - cutting tools with a hole.

Xvostovoy rejuщiy instrument - rejuщiy instrument s xvostovikom.

Dumlik kesish asbobi - kesish asbobining dumiligi.

The tail cutting tool - is a cutting tool with a shank.

Odnolezviynыy instrument – instrument dlya obrabotki odnim lezviem.

Bir pichoqli asbob - bir pichoq bilan ishlov berish vositasidir.

Single-blade tool - is a single-blade tool.

Mnogolezviynыy instrument – lezviynыy instrument, lezviya kotorogo raspolojenы v napravlenii glavnogo dvijeniya rezaniya posledovatelno.

Ko'p pichoqli asbob - bu pichoqlar asosiy chiqib ketish harakati ketma-ketligi bo'yicha tartibga solingan pichoq vositasi.

The multi-blade tool - is a blade tool, the blades of which are arranged in the direction of the main cutting motion in series.

Periferiynыy zub lezviynogo instrumenta – zub lezviynogo instrumenta, vыstupayuщiy iz korpusa v radialnom napravlenii.

Pichoqli asbobining periferli tishi - radiyal yo'nalishda tanadan chiqib ketadigan pichoq vositasining tishini anglatadi.

The peripheral tooth of the blade tool - is the tooth of the blade tool protruding from the body in the radial direction

Torsovыy zub lezviynogo instrumenta – zub lezviynogo instrumenta, vыstupayuщiy iz korpusa v osevom napravlenii. Zub lezviynogo instrumenta, izgotovlennыy otdelno i obrazuyuщiy s korpusom raz’emnoe soedinenie, nazыvayut nojom lezviynogo instrumenta.

Pichoq asbobining yon tishi - tananing eksenel tomonga qarab chiqib ketgan pichoq asbobi. Pichoq vositasining tishi, alohida tayyorlangan va tanasi bilan ajraladigan qo'shimchani hosil qiladi, pichoq vositasining pichog'i deyiladi.

The end tooth of the blade tool - is the tooth of the blade tool protruding from the body in the axial direction. The tooth of the blade tool, made separately and forming a detachable joint with the body, is called a knife of a blade tool.

Rezes - odnolezviynыy instrument dlya obrabotki s postupatelnым ili vraщatelnым glavnым dvijeniem rezaniya i vozmojnostyu dvijeniya podachi v lyubom napravlenii.

Keskich – bir pichoqli asbob kesish harakati va har qanday yo'nalishda

harakatlanish imkoniyati bilan ishlov berish uchun yagona qirrali vositadir.

Cutter - is a single-edged tool for processing with translational or rotary main cutting motion and the possibility of feed movement in any direction.

Freza - lezviynыy instrument dlya obrabotki s vrashchatelnым glavnым dvijeniem rezaniya bez vozmojnosti izmeneniya radiusa traektorii etogo dvijeniya i xotya bы s odnim dvijeniem podachi, napravlenie kotorogo ne sovpadaet s osyu vrashcheniya.

Freza - bu harakatning traektoriyasining radiusini o'zgartirmasdan va hech bo'lmaganda aylanish oqimi bilan mos kelmaydigan bir besleme harakati bilan rotator asosiy kesish harakati bilan ishlov berish uchun pichoq vositasi.

The milling cutter - is a blade tool for machining with a rotary main cutting motion without the possibility of changing the radius of the trajectory of this motion and at least with one feed motion, the direction of which does not coincide with the axis of rotation.

Osevoy rejushchiy instrument (osevoy instrument) - lezviynыy instrument dlya obrabotki s vrashchatelnым glavnым dvijeniem rezaniya i dvijeniem podachi vdol osi glavnogo dvijeniya rezaniya.

O’qli kesuvchi asbob (o’qli asbob) - asosiy kesish harakatining o'qi bo'ylab aylanish harakati va aylanish harakati bilan ishlov berish uchun pichoqli asbobdir.

Axial cutting tools (axial tools) - blade tools for machining with rotational main cutting motion and feed motion along the axis of the main cutting motion.

Sverlo – osevoy rejushchiy instrument dlya obrazovaniya otverstiya v sploshnom materiale i uvelicheniya diametra imeyushchegosya otverstiya.

Parma - qattiq materiallarda teshik hosil qilish va mavjud teshikning diametrini oshirish uchun eksenel kesish vositasi.

Drill - is an axial cutting tool for forming a hole in a solid material and increasing the diameter of an available hole.

Zenker – osevoy rejushchiy instrument dlya povыsheniya tochnosti formы otverstiya i uvelicheniya yego diametra.

Zenker - teshik shaklining aniqligini oshirish va uning diametrini oshirish uchun eksenel kesish vositasi.

The countersink - is an axial cutting tool for increasing the accuracy of the hole shape and increasing its diameter.

Razvertka - osevoy rejushchiy instrument dlya povыsheniya tochnosti formы i razmerov otverstiya i snijeniya sheroxovatosti poverxnosti.

Razvertka - teshikning shakli va o'lchamlari aniqligini oshirish va sirt pürüzlülüğünü kamaytirish uchun eksenel chiqib ketish vositasi.

Sweep - is an axial cutting tool to improve the accuracy of the shape and dimensions of the hole and reduce the surface roughness.

Protyajka - mnogolezviynыy instrument s ryadom posledovatelno vыstupayuщix odno nad drugim lezviy v napravlenii, perpendikulyarnom k napravleniyu skorosti glavnogo dvijeniya, prednaznachennыy dlya obrabotki pri postupatelnom ili vraщatelnom glavnom dvijenii rezaniya i otsutstvii dvijeniya podachi.

Sidirg'i - ketma-ket harakatlanadigan pichoqlarni aylantiruvchi yoki aylanishli asosiy kesish harakati bilan harakatlantirish uchun mo'ljallangan asosiy harakatlanish tezligiga yo'naltirilgan vertikal yo'nalishdagi va besleme harakati etishmasligi.

Stretching - is a multi-blade tool with a row of successively protruding blades in a direction perpendicular to the direction of the main-movement speed, intended for processing with the translational or rotational main cutting motion and the lack of feed movement.

Abrazivnыy instrument - rejuщiy instrument, prednaznachennыy dlya abrazivnoy obrabotki.

Jilvirlovchi asbob – kesuvchi asbob, jilvirlab ishlov beradigan yuzalarga mo'ljallangan.

Abrasive tool - cutting tool, designed for abrasive processing.

Shlifovalnыy krug – abrazivnыy instrument v vide tverdogo tela vraщeniya, prednaznachennыy dlya shlifovaniya.

Jijvirlovchi tosh - silliqlash uchun mo'ljallangan mustahkam aylanma burchagi shaklidagi abraziv vosita.

Grinding wheel - an abrasive tool in the form of a solid body of rotation, designed for grinding.

Otreznoy krug – shlifovalnыy krug, prednaznachennыy dlya abrazivnoy otrezki i abrazivnoy prorezki.

Kesuvchi tosh – jilvirlovchi tosh, abrazivli uyish va abrazivli kesish uchun belgilangan.

Cutting disc - is a grinding wheel intended for abrasive cutting and abrasive cutting.

Abrazivnыy brusok - abrazivnыy instrument v vide tverdogo tela dlya obrabotki bez vraщeniya vokrug svoey osi.

Abrazivli bo'lak - uning o'qi atrofida aylanmadan ishlash uchun qattiq tananing shaklida bir vosita.

Abrasive bar - is an abrasive tool in the form of a solid body for processing without rotation around its axis.

BAHOLASH MEZONLARI.

Mazkur Nizom O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 5-iyundagi

PQ-3775-son "Oliy ta’lim muassasalarida ta’lim sifatini oshirish va ularnnng mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta’minlash bo’yicha qo’shimcha chora-tadbirlar to’g’risida” gi qaroriga muvofiq oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimini belgilaydi. Mazkur Nizom 2018-2020 o’quv yilida, shuningdek keyingi o’quv yillarida oliy ta’lim muassasalariga o’qishga qabul qilingan talabalarning bilimini nazorat qilshsh hamda baholashda kullaniladi.

Ushbu baholash mezoni NDKTU «Metallarga bosim ostida ishlov berish» fanidan talabalar bilimini baholashda keng foydalanishga tavsiya etilib, ayni paytda talabalar uchun ham mazkur fanni o’zlashtirish jarayonida qanday baho olish mumkinligi haqida tasavvurga ega bo’lish imkonini beradi.

Talabalar bilimini nazorat qilish va baholash nazorati jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan baho haqidagi ma’lumotlar fan bo’yicha birinchi mashg’ulotda talabalarga e’lon qilinadi.

NAZORAT TURLARI VA BAHOLASH TARTIBI

«Metallarga bosim ostida ishlov berish» **fani** 60720800 - **Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishni jihozlash va avtomatlashtirish** bakalavr ta’lim yo’nalishlarining talabalari uchun mo’ljallangan o‘quv rejasi bo‘yicha 2 kurs 4 semestrda, bo‘lib o‘tishi mo‘ljallangan. Talabalarning bilim saviyasi va o‘zlashtirish darajasining davlat ta’lim standartlariga muvofiqligini ta’minlash uchun quyidagi nazorat turlarini o‘tkazish nazarda tutiladi:

joriy nazorat – talabaning «Metallarga bosim ostida ishlov berish» fani mavzulari bo‘yicha bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat «Metallarga bosim ostida ishlov berish» fanining xususiyatidan kelib chiqqan holda, tayyorlangan amaliy ishlari berilgan uy vazifalarini tekshirish va suhbat o‘tkazish orqali amalga oshiriladi;

oraliq nazorat – semestr davomida o‘quv dasturining tegishli (fanning bir necha mavzularini o‘z ichiga olgan) bo‘limi tugallangandan keyin talabaning bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir

semestrda ikki marta o‘tkaziladi, uning shakli yozma ish shaklida o‘tkazilib o‘quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

yakuniy nazorat – semestr yakunida muayyan fan bo‘yicha nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarni talabalar tomonidan o‘zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan “Og’zaki” shaklida o‘tkaziladi.

3. FAN BO’YICHA BAHOLASH JADVALI

№	Kurs	Semestr	Haftalar soni	Semestrda fanga ajratilgan umumiy soat (reyting balli)	Ma’ ruza	Amaliy mashg’ ulotlar	Tajriba ishlari	Mustaqil ish soati	Nazorat turlari				
									JN	ON № 1	ON № 2	YaN	YaN ni o’tkazish shakli
1	2	4	15	120	24	12	12	72	Baho	Baho	Baho	Baho	Og’zaki

3. «METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH» FANIDAN REYTING ISHLANMASI VA MEZONLARI

3.1. Reyting ishlanmasi (4-semestr uchun)

T/r	Nazorat turlari	Soni
Joriy nazorat (5-semestr)		
1.1.	Amaliy ish	5
1.2.	Tajriba ish	6
ON umumiy		
2.1.	1 – oraliq nazorat, yozma ish (3 ta savol)	1
2.2.	2 – oraliq nazorat, yozma ish (3 ta savol)	1
2.3.	Mustaqil ish	2
Yakuniy nazorat		
3.1.	Yakuniy nazorat, og‘zaki (3 ta savol)	1

3.2. Baholash mezonlari (4-semestr uchun)

Amaliy ishlar quyidagicha baholanadi:

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qullay oladi, amaliy ishining mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda mavzu bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda -5 (a'lo) baho;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, amaliy ishining mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda amaliy ishining bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda -4 (yaxshi) baho;

Talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, tajriba ishining mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi kamda tajriba ishi bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda -3 (qoniqarli) baho;

Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, tajriba ishining mohiyatini tushunmaydi hamda tajriba ishi bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda -2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

1- Oraliq nazorat uchun savollari

- Solidus chizig'ining grafik ko'rinishini tasvirlang va izohlang.
- Uglerodli po'latlarning magnitga tortilish xususiyatining yo'qolishi qachon paydo bo'ladi.
- Bolg'alash, shtamplash jaraenida o'lchash ishlari qanday olib boriladi. Misollar keltiring.
- Legirlangan metallar mexanik ishlov berishdan so'ng austenizatsiya qilish uchun necha gradusda termik ishlov berish talab etiladi.
- Pastki bayok, yuqori bayok va klishlar va ularning vazifasi nimalardan iborat.
- Metallarda geksogonal struktura paydo bo'lish jarayonida qanday xususiyatlar paydo bo'ladi.
- Titan qanday metal va uni bolg'alash, shtamplash, termik ishlov berish uchun tavsiya etilgan temperaturani yozing.

- Qanday po‘latlar uchun bolg‘alash va boshqa mexanik ishlov berish maqsadga muvofiq emas.
- GOST 8479-80, KP, σ_v, metallar uchun qanday xarakterga ega.
- OST 26-2037-96 talabi bo‘yicha bolt va gaykalar uchun qanaqangi termik ishlov berish va NV=? talab etiladi.
- ishlov berish va NV=? talab etiladi.
- Legirlangan po‘latlardan tayyorlangan detallar uchun qanday termik ishlov berish jarayoni olib boriladi.
- Metallar torayishi deganda nimani tushinasiz va u qanday olib boriladi. Misollar keltiring.
- Oddiy sifatli po‘latlar, sifatli po‘latlardan nimasi bilan mexanik tajribalarda farqlanadi.
- Qachon va qaerdan zagatovka yuzalari kuyindi qoplamalar bilan qoplanib qolinadi.
- Qanday rangli metallarda mexanik tajribalar minus (sovuq) holatda olib boriladi.
- Cho‘yan zagatovka qanday temperaturada termik ishlov beriladi.
- Bronzali zagatovkaga, qizdirib bolg‘alab ishlov berish mumkinmi.
- Duralyuminli zagatovkaga, qizdirib bolg‘alab ishlov berish mumkinmi

2- Oraliq nazorat uchun savollari

- Kyuri nuqtasining grafik ko‘rinishini chizing.
- Uglerodli qotishmalarning dendrid ko‘rinishini chizing va izohlang.
- Tortishishga sinash namunalarining eskizini chizing va izohlang.
- Qanday po‘latlar sementatsiyalash imkoniyati bor metallar deb aytiladi.
- Pastki va yuqori bayoklar qanday po‘latlardan tayyorlanadi, termik ishlov berish jarayonini izohlang.
- Bolt va gayka tayyorlashda NV buyicha qanday qattiqlikga ruxsat etiladi.
- Kotelnie po‘lat deb qanday po‘latlarga aytiladi va ularning mashinasozlikdagi o‘rnini izog‘lang.

- Qaysi dastgoh bilan metallarni qovushqoqlikka mustahkamligi sinaladi.
- Metallarni torayishga sinash qanday amalga oshiriladi.
- Metallarni ezilishga (yoyilishga) sinash qanday amalga oshiriladi.
- Maxsus bolg‘alangan po‘latlarning asosiy guruhi po‘latlarini izohlang.
- Sovuqlayin deformatsiyalanish mustahkamligi qanday aniqlanadi.
- Sovuqlayin shtamplash va undan so‘ngi jarayonni izohlang.
- Shtamplashda puanson va matritsa orasidagi ruxsat etilgan masofani yozing.
- Sifatli po‘latlardan katelnыe po‘latlari nimasi bilan farq qiladi.
- Metallarni bichib kesishda “obloy” so‘zi nimani anglatadi va qanday jarayonda vujudga keladi.
- Haykaltaroshlik quymalarini sifatli quyib olishda qanday nometal brikmalarni yuqori foyizda bo‘lishi tavsiya etiladi.
- Normalizatsiya jarayonida tavsiya etilgan maksimal qattiqlikni tariflang.

Yakuniy baholashda og’zaki shaklda o‘tkazish tartibi

Talabalar bilimini 5 baho tizimi bo‘yicha baholashning yozma ish usuli, talabalarda mustaqil fikrlash va o‘z fikrini yozma ifodalash ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Fandan yakuniy nazorat yozma shaklda o‘tkaziladi. Yakuniy nazorat savollari va variantlari har o‘quv yilining boshida kafedra professor-o‘qituvchilari tomonidan yangidan tuzilib, kafedra majlisida muhokama etiladi va tasdiqlanadi.

Yakuniy nazoratning har bir varianti bo‘yicha qo‘yilgan savollarning mazmuni, qamrov darajasi va ahamiyatligi darajasi kafedra mudiri tomonidan tekshirilib, uning imzosi bilan tasdiqlanadi. Yakuniy nazoratning o‘tkazish asosan 1 semestrning so‘nggi ikki o‘quv haftalariga mo‘ljallangan bo‘lib, u belgilangan haftalardagi mazkur fan bo‘yicha o‘quv mashg‘ulotlari chog‘ida o‘tkaziladi. Yakuniy nazorat variantida 3 ta savol tayanch iboralari bilan keltiriladi. Yakuniy nazoratni baholash mezonlari yakuniy baholashdan kelib chiqqan holda ishlab chiqiladi, ya’ni har bir savolga maksimum 5 bahodan to‘g‘ri keladi. Yakuniy nazorat o‘tkazilgandan keyin ikki kun davomida

professor-o‘qituvchilar uning natijasini talabalar e’tiboriga etkazadi. Yakuniy nazoratning hajmi talabaning fan bo‘yicha tasavvuri, bilimi, amaliy ko‘nikmasini baholash uchun etarli bo‘lishi zarur.

Talabaning oraliq nazorat bo‘yicha o‘zlashtirgan ballari quyidagi jadval asosida kredit ballariga va harfli tizimga o‘giriladi.

Harfli tizimdagi baho	Ballarning raqamli ekvivalenti	Foiz ko‘rsatkichi	An’anaviy usuldagi baho
A	4,0	95-100	A’lo
A–	3,67	90-94	
V+	3,33	85-89	Yaxshi
V	3,0	80-84	
V–	2,67	75-79	
S+	2,33	70-74	
S	2,0	65-69	Qoniqarli
S–	1,67	60-64	
D+	1.33	55-59	Qoniqarsiz
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirining 2018 yil 9-avgustdagi 19-2018-sonli buyrug‘iga ilova qilingan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish baholash tizimi to‘g‘risidagi nizom”ga muvofiq oraliq nazoratda fan bo‘yicha A-S darajasiga erishgan talabalar yakuniy nazoratga qo‘yiladi.

Yakuniy uchun nazorat savollari

- Zagatovkani qizdirib shtamplash necha bosqichdan iborat.
- Shtamplashning itaruvchi puansoni qanday materiallardan tayorlanadi?
- Bo’shatishni metalga qanday tasiri bor?
- Detalni xizmat vazifasiga qarab necha aniqlik kvalitetiga ajratish mumkin?
- Shtamplangan zagatovka nechanchi aniqlik sinfiga xos bo’ladi?

- Qaysi metall qirqish dastgoxi vintqirqar gruhga mansub?
- Tarkibida magniy bor metallar qanday bolg'alanadi va termik ishlov beriladi?
- Metallarning texnologik xossalariga unung qaysi xossalari kiradi?
- Bolg`alash nima va uqanday amalga oshiriladi?
- Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing?
- Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing?
- Bolg`alab olinadigan pokovkalarga qo`yiladigan talablar nimalardan iborat?
- Qaysi hollarda bolg'alashda universal moslamalar ishlatiladi?
- Shtamplashdan olinadigan maxsulotlarga qo`yiladigan talablar nimadan iborat?
- Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing?
- Qaysi hollarda bolg'alashda universal moslamalar ishlatiladi?
- Shtamplashdan olinadigan maxsulotlarga qo`yiladigan talablar nimadan iborat?
- Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing?
- Quyim deb nimaga aytiladi, texnologik quyim nima?
- Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing?
- Yuqori haroratda gaz muxitida okislanadigan materiallar qanday nomlanadi?
- Antifriksion ranglimetallarga misollar yozing?
- «Texnologik operatsiya» tushunchasidan nimani tassavur qilasiz?
- Bolg'olovchining ishchi o`rni deb nimaga aytiladi?
- Mashina detallari uchun zagotovka qanday usul bilan tayyorlanadi?
- Detal aniqligi qanday omillarga bog'liq?
- Detallarni matritsada shtamplash qanday amalga oshiriladi?
- Mashina detallari uchun zagotovka qanday usul bilan tayyorlanadi?
- Detal aniqligi qanday omillarga bog'liq?
- Detallarni matritsada shtamplash qanday amalga oshiriladi?
- Zagatovkani qizdirib shtamplash necha bosqichdan iborat?

- Shtamplashning itaruvchi puansoni qanday materiallardan tayorlanadi?
- Bo’shatishni metalga qanday tasiri bor?
- Detalni xizmat vazifasiga karab necha aniqlik kvalitetiga ajratish mumkin?
- Shtamplangan zagatovka nechanchi aniqlik sinfiga xos bo’ladi?
- Qaysi metallqirkish dastgoxi vintqirqar gruhga mansub?
- Bosim ostida qanday materiallardan quyimalar olinadi?
- Markazdan qochma usulda B-83 babbitdan qanday quymalar olinadi?
- Metalning yuqori harorat ostida dendrit strukturaga o’tishini yozing ?
- Nima uchun valsovkadan so’n detal termik ishlov beriladi?
- Metall strukturasidagi martensit donachalari deganda nimani tushinasiz?
- “Eskirtirish” degan so’z qaysi metallarga tegishli?
- Maxsus pokovkalar necha guruhga bo’linadi, har qaysi gruhni xususiyatlarini jadvalga tushiring?
- Titan metalini termik ishlov berish jarayonini yizing?
- Dyuralyuminiy metalini mexanik xususiyatlarini yozing?
- Qizdirib shtamplash qanday amalga oshiriladi?
- Uglerodli po`latlar deb nimaga aytiladi va necha guruhga?
- Qotishma deb nimaga aytiladi va ular qanday olinadi?
- Pokovkalar nechta guruhga bo`linadi va ularning xossalarini yozing?
- Metallarning texnologik xossalariga unung qaysi xossalari kiradi?
- Metallar umumiy holda qaysi guruxlarga ajratiladi?
- Tarkibida magniy bor metallar qanday bolg’alanadi va termik ishlov beriladi?
- Metallarning texnologik xossalariga unung qaysi xossalari kiradi?
- Bolg`alash nima va uqanday amalga oshiriladi?
- Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing?
- Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing?
- Bolg`alab olinadigan pokovkalarga qo`yiladigan talablar nimalardan iborat?
- Qaysi hollarda bolg’alashda universal moslamalar ishlatiladi?

- Shtamplashdan olinadigan maxsulotlarga qo`yiladigan talablar nimadan iborat?
- Metallar qattikligini oshirish usullarini yozing?
- Bolg`alab olinadigan pokovkalarga qo`yiladigan talablar nimalardan iborat?
- Austenit nima va u qanday amalga oshiriladi?
- Bolg`alash nima va uqanday amalga oshiriladi?
- Quyim deb nimaga aytiladi, texnologik quyim nima?
- Prokat yordamida olinadigan zagotovkalar xususiyatini yozing?
- Yuqori haroratda gaz muxitida okislanadigan materiallar qanday nomlanadi?
- Antifriksion ranglimetallarga misollar yozing?
- «Texnologik operatsiya» tushunchasidan nimani tassavur qilasiz?
- Bolg'olovchining ishchi o`rni deb nimaga aytiladi?
- Mashina detallari uchun zagotovka qanday usul bilan tayyorlanadi?
- Detal aniqligi qanday omillarga bog'liq?
- Detallarni matritsada shtamplash qanday amalga oshiriladi?
- Trubali prokatlar nima va u qanday po'latlardan olinadi?
- Zagatovkani proshivka qilishning ahamiyati nimada?
- Bukishdan keyin olinadigan zagotovkalarni xususiyati?
- Zagatovkani qizdirib shtamplash necha bosqichdan iborat?
- Shtamplashning itaruvchi puansoni qanday materiallardan tayorlanadi?
- Bo'shatishni metalga qanday tasiri bor?
- Detalni xizmat vazifasiga karab necha aniqlik kvalitetiga ajratish mumkin?
- Shtamplangan zagatovka nechanchi aniqlik sinfiga xos bo'ladi?
- Qaysi metallqirkish dastgoxi vintqirqar gruhga mansub?
- Bosim ostida qanday materiallardan quyimalar olinadi?
- Markazdan qochma usulda B-83 babbitdan qanday quymalar olinadi?
- Metalning yuqori harorat ostida dendrit strukturaga o'tishini yozing ?
- Nima uchun valsovkadan so'n detal termik ishlov beriladi?
- Metall strukturasidagi martensit donachalari deganda nimani tushinasiz?

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI”

KAFEDRASI

METALLARGA DEFORMATSIYALAB ISHLOV BERISH

FANIDAN

TARQATMA MATERIALLAR













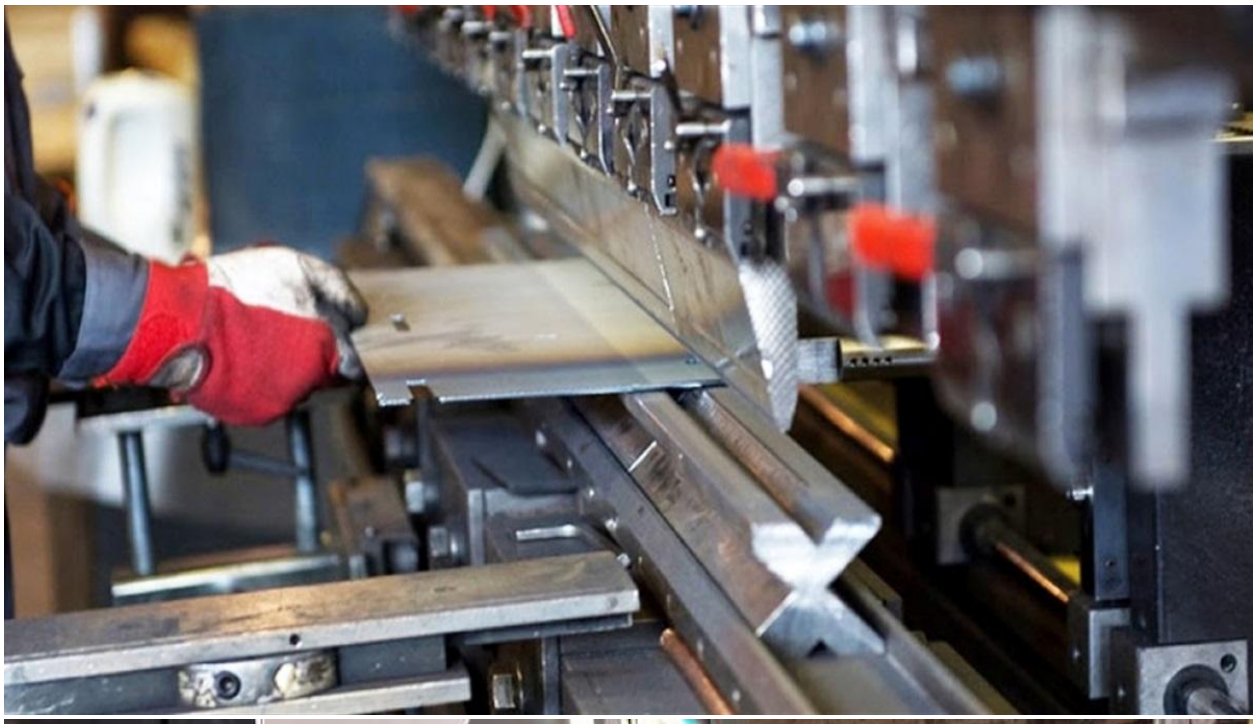























Metalloy
металлы и сплавы







O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI”

KAFEDRASI

METALLARGA DEFORMATSIYALAB ISHLOV BERISH FANIDAN TEST SAVOLLARI

TEST SAVOLLARI

TEST SAVOLLARI

Qiyinchilik darajasi	Test topshirig‘i	To‘g‘ri javob	Muqobil javob	Muqobil javob	Muqobil javob
2	Sharikli bosimni o’lchash asbobi kuymakorlikda kayerda ishlatiladi?	*nama holatda ishlatiladigan qotishmani puxtaligini aniqlash uchun	aralashmani namligini o’ lchash uchun	o’zaklarni puxtaligini aniqlash ga	quruq koliplarni puxtaligini o’lchash uchun
3	Xolodilniklar kaerda va nimaga ishlatilinadi?	*quymani ma’lum joylarini sovutishga	qumni kuritishga	aralashmani sovutishga pribilni yengil ajratib olish uchun	gilni quritishga
1	Kolip kumi kaysi darajada ishlatilishi lozim	*25-30^{0}C darasida	70^{0}C kizitilgan	0^{0}C darajada	sovuk xolatida
2	«Galteli» nima va kayerda ishlatiladi?	*moslamani bir yuzasidan ikkinchiga sillik utkazish	uzak yashigi	moslamalarda yasaydigan konus	sport inventari
1	Temir yuli kaysi kotishmadan teriladi?	*po‘lat dan	boglanuvchan chuyandan	yukori puxtalikka ega chuyandan	kulrang chuyandan
2	Titanni suyuklantirish darajasi	*1668^{0}C	1440^{0}C	1200^{0}C	2093^{0}C
3	Kobik koliplar nimadan yasaladi?	*grafitli kolip aralashmasidan	kum va gildan	fakat gildan	magnezitdan
2	Kuymakorlikda avtoklav kayerda ishlatiladi	*modifikatsiya jarayonida	gilni suyuklantirishd a	kuymaga termik ishlov berishda	metallni rafinirlashda
3	Platina kuymakorlikda kayerda ishlatiladi	*temperatura ulchaydigan termoparalarda	kotishmani sifatini oshirishda	modifikatsiya kilishda	optik pirometrlarda
2	SO_2 jarayoni kayerda va nima uchun kuymakorlikda ishlatilinadi?	*suyuk shishali aralashmani puflab normal puxtalik olish uchun	aralashmada gazni mokdorini kamaytirish uchun	gil aralashmasi tayyorlashda	suvni tozalashda

2	Qaysi usulda quyma olganda yuza tozaligi yaxshi ta’minlanadi?	*eruvchan modeldan quyma olishda	oddiy usulda	uzi qotuvchi aralashmalarda	SO_2 – yordamida qoliplash usulida
3	Metall sterjenlari bo‘lishi mumkinmi, agar bo‘lsa qaerda ishlatila-di?	*metall qolipda quyma olishda	qumli qoliplardan quyma olishda	eruvchan modeldan quyma olishda	yuk, bo‘lishi mumkin emas
4	Qum otgichning vazifasi nima?	*opokani aralashma bilan tuldirib zichlaydi	qolip ashyosini bushatadi	qumni tashib beradi	qum va gilni aralashtiradi
1	Qizdirilganilgan osnastka yordamida nima olinadi?	*o‘zaklar olinadi	qum-gil qolipi	xech narsa olinmaydi	sifatli quymalar olinadi
1	Cho‘yanning oqlashishi (otbel) qachon sodir bo‘ladi?	*qolipda quyma detal tez sovushi natijasida	yupka devorli quymalarda	eruvchan modellardan quyma olishda	cho‘yan tarkibida fosforning miqdori ko‘p bo‘lganda
2	Sovuq xolatda qotuvchi aralashmalar tayyorlashda qanday jixozlardan foydalaniladi?	*lopastli aralashtirgichlar	uzluksiz ishlaydigan begunlar	katokli aralashtirgichlar	baraban aylanishi xisobiga aralashtiriladi
2	Eruvchan modeldan quymalar olishda qoplama uchun qaysi bog‘lovchidan foydalaniladi?	*etilsilikat	texnik spirt	aseton	kerosin
3	Metall qoliplaridan quyma olishda qanday kamchiliklar mavjud?	*yuqori tannarxi	metallning qolipga yopishishi	kokilning qizib ketishi	ekspluatatsiya muddatining kamligi
4	Ekssentrik jixoz nimaning	*ekssentrik val xisobiga	prujina xisobiga	koksning siljishi	uzatilayotgan ashyoning

	xisobiga ishlaydi?			xisobiga	og‘irligi xisobiga
1	Vagrankalar nima uchun qo‘llaniladi?	*cho‘yan eritish uchun	aluminiy eritish uchun	miss eritish uchun	po‘lat eritish uchun
2	Quyish paytida qolip ustida yuk (gruz) nima uchun kerak?	*qolipning ajralish joyiga metall quyilib ketmasligi uchun	quymalarning sifatini yaxshilash uchun	qolipni zichlash uchun	qolip surilib ketmasligi uchun
2	Galtovkali baraban vazifasi nimadan iborat?	*quymani tozalash uchun	qumni quritish uchun	qolip ashyosini maydalash uchun	gil va qumirni maydalash uchun
3	Galtovkali barabanning ishlab chiqarish samaradorligini qanday oshirish mumkin?	*og‘ish burchagini o‘zgartirish yo‘li bilan	aylanishlar sonini oshirish yo‘li bilan	ashyonining miqdorini oshirish yo‘li bilan	ashyoning maydalash yo‘li bilan
4	Elektro yoy pechlarning elektrodlari nimadan yasalgan?	*ko‘mir va olovbardosh gildan	shamotdan	xromomagnezitdan	toshqumirning boglangan xolatidan
4	Markazdan qochirmaa quyma olish usulida qanday quymalar olinadi?	*aylanish o‘qiga ega bo‘lgan quymalar	to‘g‘ri burchakli shakldagi quymalar	turt burchak shakldagi quymalar	yumolok shaklli quymalar
1	Po‘lat erituvchi pechlarning elektrodlari nimadan yasalgan?	*ko‘mir va olovbardosh gildan	shamotdan	xromomagnezitdan	toshqumirning boglangan xolatidan
2	$Q_{nu}=0,831Q_u$ formulasi yordamida nima aniqlanadi?	*ko‘mirning miqdori	o‘zak ashyosining miqdori	gilning massasi	qolip ashyosining massasi
1	Markazdan qochirmaa skrubber nima uchun qo‘llaniladi?	*qumni gildan tozalash uchush	changlangan xavoni tozalash uchush	qolip ashyosini metalldan tozalash uchush	nam xavoni uzatish uchun

2	Shlif qilish aylanasi nima uchun qo‘llaniladi?	*quyish sistemasini kesish uchun	quymalarni shliflash uchun	kesmalar kesish uchun	kesish ishlarini bajarish uchun
3	Pnevmotransport vazifasi nima?	*qum va gilni tashish	koks uzatish	ferromar-ganesni uzatish	koksni tashish
4	Eprokonveyer vazifasi nima?	*issiq quymalarni tashish	qum uzatish	gil tashish	opokalarni tashish
1	Induksion pechda induktor nima uchun kerak?	*magnit maydoni hosil qilish uchun	futerovkani sovitish uchun	futerovka qizdirilganish uchun	shlak uzatish uchun
2	Pnevmozubila nima uchun ishlatiladi?	*qiyin olinadigan joy-lardan o‘zaklarni chiqarish uchun	quyish sistemasini olib tashlash uchun	qolip ashyosining qotib qolgan bo‘laklarini maydalash uchun	quymakorlikda qo‘llanilmaydi
3	Groxot moslamasi nima uchun ishlatiladi?	*koksni elash uchun	qumni elash uchun	gilni elash uchun	ferrosplavni elash uchun
4	Vagrankada qanday yonilgi ishlatilishi mumkin?	*koks, gaz va suyuq yonilgi ishlatilishi mumkin	fakat gaz, toshqumir	fakat mazut, qumir, ferrosilitsiy	fakat koks, utish, qumir
1	Cho‘yan eritishda qanday pechlar ishlatilishi mumkin?	*vagrankalar, elektropechlar, suyuq yonilgida ishlaydigan pechlar	mufel pechi, gazli vagranka	vagranka, mufel pechi	marten pechi
2	Suyuq metall qolipni devoriga qanday bosim bilan ta’sir etadi.	*metallostatistik	p’ezometrik	gidravlik	pnevmatik
3	Qolipni yuzasini tekislaydigan asbobni nomi?	*tekislovchi	press – forma	dazmol	katalka
4	O‘zaklarni (sterjenlarni) quritish, saqlash, yig‘ishda ishlatiladian asbobni nomi?	*konduktor	to‘g‘rilovchi shtir	regulyator	sterjen yashigi
1	Quyish tizimini vazifasi?	*quymakorlik qolipida	quyish qurilmasi	quymani sovutgichi	qolipdagi sovutish

		quymaga suyuq metallni yetkazib beruvchi kanallarni yigimi			sistemasi
2	Opoka ustiga ko‘proq aralashmani solish uchun o‘rnatiladigan qurilmani nomi?	*to‘ldiruvchi ramka	osnastka	yuk (gruz)	dozator
3	O‘zak aralashmasini puxtaligini aniqlash uchun namunani shakli va nomi	*sakkizsimon	silindrsimon	uchburchak	piramidasimon
4	Ikkita va ko‘p opokalarda tayorlangan qolipni to‘g‘ri yig‘ish uchun nima ishlatilinadi?	*shtirlar	ilgaklar	konduktorlar	qalqonlar
1	Moslamani (modelni) chiqib turuvchi va suyuq metall bilan kontaktga bo‘lmaydigan kismini nomi?	*znak	zumf	stoyak	pribil
2	Kokil nima?	*metalldan yasalgan qolip	bir marta ishlatadigan qolip	shablon	press – forma
3	Oldin tayorlab olinadigan va undan ko‘p marta ishlatadigan metalldan, gipsdan va boshqa materiallardan yasaladigan moslamani nomi	*promodel	quyma	detal	model

	nima?				
4	Bir marta ishlatilib buzib tashlanadigan qolipni tushunchasini bering	*bir martali qolip	kokil	metalldan yasalgan	sterjen yashigi
1	Detalni ichki kismini nimani yordamida olinadi?	*sterjen	qolip	pribil	shablon
2	Quyish tizimini vazifasi?	*quymaga suyuq metallni yetkazib berish uchun	metallni qizdirilganish uchun	metall yig‘ish uchun	gaz o‘tkazuvchanlikni ko‘paytirish uchun
3	Qolip qumini bir markasi ikkinchisidan nima bilan farklanadi?	*kremnezemni, gilni va qo‘shilmalarni miqdori bilan	asosiy fraksiyasi bilan	qolip qumini mayda-yirikligi bilan	qumni kategoriyasi bilan
4	Klassifikatsiya buyicha quyidagi qolip qumi qaysi markasiga qaraydi: gil – 2%; SiO_2 – 94%; Fe_2O_3 – 15%; CaO+MgO – 2%	*3K;	Ob1K;	1K	Ob2K
1	Asosiy fraksiyasi 0315; 02; 016 elaklarda, qolgan qolip qumi qaysi gruppaga to‘g‘ri keladi:	*o‘rta	yo‘g‘on	ingichka	mayda
2	Qolip gilini qaysi guruxiga quyidagi mineral to‘g‘ri keladi? $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot N_2O \cdot n \cdot N_2O$	*montmoril-lonit	kaolinit	gidroslyuda	shamot
3	Po‘lat quyish qaysi gildan foydalanish mumkin?	*kaolinitli	bentonit	montmorillonit	polimineralli

4	Qaysi gillar ichki-kristallanish - to‘lishish xossasiga ega?	*bentonitli	polimineralli	kaolinitli	dala shpatlari
1	Benzosulfokislota nima va qaerda qo‘llaniladi?	*qum- qatron aralashmalari uchun katalizator	mochevinoformaldegid smolasi	gips	A – 1 klassdagi bog‘lovchi
2	Qanday qilib suyuq shisha modulini 2,5 gacha kamaytirish mumkin?	*gidrooksid soda eritmasi qo‘shish bilan	suv qo‘shish yo‘li bilan	uayt-spirit qo‘shish bilan	kerosin qo‘shish bilan
3	«Fayalit» nima va qaerda u hosil bo‘ladi?	*ximik quyish	mexanik quyish	termik quyish	qum gil aralashmalariga qo‘shimcha
4	Po‘lat quymalar olishda bentonit qo‘llanilsa quyishning qaysi turi hosil bo‘ladi?	*termik	mexanik	ximik	quyish bo‘lmaydi
1	Qaysi aralashmalar xavoda qotuvchilar tarkibiga kiradi	*qum – smola (XT)	qum – gil aralashmasi	qum – sulfit	o‘zak aralashmasi
2	Qaysi aralashmaga va nima uchun asbest maydasi qo‘shiladi?	*qum – suyuq shisha aralashmasiga qolipdan chiqarishni yengillashtirish uchun	qum – gil qoliplariga gaz o‘tkazuvchanlikni oshirish uchun	sement aralashmalariga qo‘shishni tezlatish uchun	aralashmaning oquvchanligini oshirish uchun
3	«Yashovchanlik» nima va qaysi aralashmalarga u xos?	*sovuq xolatda qotuvchi aralashmalarga	qum – sement aralashmalariga	qum – sulfit aralashmalariga	issiq xolatda qotuvchi aralashmalarga
4	Nima sababdan sovuq qotuvchi aralashmalarga temir oksidi qo‘shiladi?	*gaz g‘ovaklarini oldini olish uchun	ishlatishga yaroqli vaqtini oshirish uchun	moyilligini oshirish uchun	quyishni oldini olish uchun
1	Alangabardoshlik	*texnologik	gidravlik	mexanik	ximik

	qaysi xossalar guruxiga kiradi?				
2	Gigroskopik xossasi qaysi guruxga kiradi?	*texnologik	gidravlik	teplofizik	fizik
3	$K = \frac{V \cdot h}{F_p \cdot t}$ - formulasi orqali qaysi ko‘rsatkichsatgich aniqlanadi ?	*aralashmani gaz o‘tkazuv-chanligini	aralashmaning namligi	aralashmaning gaz ajratishi	ko‘rsatkich namunalarning uzilishidagi mustaxkamligini aniqlanadi
4	Qaysi aralashmalarda va nima uchun ferroxrom shlaki qo‘llaniladi?	*suyuq shishali aralashmalarda qotiruvchi sifatida	to‘kiluvchan aralashmalarda mustaxkamlikni oshirish uchun	sementli aralashmalarda qotishni tezlatish uchun	bu ustki – aktiv modda, u pufakchalar hosil kiladi
1	Nam xolatda qolip olishda gaz hosil bo‘lishi nimadan?	*erkin namlikning bug‘lanishidan	qolip g‘ovaklarida xavoning kengayishidan	gazlarning dissotsiatsiyasidan	qo‘shimchalarning yonishidan
2	Ko‘rsatkich xolatda qolip olishda gazlar hosil bo‘lishi nimadan?	*sublimatsiya jarayonidan	yonishdan	xavoning kengayishidan	gazlarning dissotsiatsiyasidan
3	«Sakkiz» ko‘rsatkichinishidagi namuna nima uchun va qaerda qo‘llaniladi ?	*ko‘rsatkich namunalarning uzilishdagi mustaxkamligini aniqlash uchun	nam namunalarining ezilishdagi mustaxkamligini aniqlash uchun	nam namunalarining uzilishdagi mustaxkamligini aniqlash uchun	aralashmanin g gaz chiqaruvchanligini aniqlash uchun
4	PAV qaysi aralashmalarda va nima uchun qo‘llaniladi?	*JSS tayyorlashda ko‘pik pufakchalarini hosil qilish uchun	sement aralashmalarida ko‘rsatkichishni tezlatish uchun	sovuq qotuvchi aralashmalarda ishlatishga yaroqlik vaqtini oshirish uchun	JSS ning qotishini tezlatish uchun
1	Markaziy o‘zaklar qaysi sinfga ta’luqli?	*III	I	II	V
2	Qaysi gillar bentonit deb ataladi?	*montmorillonit	kolinit	polimineral gil	monomineral gil

3	Tabiiy aralashma nima?	*tarkibida tabiiy kvars donalari bo‘lgan gillik qum	bir tarkibli aralashma	to‘ldiruvchi aralashma	maxsus tayyorlangan aralashma
4	Konduktor degani nima?	*o‘zak quritish uchun maxsus qurilma	maxsus opoka	o‘zak yashigining bir ko‘rsatkichinishi	o‘zaklarni tozalash uchun qurilma
1	Baraban quritgichi nima uchun qo‘llaniladi?	*qolip gil va qumini quritish uchun	qolip ashyosini quritish uchun	o‘zak ashyosini kiritish uchun	qolip quritish uchun
2	Markazdan qochirmaa uslubda quyish quyma olish nimaning xisobiga hosil bo‘ladi?	*markazdan qochirmaa kuch xisobiga	aylanish xisobiga	markaziy kuch xisobiga	tez sovush xisobiga
3	Qaysi ishlab chiqarishda quyma yaroqligi yuqorirok?	*cho‘yan quvurlari quyib olishda	po‘lat quymalar olishda	cho‘yan quymalari olishda	bolg‘alanuvchan cho‘yan quymalari olishda
4	IST – 0,4 pechida cho‘yan suyuqlantirib olish mumkinmi?	*xa faqat po‘lat olinishi mumkin	po‘lat olish mumkin	cho‘yan quymalari olish	olish mumkin emas
1	Qaysi usulda quyma olganda yuza tozaligi yakinrok ta’minlanadi?	*eruvchan modeldan quyma olishda	oddiy usulda	o‘zi qotuvchi aralashmalarda	SO_2 – yordamida qoliplash usulida
2	Qizdirilganilgan osnastka yordamida nima olinadi?	*o‘zaklar olinadi	qum-gil qolipi	xech narsa olinmaydi	sifatli quymalar olinadi
3	Metall qoliplaridan quyma olishda qanday kamchiliklar mavjud?	*yuqori tannarxi	metallning qolipga yopishishi	kokilning qizib ketishi	kokilning buyash keraklig
4	Vagrankalar nima uchun	*cho‘yan eritish uchun	aluminiy eritish uchun	miss eritish uchun	po‘lat eritish uchun

	qo‘llaniladi?				
1	Quyish paytida yuklar nima uchun kerak?	*qolipning ajralish joyiga metall quyilib ketmasligi uchun	quymalarning sifatini yaxshilash uchun	qolipni zichlash uchun	qolip surilib ketmasligi uchun
2	Pitraokim beruvchi jixoz nima uchun qo‘llaniladi?	*quymani tozalash uchun	qumni changdan tozalash uchun	quyish sistemasini olib tashlash uchun	quyma mustaxkamligini oshirish uchun
3	Markazdan qochirmaa quyma olish usulida qanday quymalar olinadi?	*aylanish o‘qiga ega bo‘lgan quymalar	to‘g‘ri burchakli shakldagi quymalar	turt burchak shakldagi quymalar	yumolok shaklli quymalar
4	Pnevmtransport vazifasi nima?	qum va gilni tashish	koks uzatish	ferromarganesni uzati	koksni tashish
1	Vagrankada qanday yonigi ishlatilishi mumkin?	*koks, gaz va suyuq yonilgi ishlatilishi mumkin	fakat koks, utish, qumir	fakat gaz, toshqumir	gaz va xavo
2	Cho‘yan eritishda qanday pechlar ishlatilishi mumkin?	*vagrankalar, elektropechlar, suyuq yonilgida ishlaydigan pechlar	vagranka, mufel pechi	mufel pechi, gazli vagranka	marten pechi
3	Mikser nima va qaerda ishlatiladi	*metall yeguvchi pech va saklovchi pechi	badya	chumich	idish
4	Konvertordan qanday metall olinadi va ichiga nima yuklanadi	*po‘lat va suyuq cho‘yan	Su va shixta	S va shixta	BCh va shixta
1	Karbyurizator sifatida qanday materiallar ishlatilinadi	*koks	mramor	izvest	magnezit
2	Vagrankani uzidan qanday marka cho‘yanni olishi mumkin	*SCh15	SCh 25	SCh 15	SCh 30
3	Ko‘rsatilgan elementlardan	*S	Si	Mn	C

	qaysinisi zararli				
4	Ko‘rsatilgan o‘tga chidamli materiallardan qaysinisi kislotaviy	*shamot	xromit	magnezit	karbornd
1	063 raqamli elakni qumi qaysi guruxga qaraydi	*ingichka	o‘rtacha	yirik	yo‘g‘on
2	Qaysi xususiyatlar texnologik sinfiga qaraydi?	*oquvchanlik	gaz o‘tkazuvchanlik	puxtalik	gazovыdelenie
3	Ko‘rsatilgan metallar quyish tizimini xisoblaydigan formula qaysi metalga qaraydi? $\sum F_c : F_ш : F_n = 1:1{,}2:1{,}4$	*cho‘yanga	po‘latga	misga	magniyga
4	ARU nima?	*avtomatik quyish qurilmasi	kovsh	yoku pechi	qopilnek
1	Pribil qaysi metallarga loyhalanadi va quyiladi?	*po‘lat va boglanuvchan cho‘yan	bronza	Ti va Al	SCh va VChga
2	BP1T2 nima?	*montmoril-lonit gili	kaolin gili	kvars qumi	gidroslyuda
3	KRS qumi qaysi klassga qaraydi?	*kvarsli, chochilgan yirik	kvarsli, o‘rta chochilgan tuzilishli	kvarsli, umumiy chochilgan tuzilishli	ingichka
4	BP1T_3 gilini tushintirib bering	*bentonitli, puxtabog‘lovchi baland termoximik chidamligli.	montmorilonitli, puxtabog‘lovchi pas termoximik chidamligli	bentonitli, puxttabog‘lovchi o‘rta termoximik chidamli li.	polimineralli, puxta bog‘lovchi va zarorli moddalarni o‘rtacha miqdori bilan
1	Suyuq shisha bog‘lovchi	*suvli, noorganik V	suvsiz, organik A	suvli, organik B	suvsiz organik

	moddalarni qaysi sinfiga kiradi?				
2	IKPCA qumini asosiy fraksiyasi qaysi elaklarda joylashadi?	*0315; 02; 016	04; 0315; 02	02; 016; 01	063; 04; 0315
3	KS3T2 gilni markasini aniqlab bering?	*kaolinitli, nam xolatida o‘rta bog‘lovchi, quritilgan xolda kambog‘lovchi va o‘rta termoximik chidamligli.	kaolinitli, nam xolatida o‘rtacha puxtalikka ega, ko‘rsatkich xolatda kam puxtalikka ega va pas termoximik chidamlikli.	bentonitli, nam xolatda puxta bog‘lovchi, ko‘rsatkich xolatida kam bog‘lovchi va o‘rta termoximik chidaamligli	gidroslyudali, nam xolatda o‘rtacha puxtalikka ega, ko‘rsatkich xolatida o‘rtacha puxtalikka ega va o‘rtacha termoximik chidamligli
4	Qaysi ko‘rsatkichsatgichiga qarab qolip gillari 3 turga bo‘linadi?	*mineralogik tarkibi buyicha	nam xolatidagi sikishga puxtaligiga qarab	kollondligiga qarab	zararli moddalari buyicha
1	Bentonit gili deganda nimani tushunamiz?	*montmorillonit	kaolinit	gidroslyuda	polimi-neralnыe glinы
2	Mexanik quyishn yirikligi qanday bo‘lgan qumlar saklaydi?	*02	063,04	04,0315	016,01
3	Tabiiy qolip aralashmalari deganda nimani tushunasiz?	*tabiatda uchraydigan qum bilan gil uzi aralashib qolgan aralashmalar	birlamchi aralashmalar	to‘ldiruvchi aralashmalar	maxsus tayorlangan aralashmalar
4	Sochilib ketadigan aralashmalar qaerda ishlatilinadi?	*qobiq va gazlashtiriladigan aralashmalarda	sterjenlar aralashmalarida	maxsus aralashmalarda	sovuq xolatda qotib koladigan aralashmalar
1	Qolip aralashmalarni issiqligi nimaga bog‘lik?	*aralashma komponentlarini tarkibi	aralashmani donachalarini katta-kichikligiga	gilni miqdoriga	qumni markasiga

			qarab		
2	Qipiq qolip aralashmalarida nima uchun ishlatilinadi?	*kirishishini oshirish uchun	puxtaligini oshirish uchun	gaz o‘tkazuvchanligini oshirish uchun	issiqlik utkazishni oshirish uchun
3	Yashovchanlik (jivuchest) qaysi aralashmalarda ishlatilinadi?	*sovuq xolatda qotadiganlarda (XT	qum-gilli	qum-yogli	tabiiy aralashmalarda
4	Markaz teshigini yasab beradigan o‘zaklar (sterjenlar) qaysi sinfga kiradi?	*K III	K I	b K II	K V
1	Ikki martali kirishish nimani ishlab chiqishda xisobga olinadi?	*promodelni ishlab chiqarishda	metallik o‘zaklarda	press-formalarda	moddalarni plitasida
2	Magnitli qoliplar qaerda ishlatilinadi?	*eritib chiqaruvchi moslamalar yordamida quyma olishda	qobiq quymakorlikda	qoplamli quymakorlikda	gazlanib chikuvchi moslama yordamida quyma olishda
1	Gaz g‘ovaklari nima sababidan hosil bo‘ladi?	*pasaygan gaz o‘tkazuvchanligidan	notexnologik quymani konstruksiyasidan	sekin metall quyishn	quyilayotgan suyuq metalni pas xaroratidan
2	Konduktor qaerda va nima uchun ishlatiladi?	*o‘zaklarni joylashtiradigan qurilma	maxsus opoka	press-forma	o‘zaklarni tozalash qurilmasi
3	Quyish tizimi nima?	*suyuq metalni yetkazib beradigan kanallar	quyish voronkasi	shlakushlovchi	yigilgan qolip
2	Pribil nima?	*kolipdagi kanallar	kuymani kolip (massiv) kismlari	yuk (gruz)	sovutgich
1	Keltirilganlardan qaysinisi kulrang cho‘yanga qarashli?	*F+P+Gr	Fer+Per+s	F+S	$F+P+Gr_{sh}$
2	Oltin gugurtni miqdorini IChTda	*po‘lat skrabi	marganes	silikokalsiy	RZM

	cho‘yanni suyuklantirishda nimani kushib kamaytirish mumkin				
3	Oltin gugurtni miqdorini IChTda cho‘yanni suyuklantirishda nimani qo‘shib kamaytirish mumkin	*kotishmani yaxshi aralashtirib	jarayonni nazorat kilib	temperaturani kutarib	po‘lat lomini kushib
2	Yengil shixtani IChT pechida qanday yuklaydi	*tigelni urtasiga	pechni tagiga	shixtani tepasiga	devorga yakin
1	Quyida pastda keltirilgan qaysi po‘lat marganes po‘latlarga kiradi?	*po‘lat 30XGSL	po‘lat 20XMF2	po‘lat 20DXL	po‘lat 30L
2	Pastda keltirilgan kaysi po‘lat maxsus xossaga ega bulgan yukori legirlangan po‘lat lar guruxiga kiradi?	*martensitli	ugirodli	grafitlashgan	konstruksion
3	Nusxa uskunalarini loyihalashda va uni tayyorlashda kul rang cho‘yanni chiziqli kirishuvi necha foiz olinadi?	*0,7-1,3	1,5-2	2-2,5	1,6-1,9
2	Qaysi chuyan bodroksimon shakldagi grafitga ega?	dbolg‘alanuvchan	juda puxta	sintetik	kul rang
1	Tirsakli val va tishli gildirak asosan kaysi chuyandan tayyorlanadi?	*juda puxta	kulrang	sintetik	bolgalanuvchan
2	Aluminiyni erish	*660	600	500	700

	temperaturasi necha ^{0}C ni tashkil etadi?				
1	Qaysi kotishmalar yukori demfirli kobilyatga ya’ni mexanik vibratsiyaga yaxshi ishlash kobilyatiga ega?	*mis	titan	nikel	aluminiy
2	Latun uchun kaysi element asosiy legirlovchi element sifatida ishlatiladi	*nikel	Rux	titan	kurgoshin
3	Kaysi kotishma «monel» deb ataladi?	*Ni-Cu	Ni-Gr	Ni-Al	Ni-Mg
2	Temperature plavki medi?	*1083	700	1203	1500
1	Misni erish temperaturasi necha ^{0}C ni tashkil etadi?	*fosfor	olovo	nikel	svines
2	Titan kotishmalari kaysi asosiy kamchilikka ega?	*yomon kuymakorlik xossaga egaligi	yomon mexanik xossaga egaligi	kesish bilan ishlov berishni kiyinligi	yomon fizikaviy xossaga egaligi
3	Regeneratsiya deganda nimani tushunasiz?	*qolip aralashmalarini ilgarigi xususiyatlarini tiklash.	insonga zararli moddalarni chiqarib yuborishni	suvni kamaytirishni	gilni aralashmaga qo‘shish
2	O‘zaklardan qolip tayyorlab olish texnologiyasi qayerda qo‘llaniladi.	*murakkab quymalarni ishlab chiqarishda	tishli g‘ildiraklarni kuyishda	badiiy kuymakorlikda	iznojnitsalarni quyishida
1	XTS nima?	*kum-chakichli uy xaroratida uzi qotadigan kolip aralashmasi	kum-sementli aralshama	suyuk aralashma	kum-gilli aralashma
1	Nima uchun baraban ko‘ritgichi	qolip gil va qumini quritish uchun	qolip ashyosini	shixtani quritish uchun	qolip quritish uchun

	qo‘llaniladi?				
1	Eritib olinuvchi modellar uchun qanday model tarkibidan foydalaniladi?	*PS 50x50	KU 50x50	PUS 20x8x72	PK 10x90
2	Qaynovchi qatlamda kiritish jixozi nima uchun kerak?	*qumni quritish uchun	gilni quritish uchun	grafitni quritish uchun	o‘zakni quritish uchun
2	Valikli maydalagichlar nima uchun qo‘llaniladi?	*gilni va ishlatilgan qolip ashyosini maydalash uchun	gilni va ishlatilgan o‘zak ashyosini maydalash uchun	gilni va ishlatilgan ferrosilitsiyni maydalash uchun	gilni va ishlatilgan oxakni maydalash uchun
2	Sharli tegirmonlar nimani maydalaydi?	*ko‘rsatkich gilni va qumirni mayin qilib maydalash uchun	ferroxromni	ko‘rsatkich qolip ashyosini	qumni maydalash uchun
2	Markazdan qochirmaa uslubda quyish quyma olish nimaning xisobiga hosil bo‘ladi?	*markazdan qochirmaa kuch xisobiga	aylanish xisobiga	markaziy kuch xisobiga	tez sovush xisobiga
2	Uzluksiz ishlaydigan aralashtirgichlar nima uchun kerak?	*qolip ashyosini aralashtirish uchun	qum aralashtirish uchun	gil aralashtirish uchun	shamot maydalash uchun
2	Markazdan qochirmaa quyish usulida izlojnitsani futerovka qilish mumkinmi?	*xa	yoq	buyash kerak	moylash kerak
3	Qaysi ishlab chiqarishda quyma yaroqligi yuqorirok?	*cho‘yan quvurlari quyib olishda	po‘lat quymalar olishda	cho‘yan quymalari olishda	bolg‘alanuvchan cho‘yan quymalari olishda

Asosiy adabiyotlar

1.Ivannikov V.P. “Osnovы materialovedeniya. Konstruksionnыe materialы i texnologii”: Uchebnoe posobie. _ Ijevsk: Izdatelskiy sentr «Udmurtskiy universitet», 2020. 411 b.

2. Liteynoe proizvodstvo segodnya i zavtra: trudы mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii / pod redaksiey Zasl. rabotnika VSh RF, prof., d.t.n. Kosnikova G.A.- SPb.: Izd-vo Kult-inform-press, 2018., 408 b.

3. Kechin V.A., Selixov G.F., Afonin A.N. Proektirovanie i proizvodstvo litыx zagotovok: Ucheb. posobie / Vladim. gos. un-t. Vladimir, 2020. - 228 b

4. Rasulov S.A., Grachev V.A. Metall texnologiyasi –Toshkent “O‘qituvchi”, 2004-250b.

5. Rasulov S.A., To‘raxodjaev N.D. “Metallurgiyada quyish texnologiyasi” “Cho‘lpon”, 2007-230b.

6. Atajanov G.L., Xalimjanov T.S. Texnologiya litya.-Uchebnaya posobiya T. “Fan va texnologiya”, 2019-440b

7.Saidxodjaev S.N. Metall texnologiyasi. O‘quv qo‘llanma.-T. “fan va texnologiyalar”, 2020-230b.

7. Chernishev B.A. Texnologi liteynogo proizvodstva. Uchebnik, pod.red. Chernqshev B.A., Yevesniko A.A. M.: Mashinostroenie, 2021-383b.

Qo‘shimcha adabiyotlar

1. Ekologiya i oxrana truda: metod. ukazaniya k vыpolneniyu razdela «Ekologiya i oxrana truda» vыpusknoy kvalifikatsionnoy raboty bakalavra napravleniya podgotovki 22.03.02 «Metallurgiya» / NGTU im. R.E. Alekseeva; sost.: V.A. Ulyanov, L.I. Leushina, I.V. Geyko. – N.Novgorod, 2017. – 30b

2. Raschet shixtы dlya plavki stali : posobie dlya studentov spesialnosti 1-42 01 01 «Metallurgicheskoe proizvodstvo i materialoobrabotka (po napravleniyam)» / G. V. Dovnar, B. M. Nemenyonok, G. A. Rumyanseva. – Minsk : BNTU, 2022. – 44.

3. Texnologicheskoe raschetq metallurgicheskiy pechey. Telegina A.S., M.: “Metallurgiya”, 1992-380b.