

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
JIZZAX DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI**

R.T. UMAROV, J.B. ORISHEV, O.O.KARIMOV

**MATERIALSHUNOSLIK. KONSTRUKSION MATERIALLAR
MATERIALSHUNOSLIGI**

*(5112100-texnologiya ta'limi yo`nalishida tahsil oladigan talabalar uchun
laboratoriya-amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishga doir uslubiy qo'llanma)*

Jizzax – 2020

O`UK: 6П3.4

BBK: 34.2

U-47

UMAROV Rahim, ORISHEV Jamshid, Orif KARIMOV

“Materialshunoslik. Konstruksion materiallar materialshunosligi (laboratoriya va amaliy mashg’ulotlar)” nomli uslubiy qo`llanma. Ma`sul muharrir: dots. R.M. Yusupov. – Jizzax, 2020. 64 – 6.

Ushbu uslubiy qo`llanma pedagogika institutlarining 5112100-texnologiya ta`limi yo`nalishida tahsil oladigan talabalar uchun mo`ljallangan bo`lib, unda “Materialshunoslik. Konstruksion materiallar materialshunosligi” fanidan dastur bo`yicha laboratoriya va amaliy mashg’ulotlar keltirilgan.

O`UK: 6П3.4

BBK: 34.2

U-47

Ma`sul muharrir: dots. R.M. Yusupov

Taqrizchilar: dots. B.X. O`razov
p. f. n. T.J. Ismoilov

Mazkur uslubiy qo`llanma Jizzax davlat pedagogika institutining 28 dekabr 2019 yildagi 5-sonli kengash yig`ilishida muhokama qilinib, nashrga tavsiya etilgan.

KIRISH

Metall va metallmas materiallar insoniyatga juda qadim zamonlardan ma'lum bo'lib, kishilik jamiyati moddiy madaniyatini rivojlanishida g'oyat katta o'rin tutadi. Ma'lumki, har qanday mashina va mexanizmning ko'pchilik detall va uzellari asosan metall va metallmas materiallardan hamda ularning qotishmalaridan tayyorlanadi. Binobarin, hozirgi kunda birorta soha yo'qki metall va metallmas materiallarlar ishlatilmaydigan. Ayniqsa keyingi yillarda fan-texnika taraqqiyoti munosabati bilan sanoatning barcha tarmoqlari, og'ir sanoat va mashinasozlik sanoati jadal rivojlanib bormoqda. Sanoatning rivojlanishi arzon, puxta, ishlatilishi qulay bo'lgan yangidan-yangi materiallarni yaratishni, shuningdek, materiallarning xossalarini yaxshi bilgan holda ularni zaruriy yo'nalishda o'zgartirish texnologiyasini ishlab chiqishni taqozo qilmoqda.

Bu vazifani hal etish uchun pedagogika oliy o'quv yurtlarining Texnologiya ta'limi yo'nalishi talabalariga Materialshunoslik fanidan puxta, chuqur va atroflicha bilim berish lozim. Bu esa shu sohaga doir yangi va fan-texnikaning so'ngi yutuqlarini o'z ichiga olgan adabiyotlarni yaratishni zaruriyat qilib qo'ymoqda. Yaratilgan mavjud adabiyotlarning aksariyati qismi rus tilida, qolaversa texnika oliy o'quv yurtlariga mo'ljallangan. Shularni e'tiborga olib uzoq yillik tajriba va Texnologiya ta'limi yonalishi davlat ta'limi standarti talablaridan kelib chiqib ushbu uslubiy qo'llanmani yaratishga jazm etdik.

Ushbu uslubiy qo'llanma pedagogika oliy o'quv yurtlarining Texnologiya ta'limi yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, fan dasturida keltirilgan laboratoriya va amaliy mashg'ulot matnlaridan iborat. Mashg'ulot matnlari ishning mavzusi, maqsadi, ish uchun zaruriy jihozlar, ish yuzasidan umumiy ma'lu mot, ishning bajarilish tartibi, ish yuzasidan hisobot va nazorat savollari qismlaridan tashkil topgan. Mazkur uslubiy qo'llanmadan, shuningdek, oliy texnika o'quv yurti talabalari, sohaga yaqin kasb hunar kolleji va umumiy ta'lim maktablarining o'qituvchi hamda o'quvchilari ham foydalanishlari mumkin.

Laboratoriya-amaliy mashg'ulotlarida rioya qilinadigan sanitariya-gigiyena va xavfsizlik texnikasi qoidalari

Materialshunoslik bo'yicha laboratoriya-amaliy mashg'ulotlari asosan maxsus kerakli asbob-uskunalar bilan jihozlangan xonalarda olib boriladi. Bu xonalarda texnologiya ta'limining har xil tashkiliy shakl va metodlaridan foydalaniladi, texnik ma'lumotlar berish, tadqiqotchilik va mehnat malakalarini shakllantirish ishlari amalga oshiriladi, texnik bilimlar, mehnat usullari, bajariladigan ishlar nazorat qilinadi, estetik did va mehnat madaniyati ko'nikmalari, mustaqil ishlash qoidalari shakllantiriladi, shuningdek, xonada yuksak darajadagi mehnat intizomi va mehnat muxofazasi talablariga rioya etish uchun yaxshi sharoitlar yaratilishi lozim.

Yuqoridagi vazifalardan kelib chiqib fan xonalari quyidagi asosiy sanitariya-gigiyenik va tashkiliy metodik talablarga javob berishi lozim:

- fan xonasi ta'limiy-pedagogik, sanitariya-gigiyenik va ishlab chiqarish-texnik talablariga javob berishi kerak;
- xonalar texnikaning hozirgi zamon darajasiga, yuksak mehnat madaniyatiga muvofiq jihozlanishi va ular faqat laboratoriya-amaliy mashg'ulotlar talablarigagina emas, balki mustaqil ta'limni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha talablarga ham javob berishi lozim;
- laboratoriya - amaliy ishlarni bajarishda pedagogning talabalar bilan umumiy guruhli, zvenoli va yakka tartibda olib boradigan mashg'ulotlari uchun ham xonada sharoit yaratilgan bo'lishi lozim;
- har bir talabaga kerakli asbob-uskunalar va moslamalar bilan ta'minlangan alohida ish o'rinlari ajratilgan bo'lishi lozim;
- xonada talabalar mashg'lot davomida eng qulay va xavfsiz shug'ullanishiga sharoit yaratilgan bo'lishi kerak;
- xonada o'qituvchi uchun tegishli jihozlar, asboblar, moslamalar bilan ta'minlangan va poldan 250-300 mm ko'tarilgan namunali ish o'rni bo'lsa maqsadga muvofiq bo'ladi;
- xona hajmli va tekis ko'rsatmali qo'llanmalar, shuningdek, ta'limning texnik jihozlari bilan jihozlangan bo'lishi kerak;

- mashg'ulotlarni to'g'ri tashkil qilish uchun asosiy xonaning yonida qo'shimcha yordamchi xonalar (asbob-uskunalar va kerakli jihozlar qo'yiladigan) bo'lishi kerak;

-tashqaridagi tovushlar, ishdan chalg'itadigan va mashg'ulotni borish jarayoniga salbiy ta'sir qiladigan shovqin-suronlar xonaga eshitilmasligi lozim;

- xonadagi yoritilganlik (tabiiy va sun'iy), havoning harorati va mashg'ulot uchun har bir talabaga to'g'ri keladigan maydon me'yor talablariga javob berishi lozim.

Laboratoriya-amaliy mashg'ulotlarni boshlashdan oldin talabalar albatta mashg'ulotlarda rioya qilinadigan xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishib chiqishi lozim. Bu qoidalarga rioya etmaslik mashg'ulotlar davomida har xil ko'ngilsiz holatlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Quyida laboratoriya-amaliy mashg'ulotlarini bajarish davomida rioya qilinadigan ayrim xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishib chiqamiz:

-ish joyi toza va tartibli bo'lishi;

- talabalar mashg'ulot davomida xalatta bo'lishi, qizlar sochlarini tartibga keltirib ro'mol ostiga o'rab olishi kerak;

- laboratoriya-amaliy ishlarini boshlashdan oldin talabalar mashg'ulotlarda foydalaniladigan zaruriy asbob-uskunalar bilan ishlash va elektr asboblaridan foydalanish qoidalarini yaxshi o'rganib chiqishlari lozim;

- mashg'ulotda foydalaniladigan asbob-uskunalarni o'qituvchining yoki laborantning ruxsatisiz ishga tushurmasligi kerak;

- mashg'ulotda foydalaniladigan asbob-uskunalaridagi nuqsonlarni darhol o'qituvchi yoki laborantga aytish lozim;

- asbob-uskuna va moslamalar ish stoliga to'g'ri hamda tekis turadigan qilib o'rnatilishi kerak;

- ish o'rinlarining tiralishiga, chizilishiga va o'yilishiga, shuningdek, sinishiga yo'l qo'yilmaslik kerak;

- mashg'ulotlarda foydalaniladigan asbob-uskunalarni ish stolining ustiga tartib bilan joylashtirib qo'yish lozim;

- mashg'ulot davomida ish o'rnida yig'ilib qolgan har xil keraksiz va ishlashga xalaqit beradigan narsalarni hamda chiqitlarni yig'ishtirib qo'yish lozim;

- stolning ustini qo'l bilan tozalamaslik, buning uchun shyotka yoki latta bilan tozalash kerak;

- ish so'ngida asbob-uskunalarini artib tozalab tartib bilan ish o'rniga joylashtirib qo'yish kerak;

- mashg'lotlar tugagandan keyin har bir talaba o'z ish o'rnini yig'ishtirib tartibga solishi va o'qituvchiga xabar berishi kerak, shundan, keyin o'qituvchining ruxsati bilan xonadan chiqishi lozim;

- mashg'ulot oxirida navbatchi talabalar xonani yig'ishtirib ketadi.

LABORATORIYA ISHI MAVZULARI

LABORATORIYA ISHI № 1

MAVZU: Metallarning kristallanish jarayonini o'rganish

Ishdan maqsad: Metall va qotishmalarning tuzilishlaridagi kristallanish jarayonlarini o'rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 1. Biologik mikroskop, 2. Shisha plastinka, 2. Toza paxta, 3. Quyidagi tuzlarning eritmalari: qo'rg'oshin neytron $Pb(NO_3)_2$, kaliy marganets $K_2Cr_2O_7$, natriy xlor $NaCl$, kaliy xlor KCl va h.k, 4. Tomizgich (pipetka).

Umumiy ma'lumot

Metallar yaltiroqlikka ega bo'lgan plastik moddalardir. Ular o'zlaridan issiqlik va elektr tokini juda yaxshi o'tkazadi. Sof metallarning elektr o'tkazuvchanligi, temperatura ko'tarilishi bilan pasayadi.

Temperatura pasaygan sari elektr o'tkazuvchanligi ortadigan, issiqlikni yaxshi o'tkazadigan, bolg'alanuvchan va o'ziga xos yaltiroqlikka ega bo'lgan elementlar **metallar** deb ataladi.

Metallarning elektr va issiqlik o'tkazuvchanligi ularning kristall panjarasida erkin elektronlar borligidandir. Metalldagi bog'lanish elektrostatik kuchlar bilan amalga oshiriladi. Ionlar va erkin elektronlar o'rtasida elektrostatik tortishish kuchlari hosil bo'ladi. Bu kuchlar ionlarni bog'laydi, ya'ni atomlarning bir-birlarini tortish va itarish kuchlari o'zaro muvozanatdaligi tufayli o'z shaklini saqlab turadi. Metall zarralari orasidagi bunday bog'lanish metall bog'lanish deyiladi.

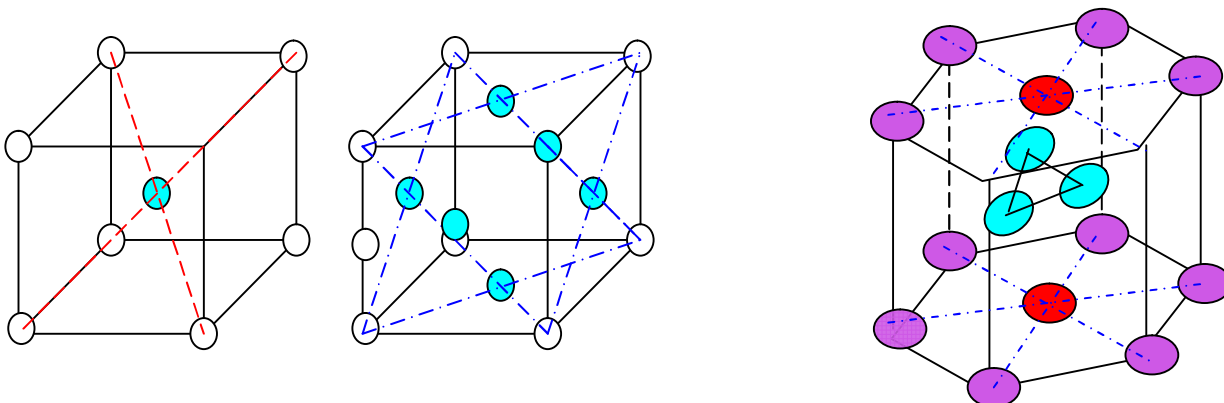
Metallar *hajmi markazlashgan kub, yoqlari markazlashgan kub, atomlari zich joylashgan geksoqonal, tetragonal, romb yoki romboedrik* kristall panjaraga ega bo'lishi mumkin. Ko'pchilik metallar asosan uch xil kristall panjaraga ega bo'ladi.

1. **Hajmi markazlashgan kub panjara** (qisqacha **HMK** tarzida yoziladi). Bularga Fe, V, Li, Mo, Cr, W, sirkoniy va boshqa ximiyaviy elementlar misol bo'ladi. Bunda kristall panjara katakchasida 9 ta atom joylashadi.

2. **Yoqlari markazlashgan kub panjara** (qisqacha **YoMK** tarzida yoziladi). Bularga Co, Ra, Ro, Pl, Ag, Au, Pb, Cu, Al, Ni va boshqa

ximiyaviy elementlar misol bo'ladi. Bunda kristall panjara katakchasida 14 ta atom joylashadi.

3. **Geksogonal panjara** (Bunday tuzilishda atomlar zich joylashganligi uchun - atomlari zich joylashgan geksogonal panjara deb ham yuritiladi va qisqacha **ZJG** tarzida yoziladi). Bularga Be, Mg, Cd, Ti va boshqa kimyoviy elementlar misol bo'ladi. Bunda kristall panjara katakchasida 17 ta atom joylashadi.



1.1-rasm. Kristall panjaralarning turlari: a) - hajmi markazlashgan kub, b) - yoqlari markazlashgan kub, v) - atomlari zich joylashgan geksogonal panjara.

Ishning bajarilish tartibi

1. Metallar va ularning kristall panjaralari haqida tushuncha bering
2. Metallarning kristallanish jarayoni haqida ayting.
3. Metallarning kristallanish jarayoni necha bosqichga bo'linadi?
4. Mayda zarralar hosil qilish uchun suyultirilgan metallga qanday maxsus moddalar kiritiladi va ular nima deb ataladi?

Hisobotda laboratoriya ishining mavzusi, ishning maqsadi, metall va qotishmalarning tuzilishlari, ularning kristallanish jarayonlari haqida umumiy ma'lumot, kerakli jihozlar va asbob-uskunalarining nomi, ishning bajarilish tartibi va olingan natijalar keltirilgan bo'lishi kerak.

Nazorat savollari:

1. Metallar deb nimaga aytiladi?
2. Ko'pchilik metallar asosan qanday xil kristall panjaraga ega bo'ladi?
3. Metallar kristall panjaralarining bir turdan ikkinchi turga o'tishi nima deb ataladi?

4. Metallarning kristallanish qonuniyatini birinchi bo'lib kim kashf etdi?
5. Metallarning kristallanish jarayoni necha bosqichga bo'linadi?
6. Metallardagi erimagan turli oksidlar va metallmas zarrachalar kristallanishda qanday rol o'ynaydi?
7. Mayda zarralar hosil qilish uchun suyultirilgan metallga qanday maxsus moddalar kiritiladi va ular nima deb ataladi?
8. Oddiy usulda kristallanish jarayonini o'rganish uchun qanday moddadan foydalaniladi?

LABORATORIYA ISHI № 2

Mavzu: Metallarning cho'zilishdagi mustahkamligini aniqlash

Ishdan maqsad: Metallarning cho'zilishdagi mustahkamligini sinash mashinasi yordamida aniqlash.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 1.R-5 yoki IM-4R tipidagi universal mashina. 2. Plastik namunalar. 3. 0, 01 mm aniqlikdagi mikrometr. 4. 0,05 mm aniqlikdagi shtangensirkul.

Umumiy ma'lumot. Ma'lumki, metallarning eng muhim mexanik xossalaridan biri ularning mustahkamligidir. Metallarning turli kuchlar ta'siriga bardosh berish xususiyati uning mustahkamligi deb ataladi. Metall konstruk tsiyasiga qo'yilgan tashqi kuchlarning ta'sir etish xarakteriga qarab metallarning mustahkamligi cho'zilishdagi, siqilishdagi, egilishdagi va boshqa hollardagi mustahkamliklariga ajratiladi.

Metallarning cho'zilishdagi mustahkamligini sinash amalda ko'p tarqalgan bo'lib, bunda uning elastikligi va plastikligini ham aniqlash mumkin. Metall va qotishmalarning cho'zuvchi kuchlarga qarshilik ko'rsatish xususiyati ularning *cho'zilishdagi mustahkamligi* deyiladi. Buning uchun GOST-1497—84 ga ko'ra materialga qarab ma'lum o'lchamda doiraviy va to'g'ri to'rtburchak kesimli maxsus namuna tayyorlanadi. Namunani sinash mashinasining qisqichlari orasiga mahkamlanadi. Shundan keyin mashina yurgizilib, asta-sekin ortib boruvchi kuch ta'sirida namuna cho'zila boshlaydi. Kuch ma'lum miqdorga yetgach, namunaning biror yeri ingichkalashib

bo'yin hosil bo'la boshlaydi va so'ngra u uziladi. Metallarning cho'zilishdagi mustahkamligini sinashda ularning elastiklik chegarasi, proporsionallik chegarasi, elastiklik moduli, oquvchanlik chegarasi, mustahkamlik chegarasi, nisbiy uzayishi va nisbiy torayishi (ingichkalashishi) aniqlanadi.

Ishni bajarish tartibi:

1. Plastik materiallarni tekshirish asbob-jihozlari bilan tanishish.
2. Plastik materiallarning cho'zilishga mustahkamligini tekshirish.

Hisobotda laboratoriya ishining mavzusi, ishning maqsadi, materiallarning cho'zilishga mustahkamligini aniqlash haqida umumiy ma'lumot, kerakli jihozlar va asbob-uskunalarining nomi, ishning bajarilish tartibi yozilgan va olingan natijalar bo'lishi kerak.

Nazorat savollari:

1. Metallarning cho'zilishga mustahkamligi deb nimaga aytiladi?
2. Cho'zilishga mustahkamligini aniqlash qanday materiallar uchun juda muhim?
3. Uglerodli va legirlangan konstruksion po'latlarning cho'zilishga mustahkamligi qaysi asbobda sinaladi?
4. Metallning cho'zilishga mustahkamligini aniqlash qanday tartibda amalga oshiriladi.

LABORATORIYA ISHI № 3

MAVZU: Metallarning qattiqligini Brinel usulida aniqlash

Ishdan maqsad: Metallarning qattiqligini Brinel usulida aniqlashni o'rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 1. TSh -2M rusumidagi qattiqlikni o'lchovchi Brinell pressi; 2. Metall namunalar to'plami; 3. Egov; 4. Qum qog'oz; 5. Mikroskop; 6. TK-2M asbobida qattiqlikni aniqlash usullari to'g'risida yo'riqnoma.

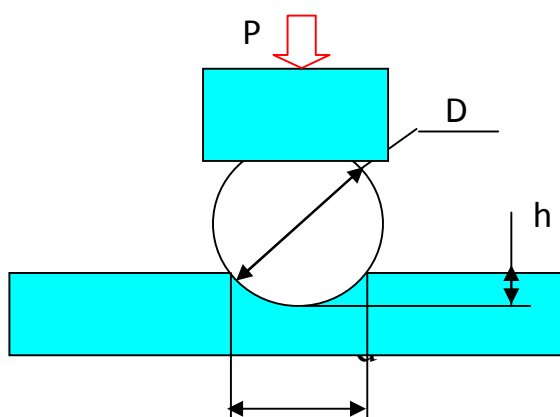
Umumiy ma'lumot

Materialning qattiqligi deb, unga yanada qattiqroq jismning botib kirishiga qarshilik ko'rsata olish xususiyatiga aytiladi. Keskich, parma, freza kabi metall qirquvchi asboblari, shuningdek sirti mustahkamlangan detallar yuqori qattiqlikka ega bo'lishi kerak.

Metall va qotishmalarning qattiqligi bir necha usullar bilan tekshiriladi, ya'ni sinaladigan namunaga o'zidan qattiqroq jismni botirish, sinaladigan detalni boshqa jism bilan tirnab ko'rish va boshqa usullar. Eng ko'p tarqalgan usul bu sinaladigan namunaga undan qattiqroq jismni botirish usulidir. Metallning qattiqligi Brinel, Rokvell va Vikkers usullari bilan aniqlanadi.

Sinaladigan namunaga a) Brinel pressida po'lat shar botirilganda shu shar qoldirgan izning yuziga qarab, b) Rokvell pressida olmos konus yoki po'lat shar botirilganda ular qoldirgan izning chuqurligiga qarab, v) Vikkers usulida olmos piramida botirilganda shu piramida qoldirgan iz yuzining qiymatiga qarab aniqlanadi.

Brinell usuli shved muxandis olimi Yu.A.Brinnell (1849-1925) sharafiga qo'yilgan. Brinell usulida namunaga botiriladigan sharlar CX15 tipdagi qattiq po'latdan tayyorlanadi. Ular toblab, so'ngra past haroratda bo'shatilgandan keyin juda qattiq bo'lib qoladi. Brinell usulida toblanmagan materiallarning, rangli metallar va ular asosidagi qotishmalarning qattiqligini aniqlashda qo'llaniladi. Qattiqligi aniqlanishi kerak bo'lgan metallarning xiliga va uning qalinligiga qarab diametri 2,5; 5 va 10 mm sharcha namunaga 3000 kG (10 mm li sharch uchun), 750 kG (5mm li sharcha uchun) 187,5 kG (2,5 mm li sharcha uchun) nagruzka olinadi. Sharcha 10, 30 va 60 sekund ichida asta sekin botiriladi va botirilgan sharchaning diametriga qarab metallning qattiqligi aniqlanadi.



2.1-rasm. Qattiqlikni Brinel usulida aniqlash sxemasi.

Bu yerda, D - sharchaning diametri, mm; d - sharchaning metallda qoldirgan izi diametri (sharcha izining diametri maxsus lupa bilan ko'riladi), mm; h - sharcha izining chuqurligi, mm; P - sinaluvchi metallga botiriluvchi sharcha kuchi kg yoki N; a - namunaning qalinligi, mm.

Yuqorida keltirilgandek metallning Brinel bo'yicha qattiqligi **HB** bilan belgilanadi. Brinel bo'yicha qattqlik sharchaning sinaluvchi metallga bosuvchi P kuchning shu kuch ta'sirida sinaluvchi namuna sirtida hosil bo'lgan sharcha izining yuzi F ga nisbati bilan aniqlanadi:

$$HB = \frac{P}{F} \left(\frac{H}{\text{mm}^2} \right) ;$$

Agar sharchaning metallda qoldirgan izining yuzi, sharcha diametri D va izning chuqurligi h orqali ifodalansa, unda izning yuzi quyidagicha bo'ladi:

$$F = \pi Dh$$

Izning chuqurligini o'lchash qiyin bo'lganligi uchun, F quyidagicha aniqlanadi:

$$F = \left(\frac{\pi D}{2} \right) \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2}) (\text{mm}^2) .$$

U holda, metallning Brinel bo'yicha qattiqligi quyidagi ko'rinishni oladi.

$$HB = \left(\frac{P}{F} \right) = \frac{2P}{(\pi D \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2}))} \left(\frac{H}{\text{mm}^2} \right) ,$$

Ishning bajarilish tartibi

1. TSh -2M rusumli asbobning tuzilishi va unda material qattiqligini o'lchash usuli bilan tanishish;
2. Tegishli jadval asosida sharchaning diametri, zo'riqish qiymati va ushlab turish vaqtini tanlash;
3. Namunani tekshirish uchun namuna yuzasini jilvir qog'oz bilan tozalash;
4. Sharchali uchlikni namuna sirtiga tekizib, qotirish vinti bilan mahkamlash;

5. Tanlangan zo'riqishga mos keluvchi yuklarga taglik qo'yish. (Richagli sistema bilan taglikka 1,875 kN zo'riqish hosil qilishni unutmang)
6. Tanlangan zo'riqishda talab qilinadigan ushlab turish vaqtini belgilash.
7. Namunani tekshirish stoliga o'rnatishda sharcha izining markazi namuna chekkasidan kamida 2,5 mm masofada bo'lishini ta'minlash.;
8. Dvigatelni ishga tushirish;
9. Tekshirish tugagandan keyin maxovikni teskari aylantirib, namunani olish;
10. Tekshirishni uch marta takrorlash;
11. Lupa yordamida sharcha izining diametrini aniqlash va Brinel bo'yicha qattiqligini hisoblab topish;
12. Olingan natijalarni asosida quyidagi jadvalni to'ldirish:

Olingan natijalarni to'ldirish jadvali.

№	Metall namunaning turi	Brinel bo'yicha qattiqligi, HB (N/mm ²)	Sinaladigan namuna qalinligi (mm)	P/ D (N/mm)	Sharchaning diametri D, (mm)	Zo'riqish P, (N)	Zo'riqish ta'sirini tutib turish vaqti (sek)

Hisobotda laboratoriya ishining mavzusi, ishning maqsadi, Brinel usulida qattiqlikni aniqlash haqida qisqacha ma'lumot, kerakli jihozlar va asbob-uskunalarning nomi, ishning bajarilish tartibi va olingan natijalar asosida jadval to'ldirilgan bo'lishi kerak.

Nazorat savollari:

1. Metallarning qattiqligi deb nimaga aytiladi?
2. Metallarning qattiqligi asosan necha usulda aniqlanadi?
3. Qattiqlik xalqaro standartlarda qaysi harf bilan bilan belgilanadi?
4. Brinel usulida aniqlangan qattiqlik qaysi harflar bilan belgilanadi?

5. Brinel usulida qanday metallning sirtiga qanaqa sharchani botirish natijasida qattqlik aniqlanadi?
6. Brinel usulida aniqlanishi kerak bo'lgan metallarning xiliga va uning qalinligiga qarab diametri necha *mm* li toblangan po'lat sharchalar qo'llaniladi?
7. Aniqlanishi kerak bo'lgan metallarning xiliga va uning qalinligiga qarab po'lat sharcha qancha kuch bilan asta-sekin botiriladi?
8. Brinel bo'yicha qattqlikni aniqlash formulasini yozib ko'rsating.

LABORATORIYA ISHI № 4

MAVZU: Metallarning qattqligini Rokvell usulida aniqlash

Ishdan maqsad: Metallarning qattqligini Rokvell usulida aniqlashni o'rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar:1. TK-2M rusumidagi qattqlikni o'lchovchi Rokvell pressi; 2. Metall namunalar to'plami; 3. Egov; 4. Qum qog'oz; 5. Mikroskop; 6. TK-2M asbobida qattqlikni aniqlash usullari to'g'risida yo'riqnoma.

Umumiy ma'lumot

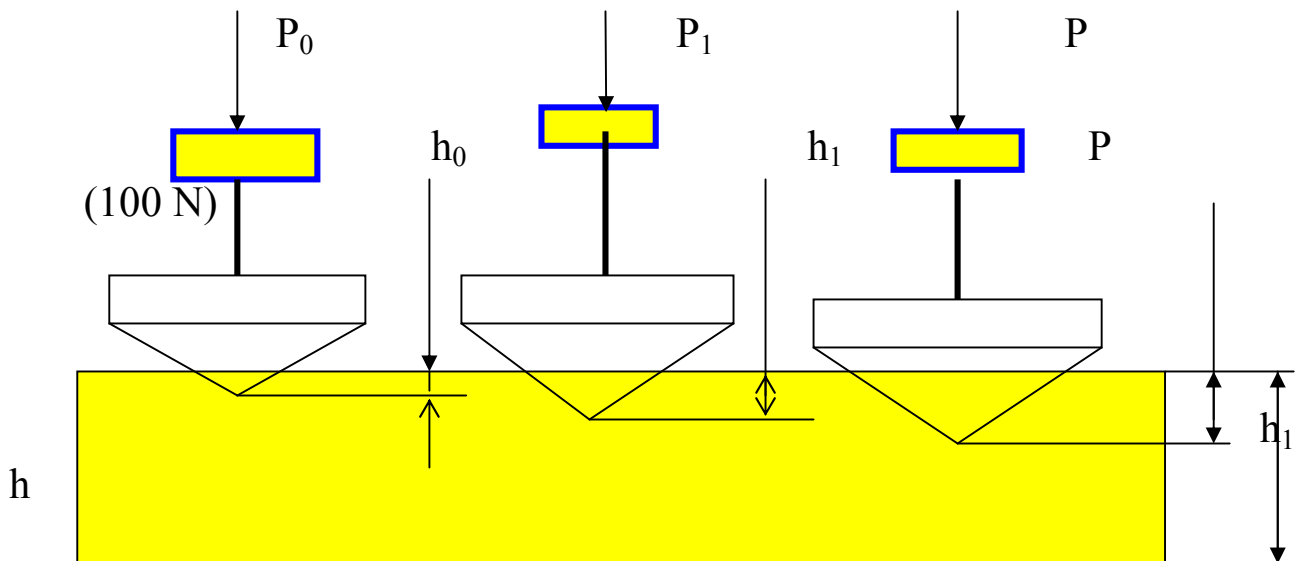
Metallning qattqligini Rokvell usuli bilan aniqlash ham Brinel usuliga o'xshagan, ammo bu usul qattqligi yuqori bo'lgan (toblangan, sementitlangan) metallarning qattqligini aniqlashda keng qo'llaniladi.

Rokvell usulida, qattqlik toblangan shar yoki olmos konus qoldirgan izning chuqurligi bilan aniqlanadi. Undan tashqari Rokvell usulida namunaga ta'sir etuvchi zo'riqishni teng sharoitda ixtiyoriy o'zgartirish mumkin. Metallning qattqligini Rokvell usuli bilan aniqlashda namunaga botirilgan jism izining chuqurligi botirish jarayonining o'zida o'lchanadi. Bu sinashni ancha tezlatadi va osonlashtiradi.

Tekshirilayotgan metallarning qattqligiga qarab namunaga botiriladigan jism (uchlik) ning ikki xili ishlatiladi:

1. Qattqligi kichik va o'rtacha metall namunalar uchun (B shkala bo'yicha) ta'sir etuvchi kuchi 1000 N bo'lgan, diametri 1.59 mm li toblangan sharcha ishlatiladi;

2. Qattiqligi yuqori bo'lgan metall namunalar uchun esa (C shkala bo'yicha) ta'sir etuvchi kuchi 1500 N bo'lgan, uchining burchagi 120° radiusli olmos konus ishlatiladi.



3. 1-rasm. Qattiqlikni Rokvell usulida (olmos konus yordamida) aniqlash sxemasi.

Bu yerda, P_0 - dastlabki ta'sir etuvchi kuch (zo'riqish), N; P_1 - asosiy ta'sir etuvchi kuch (zo'riqish), N; P - umumiy ta'sir etuvchi kuch (zo'riqish), N; a - namunaning qalinligi, mm; h – olmos konus botirilganda qoldirgan iz chuqurligi.

Sinalayotgan namunaga zo'riqish ketma-ket ikki bosqichda ta'sir ettiriladi.

1-bosqichda ta'sir etgan zo'riqish doimo 100 N ga, 2-bosqichda, asosiy ta'sir etgan zo'riqish esa toblangan po'lat shar bo'lganda 900 N ga, olmos konus bo'lganda esa 1400 N ga teng bo'ladi. Shunday qilib, umumiy zo'riqish (P) dastlabki zo'riqish (P_0) bilan asosiy zo'riqish (P_1) ning yig'indisiga teng:

$$P = P_0 + P_1$$

Metallning qattiqligini sinashda qaysi shkaladan foydalaniladigan bo'lsa, HR belgisining yoniga shu shkala belgisi qo'yiladi. Masalan, HRA; HRV; HRC.

Davlat standartiga muvofiq materiallarning qattiqligi Rokvell usuli bilan aniqlanganda quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$HR = \frac{k - (h - h_0)}{C}$$

bu yerda, h_0 - olmos konus izining metalga dastlabki zo'riqish (P_0) berilgandagi chuqurligi, mm;

h_1 - olmos konus izining metalga asosiy zo'riqish (P_1) berilgandagi chuqurligi, mm;

h - konus izining metallga umumiy zo'riqish (P) berilgandagi chuqurligi, mm;

k - doimiy son (sharcha ishlatilganda u 0,26 ga teng bo'lsa, olmos konus ishlatilganda 0,2 ga teng bo'ladi);

C - olmos metallga 0,002 mm botganda indikator tsiferblatining ko'rsatishi.

Ishning bajarilish tartibi

1. Namunaning taxminiy qattiqligiga asoslanib, zo'riqish qiymati, uchlik turi va (A, B, C) shkalalardan kerakligi tanlanadi;

2. Uchlik asbobga o'rnatiladi;

3. Tanlangan shkala bo'yicha siferblat ko'rsatkichi to'g'rilanadi.

4. Namuna tekis qilib o'rnatilishi uchun tekislanishi lozim. Kerak bo'lsa uning sirti egov yoki qumqog'oz bilan tozalanadi.

Tekshirishda po'lat sharcha izining markazidan namuna chekkasigacha yoki boshqa izning markazigacha bo'lgan masofa 3 mm dan kam bo'lmasligi kerak.

5. Namuna asbob stoliga o'rnatiladi.

6. Maxovikni soat strelkasi yo'nalishida aylantirib, stolchani ko'tarishni indikatorning kichik strelkasi siferblatdagi qizil nuqtaga kelguncha, katta strelka esa vertikal holatni egallaguncha davom ettiriladi.

7. Indikator asbobining siferblatida strelka C shkala bo'yicha 0 ni yoki B shkala bo'yicha 30 ni ko'rsatguncha baraban aylantiriladi.

8. Mexanizm ishga tushganda katta strelka soat strelkasi yo'nalishida aylanadi. Strelka harakati to'xtagach asosiy zo'riqish qiymati yozib

olinadi. Qattqlik olmos konusdan foydalanishda C shkala bo'yicha, po'lat sharchadan foydalanishda esa B shkala bo'yicha hisoblanadi.

Maxovik soat strelka yo'nalishiga teskari bo'lgan tartibda aylantiriladi, namuna tushiriladi va iz chuqurligi o'lchanadi. So'ngra tajriba yana 2 marta takrorlanadi.

9. Olingan natijalar bo'yicha hisobot yoziladi.

Hisobotda laboratoriya ishining mavzusi, ishning maqsadi, Rokvell usulida qattqlikni aniqlash haqida qisqacha ma'lumot, kerakli jihozlar va asbob-uskunalarining nomi, ishning bajarilish tartibi bo'lishi kerak.

Nazorat savollari:

1. Rokvell usulida aniqlangan qattqlik qaysi harf bilan belgilanadi?
2. Rokvell usulida qanday metallning sirtiga qanaqa uchlikni botirish natijasida qattqlik aniqlanadi?
3. Sinalayotgan metal sirtiga botiriladigan olmos konus uchligi necha gradus bo'ladi?
4. Rokvell usulida qattqlikni aniqlashda sinalayotgan namunaga zo'riqish qanday ta'sir ettiriladi?
5. Davlat standartiga muvofiq materiallarning qattqligi Rokvell usuli bilan aniqlanganda qanday formuladan foydalaniladi?

LABORATORIYA ISHI № 5

MAVZU: Materiallarning zarbiy qovushoqligini o'lchash.

Ishdan maqsad: Materiallarning zarbiy qovushoqligini Kopyor mayatnigi yordamida aniqlashni o'rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 1. Kopyor mayatnigi; 2. Stan dart namuna; 3. Toblangan konstruksion po'lat, toblash temperaturasi 850°S; 4. Legirlangan po'lat; 5. Toblash qurilmalari; 6. Shtangensirkul-SHS-1.

Umumiy ma'lumot. Metallarning zarbiy qovushoqligi deb, uning zarb kuchlariga (dinamik zo'riqishlarga) sinmay qarshilik ko'rsata olish qobiliyatiga aytiladi. Metallarning zarbiy qovushoqligi Kopyor mayatnigida aniqlanadi.

Ma'lumki, ko'pgina metallar statik kuchlar ta'siriga yaxshi chidasada, zarbiy kuchlar (dinamik kuchlar) ta'siriga yaxshi bardosh bera

olmaydi. Zarbiy kuchlar ta'sirida ishlaydigan turli detallar (masalan, tirsakli vallar, shatun, porshen, vagon o'qlari va boshqalar) ham statik, ham dinamik kuchlar ta'sirida ishlagani sababli, ularning bu kuchlarga qarshilik ko'rsatish xususiyatlarini bilish katta ahamiyatga ega.

Buning uchun sinaluvchi metallardan o'rta beli bir tomonidan ozgina kertilgan kvadrat shaklidagi standart namuna yasalib, so'ngra bu namuna mayatnikli kopyor yordamida sinaladi.

Zarbiy qovushoqlikni aniqlash sovuq temperaturalarda ishlaydigan hamda sovuqdan sinadigan materiallar uchun juda muhimdir. Sovuqdan sinish bu past temperaturalarda zarbiy qovushoqlikning kamayishidir.

Zarbiy qovushoqligi aniqlanadigan material (metall va qotishmadan tayyorlanadigan namunalar) juda katta tezlik bilan deformatsiyalanib, mo'rt holatda yoki sovuq holatda sinishga qanchalik moyilligi aniqlanadi.

Odatda, uglerodli va legirlangan konstruksion po'latlar zarbiy zo'riqishga sinaladi. Toblangan, kam uglerodli po'latlar hamda aromatik uglevodorodlar asosida olingan plastmassalar va shu kabilarni zarbiy qovushoqlikka sinash maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Plastmassalarning zarbiy qovushoqligi DINSTAT deb ataluvchi asbobda standartlarga asosan aniqlanadi.

Bu usulda metallning zarbiy qovushoqligini aniqlash uchun avval mayatnikning namunani sindirishga sarflagan ishini aniqlash kerak. Agar kopyor mayatnikning erkin tushish balandligini H bilan, namunani sindirishdan keyingi ko'tarilish balandligini h bilan belgilasak, bu balandliklar ayirmasi ($H-h$) ning mayatnik og'irligi (Q) ga ko'paytmasi namunani sindirishga sarflangan ishning qiymati bo'ladi, ya'ni :

$$A = Q \cdot (H - h),$$

bu yerda, A - namunani sindirish uchun sarflangan ish, J ;

Q - mayatnikning og'irligi, N ;

H - mayatnikning zarbgacha ko'tarilgan balandligi, m ;

h - mayatnikning zarbdan keyingi ko'tarilish balandligi, m .

Ishning bajarilish tartibi:

1. Namunaning qattiqqligi, so'ngra zarbiy qovushoqligi chidamliligi aniqlanadi;

2. Shtangentsirkul yordamida namuna o'lchamlari tekshiriladi (aniqlik darajasi 0.1 mm gacha);
3. Namuna maxsus stolchaga o'rnatiladi, kopyor strelkasi 0 ga keltirilib qo'yiladi;
4. Namuna sinishi bilan mayatnik maxsus moslama yordamida to'xtatiladi;
5. Shkaladan hosil bo'lgan burchakning qiymati aniqlanadi;
6. Jadvaldan mayatnikning ko'tarilishi aniqlanib, bajarilgan ish hisoblab topiladi.

Hisobotda laboratoriya ishining mavzusi, ishning maqsadi, materiallarning zarbiy qovushoqligini aniqlash haqida umumiy ma'lumot, kerakli jihozlar va asbob-uskunalar nomi, ishning bajarilish tartibi yozilgan va olingan natijalar asosida quyidagi jadval to'ldirilgan bo'lishi kerak.

Zarbiy qovushoqlikni aniqlash natijalari.

№	Po'latning rusumi	Namunaning o'lchami		Burchaklar		F	A	Termik ishlov berish temperaturasi	Sinash yuzasining tavsifi
		a (sm)	b (sm)	α	β				

Nazorat savollari:

1. Metallarning zarbiy qovushoqligi deb nimaga aytiladi?
2. Zarbiy qovushoqlikni aniqlash qanday materiallar uchun juda muhim?
3. Uglerodli va legirlangan konstruksion po'latlarning zarbiy zo'riqishga qarshiligi qaysi asbobda sinaladi?
4. Plastmassalarning zarbiy qovushoqligi qanday asbobda standartlarga asosan aniqlanadi?
5. Metallning zarbiy qovushoqligini aniqlash uchun mayatnikning namunani sindirishga sarflangan ishi formulasini yozing.

LABORATORIYA ISHI № 6

MAVZU: Temir-uglerod qotishmalari holat diagrammasini o`rganish

Ishdan maqsad: Temir uglerod holat diagrammasini o`rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 1.Mufel pechi, termoelektrik pirometr, tigellar; 2.Metallar va qotishmalar namunalari; 3.Maydalangan pista ko`mir; 4.Sekundomer; 5.Tarozi

Umumiy ma`lumot

Temir uglerod holat diagrammasi haqida umumiy tushuncha

Temir-uglerodli qotishmalari va termik ishlov berish jarayonlarini o`rganish 1868 yilda e`lon qilingan D.K.Chernovning "Lavrov va Kalakutskiyning po`lat va po`latdan ishlangan qurollar haqidagi maqolalarining tanqidiy obzori hamda ushbu soha bo`yicha D.K.Chernovning o`z tadqiqotlari" maqolasi bilan boshlanadi.

D.K.Chernov birinchi bo`lib po`latda kritik nuqtalar borligini ko`rsatdi va temir-sementit diagrammasi haqida dastlabki tushunchani berdi. Keyinchalik temir-uglerod diagrammalarini qurishga F.Osmond, Le-Shotel'e (Fransiya.), R.Austen (Angliya.), A.A.Baykov va N.T.Gudsov (Rossiya), Rozenbaum (Gollandiya), P.Gerens (Germaniya) va boshqalarning ishlari bag`ishlanadi.

Temir va uglerod temir-uglerodli qotishmalarning tuzilishi va xossalari bog`liq bo`lgan asosiy komponentlar hisoblanadi. Toza temir kumushsimon oq rangdagi metall bo`lib, suyuqlanish temperaturasi 1539°S ga teng. Temir ikkita α va γ modifikasiyasiga ega.

α modifikasiya 911°S dan past va 1392°S dan yuqori temperaturada; γ -temir esa 511 - 1392°S temperaturalar oralig`ida mavjud bo`ladi.

Ishning bajarilish tartibi:

- 1.Temir uglerod holat diagrammasi haqida umumiy tushuncha o`rganiladi.
2. Temir-uglerodli qotishmalarning tuzilishini tashkil etuvchilar o`rganiladi.
3. Temir uglerod holat diagrammasi jadval asosida o`rganiladi.

Hisobotda laboratoriya ishining mavzusi, ishning maqsadi, temir uglerod holat diagrammasi haqida umumiy tushuncha, temir-uglerodli qotishmalarning tuzilishini tashkil etuvchilar, temir uglerod holat diagrammasi jadval asosida o`rganiladi.

Nazorat savollari:

1. Holat diagrammasi deb nimaga aytiladi.
2. Temir uglerod holat diagrammasi haqida umumiy tushuncha?
3. Temir-uglerodli qotishmalarning tuzilishini tashkil etuvchilar?
4. Likvidus chizig`i nimani bildiradi.
5. Solidus chizig`i nimani bildiradi.

LABORATORIYA ISHI № 7

MAVZU: Metallarning ichki tuzilishini “Makroanaliz” usulida o`rganish

Ishdan maqsad: Metallarning ichki tuzilishini “Makroanaliz” usulida o`rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 1. Bir nechta metallardan namunalr; 2. Lupa; 3. Tiski; 5. Egovlar; 6. Turli xil nomerli jilvir qog`ozlar; 7 Etil spirt.

Umumiy ma`lumot.

Kristallardagi nuqsonlar

Amaldagi metallar va qotishmalarning kristall panjaralari va tuzilishi yuqorida ko'rib chiqilgan nazariy natijalardan farq qiladi. Bu farq ayniqsa oddiy metall va qotishmalarda juda katta bo'ladi. Bunga sabab esa xom-ashyo noto`g`ri tanlanishi va texnologik jarayonlardan chetga chiqish oqibatida yuzaga keladigan nuqsonlardir.

Bu nuqsonlar (nomukammallik) shartli ravishda geometrik belgilariga ko`ra quyidagi 4 turga bo`linadi: nuqtaviy; chiziqli; sirtqi; hajmiy bo`ladi.

Metall va qotishmalarning tuzilishi makroanaliz, mikroanaliz, rentgen shuningdek defektoskopiya (rentgen, magnit, ultratovush) usullari bilan o`rganiladi.

Makroanaliz usulida - metall va qotishmalarning tuzilishi ko`z bilan ko`rib tekshiriladi.

Mikroanaliz usulida - metall va qotishmalarning tuzilishi mikroskop usulida 3000 martagacha kattalashtirib tekshiriladi.

Rentgen usulida -nurlarning yutilishiga qarab aniqlaydi -nurlar ishlatiladi.

Magnit usulida - metall va qotishmalarning sirtiga magnit kukuni sepiladi. Bunda 2 mm qalinlikdagi darzlar aniqlanadi.

Ultratovushli usulda – impulsli, ultratovushli defektoskoplardan foydalanib metall va qotishmalarning ichki tuzilishi o'rganiladi.

Ishning bajarilish tartibi

1. Kristallarda mavjud nuqsonlar haqida ayting.
2. Metall va qotishmalarning tuzilishi va tarkibini o'rganish usullarini ayting?
3. Makroanaliz usulini tushintiring.

Talabalar ishni bajarishda bir nechta metallardan namunalarni olib ularning sirtqi yuzalarini ko'zdan kechiradilar va metallarning ichki tuzilishi haqida xulosa chiqaradilar.

Hisobotda laboratoriya ishining mavzusi, ishning maqsadi, metall va qotishmalarning tuzilishlari, ularda uchraydigan nuqsonlar, ularni aniqlash usullari hamda makroanaliz usuli haqida kristallanish jarayonlari haqida umumiy ma'lumot beradilar.

Nazorat savollari:

1. Kristallarda qanday nuqsonlar bor?
2. Nuqtaviy nuqsonlarni ayting.
3. Chiziqli nuqsonlarni ayting.
4. Sirtqi nuqsonlarni tushintiring.
5. Hajmiy nuqsonlarni ayting.
6. Metall va qotishmalarning tuzilishi va tarkibini o'rganish usullarini ayting?

LABORATORIYA ISHI № 8

MAVZU: Metallografik mikroskopning tuzilishini o'rganish va mikroshliflar tayyorlash

Ishdan maqsad: Metallarning ichki tuzilishini o'rganish uchun Mikroshlif tayyorlash hamda metallografik mikroskop tuzilishini va ishlatilishini o'rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 1. Metallografik mikroskop (MIM-7). 2. Shlif tayyorlanadigan material; 3. Silliqlash va jilvirlash stanoklari; 4. Tiski; 5. Egovlar; 6. Turli xil nomerli jilvir

qog'ozlar; 7. Etil spirt; 8. Pinsetlar, filtr; 9. Shtangensirkul.

Umumiy ma'lumot

Metallarning kristall tuzilishi. Qattiq jismlar kristall va amorf jismlarga bo'linadi. Barcha metallar va ularning qotishmalari kristall jismlarga kiradi. Kristall jismlar qizdirilganda ma'lum temperaturagacha (suyuqlanish temperaturasi) qattiqligicha qoladi, bu temperaturada esa ular suyuq holatga o'tadi. Amorf jismlar qizdirilganda katta temperatura oralig'ida yumshaydi, avval ular qovushoq bo'lib qoladi, so'ngra suyuq holatga o'tadi.

Ximiyaviy toza metall elementlari (masalan, temir, mis, alyuminiy va boshq.) ancha murakkab moddalar hosil qilishi mumkin.

Ikki yoki undan ortiq (metall bilan metallning, metall bilan metallmas moddaning yoki metallmas moddalarning) elementlarning aralashmasidan tashkil topgan moddalar qotishmalar deyiladi.

Ishning bajarilish tartibi

1. Metallarning allotropik shakl o'zgarishini tushuntiring.
2. Mikroskop haqida ma'lumot bering.
3. Optik mikroskopning tuzilishi va vazifasini tushuntiring.
4. Elektr mikroskopni tushuntiring.

Talabalar ishni bajarishda bir nechta metallardan namunalarni olib ularning sirtqi yuzalarini ko'zdan kechiradilar va metallarning ichki tuzilishi haqida xulosa chiqaradilar.

Hisobotda laboratoriya ishining mavzusi, ishning maqsadi, metall va qotishmalarning tuzilishlari, ularda uchraydigan nuqsonlar, ularni aniqlash usullari hamda makroanaliz usuli haqida kristallanish jarayonlari haqida umumiy ma'lumot beradilar.

Nazorat savollari:

1. Metallarning allotropik shakl o'zgarishini tushuntiring.
2. Mikroskop turlari va tuzilishini tushuntirib bering.
3. Optik mikroskopning tuzilishi va vazifasini tushuntiring.
4. Elektr mikroskopni tushuntiring.

LABORATORIYA ISHI № 9

MAVZU: Po'latlarning makroskopik analizi

Ishdan maqsad: Makroskopik analiz o'tkazish, makroshlif tayyorlash metodikasini o'rganish va po'latlarning makrostrukturasini aniqlash.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: Oltinugurt va fosfor notekis taqsimlangan po'lat namunalari. 2. Donodorligi turlicha bo'lgan jilvir qog'oz. 3. Vanna. 4. Lupa. 5. Qisqichlar. 6. Paxta va filtr qog'oz. 7. Foto qog'oz. 8. Spirt. 9. Reaktivlar. 10. Chinni kosachalari. 11. Shlif mashina

Umumiy ma'lumot. Har qanday materiallarni, ya'ni qattiq moddalarning, jumladan materiallarning tashqi ko'rinishini, oddiy ko'z yoki linza (lupa) yordamida tekshirish uning makrostrukturasini aniqlash deyiladi. Odatda linza yoki lupalar moddalarning haqiqiy o'lchamlarini qariyb 30 martagach kattalashtirib ko'rsatadi. Materiallarning makrostrukturasini aniqlash uchun undan tayyorlangan namunalarning sirti obdon silliqlanadi va tozalanadi, ana shunday namuna makroshlif deyiladi. Tajribada makrostrukturani aniqlanganda toblanmagan uglerodli po'latlardan, ya'ni prokatlardan qalinligi 10 dan 20 mm gacha bo'lgan namunalar tayyorlanadi. Po'latlarni makroanaliz qilganda ko'pincha, ulardagi likvatsiya hodisalari, tarkibiga aralashib qolgan barcha bekorchi jinslar: oltinugurt, fosfor, marganets, hamda gaz pufakchalari, havo bo'shliqlari mavjudligi, darz ketgan yoki ketmaganligi aniqlanadi. Shuni aytish kerakki, likvatsiya darajasi va xarakteri faqatgina uglerodning miqdoriga bog'liq bo'lmay, balki metallni quyish sharoitiga, quymaning kristallanishiga va bosim bilan ishlanishiga ham bog'liq.

Ishni bajarish tartibi:

1. Oltinugurt likvatsiyasini aniqlash.
2. Fosfor likvatsiyasini aniqlash.

Hisobotda bajarilgan ishning maqsadi, vazifasi, namunani (makroshlifni) tayyorlash metodikasi, oltinugurt va fosforning likvatsiyasini aniqlash tasvirlanadi, ikkala makroshliflardagi izlarning sxemasi tasvirlanib ularni analiz qilinadi.

AMALIY ISH MAVZULARI

AMALIY ISH №1

MAVZU: Metallar va qotishmalarni o'rganish

Ishdan maqsad: Metall va qotishmalarning asosiy turlari, fizika-mexanikaviy xossalari hamda qo'llanilish sohalari bilan tanishish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 1. Metall va qotishmalarning namunalari. 2. Tarozilar. 3. Ko'ndalang kesim profili bo'yicha ishlov berilgan shtamplangan va quyma prokat namunalari. 4. Stangensirkul SHS-1. 5. Lupa. 6. Metall va qotishmalar plakati. 7. Metall va qotishma standartlari. 8. D.I. Mendeleev davriy sistemasi.

Umumiy ma'lumot: Barcha metallar ikki guruhga : qora va rangli metallarga bo'linadi. Qora metallar guruhiga, asosan, temir va uning qotishmalari (po'lat va cho'yan) kiradi, qolgan barcha metallar rangli metallar guruhiga kiradi.

Rangli metallar, o'z navbatida, quyidagi guruhlarga bo'linadi:

- a) og'ir metallar ($\gamma = 5-13,6 \text{ g/sm}^3$);
- b) yengil metallar ($\gamma = 0,53-5 \text{ g/sm}^3$);
- v) asl, boshqacha aytganda, qimmatbaho metallar;
- e) nodir metallar;

Eng yengil metall, litiy (Li) bo'lib uning solishtirma og'irligi $0,53 \text{ g/sm}^3$ ga teng;

Eng og'ir metall simob (Hb) bo'lib, uning solishtirma og'irligi $13,6 \text{ g/sm}^3$ ga teng.

Ihning bajarish tartibi:

Ishni bajarishga kirishishdan oldin elementlar davriy sistemasi bilan tanishish va shu mavzuga oid elementlarni o'rganib chiqish, adabiyotdan metall va qotishmalarning olinishi, xossalari va ishlatilish sohalarini diqqat bilan o'qib chiqish kerak.

Shundan keyin quyidagicha ish yuritiladi:

1. Metall va qotishmalarning turlari bilan tanishing.
2. Singan joyiga qarab namuna materiali aniqlanadi.
3. O'qituvchining ko'rsatmasi bo'yicha biror metal namunasining zichligi aniqlanadi.

4. Ayrim qora va rangli metallar hamda ularning qotishmalari bilan tanishish.
5. Namunani o'rganish va kuzatishdan olingan natijalar asosida quyidagi jadval to'ldiriladi.

t/r	Namuna materiali va kimyoviy belgisi	Tartib raqami va atom og'irligi	Rangi va boshqa tashqi belgilari	Solishti rma og'irligi g/sm ³	Suyuqlanish va qaynash harorati °K	Mexanik va boshqa xossalari	Qo'llanilish sohasi

Hisobotda ishning maqsadi va vazifasi metall va qotishmalar turlari sxemasi hamda ish natijalari yozilgan jadval bo'lishi shart.

Nazorat savollari:

1. Metall va qotishmalar haqida tushuncha bering.
2. Metall va qotishmalarning turlari bilan tanishing.
3. Singan joyiga qarab namuna materiali aniqlang.
4. Ayrim qora va rangli metallar hamda ularning qotishmalari bilan tanishish.
5. Metall va qotishmalarning tarkibi, tuzilishi va ishlastirish sohasi haqida tushunchalar bering.

AMALIY ISH № 2

MAVZU: Metall va qotishmalarning xossalari o'rganish

Ishdan maqsad: Metall va qotishmalarning asosiy turlari va xossalari bilan tanishish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 1. Metall va qotishmalardan namunalar; 2. Tarozilar; 3. Ko'ndalang kesimi bo'yicha ishlov berilgan shtamplangan va quyma prokat namunalar; 4. ShS – 1 rusumli shtangensirkul; 5. Lupa; 6. Metallar va qotishmalar plakati.

Umumiy ma'lumot: Mendeleev kimyoviy elementlar davriy sistemasidagi 118 ta elementning 87 tasi metallardir.

Barcha metallar 2 turga bo'linadi:

1. Qora metallar;
2. Rangli metallar.

Qora metallarga temir va uning qotishmalari (po'lat va cho'yan) kiradi. Qolgan barcha metallar rangli metallar hisoblanadi.

Ikki yoki undan ortiq elementlarni suyuqlantirib qo'shish natijasida hosil qilingan birikmalar **qotishmalar** deyiladi. Qotishmalar metallar bilan metallarning, metallar bilan metalmas (metalloid) larning hamda metallmaslarning o'zaro birikishi natijasida hosil bo'lishi mumkin.

Metallar o'z navbatida 8 guruhga bo'linadi:

- 1) yengil; 2) og'ir; 3) qimmatbaho; 4) nodir; 5) qiyin eriydigan; 6) oson eriydigan; 7) tarqoq; 8) radioaktiv.

Metall va qotishmalarning qanday maqsadda ishlatilishiga qarab, ularga nisbatan turlicha talablar qo'yiladi. Masalan, elektr simlari tayyorlanadigan metallar elektr tokini yaxshi o'tkazadigan bo'lishi, kesuvchi asboblari tayyorlanadigan qotishmalar qattiq, puxta va eyilishga chidamli bo'lishi, elektr bilan qizdirish asboblari elementlari tokka katta qarshilik ko'rsatadigan, shu bilan birga, yuqori haroratda oksidlanmaydigan bo'lishi lozim. Ba'zi detallar, masalan, prujina va reszorlar tayyorlanadigan metallarda elastiklik xossalari bo'lishi talab etilsa, ba'zilarida esa plastiklik talab etiladi. Shuning uchun ham metall va qotishmalardan buyum va detallar tayyorlash uchun ularning *fizikaviy, ximyaviy, mexanikaviy, texnologik va ekspluatatsion xossalarini* bilish juda muhim hisoblanadi.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Metall va qotishmalarning xossalari haqida tushuncha bering.
2. Singan joyga qarab namuna materialini aniqlang.
3. Metallarning fizikaviy va kimyoviy xossalarini o'rganish.
4. Metallarning mexanikaviy xossalarini o'rganish.
5. Metallarning texnologik va ekspluatatsion (ishlatilish) xossalarini o'rganish.

Hisobotda ishning maqsadi va vazifasi metall va qotishmalar turlari sxemasi hamda namunani o'rganish va kuzatishdan olingan xulosa va tashqi ko'rinishi natijalari yozilishi lozim.

Nazorat savollari:

1. Metall va qotishmalarning xossalari haqida tushuncha bering.
3. Metallarning fizikaviy va kimyoviy xossalarini ayting.
4. Metallarning mexanikaviy xossalarini ayting.
5. Metallarning texnologik va eksplutatsion (ishlatilish) xossalarini ayting.

AMALIY ISH № 3

MAVZU: Metallarni termik ishlashni o'rganish

Ishdan maqsad: Metallarni termik ishlashni o'rganish.

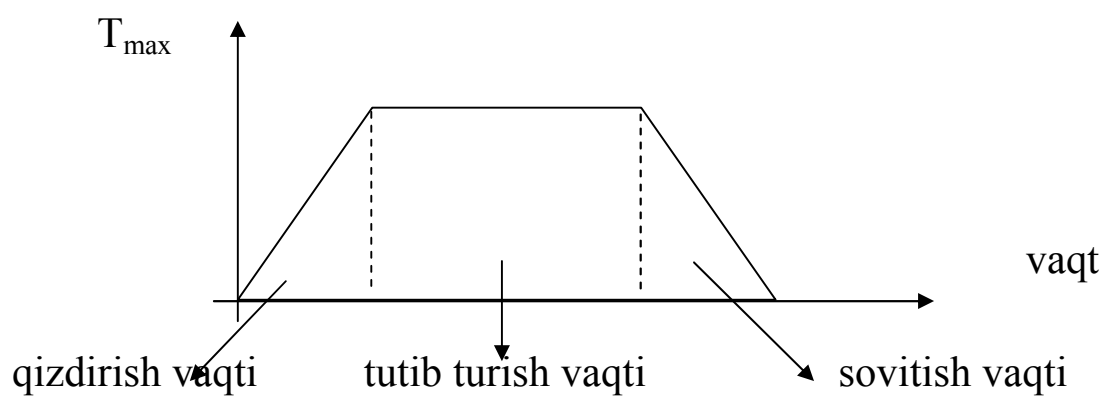
Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: Mufel pechi, termoelektrik pirometr, sovitish vannalari, turli xil sovitgichlar, turli xil po'lat namunalari, qattqlikni aniqlash asbobi, TK-2M, TSH-2M, qisqich, sekundomer va boshqalar.

Umumiy ma'lumot: Mashinasozlik sanoatida ko'pgina po'lat va cho'yanlar dan, shuningdek, rangdor metallarning qotishmalaridan (bronza, latun, dyuralyuminiy va boshqalardan) yasalgan buyumlarning fizikaviy, mexanikaviy va texnologik xossalarini zarur tomonga keskin o'zgartirish maqsadida ularga termik va ximiyaviy-termik ishlov beriladi. Qotishmaning ichki tuzilishi va xossalarini o'zgartirish maqsadida ma'lum rejimlarda metall buyumni qizdirish va tutib turish, sovitishdan iborat issiqlik ta'sir ettirish texnologik jarayoniga termik ishlov berish deyiladi.

Termik ishlov berishning istalgan jarayoni temperatura - vaqt koordinatalarida tasvirlanishi mumkin (3.1-rasm).

Qotishmani maksimal qizdirish temperaturasi (T_{\max}), qizdirilgan temperaturada tutib turish vaqti (t) hamda qizdirish tezligi (V_q) va sovitish tezligi (V_s) termik ishlov berishning asosiy ko'rsatkich (parametr) lari hisoblanadi. Amalda, odatda, qizdirish va sovitishning o'rtacha tezligi hisobga olinadi. U, maksimal qizdirish temperaturasining qizdirish yoki sovitish vaqtiga bo'linganiga teng, ya'ni

$$V_{o'r.q.} = T_{\max} / t_q \text{ va } V_{o'r.s.} = T_{\max} / t_s.$$

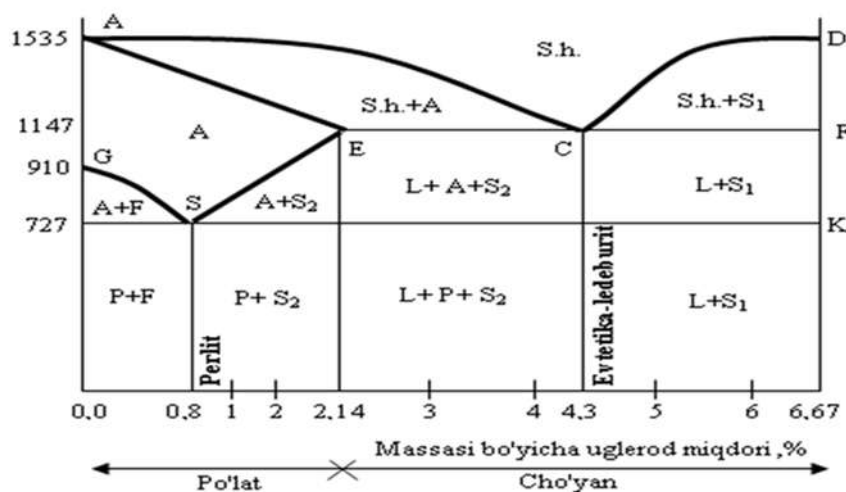


3.1-rasm. Termik ishlash grafigi.

Termik ishlov berish natijasida buyum materialining mustahkamlik, plastiklik va boshqa xossalari kerakli yo'nalishda o'zgaradi.

Termik ishlov berishdagi qizdirish va sovitishda fazaviy va ichki tuzilish jihatidan o'zgarishlar sodir bo'ladi. Bu o'zgarishlar kritik nuqtalar bilan tavsiflanadi.

Qotishma I (evtektoiddan oldingi po'lat) xona temperaturasidan boshlab 727°S gacha asta-sekin qizdirilganda unda fazaviy o'zgarishlar bo'lmaydi (3.2-rasm). qotishma I yanada qizdirilganda ferrit zarralari austenitda eriydi. Diagrammada qotishma I ning pastki kritik nuqtasi a (ACK chizig'i), yuqori kritik nuqtasi esa a_1 (GSK chizig'i) bilan belgilangan. Pastki kritik nuqta qizdirishda Ac_1 (sovitishda Ar_1) bilan, yuqori kritik nuqta qizdirishda Ac_3 (sovitishda Ar_3) bilan belgilanadi.



Temir-uglerod qotishmalarining holat diagrammasi

3.2-rasm. Temir-amentit holat diagrammasi

727⁰ S temperaturada perlit austenitga aylanadi (A nuqta). Austenitning erishi yuqori kritik nuqta deb ataluvchi a₁ nuqtada tugaydi.

Agar evtektoid qotishma II qizdirilsa, perlit 727⁰ S temperaturada S nuqtada (ACK chizig'i) austenitga aylanadi. Bunda Ac₁ va Ac₃ kritik nuqtalar bir-birining ustiga tushadi. Qotishma III perlit 727⁰ S temperaturada austenitga aylanadi (b nuqta). Qotishma III yanada qizdirilganda sementit (ikkilamchi) austenitda eriydi. CE chiziqda yotuvchi b₁ nuqtada erish jarayoni tugallanadi. Bu nuqta Ac_t orqali belgilanadi.

Shunday qilib, temir-sementit diagrammasida RSK chizig'ini hosil qiluvchi kritik nuqtalar qizdirishda As₁, sovitishda Ar, GS chizig'i bo'yicha Ac₃ va Ar₃, SE chizig'i bo'yicha Ac_t orqali belgilanadi. Kritik nuqtalarni bilish po'latlarga termik ishlov berish jarayonini o'rganishni yengillashtiradi.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Termik ishlov berish deb nimaga aytiladi?
 2. Qotishmalarga termik ishlov berishning yumshatish turini o'rganish;
 3. Termik ishlov berish turlaridan normallashtirish jarayonini o'rganish;
 4. Qotishmalarga termik ishlov berishning toblash turini o'rganish;
 5. Termik ishlov berish turlaridan bo'shatish jarayonini o'rganish;
- Kerakli metall namunalardan foydalanib pechda toblash va bo'shatish kabi termik ishlov berish turlarini bajarishni o'rganish.

Hisobotda ishning maqsadi, qotishmalarga termik ishlov berish turlaridan yumshatish va normallashtirish jarayonlari haqida umumiy ma'lumot, kerakli jihozlar va asbob-uskunalarining nomi, ishning bajarilish tartibi va metall namunalarni yumshatish va normallashtirish bo'yicha olingan natijalar keltirilgan bo'lishi kerak.

Nazorat savollari:

1. Termik ishlov berish deb nimaga aytiladi?
2. Termik ishlov berish jarayoni necha turga bo'linadi?
3. Yumshatish usullari necha turga bo'linadi?
4. Diffuzion yumshatishdan quyimalarning nimasini kamaytirishda foydalaniladi?

5. Po'latni yumshatish qanday temperaturalarda bajariladi?
6. To'la yumshatishda buyumlar necha gradus temperaturaga qizdiriladi?
7. Izotermik yumshatishda konstruktsion po'latlar necha gradusga, asbobsozlik po'latlari esa necha gradus temperaturagacha qizdiriladi?
8. Chala yumshatishdan maqsad nima?
9. Sferoidlovchi yumshatish natijasida plastinkali perlit zarrali qanday tuzilishga aylantiriladi?
10. Sferoidlovchi yumshatish jarayoni necha gradus temperaturada amalga oshiriladi?
11. Rekristallizatsion yumshatishda po'lat necha gradus temperaturaga qizdiriladi?
12. Normallashtirishdan maqsad nima?

AMALIY ISH № 4

MAVZU: Metallarni kimyoviy- termik ishlashni o'rganish

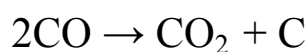
Ishdan maqsad: Metallarni kimyoviy termik ishlash bilan tanishish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: Mufel pechi, termoelektrik pirometr yoki termometrlar, qattiqlikni aniqlash asbobi, karbyurizator va sianizatorlarga solinadigan pista ko'mir, tuzlar, turli xil po'lat namunalari, suv va moy vannalari, qisqich, egov, jilvir qog'oz va hokazolar.

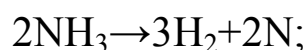
Umumiy ma'lumot: Ma'lumki, ko'pgina detallarning (tishli g'ildiraklar, tirsakli vallarning) ish sharoitiga ko'ra, ularning yuza qatlamlari qattiq, ichki qatlamlari esa qovushoq bo'lishi kerak. Bu talablarni qondirish uchun tarkibida uglerod miqdori 0,10-0,35 % gacha bo'lgan po'latlardan amalda keng foydalaniladi.

Po'latlarni ximiyaviy – termik ishlash uchun, shu po'latlardan yasalgan buyumlar to'yintiruvchi elementga boy, yuqori temperaturali muhitga kiritilib, ma'lum vaqt tutib turiladi. Bu jarayonni tubandagi uch bosqichga bo'lish mumkin:

A) muhit molekullari metallarda eriydigan faol atomlarga parchalanadi, masalan:



yoki



B) ajralib chiqqan erkin atomlar (C, N) metall sirtiga yutiladi (absorbsiyalanadi);

V) faol atomlar buyum sirtidan uning chuqurroq qatlamlariga o'tadi (diffuziyalanadi).

Po'latlarni ximiyaviy – termik ishlash turlari ko'p. Bular metallshunoslik kurslarida batafsil bayon etiladi. Biz bu yerda eng asosiylari haqida qisqacha ma'lumot berib o'tamiz.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Po'lat buyumlarning sirtqi qatlamini uglerodga boy qattiq moddalar (karbyurizatorlar) yordamida uglerodga to'yintirishni o'rganish.
2. Po'lat buyumlarning sirtqi qatlamini gaz muhitda uglerodga to'yintirishni o'rganish.
3. Po'lat buyumlarning sirtqi qatlamini azotga to'yintirishni (azotlash) o'rganish.
4. Po'lat buyumlarning sirtqi qatlamini bir vaqtda ham uglerod, ham azot bilan to'yintirilishni (sianlash) o'rganish.

Hisobotda ishining mavzusi, ishning maqsadi, qotishmalarga kimyoviy -termik ishlov berish turlari va jarayonlari haqida umumiy ma'lumot, kerakli jihozlar va asbob-uskunalarning nomi, ishning bajarilish tartibi keltirilgan bo'lishi kerak.

Nazorat savollari:

1. Kimyoviy-termik ishlov berish to'g'risida umumiy tushuncha.
2. Po'lat buyumlarning sirtqi qatlamini uglerodga boy qattiq moddalar (karbyurizatorlar) yordamida uglerodga to'yintirish.
3. Po'lat buyumlarning sirtqi qatlamini gaz muhitda uglerodga to'yintirish.
4. Po'lat buyumlarning sirtqi qatlamini azotga to'yintirish (azotlash) .
5. Po'lat buyumlarning sirtqi qatlamini bir vaqtda ham uglerod, ham azot bilan to'yintirilish (sianlash). .

AMALIY ISH № 5

MAVZU: Metall va qotishmalarning korroziyalanish (zang lash) jaryonini o'rganish

Ishdan maqsad: Metall va qotishmalarning korroziyalanish jarayoni bilan tanishish, korroziyalanish tezligini aniqlash va bu jarayon natijasida massaning yo'qolishini o'rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: Mufel elektr pechi, uglerodli va legirlangan po'lat namunalari, chinni idish (tovoqcha), analitik tarozi, shtangensirkul, paxta, spirt va reaktivlar (zar suvi, ya'ni NC1 bilan HN0_3 ning 1:3 nisbatdagi aralashmasi).

Umumiy ma'lumot: Metall va qotishmalarning tashqi muhit bilan fizika-kimiyoviy o'zaro ta'siri natijasida yemirilishi metallarning korroziyalanishi deb ataladi.

Korroziyaning asosiy turlari. Metallarning korroziyalanish tezligiga emas, balki ularning sirtida korroziyalangan joylarning qanday taqsimlanishi ham nihoyatda muhimdir. Agar metallning butun sirti bir qadar tekis korroziyalangan bo'lsa, bunday korroziya *tekis korroziya* deb ataladi (5.1-rasm, a). Agar metall sirtining ko'p qismi korroziyalanmay, ayrim joylarigina korroziyalansa bunday korroziya *mahalliy korroziya* deyiladi (5.1-rasm, b). Korroziya qanchalik notekis bo'lsa, u shunchalik xavflidir. Po'lat va ba'zi metallar chuchuk va sho'r suvda, tuproqda, ba'zi oksidlovchi muhitda, ko'pincha, mahalliy korroziyalanadi. Metall donalari (kristallitlari) chegarasi yemirilsa, bunday korroziya *kristallitlararo korroziya* deb ataladi (5.1-rasm, v). Korroziyaning bu turi nixoyatda xavflidir, chunki bunday korroziyalangan metallning mexanikaviy xossalari kuchli darajada pasaygan bo'lishiga qaramay, uning tashqi ko'rinishi deyarli o'zgarmay qoladi. Metallga agressiv muhit va mexanikaviy (statik va dinamik) kuchlanishlar bir vaqtda ta'sir etsa, bu metallda *korrozion darzlar* hosil bo'ladi.



5.1-rasm. Korroziyalarning asosiy turlari

Metallarning korroziyalanishi natijasida ularning fizikaviy va mexanik xossalari pasayadi yoki butunlay yo'qolib ketishi mumkin. Korroziya hodisasi mashinalarning ishqalanuvchi qismlari orasida ishqalanishni kuchaytiradi, asbob apparatlarning elektr xossalarini pasaytiradi.

Metallarni tashqi muhit bilan aloqasi xarakteriga ko'ra korroziyani ximiyaviy va elektroximiyaviy turlarga ajratiladi.

Metallarning elektr o'tkazmaydigan muhit, masalan, quruq gazlar, suyuq dielektirik moddalar, surkov moylari, neft va boshqalar bilan ximiyaviy ta'sirlashuvi natijasida yemirilish jarayoni kimyoviy korroziyalanish deyiladi

Metallarning elektr toki o'tkazadigan suyuq muhitda, ya'ni elektrolit eritmalarida yemirilish jarayoni elektrokimyoviy korroziya deb ataladi.

Ishni bajarish tartibi:

1. Metallarning korroziyasi to'g'risida umumiy tushuncha.
2. Korroziyaning asosiy turlarini o'rganish.
3. Kimiyoviy korroziya haqida tushuncha bering.
4. Elektrokimyoviy korroziya haqida tushuncha bering.
5. Korroziyaga qarshi kurashish choralarini o'rganish.

Hisobotda bajarilgan ishdan maqsad, korroziyani aniqlashga doir sifat va miqdor analizlarini o'tkazish hamda ishlarni bajarish tartibi yoziladi.

Nazorat savollari:

1. Metallarning korroziyasi to'g'risida umumiy tushuncha bering.
2. Korroziyaning asosiy turlarini ayting.
3. Kimiyoviy korroziya haqida tushuncha bering.
4. Elektrokimyoviy korroziya haqida tushuncha bering.
5. Korroziyaga qarshi kurashish choralarini ayting.

AMALIY ISH № 6

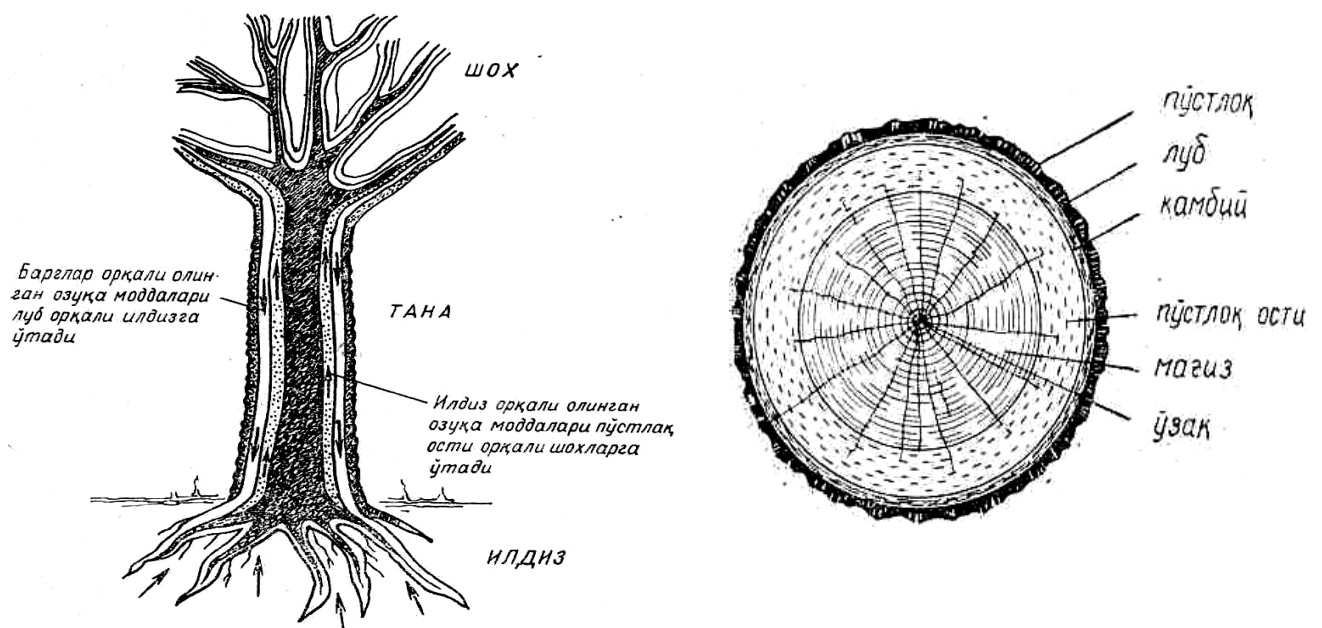
MAVZU: Ba'zi yog'och xillari, kesimlari, tashqi belgilari va tuzilishini o'rganish

Ishdan maqsad: Xalq xo'jaligida konstruksion materiallar sifatida qo'llaniladigan ba'zi yog'och xillari, kesimlari, tashqi belgilari va tuzilishini o'rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: Turli yog'och namunalari, har xil fanerlar, yog'och tolalik (DVP) va qipig'lik (DSP) plitalar, parket va pol taxtalaridan namunalar hamda plakatlar.

Umumiy ma'lumot: Ma'lumki har qanday yog'och materialining xom-ashyo bazasi daraxtlar hisoblanadi. O'sib turgan daraxt shartli ravishda uch qismga bo'linadi: Shox qismi; Tana qismi; Ildiz qismi.

Ildiz qismi o'q tomiri, yon tomirlar va rishta tomirlaridan iborat bo'ladi.



6.1-rasm. Daraxt tanasining tuzilishi.

Ishning bajarilish tartibi

1. Daraxt qismlari va tuzilishini organish;
2. Igna bargli daraxtlar (qarag'ay (sosna), qora qarag'ay (yel), oq qarag'ay (pixta), tilog'och (listvennitsa) va kedr) turlari, yog'ochlilik (yog'ochlikka yaroqliligi) xossalari va ishlatilishini o'rganish ;
3. Yirik bargli daraxtlar (yillik xalqalari yaxshi ko'rinadigan va ozuqa yo'llari xalqa bo'ylab joylashgan daraxtlar (eman (dub), shumtol (yasen), elma (ilm), bujun (vyaz) kabilar)) yog'ochlilik, xossalari, ishlatilishi va turlarini o'rganish;

4. Mahalliy daraxtlar (mirza terak (topol piramidalniy), baqa terak (cherniy topol), yong'oq (orex), chinor (platan), nok (grusha), tol (iva), qayrag'och va h.k.) turlari, yog'ochliligi, xossalari, ishlatilishini o'rganish;
5. Yog'ochlarning nuqsonlarini o'rganish;
6. Har xil fanerlar, yog'och tolalik (DVP) va qipig'lik (DSP) plitalarni, parket va pol taxtalari materiallari tayyorlashni o'rganish;
7. Yog'och materiallarni quritishni o'rganish;
8. Yog'och materiallarni chirishga va yonishga qarshi ishlashni o'rganish;

Hisobotda ishning mavzusi, ishning maqsadi, daraxt qismlari va tuzilishi; igna bargli daraxtlar turlari, xossalari va ishlatilishi; yirik bargli daraxtlar turlari, xossalari va ishlatilishi; mahalliy daraxtlar turlari, xossalari, ishlatilishi; yog'ochlarning nuqsonlari; har xil fanerlar, yog'och tolalik (DVP) va qipig'lik (DSP) plitalar, parket va pol taxtalari tayyorlash; yog'och materiallarni quritish; yog'och materiallarini chirishga va yonishga qarshi ishlash to'g'risida qisqacha ma'lumotlar yozilgan bo'lishi lozim.

Nazorat savollari:

1. Yog'och materialining xom-ashyo bazasi nima hisoblanadi?
2. O'sib turgan daraxt shartli ravishda necha qismga bo'linadi?
3. Daraxtning yog'och materiali yetkazib beradigan asosiy qismi qaysi?
4. Igna bargli daraxtlarga qaysi daraxt turlari kiradi?
5. Yirik bargli daraxtlarga qaysi daraxt turlari kiradi?
6. Mahalliy daraxtlarga qaysi daraxt turlari kiradi?
7. Yog'ochlarning qanday nuqsonlari bo'ladi?
8. Fanerlar qanday tayyorlanadi?
9. Yog'och tolalik (DVP) qanday tayyorlanadi?
10. Qipig'lik (DSP) plitalar qanday tayyorlanadi?
11. Yog'och materiallarni quritishda qanday usullardan foydalaniladi?
12. Yog'och materiallarni chirishga va yonishga qarshi ishlash qanday amalga oshiriladi?

AMALIY ISH № 7

MAVZU: Plastmassalar va ularning tuzilishini o`rganish

Ishdan maqsad: Plastmassalar va ularning tuzilishini o`rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: Plastmassa turlaridan namunalari.

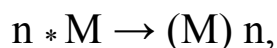
Umumiy ma'lumot: Tabiiy va sintetik polimerlar (smolalar, efirlar) asosida olingan materiallarga **plastmassa** deyiladi. Plastmassalar eng muhim konstruksion materiallar hisoblanadi. Plastmassalardan issiqlik va bosim bilan ishlash asosida murakkab shaklli buyumlar olinadi. Undan zamonaviy mashinasozlikda keng qo'llaniladi. Bundan tashqari ulardan uy-ro'zg'or buyumlari ham ko'plab ishlab chiqariladi. Hosil qilingan buyum o'z shakli va olchamlarini termomexanik ta'sir to'xtagandan so'ng ham turg'un saqlaydi. Plastmassalar fizik, ximiyaviy, mexanik va texnologik xossalari hisobga olingan holda ishlatiladi.

Plastmassalar yaxshi friksion va antifriksion xossalarga, ximiyaviy inert va korroziyabardosh, past issiqlik o'tkazuvchanlikka, yaxshi elektroizolyatsiyaga va eng muhimi, kichik zichlikka ($0.015 - 2 \text{ g/sm}^3$) ega.

Elastiklik modulining past ekanligi uning kamchiligi hisoblanadi.

Polimer – katta molekulyar massali jismlar hisoblanib, metallmas materiallarning asosini tashkil etadi.

Bir xil tuzilishli elementlar zvenolarning ko'p martalab takrorlanishi natijasida hosil bo'lgan yuqori molekulyar birikmalar – polimerlar deb ataladi.



bu yerda, M – monomer molekulasi (M) n – makromolekula, n – ta molekulyar zvenodan tashkil topganligi.

Polimerlar 3 xil bo'ladi:

1. Tabiiy (haqiqiy kauchuk, sellyuloza, oqsil, jun, tabiiy smolalar);
2. Sun'iy (tabiiy polimerlarni qayta ishlash tufayli olingan);
3. Sintetik (fenolformadelgidli va karbamidli smolalar, polietilen, polistirol, poliamid, epoksidli smolali).

Polimerlar tarkibiga ko'ra, makromolekulasi shakliga ko'ra, ximiyaviy tarkibi va tuzilishiga ko'ra, fazaviy holatiga ko'ra hamda issiqlik ta'siriga ko'ra turlarga bo'linadi.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Plastmassa bu qanday turdagi material?
2. Polimerlarning turlarini aniqlash.
3. Plastmassalar turlari bilan tanishish.
4. Plastmassalarning tarkibiga ko'ra qanday turlari bor.
5. Plastmassalar tarkibiga qanday qo'shimchalar qo'shiladi.

Hisobotda ishning mavzusi, ishning maqsadi, plastmassalarning tuzilishlari haqida umumiy ma'lumot beradilar.

Nazorat savollari:

1. Plastmassa deb nimaga aytiladi?
2. Polimerlar necha turga bo'linadi.
3. Plastmassalar qanday turlarga bo'linadi.
4. Plastmassalarning tarkibiga ko'ra qanday turlari bor.
5. Plastmassalar tarkibiga qanday qo'shimchalar qo'shiladi.

AMALIY ISH № 8

MAVZU: Rezina va qurilish materiallarining turlarini o'rganish.

Ishdan maqsad: Rezina va qurilish materiallarining turlari bilan tanishish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: Rezina va qurilish materiallarining na'munalar.

Umumiy ma'lumot: Rezina – sintetik va tabiiy kauchukning ximiyaviy o'zgarishi (vulkanizatsiya qilingan) natijasida hosil bo'lgan mahsulotidir. Vulkanizatsiyalovchi moddalar bilan reaksiyaga kirishgan kauchuklar ichki ximiyaviy o'zgarishga duch keladi va natijada rezina hosil bo'ladi.

Vulkanizatsiyalovchi modda sifatida oltingugurt ishlatiladi. Agar vulkanizatsiya yuqori temperatura ta'sirida olib borilsa – issiqlayin vulkanizatsiya, aksincha esa sovuqlayin vulkanizatsiya deyiladi.

Oltimgugurtning miqdori rezinaning elastikligiga ta'sir etadi. Masalan: 1-3% oltimgugurt bo'lgan rezina muloyim, 30% oltimgugurt bo'lgan rezina esa qattiq hisoblanadi.

Vulkanizatsiyalanmagan kauchukni organik eritgichlar (benzin, benzol) da eritib yelimlar olish mumkin.

Umuman olganda, rezina turli komponentlar aralashmasidir. Shuning uchun ham uning xossasi komponentlarning miqdoriga bog'liq. Rezina komponentlariga kauchuk, vulkanizatsiyalovchi modda, vulkanizatsiyani tezlatgichlar, faollashtirgichlar, to'ldirgichlar, ishqalanib yeyilishini kamaytiruvchi moddalar, yumshatgichlar va bo'yoqlar kiradi.

To'ldirgichlar rezina buyumlarga kerakli fizik-mexanik xossalar berish uchun qo'shiladi. Ular kukunsimon yoki gazlama ko'rinishida bo'lishi mumkin (qurum, kaolin, marganets, korbanat, bo'r, talk).

Ishning bajarilish tartibi:

1. Rezina turlari bilan tanishing.
2. Shishalarning turlari bilan tanishin
3. Yelimlovchi va lok-bo'yoq materiallar bilan tanishish
4. Namunani o'rganish va kuzatishda olingan xulosa va tashqi ko'rinishi natijalari asosida hisobot yozing.

Hisobotda ishining mavzusi, ishning maqsadi, rezina, shisha va yog'och materiallarining turlari to'g'risida qisqacha ma'lumotlar yozilgan bo'lishi lozim.

Nazorat savollari:

1. Rezina, shisha va lok-bo'yoq materiallarning olinishi hamda vazifasi.
2. Rezina, shisha va lok-bo'yoq materiallar tarkibiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
3. Rezina, shisha va lok-bo'yoq materiallarning qo'llanilish sohalari haqida to'xtating.
4. Rezina, shisha va lok-bo'yoq materillaridan foydalanishda rioya qilinadigan xavfsizlik texnikasi qoidalari?

AMALIY ISH № 9

MAVZU: Cho`yan va po`lar ishlab chiqarish metallurgiyasini o`rganish.

Ishdan maqsad: Temir rudalari turlari, domna pechining tuzilishi va undan olinadigan mahsulotlar, cho`yan va po`lat ishlab chiqarish metallurgiyasi bilan tanishish.

Kerakli jihozlar va asbob – uskunalar: Temir rudalari, metallurgiya sanoatida ishlatiladigan yoqilg`ilar, flyus va uning turlari, o`tga chidamli materiallar, domna pechining tuzilishi va undan olinadigan mahsulotlar bilan tanishish bo`yicha yo`riqnoma (tarqatma materiallar), (rudalar) tog` minerallaridan namunalar, domna pechining maketi va plakatlar.

Umumiy ma`lumot: Tabiiy birikmalar (rudalar) dan metall ajratib olish metallurgiya sanoati deyiladi. Ruda - tog` jinsi bo`lib uning tarkibidan kerakli metallni ajratib olish jarayoni, miqdori va sifati bo`yicha iqtisodiy samarali bo`lishi kerak.

Yer qatlamida 200 dan ortiq turli temir rudasi borligi aniqlangan. Metallurgiya sanoatida ishlatiladigan asosiy temir rudalari quyidagi jadvalda keltirilgan(9.1-jadval).

Rudalarida temir oksidlari bilan birgalikda turli boshqa (bekorchi va zararli) moddalar va ximiyaviy elementlar ham uchraydi. Masalan, qum, gil, tuproq, kremniy (IV) – oksidi SiO_2 , alyuminiy oksid - Al_2O_3 , kalsiy oksid – CaO , magniy oksid – MgO shuningdek, oz miqdorda S, P va boshqalar.

№	Ruda nomi	Ximiyaviy formulasi	Temir miqdori %da		Rangi
			Oksid tarkibida	Rudalarda uchraydi	
1	Magnitit (magnitli temirtosh)	Fe_3O_4	72 %	40-60 %	qoramirtusda
2	Gematit (qizil)	Fe_2O_3	70 %	50-60 %	qizildan

	temirtosh)				qoramtir tusgacha
3	Qo'ng'ir temirtosh	Fe_2O_3	59,8 -63 %	30-50 %	qo'ng'ir jigarrang
4	Siderit yoki shpatli temirtosh	FeO_3	48,2 %	30-40 %	sarg'ish va kulrang

9.1-jadval

Domna pechining texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarini oshirish uchun temir rudalarini pechga kiritishdan oldin begona jinslardan bir muncha tozalanadi va saralanadi. Rudalarni boyitishda quyidagi usullardan foydalaniladi, ya'ni maydalash va saralash, yuvish, elektromagnit usulida rudani boyitish, mayda rudalarni yiriklashtirish va o'rtalash.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Metallurgiyaning asosiy xom-ashyosi - temir rudalari bilan tanishish;
2. Domna pechining tuzilishi va undan olinadigan mahsulotlar bilan tanishish.
3. Cho`yan ishlab chiqarish metallurgiyasi bilan tanishish.
4. Po`lat ishlab chiqarish metallurgiyasi bilan tanishish.
5. Konvetorlarda po'lat olish.
6. Tomas pechlarida po'lat olish.
7. Alanga regeneratori pechlarda po'lat olish.
8. Elektor pechlarda po'lat olish.

Hisobotda amaliy ishning mavzusi, ishdan ko'zda tutilgan maqsad, metallurgiyada ishlatiladigan asosiy temir rudalari, domna pechining tuzilishi va undan olinadigan mahsulotlar, cho`yan va po`lat ishlab chiqarish metallurgiyasi bilan tanishish bo'yicha qisqacha ma'lumotlar yozilishi lozim.

Nazorat savollari:

1. Rudalar deb nimaga aytiladi?
2. Metallurgiya sanoati deb nimaga aytiladi?

3. Asosiy temir rudalariga qaysi rudalar kiradi?
4. Rudalarni boyitishda qaysi usullardan foydalaniladi?
5. Domna pechi asosan qanday qismlardan tashkil topgan?
6. Po`lat ishlab chiqarishning qanday usullari bor?

AMALIY ISH № 10

MAVZU: Metallarga bosim bilan ishlash turlarini o`rganish

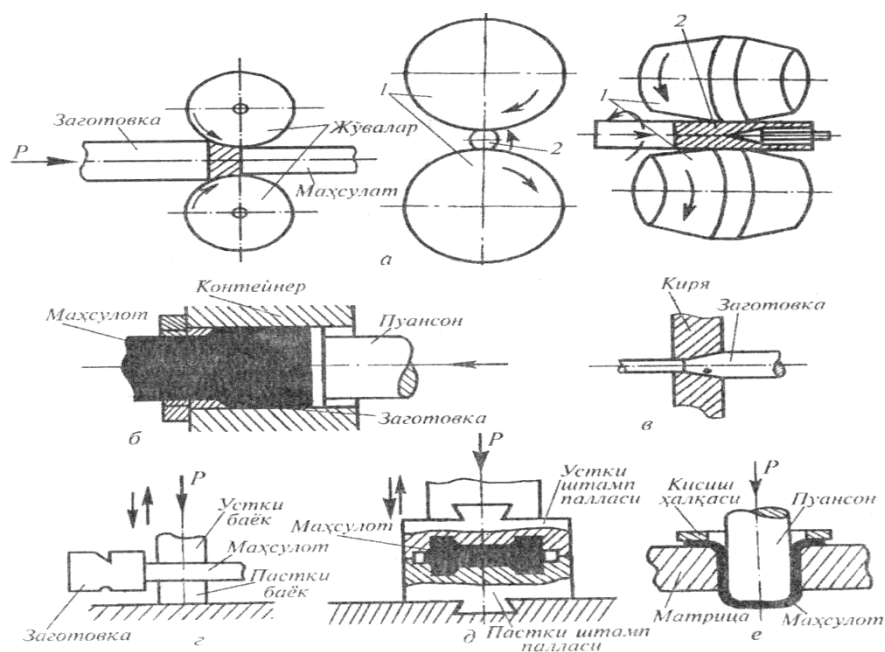
Ishdan maqsad: Metallarni bosim bilan ishlash turlarini o`rganish.

Kerakli jihozlar va asbob – uskunalar: Plakat, bosim bilan ishlashga oid viderolik yoki animatsion dastur.

Umumiy ma`lumot: Metallarga bosim ostida ishlov berish haqida umumiy tushunchalar. Bosim bilan ishlash deb metallarni sovuq yoki qizdirilgan holda tashqi kuch ta'sirida plastik deformatsiyalash hisobiga buyum va detallar hosil qilish jarayoniga aytiladi.

Bu uslub ham odamlarga qadimdan ma`lum bo`lib, eramizdan bir necha ming yil oldin metallarni (bronza, temir) bolg`alab nayza va ish qurollariga uchlik tayyorlaganlar. Hozirgi paytda qora metallarning 90 % ga yaqini va rangli metallarning 50 % dan ortig`iga bosim bilan ishlov beriladi. Metallarga bosim bilan ishlov berishning quyidagi asosiy turlari qo`llaniladi: 1.Prokatlash; 2. Bolg`alash; 3. Shtamplash; 4. Presslash; 5. Kiryalash (10.1-rasm).

Metallarga bosim bilan ishlov berish kuch ta'sirida yemirilmay (yorilmay) o`z shaklini dastlabki holatiga qaytmaydigan tarzda o`zgartirishga asoslangan. Qalay, qo`rg`oshin, alyuminiy, latun kabi rangli metallarga sovuq holda bosim bilan ishlov beriladi. Po`latlarni esa plastikligini oshirish uchun ma`lum haroratgacha qizdirib, so`ngra bosim bilan ishlov beriladi.



10.1-rasm. Metallarni bosim bilan ishlash usullarining asosiy turlari:
a - prokatlash; b - presslash; v - kiryalash; g - bolg'alah; d - hajmiy shtamplash; ye – list shtamplash.

Ishni bajarish tartibi:

1. Metallarga bosim ostida ishlov berish haqida aytib bering.
2. Sovuq holda bosim bilan ishlov berish jarayonini tushuntiring.
3. Metallarni qizdirib ishlov berish to'g'risida tushuncha bering.
4. Metallarni prokatlash nima?
5. Metallarni bolg'alah va shtamplash to'g'risida nimalarni bilasiz?
6. Metallarni presslash haqida tushuncha bering.

Hisobotda amaliy ishning mavzusi, ishning maqsadi, bosim bilan ishlash va ularning turlari hamda bosim bilan ishlanganidan keyingi jarayon haqida umumiy ma'lumot beradilar.

Nazorat savollari:

1. Metallarga bosim ostida ishlov berish haqida aytib bering.
2. Sovuq holda bosim bilan ishlov berish jarayonini tushuntiring.
3. Metallarni qizdirib ishlov berish to'g'risida aytib bering.
4. Metallarni prokatlash nima?
5. Metallarni bolg'alah va shtamplash to'g'risida nimalarni bilasiz?

AMALIY ISH № 11

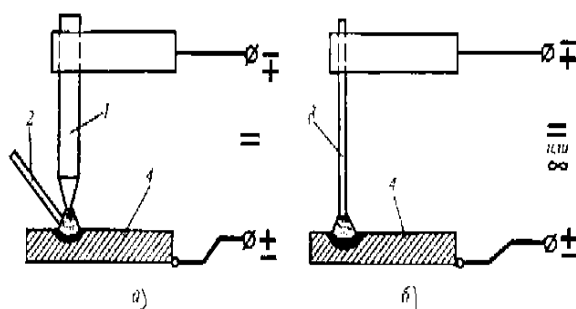
MAVZU: Metallarni elektr usulida payvandlashni o`rganish

Ishdan maqsad: Detallarni elektr usulida payvandlashni o`rganish.

Kerakli jihozlar va asbob – uskunalar: Elektr payvandlashda ishlatiladigan asbob-uskuna va moslamalar, payvandlash va uning usullariga oid plakat, videolavha.

Umumiy ma'lumot: Metall buyumlarni payvandlash usuli odamlarga juda qadimdan ma'lum, o'sha zamonlarda metall buyumlarni payvandlash uchun payvandlash joylarini yer o'chog'larda obdon qizdirib, keyin ularning birini qattiq taglikka qo'yib, uning ustiga ikkinchisini qo'yib bolg'a bilan zarblab biriktirganlar. Bu ibtidoiy, oddiy usulda sifatli, puxta birikmalar olinmasada, asrlar davomida qo'llanib kelindi. Bu usulning nazariy asosi faqat XIX asr oxiri XX asr boshlarida sanoatning turli tarmoqlari ildam rivojlanayotgan davriga kelib yaratila boshlandi.

Bu borada rus olimi V.V. Petrovning (1768-1834 y.) xizmati g'oyat katta. U 1802 yilda elektr yoyning xususiyatini o'rganib, yoy issiqlig'ida metallarni payvandlash mumkinligi haqidagi fikrni bayon qildi. Elektr yoy xususiyati o'rganilgandan ancha yillar keyin, ya'ni 1881 yilda rus ixtirochisi N.N. Benardos (1841 - 1905 y.) metallarni ko'mir elektrod bilan elektr yoy yordamida payvandlash usulini ixtiro qildi va bu ixtirosi uchun unga ko'pgina mamlakatlarda patent berildi. Bu usul o'zgarmas tok manbai talab etib, payvandlashda chokka ko'mir elektrod atomlarining oz bo'lsada o'tishi, havo tarkibidagi kislorod, azot va boshqa gazlar o'tib, chok sifatiga putur yetkazishi, sifatli, puxta chok olishda ma'lum qiyinchiliklar tug'diradi.



a – Benardos usuli;

b- Slavyanov usuli:

11.1-rasm Metall buyumlarni payvandlash usuli. 1- ko'mir elektrod;
2- chokbop sim; 3- metall elektrod; 4- payvandlanuvchi metall.

1888-1890 yillarda rus injeneri N.G. Slavyanov Benardos usulini takomillashtirdi. U ko'mir elektrodni metall elektrod bilan almashtirdi, metall vannani havoning tarkibidagi kislorod azot va boshqa gazlardan himoya etish uchun maxsus tarkibli modda (flyus) dan foydalandi.

Payvandlash deb atomlararo bog'lanish kuchlari hisobiga har xil materiallar va buyumlarni o'zaro ajralmaydigan qilib biriktirishga aytiladi. Payvandlash boshqa biriktirish uslublariga (parchinlash, boltlash, kavsharlash, yelimlash va boshqalarga) nisbatan puxta birikma hosil qilishi, yuqori ish unumi, tejamliligi va boshqa xususiyatlari bilan ustun turadi.

Payvandlash materiallarni eritib yoki bosim ostida amalga oshirilishi mumkin. Barcha payvandlash turlari quyidagi asosiy guruhlariga bo'linadi:

1. Elektr yordamida payvandlash.
2. Ximiyaviy yo'l bilan payvandlash.
3. Mexanik kuch yordamida payvandlash .
4. Nurli payvandlash usullari.

Bular ichida eng ko'p ishlatiladigani elekt payvandlash usulidir.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Payvandlash usullari haqida ma'lumot berish.
2. Elektr yordamida payvandlash to'g'risida ma'lumot berish.
3. Metallarni elektr payvandlash usullari bilan tanishish.
4. Elektr kontakt payvandlash usuli bilan tanishish.
5. Elektroshlak payvandlash usuli bilan tanishish.

Hisobotda: ishning mavzusi, ishdan ko'zda tutilgan maqsad va metallarni elektr payvandlash bo'yicha qisqacha ma'lumotlar yozilishi lozim.

Nazorat savollari:

1. Elektr yordamida payvandlash deb nimaga aytiladi?
2. Elektr kontakt payvandlash usuli deb nimaga aytiladi?
3. Payvandlash deb nimaga aytiladi?
4. Payvandlashda materiallarni qanday usullardan foydalanilani birirtiriladi?

AMALIY ISH №12

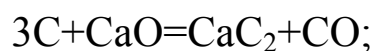
MAVZU: Metallarni gaz yordamida payvandlashni o`rganish

Ishdan maqsad: Metallarni gaz yordamida payvandlashni o`rganish.

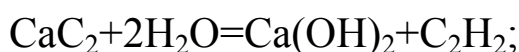
Kerakli jihozlar va asbob – uskunalar: Metallarni gaz yordamida payvandlashga oid plakatlar, videoroliklar.

Umumiy ma`lumot: Gazli payvandlash usuli. Bu uslub eritib payvandlashning bir turi bo`lishiga qaramay, uning oddiyligi, boshqarishning qulayligi, uskunalarning arzonligi, har xil burchak ostida choklar hosil qilish mumkinligi sababli yupqa listlar (0,5-5 mm) va ulardan yasalgan buyumlarni ulashda eng ko`p qo`llaniladi.

Ulanadigan sirtlarni qizdirishda atsetilen (C_2H_2), vodorod (H_2), koks gazi, tabiiy gazlar kabi yonuvchi-gazlardan foydalanish mumkin. Lekin issiqlik berish qobiliyati (Q), narxi va boshqalar nuqtai nazaridan qaraganda kalsiy karbididan olinadigan atsetilen eng ma`quli hisoblanadi. Kalsiy karbidi olish uchun koks (C) va so`ndirilmagan ohak (CaO) aralashmasi elektr pechlarda $1900-2300^{\circ}S$ haroratda va havosiz sharoitda qizdiriladi:



Hosil bo`lgan suyuq karbid kovshlarda sovutilib maydalangach (2-80 mm) maxsus zich qopqoqli bochkalarda saqlanadi. Kalsiy karbididan atsetilen olish uchun atsetilen generatorlarida karbidga suv ta`sir qildiriladi:



Odatda $1m^3$ C_2H_2 olish uchun 4,3-4,5 kg karbid ketadi.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Gazli payvandlash usullarini haqida tushunchaga ega bo`lish.
2. Gaz payvandidagi asosiy asbob payvandlash gorelkalarini o`rganish.
3. Gazli payvandlash usullarini o`rganish.

Hisobotda ishning mavzusi, ishdan ko`zda tutilgan maqsad va metallarni gaz yordamida payvandlash usullari bo`yicha qisqacha ma`lumotlar yozilishi lozim.

Nazorat savollari:

1. Metallarni gaz yordamida payvandlash deganda nimani tushunasiz?
2. Metallarni gaz yordamida payvandlash usullarini aytib bering.

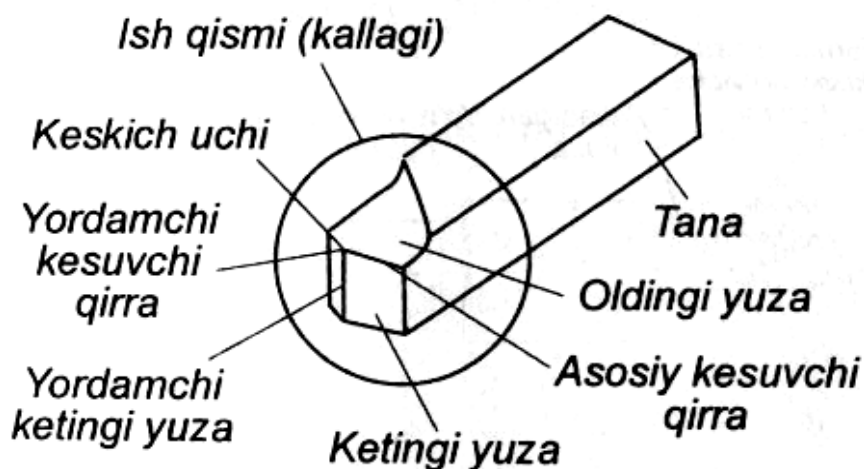
AMALIY ISH № 13

MAVZU: Tokarlik keskichining elementlari, geometriyasi va ularni turlarini o`rganish

Ishdan maqsad: Tokarlik keskichining elementlari, geometriyasi va ularni turlarini o`rganish.

Kerakli jihozlar va asbob – uskunalar: Kesuvchi asboblar, jilvirlash materiallari, plakatlar, video roliklar.

Umumiy ma`lumot: Keskichlar kallak (ishchi yuza) va tana qismlardan iborat bo`lib, tana qismi keskichni supportga mahkamlashga yordam beradi. Ishchi qism esa quyidagi elementlardan iborat bo`ladi.



13.1-rasm.Keskichning asosiy qism va elementlari.

1. Oldingi yuza qirindi chiqarish uchun xizmat qiladi.
2. Asosiy orqa yuza-tayyorlanmaning kesish yuzasi tomonida bo`ladi.
3. Yordamchi orqa yuza-yo`nilgan yuza tomonida bo`ladi.
4. Asosiy kesuvchi qirra oldingi va asosiy orqa yuza kesishuvidan hosil bo`ladi.
5. Yordamchi kesuvchi qirra-oldingi va yordamchi orqa yuza kesishuvdan hosil bo`ladi.
6. Keskich uchi - asosiy va yordamchi kesuvchi qirralar birlashgan nuqta.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Tokarlik keskichlarining turlari haqida tushuncha bering.

1. Keskich elementlari to'g'risida tushunchaga ega bo'lish.
3. Kesish jarayonining asosiy elementlarini hisoblash.
4. Keskich geometriyasi haqida ma'lumot bering.

Hisobotda ishning mavzusi, ishdan ko'zda tutilgan maqsad va tokarlik keskich ning elementlari, geometriyasi va ularni turlarini bo'yicha qisqacha ma'lumotlar yozilishi lozim.

Nazorat savollari:

1. Keskich va keskich elementlari to'g'risida nimalarni bilasiz?
2. Kesish jarayonining asosiy elementlarini hisoblab bering.
3. Tokarlik keskichlarining turlari haqida tushuncha bering.
4. Keskich geometriyasi haqida ma'lumot bering.

AMALIY ISH № 14

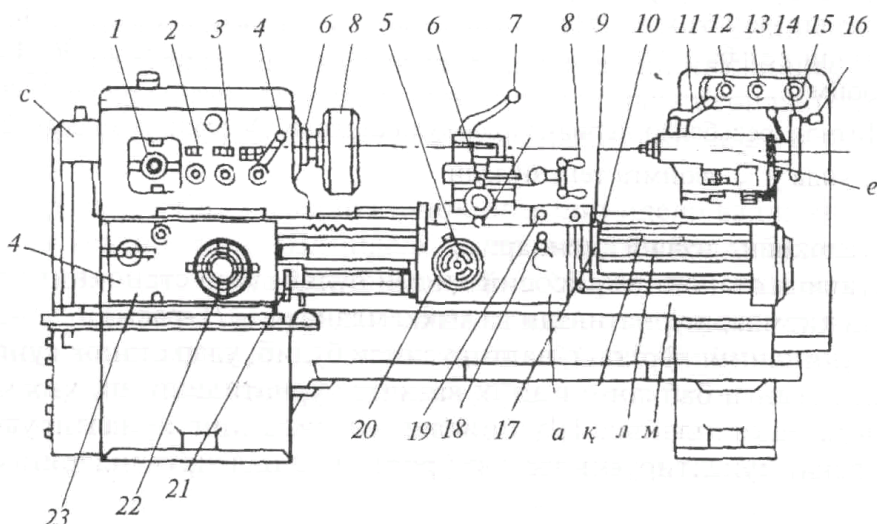
MAVZU: Tokarlik stanogining tuzilishi va ishlash printsipti

Ishdan maqsad: 1K62 modeli tokarlik vintqirqish stanogining tuzilishi va ishlash printsiptini o'rganish.

Kerakli jihozlar va asbob – uskunalar: 1K62 modeli tokarlik vintqirqish stanogi, tokarlik stanogining maketi va tokarlik stanogining tuzilishiga oid plakatlar va videoroliklar.

Umumiy ma'lumotlar: Barcha dastgohlarning qariyb 40-50 % ini tokarlik dastgohlari tashkil etadi, tokarlik dastgohlari ichida eng ko'p ishlatiladigani universal tokarlik-vintqirqar dastgohlaridir. Hozirgi vaqtda tokarlik vintqirqish stanoklarining 1A62, 163, 1K62, 16K20 va kabi rusumlari keng ko'lamda ishlatiladi.

Mashg'ulotlarda ko'proq 1K62 rusumli tokarlik vintqirqish stanogi o'rganiladi. Tokarlik vintqirqish dastgohi quyidagi asosiy qismlardan tashkil topadi: stanina (rama), oldingi babka, ketingi babka, support, keskich, fartuk, yurgizish (surish) vinti, dastgohni boshqarish elementlari va h.k. 1K62 rusumli dastgohda tashqi diametri 400 mm gacha bo'lgan zagotovkalarining sirti silindrik konus shaklidagi va shakldor yuzalarni yo'nalish sirti va ichki rezbalarni qirqish, teshiklarni yo'nib kengaytirish, parmash va qirqib tushirish kabi ishlarni bajarish mumkin.



14.1-rasm. 1K62 tokarlik vint qirqish stanogining asosiy qismlari va boshqarish organlari: a - yuritma; b - oldingi babka; v - shpindel; g - patron; d - support; e - ketingi babka; j - yurgizish qutisi; i -

fartuk; k - yurgizish vinti; l - yurgizish vali; m - stanina: 1 va 4 - shpindel aylanishlar sonini rostdash dastalari; 2 - rezba qadamini rostdash dastasi; 3 - o'naqay yoki chapaqay rezbaga va yurgizishga o'rnatish dastasi; 5 - karetkani dastaki yurgizish maxovikchasi; 6 - supportni ko'ndalangiga surish dastasi; 1 - keskich o'rnatiladigan kallakni burish dastasi; 8 - supportning yuqorigi qismini yurgizish dastasi; 9 - support karetkasini tez surishga ulash knopkasi; 10 - support karetkasining surilishini boshqarish dastasi; 11 - ketingi babka pinolini mahkamlash dastasi; 12 - sovitish nasosi vklyuchateli; 13 - yurgizish vklyuchateli; 14 - ketingi babkani mahkamlash dastasi; 15 - ish o'rnini yoritish vklyuchateli; 16 - ketingi babka pinolini yurgizish maxovikchasi; 17 va 21 - shpindelni yurgizish, to'xtatish va reverslash dastalari; 18 - asosiy gaykani biriktirish dastasi; 19 - asosiy yuritmani ishga tushirish va to'xtatish knopkalari stantsiyalari; 20 - rezba kesishda reyka shesternyasini qo'shish va ajratish knopkasi; 22 - rezba qadami va yurgizish qiymatini rostdash dastasi; 23 - yurgizishga va rezba qadamiga ulash dastasi.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Tokarlik stanogining asosiy vazifasi.
2. Tokarlik stanogining asosiy turlarini ayting.
3. Tokarlik stanogining tuzilishi bilan tanishish;
4. Tokarlik stanogining ishlash prinsipi bilan tanishish.
5. Tokorlik stanogining texnik tavsifi bilan tanishish.

Hisobotda ishning mavzusi, ishdan ko'zda tutilgan maqsad va tokarlik stanogining tuzilishi, ishlash prinsipi, va texnik tavsifi bo'yicha qisqacha ma'lumotlar yozilishi lozim.

Stanok rusumi	Eng katta parmalash diametri, mm	Surish qiymati (min-max)	Shpindelning aylanishlar soni (min-max)	Asosiy elektrodvitgatel quvvati, kvv

Nazorat savollari:

1. Parmalash stanoklarini vazifasi va turlarini aytib bering.
2. Tokarlik stanogining tuzilishini aytib bering;
3. Tokarlik stanogining ishlash prinsipini tushuntirib bering.

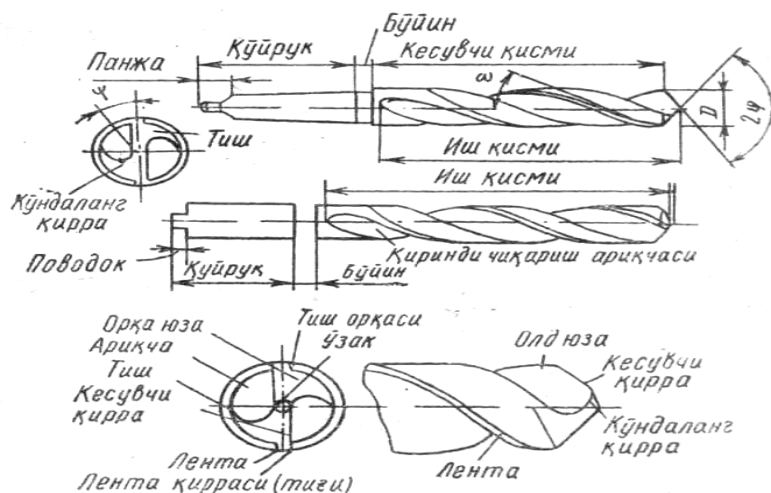
AMALIY ISH № 15

Mavzu: Parmalarning konstruksiyasi va geometrik parametrlarini o'rganish

Ishdan maqsad: Parmalarning konstruksiyasi va geometriyasi hamda geometrik parametrlarini o'rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: Turli xildagi parmalaridan namunalar, parmalarining rasmi aks ettirilgan plakatlar, shtangentsirkul, chizgich va transportyor.

Umumiy ma'lumotlar: Parmalar yaxlit materiallardan utuvchi va boshi berk teshiklar teshish hamda avvaldan mavjud teshiklarni kengaytirish uchun foydalaniladi.



15.1-rasm. Spiral parmaning tuzilishi, elementlari va geometriyasi.

Parmalar kesuvchi qismining konstruksiyasiga ko'ra perosimon, spiral, markaz oluvchi va chuqur teshiklarni teshuvchi parmalariga bulinadi.

Spiral parmalar mashinasozlikda keng tarqalgan parmalardan hisoblanadi. Spiral parmalar konstrksiyasiga kura ishchi qism, kesuvchi qism, silindrik qism, quyruq qism, buyin qism, panja qism va povodok qismlardan tashkil topgan. Spiral parmaning asosiy elementlari quyidagilardan iborat: oldingi yuza, asosiy kesuvchi qirra, orqa yuza, ko'ndalang qirra va lentalar. Spiral parma qism va elementlari rasmda tasvirlangan.

Spiral parmalarda parmaning uchidagi burchak (2ϕ), ko'ndalang qirraning qiyalik burchagi (ψ), vintsimon ariqchaning qiyalik burchagi (ω), oldingi burchak (γ_N) va boshqa burchaklar mavjud bo'lib, ularning qiymatlari kesish rejimlarini tanlashda hisobga olinadi.

Ishni bajarish tartibi.

1. Ishning maqsadi bilan tanishish.
2. Parmalarning turlari bilan tanishish.
3. Spiral parmalarning konstruksiyasini o'rganish.
4. Spiral parmalarning asosiy elementlari bilan tanishish.
5. Spiral parmalarning geometriyasini o'rganish.

Hisobotda ishning maqsadi, parmalarning turlari va spiral parmalarining konstruksiyasi, elementlari hamda ularning geometriyasi haqidagi ma'lumotlar keltiriladi va quyidagi jadval to'ldiriladi.

№	Parmaning turi	Keskich materiali	HRA (NB) bo'yicha qattiqligi	O'lchami	Burchaklari					
					2ϕ	ψ	α	γ	β	ω

AMALIY ISH № 16

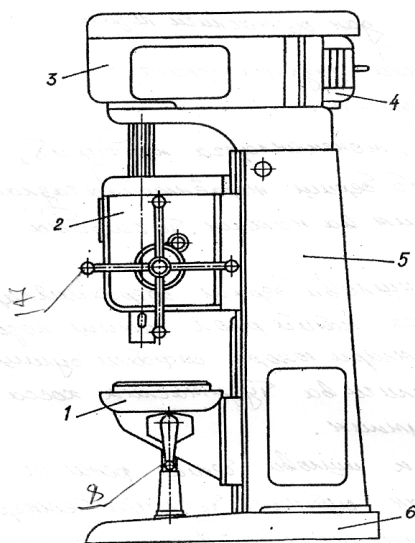
MAVZU: Parmalash stanogining tuzilishi, ishlash prinsipi va ularda bajariladigan ishlar

Ishdan maqsad: 2A135 rusumli parmash stanoklarida bajariladigan ishlar, stanok tuzilishi va ishlatilishi bilan tanishish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 2A135 modeli parmash stanogi, stanok tasvirlangan plakatlar, o'lchov asboblari, parmalardan namunalar.

Umumiy ma'lumotlar: Parmalash stanoklari silindrik, konus, berk va ochiq teshiklarini parmalash, zenkerlash va razvyortkalash ishlarini bajarish uchun qo'llaniladi. Parmalash stanoklari shpindelning joylanishi va shpendel soniga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Bir shpindelli vertikal – parmalash stanoklari
2. Radial parmalash stanogi.
3. Ko'p shpindelli parmalash stanoklari.
4. Gorizont-al-parmalash stanoklari.
5. Markazlovchi stanoklar.



16.1-rasm. 2A135 rusumli parmalash stanogining umumiy ko'rinishi.

1-Stanok stoli; 2-shpindel babkasi, surish karobkasi ko'tarish mexanizmi bilan; 3-tezliklar qutisi; 4-elektrodvigatel; 5-stanina; 6-stanina asosi; 7-shpindelni yuqoriga ko'tarish va tushirish, uni mexanik ravishda surilishini boshqarish shturvali; 8-stolni surish dastasi.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Parmalash stanogining vazifasi bilan tanishish.
2. Parmalash stanoklarining turlari bilan tanishish.
3. Parmalash stanogining tuzilishi bilan tanishish.
4. Parmalash stanogining ishlashi bilan tanishish.
5. Parmalash stanogining texnik tavsifi bilan tanishish.

Hisobotda ishning maqsadi, stanokning umumiy sxemasi, parmalarning turlari sxemasi, kinematik sxema xisobotda keltiriladi,

bajariladigan ishlar haqida xulosa yoziladi va stanoklar asosiy texnik tavsifi qismlarining vazifalari, keskichlarning turlari hamda stanokning asosiy ko'rsatkichlari asosida quyidagi jadval to'ldiriladi.

Nazorat savollari:

1. Parmalash stanoklarini vazifasi va turlarini aytib bering.
2. Parmalash stanoginig tuzilishini aytib bering;
3. Parmalash stanoginig ishlash prinsipini tushuntirib bering.
4. Parmalash stanoginig texnik tavsifini tushuntiring.
5. Parmalash stanogida ishlashda xavfsizlik texnikasi qoidalarini tushuntirib bering

Stanok rusumi	Eng katta parmalash diametri, mm	Surish qiymati (min-max)	Shpindelning aylanishlar soni (min-max)	Asosiy elektrodvigatel quvvati, kvv

AMALIY ISH № 17

Mavzu: Frezalarning konstruksiyasi va geometrik parametrlarini o'rganish

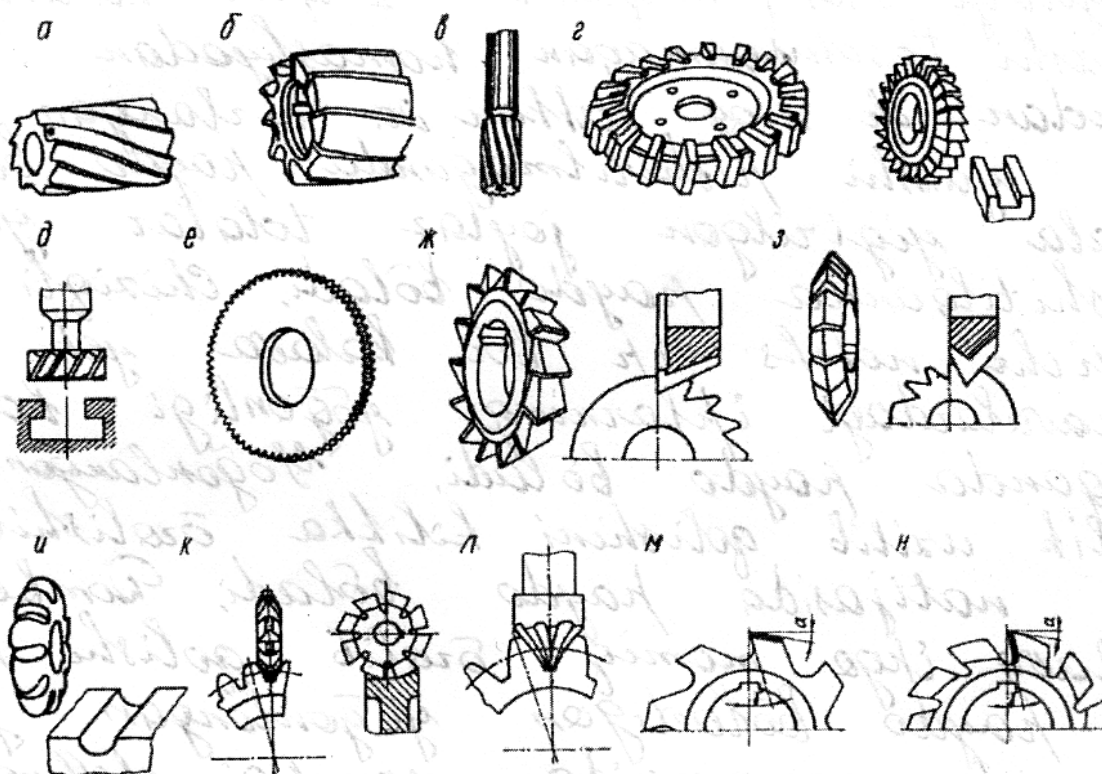
Ishdan maqsad: Frezaning tuzilishi, geometrik parametrlari va ularni o'lchashni o'rganish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: Turli xildagi frezalar, plakatlar, shtangen sirkul, mikrometr, chizg'ich.

Umumiy ma'lumotlar: Frezalash usuli tayanch va fason yuzalarga ishlov berish, shponka pazlarini ochish, o'yiqlar o'yish, zagotovkalarni qirqish jarayonlarini amalga oshirish uchun qo'llaniladi. Frezalash jarayoni ikkita murakkab harakatni, ya'ni asosiy harakat (frezaning aylanma harakati) va surish harakatlarini (freza yoki zagotovkaning to'g'ri chiziqli harakati) birgalikda namoyon bo'lishi orqali bajariladi. Frezalash xomaki yarim toza, tozalab va yupqa frezalash turlariga bo'linadi.

Xomaki frezalash zagotovkalarga dastlabki ishlov berish uchun qo'llaniladi. Xomaki ishlov berilgan yuzalarning tozaligi 2-3 klass oraligida, yuzalarning nisbiy noaniqligi esa 1 m uzunlikda 0,1-0,2 mmga to'g'ri keladi.

Tozalab frezlash oxirgi yoki pardozlash jarayonidan oldingi jarayon bo'lib, 6-8 klass yuza tozaligini ta'minlaydi. Ishlanilgan yuza noaniqligi 1m uzunlikda 0,04-0,06 mm oralig'ida bo'ladi.



17.1-rasm. Frezalarning turlari: a-silindirik qiya tishli, b-torets, v-barmoqsimon, z-disksimon, d-T-shakldagi o'yiqlarni ochuvchi, e-silindirlarni o'yuvchi va kesib tushiruvchi freza, ж-uch tomonlama disksimon freza, z-uchburchakli, u-fason formali, κ-silindirik modulli, л-torets modulli, н-rezba ochuvchi frezalar

Frezalar bajaradigan ishi xarakteriga qarab silindrik, toresli, diskasimon, barmoqsimon, burchakli, shponka ochuvchi va fason frezalarga bo'linadi.

Frezalarning keng tarqalgan turi bu silindrik frezalar bo'lib, yassi yuzalarga ishlov berishda qo'llaniladi. Silindrik vint tishli frezalar yuzalarni bir tekis frezlash imkoniyatini beradi. Uning konstruksiyasini xarakterlovchi asosiy elementlarga diametri (D), freza kengligi (A) va opravka urnatiluvchi diametri (d) kiradi. Xomaki ishlovlarda qo'llaniladigan frezalarda $D=60-150$ mm; $Z=8-14$; $w=30^\circ$, tozalab frezlashda esa $D=40-110$ mm; $Z=12-22$ va $W=20^\circ$ bo'ladi.

Ishni bajarish tartibi

1. Frezalarning asosiy vazifalarini aniqlash.
2. Frezalarning turlari bilan tanishish.
3. Frezalarning konstruksiyasini o'rganish.
4. Frezalarning asosiy elementlarini aniqlash.
5. Frezalarning geometrik parametrlarini aniqlash.

Hisobotda ishning maqsadi, frezalarning asosiy vazifalari, turlari, konstruksiyasi, elementlari va geometrik parametralari haqidagi ma'lumotlar keltiriladi hamda quyidagi jadval to'ldiriladi.

№	Freza turi	Freza materiali	Freza o'lchami (D) mm	Freza tishlari soni	Burchaklari				
					γ	α	φ	φ_1	ω

AMALIY ISH № 18

Mavzu: 6H82 modeli frezalash stanogining tuzilishi va kinematik sxemasini o'rganish.

Ishdan maqsad: Frezalash stanogida bajariladigan ishlar, freza turlari, stanok tuzilishi, ishlatilishi va sxemalari bilan tanishish.

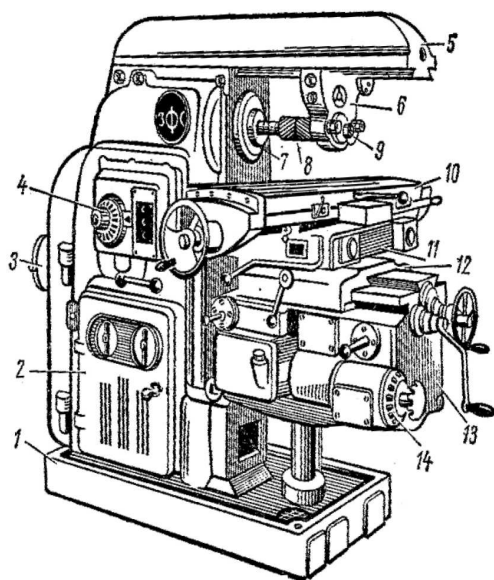
Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 6H82 modeli universal frezalash stanogi, shu stanok umumiy ko'rinishi va kinematik sxemasi, tasvirlangan plakatlar, turli xil frezalar, o'lchov asboblari.

Umumiy ma'lumotlar: Frezalash stanoklari tuzilishiga va bajariladigan ish turiga qarab konsolli freza stanoklari, nusxalovchi, bo'ylama frezalash, rezba frezalovchi, to'xtovsiz frezalovchi, konsulsiz frezalash, konsulsiz vertikal frezalash va maxsus frezalovchi stanoklarga bo'linadi.

Konsulli frezalash stanogi tuzilishiga qarab gorizontal, vertikal, universal frezalash stanoklariga bo'linadi.

6H82 rusumli universal frezalash stanoklari ishlab chiqarishda eng ko'p qullaniladigan stanoklardan bo'lib, kesish jarayoni shpindelli frezaga urnatilgan freza bilan amalga oshiriladi. Stanok shpindeli stanokning yon

devorlariga urnatilgan podshipniklarga tayangan bo'lib, quvvati 7 kvt bo'lgan elektrodvigateldan iborat bo'lgan, 18 xil qiymatga ega bo'lgan aylanishlar soni bilan xarakatlanishi mo'mkin. Frezaning aylanma harakati asosiy harakatga deb yuritiladi.



18.1-pacm. 6H82 universal gorizontalfrezalash stanogi. 1-fundament plitasi; 2- asos; 3,14-elektrodvigatel; 4-limb; 5-xabot; 6-oma tayanchlar; 7- shpindel; 8-frezalar; 9-opravka; 10-stol; 11-buruvchi qism; 12-slazkalar; 13- yo'naltiruv chilar.

Asosiy quvvati 7 kvt bo'lgan, aylanish soni 1440 ayl/min ga teng bo'lgan elektrodvigatel orqali tishli g'ildiraklar juftligi harakatga keltiriladi.

Ishni bajarish tartibi

1. Ishning maqsadi bilan tanishiladi.
2. Plakatdan frezalash stanogining tuzilishi va qismlari ko'zdan kechiriladi.
3. Frezaning turlari bilan tanishib chiqiladi.
4. Stanokning o'zidan uning qismlari, stanokka freza o'rnatish usullari o'rganiladi.
5. Stanokning boshqarish elementlari bilan tanishib chiqiladi.
6. Stanokning kinematik sxemasi o'rganiladi.

Hisobotda ishning maqsadi, universal frezalash stanogining umumiy sxemasi chiziladi, stanokning asosiy sxemasi ko'rsatiladi va vazifalari yoziladi, freza turlarining sxemasi ham aks ettiriladi. Stanoklarning ayrim ko'rsatkichlari asosida quyidagi jadval to'ldiriladi.

№	Stanok rusumi	Asosiy elektro- vigatel quvvati, kvt	Shpindelning aylanishlar soni (min-max)	Stanok stolini surish qiymati, mm/min	Stanok o'lchamlari, mm	Ishchi stolining yuzasi, mm

AMALIY ISH № 19

Mavzu: 3151 jilvirlash stanogining umumiy tuzilishi va kinematik sxemasini o'rganish

Ishdan maqsad: Jilvirlash stanoklarida bajariladigan ishlar, jilvir tosh turlari, stanok tuzilishi va ishlatilishi bilan tanishish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: 3151 modeli jilvirlash stanogi, stanok tasvirlangan plakatlar, ulchov asboblari, jilvir toshlar namunalari.

Umumiy ma'lumotlar: Jilvirlash bu metall va metallmas materiallarni abraziv asboblardan kesib ishlash jarayonidir. Jilvirlash jarayonida yuqori aniqlik va yuqori tozalik ta'minlanadi. Tashqi va ichki yuzalarga xomaki, tozalab va yupqa jilvirlash usullari bilan ishlov berish mumkin.

Jilvirlash quyidagi asosiy turlarga bo'linadi: sirtqi silindrik yuzalarni jilvirlash, rusumsiz jilvirlash metodi, ichki yuzalarni jilvirlash va tekis yuzalarni jilvirlash.

Kesuvchi asbob tayyorlashda ishlatiladigan abraziv materiallar tabiiy va sun'iy bo'ladi. Tabiiy abraziv materiallarga minerallar, ya'ni olmos korund, najdak, kvarslar kiradi. Sun'iy abraziv materiallarga-kulrang korund, (elektrokorund), kremniy karbidi, bor karbidi, sun'iy olmoslar kiradi.

Ishni bajarish tartibi

1. Jilvirlash moxiyati va undan ko'zlangan maqsad bilan tanishiladi.
2. Stanokning tuzilishi o'rganiladi.
3. Jilvirlovchi materiallar turlari bilan tanishiladi.
4. Stanokning boshqarish elementlari bilan tanishib chiqiladi.
5. Stanok kinematik sxemasi bilan tanishiladi.

Hisobotda ishning maqsadi, stanokning umumiy sxemasi, jilvirlovchi materiallar turlari sxemasi, kinematik sxema keltiriladi, bajariladigan ishlar haqida xulosa yoziladi va stanoklar asosiy tavsifi asosiy qismlarining vazifalari, keskichlarning turlari hamda stanokning asosiy ko'rsatkichlari asosida quyidagi jadval to'ldiriladi.

t/r	Stanok rusumi	Jilvir detali ning eng kat ta o'lchami, mm	Jilvir toshining bir minutda aylanish lar soni, ayl/min	Stanok stolining bo'ylama surilishi, (min-max)	Asosiy elektro-vigatel quvvati, kvv

AMALIY ISH № 20

Mavzu: Randalash stanogining tuzilishi va kinematik sxemasini o'rganish

Ishdan maqsad: Randalash stanogida bajariladigan ishlar, stanok tuzilishi va kinematik sxemasi bilan tanishish.

Kerakli jihozlar va asbob-uskunalar: Randalash stanogi tuzilishi va kinematik sxemasining rasmi, randalash keskichlari.

Umumiy ma'lumotlar: Randalash jarayoni vertikal, gorizantal qiya tekisliklar, fason yuzalar, ariqcha va uyiqchalarni kesib ishlash uchun qo'llaniladi. Bu ishlarni amalga oshirish uchun ko'ndalang randalash, bo'ylama - randalash va o'yuvchi stanoklardan foydalaniladi.

Kesuvchi asbob sifatida – randalovchi va o'yuvchi keskichlar ishlatiladi.

Randalovchi keskichlar tokarlik keskichlarga nisbatan og'ir sharoitlarda ishlaydi, ya'ni qirindi ajratish jarayonida keskichning zagotovkaga urilishidan boshlanadi.

Ishlatilishiga qarab randalovchi keskichlar yo'nib utuvchi, podrezka qiluvchi, kesib tushiruvchi va fason keskichlariga bo'linadi.

Ko'ndalang randalash stanogi quyidagicha tuzilgan: tayanch ustun, ko'ndalang yo'naltiruvchi, stol, support, kesish harakati qurilmasining gidropaneli, stanina, polzun, stanina asosi, surish qurilmasining gidrosilindri, surish mexanizmi, supportni qo'l bilan surish dastagi, stolning surish yunalishini o'zgartirish dastagi, surish qiymatini o'zgartirish maxovigi, polzunning yurish uzunligini chegaralovchi tayanchlar, polzun yurish tezligini o'zgartirish dastagi va o'zgartirish qismi.

Ishni bajarish tartibi

1. Ishning maqsadi bilan tanishish.
2. Plakatdan randalash stanogining tuzilishi va qismlari aniqlanadi.
3. Randalash keskichlari bilan tanishtiriladi.
4. Stanokning o'zida uning qismlari va stanokka keskichni o'rnatilish usullari o'rganiladi.
5. Stanokning boshqarish elementlari bilan tanishib chiqiladi.
6. Stanokning kinematik sxemasi o'rganiladi.

Hisobotda ishning maqsadi, randalash stanogi tuzilishi, keskichlarning turlari, stanokning boshqarish elementlari va kinematik sxemasi to'g'risidagi ma'lumotlar keltiriladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mirziyoyev Sh.M. “Buyuk kelajagimizni mard va oliyanob xalqimiz bilan birga quramiz”. – Toshkent.: “O‘zbekiston”, 2017.-486 b.
2. I. Nosirov. Materialshunoslik.-T.: «O‘zbekiston» 2002.
3. V.A.Mirboboyev. Konstruksion materiallar texnologiyasi.-T.: «O‘qituvchi» 2004.
4. A.S.Iskandarov. Materiallami kesib ishlash, kesuvchi asboblari va stanoklar.- T.: «Fan va texnologiya» 2004.
5. A.S.To‘raxonov. Metallar texnologiyasi-T.: “O‘qituvchi”, 1974.-398b.
6. O.Yo‘ldoshev, A.Usmonov Konstruksion materiallar texnologiyasi kursidan laboratoriya ishlari.-T.:”O‘qituvchi”, 1990 y.,80 b.
7. S.A.Rasulov, V.A.Grachev. Quymakorlik metallurgiyasi. – T.: «O‘qituvchi» 2004.
8. K.V.Usmonov. Metall kesish asoslari.-T.: «O‘qituvchi» 2004.
- 9.М.Е.Дриц, М.А.Москалёв Технология конструкционных материалов и материаловедение, М., «Высшая школа», 1990.
- 10.С.И.Алаи и др. Практикум по машиноведению, М., «Просвещение», 1979.
11. William F.Smith, Javad Hashemi Foundations of materials science and Engineering, 2013.

Internet saytlari:

1. www.tdpu.uz
2. www.ziyonet.uz

MUNDARIJA

Kirish	3
Laboratoriya-amaliy mashg'ulotlarda rioya qilinadigan sanitariya-gigiyena va xavfsizlik texnikasi qoidalari.....	4
Laboratoriya ishi № 1. Metallarning kristallanish jarayonini o'rganish	7
Laboratoriya ishi № 2. Metallarning cho'zilishdagi mustaxkamligini aniqlash.....	9
Laboratoriya ishi № 3. Metallarning qattiqligini Brinel usulida aniqlash..	10
Laboratoriya ishi №4. Metallarning qattiqligini Rokvell usulida aniqlash.	14
Laboratoriya ishi № 5. Materiallarning zarbiy qovushoqligini o'lchash ...	17
Laboratoriya ishi №6. Temir-uglerod qotishmalari holat diagrammasini o'rganish	20
Laboratoriya ishi № 7. Metallarning ichki tuzilishini "Makroanaliz" usulida o'rganish.....	21
Laboratoriya ishi № 8. Metallografik mikroskopning tuzilishini o'rganish va mikroshliflar tayyorlash.....	22
Laboratoriya ishi № 9 Po'latlarning makroskopik analizi.....	24
Amaliy ish № 1. Metallar va qotishmalarni o'rganish.....	25
Amaliy ish № 2. Metall va qotishmalarning xossalarni o'rganish	26
Amaliy ish № 3. Metallarni termik ishlashni o'rganish	28
Amaliy ish № 4. Metallarni kimyoviy- termik ishlashni o'rganish	31
Amaliy ish № 5. Metall va qotishmalarning korroziyalanish (zanglash) jarayonini o'rganish.	33
Amaliy ish № 6. Ba'zi yog'och xillari, kesimlari, tashqi belgilari va tuzilishini o'rganish	34
Amaliy ish № 7. Plastmassalar va ularning tuzilishini o'rganish	37
Amaliy ish № 8. Rezina va qurilish materiallarining turlarini o'rganish...	38
Amaliy ish № 9. Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish metallurgiyasini o'rganish.....	40
Amaliy ish № 10. Metallarga bosim bilan ishlash turlarini o'rganish.....	42
Amaliy ish № 11. Metallarni elektr usulida payvandlashni o'rganish.....	44
Amaliy ish № 12. Metallarni gaz yordamida payvandlashni o'rganish.....	46
Amaliy ish № 13. Tokarlik keskichining elementlari, geometriyasi va ularni turlarini o'rganish	47
Amaliy ish № 14. Tokarlik stanogining tuzilishi va ishlash prinsipi	48
Amaliy ish № 15. Parmalarning konstruksiyasi va geometrik parametrlarini o'rganish	50

Amaliy ish № 16.Parmalash stanogining tuzilishi, ishlashini printsipli va ularda bajariladigan ishlar.....	51
Amaliy ish № 17.Frezalarning konstruksiyasi va geometrik parametrlarini o'rganish.....	53
Amaliy ish № 18.6H82 modeli frezalash stanogining tuzilishi va kinematik sxemasini o'rganish.....	55
Amaliy ish № 19.3151jilvirlash stanogining umumiy tuzilishi va kinematik sxemasini o'rganish	57
Amaliy ish № 20.Randalash stanogining tuzilishi va kinematik sxemasini o'rganish	58
Foydalanilgan adabiyotlar	59

QAYDLAR UCHUN

R.T. UMAROV, J.B. ORISHEV, O.O.KARIMOV

**MATERIALSHUNOSLIK. KONSTRUKSION MATERIALLAR
MATERIALSHUNOSLIGI**

*(5112100-texnologiya ta'limi yo`nalishida tahsil oladigan talabalar uchun
laboratoriya-amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishga doir uslubiy qo'llanma)*

Muharrir: B.Mirzayev

Musahhiha: G.Kodirova

Sahifalovchi: J.Murtozayev

Guvohnoma № 14-0003, 30.04.2020 y.

Ofset qog'ozi. Bosishga ruxsat etildi 30.06.2020.

Format A4. Garnitura «Times New Roman».

Bosma taboq 4.0 Adadi 50 nusxa. Buyurtma № _____.

*«Jizzax DPI Matbaa» davlat korxonasi
130002, Jizzax shahri, Sh.Rashidov kŷchasi, 4.
Tel.: (+99872) 226-02-93*