



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI
VAZIRLIGI**

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI
BUXORO FILIALI**

X.Nuriddinov. J.J.Qo'chqorov. A.A.Jo'rayev.

MATERIALSHUNOSLIK VA KONSTRUKSION MATERIALLAR TEKNOLOGIYASI

fanidan ma'ruza mantni

Buxoro – 2016

Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi fanidan
ma'ruzalarning mavzulari

T/r	Mavzular nomi	Ajratilgan soat
1	Materialshunoslik va KMT fanining predmeti va vazifalari	2 soat
2	Metall va qotishmalarning tuzilishi, kristallanishi.	2 soat
3	Cho'yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan asosiy xom ashyolar.	2 soat
4	Cho'yan ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan domna pechlari.	2 soat
5	Qayta ishlanadigan cho'yanlardan po'lat ajratib olish.	2 soat
6	Qayta ishlanadigan cho'yanlardan po'lat ajratib olish. Po'lat ishlab chiqarishning hozirgi zamon usullari.	2 soat
7	Rangli metallar va ularni ishlab chiqarish usullari.	2 soat
8	Qotishmalar, ularning tarkibi va tuzilishi.	2 soat
9	Temir-uglerod qotishmasining holat diagrammasi, strukturalari va klassifikatsiyasi.	2 soat
10	Uglerodli po'latlar va cho'yanlarning markalari klassifikatsiyasi, ishlatilish sohasi.	2 soat
11	Legirlangan po'latlar, ularning qotishmalari.	2 soat
12	Alohida xossalarga ega bo'lgan po'latlar.	2 soat
13	Kukun metallurgiyasi haqida umumiy ma'lumot.	2 soat
14	Rangli metal qotishmalari.	2 soat
15	Po'lat va qotishmalarni termik ishlash	2 soat
16	Po'lat va qotishmalarni kimyoviy-termik ishlash.	2 soat
17	Metall va qotishmalarning asosiy xossalari. Metallar xossalari ga deformatsiyaning ta'siri.	2 soat
18	Metallmas materiallar (plastmassalar, rezina, kauchuk, lak va bo'yoqlar).	4 soat

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. I.A.Karimov asarlari.
2. V.A.Mirboboev. Konstruktion materiallar texnologiyasi. T.,1991.
3. R.Kalandarov. Konstruktion materiallar texnologiyasi. T.,1989.
4. I.Noshirov. Materialshunoslik T,1993
5. V.M.Nikiforov. Texnologiya metallor i konstruktionno'e materialovedyenie. M., 1980.
6. P.H.Pirmuhammedov "Materialshunoslikdan laboratoriya ishlari". T., "O'qituvchi", 1985.
7. O.Yo'ldoshev, A.Usmonov "Konstruktion materiallar texnologiyasi kusan laboratoriya ishlari". T., "O'qituvchi", 1991.
8. M.V.Pikunov va boshqalar "Metallovedyoniya". M., "Metallurgiya", 1980.
9. S.A.Alai Texnologiya konstruktionno'x materialov M.,1986.
10. S.Po'latov va boshqalar. "Materialshunoslik va KMTdan amaliy mashg'ulot". T., "Mehnat", 1992.
11. V.D.Avagimov "Mashinasozlik materiallarini kesib ishlash". T., "Uqituvchi", 1971.
12. N.N.Chernov. "Metall kesish stanoklari". T., "Uqituvchi", 1979.
13. H.Nuriddinov, I.I.Rahmatov. Materialshunoslik va konstruktion materiallar texnologiyasi fanidan test savollari. Buxoro, 2001.
14. B.Y.Knorozov, L.F.Utesova va boshqalar. "Texnologiya metallor". M., "Metallurgiya", 1974.
15. A.S.Turaxonov. "Metallshunoslik va termik ishlash". T., "O'qituvchi", 1968.

SO'Z BOSHI

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan so'ng ta'lim tizimida tahsinga sazovor o'zgarishlar yuz bermoqda. Ta'lim to'g'risidagi qonun "Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi" ning qabul qilinishi, hozirgi kunda bosqichma-bosqich amalga oshirilishi katta imkoniyatlarni yaratmoqda.

Talabalarning chuqur bilimli bo'lishi, har tomonlama kamolga yetishi uchun darslik va o'quv qo'llanmalar bilan to'liq ta'minlangan bo'lishi kerak.

Mavjud adabiyotlarning aksariyati rus tilida bo'lganligi sababli, hamda oliy o'quv yurtlarida tayyorlanadigan mutaxassishlar bakalavr, mag'istratura yo'nalishi bo'yicha ta'lim olishi nazarda to'tilgan.

Talabalarni darslik va o'quv qo'llanmalari bilan ta'minlash maqsadida "Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi" fanidan ikki qismdan iborat ma'ruza matnlari tayyorlandi.

Bu fan bo'yicha tayyorlangan ma'ruza matnlar Shifr nomeri 545. 03.00 ixtisosliklarining namunaviy dasturi asosida yozilgan. Ma'ruza matnining 1-qismida "Materialshunoslik" bo'limi kiritilgan bo'lib, metallar va qotishmalarning tuzilishi, metallarning olinishi, rangli metallar va ularni ishlab chiqarish, metallarni termik va kimyoviy-termik ishlash, metallmas materiallar to'g'risida ma'lumotlar beriladi.

2-qismida quymakorlik, metall va qotishmalarni bosim bilan ishlash, payvandlash, payvandlash usullari, metallarni kesib ishlash, kesib ishlash uchun ishlatiladigan stanok va dastgohlar to'g'risidagi ma'lumotlarni talabalar o'rganadilar. Shuning uchun kelgusida malakali muhandis bakalavriat, muhandis-pedagog bo'lib yetishhunivchi har bir talaba bu fanni qunt bilan o'rganmog'i lozim.

Fanning maqsadi - turli xil konstruksion materiallar va ulardan foydalanish, mashina-mexanizm jihozlarini tayyorlash, metall va metallmas konstruksiyalari tayyorlanmalarini olish va ularga ishlov berish usullarida materiallarni tejash, sifati yuqori bo'lgan mahsulot beradiganlarini tanlash hamda undan foydalanish bo'yicha bo'lg'usi mutaxassishlarga bilim berishdan iboratdir.

1-MA'RUZA

1-MAVZU: MATERIALSHUNOSLIK VA KONSTRUKSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI FANINING PREDMETI VA VAZIFASI

R E J A :

1. Materialshunoslik va KMT fanining asosiy vazifalari va maqsadi.
 2. Materialshunoslik va KMT fanining rivojlanish tarixi.
 3. Material haqida tushuncha.
 4. Materialshunoslik va KMT fanining boshqa fanlar bilan bog'liqligi.
- Materialshunoslikdagi muammolar.

Respublikamiz mustaqil bo'lgandan so'ng, xalq xo'jaligining hamma sohalarida o'zgarishlar ro'y bermoqda. Hozirgi vaqtda fan-texnika taraqqiyoti bilan bog'liq bo'lgan turli amaliy masalalarni yechish uchun har bir yosh bo'lajak mexanik-muhandis va texnikaning boshqa turlari bilan shug'ullanuvchi mutaxassishlar metallarning prog'ressiv olinishi usullari yangi metall va nometall materiallar, ularning xususiyatlari va texnikaning qaysi sohasida ulardan ratsional foydalanish lozimligini bilishlari kerak. Hozirgi kunda bo'lajak yosh muhandis, mexanik, konstruktor, ilmiy xodim, tadqiqotchi, loyihacxilardan texnologiya asoslari chuqur talab qilinadi, chunki busiz mustahkam, uzoq muddatga chidaydigan tejimli konstruktsiyalar, mashinalar, pribor jihozlar, mexanizmlar yaratish mumkin emas.

Ma'lumki, har qanday mashina, mexanizm detallari ish jarayonida turli nagruzkalar ta'sirida bo'lib, har xil muhitlarda ishlaydi. Ularning belgilangan muddatda me'yorda ishlashi uchun materiali konstruktor tomonidan belgilangan kompleks xossalarga ega bo'lishi kerak. Shundagina texnika iqtisodiy ko'rsatkichlari talab darajasiga ega bo'lgan turli xil mashinalar yaratiladi.

Materialshunoslik va (KMT) konstrukcion materiallar texnologiyasi fani asosan qora va rangli metallar ishlab chiqarish, metalshunoslik asoslari, metalmash materiallar va ularni ishlash texnologiyasi, tayyorlamalarni tayyorlash usullari, quymakorlik hamda metall va metalmash materiallarga mexanik ishlov berish asoslarini o'rgatadi. Shu bilan birga mashina detallari tayyorlash bilan bog'liq bo'lgan texnologik jarayonlarni, mustaqil ravishda mashina detallarining loyihalashda texnologik masalalarni yechishni talabalar o'rganadilar.

Mashinasozlikda talab darajasidagi sifat o'zgarishlarini amalga oshirish, mahsulot ishlab chiqarish miqdorini ko'paytirish, uning

sifatini yanada yaxshilash va mehnat sharoitlarini yanada yengillashtirishga qaratilgan tadbirlarga, ya'ni ishlab chiqarish jarayonlarini maksimal darajada mexanizasiyalash va avtomatlashtirishga katta e'tibor berilishi lozim.

Ko'pgina materiallarning texnikaga yaroqliligi uning tuzilishiga bog'liqdir. Materiallarning tuzilishi deganda, uning bir butunligini ta'minlovchi, ya'ni tashqi va ichki ta'sirlarga faol qarshilik ko'rsatuvchi ichki bo'g'lanishlar tushuniladi. Ichki bog'lanishlarga muvofiq materiallarning xossalari ham o'zgarishi mumkin.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak materialning tarkibi, tuzilishi hamda xossalari o'rtasidagi amaliy bog'lanishlarni o'rganadigan fan materialshunoslik deb ataladi. Materiallarning tarkibi deganda Shu materiallarning qanday kimyoviy elementlardan tuzilganligi tushuniladi.

Materialning tuzilishi tushunchasi ancha keng ma'nodagi tushuncha bo'lib, ko'z yoki oddiy lupa bilan ko'rib bo'ladigan mikrotuzilish maxsus (500-2000 marta katta qilib ko'rsatadigan) optik asboblarda metallomikroskoplar yordamida o'rganiladigan mikrostruktura hamda 100000 marta katta qilib ko'rsatadigan elektron mikroskoplarda yoki rentgen nurlari ta'sir ettirish bilan kuzatiladigan supmikroskopik strukturalarni o'z ichiga oladi. Materialning xossalari deganda, uning kimyoviy, mexanik va texnologik xossalari tushuniladi.

2. Insoniyat o'z faoliyati davomida moddalarni ishlab chiqarish mahsuloti deb qaraydi.

Aslida esa, moddalar materialning bir barqaror massaga ega bo'lgan bo'lagidir. Ana shunday moddiy dunyo texnikada "material" deb aytiladi. Demak, materiallar mehnat jarayonning mahsuli bo'lib, undan insoniyat o'z talablarini qondigan turli xil buyumlar va detallar yasashda foydalanadi. Materiallar ishlab chiqarishda birlamchi vosita bo'lib hisoblanadi. Material bo'lmasa sanoat jarayonlari ham bo'lmaydi. Masalan, mis (material) ishlab chiqarish uchun rudalar (mis rudalari) qazib olinishi kerak. Xomashyo materiallarini olish uchun ham mehnat sarflanadi, ya'ni rudalar qazib olinib, qayta ishlash uchun ruda boyitiladigan kombinatlarga yuboriladi. So'ngra boyitilgan rudalardan mis olinadi. Olingan misdan turli xil buyumlar ishlab chiqariladi.

Mis olishda ruda xomashyo material bo'lsa, buyum ishlab chiqarishda misning o'zi xomashyo material bo'lib hisoblanadi. Mehnat jarayoni shuni ko'rsatadiki, sifat jihatdan barcha xomashyolarni ikki turga bo'lish mumkin. Birlamchi xomashyo yoki birinchi bor materialni hosil qilish uchun ishlatiladigan modda. Birlamchi materialni hosil qilish uchun hamma vaqt ham tanlangan xomashyo 100% sarflanmaydi, ya'ni uning ma'lum ismi chiqindiga aylanadi. Yana chiqindilar ham boshqa buyum va detallar ishlab chiqarish uchun xomashyo, ya'ni ikkalamchi xomashyo bo'lishi mumkin. Masalan yog'ochni qayta ishlanishidan chiqqan qirindi (ikkilamchi xomashyo) mebel sanoatida ishlatiladi.

Buyum va detallar ishlab chiqarish uchun materiallar bilan bir qatorda yarim fabrikatlar ham ishlatilishi mumkin. Yarim fabrikat deganda qayta ishlangan, lekin hali tayyor buyum holiga keltirilmagan material tushuniladi. Buyum olish uchun materialni, ya'ni yarim fabrikatni qayta ishlash yana davom ettirilishi kerak.

Demak bir ishlab chiqarishda tayyorlagan material (mahsulot) boshqa ishlab chiqarish uchun yarim fabrikat hisoblanadi.

3. Materialshunoslik va KMT fanining rivojlanishi.

Taraqqiyotning dastlabki toshh, bronza va nihoyat temir davrlarida har bir davrning o'ziga yarasha materiallari paydo bo'lib, davr mezonini belgilagan. Insonlar dastavval tosh va suyak materiallarini makon va qurol uchun ishlatganlar. Toshni qayta ishlab qurol yasaganlar. Bu qurollardan ov hamda yorni qayta ishlaydigan qurollar sifatida foydalanganlar.

Asta-sekinlik bilan yog'ochni, terini va qum-tuproqni (loyni) qayta ishlash sopol sanoati yaratila bordi. Sopol sanoatining taraqqiyoti borgan sari kasb buyumlarni ishlab chiqarishga imkon yaratadi. Bronza davriga kelib, tosh qurollarining ahamiyati yo'qola boshladi va metallurgiya sanoati vujudga kela boshladi.

Metall qotishmalarining tarkibini o'zgartirish orqali uning xossalarini boshqarish mumkinligi ma'lum bo'ldi va bu jarayon amaliyotda qo'llanila bordi. Temir davriga kelib, mavjud bo'lgan ishlab chiqarish kuchlari taraqqiyotga to'sqinlik qilib qoldi. Osiyoda, O'rta yor dengizi atrofida Xitoy territoriyalarida ilk bor metallarni qayta ishlaydigan korxonalar vujudga keldi.

Shunday qilib, temir yoritib tozalashda puflash uchun havodan foydalanish esa suyuqlantirilgan metallar temperaturasini osish imkonini beradi. Natijada metall qo'shimchalardan to'la tozalanib, uning sifati yaxshixilanadi, metall ishlab chiqarishda pista ko'mir o'rniga kokslanadigan ko'mirdan foydalaniladi. Bu esa - davr talabi ishlab chiqarishni keskin oshirishi natijasida vujudga keldi. Koklash texnologiyasining kashf etilishi metallurgiya sanoatini tez rivojlantirdi.

Po'lat olishning yangi-yangi usullari kashf etildi. Angliyada avval G.Bessemer (1856), so'ngra S.Tomas (1878), Frantsiyada esa P.Marten (1864) kabi ixtirochilar po'lat olishning yangi usullarini yaratishdi.

XVIII asr oxiri XIX asr boshlariga kelib mashinasozlik juda taraqqiy etib ketdi. Bu esa metallarni ko'plab ishlab chiqarishni talab qilardi. Materiallarni ishlab chiqarish darajasini oshirish, bu sohadagi oldingi yutuqlarni umumiyashtirish hamda bu soha uchun yangi ilmiy asoslar yaratishni talab qildi. Natijada XIX asrga kelib "Materialshunoslik va KMT" fani mashinasozlikda maxsus fanga aylandi.

Ayniqsa materialshunoslik va KMT fanining yaratilishi va taraqqiy etishida quyidagi olimlarning hissalari g'oyat kattadir.

M.V.Lomonosov materiallarga xos bo'lgan yaltiroqlik va plastiklik xossalarini tasvirlab beradi va talabdagi zarur xossalni qotishmalar hosil qilish yo'llarini topdi. D.I.Myondeleev metallardan qotishmalar hosil qilish yo'llarini yaratdi. P.P.Anosov 1831 yilda metallar strukturasi o'rganish uchun mikroskopdan birinchi bo'lib foydalandi va uni amalda tadbiq etdi. U uglerodi kam bo'lgan gaz muhitida uglerodga to'yintirish yoki semyontitlash metodini kashf etdi. Olimning yuqori sifatli po'latlar hosil qilishdagi buyo'q xizmatlari katta va muhim ahamiyatga ega bo'ldi. P.P.Anosovning iste'dodli shogirdlari: D.K.Chernov, A.R.Lavrov, N.V.Kalakutskiy va boshqalar muvaffaqiyatli davom ettirdilar. D.K.Chernov fazalar o'zgarishi haqidagi nazariyasini yaratdi. Shuningdek po'latlarning xossalari faqat uning kimyoviy tarkibigagina emas, balki ularning tuzilishiga ham bog'liqligini amalda isbotladi. D.K.Chernov kritik vaziyatning po'lat tarkibidagi uglerod miqdoriga bog'liqligini aniqladi va temir-uglerod qotishmalari holat diagrammasini tuzish asosini yaratib beradi. Bu fanning rivojlanishiga nemis olimi A.Ledebur metallar strukturasi tushunchasi, ingliz fiziklari F.Laves hamda V.YUm-Rozyorining yangi tipdagi fazalarni kashf etilishi ham ta'sir qildi.

A.A.Bochvar ishqalanishga chidamli (antifriktsion) yangi qotishmalar tayyorlab, ularga nisbatan qo'yiladigan zarur va asosiy talablarni belgilab beradi.

Po'latlarni payvandlash mumkin ekanligini N.N.Bernardos va N.G.Slavyanov ilmiy asosda isbotlab beradi. Ikki elektrod o'rtasida yoy hosil qilish kashfiyoti endilikda odamlar manfaati uchun ishlatila boshlandi.

A.M.Butlyorov 1881 yilda olamshumul kashfiyotni amalga oshirdi. Jismlarning kimyoviy tuzilish nazariyasini kashf etdi. Buterovning bu nazariyasi asosida quyi molekulali organik kimyoviy moddalardan polimerlar olish mumkinligi isbotladi.

Asrimizning 40 yillariga kelib, ilmiy texnika juda rivojlanib ketdi. Materialshunoslik va KMT fani katta yutuqlarga erishdi. Bu davrda bir qator materiallar kashf etildi. Yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan yangi materiallar, yarim o'tkazgichlar, sun'iy olmos hamda uglerod asosida boshqa materiallar kashf qilindi.

Shu yillarda bizning mamlakatimizda suyuq metallni to'xtovsiz quyish texnologiyasi, po'lat ishlab chiqarishning kislorodli konvertor usuli amalga qo'llanila boshlandi. Materiallar mustahkamligini oshirishning yangi usullari kashf qilindi. Termik ishlov ta'sirida plastik deformatsiyalanish, ya'ni termik mexanik ishlov usuli, korroziyabardoshh, olovbardosh hamda maxsus xossalariga ega bo'lgan qotishmalar kashf etildi. P.A.Rebindr tomonidan kashf qilingan, yuza aktivligini oshiruvchi moddalarning qattiq yuza molekulyar ta'sir etish mexanizmi esa yangi intensiv texnologiyalarni yaratishga asos soldi.

Hozirgi ilmiy texnika taraqqiyoti puxta va yengil materiallarni ishlab chiqarishni taqozo etadi. Materialshunoslik va KMT fani oldiga yangi vazifalar turli komponentlardan iborat bo'lgan kompozitsion materiallarni ishlab chiqarishning ilmiy asoslarini yaratishdan iborat. Chunki mashina mexanizmlarining yangi konstruksiyalari oldiga ularda qo'llanilgan materiallarning solishtirma o'g'irligini kamaytirish, tezlikni oshirish, ishlab chiqarish jarayonining eqolog'ik tozaligini ta'minlash, konstruksiyaning ishlash muddatini oshirish kabi talablar qo'yilmoqda.

4. Materialshunoslik va KMT fani fizika, kimyo, matematika, injinerlik grafikasi, materiallar qarshiligi, mashina detallari, fanlari bilan uzviy ravishda bog'liq.

Materiallar va metallar solishtirma zichligi, rangi, elektr tokini o'tkazishi, issiqlik o'tkazuvchanligi, solishtirma qarshiligi va hokazolarini fizika fani bilan bog'liqligini ko'rsatadi.

Metall va materiallarning olovbardoshligi, korroziyabardoshligi, tarkibi, zax va namgarchilikka bardoshligi kimyo faniga bog'liqligini bildiradi. Materiall va metallardan tayyorlangan detal va buyumlar turli xil nagruzkalar ostida ishlaydi. Shuning uchun bu detal va buyumlarning mustahkamligi, qattiqligi, qovushqoqligi, turli xil deformatsiyalarga bardosh bera olishligi materiallar qarshiligi faniga bog'liqligini ko'rsatadi.

Bizga ma'lumki, hamma vaqt yangi texnika namunasini yaratish uchun ishlatiladigan materiallar ilm-fanning eng oxirgi yutuqlariga asoslanib tanlanadi, ya'ni eng yangi materiallar ishlatiladi. Ya'ni yaratilgan mashinalar, albatta yuqori ishchi bosimda ishlatilishi, katta tezliklarga ega bo'lishi hamda katta temperaturalarga chiday olishi kerak.

Hozirgi zamon mashinalari materiallarni birinchi navbatda yuqori mustahkamlikka ega bo'lishini taqozo etadi. Hozirgi kundagi eng mustahkam materiallarning yemirilishi uchun $R=10^3$ MPa zo'riqish (kuchlanish) kerak bo'ladi.

Materialning samaradorligi mashinasozlikdagi massa o'lchov birligiga to'g'ri keladigan mashinaning quvvati yoki uning unumdorligi bilan belgilanadi. Demak mashinasozlikda qo'yilayotgan yangi talab mashina va mexanizmlarning quvvati, unumdorligini oshirish hamda ular uchun ishlatiladigan materiallarning puxta va engil bo'lishiga erishishdir. Gaz bilan to'yintirilgan ba'zi materiallar hozirgi zamon texnikasi bo'lmish aviatsiya va kosmik kemalarda ko'p ishlatilmoqda. Shuning uchun aviatsiya va kosmik texnika uchun bunday materiallarni yetqazib berish muhim muammolardan biridir.

Reaktiv dvigatellarning borgan sari ko'p qo'llanishi materialshunoslik fani oldiga yuqori kuchlanish va katta temperaturaga chiday oladigan materiallarni yaratish muammosini qo'ymoqda. Shunday materiallar yaratishning qo'llanib kelayotgan usuli, ya'ni temir (Fe), (Ni) nikel, (Al) alyuminiy va boshqa materiallar asosida qotishmalarni hosil

qilish imkoniyatlari chegaralanib qoldi, chunki dvigatel detallarining ishlash sharoitlari, ana shu elementlarning suyuqlanish temperaturasi ga yaqinlashib qoldi. Masalan, po'latning ishlash temperaturasi 750-800°C, nikel qotishmalarniki esa 1100°C dan oshmaydi. Yangi dvigatel konstruksiyalarini yaratish uchun mustahkam, chidamli materiallar kerak bo'ladi.

Materiallarning mustahkamligi material strukturasidagi donachalari-ning mayda bo'lishiga bog'liq. Chunki strukturadagi donachalar (kristalitlar) juda mayda va shakli ixcham bo'lgan materialning mustahkamligi 1,5 barobar katta bo'lishi mumkin. Masalan, materiallarning kristallanish jarayonini katta tezlikda olib borish orqali o'lchami bug'doy yoki shar shakliga yaqin mikrotuzilishli donacha (granula) olinadi.

Ichki yonuv dvigatellarining quvvatini oshirish ishchi temperaturaning osishiga olib keladi.

Ishchi temperaturaning osishi konstruksiya materialining yuqori temperaturaga chidamligiga bog'liq. Energetikada o'ta o'tkazuvchan salyonoidlar, elektr mashinalarining uramlari elektr o'tkazuvchan materiallardan tayyorlanadi.

Bu sohaning kelajak materiallaridan o'ta o'tkazuvchan transformatorlar, elektr tarmoqlari va termoyadro reaksiyalaridagi yorug'lik dastasini (plazmani) ushlab qola oladigan kuchli magnitlar tayyorlanadi.

Keyingi paytlarda texnikaning ba'zi sohalarida materiallarning tozaligi juda katta ahamiyatga ega bo'lib qoldi. Masalan kimyoviy tozalikka ega bo'lgan temir va rux elementlarining korroziyaga chidamliligi yuqori ekanligi ma'lum bo'lib qoldi. Yarim o'tkazgichlar texnikasida ham materiallarning tozaligiga katta ahamiyat berilmoqda. Texnik hamda iqtisodiy talablarning ortib borishi, hamda yer yuzi va yer osti xomashyolarining chegaralanganligi tufayli mustahkamligi yuqori bo'lgan yangi-yangi materiallarni ishlab chiqarish texnologiyasini topish va uni o'zgartirish vazifasi paydo bo'ladi. Yangi materiallarni yaratish uchun mavjud materiallarga o'zga qo'shimchalarni qo'shish, hamda asosiy material elementini u bilan hech qanday bog'lanishda bo'lmagan zo'riqtiruvchi elementlar bilan boyitish, ya'ni kompozitsion materiallarni sintez qilish kabi muhim ahamiyatga ega bo'lgan ishlarni bajarish lozim.

Kompozitsion materiallar mashina va mexanizmlarning uzoq ishlashi hamda texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini oshiribgina qolmay, balki ishlab chiqarish jarayonini ham takomillashtirish mumkin. Ammo kompozitsion materiallarning ko'plab ishlab chiqarish inson salomatligiga katta zarar keltiradi, atrof - muhitni zaharlaydi, ya'ni yangi eqolog'ik muammolarni keltirib chiqaradi. Lekin, kompozitsion

materiallardan oqilona foydalanib, ulardan eng katta foyda olish materialshunoslik va KMT fanining asosiy vazifasidir.

Materiallarni yemirilishdan, ayniqsa korroziya ta'sirida yemirilishdan himoya qilish asosiy muammo bo'lib qolmoqda. Materiallarning ishlash jarayonidagi tuzilish (struktura) o'zgarishi qonuniyatlari hamda uning oqibatini o'rganish xossalarining turg'unligiga erishish imkoniyatini beradi. Demak yangi hosil qilinayotgan materiallarning ishlash muddatini aniqroq belgilash imkoniyati yaratiladi.

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 13.

Sinov savollari:

1. Bo'lajak mutaxassishlar fan-texnika taraqqiyotida qanday o'rin egallaydi?
2. Uzoq muddatga chidaydigan detallar tayyorlash uchun qanday materiallardan foydalaniladi?
3. Fanning asosiy vazifasi va maqsadiga nimalar kiradi?
4. Material deb nimaga aytiladi?
5. Yarim fabrikat materialga nimalar kiradi?
6. Fanning rivojlanishiga qaysi olimlar asos solgan?
7. Metallarning strukturasini o'rganish nechanchi yillardan boshlangan?
8. Po'latlarni payvandlash usullari kimlar tomonidan qachon yaratilgan?
9. Korroziyabardosh materiallar tayyorlash uchun qanday metallardan foydalaniladi?
10. Jismlarning kimyoviy tuzilish nazariyasi qachon va kim tomonidan yaratilgan?
11. Ishqalanishga chidamli (antifriktsion) materiallarni yaratilishiga kim asos solgan?
12. Fazalar o'zgarishi haqidagi nazariya kim tomonidan yaratilgan?
13. Po'lat olishning qanday usullari mavjud?
14. Materiallarning texnikada ishlatilishi qaysi parametrlarga bog'liq bo'ladi?
15. Materiallarning tuzilishi, xossasi, strukturasida qanday bog'lanish bor?

Tayanch iboralar:

Material, materialning tuzilishi, ruda, xom ashyo, tosh, bronza, temir davrlari, metallarning zichligi, solishtirma qarshiligi, issiqlik o'tkazuvchanligi, po'latlarni payvandlash usullari, metallar strukturasida.

Test savollari:

1. Materialshunoslik va KMT fani qaysi fanlar bilan bog'liq?
 - A) Kimyo, matematika, biolog'iya, mashina detallari
 - B) Matematika, biolog'iya, chizma geometriya
 - C) Kimyo, matematika, chizmachilik, mashina detallari, mashina mexanizm nazariyasi, materiallarni kesish nazariyasi.
 - D) Matematika, kimyo, iqtisodiyot, biolog'iya.
 - E) Chizma geometriya, pedagog'ika, kimyo, mexanizm va mashinalar nazariyasi.
2. Materialshunoslik va KMT fanining rivojlanishiga kimlar asos solgan?
 - A) G.Bessemer, S.Tomas, P.Marten, R.Zohidov, CH.Darvin
 - B) S.Tomas, G.Bessemer, P.Marten, M.Lomonosov, D.Mendeleev, P.Anosov, D.Chernov, A.Lavrov, N.Kalakutskiy, V.Mirboboyev
 - C) P.Marten, D.Mendeleev, N.Bernnardos, CH.Darvin, N.Zeldovich,
 - D) D.Chernov, A.Lavrov, CH.Darvin, E.Poton.
 - E) N.Bernnardos, N.Zelinskiy, G.Rihman, V.Maksimov, P.Dolin.
3. Materiallardan tayyorlangan detallarni uzoq muddatli ishlashi uchun nima ishlar qilinadi?
 - A) Detailarni ustki qismlari, yaxshixilab tozalanib, bo'yoq materiallari bilan bo'yaladi
 - B) Yuza gadir-budirligiga e'tibor beriladi
 - C) Tayyorlanayotgan detal materialini tanlashga bog'liq bo'ladi
 - D) Detailni tayyorlanish sharoitiga bog'liq bo'ladi
 - E) Hamma javoblar to'g'ri
4. Elektr tokini yaxshi o'tkazadigan metallarga qanday metallar kiradi?
 - A) Temir, alyuminiy, qo'rg'oshin, surma, nikel
 - B) Alyuminiy, mis, kumushh
 - C) Qo'rg'oshin, nikel, xrom, volfram
 - D) Temir, xrom, volfram, kobalt
 - E) Xrom, nikel, kobalt, titan.
5. Po'lat olishning yangi usulini birinchi bo'lib kim yaratgan va nechanchi yilda?
 - A) 1856 yilda, G.Bessemer
 - B) 1878, 1879 yillarda S.Tomas
 - C) 1864, 1865 yillarda P.Martin
 - D) 1880 yillarda Konvertor
 - E) 1884 yillarda P.P.Anosov
6. Metallarga M.V.Lomonosov qanday ta'rif berrgan?
 - A) metallar bog'lanishi mumkin bo'lgan yaltiroq jismlardir
 - B) metall elektr o'tkazuvchi jismlardir
 - C) metall bog'lanuvchi jismlar
 - D) metallar o'zidan issiqlik o'tkazuvchan jismlardir

E) metallar yaltiroq jismlardir

7. Metallar deb nimaga aytiladi?

A) Metallar deb elementlar davriy qismining chap qismiga joylashgan elementlarga aytiladi

B) Temperatura pasaygan sari elektr o'tkazuvchanligi ortadi, issiqliqni yaxshi o'tkazadigan bog'lanuvchan o'ziga xos yaltiroqqa ega bo'lgan elementlar metallar deb aytiladi.

C) O'zidan elektr toki va issiqlikni o'tkazuvchi elementlar metallar deb aytiladi

D) Bog'lanuvchi elementlar metallar deb aytiladi

E) Issiqlikni yo'tib turuvchi elementlar metallar deb aytiladi

8. Metallar qanday guruxlarga bo'linadi?

A) Og'ir va yengil metallar

B) Nodir va qimmatbaho

C) Rangli va qora metallar

D) Asl va noyob metallar

E) Rangli va qimmatbaho

2-MA'RUZA

MAVZU: METALL VA QOTISHMALARNING TUZILISHI VA KRISTALLANISHI.

R E J A :

1. Metall va qotishmalarning tuzilishi, xossalari.

2. Metallarning kristal tuzilishi, kristallarning elementlari.

3. Metall xossalari, tuzilishlarini o'rganishning asosiy usullari.

Bizga ma'lumki, mashina detallari va mexanizmlarining 90% dan ortiqrog'i qora metall qotishmalaridan tayyorlanadi. Buning boisi Shundaki, ular puxta, plastik va yaxshi texnologik xossalarga ega. Ayniqsa ularning tarkibiga kiruvchi komponentlarning xiliga, miqdoriga va strukturasiga qarab xossalarini zarur tomonga o'zgarishi va arzonligi bilan boshqa qotishmalardan farq qiladi.

Ma'lumki, aksariyat jismlar qattiq holatda kristall tuzilishga ega bo'ladi. Agar biror bo'lak metall yoki uning qotishmasini sindirib, siniq yuzasiga qarashak, mayda kristallarni ko'ramiz.

Agar rentgen trubkada olingan nur kristall qirrasiga aniq burchak ostida yo'naltirilsa, qaytayotgan nur esa fotoplyonkaga yo'naltirilsa kristallning rentgenogrammasi olinadi. Bu rentgenogrammadan moddaning atomlar (ionlar) aro oraliqlari aniqlanadi.

Moddalarning kristall panjara tugunlarida joylashgan zarrachalarning xiliga hamda ularni o'zaro bog'lovchi kuchlarga ko'ra molekulyar, atom, ion va metall bog'lanishlarga ajratiladi.

1. Molekulyar bog'lanish. Bunda kristall panjara tugunlaridagi molekulyar kuchlar hisobiga bog'lanadi.

2. Atom bog'lanish: Bunda kristall panjara tugunlarida joylashgan atomlar o'zaro tortishish kuchlari hisobiga bog'lanadi.

3. Ion bog'lanish. Bunda kristall panjara tugunlarida musbat va manfiy zaryadli ionlar ketma-ket tartibda joylashib, o'zaro elektrostatik tortishi kuchlari hisobiga bog'lanadi.

4. Metall bog'lanish: Bunda kristall panjara tugunlarida metall atomlarining musbat ionlari joylashib, ular orasida esa elektronlar erkin harakat qilib o'zaro bog'lanadi.

Shunday moddalar borki, ularning zarrachalari bir yo'nalishda atom (kovalent) bog'lanishli ikkinchi yo'nalishda esa metall bog'lanishli bo'ladi.

Masalan grafitda uglerod atomlari shunday bog'lanishga ega. Bunday moddalarga oraliq bog'lanishli moddalar deyiladi.

Qattiq materiallarning hammasi ham kristall holatda bo'lavyormaydi masalan shisha, chinni va boshqalar). Ularning siniiq yuzalari silliiq bo'ladi. Ularning ichki tuzilishini o'rganish shuni ko'rsatadiki, zarrachalari fazoviiy panjarada kristall jismlar kabi ma'lumi tartibda emas, balki tartibsiz joylashgan bo'ladi.

Atomlari fazoviiy panjarada tartibsiz joylashgan jismlar amorf jismlar deyiladi. Amorf jismlarning suyuqlanish temperaturasi aniiq emas, qizdirilganda avvaliga yumshab keyin suyuqlanadi.

Fazoviiy panjaraning tuzilishi va atomlarning unda joylanishi metallning turiga bog'liq.

Metallarda asosan quyidagi fazoviiy kristall panjaralar ko'proq uchraydi.

1. Hajmi markazlashgan elementar kub panjara. Bunday fazoviiy kristall panjaralarga Fe_a , Sch , W, V, Ta, Ne (neon).

2. Yoqklari markazlashgan elementar kub panjara.

Bu xil fazoviiy kristall panjaraga Fe_γ , Ae, Si, Rv, Ai, Ad, Ai - oltin, Ad-kumushh.

3. Olti qirrali (geksog'onal) elementlar. Bu xil kristall panjaraga Zp , (Sd - kadimiiy), Md, Ni, SO, Ti kiradi.

Elementar fazoviiy panjaradagi atomga eng yaqin masofada joylashgan qo'shni, atomlar soniga koordinatsion son (K) deyiladi.

M-n: hajmi markazlashgan elementar kub panjarada K-8 yoqlari markazlashgan elementar kub panjarada K-12 ga teng bo'ladi (K) ning qiymati qancha katta bo'lsa atomlarning joylanish zichligi ham shuncha katta bo'ladi.

Kristall panjaralarning turli kristallografik tekisliklarda atomlar zichligi turlicha bo'lganligi uchun, xossalari ham har xil bo'ladi. Metallarning bunday xususiyatiga anizotropiya deyiladi.

Anizotropiya - grekcha soʻzdan olingan boʻlib, teng emas har xil xossalari degan maʼnoni bildiradi.

Real metallarning kristallanishi jarayonida metallarda turli qoʻshimchalar jismlar borligi tufayli metall atomlarining baʼzi uchastkalarida ularning batartib joylashishi buziladi.

Buning asosi sabablaridan biri shuki, ayrim atomlar energiyasi panjaraning oʻrtacha energiya qiymatidan katta boʻlib, intensivroq harakatlanib, bir joydan ikkinchi joyga, masalan, panjara uchlaridan oraliqqa yoki qoʻshni atomlar oʻrniga oʻtadi. Bu esa fazoviy panjaradagi atomlarning batartib joylashuvining buzilishiga olib keladi. Natijada uning xossalari oʻzgaradi.

Fazoviy kristall panjaradagi buzilishlar quyidagi xillarga ajratiladi.

1. Nuqtali buzilish: Kristall panjaradagi boʻsh joylarga qoʻshni element atomlari joylashishi tufayli hosil boʻladi.

2. Chiziqli buzilish: Bunday buzilish metallarga - termomexanik ishlov berishda yuzaga keladi. Bunga dislokatsiya deyiladi.

Dislokatsiya - ingliz soʻzidan olingan boʻlib - don zarrachalari bloklarining oʻzaro siljishi oqibatida paydo boʻladi.

3. Sirtqi buzilish. Bu buzilish metall sirtida sodir boʻladi. 2-rasm fazoviy kristall panjara buzilishi darajasi (ρ) ga koʻra mustahkamlikning oʻzgarishi.

G_v – choʻzilishdagi mustahkamligi

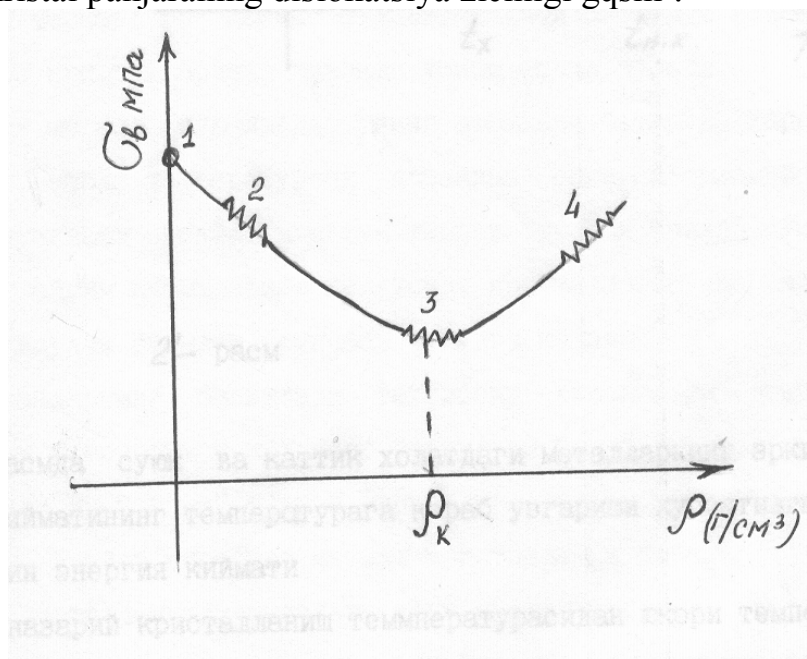
1 - nazariy mustahkamligi

2 - juda ingichka tolaning mustahkamligi

3 - yumshatilganda mustahkamlik

4 - termik, termomexanik ishlovidan keyingi mustahkamlik

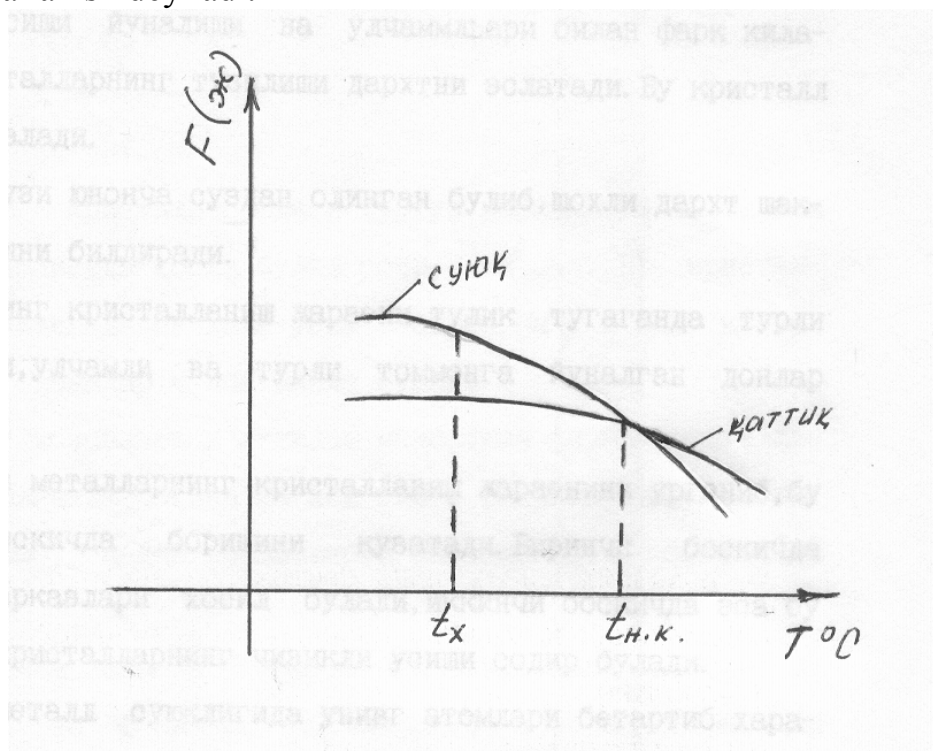
ρ - kristal panjaraning dislokatsiya zichligi g/cm^3 .



2.1- rasm

2. Metallarning kristall tuzilishi.

Metall atomlarining bertartib harakatda bo'lgan suyuq holatdan, atomlari batartib joylashgan qattiq holatga o'tish jarayoni birlamchi kristallanish deyiladi.



2.2 - rasm

Ushbu rasmda suyuq va qattiq holatdagi metallarning erkin energiyasi qiymatining temperaturaga qarab o'zgarishi ko'rsatilgan.

F - erkin energiya qiymati

T_n - nazariy kristallanish temperaturasidan yuqori temperatura bo'lganda suyuq holatdagi metallning erkin energiya qiymati (F_s) qattiq holatdagi metallning erkin energiya qiymatidan (F_k) kichik ($F_s < F_k$) bo'lgani uchun u suyuq holatda aksincha $T_{n.K}$ dan past temperaturada qattiq metallning erkin energiyasi suyuq metallning erkin energiyasi qiymatidan kichik ($F_e < F_c$) bo'lgani uchun qattiq holatda bo'ladi. Suyuq hamda qattiq fazalarning erkin energiya qiymatlari o'zaro teng ($F_{cq} = F_k$) bo'lsa, suyuq va qattiq fazalardan iborat bo'ladi.

Sistemaning erkin energiyasini quyidagicha ifodalash mumkin:

$F_{qv} - TS$

v - sistemaning ichki energiyasi,

T - absolyut temperatura,

S - entropiya

Entropiya, sistemada fazoviy zarrachalarning joylashishini xarakterlaydi. Temperatura ortgan sari entropiya ham ortadi.

Bizga ma'lumki, metall qolipga quyilganda uning o'ta sovish natijasida, ya'ni kristallanishning boshlang'ich davrida tug'ma va sun'iy kristallanish markazlari atrofida hosil bo'layotgan birlamchi kristallarga

tik yo'nalgan ikkilamchi, ularga tik bo'lgan uchlamchi kristallar hosil bo'ladi. Ular o'zaro to'qnashguncha o'sib borib, biri ikkinchisidan o'sishi yo'nalishi va o'lchamlari bilan farq qiladi. Bunday kristallarning tuzilishi daraxtni eslatadi. Bu kristall dentrit deb ataladi.

Dentrit so'zi yunoncha so'zdan olingan bo'lib, shoxli daraxt shaklidagi kristalni bildiradi.

Metallarning kristallanish jarayoni to'lik tugaganda turli muntazam shaklli, o'lchamli va turli tomonga yo'nalgan donlar hosil bo'ladi.

D.K.Chernov metallarning kristallanish jarayonini o'rganib, bu jarayon ikki bosqichda borishini kuzatadi. Birinchi bosqichda kristallanish markazlari hosil bo'ladi, ikkinchi bosqichda esa bu markazlardan kristallarning chizqli o'sishi sodir bo'ladi.

Ma'lumki metall suyuqligida uning atomlari bertartib harakatda bo'ladi. Metall temperaturasi pasaygan sari atomlarning tartibsiz harakati susayib, ma'lum temperaturadan boshlab suyuq metallarning ayrim qismlarida kelgusida kristallanish markazlari hosil qiluvchi atomlar gruppasi vujudga keladi.

Bu markazlarning ba'zilar tartibsiz harakatdagi boshqa atomlar bilan bombardimon qilinsa, ba'zilar bombardimon qilinmay qoladi. Bu "tug'ma" turgun markazlar kristallanish markazlari bo'lib, ular atrofida metall kristallana boradi.

Turg'un kristallanish markazlari soni metallning o'ta sovitilish darajasi (t) ga bog'liq (tq_{TnK-Th}). O'ta sovitilish darajasi ortgan sari turg'un markazlar soni ham ortadi.

Kristallarning markazlari soni va kristallarning chiziqli o'sish tezligi metallning o'ta sovish darajasi (t) ga to'g'ri keluvchi maksimum MS va KT qiymatlarga ega bo'ladi.

Agar hosil bo'layotgan kristallarning hajmi birlikdagi sonini A harfi bilan belgilashak, unda uning qiymatini quyidagicha ifodalash mumkin.

$$A = \frac{MS}{KT}$$

bu yerda MS - kristallanishdagi turg'un markazlarning birlik hajmida vaqt birligida hosil bo'lish soni, $mmqs$, KT - kristallarning vaqt birligida chiziqli o'sish tezligi, mm^3qs A ning qiymati qancha ortsa, donalar shuncha mayda bo'ladi.

Metallning xossalarini yaxshilash maqsadida suyuq metallga kristallana boshhlashida ozgina magniy yoki tseriy kukunlari (modifiratorlar) qo'shib, mayda donli, yuqori sifatli qotishmalar olish mumkin.

3. Ishlab chiqarishda va sanoatda ko'p foydalanadigan metallar Fe , So , Sp , Ti va boshqalar qattiqligida bosim o'zgarmasdan temperatura

o'zgarganda kichik erkin energiyali barqaror holatga intilish sababli ular bir kristall panjarali holatdan boshqa tuzilishdagi kristall panjarali holatga o'tadi.

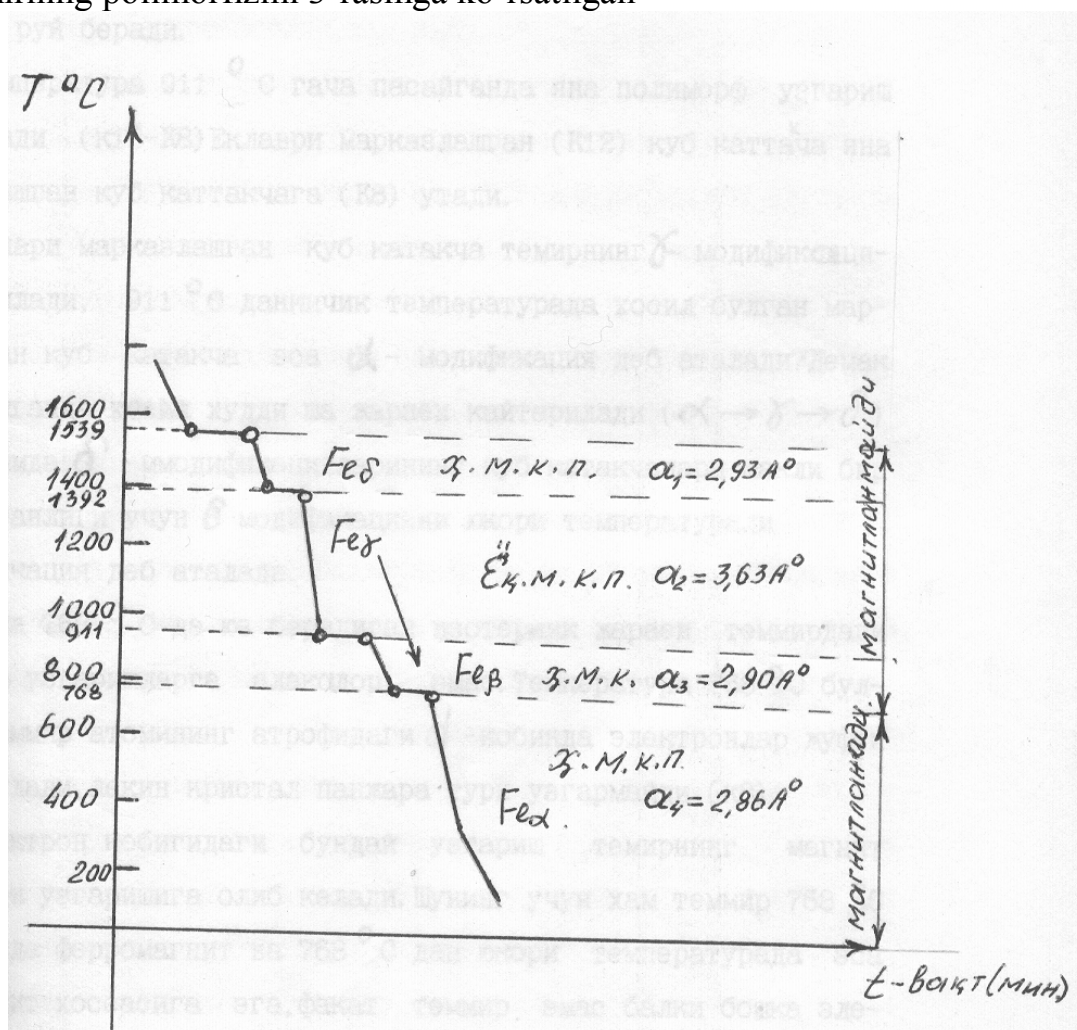
Metallarning muayyan temperaturada bir kristall panjarali holatdan ikkinchi barqaror kristall panjarali holatga o'tish xususiyati allotropiya deyiladi.

Kristall panjaraning bir turdan ikkinchi bir turga o'tish jarayoni metallardagi polimorf o'zgarish deb ataladi.

Metallardagi polimorf o'zgarish izotermik (temperatura o'zgarmas sodir bo'ladigan) jarayon bo'lib, u issiqlik chiqarish yoki o'tish xususiyatiga ega. Polimorf o'zgarishda qayta kristallanish sodir bo'ladi.

Birgina elementning bir necha turdagi kristall panjara ko'rinishlari polimorf qatorni tashkil qiladi.

Bu qator α , β , γ , δ va h.k. bilan belgilanadi. Ko'pgina metallar (Fe, Sp, So, Mp, Ti va h.k.) polimorfizm xossasiga egadir. Metall polimorfizmiga misol qilib, temir polimorfizmini ko'rib chiqamiz. Temirning polimorfizmi 3-rasmga ko'rsatilgan



2.3 - rasm

Temirning suyuq holatidan uy temperaturasi gacha sovib borishda allotropik shakl o'zgarishdagi kritik temperaturalar grafigi.

Temir 1539°S kristallana boshlaydi natijada hosil bo'lgan kristall panjara turi markazlashgan kub katakcha (K 8) shaklida bo'ladi. Demak 1392° S dan 1539°S gacha (K 8) shaklida bo'ladi. (b-modifikatsiya). Sovish temperaturasi 1392°S ga yetganda kristall katakchani shakli o'zgaradi (K8 - K12), ya'ni polimorf o'zgarish ro'y beradi.

Temperatura 911°S gacha pasayganda yana polimorf o'zgarish ro'y beradi (K12-K8) yoqlari markazlashgan (K12) kub katakcha yana markazlashgan kub katakchaga (K8) o'tadi.

O'qlari markazlashgan kub katakcha temirning γ modifikatsiyasi deyiladi, 911°S dan kichik temperaturada hosil bo'lgan markazlashgan kub katakcha esa - α modifikatsiya deb ataladi. Demak qizdirilganda ham xuddi shu jarayon qaytariladi (α γ δ) α - hamda δ -modifikatsiyalarining kub katakchalari shakl bir xil bo'lganligi uchun modifikatsiyani yuqori temperaturali - modifikatsiya deb ataladi.

Ammo 768°S da yuz beradigan izotermik jarayon temirdagi polimorf o'zgarishlarga aloqador emas. Temperatura 768°S bo'lganda, temir atomining atrofdagi d - qobiqda elektronlar jufti hosil bo'ladi, lekin kristal panjara turi o'zgarmaydi (K8).

Elektron qobig'idagi bunday o'zgarish temirning magnit xossalari o'zgarishiga olib keladi. Shuning uchun ham temir 768°S dan pastda ferromagnit va 768°S dan yuqori temperaturada esa paramagnit xossasiga ega, faqat temir emas balki boshqa elementlar ham yuqori temperaturada o'zining magnit xossalarini o'zgartiradi (masalan, nikel, kobalt va h.k.). Elementlarning magnit xossalarini yo'qotish xususiyatlari izotermik jarayon bo'lib, bu izotermik temperaturalar P.Kyuri nuqta si deb ham ataladi.

Magnit xossalarining o'zgarishi ferromagnit xossalariga ega bo'lgan element atomlarining tashqi qobig'idagi elektronlar tuzilishining o'zgarishini bildiradi. Demak, yuqori temperaturada yo'qotilgan magnit xossalari metall sovitilganda yana asta-sekin tiklanadi, magnit o'zgarish izotermik temperaturadan pastda metall yana ferromagnit xossasiga ega bo'lib qoladi.

Polimorf o'zgarish magnit o'zgarishi bilan bir xil emas va ular bir - birlariga bog'liq ham emas.

Masalan, temir uchun - modifikatsiyaga o'tish 911°S da magnit o'zgarishlari esa 768°S da sodir bo'ladi, kobalt elementining α -dan β -modifikatsiyaga o'tishi esa 450°S da, magnit o'zgarishi esa 1000°S dan yuqorida sodir bo'ladi.

Metaldagi polimorfizm xossalarining kashf qilinishi metall va qotishmalar xossalarini boshqarishga keng imkoniyat yaratib beradi.

Metallarning kristall panjara to'rini aniqlash uchun rentgen nuridan foydalaniladi.

Metallarning ko'pgina fizik xususiyatlarining monokristalllarda o'rganish mumkin. Kristallarning fizik xususiyatlariga ko'ra ikki gruppaga bo'lish mumkin. Birinchi gruppaga monokristalllarda atomlarning joylashish tartibiga bog'liq bo'lmagan xususiyatlar (masalan jism zichligi)ni kiritish mumkin. Haqiqatdan ham jismning zichligi kristal panjaraning hamma yo'nalishida bir xil bo'ladi. Ikkinchi gruppaga tashqi kuch ta'siridagi xossalar (mexanik xossalar) ya'ni kristal panjaraga ta'sir qaysi yo'nalishga bog'liq ekanligini fizik xususiyatlari kiradi.

Turli yo'nalishdagi xossalar, masalan, elashtiklik moduli yoki magnit xususiyati va boshqa xossalar bir-biridan farq qiladi.

Kristall panjara xossalarining yo'nalishga bog'liqligiga anizotropik xususiyat deb ataladi.

Kristall jism atomlari diffuziyasi.

Biz kristall jismning tuzilishida vakansiya, dishlakatsion atomlar temperaturaning ko'tarilishi bilan o'z o'rinlarini almashtiradi. Kristall jismdagi bu harakat diffuziyaning asosini tashkil etadi. Texnikada qo'llanilayotgan muhim jarayonlar ko'pgina tabiiy, sun'iy kimyoviy reaksiyalarning asosini diffuziya tashkil qiladi.

Jismning gaz, hamda qattiq hollarda qo'llaniladigan diffuziya qonunlari Fik qonunlari deb ataladi. Birinchi qonun gazlardagi zarrachalarning tartibsiz harakatiga asoslanadi, ya'ni bu qonun asosida diffuziyasi yonalishini aniqlash qiyin.

Agar aralashmaning tarkibi, ya'ni konsentrasiya bir xil bo'lmasa, diffuziya ma'lum bir yo'nalishga ega bo'ladi. Masalan, zarrachalar katta konsentrasiyalı aralashmadan kichik konsentrasiyalı massaga diffuziyanadi. Fik ning birinchi qonuniga binoan bunday oqim quyidagicha ifodalanadi.

$$dM = -D \frac{d\rho}{dx} \cdot ds \cdot dt$$

Agar massa bir komponentli bo'lib, ikki qismdan iborat bo'lsa, birinchi qismning zichligi ikkinchi qismga qaraganda kattaroq deb qarash kerak. Bu holda modda zichlik katta qismdan zichlik kichik qismga diffuziyanadi. Agar shartli ravishda jismni ikki komponentli sistema deb qaralsa, minus ishora dt vaqt davomida ds fazoviy yuzadan dH yo'nalishida perpendikulyar bo'lgan yo'nalishida birinchi komponentni yuqori konsentrasiyalı qismdan kichik konsentrasiyalı qismga diffuziyanishi ifodalaydi. Bu tenglamada $\frac{d}{dx}$ - zichlik gradyonti, d-diffuziya koeffitsiyenti. Kristall jismdagi diffuziya

jarayoni mexanizmi har xil bo'lishi mumkin. O'z-o'zidan diffuziyalanishida ham, qo'shimchaa zarrachalar diffuziyasida ham vakansiya mexanizmi muhimdir. Bu holda diffuziyaning eng oddiy ko'rinishi atomning qo'shni vakansiyaga ko'chishdir, natijada yangi vakansiya hosil bo'ladi.

Diffuzion almashhish mexanizmi kristall katakcha yoqlari o'rtasidagi atom orqali hal etiladi. Bu mexanizm ko'proq yuklar o'rtasida kichik o'lchamli atomlar joylashgan hollarda ro'y beradi.

Masalan, azot bor atomlari joylashgan temirda diffuziyaning shu mexanizmi kuzatiladi.

Ma'lumki, diffuziya tezligi kristall panjaradagi vakantsiya yoki dislokatsion atomlarning zichligiga bog'liq. Temperaturaning oshishi bilan bu nuqsonlarning zichligi ham ortib boradi. Shuning uchun ham diffuziya tezligi temperaturaga bog'liq.

Diffuzion jarayonlar kristall jismlarda ro'y beradigan faza o'zgarishi-ning sababchilaridir.

Adabiyotlar: 2, 3, 4, 5, 7.

Sinov savollari:

1. Metallar deb nimaga aytiladi va ular qanday tuzilishga ega?
2. Kristall panjara tugunlaridagi atomlarning o'zaro bog'lanishi qanday bo'ladi?
3. Molekulyar, atom, ion, metall bog'lanishlarini izohlang?
4. Fazoviy kristall panjaralarning turlari qanday bo'ladi?
5. Koordinatsion son nima?
6. Kristall panjaradagi buzilishlar qanday bo'ladi?
7. Qattiq holatdagi metallarning erkin energiya qiymati qanday bo'ladi?
8. Kristallarning markazlarini yuzaga kelishi va o'sish tezligi nima?
9. Metallarning kristallanish jarayoni kim, qachon o'rgangan va qanday xulosaga kelgan?
10. Kristallarning hajm birligidagi soni qanday aniqlanadi?
11. Ishlab chiqarishda eng ko'p ishlatiladigan metallardan allotropik shakl o'zgarishi qanday bo'ladi?
12. Temirning modifikatsiyasi deganda nima tushuniladi?
13. Metallarda magnitlanish xossasi nima?
14. Kristall jism atomlari diffuziyasi nima?
15. Fik qonuni nima?

Tayanch iboralar:

Kristall, amorf, molekulyar bog'lanish, atom bog'lanish, ion bog'lanish, metall bog'lanish, kristall panjara, anizotropiya, allotrofiya, dendirid, diskolokotsiya, kristallarning markazlar soni, kristall panjaralar.

Test savollari:

1. Metallarga Lomonosov M.V. qanday ta'rif berrgan?

- A) Metallar bog'lanishi mumkin bo'lgan yaltiroq jismlardir.
- B) Metallar elektr o'tkazuvchi jismlardir.
- C) Metallar bog'lanuvchi jismlardir
- D) Metallar o'zidan issiqlik o'tkazuvchan jismlardir.
- E) Metallar yaltiroq jismlardir

2. Metallar deb nimaga aytiladi?

A) Metallar deb elementlar davriy qismining chap qismiga joylashgan elementlarga aytiladi

B) Temperatura pasaygan sari elektr o'tkazuvchanligi ortadigan, issiqlikni yaxshi o'tkazadigan bog'lanuvchan o'ziga hos yaltiroqlikka ega bo'lgan elementlar metallar deb aytiladi

C) O'zidan elektr toki va issiqlikni o'tkazuvchi elementlar metallar deb aytiladi

D) Bog'lanuvchi elementlar metallar deb aytiladi

E) Issiqlikni yutib turuvchi elementlar metallar deb aytiladi.

3. Metallar qanday guruxlarga bo'linadi?

- A) Og'ir va yengil metallar
- B) Nodir va qimmatbaho
- C) Rangli va qora metallar
- D) Asl va noyob metallar
- E) Rangli va qimmatbaho metallar

4. Kristall jismlar deb nimaga aytiladi?

- A) Atomlari tartibsiz joylashgan jism kristal jism deb aytiladi
- B) Atomlari tartibli joylashgan jism kristal jism deb aytiladi
- C) Kristal jism deb qattiq jismga aytiladi
- D) Shakli aniq bo'lgan amorf jism kristal jism deb aytiladi
- E) Shakli aniq bo'lmagan barcha jismlar kristal jism deb aytiladi

5. Metallarning birlamchi kristallanishi deb nimaga aytiladi?

A) Qattiq holatdan suyuq holatga o'tishiga birlamchi kristallanish deyiladi

B) Suyuq holatdan gaz holatiga o'tishiga

C) Birlamchi kristallanish deb metallarning qotishiga aytiladi

D) Jismlarning bir holatdan ikkinchisiga o'tishiga aytiladi

E) Metallarning suyuq holatdan qattiq holatga o'tishi ularning birlamchi kristallanishi deb aytiladi.

6. Termik analiz paytida metallar temperaturasi qanday asbob bilan o'lchanadi?

- A) Termoelektrik parometr bilan
- B) Termometr bilan
- C) Simobli termometr bilan
- D) Elektrik termometr bilan
- E) Ko'z bilan chamalab o'lchanadi

7. Metall kristallik panjarasida hosil bo'ladigan donalarning katta kichikligi nimaga bog'liq bo'ladi?

- A) Kristallanish markazlari soniga bog'liq bo'ladi
- B) Kristallanish markazlarining soni bilan kristallanish tezligiga bog'liq
- C) Kristallanish tezligiga bog'liq
- D) Temperaturaga bog'liq
- E) Metallar turiga bog'liq

8. Moddalarning kristal panjara tugunlarida joylashgan zarrachalarni o'zaro bog'lovchi kuchlarga qarab qanday turlarga bo'linadi?

- A) Molekulyar, atom, ion, hajm bog'lanishi,
- B) Molekulyar, ion, metall, atomli bog'lanish
- C) Ion, metalli, kristallidli bog'lanish
- D) Metall, atomli, ionli, geksoq'analli bog'lanish
- E) Molekulyar, ionli, koordinatsionli bog'lanish.

9. Fazoviy kristall panjaradagi buzilishlar qanday turlarga bo'linadi?

- A) Nuqta li, chiziqli, hajmli,
- B) Chiziqli, dislokatsiyali, siljishli
- C) Chiziqli, nuqtali, siljishli, sirtqi
- D) Nuqta li, siljishli, termomexanikli
- E) Siljishli, sirtqi, erkini energiya

10. Metallar ichida eng og'ir metall qaysi?

- A) Oltin
- B) Volfram
- C) Molibden
- D) Platina
- E) Qo'rg'oshin

3-MA'RUZA
MAVZU: CHO'YAN ISHLAB CHIQUARISHDA
FOYDALANILADIGAN ASOSIY XOM ASHYOLAR.

R E J A :

1. Yoqilg'ilar va ularning asosiy tavsifnomalari.
2. O'tga chidamli materiallar va ularning ishlatilish sohalari.
3. Temir rudalari va ularni boyitish usullari. Flyus haqida tushuncha.

1. Yoqilg'ilar va ularning asosiy tavsifnomalari.

Yoqilg'ining tarkibiga erkin uglerod, uglevodorodlar, oltingugurt birikmalari, kislorod va azotdan tarkib topgan organik massa turli mineral birikmalar kiradi, mineral birikmalar yoqilg'i yonganda kul hosil qiladi.

Organik massa tarkibiga kiruvchi uglerod, vodorod va oltingugurt yonuvchi komponentlardir, bu massadagi kislorod esa vodorod va uglerod bilan birikib suv bug'i hamda karbonat angidrid hosil qiladi, bo'lar yonish natijasida hosil bo'ladigan xuddi shunday va boshqa gazlar bilan aralashib ketadi.

Agregat holati jihatidan olganda yoqilg'ilar uch turga bo'linadi.

1. Qattiq yoqilg'ilar (o'zi ham 2 ga bo'linadi: tabiiy va sun'iy)
2. Suyuq yoqilg'ilar
3. Gazsimon yoqilg'ilar

Tabiiy qattiq yoqilg'ilarga: O'tin, yonuvchi slaneslar, torf, qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir; sun'iy yoqilg'ilarga: Pista ko'mir, torf koksi, toshko'mir koksi, termoantratsit, qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir va torf maydalaridan tayyorlangan briketlar changsimon yoqilg'i va boshqalar kiradi.

Suyuq yoqilg'ilarning tabiiysiga neft kiradi. Sun'iysiga: neftning qayta ishlangan mahsulotlari (bernzin, kerosin, ligroin, mazut) yonuvchi slanitslarni qo'ng'ir ko'mir va toshko'mirni qayta ishlash mahsulotlari: bernzin, bernzol, toloul).

Gazsimon yoqilg'ilarga: Tabiiy gaz.

Sun'iysiga: generator gazi, koks gazi, domna (koloshik) gazi kiradi. Metallarni suyuqlantirib olishda va ularga ishlov berishda toshko'mir koksi, Shuningdek, mazut domna gazi va koks gazi eng katta ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda tabiiy gaz va neft bilan birga chiqadigan yo'ldoS gaz, neftni qayta ishlash vaqtda chiqadigan gaz ham tobora katta ahamiyatga ega.

Qo'shimchaa ishlov berilmay yoqiladigan yoqilg'ilar tabiiy deb, tabiiy yoqilg'idan termik yoki kimyoviy ishlov berish yo'li bilan olinadigan yoqilg'ilar esa sun'iy deb ataladi.

Ilgarilari metallurgiyada muhim o'rin tutgan torf o'tin va pista ko'mir hozirgi vaqtda, asosan yordamchi sifatida ishlatiladi.

Yoqilg'ining asosiy xarakterlari quyidagilardir, issiqlik berish qobiliyati (qattiq va suyuq yoqilg'ilar uchun kkal/kg gazsimon yoqilg'ilar uchun esa kkal/m³ bilan o'lchanadi), alangalanish va yonish uchun temperaturasi, mustahkamligi govakligi, qovushchanligi, yoqilganda qancha kul qolishi, zararli qo'shimchaalar miqdori.

Yoqilg'ilarning ba'zi turlarini ko'rib chiqamiz. Toshko'mir: Toshko'mir tarkibida 75% uglerod, 3-12% nam, 2-4% oltingugurt va toshko'mir yonganda kul qoldiradigan 12-20% yonmaydigan minerallar bo'ladi.

Toshko'mirning issiqlik berish qobiliyati 5200 - 7000 kkal/kg. Toshko'mir metall qizdirish pechlarining o'txonalarida, shuningdek gornlarda, gaz generatorlarida yoqiladi.

Yana toshko'mirning quyidagi vazifalari ham mavjud, chunki toshko'mir koksi, sun'iy suyuq yoqilg'i olish uchun ishlatiladi.

Toshko'mir koksi kokslanuvchi ko'mirlardan 1000°-1100°S temperaturada, havo kirmaydigan joyda ishlov berish yo'li bilan olinadi. Mana shunday ishlov berish yo'li bilan olinadigan mahsulotlar koks gazi, smola va amiakli smola osti suvidir.

Toshko'mir sig'imi 20 t gacha bo'lgan kamerali pechlarda 12-20 soat davomida kokslanadi, bu pechlar esa domna yoki koks gazi yoqib qizdiriladi.

Koks har xil o'lchamli puxta va govak bo'laklar bo'lib ko'mirday yaltiroq tusdan, to'q kul rang xira tulgacha bo'ladi. Koks govaklarining hajmi butun koks hajmining o'rta hisobda 50% ni tashkil etadi, Shu sababli uning zichligi 0,8 - 1,0 g/sm³ ni tashkil etadi. O'rtacha kokslanuvchi, toshko'mirning har bir tonnasidan 800 kg gacha koks va 350 m³ gacha koks gazi olinadi.

Koksning issiqlik berish qobiliyati 7000 kkal/kg, tarkibidagi nam miqdori 2-4%, mineral birikmalar miqdori 7-13%, oltingugurt miqdori 0,6-2%, 91,4% - 81% uglerod bo'ladi.

Koksning asosiy miqdori domna pechlarida yoqiladi va bunday koks domna koksi deb ataladi.

O'tin ishga yaroqli yog'ochdan chiqqan chiqindi tarzdgina yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Yog'ochning barcha turlari tarkibida 50% chamasida uglerod bo'ladi.

Quruq o'tinlarning issiqlik berish qobiliyati 4500 kkal/kg ga tengdir.

Namligi 25% ga teng bo'lgan yoki havoda qurigan o'tinlarning issiqlik berish qobiliyati 3200 kkal/kg ga teng.

O'tin oson o't oladi, unda oltingugurt yo'q darajada. O'tin asosan domna va boshqa pechlarni qizdirib olish uchun vagrankalarda tutantiriq sifatida ishlatiladi.

Pista ko'mirning issiqlik berish qobiliyati 8100 kkalqkg.

Mazut neftni qayta ishlashda chiqadigan qoldiq bo'lib, qayta ishlanadigan neftning og'irligi jihatidan 40-50% ni tashkil etadi. Mazutning tarkibiga qarab, u mineral moy yoki yonilg'i olish uchun ishlatiladi.

Mazutning issiqlik berish darajasi juda yuqori 10500-11000 kkalqkg. Mazut, marten pechlarda, aks ettiruvchi pechlarda va termik tsehlarning pechlarida ishlatiladi.

Mazut tarkibida 84-86% (S) uglerod, 10-13% (N) vodorod, 0,2 - 0,7 (S) oltingugurt, 0,5 - 0,8 (N), azot 1,0% (N_2O) suv bo'lib, yonganda 0,2 - 0,3% kul hosil qiladi. Tabiiy gaz neft bilan birgalikda va cho'qma jinslar qatlami bagridagi maxsus qonlardan olinadi. U asosan 99,9% gacha uglevodorodlardan iborat bo'lib, unga azot, inyort gazlar, karbonat angidrid, vodorod sulfid, suv bug'i ham aralashgan.

Tabiiy gazning issiqlik berish darajasi 8000 kkalqm³ ni, ayrim qonlardagi tabiiy gazlarniki esa 15000 kkalqm³ dan ortiqni tashkil etadi.

Tabiiy gazlarning afzalligi shundan iboratki, ularda zaharli gaz - uglerod oksid bo'lmaydi.

Metallurgiya sanoatida tabiiy gazdan foydalanish domna va marten pechlarida metall ishlab chiqarish jarayonini jadallaStirib ish unumini oshirishga, hamda metall sifatini yaxshilashga imkon beradi.

Koks gazi. Toshko'mirdan koks olishda ajraladigan gaz koks gazi deyiladi. Bu gazning tarkibida 46 - 63% (N) vodorod, 21-27% (CN), 2-7% (CO) is gazi, 4-18% gacha (N) azot va boshqa gazlar, suv bug'lari bo'ladi. 1m³ koks gazi yonganda 15000-18000 KJ issiqlik ajraladi. Bu gazlardan marten pechlarini qizdirishda hamda ichki yonuv dvigatellarida yoqilg'i sifatida foydalaniladi.

Domna (kalosnik) gazi. Domna gazini koks gazi bilan aralashtirib olingan aralashma yoqilg'ilaridan marten pechlari, qizdirish pechlaridan ham foydalaniladi. 1m³ domna gazi yonganda 36780 - 42000 KJ issiqlik ajraladi.

2. O'tga chidamli materiallar va ularning ishlatilish sohalari.

Pechlar va boshqa qurilmalar uchun ishlatiladigan qurilish materiallari o'tga chidamli materiallar deb ataladi.

O'tga chidamli materiallarga nisbatan quyiladigan eng muhim talabalar quyidagilardir: Yumshash temperaturasining yuqori bo'lishi, temperaturaning keskin o'zgarishiga chidamli va bunda hajmining o'zgarmasligi, ishlatilish sharoitida kimyoviy jihatdan turg'un bo'lishi.

O'tga chidamli materiallar, asosan mineral xomashyo asosida tayyorlanadi va g'isht, shakldor buyumlar hamda kukunlar tarzida ishlatiladi.

G'isht va shakldor buyumlardan pechlarning devorlari, tublari va gumbazlari, shuningdek generatorlar, tutun trubalari, kovshlarning ichki devorlari teriladi.

O'tga chidamli materiallar kimyoviy tarkibiy jihatidan uch gruppaga bo'linadi.

1. Kislotaliy 92 - 96% SiO_2 , Kvarts qumi, CaO , Al_2O_3 -5%[^]
2. Asosiy (Magnizit g'ishti 90-95% MgO , 1-3%, FeO 2% SiO_2 va Al_2O_3 Dalomit g'ishti tayyorlanadi.
3. Neytral. Shamot g'ishti 50-60% SiO_2 va 35-45% Al_2O_3 .

Kislotaliy o'tga chidamli materiallar, asosan qumtuproqdan iborat bo'ladi, ular asosiy o'tga chidamli materiallar va shlaklar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadi.

Kislotaliy o'tga chidamli materiallarning asosi dinastdan tarkib topgan bo'lib, uning o'tga chidamliligi 1690-1730°S kvarts qumi, kislotaliy fiterovkasi bo'lgan metallurgiya pechlarining ayrim qismlarini yamash va remont qilishda ishlatiladi.

Asosiy o'tga chidamli materiallar. Magnezitning o'tga chidamliligi 2000°S dan yuqori, ammo nagruzka ostida u 1500°S da yumshaydi.

Magnezit asosiy marten pechlarining va po'lat suyuqlantiradigan elektrik pechlarning, shuningdek rangli metallurgiya pechlarining tublarini va devorini qoplash uchun ishlatiladi. Yana ahuni aytish kerakki, magnezitdan tashqari xromomagneziy va magnezitxromit bo'ladi.

Ularning xossalari magnezitnikiga o'xshash, ammo shunisi bilan farq qiladiki, ya'ni temperaturaning keskin o'zgarishiga bardosh bera oladi.

Mana shu temperaturaning o'zgarishiga bardosh bera olganligi uchun magnezitoxromit termobardosh material deb aytiladi. Bu material temperaturaning keskin o'zgarib turadigan joylarida ya'ni marten pechlarining gumbazlarida, ishlatiladi.

Neytral o'tga chidamli materiallar jumlasiga xromli va uglerodli o'tga chidamli materiallar kiradi.

Ularning o'tga chidamliligi ya'ni temperaturasi 1800°S ga teng. Ya'ni savol tug'ilishi mumkin, neytral materiallar nima uchun ishlatiladi?

Neytral materiallar kislotaliy o'tga chidamli materiallar bilan asosiy o'tga chidamli materiallar orasida kimyoviy o'zaro ta'sir sodir bo'lishining oldini olish maqsadida, bu materiallar qatlamlarini bir-biridan ajratish uchun ishlatiladi.

Uglerodli o'tga chidamli materiallar tarkibida 90% gacha uglerod bo'ladi. Bu materialning o'zi ham 2 ga bo'linadi.

1. Grafitli materiallar
2. Ko'mirli materiallar

Grafitli materiallardan har xil metallar suyuqlantiriladigan tigellar tayyorlanadi.

Ko'mirli o'tga chidamli materiallardan esa, metallurgiya pechlarining ayrim qismlari tayyorlanadi.

M-n: Domna pechining tubi va gornning devorlari yasaladi.

3. TEMIR RUDALARI VA ULARNI BOYITISH USULLARI. FLYUS HAQIDA TUSHUNCHA.

Temir rudalarida temir oksidlari bilan birga turli boshqa qo'shimchaalar: qum, giltuproq, silikatlar, kaltsit, shuningdek oz miqdorda S, R uchraydi.

Ayrim temir minerallarida Fe dan tashqari oz miqdorda bo'lsa ham Sr, Ni, W, V, Si, Ti, Mo va boshqa metallar uchraydi.

Bunday rudalarga kompleks rudalar deyiladi. Bu rudalar cho'yan olishda foydalanilsa, cho'yan xossalari yaxshixilanadi.

Kompleks rudalarning asosiy qonlari Ukrainada (Nikolsk), Gruziyada (CHiatura), Orskda va boshqa joylarda bor.

Domna pechlarining texnika - iqtisodiy ko'rsatgichiga rudaning kimyoviy tarkibi, fizikaviy holati va o'lchamlarining ta'siri katta. Shu sababli rudani pechga kiritishdan oldin begona jinslardan tozalanadi va saralanadi.

Rudalarni boyitish usullari bilan tanishib chiqamiz.

Maydalash va saralash. Yirik rudalarni begona jinslardan tozalab saralash uchun ularni qaryorlarning o'zidayoq turli konstruksiyali (jagli, konusli) maydalash mashinalarda maydalab, mexanik g'alvirda elanib, 30-80 mm li bo'laklarga saralanadi.

Yuvish. Rudalarni suv bilan yuvib qum va gillardan tozalanadi. Buning uchun maydalangan rudalar tebranuvchi elakli qurilmalarga yuklanib, tagidan suv haydaladi, Shunda begona jinslar suv bilan yuqoriga ko'tarilib, tashqariga chiqib ketadi. Boyigan rudalar esa qurilma tagiga yig'iladi, olinib quritiladi.

Mayda rudalarni yiriklashtirish.

Rudalarni qazib olishda, elashda ko'plab chang holdagi chiqindilar yig'iladi. Bo'lardan ma'lum o'lchamli (10-40 mm li) kontsentratlar olish uchun maxsus tarkibidagi maydalangan shihta (40-50%) temir ruda, 15-20% ohaktosh, 20-30% kontsentrat, 4-6% koks, 6-9% suv aralashmasi mashina qoliplariga kiritilib, 1300-1500°S temperaturada qizdirib pishiriladi. Pishirish davomida rudadagi zararli begona jinslarning bir qismi (S, As) karbonatlar parchalanishi natijasida ajralib, qisman suyuq faza hosil bo'ladi. Bu suyuq faza yordamida zarrachalar o'zaro bog'lanib, flyusli govak kontsentrat (alomerat)

olinadi. Mayda rudalarga bog'lovchi material sifatida gil, smola qo'shib ularni presslarda presslab briketlar ham olinadi.

Hozirgi vaqtda mayda temir rudalarga va konsentratlarga ma'lum miqdorda ohaktosh va koks maydalari, biroz bertonit gil qo'shib suv bilan qorishtirilgan massa sayoz idish (granulyator)da yoki aylanuvchi havo barabanlarida ishlov berib, diametri 25-30 mm li govok sharsimon bo'lak (okatish) lar olinadi. Okatishlar pechda 1300-1400S° temperaturada qizdirib pishirilgandan so'ng saralanadi. Okatishlar aglomeratlardan puxtaroq bo'ladi. Okatishlardan foydalanish yoqilg'ini ya'ni koksni tejash imkonini beradi.

O'rtachalashtirish. Metallurgiya kombinatlariga rudalar doim bitta shaxtadan keltirilmaganligi uchun, ya'ni bir necha shaxtadan keltirilganligi uchun ularning kimyoviy tarkibi turlicha bo'ladi. Shuning uchun ularning kimyoviy tarkibi turlicha bo'ladi. Shuning uchun ularning kimyoviy tarkibini bir xil miqdorga keltirish maqsadida o'rtachalashtirish talab etiladi. Shaxta materiallarining tarkibi bir xil bo'lishi pechning ish unumini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlaridan biridir.

Ruda suyuqlantirish avval boyitilgan bilan uning tarkibida birmuncha bekorchi jinslar (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MnO) va boshqalar qoladi.

Metallurgiya sanoatida metall ishlab chiqarishda ruda tarkibida qolgan bekorchi jinslarni shlakka o'tkazish uchun pechka flyus kiritiladi. Foydalaniladigan rudalar tarkibida ko'proq SiO_2 qum tuproq (kvarts qumi) bo'lganligi uchun flyus sifatida ohaktosh (CaO) va kamroq ohaktoshli dolomit ($\text{CaO} \cdot \text{p} \text{MgO}$) dan foydalaniladi.

Flyus ruda va yoqilg'i tarkibidagi begona jinslarni hamda yoqilg'i kulini o'zi bilan biriktirib shlakka o'tkazib, jarayonning bir me'yorda borishini va shu bilan kuilgan tarkibdagi cho'yan olishni ta'minlaydi. Agar jarayon davomida shlakni suyultirish zarur bo'lsa ma'lum miqdorda kaltsiy fluorit (CaF_2) kiritiladi.

Adabiyotlar: 2, 3, 5, 14,

Sinov savollari:

1. Yoqilg'ilar deb nimaga aytiladi?
2. Yoqilg'ilar tarkibidagi yonuvchi komponentlar nimalardan tashkil topgan?
3. Agregat holati jihatida yoqilg'ilar qanday turlarga bo'linadi?
4. Tabiiy yoqilg'i deb nimaga aytiladi?
5. Eng yaxshi yoqilg'iga qaysi yoqilg'i kiradi?
6. O'tga chidamli materiallar deb nimaga aytiladi?
7. O'tga chidamli materiallar necha gradusgacha bardosh bera oladi?

8. Neytral o'tga chidamli materiallarga qaysi materiallar kiradi?
9. Temir rudalariga qanday rudalar kiradi?
10. Temir rudalarni boyitish usullariga nimalar kiradi?
11. Kompleks rudalarga qanday rudalar kiradi?
12. Magnitli sperator nima?
13. Ohaktosh (SaSO_3) nima uchun qo'llaniladi?
14. Asosli o'tga chidamli materiallarga nimalar kiradi?

Tayanch iboralar.

Yoqilg'ilar, qattiq yoqilg'ilar, suyuq yoqilg'ilar, gazsimon yoqilg'ilar, tabiiy, sun'iy yoqilg'ilar, mazut, tabiiy gaz, o'tga chidamli materiallar, temir rudalari, magnyotsitli temirtosh, qizil temir tosh, qo'ng'ir temir tosh, shpatli temirtosh, flyus, ohaktosh, aglomerat, briket.

Test savollari:

1. Agregat holatida yoqilg'ilar qanday guruxlarga bo'linadi?
 - A) qattiq, gazsimon, amorf
 - B) gazsimon, suyuq, organik massali
 - C) suyuq, organik massali, amorf
 - D) qattiq, suyuq, gazsimon
 - E) organik massali, karbonat angidrid, amorf
2. Gazsimon yoqilg'ilarga qanday yoqilg'ilar kiradi?
 - A) o'tin, yonuvchi slanetslar, torf
 - B) pista ko'mir, torf koksi, toshko'mir koksi
 - C) domna (kaloshnik gazi), torf maydalaridan tayyorlangan briketlar
 - D) tabiiy gaz, generator gazi, koks gazi, domna gazi,
 - E) koks gazi, bernzin, kerosin, qo'ng'ir ko'mir
3. Qattiq yoqilg'ilarga qanday yoqilg'ilar kiradi?
 - A) bernzin, yonuvchi slanetslar, qo'ng'ir ko'mir,
 - B) o'tin, toshko'mir, qo'ng'ir ko'mir, torf, yonuvchi slanetslar, pista ko'mir, termoantratsid, toshko'mir koksi
 - C) ligroin, mazut, tabiiy gaz, qo'ng'ir ko'mir, pista ko'mir
 - D) generator gazi, pista ko'mir, yonuvchi slanetslar, mazut.
 - E) koks gazi, mazut, bernzol, toshko'mir, o'tin.
4. O'tga chidamli materiallar tarkibi jihatidan qanday turlarga bo'linadi?
 - A) kislotali, uglerodli, asosiy
 - B) uglerodli, asosiy, ko'mirli
 - C) ko'mirli, neytral, xromli
 - D) kislotali, asosli, neytral
 - E) asosli, grafitli, magnezitli
5. Asosli o'tga chidamli materiallarga nimalar kiradi?
 - A) magnezit g'ishti, kvarts qumi, selekatlar

- B) magnezit g'ishti, dalomit g'ishti
 - C) shamot g'ishti, kvarts qumi, dalomit
 - D) magnezit, kvarts, shamol
 - E) kvarts qumi, magnezit, silekat
6. O'tga chidamli materiallar necha gradus temperaturagacha bardosh bera oladi?
- A) 1500°S - 1800°S
 - B) 1500°S - 1700°S
 - C) 1500°S - 1600°S
 - D) 1500°S - 2100°S
 - E) 1500°S - 1650°S
7. Temir rudalari qanday turlarga bo'linadi?
- A) magnitli, qizil temirtosh, silikatli
 - B) magnitli, qizil temir tosh, qo'ng'ir, shpatli temir tosh
 - C) shpatli, silikatli, qizil temir tosh
 - D) limonit, gematit, silikatli
 - E) shpatli, silikatli, magnitli
8. Temir rudalarini boyitish usullari qanday turlarga bo'linadi?
- A) maydalash va saralash, yiriklashtirish
 - B) yiriklashtirish, o'rtacha lashtirish, aglomeratlash
 - C) magnitli speratorli, yiriklashtirish, o'rtachalashtirish, maydalash
 - D) speratorli, aglomeratlash, saralash, mexanikli
 - E) magnitli, saralash, termomexanikli
9. Qiziltemir tosh (gematit) tarkibida necha % gacha temir elementi mavjud?
- A) 20-40%,
 - B) 15-30%
 - C) 16-45%
 - D) 50-65%
 - E) 50-60%
10. Magnitli (magnitit) temir tosh tarkibida necha %temir mavjud?
- A) 20-50%
 - B) 40-70%
 - C) 65-73%
 - D) 40-60 %
 - E) 30-50%

4 - MA'RUZA
 MAVZU: CHO'YAN ISHLAB CHIQRISH UCHUN
 ISHLATILADIGAN DOMNA PECHLARI.

R E J A .

1. Domna pechining tuzilishi va ishlash printsipi.

2. Domna pechining yordamchi qurilmalari va domna pechida sodir bo'ladigan asosiy jarayonlar.
3. Domna pechidan olinadigan asosiy mahsulotlar.
4. Domna pechining texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari.

Domna pechi 8-10 yil davomida uzluksiz ishlovchi shaxta pechi bo'lib, o'rtacha hajmli 2000 - 3000 m³.

Keyingi yillarda hajmi juda katta domna pechlari qurilmoqda.

Masalan, 1974 yildan boshlab Krivoy Rog metallurgiya kombinatida hajmi 5000 m³ li domna ishlamoqda. 1986 yilda Cherepovets metallurgiya kombinatida "Severyanka" deb atalgan domna pechi ishga tushirildi. Bu domna pechi dunedagi eng yirik pechlardan bo'lib, hajmi 5580 m³, buyi 100 metrdan ortiq, diametri 19 m bo'lib, zamonaviy avtomatik mexanizmlar bilan jihozlangan. Har sutkada 10000 -12000 t cho'yan ishlab chiqariladi.

Domna pechining ichki devori shamot g'ishtidan terilib, sirtidan 15-20 mm li po'lat list bilan qoplanadi. Bu qoplama pechining g'ilo fi deyiladi.

Domna pechi quyidagi asosiy qismlardan iborat bo'lib, ishlash printsiipi quyidagicha:

Pechning ustki qismi koloshnik deb ataladi. Koloshnikda shihta materiallarini bir tekisda yuklash uchun, yuklash apparati o'rnatilgan.

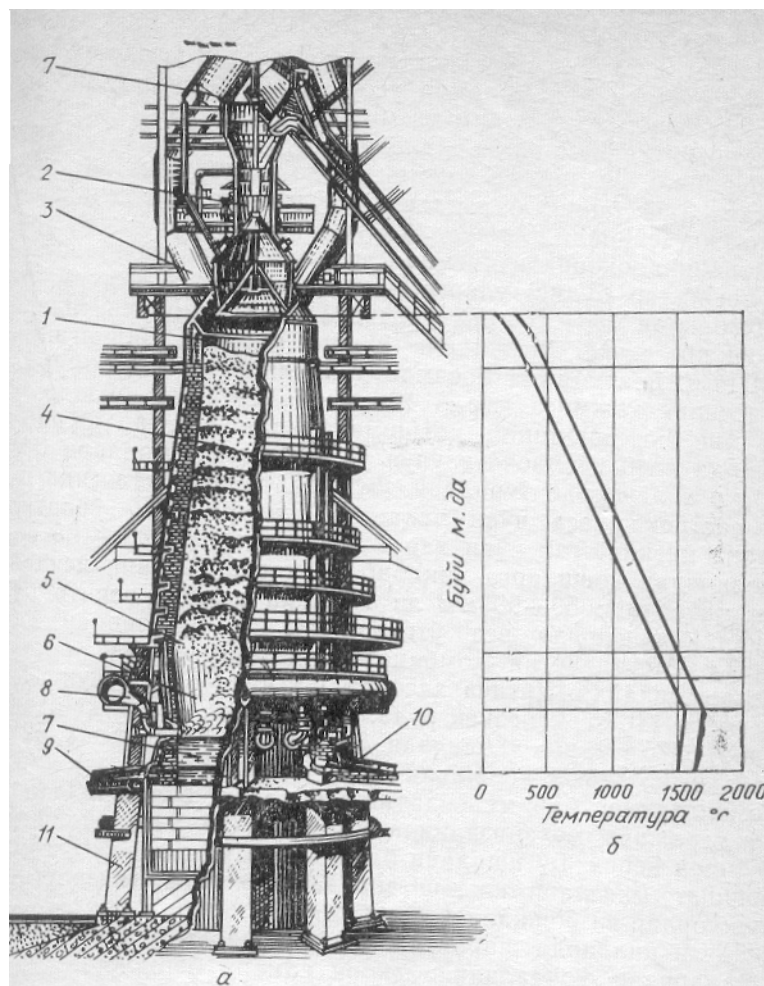
Domna ishlayotganda ajralayotgan gazlar uning kaloshnik qismiga o'rnatilgan trubalar orqali gaz tozalash apparatiga o'tadi. Tozalangan gazlar maxsus trubalar orqali havo qizdirgichga yuboriladi.

Pastga tomon kengayib boriladigan kesik konusli eng katta qismi shaxta deb ataladi. Bu qism tsilindrik shaklli qism bilan tutashgan bo'lib raspar deyiladi.

Raspar kesik konusli qism bilan tutashgan bo'lib, bu qism zaplechik deb ataladi. Bu qismi tsilindrik shakli qism bilan tutashgan bo'lib u o'txona (gorn) deb ataladi.

O'txona tubi leschand deyiladi. U grafit gilli bloklar yoki yuqori sifatli shamot g'ishtlardan ishlanadi.

Pech metall xalqali taglik plitaga, taglik esa beton poydevorga o'rnatilgan bo'lib, temir ustunlarda turadi.



4.1 -rasm

O'txona pechning eng asosiy qismi bo'lib, unda yoqilg'i yonadi hamda suyuq metall va shlak to'planadi.

O'txonaning tubidan koloshnikning eng yuqori qismigacha bo'lgan hajmi pechning foydali hajmi deyiladi.

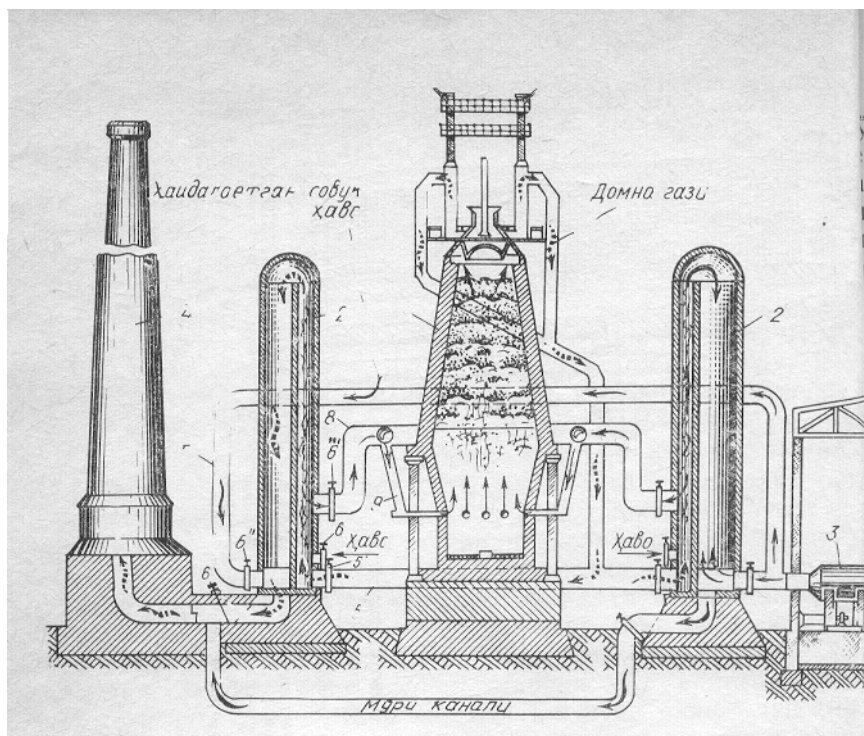
Yoqilg'ining normal yonishi uchun furmalar o'rnatilgan. Bu furmalar orqali 0,25 MPa (2,5 atm.) gacha bosimda qizdirilgan havo haydaladi. Furmalarning pastrog'ida shlak undan pastrog'ida cho'yan chiqarish novlari o'rnatilgan.

O'txonada yig'ilayotgan cho'yan har 2 - 4 soatda, shlak 1 -1,5 soatda kovshlarga chiqarib turiladi. Metallurgiya kombinatlarida bir vaqtda bir necha domnalar ishlaydi. 1 tonna cho'yan olish uchun 2035 kg temir ruda, 146 kg marganes ruda, 971 kg koks va 598 kg ohaktosh yuklanib, 3575 kg havo haydaladi. Natijada 755 kg shlak, 5217 kg domna gazi va 348 kg kaloshnik changi ajraladi.

2. Domna pechining yordamchi qurilmalariga shihta materiallarini bir maromda yuklovchi apparat va havo qizdirgich kiradi. (10-15 m³ gacha) tuldirilgan shihta materiallarini o'zi og'diruvchi aravashalar, pechning koloshnik maydonchasiga kiya iz orqali ko'tarilib shihtani yuklash apparatining qabul voronkasiga to'kadi. Shihta taksimlovchi voronkaga o'tadi.

Yuklash apparati quyidagi asosiy qismlardan iborat.

1 -kiya iz, 2-aravacha, 3-qabul voronkasi, 4-taqsimlovchi voronka, 5-kichik konus, 6-yuritma, 7-katta konus, 8-futerovka. Shihta materiallarining bir maromda katta konusga yuklanishi uchun taksimlovchi voronka har gal ehihta yuklangandan, keyin konus bilan birgalikda mustaqil yuritma vositasida 60, 120, 180, 240 va 300° ga uz o'qi atrofida aylanadi.



4.2 -rasm

Havo qizdirgich quyidagi asosiy qismlardan iborat. 1-po'lat g'ilof, 2-o'tga chidamli devor, 3-gaz gorelkasi, 4-sovuq havo keltirish trubkasi, 5- gaz yonadigan kanal, 6-kanalchalar, 7-yonish mahsulotlari chiqib ketadigan kanal, 8-qizigan havo keltirish trubkasi, 9-mo'ri.

Havo qizdirgichning diametri 6-8 m, balandligi 20-40m, sirtidan po'lat list bilan qoplangan bo'lib minoraga o'xshaydi. Ichki devorlari o'tga chidamlilik shamot g'ishtidan katak - katak qilib terilgan. G'ishtlar orasida esa sanoksiz vertikal kanalchalar bor. Ular orqali gazlar harakat qiladi. Havo qizdirgichni ishga tushirish uchun gorelkaga changdan tozalangan domna gazi va havo yuboriladi, bu aralashma aralashtirgich yonish kamerasida endiriladi.

Domna pechida kechadigan fizik - kimyoviy jarayonlar quyidagicha amalga oshiriladi.

Jarayon 4 ta asosiy qismga bo'linadi.

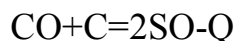
1. Yoqilg'ining yonishi
2. Temir oksidlaridan temirning qaytarilishi.
3. Temirning uglerodga to'yinishi

4. Shlakning ajralishi.

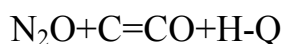
Yoqilg'ining yonishi uchun furma orqali domnaga haydalayotgan qizdirilgan havo kislorodi koksni yondiradi.

Q- ajralayotgan issiqlik hisobiga qizigan gazlar yuqoriga ko'tarilib, pastga tushayotganda shiitani qizdiradi.

Pechning 1000°S dan yuqoriroq temperaturali zonasida SO₂ chuglangan koks qatlamlari orasidan o'tib, uglerod (SO) oksid ish gaziga aylanadi.



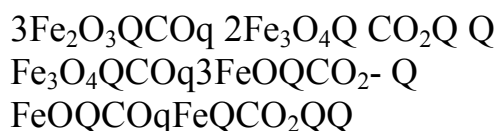
Koks (uglerod) havo tarkibidagi suv bug'laridan vodorodni ham qaytaradi.



Qisman tabiiy gazdan foydalanilsa, tubandagi reaksiya bo'yicha to'la yonish jarayoni kechadi.

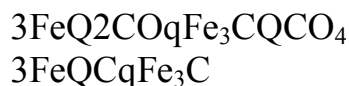


Temir oksidlaridan temirning qaytarilishi uglerod (SO) oksid, uglerod va qisman vodorod hisobiga sodir bo'ladi. Domna pechlarida temirning uglerod (SO) oksid hisobiga temir oksidlaridan qaytarilishi 400°S temperaturada boshlanib 900-1000°S temperaturada tugaydi.



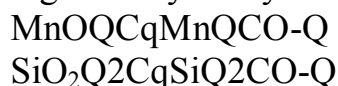
Temirning temir oksidlaridan SO (is gazi) hisobiga qaytarilish tezligi pech temperaturasi ruda tarkibiga, fizik holatiga qaytaruvchi gazlarning miqdoriga bog'liq.

Temirning uglerodga to'yinishi quyidagicha amalga oshadi. Qaytarilgan galvirdan kirishib, temir karbidini hosil qiladi.

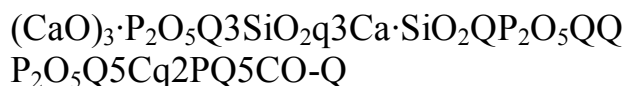


Uglerodga to'yingan bu birikma 1150-1200°S temperaturada suyuqlanib koks bo'laklari orasidan o'tib uglerodga to'yinib o'txonaga tuplana boradi. Bu qotishma tarkibida 3,5-4% uglerod bo'ladi.

Domnada Fe dan tashqari Si, *Mp*, S, R va boshqa elementlar ham qaytariladi, masalan, Si va *Mp* yuqoriroq teperaturada uglerod bilan quyidagi reaksiya bo'yicha qaytariladi.



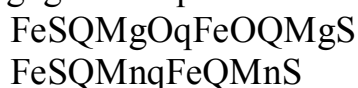
Shihta tarkibidagi fosfor, asosan kaltsiyning fosforli tuzi $\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_5$ $[(\text{CaO})_3\text{P}_2\text{O}_5]$ tarzida bo'ladi. Bu tuzdan dastlabki kremniy (IV) oksidi yordamida fosfot angidrid qaytariladi.



Metallda yorigan FeS ni shlakka o'tkazish uchun shlakda ohak ko'proq bo'lishi kerak.

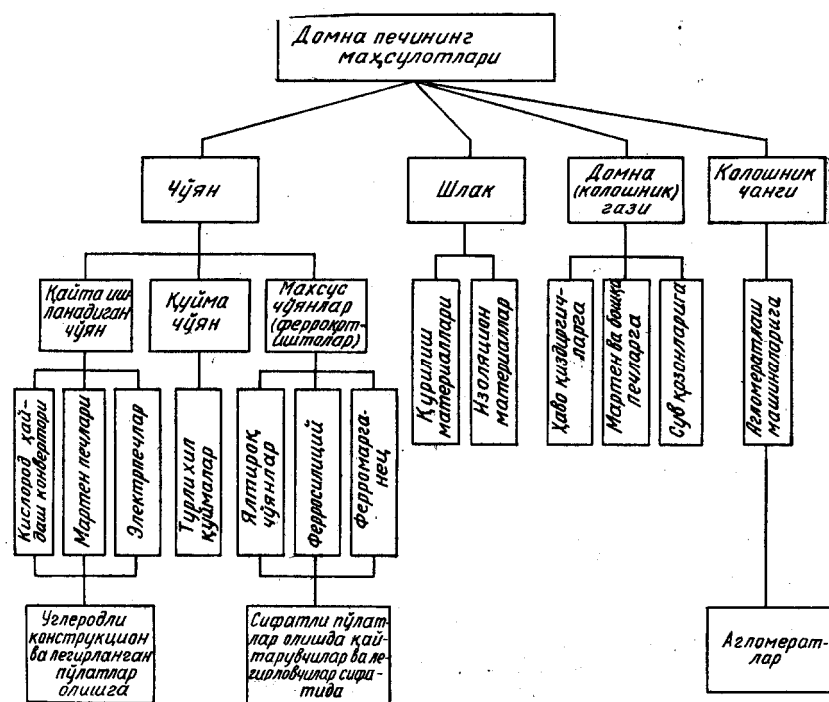


Cho'yandagi FeS dan oltingugurtning bir qismi SaS tarzida shlakka o'tkaziladi. Bunda MdO va *Mp* hisobiga ham metall oltingugurtdan qisman tozalanadi:



Shlakning ajralishi uchun pechga flyus sifatida kiritilgan ohaktosh 900°S temperaturali zonada SaO va SO ga parchalanadi. SaO raspar zonasida va boshqa begona jinslar bilan birikib, dastlabki shlak ajrala boshhlaydi. Shlakda juda oz miqdorda FeO bo'ladi.

Ajraluvchi shlaklarning hosil bo'lishi shlakning kimyoviy tarkibi, suyuqlanish temperaturasiga bog'liq.



3. Domna pechidan olinadigan asosiy mahsulotlarga cho'yan, shlak, domna gazi va koloshnik changi kiradi.

Domna pechidan olinadigan cho'yanlarning kimyoviy tarkibi va ishlatish sohalarga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi.

1. Qayta ishlanadigan cho'yan. Bu cho'yan domna pechida ishlab chiqariladigan cho'yanning 70 - 80 % ni tashkil etadi.

2. Quyma cho'yanlar domna pechida olinadigan cho'yanlarning 10 - 12 % ni tashkil qiladi. Bu cho'yan o'zining asosiy quyidagi xususiyatlari bilan ya'ni, oquvchanligining yuqoriligi, qotganda hajmining kam kirishishi, suyuqlanish temperaturasining pastligi, oson kesib ishlanishi bilan boshqa cho'yanlarga nisbatan afzaldir.

Quymakorlik cho'yanlarining GOST-4832-80 ga ko'ra LK-1 - LK7 markalari bo'ladi.

Maxsus cho'yanlar. Bu cho'yanlarning tarkibida Si, Mp ning miqdori odatdagi cho'yanlarga nisbatan ko'proq bo'ladi. Maxsus cho'yanlar uch turga bo'linadi, ya'ni yaltiroq cho'yanlar, ferromarganeslar va ferrosilitsiyalarga ajratiladi.

Yaltiroq cho'yanlarning quyidagi markalari 3CH1,3CH2,3CH3, va hokazo.

Bu cho'yanlarning tarkibida 10-25% Mp va 2% Si bo'ladi.

Ferromarganes tarkibida 70-75% Mp va 2,5% gacha Si bo'ladi.

Ferromarganeslarning quyidagi markalari mavjud. SMn10, SMn14, SMn20 va boshqa. Ferrosilitsiyalar tarkibida Si 19 -92% bo'lib, qolgan qismi AL, Mp, SCH, S, S, R dan iborat. GOST 1415 - 78 ga ko'ra ferrosilitsiyning FS92, FS90, FS75L, FS75E va boshqa markalari bor. Maxsus cho'yanlar olinayotgan cho'yanlarning 1 - 2 % ni tashkil

etadi. Maxsus cho'yanlardan po'latlar olishda temir oksidlaridan temirni qaytarishda qaytaruvchilar va leriglovchi elementlar sifatida foydalaniladi.

Bog'lanuvchan cho'yanlar olish uchun oq cho'yan quymalari maxsus rejimda yumshatiladi.

Domna gazi. Bu gazning, tarkibida 26-32% SO, 2-4% N₂O, 0,2-0,4% SN₄, 8-10% SO₂ va 56-63% N₂ bo'ladi. Domna gazidan havo qizdirigichlarda, bug' kazonlarida va boshqa joylarda yoqilg'i sifatida foydalaniladi.

Koks changi tarkibida 40 -50 % gacha temir bo'ladi. Domna gazlari maxsus gaz tozalash apparatlaridan o'tkazilib, yig'ilgan chang aglomerat tayyorlovchi mashinalarida aglomeratga aylantiriladi.

Domna pechidan olingan asosiy mahsulotlar va ularning ishlatilishi 4-rasmda keltirilgan.

Qayta ishlanadigan cho'yanlarning bir qismi mashinasozlik zavodlariga "chushka" deb ataluvchi quymalar (og'irligi 45 - 50 kg) tarzida yuboriladi.

4. Domna pechlarining ishiga baho berish uchun uning bir sutkada qancha cho'yan ishlab chiqara olishini va buning uchun qancha yoqilg'i sarflanishini bilish lozim. Pechning asosiy texnik- iqtisodiy ko'rasatgichi uning foydali hajmdan foydalanish koefitsenti (Kf) va yoqilg'ining solishtirma sarflanish koefitsiyenti (Ke) orqali aniqlanadi.

$$K\phi = \frac{V}{T}, m^3qt$$

bu yerda: V - pechning foydali hajmi, m³, T- o'rtacha bir sutkada ishlab chiqarilgan cho'yan miqdori, T.

Kf q0,5 - 0,7 ga teng.

Domnalarda yoqilg'ining solishtirma koefitsenti (Ke) ni aniqlash uchun yoqilg'ining bir sutkadagi sarfi (A) yoritilgan cho'yan miqdori (T) bo'linadi.

$$Ke q \frac{A}{T}$$

Ke q 0,5 - 0,6 ga teng. Bu koefitsiyentlar qanchalik kichik bo'lsa pechning ishunumi shuncha yuqori bo'ladi.

Domna pechlarining ish unumi oshirish uchun shihta materiallarini suyuqlantirishga tayyorlash, aglomerat va okatish kontsentrnlardan foydalanish, qizdirilgan havo temperaturasi hamda bosimini ko'tarish bilan uni kislorodga to'yintirishh va ish jarayonida temperaturaning bir me'yorda bo'lishini ta'minlash kabi kompleks ishlar olib borilmog'i lozim. Bundan tashqari og'ir ishlarni mexanizatsiyalashtirish va texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan

holda boshqarish kabi ishlarga katta etibor berish kerak. Hozirgi vaqtda domna pechining texnik - iqtisodiy ko'rasatkichlarini hamda ish unumini oshirish maqsadida tozalangan domna gazlarini to'g'ridan-to'g'ri domnaga haydashni yo'lga quyish masalalari ustida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.

Adabiyotlar: 2, 3, 5, 6, 9.

Sinov savollari.

1. Hozirgi kunda eng katta hajmli domna pechi qayerda, qachon qurilgan?
2. Domna pechining asosiy devorlari qanday g'ishtdan tayyorlanadi?
3. Domna pechining asosiy qismlariga nimalar kiradi?
4. Domna pechining yordamchi qurilmalariga nimalar kiradi?
5. 1 tonna cho'yan olish uchun qancha miqdorda xom ashyo ishlatiladi?
6. Yuklash apparati qanday qismlardan iborat?
7. Havo qizdirgich qanday qismlardan iborat?
8. Domna pechida sodir bo'ladigan asosiy jarayonlarga nimalar kiradi?
9. Domna pechidan olinadigan asosiy mahsulotlarga nimalar kiradi?
10. Qayta ishlanadigan cho'yan, qanday cho'yan?
11. Maxsus cho'yanlar qanday cho'yan?
12. Domna pechining texnik iqtisodiy ko'rasatkichlariga nimalar kiradi?

Tayanch iboralar:

Domna, koloshnik, shaxta, raspar, zaplechik, gorn, yuklovchi apparat, havo qizdirgich, cho'yan, shlak, domna gazi, koloshnik changi, foydali hajmidan foydalanish koeffitsiyenti, solishtirma sarflanish koeffitsiyenti.

Test savollari.

1. Domno pechining ishchi hajmi qancha?
A) 1000-2000 m³
B) 1500-2100 m³
C) 1200-1500 m³
D) 1000-1300 m³
E) 2000-5000 m³
2. Domno pechining yordamchi qurilmalariga nimalar kiradi?

- A) havo qizdirgich, ko'tarish va tikish mexanizmlari, quyish saroylari, gaz tozalash apparatlari, havo haydash mashinalari
- B) havo qizdirgichlar, ko'tarish va tushurish asboblari
- C) gaz tozalash apparatlari
- D) havo qizdirgich, gaz tozalash apparatlari
- E) havo sovutgich, gaz tozalash apparatlari
3. Domno pechida sodir bo'ladigan jarayonlarni ko'rasating?
- A) yoqilg'ini yonishi, temirning qaytarilishi, temirning uglerodga to'yinishi, marganesni qaytarilishi, kremniyning qaytarilishi, fosforning qaytarilishi, oltingugurtning qaytarilishi, shlak hosil bo'ladi
- B) fosfor, oltingugurt qaytariladi
- C) kremniy, shlak hosil bo'lishi
- D) temirning uglerodga qo'shilishi, marganesni qaytarilishi, temir oksidining qaytarilishi
- E) marganesni, kremniy va fosforni qaytarilishi
4. Leshchanda deb nimaga aytiladi?
- A) domna pechi devoriga
- B) zaplyuchiq qismiga
- C) gornning tubiga
- D) havo qizdirgichga
- E) domno pechining gaz chiqadigan joyig'a
5. Shihta deb nimalar yig'indisiga aytiladi?
- A) metall rudalari yig'indisiga
- B) domno pechiga solinadigan materiallar yig'indisi, koks, flyus, rudaga
- C) koks bilan yoqilg'ilar yig'indisiga
- D) rudalar bilan koks yig'indisiga
- E) ruda bilan flyus yig'indisiga
6. Domna pechining Gorn zaplechik, raspar va shaxta hajmlarining yig'indisi nima deb ataladi?
- A) domna pechining umumiy hajmi
- B) domna pechining foydali hajmi
- C) pechning ishchi hajmi
- D) domna pechining iqtisodiy ko'rasatkichli hajmi
- E) domna pechining qo'shimchaa hajmi
7. Bir tonna cho'yan olish uchun qancha Shlak va koloshnik gazi chiqadi?
- A) 0,9 t shlak, 20 m³ koloshnik gazi
- B) 0,3-4 t shlak, 2000 m³ koloshnik gazi
- C) 0,5-0,7 t shlak, 2800m³ koloshnik gazi
- D) 0,8 t shlak, 1800 m³ koloshnik gazi
- E) 0,8 t shlak, 2000m³ koloshnik gazi

8.Domna pechining zaplechik, shaxta qismlarida harorat necha gradus C bo'ladi?

A) zaplechikda 1900°C, rasparda 1400 °C, shaxtada 1200-1300 °C

B) zaplechikda 1200°C, rasparda 1400 °C, shaxtada 1900 °

C) zaplechikda 1300°C, rasparda 1200 °C, shaxtada 1300 °C

D) zaplechikda 1600°C, rasparda 1900 °C, shaxtada 1200 °C

E) zaplechikda 1600°C, rasparda 1900 °C, shaxtada 1500 °C

9.Domna pechining To'xtovsiz ishlash davri nima deb ataladi?

A) tsikl

B) ish davri

C) kompaniya

D) aylanma tsikl

E) mavsumiy

10.Domna pechidan cho'yan va shlak har necha soatda chiqarilib turadi?

A) cho'yan 6 soat, shlak 4 soat

B) cho'yan 3-4 soat,shlak 1,5-2 soat

C) cho'yan 10 soat, shlak 12 soat

D) cho'yan 8 soat, shlak 5 soat

E) cho'yan 4 soat, shlak 2 soat

MA'RUZA-5

MAVZU: QAYTA ISHLANUVCHAN CHO'YANLARDAN PO'LAT AJRATIB OLISH.

R E J A .

1. Po'lat ishlab chiqarishning qisqacha tarixi haqida umumiy ma'lumot.

2. Po'lat ishlab chiqarishning fizika - kimyoviy jarayoni.

3. Konvertor usulida po'lat ishlab chiqarish. Konvertorlarning tuzilishi va ishlash printsipli.

Po'lat asosiy konstruksion material bo'lib, u cho'yanga nisbatan puxta, plastik, yuqori oquvchanlikka ega va qoliplarni bir tekisda ravon tuldiradi, prokatlash, bog'lalash bosim bilan va kesuvchi asboblarni bilan kesib ishlash, yaxshi payvandlanuvchanlik xususiyatiga egadir.

Mamlakatimizning Xalq xo'jaligini turli tarmoqlarida (mashinasozlikda, transportda, samolyotsozlikda, va hokazo) sohalarida po'latga nisbatan talab kundan - kunga ortib bormoqda.

Po'latning olinishi usullari 1740 yilda Angliyada birinchi marta tigellarda po'lat tayyorlana boshlandi, bu usul ancha ilgari Sharqda

qo'llanilgan edi. 1784 yildan boshlab po'lat olishning pudlinga usulidan - cho'yan tarkibidagi turli xil qo'shimchalarni alangali pech tubida oksidlantirish yo'li bilan cho'yandan butka (hamir) holatidagi jarayondan foydalanildi.

Bu usullar kam unumli bo'lib, ko'p yoqilg'i va mehnat sarf qilinar edi. H1H asrning ikkinchi yarmida sanoat va transport Shuningdek, temir yo'l transporti barq urib rivojlanishi g'oyat ko'p miqdordi po'lat talab qilina boshladi, po'lat ishlab chiqarishning eski usullari bu talabni qondira olmadi. Po'lat suyuqlantirib olishning yangi, ancha unumdor usullari yaratiladi. 1856 yilda konvertorlarda suyuq cho'yandan quyma po'lat olishning Bessemer usuli, 1878 yilda tomas usuli paydo bo'ldi. 1857 yilda rus metallurgi P.M. Obukhov o'zi kashf yotgan usulga cho'yan bilan yumshoq po'latni qo'shib suyuqlantirish orqali zambarak po'lati hosil qildi. P.M. Obukhovning zambarak po'lati sifat jihatidan chyt el po'latlaridan ustun turardi.

1864 yilda alangali pechlarda po'lat ishlab chiqarishning Marten usuli, 1899 yildan boshlab po'lat olishning elektrik pechlarda usuli qo'llanila boshlandi. Po'lat ishlab chiqarishning elektrik usuli 1802 yilda akad. V.V. Pyotrov kashf yotgan elektr yeyi hodisasidan foydalanishga asoshlangan.

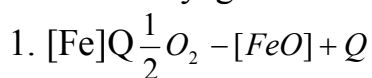
Cho'yanni po'latga aylantirish uchun cho'yandan ortiqcha uglerod, kremniy, marganes va Ayniqsa zararli qo'shimchalar S bilan R chiqarib yuboriladi.

2. Kimyoviy reaksiya tezligi qayta ishlanuvchi cho'yanlarning tarkibiga konsentrasiyasiga va temperaturasiga bog'liq bo'ladi. Qayta ishlanuvchi cho'yanlardan kimyoviy tarkibining o'zgarishi quyidagi 1-jadvalda % hisobida keltirilgan.

Jadval - 1.

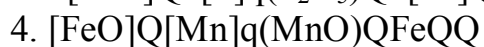
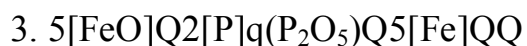
Material	S	Si	Marganes Mn	P	S
Qayta ishlanadigan cho'yan	4- 4,4	0,76-1,26	1,75 gacha	0,15-0,3	0,03-0,07
Kam uglerodli po'lat	0,14-0,22	0,12-0,3	0,4-0,65	0,005	0,055

Ma'lumki qayta ishlanadigan cho'yanlarda Fe miqdori 90% dan ortiq. Shuning uchun ularni yoritishda pech muhitidagi kislorod bilan avvalo Fe reaksiyaga kirishadi.

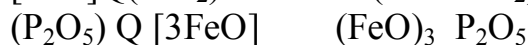


LeSatel printsiptiga ko'ra oksidlanganda issiqlikni ko'proq ajratuvchi elementlar (Si, R, Mp) oksidlanadi.

Jarayonning boshlang'ich davrida boruvchi reaksiyalarni Shunday ifodalash mumkin.



Hosil bo'lgan oksidlar o'zaro birikib Shlak hosil bo'la boshlaydi.



Reaksiyalarni tezlatish maqsadida pechga ma'lumki miqdorda temir rudasi yoki kislorod haydaladi.



Pufak tarzda ajaralayotgan uglerod (P) oksid (SO) gazi metallni aralashtirib temperaturasini bir xil holga keltirish bilan birga zararli gazlardan va metallmas materiallardan tozalaydi.

Po'lat ishlab chiqarish jarayonini quyidagi davrlarga ajratish mumkin.

1. Shihtani suyultirish davri. Bu davrda avvalo Fe, so'ngra Si, R, Mp elementlari oksidlanadi va bu oksidlar birikib Shlak hosil bo'ladi.

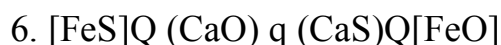
Shlakdagi $(\text{FeO})_3 \text{P}_2\text{O}_5$ birikmani bu Sharoitda barqaror saqlash uchun ohaktosh qo'sxiladi.



2. Uglerodning oksidlanishi. Metall vanna temperaturasining ko'tarilishi bilan uglerod Siddatli oksidlana boshlaydi.



Bunda metallda yorigan (Fe, S) Shlakdagi CaO bilan reaksiyaga kirishib CaS tarzida Shlakka o'tadi.



Demak, Shlakda qancha kaltsiy oksidi ko'p bo'lib, temir oksidi kam bo'lsa, metall oltingugurtdan yaxshiroq tozalanadi.

3. Temir oksididan temirning qaytarilishi. Po'lat ishlab chiqarish uchun kislorod cho'yandagi begona jinslarni oksidlash uchun juda zarur bo'lsa, po'latlarda esa kislorodning bo'lishi uning mexanik va texnologik xossalariga putur yetkaziladi. Shuning uchun po'lat ishlab chiqarishda undagi Fe oksidlaridan Fe ni qaytarish muhim davr hisoblanadi. Buning

uchun temirga nisbatan kislorodga yaqinroq bo'lgan birikmalar ferromarganes ferrosilitsiy va alyuminiy bo'laklari yoki ularning kukunlari ma'lumki miqdorda kiritiladi.

$[Mn]Q[O]q(MnO)QQ$

$[Si]Q2[O]q(SiO_2)QQ$

$2[Al]Q3[O]q[Al_2O_3]QQ$

Bunda hosil bo'layotgan oksidlar po'latda yorimay osongina birikma hosil qilib Shlakka o'tadi. Temir oksididan temirni qaytarilish darajasiga qarab quyidagi xillarga ajratish mumkin: to'la qaytarilgan, qaytarilmagan va Chala qaytarilgan.

To'la qaytarilgan po'lat quymalarni olishda metall avval pechda ferromarganes bilan, keyin esa kovshda ferrosilitsiy va alyuminiy bilan qaytariladi.

Qaytarilmagan qaynaydigan po'lat quymalarni olishda, po'lat avval pechda ferromarganes bilan Chala qaytarilib, so'ngra qolipda uglerod (S) hisobiga qaytariladi. Bunda metallardan ajralayotgan SO gaz, aralashtirilayotganda u qaynaydi va ajralayotgan gaz pufakChalarining ko'pi quymada qoladi, kiritish bo'shligi bo'lmaydi. Bunday quymalarning sifati qaynamaydigan po'lat quymalardan pastroq bo'ladi. Chala qaytarilgan po'latlar ferromarganes va qisman ferrosilitsiy, ba'zan alyuminiy bilangina qaytariladi, Shu sababli ular Chala qaytarilgan po'latlar deyiladi.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarilayotgan po'lat quymalarning 55% to'la qaytarilgan, 40% qaytarilmagan, qolgan 5%gina Chala qaytarilgan po'latlarga to'g'ri keladi.

Legirlangan po'latlar olish uchun, suyuq metall vannasiga ma'lum miqdorda toza legirlovchi metallar yoki ularning fyorroqotishmalari (masalan, fyorroxtrom, fyorroxtitan) qo'sxiladi. Bunda pechgga Fe ga qaraganda kislorodga yaqin bo'lmagan ligerlovchi elementlar (Masalan, Ni, Si, Mo, So) Shihta materiallar bilan birga, temirga nisbatan kislorodga yaqin bo'lgan elementlar (Masalan, Si, Mp, Al, Sch, V, Ti) va boshqalar esa metall tarkibidagi FeO dan Fe qaytarilgach yoki qaytaruvchilar bilan bir vaqtda kiritiladi.

Sanoatda ishlab chiqariladigan po'latlarning 16-18% ni ligerlangan po'latlar tashkil qiladi.

1855 -1856 yillarda ingliz ixtirochisi Gyonri Bessemer kashf yotganligi uchun Bessemer konvertori, po'lat olish usuli Bessemer usuli deb ataladi.

1878 yillarda ingliz metallurgi S.D.Tomas ko'p fosforli cho'yanlarni po'latga aylantiriS usulini kashf etdi. Bessemer konvertori bilan Tomas konvertori bir - biridan ichki devorlarining materiali bilan farq qiladi. Bessemer konvertorining ichki devori kislotoviy o'tga chidamli, materialdan ya'ni dinas g'ishtidan tayyorlangan bo'lib, Tomas

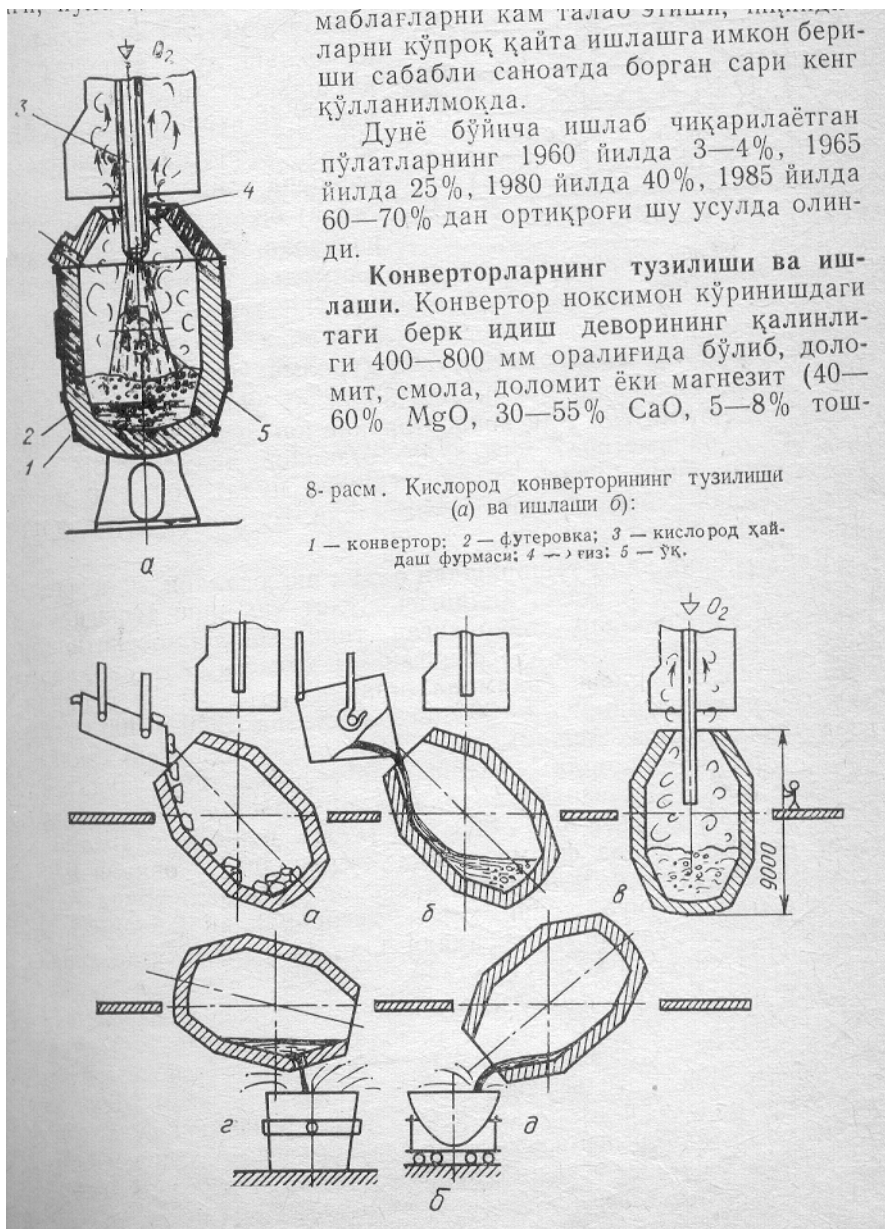
konvertoriga esa asosiy o'tga chidamli materialdan, ya'ni dolomit g'ishtidan jarayonni tezlatish maqsadida flyusdan (ohaktoshdan) foydalanishni kashf etdi.

Bessemer va Tomas konvertorida po'lat ishlab chiqarish jarayonida materiallarning 10% ga yaqini quyindiga chiqadi. Bu usullarda po'lat ishlab chiqarishning ayrim kamchiliklari mavjud bo'lganligi uchun, sifatli po'lat olish ancha cheklanganligini inobatga olib, mamlakatimizda 1953 yildan boshlab asosli konvertorlarga quyilgan qayta ishlanadigan cho'yan sathiga texnik toza kislorod haydash yo'li bilan turli markali uglerodli va kam ligerlangan po'latlar olish usullari qo'llanila boshlandi. Bu usul oddiyligi va ixchamligi, yoqilg'i talab yotmasligi, is unumi yuqoriligi, ishlash Sharoitining yaxshiligi, po'latda azot va vodorod gazlarining kamligi, chiqindilarni qayta ishlashga imkon berishii, kapital ko'lamda'larni kam talab etishi bilan sanoatda keng ko'lamda qo'llanilmokda.

Dunyo bo'yicha ishlab chiqarilayotgan po'latlarning 1960-yilda 3-4%, 1965-yilda 25%, 1980-yilda 40%, 198- yilda 60-70% dan ortiqrog'i Shuni usulda olinmoqda.

Konvertor noksimon ko'rinishdagi tagi berrk idish devorlarining qalinligi 400-800 mm oralig'ida bo'lib, dolomit smola, dolomit yoki magnezit (40-60% MdO , 30-35% SaO , 5-8% toshko'mir smolasi) g'ishtlaridan teriladi. Sirtidan esa 20-100 mmli po'lat list bilan qoplanadi. U sapfalar yordamida stanina tayanchlariga o'rnatiladi. Konvertorga metall chiqindilarni yuklash, cho'yan quyish po'lat va Shlakni chiqarishda gorizontal o'q atrofida zarur burchakka buriladi. Konvertorning tepasiga chiqayotgan gazlarni yig'uvchi qurilma o'rnatiladi.

Konvertorning asosiy qismlari quyidagilar.



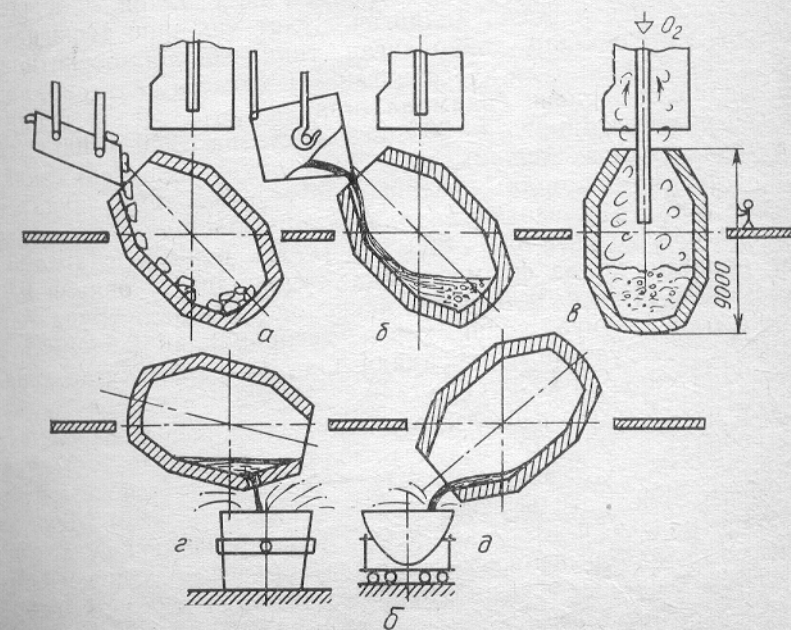
маблағларни кам талаб этиши, ишларни кўпроқ қайта ишлашга имкон бериши сабабли саноатда борган сари кенг қўлланилмоқда.

Дунё бўйича ишлаб чиқарилаётган пўлатларнинг 1960 йилда 3—4%, 1965 йилда 25%, 1980 йилда 40%, 1985 йилда 60—70% дан ортиқроғи шу усулда олинди.

Конверторларнинг тузилиши ва ишлаши. Конвертор ноксимон кўринишдаги таги берк идиш деворининг қалинлиги 400—800 мм оралиғида бўлиб, доломит, смола, доломит ёки магнезит (40—60% MgO , 30—55% CaO , 5—8% тош-

8-расм. Кислород конверторининг тузилиши (а) ва ишлаши б):

1 — конвертор; 2 — футеровка; 3 — кислород ҳайдаш фурмаси; 4 — оғиз; 5 — ўқ.



1. Конвертор,
2. Футеровка,
3. Кислород ҳайдаш фурмаси, 4-оғиз, 5- о'қ.

Конверторнинг sig'imi 100-350 t va undan ortiq bo'ladi. Odatda po'lat 400 -800 marta yoritilgandan keyin tuzatiladi. Bu konvertorda yiliga 2 - 2,5 mln.t. po'lat olinadi.

Конверторни iSga tuSriSdan oldin iSga yuzalari iSga yaroqligiga to'la iSonch hosil qilingach, po'lat chiqarish teSigi o'tga chidamli materialdan tayyorlangan tikin bilan berrkitiladi.

Конверторнинг og'zi ma'lumki burchakka burilib yuklash mashinasi yordamida cho'yan massasining 25-30% ga teng bo'lgan qora metall chiqindilari, so'ngra 1250-1400°S temperaturali qayta ishlanadigan cho'yan quyiladi, ma'lumki miqdorda ohaktosh kiritilib konvertor vertikal holatga keltiriladi. Suyuq metall sathiga 300-800 mm

(katta konvertorlarda 3m, gacha) yotmagan holda furma nayga tuShunirilib, u orqali 0,9-1,4 MPa (9-14kGg'sm²) bosimda kislorod haydaladi. Furmalar yorimasligi uchun uning havo devorlaridan 0,6 -1,0 MPa bosimda sovuq suv haydab turiladi.

Suyuq cho'yan sathiga haydalayotgan kislorod metallni Siddat bilan aralashtirib oksidlaydi. Bunda dastlab Fe ni oksidlaydi, FeO metalda yorib Si, R, Mp, S larni oksidlaydi, pech tempyoratrasi ko'tariladi. Bu oksidlar ohak bilan birikib Shlak hosil qiladi.

Metalldagi S ni ohak bilan bog'lab Shlakka o'tkazish uchun konvertorga ko'proq ohaktosh kiritish zarur.

Yoritilayotgan po'lat va Shlakning kimyoviy tarkibi kuzatib turiladi. Konvertordan furma chiqarilib, undan namuna metall olinib, spektral analiz qilinadi. Po'lat ko'tilgan tarkibga kelgach, po'lat konvertordan kovshga quyiladi. Konvertordagi temperatura 2000-2500°S gacha ko'tariladi, po'lat olish tsikli 50-60 minut davom etadi.

Po'lat olish jarayonining davomliligi cho'yan tarkibiga, massasiga, kislorodning tozaligiga, bosimiga, haydash vaqtiga va furmaning suyuq cho'yan sathidan balandligiga bog'liq bo'ladi.

Sig'im 250 t li konvertorga kislorod 0,9-1,4 MPa bosimda 25-30 minut haydalganda har bir tonna po'lat olish uchun 50-60 m³ texnik kislorod sarflanadi. Sig'imi 500 t li konvertorda soatiga 400 - 500 t po'lat olinsa, Shunday hajmli marten pechida soatiga 80 t po'lat olinadi, xolos.

Konvertor usulida po'lat olishning ayrim kamchiliklari ham mavjud. Suyuq cho'yanni ko'proq talab etilishi (1 t po'lat olish uchun o'rtacha 820-830 kg cho'yan, metall quyindisining ko'pligi 6-9%) ancha miqdorda chang ajratilishi Shunilar jumlasidandir.

Konvertorda po'lat ishlab, chiqarish hajmini V, vaqtini t harflari bilan belgilashak, unda uning yillik iS unumini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin.

$$V = A \cdot q \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{t}, \text{ mln.t}$$

Konvertorlarning iS unumini oshirib, sifatli po'lat olishda katta hajmli (450 - 500 t) aylanadigan konvertorlardan foydalanish, haydaladigan kislorodning bosimini oshirish hamda jarayonni boshqarishda avtomatik sistemalardan foydalanish yaxshi samara beradi.

Adabiyotlar: 2, 3, 5, 8, 10.

Tayanch iboralar:

Qayta ishlanadigan cho'yan, leSatel printsipi, Shihtani suyultirish, uglerodning oksidlanishi, temir oksididan temirning qaytarilishi, Bessemer qonvyontori, Tomas qonvyontori, qonvyontorni iS unumi, futyorovka.

Sinov savollari:

1. Po'latning olinishi usullari nechanchiyillardan boshlandi?
2. P.M.Obuxov po'lati qanday po'lat?
3. Cho'yanni po'latga aylantirish uchun tarkibidagi qaysi elementlar kamaytiriladi?
4. LiSatel printsipi nima?
5. G.Bessemer konvertori bilan S.D.Tomas qonvyontorining farqi?
6. Konvertor nima?
7. Qonvyontor usulida po'lat olish qanday amalga oshiriladi?
8. Shihtani suyultirish davri?
9. Uglerodning oksidlanish davri?
10. Temir oksididan temirning qaytarilishi?

Test savollari:

1. Po'lat olishning qanday usullari mavjud?

- A) konvertor, domna
- B) elektr, domna, qonvyontor
- C) konvertor, elektr
- D) konvertor, marten, elektr
- E) domna, Bessemer, elektr

2. Konvertor usulida po'lat olishning mohiyati nimada?

- A) konvertorga solingan suyuq cho'yan orqali kislorod haydaladi va qo'shimchaalar kamaytiriladi
- B) konvertorga koks ko'miri yoq'iladi
- C) domna pechidan po'lat olinib konvertorga solinadi
- D) konvertordagi suyuq cho'yanga havo haydaladi
- E) konvertordagi gazlar haydab chiqariladi

3. Konvertorning Shakli nimaga o'xshaydi?

- A) kesik konusga
- B) olмага
- C) nokka
- D) piramidaga
- E) konusga

4. Konvertorning yon devori va tubi necha marta po'lat olish uchun yaraydi?

- A) yon devor 1000-2000, tubi 20-30 marta
- B) yon devor 500-800, tubi 5-10 marta
- C) yon devor 300-400, tubi 12-18 marta
- D) yon devor 2000-2500, tubi 20 marta
- E) yon devor 800-1000, tubi 25 martadan almashhtiriladi.

5. Bessemer usulida po'lat olishni kim va qachon ixtiro etgan?
- A) Bessemer 1956 yilda
 - B) Gyonri Bessemer 1855-1956
 - C) Marten 1836
 - D) Nyuton 1648
 - E) CHyorkov 1910
6. Bessemer jarayonining birinchi davrida qanday elementlar oksidlanib chiqib Shlak hosil qiladi?
- A) kremniy va kumushh
 - B) marganes va cho'yan
 - C) temir va oltin
 - D) temir, kremniy va marganes
 - E) xrom, nikel va temir
7. Bessemer jarayonining birinchi davrida oksidlanish bilan birga yana qanday miqdor nima ajralib chiqadi?
- A) Q miqdor, issiqlik ajralib chiqadi
 - B) Q miqdor, issiqlik yo'tiladi
 - C) 4800-kal issiqlik ajralib chiqadi
 - D) hech qanday miqdor, hech nima ajralib chiqmaydi
 - E) jarayoni neytral bo'ladi va Q miqdor issiqlik ajralmaydi.
8. Bessemer konvertori og'zidan chiqayotgan qo'ng'ir tutun nimani bildiradi?
- A) marganes oksidlanayotganini bildiradi
 - B) temir oksidlari hosil bo'layotganini bildiradi
 - C) kremniy oksidlanayotganini bildiradi
 - D) hech nima bildirmaydi
 - E) po'latning harorati normadan yuqori bo'lganini bildiradi
9. Bessemer konvertori og'zidan qo'ng'ir tutun pasayib to'q sariq tusga alanga paydo bo'lishi nimani bildiradi?
- A) temir va kremniy oksidlana boshlanganini
 - B) kumush va oltin
 - C) kremniy va marganes
 - D) ruxning oksidlanishini
 - E) hech nimani bildirmaydi.
10. Kremniy va marganes nima hisobidan Bessemer jarayonida oksidlanadi?
- A) havo hisobidan
 - B) kislorod hisobidan
 - C) temir (2) oksid kisldorodi hisobidan
 - D) umuman oksidlanmaydi
 - E) havo kislorodi hamda temir (2) oksid kislorodi hisobidan

MA'RUZA-6

MAVZU: QAYTA ISHLANUVCHAN CHO'YANLARDAN PO'LAT AJRATIB OLISH. PO'LAT ISHLAB CHIQUARISHNING HOZIRGI ZAMON USULLARI.

R E J A :

1. Marten pechlarida po'lat ishlab chiqarish.
2. Elektrik pechlar yordamida po'lat ishlab chiqarish.
3. Yuqori sifatli po'latlar ishlab chiqarish usullari.

1. Oldingi darslarda aytganimizdek, Bessemer va Tomas konvertorlarida po'lat ishlab chiqarish usullarining kamchiliklarini kamaytirish borasidagi izlanishlar marten usulining yaratilishiga olib keldi.

Bu usul H1H asrning ikkinchi yarimida yaratildi. Dastlab Marten pechi 1869 yilda Sarmov zavodida injener A.A.Iznaskov va usta YA.I.Plechkov tomonidan qurilgan bo'lib, uning sig'imi 2,5t bo'lgan. Hozirgi zamonaviy pechlarning sig'imi 200-900 t atrofida bo'lib, ularda uglerodli, kam va o'rtacha ligerlangan konstruksion po'latlar olinadi.

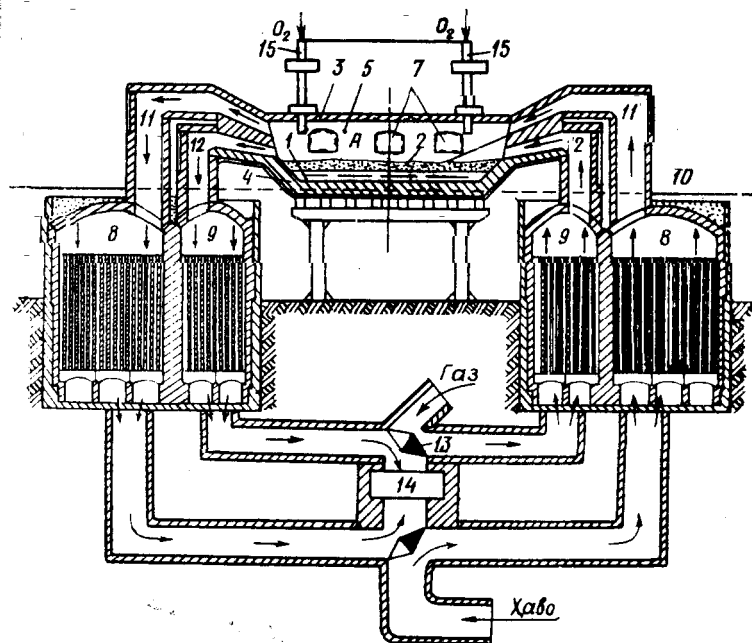
Marten pechi alangali regeneratorli pech bo'lib, uning eng muhim qismi iS bo'shlig'i (kamerasi) dir.

Asosli pechlarda uning tag qismi magnezit g'ishtidan terilib sirtidan magnezit kukuni, kislotali pechlarda esa dinas g'ishtidan terilib sirtidan kvarts qum kukuni sepiladi. Pechning sirti po'lat list bilan qoplanadi. Uning devorining puxtaligi buyig'a va kundalangiga tortilgan po'lat armaturalar bilan ta'minlanadi. Fosfori ko'p cho'yanlardan (Mf_1, Mf_2, Mf_3) markali po'latlar olishda pechlar tebranadigan qilinib, ag'darilgan holatda ajralayotgan ko'p miqdordagi Shlakning ravon chiqarish taminlanadi.

Pechning old devorida Shihta materiallarini kiritish uchun bir necha yuklash darChalari bo'ladi. (Pechni ishlash vaqtida darChalar maxsus tuskich bilan berrkitiladi va unga o'rnatilgan oyna orqali jarayonining kechishi kuzatiladi), darChalardan namuna metalli olinadi va yuqori fosforli Shlak chiqariladi. Orqa davrida esa suyuq metall va Shlakni pechdan chiqarish uchun maxsus teshik bo'lib, ularga novlar o'rnatilgan.

Yo Pech ishlayotganda bu teshik o'tga chidamli tikin bilan berkitiladi. Yo Pechning yon devorlarida qizdirilgan yonuvchi gaz va havoni pechning iS bo'shligiiga kirituvchi kalaklari bo'ladi. Kalaklarga gorelka, mazo'tda ishlaganda esa forsunka o'rnatiladi. Pechning old qismida esa pol sathidan ancha pastroqda juft regenerator 8,9 o'rnatiladi.

Regenerator bilan pechning iS bo'shlig'i oraligida esa "Shlakovik" deb ataluvchi kameralari bo'ladi.



1 - rasm. Marten pechining Sxemasi. 1 -suyuqlantirilgan metall, 2- Shlak, 3-pech Sipi, 4 -pechning tubi, 5 - pechning orqa devori, 6 - pechning old devori, 7 -Shihta kiritiladigan darcha, 8 -gaz regeneratorlari, 9-havo regeneratorlari, 10-sirtqi iS sathi, 11,11 1 -pechga haydaluvchi havo kiritiladigan va yonish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar, 12, 12 1 -pechga haydaluvchi gaz kiritiladigan va yonish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar, 13- klapan, 14 - mo'ri, 15- suv bilan sovitib turiluvchi kislorod furmasi.

Metallurgiya zavodlarida 250 - 500 t li pechlar ko'proq tarqalgan. Ular vannasining o'lchami 20 h 6 m gacha bo'lib, tag yuzi 115 m² ga yetadi. Bu pechlar uzloqsiz ishlaydi. Bu pechlardan 400 - 600 marta po'lat olgandan so'ng kapital ryomont qiladi.

Pechni iSga tushirish uchun pech bo'shlig'iga Shihta materiallari ma'lum tartibda yuklangandan keyin, uning kanallaridagi gorelkalarga bosim ostida qizdirilgan yonuvchi gaz va havo yuborilib kamerada endiriladi.

Yonish mahsulotlari o'z yo'lida Shihta materiallarini qizdira borib, qarama - qarshi tomondagi kataklar kanallari orqali sovuq regeneratorlar-ning katak-katak kanallaridan o'tib, pech devorlarini qizdirib mo'riga yoki bug' qozonlariga chiqariladi.

Chap tomonidagi 1250 - 1280°S qizigan regeneratorlarga sovuq gaz va havo haydaladi - da, ular qizigan regeneratorlarning vertikal kanallaridan uta borib, 800 - 900°S temperaturagacha qiziydi, keyin u yerdan o'z kallaklari orqali pech kamerasiga o'tib yonadi. Yonayotgan gaz va havo oqimi Shihtani qizdira borib, qarama - qarshi tomondagi kallaklar orqali sovigan juft regyonratorlarga o'tib, ularni ham qizdiradi. Gaz va havo oqimining harakat yo'nalishi 13 klapanlar orqali har 20-25 minuda avtomatik ravishda boshqariladi.

Po'latlarni skrop - rudali usulda ishlab chiqarish bu usulda domna pechlari bo'lgan po'lat ishlab chiqaruvchi metallurgiya zavodlarida foydalaniladi, chunki bunga Shihtaning 60-75% temir-tyorsak (skrop) chiqindilardan qolgani suyuq cho'yandan iborat bo'ladi. Flyus sifatida esa ohaktoshdan foydalaniladi.

Bu usulda ishlovchi pechni iSga tuShuniriSdan avval uning iS qismining iSga yaroqliligi kuzatiladi. Pechning iSga yaroqliligiga iSonch hosil qilgandan keyin Shihta materiallari yuklanadi. Yuklash mashinasi yordamida ma'lumki miqdorda temir ruda, ohaktosh metall chiqindi, mulda deb ataluvchi metall yashikda pechning old devoridagi yuklash darchasi orqali solinadi.

Ular obdon qizigach pechga qayta ishlanuvchi cho'yan qo'sxiladi. Suyuq cho'yan tarkibidagi Si, R, Mp va qisman S lar temir ruda kislorodi bilan oksidlana boradi, hamda bu oksidlar ohak bilan o'zaro birikib Shlak ajrala boshhlaydi.

Metaldagi S ni Shlakka o'tkazish uchun Shlak pechdan chiqarilgach pechga ma'lum miqdorda boksit qo'sxilgan ohaktosh kiritiladi.

Bu Sharoitda yuqorida qurilgan reaksiya bo'yicha metallidagi S Shlakka o'tadi. Jarayon oxirida vaqt - vaqti bilan namunalar olinib, uning tarkibi va xossalari laboratoriyada kuzatib boriladi. Ko'tilgan tarkibga kelgach, pechga qaytaruvchilar kiritilib, so'ngra nov teSigi ocxilib u kovshga chiqariladi.

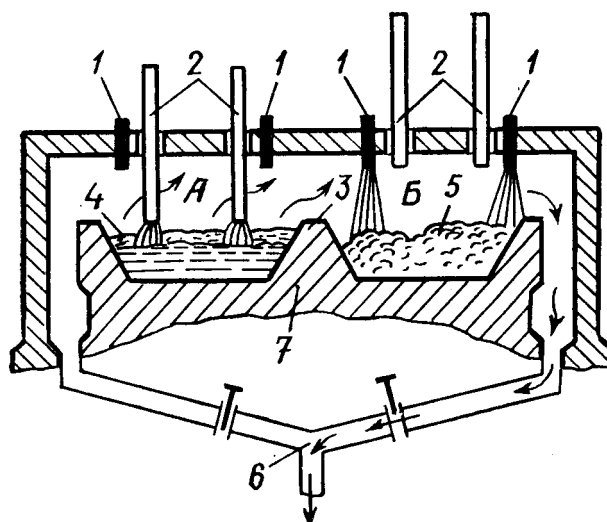
Kislotali marten pechlarida po'lat ishlab chiqarilganda yuqori sifatli konstruksion va lagyorlangan po'latlar olish imkoniyatini beradi. Kislotali marten pechining tuzilishi asosli marten pechining tuzilishiga o'xshash bo'lib, devorlari o'tga chidamli dinas g'ishtidan teriladi. Lekin S va R ni tozalash uchun flyus sifatida ohaktoshni pechga kiritish imkonini berrmaydi. Aks holda, faqat tarkibida S va R < 0,02 - 0,03 % bo'lgan toza Shihtalardan foydalanishni talab qiladi. Shuning uchun po'lat olishda avval odatdagi Shihta asosli pechda, keyin kislotali pechda ishlanib, ko'tilgan tarkibga keltiriladi. Flyus sifatida kvartsitdan yoki kislota xarakteridagi marten Shlakdan foydalaniladi. Pechga kiritilgan Shihta materiallari suyuqlanayotgan vaqtdan boshhlab, asosli marten pechlaridagi kabi uning tarkibidagi Fe, Si, Mp, R elementlari oksidlana boshhlaydi. Bu oksidlar o'zaro birikib dastlabki yuqori kremniyli (40-60

% Si O₂) Shlak ajralib metall sirtiga ko'tarilib uni pech bo'shligidagi azotga, vodorodga va kislorodga to'yinishdan saqlaydi. Pechga kiritilgan temir ruda tarkibidagi kislorod hisobiga uglerodning oksidlanishi zarur tarkibli po'lat olinguncha davom ettiriladi.

Kislotali pechlarda po'lat olishning xarakterli xususiyati Shunindaki, birinchidan Shihtada S va R lar miqdorining ozligi bo'lsa, ikkinchidan FeO tarkibidagi Fe qaytaruvchi moddalar vositasida emas, balki yuqori temperaturada Shlakdan hamda pech devoridan uglerod va temir hisobiga qaytarilgan Si vastasida qaytariladi.

Eng asosiysi kislotali Shlakdan olingan po'lat asosli pechlarda olingan po'latlarga qaraganda azotga, vodorodga, kislorodga, kam to'yingan bo'lib, tarkibida metallmas qo'shimchaalar miqdori ham kam bo'ladi.

Olingan po'latlar yuqori mexanik xossalarga ega bo'ladi. Bir sutkada olingan po'latlarning miqdori, sifatiga qarab marten pechlarining texnik - iqtisodiy ko'rasatkichlari aniqlanadi.



Ikki vannali marten pechining ishlash Sxemasi.

1- gorelka, 2 - kislorod furmasi, 3-suyuqlantirilgan metall, 4-Shlak, 5-qattiq Shihta, 6 -mo'ri, 7 -to'siq.

Texnik -iqtisodiy ko'rasatgichlarini aniqlash uchun bir sutkada olingan po'lat va uni olishga sarflangan Shartli yoqilg'i miqdori bilan belgilanadi. Hozirgi vaqtda pech tubining har bir m² yuzasidan bir sutkada o'rtacha 8 -12 t gacha po'lat olinib, har bir tonna po'lat uchun 80 - 100 kg gacha Shartli yoqilg'i sarflanadi.

Marten pechlarida har xil tarkibli Shihta materiallaridan turli markali uglerodli, kam va o'rtacha legirlangan po'latlar olinishii uning afzalligi,jarayonni uzoq davom yottiSi (8 - 10 soat) va yoqilg'ining ko'p sarflanishi esa kamcxiligi hisoblanadi.

O'tkazilgan tajribalar Shuni ko'rsatadiki,pechga haydalayotgan havoning 30 % kislorodga to'yintirilsa,jarayonning tezlanishi hisobiga iS unumi 20% ga ortib,yoqilg'i sarfi 10 -15 % ga kamayadi.

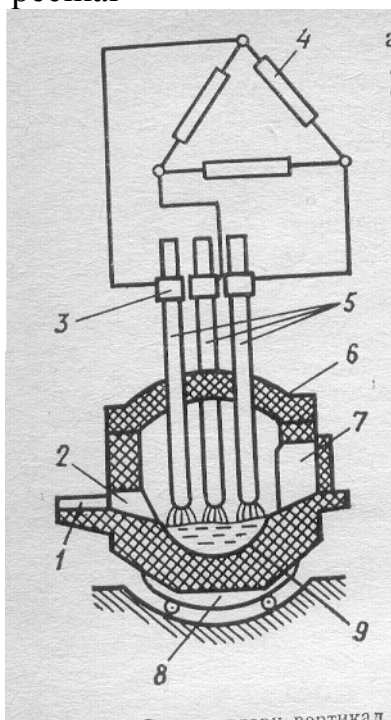
2. Ma'lumki, marten pechlarida va konvertorlarda olingan po'latlarning pech gazlari bilan birmuncha ko'proq to'yinganligini ko'p legirlangan asbobsozlik va maxsus xossali po'latlar olishning cheklanganligi tufayli takomillaSgan usullar ustida izlanishlar olib borish H1H asr oxiri HH asr boshlarida elektr pechlarida po'lat olish usulining yaratilishiga olib keldi.Dastlabki elektr pech 1909-yilda Obuxov zavodida qurilgan.

Elektr pechlar tuzilishining oddiyligi,turli muhitlarda va vakuumda ishlay olishi,temperaturasining yuqoriligi va oson rostlanishi,arzon Shihta materiallaridan yuqori sifatli,uglerodli ko'p legyorlangan va maxsus xossali po'latlar olish imkonini beradi.

Po'lat olish uchun foydalaniladigan elektr pechlari ikki asosiy gruppaga bo'linadi.

1.Elektr ey pechlar

2.Induksion elektr pechlar



Quyidagi 6 - rasmda sanoatda ko'proq foydalaniladigan grafit elektrodlar vertikal holatidagi uch fazali o'zgaruvchan tokda ishlovchi tayanchga o'rnatilgan va ma'lumki burchakka burila oladigan elektr pechining Sxemasi ko'rsatilgan.

Elektr pech devorlari magnezit g'ishtidan terilgan bo'lib, sirtidan po'lat list bilan qoplangan.

Pechning ich qismi 6 va tagligi 9 sferik Shaklida bo'ladi. Katta hajmli (70 - 200 t) pechlar Shihtani yuklashni osonlashtirish maqsadida Sipi ajraladigan qilib ishlanadi. Kichik hajmli (30 t gacha) pechlarning

yon devorida unga Shihta materiallarining yuklovchi darcha 7 bo'ladi. Yoritilgan po'latni pechdan teshik 2 novni orqali chiqarish uchun uni maxsus mexanizm yordamida teshik tomon 10-15 % buriladi. Pech bo'shligiga esa o'z tutqichlariga o'rnatilgan elektrodlar 5 maxsus mexanizm bilan Sip teshiklari orqali tuShunintiriladi, ularning diametri pech hajmiga qarab 200-600 mm uzunligi 3m ga teng.

Pechni iSga tushiriS uchun avval pechga Shihta materiallar yuklanib unga elektrodlar tushirilib transformatoridan egiluvchi mis kabellar orqali hajmiga qarab kuchlanishi 100-600 voltli 1-10 k A tok yuboriladida elektrodlar bilan Shihtaning metall qismi orasida elektr ey hosil qilinadi. Yo issiqligi ta'sirida Shihta qizib eriydi.

Elektr pechlarida Shihtaning tozalik darajasiga qarab, jarayon quyidagi usullarda olib boriladi.

1. Qo'shimchaalarni to'la oksidlaS yo'li bilan po'lat olishda po'lat tarkibi, zararli qo'shimchaalari ko'proq bo'lgan arzon Shihta materiallardan (88-90 %) gacha po'lat chiqindilari, 8-7 % gacha qayta ishlanadigan cho'yan hamda 2-3 % elektrod siniqlari va 2-3 % ohaktoshdan iborat bo'ladi.

Pechga dastavval Shihta materialalari kiritiladi. Bunda dastlab mayda, keyin esa yirik temir-tyorsak chiqindilari qayta ishlanadigan cho'yan va ohaktosh kiritiladi.

Shihta materiallarini suyuqlantirish uchun pechga kiritilgan Shihtaning metall bo'laklari ustiga elektrodlar tushirib roshlangach, tok zanjiriga ulanib elektr yoyi hosil qilinadi (ko'pgina yoyning barqaror yonishi uchun har bir elektrod tagiga yirik koks bo'laklari quyiladi)

Yoy atrofida hosil bo'lgan yuqori temperaturali zona tasirida Shihta materiallari qisqa vaqt ichida suyuqlanadi.

Shihta materiallarining suyuqlanishi vaqtida temir ruda va pech atmosferasi kislorodi hisobiga avval Fe oksidlanib, hosil bo'lgan FeO metall vannada yorib ajralayotgan kislorod Si, R, Mp va S ni oksidlay boshhlaydi. Hosil bo'lgan oksidlar (SiO_2 , R_2O_5) FeO va MpO lar bilan birikib, Shlak hosil qiladi. Bu Shlakda 15-20 % FeO va 40 - 50 % SaO bo'ladi.

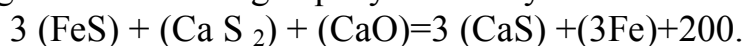
Yuqori temperaturada Shlakdagi temirning fosforli (FeO)₃, R_2O_5 birikmasi parchalanadi. Ajralib chiqqan R_2O dan fosfor uglerod vositasida qaytarilib, yana metall vannaga o'tib qolishi mumkin. Buning oldini olish uchun hali pech temperaturasi u qadar ko'tarilmasdanoq Shlakni pechdan chiqarish yoki uni Shlakda barqaror birikma hamda saqlash uchun pechga ko'proq ohaktosh kiritiliS lozim. Po'lat ko'tilgan tarkibga yaqinlashiSi bilanoq birlamchi Shlak pechidan chiqarilib ikkilamchi muhim bosqich, ya'ni uglerod oksidlana boshhlaydi. Vannada oksidlanayotgan metallardan ajralayotgan SO gazi suyuq metallni Siddat bilan aralashtirib, uni gazlar va metallmas qo'shimchaalardan tozalaydi. Agar olingan namuna spektral analiz qilinganda uning

tarkibida fosfor miqdori belgilangandan ortiq bo'lsa ikkilamchi Shlak ham pechdan chiqarilib vannaga ma'lumki miqdorda yana ohaktosh kiritiladi. Ko'pincha ikkilamchi, uchlamchi Shlak pechdan chiqarilgan metallardagi fosfor miqdori 0,01% gacha kamayadi.

Agar metallni qisman uglerodga to'yintirish zarur bo'lsa, vannaga ma'lum miqdorda elektrod parchalari, koks va ba'zan pista ko'mirda suyuqlantirilgan toza cho'yan kiritilib, pech darChalari bir necha minut berrkitilib uglerod miqdori ko'tilgan darajaga yyetkaziladi.

Elektr pechi vanasida hosil bo'lgan po'latdagi FeO dan Fe qaytarish va uni oltingugurtdan tozalash uchun, vannadagi Shlak sirtiga ma'lum miqdorda qaytaruvchi moddalar kukuni kiritiladi.

Shlakdagi FeO dan Fe qaytaruvchilar bilan qaytarilayotgan vaqtda metalldagi FeO ning bir qismi Shlakka o'tib metall FeO dan tozalanib boradi. Metallning qaytarilish darajasi ortgan sari Shlak rangi oqara boshhlaydi. Uning tarkibida 55-60% CaO 0,5% gina FeO bo'ladi. O'ta qizigan Shlak tarkibidagi CaS ning mavjudligi metallni oltingugurtdan tozalashga qulay Sharoit yaratadi.



Bu jarayon 0,5-1 soat davom etadi. Agar bu Shlak sovitilsa, oqkukun tarzida qotadi. So'ngra vannadan namuna metall olinib kimyoviy tarkibi analiz qilinadi.

2. Qo'shimchalarni qisman oksidlab va oksidlamasdan po'lat ishlab chiqarish uchun Shihta tarkibida qo'shimchaalar miqdori yo'l qo'yilgan darajadan ortiq bo'lmasa, qisman oksidlaS usuli qo'llaniladi. Qisman oksidlaSda Shihta materiallar suyuqlanib Si , R , Mn , S lar oksidlanishi bilanoqShlak ajrala boshhlaydi, so'ngra metalldagi FeO dan Fe qaytaruvchilar yordamida qaytariladi.

Qo'shimchalarni oksidlanmasdan turib po'lat olishda faqat metall chiqindilarigina yoritiladi.

Ba'zan qayta ishlanadigan materiallardagi S , N va N_2 larning miqdorini kamaytirish maqsadida vannaga bir necha minut kislorod haydaladi.

Elektr yoy pechlarining texnik - iqtisodiy ko'rasatkichi uning iS unumi va sarflangan elektr energiyasi miqdoriga qarab belgilanadi. Elektr yoy pechlarida (hajmiga qarab) 5-25 t po'lat olinib, har bir tonna po'lat uchun 600-900 kvtksoatgacha elyotr energiyasi sarflanadi. Masalan 100 t li pechda jarayon 6-7 soat davom etadi.

Induksion elektr pechlardan yuqori sifatli, korroziyabardoshh, yuqori temperaturaga chidamli va boshqa maxsus xossali po'latlar olishda foydalaniladi.

Pech o'ziga xos havo transformatori bo'lib, uning suv bilan sovutilib turuvchi mis uramli trubkasi (induktori) birlamchi chulg'am, tigeldagi Shihta materiallar ikkilamchi chulg'am vazifasini bajaradi.

Pechlarning tigeli asosli yoki kislotali o'ta chidamli materiallardan tayyorlanadi va sig'imi 50-3000 kg oraliqida bo'ladi. Agar induktoriga chastotasi 500-2000 gersli bir fazali o'zgaruvchan tok yuborilsa, unda o'zgaruvchan magnit kuch chiziqlari hosil bo'lib, Shihtaning metall qismida kuchli induksion tok paydo bo'ladi. Bu tok ta'sirida Shihta tezda qizib suyuqlanadi.

Induksion elektr pechlarining elektr yoy pechlariga qaraganda elektrodning yo'qligi, gazlardan ancha toza, yuqori sifatli va ko'p ligierlangan maxsus po'latlar olinishi, quyindining ozligi kabi afzalliklarga ega.

Induksion elektr pechini iSga tushiriS uchun, tigelga kiritilgan Shihta materiallar yorigach, unga ma'lum miqdorda flyus kiritiladi.

Jarayon qo'shimchaa elementlarning oksidlanishi va hosil bo'lgan oksidlarning o'zaro birikiSidan Shlak ajrala boshhlaydi va metall sirtiga kalkib chiqadi. Jarayonning oxirrog'ida pechga ma'lumi miqdorda qaytaruvchi moddalar ligyerlovchi elementlar kiritish yo'li bilan ko'tilgan tarkibli po'lat olinadi.

3. Yuqori sifatli po'lat ishlab chiqarish uchun, elektr yoy va induksion pechlarda olingan po'latlar tarkibidla oz bo'lsada N_2 , O_2 , N_2 gazlar hamda metallmas qo'shimchaalar bo'ladi.

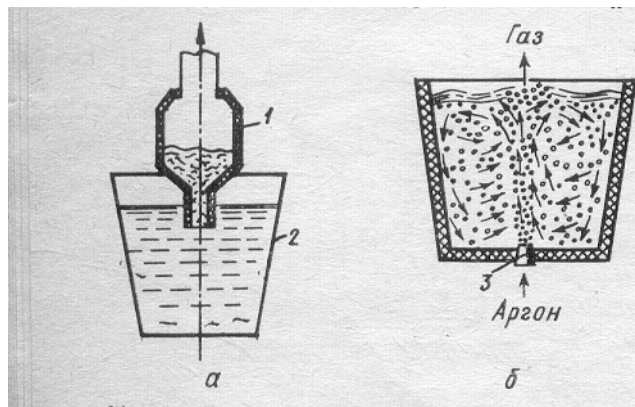
Bu qo'shimchaalar metalning mexanik xossalarini pasaytiradi. Shuni uchun yuqori sifatli po'lat olishda zararli qo'shimchaalardan tozalash muhim ahamiyatga ega. Po'latlarga qo'yilgan talablarga ko'ra tarkibini tozalash 3 xil usulda amalga oshiriladi.

1. Vakuum kamerada
2. Inyort gazlar yordamida
3. Sintetik shlak bilan tozalash.

Po'lat tarkibidagi zararli qo'shimchaalarni vakuum kamerada tozalash bosimi kamayisi bilan metallda yorigan gazlarning keskin kamayiSiga asoshlangan.

Bunda kameradagi havo 0,267 -0,667kPa bosimgacha so'rib olinadi, so'ngra kameraga kovshli metall kiritilib, 10-15 minut u yerda saqlanadi. Bunda metaldan pufakchalar tarzida ajaralayotgan gazlar bilan birga metallmas qo'shimchaalar ham ergasib chiqadi. Natijada gazlar miqdori 3-5 marta, metallmas qo'shimchaalar 2-3 marta kamayib, po'latning puxtaligi va plastikligi ortadi.

Po'latlarni inert gazlar yordamida tozalash uchun qolipdagi suyuq metall dan birorta inyort gaz masalan, argon gazi u qadar katta bo'lmagan bosim ostida o'tkaziladi. Natijada metall yaxshi aralashib gaz va metallmas qo'shimchaalardan tozalanadi.



a) vakuum kamerada b) inert gaz yordamida tozalash

1-vakuum kamera trubkasi, 2 -koviSga quyilgan metall, 3 -tikin.

Po'latlarni sintetik Shlak bilan tozalash uchun, metallni koviSga chiqarilgunga qadar unga metall massasining 3 - 5 % miqdorida 700°S li Shlak (55% SaO , 40% Al_2O_3 va oz miqdorda SiO_2 , MpO , FeO) quyiladi. So'ngra uning ustiga pechdan po'lat quyiladi. Bunda po'lat Shlak bilan tez aralashib, kontakt yuzalar ortib Siddat bilan boruvchi reaksiyalar hisobiga gaz va metallmas qo'SimaChalardan (50-70 %) tozalanadi.

Po'latlar sifatiga nisbatan talablarning tobora ortib borishi sabali ulardan an'anaviy usullarda olingan po'lat sterjenlarni vakuum Sharoitida turli pechlarda qayta yoritib sifat yaxshixilanadi.

Ma'lumki, odatdagi po'lat ishlab chiqarish usullarida temir rudadan cho'yan, cho'yandan po'lat olishda ko'plab material resurslari talab etiladi. Su bilan birga ajralib chiqadigan turli xil gazlar atmosfera havosini bo'zadi. Keyingi yillarda mamlakatimiz va boshqa davlatlarda po'latni rudadan bevosita olish ustida ilmiy ishlar olib borilmoqda. Bu ilmiy ishlarning natijalari asosida 1984 - yilda Ko'rask magnit anomaliyasi bazasida Osqolsk elektr metallurgiya kombinati qurildi.

Po'latlarni temir rudalaridan olish uchun quyidagicha ishlar amalga oshiriladi.

Xom ashyo sifatida temir ruda maydalanib, suv aralashtirilgan pulpa tayyorlanada. Bu pulpa truba orqali boyitish uchun uzatiladi. Boyitilib, tindirilgandan so'ng, cho'kma qonsentrat diskli vakuum filtrga uzatiladi. U yerda temir kontsentrati suvsizlantirilib, keyin barabanda bertonitli gil bilan aralashtiriladi. Ikkinchi barabandan okatishlar olinadi.

Okatishlar pechga uzatilib obdon qizdirilgach qonveyer yordamida temirli okatishlardan bevosita qaytaruvchi qurilmaga uzatiladi. Qaytaruvchi qurilma tagidan 760°S temperaturali qaytaruvchi gaz 0,15 MPa bosim ostida kiritilib turiladi.

Qaytaruvchi gaz reformyerda tabiiy va kaloSnik gazlarini o'zaro aralashtiriladi. Qaytaruvchi reaksiyalar natijasida okatishlarda temirning

miqdori 90-95% ortadi. Bu okatishlar elektr pechga uzatilib, suyuqlantiriladi va bekorchi jinslardan tozalangach, unga ma'lum miqdorda ligerlovchi elementlar kiritilib tegishli tarkibli po'latlar olinadi. Olingan po'latlar o'zlo'qsiz kuzatish mashinasiga o'tkazilib, undan quymalar olinadi. Bu quymalar boshqa pechlarga qizdirilib, prokat stani yordamida qo'shimchaa ishlov berilib, ulardan sortamyontlar olinadi.

Adabiyotlar: 2, 3, 5, 8, 14, 13.

Sinov savollari:

1. Marten pechi qachon, qayerda qurildi?
2. Marten pechining tuzilishi va ishlash prinsipi?
3. Marten pechining sig'imi qancha?
4. Marten pechidan har bir m^2 dan qanchagacha po'lat olish mumkin?
5. Elektrik pechlar necha xil bo'ladi?
6. Elektrik yoy pechlarning tuzilishi va ishlash prinsipi?
7. Indo'qtsion elektr pechlarining tuzilishi va ishlash prinsipi?
8. Elektrik yoy pechlarida ey qanday hosil qilinadi?
9. Induksion elektr pechlardan qanday po'latlar olinadi?
10. Olingan po'latlar tarkibida qanday metallmas qo'shimchaalar bor?
11. Po'lat tarkibini tozalashni qanday usullari mavjud?
12. Vakuum kamera nima?
13. Inyort gazlar nima?
14. Sinetik Shlak nima, bu yordamida po'lat tarkibi qanday tozalanadi?
15. Po'latlarni temir rudasidan olish qanday amalga oshiriladi?

Tayanch iboralar:

Marten pechi, Regenerator, Shlakovik, kislotali marten pechi, elektr yoy pechlari, induksion elektr pechlari, yuqori sifatli po'lat, vakuum kamera, inert gazlar, sintetik Shlak, elektr ey pechi, induksion elektr pechi.

Test savollari:

1. Bessemer jarayonining 2-davrida qanday element oksidlanadi?
- A) kislorod
 - B) uglerod
 - C) marganes

- D) temir
E) cho'yan
- 2.2-davrda oksidlanish (yonishh) nima hisobidan bo'ladi?
A) kislorod
B) qarbonad angidrid
C) oksidlanmaydi
D) havo kislorodi va temir (2) oksil kislorodi
E) uglerod va havo
- 3.Beshsemer jarayonining 2-davrida qanday po'lat olinadi?
A) qizarganda sinuvchan po'lat
B) oliy navli
C) bosim ostida ishlasha bo'ladigan
D) asbobsozlik po'lati
E) po'lat umuman olinmaydi
- 4.Bessemer jarayonining 3-davrida po'latni oksidlantiriS uchun qanday elementlar ishlatiladi?
A) temir kukuni va titan
B) kumushh va nikel
C) marganes va kumushh
D)ferroqotishma, ferromarganes, fyorroslitsiy, alyuminiy kukuni
E) kumushh kukuni va temir cho'yan
- 5.OksidlantiriSh Sharoitiga qarab Beshsemer qonvertorida hosil bo'lgan po'lat necha xil bo'ladi?
A) qaynaydigan va qaynamaydigan
B erigan yoki qotgan
C) oliy sifatli yoki qaynaydigan
D) normal yoki mo'rt
E) faqat bir xil oliy navli
- 6.Beshsemer jarayoni oksidlantiriSh bilan birga qancha vaqt davom etadi?
A) 2 soat
B) 1 soat
C) 45 minut
D) 15-20 minut
E) 10 minut
- 7.Beshsemer qonvertorining sig'imi qancha bo'ladi?
A) 10-45 tonnagacha
B) 20-60 tonnagacha
C) 70 tonna
D) 50-100tonnagacha
E) 85 tonna

7-MA'RUZA

MAVZU: RANGLI METALLAR VA ULARNI ISHLAB CHIQRISH USULLARI.

R E J A :

1. Mis va uni ishlab chiqarish. Mis rudalarini boyitish. Misning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
2. Alyuminniy va uni ishlab chiqarish.
3. Magniy va uni ishlab chiqarish.

Rangli metallar ham konstruksion materiallar tarkibiga kirib, xalq xo'jaligini turli sohalarda masalan, aviatsiya sanoatida, raketsozlik, elektrotexnika, radiotexnika, mashinasozlik sanoatida keng ko'lamda foydalaniladi.

Rangli metallar jumlasiga (Au) oltin, (Ag) kumush, (Pt) platina, (Zn) rux, (Si) mis, (Ti) titan, (Ni) nikel, (Mg) magniy, (Al) alyuminniy, (V) qo'rg'oshin, (Sn) qalay, (Fe) xrom, (W) volfram, (Mn) vannadiy, (Co) kobalt, (Mo) molibdan va hokazolar kiradi.

Hozirgi vaqtda yirik mexanizatsiya qurilgan mis zavodlari, masalan, Balxash, Olmalik va Chirchik qo'rg'oshin zavodlari ishga tushiriladi.

Misning asosiy xossalari quyidagilar kiradi.

Saf mis qizg'ish rangda cho'ziluvchan qovushqoq metallardir. Suyuqlanish temperaturasi 1083°C , zichligi $8,94\text{ g/cm}^3$, cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi $\sigma_{0.2}$ 220-240 MPa, qattiqligi Brinell bo'yicha HV 330 MPa tengdir.

Mis o'zidan elektr tokini va issiqlikni juda yaxshi o'tkazadi, (bu jihatdan mis faqat kumushdan keyingi o'rinda turadi).

Misning solishtirma elektr qarshiligi ρ_{20} 0,017750 m.mqm, solishtirma elektr o'tkazuvchanligi 57,1 mg'om.m².

Mis korroziyabardosh metall chunki uning sirtida dastlab hosil bo'ladigan nihoyatda yupqa oksid pardasi, uni keyinchalik oksidlanishdan saqlaydi.

Mis tabiatda murakkab birikmalar (sulfid, oksid, karbonat, silikat) tarzida tog' jinslari tarkibida bo'ladi.

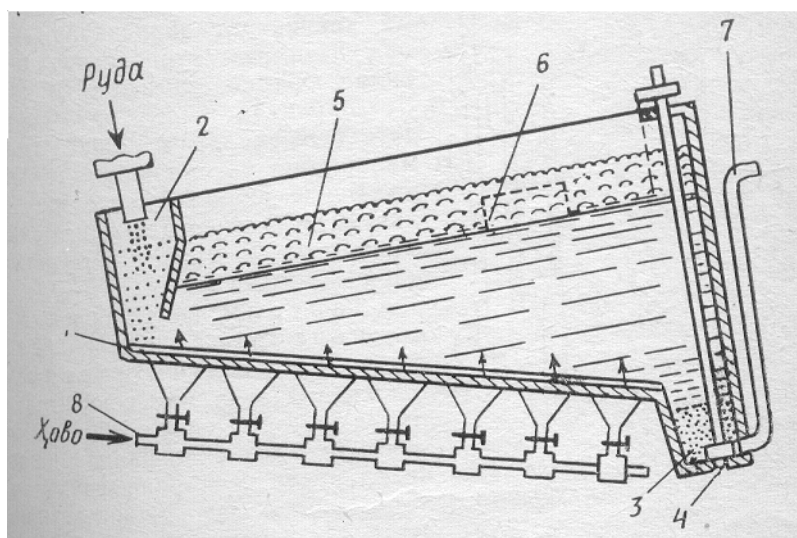
Yer qobig'idagi mis metallarining 80 % sulfidli, 15 % ga yaqini oksidli, va qolgan qismi karbonatli, silikatli minerallar bo'lib tarkibida ancha miqdorda qum, gilluproq, ohak, magniy oksidlari, oz bo'lsada Ni, Zn, V, Ag, Au va boshqa metallar bo'ladi. Mis minerallari haqida g'ma'lumotlar quyidagi jadvalga keltirilgan.

Misning asosiy konlari Uralda, Kozog'ishton, Kavkaz, O'zbekiston, Tojikiston va boshqa joylardadir. Tarkibida 3% va undan ortiq mis bo'lgan rudalar boy rudalar deb ataladi, tarkibida 3 % dan kam mis bo'lgan rudalar kambagal rudalar deyiladi. Kambagal rudalar albatta boyitiladi.

	Ruda gruppasi	Mineralning nomi	Kimyoviy formulasi	Misning miqdori, %
.	Sulfidli birikma	Holqoprit (mis qolchedani) Berrnit Kovellin Xalqozin (mis yaltirog'i)	CuFeS_2 CuFeS_3 Fe_2O_3 CuS Su_2O	34,5 55,5 66,4 79,8
.	Oksidli birikma	ko'prit	Cu_2O	88,8
.	Karbonatli birikmalar	Malahit	CuCo $\text{Cu}(\text{OH})_2$	57,3
.	Silikatli birikma	Hrizokhola	CuSiO_3 $2\text{H}_2\text{O}$	36,0

Mis rudalari ikki xil usulda boyitiladi.

1. Flatvtсион boyitishh.
2. Qaynovchi qatlam ostida boyitishh.

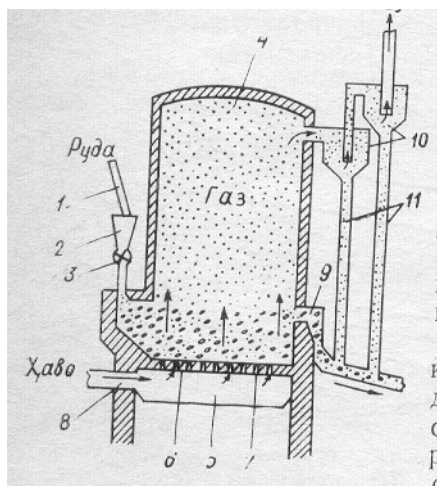


Flatotsion boytiSh usulidan sulfid va polimetall rudalarni boyitishhda keng foydalaniladi.

Mis rudalarini flatatsion boyitishh maShinasi quyidagi qismlardan iborat.

1. Rezinalangan to'qima, 2 -kamera, 3- begona jinslar, 4-begona jinslarni chiqarishh teShigi, 5-ko'pik, 6-mis qonsentrat olishh teShigi, 7-suv trubasi, 8- truba:

Qu'railmaning qiya tubli yaShikka o'xshash vannasiga suv bilan maxsus reagyont (ozgina mineral yoki o'simlik moyi) kiritiladi.Unga voronka orqali 0,05 - 0,5 mm gacha maydalangan mis rudasi kiritib, trubka (8) to'qimasi (1) orqali havo haydaladi.Havo ruda zarrachalarini suyuqlik bilan yaxshihi aralashtiradi.Bu iShlov berishda begona jinslar namqib vanna tubiga cho'kadi.Mis zarrachalari suv bilan yaxshihi ho'llanmaganligi uchun moy pardasiga chulganib,ko'pik tarzida yuqoriga qalkiq chiqadi.



Vannada olingan mis qonsentrati filtrlanib quritiladi. Unda mis miqdori 15-40 % gacha ortadi. Lekin unda 15-35% S, 15 -37% Fe va oz miqdorda SiO₂, Al₂O₃, SaO va boshqa qo'shimchaalar bo'ladi.

Misning bir qismi Shlakka va ajraluvchi gazlarga o'tadi, bu mis qonsentratlarni ko'p tubli vertikal pechlarda havo haydab ham boyitiladi. Buning uchun pechda zarur issiqlik (800-850°S)FeS₃, Si₂S va SiS lardagi oltingugurti havo kislorodi tasirida yonishhi hisobiga ajraladi.



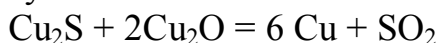
Ajralayotgan SO₂ gazidan sulfat kislota ishlab chiqarishhda foydalaniladi.

2 .Qaynovchi qatlam ostida boyitishh mis konsentratlarning tarkibidagi miqdorini kamaytirib boyitishh uchun ularni yanada unumli maxsus qurilmalarda qayta ishlanadi.

Alangali pechlarda mis konsentratlaridan Steyn ataluvchi qotishma olishh.

Odatda mis konsentratlaridan Steyn olishh uchun qattiq, suyuq, gaz yoqilg'ilarida ishlovchi alangali pechlardan foydalaniladi. Bunday pechlar-ning uzunligi 40m, yoni 10 m, gacha tubining yuzi 250 m² gacha etadi.

Bu pechlarda bir yo'la 100t gacha konsentrat suyuqlantiriladi. Pech temperaturasi 900°S dan-1200 °S ga ko'tarilganda quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi.



Hosil bo'lgan sof mis reaksiyaga kirishmay qolgan temir (P) - sulfid bilan reaksiyaga kirishadi:



Temir (II)- oksid esa qumtuproq bilan birikib, shlak hosil qiladi.



Steyn tarkibida o'rtacha 20 - 60 % Si, 10-60% Fe, 20-25% S, qisman Rv, Ad, Ai, Zp, Ni va boshqa elementlar bo'ladi.

3. Sof alyuminiy oq rangli plastik metall bo'lib, uning suyuqlanish temperaturasi 657 °S. U o'zidan elektr tokini va issiqlikni juda yaxshi o'tkazadi. Uning sirtida hosil bo'lgan oksid parda (Al_2O_3) o'z ostidagi qatlamni oksidlanishdan saqlaydi. Shuning sababli u korroziyabardosh hamdir.

Alyuminiy mashinasozlikning turli sohalarida. Elektrotexnikada, radiotexnika, samolyotsozlikda va hokazolarda ishlatiladi.

Alyuminiy tog' jinslaridagi gidratlarda (Al_2O_3), ($\text{Al}(\text{OH})_3$) va boshqa birikmalarda uchraydi.

Yer qobig'ida taxminan 250 dan ortiq alyuminiy minerallari bo'lib ulardan sanoatda foydalanadiganlariga boksitlar, nefelinlar, apatitlar va kaolinlar uchraydi.

Alyuminiy rudalarining yirik konlari Ural, Sibir, Kola yarim orolida, Boshkirdiston AR, O'rta Osiyo respublikalarida mavjud.

Alyuminiy rudalaridan alyuminiy birikmalaridan olish jarayoni ikki bosqichga ajratiladi.

4. Alyuminiy rudalaridan alyuminiy oksidini olish.

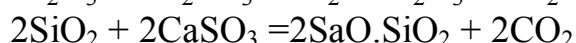
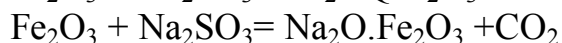
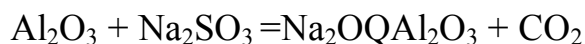
5. Alyuminiy oksididan alyuminiy olish.

Alyuminiy rudalaridan alyuminiy oksidlarini olishda rudaning tarkibidagi begona jinslarning xiliga va miqdoriga qarab ishqorli, kislotali va elektrotermik usullardan foydalaniladi.

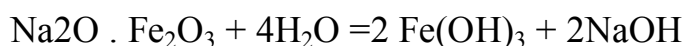
Agar ruda tarkibida qumtuproq oz, temir oksidi ko'proq bo'lsa ishqorli usul qo'llaniladi. Masalan, boksit tarkibida 30 -57%, Al_2O_3 , 16 -35%, Fe_2O_3 , 3-13 % SiO_2 , 2 -4% TiO_2 , 3% CaO va 10-18%, N_2O bo'lib uning tarkibidagi SiO_2 ishqorida eriydi. Temir oksidi esa erimay oson ajraladi.

Agar aksincha ruda tarkibida kumtuproq ko'proq, temir oksidi kamroq bo'lsa kislotali usul qo'llaniladi. Masalan, kaolinlar

($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$) tarkibida esa 39-40% Al_2O_3 , 1,5-% Fe_2O_3 , 36-45% SiO_2 , 15-20%, N_2O bo'lib temir oksidi kislotada eriydi, kumtuproq esa erimaydi. Ishqorli usul H1H asrning oxirida K.I.Bayor tomonidan ishlab chiqilgan. Bu usulda boksit maxsus pechda qizdirilib, keyin Sarli tegirmonlarda kukun holiga kelguncha maydalanadi. So'ngra unga ma'lum miqdorda soda (Na_2CO_3) va ohaktosh (CaSO_3) kukunlari aralashtiriladi, olingan aralashma buyi (80-150m), diametri 2,5-5m li sekin aylanadigan barabanli pechda 1100°S temperaturagacha qizdiriladi. Bunda quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi.



Olingan massa (natriy alyuminnat, natriy ferrit va kalsiy silikat) maxsus bakda 60°S temperaturali suv bilan ishlanadi. Bunda natriy alyuminat ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) va natriy ferrit ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) lar suvda eriydi, kalsiy silikat ($\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) esa suvda erimaydi bak tagiga cho'kadi. Keyin esa, bu eritma bakdan chiqarilib maxsus idishda gidrolizlanadi. Natriy ferrit ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) temir gidroksid tarzida cho'ktirib ajratiladi.



Eritmada natriy alyuminatning o'zi qoladi. Bu eritma olinib uni suv quyilgan maxsus idishda karbonat angidrid bilan ishlanib, alyuminiy gidroksidi olinadi.



Alyuminiy gidroksid idishdan olinib filtrlanadi. So'ngra aylanadigan qiya pechda 950-1200°S temperaturagacha qizdiriladi. Bunda u parchalanib alyuminiy oksidi hosil bo'ladi.



Alyuminiy oksiddan alyuminiy olish. Alyuminiy oksiddan alyuminiy elektroliz yo'li bilan olinadi. Alyuminiy elektroliz yo'li bilan olish uchun elektrolizyerdan foydalaniladi.

Elektrolizyor quyidagi asosiy qismlardan iborat.

1-anod Stirlari, 2-suyuq anod massasi, 3-blok (anod), 4-kojuh, 5-Shahmat g'isht terilma, 6-uglerod bloklari, 7-katod Shinasi:

Elektrolizyorning ishlash sxemasi quyidagicha. Elektrolizyorning vanna devorlari Shamot g'ishti va ko'mir bloklardan terilgan bo'lib sirtidan po'lat list bilan qoplanadi va beton poydevorga o'rnatiladi. Ko'mir bloklariga katod shinasi joylashgan bulib, u o'zgarmas tok manbaining manfiy qutbiga, elektroliyer tushiriladigan ko'mir blok 3 anod vazifasini bajarib, u shtirlar 1orqali tok manbaining

musbat kutbga ulanadi. Elektrolit sifatida kriolit (Na_3AlF_6) dan foydalaniladi.

Jarayoni boshlash uchun elektrolizrga 94-90% (Na_3AlF_6) kriolit 6-10% gil tuproq kiritilib tok zanjiriga ulanadi. Bunda zanjirdan 4 -10 V li 15000 - 75000 A tok o'tib ($0,7-1,2 \text{ Ag} \cdot \text{cm}^2$ zichlikda) elektrolit 950-1000°S temperaturagacha qizib suyuqlanadi. Vanada quyidagi reaksiya boradi.



Katodga borib alyuminiy kationlari zaryadsizlanadi: $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$ va vanaga tubiga suyuq alyuminiy ishlatiladi.

Yig'ilayotgan alyuminiy 3 - 4 sutkada chiqarib turiladi. Shui ham qayd etish zarurki, kuchlanishh 25-30 V ga yetganda elektrolitda qumtuproq miqdori kamayadi.

Bu holda anionlar (AlO_3^-) anodga borib, unda zaryadsizlanib alyuminiy oksidga aylanadi: $2\text{AlO}_3^- - 6\text{e}^- \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{O}_2$ reaksiya borshda ajralib chiqayotgan kislorod anodni yonida boshhlaydi hamda hosil bo'layotgan uglerod (P) oksid va karbanat angdrid gazlari atmosferaga chiqarib yuboriladi. Kuchlanishh ortib ketishiga yo'l quymaslik uchun elektrolitga ma'lum miqdorda giltuproq qo'shib turiladi.

O'rtacha 1t AL olish uchun 2 t alyuminiy oksidi, 0,1t kriolit, 0,6t anod massasi va 17000-18000 kvh soat energiya sarflanadi. Shuni qayd etish zarurki, olingan alyuminniyyda oz bo'lsada Fe, Si, S, Al_2O_3 va N_2 , N_2CO , SO_2 gazlar bo'ladi. Agar bu alyuminiy maxsus kamerada 10-15 minut xlor bilan ishlansa hosil bo'lgan AlCl_3 suyultirilgan metall bilan aralashib uni gaz va metallmas qo'shimchalardan tozalaydi.

Suyultirilgan metall 30-45 minut tindirilsa, tozaligi 99,5-99,85% ga etadi.

Agar yana ham tozaroq alyuminiy olish zarur bo'lsa, uni elektrolitik usulda rafinirlanadi. Bu usulda anod rafinirlanuvchi alyuminiy bo'lsa, katod rafinirlangan alyuminiy plastiklari bo'ladi. Elektrolit sifatida esa biror xlorid yoki fluorit tuzlarining suvdagi eritmasidan foydalaniladi. Elektrolitda erib alyuminiy ionlari katodga yig'iladi.

Turli qoshimchalar esa vanna tubiga yig'iladi.

Bu usulda olingan nihoyatda toza alyuminniyni A 999 (99,999% AL) A 995 (99,995% AL) A 99 (99,99%AL) A 97 (99,97%AL) A 95 (99,95%AL) va texnik toza A 85, A 8, A 7, A 6, A 5, A 0 (99,9%AL) markalari bo'ladi.

6. Magniy va uni ishlab chiqarishh.

Texnikada foydalaniladigan metallarning ichida magniy (Mg) plastikligi, engilligi bilan ajralib turadi. Suyuqlanishh temperaturasi

tq651°S, zichligi $\rho_{q1,74}$ gqsm³, chiziliSdagi mustahkamlik chegarasi $\sigma_{vq170-210}$ MPa, qattiqligi (Brinell bo'yicha) NVq150 MPa q1500 kgqcm².

Toza magniy kislorod bilan Shiddatli birikadi. Uning AL,Mp,Zn li foydalaniladi. Ishlab chiqarishda Md 1931-1936 yillardan boshhab olinmoqda va ishlatilmokda.

Tabiatda Md ko'pgina minerallar tarkibida uchraydi. Asosiy magniy rudalariga quyidagi birikmalar kiradi:

7. Magnezit ($MdSO_3$)
8. Dalomit ($MmdSO_3 \cdot SaSO_3$)
9. Qarnallit ($MdSl_2 \cdot KSL \cdot 6N_2O$)
10. Bisofit ($MMdSL_2 \cdot 6N_2O$)

Magnezit, magniy karbonatdan ($MdSO_3$) iborat bo'lib, uning tarkibida 28,8% Md, qolganli esa Si, FL, AL, Sa oksidlaroi bo'ladi.

Magnezit qonlari Ural va boshqa joylarda mavjud.

Dalomit ($MdSO_3 \cdot SaSO_3$) kus tarkibli karbonat bo'lib, uning tarkibida 13,5% Md bo'ladi. Bundan tashqari kvarts, kaltsit, gips va boshqa qo'shimChalar ham uchraydi.

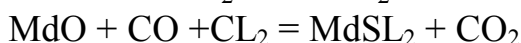
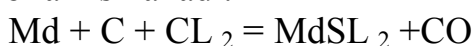
Dalomitning yirik konlari Ural, Ukraina va boshqa joylarda mavjud.

Qarnallit magniy va kaliyning suvli xloridi ($MdCL_2 \cdot KSL \cdot 6N_2O$) bo'lib, uning tarkibida 8,8% Md va boshqa qo'shimChalar bo'ladi. Qarnallitning yirik konlari Uralda mavjud.

Bisofit magniyning suvli xloridi ($MdCL_2 \cdot 6N_2O$) bo'lib uning tarkibida 12% gacha Md bo'ladi. ($MdCL_2 \cdot 6N_2O$) bisofit dengiz va kul suvlarida bo'ladi. Magniyni bu birikmalaridan ajratib olish uchun dastlavval 750-850°S temperaturada qizdirilib boyitiladi.



Hosil bo'lgan kontsentrat devorlari Shamot g'ishtidan terilgan elektr pechda uglerod ishtirokida 800-900°S temperaturagacha qizdirib xlor bilan ishlanadi.



Olingan $MdSL_2$ kovshhga chiqarilib maxsus vannada elektroliz qilinadi. Maxsus vannani devorlari Shamot g'ishtidan terilgan bo'lib, to'rt burchak shaklli idishdir. U quyidagi asosiy qismlardan iborat:

11. anod, 2- katod plastinkasi, 3-to'siq, 4-xlorni chiqarishh uchun trubka.

12. Anod va 2-katod plastinkalarini Shamot g'ishtli to'siq 3 - ajratib turadi. Elektrolit sifatida magniy, xlor natriy va kaliy tuzi eritmalaridan (Masalan, 7-15% $MdCl_2$, 17-28% NaSL va 22-30% KSL) foydalaniladi.

Tok manbaining manfiy kutbi grafit plastinka (anod)ga musbat kutbi po'lat plastinka (katod)ga ulanadi. Jarayonda elektrolitdan 8-10 Vli, 30-50 A (zichligi 0.5-0,6 Aqsm²)li tok O'tganda elektrolit 700 -750 °S gacha qiziydi.

Bu sharoitda undagi $MdSL_2$, Md va Sl ga parchalanadi. Md ionlari katod plastinkalarda zaryadsizlanib, elektrolit yuqoridagi katod bo'shligiga yig'ila boshlaydi va u yerdan nasos yordamida vakuum kovshhga haydaladi. Anod plastikalarda yig'ilgan xlor trubka 4 orqali surib olinadi.

Jarayonda ajralayotgan qo'shimchalar vanna tubiga cho'kadi va u yerdan vaqti-vaqti bilan chiqarib turiladi.

Elektroliz usulida olingan magniyda 2-5 % gacha turli qo'shimchalar bo'ladi. Bu zararli qo'shimchalardan ko'tilish uchun magniy tozalanadi.

Magniy tozalash uchun tigelli elektr pechlarda 720 -750°S temperaturada qayta suyuqlantiriladi.

Flyus sifatida xloridlar yoki ftoridlardan foydalaniladi. Bunda bekorchi jinslar flyus bilan birikib Slanka o'tadi, so'ngra 670-690°S temperaturada tindiriladi.

Rafinarlingan metallda 89,91 - 99,91% Md bo'ladi.

O'rta hisobda 1 kg Md olish uchun 4,5 kg suvsizlantirilgan magniy xlorid va 55-60 MVt elektr enyorgiyasi sarflanadi. Magniydar quyidagicha markalanadi. MZ 90, Mz 95 va MZ 96 bo'ladi. Bo'lardagi magniy miqdori 99,9%, 99,95%, 99,96% bo'ladi.

Adabiyotlar: 2, 5, 8, 13, 14.

Sinov savollari:

13. Rangli metallarga nimalar kiradi?
14. Rangli metallar qayerlarda ishlatiladi?
15. Misning asosiy xossalari nimalardan iborat?
16. Mis minerallariga nimalar kiradi?
17. Misni boyitish usullari qanday?
18. Alyuminiyning asosiy xossalari nimalar kiradi?
19. Alyuminiyning olinish usuli qanday amalga oshiriladi?
20. 1 tonna alyuminiy olish uchun qancha xom ashyo sarflanadi?
21. Toza alyuminiyning markalariga nimalar kiradi?

22. Magniyni ishlab chiqarishh qanday amalga oshiriladi?
23. Magniy rudalariga nimalar kiradi?
24. Magniy qanday markalanadi va qayerlarda ishlatiladi?

Tayanch iboralar:

Sulfidli, oksidli, karbonatli, silikatli, flatatsion boyitish, ishqorli, kislotali, elektrotermik, magnezit, dalolit, qarnallit, bishofit.

Test sinovlari:

1. Rangli metallar qaysi qatorda to'g'ri ko'rsatilgan?
 - A) temir, cho'yan, po'lat, oltin.
 - B) mis, nikel, qo'rg'oshin, temir
 - C) po'lat, kumushh, alyuminiy, rux
 - D) mis, nikel, qo'rg'oshin, qalay
 - E) temirning qotishmalari
2. Alyuminiy rudalari jumlasiga qaysilar kiradi?
 - A) silikatlar
 - B) karbonatlar
 - C) tog' jinlari
 - D) oksidlar
 - E) boksit, kaolit, nefelin minerallari
3. Rudalardan alyuminiy necha bosqichda olinadi?
 - A) 2 bosqichda
 - B) 3 bosqichda
 - C) 4bosqichda
 - D) 5 bosqichda
 - E) to'g'ridan-to'g'ri bosqichlarsiz olinadi
4. Sof alyuminiy kaerlarda foydalaniladi?
 - A) elektrotehni kada
 - B) kimyoviy apparatlar ishlab chiqarishHda
 - C) alyuminiy Qog'ozlar (zar) ishlab chiqarSHda
 - D) idish-tovoklar ishlab chiqarishHda
 - E) barcha javoblar to'g'ri
5. Mis rudalari jumlasiga nimalar kiradi?
 - A) mis sulfidlar
 - B) boksit
 - C) kaolin
 - D) nefelin
 - E) B, C, D javoblar to'g'ri
6. Flotatsiya mashinalaridan nima maqsadda foydalaniladi?
 - A) rudalarni boyitish maqsadida
 - B) konsentratdan teyn olish maqsadida
 - C) rudalarni suyuqlantirishh maqsadida
 - D) rudalarni sof alyuminiy ajratib olish maqsadida

- E) barcha javoblar to'g'ri
7. Xomaki mis qanday tozalanadi?
- A) flotatsiya mashinasi yordamida
- B) termik usulda
- C) elektroliz usulda
- D) A va B javoblar to'g'ri
- E) B va S javoblar to'g'ri
8. Misning solishtirma elektr qarshiligi qancha?
- A) $\rho_{\text{q}} 0,001750 \text{ Om mm}^2 \text{ qmm}$
- B) $\rho_{\text{q}} 0,01750 \text{ Om mm}^2 \text{ qmm}$
- C) $\rho_{\text{q}} 0,01870 \text{ Om mm}^2 \text{ qmm}$
- D) $\rho_{\text{q}} 0,01790 \text{ Om mm}^2 \text{ qmm}$
- E) $\rho_{\text{q}} 0,01865 \text{ Om mm}^2 \text{ qmm}$
9. Misning asosiy qonlari qayerda?
- A) Turkmaniston, Qirgiziston, O'zbekiston
- B) Kirgiziston, O'zbekiston, Ozarbayjon
- C) O'zbekiston, Turkmaniston, Sibir
- D) O'zbekiston, Tojikiston, Qozog'ishton, Kavkaz
- E) Tojikiston, Turkmaniston, Qirgiziston
10. Alyuminiy qanday usullarda olinadi?
- A) ishqorli, kislotali, elektrotermik
- B) kislotali, boksitli, karbonatli
- C) karbonatli, boksitli, elektrotermik.
- D) termo mexanik, boksitli, elektrotermik
- E) ishqorli, termomexanik, kislotali.

8 - MA'RUZA

MAVZU: QOTISHMALAR, ULARNING TUZILISHHI VA TARKIBI.

R E J A .

1. Qotishmalarning turlari va ularning mashinasozlikdagi ahamiyati.
2. Qotishmalarning holat diagramalari va ularning tuzilishi.
3. Fazalar miqdori va uning aniqlash yo'llari.
4. Fazalar qoidasi haqida tushuncha.

Ikki va undan ortiq elementlarni (metallarni metallar bilan yoki metallarni metalloidlar bilan) birga suyuqlantirish, qizdirib

qovushhtirish va boshqa yo'llar bilan olingan murakkab birikmaga qotishma deyiladi.

Tajribalar Shuni ko'rsatadiki, qotishmalar tarkibiga kiruvchi elementlar xiliga miqdoriga va boshqa ko'rsatgichlariga ko'ra ularda quyidagi qotishma uchraydi.

1. Mexanik aralashma. Qotishma tarkibiga kiruvchi komponentlar suyuq holda bir-birida to'la yorib, kristallanish jarayonida bir-biriga tortilmay, har biri mustaqil kristallar hosil qilsa, bunday qotishmalarga mexanik aralashma beruvchi qotishma deyiladi.

Komponentlari suyuq holatda bir-birida eriydigan, hamma qattiq holatda erimaydigan va o'zaro kimyoviy birikma hosil qilmaydigan qotishmalar mexanikaviy aralashmalar deyiladi.

Bu qotishmalarga kirgan har bir komponent o'z fazoviy kristall panjarasini saqlaydi.

Komponent so'zi lotincha so'zdan olingan bo'lib - tashkil etuvchi degan manoni bildiradi.

Qotishma tarkibiga kiruvchi komponentlar atomlarning diametrlari farqi 15 % dan ortiq bo'lib, turli fazoviy kristall panjarali bo'lgandagina mexanik aralashma hosil bo'ladi.

Bu xil qotishmalar Pv-Sv, Sn-Zn, Rv-Ag qotishmasi misol bo'ladi.

Qotishmalarning birlamchi kristallanishi o'zgarmas temperaturada sodir bo'ladigan bo'lsa, bunday qotishma evtetik qotishma yoki evtetika deyiladi.

Evtetik qotishmalarning suyuqlanish temperaturasi ularning tarkibiga kiruvchi komponentlarning suyuqlanish temperaturasidan past bo'lib, yuqori suyuqlanuvchanlikka ega.

Qotishmaning bir-biridan chegara sirt bilan ajralgan bir jinsli bunday qismga faza deyiladi.

Ikki komponentli mexanikaviy aralashma ikki fazali qotishmadir.

Murakkab shaklli quymalar ko'pincha evtetik qotishmalardan olinadi.

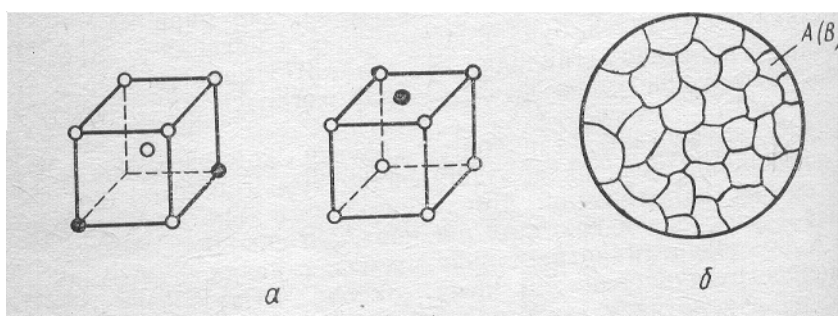
2. Qattiq eritmalar. Agar qotishmalar tarkibiga kiruvchi komponentlarning atomlari suyuq holatda bir-birida to'la erib qattiq holatga O'tganda hali bu xususiyatni saqlab qolib, bir jinsli barqaror faza hosil qilsa bunday birikmalarga qattiq eritmalar deyiladi.

Bu birikmalar zarbiy kuchlar ta'siriga chidamli bo'ladi.

Qattiq eritmalarda quyidagi bog'lanishlar uchraydi.

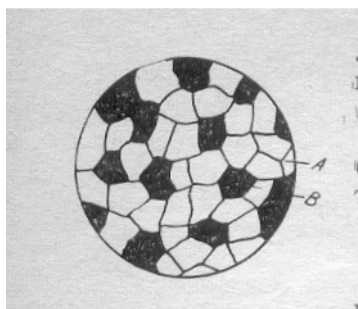
Komponent atomlarining urin almashhishi. Agar eruvchi komponent atomlari erituvchi komponentning kristall panjarasiga o'tib, atomlarning urin almashhish jarayoni kechsa, bunda hosil bo'lgan qattiq eritma atomlarning urin almashhishi bilan hosil bo'lgan qattiq eritmalar deyiladi.

Bunday qotishmalarga Fe-Ni, Cu-Zn, Cu-Si kiradi.



Mikrostruktura Sxemasi

Qotishmada eruvchi komponentning atomlari erituvchi komponentning kristall panjarasiga sinishidan qattiq eritma hosil bo'lishi mumkin, bunday qattiq eritma singish qattiq eritmasi deyiladi. (metallar bilan metallmaslar.) Fe-C, Fe-N, Fe-O.



Qotishma tarkibiga kiruvchi komponentlarning o'zaro tasiriga qarab ularning eruvchanligi turlicha bo'ladi. Masalan, nikelda mis yoki misda nikel suyuq va qattiq holida to'la eriy oladi. Bu qotishmalarda erituvchi komponentning yorituvchanligi suyuq holatdagidek, qattiq holatda ham to'la saqlanadi. Bu xususiyat hamma komponentlarga hos bo'lavermaydi. Ko'pchilik metallar eruvchi komponentlarni cheklanmagan miqdorda erita olsa, ba'zilari cheklangan miqdorda eritadi.

CHeklanmagan miqdorda eruvchi komponent atomlari erituvchi komponent atomlari bilan o'rin almashishi, ya'ni erituvchida to'la erishishi uchun har ikkala komponentning atom diametrlari biri-biriga yaqin bo'lib, kristall panjaralari ham bir xil bo'lishi lozim.

Agar bir xil kristall panjarali ikki komponentning atom diametrlari o'zaro farq qilsa, yani eruvchi komponent atom diametri erituvchi komponent atom diametridan ancha katta bo'lsa, hosil bo'lgan qattiq eritma kristall panjarasining bir muncha buzilshiga olib keladi. Bu buzilish ma'lum chegaraga yetgach kristall panjara o'z

barqarorligini yo'qotadi. Bu esa erituvchi komponentda eruvchi komponentning eruvchanligi cheklanganligini bildiradi.

3. Kimyoviy birikma. Qotishmalar tarkibiga kiruvchi komponentlarning (M-n: A va V) birlamchi kristallanish jarayonida o'zaro reaksiyaga kirishuvchi natijasida hosil bo'lgan ($A_m V_p$) birikmalar kimyoviy birikmalar deyiladi.

Kimyoviy birikmalar tarkibiga kiruvchi komponentlar o'zaro ma'lum nisbatda bog'lanib bir jinsli qotishma hosil qilib, ularning kristall panjarasi ayrim komponentlarning kristall panjaralaridan boshqacha bo'ladi. Bu xil qotishmalarga Fe_3C , $CuAl_2$ lar misol bo'ladi.

Bunday birikmalarning qattiqligi ham, elektr qarshiligi ham yuqori bo'ladi.

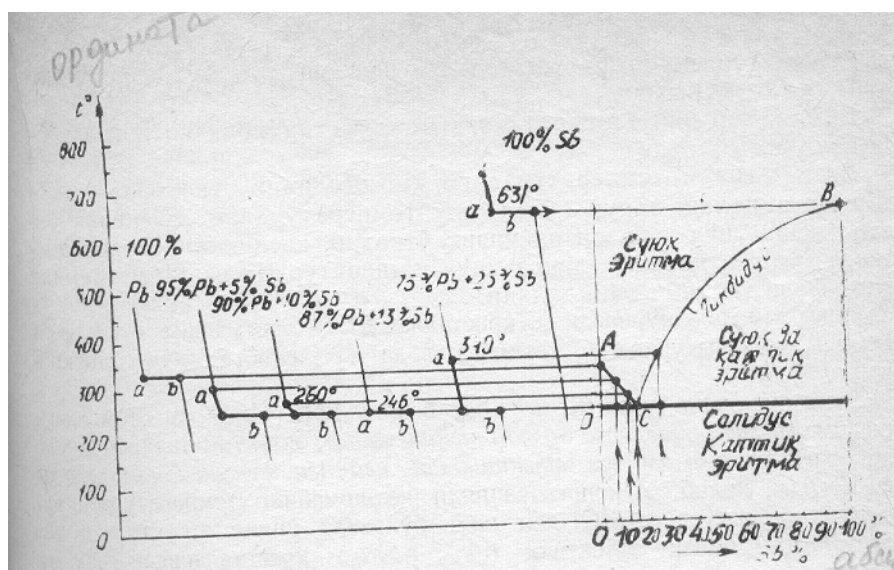
Komponentlarning kimyoviy birikuv natijasida hosil bo'lgan qattiq eritma panjarasida bu joylar bo'lsa bunday qattiq eritmalar ayirish qattiq eritmalar deyiladi.

Bu xil eritmalarga Ti bilan NiC, V bilan VC qotishmalar misol bo'ladi.

Qotishma komponentlarining konsentrasiyasi va temperaturasi o'zgarganda fazalarining qanday holatda bo'lishini ko'rsatuvchi diagramma Shuni qotishmaning holat diagrammasi deyiladi.

Bu diagramma eng kichik erkin energiyali barqaror fazalar holatini ko'rsatgani uchun bu diagramma qotishmaning muvozanat diagrammasi deb ataladi.

Qotishmalarning holat diagrammasidan kristallanish davrida faza (struktura) larning hamda ularga ko'ra xossalarning o'zgarishi kuzatiladi.



8- rasm

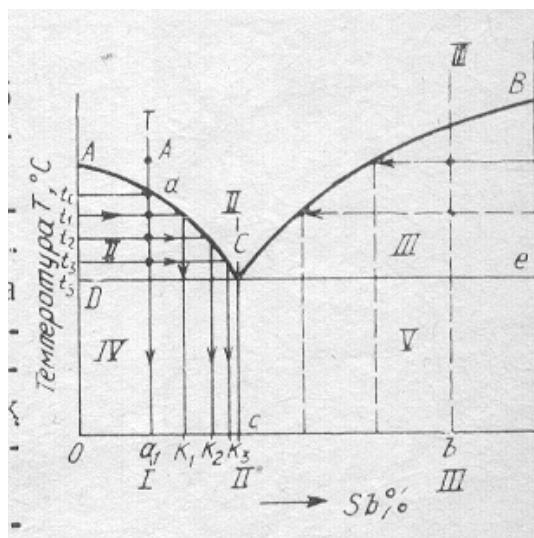
Aniq qotishmalarning holat diagrammasini tuzish uchun aniq tarkibli qotishmalar olib, ularni tigel deb ataluvchi O'tga chidamli materialdan yasalgan idishga kiritib, pechda suyultiriladi, so'ngra asta-sekin sovutilib boriladi.

Bunda qotishmalarning kristallana boshhlashi va tugashi temperaturaning o'zgarishi termoelektrik pirometr, strukturasi esa maxsus metallog'rafik mikroskop yordamida kuzatib boriladi va olingan material asosida holat diagrammasi tuziladi.

Rv-Sv qotishmasining holat diagrammasini tuzish uchun turli konsentrasiyadagi qotishma olib kritik temperaturasini aniqlaymiz.

Aniqlangan natijalar asosida har bir qotishma uchun sovutish egri chiziqlari chizilib, koordinatalar sistemasining ordinatorlar o'qi bo'ylab qotishmalarning kritik temperaturalarini, absissa o'qi bo'ylab konsentrasiyalarini qo'yib chiqib, qotishmalarning kristallana boshlash temperaturalarini (a nuqta lar) ni tugash temperaturalarini (b nuqta lar) ni o'tkazib ularni o'zaro tutashtirsak RV bilan SB qotishmalarining holat diagrammasi tuziladi. (8-rasm).

Ma'lumki qotishmaning kristallana boshlash chizig'i ASV dan yuqori temperaturada qotishma suyuq holatda, kristallanishning tugash chizig'i DSE dan quyi temperaturada qattiq holatda va ular oraligida esa suyo'q va qattiq holatda bo'ladi. Qotishma temperaturasi va konsentrasiyasining o'zgarishida uning faza o'zgarishini kuzatish uchun qotishmaning xarakterli uch konsentrasiyasini (A, V, S) olib, ularni suyuq holatdan uy temperaturasiga asta-sekin sovutilib borganda faza o'zgarishini kuzataylik.



Agar A konsentrasiyali suyuq qotishmani 1 - 1 chiziq bo'ylab asta sovitilsa, u t temperatura (a nuqta gacha) suyuq holatda bo'ladi. Shu vaqtda suyuq eritmadan Rv kristallari ajrala boshhlaydi, chunki bu suyuq eritmada Rv miqdori evertik tarkibdan ko'pdir.

Qotishma tepyoraturasi t c dan pasaygan sari suyuq eritmadan ajralayotgan Rv kristallari miqdori orta boradi va Shu bilan suyuq eritmada Rv ning miqdori kamayib, Sv miqdori ortib boradi.

- 1 soha - suyuq eritma
- 2 soha - RVkr Q suyuq eritma
- 3 soha - SBkr Q suyuq eritma
- 4 soha - RVkr Q evertika

5 soha - SBkv Q evtertika

Ushbu jadvalda RV-SB qotishmalarining aniqlangan kritik temperaturalari keltirilgan.

7 - jadval.

Qotishmaning konsentrasiyasi	Kristallanishning boshlanish temperaturasi	Kristallanishning tugash temperaturasi °C
100% Rv	327	27
95% Rv va 5% Sv	300	246
90% Rv va 10% Sv	246	246
87% Rv o'v 13% Sv	340	246
100% Sv	631	631

4. Qotishmalarning holat diagrammasidan foydalanib, uning turli sohalaridagi fazalar miqdorini kesmalar qoidasi asosida aniqlanish mumkin. Bir necha masalalarni echish bilan kifoyalanamiz.

1-misol .80% Sv bilan 20% Pv dan iborat qotishmaning 280°S temperaturadagi suyuq va qattiq fazalari miqdori aniqlansin. Bu misolni echish uchun avvalo berilgan qotishmaning holat diagrammasini chizamiz.

Bu diagrammadan berilgan qotishmaning o'rnini, fazalarini aniqlaymiz. Buning uchun diagrammaning abtsissa o'qidan 80 % SB li konsentrasiyani belgilab u yerdan 1 - 1 chiziq, ordinata o'qidan esa 280 S temperaturani ko'rsatuvchi nuqta dan gorizantal chiziq o'tkazib, bu chiziqlar kesishgan nuqta si L ni, yani qotishmaning berilgan o'rnini topamiz.

Ma'lumki holat diagrammaning bu sohasida qotishma SBkr suyuq eritmasdan iborat bo'ladi. Agar qotishmaning umumiy fazalar miqdorini Qu, qattiq faza miqdorini Qk va suyuq faza miqdorini Qs demak kesmalar qoidasiga ko'ra ularning nisbatlarini quyidagicha ifodalash mumkin.

$$\frac{Qk}{Qy} = \frac{KJ}{KM}; \quad \frac{Qc}{Qy} = \frac{JM}{KM};$$

L nuqta dagi qotishmaning qattiq faza miqdorini yuqoridagi formulalar asosida aniqlaymiz.

$$Qk = Qy = \frac{KJ}{KM} = 100 \cdot \frac{60}{80} = 75\%$$

Xulosa qilsak, 280°S temperaturada bu qotishma 75% qattiq SB kristallari, 25% suyuq eritmadan iborat bo'ladi.

2 - misol. Tarkibi 80% SB ,bilan 20% PB dan iborat qotishmaning uy temperaturasiidagi fazalari va ularning miqdori aniqlansin.

80%SB li qotishmaning 20°S temperaturadagi o'rnini belgilab 1 - 1 vertikal va gorzintotal EM chiziqlar o'tkazsak, ular K nuqta da kesishadi. Ma'lumki, bu sohada qotishma SBkr bilan evtektikadan iborat bo'ladi.

Kesmalar qoidasiga ko'ra qotishmaning bu sohadagi fazalar miqdorini quyidagicha aniqlaymiz.

$$Q_k = \frac{\partial K}{\partial M} \cdot Q_y = 100 \cdot \frac{67}{87} = 77\% \text{ Svkr}$$

Qolganl 23% evtertika bo'ladi. Bazi hollarda qotishma fazalarining miqdorini uchburchak usulda aniqlanadi. Qotishmaning S nuqta dagi tarkibi 100% evtertikadan iborat.

Bunda ko'rilgan AVD uchburchakning SD kesmasini 100% deb olib, A nuqta dagi tarkibli qotishma miqdorini aniqlash uchun bu nuqta dan AVD uchburchak asosiga 1 - 1 perpendikulyar chiziq o'tkazib,uni uchburchakning VD- kesmasiga tushirilsa,olingan MK chizig'i A nuqta dagi ayni qotishmaning evtertika miqdorini beradi. O'xshash SVD va MVK uchburchaklardan ma'lumki

$$\frac{MK}{CD} = \frac{MB}{CB}; \quad \text{bu yerdan} \quad MK_{qSD} \cdot \frac{MB}{CD};$$

MV va SV kesmalar qiymatlarini tenglamaga qo'yib, MK qiymatini aniqlaymiz.

$$MK_{qSD} \cdot \frac{20}{87} \cdot 100 = 23\%$$

Demak, qotishma 23 % evtertika,77% SBkr dan iborat bo'ladi.

5. 1873 -1878 yillarda D.Gibs muvozanat holatidagi qotishmalarni erkinlik darajasi bilan komponentlar, fazalar va o'zgaruvchan tashqi omillar (temperatura, bosim)ning bog'liqligini ko'rsatuvchi matematik ifoda - fazalar qoidasini yaratadi.

$$SqK-FQUt$$

Bu yerda K - komponentlar soni, F- fazalar soni,Ut - o'zgaruvchan tashqi omillar.

Agar o'zgarmas bosimli va konsentrsiyali qotishmaning faqat temperaturasi o'zgarsa, unda yuqoridagi formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$SqK-FQ1$$

Bu formulani sof metall va ikki komponentli qotishmaga tatbik etib ko'raylik.

Ma'lumki, sof metall bir komponentli bo'lib, u kritik temperaturada ikki fazaga (suyuq va qattiq) uy temperaturasida esa qattiq fazaga egadir.

Agar K_{q1} , F_{q2} bo'lsa, metallning erkinlik darajasining topish uchun bu ko'rsatgichlarni yuqoridagi formulaga qo'ysak, unda $sq1-2Q1q0$ bo'ladi. Shuni ko'rsatadiki, ayni Sharoitda sistema muvozanat holatda bo'ladi.

Metallning temperaturasi kritik temperaturadan ortsa yoki kamaysa fazalarning muvozanat holati buziladi. Demak, bu holatni saqlash uchun temperaturani o'zgartmaslik kerak.

Endi fazalar qoidasini ikki komponentli RV - SB qotishmaning suyuq eritma sohasiga tatbik etib ko'raylik. Ma'lumki, bu qotishmada K_{q2} , F_{q1} , unda $Sq2-1Q1q2$ bo'ladi.

Bu Shunii ko'rsatadiki, qotishmaning ayni sohasida temperaturasini va komponentlar konsentrasiyasini ma'lum chegarada o'zgartirish mumkin, bunda fazalar saqlanib qoladi. Bu qoida asosida qotishmalarning holat diagramma sohaslariga tegishli fazalarni, binobarin texnologik ishlov berish rejimini to'g'ri belgilash mumkin.

Adabiyotlar: 2, 3, 4, 5, 9, 13.

Sinov savollari:

1. Qotishmalarning turlari va ularning tarkibi.
2. Mexanik aralashmali qotishmalar.
3. Qattiq eritmali qotishmalar.
4. Kimyoviy birikmali qotishmalar
5. Holat diagrammasi deb nimaga aytiladi?
6. Rv-Sb qotishmasining holat diagrammasi?
7. Fazalar miqdori qanday aniqlanadi?
8. Muvozanat holatidagi qotishmalarning erkinlik darajasi qanday aniqlanadi?
9. Eruvchi va erituvchi atomlarning urin almashhishi nima?
10. Evtetik holat nima?
11. Qotishmalar deb nimaga aytiladi?
12. Ayirish qattiq eritmalar deb nimaga aytiladi?
13. Muvozanat holatidagi qotishma nima?
14. Muvozanat holatdagi qotishmalarning erkinlik darajasi qanday formula bilan aniqlanadi?

Tayanch iboralar:

Qotishma, mexanik aralashma, komponent, qattiq eritma, kimyoviy birikma, faza, faza miqdori, muvozanat holatda turuvchi diagramma, holat diagramma.

Test sinovlari:

1. Qotishmalar deb nimaga aytiladi?
 - A) metallar aralashmasiga qotishmalar deyiladi
 - B) elementlar aralashmasiga qotishmalar deyiladi
 - C) ikki yoki undan ortiq elementlarni birga suyuqlantirish orqali hosil qilingan aralashmaga aytiladi
 - D) metallar bilan metallmaslar aralashmasiga aytiladi
 - E) tashkil etuvchilar aralashmasiga aytiladi
2. Suyuqlantirmay elektroliz qilish, qizdirib qovushhtirish yo'li bilan hosil qilingan qotishmalar qanday ataladi?
 - A) foro qotishmalar
 - B) murakkab qotishmalar
 - S) oddiy qotishmalar
 - D) aralashma qotishmalar
 - E) psevdo qotishmalar
3. Qotishmalarni tashkil etuvchi elementlar nima deb ataladi?
 - A) qotishma elementi
 - B) komponent
 - C) bir qismi
 - D) kristall panjara
 - E) qattiq element
4. Qotishmaning holat diagrammasi nima?
 - A) qotishmaning tarkibini ko'rsatuvchi diagramma
 - B) qotishmaning muvozanatini aniqlovchi egrlik
 - C) qotishmalar holatining temperatura va konsentrasiyasiga qarab o'zgarishini ko'rsatuvchi diagramma
 - D) temperatura o'zgarishini ko'rsatuvchi diagramma
 - E) qotishma holatlarni belgilovchi diagramma
5. Suyuq qotishmaning kristallana boshlash temperaturasi nuqtasi qanday nuqta deb nomlanadi?
 - A) suyuqlanish nuqtasi
 - B) kritik nuqta
 - C) solidus
 - D) likvidus nuqta
 - E) evtektika nuqtasi
6. Qotishma temperaturasi kristallanib bo'lgan nuqta qanday aytiladi?
 - A) kritik nuqta
 - B) solidus nuqta
 - C) likvidus nuqta
 - D) erish nuqtasi
 - E) qotish nuqtasi
7. Eng past temperaturada suyuqlanadigan va qotadigan qotishma qanday qotishma deb ataladi?

A) toza komponentlar ichida eng past temperaturada suyuqlanadigan qotishma evtektika deyiladi

B) toza qotishma deyiladi

C) suyuqlanuvchi qotishma deyiladi

D) qattiq qotishma deyiladi

E) nafis qotishma deyiladi

8. Komponentlar mexanikaviy aralashma hosil qiladigan qotishmalarning holat diagrammalari qanday diagramma deb ataladi?

A) ikkinchi tip holat diagramma

B) holat diagramma

C) evtektika diagrammas

D) birinchi tip holat diagrammasi

E) uchinchi tip holat diagrammasi

9. Suyuq holatda ham qattiq holatda ham bir-birida istagancha eriydigan ikki komponentdan iborat qotishmalaning holat diagramasiga qanday holat diagrammasi deyiladi?

A) birinchi tip holat diagramma

B) umumiy holat diagramma

C) ikkinchi tip holat diagrammas

D) xususiy holat diagrammasi

E) holat diagrammasi

10. Ikkinchi tip holat diagrammasiga misol keltiring.

A) Cu-Ni, Fe-Cr, Fe-Co, Au-Ag

B) Fe-Cr, Fe-Co, Fe-C, Ag-Au

C) Bi-Sb, Au-Pt, Fe-C

D) Bi-Sb, Au -Pt, Au-Ag, Au-Pb, Fe- Ni, Fe-Cr, Fe-C, Fe-V

E) Fe-C, Cu-N i, Fe-Cr, Fe-Co

11. Metallarda qanday kristall panjaralar bo'ladi?

A) 7 xil kristallik panjarasi bo'ladi: kub, geksog'onal, tyotragonal, romba, yordik, rombik, monoklelik, griklilik

B) 3 xil kristallik: panjara hajmi, eklari va tomonlari markazlashgan kub

C) kub geksonal, rombik, paralelopiped

D) hajm markazlashgan kub, rombik va o'qlari markazlashgan

E) tomoni markazlashgan geksog'onal, diog'onal, trigonal

12. Qo'rg'oshin bilan surma qotishmalarining holat diagrammasi qanday tuziladi?

A) qo'rg'oshin bilan surmaning qotishi va erishiga qarab

B) qo'rg'oshin erishiiga qarab tuziladi

C) surmaning erishiiga qarab tuziladi

D) qo'rg'oshin-surmaning holat diagrammasini tuzishda termik analiz natijalaridan foydalanib ordinataga temperatura, obtsissada qo'rg'oshin va surmaning foizdagi miqdoriy aralashmasi quyiladi

E) holat diagrammasi birinchi tip holat diagrammasi asosida tuziladi

13. Metall va qotishmalarining ichki no'qsonlarini aniqlashning qanday usullari mavjud?

- A) rentgen usuli o'lchash usuli
- B) ultratovush usuli
- C) rentgen, ultratovush, magnitaviy maydon usullari
- D) magnitaviy maydon kuzatish usuli
- E) mikroskopik va ultratovush

9 - MA'RUZA

MAVZU: TEMIR-UGLEROD QOTISHMALARNING HOLAT DIAGRAMMASI STRUKTURALARI VA KLASSIFIKATSIYASI.

REJA:

1. Temir-uglerod qotishmasining xarakterli strukturalarini o'rgangan olimlarning amaliy ishlari.
2. Temir-uglerod qotishmasining holat diagrammasi.
3. Temir-uglerod qotishmasining xarakterli strukturalari.

Qotishmalarining konsentrasiyasi va temperaturasiga qarab fazalarning qanday holatda bo'lishini ko'rsatuvchi diagramma holat diagramma deyiladi.

Temir-uglerod qotishmasiga bo'lgan ehtiyojning tobora ortishii, ishlab chiqarish usullarini takomillashtirish bilan birga xossalarini yaxshilab maqsadida olib borilayotgan izlanishlar qator muammolarini hal etmokda.

XIX asrning 30 yillarida rus muhandisi P.A. Anosov duneda birinchi bo'lib, po'latlarning strukturasini o'rganishda mikroskopdan foydalaniladi.

1868 yilda D.K. Chernov po'latlarni kritik temperaturalar vaziyatini hamda tarkibidagi uglerod miqdoriga bog'liqligini va struktura o'zgarishlar sabablarini aniqladi. Shunday qilib D.I. Chernov Fe-C - qotishmasining holat diagrammasini dastlabki muammolarini hal etadi. Shundan so'ngi frantso'z olimi F. Osmand LeSatele pirometri yordamida Fe-C qotishmalarining kritik nuqtalari vaziyatini aniqlab strukturaga nom beradi.

Qotishmalarni ma'lumki bir temperaturagacha qizdirilganda qattiq eritmalar hosil bo'lishini ingliz olimi R. Austyon, frantso'z olimi Le-Satele rus olimi A.A. Baykov va N.T. Gudtsovlar aniqladilar.

Golland olimi Rozebom va ingliz olimlari V. YUm-Rozyori, Austyonlar, D. Gibbsning fazalar muvozanat nazariyasidan foydalanib, Fe-C qotishmasining dastlabki holat diagrammasining birinchi variantini tuzdilar.

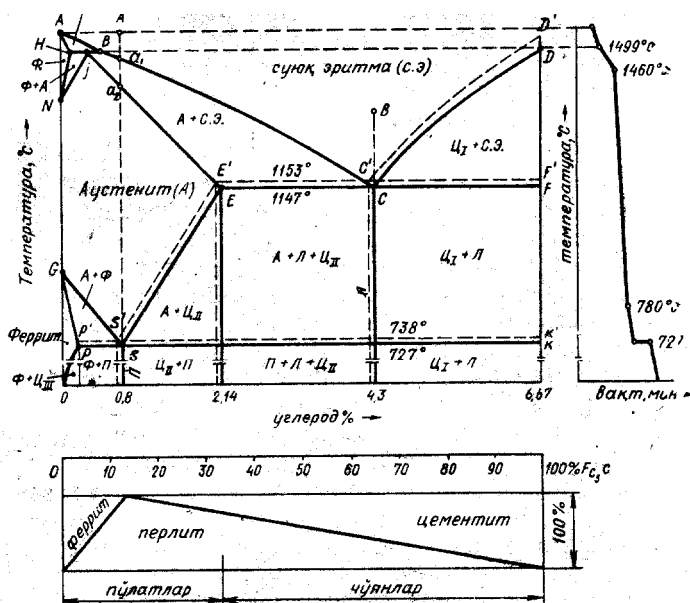
XIX asrning oxiridagina nemis olimi P.Gyoryons o'zidan avvalgi olimlarning bir qator ilmiy ishlariga asoslanib, hamda yangi olingan natijalarga asoslanib Fe-C qotishmasining to'laroq holat diagrammasini tuzdi.

Fe-C qotishmasining holat diagrammasi butun dunyo olimlarining uzoq yillar davomida olib borilgan ilmiy ishlari natijasidir.

Fe-C - temir - grafit

Fe-Fe₃C - temir karbid

Fe₃C - sementit



9.1 rasm

Темир-углерод қотишмаларининг ҳолат диаграммаси.

Diagrammani AVSD chizig'i kristallana boshqlanish chizig'i bo'lib, undan yuqorida qotishma suyuq eritma holatda bo'ladi.

ANJECE chizig'i qotishma kristallanishining tugash chizig'i bo'lib, undan pastda va qotishma qattiq eritma holatida bo'ladi. Qotishma AVSD va ANJECE chiziqlar orasida suyuq hamda qattiq holatda bo'ladi.

ANN - chiziq yuqori temperaturali ferrit oblastini bildiradi. Po'latlarni suyuq eritma holatidan asta-sekin uy temperaturasiga sovitilganda faza (struktura) o'zgarishlar bilan tinishishni evtoktoid tarkibli (Sq0,8%) po'latdan boshlaymiz.

Bunday tarkibli po'lat AVS chizig'idan yuqorida suyuq eritma holatida bo'ladi.

Agar A tarkibli suyuq po'latni asta-sekin sovitib borsak, uning temperaturasi likvidus chizig'idagi d₁ nuqtaga yetgach, qotishmaning kichik erkin energiyali holatga intilish sababli undan austenit (Fe-C) kristallari ajrala boshlaydi.

Qotishmani yanada sovitib borishda suyuq fazadan ajralayotgan austenit kristallari orta boradi.

Eritmaning temperaturasi solidus chizig'iga (a_2 nuqta ga) kelganda birlamchi kristallanishi tugab, qotishmaning hammasi qattiq austenitga o'tadi. Temperatura yanada pasayganda S nuqta ga struktura o'zgarishi bo'lmaydi.

Qotishma temperaturasi (S) nuqtali temperatura (727^0) ga kelganda austenit ferrit bilan sementit (Fe_3C) ning mayda donalariga parchalanadi va hosil bo'lgan bu mexanik aralashma perlit deyiladi.

Qotishmani uy temperaturasiigacha sovitib borganda struktura o'zgarishhlari sodir bo'lmaydi.

Perlit strukturali po'lat mikroskopda qaralsa, sadafga o'xshaydi. Shu boisdan ham perlit deb yuritiladi. Evtektoidgacha bo'lgan po'latlarni suyuq holatdan uy temperaturasiigacha sovitib borilsa, temperaturasi GS chizig'iga kelguncha strukturali evtektoid po'latlar singari bo'ladi. Temperaturasi GS chiziq temperaturasiigacha kelganda austenitdan ferrit kristallari ajrala boshlab, uning hisobiga austenit kristallari uglerodga boradi va bu jarayon RS chiziqdagi temperaturaga (727^0S) gacha boradi.

Qotishmaning temperaturasi RS chiziqqa kelganda austenit tarkibidagi uglerod miqdori evtektoid tarkibiga ($Sq0,8\%$) yetganligi sababli austenit ferrit bilan sementit (Fe_3C) ning mexanik aralashmasiga, ya'ni perlitga parchalana boshlaydi. RS chiziqli temperaturadan past temperaturada po'lat strukturali ferrit bilan perlit kristallaridan iborat bo'ladi.

Agar evtektik tarkibli suyuq holatdagi cho'yan ($Sq4,3\%$) asta-sekin sovitib borilsa, uning temperaturasi S nuqta ga kelganda suyuq faza austenit bilan birlamchi sementit (TS_I) ning mexanik aralashmasidan iborat bo'lgan estetik ledeburit deb ataluvchi struktura hosil bo'ladi. Bu strukturali qotishmani 727^0S temperaturagacha sovitilganda ham struktura o'zgarmaydi.

Bu qotishma tarkibidagi austenitning 727^0S dan past temperaturada barqarorligi tufayli u ferrit bilan sementga parchalanib o'tadi. Demak, estetik cho'yan 727^0S temperaturadan quyi temperaturada birlamchi sementit (TS_I) bilan perlitdan iborat bo'ladi. Bu struktura ham ledeburit deyiladi.

Evtektikagacha bo'lgan tarkibli suyuq cho'yan ($2,14 < S < 4,3\%$) asta-sekin AVS chiziq temperaturasiigacha sovitilsa, suyuq fazadan austenit kristallari ajrala boshlaydi. Temperaturaga ES kelganda suyuq faza tarkibi evtektika tarkibiga ($Sq4,3\%$) etib, unda ledeburit kristallanadi.

Qotishmani yanada sovitib borilganda austenitning uglerodni yortishi xususiyati pasayishi sababli undan ikkilamchi sementit (TS_{II}) kristallari ajrala boshlaydi. Qotishma yanada sovitilsa ajralayotgan TS_{II} miqdori orta boradi.

Qotishma temperaturasi SK chizig'i (727^0S) ga yetgach, austenit ferrit va sementit fazalariga parchalanadi. Shunday qilib, estetikagacha

bo'lgan cho'yanlar SK chizig'idan past temperaturali sohada perlit, ledeburit hamda ikkilamchi sementitdan iborat.

Evtektikadan keyingi suyuq holatdagi cho'yan ast-sekin sovitilsa, SD chizig'iga yotganda unda birlamchi sementit (TS_I) kristallarda ajrala boshlaydi. Cho'yan yanada sovitib borilsa TS_I miqdori orta boradi.

Qotishma temperaturasi SF chizig'iga yetganda suyuq faza tarkibi evtektika tarkibidek bo'lib, u ledeburitga aylanadi.

Evtektikadan keyingi cho'yanlar strukturalari birlamchi sementit bilan ledeburit fazalaridan iborat bo'ladi.

Temir-uglerod qotishmalari suyuq holatdan asta-sekin uy temperaturasi-gacha sovitilganda ularda ferrit, sementit austenit, perlit, ledeburit va grafit singari asosiy strukturalarni qurish mumkin.

Ferrit (F) - uglerodning alfa temiridagi qattiq eritmasi ($Fe_\alpha(C)$) bo'lib, bu eritmada uglerod miqdori juda oz (727°S da 0,02% gacha) bo'ladi. Uning tarkibida 99,8-99,9% Fe qolganli uglerod va boshqa qo'shimchaa elementlar bo'ladi.

Qotishmaning xossasi uning tarkibiga, donlar o'lchamiga va Shakliga bog'liq, ferrit strukturali qotishmaning cho'zilishhidagi mustahkamlik chegarasi $\tau_{vq}250-300$ MPa, nisbiy uzayishi $\delta_{q40-50\%}$ qattiqligi $NV_{q800-1000}$ MPa zarbiy qovushhxoqligi f_{kq2-3} JqM² bo'ladi.

Sementit (TS) temirning uglerod bilan hosil qilgan kimyoviy birikmasi (Fe_3C) bo'lib, tarkibida 6,67% S bo'ladi. Bu qotishma juda qattiq (NV_{q8000} MPa) va mo'rt (δ_{q0}) birikmadir. Sementit Mp -marganes, Cr-xrom va boshqa elementlarni o'zida ma'lum miqdorda eritadi, ma'lum Sharoitda o'zi parchalanib erkin uglerod (grafit) ajralib chiqaradi.

Austenit (A) uglerodning gamma temirdagi qattiq eritmasi bo'lib, bu eritma tarkibida 1147°S temperaturada 2,14% gacha uglerod bor. Austenitning qattiqligi $NV_{q1600-2000}$ MPa, nisbiy uzatiSi o'q40-50% bo'ladi.

Perlit (P) ferrit bilan sementit fazalarning mexanik aralashmasi bo'lib, uning tarkibida 0,8% uglerod bo'ladi. Qattiqligi $NV_{q1800-2000}$ MPa bo'ladi.

Lideburit (L) Austenit bilan sementitning mayda donlaridan iborat bo'lgan mexanik aralashma bo'lib, tarkibida 4,3% uglerod bo'ladi, qattiqligi $NV_{q3000-4500}$ MPa bo'ladi.

Grafit (G) - asosiy metall massasida plastinka yoki dona Shaklida bo'ladigan erkin uglerod. Grafit qotishmada temir karbidining parchalanishi tufayli hosil bo'ladi. Grafitning NV_{q30-50} MPa (3-5 kg·gqmm²).

Adabiyotlar: 2, 4, 5, 6, 8, 13.

Sinov savollari:

1. Holat diagramma deb nimaga aytiladi va u qanday tuziladi?
2. Holat diagrammalarni yaratishga hissa qo'shgan olimlar va ularning ishlari?
3. Evtektikaviy po'lat qanday po'lat?
4. Evtektikagacha bo'lgan po'latlarni holat diagrammadan izohlang?
5. Evtektikadan keyingi po'latlarni holat diagrammadan izohlang?
6. Holat diagrammasidagi likvidus va solidus chiziqlarni izohlang.
7. Holat diagrammasidagi As_1 , As_2 , As_3 nuqtalar nimalarni bildiradi?
8. Holat diagrammani cho'yanga tegishli bo'lgan qismini izohlang.
9. Fe-S qotishmallsida qanday strukturalar yuzaga keladi?
10. Likvidus chizig'i nimani bildiradi va undagi yuqorida qotishma qanday holatda bo'ladi?
11. Solidus chizig'i nimani bildiradi, solidus chizig'idan pastga qanday holat bo'ladi?
12. Hosil bo'lgan strukturalarning mexanik xossalari qanday bo'ladi

Tayanch iboralar:

Faza, holat diagramma, kritik temperatura, evtektika, ferrit, sementit, Austenit, Perlit, Ledeburit, grafit, qotishma.

Test savollari:

1. Temir-uglerod qotishmalarining holat diagrammasini o'rganish amaliy jihatdan qanday ahamiyatga ega?

A) Po'lat va cho'yan bilan bog'liq bo'lgan texnologik jarayonlar Shuni diagrammaga asoshlangan.

V) Holat diagrammasi modda uchun zarur.

S) Temir miqdorini aniqlash uchun diagramma zarur

D) Uglerod miqdorini aniqlash uchun zarur

E) Erish haroratini aniqlash uchun zarur.

2. Amalda ishlatiladigan temir uglerod qotishmalarning tarkibida qancha uglerod bo'ladi?

A) 10%

B) 2.2%

C) 6,6%

D) 5%

E) 4,3

3. Sementitning kimyoviy belgisi qanday bo'ladi?

A) FeS

B) Fe_3C

C) FeAl

D) Fyoni

E) Fe_3H

4.Qattiq holatda temirning qancha modifikatsiyasi mavjud va qaysilar?

- A) temir, cho'yan
- B) a-temir
- C) a-temir, uglerodli
- D) temir, cho'yan
- E) po'lat, cho'yan

5.Temirning magnitlanish xossasi deb nimaga aytiladi?

- A) ferromagnitaviy xossa
- B) magnitlanganlik xossasi
- C) Temirning po'lat xossasi
- D) korroziyabardoshh xossasi
- E) Elektr xossalar

6.Fe-FeS sistemasida qanday strukturalar mavjud?

- A) Austenit, ferrit, sementit, gerlit, ledeburid, grafit,
- B) Austenit, ferrit, oltingugurt, nikel, grafit
- C) temir, uglerod, sementit
- D) temir, cho'yan, ledeburid
- E) oq cho'yan, kulrang cho'yan, evtertika

7.Tarkibida 0,8% gacha uglerod bo'lgan temir qotishmalari qanday bo'ladi?

- A) Po'latlar
- B) Cho'yanlar
- C) evtektoiddan keyingi po'latlar
- D) evtektoiddan oldingi po'latlar
- E) evtektoiddagi po'latlar

8.Tarkibida 0,8% uglerod bo'lgan temirlar nima deb ataladi?

- A) Evtektoidviy po'latlar
- B) Ledeburitli po'lat
- C) Ferretli po'lat
- D) Permetiv po'lat
- E) evtektoiddan oldingi po'lat

9.Tarkibida 4,3% gacha uglerod bo'lgan temir qotishmasi qanday ataladi?

- A) cho'yanlar
- B) Po'latlar
- C) Evtektoidgacha bo'lgan cho'yanlar
- D) Evtektoidaviy po'lat
- E) Evtektikadan keyingi po'latlar

10.Qotishmalarni ma'lumki bir temperaturagacha qizdirilganda qattiq eritmalar hosil bo'lishhhini qaysi olimlar aniqlagan?

- A) R.Austyon, Le-Satele, A.A.Baykov, N.Gudtsov
- B) R.Rozebom, D.Gibbs, D.Chernov,
- C) R.Rozebom, Le-Satele, D.Chernov

D)) P.A.Anosov, P.Gyoryons, YUm-Rozyori

E) N.Gudtsov, P.A.Anosov, P.Gyoryons

11. Qaysi temperaturada austenit ferritga parchalanadi?

A) 950-968°S

V) 1140-1459°S

S) 931-950°S

D) 1411-1539°S

E) 727-750°S

12. Temir-grafitning kimyoviy belgisi.

A) Fe-FeC

B) Fe₃C

C) Fe-C

D) FeC-Fe

E) Fea(C)

10 – MA'RUZA

MAVZU: UGLERODLI PO'LATLAR VA CHO'YANLARNING
MARKALARI, KLASSIFIKATSIYASI.

REJA:

1. Uglerodli po'latlar, ularning markalanishi.
2. Uglerodli asbobsozlik po'latlari va ishlatilishi.
3. Cho'yanlarning markalanishi va ishlatilish sohasi.
4. Cho'yan quymalarga qo'shimchaa elementlar va sovutish tezligining ta'siri.

Odatda uglerodli po'latlar ishlab chiqarish usuliga, katarilganlik darajasiga, kimyoviy tarkibiga, sifatiga, ishlatilish joylariga va strukturasi ga ko'ra bir necha turga ajratiladi.

1. Ishlab chiqarish usuliga ko'ra konvertorlarda marten va elektr pechlarda olingan po'latlar.

2. Qaytarilganlik darajasiga ko'ra - to'la qaytarilgan, qaytarilmagan va Chala qaytarilgan.

3. Kimyoviy tarkibiga ko'ra - uglerodli va legirlangan po'latlar.

4. Sifati jihatidan oddiy sifatli, sifatli va yuqori sifatli

5. Ishlatilish joyig'a ko'ra - konstruksion, asbobsozlik va maxsus turlarga bo'linadi.

Oddiy sifatli po'latlar qurilishh konstruksiyalari, armaturalar, simlar parchin mixlar va boshqalar tayyorlash, Shuningdek list prokatlash va boshqalar uchun ishlatiladi.

Oddiy sifatli po'latlar GOST-380-60 ga asosan uch gruppaga bo'linadi. A, B, V.

A gruppasiga Sto, St 1Kp, ST ps, St 1 sp, ST 1 sp. KP - kipyashaya - qaynaydigan, PS - poluspokoynaya Chala qaynaydigan (Sp - sokin qaynaydigan spokoyneya)

Sm 2, Sm 3, Sm 4, Sm 5, Sm 6 bilan markalanadi. Raqam nomeri qancha katta bo'lsa, po'latning mustahkamligi va qattiqligi Shuncha yuqori, plastikligi esa past bo'ladi.

B gruppaga po'latlari M, K, B, Sm harflari va raqamlar bilan markalanadi. Masalan, M Sm O, M Sm1,.... MSm 7, KSm O, B Sm O hokazo.

V gruppadagi po'latlari marten usulida, Shuningdek kislorod haydaladigan konzertor usulida tayyorlanadi.

Bu gruppaga po'latlari VMSm, VKSm va raqamlari va harflari bilan markalanadi. Masalan: markadagi V - harfi po'latning gruppasini bildiradi. Sifatli po'latlar ikki xonali son bilan markalanadi M- n; Sm 08, Sm 10, Sm 20...., Sm 70....Sm 70 g mana shu ikki xonali son 100 ga bulinsa tarkibidagi uglerod miqdorining o'rtacha qiymati % larda chiqadi.

G harfi esa *Mp* ning miqdorini bildiradi. Uglerodli po'latlarga ugleroddan tashqari, Si, Mn, S, P hamma vaqt bo'ladi, bu elementlar po'latning xossasiga turlicha ta'sir etadi.

Po'latdagi doimiy qo'shimchalarning miqdori odatda quyidagicha bo'ladi. % hisobida kremniy (Si) 0,5 % gacha, S 0,05 % *Mp* 0,7 % gacha, R 0,05 % gacha.

Agar po'latning tarkibidagi Si va *Mp* miqdorlari ortib borsa – masalan, Si ning miqdori 0,8 % dan *Mp* miqdori 1,0 % dan ortib borishi bilan po'latning qattiqligi va mustahkamligi ortib boradi.

Mp - oltingugurtning zararli ta'sirini yo'qotadi.

S - oltingugurt zararli qo'shimchaa bo'lib, temirda yorimaydi, temir bilan o'zaro ta'sir etib, Fe S tarkibli kimyoviy birikma temir (2) sulfid hosil qiladi.

Oltingugurt po'latning plastiklini va mustahkamligini, yeyilishga qarshiligini va korroziga bardoshligini pasaytiradi.

Fosfor (R) - po'latning sovuq holatda sinuvchan (odatdagi temperaturaga mo'rt) qili quyadi. Po'lat qanchalik qattiq bo'lsa uning uchun fosfor Shuncha zararlidir.

Yuqorida bayon etilgan po'latlardan tashqari maxsus vazifali po'latlar ham bo'ladi. Bunday po'latlar jumlasiga tarkibida uglerodi miqdori 0,2 % dan kam bo'lib, chuqur botirish yo'li bilan buyumlar tayyorlash uchun ishlatiladigan po'latlar kiradi.

Tarkibidagi oltingugurt va fosfor miqdori oshirilgan po'latlar - avtomat po'latlar deyiladi. Quyidagi markalari mavjuddir. A12, A20, A30, A40 G.

CHO'YANLAR.

Juda puxta cho'yanda metall asos ferrit yoki perlit bo'ladi: bu cho'yanning yuqoriroq plastikka δ q 5 -10 % (odatdagi cho'yanda) esa δ q 0,2 - 0,5 % bo'ladi.

GOST ga asosan juda puxta cho'yan quymalarning quyidagi markalari belgilanadi.

VV440 - 0; V450 -1,5, V460-2, V445 -5, V440-10. Bu cho'yanlar yaxshi quyilib oson kesib ishlanadi.

GOST ga ko'ra bog'lanuvchan cho'yan KCH quyidagi markalari mavjud: KCH30-6, KCH33 -8, KCH 35 -10, KCH37-12, KCH45-6, KCH50-4, KCH56-4, KCH60-3.

Kulrang yoki quymakorlik cho'yanlari quyidagi markalanadi: S400 (buning mexanikaviy xossalari sinab qurilmaydi).

SCH12-28, SCH15-32, SCH18-36, SCH21-40, SCH24-44, SCH28-48, SCH32-58, SCH35-56, SCH38-60.

Bu cho'yanning yuqori markalari modifikatsiyalanadi, bu cho'yanlar darz ketishga ham yaxshi bardosh beradi va ularning mo'rtligi pastroq bo'ladi. (SCH28-48, SCH32-52, SCH35-56, SCH38-60) Modifikatsiyalangan cho'yan tarkibida 2,6-3,2% S uglerod, 1,1-1,6% Si bo'ladi. Ligerlangan cho'yanlar. Agar oddiy cho'yanlar tarkibiga Ni, MO, Cr, Cu, W, V, Al, Ti va boshqa elementlar kiritilgan bo'lsa bunday cho'yanlar ligerlangan cho'yanlar deyiladi.

Bu xil cho'yanlarga antifriksion cho'yanlar misol bo'ladi. ACHS-1, ACHS-2. Kuzatishlardan Shu narsa ma'lumki, cho'yan quymalar xossalari xilma-xil bo'lishi, asosan ular tarkibidagi doim bo'ladigan qo'shimchaa elementlar (S, Si, Mn, P va S) miqdoriga va sovutish tezligiga bog'liq bo'ladi.

Agar cho'yan tarkibida uglerod miqdori qancha ko'p bo'lsa, qolipda sekin sovitilsa, unda grafit ham ko'p ajralib chiqadi. Shuning uchun yupqa devorlari murakkab Shaklli quymalar ko'p uglerodli cho'yanlardan olinadi. Odatda uglerod sifatli quymalarda 3,2-3,5% gacha, yuqori sifatli cho'yanlarda 2,8-3 gacha bo'ladi.

Si - kremniy. Cho'yanlarda Si - temir bilan birikib, silitsidlar (FeSi , Fe_3SiO_2) hosil qilib, uglerodni, erkin holda ya'ni grafit tarzida ajralib chiqarishiga ko'maklashadi. Shu sababli quymalar olishda uning miqdori 0,8-4,5% oralig'ida bo'ladi.

Mn - marganes. Cho'yanlarda marganes temir karbidining (Fe_3C) barqarorligini orttirib, uglerodning grafit tarzida ajralishiga qarshilik ko'rsatadi. Marganes cho'yanning sifatini pasaytiruvchi oltingugurtning zararli ta'sirini kamaytiradi. Marganesning miqdori cho'yanlarda 1,% dan oshmaydi.

Fosfor - (R). Cho'yanlarda fosfor qattiq va murat fosfidli evektika hosil qilib, cho'yanning mexanik xossalari yomonlashtiradi. Shuning uchun uning miqdori 0,3% dan oshmasligi kerak.

Shu bilan birga fosfor cho'yaning suyuqlanish temperaturasini pasaytirib oquvchanligini oshiradi.

Oltingugurt - cho'yanlarda oltingugurt uglerodning grafit tarzida ajralishiga qarshilik ko'rsatadi. Oquvchanligini pasaytiradi. Oltingugurtning temir bilan birikmasi FeS kristallanish davrida Fe bilan qo'shilib 985°S da suyuqlanadigan evtertika (FeSQS) hosil qiladi, bu evtektika donlaridir.

Adabiyotlar: 2, 3, 4, 5, 10, 13.

Sinov savollari:

1. Po'latlar deb nimaga aytiladi?
2. Po'latlar ishlab chiqarish usuliga qarab qanday turlarga bo'linadi?
3. Po'latlar kimyoviy tarkibiga qarab qanday turlarga bo'linadi?
4. Po'latlar ishlatish sohasiga qarab qanday turlarga bo'linadi?
5. Po'latlar sifatiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
6. Po'latlarning tarkibiga asosiy qanday elementlar mavjud?
7. Cho'yan deb nimaga aytiladi?
8. Cho'yanlar necha gruppaga bo'linadi va har birini izohlang?
9. Ligerlangan cho'yanlar qanday cho'yanlar?
10. Qayta ishlanuvchi cho'yanlar qanday cho'yanlar?
11. Kul rang yoki quymakorlik cho'yanlari qanday cho'yanlar?
12. Bog'lanuvchan va yuqori qattqlikka ega bo'lgan cho'yanlar qanday cho'yanlar?
13. Cho'yanlar tarkibidagi qo'shimchaa elementlarning ta'siri?
14. Po'lat va cho'yanlarning markalarini har birini izohlang?

Tayanch iboralar:

Oddiy po'latlar, sifatli po'latlar, yuqori sifatli po'latlar, konstruksion po'latlar, uglerodli asbobsozlik po'latlari, kulrang cho'yanlar, oq cho'yanlar, yuqori qattqlikka ega bo'lgan cho'yanlar, bog'lanuvchan cho'yanlar.

Test savollari:

1. SCH-12-28 nimani bildiradi?
 - A) puxta cho'yan 12-28 mustahkamlik chegarasi
 - B) kulrang cho'yan 12 cho'zilishhdagi mustahkamlik chegarasi 28 egilishdagi mustahkamlik chegarasi.
 - C) Oq cho'yan 12 bog'lalanuvchanlik 28 mustahkamlik chegarasi.
 - D) Kulrang va puxta cho'yan qotishmasi 12-28 lar ularning miqdori
 - E) Oq cho'yan 12-28 uning tarkibidagi uglerod va qo'shimchalar miqdori
2. Po'latning xossalariga azotning ta'siri qanday?
 - A) Mustahkamligini oshiradi

- B) Korroziyabardoshlik xossasini oshiradi.
- C) Zich po'lat olinishiiga sabab bo'ladi
- D) Chuglanganda sinuvchan qilib quyadi.
- E) Vaqt o'tishhi bilan qattiqlashib va mo'rtlashib borish xossasini oshiradi.

3. Kul rang cho'yanlar qanday markalanadi?

- A) KCH30-6, KCH33-8, KCH35-10
- B) VCH40-0, VCH-50-1,5, VCH60-2
- C) SCH-12-28, SCH15-32, SCH18-36, SCH21-40
- D) ACHS-1, ACHS-2, ACHS-3
- E) BCH-18, BCH-16, BCH-25.

4. Bog'lalanuvchan cho'yan qanday markalanadi?

- A) SCH-28-48, SCH32-52, SCH-35-56, SCH38-60
- B) ACHS-1, ACHS-2, ACHS-3,
- C) VCH45-5, VCH40-10, VCH50-1,5
- D) KCH30-6, KCH33-8, KCH35-10, KCH37-12
- E) BCH18, BCH16, BCH17, BCH24.

5. Ligerlangan cho'yanlar qanday markalanadi?

- A) ACHS-1, ACHS-2, ACHS-3
- B) VCH45-5, VCH40-10, VCH50-1,5
- C) KCH-30-6, KCH33-8, KCH-35-10
- D) SCH28-48, SCH32-52, SCH-35-56, SCH38-60
- E) BCH-18, BCH-16, BCH-17.

6. Konstruksiyon po'latlarga qanday po'latlar kiradi?

- A) rangli metall qotishmalari
- B) Qora va rangli metall qotishmalari
- C) Sifavtli va yuqori sifatli po'latlar
- D) Oddiy, sifatli po'latlar
- E) Asbobsozlik po'latlari

7. Kimyoviy tarkibiga ko'ra po'latlar qanday guruxlarga bo'linadi?

- A) uglerodli, asbobsozlik
- B) uglerodli, legirlangan
- C) konstruksiyon, legirlangan
- D) qaytarilgan, Chala qaytarilgan
- E) sifatli va yuqori sifatli

8. Oddiy sifatli po'latlar qanday guruxlarga bo'linadi?

- A) ST1, St1kp, St2ps, MstO, MSt1, MSt2
- B) U7, U8, U9, U10
- C) 12, A20, A30, A40G
- D) HVS, HS, R9F6
- E) VMSt, HS, HVS

11 - MA'RUZA

MAVZU: LEGIRLANGAN PO'LATLAR VA ULARNING QOTISHMALARI.

REJA:

1. Legirlangan po'latlarning klassifikatsiyasi va markalanishi.
2. Legirlangan konstruksion va alohida xossalarga ega bo'lgan po'latlar.
3. Legirlangan asbobsozlik po'latlar.

1. Uglerodli po'latning muhim kamxilig Shuki, uning plastikligi va qovushhqoqligi tarkibidagi uglerod miqdorining ortishii bilan keskin ravishda pasayadi, uglerod po'latning mustahkamligini oshiradi.

Uglerodli po'latning toblanish chuqurligi ham katta bo'lmaydi. Buning natijasida po'lat toblanganda uning sirtqi qatlamidagina martensit hosil bo'ladi, ichki ktalamlarida esa troostit yoki sorbit hosil bo'ladi.

Uglerodli po'lat muhim mashinasozlik va asbobsozlik ishlab chiqarishining talablariga ko'pincha javob bera olmaydi. Bunday hollarda ligerlangan po'latlar ishlatiladi. Po'lat tarkibiga kiritiladigan legirlovchi elementlar uning mexanikaviy, fizikaviy yoki kimyoviy xossalarini o'zgartiradi.

Po'latning xossalarini yaxshilash maqsadida uni ligerlash uchun (xrom Cr), (Ni nikel), (Mn marganes), (Si kremniy), (W volfram), (Mo molibden), (V vanadiy), (Co kobalt), (Ti titan), (Al alyuminiy), (Cu mis) va va boshqa elementlar ishlatiladi. Po'lat tarkibida (Mn marganes) 1% dan, (Si kremniy) esa 0,8% dan ortiq bo'lgandagina legirlovchi komponent hisoblanadi.

Legirlangan po'lat tarkibidagi legirlovchi elementlar miqdoriga ko'ra (kam legirlangan, legirlovchi elementlarning umumiy miqdori 25% dan kam), o'rtacha ligerlangan legirlovchi elementlar miqdori 2,5% dan 10% gacha ko'p legirlangan (legirlovchi elementlar miqdori 10% dan ortiq) po'latlarga bo'linadi.

Uglerodga nisbatan olganda legirlovchi elementlar ikki gruppaga bo'linadi.

1. Uglerod bilan o'zaro ta'sir etib barqaror kimyoviy birikmalar karbidlar hosil qiladigan elementlar (xrom, marganes, molibden, volfram, vanadiy, titan). Karbidlar oddiy bo'lishhi mumkin (masalan, Cr_4C , MoC) va murakkab legirlangan, karbidlar (masalan, $Fe, Cr, 7C_3$, $(Fe, W) 4C$ va boshqalar bo'lishhi mumkin.

2. Po'latlar karbidlar hosil qilmaydigan va qattiq eritma ferrit tarkibiga kiradigan eritmalar (nikel, kremniy, kobalt, alyuminiy, mis).

Legirlangan po'lat quyidagi alomatlarga ega.

1. Yumshatilgan holatdagi strukturasiga.
2. Normallangan holatdagi strukturasiga.
3. Vazifasiga va boshqa alomatlariga ko'ra klassifikatsiyalanadi.

Legirlangan po'latlar ishlatilishiga qarab, konstruksion po'lat, asbobsozlik po'lati va alohida fizika kimyoviy xossalarga ega bo'lgan po'latga bo'linadi.

Asbobsozlik po'latidan kesuvchi asboblarda o'lchash asboblari va boshqa asboblarda tayyorlanadi.

Alohida xossalarga ega bo'lgan po'latlarga zanglamas po'latlar, olovbardosh po'latlar, kislotabardosh po'latlar yeyilishga chidamli po'latlar, alohida magnitaviy va elektrik xossalarga ega bo'lgan po'latlar kiradi.

2. Ligerlangan po'latlarning markalanishi GOSTga ko'ra legirlovchi elementlarni belgilash uchun quyidagi qarorlar qabul qilingan: H-xrom, N-nikel, G-marganes, S-kremniy, V-volfram, M-molibden, F-vanadiy, K-kobalt, T-Titan, YU-alyuminiy, D-mis, P-fosfor, R-bor, B-nisbiy, A-azot, E-selyon, TS-sirkoniy.

Legirlangan konstruksion po'latlar raqamlar va harflar bilan markalanadi, markadagi dastlabki ikki raqam % ning yuzdan bir ulushlarida ifodalangan uglerod miqdorini, harflar esa po'latdagi legirlovchi komponentlarni, harflardan keyingi raqamlar esa, po'latda Shuni komponentning % bilan ifodalangan miqdorini bildiradi.

Agar biror harfdan keyin raqam bo'lmasa ayni elementning miqdorini taxminan 1,5% ga teng ekanligini bildiradi. Masalan, 35h marka tarkibidagi 0,35% S va 1,5% Cr bo'lgan xromli po'latni bildiradi.

45G2 marka tarkibida 0,45% chasnosi uglerod va 2% Mn bo'lgan marganesli po'latni bildiradi, 30hN3 marka 0,3% chasnosi S, 1,5 Cr va 3% Ni bo'lgan xrom nikelli po'latni bildiradi. Ligerlangan asbobsozlik po'latlarining markalanishi tartibi konstruksion po'latlarniki kabi ammo uglerodning miqdori birinchi raqam bilan % ning 10 dan bir ulushlari hisobida ko'rsatiladi.

Agar markaning oldida raqam bo'lsada, po'lat tarkibida 1% ga yaqin yoki undan ortiqroq uglerod bo'ladi.

Po'latning yuqori sifatli ekanligini bildirish uchun markaning oxiriga A harfi quyiladi. Maxsus ishlar uchun mo'ljallangan ba'zi po'latlar ayrim harflar bilan maxsus tarzda markalanadi. Bu harflar markaning oldida quyiladi: S-Sharikaviy podshipnik po'lati, R-tezkesar po'lati, J-xromli

zanglamas, ferrit sinfidagi po'lat, YA-xrom-nikelli zanglamas, austenit sinfiga mansub po'lat, E-elektrotexnikaviy po'lat.

Legirlangan po'latni toblashda ular moy vannasida sovo'tiladi.

Legirlangan uglama po'lat.

XROM – legirlovchi komponent sifatida eng ko'p tarqalgan, chunki u po'latning mustahkamligini oshiradi va nisbatan arzon turadi. Xrom po'latning yeyilishiga qarshiligini oshiradi, uglerod miqdorini ortishii bilan esa karbidlar hosil bo'lishhi natijasida po'latni ancha qattiq qiladi.

Kam va o'rta legirlangan xromli po'latlar aviasozlik, avtomobilsozlik va traktorsozlikda, Shuningdek mashinasozlikning boshqa tarmoqlarida o'q, val, tishli gildirak va boshqa detallar uchun keng ko'lamda ishlatiladi.

Tarkibida 0,4-1,65% Cr va 0,9501,15% S bo'lgan xromli po'lat Sharikaviy podshipnik po'latlari gruppasini tashkil etadi.

Kam legirlangan xromli po'lat asboblarni tayyorlash uchun ham ishlatiladi.

NIKEL – juda soz legirlovchi element bo'lib, ammo u ancha qimmat turadi. Shuning uchun nikel imkon bo'lgani qadar xrom bilan birga qo'shiladi yoki uning o'rniga marganes yoxud boshqa legirlovchi elementlar ishlatiladi.

Nikel po'latning mustahkamligini qovushhqoqligi va qattiqligini oshiradi, plastikligini uncha pasaytirmaydi, ammo po'latning toblanish chuqurligini va korroziyaga bardoshligini kuchli darajada oshiradi.

Nikelli po'lat toblanib so'ngra past temperaturada bo'shatilgandan keyin juda qattiq bo'lib qoladi va mo'rt bo'lmaydi. Po'lat tarkibida kremniy miqdori 0,8% dan ortiq bo'lsa, po'latning mustahkamligi, elashtikligi va qattiqligi ortadi, ammo uning qovushhqoqligi pasayadi.

Kam uglerodli kremniyli (tarkibida 0,08-0,18% S va 0,8-1,2% Si) bo'lgan po'lat ko'priklar qurish uchun va boshqa maqsadlarda ishlatiladi. Bu po'lat termik ishlanmaydi.

55S2, 50S2 va boshqa markali po'latlar prujina va resoralar tayyorlash uchun ishlatiladi. Bu po'lat toblanib so'ngra bo'shatilgandan keyin uning mustahkamligi va elashtiklik chegaralari juda yuqori bo'lib qoladi.

MARGANES – po'latning qattiqligini va mustahkamligini oshiradi, Shuningdek toblanish chuqurligini oshiradi va payvandlanuvchanligini yaxshilanadi.

Amalda kam legirlangan va ko'p legirlangan marganesli po'latlar ishlatiladi.

3.Ayrim turdagi asboblarni turli xil Sharoitda ishlaganligi uchun turli xil markadagi legirlangan po'latlardan foydalaniladi.

Zarb berish, Shtamplash va o'lchash asboblari uchun ligerlangan xromli po'lat H 12 markali tarkibida 2,0-2,2%S, 11,5-13,0% Cr mavjud, qattiqligi NRSq60-62 yeyilishga chidamliligi katta.

Qizdirib Shtamplash uchun mo'ljallangan Shtamplar 5 HNM, 5HGM markali po'latlardan tayyorlanadi. Aniqligi yuqori klassdagi o'lchash asboblari (kalibrlar, o'lchash plitalari, mikrometrlar) tayyorlash uchun HVG markali po'lat ishlatiladi, bu po'lat tarkibida 0,9-1,05% S, 0,9-1,2% Cr, 1,2-1,6% N, 0,8-1,1% Mn bo'ladi.

Kesuvchi asbob uchun ishlatiladigan legirlangan po'latlarning markalari quyidagilardir:

1. H markali po'lat – kesgich, parma, egov tayyorlash uchun bu po'lat tarkibida 0,95-1,1% S, 1,3-1,65% Cr.

2. 9hS – xrom – kremniyli po'latdan kesgich, parma, freza, zenker va razvertkalar tayyorlanadi.

3. V1 – volframli po'latdan parma, metchiq, razvertkalar tayyorlanadi, tarkibida 1,05-1,15% S, 0,8-1,2% W, 0,15-0,30% V bo'ladi.

Bundan tashqari juda qattiq materiallarni kichikroq tezlik bilan kesib ishlash uchun mo'ljallangan kesgichlar HV5 markali o'rta legirlangan po'latdan tayyorlanadi. Bu po'lat tarkibida 1,25-1,45% S, 0,4-0,7% S, 4,5-5,5% W, 0,15-0,30% bo'ladi. Qattiqligi NRS<65.

Ligerlangan po'latlarning markalanishi, kimyoviy tarkibi ishlatilish sohasi jadval-1 da berilgan.

Po'latlar markasi	Kimyoviy tarkibi %						Qattiq- ligi NRS	Ishlatilishi
HVA	1,25-1,45	0,15-0,40	0,15-0,35	0,40-0,70	3,5-4,30	0,15-0,20	65	Gravyor asboblari, turli kesgichlar va uyiS kesgichlari.
H	0,95-1,10	0,15-0,40	0,15-0,35	1,30-1,65	-	-	60	UyiS kesgichlari
9HS	0,898-0,95	0,30-0,60	1,20-1,60	0,95-1,25	-	-	60	Parma, razvertka, lotchiq, plaSka.
H12VM	1,2-1,5	0,15-0,40	0,20-0,40	11,0-12,5	0,50-0,80	0,15-0,30	60	Istaplar, kiryalash asboblari
4H5V2F S	0,35-0,45	0,15-0,40	0,80-1,20	4,50-1,20	1,60-2,20	0,6-0,9	50	Bosim ostida quymalar hosil qiluvchi prosformalar
6HVG	0,55-0,70	0,90-1,20	0,15-0,35	0,50-0,80	0,50-0,80	-	57	Murakkab Shaklli puanson
R18	0,7-0,8	<0,5	<0,5	9,8-4,4	17,0-18,5	1,0-1,4	62	Freza, parma, metchiq, protyajka, zenkerlar
R12	0,8-0,9	<0,5	<0,5	3,1-3,6	12,0-13,0	1,5-1,9	62	
R9	0,85-0,95	<0,5	<0,5	3,5-4,4	8,5-10,0	2,0-2,6	63	Razvertkalar zyonnyor protyajkalar.
R12F3	0,95-1,05	<0,5	<0,5	3,8-4,3	12,0-13,0	2,5-3,0	«-«	Qattiqligi
R9M4K 8	1,00-1,10	<0,5	<0,5	3,0-3,6	8,5-9,6	2,1-2,5	64	HRC 35-45 gacha bul-gan konstruksiyasi issiqqa chidamli va zanglatadigan po'latlarni kesib ishlov-chi kesgichlar.

Adabiyotlar:2, 3, 4, 5, 8, 10, 13.

Sinov savollari:

1. Uglerodli po'latlarning asosiy kamcxiligi nimada?
2. Ligerlangan po'latlar deb nimaga aytiladi?
3. Legirlovchi elementlarga nimalar kiradi?
4. Uglerodli po'latlarni legirlaSDan ko'zlangan maqsad nima?
5. Legirlangan po'latlar ishlatilishiga qarab qanday turlarga bo'linadi?
6. Legirlangan po'latlarning asosiy markalariga nimalar kiradi?
7. Legirlovchi elementlar po'lat xossalariga qanday ta'sir etadi?
8. Kesuvchi asbob uchun ishlatiladigan legirlangan po'latlarning markalari qanday bo'ladi?
9. Tez kesar po'latlarning markalari qanday bo'ladi?
10. Uglerodga nisbatan legirlovchi elementlar necha guruxga bo'linadi va qanday?

Tayanch tushunchaar:

Legirlovchi elementlar, legirlangan po'latlar, konstruksion legirlangan po'latlar, legirlangan po'latlarning markalari.

Test savollari:

1. Legirlangan po'latlar deb nimaga aytiladi?
 - A) uglerodli po'latlarning tarkibiga ataylab legirlovchi element qo'shib hosil qilinadigan po'latga
 - B) uglerodli po'latlar tarkibiga uglerodni oshirish yo'li bilan
 - C) uglerodli po'latlar tarkibiga
 - D) uglerodli po'latlar tarkibiga fosforni oshirish yo'li bilan
 - E) uglerodli po'latlar tarkibiga fosfor, oltingugurtni oshirish yo'li bilan
2. Uglerodli po'latlarni xossalarni yaxshilash uchun legirlovchi element sifatida ishlatiladigan metallar
 - A) fosfor, oltingugurt, uglerod, kremniy
 - B) Mn, S, P, C, CO₂
 - C) Cr, Ni, W, Mo, V, Co, Ti, Al, Cu
 - D) W, S, P, C
 - E) barcha javoblar noto'g'ri
3. Mn bilan Si ning miqdori necha foizdan oshganda legirlovchi komponent bo'lib hisoblanadi.
 - A) 2-3% dan
 - B) 0,4-0,5% dan
 - C) 2,5-4,5% dan
 - D) 0,8-1% dan
 - E) 0,6-0,7% dan

4.Uglerod bilan birikib, kimyoviy birikma, karbid hosil qiladigan elementlar

- A) Al, Ag, Au, Cu, Ta
- B) Au, Ag, Li, Cu, Ti
- C) Cr, Mn, Mo, W, V, Ti
- D) Li, Mn, Cu, Al, Pn
- E) Mn, Mo, Cu, Pb, Sb, Sn, Zn

5.Qattiq eritma ferrit tarkibiga kiradigan eritmalarga nimalar kiradi?

- A) Cr, Mn, Mo, W, Sb, Sn
- B) Mn, W, V, Ti, Cr
- C) Li, W, Sb, Pb, Cu
- D) W, Sb, Pb, Cu, Ni
- E) Ni, Si, Co, Al, Cu

6.Legirlangan po'latlar ishlatilishiga qarab qanday guruxlarga bo'linadi?

- A) konstruksion, metallmas
- B) konstruksion, metalli,
- C) asbobsozlik, alohida fizika-kimyoviy xossalari
- D) metallmas, asbobsozlik
- E) barcha javoblar to'g'ri

7. Legirlangan po'latlarning markalari qaysi qatorga to'g'ri keltirilgan?

- A) HV4, 9HS, H, R18, R12F3, H12VM
- B) U7, U8, MSt4, St5, St70
- C) HV4, U13A MSt6, VSt4
- D) R18, H, U9, U9A, MSt5
- E) R12F3, St70, St40, U12A, U9

8.Po'latning tarkibiga legirlovchi element sifatida nikel qanday ta'sir etadi?

- A) nikel po'latning mustahkamligini, qovushhqoqligini pasaytiradi.
- B) nikel po'latning qattiqligini va plastikligini pasaytiradi
- C) nikel toblanish chuqurligi va korroziyabardoshligini pasaytiradi.
- D) nikel po'latning mo'rtligini oshiradi
- E) nikel po'latning mustahkamligini qovushhqoqligini, qattiqligini, plastikligini oshiradi.

12 - MA'RO'ZA

MAVZU: ALOHIDA XOSSALARGA EGA BO'LGAN PO'LATLAR.

REJA:

1. Asbobsozlik po'latlari va ularga quyiladigan talablar.
2. Tez kesar po'latlar, ularning markalanishi.
3. Muhim fizik va kimyoviy xossalarga ega bo'lgan po'latlar.

Asbobsozlik po'latlari ikkiga bo'linadi:

1. Uglerodli po'latlar
2. Legirlangan po'latlar.

Asbobsozlik po'latlariga quyidagi asosiy talablar quyiladi, ya'ni yuqori temperaturada o'z hossalarini yo'qotmasligi, issiqbardosh, qattiqligi, chidamliligi, ishqalanib yemirilishiga qarshiligi katta bo'lishi kerak.

Materialni qayta ishlashda sarf bo'layotgan energiyaning ancha qismi issiqlik energiyasi sifatida ajralib chiqib asbobning ishchi yuzasida yig'iladi. Shuning uchun asbob materiallarining yuqori temperaturada fizik-mexanik xossalarini saqlay olishi bilan xarakterlanib, ishlab chiqarish unumdorligini belgilaydi.

Kesuvchi asbobning ish unumdorligi uning issiqbardoshligiga bog'liq. Uglerodli asbobsozlik po'latlarining o'zi ham ikkiga bo'linadi.

1. Sifatli.
2. Yuqori sifatli.

Davlat stanarti (1435-74 GOST) ga ko'ra, yumshoq materiallarga ishlov beriladigan asboblar sifatida (U7, U8, U9, U10, U11, U12, U13) markali po'latlar ishlatiladi.

Yuqori sifatli asbobsozlik po'latlari esa (U7, U8, U9, U10, U11, U12, U13) lardan tayyorlanadi.

Markalardagi "U" harfi uglerodli po'lat ekanligini bildirsa, sonlar esa 0,1 aniqlikdagi uglerodning % miqdorini ko'rsatadi.

Uglerodli asbobsozlik po'latlarining issiqbardoshligi 8180-200oS dan oshmaydi, ularning kesish qobiliyatini yaxshilash uchun ularga toblashdan oldin bo'shatib yoriladi. Bu po'latlarni toblash uchun 760-780oS da qizdirib suvda yoki tuz eritmalarida sovitiladi, so'ngra past temperaturada (150-170°C) bo'shatiladi, natijada asbob ishchi yuzasining qattiqligi (NRC) 62-3 ga teng bo'ladi.

Sifatli uglerodli asbobsozlik po'latlaridan yog'ochlarga ishlov beradigan parma, kesgich, metchiq, plaska hamda uy-ro'zgor asboblari (teSa, bolta, arra) va hokazolar tayyorlanadi.

Yuqori sifatli asbobsozlik po'latlari elektr usulida, sifatli asbobsozlik po'latlari esa marten usulida ishlab chiqariladi.

U7 va U7A markali asbobsozlik po'latlaridan zarblar ta'sirida bo'ladigan asbob va buyumlar tayyorlanadi, ya'ni zubilo, slesarlik bolgachasi, Shtamp, arra, uskana, tokarlik stanogining markazi.

U11, U11A, U12A markadagi po'latdan freza, Saber, parma, metchiq, plaska, egov, razvertka, ustara, metall arrasi, xirurgiya asboblari tayyorlanadi.

U13, U13A markadagi asbobsozlik po'latlaridan sim kiryalash (volokalari), Saber, egov kertishi zubilos, parma tayyorlanadi.

2. Legirlangan asbobsozlik po'latlaridan biri tez kesar po'lat bo'lib hisoblanadi. Uglerodli asbobsozlik po'latlariga karbid hosil qiluvchi W, Mo, V, Co kabi elementlar qo'shilsa, ular kesish tezligini oshiradi. Ayniqsa, po'lat tarkibidagi volfram elementining miqdori 9-18% gacha yetkazilsa, issiqbardoshlik 600-650oS ga ortadi, ya'ni ularning ish unumdorligi uglerodli asbobsozlik po'latlarnikiga qaraganda 3-5 marta ortadi.

Tez kesar po'latlarning markasi va kimyoviy tarkibi quyidagi jadvalga keltirilgan.

Po'lat tamgasi	S	Cr	W	V	Mo
R18	0,7-0,8	3,8-4,4	17,5-19	1,0-1,4	0,5-1,0
R9	0,85-0,95	3,8-4,4	8,5-9,5	2,3-2,7	≤1,0
R6M5	0,82-0,90	3,8-4,4	5,5-6,5	1,7-2,1	5,0-5,5

Tez kesar po'latlarning issiqbardoshligi bo'yicha ikki turga bo'lish mumkin.

1. W va Mo kabi legirlovchi elementlar qo'shilgan tez kesar po'latlar. Ularning issiqbardoshligi 620oS dan oshmaydi. (R9, R12, R18, R6M3, R6M).

2. W (volfram), So (kobalt) va V (vanadiy) kabi legirlovchi elementlar qo'shilgan tez kesar po'latlar, ularning issiqbardoshligini 670oS ga etadi. (R18K5F2, R10K5F2, R9M4K8) va hokazo.

Tez kesar po'latlarda uglerod miqdori 0,7 dan 1,5% gacha, molibden 0,4% bo'ladi. Molibden miqdori 0,5% dan ortiq bo'lsa, po'lat markasida M harfi va tegishli raqam yoziladi, masalan R6M3, R18M va R9M.

Tezkesar po'latlar ledeburit cho'yaning sinfiga kiradi, Shuning uchun ham u yaxshi bog'lanadi. Po'latlarning kesish xususiyatlarini yaxshilash uchun ularni bog'lalashdan keyin 800-860oS gacha qizdirib yumshatiladi, so'ngra toblab bo'shatiladi. Natijada po'lat kerakli bo'lgan issiqbardoshlikka ega bo'ladi.

R18 markali tez kesar po'atlardan rezba qirqish asboblari, chervyak frezalari tayyorlanadi. R9 markali tez kesar po'atlardan parmalar, har xil frezalar tayyorlash uchun ishlatiladi.

R19F2 markali tez kesar po'latning eyilishiga chidamliligi yuqori bo'lib, yaxshi jilvirlanadi, yumshoq va o'rtacha qattqlikdagi metallarni kesuvchi asboblarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

R9F5, R14F4 tez kesar po'latlaridan titan qotishmalari, issiqbardosh po'latlar, plastmassa, ebonit kabi materiallarni kesib ishlaydigan asboblarni tayyorlanadi.

3. Muhim fizik va kimyoviy xususiyatlarga ega bo'lgan qotishmalarga ehtiyoj borgan sari oshib bormoqda. Ko'pgina mashina, asbob va boshqa jihozlarda Shunday detallar bo'ladiki, ularga nisbat anfizikaviy va kimyoviy xossalari jihatidan alohida talablar quyiladi.

Bu talablarga korroziyabardoshlik, kimyoviy agressiv muhitlar ta'siriga bardosh bera olish (zanglamas po'lat), issiq ardoshlik, olovbardoshlik (yuqori temperaturada oksidlanmaslik), yeyilishga chidamlilik, alohida magnitaviy xossalari kiradi. Shuningdek elektr o'tkazuvchanligi, magnitaviy xossalari, paramagnitlik xususiyatlari, avvalgi Shakliga qaytish xususiyatiga ega bo'lish kerak.

Zanglamas po'lat sifatida Z13, H18 markali xromli po'latlar, xrom-nikelli po'latlar ishlatiladi. Ko'p legirlangan xromli po'lat (tarkibida 12-30% Cr bo'lgan) po'lat zanglamas po'lat bo'lib, havodagina emas, balki agressiv muhitlarda ham korroziyabardoshligi bilan farq qiladi. Yuqori temperaturalarda ham o'z mustahkamligini saqlab qoladi, Shuning uchun bunday po'latlardan turbinalarning ko'raklari, yuqori bosimli silindrlari, bug' qizdirgichlarining trubalari tayyorlash uchun ishlatiladi.

Kislotabardosh xrom-nikelli po'latning quyidagi markasi (H18N9) ishlatiladi.

Issiqbardosh po'lat sifatida M va HM markali po'latlar qozon-turbinasozlikda, hamda qozon barabanlari, turbinalardagi yuqori bosim diafragmalari tayyorlash uchun ishlatiladi.

Olovbardosh po'lat sifatid silxrom deb ataluvchi markadagi (H8SM, H8S2M) po'latlar ishlatiladi. Olovbardosh po'latlardan ichki yonuv dvigatellarining klapanlari tayyorlash uchun ishlatiladi.

Bir vaqtning o'zida ham olovbardoshlik, ham issiqbardoshlik xossasiga ega bo'lgan po'latga austenit sinfidagi H14N14V2 markali po'lat misol bo'la oladi.

Yeyilishga chidamli po'lat G13 markali bo'lib, tarkibidv 1,0-1,3% S va 11-14% Mn bo'ladi, u austenit sinfidagi po'latdir. G13 markali po'latdan temir yo'l strelkalari va krestovinalari, er kovlash mashinalarining kovlagichlari va kozereklari, traktorlarning gusenitsalari (zanjirlari) tayyorlanadi.

Alohida magnitaviy xossalarga ega bo'lgan po'latlar uch turga bo'linadi:

1. Magnitaviy yumshoq .
2. Magnitaviy qattiq.
3. Paramagnit.

Magnitaviy yumshoq po'latlar yupqa tunuka yoki har xil geometrik Shaklga ega bo'lgan elektrotexnika po'latlari, kremniyli elektrotexnika po'latlari, magnitni singdirishi yuqori bo'lgan qotishmalar kiradi.

Magnitaviy yumshoq po'latlardan transformator va generatorlarda, tokni ulaydigan uskunalarda, elektr o'lchov asboblari yasashda ishlatiladi.

Qattiq magnitli po'latlardan (EH2, UH3), Shuningdek U12, U13 doimiy magnitlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Bunday po'latlar tarkibida 1% S miqdori bo'lib, xrom, kobalt, molibden bilan legirlangan bo'ladi. Markadagi E-magnitli po'lat ekanligini bildiradi. Legirlovchi elementlar asosan magnit hamda koyortsitiv energiyani oshiradi, doimiy magnitlarni temperatura va mexanik xossalarini muqobillashtiradi.

Murakkab hamda javobgarligi yuqori bo'lgan magnetkalarni (magnit lentalar, disklar) va hokazolarni ishlab chiqarishda kam uglerodli deformatsiyalangan qotishmalar ishlatiladi. Masalan: Fe-Co-Mo (komol), Cu-Ni-Co (kuniko), Fe-V-Co (viqolay).

Elektrotexnika va elektr o'lchov asboblari, kemasozlikda hamda texnikaning maxsus sohalarida magnit xossalariga ega bo'lmagan (paromagnit) po'latlar ishlatiladi. Austenit sinfiga oid po'latlar 17H18N9, 12H1810T, 50G18H4, 40G14N9F paromagnitli po'latlar mavjud.

Bu po'latlarning oquvchanlik chegarasidagi kuchlanish kichik bo'ladi. Shuning uchun bunday po'latlardan yuqori kuch ostida ishlaydigan mashina vositalarini tayyorlab bo'lmaydi. Bunday po'latlarni deformatsiyalash hamda mayda struktura hosil qilish orqali mustahkamligini oshirish mumkin.

Ishqalanish juftlarida ishlaydigan vositalarni (40G14N9F2, 40H14N9H3YUF2 kabi po'latlarni) azotlash orqali yemirilishga chidamlilikni oshirish mumkin.

Adabiyotlar: 4, 5, 6, 8, 15.

Sinov savollari:

1. Asbobsozlik po'latlari necha gruppaga bo'linadi va ular qanday?
2. Asbobsozlik po'latlariga qanday talablar quyiladi?
3. Uglerodli asbobsozlik po'latlari necha guruxga bo'linadi?
4. Uglerodli asbobsozlik po'latlarining markalari va ishlatilishi?
5. Tez kesar po'latlarga quyiladigan asosiy talablar?
6. Tez kesar po'latlar tarkibidagi legirlovchi elementlar po'lat xossasiga qanday ta'sir etadi?
7. Tez kesar po'latlarning markalanishi va ishlatilishi?
8. Muhim fizik va kimyoviy xossalarga ega bo'lgan po'latlar?
9. Zanglamas po'latlarga nimalar kiradi?
10. Alohida magnitaviy xossalarga ega bo'lgan po'latlar va ularning ishlatilishi.
11. Issiqbardosh, olovbardosh po'latlarga qanday po'latlar kiradi?

Tayanch iboralar:

Uglerodli asbobsozlik po'latlari, uglerodli asbobsozlik po'latlarining markalari, legirlangan asbobsozlik po'latlari, tez kesar po'latlar, maxsus kimyoviy xossalarga ega bo'lgan po'latlar.

Test sinovlari:

1. Asbobsozlik po'latlari qanday guruxlarga bo'linadi?

- A) uglerodli, konstruksion po'latlar
- B) uglerodli, ferrit sinfiga kiruvchi
- C) austenitli, konstruksion po'latlar.
- D) uglerodli, legirlangan, tez kesar po'latlar
- E) barcha javoblar to'g'ri

2. Asbobsozlik po'latlariga qanday talablar quyiladi?

A) yuqori temperaturada o'z xossasini yo'qotmasligi, issiqbardosh, qattiq.

B) temperaturaning keskin o'zgarishiga qarshilik ko'rasata olmasligi, mo'rtligi

C) puxtaligi, yeyilishga bardosh bera olmasligi

D) qovushhqoqligi pastligi

E) barcha javoblar to'g'ri

3. Sifatli uglerodli po'latlarning markalari?

A) U7A, U8A, R18, R6.

B) U13A, U11A, R6M5, HVG.

C) U7, U9, R18, R9M5.

D) U7, U8, U9, U10, U11, U12, U13

E) U12A, U9A, R9M5, U13

4. Yuqori sifatli uglerodli po'latlarning markalari

A) HVG, HVS, HV, H, U10A

B) HVS, HS, U12, U13, U9

C) U7A, U8A, U9A, U10A, U11A, U12A

D) HVG, U7, U8, U11, U12, U13

E) StO, St2, U8A, U9A, HVG, HS

5. U7, U7A markadagi asbobsozlik po'latidan nimalar tayyorlanadi?

A) freza, Saberr, parma metchiq.

B) zubilo, slesarlik bolgachasi, Shtamp, arra, iskana

C) metchiq, ustara, Shtamp, voloka.

D) Saberr, egov, plaSka, voloka, hirurgiya asboblari

E) voloka Saberr, egov kyortishhi zubilosi

6. Legirlangan po'latlarni markalari?

A) HVG, HS, HV, HG, 9HS, 4HV2S

B) U7, U8, U9, U90, U11, U12

C) U7A, U8A, U9A, U10A, U11A

D) R9, R6, R18, R6F5, R9M3

E) barcha javoblar to'g'ri

7. Tez kesar po'latlar markalari?

- A) HS, HV, HG, 9HS, 4HV2S, U7
 - B) U7, U7A, U8, U8A, U13, U13A,
 - C) St1, St2, St3, St2kp, U7A,
 - D) R6, St2ps, U8, U8A
 - E) R6, R9, R18, R6M5, R18F2
8. Kislotabardosh va olovbardosh po'latlar qanday markalanadi?
- A) H18N9, H8SM, H8S2M
 - B) U7, U8, U9, R9, R6.
 - C) R9, R6, H8SM, U11A
 - D) St70, St30, R6, R9F5
 - E) U8A, U9A, St02, St4kp

Adabiyotlar: 2, 6, 8, 9, 10, 11.

13- MA'RUZA

MAVZU: KUKUN METALLURGIYASI TO'G'RISIDA
UMUMIY MA'LUMOT.

REJA:

1. Metall va metallmas materiallar kukunlarini tayyorlash. Kukun materiallarining xillari.
2. Kukun materiallardan detallar tayyorlash texnologiyasi.
3. Qattiq qotishmalar. Metallokeramik va mineralokeoramik qotishmalar.

Metallar va metallmas materiallar kukunlaridan turli xil detallar tayyorlash usuli kukun metallurgiya deyiladi.

Bu usuda tayyorlangan detallar geometrik shaklining aniqligi, yuza gadir-budirligining kichikligi, yeyilishga chidamliligi, metall tejalishi, metall kesib ishlovchi stanok va kesgichlarga zaruriyat yo'qligi, malakali ishchilar talab etmasligi, ish unumining yuqoriligi, maxsus xossali detallar tayyorlanishi va boshqa ko'rsatqilariga ko'ra mashinasozlikda tobora keng qo'llanilmokda.

Masalan, kukun materiallaridan avtomobil hamda traktorlarning moy nasosi, Sesternalari, paxta terish mashinalarining shpindellari, sirpanish podshipniklari, kirya asboblari, turli kesgichlar kallaklariga kavsharlanadigan qattiq qotishma plastinkalar tayyorlanadi.

Arxeolog'ik materiallar shuni ko'rsatadi, eramizdan bir necha asr mo'qaddam yashagan Misr hukumdori fir'avn Tutanhamon tobutiga quyilgan hanjarga oltin kukuni bilan bezak berilgan. Bu misoldan ko'rainadiki, kadimda odamlar kukun metallurgiyasidan foydalanish yo'llari bilan tanish bo'lganliklari yaqqol namoyon bo'lmoqda.

XIX asr boshlarida quyidagi olimlar P.G.Sobolevskiy va V.V.Lyubinskiy platina kukunidan tanga tayyorlaganlar. Kukun

metallurgiya usulida detallarni tayyorlashda asosiy xom ashyo metall va metallmas materiallar kukunlaridir. Ularning strukturasi tayyorlash usuliga bog'liq. Metall va metallmas materiallar kukunlarini sanoat miqyosida tayyorlashda mexanik, kimyoviy, fizika-kimyoviy usullardan foydalaniladi.

Mexanik usulda kukun olishda shar tegirmonlardan foydalaniladi. Qurilmaning asosiy qismi barabanga cho'yan, po'lat yoki qattiq qotishmadan olingan sharchalar bilan kukunga aylantirilgan qirindi yoki mayda material bo'laklari solinib berrkitiladi. Barabanni ma'lum tezlikda aylantirish sharchalar yuqoriga ko'tarilib-tushib materialga urilib uni maydalaydi. Tebranadigan tegirmonlar ham mexanik usulda kukun tayyorlash uchun ishlatiladi.

Kimyoviy va fizik kimyoviy usullarda metall oksidlaridan metallarni qaytaruvchi gazlar (N_2 , SO) ta'sirida ishlab olingan tuz eritmalarni elektrolizlab Fe, Cu, Ni, W va boshqa metallar kukuni olinadi.

Metall kukunlarining o'lchamlariga ko'ra, ularni quyidagi xillarga ajratish mumkin.

- 1) Juda ham mayda (donning o'lchami 0,5 mkm gacha)
- 2) Juda mayda (donning o'lchami 0,5-10 mkm).
- 3) Mayda (donning o'lchami 10-40 mkm).
- 4) O'rtacha (donning o'lchami 40-150 mkm).
- 5) Yirik o'lchamli (donning o'lchami 150-500 mkm).

Tashkil qilgan zarrachalarning shakliga qarab yassi, teng o'qli, tolali turlarga ajratiladi.

Kukun materiallarining texnologik xossalariga uning pressformadagi to'qma zichligi, oquvchanligi va presslanuvchanligi kiradi.

Temir kukunlarining quyidagi markalari mavjud: Masalan PJ2K, PJ4S. Bu markalardagi Shartli belgilar quyidagilarni bildiradi.

PJ - temir kukuni (poroshok jelezno'y), raqam kimyoviy tarkibi bo'yicha gruppasini, harflar donadorligini "K" yirik (krupno'y), "S" o'rtacha (sredniy) "M" mayda (melkiy) demakdir.

Kukun materiallardan tayyorlanadigan detallar konstruksiyasi quyidagi talablarga rioya qilingan holda bo'lishi lozim.

1. Detallar devorlarining qalinliklari keskin farq qilmasligi.
2. Detallarda o'zun va tor ortiqlar, arikchalar, o'tkir burchakli o'tishlar bo'lmasligi.
3. Presslangan o'qiga tik teshikli arikchalar bo'lmasligi talab etiladi.

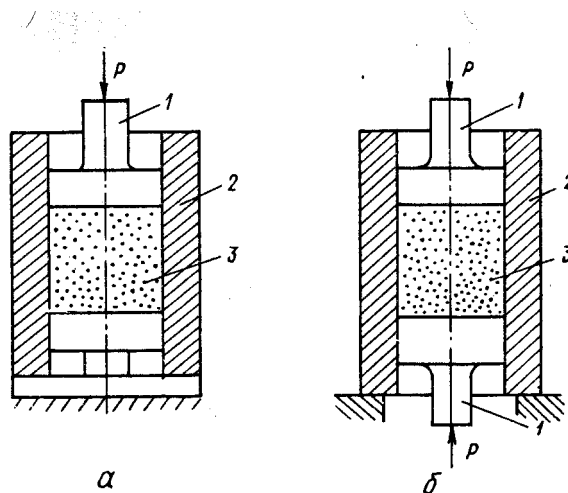
2. Kukun materiallardan detallar tayyorlash texnologik jarayonini quyidagi bosqichlarga ajratish mumkin.

1. Kukun materiallar tayyorlash.
2. Kukunlardan ko'tilgan tarkibli shihta tayyorlash.
3. Ma'lum miqdordagi shihtani pressformaga kiritib presslash.

4.Olingan buyumga zarur xossalar berish uchun ularni termik ishlash.

5.Zaruratga ko'ra, masalan, podshipniklar kirya asboblarga qo'shimcha ishlovlar (kalibrlash, govaklarini moyga tuldurish va boshqalar berish).

Quyidagi 13.1-rasmda oddiy shakldagi metallokeramik buyumlarni yoriq pressformada bir tomonlama va ikki tomonlama presslash yo'li ko'rasatilgan.



13. 1-rasm.

Rasmdan ko'rainib turibdiki, har ikkala holda shihta pressformaga kiritilib, puanson bilan presslanib, ma'lum vaqtdan so'ngi ajratib olinadi. Bir tomonlama presslashda buyum zichligi bir tekis bo'lmaydi, Shu sababli bu usuldan bo'yli buyumlar tayyorlashda foydalanib bo'lmaydi.

Bo'yli, ya'ni balandligi diametriga nisbatan ikki martadan ortiq bo'lgan buyumlar tayyorlashda ikki tomonlama presslash usulidan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Yuqorida kayd etilganidek, buyumlarga zarur fizik-mexanik xossalar berish uchun ularni qaytaruvchi yoki neytral muhitli pechga kiritib asosiy metall absolyut erish temperaturasining 0,7-0,9 qismiga teng bo'lgan temperaturada bir necha soat qizdiriladi. Bunday ishlovda atomlarni diffuzion harakati ortib, ulardan kompakt, puhta mahsulot olinadi. Bunda termik ishlov vaqti shihta tarkibiga, komponentlar o'lchamlariga, buyum shakliga hamda devor qalinliklariga va boshqa ko'rasatkichlariga ko'ra bir necha minutdan bir necha soatgacha davom etadi.

Kukun materiallaridan olingan detallar shartli ravishda quyidagicha markalanadi.

Masalan, ZGr1-20PF, bu yerda J - temir kukuni, 1% grafit, govakligi 20% bo'lib, strukturasi perlit va ferritdan iborat bo'ladi. Yoki JGrN7D2-6,8 - bu yerda asosi temir, 1% grafit, 7% Ni, 2% Cu bo'lib, zichligi 6,8 g qsm³ bo'ladi.

3. Qattiq qotishmalardan tog' sanoatida tog' jinslarini burg'ilashda, metallni ishlash sanoatida - materiallarni kesish, shtamplash va kiryalashda, shuningdek tez yeyiladigan detallarning sirtiga qoplashda foydalaniladi.

Barcha qattiq qotishmalarning asosi (W) volfram, molibden (Mo), xrom (Cr), titan (Ti), marganes (Mn) va boshqa elementlarning juda qattiq karbidlaridir. Qattiq qotishmalarda bog'lovchi material sifatida kobalt (So), nikel Ni, temir (Fe) va boshqa plastik metallar ishlatiladi.

Qattiq qotishmalar uch turga bo'linadi.

1.Quyma.

2.Kukun.

3.Metallokeramik.

Quyma va kukun qattiq qotishmalar, asosan tez yeyiladigan detallarga suyuqlantirib qoplash uchun ishlatiladi. Quyma qattiq qotishmalarga stellitlar va sormaytlar kiradi. Stellitlar V2K va VZK markali, sormaytlar esa №1 hamda №2 markali bo'ladi.

Stellitlar kobalt asosida tayyorlanadigan va tarkibida W, Cr, hamda uglerod (S) bo'ladigan qotishmalardir. Stellitlar ancha qimmat turadi, Shuning uchun kam ishlatiladi.

Sormaytlar - temir (Fe) - xrom (Cr) asosida tayyorlangan qotishmalardir. Bu qotishmalarda qimmat turadigan volfram (W) o'rniga xrom (Cr) kobalt o'rniga esa temir ishlatiladi.

Sormayt mashinasozlikda zarbsiz ishlaydigan detal va asboblarning sirtiga suyuqlantirib qoplash uchun va mexanikaviy ishlov berish natijasida tekis va toza yuza hosil qilish zarur bo'lgan hollarda (asosan, sirpanib ishqalanish hollarida) masalan, egish va mahalliy cho'zish matrisalari, tokarlik stanoklarining markazlari, o'lchash skobalari, protyajkalarining halqalari tayyorlashda ishlatiladi. Bu qotishmalar issiqbardosh bo'lib hisoblanganligi uchun yuqori temperaturada ishlaydigan detallar ya'ni, metallarni qizdirib qirqish pichoqlari, ichki yonuv divgatellarining klapanlari va boshqa detallarning sirtiga suyuqlantirib qoplash uchun keng ko'lamda ishlatiladi. Stelli va sormaytlar diametri 6-7 mm va uzunligi 400-500mm bo'lgan chiviklar tarzida ishlab chiqariladi.

Kukun qattiq qotishma vokar va stalinit, agar govaklik va rakovina bo'lishhiga yo'l quyilsa, detallarning sirtiga payvandlash yo'li bilan qoplanadi. Bunday yo'l bilan maydalagichlarning chekkalari, eksqavator tishlari, yer kavlagich tishlariga ishlov beriladi.

Vokar tarkibida 86%W, 9,5-10,5%S, 0,5% gacha Si, 2,5% gacha Fe bo'ladi. Stalinit 24-26%, Cr, 7-10%C, 6-8,5% Mn, 3% gacha Si qolganli temirdan iborat.

Metallokeramik qattiq qotishmalar.

Bu qotishmalar plastinkalar tarzida tayyorlanadi va kesuvchi asboblarga burg'u asboblariga mahkamlash, shtamlarni armaturalas uchun shuningdek, kiryalash asboblarning ko'zlari tarzida ishlatiladi.

Metallokeramik qattiq qotishmalar juda qattiq (HRAq87÷91) bo'lib, 1000-1100°S temperaturagacha qiziganda ham o'z qattiqligini saqlab qola oladi.

Bunday qotishmalarning asosiy komponenti volfram karbidlari WC, titan karbidlari TiC, tantal karbidlaridir Tas. Bog'lovchi metall sifatida kobalt ishlatiladi.

Davlat standartlariga ko'ra metallokeramik qattiq qotishmalar uch gruppaga bo'linadi.

VK2, VK8, VK4, VK4V, VK6M, VK6, VK6V, VK8, VK8V, VK10, VK15, VK20,

VK30 markali volframli qattiq qotishmalar.

TZOK4, T15K6, T14K8, T5K10, T5K12V markali titan-volframli qattiq qotishmalar;

TT7K12 markali titan-tantal-volframli qattiq qotishmalar.

Markadagi M harfi mayda donali strukturani bildiradi, shuning uchun ularning yeyilishga chidamliligi donadorligi normal bo'lgan xuddi shuni marka qotishmalarnikidan katta bo'ladi. Markaning oxiridagi V harfi ishlatilishidagi mustahkamligini va zarbiy titrashlarga ko'rsatadigan qarshiligini hamda yirik donali struktura hisobiga uvalanishga ko'rsatadigan qarshiligini bildiradi.

Metallokeramik qattiq qotishmalardan buyumlar tayyorlashda kukun holatidagi komponentlar yaxshixilab qorishtiriladi, hosil bo'lgan aralashma 1000 dan 4200 kGqsm² gacha bosim ostida presslanadi. Press qoliplarda hosil bo'lgan chala fabrikatlar elektrik pechga joylashtiriladi, bu pechda 1500°S gacha temperaturada ular qovushhtiriladi. Qovushhish vaqtida bog'lovchi metall (kobalt) suyuqlanadi va karbidlarning donalirini urab olib, ularni bir-biriga bog'laydi.

Qattiq qotishma plastinkalari kesgich, parma, freza, zenker va boshqa kesuvchi asboblarga mahkamlanadi.

Metallokeramik buyumlar. Metallokeramikaning asosiy afzalligi shundan iboratki, qiyin suyuqlanuvchan metall va qotishmalardan (volfram, tantal, qattiq qotishmalardan) suyuqlangan holatda bir-biri bilan aralashmaydigan metallardan (temir-qo'rg'oshin, volfram-misdan) metallar va metallmaslardan (mis-grafit va boshqalardan) juda tigiz yoki aksincha govak buyumlar hosil qilish mumkin.

Kukun metallrugiyasi usulida adiolampalarning detallari, elektr lampalarning cho'g'lanish tolalari (qiyin suyuqlanuvchan metallarning volfram, molibden, tantal kukunlaridan); qattiq qotishmalar podshiniklarga govak vkladishlar (bronza-grafitdan, temir-grafitdan) avtobus, traktor va boshqalarning tormoz qurailmalarida ishlatiladigan

friksion disklar (kukun holdagi mis, qalay, qo'rg'oshin va grafitdan); sanoatning turli tarmoqlari uchun zarur bo'ladigan mayda detallar (masalan, tishli mayda detallar (tishli gildiraklar, kulachoklar elektrik mashinalarning chutkalari, payvandlash elektrodleri)tayyorlanadi.

Adabiyotlar: 2, 3, 5, 6, 14.

Sinov savollari:

1. Kukun metallurgiyasi deb nimaga aytiladi? Kukun metallurgiyasi qanday qulayliklarga ega?

11.Kukunlar qanday usullar bilan tayyorlanadi?

12.Metall kukunlarining o'lchamlari qanday bo'ladi?

13.Temir kukunlarining markalari?

14.Kukun materialaridan qanday qilib detallar tayyorlanadi?

15.Qattiq qotishmalarga nimalar kiradi?

16.Stellit va sormaytlar nima?

17.Metallokeramik materiallarga nimalar kiradi?

18.Metallokeramik materiallarning ishlatilish sohalari?

19.Kukun metallurgiyasi usulida qanday detallar tayyorlanadi?

20.Vokar va stalinit nima?

21.Metallokeramik qattiq qotishmalarning qattiqligi nimaga teng va necha °S gacha bardosh bera oladi?

Tayanch iboralar:

Kukun materiallari, metall kukunlarining o'lchamlari, qattiq qotishmalar, metallokeramik, sormayt, stellit, Vokar, qovushhtirish, quyma.

Test savollari:

1.Kukun metallrugiyasi deb nimaga aytiladi?

A) Metallar va metallmas materiallari kukunidan detallar tayyorlash usuli.

B) Yog'och materiallaridan detallar tayyorlash usuli.

C) Qum va tuproqlardan detallar tayyorlash usuli.

D) Plastmassalardan detallar tayyorlash usuli

2.Platina kukunidan tanga tayyorlagan olimlar kimlar?

A) P.G.Sobolevskiy, V.V.Lyubinskiy

B) V.D.Chernov, P.N.Anosov

C) S.D.Bochvar, S.K.Austenit

D) G.Bessemer, S.Tomas, P.Marten

E) V.V.Lyubinskiy, V.D.Chernov, P.N.Anosov

3.Metall kukunlarining o'lchami qanchagacha bo'ladi?

A) 0,5 mkm

B) 0,5-40 mkm

- C) 40150 mkm
- D) 150-500 mkm
- E) barcha javoblar to'g'ri
- 4. Temir kukunlari qanday markalanadi?
 - A) VK2, VK3M, VK4, VK4V
 - B) T15K6, T14K8, T5K10
 - C) PJ2K, PJ3S, PJ2M, PJ4S
 - D) JGr1-20PF, JGrN7D2
- 5. Quyma kukunlar qayerlarda ishlatiladi?
 - A) mustahkam detallarga suyuqlantirib qoplash uchun
 - B) plastik buyumlarga qoplash uchun
 - C) kesuvchi asboblarning sirtiga qoplash
 - D) tez yeyiladigan detallarga suyuqlantirib qoplash uchun
- 6. Stelitlar qanday markalanadi?
 - A) №1, №2, №3
 - B) V2K, V3K, V4K
 - C) T15KB, T14K8, T5K12V
 - D) VK15, VK20, VK30
- 7. Metallokeramik qattiq qotishmalar qanday markalanadi?
 - A) VK2, VK3M, VK8V, T156, T30K4, TT7K12
 - B) V2K, V3K, V4K
 - C) R9, R18, R18F
 - D) HVS, HVG, HS.
 - E) St2, St3, St4

14 - MA'RUZA

MAVZU: RANGLI METALL QOTISHMALARI VA ULARNING MASHINASOZLIKDAGI AHAMIYATI.

REJA:

1. Mis asosidagi qotishmalar. (Latunlar).
2. Mis asosidagi qotishmalar (Bronzalar).
3. Alyuminiy qotishmalari.
4. Magniy va titan asosidagi qotishmalar.
5. Podshipnikbop (antifriktsion) va bosmaxona qotishmalari.

Misni rux, qalay, qo'rg'oshin, temir, marganes va boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalarga mis qotishmalari deyiladi. Mis qotishmalari latunlar va bronzalarga ajratiladi.

Latunlar. Latun mis bilan ruxning qotishmasi bo'lib, uning texnologik va mexanik xossalari yuqori bo'ladi. Ularning keng foydalaniladiganlari tarkibida rux miqdori 40-42% bo'ladi. (53-rasm).

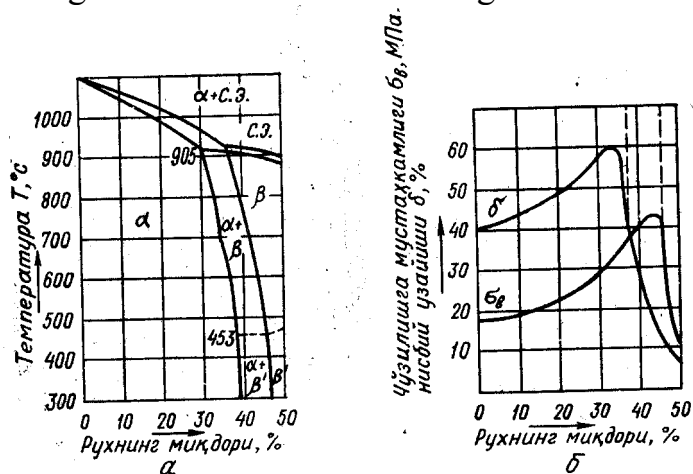
Tarkibida rux 39% bo'lgan latun α qattiq eritma bo'lib, bunda shuning elementar fazoviy kristall panjarasi saqlangan holda ayrim atomlari Zn bilan o'rin almashhadi. Shu sababli, bu latunlar plastik, puxta va korroziyabardosh bo'ladi. Qotishmaning likvidus va solidus chiziqlarining yaqinligi sababli ular yaxshi quyma xossalari ham ega bo'ladi. Tarkibida rux miqdori 46% bo'lganlari $\alpha\text{Q}\beta^1$ fazaga ega. β^1 faza juda qattiq va mo'rt bo'ladi. Latunlarning mexanik va texnologik xossalari yanada yaxshilash uchun ularga ma'lum miqdorda Al, Ni, Si, Mn, Pb, Fe va boshqa elementlar qo'shib, maxsus latunlar olinadi. Latunlarga qo'shiladigan elementlarning turi va miqdori qotishmadan ko'tilgan xossalarga ko'ra belgilanadi.

GOST2060-73 bo'yicha L harfi va raqamlar bilan markalanadi. Masalan, L96 da L harfi latun ekanligini 96 raqami esa qotishma tarkibidagi 96% mis borligini bildiradi. Maxsus latunlarni markalashda L harfidan keyin qotishma tarkibiga kiritilgan elementlar nomlarini bosh harfi keyin esa raqamlar yoziladi. 9-jadvalda latunlarning ayrim markalari, mexanik xossalari va ishlatilish joylari keltirilgan. (GOST15527-70 va GOST17711-72). Masalan, LS59-1 da LS-qo'rg'oshinli latunni, undan keyingi raqam esa mis (59%) va rux (1%) miqdorini bildiradi. Shuni ta'kidlash kerakki, latun tarkibidagi mis qancha ko'p bo'lsa, uning plastikli, korroziyabardoshligi Shuncha ortadi. Latunlarning texnologik ko'rasatkichlariga ko'ra ular bosim bilan ishlanadigan (deformatsiyaga beriladigan) va quymalar olinadigan xillarga ajratiladi.

Bosim bilan ishlanadigan latunlar (L96, LS59-1, LAJ60-1-1 va boshqalar) yuqori plastik xossaga ega bo'lib, ulardan olingan quymalar bosim bilan ishlanib ulardan listlar, lentalar, trubalar tayyorlanadi. Quyma latunlarning (LK80-3L) LKS80-3-3, LMUJ-52-4-1 va boshqalar oquvchanligi yuqori bo'lib, likvidatsiyaga ham beriluvchi antifriktsion xossaga ega. Bu qotishmalardan podshipniklar, vtulkalar, chervyakli vintlarning zagotovkalari qoliplarga quyish yo'li bilan tayyorlanadi.

Bronzalar. Mis bilan qalay qotishmasi bronza deyiladi. Ma'lum, qalay qimmatbaho metall bo'lganligi sababli, uni tejash hamda qotishma xossalari zarur tomonga o'zgartirish maqsadida bronza tarkibidagi qalay qisman yoki to'la Al, Fe, Pb, Zn va boshqa elementlar bilan almashhtiriladi. Masalan, Al kiritishh bilan alyuminiyli bronzalar (masalan, BrAB, BrA7), Pb kiritishh bilan qo'rg'oshinli bronzalar (masalan, BrS30), berilliy kiritishh bilan berilliyli bronzalar (masalan, BrBg), Si kiritishh bilan kremniyli bronzalar (BrKMTS3-1) va boshqalar olinadi. Qalayli bronzalarning cho'zilishhiga mustahkamligi $\sigma_{\text{vq}}150-350$ MPa, nisbiy uzayishi $\delta_{\text{q}}3-15\%$ bo'ladi. Bronzalar GOST 613-79 bo'yicha harf va raqamlar bilan quyidagicha markalanadi. Masalan, BrA11J6N6, bu yerda Br bronzaligini, A qotishmadagi alyuminiy 11%, J temir 6%, N nikel 6% ligini bildiradi, qolgan qismi esa misdan iborat bo'ladi.

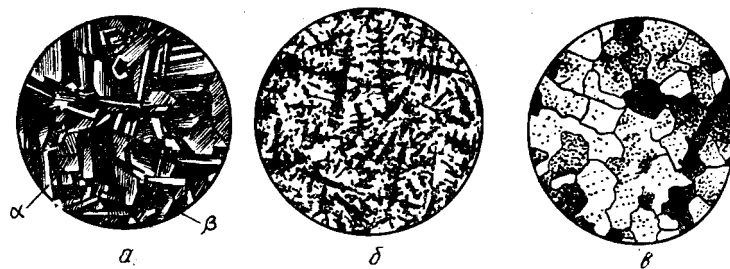
Bronzalar texnologik ko'rasatkichlariga ko'ra bosim bilan ishlanadigan va quymalar olinadigan bronzalarga ajratiladi. Bosim bilan ishlanadigan bronzalar (BrOTSSN3-75-1, BrOTSS5-5-5 va boshqalar) da listlar, sterjyonlar, truba va boshqalar ishlanadi. Quyma bronzalar (BrAJ9-4L-BrOF10-1 va boshqalar) don vint, vtulka, chervyak va boshqa detallar zagotovkalari quyish yo'li bilan olinadi. Shuni aytish kerakki, mis qotishmalari strukturalarini o'rganishda xuddi qora metallar singari namunalardan shlaflar tayyorlanadi va strukturasini mikroskop ostida ko'riladi. Bunda reaktiv sifatida masalan, 10gFeCl_3 , $30\text{cm}^3 \text{HCl}$ va $360\text{cm}^3 \text{N}_2\text{O}$ olinadi. Suvga bir oz spirt qo'shilsa ham bo'ladi. 54-rasmda mis qotishmalarining mikrostrukturalari keltirilgan.



14.1-rasm. Mis qotishmalarining tarkibidagi rux miqdoriga ko'ra ular strukturasini va mexanik xossalari o'zgarish grafigi.

19-jadval.

Markasi	σ_v, MPa kgf/cm^2	$\delta, \%$	NV, MPa (kgf/cm^2)	Ishlatilishi
L90 L80	260 (26) 320 (32)	45 52	530 (53) 530 (53)	Truboprovod detallari, fl anetslar, bobishkalar tayyorlashda
L69	320 (32)	55	550 (55)	Issiqlik almashinuvchi agregatlar da
LS59-1L	200 (20)	20	800 (80)	Vtulka armaturalar, shakldor quymalar olishda
LmiS 58-2- 2	350 (35)	8	800 (80)	Antifriktsion detallar (podship-nik, vtulka)lar tayyorlashda



14.2-rasm: Mis qotishmalarining mikrostrukturalari, a- yumshatilgan latun; b-quyma bronza; v-yumshatilgan bronza.

Alyuminiy qotishmalari. Alyuminiyni Cu, Si, Mg, Mn va boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalari alyuminiy qotishmalari deyiladi. Alyuminiy qotishmalarining puxtaligi, texnologik xossalarining yaxshixiligi, korroziyabardoshligi termik ishlovlarga beriluvchanligi kabi o'ziga hos xususiyatlariga ko'ra, ular radiotexnikada, kabel sanoatida aviasozlikda keng qo'llaniladi.

Alyuminiy qotishmalarining texnologik ko'rasatkichlariga ko'ra, ularning bosim bilan ishlovlarga beriladigan qotishmalari yuqori plastiklikka ($\delta q 40\%$ gacha) ega bo'ladi. Bu qotishmalarga alyuminiyning Mg va Mn li qotishmalari masalan, AMts, AMg2, AMg5 markalari kiradi. Bu markalarning birinchisida Mn 1-1,6% ni, ikkinchisida esa 0,3-0,0 ni tashkil qiladi. Alyuminiyning magniyli qotishmalarida magniy miqdori 6% dan oshmaydi. (GOST4784-74). Bu qotishmalar bir fazali bo'ladi, ulardan sovuqlayin shtamplab turli xil detallar tayyorlanadi. Shuni aytish zarurki, Al-Mg qotishmalari termik ishlovlar bilan puxtalanmaydi. Ularning termik ishlovlar natijasida puxtalanadiganlariga duralyuminiy hamda avillarni ko'rasatish mumkin. Agar toblangan duralyuminiy ma'lum sharoitda saqlansa, korroziyabardoshligi yanada ortadi. Masalan, D16 markalisi (bu yerda D harfi duralyuminiyligini, 16 raqami tartib nomerini bildiradi).

Duralyuminiy qotishmasini 450-590°S temperaturada qizdirib suvga tushirib, toblab 3-5 kuni chiniqtirilsa, cho'zilishga mustahkamligi 700 MPa gacha ortadi. Undan samolyotlarning lonjeronlari va stringerlari, karkas va boshqalar tayyorlanadi. Alyuminiyning puxtaroq qotishmasiga V95 va V96 markalar kiradi. Masalan, V95 markali qotishmasida 0,2-0,6% Mn, 1,8-2,3% Mg, 14-20% Cu, 5-7% Zn, 0,1-0,25% Cr bo'lib, qolganli alyuminiy bo'ladi.

Quyma qotishmalarining GOST 2685-75 bo'yicha AL1, AL2, AL3 va boshqa markalari bo'lib, ulardan turli shaklli quymalar olinadi.

Quymalar olishda keng ko'lamda foydalaniladigan qotishma silumin deyiladi. Bu qotishma Al-Si birikmasi bo'ladi.

Alyuminiyning quyma qotishmalarining 37 ta markasi bo'lib, ular haqida ma'lumotlar tegishli GOSTlarda berilgan.

Alyuminiy qotishmalari quyidagi gruppalariga bo'linadi:

1. Al ning kremiyli qotishmalari: Bu qotishmalar tarkibida kremniyning miqdori 4-13% gacha bo'lib, undan tashqari ma'lum miqdorda boshqa elementlar ham bo'ladi. Bu gruppaga kiruvchi qotishmalar quyilish xossalari yuqoriligi, oson kesib ishlashi, payvandlanishi, qoniqarli mexanik xossalari bilan xarakterlidir. Masalan, kompressor korpuslari va boshqalar bu qotishmalardan tayyorlanadi.

2. Al ning misli qotishmalari. Bu qotishmalar tarkibida misning miqdori 4-5% bo'lib, qolgan qismi boshqa elementlardan iborat bo'ladi. Bu qotishmalarni quyilish xossalari pastroq bo'lib, darzlar hosil qilishiga moyilrokdir. Shu sababli bu qotishmalardan (AL7 va AL69), unchalik katta bo'lmagan oddiy shaklini quymalar (armaturalar, kronshteynlar) tayyorlashda foydalaniladi.

3. Al ning mis kremniyli qotishmalari. (AL3, AL5, AL6) bu qotishmalarning xossasi I va II grupp qotishmalarinikiga yaqinroq bo'ladi.

4. Al ning magniyli qotishmalari. Bu qotishmalarda magniyni miqdori 12% gacha bo'lib, qisman boshqacha elementlar ham bo'ladi. Bu qotishmalarning ham quyilish xossalari pastroq bo'ladi. Lekin, korroziyabardoshhligi, mexanik xossalari pastroq bo'ladi. Lekin, korroziyabardoshhligi, mexanik xossalari va kesib ishlanishi yaxshi bo'lib, nam atmosfera sharoitida ishlaydigan quymalar olishda foydalaniladi.

5. Al ning murakkab tartibli qotishmalari. Bu qotishmalar tarkibida Cu, Ni, Cr, Zn, Mn, Ti va ma'lumki miqdorda boshqa elementlar bo'lib, bu qotishmalar yuqoridagi qotishmalardan puxtaligi, o'tga chidamligi va boshqa xossalari bilan farq qiladi. Masalan, bu grupp qotishmalarning AL 1-markasidan porshenlar, tsilindr ust epmalai kabi detallar quyish yo'li bilan tayyorlanadi. Shuni ham kayd etish lozimki, ba'zan kukun metallurgiya yo'li bilan olinadigan alyuminiy qotishmalaridan ham foydalaniladi. Bunday qotishmalarni olish uchun Al -Al₂O₃ asosida olingan kukunlarga zarur elementlar qo'shib, ulardan olingan yarim mahsulotlar yuqori temperaturada qizdiriladi. Masalan, (bu grupp qotishmalarining AL1) A00-2, AO20-1, AN-2,5 markalari nisbatan yuqori to gacha chidamliligi, antifriktsionligi bilan boshqa qotishmalardan farq qiladi. 55rasmda alyuminiy qotishmalarning mikrostrukturasi keltirilgan. Bunda reaktiv sifatida 10g NaJY ning 100sm³ suvdagi eritmasidan foydalanilgan.

Magniy qotishmalari:

Magniyning Al, Mn, Zn, Si va boshqa elementlar bilan hosil qilingan birikmalari magniy qotishmalari deyiladi. Bu qotishmalarning texnologik xossalari yaxshiligi, korroziyabardoshhligi, yaxshi kesib

ishlanishi, solishtirma puxtaligi yuqoriligi sababli ulardan samolyotsozlik va asbobsozlikda foydalaniladi.

Magniy qotishmalar 2 gruppaga ajratiladi:

1. Deformatsiyalanuvchi qotishmalar.

Bu qotishmalarning GOST14957-76 ko'ra, MA-1, MA2, MA2-1, MA8 va boshqa markalari bo'lib, ulardan armutalar, murakkab shaklli turli mahsulotlar tayyorlanadi.

2. Quyma qotishmalar: bu qotishmalarning ML1, ML3, ML5 va boshqa markalar bo'lib, murakkab shaklli quymalar olishda foydalaniladi.

Titan qotishmalari: Ti qotishmalari tarkibida Al, W, V, Mn, Mo, Cr va ma'lum miqdorda boshqa elementlar ham bo'ladi. Bu qotishmalarning korroziyabardoshligi, yuqori va quyi temperaturalarda xossalarini saqlay olishi, plastikligini va boshqa xususiyatlari tufayli ular turli sohalarda keng qo'llaniladi. Ti qotishmalarining bosim bilan ishlanadigan VT4, VT6, VT14 markalaridan hamda VT5L, VT14L, VT21L quyma markalaridan turli xil detallar tayyorlanadi.

Antifriktsion qotishmalar:

Bu qotishmalar Sn, Pb, Cu, Al elementlari asosida olinib sirpanish podshipniklarining val bilan ishqalanish yuzalarini tayyorlashda (vkladishlarga quyish uchun) ishlatiladi. Shu sababli bu materiallar yetarli darajada yuqori mexanik xossalariga ega bo'lishi bilan birga val sirtiga moslashuvchan, ishqalanish koeffitsienti kichik, issiqlikni yaxshi o'tkazadigan, korroziyabardosh hamda, o'zida moyini saqlay olish xususiyatiga ega bo'lmog'i lozim. Bunday qotishmalarga babbittlar, bronzalar, antifriktsion cho'yanlar va boshqa materiallar kiradi. Lekin bularning J ko'proq tarqalgani babbittlanadi.

Shuni kayd etish lozimki, bunday qotishmalarning puxta, nisbatan plastik va qovushhqoq asosida tayanch vazifasini o'taydigan qattiq qo'shimchalar bo'ladi. 20-jadvalda amalda ko'proq ishlaydigan antifriktsion qotishmalarning xili, kimyoviy tarkibi, qo'llanish sharoiti va ishlatilish sohasi keltirilgan.

Babbitt - qalayga (Sn) - Pb, Zn yoki alyuminiyga Alga, silyon Se, mis Su, kadmiy Cg, miSyak As va boshqa metallar qo'shib tayyorlangan qotishmalar.

Antifriktsion - sirpanib ishqalanish sharoitida ishlovchi detallar tayyorlanadigan material.

Jadval-20.

Antifriktsion qotishma nomi	Markasi	Qo'llanish Sharoit			Ishlatilish sohasi
		Bosim R, kgkqsm ²	Tezlik, V mqsek	RV kgkqsm ²	
Babbitt	688	200	50	750	Tez yurar dizellar podshipniklari
	616	100	30	300	

					da Elektrovod podshipniklari da
Bronza	BrOSTS5- 5-5	80	3	120	Elektr dvigatel va nasos podshipnikla- rida
Latun	52-4-1	40	2	60	Qonveer reduktor podshipniklari da
Cho'yan	ACHS-1	25	5	100	Toblangan, norma-lang villar bilan ishlovchi podshipniklar da
Metalloker amik materiallar	Bronza grafit temir grafit	120-180 8-12 150-250 6-1015	0,1 4,0 0,1 4,0	- - - -	Moylanish qiyin Sharoidda ishlovchi podshipniklar da

Antifriktsion qotishmalarni o'rganish sohasida rus olimi A.A.Bochvarning olib borgan ilmiy izlanishlari muhim ahamiyati ega. A.A.Bochvarning ishlarni davom ettirib Zaytsev, Selvinskiy qora va rangli metallar asosida yangi antifriktsion qotishmalar yaratdilar.

Valning aylanish tezligiga qarab hozirgi zamon mashinasozligida podshipnikbop, qotishmalar sifatida cho'yan, bronza, oson suyuqlanuvchi qotishmalar va antifriktsion kukun qotishmalari ishlatiladi.

ASCH1, ASCH2, ASCH3 - antifriktsion kulrang cho'yanlar.

A - antifriktsion, S-kulrang, CH-cho'yan. Asosiy ruxdan iborat bo'lgan babbittlarining TSAM10-5 va alyuminiyli babbittlarining ASM, AN2,5 markali mavjud.

Markadagi B-harfi babbittni, TS-rux babbittni, A-alyuminiy babbittini, M-misni, B-harfidan keyingi raqamlar babbitt tarkibidagi qalayning % hisobidagi o'rta miqdorini bildiradi.

TSAM 10 -5 markadagi 10% alyuminiy va 5% mis, AN2,5 da esa 2,5% nikel borligini bildiradi.

BN markali babbitt o'rtacha nagruzka ta'sir etadigan podshipniklar tayyorlash uchun, BT markali babbitt - avtomobil va traktor dvigatellari

tub va shatun podshipniklari uchun, B16 markali babbitt-kompressor elektrodvigatellari, ko'tarish mashinalarining podshipniklari ko'tarish uchun, B6 markali babbitt - metall kesish stanoklari, nasoslar, sharli tegirmonlarning podshipniklari uchun, B83 markali babbitt - katta nagruzka ta'sir etadigan podshipniklar, masalan, bug' turbinalari, trubokompressor podshipniklari uchun ishlatiladi.

Antifriktsion kukun qotishmalaridan avtomobil dvigatellarning porshen halqalari, o'z-o'zidan moylanuvchi podshipniklar va mashinalarning ishqalanuvchi boshqa detallari tayyorlanadi.

Boshmaxonasi qotishmalari yetarli darajada qattiq, oson suyuqlanuvchan, suyuq holatda oquvchan va qayta suyuqlantirganda kam quyundi hosil qiladigan bo'lishi kerak. Bunday qotishmalar sifatida Rb-Sb-Sn sistemasidagi qotishmalar ishlatiladi. Qotishmalarning komponentlarini miqdori vazifasiga qarab tanlanadi. Masalan, Shrift tayyorlash uchun 73-77% Pb, 20-23%Sb, 2-4% Sn dan iborat bo'ladi.

Adabiyotlar: 2, 3, 5, 8, 13.

Sinov savolari:

1. Rangli metall qotishmalari deb nimaga aytiladi?
2. Latun deb nimaga aytiladi va uning asosiy xossalari qanday bo'ladi?
3. Latunlarning xossalarini yaxshilash uchun nima ish qilinadi?
4. Latunlarning Davlat standarti bo'yicha qanday markalanadi mavjud?
5. Quymalar tayyorlash uchun ishlatiladigan latunlar nima?
6. Bronza deb nimaga aytiladi? Ularning tarkibiga ko'ra markalanishi?
7. Bronzalarning mexanik xossalari qanday bo'ladi?
8. Bronzalar texnologik ko'rsatkichiga qarab qanday bo'ladi?
9. Alyuminiy qotishmalariga nimalar kiradi?
10. Duralyuminiy va aviallar nima?
11. Quymabop qotishmalariga qanday markalari kiradi?
12. Alyuminiy bilan kremniy qotishmasidan nimalar tayyorlanadi?
13. Alyuminiyning misli qotishmasi nima?
14. Alyuminiyning murakkab tarkibli qotishmalari nima?
15. Magniy qotishmalariga nimalar kiradi?
16. Titan qotishmalariga nimalar kiradi?
17. Antifriktsion qotishmalarga nimalar kiradi va qayerlarda ishlatiladi?
18. Babbittlarga nimalar kiradi va ularning markalari, ishlatilishi.
19. Antifriktsion kulrang cho'yanlarga nimalar kiradi?
20. Qotishmalarning mikrostrukturasi qanday aniqlanadi?

Tayanch iboralar:

Latun, Bronza, Duralyuminiy, avial, islumin, antifriktsion, babbitt, magniy qotishmalari, titan qotishmalari.

Adabiyotlar: 1, 2, 4, 9, 6.

Test savollari:

1. Mis qotishmalari qanday gruppalariga bo'linadi?

- A) latunlar gruppasi
- B) bronzalar gruppasi
- C) ruxlar gruppasi
- D) A va V javoblar to'g'ri
- E) V va S javoblar to'g'ri

2. Latunlar deb nimaga aytiladi?

- A) misning qalay bilan hosil qilgan qotishmalariga
- B) misning qo'rg'oshin bilan hosil qilgan qotishmalariga
- C) misning alyuminiy bilan hosil qilgan qotishmalarga
- D) mis bilan ruxdan iborat qotishmalariga
- E) to'g'ri javob yo'q.

3. Bronza deb nimaga aytiladi?

A) misning qalay, alyuminiy, qo'rg'oshin, beriliy va boshqa elementlar bilan hosil qilgan qotishmalari

- B) mis bilan ruxdan iborat qotishmalarga
- C) mis bilan simobdan iborat qotishmalarga
- D) mis bilan titandan iborat qotishmalarga
- E) mis bilan surmadan iborat qotishmalarga

4. Magniy rudalari jumlasiga nimalar kiradi?

- A) dolomit
- B) qarnalit
- C) magnezit
- D) biofit
- E) barcha javoblar to'g'ri

5. Magniy qotishmalari qayerlarda ishlatiladi?

- A) aviasozlikda
- B) asbobsozlikda
- C) fotografiyada
- D) A va V javoblar to'g'ri
- E) barcha javoblar to'g'ri

6. Kontsentrat tarkibida necha foizgacha rux bo'ladi?

- A) 20-30%
- B) 30-40%
- C) 40-60%
- D) 60-80%
- E) to'g'ri javob yo'q.

7. Titanni samolyotsozlik, avtomobilsozlik sanoati uchun nihoyatda qimmatli material ekanligiga sabab nima?

- A) puxtaligi alyuminiynikiga qaraganda 3 baravar ortiq
- B) kimyoviy reagentlar ta'siriga bardosh beradi.
- C) korroziyabardoshligi po'latdan ham yuqoriligi
- D) u yaxshi bog'lanadi va prokatlanadi.
- E) barcha javoblar to'g'ri

8. Podshipnikbop qotishmalar qanday bo'lishhi kerak?

- A) yetarli darajada yuqori mexanikaviy xossalarga ega.
- B) kislotaviy moylarda korroziyabardoshh
- C) issiqlikni yaxshi o'tkazadigan
- D) katta bosimga bardosh bera oladigan
- E) barcha javoblar to'g'ri

9. Sirpanish podshipniklarning qismlarini tayyorlash uchun ishlatiladigan qotishmalar qanday ataladi?

- A) bir fazali qotishmalar
- B) podshipnikbop yoki antifriktsion qotishmalar
- C) plastik qotishmalar
- D) A, B, C javoblar to'g'ri
- E) to'g'ri javob yo'q.

10. Boshmaxona qotishmalari qanday bo'lishhi kerak?

- A) yetarli darajada qattiq bo'lishhi kerak
- B) oson suyuqlanuvchan bo'lishhi kerak
- C) suyuq holatda oquvchan bo'lishhi kerak
- D) qayta suyuqlantirilganda mumkin qadar kam kuyundi hosil qiladigan bo'lishhi kerak
- E) barcha javoblar to'g'ri

15 - MA'RO'ZA

MAVZU: PO'LAT VA QOTISHMALARNI TERMIK ISHLASH.

REJA:

1. Po'lat va qotishmalarni termik ishlashning nazariy asoslari, termik ishlashning po'lat xossalari ta'siri.

2. Termik ishlashning asosiy turlari (yumshatish, normallashtirish, toblash, bo'shatish).

3. Termik ishlash uchun ishlatiladigan qizdirish asboblari va detallarining yuza qatlamini toblash.

4. Ligerlangan po'latlarni termik ishlashning o'ziga xos xususiyatlari.

1. Mashinasozlik sanoatida ko'pgina po'lat va cho'yanlardan, shuningdek rangdor metall qotishmalaridan yasalgan buyumlarning fizikaviy, mexanik va texnologik xossalari zarur tomonga keskin o'zgartirish maqsadida ularga termik va kimyoviy -termik ishlov beriladi.

Bu esa engil, puxta va chidamli mashinalar tayyorlashda metall qurilmalarda, metallarni tejashda, mashina va mexanizmlarning tannarxini pasaytirishda katta rol o'ynaydi.

Metallardan yasalgan buyumlarning kimyoviy tarkibini o'zgartirmay turib, ularning strukturalarini termik vositalar, ya'ni ma'lum temperaturagacha qizdirib, shu temperaturada ma'lum vaqt tutib turilgandan keyin har xil tezlikda sovutish yordamida o'zgartirish metallarni termik ishlash deyiladi.

1868 yilda rus olimi D.K.Chernov po'latlarning xossalari ularning strukturasiga bog'liqligini, strukturasini esa termik vositalar bilan o'zgartirish mumkinligini ko'rasatdi. Chernov po'latlarning kritik temperaturalarini aniqladi. Po'latlar bu kritik temperaturadan yuqoriroq temperaturagacha qizdirilganda yoki shu temperaturadan past temperaturagacha sovutilganda strukturasining o'zgarishi ular xossalarning o'zgarishiga olib kelishini ilmiy ravishda tushuntirdi.

2.Termik ishlash quyidagi gruppalarga bo'linadi:

1. Yumshatish.
2. Normallashtirish.
3. Toblash.
4. Bo'shatish.

1.Yumshatish. Po'lat buyumlarini ma'lum temperaturagacha qizdirib, shu temperaturada ma'lumi vaqt tutib turgach, asta-sekin sovutish yumshatish deyiladi.

Po'latlarni yumshatish quyidagi turlarga bo'linadi: past temperaturada yumshatish, chala yumshatish, diffuzion yumshatish, donador perlit hosil qilish uchun yumshatish, izotermik yumshatish.

1.Past temperaturada yumshatish, po'lat buyumlar sovuqlayin bosim ostida ishlaganda, vujudga keluvchi ichki kuchlanishlarni, mo'rtlikni yo'qotish maqsadida bajariladi.

Akademik A.A.Bochvar past temperaturada yumshatish temperaturasi quyidagicha aniqlashni tavsiya etadi.

$$T_{k,yu.}^{a.b.s.} = 0,4T_{yor}^{abs}$$

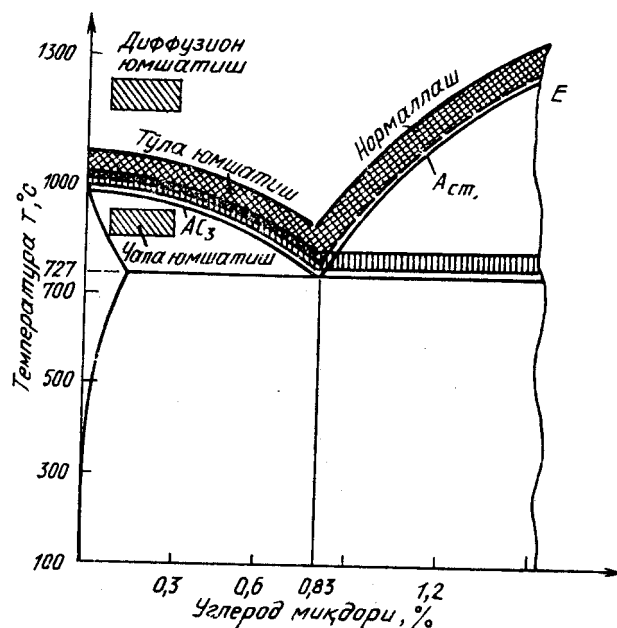
Past temperaturada yumshatish uchun 600-700°S oraligi'dagi temperaturagacha qizdirib yumshatiladi.

Chala yumshatish. Ba'zi hollarda quyma va pokovka ko'rinishidagi po'lat buyumlar ichki kuchlanishlardan holi qilib, strukturalarini mexanik ishlovdan avval yaxshilash maqsadida chala yumshatiladi. Buning uchun evtektoidgacha bo'lgan po'lat buyumlar As_1 kritik temperaturadan (PSK) chizig'idan yuqoriroq va As_3 chizig'idan pastroq temperaturada qizdirilib, shu temperaturada ma'lumi vaqt tutib turilgach, asta-sekin sovuqtiladi.

To'la yumshatishdan maqsad, yirik donali mo'rt po'lat quymalar va pokovkalarining xossalari birmuncha yaxshilash, ya'ni bir tekis mayda

donali qilish va ichki kuchlanishlarni kamaytirish talab etiladi. Mana shu uchun ham po'lat buyumlar to'la yumshatiladi. Buning uchun po'lat buyumlar As_3 chizig'idan $30-50^{\circ}S$ yuqori temperaturada qizdirib, bu temperaturada buyumning butun hajmi bo'yicha austenit struktura hosil bo'lishi uchun yetarli vaqt tutib turiladida, so'ngra ast-sekin sovo'tiladi.

Normallash. Po'latlarni normallash operatsiyasi yumshatish operatsiyasiga o'xshashdir, lekin bunda po'lat buyum austenit holatidan bir oz tezroq sovo'tiladi.



Normallangan kam uglerodli ($S < 0,3\%$) po'latlarning strukturasi ko'rsak u ferrit bilan perlitdan iborat bo'lib, xossalari yumshatilgan po'latlarnikidan ozgina farq qiladi. Vaqtni tejash uchun po'latlar yumshatilmay, balki normallanadi.

O'rtacha ($S 0,3-0,5\%$) uglerodli po'latlarda normallash bilan yumshatish bir-biridan ancha farq qilganligi sababli normallash yumshatishning o'rnini boshqarmaydi.

Normallash toblash, bo'shatishga o'rnini bosa oladi.

Toblash. Ko'pgina hollarda konstruksion po'latlardan tayyorlangan buyumlar puxtaligini, asbobsozlik po'lat buyumlar qattiqligi va keskirligini, shu bilan birga po'latlarning yeyilishiga va korroziyaga chidamliligini oshirish maqsadida ular toblanadi.

Po'latlarni toblash uchun ular GSK chizig'idan $30-50^{\circ}S$ yuqoriroq temperaturagacha qizdirilib, bu temperaturada ma'lum vaqt tutib turilgandan keyin tez sovo'tiladi.

Uglerodli po'latlar uchun sovutuvchi muhit sifatida, ko'pincha sovuq suvdan, ligerlangan po'latlar uchun esa mineral moylar va boshqa eritmalaridan foydalaniladi. Tarkibidagi uglerod $0,25\%$ dan kam bo'lgan po'latlar amalda toblanmaydi, chunki uglerodning kamligi austenitning martensit strukturaga o'tish temperaturasi ko'tarib, toblashda vujudga

keluvchi qattiq eritmaning parchalanishiga sabab bo'ladi. Toblangan po'lat buyumlardagi ichki kuchlanishlarni kamaytirish maqsadida bo'shatiladi.

Bo'shatish. Toblangan po'lat buyumlarning mo'rtligini va ichki kuchlanishlarini kamaytirish, shu bilan strukturani yaxshilash maqsadida ular bo'shatiladi.

Po'lat buyumlarni bo'shatish uchun ular As_1 ($723^{\circ}S$) kritik temperaturadan pastroq temperaturagacha qizdirilib, shu temperaturada ma'lumi vaqt tutib turilgandan keyin sovitiladi.

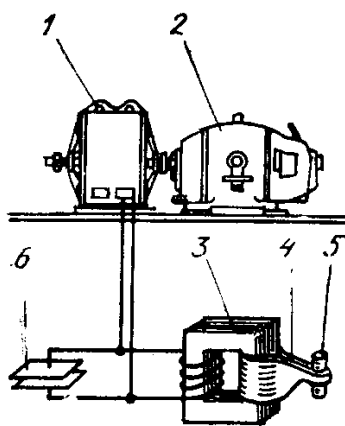
Agar bo'shatish temperaturasi qancha yuqori bo'lsa, toblangan po'lat qattiqligi Shuncha pasayadi.

Masalan, toblangan buyumning qattiqligini saqlab qolganl holda, ichki kuchlanishlardan holi qilish uchun $180-220^{\circ}S$ da bo'shatiladi.

3. Po'latni toblashda qizdirish temperaturasi to'la yumshatishda qizdirish, temperaturasi kabi evtektoiddan oldingi po'lat uchun As_3 nuqta dan $30-50^{\circ}S$ yuqoridir.

Yuza toblash. Yuza toblashda detalning yupqa yuza qatlamigina kritik nuqta dan yuqori temperaturagacha qizdiriladi, ichki qismidagi metall deyarli qizimaydi. Toblangandan keyin detalning yuza qatlami qattiq o'zagi esa qovushhqoq bo'ladi.

V.P.Vologdin usulida yuqori chastotali tok bilan qizdirilib toblash sanoatda keng ko'lamda qo'llaniladi, chunki uning ishi unumi yuqori bo'lib, boshqarishi oson va toblangan sirtqi qatlamning sifati yaxshi chiqadi. Toblanadigan detal (5) induktor (g'altak) (4) ichiga joylanadi, induktor orqali esa yuqori chastotali tok o'tkaziladi. Tok elektr dvigateli (2) dan harakatga keladigan mashinaviy generator (1) dan, transformator (3) orqali keladi. Bu vaqtda detalda hosil bo'ladigan induktiv tokning zichligi detalning sirtida eng katta bo'lib uni tez qizdiradi.



15.2-rasm

Austenit strukturali uglerodli po'latlarni turli tezliklarda sovutishda struktura o'zgarishi.

Evtektoid po'latni austenit holatigacha qizdirib, shu temperaturada ma'lum vaqt saqlab, uy temperaturasigacha asta-sekin sovitilganda

o'tuvchi struktura o'zgarishhlari Fe-Fe₃C holat diagrammasida ko'rilganidek sodir bo'ladi, ya'ni bunda temperaturasi As1 kritik temperaturaga kelib austenit donlari ferrit va sementit donlariga parchalanadi.

-Fe_a(C) → Fe_a(C) + Fe₃C. Bu fazalar uy temperaturasigacha saqlanadi.

Austenit strukturali po'lat katta tezlikda sovitilsa, yuqorida ko'rilgan struktura o'zgarishlari bo'lmaqligi aniqlangan. Bu jarayonni chuqur o'rganish uchun evtektoid tarkibli po'latlardan namuna olib, ularni austenit holatgacha ya'ni, 780°S gacha qizdirib, batamom austenitga aylanguncha shu temperaturada saqlab keyin ular 650°, 500°, 400° va 250° temperaturali muhitlarda to'la sovutiladi. Natijada austenitning parchalana boshlanishi N₁, N₂, N₃ va N₄ harflari bilan, tugashi K₁, K₂, K₃ va K₄ harflar bilan belgilangan. Bu jarayon quyidagi grafikda keltirilgan.

Olingan materiallar asosida po'latni turli temperaturali muhitlarda sovutishda struktura o'zgarishini kuzatib holat diagrammasi tuziladi.

Koordinata sistemasining ordinata o'qiga austenit strukturali namunalarning sovutish temperatura qiymatlarini, abtsissa o'qiga esa ayni temperaturali muhitlarda tutib turish vaqtini masshtabda qo'yib, ularni turli temperaturali muhitlarda sovutishda austenitning parchalana boshlash va tugash vaqtlarini o'tkazib, o'zaro tutashtirsak austenitning o'zgarish temperaturali (izotermik) muhitda parchalanish holat diagrammasi tuziladi.

Diagrammadan ko'rinadiki, austenit strukturali evtektoid po'lat namunani 700-600°S temperaturali muhitga o'tkazib, to'la sovutilganda perlit struktura hosil bo'ladi.

Austenit strukturali namunani 600-500°S temperaturali muhitga o'tkazib, u yerda to'la sovitilsa yanada maydaroq ferritning sementitli donlaridan tashkil topgan sorbit struktura olinadi.

Sorbit - ingliz olimi va metallurgi G.Sorbi Austenit strukturali namunani 500-400°S temperaturali muhitga o'tkazib to'la sovitilsa ferrit va sementit donlarining yanada mayda strukturasi olinadi. Bu struktura troostit deyiladi.

Troostit – fransuz kimyog'ari L.Troost. Austenit strukturali namunani 400-240°S temperaturali muhitga o'tkazib sovitilsa, ferrit va sementitning juda ham mayda donlarini, ya'ni ignasimon troostit yoki beynitni hosil qiladi.

Beynit – amerikalik olim, metallrugiya E.Beyn.

Austenit strukturali po'latlarning o'ta sovutish darajasi ortgan sayin hosil bo'layotgan ferrit va sementit donlarining maydaligi ham ortadi.

Agar austenit strukturali evtektoid po'lat namunani o'ta sovitilsa, austenitdan uglerod temir karbidi (Fe₃C) tarzida ajralishiga ulgurmay, qattiq eritmada qoladi, bunda eklari markazlashgan kub kristall panjaraga

aylanadi. Natijada Fe_a ning uglerodli qattiq eritmasi ($Fe_a(S)$) hosil bo'ladi. Bu struktura martensit deyiladi.

Quyidagi rasmda perlit, sorbit, troostit va martensit strukturali po'latlarning mikrostrukturalari keltirilgan.

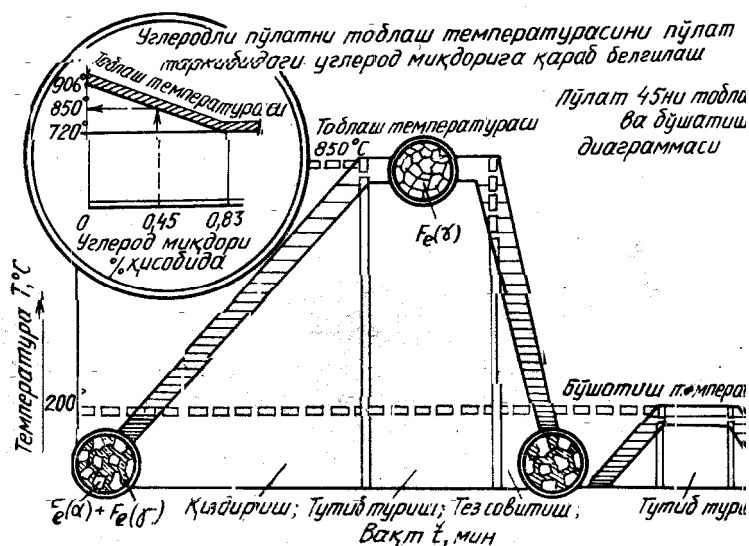
Yuqoridagilardan ko'rainadiki, termik ishlov berib zarur strukturali (xossalari) po'lat olish uchun austenit holatidagi po'latning sovutish tezligini to'g'ri belgilash kerak. Masalan, austenit holatidagi po'latlarni (sekundiga $50-70^{\circ}S$ tezlikda) sovitilsa – sorbit mayda (sekundiga $80-100^{\circ}S$ tezlikda) sovitilsa – troostit va suvda (sekundiga $150-180^{\circ}S$ tezlikda) sovitilsa martensit strukturalar hosil bo'ladi.

Martensitning mexanikaviy xossalari quyidagicha NVq600-650 (HRCq62÷66) nisbiy uzayish δ , nisbiy torayish ψ , zarbiy qovushhqoqligi a_n lar nolga teng, ρ_m q7,75gqsm². Troostit va sorbit strukturalari martensit bilan perlit xossalari oralig'ida turadi.

Troostitniki NVq330-420, sorbitniki esa NVq230-320 kGqmm².

Sorbit, troostit martensit strukturali holatga ega bo'lgan evtektoidli po'latning asosiy xossalari quyidagi grafikda keltirilgan.

4). Ma'lumki ko'pchilik legirlovchi elementlar (Cu, V, W, Mo, Ti) Fe-Fe₃C holat diagrammasidagi As_1 va As_3 kritik nuqtalar vaziyatini bir muncha ko'taradi. N_1 va M_n esa kritik nuqtalarni pasaytiradi. Issiqlikni esa uglerodli po'latlarga nisbatan yomonrok o'tkazadi. Shu boisdan ham ularga termik ishlov berib, zarur temperaturagacha sekinroq qizdirilib, shu temperaturada uzoqroq vaqt tutib turish talab etiladi. Legirlangan po'latlar sifatida tezkesar po'lat (R18) dan tayyorlangan kesgichni kesuvchi kam yeyiladigan qilish maqsadida toblash, bo'shatishni qanday rejimlarda olib borishni ko'rib chiqaylik. Buning uchun quyidagi grafikka murojaat qilamiz. Po'lat buyum avval $500-600^{\circ}S$ temperaturagacha sekinroq tezlikda qizdirilib, shu temperaturada bir oz saqlangach, yanada sekinroq tezlikda $830-860^{\circ}S$ temperaturagacha qizdirilib, shu temperaturada ma'lum vaqt tutib turilgach, so'ngra $1280^{\circ}S$ temperaturagacha tezroq qizdirilib, shu temperaturada bir oz tutib turilgach, moyda yoki havoda sovitilib toblanadi.



15.3 rasm

Po'lat buyumni 500-600°S va 830-968°S temperaturagacha sekin qizdirishda struktura o'zgarishhlari natijasida hosil bo'lgan ichki kuchlanishlar kichik bo'ladi. Bu temperaturadan 1280°S temperaturada sementit yorib sirtqi qatlami uglerodsizlanmaydi.

Toblangan po'lat 560°S temperaturada 2-3 marta bo'shhatiladi. Bunda martensitdan W, V karbidlari ajralib austenitni martensiga o'tishhhi tufayli po'latning qattiqligi ortib ichki kuchlanishlar yo'qoladi.

Adabiyotlar:2, 3, 5, 7, 8, 13.

Sinov savollari:

- Po'lat va qotishmalarni termik ishlashdan maqsad nima?
- Termik ishlash deb nimaga aytiladi?
- Termik ishlashda kritik temperaturalar nima uchun kerak?
- Termik ishlashning asosiy turlari.
- Yumshatish deb nimaga iaytiladi va uning turlari?
- Normallash deb nimaga aytiladi va uning qo'llanilishi.
- Toblash deb nimaga aytiladi va uning qo'llanilishi?
- Bo'shhatish nima uchun kerak?
- Yuza toblash qanday amalga oshiriladi?
- Yuqori chastotali tok bilan qizdirib toblash qanday amalga oshiriladi?
- Legirlangan po'latlar qanday toblanadi?
- Po'latlarni termik ishlashda qizdirish temperaturasi qanday aniqlanadi?
- Past temperaturada yumshatish temperaturasi qanday aniqlanadi?

14. Po'latlarga termik ishlov berishda qanday strukturalar hosil bo'ladi?

Tayanch iboralar:

Termik ishlash, yumshatish, normallashtirish, toblash, bo'shatish, yuza toblash, sorbit, troostat, martensit, Beynit.

Test savollari:

1. Termik ishlash operatsiyalari nimalardan iborat?

- A) yumshatishdan
- B) normallashtirishdan
- C) toblashdan
- D) bo'shatishdan
- E) barcha javoblar to'g'ri

2. Yumshatish deb nimaga aytiladi?

A) po'latni ma'lum haroratgacha qizdirib, Shu haroratda zarur vaqt tutib turilgandan keyin sekin sovutish protsessiga aytiladi.

B) evtektoiddan oldingi po'latlarni As_3 nuqta dan va evtektoiddan keyingi As nuqta dan $30-50^{\circ}S$ yuqori haroratgacha qizdirib, Shuni haroratda po'lat strukturasida no'qul austenitdan iborat bo'lguncha tutib turilgandan keyin havoda sovutish protsessi.

C) po'latni kritik nuqta dan yuqori haroratgacha qizdirish va po'lat strukturasida zarur o'zgarishlar bo'lguncha tutib turilgandan keyin tez sovutish protsessi.

D) kritik nuqta dan past haroratgacha qizdirib, shu haroratda ma'lum vaqt tutib turilgandan keyin sekin yoki tez sovutish protsessi.

E) To'g'ri javob yo'q.

3. Po'latni normallashtirish nima?

A) po'latni ma'lumki haroratgacha qizdirib, shu haroratda zarur vaqt tutib turilgandan keyin sekin sovutish protsessiga aytiladi.

B) evtektoiddan oldingi po'latlarni As_3 nuqta dan va evtektoiddan keyingi po'latlarni As nuqta dan $30-50^{\circ}S$ yuqori haroratgacha qizdirib, shu haroratda po'lat strukturasida no'qul austenitdan iborat bo'lguncha tutib turilgandan keyin havoda sovutish protsessi.

C) po'latni kritik nuqta dan yuqori haroratgacha qizdirish va po'lat strukturasida zarur o'zgarishlar bo'lguncha tutib turilgandan keyin tez sovutish protsessi.

D) kritik nuqta dan past haroratgacha qizdirib, shu haroratda ma'lum vaqt tutib turilgandan keyin sekin yoki tez sovutish protsessi.

E) to'g'ri javob yo'q.

4. Po'latni toblash nima?

A) po'latni ma'lum haroratgacha qizdirib, shu haroratda zarur vaqt tutib turilgandan keyin sekin sovutish protsessiga aytiladi

B) evtektoiddan oldingi po'latlarni As_3 nuqta dan va evtektoiddan keyingi po'latlarni Ast nuqta dan $30-50^{\circ}S$ yuqori haroratgacha qizdirib, shu haroratda po'lat strukturasi no'qul austenitdan iborat bo'lguncha tutib turilgandan keyin havoda sovutish protsessi.

C) po'latni kritik nuqta dan yuqori haroratgacha qizdirish va po'lat strukturasi zarur o'zgarishlar bo'lguncha tutib turilgandan keyin tez sovutish protsessi.

D) kritik nuqta dan past haroratgacha qizdirib, shu haroratda ma'lum vaqt tutib turilgandan keyin sekin yoki tez sovutish protsessi.

E) to'g'ri javob yo'q.

5. Po'latni bo'shatish nima?

A) po'latni ma'lum haroratgacha qizdirmoq, shu

haroratda zarur vaqt tutib turilgandan keyin sekin sovutish protsessiga aytiladi

V) evtektoiddan oldingi po'latlarni As_3 nuqta dan va evtektoiddan keyingi po'latlarni Ast nuqta dan $30-50^{\circ}S$ yuqori haroratgacha qizdirib, shu haroratda po'lat strukturasi no'qul austenitdan iborat bo'lguncha tutib turilgandan keyin havoda sovutish protsessi.

S) po'latni kritik nuqta dan yuqori haroratgacha qizdirish va po'lat strukturasi zarur o'zgarishlar bo'lguncha tutib turilgandan keyin tez sovutish protsessi.

D) kritik nuqta dan past haroratgacha qizdirib, shu haroratda ma'lum vaqt tutib turilgandan keyin sekin yoki tez sovutish protsessi.

E) to'g'ri javob yo'q.

6. Po'latni yumshatishdan maqsad nima?

A) po'latdagi ichki kuchlanishlarni yo'qotish.

V) po'lat strukturasi bir jinsli va barqaror qilish

S) po'lat donalarini maydalashtirish

D) qattiqligini pasaytirib, kesib ishlanuvchanligini yaxshilash.

E) barcha javoblar to'g'ri

7. Po'latni normallashtirish maqsad nima?

A) evtektoiddan oldingi po'latlarda mayda donali struktura hosil qilish.

V) evtektoiddan keyingi po'latlarda esa ichki kuchlanishlarni yo'qotish.

S) naklepni, ikkilamchi sementit turini yo'qotish.

D) gamogen struktura hosil qilish.

E) barcha javoblar to'g'ri.

8. Po'latni qanday bo'shatish mumkin?

A) past haroratda

B) o'rtacha haroratda

C) yuqori haroratda

D) qizdirmasdan bo'shatiladi

E) A, B, C javoblar to'g'ri

9. Past haroratda bo'shatishda po'lat necha gradusga qizdiriladi?
- A) 100°S
 - V) 150°S
 - S) 200°S
 - D) 250°S
 - E) 300°S
10. O'rtacha haroratda bo'shatishda po'lat necha gradusgacha qizdiriladi?
- A) 100-150°S
 - V) 100-250°S
 - S) 100-350°S
 - D) 250-450°S
 - E) 350-500°S
11. Yuqori haroratda bo'shatishda po'lat necha gradusgacha qizdiriladi?
- A) 250-450°S
 - V) 350-550°S
 - S) 450-700°S
 - D) 500-750°S
 - E) 550-800°S
12. Qizdirish pechlari issiqlik hosil qilish jihatidan qanday pechlarga bo'linadi?
- A) neft yoqiladigan pechlar, gazaviy va elektrik pechlar.
 - V) kamerali va metodik pechlar
 - S) yumshatish, toblash, bo'shatish pechlari.
 - D) gazaviy pechlar, sianlash pechlari.
 - E) sementitlash pechlari va kamerali pechlar.
13. Qizdirish pechlari vazifasi jihatidan qanday pechlarga bo'linadi?
- A) neft yoqiladigan pechlar, gazaviy va elektrik pechlar.
 - V) kamerali va metodik pechlar
 - S) yumshatish, toblash, bo'shatish pechlari.
 - D) gazaviy pechlar, sianlash pechlari.
 - E) sementitlash pechlari va kamerali pechlar.
14. Qizdirilayotgan detalga issiqlikni uzatilishi, jihatidan qizdirish pechlari qanday pechlarga bo'linadi?
- A) issiqlikni bevosita uzatadigan va kamerali
 - V) issiqlik bilvosita uzatiladigan va metodik
 - S) vanna pechlar, gazaviy pechlar
 - D) issilik bevosita uzatiladigan va vanna pechlar, issiqlik bilvosita uzatiladigan pechlar
 - E) to'g'ri javob yo'q.
15. Suv, tuz, ishqorlarning suvdagi eritmasi, emulsiyalar mineral moylar va boshqalar solingan idishlar nimalar deyiladi?
- A) yuvish mashinalari deyiladi

- V) toblash boklari deyiladi
- S) rejimlarni nazorat qilish asboblari deyiladi
- D) elektrik pechlar deyiladi
- E) termoelektrik pirometrlar deyiladi.

16 - M A ‘ R U Z A

MAVZU: PO’LAT VA QOTISHMALARNI KIMYOVIY TERMIK ISHLASH.

R E J A :

1. Kimyoviy - termik ishlashning ta’rifi va mashinasozlikdagi ahamiyati.
2. Kimyoviy - termik ishlash turlari.
3. Sementitlash va uning turlari.
4. Sementitlangan detallarni termik ishlash.
5. Azotlash va uning qo’llanilishi.
6. Sianlash va uning usullari.
7. Diffuzion metallash.

Kimyoviy - termik ishlash.

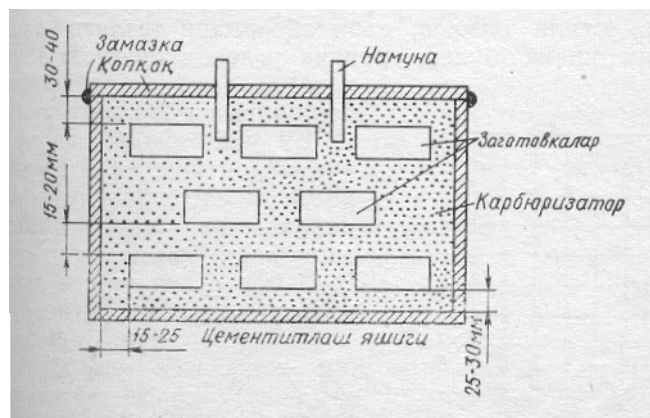
Mashina detallarini tayyorlashda foydalaniladigan po’lat yeyilishiga bardosh bo’lishhi uchun u qattiq bo’lishhi kerak, biroq po’latning qattiqligi oshganda uning mo’rtligi ham oshib, natijada zarb kuchiga duch kelganda sinishi mumkin, zarb kuchiga duch kelganda sinmaslikdan saqlash uchun esa po’latning plastikligi yuqori bo’lishhi kerak, biroq bu holda yeyilishga bardoshligi kamayadi. Shuning uchun detallarnng plastikligi yetarli bo’lgan po’latdan tayyorlab uning yeyilishga bardoshligini oshirish maqsadida sirtqi qatlamiga kimyoviy - termik ishlov beriladi. Bunda kimyoviy aktiv muhitning atomlari detal yuzasiga diffuziyalanib, uni to’yintira boradi va ma’lum qalinlikgacha o’tadi.

Demak detal sirtqi qatlamining kimyoviy tarkibi, strukturasi va xossalarini o’zgartirish maqsadida, unga ishlov berish jarayoni kimyoviy - termik ishlash deb ataladi. Bu jarayonda detalni kimyoviy aktiv muhit atomlari detal sirtqi qatlamidagi kristall panjara ichiga kirishadi (diffuziyalanadi). Masalan, kam uglerodli (yetarli plastikka ega bo’lgan) po’latdan tayyorlangan detal uglerod oksidi SO muhitida As kritik nuqtadan yuqoriroq temperaturagacha qizdirilsa, detalning sirtqi qatlami uglerodga to’yinadi, natijada detalning ma’lum qalinlikdagi sirtqi qatlami ko’p uglerodli po’lat (katti po’lat) bo’lib qoladi va uning

mexanikaviy xossalari chunonchi, kattaligi va yeyilishiga chidamliligi kuchayadi. Po'latni kimyoviy - termik ishlashning eng ko'p tarqalgan turlari sementitlash, azotlash va sianlashdir.

S e m e n t i t l a s

Po'lat detallarning sirtqi qatlamining uglerodga to'yintirish jarayoni sementitlash deb ataladi. Bu jarayon kimdan ma'lum bo'lib xx asr o'rtalarigacha po'lat temirga uglerodni diffuziyalash yo'li bilan olinib kelar edi.



Kam uglerodli (0,08-0,35%) ya'ni yumshoq po'latdan yasalgan detallar sementitlanadi, natijada uning sirtqi qatlami qattiq va yeyilishga chidamli bo'ladi, ichki qismi (o'zagi) esa qovushhqoqligicha qoladi. Po'latni sementitlash uchun qo'llaniladigan uglerodga boy muhitni karbyurator deb ataladi. Karbyurator qattiq, suyuq va gazsimon bo'lishhi mumkin.

1. Qattiq karbyuratorda sementitlashda pita ko'mir bilan karbonat kislotatuzlari - karbonatlar (kabilar) aralashtirib ishlatiladi. Bunda karbonatlar 20% gacha bo'lishhi mumkin.

Sementitlash uchun detallarni po'lat yashiklarga joylanib karbyurizator bilan ko'miladi. Yashiklarning qopqoqlari berrkitilib, tirkishlari loy bilan yaxshixilab suvaladi, Shundan keyin pechkaga joylanib, As nuqta dan yuqori (939-950°S) temperaturada 5-10 soat tutib turiladi.

Detallar karbyurizator ishtirokida qizdirilganda bariy karbonat (VaSO) 900°S haroratda quyidagicha parchalanishi ro'y beradi:



Detallarning sementitlanishhi kerak bo'lmagan yuzalari maxsus qoplam (loy) surkalib yoki elektrolitik usulda mis yubortirilib karbyurizatoridan ajratiladi.

Sementitlanish chuqurligi detallarning qizdirish haroratiga va shu haroratda tutib turish vaqtida bog'liq bo'lib, odatda 0,5-1,5 mm gacha detallarning sirtqi qatlamida uglerod miqdori 0,95 - 11% gacha etadi.

2. Suyuq karbyurizatorida sementitlash. Bu usul mayda detallarni sementitlashda qo'llaniladi. Buning uchun karbyurizator sifatida 75-80%

natriy karbonat NaSO_3 10-15% natriy xlorid va 10-15% kremniy karbit kabilarning aralashmasi ishlatiladi. Bu aralashma vanada suyuqlantirilib, uning harorati $820-850^\circ\text{S}$ ga yetkaziladida, so'ngra uning ichiga sementitlanadigan detallar tushuriladi. Aralashmada va NaSO_3 mavjudligi sababli vanada quyidagi reaksiya ro'y beradi:

Natijada ajralib chiqqan aktiv atom holdagi uglerod (Sat) detalning sirtqi qatlamiga diffuziyalanadi. Detaillar vannada issiq holicha 2 soatgacha tutib turilganda ularning 0,5 mm gacha qalinlikdagi sirtqi qatlami sementitlanadi.

Bu usulning afzalliklari shundan iboratki, birinchidan, ishlatiladigan tuzlar zaharli emas va jarayon tez o'tadi, ikkinchidan, detallarning sirti toza chiqadi.

3. Gazsimon karbyurizatorda sementitlash. Bu usul karbyurizator sifatida ko'p uglerodli gazlardan va gaz aralashmalaridan, masalan, tabiiy gazlar, yoritish gazi, generator gazi, shahar gazi (yoqilgi sifatida ishlatiladigan gaz) va boshqalar ishlatiladi. Bunday gazlar tarkibida uglerod (P) - oksiddan tashqari, uglevodorodlar ham kiradi. Uglevodorodlardan alohida ahamiyatga ega bo'lgan metan SN gazidir.

Gaz muhitda sementitlash uchun detallar zich berrkitiladigan mufellarga joylanib, bu mufellar orqali gaz o'tkaziladi. Mufellarda harorat $900-950^\circ\text{S}$ atrofida tutib turiladi. Yuqori haroratda gaz molekulalari parchalanib, natijada atom holdagi uglerod ajralib chiqadi.

Ajralib chiqqan atomlar holdagi uglerod - Sat detallarning sirtqi qatlamiga diffuziyalanadi.

Gaz muhitda sementitlashning oldingi ko'rib o'tilgan usullarga qaraganda afzalliklari shundan iboratki, bunda jarayon ancha (ikki-uch baravar) tezlashadi, ish o'rni ozoda bo'ladi, jarayoni boshqarish ancha qulay, faqat germetik qurilma talab etiladi.

Sementitlangan detallarni termik ishlash.

Sementitlashdan ko'zda tutilgan maqsad detallarning sirtqi qatlamini qattiq va yeyilishga chidamli qilishdan iborat. Biroq faqat sementitlashning o'zi bilangina detalning sirtqi qatlamini zarur darajagacha qattiq va yeyilishbardosh qilib bo'lmaydi, detal sementitlanganda uning sirtqi qatlami uglerodga to'yinadi xolos, uning qattiqligi va yeyilish bardoshligini oshirish uchun sementitlangan detal yana termik ishlashi zarur, ya'ni toblash va past bo'shatish kerak. Sementitlangan detallarni toblashning o'ziga xos xususiyatlari bor, chunki sementitlash vaqtida detallar qizigan pechda to'rganda po'lat donalari yiriklashadi, bundan tashqari, detallarning kesimi bo'ylab uglerodning taqsimlanishii bir tekis bo'lmaydi.

Uncha muhim bo'lmagan detallar sementitlash yashigidan oliniboq, ya'ni sementitlash haroratining ($925-950^\circ\text{S}$) o'zidanok toblanadi. Bunday holda detalning sirtqi qatlami strukturasi yirik

nanisimon martensitdan, o'zagi esa yirik evtektoidan oldingi donalardan iborat bo'ladi. Detallar toblangandan keyin past (150 - 170°S) bo'shatiladi.

Ancha muhim detallar sementitlangandan keyin ochiq havoda sovutiladi va shundan keyin 850-900°S (As nuqta dan yuqori) haroratgacha qizdirilib, so'ngra toblanadi, natijada detal o'zagi va sirtqi qavatida donador maydalanishadi, ya'ni mayda ninasimon martensit (sirtqi qatlamida) strukturali va o'zagida esa mayda donali struktura hosil bo'ladi. Toblangandan keyin detal past (150 - 170°S) bo'shatiladi.

Juda muhim detallar ikki marta toblanadi. Birinchi marta sementitlangan detal As nuqta dan yuqori, ya'ni 850-900°S gacha qizdirilib, shu haroratda ma'lum vaqt ushlab turilgandan keyin moyda yoki ochiq havoda sovutiladi. Bu birinchi toblanishdan maqsad detalning sirtqi qatlamidagi sementit turini yo'qotish va ichki qatlami (o'zagi donalarini maydalashtirishdan iborat. Ikkinchi marta As nuqta dan yuqori (760-800°S) haroratgacha qizdirib, so'ngra toblanadi (tez sovutiladi), bundan maqsad detalning sirtqi qavatini mayda ninasimon martensit strukturali juda qattiq, o'zagini esa chala toblash strukturali-sarbitfyorlit strukturali qilishdan iborat. Uglerodli po'latning toblanish kritik tezligi juda katta (sekundiga 150 dan oshik) bo'ladi va bunday po'latdan tayyorlangan detalning o'zagi, sovutish tezligining qanday bo'lishidan kat'iy nazar (o'zagning sovutishi kritik tezlikdan past bo'lganligi sababli) perlitning ferrit strukturaga ega bo'ladi. shu sababli muhim detallarda o'zagi mustahkam (sarbit - ferrit) bo'lishi uchun toblanish kritik tezligi kichikroq bo'lgan legirlangan po'lat ishlatiladi.

Azotlash

Detallarning yuza qatlamini juda qattiq qilish maqsadida azotga to'yintirish jarayonini azotlash deb ataladi. Detalning azotga to'yintirilgan sirtqi qatlami juda qattiq va yeyilbardosh bo'lishi bilan bir qatorda korroziyabardosh ham bo'ladi, chunki yuza qatlamida natridlar hosil bo'ladi. Azotlash jarayoni ammiakning dissotsiyanishida (parchalanishida) aktiv azot atomlari ajralib chiqarishiga asoshlangan:

Ajralib chiqqan atom holidagi azot detalning sirtqi qatlamiga diffuziyanib nitridlar hosil qiladi. Tarkibida alyuminiy, titan, volfram, vanadiy, molibden, xrom kabilar bo'lgan legirlangan po'lat masalan 35 HMYUA, 38 HMYUA va boshqa marka po'latlar azotlanadi. Legirlanmagan uglerodli po'lat azotlanganda uning qattiqligi zarur darajaga yotmaydi.

Azotlash jarayoni 500-600°S haroratda, azotlanishi kerak bo'lgan qatlamning qalinligiga qarab, ko'pgina 25-60 soat davom etadi. (har 10 soatda 0,1 mm qalinlikdagi qatlam azotlanadi). Biroq azotlashning sementlashga qaraganda bir qator afzalliklari bor: qizdirish harorati nisbatan past, shuning uchun ham detallarni azotlangandan

keyin qayta toblash va bo'shatishga ehtiyoj qolmaydi, azotlangan qatlamning qattiqligi Vickers bo'yicha 1100-1200 ga etadi. (sementitlanib so'ngra toblangan qatlamning qattiqligi esa Vickers bo'yicha 800-900 dan oshmaydi), mo'rtligi ham sementitlangan qatlamiga ko'ra kamrok bo'ladi, korroziyabardoshligi va toliqishga qarshiligi yuqori bo'ladi. Shu sababli azotlash usuli keng qo'llaniladi.

Korroziyaga qarshi azotlash jarayoni, odatda 600-700°S da 10 minutdan 6 soatgacha davomida o'tkaziladi.

Sianlash

Po'latdan tayyorlangan detal yoki asboblarning sirtqi qatlamini bir vaqtning o'zida ham uglerodga ham azotga to'yintirish jarayoni sianlash deb ataladi. Sianlashdan ko'zda to'tilgan maqsad detal va asboblarning sirtqi qatlami qattiqligini oshirish, ularni yeyilishga chidamli va korroziyabardosh qilishdan iborat.

Uglerodli va legirlangan po'latlardan tayyorlangan detallar, hamda, tezkesar po'latdan tayyorlangan kesuvchi asboblari sianlanadi. Suyuq muhitda gazsimon muhitda va qattiq muhitda sianlash mumkin.

Suyuq muhitda sianlash uchun detallar yoki asboblari suyuqlantirilgan tuzlar vannasida qizdiriladi. Bunday tuzlardan natriy sebonid, bariy xlorid, natriy karbonat kabilar uglerod bilan azot atomlari ajralib va detal yoki asbob sirtiga diffuziyalanadi. Natijada sirtqi qatlamda metall karbitlar va natriylar hosil bo'ladi.

Gazsimon muhitda sianlashda yoki asboblari sementitlovchi gaz bilan azotlovchi gaz, masalan, yoritish gazi bilan amiak aralashmasida qizdiriladi, yoki SO bilan aralashmasidan ham foydalanish mumkin. Bu jarayon gazsimon muhitda sementitlash bilan gazsimon muhitda azotlash jarayonlarini o'z ichiga olganligi sababli bug'i nitrosegmentitlash deb ham ataladi.

Gazsimon muhitda sianlashning suyuq muhitda sianlashga nisbatan avzalliklariga, bunda zaharli sianillar ishtirok yotmasligi, nitrosegmentitlashda sementitlovchi gaz bilan azotlovchi gaz miqdorini o'zgartirish yo'li bilan sianlash jarayonini tartibga solish mumkinligi, bu usulning arzonligi kabilar kiradi.

Qattiq muhitda sianlash usulida detallar yoki asboblari 30-40% sariq qon tuzi (kaliy fyorrosianid) 10% soda (natriy karbonat) qolganl (50-60%) pista ko'miridan iborat kukun holidagi aralashmada qizdiriladi. Bu usulning ish unumi pistaligi sababli kamdan-kam hollarda ishlatiladi.

Sianlash jarayonida sementlash yoki azotlash miqdori qizdirish darajasiga bog'liq bo'lib, yuqori haroratda sianlash turlariga bo'linadi.

Taorkibida 0,3-0,4% uglerod bo'lgan po'latdan tayyorlangan detallar yuqori haroratda sianlanadi. Sianlash jarayoni 800-950°S haroratda olib boriladi. Natijada detal sirtida ko'proq simintit hosil bo'ladi.

Asbobsozlik po'lati va tezkesar po'latdan tayyorlangan asboblarda esa past haroratda sianlanadi. Sianlash jarayoni 500-600°S da o'tkaziladi. Natijada asbob sirtqi qatlamida ko'proq nitridlar hosil bo'ladi. Bunda asboblarning kesish xossalari yaxshilanadi va turg'unligi ortadi.

Diffuzion metallar

Diffuzion metallash usuli detallarning korroziyabardoshligini olovbardoshligini va boshqa xossalarini oshirish maqsadida amalda oshiriladi. Diffuzion metallashning alitirlash (alyuminiylash), xromlash silitsiy kremniylash, nikellash kabi usullari eng ko'p qo'llaniladi.

Alitirlash (alyuminiylash) detallarning sirtqi qatlamini (alyuminiylash) detallarni sirtqi qatlamini alyuminiy bilan to'yintirishdan iborat, bunda alyuminiyning temirdagi qattiq eritmasi hosil bo'ladi. Alitirlash usuli, asosan yuqori (harakatlarda) temperaturalarda ishlaydigan po'lat detallar (ustaxona panjaralari, trubalar va boshqalar) uchun qo'llaniladi, chunki bu po'lat detallarining yuqori (1000°S) haroratda chidamliligini oshiradi. Alitirlash uchun detalning sirtiga alyuminiy siqilgan havo yordamida purkaladi, so'ngra alyuminiy qavatini olovbardosh qoplash bilan himoyalaydi, Shundan keyin detal 920°S haroratda 3 soat davomida diffuzion yumshatiladi. Yumshatish jarayonida detalning sirtqi qatlami o'rta hisobda 0,5 mm chuqurlikkacha alyuminiyga to'yinadi.

Diffuzion xromlashda ferroxrom bilan shamot kukunlarning xlorid kislotasi bilan ho'llangan aralashmasi yoki xrom xlorid bug'ining parchalanishidan hosil bo'lgan gaz muhitdan foydalaniladi.

Tarkibida 0,2% gacha uglerod bo'lgan po'lat buyumlar xromlanadi. Natijada agressiv muhitda korroziyabardoshligi oshadi.

Silitsiyash (kremniylash) - po'lat buyumlarning sirtqi qatlamini kremniyga to'yintirishdan iborat bo'lib detallarning dengiz suvida nitrat, sulfat, xlorid kislotalarda korroziyabardoshligini va erroziyabardoshligini oshiradi. Bu usul himiya sanoati asbob-uskunalarining detallariga qo'llaniladi.

Ferrosilitsiyning kukun aralashmalarida silitsiyash, shuningdek, kremniy xlorid muhitda gazoviy silitsiyalash turlari ishlatiladi, natijada silitsiylangan qatlam kremniyning temirdagi qattiq eritmasidan iborat bo'ladi.

Adabiyotlar: 2, 3, 5, 6, 8, 13.

Sinov savollari:

1. Po'lat va qotishmalarni kimyoviy termik ishlashdan maqsad nima?
2. Kimyoviy termik ishlash deb nimaga aytiladi?
3. Kimyoviy termik ishlashni asosiy turlari.

4. Sementitlash nima?
5. Sementitlash qanday turlarga bo'linadi?
6. Sementitlangan detallar qanday xili termik ishlanadi?
7. Azotlash nima?
8. Azolatning turlari?
9. Sianlash nima?
10. Diffuzion metallash nima?

Tayanch iboralar:

Kimyoviy termik ishlash, sementitlash, qattiq karbyuzatorlar, suyuq karbyuzatorlar, gazsimon karbyuzatorlar, azotlash, sianlash, diffuzion metallash.

Test savollari:

1. Kimyoviy termik ishlash deb nimaga aytiladi?
 - A) po'lat va qotishmalarni plastikligini oshirishga
 - B)
 - C) Po'lat va qotishmalarni elashtikligini oshirishga
 - D) po'lat va qotishmalarni qattiqligini oshirishga
 - E) po'lat va qotishmalarni qovushhqqqligini yaxshilashga
2. Kimyoviy termik ishlashning asosiy turlariga nimalar kiradi?
 - A) yumshatish, normallash, bo'shatish
 - B) toblash, yumshatish, normallash
 - C) sementitlash, azotlash, sianlash, diffuzion metallash
 - D) sementitlash, yumshatish, bo'shatish
 - E) azotlash, bo'shatish, toblash.
3. Qattiq karbyurizatorlarda sementitlashda nima ishlatiladi?
 - A) turli xil gazlar
 - B) turli xil kislotalar
 - C) uglerodga boy bo'lgan pista ko'mir
 - D) uglevodorodga boy bo'lgan gazlar
 - E) toshhko'mir koksi
4. Gaz muhitida sementitlashda nima ishlatiladi?
 - A) uglevodorodga boy bo'lgan pista ko'mir
 - B) turli xil tuzlar
 - C) uglerod oksidlari
 - D) tabiiy gaz, bernzol gazi, kerosin, metan gazi
 - E) azotli gaz.
5. Azotlash temperaturasi necha gradusga teng
 - A) 500-560°S
 - B) 450-500°S
 - C) 500-700°S
 - D) 450-600°S
 - E) 350-450°S

6. Sianlash deb nimaga aytiladi?
- A) po'lat va qotishmalarning sirtini turli xil tuzlarga to'yintirishh.
 - B) po'lat va qotishmalarni sirtini turli xil metallarga to'yintirishh
 - C) po'lat va qotishmalarning sirtini bir vaqtda uglerodga hamda azotga to'yintirishh
 - D) po'lat va qotishmalardan tayyorlangan buyum, detallar sirtini
 - E) bir vaqtda turli xil gazlardan foydalanish.

17-MAVZU: METALL VA QOTISHMALARNING ASOSIY XOSSALARI. METALLARNING XOSSALARIGA DEFORMATSIYANING TA'SIRI.

REJA:

1. Metallarning asosiy xossalari va ularning mashinasozlikdagi ahamiyati.
2. Metallarning cho'zilishini sinash.
3. Metallarning qattiqligini sinash usullari. Mexanikaviy sinashlar va ularning mashinasozlikdagi ahamiyati.

Metallarning asosiy xossalari.

Metallarda mexanikaviy, texnologik, fizikaviy va kimyoviy xossalari bo'ladi.

Metallarning fizikaviy xossasiga - ularning rangi, zichligi, suyuqlanuvchanligi, elektr o'tkazuvchanligi, magnitaviy xossalari, issiqlik o'tkazuvchanligi, sig'imi qizdirilganda va fazoviy o'zgarishlarda kengayganligi.

Kimyoviy xossalari jumlasiga - oksidlanuvchanligi, eruvchanligi, korroziyabardoshligi, olovbardoshligi.

Mexanikaviy xossalariga - toblanish chuqurligi, suyuq holatda oquvchanligi, bog'lanuvchanligi, payvandlanuvchanligi, kesib ishlanuvchanligi kiradi.

Metallning mustahkamligi - tashqi kuchlar ta'sirida yemirilmay qarshilik ko'rsatish xususiyatidir.

Solishtirma mustahkamligi - mustahkamlik chegarasining zichlikka nisbati, ba'zi metall va qotishmalar, masalan alyuminiy qotishmalari yoki titan uchun solishtirma mustahkamlik yumshoq po'latnikidan yuqori.

Jismning qattiqligi - o'ziga boshqa jismning botishiga qarshilik ko'rsatish xususiyati.

Metallning elashtikligi - uni shaklini o'zgartirgan kuch ta'siri olingandan keyin dastlabki shakliga qaytish xususiyati.

Metallning qovushhqoqligi - uning tez ortuvchi tashqi kuchlarga qarshilik ko'rsatish xususiyati.

Metallarni sinashning hozirgi zamon usullari mexanikaviy sinash, kimyoviy , spektral, metallog'rafik va rentgenog'rafik analizlar, texnologik sinovlar va defektoshqopiya usullaridir.

Mexanikaviy xossalari - har qanday buyumga nisbatan quyiladigan birinchi talab uning yetarlii darajadagi mustahkamligidir.

Metallar - mustahkam materiallar, shuning uchun ham mashina, mexanizm va iinshootarning nagruzka quyilgan detallari odatda metallardan tayyorlanadi.

Ko'pincha buyumlarda umumiy mustahkamlikdan tashqari ayni buyumning ishlashi uchun xos bo'lgan yana boshqa xossalari ham bo'lishi kerak.

Masalan, kesuvchi asboblarda juda qattiq ham bo'lishi lozim. Kesuvchi asboblarda tayyorlash uchun asbobsozlik po'latlari va qotishmalar ishlatiladi.

Ressora va prujinalar esa plastikligi yuqori bo'lgan maxsus po'lat va qotishmalardan tayyorlanadi. Ishlash vaqtida zarbiy nagruzka tushadigan detallar qovushhoq metallardan ishlanadi.

Fizikaviy xossalari: Aviasozlikda, avtomobilsozlik va vagonsozlikda detallarning og'irligi eng muhim xarakteristika hisoblanadi, shuning uchun alyuminiy va magniy qotishmalari bu yerda ayniqsa foyda beradi.

Elektr o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan metall (mis, alyuminiy) elektr mashinasozligida, elektr uzatish liniyalari qurishda elektr qarshiligi yuqori bo'lgan qotishmalar cho'g'lanish lampalari, elektr bilan qizdirish asboblari uchun ishlatiladi.

Metallarning magnitaviy xossalari: elektr mashinasozligida, elektrik dvigatellar, transformatorlarda, asbobsozlikda va boshqa sohalarda asosiy rol o'ynaydi.

Metallarning issiqlik o'tkazuvchanligi, ularni bosim bilan ishlash, termik ishlash uchun bir tekis qizdirishga imkon beradi, metallarning bu xossasi metallarni kovshharlash, payvandlash uchun imkon beradi.

Kimyoviy xossalari: Korroziyabardoshlik kimyoviy jihatdan aktiv muhitlarda ishlaydigan buyumlar uchun ayniqsa muhimdir.

Masalan: avlodonlar kimyo sanoati mashinalarning detallari korroziyabardoshligi yuqori bo'lishi talab etiladigan detallar va iinshootar uchun maxsus po'latlar, zanglamas po'lat, kislotabardosh po'lat va issiqbardosh po'lat va boshqa qotishmalar ishlab chiqariladi.

Mexanikaviy sinashlar.

Mexanikaviy sinashlar sanoatda nihoyatda muhim ahamiyatga ega. Mashina, mexanizm va iinshootarning detallari xilma-xil turli nagruzka ostida ishlaydi, ba'zi detallar bir yo'nalishda doimo ta'sir etib turadigan kuch ostida ishlasa, ba'zilariga zarblar ta'sir etib turadi. Yana boshqalariga ta'sir qiladigan kuchlar esa o'z kattaligi va yo'nalishini ma'lum daraja tezlik bilan o'zgartirib turadi.

Mashinalarning ba'zi detallari yuqori yoki past temperaturada ishlaydi, korroziya ta'sirida yoki nagruzka ostida ishlaydi. Bunday detallar murakkab sharoitda ishlaydi.

Shuninga muvofiq ravishda sinashning turli usullari ishlab chiqilganki, bular yordamida metallarning mexanikaviy xossalari aniqlanadi.

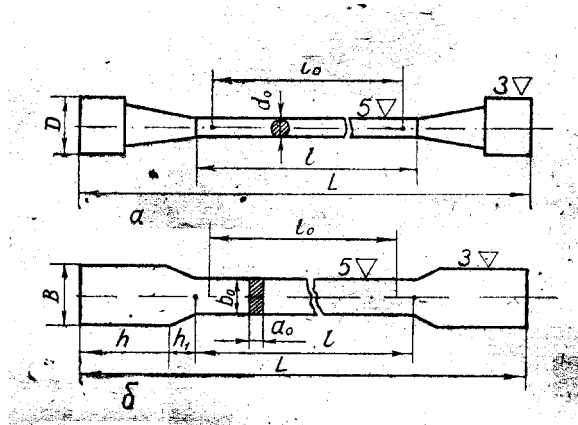
Eng ko'p tarqalgan sinashlar statikaviy cho'zish, dinamikaviy sinash va qattiqligini sinash turlaridir.

Sinaladigan metallga o'zgarmas yoki qiymati juda sekin ortuvchi kuchlar ta'sir ettirish bilan bo'ladigan sinash statikaviy sinash deyiladi.

Dinamikaviy sinashda sinalayotgan metallga zarb yoki nihoyatda tez ortuvchi kuchlar ta'sir ettiriladi.

Metallarning cho'zilishhini sinash.

Statikaviy sinashlar uchun sinaladigan metallardan, odatda doiraviy kesimli namunalar yoki listaviy materiallar uchun yassi namunalar tayyorlanadi.



Doiraviy kesimli
Yassi kesimli

Namunaviy hisobiy uzunligi L_0 ish uzunligi L_1 dan bir oz kichik bo'ladi.

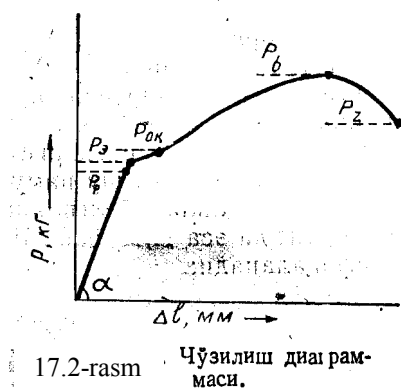
Namunalarning o'lchamlari standartlashtirilgan. Doiraviy kesimli normal namunaning diametri 20 mm ga teng bo'ladi.

Namunaning hisobiy uzunligi L_0 ni diametrining 10 hissasiga teng qilib yoki besh hissasiga teng qilib olish tavsiya etiladi.

Agar boshqa diametrli namunalar yoki yassi namunalar ishlatiladigan bo'lsa, hisobni tegishlicha quyidagi formuladan foydalanib qilish lozim.

Uzun namunalar uchun $Loq11,3 \cdot Fo$
 Qisqa namunalar uchun esa $Loq5,65 \cdot Fo$
 Fo namuna ko'ndalang kesim yuzasi (mm^2)

Yumshoq po'latning cho'zilish diagrammasi



Ordinatalar o'qiga kuch R (kg) hisobida abtsissalar o'qida esa deformatsiya namunaning absolyut uzayishi, ΔL mm hisobida quyilgan. Kuchlanishning istalgan qiymatini R kuchning namunaning uzilishidan oldingi kundalang kesim yuzasiga bo'lishdan kelib chiqadi. Kuchlanish σ harfi bilan belgilanadi. Diagrammaning OA qismi to'g'ri chiziq bo'lib, A nuqta gacha namunaning uzayishi kuchga proporsional ekanligini bildiradi. Nagruzkaning har qaysi ortishhiiga, deformatsiyaning bir xildagi ortishhii to'g'ri keladi.

Namunaning uzayishi bilan nagruzkaning ortishhii orasidagi bunday bog'lanish proporsionallik qonuni deb ataladi.

V nuqta gacha namunaning deformatsiyalanishhi elashtik bo'ladi.

Agar namunadan nagruzka olinganda butunlay yo'qoladigan deformatsiya elashtik deformatsiya deyiladi.

Diagramma gorizontall qismining boshhlanishi S nuqta bilan belgilangan diagrammaning bu qismi nagruzka oshirilmasa ham namunaning uzaverishhiini ko'rsatadi.

Nagruzka sezilarli darajada oshmasa ham sinalayotgan namunaning deformatsiyalanishi davom etishga to'g'ri keladigan kuchlanish oquvchanlikning fizikaviy chegarasi deb ataladi.

Oquvchanlik chegarasi σ o'q bilan belgilanadi va quyidagi formula bilan topiladi:

$$\sigma_{ок} = \frac{P_c}{F_o} \text{ kg/mm}^2$$

bu yerda R_s - S nuqta dagi nagruzka

Oquvchanlik kam uglerodli yumshatilgan po'lat va ba'zi marka latunlar uchun xos. Ko'p uglerodli po'latlar va boshqa metallarning cho'zilish diagrammasida oquvchanlik chizig'i bo'lmaydi. Bunday metallar uchun qoldiq uzayish 0,2% bo'lgandagi oquvchanlikni shartli chegarasi aniqlanadi. Cho'zilayotgan namuna o'zining hisobiy uzunligiga nisbatan 0,2 qoldiq uzayish olishiga to'g'ri keladigan kuchlanish oquvchanlikning shartli chegarasi deb ataladi va $\sigma_{0,2}$ bilan belgilanadi va quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\sigma_{0,2} = \frac{P_{0,2}}{F_o}$$

D nuqta namuna chiday oladigan eng katta nagruzkani ko'rsatadi. Namunaning uzilishi oldidagi eng katta nagruzkaga to'g'ri keladigan shartli kuchlanish cho'zilishidagi mustahkamlik chegarasi deb ataladi.

Mana shu vaqtda namuna uzilishiga vaqtinchalik qarshilik ko'rsatadi. Vaqtinchalik qarshilik quyidagi formula bilan topiladi.

$$\sigma_{\partial} = \frac{P_{\partial}}{F_c}$$

bu yerda R_d - D nuqtadagi nagruzka

Namunaning uzayish uzunligi ΔL_3 D nuqtaga yetilgach namunaning deformatsiyasi eng kam qarshilik ko'rsatiladigan joyga to'planadi va shundan keyingi uzayish ΔL_4 buyin hosil bo'lish hisobiga o'tadi. Nagruzka R_k bo'lganda namuna ana shu joydan o'ziladi.

Namuna o'zilganda elashtik deformatsiya ΔL el yo'qoladi (elashtik deformatsiyaning egri chiziqning har qanday nuqtasidagi qiymati abtsissalar o'qiga bu nuqta normal va shu nuqtadan OA kesmasiga paralel qilib o'tkazilgan to'g'ri chiziqdan hosil bo'lgan kesmaga muvofiq bo'ladi va absolyut qoldiq uzayishi ΔL qoldiq bir tekis uzayishi ΔL_1 bilan mahalliy uzayish ΔL_2 ning yig'indisiga teng bo'ladi.

ΔL qoldiq q ΔL_1 Q ΔL_2

Metallning plastikligini baholash uchun namunaning foiz hisobidagi nisbiy uzayish δ ni va ko'ndalang kesim yuzining nisbiy torayishi φ ni bilish muhim.

Namunaning nisbiy uzayishi % hisobida quyidagi formuladan topiladi:

$$\delta = \frac{L_1 - L_o}{L_o} 100\%$$

Bu yerda L_1 - namunaning o'zilgandan keyingi uzunligi

L_o - namunaning hisobiy uzunligi

Namunaning kundalang kesimi yuzining nisbiy torayishi quyidagi formuladan topiladi:

$$\varphi = \frac{F_0 - F_1}{L_0} \cdot 100\%$$

Bu yerda F_0 - namuna kundalang kesimining sinashdan oldingi yuzi
 F_1 - uzilish joyidagi kundalang kesim yuzi

Metallarning qattiqligini sinash.

Metallarning qattiqligi tez sinaladi va murakkab namunalar talab etilmaydi. Bundan tashqari metallarning qattiqligi ba'zi hollarda ularning boshqa mexanikaviy xossalari to'g'risida xulosa chiqarishga imkon beradi. Biror materialning yuzasiga shu materialdan qattiqroq jismning botishiga ko'rsatgan qarshiligi uning qattiqligi deyiladi.

Materiallarning qattiqligini aniqlashning quyidagi usullari mavjud:

1. Brinel usuli
2. Rokvell usuli
3. Vickers usuli
4. Materiallarning zarbiy qovushhqoqligini Mayatnikli koper yordamida aniqlash.

Brinel usulida toblanmagan metallrning, 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 li toblangan po'lat sharcha sinaluvchi namunagacha R kuch bilan asta-sekin botiriladi. Natijada namuna sirtida d diametrli sharaviy segment shaklidagi iz qoladi. Brinel bo'yicha qattqlik soni NV uyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$HB = \frac{P}{F} \left[\frac{H}{m^2} \right]$$

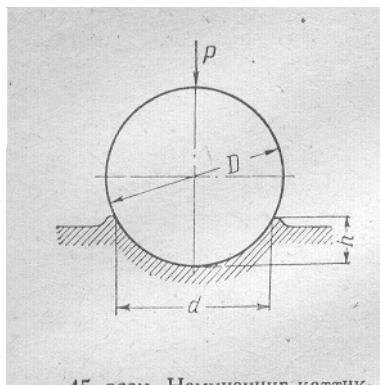
Agar sharchaning metalldagi qoldirgan izining yuzini sharcha diametri "D" va iz chuqurligi "h" orqali ifodalashak, unda izning yuzi quyidagicha:

$$Fq\pi hD[mm^2]$$

Izning chuqurligini o'lchash qiyin bo'lganligi sababli, F quyidagi formuladan topiladi:

$$F = \frac{\pi D}{2} (D - \sqrt{D^2 - d^2}) [mm^2]$$

U holda metallaning Brinell bo'yicha qattiqligi quyidagi ko'rinishni oladi.



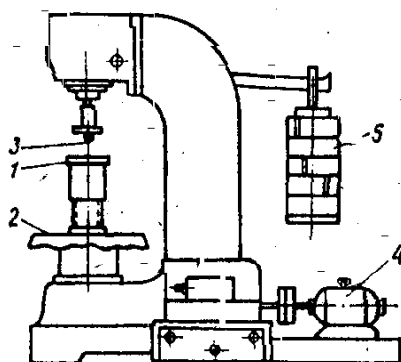
$$F = \frac{P}{F} = \frac{2P}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \left[\frac{H}{\text{mm}^2} \right]$$

bu yerda D -sharchaning diametri (mm)

d - izning diametri (mm)

F - iz sirtining yuzi (mm²)

Namuna ta'sir etuvchi R kuchning qiymati turli materiallar uchun har xil bo'ladi, ya'ni po'lat va cho'yanning qattiqligini aniqlash uchun Rq30D², mis va uning qotishmalari uchun R-10D², babbitlar uchun Rq2,5D² ga tengdir.



Qattiqlikni o'lchash uchun Brinell pressining sxemasi.

Metallarning mustahkamligi σ_v bilan qattiqligi NV orasida quyidagicha bog'lanish mavjud.

$$\sigma_v \text{ q } kNV$$

bu yerda K - o'lchamsiz koeffitsient bo'lib, u tajribadan aniqlanadi.

Prokatlangan va bog'langan po'lat uchun $\sigma_v \text{ q } 0,36 \text{ NV}$

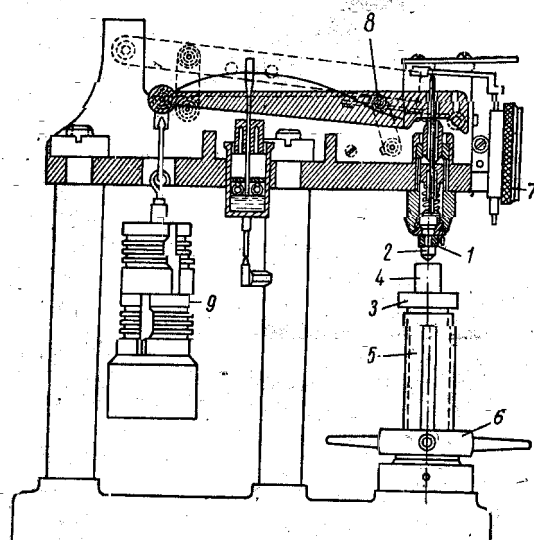
quyma po'lat uchun $\sigma_v \text{ q } (0,3 \div 0,4) \text{ NV}$.

Kulrang cho'yan uchun $\sigma_v \text{ q } 0,1 \text{ NV}$.

Metallarning qattiqligini Rokvell usulida aniqlash uchun namunaga diametri $D_{q1,59}$ mm bo'lgan po'lat sharcha yoki uchidagi burchagi 120° olmos konusni botirish yo'li bilan aniqlanadi.

Uchlikda quyiladigan po'lat sharcha yumshoq metallarni qattiqligini aniqlash uchun, olmos konus esa qattiq materiallarni qattiqligini aniqlash uchun ishlatiladi.

Qattqlikni o'lchash uchun Rokvell pressing sxemasi quyidagicha:



Rokvell pressing indikator tseferblatida ikkita shkala (qizil va qora) mavjud bo'lib, qizil (V) shkala orqali po'lat sharcha yordamida va qorasi (S) shkala orqali olmos konusni namunaga botirish orqali qattqlikni aniqlashda foydalaniladi.

Qattqlik soni NRV deb belgilansa po'lat sharcha, NRS deb belgilansa olmos konus, NRA deb belgilansa qattqligi juda yuqori ekanligini bildiradi va qora shkaladan qaraladi.

Namunaga ta'siri ettiriladigan umumiy nagruzka (R) dastlabki nagruzka R_0 bilan asosiy nagruzka (R_1) ning yig'indisiga teng, ya'ni $R_0 + R_1$.

Vickers usuli yordamida yumshoq metallarning ham, juda qattiq metallar va qotishmalarning ham qattiqligini aniqlashga imkon beradi.

Bu usulda namunaga uchidagi burchagi 136° bo'lgan turt ekliolmos piramida botiriladi. Bunda 5 kgdan 120 kG gacha nagruzka ishlatilishi mumkin. Hosil bo'lgan izning yuzi asbobning o'ziga o'rnatilgan mikroskop yordami bilan o'lchanadi.

Qattqlik soni HV deb belgilanadi va quyidagicha aniqlanadi.

$$HV = \frac{2P}{d_2^2} \sin \frac{\alpha}{2} = 1,8544 \frac{P}{d_2^2}$$

bu yerda R - piramidaga berilgan nagruzka kG,

d - izdagi ikkala diagonallarning o'rtacha arifmetik uzunligi (mm),

a - piramidaning qarama-qarshi qirralari orasidagi burchak bo'lib, u 136° ga tengdir. Bu usulda sinov ishlarini olib borish uchun 10, 50, 100, 200, 300, 500, 1000...1200N kattalikdagi nagruzkalardan foydalaniladi.

Metallarning mikroqattiqligini sinash uchun PMT-3 asbobidan foydalanib, olmos piramidaga 2 dan 200 G gacha nagruzka bilan botiriladi va qattiqlik soni kG/mm^2 bilan ifodalanadi.

Adabiyotlar: 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13.

Sinov savollari:

1. Metallarda qanday xossalar mavjud?
2. Biz uchun eng kerakli bo'lgan xossalari qaysilar?
3. Sinashning qanday usullari mavjud?
4. Metallarning xossalariga qarab ishlatilish sohalari.
5. Mexanikaviy sinashlar nima?
6. Metallarning cho'zilishhi qanday sinaladi?
7. Proportsionallik qonuni deb nimaga aytiladi?
8. Oquvchanlik chegarasi nima?
9. Vaqtinchalik qarshilik nima?
10. Qoldiq uzayish nima?
11. Nisbiy uzayish, torayish qanday formula bilan aniqlanadi?
12. Metallarning qattiqligini sinash usullari?
13. Brinell usulida qattiqlikni sinash.
14. Rokvell usulida qattiqlikni sinash.
15. Vikkers usulida qattiqlikni sinash.
16. Material va metall namunalarini qattiqligini sinashdan maqsad nima?

Tayanch iboralar:

Asosiy xossalar (fizikaviy, kimyoviy, texnologik, mexanik), qattiqlik, mustahkamlik, qovushhqoqlik, oquvchanlik, mikroqattiqlik.

Test savollari:

1. Chiziqli kegayish koeffitsiyenti nima?
 - A) Harorat 1°C o'zgarganda namunaning 1mm uzunligiga to'g'ri keluvchi uzayishi uning chizig'i kegayish koeffitsiyenti deb ataladi.
 - V) Harorat namunaning 1 l uzunligi to'g'ri keladigan uzayishi.
 - S) Suyuqlanish haroratigacha qizdirganda namunaning uzayishi.
3. Metall yoki qotishmaning solishtirma issiqlik sig'imi deb nimaga aytiladi?
 - A) 1 kg metall yoki qotishmani 1S ga isitish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdoriga
 - V) 1 kg metall yoki qotishmaning 10S ga isitish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdoriga

S) metall yoki qotishmaning isitishga sarflanadigan issiqlik miqdoriga

D) 1 kg issiq metall va qotishmani sovutishdan chiqqan issiqlik miqdori

E) Uman metall va qotishmalarni isitishga sarflanadigan issiqlik miqdori

4.Solishtirma issiqlik sig'imini SI sistemasidagi birligi nima?

A) kgqm.grad

V) j/kg.grad

S) Vtqm.grad

D) j/kgqj.grad

E) kgqj.grad

5.Metall yoki qotishmaning qizdirilganda o'zidan issiqlikni o'tkazish darajasi nima deb ataladi?

A) Issiqlikni sezish darajasi

V) Issiqlik o'tkazuvchanligi

S) issiqlik berish qobiliyati

D) issiqlikdan kegayish darajasi

E) Issiqlikdan hajmiy kengayadi.

6.Metall va qotishmalarning kimyoviy xossalariga nimalar kiradi?

A) Korroziya bardoshligi, elektr o'tkazuvchanligi

V) Kislotaga bardosh magnitaviy

S) Korroziya bardosh, olov bardosh, issiqbardosh

D) Solishtirma issiqlik sig'imi, reaksiyaga kirishish tezligi

E) Barcha magnitaviy va elektr xossalari

7.Metall yoki qotishmaning oz qattiqroq jismning botishiga qarshilik ko'rsatish xossasi nima deb aytiladi?

A) elashtikligi

V) mo'rtligi

S) plastikligi

D) cho'zuvchanligi

E) qattiqligi

8.Metall va qotishmalarning qattiqligini o'lchashning necha xil usullari mavjud?

A) Rokvell

V) Brinell

S) Vickers

D) Rokvell, Vickers, Brinell,

E) Nton, Guk

9.Brinel usulida metallar va qotishmalarning qattiqligi qanday aniqlanadi?

A) Namuna sirtiga diametri 2,5 yoki 5,10 mm li po'lat shar botiriladi

V) Namunaga boshqa undan qattiqroq namuna botiriladi

S) Namuna sirtiga o'tkir piramida botiriladi

D) Namunaga olmos konus botiriladi

E) Namuna press ostiga qo'yib aniqlanadi.

10. Brinel bo'yicha qattqlik o'lchanib qaysi ifoda bilan aniqlanadi?

A) $FqPDh$

V) $HB = \frac{P}{F}$

S) $HB = \frac{V}{F}$

D) $HB = \frac{F}{P}$

E) $HB = \frac{R}{P}$

11. Rokvell usulida namunaga botirish uchun nima ishlatiladi?

A) po'lat shar

V) olmos shar

S) burchagi $13,5^\circ$ bo'lgan olmos shar

D) uchidagi burchagi 120° yumaloklanish radiusi 0,2 mm bo'lgan olmos konus

E) olmos konus

12. Rokvell bo'yicha qattqlik qaysi ifodadan aniqlanadi?

A) $HR = 100 \frac{h}{0,002}$

V) $HV = \frac{P}{100}$

S) $HR = \frac{100}{h}$

D) $HR = \frac{P}{F}$

E) $HR = \frac{F}{R}$

13. Vickers usulida kattalikni aniqlashda botiriladigan jism sifatida nima ishlatiladi?

A) olmos konus

V) burchagi 130° bo'lgan muntazam olmos konus

S) uchidagi burchagi 136° ga teng bo'lgan muntazam 4 ekli olmos piramida

D) po'lat Sar

E) qattqlgi oshirilgan po'lat konus burchagi 136°

14. Vickers uslubida qattqlikni o'lchash qanday ifoda bilan ifodalanadi?

A) $HV = \frac{E}{\Delta E}$

V) $HV = \frac{P}{E}$

$$S) HB = \frac{F}{R}$$

$$D) HR = \frac{E}{F}$$

$$E) HV = \frac{F}{P}$$

15. Poldi asbobida qanday namunalarning qattiqligi aniqlanadi?

A) og'ir detallar

V) engil detallar

S) stanina yirik pakovkalar va og'ir detallarni

D) juda qattiq namunalarni

E) uncha qattiq bo'lmagan namunalarni

18-19- MA'RUZA

MAVZU: METALLMAS MATERIALLAR. (PLASTMASSALAR, REZINALAR, LAK VA BO'YOQ MATERIALLARI).

REJA:

1. Plastmassalarning turlari va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
2. Plastmassalardan detallar tayyorlash texnologiyasi.
3. Plastmassalarning klassifikatsiyasi va xossalari.
4. Rezinalarni ishlab chiqarish, ishlatilish sohalari.
5. Yelim va lak bo'yoq materiallari va ularning ishlatilishi.

Hozirgi vaqtga kelib, o'z xossalari jihatidan xilma-xil plastmassalar, shu jumladan juda puxta konstruksion plastmassalar, yarim o'tkazgichlar, magnitaviy va boshqa plastmassalar yaratilgan. Bu materiallar ko'pgina hollarda, ko'pchiligi qimmat turadigan metallar o'rniga bimalol ishlatimoqda, bundan tashqari texnika taraqqiyoti sanoatga plastmassalarning joriy qilinishiga ko'p darajaga bog'liqdir.

Butun dunyoda nihoyatda ko'p plastmassalar ishlab chiqariladi, ko'pincha, tarkibi va xossalari jihatidan bir xil bo'lgan plastmassalarni firmalar har xil markalar bilan sotadilar.

GOSTga ko'ra plastmassalarning barcha turlari, ulardagi bog'lo vchi moddalarning xiliga qarab, turtta sinfga birlashtirilgan:

A-sinf. Zanjiriy polimerlash yo'li bilan olinadigan yuqori molekulyar birikmalar asosida tayyorlanadigan plastmassalar;

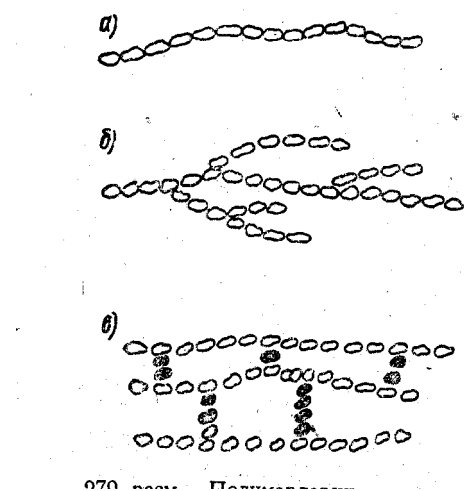
B-sinf. Poliqondyonsatlash va pog'onali polimerlash yo'li bilan olinadigan yuqori molekulyar birikmalar asosida tayyorlanadigan plastmassalar;

V-sinf. Kimyoviy yo'l bilan modifikatsiyalangan tabiiy polimerlar asosida tayyorlanadigan plastmassalar;

G-sinf. Tabiiy va neftdan olingan asfalt hamda smolalar asosida tayyorlanadigan plastmassalar.

Oddiy organik va anorganik moddalardan sintez qilish yo'li bilan olinadigan moddalar sintetik materiallar deb ataladi. Plastmassalar hosil qilishdagi dastlabki moddalar faqat anorganik moddalardir.

Ana shunday oddiy moddalarga etilen misol bo'la oladi.



18.1 rasm

Har xil yuqori molekulyar moddalarning polimerlanish koeffitsiyenti bir necha mingdan to birnecha 10 ming, ba'zan bir necha 100 mingni tashkil qiladi.

Boshqa moddalar makromolekulalari zanjirlarining tarkibiga uglerod bilan vodoroddan tashqari kislorod, azot, oltingugurt atomlari kirishi mumkin. Dastlabki moddalarning tarkibini va zanjirda atomlarning joylanish tartibini o'zgartirib, polimerlarning xossasini o'zgartirish va ulardan elashtik hamda egiluvchan yoki birkaror buyumlar olish mumkin. Polimerning xossalariga uning tarkibi va polimerlanish koeffitsiyentidan tashqari, strukturaviy xususiyatlari va molekulyar zanjirining turi ham ta'sir etadi. Polimerning turi ham ta'sir etadi. Polimerning yoruvchanlik, adgezion (yellimlash) xossalari, dielektrik xossalari polimer zanjirining turiga bog'liqdir.

Har xil polimerlarning strukturasi 3 xil zanjir:

1. Chizg'iy zanjir
2. Tarmoqlangan zanjir;
3. Tursimon (fazoviy zanjir) bo'lishi mumkin.

1-rasmda to'garakchalar bilan strukturadagi elementlar zvenolar belgilangan. Bu zvenolar asosiy valentliklarning birlamchi kuchlari vositasida o'zaro bog'langan. Molekulalarning o'zaro tortilishiga o'zaro kuchlar sabab bo'ladi, ikkilamchi kuchlar birlamchi kuchlarga bir necha

o'n barobar kichikdir. Shuning uchun makromolekulalar chizg'iy zanjirning strukturasi (1-rasm, a) polimerlarning birlamchi kuchlaridan hosil bo'lgan puxtalig in i, shuningdek ikkalamchi bog'lanishlardan hosil bo'lgan plastiklik va elashtikligini belgilaydi. Tarmoqlangan zanjir strukturasi (1-

rasm, b) shu bilan xarakterlanadiki, yon gruppalar ayrim zanjirlar orasidagi masofani oshiradi, natijada bunday zanjirli polimerning mexanikaviy xossalari chizg'iy zanjirlikiga qaraganda pastroq, eruvchanligi va termoplastligi yaxshirok bo'ladi. Tursimon (fazoviy) tuzilish (1-rasm, v) (shu bilan xarakterlanadiki, yon gruppalar ayrim zanjirlar orasidagi masofani oshiradi) molekulalarning chizg'iy zanjirlari orasida kundalang bog'lanishlar borligi bilan xarakterlanadi (bu zanjirlar go'yo o'zaro tiqilgan). Bu bog'lanishlarning ko'p ozligi polimerning xossalarini belgilaydi: agar bu bog'lanishlar siyrak kelsa, tursimon tuzilgan polimer yorituvchilarda bo'qadi va qizdirilganda yumshaydi, agar bu bog'lanishlar tez-tez (qalin) kelsa, polimer yorituvchilarda yorimaydi va suyuqlanmaydi, ammo u mustahkam, qattiq va mo'rt bo'ladi.

Polimerlar kristallardan tuzilgan va amorf bo'lishi mumkin. Polimer kristallardan tuzilgan deyilganda, polimyerda zanjirdagi molekulalarning paralel joylashganligi (2-rasm) va bunday gruppalarining muntazam ravishda tahlanganligi tushuniladi.

Amorf polimyerda zanjirlar tartibsiz joylashgan bo'ladi. Kristallardan tuzilgan polimerlarning xossalari anizotropik bo'ladi.

Qizdirilganda nima bo'lishi jihatidan polimerlar uch gruppaga bo'linadi: termoreaktiv, termoplastik va termostabil polimerlar.

Termoreaktiv polimerlar qizdirilganda qovushqoq oquvchan holatga o'tadi. Shundan keyin u temperaturaning o'zida kimyoviy o'zaro ta'sir natijasida qotib, yorimaydigan bo'lib qoladi.

Termoplastik polimerlar temperatura ta'sirida o'z xossalarini yo'qotmaydi: qizdirilganda plastik bo'lib qoladi, sovitilganda esa yana elashtik qattiq holatiga qaytadi, erish xususiyati ham o'zgarmaydi.

Termostabil polimerlar qizdirilganda o'z fizika-mexanikaviy xossalarini termik parchalanish temperaturasigacha saqlab qoladi.

Plastik massalar tarkibi jihatidan oddiy va kompozitsion bo'lishi mumkin.

Oddiy plastmassalar faqat polimerning o'zidan iborat bo'ladi masalan, polietilen, polishtriol va boshqalar. Kompozitsion plastmassalar ko'p komponentli bo'ladi, ularda polimerlardan tashqari, tuldargichlar, plastifiqatorlar, bo'yoqlar ham bo'ladi.

Monomer molekulalarining birikib, polimerning katta molekulalariga aylanish protsessi polimerlanish deyiladi, polimerlanish natijasida hosil bo'lgan polimerning tarkibi dastlabki monomerning tarkibi bilan bir xil bo'ladi: polimerlanish protsessi vaqtida hech qanday

modda ajralib chiqmaydi. Zanjiriy polimerlanish protsessi uchta bosqichdan: zanjirning paydo bo'lish, usishi va uzilishidan iborat bo'ladi.

Polietilen - etilenning polimerlanish mahsuloti. Etilen SN_2qSN_2 neft mahsulotlarini parchalanish bilan bo'ladigan haydash paytida, shuningdek, koks gazidan olinadi.

Etilenning organik yorituvchilarda past bosimda metalloorganik katalizatorlar trietilayuminiy, titan (IV)-xlorid ishtirokida polimerlanishi mumkinligi so'nggi yillardagina aniqlanadi.

Polietilenning ishlatilishi va uni qayta ishlash usullari.

Polietilenda nihoyatda yuqori dielektriklik xossalar bo'lganligidan u kabel izolyatsiyasi tayyorlash, shuningdek, radio, televizion va telegraf ustanovkalari detallari tayyorlash uchun keng ko'lamda ishlatiladi. Suv o'tkazmaslik va kimyoviy turgunlik (60° gacha temperaturada, xlorid sulfat, nitrat kislotalar, ishqorlarning eritmaları va ko'pgina organik yorituvchilar ta'siriga bardosh berish) xossalari bo'lganligidan polietilen kimyoviy apparatlar uchun detallar tayyorlash, truboprovodlar, tisternalar, ovqat mahsulotlari saqlanadigan plyonkalar tayyorlash uchun ishlatiladi. qishloq xo'jaligida polietilen plyonkalari parniklar ustiga yopiladi, ariqlarga tushiriladi.

Polietilendan tayyorlangan buyumlar havoda $Q60^\circ\text{Sda}$ -60°S gacha temperaturalarda, kislorod bo'lmagan muhitda esa 20°S gacha temperaturalarda turgun bo'ladi.

Polietilen 300-400oS temperaturalargacha qizdirilganda parchalanib, suyuq va gaz mahsulotlar hosil qiladi. Plastmassalardan buyum ishlab chiqarish usullari xilma-xildir.

Polimer materiallaridan istalgan Shakldagi xilma-xil buyumlar, Shuningdek ip, plyonka list, truba va donalar tayyorlanadi.

Polimerlarning o'ziga xos fizikaviy va texnologik xususiyatlari ularni buyumlarga Chala fabrikatlarga aylantiriSda maxsus usullardan foydalanishni talab etadi. Polimerlarni buyumlarga aylantiriSning asosiy usullari ekstruziyalaS odatdagi usulda quyish, bosim ostida quyish, odatdagicha presslash, quyma presslash, ko'pirtirish, payvandlash, qizdirib purkash, randalash, shuningdek stanoklarda qirindi kesib olish yo'li bilan ishlash usullaridir.

Ekstruziya, bosim ostida quyish.

Ekstruziya usulida ishlash yo'li bilan sterjenlar, trubalar, listlar va plyonkalar olinadi, buning uchun asosan termoplastik, kamdan-kam hollarda esa termoreaktiv polimerlar ishlatiladi.

Ekstruziyalash polimerni munshtuk teshigi orqali siqib chiqarishdan iborat, teshikning shakli buyumning ko'ndalang kesimi shakliga bog'liq.

Plastmassalarni shtamplash. shtamplash usulida listovoy zagotovkadan iborat termoplastlar buyumlarga aylantiriladi. Buyumning

shakli qizdirilgan listni botirish va so'ngra uni sovutish yo'li bilan hosil qilinadi.

Stampdashda shakl berishning ikki usuli: yo'naltirilgan botirish usuli va erkin botirish usuli qo'llaniladi.

Sanoatda ishlatiladigan metallmas materiallarning ishlatilishiga ko'ra ikki gruppaga ajratishh mumkin:

1) mashina qismlarining ayrim detallarini tayyorlashda foydalaniladigan materiallar. Bu materiallarga plastmassalar, yog'och, rezina, shisha, keramika va boshqalar misol bo'la oladi.

2) Maxsus materiallar. Bu materiallarga qog'oz, yelim, lak, emal bo'yoq va boshqa materiallar misol bo'la oladi.

Metallmas materiallarning xalq xo'jaligida eng ko'p ishlatilgani plastik materiallar bo'lgani uchun bu materiallarning xossalari va klassifikatsiyasi bilan qisqacha tanishib o'tamiz.

Plastik massa tabiiy yoki sintetik yuqori molekulyar birikma asosida olingan materialdir. Plastmassalarni tarkibiga ko'ra tubandagi ikki gruppaga ajratishh mumkin:

1. Oddiy plastmassalar, asosan, bir komponent smoladan iborat bo'ladi.

2. Murakkab platsmassalar. Bu plastmassalar bir necha komponentdan iborat bo'lib, ularning har biri ma'lum funktsiyani bajaradi.

Murakkab plastmassalarning komponentlari ko'p bo'lishhiga qaramay ularni funktsiyalariga ko'ra tubandagi gruppalrga ajratishh mumkin:

a) bog'lovchi moddalar. Bular plastmassalar tarkibidagi ayrim zarrachalarni o'zaro bog'lashga xizmat qiladi. Bog'lovchi moddalar sifatida smolalar, bitumlardan foydalaniladi.

b) tuldirgichlar. Plastmassalarning fizikaviy kimyoviy xossalarini yaxshixilaydigan va narxini arzonlashtiradigan moddadir.

Tuldirgichlar sifatida yog'och, yog'och uni, to'qima, chiqindi iplari, qog'oz, grafit, asbesht, slyuda, talklardan foydalaniladi. Tuldirgichlarning protsyont miqdori uning strukturasiga binobarin buyumning fizika-mexanikaviy xossalariga katta ta'sir ko'rsatadi.

v) plastifikatorlar. Plastmassalarning bu tarkibiy qismi ularning plastikligini oshirishga xizmat qiladi. Plastikatorlar sifatida kamorfa, kastyor moyi, dibultifalat va boshqalardan foydalaniladi.

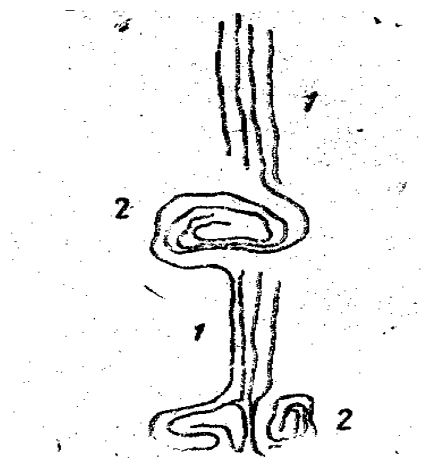
g) katalizatorlar. Polimer materiallarning qotishh jarayonini tezlatuvchilar bo'lib, ularga magneziya, urotropin, ohak va boshqalar kiradi.

d) bo'yoqlar. Plastmassa buyumlarga dekorativ tus bersa ularning issiqlik yutish yoki issiqlik chiqarish xossalarini o'zgartirishiga xizmat qiladi. Bo'yoqlar sifatida xrom va rux oksidlari, alyuminiy kukuni, belila, surik, ohra, ko'raum va boshqa moddalardan foydalanildi.

e) moylovchi moddalar. Presslash yo'li bilan buyumlar tayyorlashda plastmassalarning pressforma devoriga yopishhib qolmasligini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Plastmassalar fizikaviy mexanikaviy xosaalariga ko'ra termoplastik va termoreaktiv plastmassalar bo'linadi.

Termoplastik plastmassalar oddiy grupp plastmassalari bo'lib, ular ma'lum temperaturada qizdirilsa yoki sovitilsa ularning agregat holatini ko'p karra o'zgartira oladi. Termoplastlar jumlasiga ftorplast, organik shisha, viniplast, kapron, polietilen, etrol, polishtrol va boshqalar kiradi.



18.2-rasm. Polimerlarning kristallardan tuzilgan va amorf qismlari.

Bunday plastmassalar chizg'iy, tarqoq strukturali bo'lib, bu strukturalar o'zaro molekulyararo kuchlar bilan bog'langan ayrim makromolekulalardan iborat bo'ladi.

Termoreaktiv plastmassalar. Bu plastmassalar bir marta qizdirib, bosim bilan ishlashdan keyin qayta suyuqlanmaydi.

Termoreaktiv plastmassalarning asosi bo'lib, fenosformaldegid smolalari xizmat qiladi. Bu grupp plastmassalar kompozitsion plastmassalar gruppasiga kiradi. Bu grupp plastmassalar jumlasiga tekstolit, asbotekstolit, getinaks, epoksiplastlar, aminoplastlar va boshqalar kiradi. Bunday plastmassalar fazoviy strukturali bo'ladi.

Polimerlar qizdirilganda makromolekulalarning harakat energiyasi ortib, ularning qiymati molekulalararo bog'lanish kuchidan ortib ketadi va suyuq holatga o'ta boshlaydi. Bunday holda kichik kuch ta'sirida kimyoviy bog'lanishni buzmasdan, turli xil buyumlar olishda katta texnologik qulayliklar tug'iladi.

Ma'lumki, hozirgi zamon texnikasini rezinasiz tasavvur etib bo'lmaydi, ya'ni avtomobil, samolyot, velosiped shinalari, o'tkazgichlarning izolyatsiyalari, suv ostida yuruvchilarning kiyimlari, aerostat ballonlari, shlanglar, havo purkovchi lodkalar, protivogazlar,

mashina-mexanizmlari, qurilmalar va injenerlik konstruksiyalarida rezina keng ko'lamda ishlatiladi.

Rezinali materiallarni tayyorlash asosan, kauchukni turli tuldiruvchilar, plastifikatorlar, vulkanizatsiyalovchi agetlar, tezlashtiruvchilar va boshqalarni qo'shib, qayta ishlash orqali hosil qilinadi.

Rezina quyidagi xususiyatlarga ega, ya'ni elashtiklanuvchanligi, deformatsiyabardoshligidir.

Rezinining asosini ya'ni, 10-98% ni kauchuklar tashkil etadi.

Kauchuklar ikki turga bo'linadi:

1. Tabiiy kauchuklar
2. Sintetik polimer kauchuklar.

Tabiiy polimer - kauchuk asosan hindlarning "kaochu" so'zidan olingan bo'lib, "daraxt yig'isi" degan ma'noni anglatadi, ya'ni kauchukli daraxtlarni kesganda undan suyuqlik ajralib chiqadi demakdir. Shuning uchun hindlar juda qadimdan oq yog'och smolasi (kauchuk) dan foydalanib kelganlar. Tabiiy kauchuklar daraxtlardan olinadi. Tabiiy kauchuklar efirda, bernzinda, mineral moylarda yaxshi eriydi, suvda esa erimaydi.

Mashinasozlikda faqat natural kauchukdan (NK) foydalanib qolmasdan balki sintetik kauchuklardan (SK) ham keng foydalaniladi.

Sintetik kauchuklarni hosil qilish uchun etil spirti, atsetilin, butan, etilen, bernzol, izobo'tilen, ba'zi galogenli uglevododlardan olinadi.

Sintetik kauchuk olish uchun akademik S.V.Lebedev tomonidan ishlab chiqilgan.

Rezinalar ishlatilishi va vazifasiga qarab 2 turga bo'linadi.

1. Umumiy
2. Maxsus

Umumiy ishlarga mo'ljallangan rezinalar suvda, kislota va ishqorlarning kuchsiz eritmalarida, havoda (temperatura 50°S dan 130°S gacha) muhitlarda ishlatilishi mumkin. Bunday rezinadan mashina shinalari, turli tasmalar, shlanglar, transportyor lentalar, kabellarning izolyatsiyalari (qoplamalar) va turli buyumlar ishlab chiqariladi.

Maxsus vazifalarga mo'ljallangan rezinalar moy-bernzina, issiq va sovuqqa chidamli, elektroizolyatsiyali, gazlarga va suyuqliklarga chidamli bo'lgan turlarga bo'linadi. Bundan tashqari maxsus rezina turlariga armaturali rezinalar bu rezina presslash va vulkanizatsiyalash jarayonida metall turlar, prokladkalar rezinali aralashma orasiga quyiladi va bu bilan rezinaning tegishli mustahkamligi oshiriladi. Bunday armaturali rezinalardan avtomobil shinalari, uzatmali tasmalar, transportyor lentalar va boshqalar tayyorlanadi.

Qishloq xo'jaligi korxonalarida ishlatilishi uchun sanoat miqyosida rezinalar, asosan texnik maqsadlarga mo'ljallangan listli rezinalar, ipsimon rezinalar, rezina-materialli lentalar, tekis tasmalar, shlanglar va

trubalar, ko'p qatlamli rezinalar, texnik rezina trubkalar, shevronli mato rezinalar, rezinali jipslagichlar, salniklar, zichlashtiruvchi xalqalar ishlab chiqariladi va foydalaniladi.

Rezinalardan detal va buyum tayyorlash uchun asosan rezinali aralashma tayyorlanib, undan yarim fabrikatlar va detallar hosil qilinadi va undan keyin vulkanizatsiyalanadi.

Bunday texnologik jarayon rezina trubasimon juvalar oraligidan o'tkaziladi va tayyorlanma hosil qilinadi, quyiladi va vulkanizatsiyalab, hosil bo'lgan buyumga (detalga) tegishli ishlov beriladi.

Hom rezinani tayyorlash uchun NK yoki SK kesib, bo'laklarga bo'linadi va plastik holatga keltirish uchun qarama-qarshi tomonga aylanuvchi trubasimon juvalar orasidan o'tkaziladi. Shundan so'ng maxsus aralashtirgichga kauchuk bilan poroshoksimon komponentlar (vulkanizatsiyalovchi va vulkanizatsiyani tezlashtiruvchi moddalar tuldirtirgichlar) va boshqalar ma'lum miqdorda aralashtiriladi.

Bundan aralashtirishni juvalar orasidan o'tkazish jarayonida ham bajarish mumkin. Shunday qilib hom rezina hosil qilinadi.

Juvalar orasidan o'tkazilgan rezinali aralashma kalandrga uzatiladi va kalandrga ma'lum qalinlikka ega bo'lgan rezinali listlar hosil qilinadi.

Yelimli materiallar.

Xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida turli xil detallardan buyumlardan ajralmash birikmalar hosil qilish uchun yellimlash jarayonidan keng foydalaniladi. Buning uchun aniq maqsadga yo'naltirilgan turli xil navdagi yelimlardan foydalaniladi.

Yelimlar - muayyan sharoitda qattiq parda hosil qilib, ulanadigan konstruksion materiallarni (buyumlar yoki detallarni) bir-biriga mahkam yopishhtiradigan yopishhqoq materiallardir.

Xalq xo'jaligi va sanoatning turli tarmoqlarida ishlatiladigan yelimlar asosan, hayvon, usimlik va smola yelimlariga bo'linadi.

Hayvon yelimining asoslari organik moddalardan, usimlik yelimlari - oqsillardan, smola yelimlari esa sintetik moddalardan tashkil topgan.

Hayvon yelimlariga kallagen yoki taxta yelimlar, shuningdek kazeinli va albuminli yelimlar, o'simlik yelimlariga soya, kanakunjut, vika (hashaki no'xatlar), smola yelimlariga B-3, KB-3 markali finol-formaldegidli, MK-1, M -2, KM-12, K -17 markali karbamidli (mochevina formaldegidli) hamda TSNIIPS-2 yelimlari va boshqalar kiradi.

Fanerlar tayyorlash asosan albumin, kazein, usimlik yelimlaridan foydalaniladi. Namga, suvga chidamli fanyorlar va yelimlangan yog'ochdan qurilish konstruksiyalari tayyorlashda smolali yelimlardan foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqiladigan yelimlardan plastmassalarni, silikatli va organik SiSalarni, natural va sun'iy charmlarni, kauchuk va

rezinalarni, fosfor, keramika, berton va qog'oz buyumlarni, turli xildagi yog'och materiallarini, paxta va jun gazlamalarni, sintetik tolalardan tayyorlangan buyumlarni hamda po'lat, kumush, mis, alyuminiyli, magniyli, titanli qotishmalarni yelimlab, turli ajralmas birikmalar hosil qilish mumkin.

Ayniqsa tarkibi sintetik materiallardan iborat bo'lgan yelimlarning asosiy xususiyatlari shundan iboratki, hosil bo'lgan birikmalar atmosferaga, korroziyaga va chirishhga chidamlidir.

Yelimlarning yana bir afzalliklari shundan iboratki, yelimli birikmalar har qanday ajraluvchi (boltli, shpinkali, vintli) va ajralmash (mixparchinli, payvandli) birikmalarga nisbatan ancha engil, tannarxi arzon, yellimlash konstruksiyasi sodda bo'ladi.

Lok va bo'yoq materiallari.

Xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida ishlatiladigan lok va bo'yoq materiallar asosan, suyuq, suzma (pasta) va poroshoksimon ko'rinishhlarda bo'lishi mumkin.

Har qanday lok va bo'yoq materiallar bilan turli sirtlarni qoplaganda yupqa parda yoki qatlam hosil bo'ladi. Hosil bo'ladigan bunday qatlam tegishli buyum (detal) materiallarini korroziyadan, egilish (buqilish) va namlanishdan saqlaydi va ularga tashqi chiroy, estetik ko'rkamlik baxsh etadi.

Lok-bo'yoq materiallar mustahkam parda hosil qiluvchi turli tabiiy moddalardan (shlak, bitumlar, asfalt va boshqalar), sintetik smolalar (fenolli) usimlik moylari (kanoplya, zig'ir, paxta), mineral moylar, tuldiruvchilar, sikkativlar, plastifikatorlardan iborat bo'lgan smolalar, pigmentlar qo'shish orqali tayyorlanadi. Lok va bo'yoqlar o'zlarining tarkibiga qarab, loklar emallar, gruntlar va shpaklevkalarga bo'linadi.

Loklar - organik eritmalarga (spirtga, efirga skipidarga), asosan YU, smola va smolaga o'xshash mahsulotlarni qo'shish orqali qoplovchi parda hosil qiluvchi eritma moddasidir.

Emal bo'yoqlar - asosan turli pigmentlarni loklarga qo'shish orqali hosil qilinadi. Emallar bilan qoplovchi parda hosil qilish tipi ga qarab emalli bo'yoqlar, nitroemallar (introuelloy'olosli loklarga) smolali, moyli va boshqa ko'rinishdagi bo'yoqlar hosil qilinadi.

Nitroemal juda tez quriydi. Nitroemal va introlaklarning GOST bo'yicha 507, 508, 907, 230 markalaridan yuk avtomobillarini, kabinalarini, kapotlarini bo'yash uchun ishlatiladi, GOST bo'yicha 660 markali qora rangdasisidan esa ramalar va transmissiyalarni bo'yashdan foydalaniladi.

Nitroemalning GOST bo'yicha NTS-11 markalisi yengil mashinalarni bo'yash uchun ishlatiladi.

Shpaklevkalar - juda maydonlangan mineral poroshoklar (bo'r, gips, ohak) kabini turli moyli, yelimli, lokli va boshqa bog'lovchi moddalar

bilan aralashtirib, asosan pasta yoki suzma ko'rinishidagi quyo'q - modda - shpaklevkalar hosil qilinadi.

Shpaklevka detal, buyum sirtidagi turli yoriqlarni, teshik- kovaklarni tirkishlarni tuldirib sirtning tekis bo'lishini ta'minlash maqsadida ishlatiladi.

Vazifalariga ko'ra shpaklevkalarining turli markalari mavjud. Masalan mashinalarni qoplash uchun PF-002, MS-006, NTS-007, NTS-008, NTS-009 markalari ishlatiladi.

Qo'pol va katta chuqurlarni yo'qotish uchun EP-0010 epoksidli shpaklevkalar ishlatiladi.

Adabiyotlar:1, 2, 3,4, 5, 6, 13.

Sinov savollari:

1. Plastmassalar qanday sinflarga bo'linadi?
2. Plastmassalar va sintetik materiallar deb nimaga aytiladi?
3. Polimerlarning strukturasi qanday bo'ladi?
4. Polimerlarni qizdirilganda qanday guruxlarga bulinadi?
5. Plastik massalar tarkibi jihatidan qanday bo'ladi?
6. Polietilenlar qayerlarda ishlatiladi?
7. Ekstruziya bosim ostida quyish nima?
8. Bog'lovchi moddalar nima?
9. To'ldiruvchilar nima?
10. Plastifiqatorlar nima?
11. Katalizatorlar nima?
12. Bo'yoqlar nima?
13. Moylovchi moddalar nima?
14. Rezinalarning olinishii usullari va ishlatilishi.
15. Rezinalar ishlatilishiga qarab necha turga bo'linadi?
16. Yelimli materiallar qayerlarda ishlatiladi?
17. Lok va bo'yoqlarning olinishii va ishlatilishi?

Tayanch iboralar:

Plastmassalar, polimerlar, termoreaktiv, termoplastik, termostabil, ekstruziya, tabiiy kauchuk, sintetik kauchuk, yelimlar, emal, nitroemasl, shpaklevka.

Adabiyotlar: 1, 2, 4, 6,5, 11.

Test savollari:

1. Polimer nima?

A) murakkab tarkibli plastmassalarda bog'lovchi moddalar

B) murakkab tarkibli plastmassalarning tarkibiy qismi bo'lib, ularni puxta, qattiq, issiqqa chidamli, kimyoviy ta'sirlarga bardosh beradigan qiladi

C) plastmassalarning plastikligini oshiruvchi, bikirligini kamaytiruvchi, past haroratlarga chidamli qiladigan tarkibiy qismi.

D) polimer metallarning qotish protsessini tezlashtiruvchi modda

E) plastmassa buyumlarga dekorativ tus berish bilan ularning issiqlik yutish yoki issiqlik chiqarish xossalarini o'zgartiruvchi moddalar

2. Tuldargichlar nima?

A) murakkab tarkibli plastmassalarda bog'lovchi moddalar

B) murakkab tarkibli plastmassalarning tarkibiy qismi bo'lib, ularni puxta, qattiq, issiqqa chidamli, kimyoviy ta'sirlarga bardosh beradigan qiladi.

C) plastmassalarning plastikligini oshiruvchi, bikirligini kamaytiruvchi, past haroratlarga chidamli qiladigan tarkibiy qismi.

D) polimer metallarning qotish protsessini tezlashtiruvchi modda

E) plastmassa buyumlarga dekorativ tus berish bilan ularning issiqlik yutish yoki issiqlik chiqarish xossalarini o'zgartiruvchi moddalar.

3. Platifikatorlar nima?

A) murakkab tarkibli plastmassalarda bog'lovchi modda

B) murakkab tarkibli plastmassalarning tarkibiy qismi bo'lib, ularni puxta, qattiq, issiqqa chidamli, kimyoviy ta'sirlarga bardosh beradigan qiladi.

C) plastmassalarning plastikligini oshiruvchi, chidamli qiladigan tarkibiy qismi.

D) polimer metallarning qotish protsessini tezlashtiruvchi modda

E) plastmassa buyumlarga dekorativ tus berish bilan ularning issiqlik yutish yoki issiqlik chiqarish xossalarini o'zgartiruvchi moddalar.

4. Katalizatorlar nima?

A) murakkab tarkibli plastmassalarda bog'lovchi moddalar

B) murakkab tarkibli plastmassalarning tarkibiy qismi bo'lib, ularni puxta, qattiq, issiqqa chidamli, kimyoviy ta'sirlarga bardosh beradigan qiladi.

C) plastmassalarning plastikligini oshiruvchi, bikirligini kamaytiruvchi, past haroratlarga chidamli qiladigan tarkibiy qismi

D) polimer metallarning qotish protsessini tezlashtiruvchi modda

E) plastmassa buyumlarga dekorativ tus berish bilan ularning issiqlik yutish yoki issiqlik chiqarish xossalarini o'zgartiruvchi moddalar

5. Bo'yoqlar qanday moddalar?

A) murakkab tarkibli plastmassalarda bog'lovchi moddalar

B) murakkab tarkibli plastmassalarning tarkibiy qismi bo'lib, ularni puxta, qattiq, issiqqa chidamli, kimyoviy ta'sirlarga bardosh beradigan qiladi.

C) plastmassalarning plastikigini oshiruvchi, bikirligini kamaytiruvchi, past haroratlarga chidamli qiladigan tarkibiy qismi.

D) polimer metallarning qotish protsessini tezlashtiruvchi modda

E) plastmassa buyumlarga dekorativ tus berish bilan ularning issiqlik yutish yoki issiqlik chiqarish xossalarini o'zgartiruvchi moddalar.

6. Plastmassalar tarkibiga ko'ra qanday turlarga ajratiladi?

A) oddiy va murakkab plastmassalar

B) termoplast va termoaktiv plastmassalar

C) polimer va to'ldiruvchilar

D) A, B va C javoblar to'g'ri

E) to'g'ri javob yo'q

7. Plastmassalar fizik-kimyoviy xossalariga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?

A) oddiy va murakkab plastmassalar

B) termoplast va termoreaktiv plastmassalar

C) polimer va to'ldiruvchilar

D) A, B va C javoblar to'g'ri

E) to'g'ri javob yo'q

8. Plastmassalardan qanday usullar bilan buyumlar tayyorlanadi?

A) qoliplash va quyish usullari bilan

B) presslash va siqib chiqarish usullari bilan

C) bosim ostida va bosimsiz quyish

D) payvandlash metodidan foydalanib ulash

E) barcha javoblar to'g'ri

9. Xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlatiladigan metallmas materiallarni necha gruppaga ajratiladi?

A) 2 ta

B) 3 ta

C) 4 ta

D) 5 ta

E) 6 ta

10. Qishloq xo'jaligidagi korxonalarda ishlatilishi uchun sanoat miqyosida rezinalar, asosan, texnik maqsadlarga mo'ljallangan qanday ko'rinishlarda ishlab chiqiladi va foydalaniladi?

A) listli rezinalar, ipsimon rezinalar

B) tekis tasmalar, shlanglar, trubalar

C) sevronli mato rezinalar, shalniklar

D) zichlantiruvchi xalqalar, rezinali jipslagichlar

E) barcha javoblar to'g'ri

11. Muayyan sharoitda qattiq parda hosil qilib, ulanadigan konstruksion materiallarni bir-biriga mahkam yopishtiradigan yopishqoq materiallar nima?

A) rezinalar

B) bo'yoqlar

C) simlar

D) laklar

E) to'g'ri javob yo'q

12. Rezinalarni o'zaro va metallar bilan biriktirishda qanday markali yelimlardan foydalaniladi?

A) 88N, KR-6, CHNV, VKR-7, KT-15, KT-25 markali

B) VZ-F9, VK-32-70, PU-2 markali

C) VIAM-BZ va PU-2 markali

D) VK-32-2, VK-2, 88N, PU-2M, AK-20, PK-10 markali

E) barcha javoblar to'g'ri

13. Organik shishaga boshqa materiallarni yellimlash uchun qanday markali yelimlardan foydalaniladi?

A) 88N, KR-6, CHNV, VKR-7, KT-15, KT-25 markali

V) VZ-F9, VK-32-70, PU-2 markali

S) VIAM-BZ va PU-2 markali

D) VK-32-2, VK-2, 88N, PU-2M, AK-20, PK-10 markali

E) barcha javoblar to'g'ri

14. Metallmas materiallar (yog'ochlar, shishalar, plastmassalar, tekstolitlar, penoplastlar) qanday markali yelimlar bilan biriktiriladi?

A) 88N, KR-6, CHNV, VKR-7, KT-15, KT-25 markali

V) VZ-F9, VK-32-70, PU-2 markali

S) VIAM-BZ va PU-2 markali

D) VK-32-2, VK-2, 88N, PU-2M, AK-20, PK-10 markali

E) barcha javoblar to'g'ri

15. Metallar va konstruksion nometall materiallarni termoizolyatsiyalarga, gazlamalarga va dekorativ qoplash materiallariga biriktirish uchun qanday yelimlar ishlatiladi?

A) 88N, KR-6, CHNV, VKR-7, KT-15, KT-25 markali

V) VZ-F9, VK-32-70, PU-2 markali

S) VIAM-BZ va PU-2 markali

D) VK-32-2, VK-2, 88N, PU-2M, AK-20, PK-10 markali

E) barcha javoblar to'g'ri

16. Lok va bo'yoqlar o'zlarinig tarkibiga qarab nimalarga bo'linadi?

A) loklarga bo'linadi

V) emal bo'yoqlarga bo'linadi

S) gruntlarga bo'linadi

D) shpaklevkalarga bo'linadi

E) barcha javoblar to'g'ri

17. Loklar nima?

A) organik eritmalarga asosan smola mahsulotlarini quyish orqali qoplovchi parda hosil qiluvchi eritma moddasidir.

V) turli pigmentlarni loklarga qo'shilishhi orqali hosil qiladi.

S) juda maydalangan mineral poroshoklar (bo'r, gips, ohak)ni turli moyli, yelimli va boshqa bog'lovchi moddalar bilan aralashtirib asosan pasta yoki suzma ko'rinishdagi modda

D)loklarga 50-70, turli pigmentlar qo'shish orqali tayyorlanadi va bunday moddalar turli metallarni korroziyadan, yog'ochlarni chirishhdan muhofaza qilish uchun mo'ljallangan.

E) sun'iy ravishda tayyorlangan, muayyan harorat va bosim ostida plastik xossalarga ega bo'lgan materiallar.

18.Emal bo'yoqlar qanday tayyorlanadi?

A) organik eritmalarga asosan smola mahsulotlarini quyish orqali qoplovchi parda hosil qiluvchi eritma moddasidir.

V) turli pigmentlarni loklar ga qo'shilishi orqali hosil qiladi.

S) juda maydalangan mineral poroshoklar (bo'r, gips, ohak)ni turli moyli, yelimli va boshqa bog'lovchi moddalar bilan aralashtirib asosan pasta yoki suzma ko'rinishdagi modda

D)loklarga 50-70, turli pigmentlar qo'shish orqali tayyorlana va bunday moddalar turli metallarni korroziyadan, yog'ochlarni chirishdan muhofaza qilish uchun mo'ljallangan.

E) sun'iy ravishda tayyorlangan, muayyan harorat va bosim ostida plastik xossalarga ega bo'lgan materiallar.

19. Plastmassalar qanday tayyorlanadi?

A) organik eritmalarga asosan smola mahsulotlarini quyish orqali qoplovchi parda hosil qiluvchi eritma moddasidir.

V) turli pigmentlarni loklar ga qo'shilishi orqali hosil qiladi.

S) juda maydalangan mineral poroshoklar (bo'r, gips, ohak)ni turli moyli, yelimli va boshqa bog'lovchi moddalar bilan aralashtirib asosan pasta yoki suzma ko'rinishdagi modda

D)loklarga 50-70, turli pigmentlar qo'shish orqali tayyorlana va bunday moddalar turli metallarni korroziyadan, yog'ochlarni chirishdan muhofaza qilish uchun mo'ljallangan.E) sun'iy ravishda tayyorlangan, muayyan harorat va bosim ostida plastik xossalarga ega bo'lgan materiallar.

Mundarija

	So'z boshi	5
1	Materialshunoslik va KMT fanining predmeti va vazifalari	6
2	Metall va qotishmalarning tuzilishi, kristallanishi.	14
3	Cho'yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan asosiy xom ashyolar.	24
4	Cho'yan ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan domna pechlari.	32
5	Qayta ishlanadigan cho'yanlardan po'lat ajratib olish.	40
6	Qayta ishlanadigan cho'yanlardan po'lat ajratib olish. Po'lat ishlab chiqarishning hozirgi zamon usullari.	49
7	Rangli metallar va ularni ishlab chiqarish usullari.	60
8	Qotishmalar, ularning tarkibi va tuzilishi.	69
9	Temir-uglerod qotishmasining holat diagrammasi, strukturalari va klassifikatsiyasi.	78
10	Uglerodli po'latlar va cho'yanlarning markalari klassifikatsiyasi, ishlatilish sohasi.	84
11	Legirlangan po'latlar, ularning qotishmalari.	89
12	Alohida xossalarga ega bo'lgan po'latlar.	94
13	Kukun metallurgiyasi haqida umumiy ma'lumot.	100
14	Rangli metall qotishmalari.	106
15	Po'lat va qotishmalarni termik ishlash	115
16	Po'lat va qotishmalarni kimyoviy termik ishlash.	124
17	Metall va qotishmalarning asosiy xossalari. Metallarning xossalariga deformatsiyaning ta'siri.	131
18	Metallmas materiallar (plastmassalar, rezina, kauchuk, lak va bo'yoqlar	142