

Materialshunoslik

2 - Bob

Kukun materiallardan buyumlar tayyorlash. Materiallarni elektro-fizik va elektro-ximik ishlash.

Ma'ruzachi: ass. A.R.Baymirzaev

Metall kukunlarining xossalari.

O'lchamlarga qarab metall kukunlari:

- juda xam mayda - 0,5mk. gacha;
- juda mayda -0,5-Yumk;
- mayda - 10-40mk;
- o'rta -40-150mk;
- yirik - 150-500mk buladi.

Zarrachalarining shakliga qarab:

- tolali;
- yassi;
- teng o'qli bo'ladi.

Kukunning asosiy texnologiya xossalari:

- oquvchanlik;
- presslanuvchanlik;
- qiziganda birikishlik.

Oquvchanlik - kukunning formani tulgazish kobilyati. Zarracha ulchamlarining kichiklashishi va namligini ortishi okuvchanlikni yemonlashtiradi. Okuvchanlik diametri 1,5-4mm bulgan teshikdan bir sekundda okib tushgan kukun mikdori bilan ulchanadi.

Presslanuvchanlik - kukunning tashki kuch ta'sirida zichlanish va presslangandan keyin zarrachalarning bir-biriga bogliklik puxtaligi bilan ta'riflanadi.

Kiziganda birikishlik presslangan zagatovka zarrachalarining termik ishlash natijasida bir-biriga yepishish puxtaligi bilan ifodalanadi.

Kompozitsion kukun metariallarining qisqacha xarakteristikasi.

Kukunli metallarugiya bilan detal va zagatovkalar uchun xar-xil kompozitsion materiallar olinadi. Maxsus fiziko-mexanikaviy va ekspluatatsion xossali kompozitsion materiallar kup kullanilmokda.

A. Ishqalanishga qarshi (antifriktsion) metallokeramik ymateriallardan xar-xil sirpanish (skolъjenie) podshipniklar yasaladi. Bularda 10-35% govak buladi. Metall bu yerda kattik tashkil etuvchi. Govak yeg, grafit yeki plastmassa bilan tuldirlib, bular yumshok tashkil etuvchilar xisoblanadi. Yeg bilan tuyindirilgan-shimdirilgan bunday podshipniklar moysiz birnecha oy ishlashi mumkin. Agar maxsus moy "chuntaklar" koldirilsa yeg zaxirasi uchun, 2-3 yil ishlaydi.

Govak ishkalanishiga karshi materiallar uchun temir-grafit, temir-mis-grafit, bronza-grafit, alyumin-mis-grafit kompozitsiyalari ishlatiladi. Bularning protsent mikdori kuyilgan ekspluatatsion talablarga boglik.

B. Ishqalanuvchi kompozitsion materiallar mis yeki temir asosida murakkab kompozitsiyalardir. Ishkalanish koeffitsientini asbest, kiyin briydigan metallarning karbidlarini va xarxil oksidlarni kushish bilan rshirish mumkin. Sanoatda ishkalanuvchi material asos materialga bosim |ostida yepishtirib, bimetall elementi sifatida ishlatiladi. Temir asosidagi ishkalanish materialining chuyanbilan ishkalanish koeffitsienti 0,4-0,6. Ular 500-600°S-ni ushlab turaoladi .

Ular tormoz kismlarida ishkalanishi materiali sifatida ishlatiladi. Stsenlenie kismlarida xam.

V. Yuqori g'ovakli materiallardan filtr va shunga uxshash detallar yasaladi. Filъtrlarning ishlash shariotiga karab, ularni yemirilishga chidamli pulat, alyumin, titan, bronza va x.k. metallar kukinidan yasaladi. Govakligi 50% gacha boradi. Bular presslanmasdan kizdirib biriktiriladi (spekanie). Kukunlarni kizdirib biriktirish davrida gaz chikaradagan moddalar kushiladi.

G. Metallokeramik qattiq qotishmalar uzlarining yukori kattikligi, uta chidamliligi va ishkalanishga chidamliligi bilan xarakterlanadi. SHuning uchun bulardan kirkuvchi asboblar, parmalovchi asboblar yasaladi. Tez yeyiladigan yuzalarga surtiladi. Kattik kotishmalar kiyin eriydigan ymetallar karbidlari asosida yasaladi: WC, TiC, TaC. Boglovchi bulib kobalъt xizmat kiladi. Protsent mikdori kuyilgan maksadga karab belgilanadi.

Kukinli metallurgiya usuli bilan almaz-metalli materiallar olinadi: yukori kirkish xossalari. Boglovchi sifatida metall poroshok lari mis, nikel va x.k.) yeki ularning kotishmalari xizmat kiladi.

D. Issiqbardosh va olovbardosh materiallardan yukori xaroratda ishlaydigan detallar yasaladi. Bu materiallar yukori issiqbardosh va oksidlanishga karshi turgun bulishi kerak. Nikel, titan, tantal, volfram va x.k. metallar asosida kotishmalar bunga javob berib, 850-900°S-da ishlay beradi. Kiyin eriydigan va kattik birikmalar (oksidlar, karbidlar, boridlar) 3000°S-gacha ishlaydi.

E. Kukun metalugiyasidan maxsus elektromagnit xossalari materiallarni (doimiy magnit, magnitodielektrik, ferrit) olishda xam foydalaniladi.

J. Kompakt konstruksion materiallarini olishda xar-xil metall va kotishmalarning kukinidan foydalaniladi. Zichligi yukori bulganidan metallarning mexanikaviy xususiyatlari uzgarmaydi. Lekin, bir-xil ekspluatatsiy xossalari anchagina ortadi. Masalan, alyuminiy (poroshogi) kukunini kizdirib, biriktirilsa, u ancha issikka chidamli bulib koladi:

600 °S da xam ishlay beradi. Chunki, tarkibida 15% gacha alyuminiy oksidi bulib, u alyumin zarrachalarini yupka parda (plenka) sifatida urab, uzluksiz karkas xosil kiladi.

3. Tolali kompazitsion materiallar hozirgi zamon sanoatida keng kullanilmokda. Bu rivojlanaetgan va yesh soxa. Bunda asos matritsa-yumshok materiallar. Armatura-yukori puxtalikdagi tola: volfram, molibden simlari; alyumin; bor oksidlari tolasi; kremniy karbidi, grafit simlari.

Aralashmani tayyorlash.

Bu 3 operatsiyadan iborat:

- dastlabki yumshatish,
- kukunlarni saralash zarrachalar ulchamiga karab;
- aralashtirish.

Dastlabki yumshatish natijasida oksidlar kaytariladi va naklep yuk kilinadi, kaysiki mexanikaviy maydalash davrida barabanlarda xosil buladi. Yumshatish xarorati $T=0,5-0,6$ Terish va ximoya yeki kaytaruvchi muxitda olib boriladi.

Galvirlash natijasida ulchami 50 mkm bulgan va undan katta bulgan zarrachalar ajratilib gruppalariga bulinadi. Maydalari xavoda separatsiya kilinadi.

Metall parashoklarga-kukunlarga texnologik kushimcha materiallar kushiladi: presslarni osonlashtirish uchun plastifikatorlar:

parafin, steorin; yaxshi-oson eriydigan materiallar, kizdirib biriktirishni yaxshilash uchun; kerakli govaklikni olish uchun uchuvchi moddalar kushiladi.

Tayerlangan kukunlar sharli, barabanli tegirmonlarda va maxsus moslamalarda aralashtiriladi.

Metall kukunlardan zagatovkalar quyidagi usullarda olinadi:
presslash (sovuk xolda, issik xolda, gidrostatik) va prokatlash.

Issiq xolda presslash.






Bunda ikki operatsiya bir yula ketadi: forma berish va kizdirib biriktirish. Issiq xolda presslash temperaturasi $T_{pr}=0,6-0,8 T_{erish}$. (kukuning erish temperaturasidan). Kizdirish natijasida zichlash jarayoni tezrok ketadi, kuch xam kamrok. Bu usulda yukori puxtalik, zich va bir xil strukturali materiallar olinadi. Bu usul yemon presslanadigan, yemon kizdirib biriktiriladigan kompozitsiyalar uchun ishlatiladi: karbidlar, boridlar va x.k. metalga uxshash kiyin eriydigan birikmalar. Press-forma uchun grafit ishlatiladi. Grafitli press forma chidamliligi kam (10-12 presslash), maxsus ximoya gaz muxida ishlashni talab kiladi. SHuning uchun bu usul boshka usullarni kullash mumkin bulmay kolgan xolda ishlatiladi.

Gidrostatik presslash




Metallokeramik zagatovkalarni olishda kullaniladi, kaysilardan yukori aniklik talab kilinmaydi. Kukun 3 elastik kobik 2 ichiga solinib, xar tomondan bir tekisga maxsus germetik kamerada 1 kisiladi. Zagatovka bir xil zichlikda olinadi. Kerak kuch kamayadi. Ishchi suyukliklari; yeg, suv, glitserin.

Metall kukinlarining xossalari.




Ulchamlarga karab metall kukinlari:

-  juda xam mayda - 0,5mk. gacha;
-  juda mayda -0,5-Yumk;
-  mayda - 10-40mk;
-  urta -40-150mk;va
-  yirik - 150-500mk buladi.

Zarrachalarining shakliga karab:

-  tolali;
-  yassi;
-  teng ukli buladi.

Kukunning asosiy texnologiyu xossalari:

-  okuvchanlik;
-  presslanuvchanlik;
-  kiziganda birikishlik.

Okuvchanlik - kukunning formani tulgazish kobiliyati. Zarracha ulchamlarining kichiklashishi va namligini ortishi okuvchanlikni yemonlashtiradi. Okuvchanlik diametri 1,5-4mm bulgan teshikdan bir sekunnda okib tushgan kukun mikdori bilan ulchanadi.

Presslanuvchanlik - kukunning tashki kuch ta'sirida zichlanish va presslangandan keyin zarrachalarning bir-biriga bogliklik puxtaligi bilan ta'riflanadi.

Kiziganda birikishlik presslangan zagatovka zarrachalarining termik ishlash natijasida bir-biriga yepishish puxtaligi bilan ifodalanadi.

Kompozitsion kukun metariallarining kiskacha xarakteristikasi.

Kukunli metallarugiya bilan detal va zagatovkalar uchun xar-xil kompozitsion materiallar olinadi. Maxsus fiziko-mexanikaviy va ekspluatatsion xossali kompozitsion materiallar kup kullanilmokda.

A. Ishkalanishga karshi (antifriktsion) metallokeramik ymateriallardan xar-xil sirpanish (skolъjenie) podshipniklar yasaladi. Bularda 10-35% govak buladi. Metall bu yerda kattik tashkil etuvchi. Govak yeg, grafit yeki plastmassa bilan tuldirlib, bular yumshok tashkil etuvchilar xisoblanadi. Yeg bilan tuyindirilgan-shimdirilgan bunday podshipniklar moysiz birnecha oy ishlashi mumkin. Agar maxsus moy "chuntaklar" koldirilsa yeg zaxirasi uchun, 2-3 yil ishlaydi.

Govak ishkalanishiga karshi materiallar uchun temir-grafit, temir-mis-grafit, bronza-grafit, alyumin-mis-grafit kompozitsiyalari ishlatiladi. Bularning protsent mikdori kuyilgan ekspluatatsion talablarga boglik.

B. Ishkalanuvchi kompozitsion materiallar mis yeki temir asosida murakkab kompozitsiyalardir. Ishkalanish koeffitsientini asbest, kiyin briydigan metallarning karbidlarini va xarxil oksidlarni kushish bilan rshirish mumkin. Sanoatda ishkalanuvchi material asos materialga bosim |ostida yepishtirib, bimetall elementi sifatida ishlatiladi. Temir asosidagi ishkalanish materialining chuyanbilan ishkalanish koeffitsienti 0,4-0,6. Ular 500-600°S-ni ushlab turaoladi .

Ular tormoz kismlarida ishkalanishi materiali sifatida ishlatiladi. Stsenlenie kismlarida xam.

V. Yukori govakli materiallardan filъtr va shunga uxshash detallar yasaladi. Filъtrlarning ishlash shariotiga karab, ularni yemirilishga chidamli pulat, alyumin, titan, bronza va x.k. metallar kukinidan yasaladi. Govakligi 50% gacha boradi. Bular presslanmasdan kizdirib biriktiriladi (spekanie). Kukunlarni kizdirib biriktirish davrida gaz chikaradagan moddalar kushiladi.

G. Metallokeramik kattik kotishmalar uzlarining yukori kattikligi, uta chidamliligi va ishkalanishga chidamliligi bilan xarakterlanadi. SHuning uchun bulardan kirkuvchi asboblar, parmalovchi asboblar yasaladi. Tez yeyiladigan yuzalarga surtiladi. Kattik kotishmalar kiyin eriydigan ymetallar karbidlari asosida yasaladi: WC, TiC, TaC. Boglovchi bulib kobalъt xizmat kiladi. Protsent mikdori kuyilgan maksadga karab belgilanadi.

Kukinli metallurgiya usuli bilan almaz-metalli materiallar olinadi: yukori kirkish xossalari. Boglovchi sifatida metall poroshok lari mis, nikelъ va x.k.) yeki ularning kotishmalari xizmat kiladi.

D. Issikbardosh va olovbardosh materiallardan yukori xaroratda ishlaydigan detallar yasaladi. Bu materiallar yukOri issikbardosh va oksidlanishga karshi turgun bulishi kerak. Nikelъ, titan, tantal, volъfram va x.k. metallar asosida

kotishmalar bunga javob berib, 850-900°S-da ishlay beradi. Kiyin eriydigan va kattik birikmalar (oksidlar, karbidlar, boridlar) 3000°S-gacha ishlaydi.

E. Kukun metalugiyasidan maxsus elektromagnit xossali materiallarni (doimiy magnit, magnitodielektrik, ferrit) olishda xam foydalaniladi.

J. Kompakt konstruksion materiallarini olishda xar-xil metall va kotishmalarning kukinidan foydalaniladi. Zichligi yukori bulganidan metallarning mexanikaviy xususiyatlari uzgarmaydi. Lekin, bir-xil ekspluatatsiey xossalari anchagina ortadi. Masalan, alyuminiy (poroshogi) kukunini kizdirib, biriktirilsa, u ancha issikka chidamli bulib koladi:

600 °S da xam ishlayberadi. Chunki, tarkibida 15% gacha alyuminiy oksidi bulib, u aolyumin zarrachalarini yupka parda (plenka) sifatida urab, uzluksiz karkas xosil kiladi.

3. Tolali kompazitsion materiallar hozirgi zamon sanoatida keng kullanilmokda. Bu rivojlanaetgan va yesh soxa. Bunda asos matrinsa-yumshok materiallar. Armatura-yukori puxtalikdagi tola: volfram, molibden simlari; alyumin; bor oksidlari tolasi; kremniy karbidi, grafit simlari.

Aralashmani tayerlash.

Bu 3 operatsiyadan iborat:

- dastlabki yumshatish,
- kukunlarni saralash zarrachalar ulchamiga karab;
- aralashtirish.

Dastlabki yumshatish natijasida oksidlar kaytariladi va naklep yuk kilinadi, kaysiki mexanikaviy maydalash davrida barabanlarda xosil buladi. Yumshatish xarorati $T=0,5-0,6$ Terish va ximoya yeki kaytaruvchi muxitda olib boriladi.

Galvirlash natijasida ulchami 50 mkm bulgan va undan katta bulgan zarrachalar ajratilib gruppalarga bulinadi. Maydalari xavoda separatsiya kilinadi. Metall parashoklarga-kukunlarga texnologik kushimcha materiallar kushiladi: presslarni osonlashtirish uchun plastifikatorlar:

parafin, steorin; yaxshi-oson eriydigan materiallar, kizdirib biriktirishni yaxshilash uchun; kerakli govaklikni olish uchun uchuvchi moddalar kushiladi.

Tayerlangan kukunlar sharli, barabanli tegirmonlarda va maxsus moslamalarda aralashtiriladi.

Metall kukunlardan zagatovkalar kuyidagi usullarda olinadi:
presslash (sovuk xolda, issik xolda, gidrostatik) va prokatlash.

Issik xolda presslash.

Bunda ikki operatsiya bir yula ketadi: forma berish va kizdirib biriktirish. Issik xolda presslash temperaturasi $T_{pr}=0,6-0,8 T_{erish}$. (kukuning erish temperaturasidan). Kizdirish natijasida zichlash jarayoni tezrok ketadi, kuch xam kamrok. Bu usulda yukori puxtalik, zich va bir xil strukturali materiallar olinadi. Bu usul yemon presslanadigan, yemon kizdirib biriktiriladigan kompozitsiyalar uchun ishlatiladi: karbidlar, boridlar va x.k. metalga uxshash kiyin eriydigan birikmalar. Press-forma uchun grafit ishlatiladi. Grafitli press forma chidamliligi kam (10-12 presslash), maxsus ximoya gaz muxida ishlashni talab kiladi. SHuning uchun bu usul boshka usullarni kullash mumkin bulmay kolgan xolda ishlatiladi.

Gidrostatik presslash

Metallokeramik zagatovkalarni olishda kullaniladi, kaysilardan yukori aniklik talab kilinmaydi. Kukun 3 elastik kobik 2 ichiga solinib, xar tomondan bir tekisga maxsus germetik kamerada 1 kisiladi. Zagatovka bir xil zichlikda olinadi. Kerak kuch kamayadi. Ishchi suyukliklari; yeg, suv, glitserin.

Materiallarni elektro-fizik va elektro-ximik ishlash

Umumiy ma'lumot

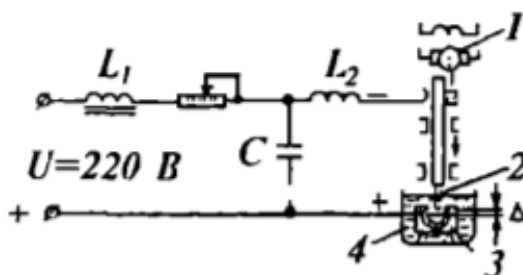
Mashinasozlikda borgan sari keng qo'llanilayotgan, qiyin kesib ishlanadigan maxsus xossaligi legirlangan po'latlar, qattiq, qotishmalar, yarim o'tkazgich materiallar, rubin, kvarts va boshqalarni keskichlar bilan kesib ishlash qiyin va ba'zan ishlab bo'lmaydi, ammo og'ir sharoitda ishlovchi shtamplar, press qoliplarga extiyoj ortgan, ular ba'zi detallarda juda kichik murakkab shaklli o'yiqlar ishlashda qo'llanadi.

Elektrofizik ishlov usullari

Bu ishlov usuli materialning ishlanuvchi joyiga elektr razryadlarning ta'siriga asoslangan. Bunda anod (asbob) va katod (zagotovka) bo'lib, ular orasida xosil etilgan elektr razryadlar ishlanuvchi zagotovkaga o'tib, katta miqdorda issiqlik ajraladi. Ishlov joyi bug'lanib yemiriladi. Bu usulga elektr uchqunli, elektroimpulsi, anod- no-mexanik usullar kiradi.

Elektr uchqunli usul. Bu usul materiallarning ishlanadigan joyiga yuboriladigan elektr uchqun razryadlar ta'sirida yuzaning yemirilish xususiyatiga asoslangan. Mazkur usulni 1943-yilda B.R. Lazorenko va N.I. Lazorenko kashf etishgan. Ushbu usulda ishlov beriladigan material (zagotovka) o'zgarmas tok manbaining musbat qutbiga, asbob esa manfiy qutbiga ulanadi. Tok kuchlanishi ostidagi asbobni zagotovkaga ma'lum oraliqqa (0,05 mm) yaqinlashtirganda elektr maydoni ta'sirida elektronlar oqimi katoddan anodga o'ta boshlaydi, natijada elektrodlar orasida elektr uchqun razryadlari xosil bo'ladi.

Bunda zagotovkaning ishlov berish zonasida temperatura ko'tariladi. Bunday yuksak temperaturada material suyuqlanadi va qisman bug'lanai xamda suyuqlangan material zarrachalari elektr uchqunining dinamik kuchlari ta'sirida tashqariga otiladi, natijada zagotovkada yemirilish boshlanadi.



Elektr uchqunli usulda ishlash sxemasi:

1 — elektr dvigatel; 2 — asbob; 3 — zagotovka; 4 — vanna

Agar asbobni zagotovkaning ishlov berilayotgan joyiga sekin-asta yaqinlashtirilib borilsa, bu joyda asbob shakliga monand teshik xosil bo'ladi. Asbob bilan zagotovka orasidagi zarur tirqishni o'zgartirmagan xolda asbobni surib turish uchun maxsus reledan foydalaniladi. Jarayon davomida zagotovkaning suyuqlangan qismi asbobga o'tirib qolmasligi uchun uchqun zonasi tok o'tkazmaydigan suyuqlik, masalan, mineral moy yoki kerosin bilan to'ldiriladi.

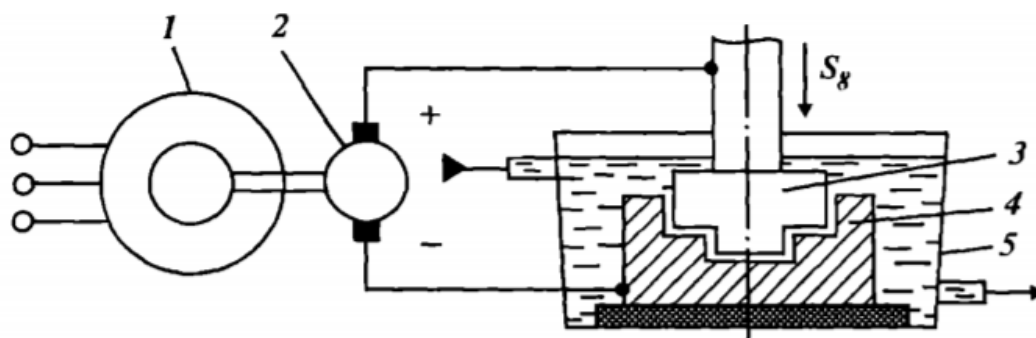
Uchqun razryadning intensivligi va davom etish vaqti kondensatorlar sig'imi, tok kuchi va kuchlanishiga, asbob-elektrod xamda zagotovka materiallari va boshqa omillarga bog'liq.

Yuqoridagi rasmda elektr uchqunli usulda ishlash sxemasi keltirilgan. Shuni aytish joizki, qurilma kondensatori sig'imi 0,25 dan 600 mkf gacha, tok kuchi 0,2 dan 300 A gacha, kuchlanish esa 10 dan 220 V gacha bo'ladi. Asbob mis yoki latundan tayyorlanib, ko'ndalang kesim shakli ishlov natijasida olinuvchi shakliga mos bo'ladi.

Zagotovkani ishlashda asbob unga yaqinlashganida elektrodlararo zazor (D) zarur qiymatga yetganda kondensator (S) ning zaryadi dielektrik oraliqdan o'tadi. Bunda kondensator zaryadsizlanib, asbob va ishlanuvchi yuza oralig'ida sekundiga bir necha minggacha impuls zaryadi xosil bo'ladi.

Jarayonning uzluksizligini ta'minlash maqsadida elektrodni elektr dvigatel yordamida ma'lum tezlikda surib borish yo'li bilan elektrodlararo zarur o'zgarmas zazor (D) ta'minlab turiladi. Bu usulda u qadar katta bo'lmagan o'lchamdagi murakkab shaklli ochiq va berk teshiklar, buyumda sinib qolgan parma, metchik kabi asboblarni ish lashda ham foydalanish mumkin. Bu usulda aniq va tekis yuzali buyumlar olinadi, serunum usul, lekin jarayon ko'p elektr energiyasi sarflashni talab etadi.

Elektroimpulsi usul. Bu usulda maxsus generatoridan olinadigai elektr impulslaridan foydalaniladi. Bu usulning yuqorida tanishilgan elektr uchqunli usuldan farki shundaki, bunda asbob anod vazifasini, ishlanuvchi zagotovka esa katod vazifasini o'taydi. Jarayon kichik kuchlanish da (25—30 V), katta tokda (50—500 A) u kadar katta bo'lmagan chastotali impulsda (400—800 im p/s) olib boriladi.

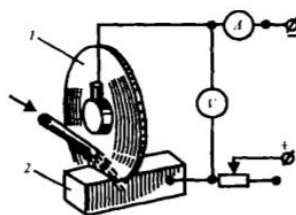


Elektroimpulslash sxemasi:

1 — elektrdvigatel; 2 — aloqali o'zgarmas tok generatori; J — elektrod asbob; 4 — elektrod-zagotovka; 5 — vanna

Yuqoridagi rasmda elektroimpulslash sxemasi keltirilgan. Sxemadan ko'rinadiki, elektr dvigatel 1 dan xarakat generator 2 ga uzatiladi, qaysiki, bir yo'nalishda kuchli impuls beradi. Vanna 4 dagi elektrod (asbob) 3 va zagotovka 3 oraligida elektr razryadlar xosil bo'ladi. Ish jarayonida asbobning zagotovka tomon surilish yo'nalishi bo'yicha tebranishida metall zarrachalari ajrala boradi. Bu usul elektr uchqunli usuldan 8—10 barobar unumlidir.

Anod-mexanik usul. Bu usulni 1943-yilda V.N. Gusev kashf etgan bo'lib, undan faqat po'lat zagotovkalarni kesib ajratishda, qattiq qotishmali keskichlarni charxlashda, shtamp va matritsalarini uzil-kesil (pirovard) ishlashda va boshqa shu kabi buyumlarni tayyorlashda foydalaniladi. Mazkur usulda zagotovka o'zgarmas tok manbaining musbat qutbiga, asbob esa manfiy qutbiga, ular oralig'idagi zazorga maxsus suyuq elektrolit (natriy silikatining suvdagi eritmasi) kiritiladi. Bunda zagotovka sirtida boruvchi elektrokimyoviy jarayon natijasida metall eritma mahsuloti bo'lmish tok o'tkazmaydigan parda xosil bo'ladi. Asbob surilganda uning uchi zagotovkadan osongina parda kesa boradi. Bu parda o'rniga yangi parda xosil bo'lib, u xam kesiladi. SHu yo'sinda jarayon takrorlanib, zagotovka to'la kesilguncha yoki kutilgan shaklli va ulchamli ish bajarilguncha davom etadi. Ishlaniluvchi zagotovka yuzidagi gadir-budirlik bo'yi asbobdan u qadar katta oraliqda bo'lmagani uchun u orqali qisqa vaqt ichqda yoy razryadi o'ta boradi. Bunda mikroskopik sirt erib, zarrachalar ajraladi. Bu ish loyda



Anod-mexanik usulda ishlash sxemasi:

1 — metall disk; 2 — zagotovka

shakl va ulcham anikligi 2, yuza gadir-budirligi esa 8 -9 sinfga buli- nadi. Zanjirdagi tok zichligi 15 A /sm 2 dan kichik bulganda asosan elektrokimyoviy jarayon borib, xosil bo'lgan parda mexanik ravishda ajratiladi. Bunda zagotovka anod-m mexanik jarayonda jilvirlanib, tok zichligi undan ortib, sirt yuzidan metallni ishlash elektroerrosiya jarayoni xisobiga boradi.

3-§. Elektrokimyoviy ishlov usullari

Bu usulda ishlanuvchi zagotovka anod bo'lib, katod plastinkalar zanglamaydigan po'lat, RB, Si va boshqa materiallardan tayyorlanib, elektrolit (kislota, tuz eritma) solingan idishga tushiriladi, katod plastinkalari uzgarmas tokning manfiy qutbiga, anod (zagotovka) musbat qutbiga ulanadi. Bunda ma'lum zichlikdagi uzgarmas tokning utishida boruvchi kimyoviy reaksiya tufayli anod yuzi erib, elektro litga o'tadi.

Bu usul zagotovka (detallar) sirtidagi kuyindilar, zanglar va boshkalarni tozalashda jilvirlash, jilolash kabi ishlovlarda qo'llaniladi. SHuni qayd etish joizki, agar zagotovka (detal) sirtidagi mexanik iflosliklar (6f pardalar va boshkalar)ni tozalash zarur bulsa, bunda elektrolit sifatida kislota yoki tuz eritmasi emas, ishqoriy kislota olinib, xuddi yukorida kurilgandek, kichik tokda ishlanadi. Bu xil ishlovni elektrolitik tozalash deyiladi.

Agar keskichlar (parma, freza), gildirak tishlari, klapan va boshkalarni jilolash zarur bulsa, elektrolitik jilolanadi, Bunda, masalan, agar ular uglerodli va kam legirlangan po'latlardan tayyorlangan bo'lsa, elektrolit tarkibida 40% fosfor kislota, 5-12% sulfat kislota, 6 -8 % xrom angidrid va 12—15% suv bo'ladi. Uzgarmas tok zichligi ishlash xarakteriga ko'ra tanlanadi.

Jilolangandan keyin yuzalar nafis ishlanib, ularning korroziya-bardo shligi, puxtaligi ortadi.

NANOMATERIALLAR

“Nanotexnologiya” termini birinchi marta yapon olimi N. Tanituchi tomonidan 1974 yilda ishlatilgan.

“Nano” so‘zi milliarddan bir qism, milliardni bir qismi degani va $(NM)=10^{-9}m$ degani. Eslatamiz, angstrom= $10^{-8}m$ (1 millimetr= $10^{-3}m$, 1 mikrometr= $10^{-6}m$). Demak, nano bu uzunlik birligi. Buni “sezib” taqqoslash uchun, shuni aytish kerakki inson sochining qalinligi-diametri taxminan 50000 nanometrغا teng.

Nanomateriallar ikki usulda olinadi.

1)**Sun‘iy usullar**: olinayotgan nanoobekt xarakteriga qarab har xil usullar qo‘llaniladi; fizikaviy, kimyoviy, biologik va boshqalar. Ba‘zi hollarda bir nechta birgalikda. Nanoobektlarni o‘ta vaakum sharoitida, suyuq muhitda yoki gaz atmosferasida olish mumkin.

2)**O‘z – o‘zidan yig‘ilish**: Bunga nanotexnologiyada katta e‘tibor beriladi. O‘z-o‘zidan yig‘ilish molekulalarni hamma vaqt energiyasi kam satxga o‘tishga intilish printsipligiga asoslangan.

O‘z – o‘zidan yig‘ilishda nanokonstruktor yuzaga yoki oldindan yig‘ilgan nanokonstrukturaga ma‘lum atomlar yoki molekulalar kiritiladi. So‘ngra molekulalar o‘zlarini ma‘lum holatda tekislaydilar-to‘g‘rilaydilar, ba‘zan kuchsiz bog‘lanish hosil qilib, ba‘zan kuchli kovalent bog‘lanish qilib.

O‘z – o‘zidan yig‘ilishning yana bir turi – bu **kristallarni o‘stirishdir**. Kristallarni eritmadan o‘stirish mumkin, dastlabki (murtak, xomila) kristalldan foydalanib. Bunda katta emas kristall tarkibida o‘zi materiali ko‘p bo‘lgan muhitga (ko‘proq eritmaga) joylashtiriladi. So‘ngra bu komponentlarga kichkina kristall yoki murtakka-xomilaga taqlid (“imitatsiya”-o‘xshash) qilishga ruxsat qilinadi. Mikrochipplarni yaratishda ishlatiladigan kremniyli bloklar shu tarzda o‘stiriladi.

Nanostrukturalarni tabiiy hosil bo'lishi. Bu hodisa ko'proq rudalarni hosil bo'lishiga tegishli. An'anaviy yondoshish bo'yicha kristallanish quyidagi yo'llar bilan amalga oshadi.

- moddalarni kondensatsiyasidagi (energiya yig'ishdagi) hosil bo'lgan partikullardan.

- eritmalaridan, ularni sovib-qotishidan.

- eritmalaridan, erigan moddani cho'kish natijasida.

- qattiq holatdagi diffuzion o'zgarishlaridan.

Bular tog' jinslarini barchasiga, shu bilan birga oltinga ham tegishli.

Nanomateriallarni qo'llanilishi

Hozirda nanomateriallar juda ko'p sohalarda qo'llaniladi; sanoatda, nanoelektronikada, nanooptikada, nanobiologiyada, nanospektroskopiyada, nanomeditsinada, nanoelementlarda va h.k.

Nanomateriallarni sanoatda qo'llanilishi alohida ahamiyatga ega. Bu materiallarning xossalari printsipliy farq qilgani uchun sanoatni ko'p sohalarda ishlatiladi.

Albatta birinchi navbatda nanomateriallarni qo'llash yuqori mexanik xossali yangi konstruksion materiallarni yaratishga imkon beradi. Nanostrukturali moddadan yasalgan rezinli **mahsulot** (detal) yuqori mustahkam bo'ladi. Masalan avia va avtomobilsozlikda ishlatiladigan titandan yasalgan **mahsulot** nanostrukturali qilib olinsa, uning chidamliligi uzoq umr ko'rishi (dolgovechnost) 1,5marta oshadi, rezinli yasash mehnat sig'imi kamayadi.

Nanostrukturali alyuminiy qotishmalaridan murakkab formadagi yengil **mahsulot**larni yuqori tezlikda o'ta plastik deformatsiyalab (bosim bilan ishlab) detallar yasash mumkin. Bu sharoitda shtampli barcha teshik, burchak va h.k. lari to'liq to'ladi, deformatsiya kuchi pasayadi, forma hosil qilish harorati pasayadi (450°Sdan350°Sgacha). Bu pulku! Hozirda bu usul bilan ichki yonar dvigateli porshenlari (murakkab formadagi) yasaladi.

Nitridli legirlangan keramik nanostrukturali moddalardan tuzilgan material olovbardosh bo‘ladi va ulardan ichki yonar dvigatellar, gaz turbinalari, keskich plastinkalari yasaladi.

Metallurgiyada esa nanomaterialdan yasalgan o‘tga bardosh material-keramika qo‘llaniladi.

Hozirda mashinasozlikda nanoparoshoklar ko‘p funktsiyali qo‘shicha sifatida juda keng qo‘llaniladi: motor, transmissiya va industrial yog‘larga, plastik moylarga, bosim ostida ishlaydigan jarayonlarda ishlatiladigan texnologik moylarga, metallarni qirqishdagi moylovchi-sovituvchi suyuqliklarga, sayqallashdagi (dovodogno-pritirichnye) pasta va suspenziyalarga qo‘shiladi.

Agregat holatiga qarab klassifikatsiyalash

Dispersli tizimlarini dispersli fazalari va dispersion muhitlari agregat holatiga qarab klassifikatsiyasi quyidagi jadvalda berilgan.

Dispersion muhit	Dispersli faza		
	Gaz	Suyuqlik	Qattiq
Gaz		Aerogollar Tumanlar Tomchi	Aerogellar, aerogollar, kukunlar, tutunlar, chang
Suyuq	Ko‘piklar, gazli emulsiya	Emulsiyalar, kremlar	Kul, gellar, emulsiyalar, pastalar
Qattiq	Qattiq ko‘piklar, filtrlar, sorbentlar, membranalar	Qattiq emulsiyalar	Qattiq kullar, qotishmalar, kompozitlar, qoplamalar, plyonkalar.

Kullar – qattiq dispersli fazali va suyuq dispersion muhitli sedimatsion-turg‘un yuqori dispersli tizimlar. An‘analarga ko‘ra kullarni kolloidli eritmalar deb ham ataladi.

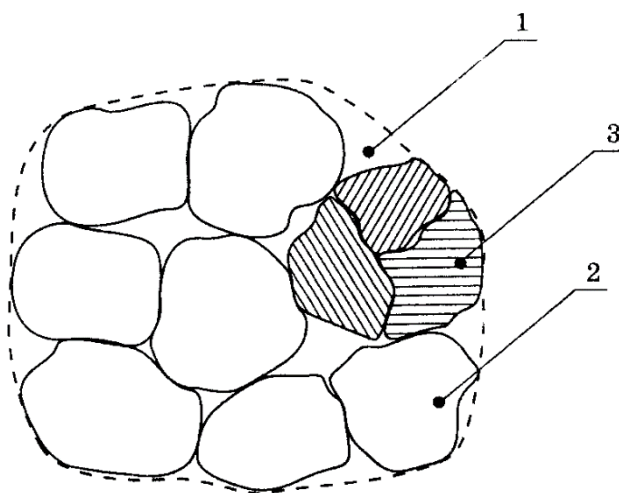
Kolloidli tizimlar (kolloidlar)-imkon boricha (oxirigacha) yuqori dispersli tizimlar. Kolloid zarrachalar o'lchamlari odatda $1 \div 100 \text{NM}$.

Aerozollar – shunday tizimki, bunda gazoviy muhitda dispersli fazaning qattiq yoki suyuq zarrachalari muallaq holatda bo'ladi.

Gellar-suyuq dispersion muhitli yuqori dispersli tizimlar, ularni struktura setkasi (sinchi) dispers faza zarrachalaridan tashkil topgan.

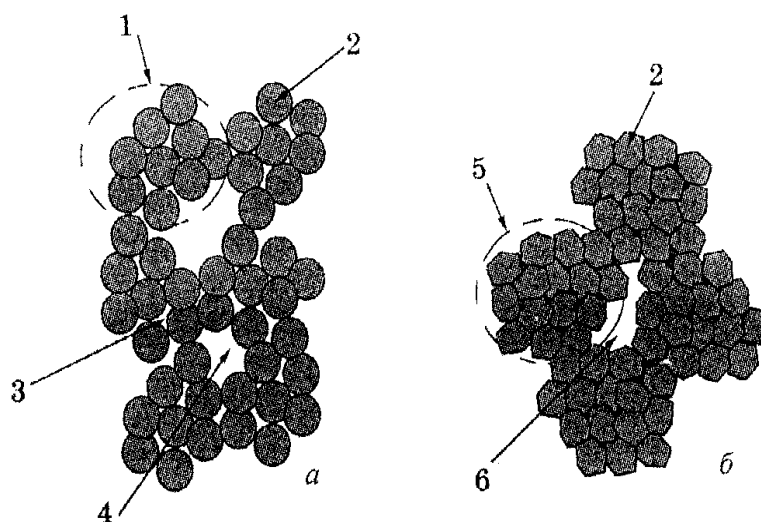
Kukunlar (paroshoklar)-ikki fazali tizim, dispers faza qattiq zarrachalarni havoda yoki boshqa gaz muhitida taqsimlanganligi. Odatda paroshoklarga to'qiluvchi materiallar hisobga olinadi. Texnikada bu yuqori dispersli tizim. Tizim zarrachalarining o'lchamlari shundayki, zarrachalararo ta'sir kuchlarini taqqoslash mumkin yoki bu kuch o'z og'irligidan kam bo'lishi lozim. Shunga binoan har bir zarracha o'lchami $0,001 \div 1000 \text{MKM}$ chegarasida bo'ladi. Agar o'lcham $0,001 \text{mkmdan}$ kichik bo'lsa, bunga plasterom deyiladi. Zarrachalar o'lchamlari 1mkm dan kichik paroshoklarni gaz fazasida muallaqligi va ularni broun harakatida ishtirok etishi aerazol, chang va tutunni tashkil qiladi.

Zarracha – paroshok birligi, buni oson bo'lib bo'lmaydi. Zarracha bir nechta donalardan (urug'lardan) tashkil topgan bo'lishi mumkin.(rasm)



Rasm Agregatlar, zarrachalar va kogerent oblastlarini tarqalishlarini o'aro bog'lanishi-nisbati: 1-agregat, 2-zarracha, 3-kogerent oblasti tarqalishi.

Aglomerat (agregat)-bir nechta zarrachalarni kattaroq hosilga birlashishi. Agregat va aglomeratlar ichki g'ovakliklari bor-yo'qligi bilan bir-biridan farq qiladi. Aglomeratlarda zarrachalararo bo'shliq bo'ladi (rasm .a), agregatlarda bo'shliq yo'q (rasm .b).



Rasm Aglomerlashtirilgan (a) va agregatlashtirilgan (b) paroshoklarning sxematik ko'rinishi: 1-aglomerat; 2- birlamchi zarracha; 3-aglomerat ichidagi g'ovak; 4-aglomeratlar orasidagi g'ovak; 5-agregat; 6-agregataro g'ovak.

O'lchamiga qarab klassifikatsiyalash

Klassifikatsiyalash me'zonlari kriteriyalari ko'p. Birinchi navbatda, dag'al dispersli va yuqori (mayda) dispersli. Dag'al disperslida zarracha o'lchami 1mkm dan yuqori bo'ladi. Yuqori disperslini kolloidli dispersli deb ataladi: zarracha o'lchami 1nm dan 1mkm gacha bo'ladi.

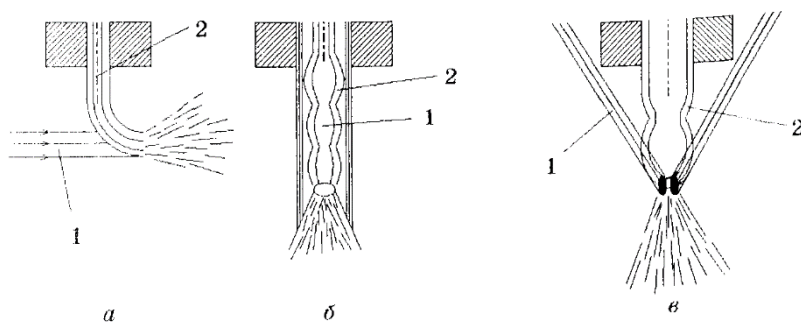
Metallurgiyada (mashinasozlikda) quyidagicha: ultrayupqa paroshoklar-zarracha o'lchamlari 500 nm dan kam;o'ta yupqa paroshok, o'lchami 500nm dan 10mkm gacha; yupqa paroshok, o'lchami 10-40 mkm;o'rta yirikli paroshok,o'lchami 40-150mkm; dag'al(yirik)paroshok, zarracha o'lchami 150-

500mkm. Oxirgi vaqtda o'lchami 1-10nm bo'lgan ob'ektlar nanozarrachalar deb atala boshlandi.

Atomlar, molekulalar va ionlarning bir-biriga yaqin joylashgan va maxkam bog'langan gruppasiga klaster deyiladi.

Eritmani purkab nanomaterial olish

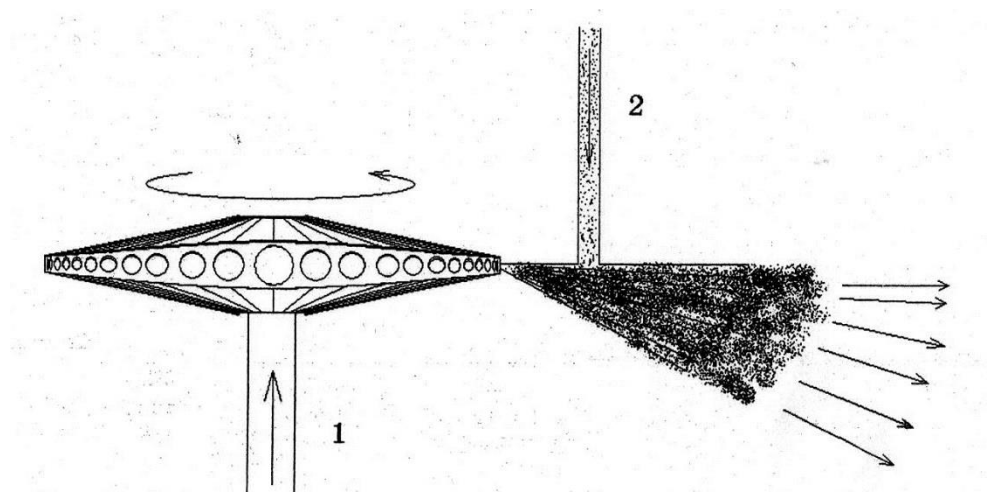
Eng ko'p tarqalgan usuli-bu eritma oqimini suyuqlik yoki gaz bilan purkashdir. Suyuqlikni ingichka oqimi kameraga uzatiladi, bu yerda qisilgan inert gazi yoki boshqa suyuqlik oqimi bilan purkalanib mayda tomchilarga parchalanadi. Jarayonni printsiptial sxemalari rasm da berilgan.



Rasm Eritma oqimini purkash sxemalari: a-eritma ingichka oqimiga ("struya") perpendikulyar yo'nalgan gazoviy oqim. b) -ham o'q (bir tomonga yo'nalgan o'qlar) gaz oqimi bilan purkash, v) -eritma ingichka oqimiga burchak ostida yo'nalgan gazoviy oqim. 1-parchalovchi, maydalovchi gaz oqimi. 2-maydalanuvchi-kukun bo'luvchi eritma oqimi.

Disperslashni eng ko'p tarqalgani rasm a. sxemasi: metall oqimi o'qiga 90° burchakda (perpendikulyar) yo'nalgan gaz yoki suyuqlik oqimi bilan maydalash. Eritma ingichka oqimini xamo'q suyri ("obtekeyemy") - qattiq tegmaydigan gaz oqimi bilan (rasm .b) purkalanishi ham mumkin. Ingichka gaz oqimi eritma oqimi yo'nalishi o'qiga ma'lum burchak ostida ham bo'lishi mumkin (rasm.v).

Ishchi gazlar sifatida argon yoki azot, maydalovchi suyuqlik sifatida suv, spirt, atseton, atsetaldegid ishlatiladi. Metall eritmasini suyuqlik bilan parchalash sxemasi rasm da berilgan.



Rasm Metall eritmasini suyuqlik ingichka oqimi bilan purkash usuli: 1- ishchi suyuqlik. 2-suyuq metall ingichka oqimi.

Ishchi suyuqlik dumaloq diskdagi teshiklar orqali beriladi, disk esa tezlik bilan aylanadi.

Suyuqlikni ingichka oqimi maydalanuvchi issiq eritma bilan to'qnashganda muqarrar ravishda eritmani ingichka oqimi atrofida va har bir maydalangan zarracha atrofida jadal bug'lanish jarayoni o'tadi. Bu holda maydalanish amalda qizigan qisilgan par vositasida bajariladi, suyuqlik bilan emas.

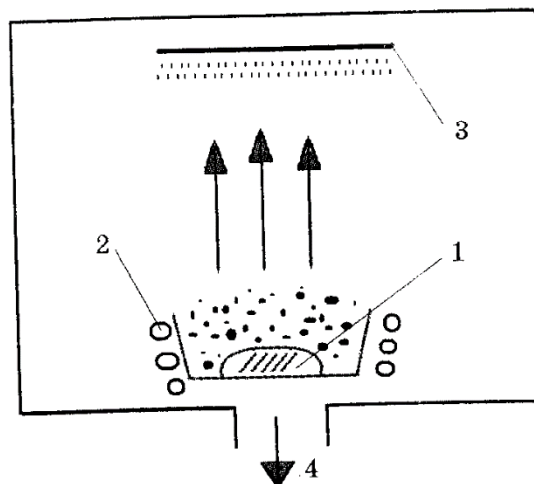
Zarrachalar o'lchami 50-100NM, formasi tomchisimon yoki sferik.

Nanomateriallarni bug'lanish-kondensatsiya usuli bilan olish

Bug'lanish – kondensatsiya usullari nanoobektlar bir agregat holatidan ikkinchi agregat holatiga tez o'tkazish yo'li bilan sintez qilishga asoslangan; ya'ni fazoviy o'zgarishlar natijasida: bug'-qattiq jism, bug'-suyuqlik-qattiq jism. Demak, usul mohiyati-bu jadal qizdirish, so'ngra tez sovitish. Bug'lanuvchi materialni qizdirish turiga (manbaiga) qarab quyidagi turlarga bo'linadi: lazerli, rezisterli,

plazmali, elektr yoyli, induksionli, ionli. Bug‘lash-kondensatsiyalash jarayonini vakuumda yoki neytral gaz muhitida olib borish mumkin. Sovitish usullari har xil.

Bug‘lanuvchi modda jism qiyin eriydigan, kimyoviy inert materiallardan (To, W, grafit) yasalgan “tigelʼ” ga joylashtiriladi (rasm).



Rasm Bug‘lanish-kondensatsiyalash usuli bilan nanoparoshokni olish qurilmasi sxemasi. 1-bug‘lanuvchi jism, 2-qizdirgich, 3-yuza, bunga nanoparoshok cho‘ktiriltiradi-o‘tiltiriladi, 4-idishdan havoni-muhitni chiqarib tashlash.

Tigelʼga joylashtirmasdan ham bug‘latish mumkin. Bunda lazer yoki plazma bilan qizdiriladi.

Bu sohada plazmali texnologiya keng qo‘llaniladi.

Nanoo‘lchamli paroshoklarni yig‘ish usullari

Nanomateriallar olish usullarini ko‘pchiligini natijaviy **mahsuloti** bu - paroshok. Ba’zi materiallarni nanostrukturalarini katta hajmda yaratish qiyin, ba’zan esa mumkin emas.

Nanoparoshoklardan hajmiy materiallar olish uchun, birinchi navbatda, har xil presslash jarayoni variantlari qo‘llaniladi.

Jipslashgan buyum olish uchun, presslashni, pishirishni (“spekanie”), prokatlashni har xil texnologik jarayonlarini qo‘llaniladi.

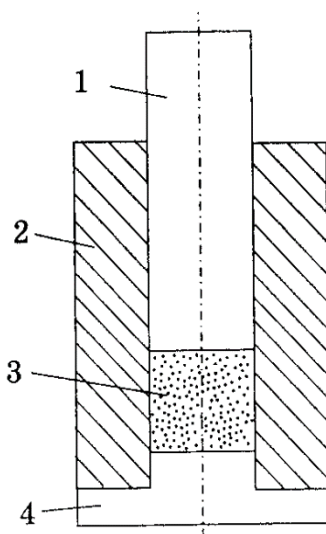
Amaliyot ko‘rsatadiki, materialni dispersligi ortishi bilan jipslashishligi kamayadi.

Presslash-bu paroshokka bosim ta‘sirida forma berish-formalash. Natijada talab qilingan forma, o‘lcham va zichlik olinadi.

Presslash statik va dinamik gruppalariga bo‘linadi. Bularning har biri yana guruhlarga bo‘linadi:

1. Presslash haroratiga qarab: soviq va issiq presslash.
2. Qo‘yilgan kuch xarakteriga qarab: bir o‘qli, ikki o‘qli, har tomonlama.

Bir o‘qli presslash sxemasi rasm da berilgan.



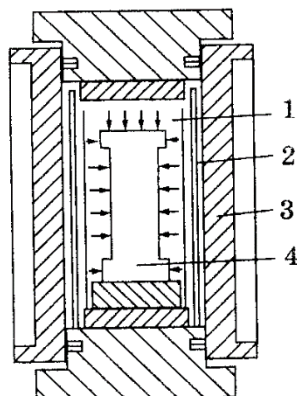
Rasm Press-forma sxemasi: 1-ustki puanson, 2-matritsa, 3-presslanuvchi paroshok, 4-ostki puanson.

Paroshok pressformaga joylashtiriladi. Nanomateriallar presslanganda jarayon vaakum kamerasida olib boriladi.

Bu usul bilan quyidagi nanoparoshoklar $Dy_2O_3+TiO_2$ aralashmasi kompaktlashtirilgan-presslangan.

Agar buyum balandligini ko'ndalang kesim o'lchamiga nisbati birdan katta bo'lsa, ikki o'qli presslanadi, kamroq kuch sarflanadi.

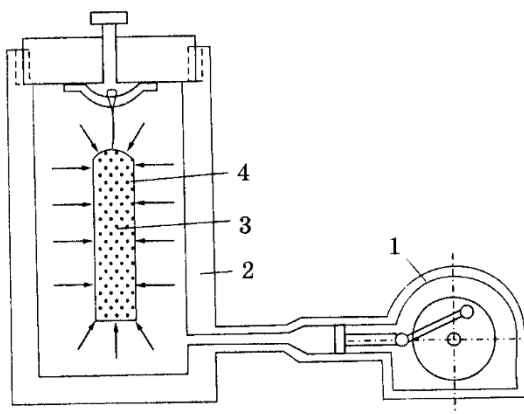
Har tomonlama qisib presslanganda kuch kam sarflanib, sifati yuqori bo'ladi. Bunga misol gidrostatik presslash (rasm)



Rasm Paroshokni gidrostatik presslash qurilmasi sxemasi: 1-qizdirgich, 2-issiq izolyatsiyali qatlam, 3-ish kamerasi, 4-qobiq po'stloq paroshok bilan yoki zagatovka.

Paroshok elastik (masalan rezinali) qobiqqa (xaltachaga) to'qiladi. Qobiq ish kamerasida. Qurilma germetik yopiladi. Suyuqlik (yog', suv, glitsirin) bosim ostida beriladi va paroshokni elastik xalta bilan har tomonlama, bir tekis presslaydi.

Bu usulni gazostatik presslash varianti ham bor. Bunda har tomonlama qisish gaz (geliy, argon) vositasida bajariladi (rasm)

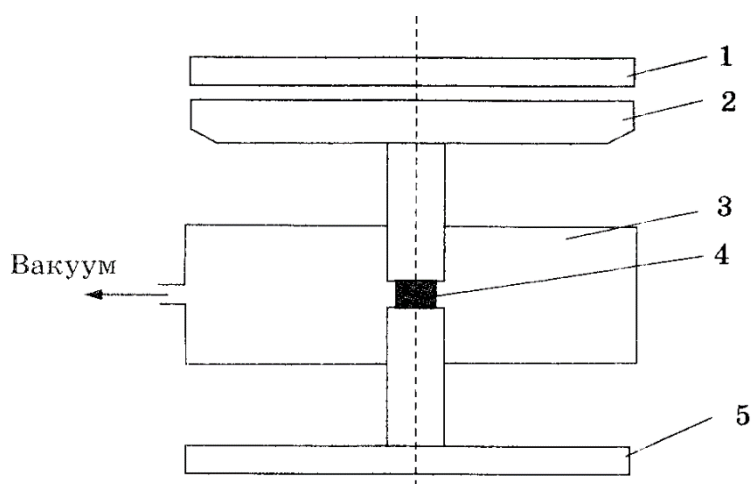


Rasm Nanomateriallarni gazostatik presslash qurilmasini ish kamerasi: 1-yuqori bosim nasosi, 2-issiq izolyatsiyali qatlam, 3-paroshok, 4-elastik qobiq-xalta.

Qattiq materiallarni olishda magnit-impul'sli presslash ishlatiladi. Impul'sli magnit maydonidan "provodnik"ni otilib chiqishiga asoslangan.

Diamagnet magnit maydonidan itarilib chiqqan kabi. Induktorni impul'sli magnit maydoni bilan konsentrator yuzasini o'zaro ta'siri natijasida mexanikaviy impul's kuchi press-formada yig'iladi. Elektr zanjir ulanganda konsentrator magnit maydoni zonasidan itarib chiqariladi va paroshok presslanadi. Impul's bir necha mikrosekund davom etadi: bosim $R=1-2\text{Gpa}$.

Rasm da magnit impul'sli presslash sxemasi berilgan.

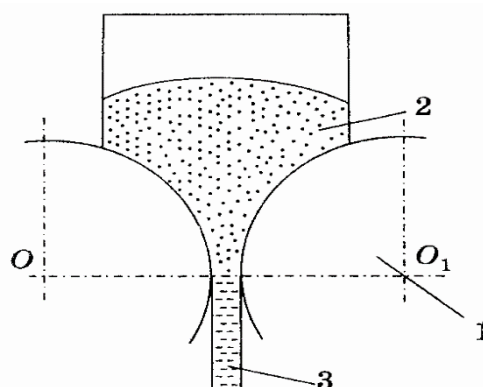


Rasm Magnit impul'sli presslash qurilmasi sxemasi: 1-induktor, 2-konsentrator, 3-vakuum kamera, 4-namuna, 5-tayanch.

Jarayon vakuumda olib boriladi: $R_{\text{QoldiQ}}=1\text{Pa}$. Paroshokni taxlash balandligi 3-15mm. Dastlabki nisbiy zichlik 0,2-0,4. Lozim bo'lganda paroshok qizdirilishi mumkin. $t_{\text{Qizd}}=300-600^{\circ}\text{S}$ vaqti 1,5 soat.

Kerakli bo'lgan mexanik va fizik-kimyoviy xossali kompakt nanomateriallar olish uchun ular pishiriladilar, ya'ni qizdirib biriktiriladilar. Qizdirish harorati asosiy material (matritsa) erish haroratidan pastda bo'ladi.

Nanoparoshoklarni prokatlash usuli ham bor (rasm)

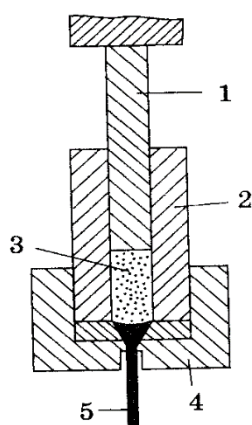


Rasm Nanoparoshoklarni prokatlash sxemasi: 1-val, 2-yuklovchi qurilmadagi paroshok, 3-olinadigan zagatovka

Dastlabki material yuklovchi moslamadan bir-biriga qarshi aylanayotgan juvalar orasiga yoʻnaltiriladi. Ishqalanish kuchlari bilan paroshok ergashtirilib polosaga-lentaga zichlanadi.

Bu usul bilan har xil qatlamlar olinadi va diffuzion payvandlanadi.

Mundshtukli forma berish qiyin presslanadigan materiallar(qiyin eriydigan materiallar va qotishmalar, qattiq qotishmalar)ga qoʻllaniladi. Paroshok maʼlum forma va oʻlchamdagi teshikdan qisib chiqariladi. (rasm)



Rasm Nanoparoshoklarni mundshtukli presslash sxemasi: 1- puanson, 2-poʻlat stakan, 3-paroshok, 4-matritsa, 5-olinayotgan zagatovka.

Adabiyotlar

1. Umarov E.O. Materialshunoslik. Darslik.
2. Norxudjaev F.R. Materialshunoslik. Darslik.
3. Umarov E.O. "Materialshunoslik" o'quv fanidan laboratoriya va amaliyot ishlari o'quv qo'llanmasi.