

Lecture №4.

Mechanical methods of powder extraction

4-MA'RUZA

MAVZU: KUKUNLARNI OLISHNING MEXANIK USULLARI

Reja:

- 4.1 Mexanik usullarda kukunlar olishning asosiy tushunchalari
- 4.2 To'zg'itishlarda kukun ishlab chiqarish
- 4.3 Metall va qotishmalarinig tashqi mexanik kuchlar yordamida sepish orqali kukunlar olish.
- 4.4 Kukun materialining haqiqiy zichligini aniqlash
- 4.5 Kukun metallurgiyasida zagotovka tayyorlash.

Tayanch so'zlar va iboralar. Kukun metalluriyasi, Mexanik usul, mexanik kuch, sharli tegirmon, to'zg'itish, separator, cho'ktirish, to'kilma zichlik, shtativ (stend), matritsa, prujinalar, kukunni solish moslamasi, briket

4.1 Mexanik usullarda kukunlar olishning asosiy tushunchalari

Mexanik usulda kukun ishlab chiqarish deb materiallarga tashki mexanik kuch ta'sirida uni mayda, o'lchami 1 mm dan katta bo'lmagan zarrachalarga aylantirishga aytiladi. Bunda maydalanayotgan (boshlang'ich xom ashyo) va hosil bo'layotgan kukun materialning kimyoviy tarkibi o'zgarmaydi. Metall va qotishmalarni mexanik usulda maydalash oddiy usullardan biri bo'lib bunda tayyor metall yoki qotishma materiallari sharli tegirmonlarda, to'zgitishlarda, titish orqali, bolg'alash orqali, sidirish orqali yoki bir-biriga ishqalash orqali bir butun yoki unchalik katta bo'lmagan materiallarning kukunini ishlab chiqarish turlariga bo'linadi. Ammo bularning ichida ishlab chiqarishda keng ko'llaniladigani sharli tegirmon va to'zgitishlar xisoblanadi. Metall va qotishmalarning u yoki bu usulda kukunlarini ishlab chiqarish materialning xossalari bilan aniqlanadi. Masalan juda plastik metall va qotishmalarni sharli tegirmonlarda maydalash samara bermaydi,

shuning uchun boshqa usullarni tanlashga to'g'ri keladi. Agar material mo'rt bo'lsa u sharli tegirmonlarda juda yaxshi maydalanadi. Mexanik usullarning asosiy kamchiligiga uning nisbatan unimdorligi pastligi kiradi. Bundan tashqari mexanik usulda kukunlarni maydalash jarayonida ma'lum miqdorda (maydalash usuliga bog'lik) issiqlik energiyasi ajraladi, bu esa aktiv metallarni havodagi kislorod bilan ta'sirlashib portlashiga olib keladi. Tegirmon ichida xosil bo'lgan mayda kukunlarni portlab ketishini oldini olish maqsadida maydalash jarayoni inert gazlar muhitida amalga oshiriladi, bu esa o'z navbatida jarayonni tashkillashtirish murakkabligini oshiradi.

Xozirgi kunda to'zg'itish usulida azot gazi muhitida aluminiy kukunlarini ishlab chiqarish samarali yo'lga qo'yilgan bo'lib, unga aluminiy pudrasini ishlab chiqarish texnologiyasi deyiladi. Aluminiy pudrasining o'lchami 0,5-1,5 mkm tashkil etadi. Bunday mayda kukunlar siklatron nomi bilan ataladigan qurulma yordamida gaz oqimidan ushlab qolinadi.

Mexanik usulda qattiq metalni maydalab, maxsus xossali kukun olinadi. Bu usulni metall va qotishmalardan: kremniy, beriliy, surma, xrom, marganets, feroqotishmalar, alyuminiyni magniy bilan qotishmalaridan kukun olishda yaxshi natija beradi. Maydalashda kuchlar qo'shiladi: ezuvchi va zarbiy (yirik kukun olishda), kirib olish va zarbiy (mayda kukun olishda).

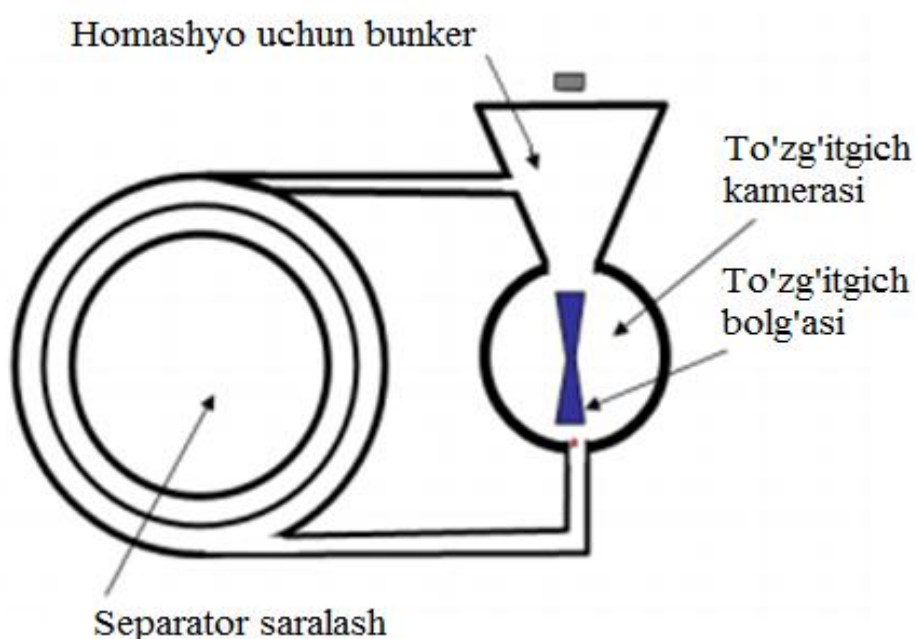
Mexanik usulda kukun olishda, xozirgi vaqtda suyuq metallni purkab olish keng qo'llanilmoqda. Bu eng sodda va arzon usul bo'lib purkalgan suyuqlikni yuqori bosimli gaz yoki suyuqlik yordamida yoki mexanik usulda maydalanadi. Eng yaxshisi gaz oqimida sohib yuborishdir. Bunda erituvchi pechka vannasidan suyuqlik beruvchi forsunkali qurilma (pechka temperaturasi metall va qotishmalar uchun 700°C bo'ladi) yoki oraliq qizdiruvchili qurilmadan (bunda metall suyuqligi oqimini, uni erish temperaturasidan 150-200°C ortiq ushlab turadi) foydalaniladi.[1]

Erkin oqib tushayogan metall suyuqligini burchak ostida (5-10°C dan 90°C gacha) beriladi va uni o'qi bo'ylab yoki o'qiga qaratib gaz oqimi beriladi.

Gaz oqimini tezligi 100m/s dan kam bo'lmasligi va butun metall oqimini egallashi kerak.

4.2 To'zg'itishlarda kukun ishlab chiqarish

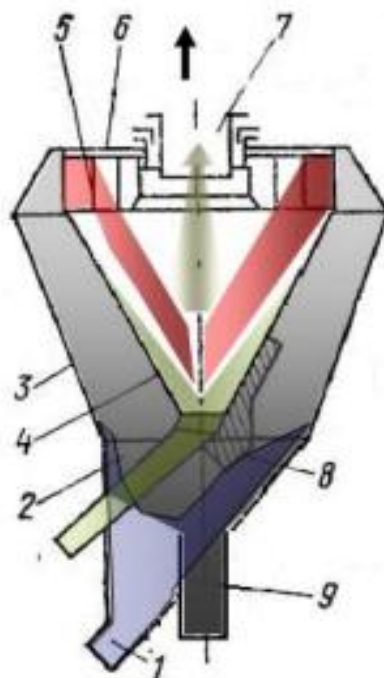
To'zg'itish (Dezintegrator) orqali materillarni kukunini ishlab chiqarish juda murakkab fizikaviy xarakterli jarayon bo'lib, oddiy qilib aytganda esa xomashyo material bo'laklari katta tezlikda bir-biriga urish, kamera devoriga urish orqali maydalashga asoslangan. To'zg'itgichning ishlash sxematik tasviri 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. To'zg'itgichning ishlash sxematik tasviri.

Buning uchun xomashyo metall bo'laklari (o'lchami 20-30 mm) yoki qisqa qirqilgan simlar (diametri 5-10 mm) bunker orqali To'zg'itish kamerasiga jo'natiladi. To'zg'itish kamerasida bir-biriga qarama-qarshi katta (50 m/sek) tezlikda aylanayotgan bug'lar xosil qilgan xavo yoki inert gazlardan iborat oqim material bo'lakchalarini bir-biriga yoki kamera devoriga urib uni maydalay boshlaydi. Maydalangan kukunlar xar-xil o'lchamda bo'lib surib oluvchi ventilyator tamonidan separator bunkeriga jo'natiladi. Separator bunkerida kukunlarni saralab oladi. Bunda yirik kukunlar yana bunkerga mayda kerakli o'lchamdagi kukunlar kukun yig'gichga jo'natiladi va kukun ishlab chiqarish

to'xtamasdan amalga oshiriladi. Separatorning umumiy ko'rinishi 2- rasmda keltirilgan.



2-rasm. Kukun saralavchi separator:

3- separator korpusi; 4-ichki korpus; 5 – yo'naltirgichlar; 6 – yo'naltirgichlarni xarakatlantiruvchi mexanizm; 8 – ajratuvchi; 9, 1, 7 – quvurlar; 2 – kukun yig'gich.

Bunda 3 - separator korpusiga katta tezlikda kirib kelaetgan gaz-xavo oqimi kengayib uz tezligini keskin pasaytiradi, buni natijasida yirik kukunlar 2 – yig'gichga kelib tushadi. Mayda kukun zarrachalari gaz-xavo oqimi bilan 5 – yo'naltirgichlar orqali, 4 – separatorning ichki korpusiga kirib keladi. Ichki korpusda gaz-xavo oqimi aylanma xarakatga keladi, bunda shu gaz xavo oqimidagi o'rta maydalikga ega bo'lgan kukunlar konus boshida ushlanib 8 – ajratuvchi tamondan chiqib ketadilar. Juda mayda kukunlar gaz-xavo oqimi bilan 7 – quvir orqali chiqib ketadi. Kukun o'lchamlarning farq chegarasi 9 – quvurdan oqib kelayotgan gaz-xavo oqimining tezligini to'g'rilash va 5 – yunaltirgich burilish burchagini tanlash orqali boshqarilib turiladi. Bunday maydalab kukun ishlab chiqarish xar qanday metall va qotishmalarda yuqori samaradorlikni beradi. Bundan tashqari kukuni uzluksiz ishlab sikarish va

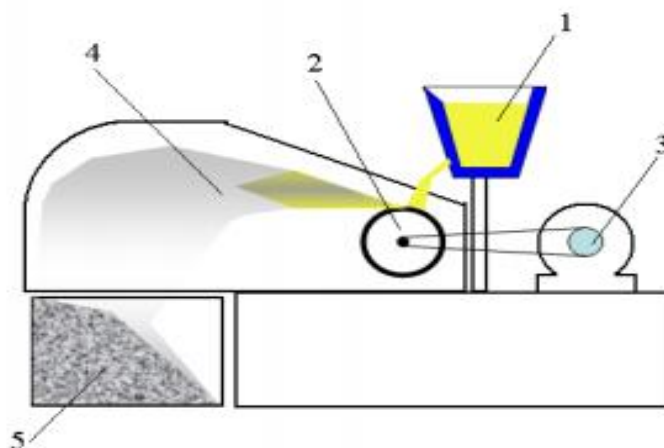
jaraenni avtomatlashtirish imkoni tugiladi. Jarayonda xomashyoni uzatish tezligini, kg/min, bolgani aylanishlar sonini ayl/min, yoki tezligini, m/sek. va xosil bo'lgan kukuni kameradan olib ketish tezligini m³/min. boshqarish 13 orqali ishlab chiqarilayotgan kukun o'lchami nazorat qilinadi. Bunday usulda kukun o'lchami 500 mkm dan 0,5 mkm gacha – xattoki ishlab chiqarilgan umumiy kukun tarkibida 10 -25% o'lchami 100 nm dan 10 nm gacha bo'lgan kukun ishlab chiqarish mumkin. Usulning kamchiligi: 1- tayyor metall yoki qotishma xomashyosi zarur 2- ishlab chiqarilgan kukunlar pachaklangan 3- jarayon inert gazlar muxitida bajarilishi 4- tayyor kukunlarni bunkerdan olish uchun xavfsizlik choralarni ko'rishlik.[1-5]

4.3 Metall va qotishmalarinig tashki mexanik kuchlar yordamida sepish orqali kukunlar olish.

Bu usul juda oddiy bo'lib unda erigan metall yoki qotishma katta tezlik bilan aylanayotgan tishli g'ildirakga quyiladi, 3-rasm . Buni natijasida gildirakga tushgan suyuq metall markazdan qochma kuchlar ta'sirida mayda tomchilarga bo'linib sepiladi. Gaz-xavo oqimida sepish usuliga ko'ra bu usul xozirda keng tarqalgan va ta'bir joiz bo'lsa eng samarali hamda iqtisodiy jihatdan foydali usullardan xisoblanadi chunki unda maxsus qizdirilgan gazlar talab etilmaydi.

Bu usulda erish temperaturasi 1200 – 1500 °C bo'lgan barcha metall va qotishmalarining kukunlarini ishlab chiqarish mumkin. Kukun ishlab chiqarishda asosiy parametrlar g'ildirakning aylanish tezligi va unga erigan metalni quyish tezligi xisoblanadi.

Ushbu parametrlar olinayotgan kukun materialining sifati va ishlatiladigan joyiga yani ishlash funksiyasiga salbiy va ijobiy ta'sirlarni keltirib chiqaradi



3-Rasm. Mexanikaviy eritib sepish usuli:

1 – erigan metall; 2 – sepish gildiragi; 3 – elektr dvigateli; 4 – sepilgan metall okimi; 5 – tayyor kukunlar.

Qattiqligi va mustahkamligi yuqori bo'lan metallar va qotishmalarni eritib ishlov berish uchun yuqori temperatura zarur bo'ladi. Qattiq qotishmalarni ushbu usul yordamida kukun holatiga keltirilganda qotishmaning temperaturaga bo'gan chidamliligi ham o'z navbatida pasayadi. Bu esa qotishmalarga ishlov berish imkoniyatini yanada oshiradi. Lekin bu usulning ham bir necha kamchiliklari bor. Masalan kukun holatga o'tgan materiallarning aksariati tez oksidlanadi va bu holat hosil bo'gan kukun materialini qayta ishlash jarayonida olinayotgan detall ichki strukturasi g'ovaklarning hosil bo'lishiga olib keladi.[1-5]

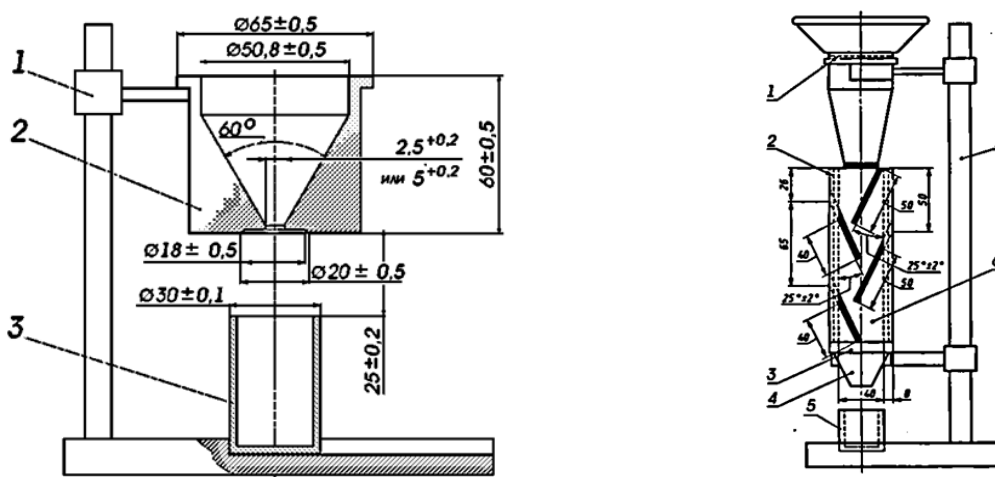
4.4 Kukun materialining haqiqiy zichligini aniqlash

To'kilma zichlik kukun materialining haqiqiy zichligi, zarracha hajmi va shakli, zarracha kattaligi taqsimoti, zarracha yuzasining xususiyatlari va boshqa ko'plab omillar bilan belgilanadi. Suyuqlik singari, quyma zichlikni ham normallashtirish mumkin emas, ammo GOST quyma zichlikni aniqlashning yagona usulini belgilaydi.

Doimiy zichlikdagi kukunni ishlatish siqilishning izchilligini va natijada pishirilgan mahsulotlarning o'lchamlari barqarorligini ta'minlaydi. Bu, ayniqsa, presslash paytida hajmni o'lchash uchun juda muhimdir.

Shu bilan birga, shuni ta'kidlash kerakki, bir xil miqdordagi zichlikda kukunlar har xil elak tarkibiga, zarrachalar shakliga, siqilishga, suyuqlikka va boshqalarga ega bo'lishi mumkin.

To'kilma zichlikni aniqlash uchun voronka orqali 25 sm³ sig'imli o'lchash idishi tepaga kukun bilan to'ldiriladi, uning massasi 0,04 ga ko'paytirilganda massa zichligi g / sm³ ga teng bo'ladi, ya'ni birlik hajmiga massa. Ushbu massani aniqlashda juda nozik kukunlar o'lchov idishiga maxsus shisha plitalar yordamida quyiladi (asbob Skot o'lchov o'lchagichi deb ataladi).



4- rasm - 1 - guruch elak, 2 - oynadan yasalgan qutining yon tomoni, 3 - adapter, 4 - pastki kvadrat voronka, 5 - qabul qiluvchi idish, 6 - yog'och yoki plastmassadan yasalgan qutining yon tomonlari, 7 - stend.

5-rasm - Katta zichlikni aniqlash uchun huni (1 - stend, 2 - huni, 3 - qabul qiluvchi idish) va Skot o'lchagich (o'ngda)

Zarrachalar kattaligi taqsimoti - bu kukun zarrachalarining kattaligi bo'yicha tarqalishining o'ziga xos xususiyati bo'lib, u kukunning qaysi partiyasi va qaysi nisbatlarda tarkib topganligini ko'rsatadi. Zarrachalar kattaligi diapazoni kasr deb ataladi.

Kukunning zarracha kattaligi texnik xususiyatlarda ko'rsatilishi kerak bo'lgan eng muhim xususiyatdir. Kukunlarning kattaligi, boshqa xususiyatlar bilan birgalikda quyidagilarni aniqlaydi: bosimning o'ziga xos bosimi, Pishirish paytida qisqarish, kukunning massa zichligi, qoliplarning dizayni va nihoyat, tayyor Pishirilgan mahsulotlarning mexanik xususiyatlari. Kukunlar qanchalik nozik

bo'lsa, kerakli bosish bosimi (ma'lum zichlikka erishish uchun) qanchalik katta bo'lsa, lekin presslashning kuchi qanchalik ko'p bo'lsa, talab qilinadigan Pishirish harorati shuncha past bo'ladi va tayyor (Pishirilgan) mahsulotlar kuchliroq bo'ladi.

Pishirish paytida siqilishning qora va rangli metallarning kukunlarida kuzatiladigan kukun kattaligiga bog'liqligi juda qiziq: mayda kukunlar Pishirish paytida qisqaradi (kattaligi pasayishi, hajmning siqilishi), yiriklari o'sishini ko'rsatadi (kattalashishi, hajmi kengayishi). Ma'lum bo'lgan nisbatlarda, kukun o'lchamining turli xil fraktsiyalarini birlashtirib, ahamiyatsiz qisqarish bilan zaryad olish mumkin.

Kukunlarning o'lchamlarini o'lchashning turli xil texnikalarini uch guruhga bo'lish mumkin: ajratish, cho'ktirish va hisoblash. Ularning eng muhimlari 1-jadvalda keltirilgan. O'lchash usulini tanlash birinchi navbatda zarrachalar hajmiga bog'liq.

1 jadval - zarracha o'lchamlarini aniqlash usullari.

Usullari	Belgilangan kukunlarning o'lchamlari, mkm
Ajratish (elakni tahlil qilish): mato tuvallarida metall elaklarda (simli va shtamplangan)	>30 >5
Havo bilan ajratish: tortishish kuchi markazdan qochiruvchi	5 - 60 2 - 60
Cho'kma: Gravitatsiyaviy maydonda (pipetka usuli, sedimentatsiya balansida, foto sedimentometrda) Santrifuj sohada (santrifujda)	1 - 6- 0,05 – 10
Hisoblash: To'g'ridan-to'g'ri (konduktometriya) Mikroskopiya (optik) Mikroskopiya (elektron)	1 – 100 1 - 100 0,004 -1

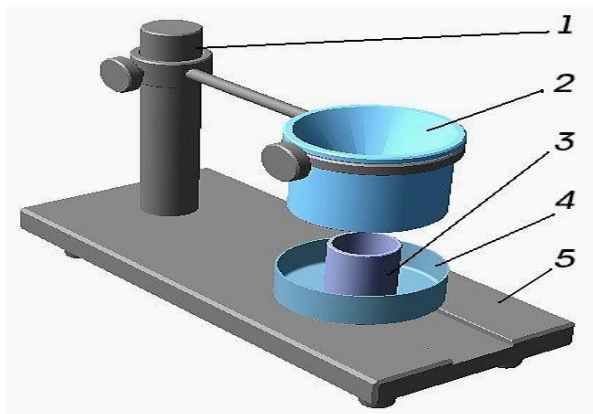
Ishni bajarish uchun zarur bo'ladigan asbob uskunalar va materiallar

1. To'kilma zichlikni aniqlash uchun o'rnatish GOST 19440-74
2. PM2000 o'lchovlari

3. O'rnatish hajmi 25 mm bo'lgan tekislik-parallel plitka o'lchovi *
4. Metall o'lchagich 100 mm
5. Zaryad (chang), g 100

Katta zichlikni aniqlash uchun o'rnatishning ishlash printsiipi

To'kilma zichlikni aniqlash uchun sozlash 6-rasmda keltirilgan.

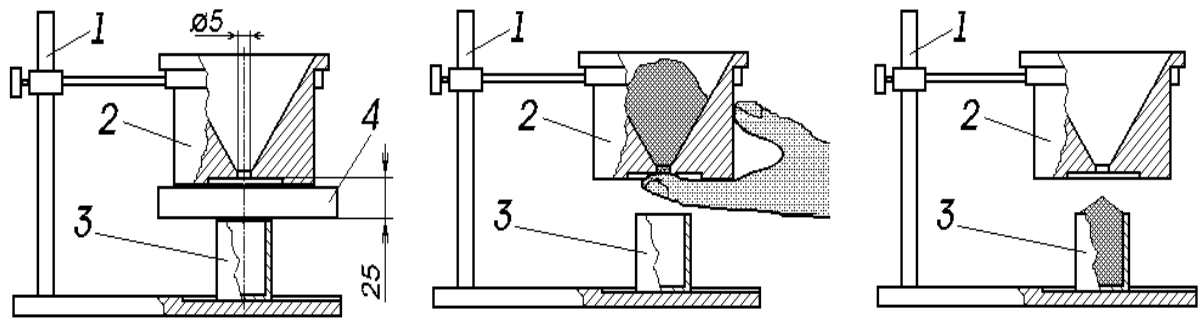


6- rasm – Kukunnig to'kilma zichlikni aniqlash uchun o'rnatish.

1 - shtativ (stend), 2 - diametri 5 mm kalibrlangan teshigi bo'lgan huni, 3 - hajmi 25 sm³ bo'lgan o'lchov idishi.

Katta zichlikni o'lchashda GOST 19440 bo'yicha ishlash tartibi quyidagicha:

Birinchiidan, silliqilgan zanglamaydigan po'latdan yasalgan bo'sh, quruq o'lchov (stakan) tortiladi. O'lchov voronkaning teshigi ostiga qo'yilib, voronkaning pastki qirrasi bilan o'lchovning yuqori qirrasi orasidagi masofa nazorat tekisligi-parallel plastinka yordamida 25 mm ga teng o'rnatiladi. Keyin quruq barmoq bilan $D = 5$ mm voronkani 2 pastdan yoping, uni quruq kukun bilan to'ldiring, teshikni oching va kukunni o'lchangan kalibrlangan idishga 3 tushishiga imkon bering. Tarozida o'lchovni kukun bilan olib yurish uchun qulaylik uchun, kukun sirtini tekislangandan so'ng, o'lchovning tashqi yuzasiga ozgina urib qo'ying, shunda kukun ozgina cho'kadi va harakatlanayotganda parchalanmaydi. Kukun bilan o'lchov 0,05 g aniqlikda tortiladi, ilgari aniqlangan o'lchov og'irligi kukun bilan to'ldirilgan o'lchov og'irligidan olinadi va kukunning sof og'irligi kalibrlangan idish hajmiga 25 sm³ ga bo'linadi. Belgilanish uchta sinov qismida amalga oshiriladi.



7-rasm - to'kilma zichlikni aniqlash tartibi.

1 - tripod, 2 – kukun solish uchun maxsus idish (huni), 3 - hajmi 25 sm³ bo'lgan stakan, 4 o'lchovli plastinka. A - huni o'lchash nuqtasi ustida kerakli balandlikda o'rnatish, B - kukunni huni ichiga to'ldirish, C - kukun bilan to'ldirilgan o'lchovni "tepasi bilan" o'lchash.[1-5]

4.5 Kukun metallurgiyasida zagotovka tayyorlash.

Kukun metallurgiyasida tayyorlash ham texnologik jarayon hisoblanadi. Bunda metall kukunni kerakli tayyorlama shaklidagi, o'lchamdagi va zichlikdagi holatga keltiriladi. Tayyorlamani pishirish uchun qo'llanadigan pechlar tuzilishi, ularni tiklashda qo'llanadigan pechlar kabi bo'ladi. Pechda kukunni qizdirilib, iflosliklarni ajratib olinadi, tayyorlamani plastikligini ortirish uchun toblanadi.[2-5]

Jarayonlarning asosiylaridan biri kukunni zichlab shakllash qurilmasida zichlashdir. Qurilma matritsa va yuqorigi bilan pastki puasondan iborat. Puasonlar orasiga kukun solinib, ularni biriga yoki ikkalasiga ham yuklanish beriladi. Natijada kukun zichlanadi. Hamma zichlab shakllovchi qurilmalarda matritsa tayyorlamani (briketni) yon tomonini, puasonlar esa torets tomonlariga shakl beradi. Ishlab chiqarish korxonalarida, zichlab shakllovchi qurilma konstruktsiya jixatidan murakkab bo'lib, yuqorida aytilgan uchta asosiy elementlar xar xil yordamchi moslama va detallardan iborat bo'ladi.

Masalan: maxkamlash detallar, prujinalar, kukunni solish moslamasi, briketni surib chiqarish va boshqa moslamalar.

Matritsa va puasonning ishchi yuzasi o'ta qattiq bo'lishi kerak. Ularni asbobsozlik va eyilishga chidamli po'latlardan (xrom, marganets, volfram va shu kabi elementlar bilan legirlangan) tayyorlanadi.

Zichlangandan so'ng, briketni surib chiqarilganda, uni kengayishi kuzatiladi. Bu jarayon elastiklik oqibatida bo'lib, bir necha kun davom etishi ham mumkin. SHuning uchun, detalni aniq o'lchamda olishda, kengayishni hisobga olish kerak.

Kukunni zichlash uchun yetarli bosimni zichlagich qurilmalar beradi. Zichlagich qurilmalar uchun 40-100kN dan 50-100 gacha bo'lib, 500-700mm gacha bo'lgan qurilmalar ham mavjud. O'rtacha va katta kuchlanish ishchi suyuqlikda (gidropresslar) berilib, suyuqlik sifatida suv, yof va emulsiyalar qo'llaniladi. Past kuchlanishlarni mexanikaviy yuritgichlar (mexanikaviy press-avtomat) yordamida beriladi.

Tekshiruv savollari

1. Mexanik usulda kukun ishlab chiqarish metodlari qanday?
2. To'zg'itish usulida metallarning kukunlari qanday ishlab chiqariladi?
3. Kukun materialining haqiqiy zichligi qanday aniqlanadi?
4. Kukun metallurgiyasida tayyorlash jarayoni qanday amalga oshiriladi?
5. Metall va qotishmalarinig tashqi mexanik kuchlar yordamida sepish orqali kukunlar olish texnologiyasini tushuntiring?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kiparisov S. S., Libenson G. A. Poroshkovaya metallurgiya: Uchebnik dlya tekhnikumov—3-e izd., pererab.— M.: Metallurgiya, 1991-20 - 262cc
2. E. O. Umarov Materialshunoslik. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. – T.: Cho'lpon nomidagi NMII, 2014 .-161b
3. Kiparisov S.S. , Libenson G.A. Poroshkovaya metallurgiya. M.: , 1991.-22c

4. F.R. Norxodjaev Materialshunoslik. Darslik. —Fan va texnologiya nashriyoti, - T.: —Fan va texnologiyal nashriyoti.D. 2014- 160 b.
5. Kukun metallurgiyasi asoslari fanidan o'quv-uslubiy majmua Andijon 2020
6. Yangi materiallar texnologiyasi” fanidan o‘quv-uslubiy majmua Andijon 2020 - 23b